

RADIO PLANS

ELECTRONIQUE *Loisirs*

ISSN 0033 7668

N° 456 Novembre 1985

14 f

Réalisez

**Un micro-émetteur
miniature**

Votre téléphone électronique :
le module sonnerie

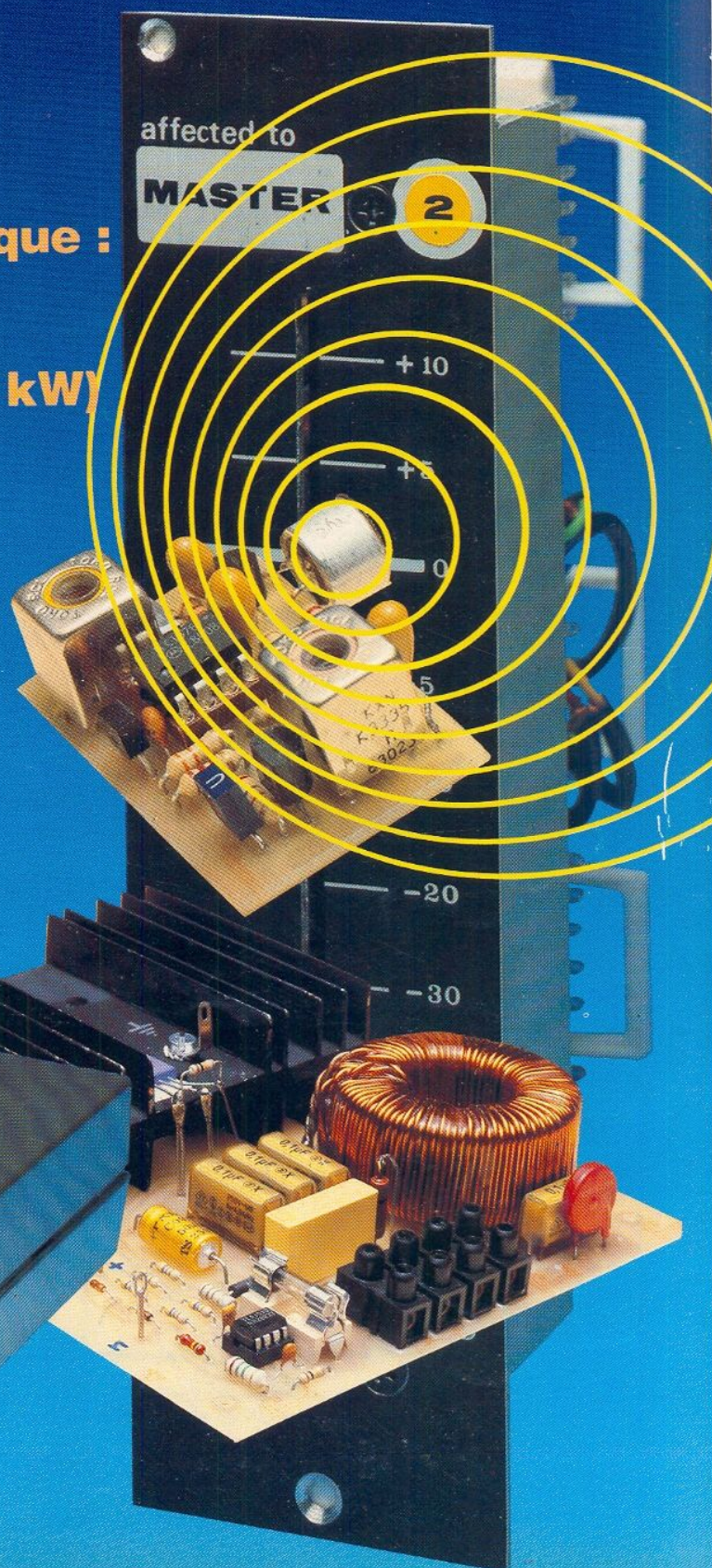
Un variateur secteur
(puissance commandée 3 kW)

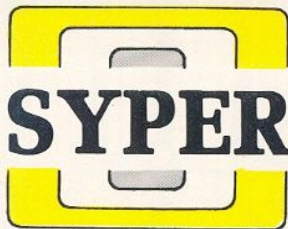
u informatique

**Interfaçage de
micro-ordinateurs :**
une carte universelle

Technique

**Les convertisseurs
de tensions (suite)**





Département composants et instrumentation

60, rue de Wattignies
75012 PARIS
Tél. : 43.47.58.78
Tél. : SYPER 218488 F
Très grand parking

AEG-TELEFUNKEN
Diodes Transistors
Opélectronique
Thyristors-Transistors Modules

elc
Générateurs
Alimentations

LUTRON
Multimètres - Numériques

SSS
Technology and Service
Circuits Intégrés Transistors
Circuits Microprocesseurs, Transistors

AOP
MESURES

FLUKE
Multimètres numériques

metrix
Multimètres, générateurs,
oscilloscopes

TEXAS INSTRUMENTS
Circuits Intégrés TTL-LS-CMOS-Linéaires
Convertisseurs-Capteurs-Mémoires-Microprocesseurs
Afficheurs-Microprocesseurs

BECKMAN
Multimètres numériques

LEADER
La mesure professionnelle

PERIFEELEC

Weller
Fais à souder thermorégulés professionnels
Stations de dessoudage
Outillage pour électriciens

OSCILLOSCOPES

METRIX OX 710 B

OX 710 B
2x15 MHz, 5 mV à 20 V/cm
Fonctionnement en X et Y Testeur de composant. Avec 2 sondes
TTC 3 540 F
Prix export 2 984,82 F
H.T.

OSCILLOSCOPES

OX 712 D
2x20 MHz, 1 mV
Post-accelération 3 kV XY. Addition et soustraction des voies. Avec 2 sondes
TTC 5 215 F
Prix export 4 397,13 F
H.T.



METRIX OX 734 C

OX 734 C
2x50 MHz, Double trace. Post-accelération 12 kV. Sensibilité 2 mV à 20 mV/cm. Temps de montée 5 ns avec ligne à retard et deux bases de temps
TTC 10 850 F
Prix export 9 148,40 F
H.T.

OSCILLOSCOPES

LEADER LBO 518



LBO 518
2x100 MHz, 4 canaux, 8 traces. Post-accelération 20 kV. Sensibilité 5 mV à 5 V/cm. Temps de montée 3,5 ns.
TTC 23 720 F
Prix export 20 000 F
H.T.

OSCILLOSCOPES

LBO 523

2x40 MHz, 1 base de temps. Post-accelération 7 kV. Sensibilité 5 mV à 5 V/cm. Avec 2 sondes
TTC 10 352 F
Prix export 8 728,50 F
H.T.

OSCILLOSCOPES

LBO 522

2x20 MHz, 1 base de temps. Post-accelération 2 kV. Sensibilité 5 mV à 5 V/cm.
PROMOTION
TTC 5 695 F
Prix export 4 801,85 F
H.T.

OSCILLOSCOPES

LBO 524

2x40 MHz, double base de temps. Avec sondes. Post-accelération 7 kV. Sensibilité 5 mV à 5 V/cm.
TTC 11 850 F
Prix export 10 000 F
H.T.

GENERATEURS

BECKMAN FG2

GENE. DE FONCTION
Sinus carré triangle. Fréquence 0,2 Hz à 2 MHz. Sortie pulsée de 10 à 100%. Inverseur de signal. Entrée modulation. Distorsion meilleure que 30 dB.
TTC 1 978 F
Prix export 1 667,80 F
H.T.

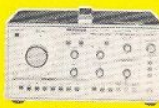
GENERATEURS

METRIX GX 229 B

Gene. BF 10 Hz à 1 MHz. N. de sortie à 1 mV à 10 V eff. Sortie TTL. Distorsion inf. de 0,2% à 0,2% de 100 Hz à 100 kHz.
TTC 5 395 F
Prix export 4 549,75 F
H.T.

GENERATEURS

LEADER



LFG 1300
Gene. de fonction 0,002 Hz à 2 MHz. 5 fonctions. N. sortie 20 V. T. distorsion 0,5%.
TTC 8 302 F
Prix export 7 000 F
H.T.

GENERATEURS

LEADER LAG 125

Gene. BF 10 Hz à 1 MHz. T. basse distorsion 0,05%.
TTC 6 858 F
Prix export 5 782,46 F
H.T.

GENERATEURS

LAG 120 A

Gene. BF 10 Hz à 1 MHz. Distorsion 0,05%.
TTC 3 298 F
Prix export 2 780,77 F
H.T.

GEN

PERIFEELEC

GENE. DE FONCTION BF 243 Z
0,5 Hz à 5 MHz, 7 gammes, 3 fonctions. Sortie max. 10 V. Cordon à créte. Série TTL.
TTC 2 088 F
Prix export 1 760,54 F
H.T.

MIRES

METRIX



MIRES

GX 954 B

Mire PAL/SECAM VHF/UHF.
TTC 25 480 F
Prix export 19 797,64 F
H.T.

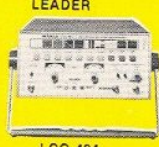
MIRES

GX 956 C

Mire SECAM L VHF/UHF.
TTC 12 690 F
Prix export 10 699,83 F
H.T.

MIRES

LEADER



LCG 404
Mire PAL/SECAM VHF/UHF. 6 formes de signaux. 8 couleurs.
TTC 18 765 F
Prix export 15 822,09 F
H.T.

MIRES

LCG 398 B

Mire SECAM CDR VHF/UHF. Standards B, C, D, E, H, I, K, L. 5 formes de signaux. 8 couleurs.
TTC 10 288 F
Prix export 8 772,85 F
H.T.

MIRES

SADELTA



MC 11

NB/couleur VHF/UHF. Cette mire trouve sa place dans toutes les mailleries de dépanneur. Aim. autonome sur accu ou ext. 9 V. SECAM L. TTC 3 188 F
Prix export H.T. 2 671,16 F
PAL. TTC 3 845 F
Prix export H.T. 2 398,82 F
SECAM K. TTC 3 810,10 F
Prix export H.T. 2 960 F

MULTIMETRES

METRIX

MX 563
2000 points, 26 calibres. Test de continuité, voltmètre et ohmmètre. 1 gamme de mesure de température.
TTC 1 190 F
Prix export 1 846,54 F
H.T.

MX 522

2000 points de mesure, 3 1/3 digits, 6 fonctions, 21 calibres. 1000 V/DC, 750 V/AC.
TTC 649 F
Prix export 715,85 F
H.T.

MX 562

2000 points, 3 1/2 digits, précision 0,5%, 6 fonctions, 25 calibres.
TTC 1 150 F
Prix export 969,65 F
H.T.

MX 575

20 000 points, 21 calibres, 2 gammes. Compresseur de fréquence.
TTC 2 549 F
Prix export 2 149,24 F
H.T.

MX 462 G

20 000 points, CC/AC. Classe 1,5. V/AC 1,5 à 1000 V. VA 3,3 à 1000 V. IC 100 Ω à 54 kΩ. 1 mA à 5 mA. 50 à 10 MHz.
TTC 624,78 F
Prix export 624,78 F
H.T.

MX 430

Pour électronique. 40 000 points. DC 4 000 V/AC. Avec cordon et pince.
TTC 936 F
Prix export 789,20 F
H.T.

NOUVEAU

MX 573
Multimètre digital analogique. 2 845 F
TTC 2 398,82 F
H.T.

ETUIS POUR «METRIX»

AE 104 pour MX 453, 462, 202, AE 181 pour MX 130, 430, 230, AE 182 pour MX 522, 62, 63, 75, 106, 05 F
TTC 140,00 F
H.T.

BECKMAN DM 25

Multimètre complet, toutes fonctions, V/CC V/CA. Précision 0,8%. Test de diodes. M de capacité (5 gammes). Test de continuité sonner (buzzer).
TTC 798 F
Prix export 672,85 F
H.T.

MULTIMETRES



73

3200 points. Affichage numérique et analogique par bargraph. Gamme auto. précision 0,7%.
TTC 1 070 F
Prix export 902,19 F
H.T.

75

3200 points. Mêmes caractéristiques que 73. Précision 0,5%.
TTC 1 325 F
Prix export 1 117,20 F
H.T.

77

3200 points. Mêmes caractéristiques que 73. Précision 0,3%.
TTC 1 690 F
Prix export 1 429,17 F
H.T.

8060

4 1/2 digits, 20 000 points. Gamme automatique de 2 MΩ à 300 MΩ. Fonctions spéciales F, (kHz) dB, continu et rel. relative.
TTC 4 685 F
Prix export 3 950 F
H.T.

DM 6016

Multimètre, capacitance, transconductance, 3 fonctions en un seul appareil.
TTC 760 F
Prix export 640,80 F
H.T.

DM 6014

Multimètre avec pince ampèremétrique. Appareil à vocation industrielle, permet de mesurer des courants jusqu'à 400 A. Avec élui.
TTC 960 F
Prix export 809,45 F
H.T.

DM 6011

TTC 685 F
Prix export 577,57 F
H.T.

DM 6010

TTC 678 F
Prix export 529,51 F
H.T.

DIVERS

PERIFEELEC FD 600
Fréquence de 5 Hz à 500 MHz.
TTC 2 490 F
Prix export 2 099,49 F
H.T.

DIVERS

ELC 346
Fréquence de 1 Hz à 500 MHz.
TTC 1 950 F
Prix export 1 644,18 F
H.T.

DIVERS

LEADER LMV 181
Multimètre 100 V à 300 V. 5 Hz à 1 MHz.
TTC 2 478 F
Prix export 2 089,37 F
H.T.

DIVERS

LEADER LDM 170 A
Distorsion 20 Hz à 20 kHz.
TTC 6 275 F
Prix export 5 290,90 F
H.T.

DIVERS

LEADER LFM 3610
Mesure de pontage et de scintillement.
TTC 5 908 F
Prix export 4 981,45 F
H.T.

DIVERS

DM 6013
Capacimètre. Cristaux liquides. 8 gammes de 250 pF à 2000 µF.
TTC 780 F
Prix export 657,65 F
H.T.

DIVERS

AOIP CN 5901
Digital 0,1 pF à 1 F.
TTC 2 395 F
Prix export 2 188 F
H.T.

DIVERS

JBC
Prix 14, 30, 40, 60 W. etc.
Station de poste de soudage. Poste thermorégulé avec système à vide. Pour électronique.
TTC 3 320 F
Prix export 2 799,32 F
H.T.

DIVERS

WELLER
Ensemble de soudage WICOP S.
TTC 712 F
Prix export 600,33 F
H.T.

DIVERS

ELC ALIMENTATION 812
0 à 30 V, 2A 500 F
AL 745 AX
0 à 15 V, 0,3 A 500 F
AL 781
0 à 30 V, 5 A 1500 F
AL 823
2 A 10 V, 5 A 300 F
0 à 60 V, 5 A 300 F

PROMOTION

LM 741 Pièce 3 F
4184 Les 10 135 F
27 128 Pièce 70 F
41256 Pièce 70 F
TDA 1034 Pièce 25 F
LC 7131 Les 10 30 F
CA 3161 Pièce 9 F
28C 2166 Pièce 15 F

Nous honorons également les commandes des écoles, des administrations et des centres de formation professionnelle.

DETAXE A L'EXPORTATION

EGALEMENT DISPONIBLES EN STOCK

• Série TTL 74 LS • C-MOS • Linéaires
• Mémoires • Optoélectronique • Librairie Texas
Frais de port : 0 à 3 kg : 50 F - de 3 kg à 5 kg : 80 F - au-delà : nous consulter.

ATTENTION : pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port). ENVISIEZ-LEZ-EN BOURSEMENT : 30% à la commande + port + frais de CR. Par poste 25 F. SNCF 35 F. Autres destinations nous consulter.

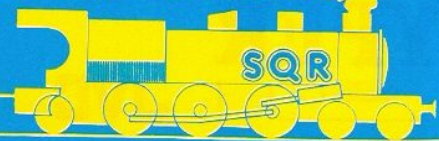
CES PRIX SONT DONNES A TITRE INDICATIF ET PEUVENT VARIER SANS PREAVIS

DÉTAXE DE L'EXPORTATION. REMISE AUX PROFESSIONNELS. TARIFS MODIFIABLES SANS PRÉAVIS

saint quentin radio

6 RUE ST QUENTIN
75010 PARIS

+ port et emballage
jusqu'à 1 kg : 25 F ; De 1 kg à
3 kg : 30 F de 3 à 5 kg : 35 F



RÉSISTANCES

1/4 W couche métal RTC (série E 12)
ex : 10 Ω, 12 Ω, 15 Ω, 18 Ω **0,40 cts**
1/8 W couche métal RTC (valeur disponible
uniquement) : 100 Ω, 150 Ω, 220 Ω, 330 Ω,
470 Ω, 680 Ω, 1 K, 2,2 K, 3,3 K, 4,7 K, 6,8 K,
8,2 K, 10 K, 15 K, 22 K, 33 K, 47 K, 68 K,
100 K, 150 K, 220 K, 330 K, 470, 680 K
PRIX UNITAIRE **1,00 F**
Par 10 chq valeur **0,90 F**

RÉSEAU DE RÉSISTANCES

Valeurs : 100 Ω, 200 Ω, 470 Ω, 1 K, 1,5 K,
2,2 K, 4,7 K, 5,6 K, 6,8 K, 10 K, 22 K, 47 K,
100 K
EN SIL (bas profil)
LR 06 5 résistances + 1 commun **4,00 F**
LR 08 7 résistances + 1 commun **4,00 F**
LR 09 8 résistances + 1 commun **5,00 F**
LR 10 9 résistances + 1 commun **5,00 F**



POTENTIOMÈTRE CERMET

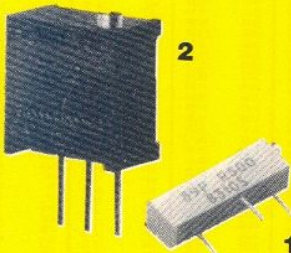
Série PK 12, 1 W à 70° C
Axe de 6 mm. Longueur : 15 mm
Linéaire (A) 1 K, 2,2 K, 4,7 K, 10 K, 22 K,
47 K, 100 K, 220 K, 470 K **25 F**
Logarithmique (B) 1 K, 2,2 K, 4,7 K, 10 K,
22 K, 47 K, 100 K, 220 K, 470 K **28 F**



TRIMMER CERMET

Multitours (15 tours) Ajustable : (photo 1)
10 Ω, 20 Ω, 50 Ω, 100 Ω, 200 Ω, 500 Ω, 1 K,
2 K, 5 K, 10 K, 20 K, 50 K, 100 K, 220 K,
500 K, 1 M, 2 M **10 F**

Multitours (25 tours) Ajustable : (photo 2)
10 Ω, 20 Ω, 50 Ω, 100 Ω, 200 Ω, 500 Ω, 1 K,
2 K, 5 K, 10 K, 20 K, 50 K, 100 K, 220 K,
500 K, 1 M **15 F**



PRISES TÉLÉPHONIQUES

MALE PROLONGATEUR **17,50 F**
FEMELLE PROLONGATEUR **25,00 F**
GIGOGNE (male + femelle) **35,00 F**
MURAL FEMELLE (chassis) **23,00 F**
RALLONGE TÉLÉPHONE :
Male + Femelle 5 M **70,00 F**
Male + Femelle 10 M **78,00 F**



FILTRES - RÉSEAU

Protège les équipements électroniques à
C.I. de 150 kHz à 300 MHz
1 Ampère avec fiche américaine **118 F**
6 Ampères avec fiche américaine **128 F**
1 Ampère à cosses **118 F**
6 Ampères à cosses **128 F**

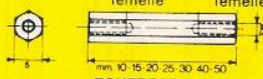
QUARTZ - MICRO

1 MHz HC 6 **65 F**
1.8432 MHz HC 18 **40 F**
2 MHz HC 6 **40 F**
2.4576 MHz HC 18 **35 F**
3.2768 MHz HC 18 **30 F**
3.5795 MHz HC 18 **25 F**
4 MHz HC 18 **28 F**
4.194304 MHz HC 18 **25 F**
4.9152 MHz HC 18 **25 F**
4.433619 MHz HC 18 **25 F**
5 MHz HC 18 **22 F**
6 MHz HC 18 **22 F**
8 MHz HC 18 **25 F**
10 MHz HC 18 **25 F**
12 MHz HC 18 **28 F**
14.318 MHz HC 18 **28 F**
100 MHz HC 18 **40 F**
HC 6 : gros modèle
HC 18 : petit modèle à fil



DECOLLETAGE

ENTRETOISES METAL		pour vis	
non filetées	pour vis	pour vis	pour vis
	Ø 3 mm	Ø 3 mm	Ø 3 mm
5 mm 0,80	10 mm 2,60	10 mm 2,60	
10 mm 1,00	15 mm 3,00	15 mm 2,80	
15 mm 1,25	20 mm 3,40	20 mm 3,00	
20 mm 1,40	25 mm 3,80	25 mm 3,20	
25 mm 1,60	30 mm 4,20	30 mm 3,60	
30 mm 2,50	40 mm 4,60	40 mm 4,20	
40 mm 2,80	50 mm 5,00	50 mm 4,30	



EQUERRES

10 x 10 **1,50 F**
15 x 15 **2,00 F**
20 x 20 **2,50 F**

CONDENSATEURS

POLYESTER METALLISÉ
Boîtier moulé entraxe par 5,08 tension 63 V
série CPM 370 RTC (Radial)

4,7 nF 2,00 F	68 nF 2,00 F
6,8 nF 2,00 F	100 nF 2,00 F
10 nF 2,00 F	150 nF 2,50 F
22 nF 2,00 F	220 nF 2,50 F
33 nF 2,00 F	330 nF 3,00 F
47 nF 2,00 F	470 nF 4,00 F

CÉRAMIQUES MULTICOUCHE
Série Z 5 U - X 7 R tension 50 V pas 2,54
Utilisation - Découpage carte micro

470 pF 2,50 F	22 nF 3,50 F
1 nF 2,50 F	33 nF 3,50 F
1,5 nF 2,50 F	47 nF 3,50 F
2,2 nF 2,50 F	100 nF 2,50 F
3,3 nF 2,50 F	(radial)
4,7 nF 3,00 F	100 nF 2,50 F
10 nF 3,00 F	(axial)
	220 nF 4,00 F
	470 nF 5,00 F

CATALOGUE SQR

15 F

— CATALOGUE 21 x 29,7 15 F
— AVEC TARIF
— LISTE ALPHABÉTIQUE -
— DESCRIPTIONS + PRIX DE TOUS NOS
SEMI-CONDUCTEURS CI - TO - OPTO -
DIODES - ZENERS (GRATUIT)

CONNECTIQUES

SÉRIE HE 10 (Photo 1)

2 x 5 male droit ou coudé	11 F
2 x 5 femelle	9 F
2 x 8 male droit ou coudé	13 F
2 x 8 femelle	13 F
2 x 10 male droit ou coudé	15 F
2 x 10 femelle	15 F
2 x 13 male droit ou coudé	18 F
2 x 13 femelle	18 F
2 x 17 male droit ou coudé	23 F
2 x 17 femelle	24 F
2 x 20 male droit ou coudé	26 F
2 x 20 femelle	27 F
2 x 25 male droit ou coudé	30 F
2 x 25 femelle	32 F

SÉRIE HE 9

Femelle à WRAPPER

2 x 19 male	37 F
2 x 19 femelle	34 F
2 x 25 male	46 F
2 x 25 femelle	40 F
2 x 31 male	51 F
2 x 31 femelle	48 F
2 x 37 male	52 F
2 x 37 femelle	55 F
2 x 43 male	62 F
2 x 43 femelle	64 F
2 x 49 male	67 F
2 x 49 femelle	71 F

CENTRONIX (Photo 2)

36 broches	
Male à souder prolongateur	39 F
Femelle à souder prolongateur	39 F
Femelle à souder chassis	39 F
Male à sertir	55 F
Femelle à sertir	59 F

25 broches	
Male à souder prolongateur	32 F
Femelle à souder prolongateur	35 F
Femelle à souder chassis	27 F

CANNON A SOUDER (Photo 3)

9 br male	13 F
9 br femelle	15 F
Capot monobloc	13 F
15 br male	18 F
15 br femelle	22 F
Capot monobloc	14 F
25 br male	19 F
25 br femelle	23 F
Capot monobloc	15 F
37 br male	24 F
37 br femelle	35 F
Capot monobloc	17 F
50 br male	30 F
50 br femelle	48 F
Capot monobloc	21 F

CANNON A SERTIER (Photo 4)

9 br male	42 F
9 br femelle	45 F
15 br male	46 F
15 br femelle	49 F
25 br male	53 F
25 br femelle	55 F

SUPPORTS CIRCUITS INTÉGRÉS

CONTACTS LYRES A SOUDER
8 br **2,00 F** 14 br **2,20 F** 16 br **2,50 F**
18 br **3,50 F** 20 br **4,00 F** 22 br **5,00 F**
24 br **5,00 F** 28 br **5,50 F** 40 br **7,00 F**

CONTACTS LYRES A WRAPPER
8 br **4,00 F** 14 br **4,50 F** 16 br **5,00 F**
18 br **6,00 F** 20 br **8,00 F** 22 br **9,00 F**
24 br **10,00 F** 28 br **12,00 F** 40 br **15,00 F**

CONTACTS TULIPES A SOUDER
8 br **3,00 F** 14 br **4,50 F** 16 br **5,00 F**
18 br **6,00 F** 20 br **6,00 F** 22 br **7,00 F**
24 br **8,00 F** 28 br **9,00 F** 40 br **13,00 F**

CONTACTS TULIPES A WRAPPER
8 br **6,00 F** 14 br **10,00 F** 16 br **12,00 F**
18 br **13,00 F** 20 br **14,00 F** 22 br **15,00 F**
24 br **16,00 F** 28 br **18,00 F** 40 br **26,00 F**

LOGIQUE HC

00 6,00 F	191 15,00 F
02 6,50 F	192 15,00 F
04 6,50 F	193 15,00 F
08 6,50 F	195 15,00 F
10 6,50 F	240 22,50 F
11 6,50 F	241 22,50 F
14 12,00 F	243 22,50 F
20 6,50 F	244 22,50 F
27 6,50 F	245 32,00 F
30 6,50 F	253 10,00 F
32 6,50 F	257 12,00 F
42 12,00 F	273 23,00 F
51 7,00 F	365 11,00 F
73 8,00 F	366 11,00 F
74 8,00 F	367 11,00 F
75 10,00 F	368 11,00 F
76 6,50 F	373 20,00 F
85 18,00 F	390 17,00 F
86 8,00 F	393 17,00 F
125 15,00 F	540 20,00 F
132 14,00 F	541 N.C.
133 6,50 F	640 23,00 F
138 13,00 F	HC 4002 5,00 F
139 13,00 F	4017 15,00 F
151 11,00 F	4020 15,00 F
153 11,00 F	4024 15,00 F
157 12,00 F	4040 15,00 F
161 15,50 F	4049 15,00 F
163 15,00 F	4060 15,00 F
163 15,00 F	4075 7,00 F
164 15,00 F	4078 7,00 F
166 18,00 F	4511 19,00 F
173 22,00 F	4514 29,00 F
174 12,00 F	4520 19,00 F
175 11,00 F	4543 29,00 F
190 11,00 F	

ROBOTISEZ

M. OURY

ROBOTISEZ
LES
TO7 ET MO5



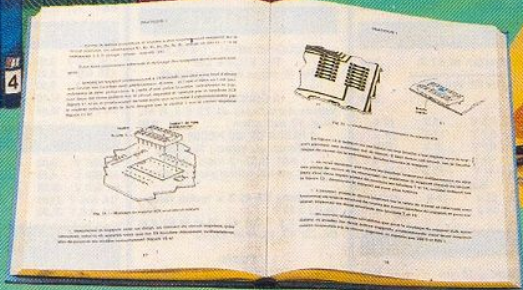
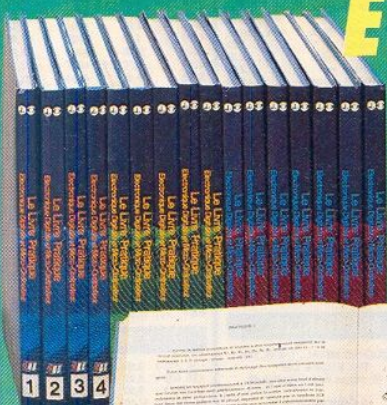
LE LIVRE - OURY **170 F**
CARTE N° 1 (circuit imprimé) **58 F**
CARTE N° 2 (circuit imprimé) **58 F**
Composants pour CARTE N° 1 **115 F**
Composants pour CARTE N° 2 **195 F**

Liste des composants page 231 du livre

TÉL. : 46.07.86.39

NOUVEAU

L'ENCYCLOPEDIE PRATIQUE DE L'ELECTRONIQUE DIGITALE ET DU MICRO-ORDINATEUR



eurotechnique
FAIRE POUR SAVOIR
rue Fernand-Holweck, 21100 DIJON

SAVOIR

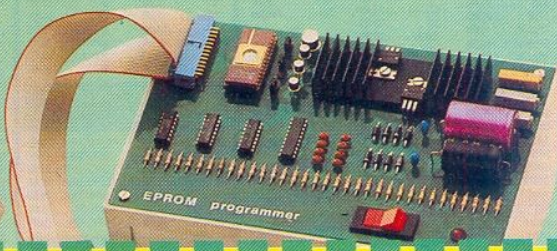
Un ensemble de 16 volumes, divisé en trois parties :
Les quatre premiers volumes, consacrés aux bases fondamentales de l'Electronique, ont pour objectif de rendre cette matière accessible à tous, sans autres connaissances préalables.
Les cinq volumes suivants traitent de la technique des micro-circuits intégrés et digitaux.
Dans les sept derniers volumes sont étudiés en détail, le fonctionnement des microprocesseurs et leurs applications dans les systèmes de micro-informatique. En fonction de votre niveau, ces trois parties peuvent s'acquérir séparément.

FAIRE

16 coffrets de matériel vous permettront, après de nombreuses expériences et manipulations, de passer progressivement au montage de différents appareils.
Pour finir, vous réaliserez vous-même votre micro-ordinateur "ELETTRA COMPUTER SYSTEM", basé sur le Z80, avec son extension de programmation de mémoire EPROM.
Eurotechnique vous aide à réaliser le rêve de tout électronicien : être capable de monter, manipuler et éventuellement réparer un micro-ordinateur.
Le Hardware n'aura plus de secret pour vous.

SAVOIR + FAIRE =

**LA REALISATION DE VOTRE
PREMIER MICRO-ORDINATEUR**



BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

A découper et à retourner à EUROTECHNIQUE, rue Fernand-Holweck, 21100 DIJON.

09205

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation sur le Livre Pratique de la Micro-Electronique et du Micro-Ordinateur.

NOM _____ PRENOM _____

ADRESSE _____

CODE POSTAL _____ VILLE _____ TÉL. _____

CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES ET SPECIAUX

ADC	1877N	42.00	550	33.00
804	1897	21.00	600	14.00
	2826	45.00	610	14.00
31270	2917N	27.00	640	44.00
31350	2896	37.00	650	44.00
38780	2907	35.00	660B	44.00
38803	3900	8.50	730	38.00
38910	3909N	13.00	740	38.00
51013	3911N	23.00	750	32.00
51015	3914N	36.00	760B	18.00
BPW	3915	39.00	780	35.00
	3916N	48.00	830S	15.00
	13600N	19.00	900	12.00
	13700	18.00	910	12.00
CA	3028	28.00	940	22.00
	3030	32.00	955	35.00
	3040	48.00	965	15.00
	3045	45.00	146	10.00
	3048	12.00	200	15.00
	3052	20.00	296	129.00
	3059	32.00		
	3060	24.00		
	3080	20.00	1309P	20.00
	3084	30.00	1310P	25.00
	3088	8.00	1406L	46.00
	3089	23.00	1466	90.00
	3130	13.00	1468	28.00
	3140	12.00	1496	20.00
	3161	17.00	3423	15.00
	3162	57.00	3470	145.00
	3169	38.00	14411	140.00
ICL	7106	165.00	2	11.00
	7107	149.00	8	25.00
	7109	250.00		
	7126	150.00		
	7135	200.00		
	8038	89.00		
	8040	250.00		
ICM	7038	45.00		
	7045	210.00		
	7207	80.00		
	7208	24.00		
	7209	49.00		
	7217	140.00		
	7226	389.00		
	7555	18.00		
LF	351M	9.00		
	353	12.00		
	356	12.00		
	357	12.00		
LH	0075	222.00		
LM	100	85.00		
	301	7.50		
	304H	50.00		
	305	15.00		
	307	15.00		
	308	8.00		
	309H	25.00		
	309K	22.00		
	310	35.00		
	311	7.50		
	317T	15.00		
	317K	25.00		
	318	5.00		
	323	69.00		
	323K	55.00		
	324	39.00		
	334	20.00		
	335	19.00		
	335Z	22.00		
	336	10.00		
	336Z	16.00		
	337K	32.00		
	337T	15.00		
	338K	140.00		
	339	6.30		
	348	15.00		
	349	20.00		
	350K	80.00		
	358	8.00		
	360	70.00		
	377	28.00		
	378	31.00		
	379S	62.00		
	380N	15.00		
	380N4	15.00		
	381AN	47.00		
	381N	29.00		
	382N	20.00		
	383AT	42.00		
	383T	38.00		
	384	32.00		
	387	12.00		
	388N	20.00		
	389N	22.00		
	390N	26.00		
	391	26.00		
	393N	8.00		
	555N	4.80		
	555N	12.00		
	565	11.00		
	566N	24.00		
	567	16.00		
	709H	12.00		
	709	5.80		
	711N	12.00		
	720	24.00		
	723H	12.00		
	723	6.00		
	725	33.00		
	726	69.00		
	729	5.00		
	741H	11.00		
	741	3.00		
	747	16.00		
	748	13.60		
	749	21.00		
	751	19.00		
	1458	8.00		
	1496	20.00		
	1871N	65.00		
	1872N	65.00		

TTL 74 LS

00	2.90	132	7.80
01	6.50	136	4.00
02	6.50	138	13.00
03	6.50	139	10.00
04	6.50	141	7.50
05	8.00	145	18.00
06	8.00	147	19.50
07	8.00	148	25.00
08	3.80	150	24.00
09	3.80	151	5.00
10	3.80	153	9.00
11	6.50	154	22.00
12	6.50	155	5.90
13	6.50	156	11.00
14	8.00	157	11.00
15	3.80	158	11.60
16	7.00	160	9.50
17	13.00	161	9.70
18	3.80	162	5.90
19	3.80	163	8.40
20	3.80	164	8.40
21	4.00	165	15.00
22	4.00	166	15.20
23	3.80	167	22.50
24	10.00	168	12.00
25	8.00	170	12.00
26	6.50	172	7.10
27	6.50	173	10.50
28	3.80	174	9.00
29	17.00	175	13.00
30	9.00	176	15.00
31	9.00	180	6.70
32	8.80	181	19.80
33	8.80	182	8.40
34	20.00	183	15.00
35	10.00	190	12.00
36	3.80	191	15.00
37	3.80	192	10.80
38	3.80	193	10.80
39	3.80	194	10.80
40	6.50	195	8.50
41	4.00	196	10.00
42	4.00	198	9.60
43	4.00	199	15.00
44	9.00	200	21.00
45	9.00	201	24.00
46	9.00	202	24.00
47	9.00	203	24.00
48	9.00	204	24.00
49	9.00	205	24.00
50	9.00	206	24.00
51	9.00	207	24.00
52	9.00	208	24.00
53	9.00	209	24.00
54	9.00	210	24.00
55	9.00	211	24.00
56	9.00	212	24.00
57	9.00	213	24.00
58	9.00	214	24.00
59	9.00	215	24.00
60	9.00	216	24.00
61	9.00	217	24.00
62	9.00	218	24.00
63	9.00	219	24.00
64	9.00	220	24.00
65	9.00	221	24.00
66	9.00	222	24.00
67	9.00	223	24.00
68	9.00	224	24.00
69	9.00	225	24.00
70	9.00	226	24.00
71	9.00	227	24.00
72	9.00	228	24.00
73	9.00	229	24.00
74	9.00	230	24.00
75	9.00	231	24.00
76	9.00	232	24.00
77	9.00	233	24.00
78	9.00	234	24.00
79	9.00	235	24.00
80	9.00	236	24.00
81	9.00	237	24.00
82	9.00	238	24.00
83	9.00	239	24.00
84	9.00	240	24.00
85	9.00	241	24.00
86	9.00	242	24.00
87	9.00	243	24.00
88	9.00	244	24.00
89	9.00	245	24.00
90	9.00	246	24.00
91	9.00	247	24.00
92	9.00	248	24.00
93	9.00	249	24.00
94	9.00	250	24.00
95	9.00	251	24.00
96	9.00	252	24.00
97	9.00	253	24.00
98	9.00	254	24.00
99	9.00	255	24.00

TRANSISTORS

AC	440	8.00
	441	11.00
	442	11.00
	443	11.00
	444	11.00
	445	11.00
	446	11.00
	447	11.00
	448	11.00
	449	11.00
	450	11.00
	451	11.00
	452	11.00
	453	11.00
	454	11.00
	455	11.00
	456	11.00
	457	11.00
	458	11.00
	459	11.00
	460	11.00
	461	11.00
	462	11.00
	463	11.00
	464	11.00
	465	11.00
	466	11.00
	467	11.00
	468	11.00
	469	11.00
	470	11.00
	471	11.00
	472	11.00
	473	11.00
	474	11.00
	475	11.00
	476	11.00
	477	11.00
	478	11.00
	479	11.00
	480	11.00
	481	11.00
	482	11.00
	483	11.00
	484	11.00
	485	11.00
	486	11.00
	487	11.00
	488	11.00
	489	11.00
	490	11.00
	491	11.00
	492	11.00
	493	11.00
	494	11.00
	495	11.00
	496	11.00
	497	11.00
	498	11.00
	499	11.00
	500	11.00

MICROPROCESSEURS

MOTOROLA	MM 2102	18.00
	MC 1488	12.00
	MC 1489	12.00
	MC 1496	20.00
	MC 8800	58.00
	MC 8802	65.00
	MC 8804	37.00
	MC 8821A	35.00
	MC 8840A	90.00
	MC 8841	144.50
	MC 6845	86.80
	MC 6850A	39.00
	MC 6860A	128.00
	MC 6875	59.00
INTEL	8080	60.90
	8085	102.00
	8087	220.00
	8088	269.00
	8205	101.20
	8212	26.25
	8216	22.50
	8224	32.00
	8228	42.25
	8238	44.60
	8251	164.00
	8253	150.00
	8255	49.00
	8257	106.50
	8259	106.50
	8279	115.00
ZILOG	Z80	181
	CPU	182
	PIC	183
	DMAC	184
	SIO	185
Z84	COOPV	249.00
	COPV	249.00
	30CTC	249.00
	30CTC	249.00
MEMOIRE	1853	63.00
	MM 2016	128.00

LED

LED	
LED BICOLORE PLATE CIOJ	
2 pattes, pièce	
Changement de couleur par inversion de polarité	
Ø 3, Ø 5. Jaune, verte	
	Pièce
	Par 10, pièce
	Rouge : 1.00, Par 10 : 0.80
Plate, arrondie. Rouge, verte	
	Pièce
	Par 10, pièce
	Orange, jaune, pièce : 2.80
	Par 10, pièce : 2.00
Plate rectangulaire, 7.2	
2.4 mm. Jaune, orange	
	Pièce
	Par 10, pièce
	Rouge, verte : 2.80
	Par 10, pièce : 2.00
Carree, 5 x 5 mm. Jaune, orange	
	Pièce
	Par 10, pièce
	Rouge, vert : 2.80
	Par 10, pièce : 2.20
Triangulaire. Jaune, orange	
	Pièce
	Par 10, pièce
	Rouge, vert, pièce : 2.80
	Par 10, pièce : 2.10
Clips pour Led Ø 3 ou 5, 0.3	
	Pièce
	Par 10, pièce
SUPPORTS LED métal très esthétique	
Ø 3 4.80 F • Ø 5 4.00	
LED ROUGE	
3 mm Ø	
5 mm Ø	
par 10, Tunisie	

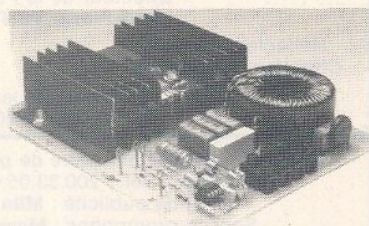
SOMMAIRE

N° 456 Novembre 1985

Réalisation

23

Variateur 220 V - 3 kW



39

Téléphone électronique
à la carte : sonnerie et
ampli d'écoute

45

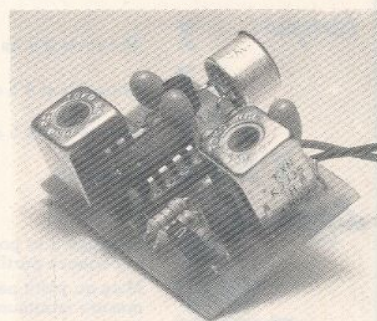
Modulateur TV - VHF
bande 1

71

Micro FM miniature

79

Station météo : cartes
d'affichage



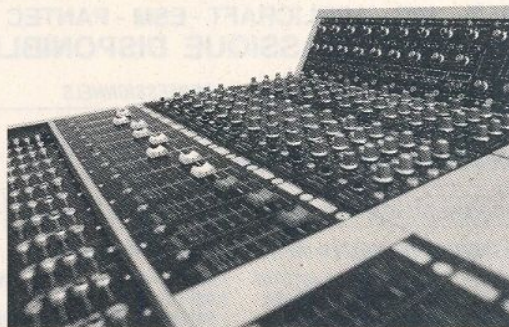
Ce numéro comporte un encart EDUCATEL
folioté 65.66.67.68

Ont participé à ce numéro :

J. Alary, M. Barthou, S. Bresnu,
J. Ceccaldi, C. Couillec,
F. de Dieuleveult, M.A. de Dieuleveult,
C. de Maury, Grinepic, P. Gueulle,
R. Rateau, P. Wallerich.

91

Console AC Oddy :
module limiteur



Technique

31

Les convertisseurs de
tension (suite)

63

Fiches techniques
télévision

Micro-Informatique

53

Interface micro
universelle

Divers

86

Du côté des
distributeurs
professionnels

88

Infos

110

Le SITRA 85 à Poitiers



11 bis, rue Chaligny
75012 PARIS

SIEMENS
OMRON

343.31.65 +

Métro : Reuilly Diderot - RER Nation

**SPECIALISTE CIRCUITS INTEGRÉS
ET OPTOELECTRONIQUE SIEMENS**

Minuteries
Cellules
Compteurs
Relais-Switch
Omron

**CIF - JELT - JBC - APPLICRAFT - ESM - PANTEC
TOUT PRODUIT CLASSIQUE DISPONIBLE**

TARIFS QUANTITATIFS INDUSTRIES et PROFESSIONNELS

**EXTRAIT DE TARIF ET LISTE DE FICHES
TECHNIQUES SUR SIMPLE DEMANDE**

Accompagne
de 11,00 F
en timbre

FORFAIT EXPEDITION PTT : 20,00 F pour toute commande

CONDENSATEURS POLYESTER METALLISES MKH PLASTIPUCES

7.5 mm		3.3 nF	1.30	15 nF	1.40	68 nF	1.70	330 nF	2.70	1 µF	4.20
1 nF	1.30	4.7	1.30	22	1.40	100	1.90	470	3.20	15 mm	
1.5	1.30	6.8	1.30	33	1.40	150	1.90	680	4.00	1.5	5.20
2.2	1.30	10	1.40	47	1.50	220	2.10	10 mm		2.2	6.80

CONDENSATEURS CERAMIQUE PRO MULTICOUCHE X7R 5 mm 100 V

220 pF	1,50	1 nF	1,50	6,8 nF	1,50	33 nF	1,60	> 2,2 nF	63 V
330 pF	1,50	2,2 nF	1,50	10 nF	1,50	47 nF	1,80		
470 pF	1,50	3,3 nF	1,50	15 nF	1,50	68 nF	2,20		
680 pF	1,50	4,7 nF	1,60	22 nF	1,50	100 nF	2,50		

CERAMIQUE DISQUE TYPE II (1 pF à 4,7 nF. E 12) l'unité 0.80

CERAMIQUE DECOUPLAGE 63 V 5 mm...
10 nF/22 nF/47 nF 1,00 100 nF 1,20
220 nF : 2,00 470 nF : 3,60 1 µF : 4,90

POLYPROPYLENE DE PRECISION 2.5 % De 47pF à 33nF E 6... l'unité 2.50

FERRITE B65813.N400. A028 complète avec vis 35,00

SELF 1 Ampère	40,00	0,1 µF 250 VAC (X)	7,00
SELF 3 Ampères	46,00	Siov. S07K250	7,00

MICRO SELFS De 1 µH à 4,7mH (E6) l'unité 3.50

RESISTANCES 1/4W... 0,30. 1/2 W... 0,30. 1 %... 1,50

SUPPORTS DE CIRCUITS INTEGRÉS (DOUBLE LYRE)

6 br...	0,80	8 br...	1,00	14 br...	1,80	16 br...	2,00	18 br...	2,30
20 br...	2,50	22 br...	2,80	24 br...	3,00	28 br...	3,50	40 br...	5,00

CIRCUITS INTEGRÉS

KPY 10	284,00	SAS 241	15,00	TDA 2004	26,00
KTY 10	15,00	SO 41 P	16,00	TDA 2030 V	20,00
LF 356 N	12,00	SO 42 P	18,00	TDA 2593	22,00
LF 357 N	13,00	TAA 765 A	11,00	TDA 4050 B	30,00
LM 317 T	20,00	TAB 1453 A	10,50	TDA 4292	45,00
LM 324 N	12,00	TBA 120 S	13,00	TDA 4930	35,00
LM 3914	49,00	TBA 231	14,00	TDA 5660 P	50,00
NE 555 CP	5,00	TCA 105	30,00	TDA 5850	35,00
S 576 B/C	36,00	TCA 205 W	38,00	TEA 1010	30,00
SAB 0529	37,00	TCA 335 A	13,00	TFA 1001 W	38,00
SAB 0600	34,00	TCA 785	39,70	TL 071CP	9,00
SAB 3210	55,00	TCA 965	25,00	TL 072CP	17,00
SAB 4209	76,00	TDA 1037	22,00	TL 074CP	24,00
SAE 0700	23,50	TDA 1046	30,00	µA 741CP	5,00
SAJ 141	51,00	TDA 1048	32,00	UAA 170	22,00
				UAA 180	22,00

REGUL T0220 7805 à 7824 11,00 7905/6/8/12/15/18/24 12,50

OPTOELECTRONIQUE

Led Rectangulaire 2,90
Led Bicolore R.V. 10,00
INFRAROUGE : LED LD 271 3,30

Led 5 mm 1,80
Led 2,54 mm 2,60
Led clignotante 10,00
PHOTOTRANSISTOR BP 103 B 6,00

AFFICHEUR A LED

	10 mm	Poi Rouge Vert	13 mm	Poi Rouge Vert
7 mm				
HD 1075 chiffre AC	13,50	15,50	HD 1131 chiffre AC	13,50 15,50
HD 1076 signe AC	15,50	17,50	HD 1132 chiffre AC	15,50 17,50
HD 1077 chiffre KC	13,50	15,50	HD 1133 chiffre KC	13,50 15,50
HD 1078 signe KC	15,50	17,50	HD 1134 chiffre KC	15,50 17,50
			DL 3401 chiffre AC	28,20
			DL 3403 chiffre KC	28,20
			DL 3406 signe AC + KC	29,20

CONDENSATEURS CHIMIQUES - TANTALES GOUTTE - TRANSISTORS - DIODES - PONTS - CONNECTIQUE - COFFRETS - CIRCUIT IMPRIME - VOYANTS - INTERRUPTEURS - SOUDURE - MESURE - ETC...

DEMANDEZ L'EXTRAIT DE TARIF (joignez impérativement cette partie grisée à votre demande) 11,00 F en timbres

RADIO PLANS

ELECTRONIQUE Loisirs

Société Parisienne d'Édition

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, 75940 Paris Cedex 19 - Tél. : 200.33.05.

Président-Directeur Général
Directeur de la Publication
Jean-Pierre VENTILLARD

Rédacteur en chef
Christian DUCHEMIN

Rédacteur en chef adjoint
Claude DUCROS

Courrier des lecteurs
Paulette GROZA

Publicité : Société auxiliaire de publicité, 70, rue Compans, 75019 Paris. Tél. : 200.33.05 C.C.P. 37-93-60 Paris.

Chef de publicité : **Mlle A. DEVAUTOUR**
Service promotions : **Mmes Martine BERTHE et Michèle POMAREDE**
Direction des ventes : **J. PETAUTON**

Radio Plans décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs. Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés.

« La loi du 11 mars 1957 n'autorisant aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droits ou ayants-causes, est illicite » (alinéa premier de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal. »

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.
France : 1 an 120 F - Étranger : 1 an 213 F (12 numéros).
Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 2 F en timbres.
IMPORTANT : ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.



Ce numéro a été tiré à 90 600 exemplaires Copyright ©1985 N° de commission paritaire 56 361

Dépôt légal novembre 1985 - Éditeur 1330 - Mensuel paraissant en fin de mois. Distribué par S.A.E.M. Transport-Presses. Composition COMPOGRAPHIA - Imprimerie SNIL Aulnay-sous-Bois et REG Torcy.

COTATION DES MONTAGES

Les réalisations pratiques sont munies, en haut de la première page, d'un cartouche donnant des renseignements sur le montage et dont voici le code :

temps :

Moins de 2 h de câblage

Entre 2 h et 4 h de câblage

Entre 4 h et 8 h de câblage

Plus de 8h

difficulté :

Montage à la portée d'un amateur sans expérience particulière

Mise au point nécessitant un matériel de mesure minimum (alim., contrôleur)

Montage nécessitant des soins attentifs et un matériel de mesure minimum

Une excellente connaissance de l'électronique est nécessaire ainsi qu'un matériel de mesure évolué (scope, géné BF, contrôleur, etc.)

dépense :

Prix de revient inférieur à 200 F

Prix de revient compris entre 200 F et 400 F

Prix de revient compris entre 400 F et 800 F

Prix de revient supérieur à 800 F

UNE CONCEPTION MODERNE DE LA PROTECTION ELECTRONIQUE

Si vous avez un problème... de BUDGET... de choix pour réaliser votre protection électronique, nous le réglerons ensemble

LA QUALITE DE NOS PRODUITS FONT VOTRE SECURITE ET NOTRE PUISSANCE

TRANSMETTEURS TELEPHONIQUES

ATEL composera AUTOMATIQUEMENT et EN SILENCE le numéro de téléphone que vous aurez programmé ; transmettra un signal sonore caractéristique dès qu'un contact sera ouvert dans votre circuit de détection (contact de feuillure ou tout autre système d'alarme ou de détection).

Quantité limitée Frais port 45 F

Prix **1 250 F**

CEV 12



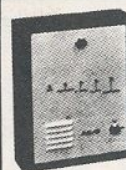
4 numéros d'appel. Bip sonore ou message préenregistré sur cassette (option). Alimentation de secours incorporée. (Homologué)

SUPER PROMOTION

Prix **1 950 F**
Frais de port 45 F

NOUVEAU !! STRATEL

Transmetteur à synthèse vocale. 4 numéros d'appel. 2 voies d'entrée. Prix : nous consulter. (Homologué)



CENTRALE D'ALARME 4 ZONES

2 690 F
(envoi en port dû SNCF)

UNE GAMME COMPLETE DE MATERIEL DE SECURITE

- 1 zone temporisée N/F
- 1 zone immédiate N/O
- 1 zone immédiate N/F
- 1 zone autoprotection permanente (chargeur incorporé), etc.
- 1 RADAR hyperfréquence, portée réglable 3 à 15 m + réglage d'intégration
- 2 SIRENES électronique modulée, autoprotégée
- 1 BATTERIE 12 V, 6,5 A, étanche, rechargeable
- 20 mètres de câble 3 paires 6/10
- 4 détecteurs d'ouverture ILS

Documentation complète contre 16 F en timbres

CENTRALE AE 2

ENTREE : Circuit instantané normalement ouvert. Circuit retardé norm. fermé. Temporisation de sortie fixe. Temporisation d'entrée de sortie et temps d'alarme réglable. **SORTIE** : Préalarme pour signalisation d'entrée en éclairage. Circuit pour alimentation radar. Circuit sirène intérieure. Relais inverseur pour transmetteur, téléphone, et autre. Durée d'alarme 3', réarmement automat.



TAB. DE CONTRÔLE : voyant de mise en service. Voyant de circuit instantané. Voyant de circuit retardé. Voyant de présence secteur. Voyant de mémoris. d'alarme. Frais de port 35 F

950 F

CENTRALE BLX 06

UNE petite centrale pour appartement avec 3 entrées : normalement fermée :
• immédiat
• retardé
• autoprotection
Chargeur incorporé 500 mA
Contrôle de charge
Contrôle de boucle
Dimensions 210 x 165 x 100 mm



Port 35 F

PRIX EXCEPTIONNEL

590 F

SELECTION DE NOS CENTRALES D'ALARME

CENTRALE série 400 NORMALEMENT fermée.

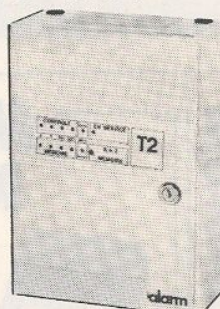
SURVEILLANCE : 1 boucle N/F instantanée - 1 boucle N/F temporisée - 1 boucle N/F autoprotection 24 h/24 - 3 entrées N/O identiques aux entrées N/F. Alimentation chargeur 1,5 amp. Réglage de temps d'entrée, durée d'alarme. Contrôle de charge ou contrôle de bande. Mémorisation d'alarme.

SIMPLICITÉ D'INSTALLATION : Sélection de fonctionnement des sirènes.

CENTRALE T2

Zone A déclenchement temporisé. Zone d'autoprotection permanente 24 h/24. 2 circuits d'analyses pour détecteurs inertiels sur chaque voie - Temporisation sortie/entrée. Durée d'alarme réglable. Alimentation entrée : 220 V. Sortie 12 V 1,5 amp. régulée en tension et courant. Sortie alimentation pour détecteur infrarouge ou hyperfréquence. Sortie préalarme, sortie alarme auxiliaire pour transmetteur téléphonique ou éclairage des lieux. Dimensions : H 315 x L 225 x P 100

1 900 F port dû



3 zones de DETECTION SÉLECTIONNABLE
ENTREE : zone A déclenchement immédiat. MEMORISATION D'ALARME.

CENTRALE D'ALARME 410

5 zones sélectionnables 2 par 2 sur la face avant, 2 zones de détection immédiate. 2 zones de détection temporisée. 1 zone d'autoprotection, chargeur 12 V 1,5 amp. Voyant de contrôle de boucle, mémorisation d'alarme et test sirène. Commande par serrure de sécurité cylindrique. Dim. H 195 x L 180 x P 105.

2 250 F port dû

DETECTEUR RADAR

Anti-masque PANDA - BANDE X. Emetteur-récepteur de micro ondes. Protection très efficace. S'adapte à toutes nos centrales d'alarmes. Supprime toute installation compliquée. Alimentation 12 Vcc. Angle protégé 140°. Portée 3-20 m.

1 290 F
Frais d'envoi 40 F

NOUVEAU MODELE - « PANDA »

Faible consommation, 50 mA. Réglage séparé très précis de l'intégration et de la portée.

SIRENES pour ALARME

SIRENE ELECTRONIQUE

autoprotégée en coffret métallique



12 V, 0,75 Amp. 110 dB

PRIX EXCEPTIONNEL

210 F
Frais d'envoi 25 F

Nombreux modèles professionnels. Nous consulter.

SIRENE électronique autoalimentée et autoprotégée

590 F

Port 25 F

1 accus pour sirène 160 F

RECHERCHE DE PERSONNES



SYSTEME 4 OU 8 PERSONNES

- Diffusion d'un signal et d'un message parlé dans le sens base-mobile.
- Nombreuses applications : hôpitaux, bureaux, ateliers, usines, restaurants, grandes surfaces, écoles, universités, etc.
- Portée : 1 km. Avec kit d'amplification : jusqu'à 10 km.

Prix : nous consulter

RADAR HYPERFREQUENCE BANDE X

AE 15, portée 15 m. Réglage d'intégration. Alimentation 12 V.

980 F

frais de port 40 F

EQUIPEMENT DE TRANSMISSION D'URGENCE ET 1

Le compagnon fidèle des personnes seules, âgées, ou nécessitant une aide médicale d'urgence



- 1) TRANSMISSION au voisinage ou au gardien par EMETTEUR RADIO jusqu'à 3 km.
- 2) TRANSMETTEUR DE MESSAGE personnalisé à 4 numéros de téléphone différents ou à une centrale de Télésurveillance.

Documentation complète contre 16 F en timbres

PASTILLE EMETTRICE

Vous désirez installer rapidement et sans branchement un appareil d'écoute téléphonique et l'émetteur doit être invisible. S'installe sans branchement en cinq secondes (il n'y a qu'à changer la capsule). Les conversations téléphoniques des deux partenaires sont transmises à 100 m en champ libre.

PRIX : nous consulter

Document. complète contre 10 F en timbres (Non homologué) Vente à l'exportation.

INTERRUPTEUR SANS FIL portée 75 mètres

Nombreuses applications (télécommande, éclairage jardin, etc.)

Alimentation : du récepteur - entrée 220 V sortie 220 V, 500 W EMETTEUR alimentation pile 9 V

AUTONOMIE 1 AN

450 F Frais d'envoi 25 F



Photo non contractuelle

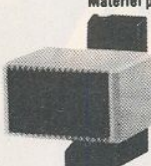
POCKET CASSETTE VOICE CONTROL

MAGNETOPHONE à système de déclenchement par la voix. LECTEUR ENREGISTREUR 3 heures par face d'une excellente qualité de reproduction - 2 vitesses de défilement - Réglage de sensibilité du contrôle vocal - Compte-tours - Touche pause - Micro incorporé - Sélecteur de vitesse - Alimentation par 4 piles 1,5 V soit 6 V - Prise commande par micro-émetteur.

1 150 F port 30 F

DETECTEUR DE PRESENCE

Matériel professionnel - AUTOPROTECTION blocage d'émission RADAR



MW 25 IC. 9,9 GHz. Portée de 3 à 15 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Contacts NF. Alimentation 12 V.

RADAR HYPERFREQUENCE

MW 21 IC. 9,9 GHz. Portée de 3 à 30 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Alimentation 12 V.

Prix : NOUS CONSULTER

Documentation complète sur toute la gamme contre 10 F en timbres.



MICRO EMETTEUR depuis 450 F

Frais port 25 F

Documentation complète contre 10 F en timbres

RECEPTEUR MAGNETOPHONES

— Enregistre les communications en votre absence. **AUTONOMIE** : 4 heures d'écoute.

— Fonctionne avec nos micro-émetteurs.

PRIX NOUS CONSULTER

Documentation complète de toute la gamme contre 15 F en timbres.



DETECTEUR INFRA-ROUGE PASSIF IR 15 LD

Portée 12 m. Consommation 15 mA. 14 rayons de détection. Couverture : horizontale 110°, verticale 30°.

Prix : 950 F
Frais de port 35 F



BLOUDEX ELECTRONIC'S

141, rue de Charonne, 75011 PARIS
(1) 43.71.22.46 - Métro Charonne

AUCUNE EXPEDITION CONTRE REMBOURSEMENT. Règlement à la commande par chèque ou mandat.

OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 h 30 à 13 h et de 14 h 30 à 19 h 15 sauf DIMANCHE et LUNDI MATIN

UNE CONCEPTION MODERNE DE LA PROTECTION ELECTRONIQUE



KF® Vous accueille
au salon des Composants à Villepinte
Stand 19 • Hall 4 • Allées 40-C

**NOUS, NOUS N'AVONS PAS D'IDEES...
 MAIS NOUS AVONS DES BOITES
 POUR Y LOGER LES VOTRES !**

TEKO

**TOUS LES COFFRETS
 POUR L'ELECTRONIQUE**

FRANCLAIR ELECTRONIQUE

B.P. 42 - 92133 ISSY-LES-MOULINEAUX
 Tél. (1) 554.80.01 - Télex 201286.

MULTIMETRES NUMERIQUES



DA 105

Le Multimètre le plus compact de la gamme
 0,5% de précision
 en Vcc
 Grande simplicité d'emploi
 Fonction Vcc, Vca, Icc, R

451 F TTC

Je désire recevoir
 une documentation,
 contre 4 F en timbres



Digimer 30

2000 pts de Mesure
 Précision 0,5% ± 1 Digit.
 Affichage par LCD
 Polarité et Zéro
 Automatiques
 200 mV à 1000 V =
 200 mV à 650 V =
 200 µA à 2A = et =
 200 Ω à 20 MΩ

Alim. : Bat. 9 V ref
 6 BF 22
 Accessoires :
 Shunts 10 A et 30 A
 Pinces

Ampèremétriques
 Sacoche de transport

845 F TTC



ISKRA 6010

2000 pts de Mesure
 Précision 0,5% ± 1 Digit.
 Affichage par LCD
 Polarité et Zéro
 Automatiques
 Indicateur d'usure de batterie
 200 mV à 1000 V =
 200 mV à 750 V =
 200 µA à 10 A = et =
 200 Ω à 20 MΩ

Alim. : Bat. 9 V ve F
 6BF 22
 Accessoires :
 Sacoche de transport

706 F TTC

**ISKRA
France**

364 RUE LECOUBE 75015

Nom
 Adresse :
 Code postal :

CIMA

metrix



MX 522	849 F
MX 562	1 145 F
MX 230	699 F
MX 430	936 F
MX 462	741 F
MX 202	972 F
MX 111	495 F
MX 111 Kit ..	445 F

Beckman

CIRCUIMATE DM 10



DM 10	445 F	DM 40	724 F	DM 77	674 F
DM 15	598 F	DM 45	907 F	CM 20	990 F
DM 20	698 F	DM 73	627 F	LP 10	206 F
DM 25	798 F				

SIGNAL TRACER INJECTEUR



SIGNAL TV	160 F
SIGNAL RADIO	128 F

TESTEUR DE THT

TH 81	235 F
-------------	-------

RÉGÉNÉRATEUR 1301 DE TUBES CATHODIQUES

Régénère tous types de tubes noir et blanc couleur système à ultrason sans risque pour le tube cathodique.

PRIX : 4091 F

Modèle 1305 PROMO

1800 F

SIGNAL TRACER TS 35 B



- Sensibilité : 1 mV.
 - Entrée commutable : B.F. faible, B.F. forte, HF. Sortie générée : 1 kHz environ.
- Puissance de sortie : 2 W.
Dim. : 210 x 95 x 140.

Prix en kit 420 F

En ordre de marche 590 F

MIRE SADELTA

COULEUR/NB - VHF-UHF	
MC 11 SECAML	3166 F
MC 11 PAL	2846 F

GRIP DIP LDM 815

1,5 à 250 MHz	
PRIX	990 F

Mini pince AMPÈREMÉTRIQUE pour multimètres numériques CDA 4000 P 100 ampères

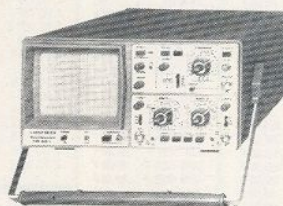
PRIX 364 F

OSCILLOSCOPE PORTATIF 0 à 10 MHz

Livré avec :
1 sonde rapport 1-1.
1 sonde rapport 1-10.
10 mV à 5 V/division.
Base de temps déclenchée.
Vitesse de balayage 0,1 µs/DIV.
à 50 milli/s. DIV.

1495 F

OSCILLOSCOPE « HAMEG HM 203/5 » 20 MHz



Caractéristiques techniques
Commutation des canaux : alt. et découpé (1 MHz).
Addition et différence : canal II ± canal I (avec touche d'inversion pour canal I).

Fonction XY : mêmes gammes de sensibilité.

Amplificateurs verticaux (Y)

Bande passante des deux canaux : 0-20 MHz

(-3 dB), montée : 17,5 ns.

Impédance d'entrée : 1 MV II 30 pF.

Base de temps

Vitesse de balayage : 18 positions calibrées de

0,5 ms/cm à 0,2 s/cm en séquence 1-2-5.

variable 1 : 2,5 à au moins 0,2 ms/cm.

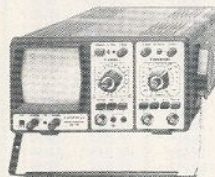
Testeur de composants

Tension de test : 8,5 Veff max. (sans charge).

Courant de test : 24 mAeff max. (court-circuit).

3650 F

OSCILLOSCOPE « HAMEG HM 103 » 10 MHz



Caractéristiques techniques

Amplificateur vertical (Y)

Bande passante : 0-10 MHz (-3 dB)

Impédance d'entrée : 1 MV II 28 pF.

Base de temps

Vitesse de balayage : 18 positions calibrées de

0,5 ms/cm à 0,2 s/cm en séquence 1-2-5.

Seuil de décl. : interne 5 mm, externe 0,4 V.

Bande passante de décl. : 2 Hz à 30 MHz min.

Testeur de composants

Tension de test : 8,5 Veff max. (sans charge).

Courant de test : 24 mAeff max. (court-circuit).

2390 F



SONDE OSCILLO

ELC	225 F
HAMEG	249 F
INTER	175 F

GÉNÉRATEUR

elc

GENRAD

GÉNÉRATEUR



1 Hz à 200 kHz ... **1 423 F**



BF 791 S

1 Hz à 1 MHz **950 F**

FRÉQUENCEMÈTRE 346



1 Hz à 600 MHz ... **1 957 F**

ALIMENTATION VARIABLE



AL 745	560 F
AL 812	650 F
AL 781	1 542 F

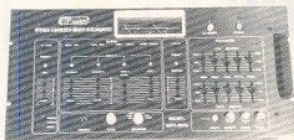
Mobel

ELECTRONIQUE
DIVISIONS
MESURE et COMPOSANTS

35-37, rue d'Alsace - PARIS - Tél. : 607.88.25.
Métro : Gares du Nord (RER ligne B) et de l'Est.
OUVERT de 9 h à 19 h sans interruption.
Fermé le dimanche.

Expédition : FRANCO DE PORT
MÉTROPOLE pour toute commande supérieure à 500 F, sauf sur promo.
EXPÉDITION HORS TAXES DOM-TOM
EUROPE AFRIQUE ALGÉRIE : Liste des produits admis en douane sur demande.

TABLE DE MIXAGE MPX 8000



Echo incorporé

4 entrées stéréo - 1 entrée micro -
égaliseur 5 voies
MASTER - TALKOVER
écoute au casque - vu-mètre

Prix SUPER PROMO 2.650 F

HIFI GRANDE MARQUE

MATERIEL DEBALLE NEUF - GARANTIE
TUNER STEREO 600 F
PLATINE K7 FRONTAL DOLBY 720 F
AMPLI 2 x 30 W 690 F

PLATINE LAZER

Incroyable!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! 2.450 F

PLATINE TOURNE-DISQUE
TENGENTIEL 950 F
ENCEINTES - Nombres modèles
à partir de 300 F

CHAINE HITACHI

AMPLI stéréo intégré MD 11 (livré sans
casque). Commande de la puissance par
affichage par un système à LED - Entrée
micro mixable, TUNER stéréo FM-PO-GO.
Indicateur de signal à led 3 niveaux
Les 2 pièces 1.200 F
Système d'enceintes 2 voies - bas réflex,
la paire 620 F

DIGECHO 64 K

Chambre d'écho entièrement digitale de
très haute qualité une exclusivité JOKIT
électronique qui ne décevra pas les
amateurs d'effets spéciaux.

PRIX 730 F



Livree complète avec coffret sérigraphié,
boutons, fiches, potentiomètres etc.
Equipement : 19 circuits intégrés (avec
supports). Ce kit ne nécessite aucun
réglage, donc réalisable par tout
électronicien amateur soigneux. Capacité
mémoire : 64 Kb (4116) Dimensions :
210 x 160 x 50 mm.

TUBE CATHODIQUE OSCILLOSCOPE

NEUF - GARANTIE : 1 AN
Tube 7 cm DG 7 32 450 F
Tube 9 cm VCR 138 200 F
Livré avec caractéristiques et brochage.
Transfos spéciaux pour oscilloscope sur
demande.

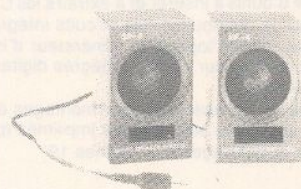
TUBE CATHODIQUE NOIR ET BLANC

NEUF - GARANTIE : 1 AN
Tube 61 cm 290 F
Tube 24 cm (pour moniteur) 190 F
Déviateur pour ces tubes sur demande.

TUBE CATHODIQUE COULEUR

Tube pour dépannage reconstruit.
Garantie : 1 AN à partir de 600 F
Nous consulter

MINI ENCEINTE BALADEUR



La paire 45 F

ENCEINTES STEREO MINIATURES SP 4

Pous système baladeur et magnétophone
— HP : Ø 50 mm
— Impédance max. : 3 W
— Cordons : 0,90 m avec jack Ø 3,5
stéréo
— Dimension : 41 x 95 x 62 mm

BALADEUR

SUPER PROMO



Baladeur stéréo livré avec casque
Baladeur 8001 195 F
Baladeur autoreverse 350 F
Baladeur K7 FM 450 F

CASQUE

Ecouteur stétoscopique mono 15,00 F
Casque stéréo baladeur 17,50 F
Casque stéréo baladeur 25,00 F
Casque stéréo miniature, boule
avec housse et adaptateur 35,00 F

MICRO DYNAMIQUE UD 130

Sensibilité double unidirectionnel. Câble
6 m. Version : métal. Poids : 20 gr.



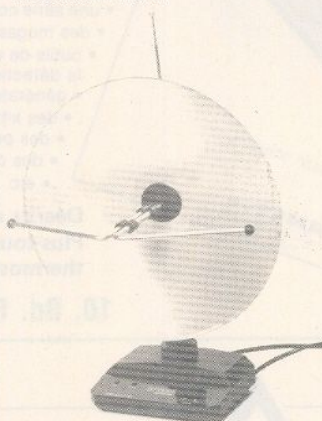
SUPER PROMO 100 F
Quantité limitée

GRANDE MARQUE

Tête magnétique pour platine TD
Livré avec diamant 70 F

ANTENNE SATELLITE OMENEX

Antenne télé électronique large bande.
Gains : 34 dB en UHF - 20 dB en VHF
Alimentation : 220 V.



PROMO 460 F

MINI PERCEUSE

SURPUISSANTE
83 - 100 W. 18000 tours minute. 9 à
18 V 2 A. Diamètre 3,2



PRIX PROMO 130 F

KIT D'ENCEINTE 30 W 2 VOIES

1 Boomer. 1 Tweeter médium.
Condensateur filtrage. Bornier. Ebénisterie
bois. Tissus.
Incroyable !!! Unitaire 120 F

MICRO FM de 96 à 104 MHz

Livré avec Antenne télescopique et cordon
de raccordement pour utilisation en
direct.
PRIX PROMO 260 F

ANTENNE TÊLE AMPLIFIÉE OMENEX

Alimentation 220 V et 12 V
Permet l'utilisation en camping caravane
VHF 10 dB - UHF 30 dB
PRIX PROMO 330 F

Nous pouvons vous fournir les pièces détachées des MARQUES
suivantes : PIONEER - SONY - SANYO - HITACHI - RADIALVA
- CROW - NEC - LUXMAN - HERMES - PATHE - CINEMA -
LME - KENWOOD - SHARP - METRIX

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES : TÉLÉVISION - CIRCUIT INTÉGRÉ
SOUS ENSEMBLE THT - TUNER - TÉLÉCOMMANDE - etc...

TÊTE MAGNÉTOSCOPE : SONY - JVC - THOMSON - CONTINENTAL EDISON
- PATHÉ MARCONI - NATIONAL - SANYO, etc.

SUPER LOTS COMPOSANTS

Série de résistances 1/4 de W de 1 ohm
à 2 M 2
Les 500 pièces panachées 58 F
Série de condensateurs MILAR de
1000 PF à 1 MF
Les 200 pièces panachées 100 F
Série de condensateurs chimiques de
1 MF à 1000 MF
Les 200 pièces panachées 140 F
Série de condensateurs céramiques de
1,5 pF à 10 nF
Les 100 pièces panachées 50 F
Série de semiconducteurs germanium
type rétro
Les 100 pièces 50 F

FIL ÉMAILLÉ

Tous diamètres.
La bobine de 100 gr 18 F

OUTILLAGE

Fer à souder 25 W 48 F
Pompe à dessouder 52 F
Pince électronique coupante 45 F
Pince électronique plate 45 F
Pince électronique demi-ronde 45 F
Pince électronique courbe 45 F
Les quatre assorties 130 F
Mallette vide en matière plastique injecté
Dimension : 32 x 28 x 10,5 cm 50 F
Boîte de rangement - lampes
chimiques 30 F

A découper suivant les pointillés.

RP

Je désire recevoir le catalogue des kits

Nom Prénom

Rue

Ville Code postal [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

Mobel

35-37, rue d'Alsace 75010 PARIS

Tél. : 46.07.88.25

Métro : Gares du Nord (RER ligne B)
et de l'Est

OUVERT de 9 h à 19 h sans interruption
Fermé le dimanche

ELECTRONIQUE
DIVISIONS
MESURE et COMPOSANTS

Expédition : FRANCO DE PORT MÉTROPOLE
pour toute commande supérieure à 500 F, sauf sur promo

EXPÉDITION HORS TAXES DOM - TOM EUROPE AFRIQUE ALGÉRIE : Liste des produits admis en douane sur demande

SOAMET s.a.

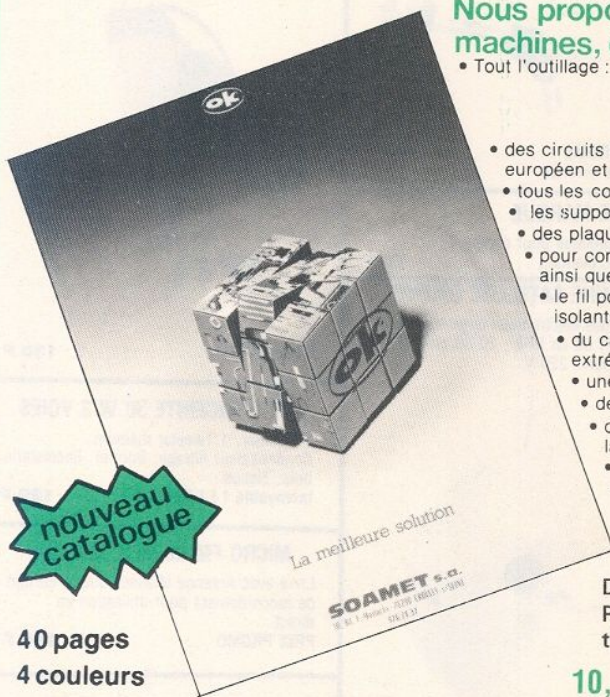
Tout pour la maintenance et l'extension de vos systèmes

Nous proposons une gamme très étendue d'outils, machines, et accessoires

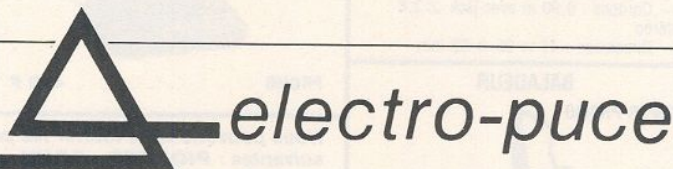
- Tout l'outillage : pour le wrapping industriel et de maintenance de dénudage (pinces et machines) de câblage (pinces, etc.) de soudage et dessoudage
- des circuits imprimés à connecteurs enfichables et cartes d'études au format européen et double Europe prévus pour connecteurs DIN
- tous les connecteurs DIN 41612 à wrapper, et enfichables 2x22 MIL C 21097
- les supports (8 à 40 broches), broches individuelles et barrettes à wrapper ou souder pour C.I.
- des plaquettes d'identification pour supports de C.I. à wrapper DIL
- pour composants discrets : broches individuelles et barrettes à wrapper ainsi que supports enfichables sur DIP
- le fil pour wrapping en bobines (tous Ø, toutes longueurs, en 10 couleurs, divers isolants) ou coupé et prédénudé aux deux extrémités (en sachets de 50 ou 500 fils)
- du câble plat 14-16-24-28 ou 40 conducteurs avec ou sans connecteur à une extrémité ou aux deux et en rouleaux de 30 m
- une série complète d'outils à insérer et à extraire les C.I.
- des magasins pour la distribution des circuits intégrés MOS et C-MOS
- outils de contrôle : sonde logique et générateur d'impulsions pour la détection des pannes sur circuits intégrés digitaux
- générateurs de fonction
- des kits (outils + accessoires) pour montages électroniques
- des petites perceuses pour circuits imprimés (piles ou variateurs)
- des châssis et habillages aux normes 19"
- etc...

Décrits en détail dans notre nouveau catalogue à présentation thématique. Plus toutes les nouveautés 85: Ensembles de soudage et dessoudage thermostatés et réglables avec indication de température...

10, Bd. F.-Hostachy - 78290 CROISSY-s/SEINE - 39.76.24.37



40 pages
4 couleurs



CIRCUIT INTÉGRÉ

EFCS	prix T.T.C.
9340	64,00
9341	79,00
9345	143,00
9365/66	280,00
9367	350,00
7910	240,00
GI	prix T.T.C.
AY-3-1015	66,00
KB 3600	98,50
INTEL	prix T.T.C.
8088	205,00
8237 A-5	130,00
8251 A	54,00
8253 A-5	54,00
8255 A-5	45,00
8259 A	68,50
8279 A-5	68,50
8284	58,50
8288	132,50
MOTOROLA	prix T.T.C.
6802	35,50
6809	66,50
6821	18,00
6840	40,00
6845	85,50
6850	18,00
68000 P8	250,00

NEC	prix T.T.C.
uPD 765	215,00
NS	prix T.T.C.
ADC 809	100,00
ROCKWELL	prix T.T.C.
6502	88,50
6522	83,00
6545	108,00
6532	100,00
6551	95,00

WESTERN DIGITAL	prix T.T.C.
1770/72	320,00
1771	175,00
179x	215,00
279x	320,00
9216	90,00
1691	150,00
ZILOG	prix T.T.C.
Z80 A CPU	35,00
Z80 A PIO	35,00
Z80 A CTC	35,00
Z80 A SIO/O	85,00

MÉMOIRES	prix T.T.C.
SRAM	
6116	50,00
5565 pour x07	150,00

DRAM	prix T.T.C.
4116	12,00
4416	50,00
4164	15,00
41256	50,00
EPROM	prix T.T.C.
2716	30,00
2732	50,00
2764	50,00
27128	65,00
27256 32K x 8 bits	
12,5 VPP	150,00
74 LS	prix T.T.C.
00, 02, 04, 05, 08, 10, 11, 20, 21, 27, 30, 32, 51	3,00
107, 109	5,00
74, 86	5,50
125, 126, 260, 266	6,00
174, 175, 365, 366, 367, 368	6,50
138, 139, 151, 153, 155, 156, 157, 158, 251, 253, 257, 258	7,00
85	7,50
194, 195	8,50
393	9,00
165, 166	10,50
240, 244, 273, 373, 374, 540, 541	13,00
245	14,50

QUARTZ

HC 33U	1,8432;
2,4576	30,00
HC 18U	1,8432;
2,4576	45,00
HC 18U	3,2...; 3,57...;
4,00...; 4,1...; 4,4...; 4,9...;	
8,00...; 12,00; 14,00;	
16,00	15,00
CONNECTIQUE	
DIP	prix T.T.C.
Connecteurs à enficher sur support standard DIL, ou à souder sur circuit imprimé.	
14	12,00
16	12,50
24	16,00
40	23,00
ECC	prix T.T.C.
Connecteurs double face au pas de 2,54 mm à enficher sur tranches de circuit imprimé.	
20	34,50

26	39,00
34	40,50
40	50,00
WWP	prix T.T.C.
Connecteurs femelles à monter sur câble.	
14	15,00
16	16,00
20	17,00
26	18,00
34	22,00
40	26,50
EP	prix T.T.C.
Connecteurs de transition, embases mâles à monter sur cartes.	
Droits : Coudés :	
14	17,00 17,50
16	17,50 18,00
20	18,50 20,00
26	20,50 22,50
34	23,00 25,50
40	25,50 28,00
CANON	prix T.T.C.
Mâle Femelle	
9	11,50 13,50
15	14,00 18,00
25	18,50 25,00
37	25,50 35,50

PBB	prix T.T.C.
Connecteurs encartables double face au pas de 2,54 à monter sur CI.	
50 (pour Apple)	20,00
62 (pour IBM)	30,00
DIN 41612 (a + c)	prix T.T.C.
Mâle coudé	20,00
Femelle droit	23,50
SUPPORTS	prix T.T.C.
Double lyre (la broche)	0,10
Tulipe (la broche)	0,30
Tulipe à wrapper (la broche)	0,40
Insertion nulle (28 pts)	122,00
DIP SWITCH (8 positions)	17,50
CABLE PLAT	le mètre
14	8,50
16	10,00
20	12,00
26	15,00
34	20,50
40	25,50
CABLE ROND	
19	25,00

Tous nos prix sont T.T.C. et variables en fonction du Dollar.
Vente par correspondance : (frais d'envoi : 15,00 F).

4, rue de Trétaigne 75018 PARIS Métro Jules Joffrin Tél : (1) 42.54.24.00
(Heures d'ouverture : 9 h 30-12 h - 14 h-18 h 30 du Mardi au Samedi)

mais oui, vous réussirez dans l'électronique



...Vous assure Fred Klinger
responsable d'un centre de F.P.A.
animateur de la Méthode E.T.N. d'Initiation
à la Radio-Electronique.

Cette méthode 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. Satisfac-
tion 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

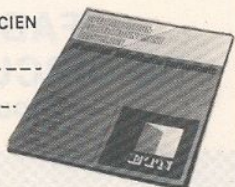
POUR VOUS

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

● MÉTHODE RAPIDE DU RADIO-ÉLECTRICIEN

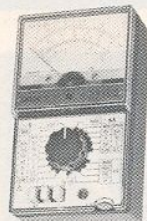
Nom et adresse _____

(ci-joint, deux timbres pour frais postaux)



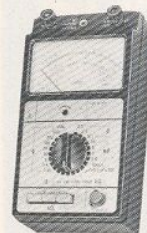
TORG

la mesure, imbattable...
au rapport qualité/prix



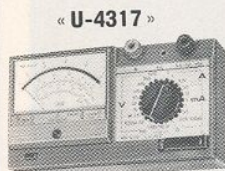
« U-4324 »

Résistance interne : 20.000 ohms/volt courant continu.
Précision : $\pm 2.5\%$ c. continu, et $\pm 4\%$ c. alternatif.
Volts c. continu 60 mV à 1.200 V en 9 gammes
Volts c. alternatif 0.3 V à 900 V en 8 gammes
Ampères c. continu 6 μ A à 3 Amp. en 6 gammes
Ampères c. alternatif 30 μ A à 3 Amp. en 5 gammes
Ohm-mètre 2 ohms à 20 Mégohms en 5 gammes
Décibels 10 à 12 dB échelle directe
Dim. 163 x 96 x 60 mm. Livré en boîte carton renforcé avec
cordons, pointes de touche port et
embouts croco - Prix sans pareil **185 F** embal. 26 F



« U-4315 »

Résistance interne : 20.000 ohms/volt courant continu.
Précision : $\pm 2.5\%$ c. continu, et $\pm 4\%$ c. alternatif.
Volts c. continu 10 mV à 1.000 V en 10 gammes
Volts c. alternatif 250 mV à 1.000 V en 9 gammes
Ampères c. continu 5 μ A à 2.5 A en 9 gammes
Ampères c. alternatif 0.1 mA à 2.5 A en 7 gammes
Ohm-mètre 1 ohm à 10 Mégohms en 5 gammes
Capacités 100 PF à 1 MF en 2 gammes
Décibels 16 à 2 dB échelle directe
Dim. 215 x 115 x 80 mm. Livré en malette alu portable, avec
cordons, pointes de touche port et
embouts grip-fil. Prix sans pareil **180 F** embal. 31 F



« U-4317 »

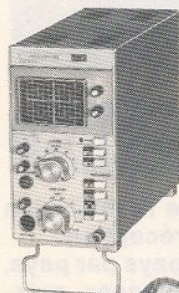
Avec **disjoncteur automatique** contre toute surcharge.
Résistance interne : 20.000 ohms/volt courant continu.
Précision : $\pm 1.5\%$ c. continu, et $\pm 2.5\%$ c. alternatif.
Volt c. continu 10 mV à 1.000 V en 10 gammes
Volts c. alternatif 50 mV à 1.000 V en 9 gammes
Ampères c. continu 5 μ A à 5 Amp. en 9 gammes
Ampères c. alternatif 25 μ A à 5 Amp. en 9 gammes
Ohm-mètre 1 ohm à 3 Mégohms en 5 gammes
Décibels 5 à 10 dB échelle directe
Dim. 203 x 110 x 75 mm. Livré en malette alu portable, avec
cordons, pointes de touche port et
embouts grip-fil. Prix sans pareil **289 F** embal. 31 F



« U-4341 »

CONTROLEUR UNIVERSEL à TRANSISTORMÈTRE INCORPORÉ
Résistance interne : 16.700 ohms par volt (courant continu).
Précision : $\pm 2.5\%$ c. continu et $\pm 4\%$ c. alternatif.
Volts c. continu 10 mV à 900 V en 7 gammes
Volts c. alternatif 50 mV à 750 V en 6 gammes
Ampère c. continu 2 μ A à 600 mA en 5 gammes
Ampère c. alternatif 10 μ A à 300 mA en 4 gammes
Ohm-mètre 2 ohms à 20 Mégohms en 5 gammes
TRANSISTORMÈTRE : Mesure ICR, IER, ICI, courants base, collecteur
en PNP et NPN - Dim. 213 x 114 x 75 mm. En malette alu portable.
avec cordons, pointes de touche port et
embouts grip-fil. Prix sans pareil **245 F** embal. 31 F

Les gammes de mesures sont données de $\pm 1/10^6$ première échelle à fin de dernière échelle



OSCILLOSCOPE « TORG CI-94 » du DC à 10 Mhz

DÉVIATION VERTICALE : Simple trace, temps de montée 35 nano-S,
atténuateur 10 positions (10 mV/div. à 5 V/division), impéd. d'entrée
directe : 1 M Ω /40 pF avec sonde 1/1 et 10 M Ω /25 pF avec
sonde 1/10.

DÉVIATION HORIZONTALE : Base de temps déclenchée ou relaxée,
vitesse balayage 0.1 micro-S/div. à 50 milli-S/division en 9 positions,
synchro automatique intérieure ou extérieure (+ ou -). Ecran
50x60 mm, calibrage 8x10 divisions (1 div. = 5 mm), dimensions
oscillo : L. 10. H. 19. P. 30 cm.

Livré avec 2 sondes : 1/10 et 1/1 **1450 F** port et
emb. 60 F

L'Oscillo seul (ou en promotion avec le contrôleur 4341) est payable
en 2 mensualités, sans formalités - Consultez-nous

PINCE AMPÈREMÉTRIQUE

Mesures en alternatif 50 Hz, 0 - 10 - 25 - 100 - 500 Ampères en 4
gammes, 0 - 300 - 600 Volts, 2 gammes + port et
Prix sans pareil **239 F** embal. 26 F

UN BEAU CADEAU
TORG
DE PROMOTION

	Prix	Port
OSCILLO CI-94 + CONTRÔLEUR 4341.....	1 635	76
PINCE AMPÈREMÉTRIQUE + CONTRÔL. 4341 ...	390	31
2 CONTRÔLEURS 4324 + CONTRÔL. 4341.....	490	76
2 CONTRÔLEURS 4315 + CONTRÔL. 4341.....	505	76
2 CONTRÔLEURS 4317 + CONTRÔL. 4341.....	720	76

starel

148, rue du Château, 75014 Paris, tél. 43.20.00.33

Métro : Gaité / Pernety / Mouton-Duvernay

Magasins ouverts toute la semaine de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h, sauf le dimanche et le lundi matin.
Les commandes sont exécutées après réception du mandat ou du chèque (bancaire ou postal) joint à la
commande dans un même courrier - Envois contre remboursement acceptés si 50 % du prix à la commande.

ETSF

EDITIONS TECHNIQUES & SCIENTIFIQUES FRANÇAISES
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris

39th EDITION

WORLD RADIO TV HANDBOOK

THE AUTHORITATIVE DIRECTORY OF INTERNATIONAL RADIO AND TELEVISION

Comprehensive country-by-country listings of long, medium, and short-wave broadcasters by frequency, time and language.

Special features including short-wave receiver test reports.

Worldwide broadcasts in English.

Broadcaster addresses and personnel.

Complete with maps of principal transmitter sites.

39^e édition

« A l'écoute du monde »

1985

Ce guide international de la radio et de la télévision vous permet d'utiliser au mieux votre récepteur.

Il contient des informations détaillées, pays par pays, sur les stations du monde entier : fréquences, puissance, programmes dans les différentes langues, horaires, etc.

Répertoire complet sur les ondes courtes, grandes ondes, ondes moyennes et FM, il est actualisé en tenant compte des plus récentes conférences internationales.

Un ouvrage de 600 pages, format 14,5 x 22,5 sous couverture quadri-chromie, pelliculée :

Prix : **235 F**

Prix franco recommandé : **250 F**

Commande et règlement à l'ordre de la
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75480 PARIS CEDEX 10

KN ELECTRONIQUE

100 Bd Lefebvre - 75015 Paris - Tél. 828.06.81 - Métro : Pte de Vanves
VENTES AUX PROFESSIONNELS — DETAIL — EXPORT — EXPEDITION FRANCE ETRANGER

MESURES TORG

GARANTIE 1 AN pièce et M.O.

Tous livrés avec malette en alu, cordons, pointe de touche et piles.

• U 4315 :

20 000 ohms/V courant continu
précision $\pm 2,5\%$ c. continu
 $\pm 4\%$ c. alternatif
10 gammes de 10 mV à 1000 V continu
9 gammes de 250 mV à 1000 V alternatif
9 gammes de 5 mA à 2,5 A continu
7 gammes de 0,1 mA à 2,5 A alternatif
5 gammes de 1 ohm à 10 M.ohms en ohm mètre
2 gammes de 100 pF à 1 MF en capacités
- 16 à + 2 dB échelle directe en décibels

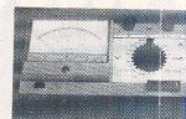
Prix : **183 F**



• U 4317 :

20 000 ohms/V c. continu
AVEC DISJONCTEUR AUTOMATIQUE contre toute surcharge
Précision : $\pm 1,5\%$ c. continu
 $\pm 2,5\%$ c. alternatif
10 gammes de 10 mV à 1000 V continu
9 gammes de 50 mV à 1000 V alternatif
9 gammes de 5 μ A en ampères continus
9 gammes de 25 μ A à 5 A en ampères alternatifs
5 gammes de 1 ohm à 3 M.ohms en ohm mètre
- 5 à + 10 dB échelle directe en décibels

Prix : **280 F**



• OSCILLOSCOPE « CI 94 »

de 0 à 10 MHz
déviations verticales simple trace
10 mV à 5 V/division
déviations horizontales : base de temps déclenchée
vitesse de balayage 0,1 μ s/division
à 50 m.s/division

Livré avec 2 sondes : 1/10 et 1/1

Prix : **1450 F**



• PINCE AMPEREMETRIQUE : U 91

mesure en alternatif 50 Hz, 0-10-25-100-500 A en 4 gammes
0-300-600 V, 2 gammes

Prix : **235 F**

EXP. : minimum 50 F + port - 1 kg : 25 F, + 1 kg : 33 F.
Paiement : CR + 21,50 F soit mandat ou chèque : à la commande.
Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 13 h et de 14 h à 19 h 30.

M.V.D.

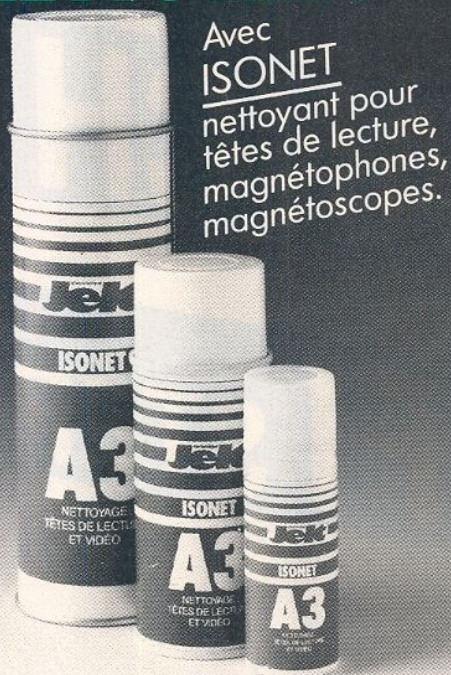
Belgium

30 Av. de l'Héliport
1210 BRUXELLES
Tél. : 32.2.218.26.40

Spécialiste
composants électroniques

FABRICATION
DE CIRCUITS SPECIAUX
(nous consulter)

NETTOYEZ !



Avec
ISONET
nettoyant pour
têtes de lecture,
magnétophones,
magnétoscopes.

ET TOUTE UNE GAMME DE PRODUITS
POUR L'ELECTRONIQUE.

Documentation gratuite sur demande à :
157, rue de Verdun, 92153 Suresnes **Jekt**

INFO ★ INFO ★ INFO ★ INFO ★

CMOS - TTL - MEMOIRES - MICROPROCESSEURS
- 30% à - 40%

Nous vous informons de la **BAISSE de PRIX**
IMPORTANTE survenue cet été
Liste de prix complète disponible

Vos nouveaux prix m'intéressent.
Pour recevoir gratuitement notre tarif, veuillez nous
retourner ce coupon-réponse :

Nom Prénom
Adresse

Code Postal
174, bd du Montparnasse
75014 PARIS



EXEMPLE DE PRIX (TTC) 01.10.85

DRAM		SRAM	
4116 16 K x 1 bit		2114 1 K x 4 bits	
150 ns	12,00 F	150 ns	19,00 F
4164 64 K x 1 bit		6116 2 K x 8 bits	
150 ns	16,50 F	150 ns	29,00 F
4416 16 K x 4 bits		EPROM	
150 ns	55,00 F	2716 2 K x 8 bits	42,00 F
41256 256 K x 1 bit		2732 4 K x 8 bits	49,50 F
150 ns	51,60 F	2764 8 K x 8 bits	31,50 F
4464 64 K x 4 bits		27128 16 K x 8 bits	39,00 F
150 ns	86,00 F	27256 32 K x 8 bits	71,50 F
AM/EF 7910 MODEM Multinormes 280 F			

AUJOURD' HUI IL FAUT BIEN CHOISIR SON METIER

Voici des secteurs qui marchent !
Voici des formations professionnelles, à votre portée, conçues
spécialement pour l'étude par correspondance.
C'est la meilleure façon d'apprendre tranquillement chez vous le
métier que vous avez choisi.

MÉTIER	NIVEAU POUR SUIVRE	DURÉE DU COURS*
--------	-----------------------	--------------------

INFORMATIQUE / MICRO-INFORMATIQUE

PROGRAMMEUR D'APPLICATION	Fin de 3 ^e	10 mois
PROGRAMMEUR SUR MICRO-ORDINATEUR	Fin de 3 ^e	5 mois
ANALYSTE PROGRAMMEUR	Niveau BAC	15 mois
BREVET PROFESSIONNEL INFORMATIQUE B.P.I. Préparation au diplôme d'Etat	Fin de 3 ^e	20 mois
B.T.S. INFORMATIQUE Préparation au diplôme d'Etat	Niveau BAC	24 mois

ÉLECTRONIQUE / MICRO-ÉLECTRONIQUE

TECHNICIEN EN MICROPROCESSEURS	Niveau BAC	8 mois
TECHNICIEN EN ÉLECTRONIQUE	Fin de 3 ^e	12 mois
TECHNICIEN EN MICRO-ÉLECTRONIQUE	Fin de 3 ^e	24 mois

FONCTION PUBLIQUE

PRÉPARATION AUX CONCOURS ADMINISTRATIFS Niveau C	Fin de 3 ^e	6 mois
---	-----------------------	--------

MARKETING

GESTION ET STRATÉGIE COMMERCIALE	Fin de 3 ^e	6 mois
ANGLAIS DÉBUTANT	Ouvert à tous	8 mois
ANGLAIS PERFECTIONNEMENT	Notions d'Anglais	6 mois

* Donnée approximativement en fonction du rythme de chaque élève et de son niveau.

INSCRIPTION
TOUTE L'ANNÉE



IPIG

GARANTIE ÉTUDES Multipliez vos chances par 2 !

Nos préparations au BP et au BTS Informatique bénéficient de
notre GARANTIE ÉTUDES. Elle permet en cas de non-réussite
à ces examens de reprendre gratuitement durant une année
supplémentaire vos études informatiques.

FORMATION CONTINUE

Depuis 1971, les cours par correspondance accompagnés de
journées de stages, peuvent être suivis dans le cadre de la loi
sur la formation continue, sous certaines conditions.

**INSTITUT PRIVÉ D'INFORMATIQUE
ET DE GESTION (ORGANISME PRIVÉ)**
7 RUE HEYNEN - 92270 BOIS-COLOMBES

(1) 242.59.27

A PARTIR DU 25.10.85 :

(1) 42.42.59.27

POUR LE MAROC :
CEGIS/IPIG
23 Bd du Général Girardot
CASABLANCA 01

POUR LA SUISSE : JAFOR
16 Av. Wendt
1203 GENÈVE

Une école spécialisée :

IPIG : 13 ans d'expérience dans la formation informatique

Envoyez-moi gratuitement et sans engagement de ma part votre document n° X 4127
Indiquez le(s) métier(s) ou le(s) diplôme(s) qui vous intéressent(nt)

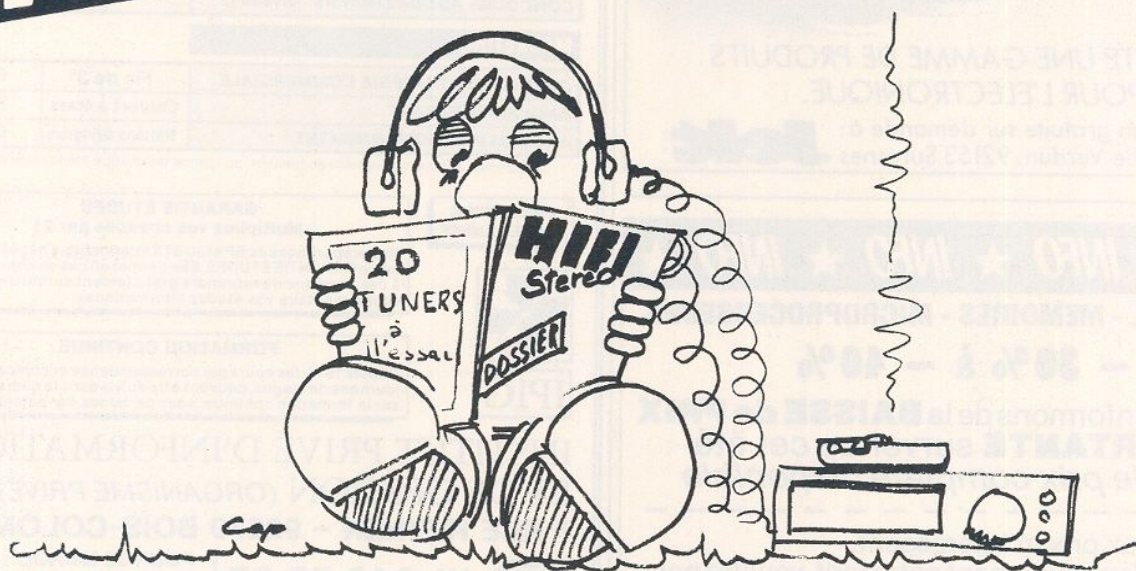
Nom Prénom

Adresse

..... Ville

Code postal Tél. (facultatif)

LES BRANCHÉS LISENT HIFI STÉRÉO



En plus de ses rubriques habituelles, Hi-Fi Stéréo a repris sa rubrique « Dossiers ». Régulièrement, ce sont vingt maillons Hi-Fi du même type qui sont passés au crible : mesures et possibilités bien sûr, mais aussi et surtout conseils optimaux d'utilisation pour chaque appareil, et compte rendu d'écoute. Le tout sans compromis !

Chaque mois, dans Hi-Fi Stéréo, vous trouverez des bancs d'essai et des reportages nombreux, pour vous aider à mieux choisir votre chaîne Hi-Fi.

HiFi
stéréo

CP/M-MS/DOS-UNIX

P. JOUVELOT D. LE CONTE DES FLORIS

SYSTEME D'EXPLOITATION ET LOGICIEL DE BASE DES MICRO-ORDINATEURS

Commande et règlement à l'ordre de la
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

Pour VOTRE PLAISIR ou pour VOTRE AVENIR dès aujourd'hui, optez pour L'ÉLECTRONIQUE

Un cours simple basé sur la pratique, sans théorie superflue.

1. Vous construisez un oscilloscope qui reste votre propriété.
2. Vous faites plus de 40 expériences avec l'oscilloscope.
3. Nos manuels de théorie très clairs vous initient rapidement à l'électronique.
4. Un professeur est toujours à votre disposition.
5. Vous pourrez ensuite aborder tout ce qui touche à l'électronique.

DTE Enseignement privé par correspondance

DEVENEZ UN RADIO-AMATEUR

et écoutez vivre le monde

Notre cours fera de vous un émetteur radio qualifié.
Préparation à l'examen des P. T. T.

GRATUIT

Pour recevoir notre brochure sans engagement,
cocher la case qui vous intéresse.
Remplir et expédier ce bon à

DINARD TECHNIQUE ÉLECTRONIQUE
B. P. 42 - 35801 DINARD Cedex (France)

- ☐ ÉLECTRONIQUE - Brochure 32 pages couleur
☐ RADIO-AMATEUR - Brochure et documentation

NOM (majuscules S.V.P.)

ADRESSE

CODE POSTAL VILLE

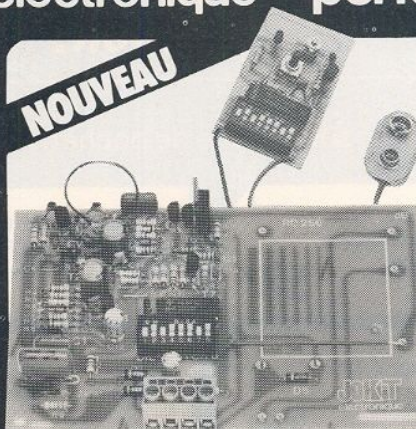
JOKIT

électronique

Des kits

performants

NOUVEAU



TC 256/RC 256 Ensemble de télécommande HF codé

Cet ensemble vous permettra de commander à distance et en toute sécurité tout système électrique. Alarme électronique, porte de garage, démarreur de voiture etc. Un ensemble utile et particulièrement économique. Idéal pour commander HYPER 15. Un dispositif complet comprend :

1 récepteur RC 256, 1 ou plusieurs émetteurs

TC 256

Un kit utile, performant et parfaitement fiable.

Caractéristiques :

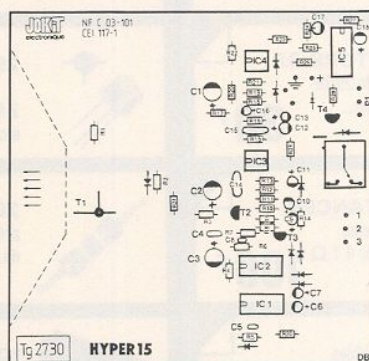
Alimentation : 9-15 Vcc (pile 9V ou 15V type).
Consommation : 10 mA env.
Portée : 50 m env.
Codage : par switch miniature sur 8 bits.
Dimensions : 32 x 55 mm (sans pile)

161,50 TTC

RC 256

Alimentation : 12-15 Vcc.
Consommation : 15 mA env.
Coupe : par télérupteur
Codage : par switch sur 8 bits.
Dimensions : 60 x 120 mm
Les kits sont vendus séparément (TC 256 et RC 256)

397,00 TTC



HYPER 15

Hyper 15 est un véritable radar hyperfréquence travaillant dans la bande S. La distance de détection est réglable entre 0 et 15 m. Un seul Radar Hyper 15 pourra protéger plusieurs pièces d'une même maison (les hyperfréquences traversant les murs). Un détecteur idéal pour la surveillance, la commande automatique d'éclairage, etc. Une exclusivité JOKIT.

Caractéristiques :
Alimentation 12 Vcc.
Consommation : 10 mA.
Portée : réglable de 0 à 15 m.
Circuit imprimé double face en verre époxy avec sérigraphie et vernis de protection

370,00 TTC

Prix maximum autorisés
jusqu'au 31/12/85

DRUMBOX DB100 SYNTHÉTISEUR DE BATTERIE ELECTRONIQUE

Ce module électronique exclusif, grâce à ses nombreux potentiomètres de commande, vous permettra de synthétiser une variété infinie de sons.

Avec Drumbox vous pourrez synthétiser la grosse caisse, les toms, la caisse claire, les bingos haut et bas, le triangle etc...

Vous pourrez aussi imiter une soucoupe volante (?) le tir d'un laser ou une sirène de police.

En multipliant les modules vous pourrez constituer une batterie électronique digne des ensembles professionnels ou encore de disposer d'une console de bruitages exceptionnelle par sa qualité et sa dynamique

322,50 TTC



JOKIT
électronique

**200 REVENDEURS SPECIALISES
A VOTRE SERVICE**

Liste sur simple demande.

+HOHL
DANNER

Z.I. Strasbourg-Mundolsheim
BP 11 - 67450 Mundolsheim

Haubmann & associés

ALLO
20.70.23.42

VENTE PAR CORRESPONDANCE

. Rapidité :

expédition le jour-même de toute commande reçue avant 12 h par PTT recommandé urgent.

. Choix :

plus de 10 000 références de composants actifs et passifs.

. Stock :

500 m² de magasin et d'entrepôt bourrés de matériel électronique.

Promotion

sous forme de pochettes de composants : matériel neuf de grandes marques.



**50 CIRCUITS
INTÉGRÉS TTL** dans la
série 7400 à 7496

50 F



**25 CIRCUITS
INTÉGRÉS TTL** dans la
série 74100 à 74600

50 F



50 SUPPORTS de CI
de 8 b à 40 b

50 F



50 LEDS rouge Ø 3 et
Ø 5

35 F



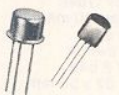
50 LEDS couleurs
assorties

35 F



10 TRIACS T0220.
6 ampères. 400 volts

30 F



50 TRANSISTORS B.F.
2 N 1711. 2 N 2905.
BC 107. BC 557 etc...

30 F



25 TRANSISTORS H.F.
FT > 250 MHz.
2 N 2222. BF 200. BF 245
etc...

30 F



50 DIODES Zener
400 mW et 1,3 W. 2,7 v à
47 v

25 F



1000 RÉISTANCES
1/4 et 1/2 W couche
carbone et métal de 4,7 Ω
à 4,7 MΩ

100 F



200 RÉISTANCES
précision 1 % couche métal
de 4 Ω à 1 MΩ

40 F



50 POTS ajustables PM
pas 2,54. 22 Ω à 1 MΩ

30 F



25 POTS ajustables
cermet PM. pas 2,54 22 Ω
à 1 MΩ

30 F



10 POTS ajustables
multitour. 100 Ω à 47 K

40 F



10 POTS ajustables
professionnels. Type T 7 Y.
PC 19 ou similaire

40 F



50 CONDENSATEURS
plastique moule 1 nF à
0,47 uF. 100 v et 250 v

25 F



50 CONDENSATEURS
drapeau C 280 1 nF à
0,47 uF. 100 v et 250 V

25 F



100 CONDENSATEURS
céramique de découplage,
pas de 5,08 et 1 mm. 22 nF
à 0,1 uF

40 F



50 CONDENSATEURS
chimiques, 1 uF à 2200 uF.
10 v à 63 v

50 F



50 CONDENSATEURS
Tantale goutte 0,1 uF à
33 uF. 6,3 v à 50 v

50 F



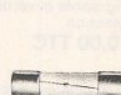
20 CONDENSATEURS
ajustables céramique et
plastique 6 pF à 40 pF

30 F



15 SELFS moulées
miniatures. 1 uH à 10 mH

20 F



50 FUSIBLES PM et
GM de 0,03 A à 10 A

30 F



5 RELAIS de 1 Travail à
6 RT

30 F



30 AMPOULES pour
voyant de 3 à 220 volts

20 F



10 INTERS divers.
Glissière, bascule, etc...

25 F



4 VU-MÈTRES

35 F

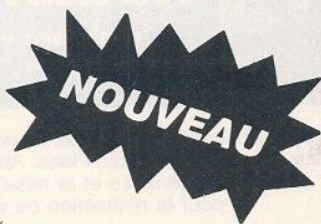
Vente par correspondance : exclusivement à Roubaix. 1) Règlement à la commande ajouter 25,00 F pour frais de port et d'emballage. Franco de port à partir de 500 F. 2) Contre-remboursement : mêmes conditions, majoré de 23,00 F.

Electronique - Diffusion

R.C. ROUBAIX A 324.111.376

62, rue de l'Alouette, 59100 ROUBAIX ☎ 20.70.23.42.

234, rue des Postes, 59000 LILLE ☎ 20.30.97.96
(Métro Porte des Postes)



ELECTRONIQUE

51, cours de la Liberté
69003 - Lyon
Tél. : 78.62.94.34

Transistors, circuits intégrés spéciaux, composants actifs, passifs, opto électronique, accessoires, etc.

- Modules ILP - Transfo thoriques ILP
- Accessoires sono - Pupitre de mixage
- Micros
- Tout pour le circuit imprimé :
CIF - KF - Atomiseurs - Produits spéciaux
- Haut-parleurs : AUDAX - SIARE - VISATON - FOSTEX - MONACOR - CELESTION.
- Kits enceintes AUDAX
- Appareils de mesure - Multimètre fréquences - Générateur de fonctions - Oscilloscope.
- Antennes AM - FM - TV - CB.

10 % de remise
jusqu'au 31 décembre 1985
sur les kits électroniques OK - PL - IMD
les coffrets E.S.M.

Ouvert : lundi de 14 h à 19 h
du mardi au samedi de 9 h à 19 h - non stop !

38, Boulevard du Montparnasse - 75015 Paris

Métro : Duroc ou Montparnasse
Bus : 28-82-89-92 (Maine-Vaugirard)

Tél. : 549.20.89 - Télex : 205813 F SIPAR



La rentrée

Prix choc

FLUKE 73 ... 1 062 F
FLUKE 75 ... 1 195 F
FLUKE 77 ... 1 495 F

Multimètres digitaux

Monacor	
DMT 870	489 F
DMT 850 TC	472 F
DMT 2200	449 F
DMT 2400	638 F

Multimètres Beckman

Beckman 3020 B	1 856 F
Tech 3010	1 427 F
T 100 B	741 F
CM 20	960 F
DM 77	645 F
DM 73	596 F
DM 25	759 F
DM 20	663 F
DM 15	569 F
DM 10	439 F

Pour tous renseignements, nous consulter.

Vente par correspondance. Envoi chèque montant de l'appareil plus 35 F de port.

Multimètres Monacor

MT 250	219 F
20 000 Ω/V	
PT 1000	126 F
10 000 Ω/V	
PT 101	99 F
2 000 Ω/V Promo	

Un grand choix de composants

- Potentiomètres 10 tours verticaux	17 F
Ttes les valeurs	
- Condensateurs tantale, ttes les valeurs	45 F
- Quartz 3,2768 MHz	
CD 4001	3 F
CD 4011	3 F
CD 4013	7 F
CD 4016	12 F
CD 4020	15 F
CD 4023	4 F
CD 4036	19 F
CD 4049	6 F
CD 4053	13 F
CD 4528	16 F
CD 4584	16 F
TBA 970	52 F
TDA 1034	29 F
TDA 2593	25 F
TDA 4560	59 F
LF 355	14 F
LF 357	16 F
TL 071	19 F
LM 317	16 F
LM 360	70 F
ICL 7106	150 F
ICL 7107	140 F

Pour mémoire

RAM		EPROMS	
2114	35 F	2716	35 F
4116	22 F	2732	55 F
4164	35 F	2764	85 F
41256	125 F	27128	140 F
6116	70 F	27256	250 F

REINA & Cie - ouvert du mardi au samedi
de 9 h à 13 h et de 15 h à 19 h

ROPELEC

composants • vente par correspondance
18, rue Marboeuf, 75008 Paris - tél. : 42.28.93.07

RP402P29	Ampli hifi 2 x 30 W	300 F
RP402P37	Micro HF piloté par quartz	350 F
RP402P40	Micro HF hifi	100 F
RP402P43	Alarme antivol pour bateau	320 F
RP402P47	Micro-amplificateur de guitare	120 F
RP402P65	Centrale alarme	580 F
RP402P77	Emetteur-récept. CB synthétisé 22 canaux	900 F
RP402P87	Timer à usomètre	130 F
RP434P21	Table de mélange MIXMAX	1800 F
RP434P27	Chargeur automatique pour batteries au plomb	180 F
RP434P61	Préampli hifi pour minichaine tél. par inf.	900 F
RP434P87	Ampli pour minichaine 2 x 35 W eff.	700 F
RP422P27	Platine tuner FI-TV multistandard	120 F
RP422P45	Chenillard musical	470 F
RP422P51	Détecteur de présence à infrarouge	170 F
RP422P57	Serrure électronique codée	685 F
RP422P77	Platine synthèse de fréquence pour R/C	490 F
RP422P89	Jeu : la bataille antimoustique	480 F
RP435P39	Générateur de contrôle pour sonorisateur	135 F
RP435P51	« DBm », multimètre audio	
RP435P73	Variateur électronique de vitesse	
RP435P93	Générateur de SOS sur 27 MHz	270 F
RP436P23	Variateur d'intensité lumineuse	100 F
RP436P27	Testeur de câbles audio	170 F
RP436P65	Préampli télécommandé par infrarouge	600 F
RP436P93	Sonnette à mélodie programmable	285 F
RP436P97	Gradateur automatique	315 F
RP437P19	Codex Secam	625 F
RP437P43	Modem pour faire communiquer votre ordinateur	
RP437P51	Adaptateur pour mesure de faibles intensités	200 F
RP437P56	Signal tracer portatif	150 F
RP437P81	Alarme téléphonique	1030 F
RP438P23	Jeu de tir au pigeon	550 F

RP438P33	Timer synchronisateur de diapositives	160 F
RP438P55	Synthèse de fréquence en radiocommande adaptation d'un bloc de mesure	
RP438P65	Wattmètre électronique à multiplicateur anal.	530 F
RP438P77	Appareil automatique d'écoute, enregistrement et lecture morse d'écoute	200 F
RP438P117	Convertisseur Dc-Dc miniature (Dc = découpage)	
RP439P19	Alarme hyperfréquence	350 F
RP439P35	Alimentation réglable pour Glow plug	100 F
RP439P40	Module de température et mémoire	
RP439P75	Adaptateur fréquences pour multimètre num.	380 F
RP439P95	Synthétiseur de fréquence bande FM 88-108 MHz	
RP440P19	Adaptateur fréquences pour voltmètre	370 F
RP440P35	Tachymètre	300 F
RP440P51	Préamplificateur d'antenne	190 F
RP440P87	Booster symétriseur	290 F
RP441P07	Récepteur FM à TDA 7000	150 F
RP441P27	AC DISCO	1590 F
RP441P37	Noise-gate stéréo	690 F
RP441P67	Distorsiomètre	420 F
RP442P29	Correcteur de tonalité comm. par tension	600 F
RP442P43	Carte de transmission de données	300 F
RP442P67	Système Alimentation 1 à 40 V aff. num.	490 F
RP442P79	Boîte de direct. à deux entrées	145 F
RP442P84	Modulateur UHF noir et blanc pour micro-ordin.	140 F
RP442P87	Codex Pal	1080 F
RP443P19	Amplificateur BF stéréo 2 x 10 W	260 F
RP443P27	Décodeur quadstandard	1570 F
RP443P47	Circuit de mise en forme des signaux issus de cassettes et destinés à un ordinateur	260 F

RP443P64	Circuit d'amélioration des transitoires couleur	115 F
RP443P91	Télécommande « arrêt » à coupure totale	535 F
RP444P31	Filtre actif et bruit rose	400 F
RP444P38	Générateur de mires	750 F
RP444P77	Egaliseur paramétrique	1950 F
RP444P91	Amplificateur de mesure et millivoltmètre	490 F
RP445P31	Mélangeur portatif pour microphones	460 F
RP445P42	Hexagonal	
RP445P62	Minichargeur pour batteries	120 F
RP445P73	Programmeur d'eprom	600 F
RP446P43	Circuit anti-cloc pour ampli	120 F
RP446P47	Distorsiomètre d'intermodulation transitoire	550 F
RP446P87	Vu-mètre stéréo à mémoire	550 F
RP446P97	Thermostat d'ambiance	200 F
RP447P29	Préampli pour cellules à bobines mobiles	
RP447P35	Détecteur de radioactivité	1390 F
RP447P61	Décodeur-régénérateur de signaux FSK	
RP447P65	Bargraph couleur sur écran TV	1140 F
RP448P27	Console de mixage : module micro-ligne	
RP448P57	Accordeur pour instruments	400 F
RP448P67	Détecteur de métaux	650 F
RP448P79	Filtre par bande d'octave	
RP449P27	Têtes HF 41-72 MHz	380 F
RP449P43	Console de mixage : modules correcteurs de tonal.	
RP449P55	Codex NTSC/pal	880 F
RP450P19	Interface 8 sorties pour micro	400 F
RP450P29	Variateur de sécurité	420 F
RP450P37	Micro HF à synthèse de fréquence	840 F
RP450P41	Adaptation téléphone sur émetteur-récept.	
RP450P45	Console de mixage : module ligne stéréo	
RP450P79	Récepteur RC 41 et 72 MHz	
RP450P93	Combote-guitare : le mini « Métro »	820 F
RP451P27	Modulateur UHF vidéo + son	130 F
RP451P33	Console de mixage : départ auxiliaires	
RP451P37	Récepteur pour micro HF	1085 F
RP452P19	Adaptation péritel pour TV N et B	120 F
RP452P29	Carillon d'immeuble	480 F
RP452P67	Console de mixage : modules fader	
RP452P77	Carte mémoire REPRON 16K octets	
RP427P33	Commutateur électronique à large bande	1280 F
RP427P59	Relais vocal	160 F
RP427P67	Interphone économique	255 F

Vente par correspondance

Conditions de vente : pas de minimum d'envoi et paiement à la commande, port gratuit (valable 1 an), pour les adhérents ou membres de l'A.T.P.A.F., n'envoyer pas d'argent simplement votre liste et surtout votre référence. Paiement à réception de marchandise. Si vous n'êtes pas adhérent ou membre de l'A.T.P.A.F., en contre remboursement port du 5 % au minimum à la commande.

A V I S : les adhérents de l'A.T.R.A.F. qui ont passé des commandes, et demandent à bénéficier des conditions privilégiées en vertu de l'accord passé entre Ropelec et l'association, sont priés de nous communiquer la référence de leur carte d'adhérent, merci !

En raison du nombre important de commandes que nous avons à traiter actuellement, nous ferons de la vente exclusivement par correspondance jusqu'à nouvel avis.

Demandez notre catalogue avec nos prix et comparez !
Expéditions en 48 h dans la limite de nos stocks disponibles.
Prix exceptionnels pour les adhérents de l'A.T.P.A.F.

Vente au comptoir à l'adresse suivante :
ROGER Pierre - 55, rue Sauffroy, 75017 Paris
Tél. : 42.28.93.06 - 42.28.93.07

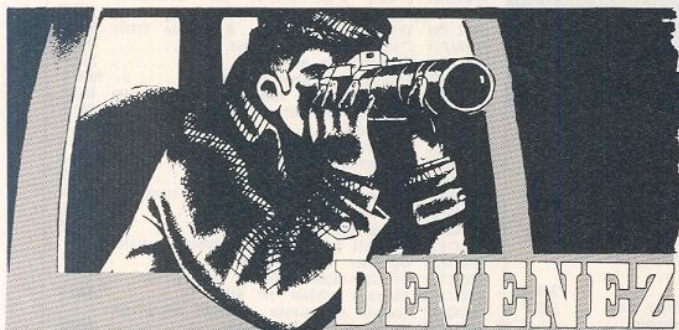
JK electronic

22, avenue de la Paix
67000 STRASBOURG
Tél. 88 36.75.38

COMPOSANTS DE QUALITE
Le plus grand choix
Les plus grandes marques

AA 132	1,20	74 LS 32	4,50	5532 P	95,00	SP 8680	166,00	BA 514	29,80
BA 158	0,90	74 LS 86	6,30	8039 HL	48,60	TAA 611 B	12 11,40	BA 521	17,50
BY 227	2,00	74 LS 90	6,40	8085 AP	23,60	TAA 630 S	20,40	HA 1338	38,50
BY 255	2,00	74 LS 132	6,20	8155 P	23,00	TAA 665 A	7,20	HA 1342	28,20
1 N 4004	0,50	74 LS 138	7,20	8255 AP	23,80	TAA 2765 A	11,50	HA 1366 W	22,60
AD 161	8,20	74 LS 157	6,80	AY-3-1015	59,80	TBA 120 S	6,40	HA 1367	48,80
AF 280	8,60	74 LS 244	12,00	AY-3-1350	83,00	TBA 480	19,80	HA 1368	28,80
BC 107 B	2,00	74 LS 245	13,20	AY-6-1230	84,60	TBA 560 C	13,80	HA 1377 A	32,20
BC 141/16	3,50	74 LS 374	12,00	CA 3046	5,70	TBA 800	6,80	HA 1392	35,50
BC 161/16	3,50	CD 4001	3,20	CA 3080 E	12,20	TBA 810 S	6,90	LA 1398	40,10
BC 177 B	2,00	CD 4011	3,20	CA 3130 E	13,00	TBA 820	6,80	LA 3361	13,20
BC 178 B	2,00	CD 4013	5,20	CA 3140 E	9,30	TBA 950	16,90	LA 4101	12,40
BC 328/25	1,20	CD 4017	6,00	CA 3161	16,70	TBA 970	31,00	LA 4102	12,40
BC 332/25	1,20	CD 4020	8,70	ICL 7106	94,60	TCA 205 A	22,00	LA 4125	25,80
BC 368	2,40	CD 4027	4,90	ICL 7107	94,60	TCA 240	19,00	LA 4140	31,60
BC 414 C	1,30	CD 4042	6,70	ICL 8038	78,30	TCA 660	34,00	LA 4400	31,60
BC 517	2,40	CD 4053	8,90	L 200	12,00	TCA 740	19,00	LA 4430	15,70
BC 549 B	0,90	CD 4081	2,90	LF 356 N	8,20	TDA 1008	25,60	LA 4422	22,30
BC 636	2,40	CD 4503	6,00	LF 357 N	8,20	TDA 1011 A	19,40	LA 4440	45,20
BC 659	2,50	CD 4528	8,00	LM 301 AN B	8,20	TDA 1044	22,80	LA 4445	30,40
BC 135	2,40	CD 4555	6,40	LM 307 N B	10,30	TDA 1054 M	16,80	LA 4460	30,40
BC 140	2,20	CD 4584	9,00	LM 317 T	6,00	TDA 1170 S	15,20	M 51516	30,40
BC 237	4,50	CD 46162	9,70	LM 324 N	5,20	TDA 1506	35,60	M 51517	32,60
BC 436	4,10	CD 40373	15,80	LM 358 N B	5,50	TDA 1770	32,00	MB 3705	23,00
BC 645	7,30	74 C 00	8,00	LM 380 N B	13,80	TDA 1905	14,20	MB 3712	20,00
BC 18	10,40	74 C 08	7,40	LM 386	11,30	TDA 2002	11,00	MB 3730	39,80
BF 181	4,50	74 C 42	9,30	LM 3890	14,80	TDA 2005	32,00	TA 2205	14,40
BF 241	1,30	74 HC 00	4,50	MC 1310 P	13,00	TDA 2532	24,00	TA 2206	15,30
BF 245 B	4,10	74 HC 14	7,20	MC 1408 L	24,60	TDA 2593	24,00	TA 2208	15,60
BF 981	7,20	74 HC 74	6,40	MC 1458 P	4,80	TDA 2653 A	48,00	TA 7215	30,80
BF 987	7,20	74 HC 74	6,40	MC 1459 P	4,80	TDA 3300 B	62,70	TA 7217	17,30
BF 990	6,20	74 HC 132	9,80	MC 1496 P	12,00	TDA 3576 B	39,80	TA 7222	16,40
BF 992	4,20	709 N B	5,10	MC 926 DP	66,40	TDA 7000	25,00	TA 7310	10,90
BF 999	5,80	723 N	5,70	MC 929 DP	66,40	TDA 7270 S	7,40	TA 7628	25,80
BU 126	13,80	741 N B	4,20	NE 555 N	4,00	TDA 7270 S	7,40	UPC 41 C	28,10
BY 208	14,00	747 N	7,40	NE 567 N	12,00	TL 071	7,90	UPC 575 C	12,40
C 310	8,40	748 N B	4,60	NE 552 N	17,00	TL 072	7,90	UPC 1024	10,90
C 1001	14,90	2102	16,50	NE 553 N	14,40	TL 073	7,50	UPC 1028	9,80
C 3001	15,00	2114	23,50	RC 4156 N	12,10	AN 214 Q	22,00	UPC 1029	9,80
2 N 2219 A	3,50	2732-4	53,80	RC 4558	6,90	AN 362	19,80	UPC 1156	16,80
2 N 3506	1,20	2764-4	38,00	S 89	124,00	AN 7140	22,90	UPC 1181	14,30
7405	8,60	4116-2	14,00	S 89	124,00	AN 7146	31,60	UPC 1182	14,30
7417	8,60	41256	72,80	SAA 1024	25,60	AN 7150	37,50	UPC 1185	26,70
7451	3,30	6116 LP 3	28,70	SAA 1121	51,40	AN 7151	34,60	UPC 1213	14,30
7490	8,90	6502 P	73,00	SAB 0600	25,80	AN 7156	32,70	UPC 1230	28,70
74 LS 04	3,90	6522 P	70,00	SN 75453	9,20	AN 7158	39,60	UPC 1351	33,80

Frais de port : forfait 20 frs.
Spécialiste de la vente par correspondance
Tarif (5000 réf. env.) contre 4.40 frs en timbres



DEVENEZ DETECTIVE

En 6 mois, l'ECOLE INTERNATIONALE DE DETECTIVES-EXPERTS (organisme privé d'enseignement à distance) vous prépare à cette brillante carrière. La plus importante et la plus ancienne école de police privée fondée en 1937. Formation complète pour détective privé et préparation aux carrières de la police. Certificat de scolarité en fin d'études. Possibilités de stages dans un bureau de police privée. Gagnez largement votre vie par une situation **BIEN A VOUS. N'HESITEZ PAS.**

Demandez notre brochure gratuite n°F22 à :
EIDE, 11, Fbg Poissonnière - 75009 Paris.
BELGIQUE : 13, Bd Frère Orban - 4000 Liège • Tél. : 041/23.51.10.

BON pour recevoir notre brochure gratuite

NOM
RUE
Code postal VILLE

SOGEX

ROGER Pierre

composants électroniques

55, rue Sauffroy, 75017 Paris - Tél. : 42.28.93.06 ou 42.28.93.07

Un approvisionnement sérieux de composants de qualité pour réaliser les montages de Radio-Plans. Appareils complets de laboratoire pour la maintenance et la mise au point de vos montages, et pour la réalisation de vos circuits imprimés.

DECRYPTAGE DU SON	DETECTION DU DEBUT D'IMAGE	REALIGNEMENT
3584 15,00 F	LF357 20,00 F	TDA2593 24,00 F
4020 14,00 F	LM360 65,00 F	TDA4560 58,00 F
MC1496 22,00 F	TL071 15,00 F	TBA 970 50,00 F
2M2222 3,50 F	4016 10,00 F	HEF4053 12,00 F
XTAL : 3276, 8 KHZ 19,00 F	4538 15,00 F	HEF4013 6,00 F
	LM317 15,00 F	

KITS COMPLETS RADIO PLANS

RP427P71 Carte microprocesseur compatible ZX80 ... 810 F	RP431P99 Booster 2 x 23 W ... 135 F
RP427P87 Thermostat à réglage proportionnel ... 100 F	RP432P39 Adaptateur ampèremètre ou voltmètre ... 100 F
RP428P19 Sommateurs vidéo R, V, B synchro ... 85 F	RP432P43 Centrale de contrôle pour batterie 12 V ... 100 F
RP428P23 Décodeur pol/Syncro ... 750 F	RP432P49 Table de mélange discontinue ... 200 F
RP428P47 Afficheur miniature pour le ZX81 ... 240 F	RP432P69 Amplificateur hi-fi « Loyer » ... 450 F
RP428P63 Amplificateur téléphonique ... 200 F	RP432P77 Séquenceur pour caméra ... 345 F
RP428P87 Extension pour ZX81 ... 240 F	RP432P83 Capacimètre à affichage digital LCD ... 430 F
RP429P13 Télédémarcheur pour flash électronique ... 860 F	RP432P93 Générateur de fonctions simple ... 150 F
RP429P21 Générateur de mire barres verticales ... 118 F	RP432P100 Contrôleur tactile de gain ... 2590 F
RP429P35 Détecteur de niveau ... 118 F	RP430P75 Moniteur BTO Kit
RP429P39 Carte de dématricage ... 118 F	RP432P127 Amplificateur en « classe D » ou technologie bipolaire
RP429P47 Emetteur toutes bandes à affichage direct ... 290 F	RP432P143 Alimentation simple positive ... 60 F
RP429P59 Indicateur audio à 16 LED ... 290 F	RP432P146 Alimentation simple négative ... 65 F
RP430P19 Régulateur automatique pour réfrigérateur ... 680 F	RP432P147 Milli-ohmmètre ... 135 F
RP430P27 Transmission hifi sur le réseau (complet) ... 140 F	RP433P19 Récepteur FM large bande ... 1000 F
RP430P43 Ventilateur thermostatique (partie électro) ... 140 F	RP433P35 Prémix hifi télécommandé par infra-rouge ... 500 F
RP430P51 Régulateur électronique pour génératrice cont. ... 2590 F	RP433P51 Télécom. par électrostart des Revex A77 ... 350 F
RP430P75 Système TV multistandard ... 2590 F	RP433P89 Mini-chaîne « Alimentation à découpage » ... 275 F
RP430P93 Commutateur électronique à large bande 1280 F	RP433P97 Synthétiseur monophonique « SSM 2000 » ... 845 F
RP431P19 Digmètre ... 2590 F	RP432P81 Station météo ... 300 F
RP431P27 Wattmètre/Tox-mètre ... 2590 F	RP433P19 Interface son-cassette pour Spectrum ... 730 F
RP431P27 Temporisateur à 8 sorties ... 2590 F	RP435P33 Carte universelle E/S ... 625 F
RP431P67 Alimentation-Etages de puissances pour la carte microprocesseur (RP427P71) ... 2590 F	RP435P49 Station météo : carte mesure de pression
RP431P93 Relais d'intensité pour la protection de vos circuits ... 2590 F	RP435P57 Module synchro TV et retard de balayage

Magasin ouvert du lundi 14 h à 19 h et du mardi au samedi de 9 h 30 à 19 h sans interruption - Métro : Brochant ou Guy-Môquet

Le son laser

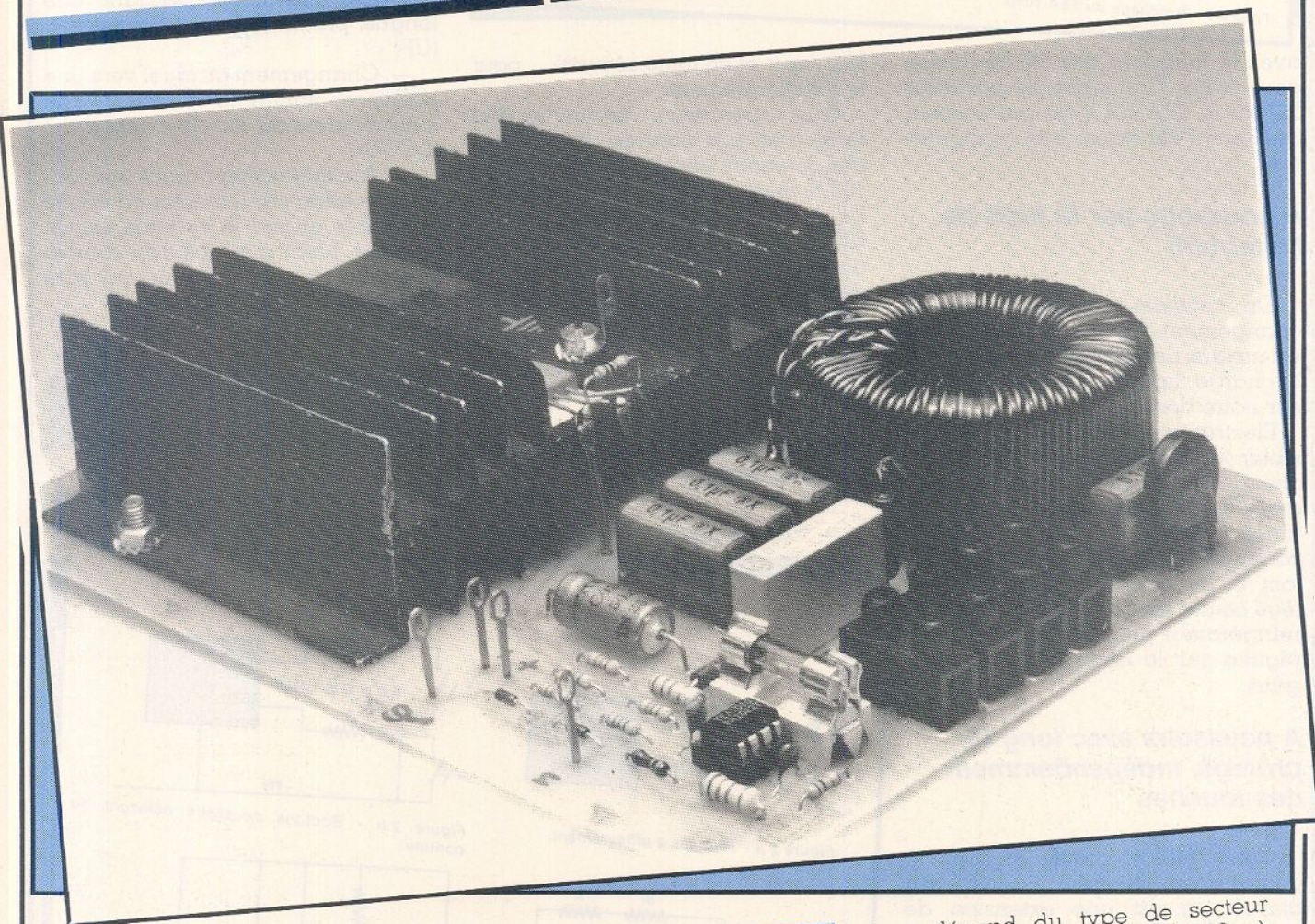
J.C. HANUS-C. PANNEL

LE COMPACT DISC

Commande et règlement à l'ordre de la
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

prix : **86 F**
port compris

Variateur 220 V - 3 KW



LA présente étude complète une publication précédente de variateur à effleurement pour charges inductives.

Ici encore, c'est au circuit TEA 1010 de RTC que nous avons confié cette tâche. Parfaitement antiparasité mais au prix fort, ce variateur permet de commander la vitesse de moteurs de plus de 3 kW.

Les commandes commodes du TEA 1010

On trouvera ce qui n'est pas précisé ici dans le précédent article (N° 455). Le circuit intégré TEA 1010 (M), commande de triac par variation de phase avec « zéro-crossing » et entrées souples, est broché en figure 1 pour mémoire.

Par touch-control

Rappelé en figure 2 a, c'est le mode de commande utilisé pour une petite application domestique. Dans ce schéma, R sert de limiteur et de protecteur pour le patient et sa va-

leur dépend du type de secteur (3,9 M Ω en diphasé, 4,7 M Ω à 5,6 M Ω en monophasé).

Les touches sont des plaques ou parties métalliques quelconques ; elles reçoivent par le doigt un niveau logique proche du neutre, loin de la phase en tout cas. L'utilisateur est ici assimilable à une sorte de terre automatique...

A poussoirs par tension continue

Donné en figure 2 b, le schéma se simplifie considérablement et ne nécessite plus l'isolement physique de 700 V du cas précédent. Ici, nous fonctionnons presque en TTL, mais à grande impédance d'entrée (le TEA 1010 est pourtant 100 % bipolaire).

La valeur variable de R n'a que peu d'importance, elle croît toutefois

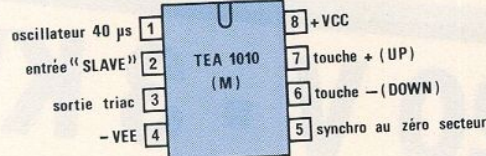


Figure 1 - Brochage du TEA 1010.

avec la longueur des fils de liaison pour éviter l'influence de parasites HT sur le TEA 1010. Ne pas descendre sous 1 k Ω dans cette configuration.

A poussoirs par le biais de l'alternatif

On constate en figure 2 c un changement net car le fil commun est un faux neutre prélevé en aval de la charge, figurée par une ampoule sur notre dessin.

Electriquement, le cas revient sensiblement au même que celui à touches de départ, mais il n'est conseillé que pour des liaisons de faible distance car il impose un câble conducteur à 3 fils actifs (et une terre font 4). De surcroît, il n'est pas protégé contre les surtensions HT qu'un réfrigérateur peut générer (saute de régime sur la charge, pas de dégâts).

A poussoirs avec long fil, protégé, indépendamment des touches

Cette fois-ci, nous mettons à contribution l'entrée SLAVE (esclave) qui est une extension de commande (pin 2) comme l'indique la figure 2 d. Cette entrée est toujours utilisée à travers 1,5 M Ω par sécurité.

Ce que nous appelons « faux neutre » précédemment parvient à travers 100 k Ω au circuit nouveau. Le montage étant initialement au repos, un courant maximum de 3,11 mA traverse le 100 k Ω et les diodes D₁ et D₂.

Ces diodes sont des zeners qui conduisent comme une 1N4148 dans le sens de leur flèche. En inverse, elle limitent à 15 V le potentiel à leurs bornes. La traversée des 2 diodes donne une limite finale à + 15,6 V ou - 15,6 V aux bornes de l'ensemble.

Ainsi limitée, une tension alternative de forme carrée, et à basse impédance va permettre un transport par scindex 2 conducteurs vers les boutons-poussoirs, sans limite de

longueur et en toute sécurité... pour le fonctionnement.

Pour l'opérateur en revanche, si la terre n'est pas assurée, les boîtiers des poussoirs seront impérativement 100 % plastique, nous y reviendrons. La phase, soit le fil dangereux du 220 V, arrive directement sur les diodes Silicium dont le rôle est de détecter une alternance ou l'autre seulement, d'où l'on déduit que l'entrée SLV (pin 2) est décodeuse de polarité pour opérer à elle seule les fonctions UP et DOWN recherchées.

Fonctionnement commun de ces boutons + et -

— Commutation alternativement

Marche et Arrêt par une brève pression sur l'un ou les deux poussoirs ensemble.

— Mise en route à brillance minimum par une longue pression sur l'un (quelconque) ou les deux poussoirs ensemble.

— Changement graduel vers une brillance maximale pendant une longue pression sur le poussoir + (UP)

— Changement graduel vers une brillance minimale pendant une longue pression sur le poussoir - (DOWN)

— Aucune action durant une longue pression sur les deux poussoirs ensemble quand le système est en marche. Idem pour les trop courtes pressions à tout moment qui sont éliminées comme parasites.

Le schéma de principe

C'est un développement complet du système RTC. Par commodité

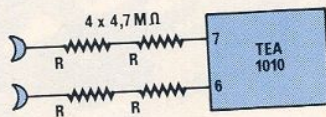


Figure 2 a - Touches à effleurement.

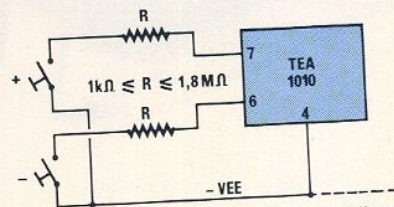


Figure 2 b - Boutons poussoirs délivrant du continu.

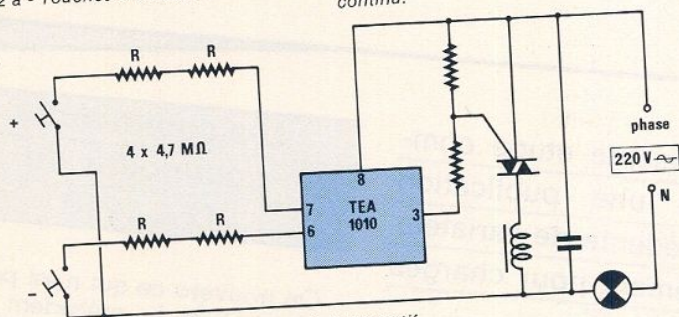


Figure 2 c - Boutons poussoirs délivrant de l'alternatif.

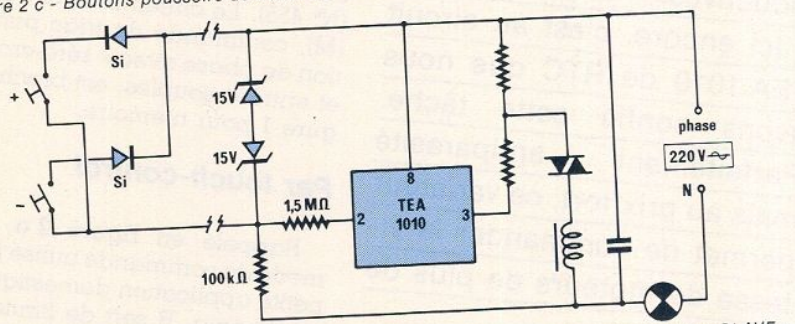


Figure 2 d - Commande à distance par fil et boutons-poussoirs utilisant l'entrée esclave « SLAVE ».

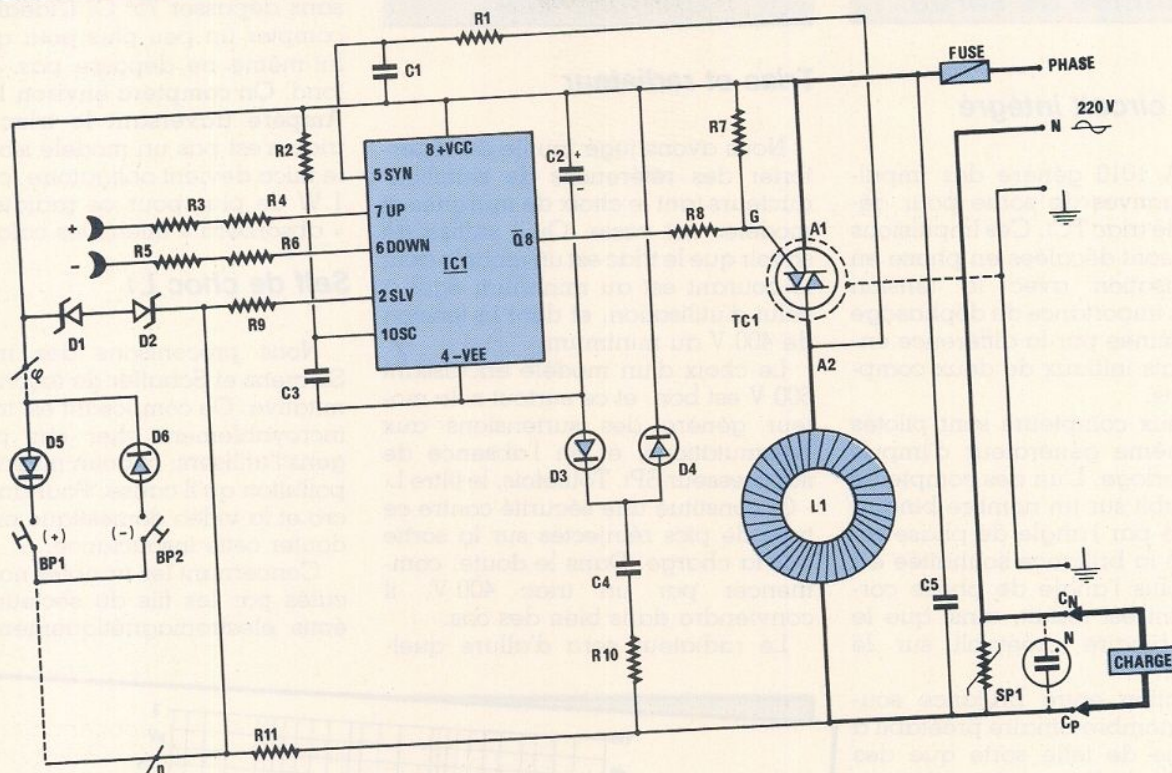


Figure 3 - Schéma de principe du variateur 3 kW.

pour le lecteur, nous avons épaissi le parcours de la puissance sur le schéma présenté **figure 3**. Le but que nous nous étions fixé était de réaliser un variateur pour gros moteur électrique monophasé, et ce jusqu'à limite du sujet. Passé une certaine puissance en effet, disons 2500 à 3000 W, il est avantageux pour tout le monde d'utiliser le triphasé (la force $3 \times 220 \text{ V}/4 \text{ fils} + \text{terre}$).

Un triac robuste est utilisé ici (15 A, sur notre maquette) ; ce triac est équipé d'un fort dissipateur et d'un antiparasite L - C (X) malheureusement coûteux (L_i coûte le prix de tout le reste) mais fort efficace (accord par C₅).

Le TEA 1010 reçoit une fraction filtrée et limitée par C_1 et R_1 du signal alternatif présent sur l'anode 2 du triac TC1. Ce carré symétrique est appliqué en pin 5 (synchro). C'est l'information de temps de passage par zéro de la sinusoïde qui permet un pilotage correct du triac et dispense de circuit RC d'aide à la commutation/ limiteur de di/dt .

R₂ et C₃ donnent la constante de temps de l'oscillateur interne qui laisse apparaître entre seuils une période d'environ 40 μ .,-sec, soit une fréquence de 25 kHz en pin 1.

Nous avons laissé le circuit sensi-

ble à touches et donc disposé R_3 à R_6 . R_7 et R_8 polarisant le triac en continu, les valeurs adoptées correspondent à de vieux triacs ordinaires. L'industrie utilise aujourd'hui des triacs à gâchette sensible (25 mA) ou parfois hypersensible (5 mA). Il faudrait élever R_8 dans ces cas, nous préférons conseiller les triacs peu sensibles (50 mA) qui ont le mérite pour l'amateur d'exister.

La résistance série R_9 est obligatoire et protège l'entrée SLV (pin 2). Les Zeners D_1 et D_2 sont des 15 V, comme l'alimentation continue du TEA 1010. Cette alimentation est élaborée par redressement bi-alternance d'une fraction de l'alternatif obtenue par réactance capacitive de C_4 (condensateur X) qu'accompagne R_{10} de 1 W.

Si C₂ (chargé par D₃ et D₄) voit son potentiel de service (environ 15,5 V au maximum) quasi-invariable, c'est que le limiteur de tension est DANS le circuit intégré (entre les pins 4 et 8). Enfin, R₁₁ limite le courant des Zeners, et l'on retrouve entre les points φ (phase = danger) et n (faux neutre) les deux poussoirs identifiés par leurs diodes associées D₅ et D₆ (400 V minimum).

Côté utilisation, nous avons nommé les bornes où la charge se raccorde Cp (charge - Phase) et Cn

(charge - neutre) pour faciliter le câblage. Au plan technique, un voyant néon gadget peut être jugé utile comme moniteur de sortie, ainsi qu'un suppresseur de transitoires SP₁ prévu pour 250 V efficaces et un courant élevé (10 à 20 A en pratique).

On notera que SP_1 n'aurait aucun intérêt dans le cas d'une charge purement résistive (projecteur de spectacle par exemple); en revanche, dans le cas d'un moteur, surtout peu bobiné c'est-à-dire non prévu pour un variateur (cas général ou presque), des pics de réaction prévisibles aux commutations seront la-minés.

Pour un cas ultra-critique, SP₁ serait un groupe de supprimeurs en parallèle jusqu'à obtention d'une température raisonnable sur lesdits composants. Enfin, un disjoncteur peut être préférable à un fusible, il ne chute pas de tension, mais les deux peuvent être absents sans drame.

Réalisation

Fonctionnement interne et limites de sortie

Dans le circuit intégré

Le TEA 1010 génère des impulsions négatives de sortie pour déclencher le triac TCi. Ces impulsions de sortie sont décalées en phase en synchronisation avec la tension secteur. L'importance du déphasage est déterminée par la différence entre les états initiaux de deux compteurs 7 bits.

Ces deux compteurs sont pilotés par le même générateur d'impulsions d'horloge. L'un des compteurs est préétabli sur un nombre binaire déterminé par l'angle de phase requis. Plus la brillance souhaitée est élevée, plus l'angle de phase correspondant est réduit, ainsi que le nombre binaire préétabli sur le compteur.

La relation entre brillance souhaitée et nombre binaire préétabli a été choisie de telle sorte que des « pas » de brillance sensiblement égaux soient obtenus (contrôle dit « physiologique »). L'angle de déphasage minimum correspond à 32 impulsions d'horloge tandis que l'angle maximum en nécessite 160.

Plage d'utilisation et limites

Des mesures effectuées au voltmètre alternatif efficace n'ont évidemment que valeur d'indication, le signal sur la charge étant découpé. On relèvera toutefois une tension minimale de 40 V et un maximum d'environ 210 V pour un secteur de 230 V.

On déduit de ces relevés qu'il existe un inconvénient léger mais inévitable; c'est l'impossibilité technologique de faire tourner un moteur (ou autre charge) à 100 % de sa puissance. Ainsi son couple et son régime seront-ils légèrement réduits à fond des réglages. Toutefois, le besoin d'ajuster la vitesse indique souvent que le régime nominal d'un moteur présente un excès pour l'utilisation envisagée. Ceci justifie donc cela. Quant au courant débité par le circuit, il n'est fonction que de l'intensité admissible par le triac TCi, la self L_1 , et la taille physique des fils et pistes de circuit imprimé, dominos, disjoncteur... et de l'installation EDF !

Le choix des composants

Triac et radiateur

Nous avons jugé inutile de répertorier des références de semiconducteurs tant le choix de marques et modèles est vaste. Qu'il suffise de savoir que le triac est un modèle dont le courant est au minimum égal à celui d'utilisation, et dont la tension de 400 V au minimum.

Le choix d'un modèle encaissant 600 V est bon, et ce surtout si le moteur génère des surtensions aux commutations, et en l'absence de suppresseur SPi. Toutefois, le filtre $L_1 - C_5$ constitue une sécurité contre ce type de pics réinjectés sur la sortie par la charge. Dans le doute, commencer par un triac 400 V, il conviendra dans bien des cas.

Le radiateur sera d'allure quel-

conque, mais doit simplement dissiper les watts thermiques du triac sans dépasser 75° C. L'idéal est de compter un peu plus pour que TCi lui-même ne dépasse pas 75° C à fond. On comptera environ 1 W par Ampère traversant le triac. Si ce triac n'est pas un modèle isolé, que le mica devient obligatoire, compter 1 W de plus pour ce radiateur qui « absorbera » mieux les calories.

Self de choc L_1

Nous préconisons des modèles Siemens et Schaffer de façon non limitative. Ce composant est toutefois incroyablement cher car peu de gens l'utilisent, chacun méprisant la pollution qu'il cause. Pourtant la micro et la vidéo domestique ont à redouter cette insouciance...

Concernant les troubles non véhiculés par les fils du secteur, mais émis électromagnétiquement dans

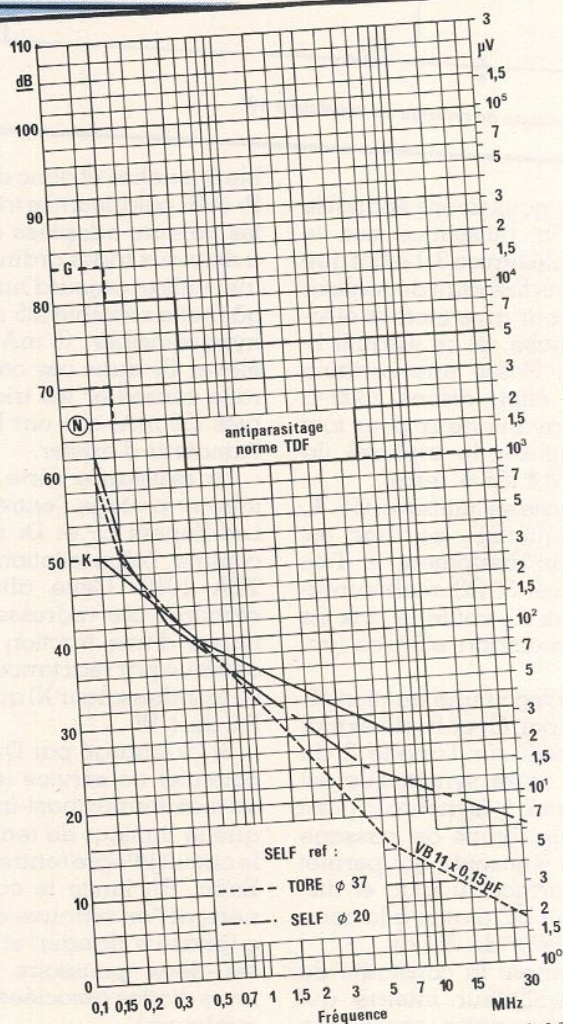


Figure 4 - Courbes typiques de bruit RF pour variateur 220 V / 50 Hz à 0,7 A efficace et selfs variées. (Mesures exprimées en dB et en μV de 150 kHz à 30 MHz.)

La réalisation pratique

l'environnement d'un gradateur, nous vous proposons une courbe en figure 4 qui montre l'efficacité du filtrage LC avec les composants employés dans notre petit variateur publié précédemment. Nous avons voulu obtenir les mêmes performances en 3 kW.

On observera sur ce relevé la position tolérante de la norme TDF à 66 dB environ (2 mV RF). La courbe marquée G est celle d'un gradateur non antiparasité qui grimpe allègrement vers une moyenne de 77 dB (7 mV RF)... La bande de fréquence considérée va de 150 kHz à 30 MHz, domaine fréquenté, et ce sont bien sûr des composants harmoniques du bruit à 100 Hz de découpage que l'on l'on mesure.

Nous donnons un tableau pour L₁ permettant de faciliter l'approvisionnement chez deux constructeurs connus. Les autres sont invités à nous informer, le sujet restant d'actualité.

Le circuit imprimé est donné en figure 5, nous avons pris le parti d'y inclure le radiateur équipé, ce qui est facultatif mais pratique. Le tracé simple et dépourvu de straps de liaison est typiquement réalisable au stylo encreur. On note que la self L₁ prévue est une B82603 VB15 Siemens, pour les Schaffer, modifier les pistes de puissance composant en

L'épaisseur des pistes à courant fort est ici obligatoire. Au stade du perçage, débiter par 0,8 mm partout. Forer ensuite à 1,2 mm pour R₁₀, les X, et tous les trous de puissance. Reprendre enfin uniquement les trous de puissance en 2 mm. Terminer le perçage par les trous à vis avec du 3,5 ou 4,5 mm pour visserie de 3 ou 4 respectivement.

Etamer au fer à souder et à la sou-

dure bien décapante le cuivre nu. Pour les pistes de puissance, rien de trop beau, on peut même les « armer » de fil de cuivre 1,5 mm formé à la pince puis noyé dans la soudure. Il importe ici d'ajuster la panne du fer à 400° C au lieu des 360° C courants pour qui en a la possibilité. Sinon, utiliser 2 fers à souder ordinaires jumelés, ceci par commodité (sic).

Oter finalement au trichlo la résine brûlée quand l'étamage est terminé et suffisant. Nous insistons sur ce point de minimiser les pertes dans les conducteurs de puissance pour donner le maximum de tension à la charge qui est de toutes façons privée technologiquement de quelques % à fond. On perdrait facilement 5 volts ce qui à 10 Ampères fait 50 W efficaces d'échauffement indésirable.

La carte préparée sera équipée de ses composants à l'appui de la figure 6 en suivant un ordre chronologique du plus mince au plus épais, sauf

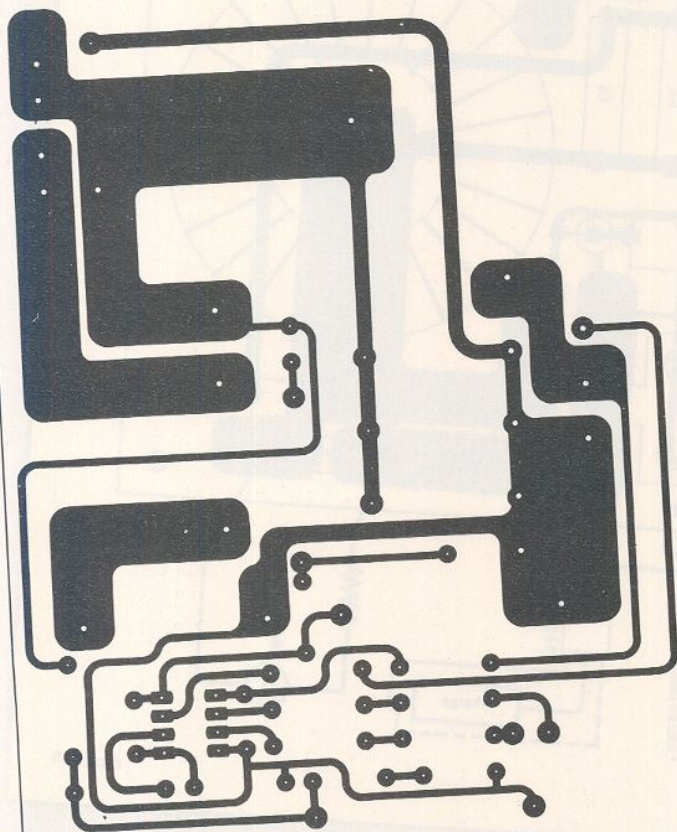


Figure 5 - Tracé du circuit imprimé.

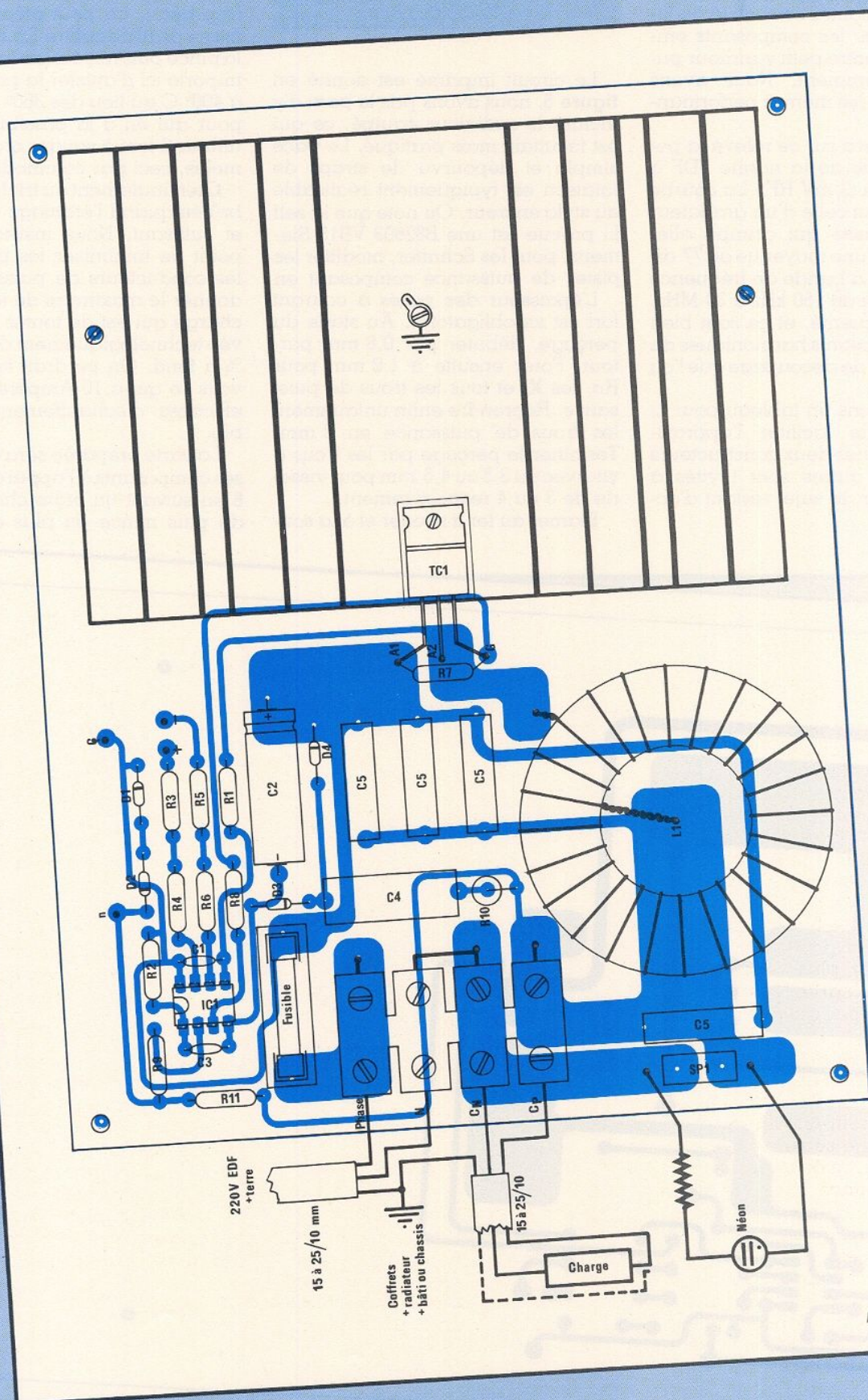


Figure 6

dominos et self L_1 qui seront posés en dernier. Pour les connexions de self, fil 15/10^e étamé (et doublé le cas échéant) ou cosses plates doublées (ou triplées) permettront une pose aisée de L_1 . Les dominos atteignent la carte par des fils soudés étamés de 15/10^e ou 20/10^e mm.

Le triac sera alors monté sur son radiateur selon la méthode illustrée en figure 7. On utilisera un mica impératif pour triac non isolé (semelle reliée à l'Anode 2) mais dans tous les cas de la graisse silicone. Moins le triac est chaud, mieux il résiste aux charges réactives. Sur notre maquette, il n'a jamais dépassé 50° C, typiquement 35° C.

Monter dans tous les cas une cosse métallique bien serrée sur le radiateur pour y relier ultérieurement le fil de terre. Toute défaillance d'isolement serait détectée au plus vite par cette technique, et le disjoncteur principal du local lâcherait immédiatement.

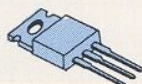
Fixer le radiateur ensuite et relier le triac à l'époxy avec du gros fil étamé pour A_1 et A_2 , une queue de résistance convient à la gâchette. Disposer R_7 entre A_1 et G pour terminer l'opération triac. Souder les terminaisons de L_1 après les avoir formées à la pince, bien étamées à part, et avoir disposé L_1 au mieux sur la carte (elle ne chauffe pas beaucoup non plus, disons 50° C).

Préparez maintenant une dose moyenne d'Araldite ordinaire qui va maintenir L_1 sur la carte (et réduire un peu son bruit) et plaquer le bloc de dominos. Posez des pâtés de colle aux quatre points cardinaux de la self, circuit imprimé bien à plat. Laissez descendre les gouttes sans intervenir et ajoutez plus de colle dès qu'elle atteint la carte. Ne jamais recouvrir toute la self qui doit évacuer des calories !

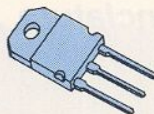
Enduisez-le dessous du bloc de dominos de colle et disposez-le sans serrer les vis sur les fils soudés. **Laissez sécher 24 heures pleines.**

Après séchage seulement, serrez les 4 vis des dominos en incluant le strap de puissance entre les deux dominos centraux (point du neutre EDF). Vérifiez longuement la carte terminée avant essais (sens des diodes, du circuit intégré et du chimique) et soyez très critique sur toutes les soudures de puissance. Dans le cas où un disjoncteur est employé, il remplace le porte-fusible dont il utilise les trous, et interrompt la phase qui est le fil dangereux du 220 V.

Figure 7a



TO-220



SOT-93

Figure 7c

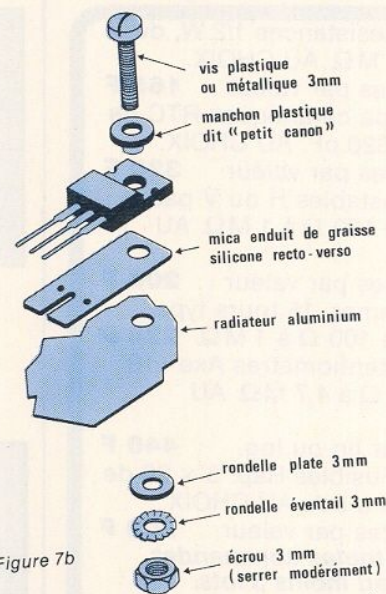


Figure 7b

Aspect et montage sur radiateur des boîtiers plastiques rencontrés pour des triacs « forts » d'usage courant.

Essai et câblage final

Quand vous êtes sûr d'avoir réalisé un « sans-faute » utilisez une simple ampoule d'éclairage pour tester la carte. Une phase se repère avec un tournevis au néon. Un petit fusible 1 A peut suffire pour cet essai. Dès la mise sous tension, mettez une main dans le dos ou la poche, et ne touchez aucun point du montage sauf les cosses + et - (surtout pas les autres). Vérifiez que les fonctions Marche/Arrêt, ainsi qu'une variation sans blocage ni scintillement sont obtenus par ces touches + et -.

Ce fonctionnement acquis, câblez définitivement le montage sur le site avec ces quelques conseils :

— Au stade des dominos, nous avons évidemment supposé que le gros câble 3 conducteurs alimentant le moteur sera purement et simplement sectionné par vous près des dominos (débranchez d'abord). Dénudez alors les 6 extrémités obtenues. Le jaune/Vert est toujours la terre, mais parfois le Marron ou Rouge doit être contrôlé comme étant bien la phase (au tournevis côté EDF), le Bleu ou Noir étant théoriquement le neutre (qui n'allume pas le néon du tournevis).

— Après les dominos, soudez ensemble et hors de la carte les fils de terre (J/V), puis faites partir une liaison en 15/10^e de ce point à la cosse du radiateur. Une autre liaison va au

boîtier s'il est métallique, et terminez l'étoile de terre en y soudant le fil Jaune/Vert du câble éventuel suivant...

— Si vous employez des boutons poussoirs car la commande s'effectue avec des gants, ou mains mouillées, ou au pied :

La boîte contenant chaque poussoir doit être **obligatoirement** mise à la Terre si une partie métallique quelconque la compose. Utilisez alors un câble sous caoutchouc 3 conducteurs (φ + n + terre) et contrôlez la diode de chaque bouton avant de refermer son boîtier. Soignez bien ces derniers détails...

— Il est évident enfin que le circuit proposé permet l'emploi de commandes au pied (ci-dessus) plus des plaques ou poussoirs en local (sur coffret) à relier aux cosses + et - ; aucune n'interfère sur l'autre pour 2, 4 ou 6 commandes !

— Bien des moteurs seront rajeunis et leur emploi amélioré par notre circuit 3 kW. Sa fiabilité impressionne ainsi que sa simplicité moderne (TEA 1010). Anti-gaspi et non polluant, c'est un montage Vert école ; est-ce bien raisonnable ?

GRINEPIC

LOTS SUR MESURE :

- ☐ **1 000** Résistances 1/2 W, de 1 Ω à 1 M Ω . AU CHOIX.
10 pièces par valeur **165 F**
 - ☐ **500** Capa céramiques RTC de 1 pF à 820 pF. AU CHOIX.
10 pièces par valeur **320 F**
 - ☐ **250** Ajustables H ou V pas 2,54 de 100 Ω à 1 M Ω . AU CHOIX.
10 pièces par valeur **200 F**
 - ☐ **40** Trimmer, 15 tours type 89 P de 100 Ω à 1 M Ω . **225 F**
 - ☐ **160** Potentiomètres Axe $\varnothing 6$ de 470 Ω à 4,7 M Ω . AU CHOIX.
Préciser lin ou log. **440 F**
 - ☐ **350** Fusibles Rap. 5 $\times$ 20 de 250 mA à 5 A. AU CHOIX
10 pièces par valeur. **200 F**
- Pour toutes commandes d'au moins 3 lots.
1 lot gratuit de 30 potentiomètres.**

**LAZE
ELECTRONIQUE**

70, avenue de Verdun
59300 VALENCIENNES
Tél. : 27.33.45.90

SPECIAL SALON :

2732	56 F	6800	38 F
2764	58 F	6802	37 F
27129	76 F	68B02	65 F
4116-20	14 F	6808	34 F
6116-30	44 F	6809	70 F
4164-15	20 F	68B09	120 F
9349	58 F	6810	20 F
9341	68 F	68B10	29 F
9345	137 F	6821	20 F
9365	330 F	6840	47 F
9366	330 F	68B40	60 F
7510	275 F	6850	20 F
7910	342 F	68B50	29 F
MEA 8000	118 F	68B52	40 F

**Expéditions Tarif PTT R4
Franco à partir de 1 500 F**

Je commande le listing composants
85/86
avec mises à jour gratuites.

Nom :
Prénom :
Adresse :

Ci joint 25 F (chèque ou mandat)

Réalisation

TABEAU

Maxi de left permanent	SCHAFFNER	SIEMENS
3 A	RI 403 PC	B 82603 - V - B11 (2,5 A _{eff})
6 A	RI 406 PC	B 82603 - V - B 13
10 A	RI 410 PC	B 82603 - V - B 14
16 A		B 82603 - V - B 15
	Surmontée pour CI (à picots)	Extrémités libres à souder

Nomenclature

Résistances 1/4 W 5 %, sauf mention contraire

R₁: 4,7 M Ω
R₂: 120 k Ω
R₃: 4,7 M Ω
R₄: 4,7 M Ω
R₅: 4,7 M Ω
R₆: 4,7 M Ω
R₇: 10 k Ω
R₈: 150 Ω
R₉: 1,5 M Ω
R₁₀: 1 k Ω
R₁₁: 100 k Ω

Condensateurs

C₁: 1 nF céramique
C₂: 47 μ F 25 V chimique
C₃: 560 ou 680 pF céramique
C₄: 0,2 μ F 250 V eff - X
C₅: 0,4 μ F 250 V eff - X
(C₅ est réalisé par la mise en parallèle de 2, 3 ou 4 condensateurs X de 0,2 μ F, 0,15 μ F ou 0,1 μ F que l'on trouve plus facilement).

Divers

- Une barre de 4 dominos compatibles 16 A et 2 poussoirs
- Un porte fusible avec fusible rapide pour le courant maximal d'utilisation
- Ou mieux un disjoncteur électrique idem (Legrand, Arnould, Hager, etc...)
- 1 m de fil de cuivre rigide étamé de 15/10^e mm (ou plus gros)
- Un suppresseur GE-MOV V 250 LA 20 (Général Electric) ou équivalent tel SIOV S 20 K 250 (Siemens)
- Un dissipateur de 15 W (compter 1 W par Ampère dans le triac) ou équivalent
- Un kit de montage (avec mica pour triac non isolé) sur radiateur selon illustration.

Bobine L1

- SIEMENS B 82 603 - VB 15 (pour 16 A maximum)
- SCHAFFNER RI 410 PC (pour 10 A maximum) (voir tableau)

Circuit intégré

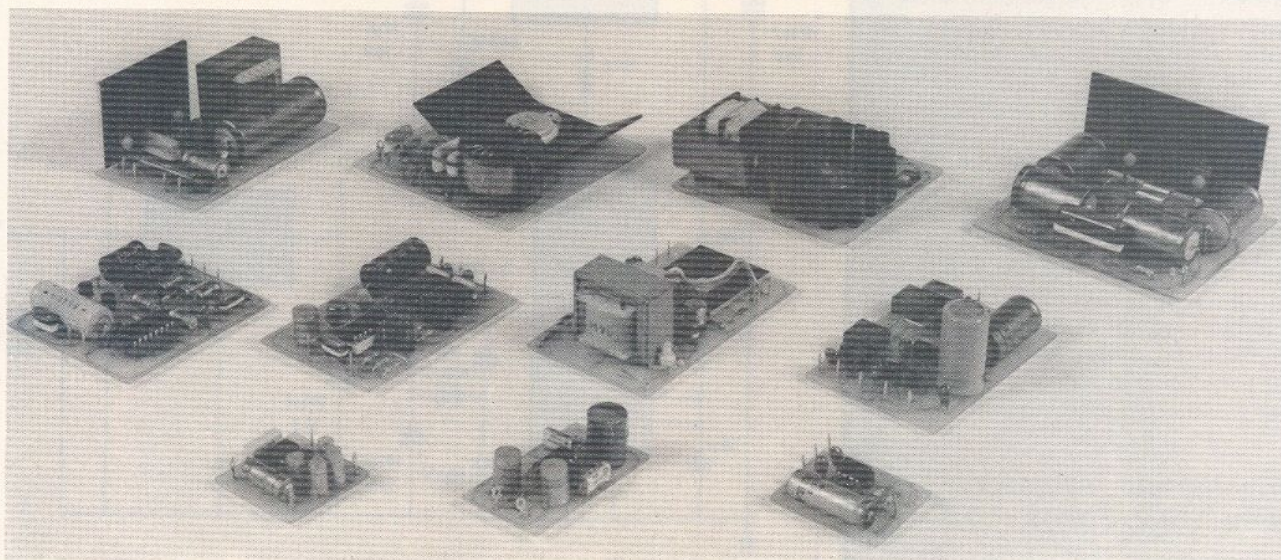
IC₁: TEA 1010 ou TEA 1010 M RTC (sans équivalent)
Note : Le support D.I.L.-8 ne sert qu'à la substitution éventuelle de IC₁ pour la version préférée de TEA 1010.

Autres semi-conducteurs

- Un néon 220 V (facultatif), 4 cosses à souder, Araldite pour coller self et dominos, visserie et 1 m de fil de TERRE 15/10^e (jaune/Vert) support 8 pin et soudure en quantité...
- D₁ et D₂: Zeners 15 W/400 mW
D₃ à D₆: 1 N 4004 à 4007
TC₁: TRIAC 15 A/400 V (sur notre maquette SC 151 M de Général Electric - non isolé)

dossier
(4)

Les convertisseurs de tension inverseurs élévateurs



LES diverses lignes de produits existant en électronique, ne requièrent pas toutes la même source de tension et il n'est pas rare de voir se côtoyer sur une même carte, des éléments de technologie fort différente.

Le concepteur doit donc, lorsque ce cas se présente, élaborer des sources d'alimentation multiples.

Dans les appareils portables, la solution d'un bloc d'alimentation unique sous la forme d'un accumulateur (de 6,9 ou 12 volts généralement) est souvent retenue. C'est là que les convertisseurs de tension peuvent être la réponse au problème !

Convertisseur à sorties symétriques. Entrée + 9 V. Sorties ± 5 V

Bien évidemment, il aurait été possible de réaliser ce circuit à l'aide de circuits à découpage spécialisés, tels ceux que nous avons mentionnés jusqu'à présent, mais nous avons préféré un petit montage original.

En premier lieu, nous avons délibérément opté pour un régulateur positif 5 V de type 7805 que tous nos lecteurs connaissent bien pour générer une tension stabilisée de + 5 V à partir de la tension d'alimentation + 9 V du montage.

En second lieu, nous trouvons un petit circuit élaboré autour d'un 555 monté en oscillateur astable à fréquence fixe. Celle-ci est tributaire des éléments RC du montage. Sur la broche de sortie du circuit intégré, nous recueillons un signal carré d'approximativement 2 kHz, lequel est appliqué à un montage doubleur tels ceux que nous avons déjà étudié. Diodes et condensateurs étant montés de façon inverse, la tension recueillie en sortie est naturellement négative et il ne reste plus qu'à la stabiliser à - 5 V par l'emploi d'un alter ego au 7805 précédent. Il s'agit évidemment du 7905 ce qui nous permet donc, à l'aide de cette petite réalisation toute simple d'obtenir ± 5 V régulé en sortie et ceci à l'aide d'une tension unique de + 9 V à l'entrée. De plus et comme on le voit sur le schéma de la figure 44 il y a une unique référence de tension pour l'entrée et la sortie, ce qui simplifiera bien des problèmes.

Convertisseur inverseur. Entrée + 9 V. Sortie - 5 V

Une tension négative de - 5 V est très souvent requise lors d'utilisation de circuits intégrés de type amplificateur opérationnel. Nous avons donc étudié un montage fort simple, apparenté au précédent et permettant d'obtenir cette tension à peu de frais, avec des composants tout ce qu'il y a de courant et avec une unique référence de tension.

Le schéma du convertisseur est donné à la figure 45 et appelle peu de commentaires puisqu'il est en fait le reflet du montage précédent. L'oscillateur à 555 délivre une tension négative par le biais d'un doubleur de tension alimenté par les créniaux générés par l'astable. On remarquera cependant qu'une des diodes

du doubleur est une diode Zener qui va donc travailler dans les deux sens de conduction. Sur l'anode de la diode BAX 13 de sortie, la tension obtenue est très précisément de - 5 V.

Convertisseur élévateur. Entrée + 9 V. Sortie + 15 V

S'il est intéressant de pouvoir générer une tension négative de - 5 V à partir d'une tension d'alimentation positive de + 9 V notamment en tant que tension de polarisation de différents circuits à base d'ampli OP, ceux-ci travaillent aussi fort souvent avec une tension d'alimentation positive de + 15 V.

Le schéma de cette nouvelle réalisation est donné à la figure 46 et fait encore appel à un 555 monté en multivibrateur à fréquence fixe. Avec les valeurs RC du montage, la

fréquence est d'environ 1,2 kHz et à la sortie 3 du circuit intégré nous obtenons des créniaux rectangulaires symétriques à cette fréquence. L'amplitude aux bornes de R_3 est alors égale à la valeur de la tension d'alimentation, soit 9 V, et en appliquant ces créniaux à un doubleur de tension des plus traditionnels puisque constitué des diodes D_1 , D_2 et des condensateurs C_2 et C_1 , il est clair que théoriquement une tension de + 18 V est obtenue aux bornes de C_3 . En fait et comme nous l'avons vu maintes fois, compte tenu de la chute de tension dans les diodes, on obtiendra environ + 15 V en sortie. Ce petit circuit ayant fait l'objet par ailleurs d'une réalisation, nous avons obtenu à vide une tension d'exactement + 15,5 V.

Le circuit imprimé de ce petit convertisseur est donné à la figure 47 et l'on pourra opérer de diverses

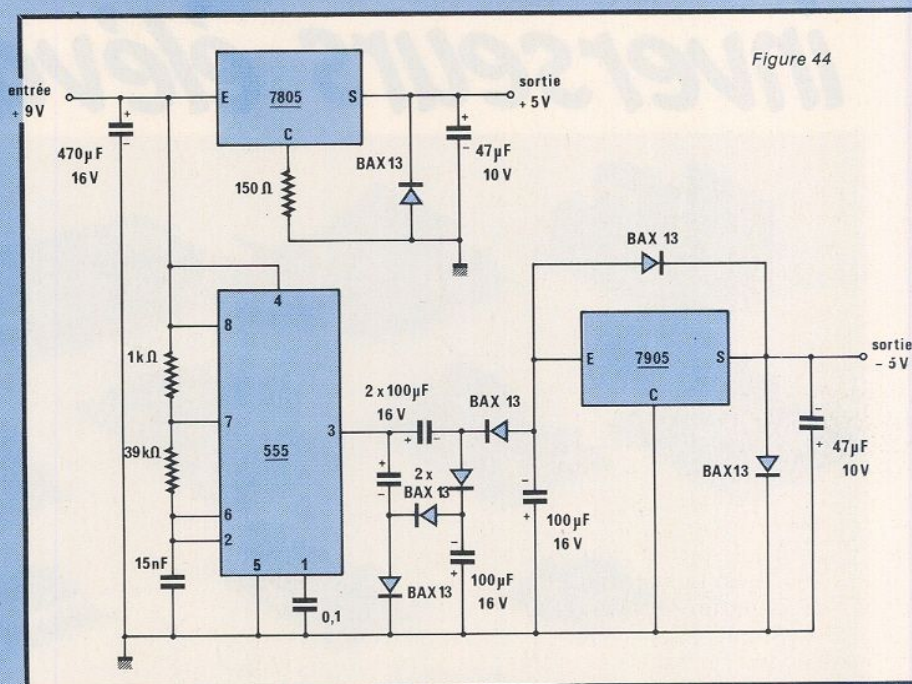


Figure 44

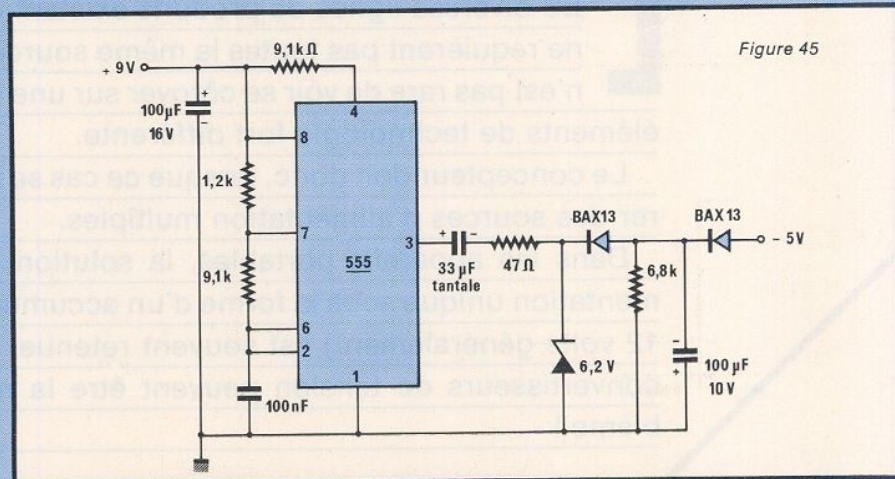


Figure 45

manières pour sa fabrication encre, bandes et pastilles, ou photographie.

À la figure 48 nous trouvons l'implantation du circuit imprimé. On commencera par souder tous les éléments à plat ainsi que le support du circuit intégré pour terminer par les condensateurs tubulaires à monter verticalement.

Il n'y a aucune mise au point et dès l'alimentation connectée, le convertisseur doit fonctionner de suite. Le lecteur trouvera à la figure 49 le graphique de la tension alternative recueillie à la sortie 3 du 555. Comme on le voit, la période étant de 800 μ s, la fréquence d'oscillation est de 1250 Hz, l'amplitude de sortie est de 8 V.

Pour en terminer avec ce convertisseur élévateur, précisons que la consommation à vide sous tension nominale + 9 V est de 4,4 mA. Par ailleurs, le courant susceptible d'être délivré par ce petit montage est de l'ordre de 15 à 20 mA, ce qui conviendra parfaitement pour de multiples réalisations à ampli OP.

Convertisseur élévateur.

Entrée + 9 V. Sortie + 40 V

Avec cet appareil, il va être possible d'alimenter diverses réalisations requérant du + 40 V et ceci en partant d'une tension d'alimentation de + 9 V. Pour ce faire, nous avons utilisé un circuit intégré tout ce qu'il y a de plus spécialisé puisqu'il s'agit du μ A 78S 40 de chez FAIRCHILD. Il s'agit d'un régulateur à découpage performant dont la régulation est de 0,1 %. Le courant de sortie peut atteindre 1,5 A. La tension d'entrée est de 40 V maximum et celle de sortie peut s'échelonner de 1,3 V à 40 V. Le circuit est livré en boîtier DIL 16 broches et l'organisation interne est conforme au schéma donné à la figure 50.

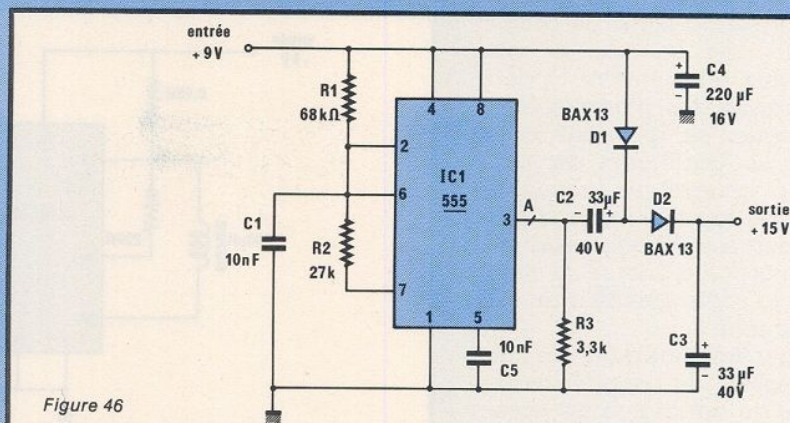


Figure 46

Figure 47

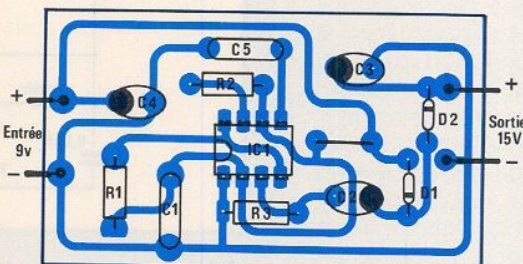
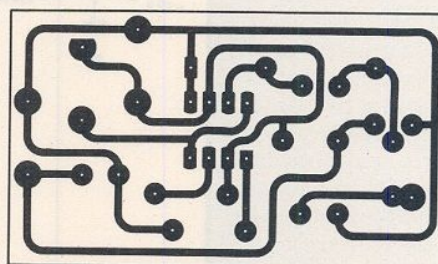


Figure 48

La tension d'entrée est connectée entre les broches 11 et 13 et la capacité de l'oscillateur permettant un découpage de 10 à 20 kHz est branchée sur la broche 12. De même que pour le régulateur TL 497, l'oscillateur se trouve inhibé par la protection en courant, la résistance de limitation étant alors connectée entre

les points 13 et 14 du circuit. Les broches 9 et 10 constituent les entrées de l'amplificateur d'erreur qui, étant élaboré sous la forme d'un comparateur rapide, permet une transition 0-1 en sortie.

La sortie de l'oscillateur et celle du comparateur sont ensuite appliquées à l'entrée d'un ET, et lorsque

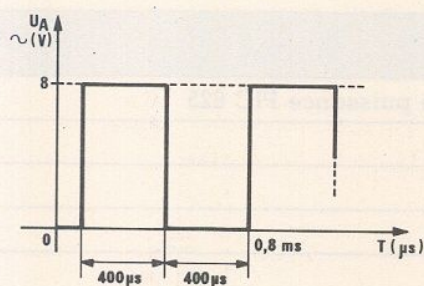


Figure 49

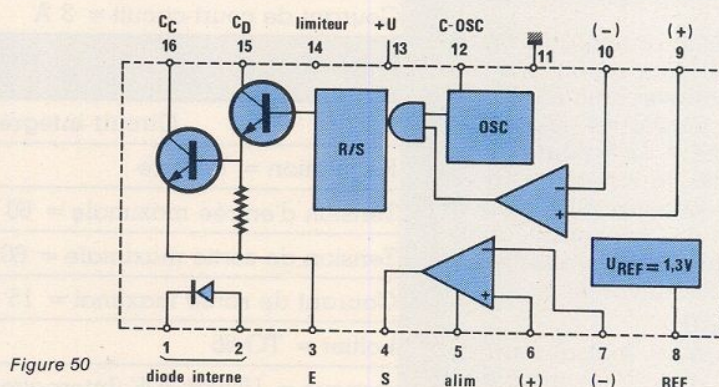


Figure 50

Technique

tout est correct, la sortie de celui-ci commande une bascule de type R/ S qui met en mémoire la décision. L'analyse des paramètres de fonctionnement est reconduite toutes les 50 μ s. Le Darlington de sortie permet un courant de pointe de 1,5 A et une tension maximale de 40 V. Les sorties collecteurs sont disponibles aux points 15 et 16 du circuit intégré et la sortie émetteur du bal-last à la broche 3.

En dernier lieu, une diode de puissance intégrée, de caractéristiques identiques au darlington est accessible directement entre les broches 1 et 2 du 78S.40.

Après ce rapide tour d'horizon sur ce circuit, revenons-en à la réalisation proposée à la figure 51. Il s'agit ni plus, ni moins que de la mise en pratique de ce que nous venons d'expliquer sur le fonctionnement du régulateur. Du fait de l'intégration poussée de celui-ci, peu de composants vont être nécessaires pour l'élaboration de notre convertisseur. Le schéma est donc simple et nous trouvons une certaine forme de configuration déjà établie par ailleurs. La résistance de $0,15 \Omega$ sert bien évidemment à la limitation du courant de sortie. L'inductance de $300 \mu\text{H}$ et le condensateur de lissage de $330 \mu\text{F}/63 \text{ V}$ permettent le stockage et la restitution de l'énergie emmagasinée. Le petit condensateur au tantale de $1 \mu\text{F}/35 \text{ V}$ filtre la tension de référence et permet une meilleure précision en sortie. La capacité d'oscillation entretenant la fréquence de découpage a été fixée à $4,7 \text{ nF}$. Enfin, le pont diviseur en sortie permet un réglage de précision de la tension de sortie à très exactement $+ 40 \text{ V}$. Selon le cas, un condensateur de 1 à $1,2 \mu\text{F}$ sera connecté entre les broches 1 et 10 du $\mu\text{A} 78\text{S } 40$ à seule fin de minimiser autant que faire se peut le bruit de sortie en HF.

Convertisseur inverseur.

Entrée + 12 V. Sortie - 5 V

Soit le schéma donné à la figure 52. Si en fait nous retrouvons des composants connus comme le TL 497 et des caractéristiques identiques comme l'entrée + 12 V pour obtenir - 5 V en sortie, le schéma n'en est pas moins beaucoup plus élaboré afin d'obtenir un convertisseur inverseur de tension aux excellentes caractéristiques suivantes :

VOIR TABLEAU 1

De tels résultats sont dus principalement à l'emploi d'un composant de puissance spécialisé allié au cir-

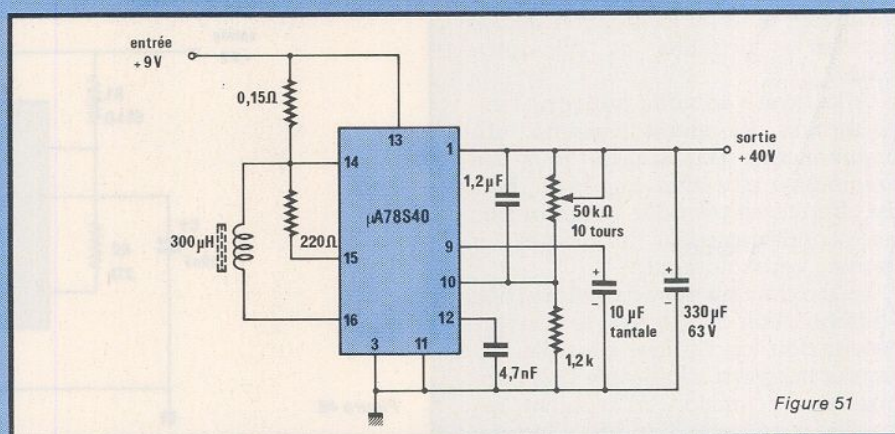


Figure 51

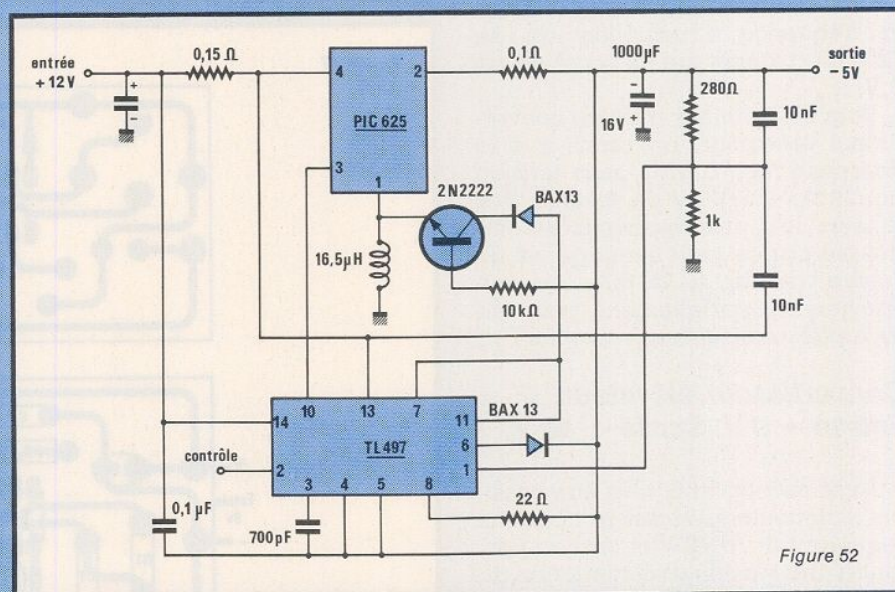


Figure 52

TABLEAU 1

Tension d'entrée nominale = + 12 V
Tension d'entrée minimum = + 9 V
Tension d'entrée maximum = + 15 V
Tension de sortie = - 5 V
Ondulation ≤ 100 mV crête-crête
Régulation = 0,2 %
Rendement = 70 %
Courant de sortie = 2,5 A
Courant de court-circuit = 3 A

TABLEAU 2

Circuit intégré de puissance PIC 625
Régulation = Positive
Tension d'entrée maximale = 60 V
Tension de sortie maximale = 60 V
Courant de sortie maximal = 15 A
boîtier = TO 66
marque = UNITRODE (International Semiconductor)

cuit intégré TL 497. Il s'agit d'un circuit de puissance pour découpage, spécialement fabriqué et spécifié pour être utilisé dans des réalisations à courant élevé. Nous avons nommé le transistor en technologie hybride PIC 625 de chez Unitrode. Nous donnons ci-dessous les caractéristiques principales de ce composant.

VOIR TABLEAU 2

Le fonctionnement de l'alimentation est conforme aux autres modèles à TL 497. La fréquence de découpage peut être de 5 ou 10 kHz avec un maximum de 25 kHz.

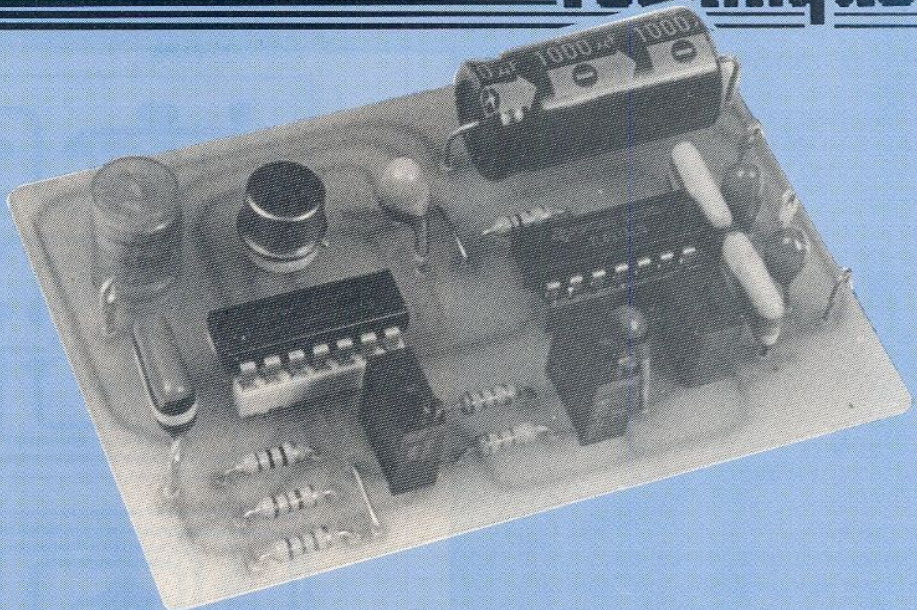
Convertisseur continu-continu.

Entrée + 12 V.

Sorties symétriques ± 5 V

Une réalisation employant des composants courants et permettant d'obtenir en sortie une tension symétrique de ± 5 V avec référence unique des tensions est donnée à la figure 53. La tension d'alimentation à l'entrée est de + 12 V nominal mais peut varier dans des proportions assez élevées. Les deux sorties, + 5 V d'une part et - 5 V d'autre part sont symétriques et stabilisées en tension. Le montage comprend deux parties distinctes, l'une positive et l'autre négative dont le fonctionnement est régi par un circuit intégré. En ce qui concerne la sortie régulée - 5 V, nous avons opté pour l'emploi d'un μ A 723 allié à un ballast NPN de type BFY 51. La configuration du schéma est celle où la tension de sortie est ≤ 8 V et le réglage précis de la tension s'effectue par un montage potentiométrique connecté non en sortie comme nous l'avons vu sur le convertisseur de la figure 28 mais aux broches (+) et V_{REF} typique. Par le jeu de l'ajustable AJ1 qui sera un modèle multitours d'excellente qualité, il est possible d'ajuster très précisément la tension de sortie à + 5 V. Des mesures nous ont montré que la plage de réglage s'étendait de + 2,8 V minimum à + 7,8 V maximum.

Pour ce qui est du - 5 V régulé, nous avons encore choisi cet excellent composant qu'est le TL 497. Il est cette fois-ci connecté simplement dans une configuration où son fonctionnement est des meilleurs : celle de l'inverseur de tension. Le courant de sortie peut avoisiner les 100 mA et le rendement atteint 61 %



La tension de sortie négative de - 5 V pourra être ajustée très précisément à cette valeur par le réglage du multitour AJ2 de 2 k Ω . Déterminons rapidement la plage de réglage de celui-ci :

$$- U_s = |1,2 + \frac{AJ_2}{2k\Omega} + \frac{2,7}{2k\Omega}|$$

- 1) AJ2 au minimum $\rightarrow - U_s$ mini.
- $U_{smin} = |1,2 + 0 + \frac{2,7}{2k\Omega}| = - 3,9$ V
- 2) AJ2 au maximum $\rightarrow - U_s$ maxi.

$$- U_{smax} = |1,2 + 2 + \frac{2,7}{2k\Omega}| = - 5,9$$
 V

En fait, et malgré la dispersion des éléments, ces calculs théoriques se trouvent corroborés par nos mesures puisque nous avons relevé une tension minimale de - 3,9 V et une maximale de - 6 V.

Comme nous l'avons dit, la tension nominale d'entrée est de + 12 V, mais le montage étant en fait un double régulateur, elle peut

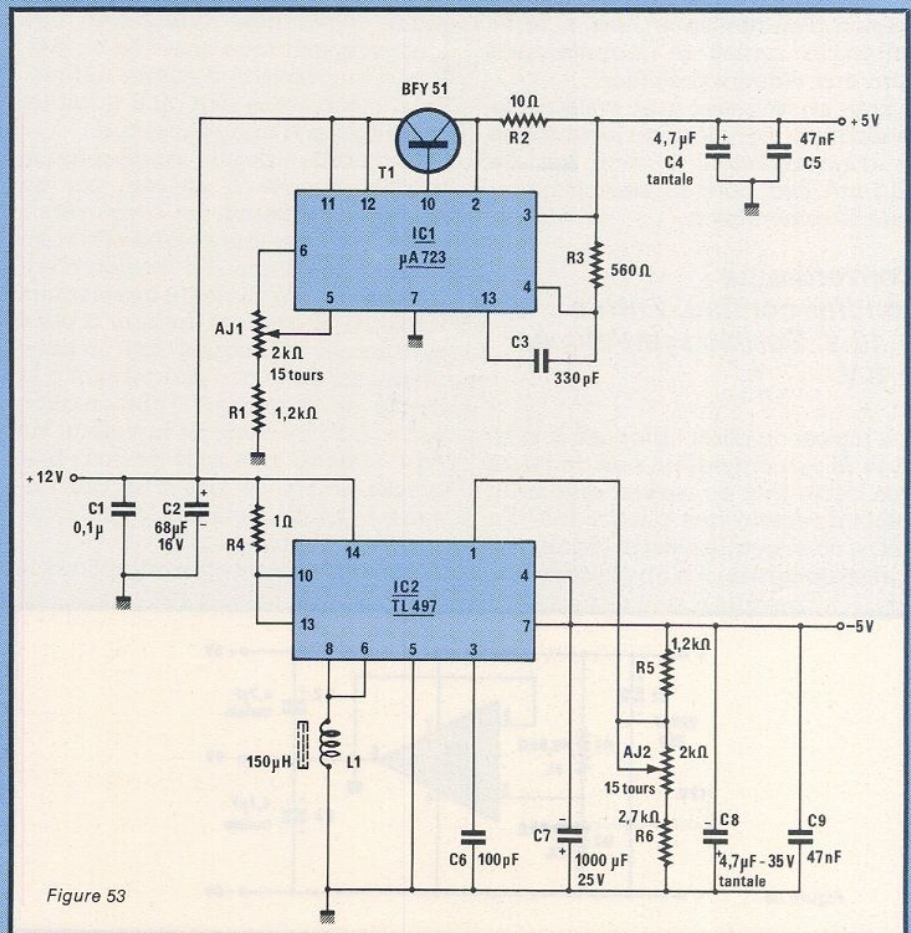


Figure 53

Technique

s'échelonner de + 10 V à + 18 V, les sorties restant à ± 5 V.

Ce petit convertisseur étant des plus intéressant, il a fait l'objet d'une réalisation que nous proposons au lecteur. Celui-ci trouvera à la figure 54 la représentation du circuit imprimé vu côté cuivre et à la figure 55 l'implantation de celui-ci.

Comme pour les autres montages, on câblera en premier lieu tous les composants à plat pour terminer par les supports de circuits intégrés, les condensateurs électrochimiques à monter verticalement, la self L_1 et les deux multitours AJ_1 et AJ_2 .

La référence de tension entrée/sortie étant le 0 V, ce qui n'est pas un des moindres atouts du circuit, il n'y a donc pas de problèmes de masse, et dès la mise sous tension, le montage doit fonctionner de suite. La procédure de réglage est des plus simple et l'on agira comme suit :

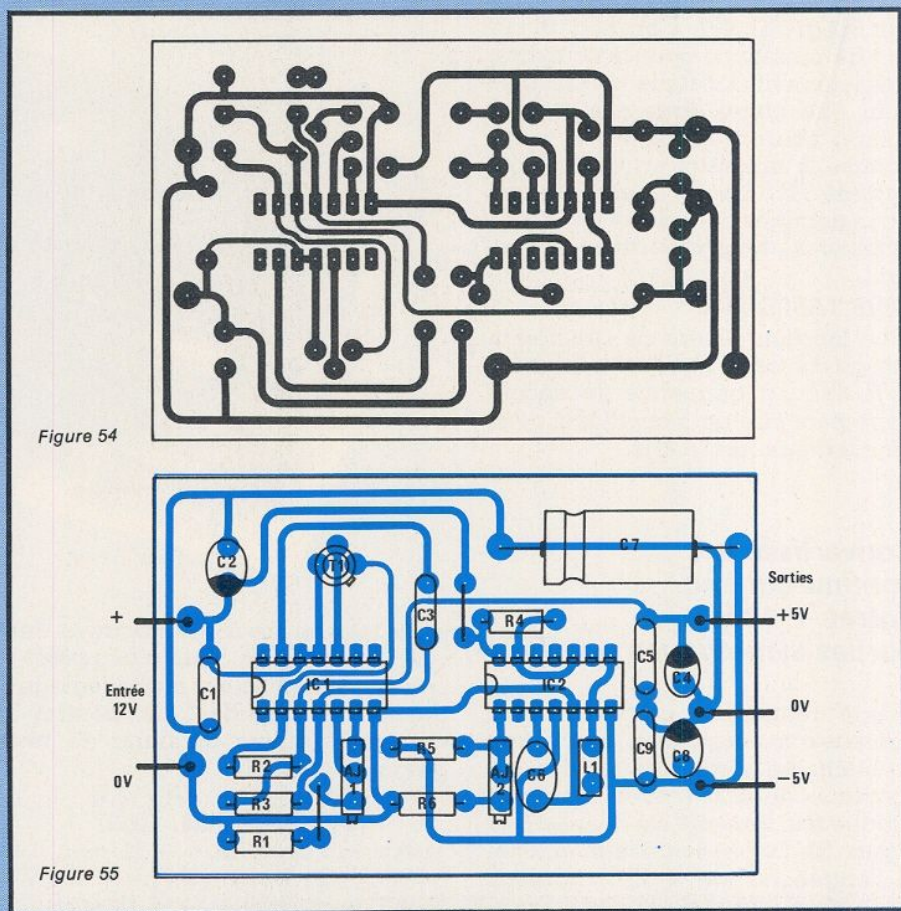
- 1) AJ_1 et AJ_2 au milieu de leur course
- 2) appliquer + 12 V à l'entrée,
- 3) régler AJ_1 pour obtenir + 5 V à la sortie positive,
- 4) régler AJ_2 pour obtenir - 5 V à la sortie négative.

Ces réglages effectués, on immobilisera les axes des ajustables par une goutte de vernis cellulosique et l'on s'assurera qu'en faisant varier la tension d'entrée de + 10 à + 18 V, celles de sorties se maintiennent bien aux valeurs précitées.

Pour en terminer avec cette petite réalisation, signalons au lecteur que la consommation à vide est de 11,5 mA ceci pour la tension nominale d'alimentation.

Convertisseur continu-continu. Entrée + 12 V. Sorties symétriques ± 6 V

L'intérêt du circuit proposé à la figure 56 est comme l'on s'en doute un très faible prix de revient allié à un encombrement des plus réduit. En fait, si ce montage n'est ni régulé et à sorties flottantes, il n'en possède pas



moins l'avantage d'élaborer une tension symétrique en sortie en partant d'une tension d'entrée unique. Tous ces critères font qu'il a fait lui aussi l'objet d'une réalisation.

De prime abord, analysons le fonctionnement. Il est régi par un seul circuit intégré, en l'occurrence le $\mu A 741$ avec une poignée de composants alentours. La tension d'entrée de + 12 V alimente directement IC_1 ainsi qu'un pont diviseur à deux résistances identiques dont le point milieu est donc très exactement à la moitié de la tension d'alimentation soit + 6 V. Le choix de la valeur, du type et de la tolérance de ces résistances ne relève pas d'un pur hasard, mais est dicté par les considérations suivantes :

- 1) une faible consommation dans le

pont donc sur l'alimentation ce qui implique une valeur relativement élevée, mais pas trop grande cependant afin de permettre un courant suffisant sur l'entrée non inverseuse du circuit intégré.

- 2) un modèle de bonne stabilité, à faible bruit, donc à couche.
- 3) La tension moitié de + 6 V étant évidemment tributaire de la valeur exacte de R_1 et R_2 , celles-ci doivent avoir une tolérance la plus faible possible, soit 1 % ou mieux 0,5 %.

Le $\mu A 741$ est connecté en suiveur de tension, ce qui permet une contre réaction totale en reliant l'entrée inverseuse à la sortie. Le gain est alors donné par la relation simple :

$$A = 1 - (1/A_0) \# 1$$

$1/A_0$ étant très faible, car le gain en boucle ouverte du 741 est élevé.

Ce montage suiveur permet une impédance d'entrée très élevée, ce qui est conforme au souhait de ne surtout pas modifier la valeur du pont R_1/R_2 ainsi qu'une impédance de sortie très faible. Par ailleurs, si le gain en tension est pratiquement égal à l'unité comme nous venons de le voir, le gain en puissance est relativement important puisqu'égal au rapport des résistances d'entrée et de sortie.

Nous pouvons donc obtenir en

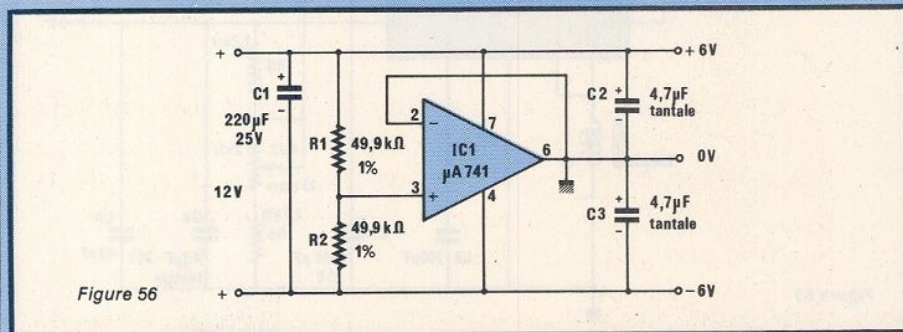
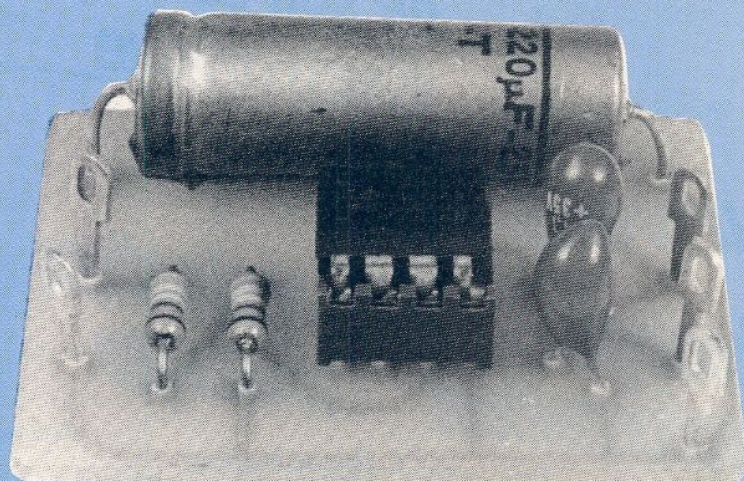


Figure 56



sortie un courant suffisamment élevé permettant l'alimentation en symétrique de petits circuits à ampli OP. À vide, la consommation d'une telle réalisation est des plus faible puisque nos mesures ont fait état d'un courant de 650 μ A.

Le circuit imprimé est donné à la figure 57 et le câblage à la figure 58. Il n'y a aucune mise au point et dès la

mise sous tension, le montage doit fonctionner de suite. Pour en terminer avec ce petit convertisseur symétrique, insistons encore sur le fait que les sorties ± 6 V sont flottantes et qu'en aucun cas la référence 0 V ne doit être reliée au pôle négatif de l'alimentation + 12 V.

C. de MAURY

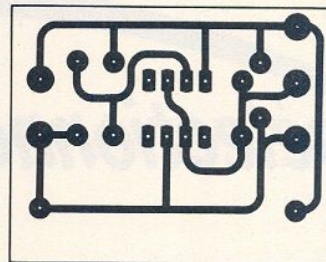


Figure 57

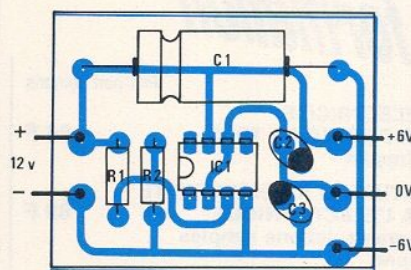


Figure 58

maintenant en FRANCE

TOKO, INC.

Head Office BENELUX

LAB Electronics Imp.co.

Luikersteenweg 173 B.3500 HASSELT,

BELGIUM

TELEX 39498 lab.b. TEL: (0)11/ 27.28.00
27.31.41

**The largest maker
of HF components
in the world**

TOKO

for Your frequency problems

VHF-coils varicap tuner polyvaricons inductors

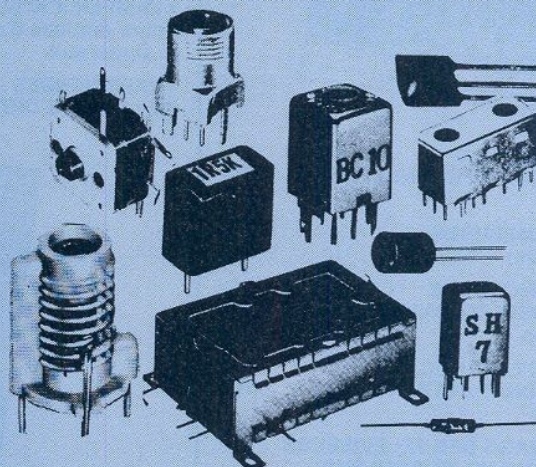
IFT's remote control coils oscillator coils discriminators

Low-pass-filter Low-pass for Dolby ultrasonic sensors

10.7 MHz L/C blocks mechan. Filters 455 KHz

10.7 MHz ceramic filters 455 KHz ceramic filters

quartz crystals



**★Data-Book 19-86
DISPONIBLE !!**

★Pas de Vente-Directe
**★Liste de nos Distributeurs en
FRANCE sur demande....**
**★Quelques secteurs pour la
distribution encore libre..**

ETSF

parmi les 100 titres
de son catalogue
électronique

a sélectionné pour vous

initiation formation

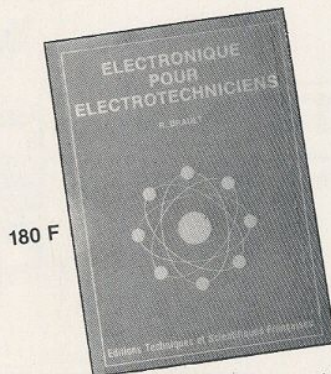
- Prix port compris
- L'ELECTRICITE
A LA PORTEE DE TOUS 64 F
R. Crespin
 - INITIATION A L'ELECTRICITE
ET A L'ELECTRONIQUE 68 F
200 manipulations simples
F. Huré
 - FORMATION PRATIQUE
A L'ELECTRONIQUE MODERNE 86 F
M. Archambault



- ELECTRONIQUE
POUR ELECTROTECHNIENS 180 F
R. Brault
- SAVOIR MESURER 49 F
D. Nuhrmann
- COURS MODERNE
DE RADIOELECTRONIQUE Nouvelle
édition
R. A. Raffin novembre
- BASES D'ELECTRICITE
ET DE RADIOELECTRICITE 68 F
L. Sigrand
- DEPANNAGE DES TELEVISEURS
NOIR ET BLANC ET COULEUR 140 F
R. A. Raffin
- RECHERCHES METHODIQUES
DES PANNES RADIO 49 F
A. Renardy
- TECHNIQUES DE PRISE DE SON 79 F
R. Caplain

technologie perfectionnement

- Prix port compris
- LES TRIACS 71 F
J.-P. Chabanne
 - INITIATION A L'EMPLOI
DES CIRCUITS DIGITAUX 64 F
F. Huré
 - LES OSCILLATEURS
GENERATEURS
ET SYNTHETISEURS DE SIGNAUX 115 F
R. Damaye
 - STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT
DE L'OSCILLOSCOPE 49 F
R. Rateau
 - INITIATION AUX INFRAROUGES 64 F
Expériences et montages
H. Schreiber
 - UN MICROPROCESSEUR 140 F
PAS A PAS
A. Villard et M. Miaux
 - LE COMPACT DISC 86 F
J.-C. Hanus et Ch. Pannel
 - LES AFFICHEURS 49 F
J.-P. Oehmichen
 - L'AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL 64 F
Cours pratique d'utilisation
R. Dugehault
 - EXPERIENCES
DE LOGIQUE DIGITALE 86 F
F. Huré



applications montages

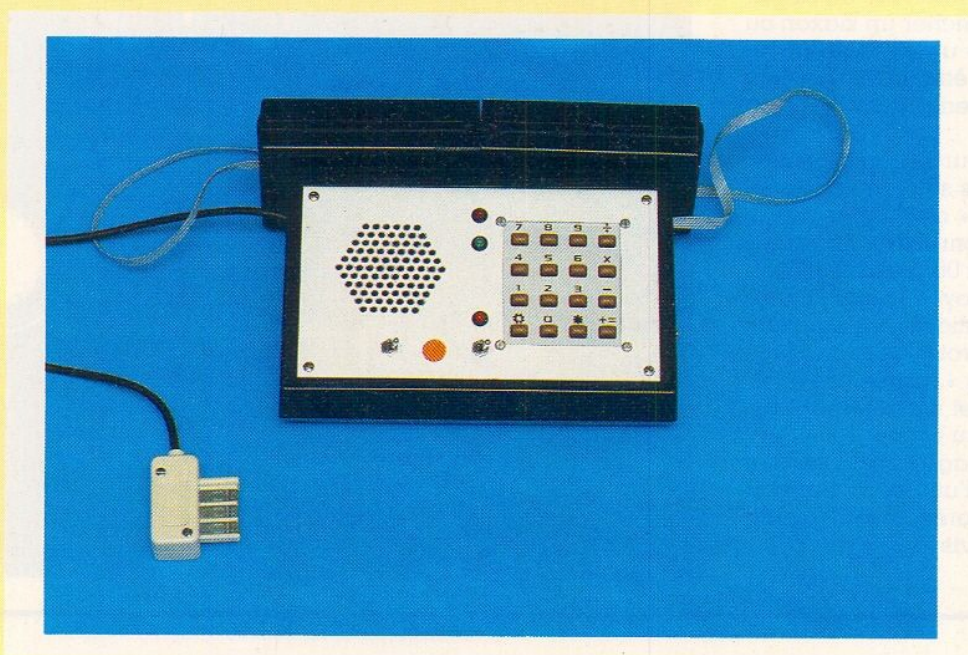
- Prix port compris
- GUIDE PRATIQUE
DES MONTAGES ELECTRONIQUES 71 F
M. Archambault
 - REALISEZ VOS CIRCUITS IMPRIMES
ET DECORS DE PANNEAUX 49 F
P. Gueulle
 - CONSTRUISEZ VOS ALIMENTATIONS 71 F
J.-C. Roussez
 - CONSTRUISEZ ET PERFECTIONNEZ
VOS APPAREILS DE MESURE 95 F
M. Archambault
 - INTERPHONE TELEPHONE
MONTAGES PERIPHERIQUES 71 F
P. Gueulle
 - POUR S'INITIER
A L'ELECTRONIQUE 64 F
B. Fighiera
 - REALISEZ VOS RECEPTEURS
EN CIRCUITS INTEGRES 68 F
P. Gueulle
 - UTILISATION PRATIQUE
DE L'OSCILLOSCOPE 49 F
R. Rateau
 - MINI-ESPIONS
A REALISER SOI-MEME 49 F
G. Wahl
 - LE LIVRE DES GADGETS
ELECTRONIQUES 102 F
B. Fighiera



Catalogue disponible chez votre libraire.

Commande et règlement
à l'ordre de la **Librairie Parisienne de la Radio**
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10
Prix port compris Joindre un chèque bancaire
ou postal à la commande

Votre téléphone électronique «à la carte»



temps: ∞ ∞

difficulté: 

dépense: \$ \$

DANS notre précédent article de cette série, nous avons décrit la « pierre angulaire » de ce téléphone électronique que nous vous proposons de construire : le module d'interface ligne. Parmi les circuits supplémentaires indispensables à l'exploitation normale de l'appareil, la sonnerie arrive en bonne place.

Les choix techniques effectués au niveau du module de base nous laissant une totale liberté de conception, nous avons choisi une sonnerie de type « musical » bien connue de nos lecteurs.

Un artifice de branchement du circuit intégré utilisé permettra de l'employer également en amplificateur d'écoute, pour haut-parleur ou écouteur de combiné.

**Vive
la liberté !**

Le concepteur d'un poste téléphonique plus conventionnel que le nôtre ne dispose que d'un choix restreint en matière de circuits de sonnerie :

A part la traditionnelle sonnerie électromagnétique datant des années 40 ou même d'avant, il doit se limiter aux circuits intégrés spécialement conçus par les fabricants pour le marché de la téléphonie, et bien entendu fort rares chez les revendeurs grand public.

En effet, la consommation doit rester, sous 72 volts 50 Hz, inférieure

Réalisation

ou égale à celle d'une sonnerie magnétique, c'est à dire fort faible.

De toute façon, la puissance sonore pouvant être émise reste relativement limitée.

Dans notre conception modulaire, l'information « sonnerie » est disponible sous la forme de la conduction d'un transistor totalement isolé de la ligne.

Ainsi donc, si nous acceptons de mettre à contribution une alimentation auxiliaire (pile ou bloc secteur), il n'existera plus aucune limite quant à la consommation et aux caractéristiques de l'avertisseur sonore.

Il est souhaitable de prévoir la possibilité de commander un relais, capable de déclencher un klaxon ou une sirène, voire un avertisseur lumineux pouvant être placé fort loin du poste (par exemple au bout du jardin !).

Pour l'usage courant, on préférera cependant le plus souvent un appel musical de style « carillon ».

Nos lecteurs connaissent bien les SAB 0600, 0601 et 0602 de SIEMENS, largement employés dans toutes sortes de réalisations. Ils émettent respectivement trois, une ou deux notes de « gong » dans un haut-parleur courant et consomment extrêmement peu au repos.

Un peu d'imagination permet éventuellement d'utiliser le fort bon ampli BF incorporé en toute indépendance vis-à-vis du carillon proprement dit.

Notre schéma

La figure 1 fournit le schéma complet de ce second module, qui diffère notablement de ceux d'autres montages utilisant cette famille de circuits intégrés.

Un transistor amplifie la conduc-

tion du photocoupleur de la carte d'interface, dans des proportions suffisantes pour autoriser à la fois la commande du carillon et d'un relais externe (6 à 9 volts) : un 2N 1711 est donc recommandé.

La diode de protection du relais est incorporée sur la carte, et il n'y aura donc pas lieu de s'en préoccuper par la suite. Une seconde diode vient

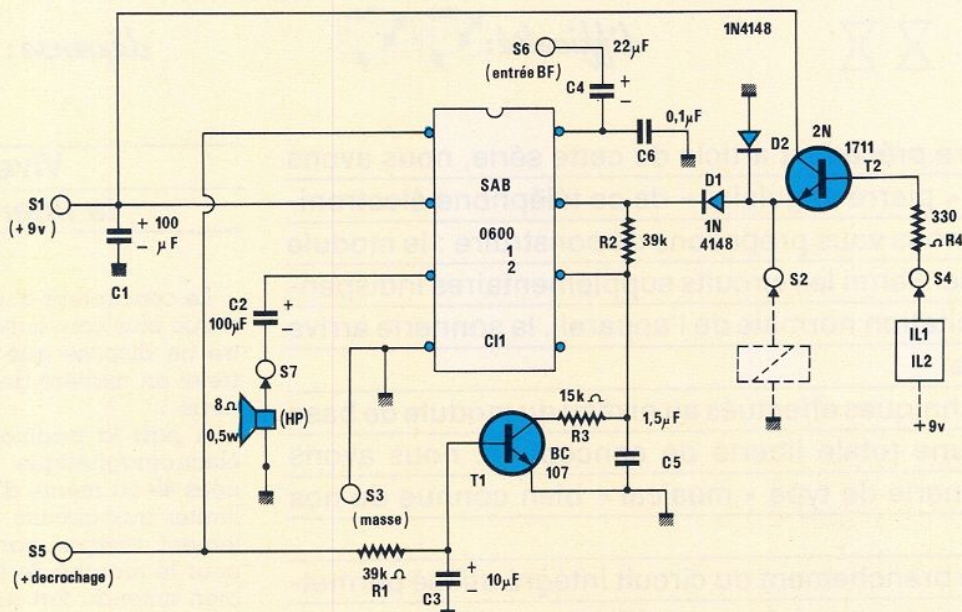
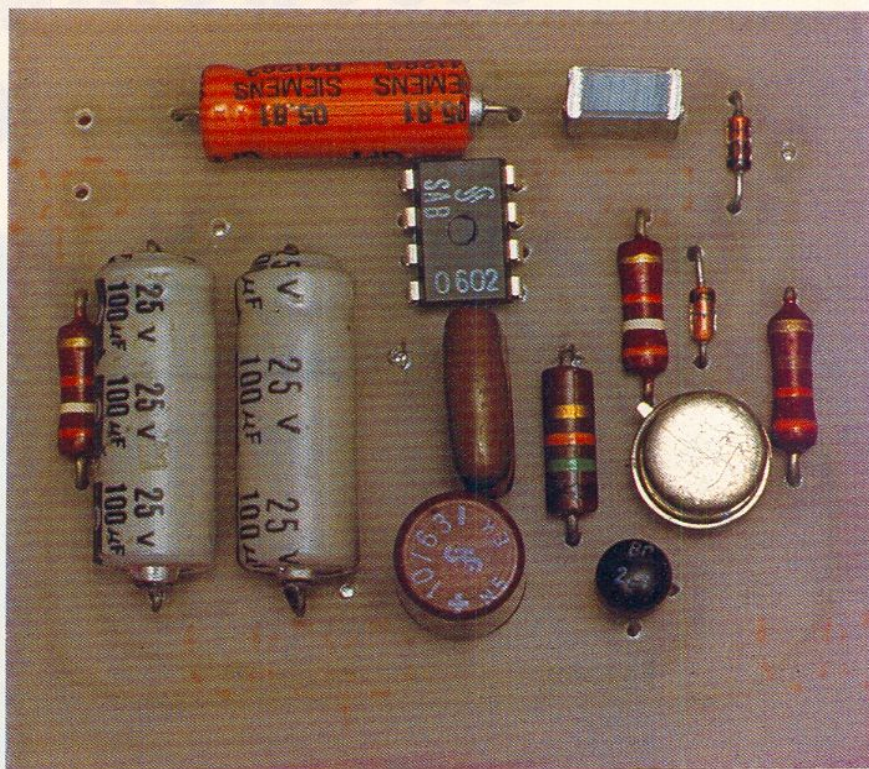


Figure 1 : Sonnerie et ampli BF.

Réalisation

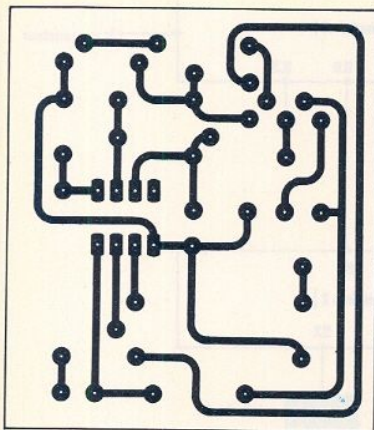


Figure 2

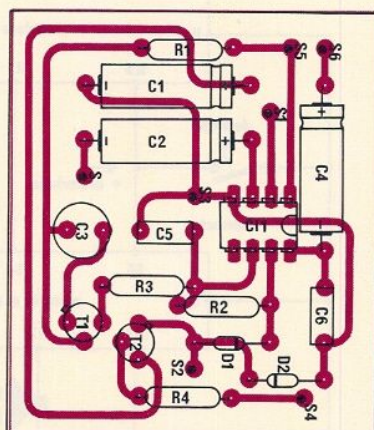


Figure 3

permettre l'utilisation séparée de l'amplificateur, aidée en cela par le second transistor du montage : un quelconque petit NPN genre BC 107, chargé de bloquer l'oscillateur pilotant le synthétiseur sonore.

Ce blocage ne doit cependant pas être immédiat lors de la mise en service de l'amplificateur (application d'un « + décrochage ») : faute d'un premier cycle charge-décharge du condensateur de 1,5 nF, l'amplificateur resterait bloqué.

C'est pourquoi un condensateur de 10 μ F associé à une résistance de 30 k Ω retarde la mise en court-circuit du condensateur de l'oscillateur.

Réalisation pratique

Tous les composants du montage, à l'exception du haut-parleur et du relais (facultatif) prennent place sur le circuit imprimé de la figure 2, selon l'implantation de la figure 3.

Comme à l'habitude, on équipera les points d'accès S1 à S7 de cosses poignard ou de picots à wrapper pour faciliter les interconnexions futures tout en protégeant les pastilles cuivrées.

Le choix est laissé libre entre un

SAB 0600, 0601 ou 0602, bien qu'il nous semble que le meilleur effet sonore soit obtenu avec seulement deux notes (SAB 0602).

Utilisation provisoire

Il manque encore plusieurs modules pour que ce téléphone électronique puisse remplir les fonctions d'un poste ordinaire : en particulier un micro et un clavier (ou cadran) d'appel.

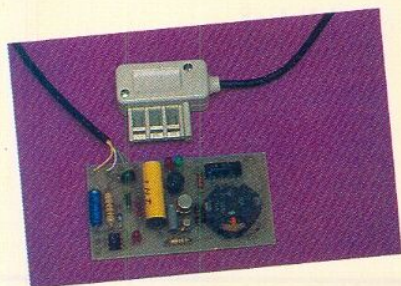
Avec les deux circuits imprimés déjà décrits, il est cependant déjà possible de construire un combiné amplificateur téléphonique / sonnerie électronique d'excellente qualité.

Même si vous n'avez pas l'usage d'un tel montage provisoire, nous vous recommandons de faire l'essai : lui seul vous renseignera précisément sur le fonctionnement correct de vos deux premiers modules, tout en vous familiarisant avec le principe général de l'interconnexion à venir.

Brûler cette étape introduirait le risque de difficultés futures dont vous porteriez entièrement la responsabilité.

Nous fournissons à la figure 4 le schéma de l'interconnexion provisoire à réaliser (dont une bonne partie restera d'ailleurs valable par la suite).

La pile 9 volts fait dorénavant partie de notre nouveau téléphone : si sa présence vous gêne, rien ne vous interdit de lui substituer n'importe quelle alimentation secteur de bonne qualité (stabilisée et pas seulement filtrée comme c'est trop



CC
cholet composants
électroniques

HF - VHF

MAGASIN, Vente par Correspondance :
136, bd Guy Chouteau, 49300 CHOLET
Tél. : (41) 62.36.70

BOUTIQUE : 2, rue Emilio Castelar
75012 PARIS - Tél. : (1) 342.14.34
M° Ledru-Rollin ou Gare de Lyon

— RECEPTION SATELLITE 4GHz

— KIT COMPLET DISPONIBLE

- tête HF en kit 2000,00
- démodulateur en kit 980,00
- parabole en préparation (nous consulter)

CD 4013	5,60
CD 4016	5,50
CD 4020 / 4040 / 4060	9,00
CD 4053	9,50
CD 4069	5,00
CD 4528 / 4538	11,00
CD 4584	12,80
etc...	

MOTOROLA

MC1496P	15,00
MC3396P	45,00
MC145104P	45,00
MC145106P	48,00
MC145151P	150,00

PLESSEY

SL565C	85,00
SL6601C	55,00
SP8629C	45,00
SP8630	185,00
SP8658 / 8660	39,00

R.T.C.

TDA 5660	59,00
TDA 4560	45,00
TDA 7000	36,00
TBA 970	59,00
TDA 2593	24,00
NE 5534 = TDA 1034	25,00
TCA 660 B	44,00
TDA 3571 = 2571	49,00

DIVERS

LF 356 = TL 071	7,00
LF 357	8,00
LM 317T	15,00
LM 360	79,00
TDA 3571 = 2571	49,00
MC 1374	39,00

QUARTZ STANDARD ... 25,00 pièce
3,2768 Mhz - 4,000 Mhz - 5,000 Mhz -
5,120 Mhz - 6,4000 Mhz - 6,5536 Mhz -
8,0000 Mhz - 10,000 Mhz - 10,240 Mhz -
10,245 Mhz - 10,600 Mhz - 10,700 Mhz
- autres valeurs nous consulter.

Frais de port payables à la commande
P.T.T. recommandé urgent : 25 F
Contre-remboursement : 45 F
Prix non contractuels, susceptibles de varier
avec les approvisionnements.

Réalisation

souvent le cas pour les alimentations de calculatrices ou de magnétophones).

N'hésitez pas à relier le relais de sonnerie au secteur 220 volts car celui-ci est doublement isolé de la ligne. Restez prudent malgré tout, et ne mettez pas les doigts n'importe où !

Sachez de toute façon que le 72 volts présent en ligne lorsque le poste sonne peut déjà sérieusement vous chatouiller. Il en est d'ailleurs de même pour la tension restant emmagasinée dans le condensateur de sonnerie de n'importe quel poste téléphonique, à commencer par ceux des PTT : ne manipulez donc pas trop les parties métalliques de la fiche !

Ces raccordements étant faits et votre montage étant relié à l'une de vos prises téléphoniques, faites vous appeler : le carillon doit retentir en même temps que la sonnerie de votre poste principal, et le voyant correspondant doit s'allumer.

Répondez, demandez à votre correspondant de parler, et « décrochez » votre appareil provisoire : vous devez entendre très clairement la conversation dans son haut-parleur.

Au raccrochage, le carillon se déclenchera pour indiquer que la ligne est bien libérée (si vous oubliez de

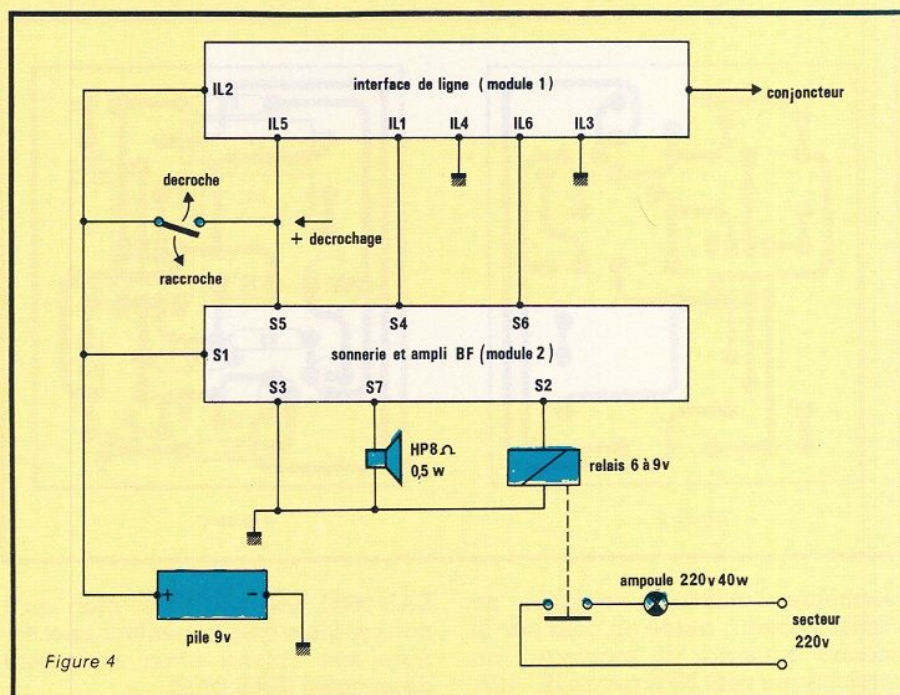


Figure 4

raccrocher, vous entendrez le signal d'occupation des PTT).

Vous avez maintenant de quoi profiter déjà un peu de votre nouveau téléphone : la prochaine fois, nous lui ajouterons un micro !

Patrick GUEULLE

Nomenclature

Résistances 5 %, 0,25 W

R₁: 39 kΩ
R₂: 39 kΩ
R₃: 15 kΩ
R₄: 330 Ω

Condensateurs

C₁: 100 μF
C₂: 100 μF
C₃: 10 μF
C₄: 22 μF
C₅: 1,5 nF
C₆: 0,1 μF

chimiques 25 V
MKH 250 V

Transistors

T₁: BC 107
T₂: 2 N 1711

Circuits intégrés

Ch: SAB 0600 ou 0601 ou 0602
SIEMENS (voir texte)

Autres semi-conducteurs

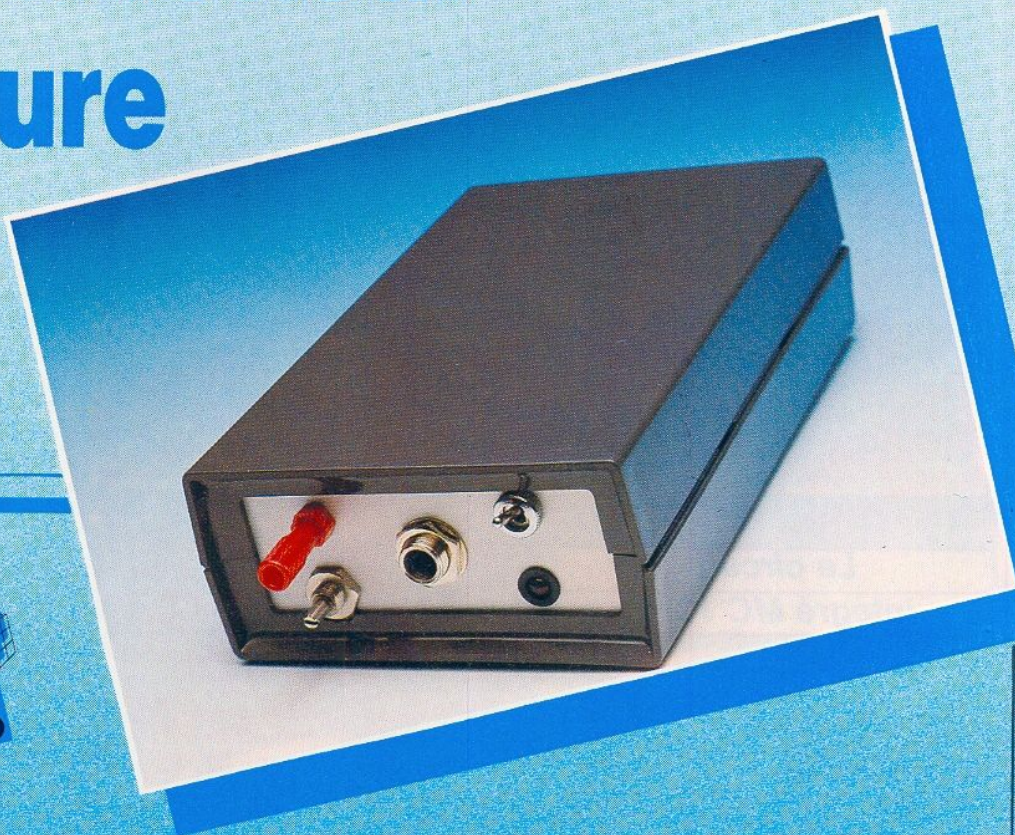
D₁: 1 N 4148
D₂: 1 N 4148

Divers

1 HP 8 Ω, 0,5 W
1 relais 6 à 9 V (option)
1 pile 9 V
1 interrupteur unipolaire.



Micro émetteur miniature



temps: ⏰ ⏰ ⏰
 difficulté: 🧩 🧩 🧩
 dépense: 💰 💰 💰



HACUN de nous a eu l'occasion un jour ou l'autre de feuilleter certains périodiques dans lesquels on trouve fréquemment des publicités pour de nombreux gadgets tel que : détecteur d'écoute téléphonique, systèmes de surveillance et d'enregistrement automatique et micros dits : « micros espions ».

Ce type de micro, miniature, est en principe camouflé dans le local à surveiller. La sensibilité du micro doit être suffisante pour détecter et amplifier bruits et conversations dans le local. Une liaison hertzienne à faible portée transmet le signal au récepteur.

À l'approche des mauvais jours, nous avons voulu en guise de compensation, vous présenter ce type de montage plus divertissant que d'accoutumée.

Comme pour toute conception d'un appareillage quelconque, il existe un grand nombre de solutions techniques, du schéma tout transistor des années 60 au schéma sophistiqué mettant en œuvre les circuits intégrés les plus récents.

La solution que nous avons adoptée comporte effectivement quelques circuits suffisamment récents pour être très performants et suffisamment anciens pour être connus des distributeurs.

Pour l'émetteur, nous avons eu recours à un circuit intégré Motorola MC 1376. Ce circuit est à l'origine conçu pour être employé dans les téléphones « mains libres ». La fonction qu'il accomplit correspond parfaitement à ce que l'on peut désirer pour le micro espion. Pour le récepteur, un classique CA 3189 qu'il est inutile de présenter, suffit.

Dans cette réalisation, nous avons cherché les solutions les plus simples et les moins coûteuses. Nous pensons être parvenu à un bon compromis.



Le circuit intégré MC 1376

Ce circuit intégré MINI DIP huit broches comprend un oscillateur contrôlé en tension : VCO et un transistor seul pour amplification éventuelle. Ce circuit, prévu pour les téléphones « mains libres » est un modulateur de fréquence, la fréquence centrale pouvant prendre une valeur quelconque entre 1,4 et 14 MHz.

Effectivement dans ce genre de liaison : full duplex, il est important de choisir deux fréquences aussi éloignées que possible et éviter les interactions.

En effet, supposons que le poste fixe émette vers le combiné portatif un signal à la fréquence f_1 et que le combiné portatif émette un signal à la fréquence f_2 . Ce poste fixe comprend alors un émetteur à la fréquence f_1 et un récepteur à la fréquence f_2 . Ces deux sous-ensembles se cotoient nécessairement et il est impératif que le signal issu de l'émetteur ne brouille pas le récepteur. Des expériences simples montrent que des filtres sélectifs sont insuffisants pour résoudre le problème. On est contraint d'adopter deux porteuses très différentes : rapport f_1/f_2 de 5 à 10. On comprend alors l'entendue de fréquences du circuit motorola MC 1376.

Ce circuit pourrait aussi être employé comme générateur de laboratoire pour l'alignement des circuits FI à 10,7 MHz : amplificateurs, limiteurs et discriminateurs. Bien que la déviation de fréquence puisse être

importante sans entraîner une distorsion exagérée, surtout si on le compare à d'autres types d'oscillateurs, il faudra se garder de l'employer pour effectuer des mesures très précises.

Le VCO contenu dans le boîtier huit broches est identique à la section FM du modulateur TV MC 1374 que vous pourrez découvrir dans ce même numéro. Le circuit intégré peut être alimenté par une tension comprise entre 5 et 12 V et la consommation ne dépasse pas 8 mA.

La fréquence centrale du VCO est déterminée approximativement par la valeur de la self connectée entre les broches 6 et 7 du circuit et la capacité totale connectée entre la broche 7 et le zéro électrique. Pour le calcul de la capacité d'accord, on devra tenir compte de la capacité résiduelle interne de 6 pF. Aux fréquences les plus élevées, il sera bon d'évaluer les capacités parasites du circuit et en tenir compte éventuellement lors du calcul des composants du circuit oscillant.

Pour une bonne stabilité de l'oscillateur local, les impédances de la self et du condensateur devront être comprises entre 300 et 1000 Ω . Ces deux valeurs donnent comme fourchettes maximales, pour la self 3 à 100 μ H et pour le condensateur 3,3 pF à 100 pF. La tension de commande du VCO est appliquée à la broche 5 du circuit intégré. Si le VCO est modulé par un signal BF, le couplage en continu est inutile puisque le circuit possède déjà la polarisation interne de cette entrée : 3 V. Cette polarisation est légèrement trop haute pour pouvoir profiter de la

dynamique maximale obtenue pour une tension comprise entre 2,6 V et 2,7 V selon la fréquence centrale choisie.

Cette nouvelle polarisation, environ 2,65 V, peut être facilement obtenue en ajoutant un pont diviseur de deux résistances : Une résistance de 180 k Ω entre le pôle positif de l'alimentation et la broche 5 du circuit et une résistance de 30 k Ω entre la broche 5 du circuit et le zéro électrique. Ces deux valeurs sont calculées pour une tension d'alimentation de 12 V. La résistance de 180 k Ω sera modifiée pour des valeurs de tension d'alimentation intermédiaires.

Si par ce procédé on peut augmenter la dynamique du circuit, on dégrade simultanément la stabilité de la fréquence en fonction de la tension d'alimentation. Le compromis stabilité-dynamique fera l'objet d'un choix propre à chaque concepteur. Dans notre application, la source d'alimentation est une pile alcaline 9 V, l'alimentation n'étant pas stabilisée à une valeur plus basse, nous avons choisi de ne pas connecter le diviseur résistif. Le signal de sortie du VCO est prélevé à la broche 7 et vaut environ 600 mV crête à crête. Sur cette sortie le signal ne comporte qu'un faible taux d'harmoniques mais l'impédance est élevée : 2 k Ω .

On se méfiera particulièrement des charges trop faibles qui affectent le fonctionnement de l'oscillateur et des charges ayant une composante capacitive élevée.

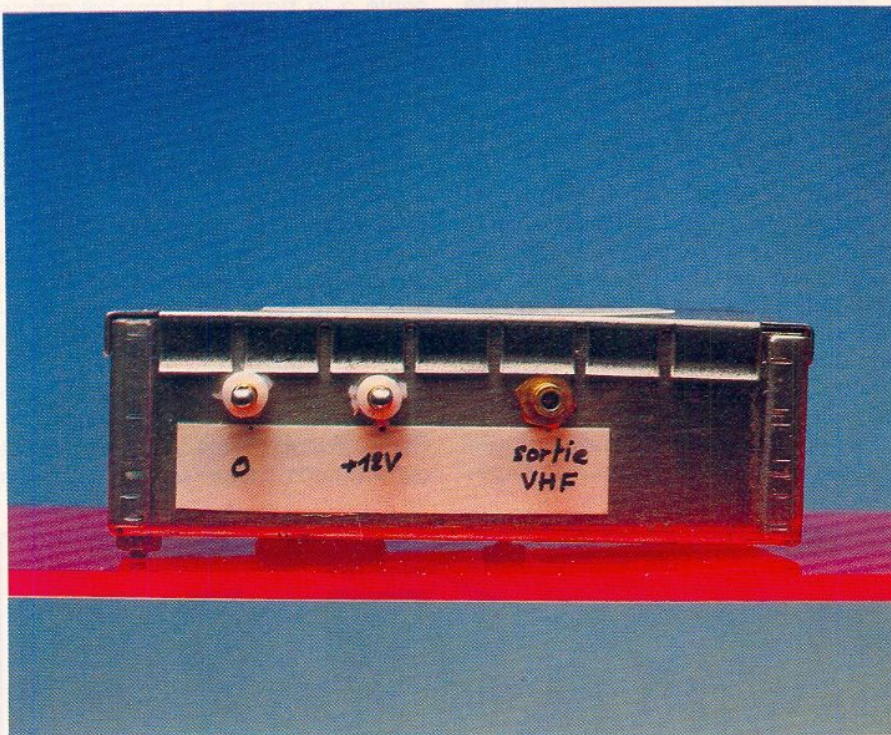
Si l'on tient malgré tout à piloter une charge trop faible, on pourra connecter soit un diviseur capacitif soit un transistor auxiliaire en collecteur commun.

Suite page 71



Modulateur TV

temps: 
difficulté: 
dépense: 



IENT que l'on parle de plus en plus souvent de télévision par satellite, la télévision dite Hertzienne a encore de beaux jours devant elle, et même de belles et nombreuses années.

Lorsque l'on veut transmettre un signal TV, il existe plusieurs solutions : transmission en parallèle des signaux synchro, R,V,B, audio ou transmission en parallèle des signaux vidéo-composite et audio ou finalement transmission d'un signal VHF ou UHF modulé par les composantes vidéo et audio.

Matériellement les trois types de transmission cités nécessitent respectivement 5, 2 ou 1 conducteurs ajoutés à un conducteur de masse. Notons qu'avec la troisième solution, le signal peut être transmis avec ou sans support matériel : transmission par câble ou transmission hertzienne.

Rôle des différents types de liaison

Bien sûr, s'il s'agit de relier un micro-ordinateur à son moniteur, on a tout intérêt à employer la première solution. Même si celle-ci nécessite

un plus grand nombre de conducteurs, la suppression du codeur et modulateur côté émission et démodulateur et décodeur côté réception améliore la qualité de l'image transmise.

Pour relier téléviseur et magnétoscope, on adopte la seconde solution. Côté émetteur, le signal est codé,

PAL ou SECAM, puis décodé côté récepteur. Cette solution est préférable à la liaison UHF qui ajoute modulateur et démodulateur dans la chaîne de transmission. Pour satisfaire aux conditions d'enregistrement et lecture, cette liaison réclame non pas deux mais quatre conducteurs, plus un conducteur de masse.

Dans bien des cas, ces deux types de transmission sont invraisemblables : plusieurs récepteurs connectés à une même source, ou distribution par câble coaxial utilisé simultanément pour la transmission de plusieurs canaux.

Citons encore le cas de l'heureux ?... possesseur d'un décodeur Canal Plus qui peut ressentir le besoin de distribuer son et image dans plusieurs pièces de son appartement. Que le code soit avec vous.

Ces quelques exemples montrent qu'à chaque type de transmission correspond une solution appropriée et qu'il est quelquefois nécessaire et plus simple de véhiculer un signal modulé même si la qualité de l'image transmise est quelque peu altérée.

Le Modulateur

Le modulateur est un interface recevant les signaux vidéo-composite et audio qui modulent un signal HF de sortie. Dans de précédents numéros de Radio Plans, nous avons déjà eu l'occasion d'utiliser un tel interface : codeur PAL, NTSC et codeur SECAM. Nous avons opté pour la solution de simplicité en employant un module Astec ou RTC.

Les modulateurs Astec sont très courants puisqu'ils équipent la plupart des micro-ordinateurs. Leur coût est raisonnable mais on peut leur reprocher un manque de stabilité.

Réalisation

Le modulateur RTC Remo 301 équipe certains magnétoscopes Philips, il est beaucoup plus performant mais d'un prix plus élevé.

Ces deux modulateurs délivrent un signal UHF canal 36 fixe pour les types Astec et réglage sur environ 10 canaux - canal 30 à 40 - pour le modèle RTC. L'amateur éclairé, ajoutera dans cette listes les possibilités offertes par le circuit Siemens TDA 5660 dont une application, en UHF, a été donnée par notre confrère P. Gueulle dans un précédent numéro de Radio Plans.

Ce long préambule nous montre qu'il existe de nombreuses sources de signaux TV UHF : systèmes de réception collectifs, micro-ordinateurs, magnétoscopes.

De cette prolifération d'émissions centrées sur les canaux 35 à 38 résulte couramment interférences et encombrement.

Il est assez fréquent qu'un récepteur connecté à une mauvaise, voire très mauvaise, installation collective reçoive l'émission issue en général d'un magnétoscope connecté en un point plus ou moins éloigné du réseau de distribution.

Pour éviter ces quelques désagréments, nous vous proposons dans cet article la description et réalisation d'un modulateur travaillant non pas en UHF mais en VHF. Pour cette application nous aurons recours à un circuit Motorola référencé MC 1374 capable de travailler jusqu'à plus de 100 MHz. Signalons

qu'une version étendue de ce circuit est prévue pour 1986 : le MC 13074 qui pourra fonctionner jusqu'à plus de 600 MHz.

Les différents procédés de modulation

Pour obtenir la représentation dite en bande de base, les deux composantes - audio et vidéo - modulent une porteuse : porteuse audio et porteuse vidéo. On pourra se référer aux fiches de TV mais rappelons que :

Pour l'image, la modulation d'amplitude à bande latérale atténuée BLA est toujours utilisée. En UHF pour tous les standards, la bande latérale atténuée est toujours la bande latérale inférieure. En VHF selon le standard, la bande latérale atténuée est soit inférieure, soit supérieure.

Si l'on supprime la bande latérale inférieure, la porteuse son est supé-

rieure à la porteuse image et si l'on supprime la bande latérale supérieure, la porteuse son est inférieure à la porteuse image.

La modulation d'amplitude peut être soit positive, standards L et L', soit négative : standards B, G, H, I et le signal HF modulé à l'aspect représenté à la figure 1. Dans cet article on ne discutera pas des avantages composés de chaque procédé mais sachons qu'ils ont chacun leurs qualités et défauts.

Pour le son, on rencontre les deux types de modulation les plus courants : modulation d'amplitude et modulation de fréquence. Les standards B, G, H, I sont les plus courants et emploient la modulation de fréquence et pour les standards français L et L', la modulation d'amplitude est utilisée.

Notons finalement que le codage couleur peut être soit PAL, soit SECAM. Parmi toutes les variantes et associations, on ne rencontre que les

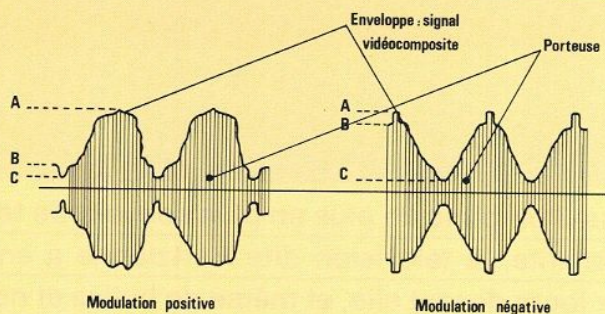


Figure 1

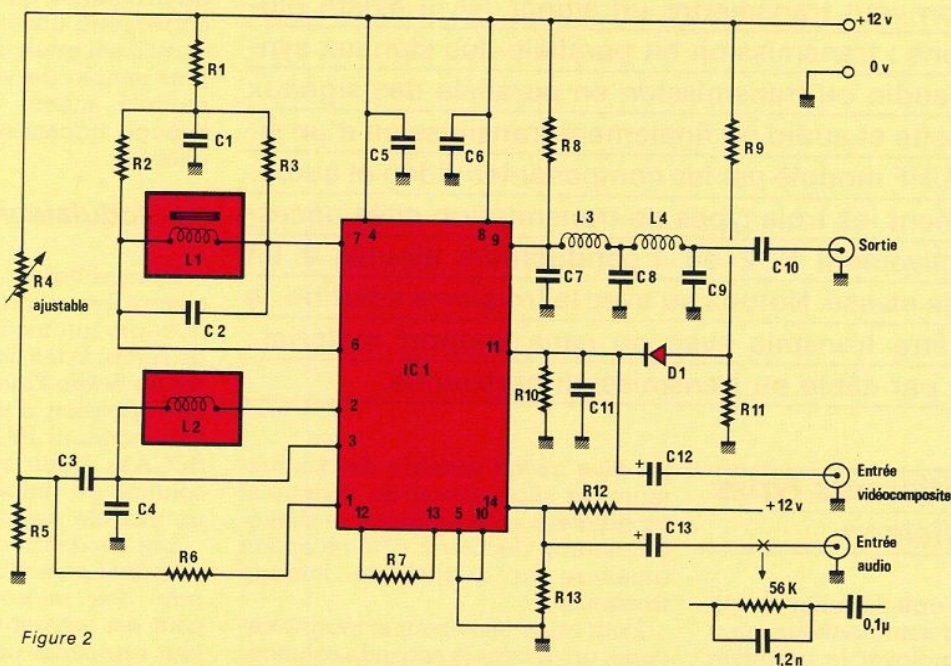


Figure 2

deux cas suivants :

- modulation négative, PAL, son FM pour standards B, G, H, I ;
- modulation positive, SECAM, son AM pour les standards L et L'.

Le modulateur décrit dans ces pages pourra donc convenir pour audio et vidéo dans la norme B et audio ou vidéo dans la norme L'.

Description du circuit intégré MC 1374

Le circuit MC 1374 peut être alimenté par une tension comprise entre 5 et 12 V. Sous 12 V, qui est la tension nominale de fonctionnement, le courant absorbé ne dépasse pas 13 mA. Le schéma typique d'application est représenté à la figure 2. Ce circuit contient pour la partie AM, un oscillateur et un modulateur et pour la partie FM, un oscillateur-modulateur.

La fréquence de l'oscillateur AM est définie par un circuit résonant externe connecté entre les broches 6 et 7 ou par un circuit à quartz et le fonctionnement est assuré jusqu'à plus de 105 MHz.

Le modulateur vidéo a la même structure que le circuit bien connu MC 1496. Les porteuses modulées par le signal vidéocomposite peuvent être introduites dans le circuit séparément aux broches 1 et 11 pour minimiser les phénomènes d'interférence.

La circuiterie FM a été spécialement étudiée pour fonctionner avec un système son FM avec interporteuse. Le VCO interne peut fonctionner de 1,4 à 14 MHz. On choisit bien sûr 5,5 MHz pour le standard B.

Dans l'exemple de la figure 1, la porteuse à 5,5 MHz modulée est fréquence par le signal audio est injectée à la broche 1 - entrée du modulateur RF - et module alors la porteuse AM exactement comme le fait le signal vidéocomposite.

Avec le système interporteuse, le signal de sortie se compose d'une porteuse image accompagnée de ses deux bandes latérales dues à la modulation d'amplitude et de deux porteuses son accompagnées de leurs bandes latérales dues à la modulation de fréquence. Les deux porteuses son sont situées de part et d'autre de la porteuse image et espacées de celle-ci de 5,5 MHz : fréquence de l'oscillateur dit justement interporteuse.

La figure 3 montre l'allure du spectre du signal de sortie. Pour ne conserver que la seule partie hachurée, on intercale entre la sortie et l'utilisation un filtre au gabarit adéquat. Le filtre n'est pas nécessaire pour assurer le bon fonctionnement du système mais simplement pour réduire le spectre à transmettre.

La circuiterie AM du MC 1374

La fonction de transfert du modulateur AM représentée à la figure 4 montre que le signal vidéo d'entrée peut être négatif ou positif et appliquée à l'une ou l'autre des deux entrées : broche 1 et 11. Lorsque les tensions appliquées aux broches 1 et 11 sont identiques, la sortie RF vaut théoriquement zéro.

Lorsque la différence $V_{11}-V_1$ augmente, le signal de sortie augmente linéairement jusqu'à ce que la différence atteigne $\pm I_1 R_7$, où I_1 vaut en moyenne 1,15 mA. La tension de sortie crête-à-crête vaut alors $2 I_1 R_7$. Classiquement on choisit $R_7 = 75 \Omega$ de manière à faciliter le calcul du filtre de sortie et adapter la sortie du modulateur au téléviseur ou au circuit de distribution.

R_7 est la résistance qui, connectée entre les broches 12 et 13 du circuit intégré, détermine le gain du modulateur.

L'amplitude du signal vidéocomposite sera comprise entre 0,25 et 1 volt crête et on fixe R_7 pour que la moitié de la dynamique utile soit effectivement utilisée.

Pour un signal vidéo de 1 volt crête on choisit $R_7 = 2,2 \text{ k}\Omega$ ce qui donne une dynamique de 2,53 V pour 1 V utilisé.

La tension de sortie HF vaut 170 mV crête-à-crête.

Pour éviter toute saturation, les deux entrées du modulateur doivent être polarisées convenablement. Pour les tensions d'alimentation de 6,9 et 12 V, les niveaux continus devront être compris dans les fourchettes suivantes : 2,5 à 3,5 V, 2,5 à 6,5 V et 2,5 à 9,5 V.

L'oscillateur peut fonctionner jusqu'à environ 105 MHz. Le choix des valeurs de la self et de la capacité du circuit oscillant doit être fait en tenant compte de la capacité parasite du circuit : 4 pF entre les broches 6 et 7 et du facteur de qualité du circuit oscillant. Le facteur de qualité devra avoisiner 10 à 20.

Les valeurs des trois résistances R_1 , R_2 et R_3 sont calculées pour polariser convenablement le circuit et obtenir un facteur de qualité compris entre 10 et 20.

Bien que l'oscillateur fonctionne toujours convenablement, il est préférable de ne pas utiliser le montage asymétrique broch 6 ou 7 au zéro. L'emploi de ce mode entraîne une réinjection du signal de sortie sur les entrées de modulation. Même en mode symétrique, il est tout à fait simple de réaliser un circuit de commutation de canal si on le désire.

La figure 5 montre que pour cette opération, il suffit simplement d'une diode varicap et de son circuit de polarisation.

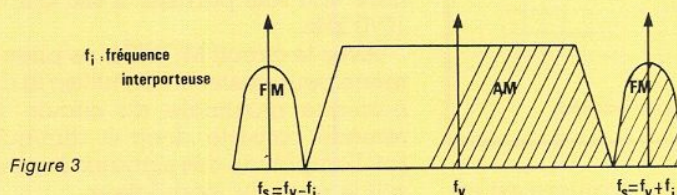


Figure 3

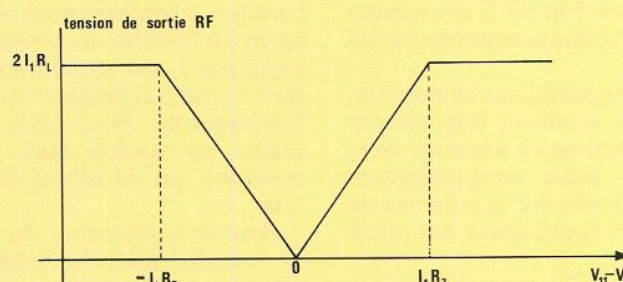


Figure 4

Réalisation

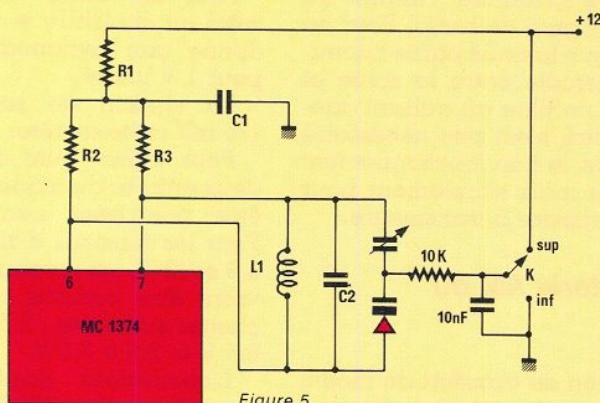
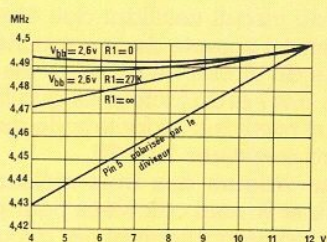
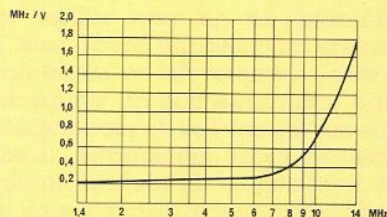


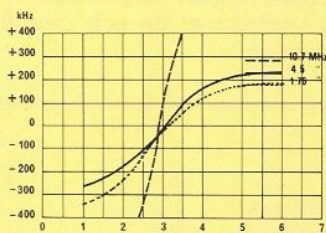
Figure 5



Stabilité de l'oscillateur en fonction de la tension d'alimentation dans différents cas.



DéviatiOn maximale en MHz/V de modulation en fonction de la fréquence centrale.



DéviatiOn par rapport à la fréquence.

La dérive en température est extrêmement faible ; inférieure à 1 kHz/°C pour des températures comprises entre 0 et 50°C et avoisine 2 kHz/°C pour des températures supérieures.

Si l'on désire améliorer la stabilité, il est possible d'utiliser des composants non linéaires en fonction de la température mais probablement plus simple d'adopter le schéma de la figure 6 où l'oscillateur est piloté par un quartz.

Le quartz est du type résonance série, partiel 3. Les résistances R_a et

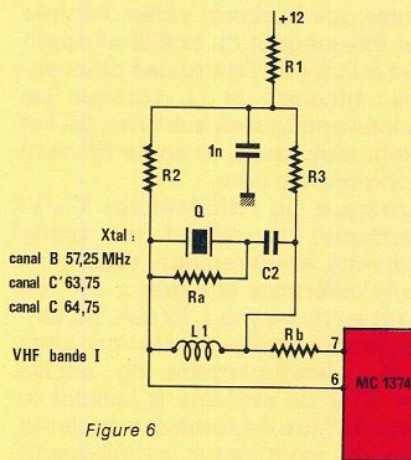


Figure 6

R_b sont destinées à la suppression des résonances parasites.

En télévision les sous-porteuses de chrominance et sous-porteuses son peuvent interférer (3,58 MHz et 4,6 MHz standard M et 4,43 MHz et 5,5 MHz standard B). Cette intermodulation due à une non linéarité du troisième ordre - même faible - génère une raie parasite à 920 kHz ou 1070 kHz.

Avec le circuit MC1374, ce phénomène peut exister si l'on utilise la dynamique maximale du circuit. Le remède consiste donc à diminuer soit l'amplitude des signaux d'entrée soit le gain du modulateur.

Le signal de sortie contient une assez forte proportion d'harmonique 2. Lorsque le fondamental est au voisinage de 70 MHz, le niveau de l'harmonique 2 est seulement inférieur de 6 à 8 dB par rapport au niveau du fondamental. Pour cette raison on utilise un double filtre en Pi qui constitue un excellent filtre passe-bas.

Pour se rapprocher du spectre de la bande latérale atténuée, on pourra utiliser un filtre identique à celui représenté par le schéma de la

figure 7. Ce filtre est constitué par l'association d'un filtre passe-bande et d'un filtre rejeteur de bande.

La circuiterie FM du MC 1374

La fréquence centrale de l'oscillateur de fréquence interporteuse est déterminée par la self connectée entre les broches 2 et 3 du circuit intégré : L_2 et la capacité globale connectée entre la broche 3 et le zéro électrique : C_4 . Pour obtenir une bonne stabilité de l'oscillateur la valeur de la self doit être calculée pour répondre à la condition suivante :

$$300 < L\omega < 1000.$$

En choisissant une valeur de self légèrement inférieure à 10 μ H, la condition est satisfaite pour 4,5 MHz et 5,5 MHz.

Le signal audio est injecté à la broche 14 du circuit intégré. Cette entrée étant polarisée intérieurement à 3 V, on place en série entrée la broche 14 et l'entrée audio, un condensateur.

La polarisation interne est légèrement trop haute et si l'on veut profiter pleinement de la linéarité du modulateur, la broche 14 doit être polarisée par un pont de résistances externes à environ 2,6 V.

On connecte une résistance de 33 k Ω entre broche 14 et zéro électrique et 180 k Ω entre broche 14 et +12 V. L'impédance du pont diviseur a un effet néfaste sur la stabilité en fréquence vis-à-vis de la température et l'on s'en tiendra aux valeurs données en exemple.

Notons que l'emploi du diviseur n'est pas une bonne solution si la tension d'alimentation est peu stable. Le point de polarisation variant en même temps que la tension d'alimentation.

Finalement le concepteur choisira la solution qui lui convient en tenant compte de la source d'alimentation dont il dispose et des performances requises sur la distorsion et la stabilité en fonction de la température. Si la distorsion doit être inférieure à 1 %, la broche 14 sera polarisée par le diviseur externe, si elle peut atteindre 1,5 % aucun composant supplémentaire n'est nécessaire.

L'oscillateur de fréquence interporteuse peut aussi être employé comme VCO dans une boucle à asservissement de phase : PLL. Cette solution ne doit être employée que lorsque l'on désire une précision extrême.

Les circuiteries AM vidéo et FM son, sont alimentées par des broches

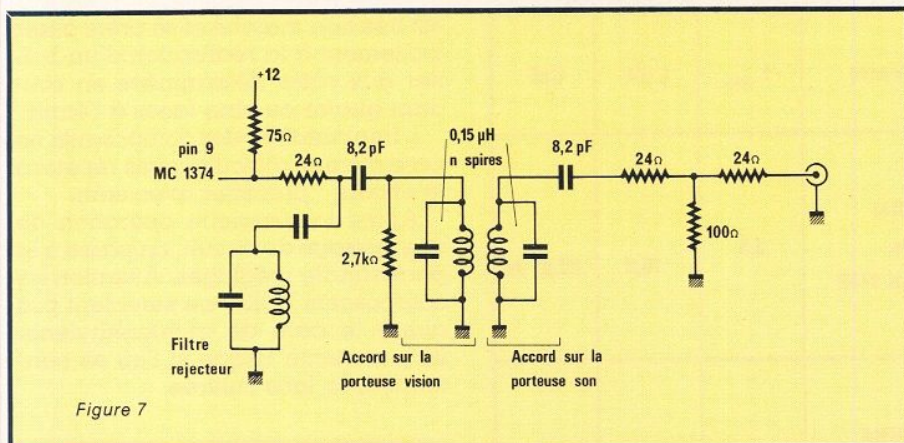


Figure 7

différentes : broche 8 pour la vidéo et broche 4 pour l'audio. Lorsque le circuit est en cours de réglage, on peut éventuellement déconnecter la circuiterie audio pour aligner la partie vidéo. En général les broches 4 et 8 sont strappées sans autre forme de procès.

Comme dans toute transmission FM à large bande, les signaux sont préaccentués à l'émission et désaccentués à la réception. Selon les standards, la préaccentuation est à 50 ou 75 μ s.

Nous avons largement abordé ce problème, d'une façon théorique, dans de précédents articles largement inspirés par la lecture du cours de M. Victor Biggi.

Si le signal audio fourni au modulateur n'est pas préaccentué, on pourra placer en série dans le circuit d'entrée une impédance constituée par la mise en série de Z_1 et Z_2 avec $Z_1 = 0,1 \mu F$ et Z_2 mise en parallèle de 56 k Ω et 1,2 nF comme le montre le schéma de la figure 2.

La sous-porteuse modulée en fréquence par le signal audio est présente aux broches 2 et 3 du circuit intégré. A la broche 2 l'impédance de sortie est faible mais le signal contient une forte proportion d'harmoniques. A la broche 3 l'impédance de sortie est légèrement plus élevée : environ 2 k Ω mais tous les harmoniques sont à - 40 dB au-dessous du niveau du fondamental. On prélève donc le signal de sortie à la broche 3, ce qui nous évite l'emploi d'un filtre passe-bas supplémentaire. Lorsque cette sortie n'est pas chargée, l'amplitude de la sous-porteuse vaut environ 900 mV crête-à-crête. Cette sous-porteuse est finalement injectée sur la deuxième entrée du modulateur.

Les impédances d'entrée du modulateur étant très élevées, l'amplitude de la sous-porteuse effectivement appliquée à la broche 1 est

déterminée par la résistance de sortie de 2 k Ω et le pont de polarisation R_4 et R_5 soit 2,2 k Ω environ résultant de la mise en parallèle de ces deux résistances. A la broche 1, la sous-porteuse a finalement une valeur voisine de 500 mV crête-à-crête, amplitude correcte si l'on a choisi un signal vidéocomposite de 1 V et une résistance de gain : R_7 de 2,2 k Ω .

La résistance R_8 associée à la capacité d'entrée du circuit constitue un filtre passe-bas atténuant d'éventuels signaux parasites provenant de l'oscillateur RF ou de la sortie AM.

Réalisation pratique

Pour la réalisation pratique, nous avons adopté le schéma de la figure 2 qui est rigoureusement conforme au schéma d'application donné par le constructeur, exceptées les selfs L_1 et L_2 et la résistance R_4 ajustable (6K8 fixe à l'origine).

Tout électronicien sait parfaitement que toute self est une plaie sauf si celle-ci peut être trouvée « toute faite » et prête à l'emploi.

Pour cette raison, nous nous sommes, une fois encore, plongés dans le catalogue TOKO en essayant de retenir, pour les selfs L_1 et L_2 des modèles assez courants ayant déjà été utilisés. Nous sommes finalement parvenu au résultat désiré puisque L_1 est du type D 10 NA et L_2 du type D 11 N et que ces deux selfs ont déjà été employées pour la réalisation du système multistandard et décodeur quadristandard.

Signalons finalement que la société Acoustical, qui s'était fait forte de distribuer en France les produits TOKO continue son activité et que les commandes sont honorées, certes avec quelques retard mais honorées quand même. D'autre part,

dans la région Parisienne, Béric et Magnétic France sont deux des quelques rares revendeurs à tenir quelque stock et l'on ne peut souhaiter que de nombreux autres revendeurs se joignent à eux.

Le modèle D 10 NA se compose d'une self de 4 spires connectées entre les broches 1 et 6 du support - attention il s'agit bien des broches 1 et 6 et non pas 1 et 3 comme pour l'immense majorité des pots TOKO. Le condensateur de 100 pF connecté entre les broches 4 et 6 n'est pas utilisé et la broche 4 reste non connectée. Cette self a pour valeur maximale 0,16 μH , lorsque le noyau effleure le sommet du pot. En vissant ou dévissant le noyau à fond, sans forcer, la valeur de la self peut diminuer dans un facteur voisin de 2. Cette self convient parfaitement pour couvrir la bande VHF I standard L' ou B.

D 11 N se compose de la mise en parallèle d'une self de 38 spires et d'un condensateur de 82 pF connecté entre les broches 1 et 3. Le circuit accordé est spécialement conçu pour fonctionner dans les systèmes interporteuse à 5,5 MHz. Dans cette application seule la self d'environ 10 μH est nécessaire, le condensateur de 82 pF interne devra donc être supprimé. Avant de souder le pot D 11 N, on éliminera le condensateur sans chercher à le dessouder mais simplement en coupant soigneusement ses connexions.

Le tableau récapitulatif de la figure 8 rend compte de la disposition des éléments à l'intérieur du pot et donne les principales caractéristiques à la fréquence de fonctionnement initialement prévue par le constructeur.

Tous les composants nécessaires au fonctionnement sont implantés sur un circuit imprimé simple face de faible dimension 47 x 60 (mm) dont le tracé des pistes est représenté à la figure 9 et l'implantation des composants à la figure 10.

Les premiers essais furent menés sans aucun blindage et le résultat était excellent. Mais, pour atténuer tout rayonnement parasite, nécessairement existant dès lors que l'on est en présence d'un oscillateur, le circuit a été vissé dans un boîtier métallique - Cholet composants. Il existe des boîtiers similaires distribués par Béric. Si finalement vous vous sentez plein de courage pour réaliser une mécanique spéciale, notez que le fer blanc d'épaisseur 5/10 $^{\circ}$ environ en vente chez Weber

Réalisation

Taille	Représentation vue de dessus. Nombre de spires et capa. int.	Référence	f MHz	L pH	CpF
10 x 10		D11N ou KACAK 1769	5,5	10,2	82 pF int
10 x 10		D10NA ou KXCA K 80044	38	0,16	100 + 12 int + ext

Figure 8

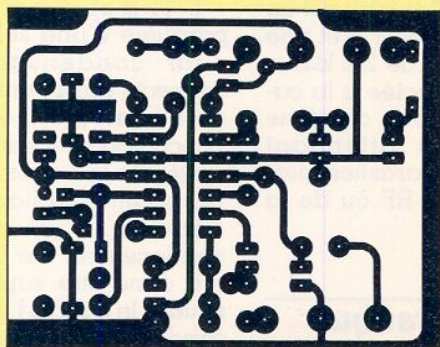


Figure 9

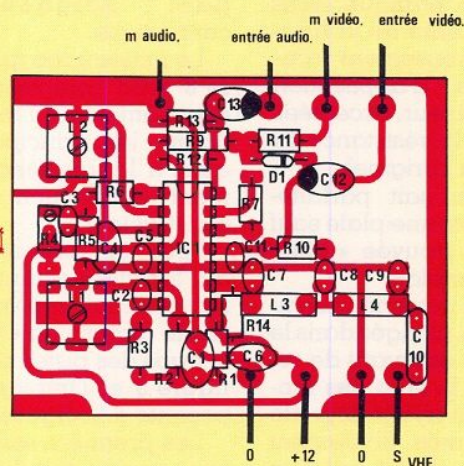


Figure 10

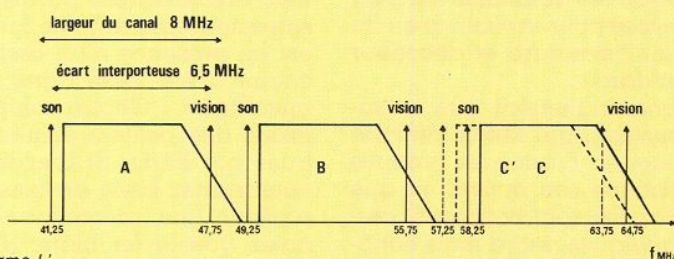


Figure 11

Bande 1 norme L'.

est très bon marché et se prête assez facilement à la réalisation d'un boîtier aux côtes déterminées en soudant quatre ou cinq faces à l'étain.

L'implantation des composants ne pose aucune difficulté mais répétons le encore : procéder avec soin.

Après la classique opération de dégraissage du circuit, on passe à la phase finale : réglages. Attention les composants TOKO ne semblent pas aimer le bain de trichloréthylène, il n'y a aucun risque si l'on se cantonne à la face cuivrée.

Mise sous tension

À la mise sous tension, l'oscillateur RF fonctionne quelle que soit la position du noyau de L₁. Si tout est normal, on note une consommation voisine de 18 mA pour une tension d'alimentation de 12 V.

Réglages

Pour les réglages, il est impératif de disposer au moins d'une source de signal vidéocomposite positive, PAL ou SECAM, d'un récepteur TV normes L', norme B ou multistandard.

Si l'on dispose d'un scope 60 ou 100 MHz, on peut visualiser la sortie RF mais ce n'est pas nécessaire.

Dans un premier temps, nous supposons que le récepteur est synthétisé et que l'on appelle directement le canal affecté ensuite à un numéro de programme. Avec un récepteur à la norme L', on choisira le canal B, C ou C' puis ayant lié source de signal vidéocomposite, modulateur et récepteur TV, on réglera le noyau de L₁ pour s'aligner sur la fréquence du récepteur. Cette manipulation est facile à faire si par le truchement de R₄, on a V₁₁ très voisin de V_i.

Puis lorsque l'accord est trouvé, on règle R₄ pour avoir la profondeur de modulation désirée. Si l'image semble décrocher et négative, inverser le sens de rotation de R₄ mais vous avez probablement trouvé le bon réglage pour la norme B.

En norme L' le son FM ne peut être obtenu et le modulateur ne peut être employé que pour la seule vidéo.

Si le récepteur n'est pas synthétisé, le noyau de L₁ sera enfoncé d'environ deux tours et l'on recherchera l'accord grâce à la molette de réglage du téléviseur. On procède de la même manière avec un récepteur à la norme B qu'il soit à accord par synthétiseur ou non.

On se rappellera que conformément à la figure 11, les canaux VHF sont inversés pour le standard L' et le standard B. Cette remarque est importante si l'on insère en sortie un filtre destiné à se conformer au gabarit de la bande latérale atténuée.

Avec la norme B, la voie son peut être en service ; si l'accord image est correcte, on injecte sur l'entrée audio le signal issu d'un générateur basse fréquence, l'amplitude doit rester inférieure à environ 60 mV crête-à-crête pour ne pas entraîner une distorsion trop importante.

On règle finalement L₂ pour fixer l'écart interporteuse. Pour cette dernière manipulation, on peut aussi visualiser le signal de sortie RF du récepteur, embase Péritel si celui-ci en possède une ou aux bornes de HP ou potentiomètre de volume.

Emploi du modulateur

Comme nous l'avons précisé dans l'introduction, le modulateur peut être utilisé pour la transmission d'un signal vidéo et éventuellement audio sur un câble coaxial 75 Ω dans de nombreuses applications de distribution.

Ajoutons que ce modulateur pourrait être associé à un amplificateur HF et une caméra vidéo pour disposer ainsi d'une mini caméra HF.

Cette réalisation d'un coût modeste si l'on excepte le prix de la caméra, allège considérablement le reportage amateur.

Si nous pouvons disposer des divers éléments nécessaires à cet essai : essentiellement la caméra, nous ne manquerons pas de vous en parler.

That's all folks.

François de Dieuleveult.

Nomenclature

Résistances

R₁: 470 Ω
R₂: 470 Ω
R₃: 470 Ω
R₄: 22 k Ω ajustable
R₅: 3,3 k Ω
R₆: 2,2 k Ω
R₇: 2,2 k Ω
R₈: 75 Ω
R₉: 560 Ω
R₁₀: 56 k Ω
R₁₁: 220 Ω
R₁₂: 180 k Ω
R₁₃: 33 k Ω

Condensateurs

C₁: 10 nF C
C₂: 22 pF C
C₃: 47 pF C
C₄: 100 pF C
C₅: 10 nF C
C₆: 10 nF C
C₇: 22 pF C
C₈: 47 pF C
C₉: 22 pF C
C₁₀: 1 nF MKH
C₁₁: 47 pF C
C₁₂: 10 μ F / 16 V T
C₁₃: 10 μ F / 16 V T

Selfs

L₁: D 10 NA
L₂: D 11 N
L₃: 0,22 μ H
L₄: 0,22 μ H

Semiconducteurs

D₁: 1N 4148
IC₁: MC 1374 Motorola.

FANTASTIQUES, LES PRIX CIBOT!

BON A DECOUPER
POUR RECEVOIR
LE CATALOGUE
CIBOT 200 PAGES

COMPOSANTS : MICROPROCESSEURS - CIRCUITS INTEGRÉS - TTL - CMOS - TRANSISTORS - RESISTANCES - CONDENSATEURS - POTENTIOMETRES - CONNECTEURS - PETIT OUTILLAGES, ETC.

JEUX DE LUMIERE SONORISATION - KITS (plus de 300 modèles en stock)

APPAREILS DE MESURE : OSCILLOSCOPES GENERATEURS : HF - BF - FM - D'IMPULSION - DE FONCTION. MULTIMETRES : ANALOGIQUES - NUMERIQUES - MIRES - DISTORTIOMETRES - FREQUENCESMETRES - ALIMENTATIONS - MESUREURS DE CHAMP - BANC DE MESURES - GRID DIP - TRANSISTORMETRES - CAPACIMETRES - FLUCTUOMETRES - MEGOHMETRES - MESUREURS DE TERRE - WOBULATEUR - MILLIVOLTMETRES - REGENERATEURS DE TUBES - PONTS DE MESURE - TESTEUR DE THT - SIGNAL TRACER.

PIECES DETACHEES : Plus de 20.000 articles en stock.

DISTRIBUTEUR : AOIP - BECKMAN - BLANC MECA - B et K - CDA - CENTRAD - CSC - EISA - ELC - FLUKE - HAMEG - ICE - ISKRA - KING - LEADER - LUTRON - METRIX - MONACOR - NOVOTEST - PANTEC - PERIFEEC - SADELTA - SIEBER - THANDAR - UNAOHM - ETC.

Nom

Adresse

..... Code postal

Ville

Joindre 30 F en chèque bancaire, chèque postal ou mandat-lettre et adresser le tout à

CIBOT
ELECTRONIQUE

3, rue de Reuilly
75580 Paris Cédex 12

Selectronic

11, rue de la Clef 59800 LILLE TÉL. 20.55.98.98

SPÉCIALISTE DU COMPOSANT DE QUALITÉ ET DE LA MESURE VOUS PROPOSE :

SON CATALOGUE GÉNÉRAL 85/86



L'OUVRAGE DE RÉFÉRENCE DES ÉLECTRONICIENS

Cette nouvelle édition entièrement remaniée comporte 192 pages de composants, de matériels électroniques et d'informations techniques.

DISPONIBLE AU PRIX DE 12,00 F



RP

Je désire recevoir le catalogue général 85/86 de SELECTRONIC ci-joint 12,00 F en timbres-poste.

Nom

Prénom

Adresse

Code Postal [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

L'ELECTRONIQUE VA VITE, PRENEZ LE TEMPS DE L'APPRENDRE AVEC EURELEC.

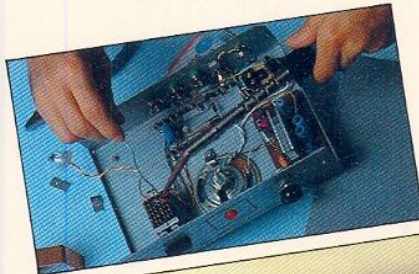


La radio-communication, c'est une passion, pour certains, cela peut devenir un métier. **L'électronique industrielle**, qui permet de réaliser tous les contrôles et les mesures, **l'électrotechnique**, dont les applications vont de l'éclairage aux centrales électriques, sont aussi des domaines passionnants et surtout pleins d'avenir. Vous que la TV couleur, l'électronique digitale et même les micro-ordinateurs intéressent au point de vouloir en faire un métier, vous allez en suivant nos cours, confronter en permanence vos connaissances théoriques avec l'utilisation d'un matériel que vous réaliserez



vous même, au fur et à mesure de nos envois. Ainsi, si vous choisissez la **TV couleur**, nous vous fournissons de quoi construire un récepteur couleur PAL-SECAM, un oscilloscope et un voltmètre électronique. Si vous préférez vous orienter vers l'**électronique digitale** et les **micro-ordinateurs**, la réalisation d'un ordinateur "Elettra Computer System®" avec son extension de mémoire Eprom, fait partie de notre enseignement

Quel que soit votre niveau de connaissances actuel, nos cours et nos professeurs vous prendront en charge pour vous amener progressivement au stade professionnel, en suivant un rythme choisi par vous. Et pour parfaire



encore cet enseignement, Eurelec vous offre un **stage gratuit** dans ses laboratoires dès la fin des études. Mettez toutes les chances de votre côté, avec nous, vous avez le temps d'apprendre.



institut privé d'enseignement à distance

Rue Fernand Holweck - 21100 DIJON
Tél. (80) 66.51.34

57-61 Bd de Picpus - 75012 PARIS
Tél. (1) 347.19.82

104 Bd de la Corderie - 13007 MARSEILLE
Tél. (91) 54.38.07

dada

BON POUR UN EXAMEN GRATUIT

A retourner à EURELEC, rue Fernand-Holweck, 21000 Dijon

Pour vous permettre d'avoir une idée réelle de la qualité de l'enseignement et du nombreux matériel fourni, EURELEC vous offre de recevoir, CHEZ VOUS, gratuitement et sans engagement, le premier envoi du cours que vous désirez suivre (comportant un ensemble de leçons théoriques et le matériel correspondant). Il vous suffit de compléter ce bon et de le poster aujourd'hui même.

Je soussigné : Nom _____

Adresse : _____

Ville : _____

désire recevoir, pendant 15 jours et sans engagement de ma part, le premier envoi de leçons et matériel de :

- ☐ ELECTRONIQUE FONDAMENTALE
- ☐ ELECTROTECHNIQUE
- ☐ ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE
- ☐ INITIATION A L'ELECTRONIQUE POUR DEBUTANTS
- ☐ ELECTRONIQUE DIGITALE ET MICRO-ORDINATEUR
- ☐ TELEVISION NOIR ET BLANC ET COULEUR

DATE ET SIGNATURE
(Pour les enfants signature des parents)

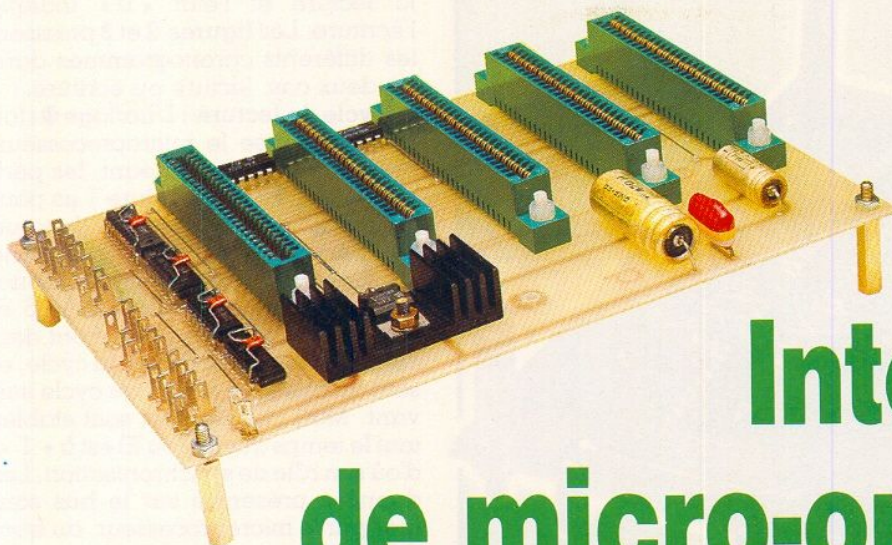
Prénom _____

Tél. _____

Code postal _____

- Si cet envoi me convient, je le conserverai et vous m'enverrez le solde du cours à raison d'un envoi en début de chaque mois, les modalités étant précisées dans le premier envoi gratuit.
- Si au contraire, je ne suis pas intéressé, je vous le renverrai dans son emballage d'origine et je vous devrai rien. Je reste libre, par ailleurs, d'interrompre les envois sur simple demande écrite de ma part.

09206



temps: ⏰ ⏰
difficulté: 🧩 🧩
dépense: \$ \$

Interfaçage de micro-ordinateur

L'électronique numérique est très simple à mettre en œuvre contrairement aux idées préconçues. Le hardware d'un micro-ordinateur étant généralement figé, il peut être intéressant de lui adjoindre de nouvelles possibilités de dialogue extérieures.

Cet article permettra d'abord de clarifier les possibilités offertes par les micros, et de réaliser une carte universelle. Celle-ci pourra supporter les interfaces proposés par la revue, mais aussi ceux que vous concevrez.

Cette carte s'adresse aux micro-ordinateurs les plus couramment rencontrés : Spectrum, ZX 81, Amstrad, MO5, Commodore 64, Oric 1 et Atmos et les standards MSX. Toute erreur pouvant être critique, il est fortement conseillé de lire l'article, de bien l'assimiler et de se reporter éventuellement au manuel de l'appareil.

Nous présenterons d'abord les caractéristiques de chaque micro-ordinateur, et la solution retenue. Nous développerons ensuite la carte universelle.

Microprocesseur Z 80 et machines associées : Spectrum, ZX 81, Amstrad et MSX

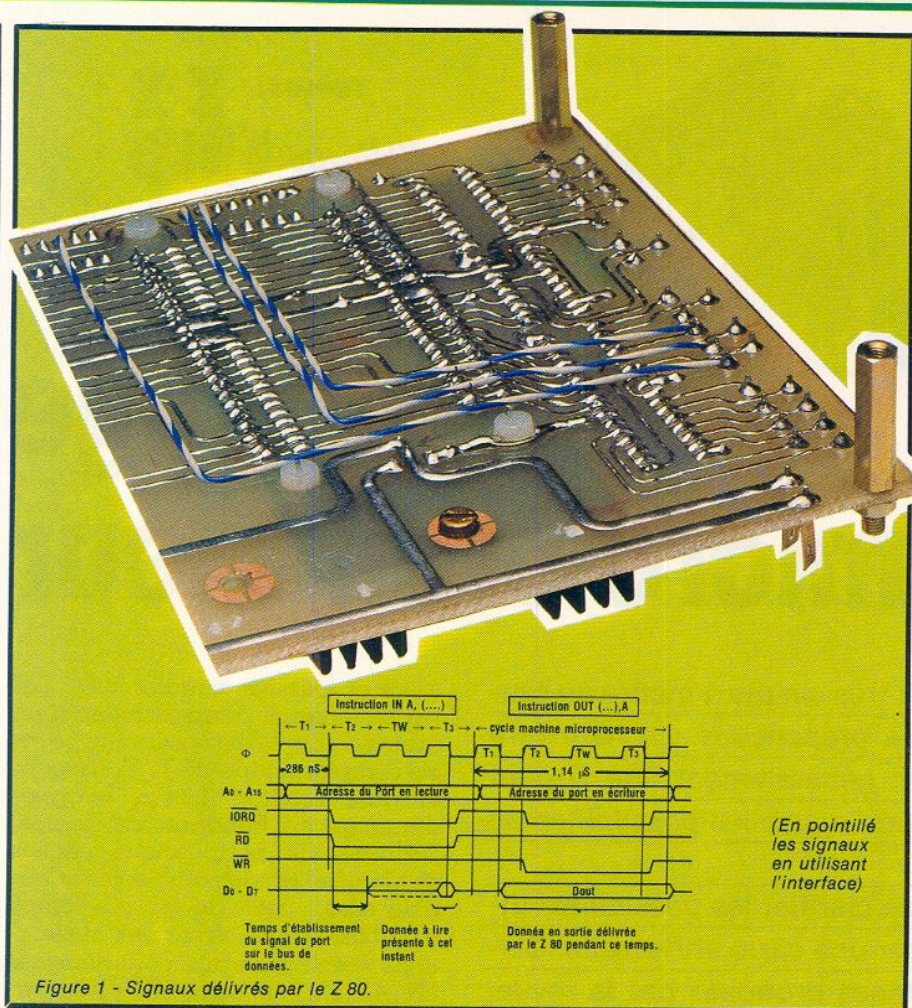
Les signaux fondamentaux à utiliser pour un interfaçage sont le bus d'adresses A_0 à A_{15} , le bus de données D_0 à D_7 et les signaux d'entrées-sortie $\overline{IORQ}$, d'écriture $\overline{WR}$ et de lecture $\overline{RD}$. Ces derniers sont dif-

férenciés pour le cycle de rafraîchissement propre au Z 80 dont on ne parlera pas dans notre cas. Les barres sur les signaux précités indiquent qu'ils seront actifs à l'état « 0 », complément du « 1 ». Pour comprendre leur rôle, on se reportera à la figure 1. Ces chronogrammes présentent deux cas : un cycle de lecture et un cycle d'écriture, comme le précise la documentation constructeur. Étudions ces deux cas :

Cycle de lecture : L'horloge Φ du microprocesseur synchronise ce-

lui-ci et tous les signaux cités. Les temps indiqués correspondent à un quartz de 3,5 MHz (Spectrum). Le cycle complet comprend T_1 , T_2 , T_w et T_3 , et dure environ 1,14 μs (4 cycles d'horloge !). Pendant ce temps, l'adresse du périphérique choisie par logiciel est disponible sur le bus d'adresse, ceci après un temps d'établissement. Avec les instructions spécifiques aux périphériques (IN (A), $\overline{I/O}$...) le signal $\overline{IORQ}$ est validé peu après le front montant d'horloge de T_2 et inhibé un court instant après le front descendant du cycle d'horloge T_3 . Il en est de même pour le signal $\overline{RD}$, puisqu'on est en lecture. Pour la même raison, $\overline{WR}$ reste à « 1 », puisqu'il est inactif. La donnée présente sur le bus sera échantillonnée au front descendant de T_3 . Le signal devra donc avoir validé les données à cet instant précis, et elles devront être maintenues un court instant après pour être sûres. On se servira de $\overline{IORQ}$ et $\overline{RD}$ pour générer ce signal, qui validera les données issues du périphériques le temps nécessaire (signal en pointillé). L'opération à effectuer est donc de vérifier l'adresse du périphérique en testant A_0 à A_{15} , et si cela est correct de tester $\overline{IORQ}$ et $\overline{RD}$, et si tous deux sont à « 0 », de valider les données sur le bus.

Cycle d'écriture : La procédure est identique au cycle de lecture, sauf que cette fois-ci le signal $\overline{WR}$ est validé et $\overline{RD}$ inhibé. Cette fois-ci, le microprocesseur délivrera les données sur le bus, pour les transmettre au périphérique dès le front descendant de T_1 jusqu'au front montant du prochain cycle T_1 . L'adresse du péri-



phérique choisi étant correcte, le signal de validation sera effectif quand IORQ et WR seront à « 0 », de la même manière qu'auparavant.

Nécessité de l'interface : Il faudra tester le bus d'adresses pour vérifier si celle-ci est celle du périphérique concerné. Si oui, on testera les signaux IORQ et (RD ou WR). On obtiendra ainsi un signal de commande de lecture ou d'écriture pour le périphérique. Ce dernier validera alors les données sur le bus ou les utilisera suivant le cas.

Remarque : Contrairement à tout ce qu'on a pu lire jusqu'alors, le Z 80 bénéficie des 16 bits d'adresses pour la gestion de périphériques, autorisant donc 65536 possibilités, et non 256 comme citées souvent. Seulement, il faudra bien respecter les instructions machine (IN, OUT...) et comprendre leur déroulement. La seule remarque à faire est que par simplicité de programmation, se limiter à 256 ports d'E/S (A 0 à A 7) est plus accessible aux nouveaux programmeurs. La documentation constructeur apportera le cas échéant tous les détails complémentaires.

Microprocesseurs 6502 et 6809 et machines associées Commodore 64, Oric 1 et Atmos et MO5

Dans le cas présent, ces deux microprocesseurs se différencient par l'appellation de l'horloge : Φ_2 pour le 6502 et E pour le 6809. Il y a bien sûr d'autres différences fondamentales logicielles et matérielles, mais elles n'interviennent pas dans la conception d'un interface. Les signaux fondamentaux se résument à : A 0 à A 15, bus d'adresses, R/W signal de lecture et d'écriture. D 0 à D 7, bus de données et le signal d'horloge de synchronisation. Contrairement au Z 80 qui sépare mémoire et entrées-sorties, le 6502 et 6809 ne disposent que du plan mémoire. Le périphérique devra être réservé dans cet espace. Désavantage par rapport au Z 80, surtout par l'absence de signal de synchronisation (IORQ). Il y a un seul signal pour différencier lecture et écriture : R/W. L'état « 1 » indique

la lecture et l'état « 0 » indique l'écriture. Les figures 2 et 3 précisent les différents chronogrammes dans les deux cas, lecture ou écriture.

Cycle de lecture : L'horloge Φ_2 (ou E) synchronise le microprocesseur, mais aussi, le cas échéant, les périphériques. Son cycle dure 1 μ s pour un quartz de 1 MHz et est donc un peu plus rapide que le Z 80. Comme on peut le remarquer sur les chronogrammes, les signaux A 0-A 15 et R/W s'établissent après le front descendant l'horloge, début du cycle, et sont modifiés de même au cycle suivant. Mais ces signaux sont stables tout le temps que Φ_2 (ou E) est à « 1 », d'où son rôle de synchronisation. Les données présentes sur le bus sont lues par le microprocesseur, au front descendant de fin de cycle d'horloge. Pour éviter les erreurs d'interprétation, elles doivent être

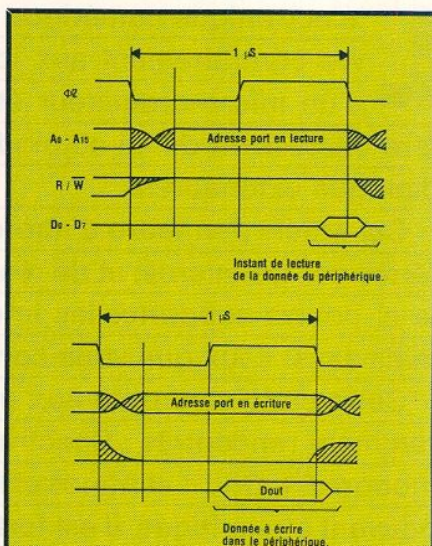


Figure 2 - Signaux délivrés par le 6502.

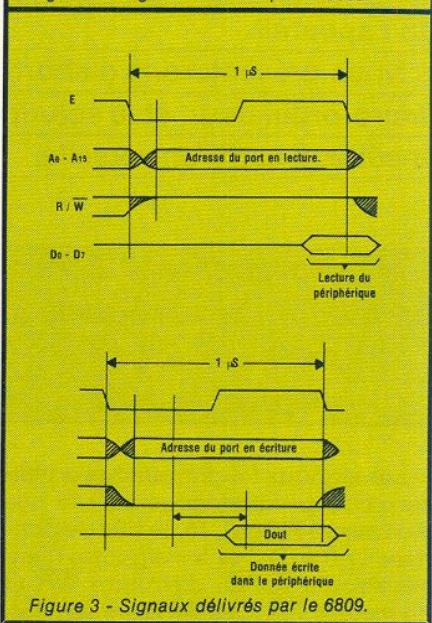


Figure 3 - Signaux délivrés par le 6809.

présentes un peu avant et subsister un peu après.

Cycle d'écriture : Cette fois-ci, le signal $R/\bar{W}$ est à « 0 ». Le microprocesseur délivrera donc les données sur le bus, après un temps d'établissement. Ce processus s'arrêtera au front descendant d'horloge de fin de cycle. Si on se synchronise sur Φ_2 (ou E), au moment du front descendant, les données sont encore valides. C'est ce qui sera mis à profit pour l'interfaçage.

Nécessité de l'interface : Tout d'abord, il faudra tester le bus d'adresses, pour reconnaître le périphérique et le différencier de la mémoire. Si celui-ci est correct, $R/\bar{W}$ déterminera le choix lecture ou écriture et Φ_2 (ou E) permettra de délivrer un signal de synchronisation, pour lire ou écrire les données au bon moment.

Note : Dans le cas de circuits spécifiques, c'est généralement le signal E qui est utilisé. Mais parfois, il sera nécessaire d'utiliser ce signal retardé (délai de 2 portes, environ). En mode lecture du microprocesseur, le périphérique présentera les données sur le bus le temps que « E + τ » est à l'état « 1 ». En mode écriture, le périphérique devra lire le bus de données au moment du front montant de « E + τ ». Il sera parfois aussi nécessaire de retarder $R/\bar{W}$. C'est la méthode qui pose le moins de problèmes d'établissement.

Remarque : Pour plus de détails, on se reportera à la documentation constructeur, sur le 6809 ou 6502.

Autres notions

En logique, les circuits RC sont in-

désirables et très peu employés, par leur durée imprécise. On ne les utilisera donc que dans des cas non critiques, ou pour des durées longues (> 20 ns). Sinon une ou plusieurs portes seront utilisées pour générer un retard. (Vous pourrez le remarquer dans les interfaces qui seront décrits dans le cadre de ces articles).

Vu la rapidité de fonctionnement, les temps de propagation des portes logiques est à tenir en compte et il ne faudra utiliser que des portes rapides (logiques TTL LS, S ou les nouveaux HC MOS.), et parfois des portes multi-entrées, plutôt que d'effectuer une « chaîne ».

Avant d'aborder l'interface universelle, nous allons passer en revue les détails spécifiques à chaque microordinateur, afin de les mettre en application dans la mise en œuvre et l'utilisation de l'interface. Vous pourrez donc vous reporter au chapitre concerné, suivant votre micro-ordinateur, mais il sera indispensable de lire la suite de l'article, aussi bien la réalisation que les explications, car sinon en cas de panne, votre micro pourrait en souffrir.

1. ZX Spectrum et Spectrum +

Microprocesseur Z 80/ 3,5 MHz

On se reportera aux figures 4a et 4b qui précisent les broches accessibles sur le connecteur et l'utilisation des bits d'adresses.

Le décodage des périphériques prévus par Sinclair est simplifié pour des raisons de coût. Ainsi le bit A_0 validera l'ULA interne s'il est à « 0 ». Ceci permettra la commande du haut-parleur, la sélection de la cou-

leur du bord, la lecture et l'enregistrement sur cassette et la lecture du clavier. Le bit A_1 est réservé pour une application future. Le bit A_2 , s'il est à « 0 » permettra la commande de l'imprimante Sinclair. Les bits A_3 et A_4 sont utilisés par les microdrives et l'interface 1. Si ces bits mentionnés sont à 1, les autres bits d'adresses sont accessibles à l'utilisateur. Les huit bits de poids fort (A_8 à A_{15}) sont utilisés pour lire le clavier, mais l'état est sans effet si $A_0 = 1$. Condition sur l'adresse : $A_0 = A_1 = A_2 = A_3 = A_4 =$ « 1 ». Tous les autres bits sont libres. L'interface sera alors compatible, même si les périphériques mentionnés sont connectés, car si ceux-ci sont validés (un des bits A_0 à $A_4 =$ « 0 »), alors l'interface sera inhibé. On utilisera, par choix, les bits A_5 , A_6 et A_7 pour l'interface. Attention le cas échéant, à vos autres interfaces (Kempston joystick,...).

La figure 4a rappelle la distribution du connecteur, auquel vous vous reporterez lors de la réalisation.

Résumé : $A = A_1 = A_2 = A_3 = A_4 =$ « 1 »

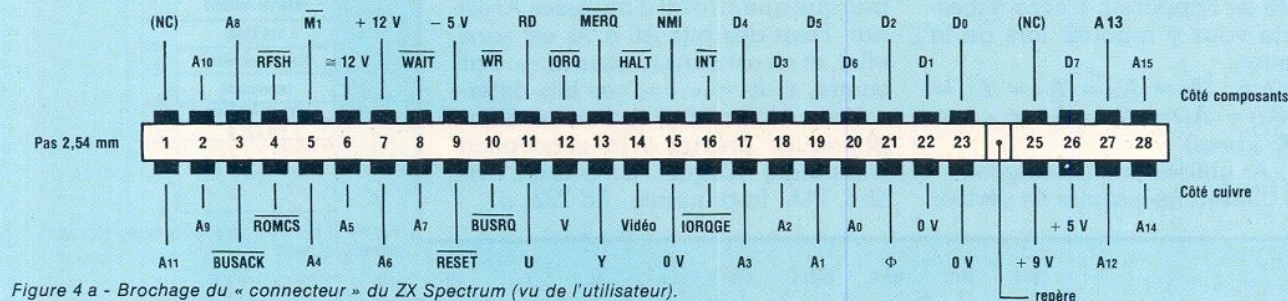
A_5, A_6, A_7 utilisés par l'interface (A_8 à A_{15} libres)

2. CPC 464 Amstrad

Microprocesseur Z 80/4 MHz

On se reportera aux figures 5a et 5b, précisant les broches disponibles sur le connecteur et les bits d'adresses réservés.

Comme le précise la figure, les huit bits de poids forts sont réservés aux périphériques propres à la machine. Ici aussi le décodage est simplifié pour un prix de revient minimum.



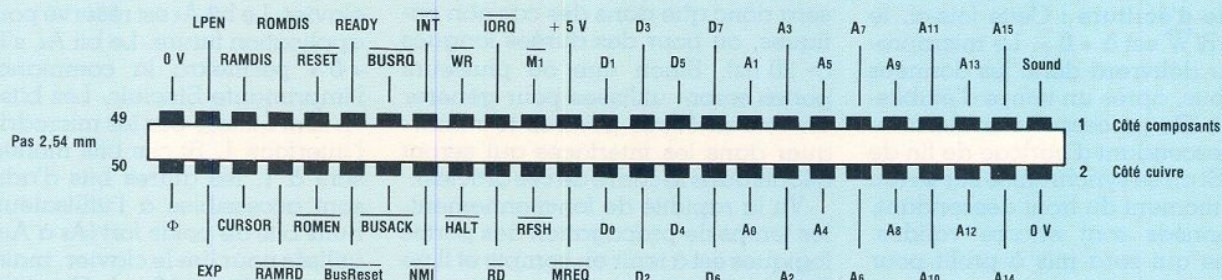


Figure 5 a - Brochage du « connecteur » de bus de l'Amstrad.

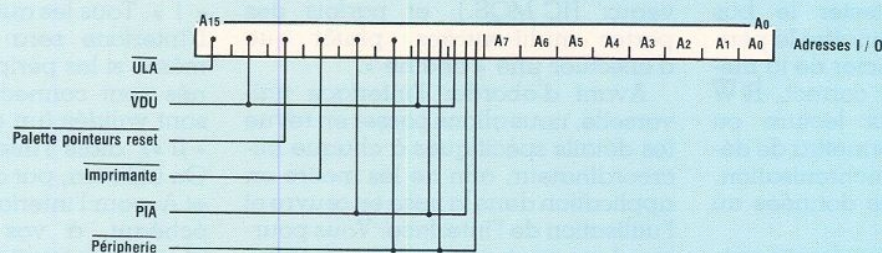


Figure 5 b - Utilisation interne des bits d'adresses (Amstrad CPC 464).

Ainsi, le bit A_{15} , s'il est à 0, validera l'ULA (gestion du bord, interruptions,...). Les bits A_8, A_9 seront utilisés par le processeur vidéo 6845 (VDU) si A_{14} est à « 0 ». Ces bits sont aussi utilisés par le PIA, si A_{11} est à « 0 » et par la périphérie prévue, si A_{10} est à « 0 ». Si aucun des trois bits A_{10}, A_{11} et A_{14} est à l'état logique zéro, ces bits sont libres. Toutefois, il est préférable de les laisser de côté. Les bits A_{13} et A_{12} sont réservés respectivement à la palette des pointeurs de reset et à l'imprimante, s'ils sont à l'état logique « 0 ». A noter qu'un seul des bits A_{15} à A_{10} peut être nul. Les bits A_0 à A_7 sont donc libres, à condition de laisser A_8 à A_{15} à l'état « 1 » logique.

La figure 5 a présente la répartition du connecteur d'extensions à l'arrière de l'appareil. Il sera nécessaire de vous y reporter lors de la réalisation.

Résumé : ($A_8 = A_9 = A_{10} = A_{11} = A_{12} = A_{13} = A_{14} = A_{15} = 1$) (A_0 à A_7 libres)

A_5, A_6, A_7 utilisés par l'interface

Note 1 : Il sera nécessaire de vérifier

si la disquette n'utilise pas ces bits, l'auteur n'en ayant pas à sa disposition lors des essais. Ce seul point sera aussi à vérifier pour la nouvelle version de l'Amstrad à disquette intégrée (CPC 664).

Note 2 : Le logiciel devra imposer A_8 à A_{15} à « 1 » ! sinon, le périphérique ne sera pas adressé.

3. Standard MSX

Microprocesseur Z 80/ 3,5 MHz

On se reportera respectivement aux figures 6a et 6b qui présentent le brochage du connecteur, auquel vous devrez vous reporter lors de la réalisation, et au plan des entrées sorties utilisées.

En observant ce dernier, on remarque que si le bit d'adresses A_7 est nul, l'état des bits A_0 à A_6 est sans effet, et on est dans la zone libre. Par contre, si $A_7 = 1$, ces bits détermineront la validation d'un des périphériques prévus à la conception (contrôleur disque, processeur vidéo, PIA, Imprimante, RS 232...).

Les bits A_8 à A_{15} sont ignorés et restent donc libres.

Résumé : $A_7 = 0$ (A_0 à A_6 et A_8 à A_{15} libres) A_4 à A_6 utilisés par l'interface.

En ignorant les bits A_8 à A_{15} , on simplifiera la réalisation du logiciel utilisateur.

4. ZX 81

Microprocesseur Z 80/ 3,5 MHz

On se reportera aux figures 7a et 7b, représentant respectivement le brochage du connecteur d'extensions à l'arrière du boîtier et le plan

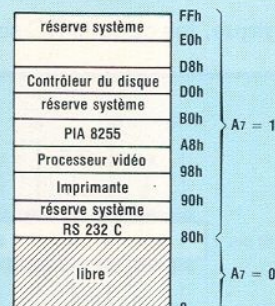


Figure 6 b - Plan des entrées/sorties du standard MSX.

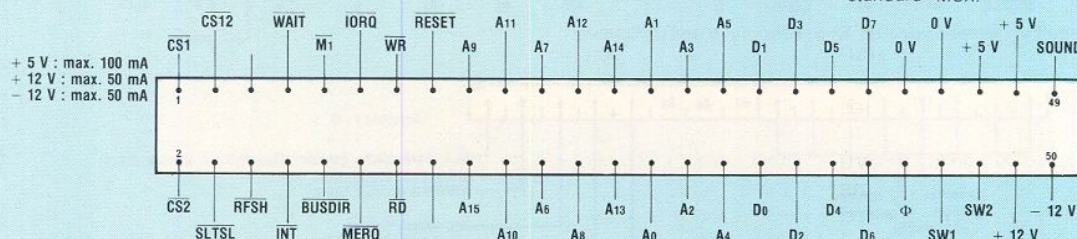


Figure 6 a - Brochage du connecteur standard MSX.

rem. L'entrée cartouche délivre les mêmes connexions mais sur un connecteur pour carte imprimée au pas de 2,54.

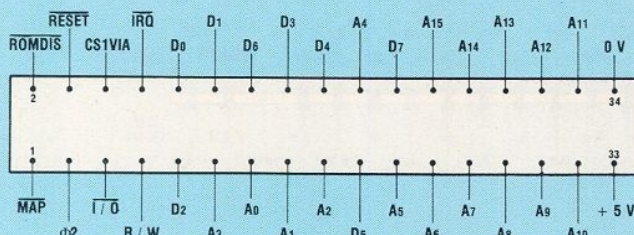


Figure 9 a - Brochage du connecteur de l'ORIC (1 ou ATMOS).

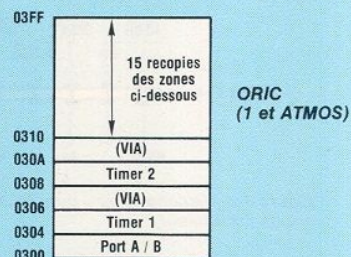


Figure 9 b - Plan de la pge mémoire

avec une proposition d'interface qu'il est souhaitable de lire.

Note à propos du disque d'Oric :

Le bit d'adresses A_4 sélectionne le disque s'il est à 1, à condition que les bits A_5 , A_6 et A_7 soient nuls. Dans ce cas la sortie $\overline{IO}$ ne peut être utilisée, sauf pour allumer une led rappelant le disque en utilisation. Les autres sorties restent disponibles. Il n'y a pas de risque de conflit sur le signal CS1 VIA, inhibition du VIA interne, car la sortie de la disquette est à collecteur ouvert et la carte répond comme le disque, pour les mêmes adresses.

Résumé : $\overline{IO} = 0$, $A_4 = \text{CS1 VIA}$ 1
 A_{00} à A_3 et A_5 à A_7 libres
 A_5 à A_7 utilisés par l'interface.

7. MO5

Microprocesseur 6809 / 1 MHz

La figure 10b présente le plan mémoire complet du MO5. On remarque aussitôt deux zones libres : A800 à AFF (hexa) et A7 C4 à A7CB (hexa). La dernière zone ne nous conviendra pas, à cause de la complexité de décodage nécessaire. On utilise donc un signal $\overline{AXXX}$ qui précise qu'on se situe dans cette zone, à condition que A_{11} soit au « 1 » logique. On aurait pu aussi bien utiliser le signal $\overline{BXXX}$, plus simplement, mais dans ce cas l'interface n'est utilisable que si aucune cartouche ROM n'est utilisée conjointement. Ces différents signaux, $\overline{AXXX}$, $\overline{BXXX}$ ainsi que $\overline{A7CX}$ seront actifs à l'état logique zéro, et si oui, préciseront que l'adresse leur correspond, X re-

présentant un nombre hexadécimal quelconque entre 0 et F.

Résumé : $\overline{AXXX} = 0$, $A_{11} = 1$.
 A_0 à A_{10} libres
 A_5 , A_6 , A_7 utilisés par l'interface

Carte d'interface universelle

Le schéma de principe est proposé en figure 11. Celui-ci comprend un tableau précisant les connexions à effectuer suivant le microordinateur que vous possédez. Les explications précédentes imposaient certaines liaisons, mais certains autres bits sont un choix propre à l'auteur. Si la manière de procéder est bien comprise, il vous sera alors possible de les modifier à votre convenance.

Comme pour la plupart des microordinateurs, ce sont en fait des mini-systèmes. Il faut prendre certaines précautions. Ainsi, le bus d'adresses, de données ou de contrôle (les 3 bus fondamentaux !) ne sont pas prévus pour supporter beaucoup de portes ou d'éléments logiques. Il est nécessaire d'insérer entre le micro et les périphériques, des étages buffers, pour conserver des niveaux logiques utilisables. C'est donc le rôle de IC3 et IC4. IC3 se réserve le bus de données. C'est un buffer bidirectionnel qui pourra directement commander toutes les cartes d'extension. La direction du transfert des données sera imposée, sur la broche « dir », par le signal d'écriture : WR ou R/W. Ce dernier signal sera issu

du buffer IC4 réservé aux signaux de contrôle (R/W, WR, RD, $\Phi 2$, E...). Ce circuit est toujours validé. A noter que les cartes d'interfaces seront exemptes de buffers, car ceux-ci sont amplement suffisants, mais aussi parce que chaque circuit ou porte rajouté dans le circuit, décale les signaux d'environ 10 à 20 ns !! C5 et C6 sont disposés aux bornes de ces circuits intégrés IC3 et IC4 pour prévenir des appels de courant que nécessite la transition des signaux. Un signal $\Phi 2$ ou E retardé sera disponible. Il est parfois utile avec des périphériques prévus pour le 6809 ou 6502.

Le régulateur IC5 va permettre d'alimenter les cartes périphériques et cette carte d'interface. En aucun cas, on ne devra relier le + 5 V du microordinateur avec le + 5 V issu du régulateur ou supprimer IC5 et utiliser le + 5 V fourni par le micro. La demande en courant serait alors trop élevée et le système disjoncterait après quelques secondes, ou même subirait de graves dommages. Une alimentation de puissance extérieure sera nécessaire, qui d'ailleurs pourra alimenter le microordinateur avec une marge de sécurité bien plus grande que celles qui sont fournies avec l'appareil au mo-

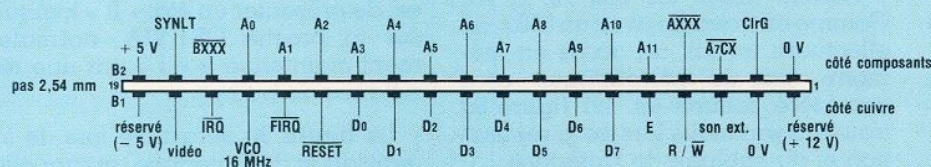


Figure 10 a - Brochage du « connecteur » du MO 5.

FFFF	
F000	Moniteur
C000	Basic
B000	Cartouche ROM
A800	libre
A7E8	libre pia ext
A7E4	ULA
A7E0	PIA //
A7D0	Contrôle disque
A7CC	PIA jeux
A7C4	libre
A7C0	PIA système
A000	Tampon disque
	Mémoire utilisateur
2200	Page 0 basic
2100	Page 0 moniteur
2000	Mémoire écran
0000	

Figure 10 - Plan de la mémoire du MO 5.

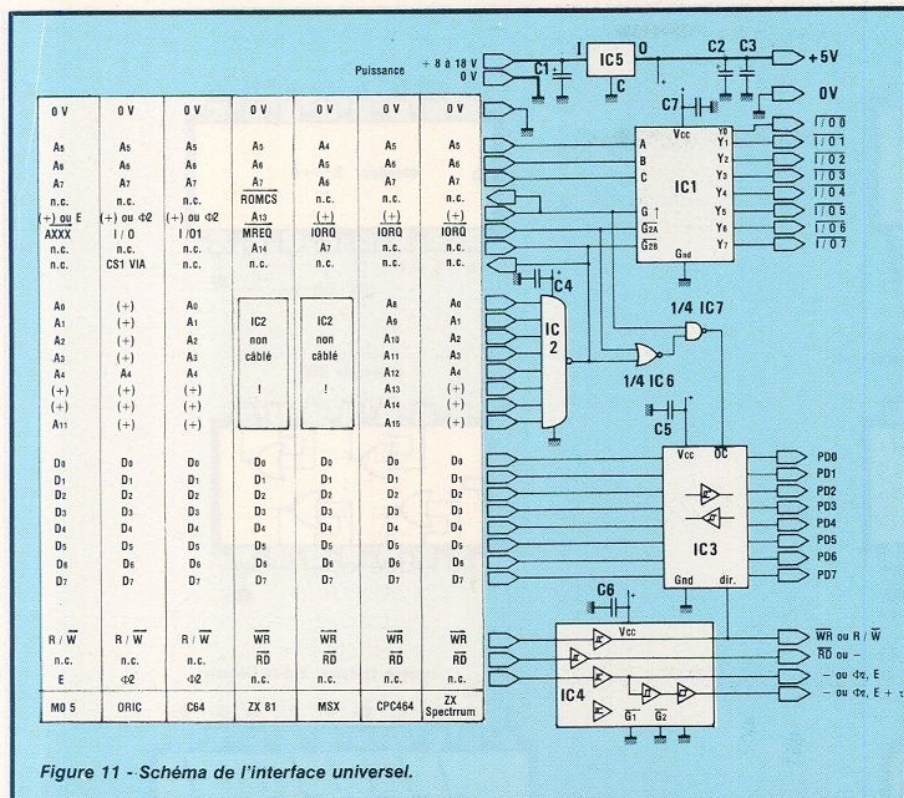


Figure 11 - Schéma de l'interface universel.

ment de l'achat. Les capacités C_1 et C_2 filtrent ces tensions et évitent une ondulation trop élevée, vu les courants en jeu. C_3 empêche le régulateur d'osciller.

IC₁ et IC₂ vont créer les signaux de commande destinés aux cartes périphériques à partir principalement des signaux d'adresses. Pour le ZX 81 et le standard MSX, le circuit IC₂ ne devra être câblé en aucun cas ! De même si IC₂ est utilisé, l'entrée $\overline{G2B}$ lui est réservée. Respectez le tableau et votre carte d'interface fonctionnera. IC₂ est une porte NAND 8 entrées, prévue pour vérifier les adresses qui doivent être au « 1 » logique. IC₁ est un décodeur 3 → 8, qui aux trois entrées A, B, C fait correspondre les sorties Y₀ à Y₇. Celles-ci sont actives au niveau « 0 » et dépendent du code binaire en A, B, C. La table de fonctionnement de ce circuit est donnée en figure 14. Les entrées $\overline{G_1}$, $\overline{G_{2A}}$ et $\overline{G_{2B}}$ permettront de valider ce décodage, si elles sont respectivement à « 1 », « 0 », « 0 » et sont réservées en priorité aux signaux de contrôle dans notre cas. Dans le cas de microprocesseur 6502 ou 6809, il est préférable de relier $\Phi 2$ ou E à l'entrée $\overline{G_1}$ pour bien synchroniser les signaux de commandes $\overline{V0_0}$ à $\overline{V0_7}$, si la carte périphérique ne l'utilise pas déjà. Sinon laissez cette entrée en l'air ou reliez-la pour plus de sécurité au + 5 V. De même, chaque fois que le tableau présente

un signe + entre parenthèses, on pourra laisser l'entrée en l'air ou la relier au + 5 V pour plus de sécurité, ceci parce qu'une porte TTL considère son entrée au « 1 » logique si

elle est non connectée.

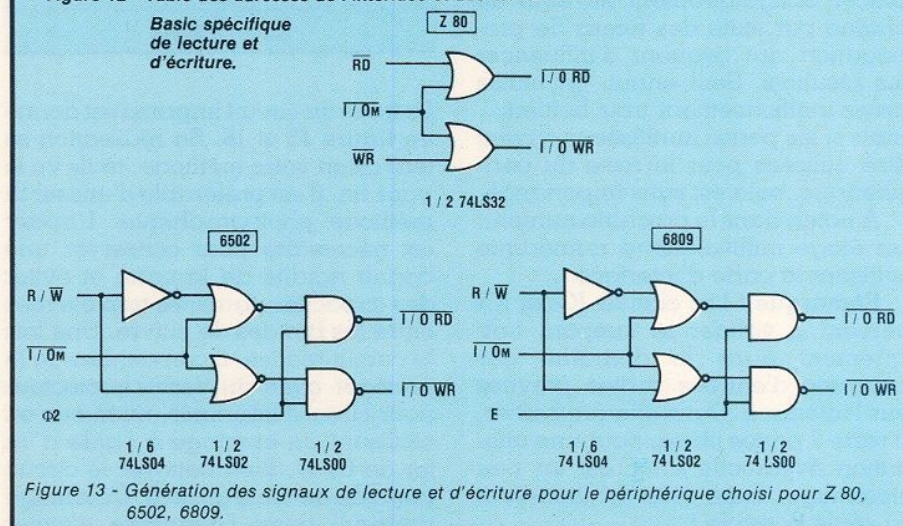
La figure 12 donne des détails sur les adresses de la carte d'interface ainsi réalisée suivant le type de microordinateur. Parfois, plusieurs adresses seront disponibles, car certains bits sont ignorés. A vous de choisir la valeur la plus appropriée.

La figure 13 présente, suivant le microprocesseur de la machine, la méthode pour générer les signaux d'écriture $\overline{IO}$ $\overline{WR}$ et de lecture $\overline{IO}$ $\overline{RD}$. Ces signaux commanderont, par exemple, respectivement un latch 8 bits tristate (74 LS 374) qui mémorisera les datas (port de sortie) et un tampon 8 bits tristate (74 LS 244) qui insèrera les entrées sur le bus comme des datas (port d'entrée). Un bon exercice d'application serait de réaliser ces montages sur plaquette d'essai. Sinon, dans les interfaces décrits dans la revue, vous pourrez en voir l'application.

Dans le cas du Z 80, c'est très simple. Il suffit de combiner ($\overline{RD}$ et $\overline{IO_n}$) et ($\overline{WR}$ et $\overline{IO_n}$) pour obtenir des impulsions de « 0 », lorsqu'on lira ou écrira dans le périphérique n. Dans le cas du 6502 et du 6809, on a plus de problèmes ! La différence entre ces deux microprocesseurs se situe au niveau de l'appellation de l'horloge $\Phi 2$ ou E. Cette dernière va être nécessaire pour synchroniser le signal

	A15	A0	Adresses les plus simples	Instructions Basic
Spectrum	<u>X</u> X <u>X</u> X,X,X,X,X C,B,A 1,1,1,1		= 31 + n - 32	IN OUT
CPC 464	1,1,1,1,1,1,1,1 C,B,A,X,X,X,X,X		= n - 32	IN OUT
MSX	<u>X</u> X,X,X,X,X,X,X 0,C,B,A,X,X,X,X		= n + 16	INP OUT
ZX 81	<u>X</u> ,0,1,X,X,X,X,X C,B,A,X,X,X,X,X		= 16384 + n - 32	PEEK POKE
C 64	1,1,0,1,1,1,1,0 C,B,A,1,1,1,1		= 56863 + n - 32 (31 + n - 32 en page 222)	PEEK POKE
ORIC	<u>0</u> ,0,0,0,0,0,1,1 C,B,A,1,X,X,X,X,X		= 784 + n - 32 (16 + n - 32 en page 3)	PEEK POKE
MO 5	1,0,1,0,1,0,0,0 C,B,A,1,1,1,1		= 43039 + n - 32 (31 + n - 32 en page 168)	PEEK POKE

Figure 12 - Table des adresses de l'interface et des instructions.



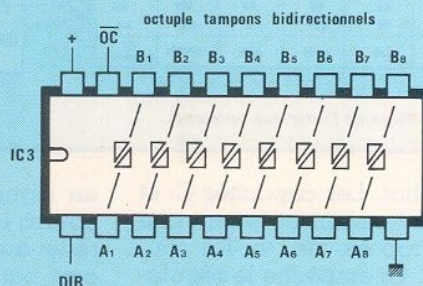
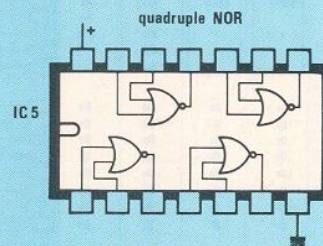
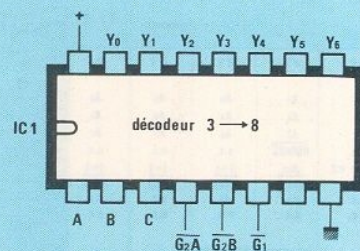
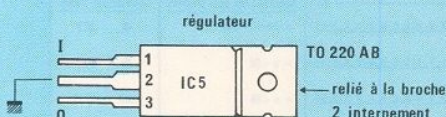
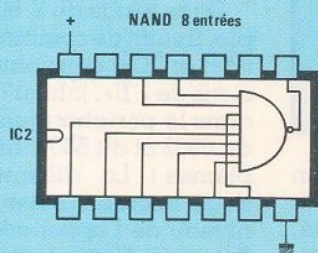
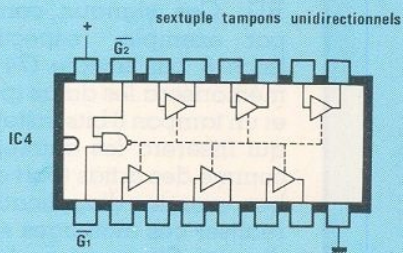
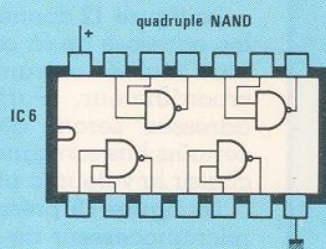


Table de fonctionnement de IC1 :

G2A	G2B	G1	C	B	A	Sortie à l'état - 0 -
1	X	X	X	X	X	aucune
X	1	X	X	X	X	aucune
X	X	0	X	X	X	aucune
0	0	1	0	0	0	Y0
0	0	1	0	0	1	Y1
0	0	1	0	1	0	Y2
0	0	1	0	1	1	Y3
0	0	1	1	0	0	Y4
0	0	1	1	0	1	Y5
0	0	1	1	1	0	Y6
0	0	1	1	1	1	Y7

obtenu. Cete synchronisation doit se placer obligatoirement en bout de chaîne par suite des temps de propagation qui risquent d'influencer les résultats. Seul ennui, on utilise assez inefficacement trois boîtiers... mais si les portes inutilisées peuvent être utilisées pour le reste du périphérique, cela est sans importance.

A noter, dans le prochain numéro, un étage millivoltmètre numérique utilisant la carte d'interface...

Remarque : Les circuits IC5 et IC6 servent à valider le tampon, uniquement dans le domaine des adresses d'entrées sorties prévues sur l'interface. Dans chaque boîtier, il reste 3 portes libres, pour une utilisation éventuelle ?... C'est un peu dommage, mais cette solution était la seule possible !

Réalisation pratique

Le tracé du circuit imprimé est donné en figure 15 et 16. Sa réalisation se fera selon votre méthode, mais vu le tracé fin, il est préférable d'utiliser la méthode photographique. L'époxy est nécessaire pour conserver une bonne rigidité de la carte et éviter des capacités parasites trop élevées entre les bandes de cuivre. Une fois le circuit réalisé, il conviendra de le protéger avec du vernis protecteur pour circuits imprimés, ou mieux en réalisant un étamage à l'aide d'un fer de 60 W. Bien nettoyer le circuit imprimé de toute graisse. L'étamage présente aussi l'avantage d'éviter

des déboires en cas de microcoupures dans les connexions imprimées.

L'implantation nécessite un ordre de montage : en premier les 14 straps, puis les capacités C4 à C7 placées sous les supports de circuits intégrés respectifs. Cela vous demandera un peu de soin. Sinon soudez-les côté cuivre. Câblez ensuite les picots de connexion et les autres composants. Le régulateur IC5 sera placé sur une plaque d'aluminium de 2 mm d'épaisseur pliée en U. On disposera enfin les connecteurs. Ces derniers pourront être des modèles de 2 fois 19 à 25 broches, femelles, pour circuit imprimé. Il est possible d'utiliser des modèles avec une rangée de contacts, mais disposez alors cette dernière du côté opposé des circuits intégrés. Prévoyez aussi deux trous

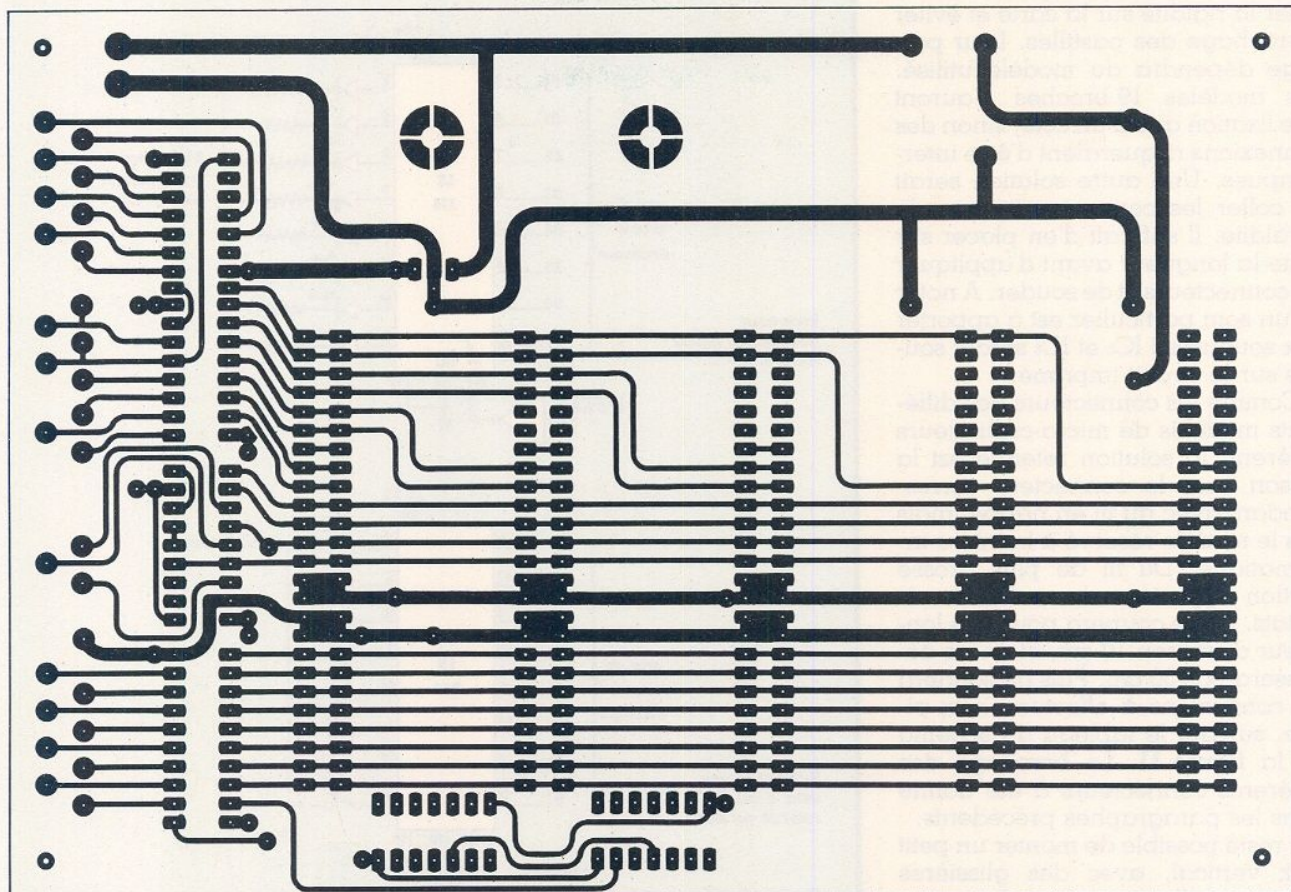


Figure 15 - Tracé du circuit imprimé.

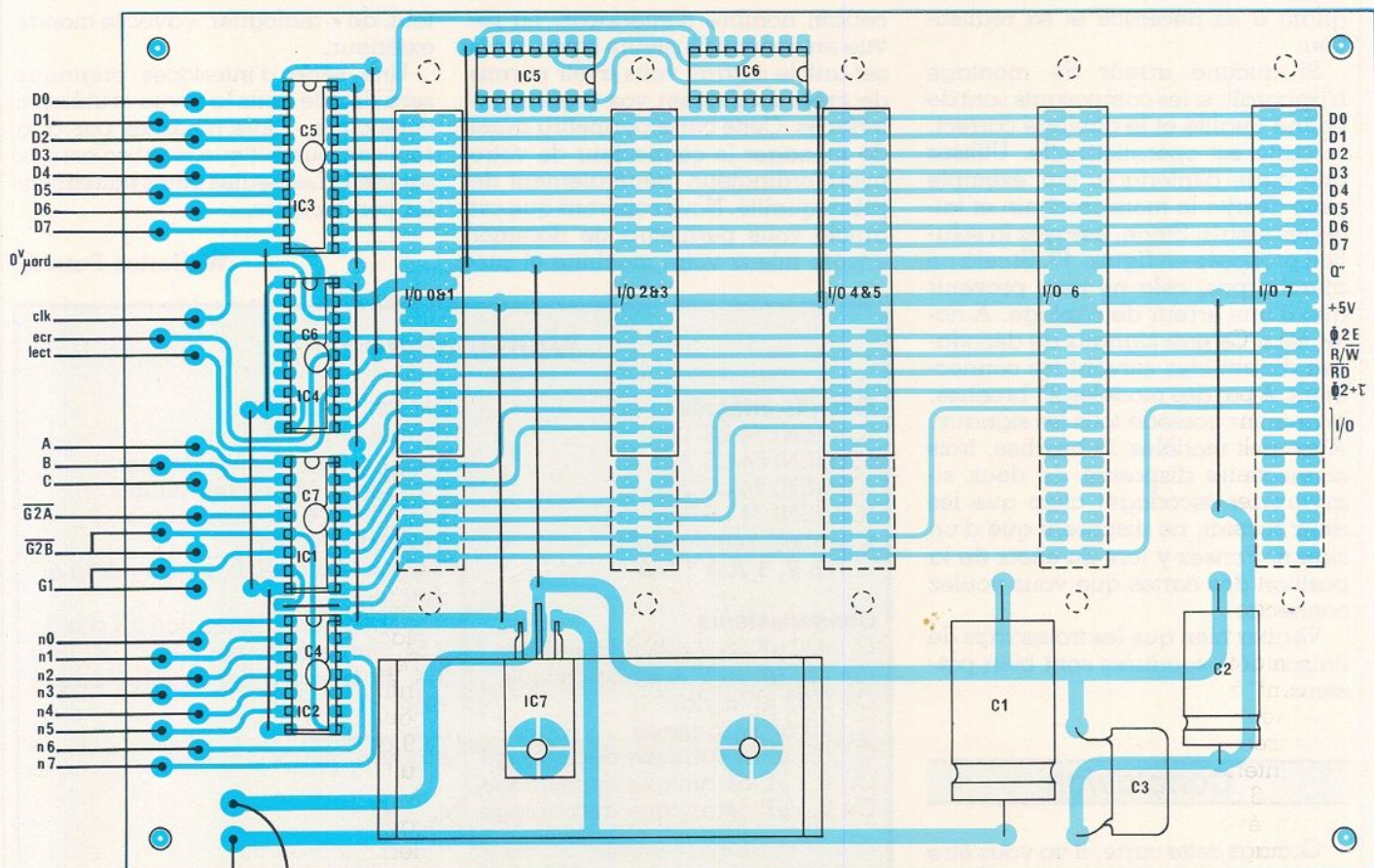


Figure 14 - Broche des circuits intégrés et table de fonctionnement du décodeur.

de fixation par connecteur, pour assurer la rigidité sur la carte et éviter l'arrachage des pastilles. Leur perçage dépendra du modèle utilisé. Les modèles 19 broches n'auront une fixation que d'un côté, sinon des connexions risqueraient d'être interrompues. Une autre solution serait de coller les connecteurs avec de l'araldite. Il suffirait d'en placer sur toute la longueur avant d'appliquer les connecteurs et de souder. A noter qu'un soin particulier est à apporter aux soudures ! IC₅ et IC₆ seront soudés sur le circuit imprimé.

Comme les connecteurs des différents modèles de micro-ordinateurs diffèrent, la solution retenue est la liaison vers le connecteur correspondant avec du fil en nappe, mais pas le modèle réservé à la micro-informatique. Du fil de plus grosse section apportera de meilleurs résultats. On le coupera pour une longueur d'environ 10 cm, et on ne dépassera pas 50 cm. Puis on soudera les connexions à effectuer, aux picots, suivant le tableau du schéma de la figure 11. Le brochage des différents connecteurs a été donné dans les paragraphes précédents.

Il reste possible de monter un petit rack vertical, avec des glissières pour un meilleur montage des cartes d'interface. Le choix vous est laissé quant à sa nécessité et sa réalisation.

Si aucune erreur de montage n'apparaît, si les composants sont de bonne qualité et le câblage correct, la carte est opérationnelle. Utilisez une carte d'interface, par exemple celle décrite le mois prochain et faites les essais. Sinon, essayez la solution proposée en figure 17. Si cela ne marche pas, cela ne peut provenir que d'une erreur de câblage. A noter les différents signaux de décodages disponibles suivant les connecteurs. Avec des modèles 25 broches, le premier possède tous les signaux. Avec des modèles 19 broches, trois connecteurs disposent de deux signaux de décodage, alors que les deux restant, ne disposent que d'un signal. Pensez-y lors du choix de la position des cartes que vous voulez connecter.

Vérifiez bien que les trois straps de liaison côté soudures sont bien présents...

Conclusion

Grâce à cette carte, il va vous être désormais possible d'utiliser un

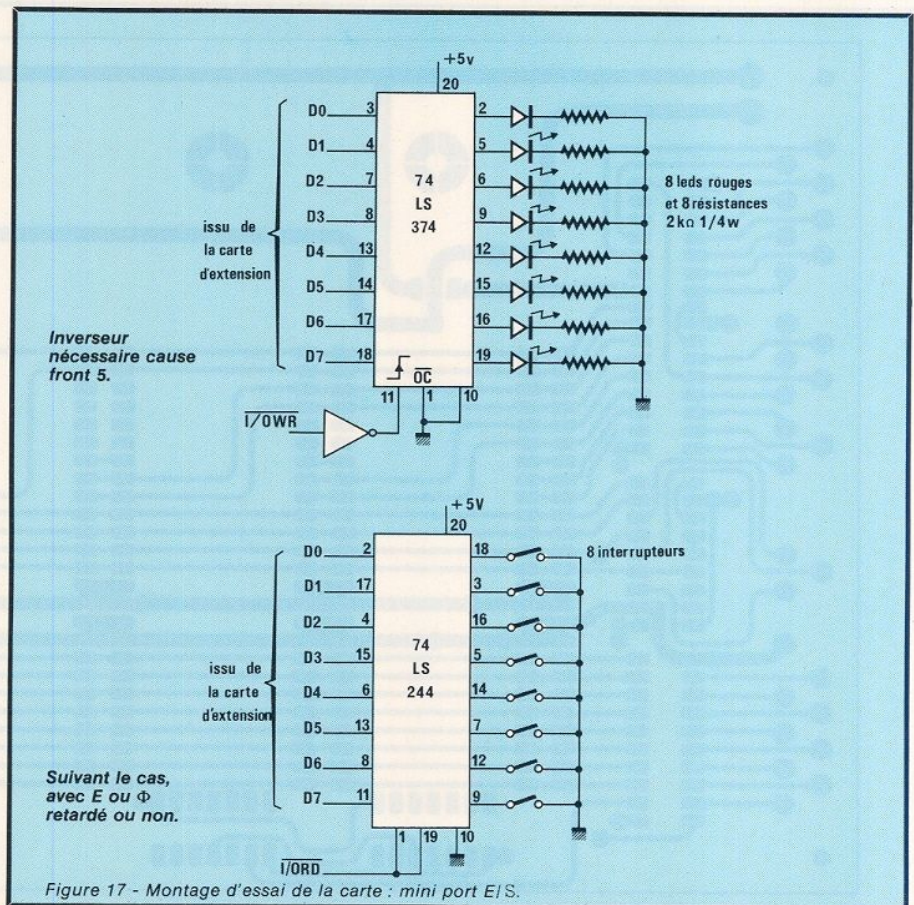


Figure 17 - Montage d'essai de la carte : mini port E/S.

certain nombre d'interfaces. La revue en décrira plusieurs types, mais cet article devrait vous avoir permis de créer facilement vos propres interfaces. Cette carte permettra aussi de ménager le connecteur de votre micro-ordinateur, généralement de piètre qualité. Nous espérons que cet article vous permettra de dominer encore mieux votre machine et sur-

tout, de « dialoguer » avec le monde extérieur.

Une série d'interfaces originaux sera décrite dans la revue et utilisera cette carte. Alors n'hésitez pas à la réaliser. Surtout que le prix n'est pas excessif ! Les seules bêtes noires sont les connecteurs...

Wallerich Patrice.

Nomenclature

Circuits intégrés

IC₁: (SN) 74 LS 138
IC₂: (SN) 74 LS 30
IC₃: (SN) 74 LS 245
IC₄: (SN) 74 LS 365
IC₅: 7805, régulateur
5 V, 1 A à 1,5 A

Condensateurs

C₁: 470 µF 25 V électrochimique
C₂: 220 µF 10 V électrochimique
C₃: 0,22 µF mylar
C₄: 10 nF céramique
C₅: 0,1 µF céramique découplage
C₆: 0,1 µF céramique découplage
C₇: 0,1 µF céramique découplage

Divers

Circuit imprimé
1 support 20 broches (tulipe...)
2 supports 16 broches (tulipe...)
1 support 14 broches (tulipe...)
radiateur TO 220
Connecteur spécifique au micro-ordinateur
5 connecteurs d'extension au pas de 2,54 mm femelle pour CI : 2 × 19 à 2 × 25 broches (ou modèle simple face)
fil en nappe
soudure, picots.

FICHE MESURE N° 40 RPEL

MIRE TDF COMPOSITE COULEUR (1)

A certaines heures de la journée, généralement avant le début des programmes destinés au public, les chaînes françaises diffusent une mire élaborée par des procédés entièrement électroniques. Les différents éléments de cette image, qui réunit les contenus d'une mire de convergence, d'une mire de barres colorées et d'une mire de définition, permettent un contrôle rapide des réglages du récepteur.

Nous reproduisons ci-dessous (en noir et blanc malheureusement) une vue complète de cette mire. La figure qui l'accompagne aidera à localiser les diverses parties, grâce aux références également employées dans le texte. Notre analyse est classée en fonction des types de contrôles concernés.

● Géométrie de l'image

Le cadre **a**, constitué de pavés noirs et blancs, matérialise les limites de l'image utile, et ne doit normalement pas apparaître sur l'écran, ce qui indiquerait des amplitudes de balayage insuffisantes.

Le quadrillage **b** blanc, sur un fond de gris à 30 %, forme des carrés. Avec le cercle **c**, il fournit un contrôle de la linéarité. La croix blanche, centre du cercle, doit se trouver au centre de l'écran. Enfin, le diamètre horizontal blanc du cercle, témoigne de l'entrelacement correct des trames : dans ce cas, il offre la même épaisseur que les lignes blanches horizontales **b**.

● Réponse aux fréquences élevées - Suroscillations

La bande passante du côté des fréquences élevées, conditionne la définition de l'image. On vérifie cette dernière dans la bande horizontale **n° 6**, construite par des saives sinusoïdales (amplitude 100 %) dont les fréquences se succèdent, de gauche à droite, dans l'ordre : 0,8 MHz ; 1,8 MHz ; 2,8 MHz ; 1,8 MHz ; 0,8 MHz. Une atténuation des fréquences hautes se traduit par une diminution du contraste des barres centrales.

Lorsqu'apparaissent des suroscillations dans l'amplificateur vidéo, les contours des pavés verticaux noirs et blancs de la bande **n° 3**, sont accentués.

Radio Plans - Electronique Loisirs

FICHE MESURE N° 41 RPEL

MIRE TDF COMPOSITE COULEUR (2)

Cette analyse de la mire composite fait suite à celle que nous commençons dans la fiche n° 40. Les figures associées concernent l'ensemble des deux fiches.

● Contrôle des convergences

A chaque instant, les traces des trois faisceaux doivent converger sur la surface de l'écran. On distingue la convergence statique (au centre de l'écran, en l'absence de balayage), et la convergence dynamique, qui concerne la totalité de la surface. Tous les tubes actuels appartiennent au type dit « auto-convergent », le tube étant soit livré par le constructeur avec ses bobines de déviation et ses dispositifs statiques de prépositionnement des faisceaux (système PIL), soit muni d'un anneau magnétique dans le col polarisé en fin de chaîne et qui remplit le même rôle (système 30AX). On ne peut donc que contrôler, et non régler, les convergences d'un récepteur moderne.

Un défaut de convergence statique se traduit par des colorations de la croix blanche centrale du cercle. De la même façon, des colorations apparaissent dans le quadrillage blanc extérieur au cercle, en cas de mauvaise convergence dynamique.

● Retard chrominance-luminance

La différence des bandes passantes dans les chaînes de traitement des signaux de luminance et de chrominance, engendre des durées de transit différentes, que doit compenser la ligne à retard de luminance du récepteur (voir fiche n° 38).

Pour déceler un défaut éventuel de cette compensation, la bande **n° 9** de la mire TDF comporte une transition rouge sur fond jaune, d'une durée de 3 µs, avec une amplitude de 75 % et une saturation de 100 % (voir la fiche n° 42 sur la mire de barres couleur, pour la signification de ces caractéristiques).

Tout retard de la chrominance sur la luminance se manifeste par le chevauchement d'une des couleurs sur l'autre.

● Mise en évidence des réflexions et des échos

On constate trop fréquemment, sur un téléviseur, la réception simultanée de l'image directement captée par l'antenne, et

Radio Plans - Electronique Loisirs

FICHE MESURE N° 42 RPEL

MIRE DE BARRES COULEUR

On appelle « mire de barres couleur » un générateur de signaux destiné au réglage des récepteurs TVC. Les signaux engendrés conduisent à la formation d'une image composée de huit barres verticales : blanche, jaune, turquoise (cyan), verte, mauve (magenta), rouge, bleue, noire. L'observation visuelle de cette image n'apporte aucun renseignement utile. Par contre, l'existence des signaux qu'elle délivre, après traitement dans les circuits du récepteur, permet de vérifier et de régler ces derniers. Après quelques rappels sur l'élaboration des signaux de luminance et de chrominance à l'émission, nous donnons les caractéristiques de la mire de barres normalisée (avis 471 du CCIR).

● Signaux de luminance et de chrominance

La caméra délivre trois tensions E_r , E_v , E_b représentatives des trois couleurs primaires : rouge, vert, bleu. La matrice d'émission les convertit en une tension de luminance E_y , et deux signaux de différence de couleurs $D_R = E_r - E_y$ et $D_B = E_b - E_y$. Le choix du blanc et des longueurs d'onde des trois couleurs RVB, conduit à la relation :

$$E_y = 0,30 E_r + 0,59 E_v + 0,11 E_b$$

Les tensions D_R et D_B modulent séquentiellement, en fréquence, la sous-porteuse de chrominance. Les fréquences les plus élevées correspondent aux énergies les plus faibles : pour améliorer le rapport signal/bruit, on procède alors à une préaccentuation (suivie d'une désaccentuation dans le récepteur), conformément à la courbe type de la figure 1, avant la modulation.

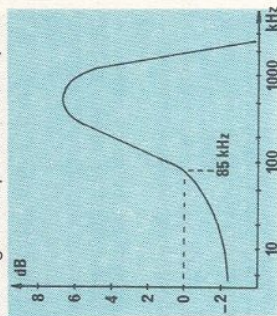


Figure 1

● Les caractéristiques de la mire de barres normalisée

Par définition, on a, pour le blanc :

$$E_r = E_v = E_b = 1.$$

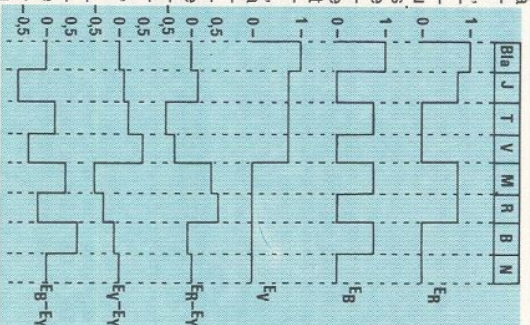
Pour chaque couleur fondamentale, deux de ces composantes s'annulent (par exemple, pour le rouge, $E_v = E_b = 0$). On peut calculer, pour chaque barre de la mire, les tensions E_y , D_R et D_B , une fois fixée l'amplitude des couleurs primaires.

Radio Plans - Electronique Loisirs

FICHE MESURE N° 42

RPEL

Dans la nature, les couleurs à forte luminosité sont toujours faiblement saturées, c'est-à-dire qu'elles contiennent un fort pourcentage de blanc. Au contraire, les couleurs très saturées n'offrent qu'une luminosité faible. Les caractéristiques de la mire de barres SECAM tiennent compte de cette observation : les amplitudes E_r , E_y , E_b , sont choisies égales à l'unité pour le blanc, et réduites à 75 % de cette amplitude pour les six barres de couleur. Le tableau ci-dessous donne alors, pour chaque barre, les valeurs de E_y , $E_r - E_y$, $E_b - E_y$.



La figure 2 représente, graphiquement, les oscillogrammes de lignes, pour le générateur de barres répondant aux caractéristiques du tableau. Nous y avons ajouté le vidéo-signal de référence $E_y - E_y$, que des impératifs d'encombrement nous interdisaient de loger dans le tableau.

L'avis 471 du CCIR, déjà cité, propose une notation représentative du type du générateur de barres, indiquant les niveaux suivants, dans l'ordre, en appelant 100 % le niveau du blanc, et zéro le niveau de suppression :

- niveau du signal de couleur primaire pendant la barre blanche ;
- niveau du signal de couleur primaire pendant la barre noire ;
- niveau maximal du signal de couleur primaire pendant les barres colorées.

Ainsi, pour le cas du tableau, la notation est : 100/0/75/0.

Barre	E_r	E_y	E_b	E_y	$E_r - E_y$	$E_b - E_y$
Blanc	1	1	1	1	0	0
Jaune	0,75	0,75	0	0,6675	+ 0,0825	- 0,6675
Turquoise	0	0,75	0,75	0,525	- 0,525	+ 0,225
Vert	0	0,75	0	0,4425	- 0,4425	+ 0,4425
Mauve	0,75	0	0,75	0,3075	+ 0,4425	+ 0,4425
Rouge	0,75	0	0	0,225	+ 0,525	- 0,225
Bleu	0	0	0,75	0,0825	- 0,0825	+ 0,6675
Noir	0	0	0	0	0	0

Radio Plans - Electronique Loisirs

FICHE MESURE N° 41

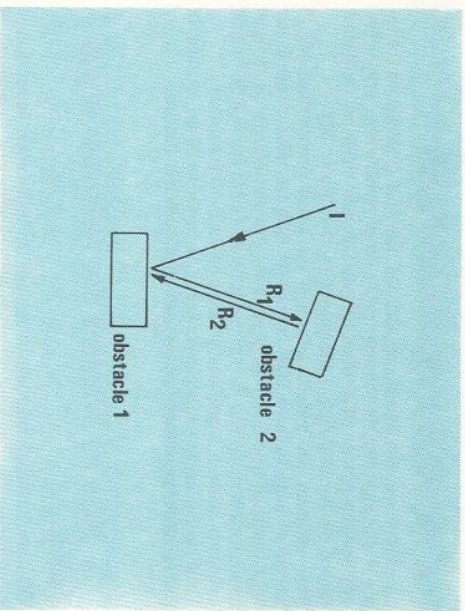
RPEL

d'une ou plusieurs autres images, plus ou moins atténuées, et décalées par rapport à la première. Ce phénomène d'écho est dû à des réflexions parasites, dont la figure montre un exemple. L'immuable (obstacle 1) sur lequel est placée l'antenne de réception, reçoit le rayon incident I, et renvoie un rayon réfléchi R_1 . Ce dernier, frappant l'obstacle 2 (immuable, réservoir à gaz, etc.), revient en R_2 , et atteint à son tour l'antenne, avec un retard proportionnel au trajet parcouru (à une vitesse de $3 \cdot 10^8$ m/s).

La bande 2 de la mire composite est conçue pour détecter nettement ces échos, grâce à une impulsion noire de 230 ns sur fond blanc. L'apposition d'une barre parasite montre la présence d'un écho, permet d'apprécier la distance de l'obstacle et sa direction, en orientant l'antenne.

• La mire de barres de couleur

La bande n° 4 reproduit la mire de barres de couleur normalisée, à laquelle nous consacrons une fiche spéciale (n° 42). Elle permet de contrôler le matricage, par comparaison avec les pavés gris, à 75 % du niveau du blanc, de la bande n° 3. Par exemple, si on coupe les canons R et V, les luminosités de la barre bleue et du pavé gris adjacents doivent être identiques. Sinon, il faut retoucher la voie B-Y.



Radio Plans - Electronique Loisirs

FICHE MESURE N° 40

RPEL

• Distorsions d'amplitude

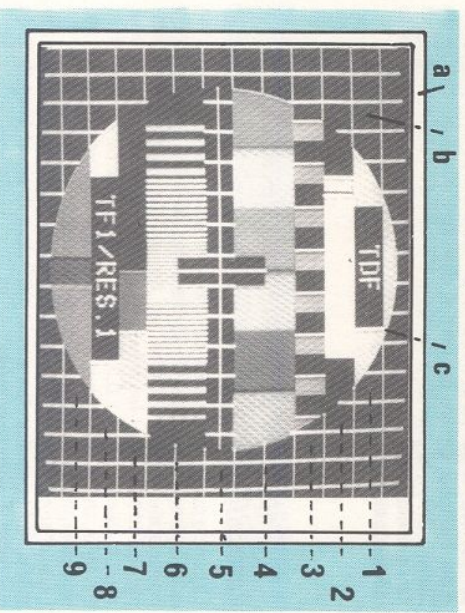
La bande n° 7, dite « échelle des gris », comporte six zones s'étalant du noir au blanc, selon la progression arithmétique : 0 % - 20 % - 40 % - 60 % - 80 % - 100 %, de gauche à droite. À l'œil, les écarts de luminosité doivent alors s'étager régulièrement. La situation contraire signale une distorsion d'amplitude dans la chaîne vidéo.

Notons que cette même bande n° 7 permet de régler le contraste (répartition du noir au blanc) et la luminosité, que trop d'utilisateurs « poussent » au maximum.

Rappelons que le bon réglage consiste à ajuster le contraste pour obtenir un blanc saturé et ensuite la « lumière » pour obtenir des noirs profonds là où il se doit.

• Réponse aux fréquences basses (trainage)

La bande n° 1 se compose d'un rectangle noir (englobant l'inscription TDF), d'une durée de 10 μ s, sur fond blanc : on peut donc la considérer comme le complément (étalé sur plusieurs lignes) de la barre B2 de la ligne test 17 (voir fiche n° 36). On sait que cette ligne test (fiche n° 36) permet un contrôle du trainage. Sur la bande n° 1 de la mire, ce défaut éventuel se traduit par un empiètement du noir dans le blanc, ou inversement. On peut d'ailleurs observer le même phénomène sur les bandes 2 et 8.



Radio Plans - Electronique Loisirs

FICHE MESURE N° 43

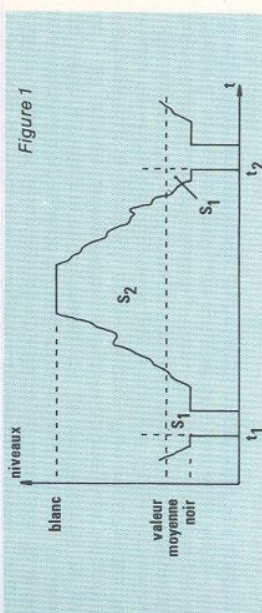
RPEL

ALIGNEMENT AU NIVEAU DU NOIR (Restitution de la composante continue)

Dans un récepteur couleur, les différents étages par lesquels transite le vidéo signal sont à la fois nombreux et complexes, ce qui interdit l'emploi de liaisons continues jusqu'à la fin de la chaîne de traitement, c'est-à-dire jusqu'aux cathodes du tube. L'introduction inévitable de liaisons capacitatives entraîne la perte de la composante continue. Nous allons montrer comment ceci fausse la transmission de la luminance, et comment on y remédie par « réaligement au niveau du noir ».

• Variation du niveau du noir avec le contenu de l'image

En aval d'un condensateur de liaison, le potentiel moyen (point de repos) est déterminé par la polarisation de l'étage suivant, et reste donc constant. Supposons alors que parvienne en ce point le signal vidéo composite, formé des tops de synchronisation et de l'information de luminance (figure 1). Ce signal se centre automatiquement autour de la valeur moyenne imposée, de façon que, sur une ligne complète, les surfaces S_1 et S_2 de la figure 1 soient égales.



Considérons alors deux cas extrêmes, qu'illustrent respectivement les figures 2 a, et 2 b. : celui d'une ligne noire (il ne reste que les impulsions de synchronisation), et celui d'une ligne blanche (l'amplitude du signal de luminance atteint 700 mV pendant toute la durée utile de la ligne). Compte tenu des durées respectives des divers éléments, le niveau moyen, compté à partir du fond des impulsions, est 18 mV dans le premier cas, et 550 mV dans le deuxième. La figure 2 montre alors que le niveau du noir se situe à des hauteurs différentes, toutes les situations intermédiaires pouvant naturellement se

Radio Plans - Electronique Loisirs

FICHE MESURE N° 44

RPEL

LE TUBE COULEUR

Les tubes couleur actuels sont tous du type autoconvergent. Les exigences naturelles de la clientèle, vis-à-vis de la qualité des images, se trouvent renforcées par le développement des utilisations péritélévisuelles, comportant l'affichage de lettres et de signes dont la lisibilité doit être parfaite sur tout l'écran.

• Le tube à masque perforé

Présenté par RCA dès 1950, le tube à masque perforé équipe la quasi-totalité des récepteurs contemporains. Il comporte trois canons dont les axes convergent vers le centre de l'écran, et qui forment les trois images rouge, verte, bleue. L'écran est recouvert de trois familles de pastilles élémentaires, produisant ces trois couleurs sous l'impact des électrons. Un masque percé d'environ 400 000 perforations, est placé au voisinage de la dalle écran (à 15 mm environ).

Les trois faisceaux atteignent un même trou sous des angles différents (figure 1), et chacun, si le dispositif est bien réglé, frappe la pastille correspondant à sa couleur. Dans la réalité, le diamètre des faisceaux est tel que plusieurs trous sont atteints simultanément, donc plusieurs triades de luminophores excités.

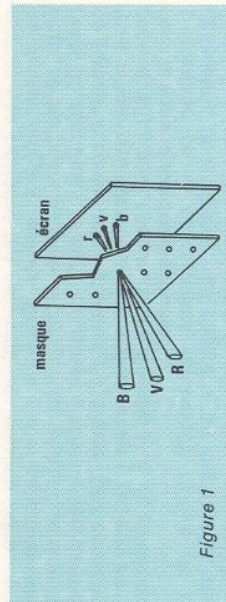


Figure 1

• Le problème de la convergence

Le fonctionnement correct du tube à masque suppose la convergence des trois faisceaux en un même point de l'écran, à chaque instant. On distingue deux types de convergence. La **convergence statique**, au centre, est essentiellement liée à l'orientation des canons. Lorsqu'on ne savait pas l'obtenir par construction, il fallait la corriger à l'aide d'aimants permanents réglables en position.

Radio Plans - Electronique Loisirs

FICHE MESURE N° 45

RPEL

LA PRISE PÉRITEL

En fonctionnement traditionnel, un téléviseur capte des émissions transmises par onde hertzienne, généralement en UHF. Après changement de fréquence dans le tuner, puis amplification dans les étages à fréquences intermédiaires, les signaux modulateurs, vidéo et audio, sont traités dans les circuits terminaux, et acheminés vers le haut-parleur et le tube cathodique.

La prise Péritel, obligatoire sur tous les récepteurs construits depuis fin 1980, permet un échange direct, à ce dernier niveau, entre le téléviseur et divers types de périphériques : services ANTIOPE, TELETEL..., microordinateurs et jeux vidéo, télévision par satellites, magnétoscopes, etc. La liaison bidirectionnelle entre le téléviseur et ces dispositifs périphériques, nécessite des interconnexions dont la nature et les caractéristiques ont été normalisées pour définir le connecteur appelé « prise SCART Péritel » (norme NFC 92-250 de mars 1980).

La présente fiche rassemble deux figures permettant respectivement d'identifier les contacts de l'embase figure 1 et ceux de la figure 2. Toutes les deux sont vues du côté du câblage. On peut classer en trois catégories, les signaux qui transitent par la prise Péritel, qu'ils entrent dans le récepteur ou qu'ils en sortent : les signaux « audio », les signaux « vidéo », et des signaux de commande. Les trois parties du tableau identifient les broches relatives à ces signaux, et précisent les caractéristiques correspondantes.

Nous n'avons pas parlé des broches 10, 12 et 14, destinées à des usages numériques non encore définis. La broche 21 est réunie au blindage général du faisceau de câbles.

On notera la présence de trois masses distinctes : audio, vidéo, et « bus de données » (broche 14), non encore exploitée. Dans la majorité des téléviseurs, les masses audio et vidéo sont communes.

• Connexions « audio »

Désignation	Broche	Caractéristiques	Observations
Sortie G	3	$f_{em} : 100 \text{ mV}_{eff} \pm 3 \text{ dB}$	Pour émetteur modulé à 30 %
Sortie D	1	$Z \text{ source} : \leq 1 \text{ k}\Omega$ ($F > 40 \text{ Hz}$)	Signaux identiques en mono
Entrée G	6	Tension nominale : $100 \text{ mV}_{eff} \pm 3 \text{ dB}$	2 reliée à 6 dans les récepteurs monophoniques
Entrée D	2	sur $10 \text{ k}\Omega : Z \text{ du téléviseur} \approx 4,7 \text{ k}\Omega$	
Masse	4	commune à toute la section audio	

Radio Plans - Electronique Loisirs

FICHE MESURE N° 45

RP-EL

• Connexions « Vidéo »

Désignation	Broche	Caractéristiques	Observations
Sortie	19	Tension 1 V crête-à-crête, Z de charge 75 Ω	Signal vidéo composite (vidéo +) Tension continue superposée : 0 à 2 V
Entrée	20		
Masse vidéo	17		
Entrée R	15	— Tension crête-à-crête : 1 V — Tolérance : ± 3 dB en mode commun et $\pm 0,5$ dB en mode différentiel (écart entre les trois composantes primaires)	— Tension continue superposée : 0 à 2 V — Tension positive - Retour ligne et trame correspondant au niveau bas (inférieur à 1 % du maximum).
Entrée V	11		
Entrée B	7		
Masse R	13		
Masse V	9	Z de charge : 75 Ω	
Masse B	5		

• Signaux de commande

Désignation	Broche	Caractéristiques	Observations
Entrée « commutation lente »	8	< 1 V à l'état inactif, 10 à 12 V à l'état actif, Z de charge $\approx 4,7$ K Ω	État inactif : utilisation en récepteur. État actif : pertélévision
Entrée « commutation rapide »	16	< 0,4 V à l'état inactif, 1 à 3 V à l'état actif, Z de charge : 75 Ω	Insertion vidéo composite incrustations, truage
Masse commutation rapide	18		

Figure 1

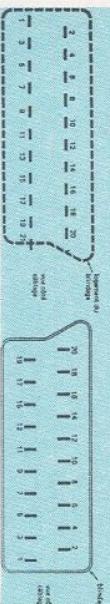


Figure 2



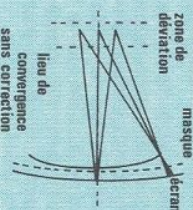
Radio Plans - Electronique Loisirs

FICHE MESURE N° 44

RP-EL

Pour des points hors de l'axe, l'écran n'étant pas sphérique mais quasi-plan, la convergence disparaît (figure 2). Il faut alors une correction de **convergence dynamique**, à l'aide de courants variables appliqués à des bobines. Les réglages de convergence étaient des opérations longues et délicates, qui ont incité à la mise au point des tubes autoconvergeants, ne nécessitant pas de réglages après leur sortie d'usine.

Figure 2



• Les tubes autoconvergeants

On trouve en Europe deux systèmes de tubes autoconvergeants : le PIL (Thomson) et le 30AX (Philips - RTC). Tous ont un groupe de trois canons coplanaires. Dans le PIL, les électrodes, à l'exception des cathodes qui reçoivent les tensions vidéo, sont communes aux trois canons. Chacune d'elles comporte trois trous, un par faisceau. Cette technique, jointe à la précision de l'outil de découpe, et à celle du gabarit d'assemblage, permet de garantir la convergence statique. A l'inverse 30AX conserve trois canons distincts, ce qui permet un meilleur réglage de la concentration pour chacun d'eux, et laisse plus de souplesse pour la commande des électrodes.

L'obtention de la convergence dynamique résulte de la conception du déviateur, qui engendre un champ non uniforme, imposant des déplacements différentiels aux trois faisceaux, afin de maintenir leur superposition en chaque point de l'écran. L'alignement du couple tube-déviateur est, pour le PIL, assuré en usine, et les deux éléments deviennent indissociables. Dans le système 30AX, déviateur et tube, par contre, ne sont pas apparés. Ceci exige des tolérances de fabrication draconiennes. Lors de la mise en place, des repères moulés dans la verrière du tube, assurent le positionnement automatique du déviateur. Enfin, le tube 30AX comporte un aimant en anneau, interne au coi ; à la construction, l'aimantation induite est ajustée de façon à compenser les dernières erreurs de convergence, par observation visuelle d'une mire.

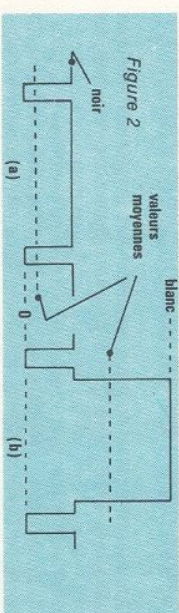
Radio Plans - Electronique Loisirs

FICHE MESURE N° 43

RP-EL

produire. Sur l'écran, la restitution des luminances se trouve donc faussée, et fluctuante.

Figure 2



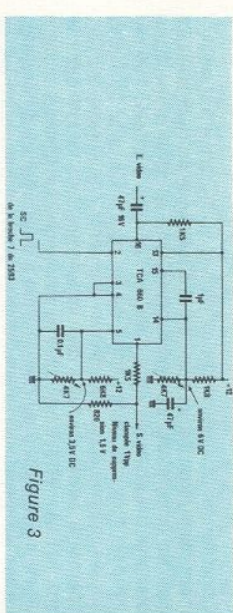
• Alignement au niveau du noir

Le remède universellement employé dans les récepteurs actuels, consiste à fixer, pour chaque ligne, le niveau du noir, les variations d'amplitude s'effectuant alors de part et d'autre de cette référence. Divers circuits intégrés comportent des étages chargés de cette opération, dont nous n'indiquerons que le principe.

Au début de chaque ligne, après le front montant de l'impulsion de synchronisation, et pendant la durée du palier de suppression, on échantillonne, sur une durée d'environ 3 μ s, le niveau du noir. Cette information est mise en mémoire pour toute la ligne (60 μ s), et renouvelée à la ligne suivante.

L'un des circuits les plus récents utilisable à cet effet, est le TCA 660 B de RTC, dont la figure 3 donne un schéma d'application. Le signal de luminance est injecté sur la broche 16, avec une amplitude typique de 0,7 mA entre le niveau du noir et celui du blanc, à travers le condensateur C1. La résistance R1, reliée au + 12 volts de l'alimentation, assure la polarisation. La sortie s'effectue sur la broche 1, où on dispose d'un signal vidéo de 3 volts crête-à-crête, ajustable par la commande de contraste. L'impulsion d'échantillonnage, élaborée dans d'autres circuits, et destinée au réaligement au niveau du noir, s'applique sur la broche 2, avec une amplitude qui peut être comprise entre 1 et 12 volts. Elle ramène le noir à une tension nominale de 4,2 volts, sur la sortie.

Figure 3



Radio Plans - Electronique Loisirs

Suite de la page 44

Ce transistor auxiliaire peut fonctionner avec un courant collecteur de 50 mA, le gain en continu vaut environ 90 et la fréquence de transition 500 MHz. La base est connectée à la broche 2, l'émetteur à la broche 4 et le collecteur à la broche 3.

Classiquement, avant de proposer une réalisation, nous avons essayé plusieurs configurations pour ce transistor : émetteur commun, collecteur commun.

A priori la solution émetteur commun était la plus intéressante, permettant une plus grande simplification du schéma que ne le permettait la seconde solution.

Les premiers essais furent donc menés dans cette voie et se révélèrent très peu concluants : charge trop faible pour le VCO, entraînant une atténuation du signal de sortie du VCO importante, à peine compensée par le gain de l'étage mis en service. D'autre part le montage se montra fort délicat en ce qui concerne les variations de la tension d'alimentation. De fort délicat celui-ci passa rapidement à franchement capricieux dès les premiers essais de variation de fréquence. L'instabilité finissant par l'emporter, la deuxième série d'essais a consisté à connecter le transistor auxiliaire en collecteur commun. Dans ce cas tout rentre dans l'ordre, l'impédance d'entrée du buffer est suffisamment élevée pour que l'étage de sortie ne réagisse que très peu sur l'étage VCO.

Inconvénient majeur, on ne dispose en tout et pour tout que de 600 mV crête à crête. Certes l'impédance de sortie est faible mais la puissance disponible aussi, en tout cas insuffisante pour attaquer un

amplificateur en classe C.

Déduction logique : implantation d'un étage supplémentaire, capable de délivrer quelques milliwatts à une antenne. Aussitôt dit, aussitôt fait et l'on découvre immédiatement le schéma de principe de l'émetteur à la figure 1.

Aucune surprise, le schéma correspond à la description précédemment donnée. L_1 et C_5 fixent la fréquence d'oscillation. Le réglage de L_1 permet de couvrir la plage 9 - 12 MHz.

Nous avons décidé de travailler au voisinage de 10 MHz et l'on pourra vérifier que les impédances se situent dans les fourchettes citées précédemment.

Le signal de sortie, disponible à la broche 7, est transmis au transistor auxiliaire monté en collecteur commun. On pourra sans hésiter connecter la sonde de l'oscilloscope aux bornes de la résistance R_7 : Motorola tient ses promesses : 600 mVpp. On attaque finalement le dernier étage. La résistance R_8 polarise légèrement le transistor de sortie T_2 et le condensateur C_7 assure le couplage du signal. La résistance R_3 fixe le courant collecteur de T_2 et il est important de ne pas choisir une valeur inférieure à celle indiquée.

Si votre montage montrait quelques reticences à osciller, R_8 pourrait être augmentée de 10 à 30 %. Seuls des essais sur de grandes séries peuvent nous renseigner sur de tels cas ; gain des transistors, dispersion sur les valeurs des composants qui peuvent varier et bien sûr nous n'avons réalisé qu'un seul prototype.

Le signal de sortie est finalement disponible aux bornes du secondaire du transformateur L_2 . Sur le prototype, nous avons pu mesurer

une tension de 3 Vp-p présente aux bornes d'une charge de 50 Ω . Ces données correspondent à une vingtaine de mW fournie à une antenne adéquate.

Puissance fournie à l'antenne et puissance rayonnée sont deux choses bien différentes. Dans le deuxième terme on tient compte des performances de l'antenne qui reste par essence même le diffuseur du signal émis.

Il est inutile de produire des watts si l'énergie n'est pas rayonnée ou par analogie inutile de parler fort avec la main devant sa bouche alors que l'on peut parler normalement devant un porte voix.

A fortiori il est absurde de parler faiblement en masquant l'émission. Tout ce verbiage pour vous faire prendre conscience que l'antenne, même si on s'en passerait bien volontiers, a tout autant d'importance que l'électronique qui lui est associée.

Si émetteur il y a, informations à transmettre il y a aussi. Dans le cas présent, l'information est un signal BF. Pour sacrifier à la miniaturisation, on opte pour le micro à électret ; on imagine assez mal ce genre d'équipement connecté à un micro à ruban ! Pour la capsule de micro à électret que nous nous sommes procurée chez Pentasonic, la résistance de charge optimale R_1 s'est avérée voisine de 22 k Ω . Mais attention cette valeur peut varier selon le type de la capsule et son fabricant. Seul un essai ou des caractéristiques détaillées peuvent permettre de lever le doute.

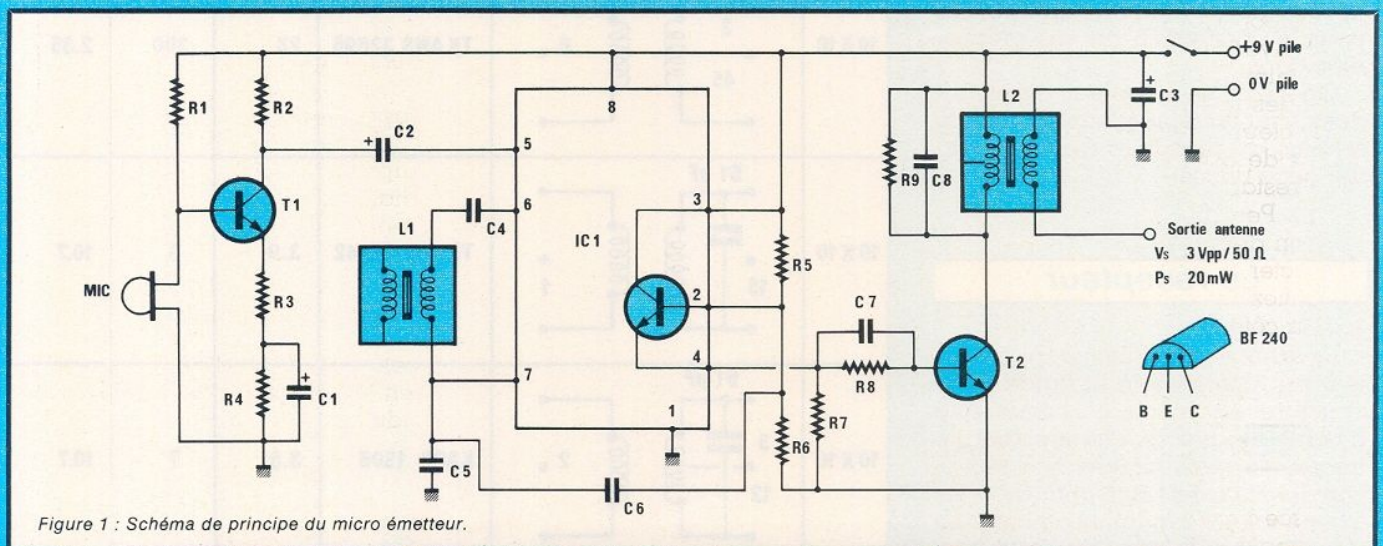


Figure 1 : Schéma de principe du micro émetteur.

Réalisation

Dans le cas présent la charge est importante, mais le signal présent sur le drain du FET incorporé est malgré tout insuffisant pour assurer une profondeur de modulation confortable. On doit disposer un amplificateur dont le gain doit être voisin de 50 et l'impédance d'entrée aussi élevée que possible pour être négligeable devant l'impédance de charge du FET : 22 k Ω . Le problème est résolu par le transistor T₁ : MPSA 18.

Pour ce transistor Hfe moyen vaut 1000 et il ne pourra être remplacé que par un darlington ayant des caractéristiques équivalentes.

Finalement le signal présent sur le collecteur du transistor, via le condensateur C₂ est envoyé à l'entrée de modulation du VCO.

Réalisation pratique

Les composants de l'émetteur sont rassemblés sur un circuit imprimé, de faibles dimensions 28 x 43, simple face, dont le tracé des pistes est représenté à la figure 2 et l'implantation des composants correspondante à la figure 3.

Il n'y a, pour ce circuit, aucune consigne particulière, comme à l'habitude veillez au bon positionnement des composants.

Pour l'émetteur, nous avons utilisé deux transformateurs TOKO dont on trouvera toutes les caractéristiques au tableau de la figure 4.

Ce tableau est le dernier d'une série et il vous permet de disposer de toutes les caractéristiques essentielles des transformateurs TOKO, ayant déjà été utilisés et qui seront réutilisés dans le futur.

Même si cette réalisation ne vous intéresse pas, conserver le tableau qui vous sera utile soit pour des réalisations Radio Plans ultérieures soit pour la conception de vos propres montages.

Émetteur et récepteur étant alignés simultanément, examinons le schéma du récepteur avant d'aborder cette phase.

Le récepteur

Le schéma de principe du récepteur est représenté à la figure 5. La structure est moins classique que d'habitude, pas de changement de fréquence mais simplement réception directe avec les avantages et les inconvénients qui lui incombent. Le signal recueilli par l'antenne tra-

taille	schéma (vue de dessus)	référence	L (μH)	C (pF)	f (MHz)
10 X 10		KANK 3333	4.5	290 28	1.4 4.5
10 X 10		KANK 3334	5.5	320 40 20	3.8 10.7 15
10 X 10		KANK 3335	1.2	180 20	10.7 30
10 X 10		A 2	4.3	300	4.43
10 X 10		A 1	6.9	120	5.5
10 X 10		D 11 N	10.2	interne	5.5
10 X 10		TKANS 32696	28	200	2.35
10 X 10		TKACS 34342	3.9	5	10.7
10 X 10		KACS 1506	3.8	7	10.7

Figure 4

Figure 2

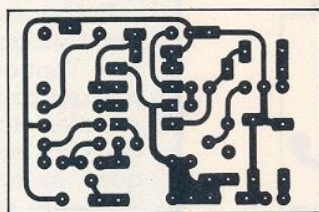
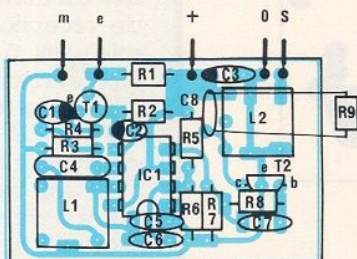


Figure 3



verse un étage amplificateur sélectif constitué par T1, L1, L2 et les composants d'accord.

Le signal amplifié est disponible au secondaire du transformateur L2, aux bornes de la résistance R21.

Ce signal attaque le circuit intégré IC1 du type CA 3189 (ou 3089). Ce circuit est bien connu de nos lecteurs. Il équipe de nombreux montages : tuners FM toutes catégories et nous vous épargnerons sa description.

Avec les composants périphériques, il n'y a aucune surprise puisqu'il s'agit des valeurs exactes recommandées par les constructeurs dans les diverses notes d'application. Pour de plus amples rensei-

gnements, on consultera les data sheets des différents constructeurs : Signetics, SGS, Fairchild etc...

Le signal audio est disponible aux bornes du potentiomètre R10. Pour cette réalisation nous avons abandonné les amplificateurs BF intégrés, trop peu performants, nécessitant un fort nombre de composants périphériques et quelquefois mal distribués lorsqu'il s'agit d'un produit sans seconde source. Avec le schéma proposé, de nombreux types d'AOP courants et transistors complémentaires peuvent se substituer aux références indiquées à titre d'exemple.

L'association R15, C19 réduit la bande passante aux environs de

2,2 kHz. Dans la bande passante, le gain est voisin de 100. R15 et C19 pourront être changés, selon convenance, pour d'autres valeurs de fréquence de coupure et d'autres gains.

Finalement l'amplificateur est capable de délivrer plusieurs centaines de milliwatts à une charge de 8 Ω . Cette valeur est amplement suffisante pour une écoute au casque.

Réalisation pratique

Pour le récepteur, les impératifs d'encombrement sont beaucoup moins sévères que pour l'émetteur ; on a finalement recour à un circuit imprimé simple face 55 x 100 dont le tracé des pistes est représenté à la figure 6 et l'implantation des composants correspondant à la figure 7. Le câblage est classique et n'appelle aucun commentaires.

Mise sous tension et réglages

Pour les manipulations, il est bon de se munir d'un oscilloscope : un 10 MHz suffit et un fréquencemètre est le bienvenu mais pas impératif.

On commence par l'émetteur. Ayant connecté la sonde de l'oscilloscope aux bornes de la résistance

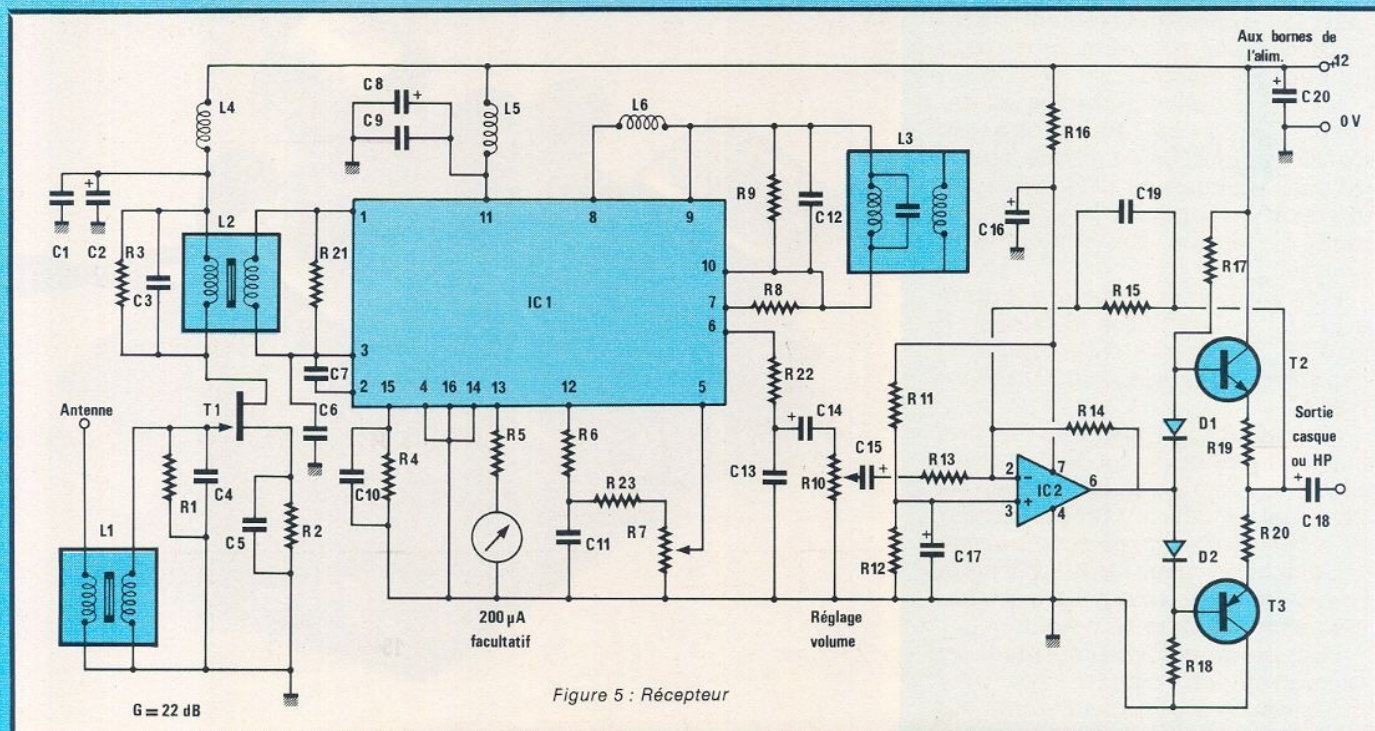


Figure 5 : Récepteur

Réalisation

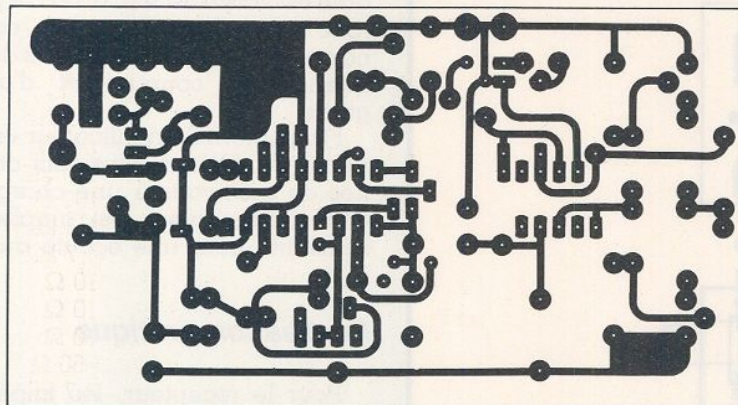


Figure 6

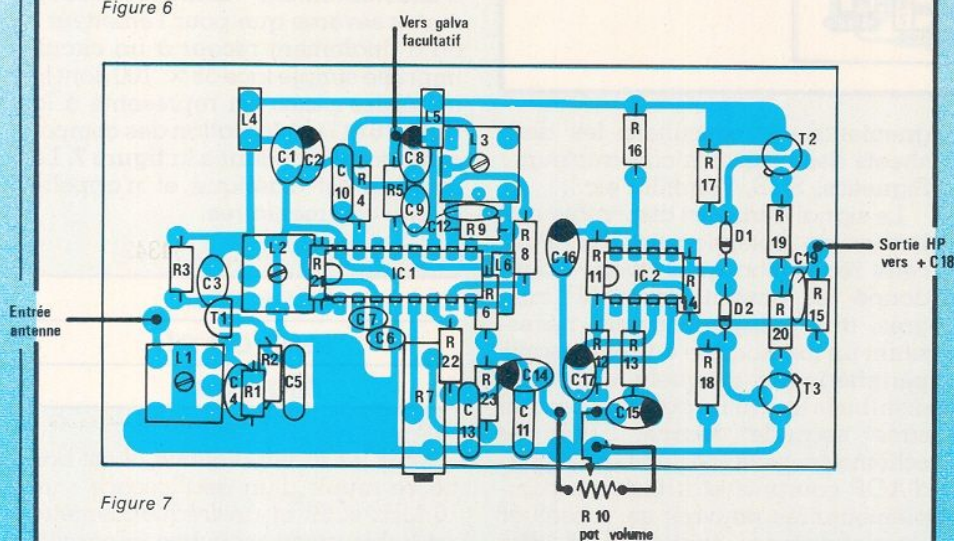


Figure 7

R7, on règle la self L1 en agissant sur le noyau pour obtenir la fréquence désirée. La mesure de fréquence est faite soit approximativement à l'oscilloscope soit précisément à l'aide du fréquencemètre.

La sonde de l'oscilloscope est ensuite placée au secondaire du transformateur L2 en même temps qu'une résistance de 50 Ω . On ajuste le noyau de L2 pour obtenir le maximum de tension aux bornes de la charge.

Pour évaluer la puissance fournie à la charge, on utilise la relation $P \text{ (mW)} = 2,5 (V_{p-p})^2 \text{ (Volt)}$ (au terme résistif constant près pour l'homogénéité).

Finalement on contrôle le bon fonctionnement du modulateur, en sifflant devant le micro si l'on est pressé et en utilisant un générateur BF si l'on désire une mesure précise.

L'émetteur peut être considéré comme réglé et les réglages qui suivent concernent le récepteur.

La mise au point du récepteur est excessivement simple et pour qu'émetteur et récepteur soient sur la même fréquence, c'est l'émetteur

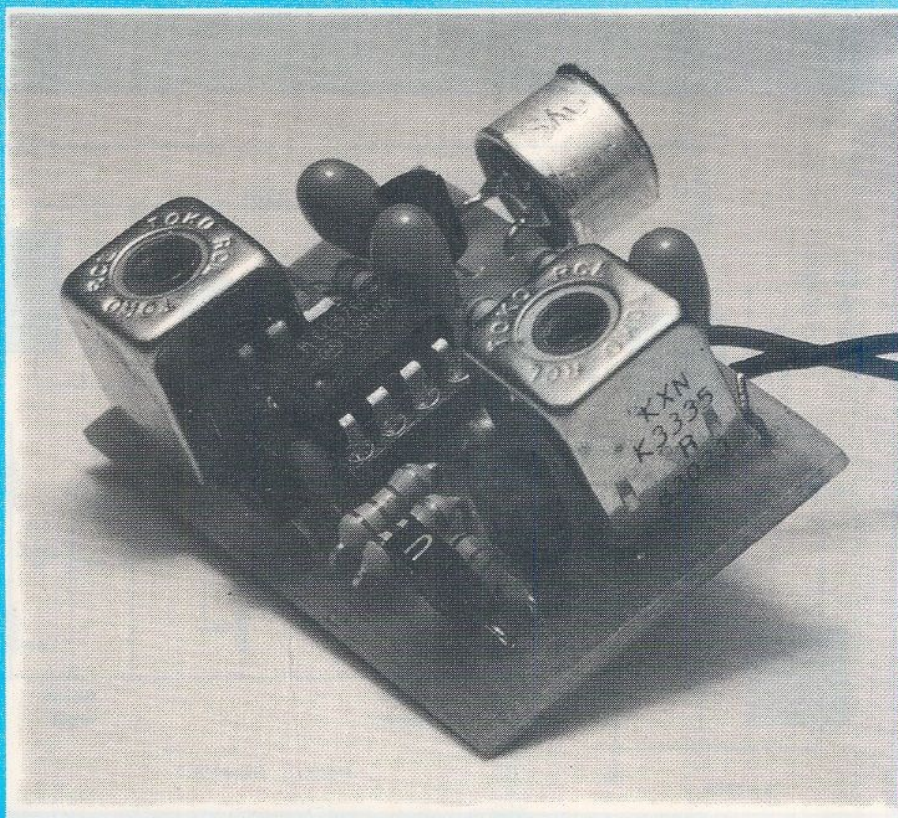
qui servira de générateur de signal.

Pas question d'envoyer directement le signal de sortie de l'émetteur sur l'entrée du récepteur, ceci n'ayant pour effet que de saturer le premier étage. Le niveau d'entrée doit être suffisant pour faire quelques mesures à l'oscilloscope, la meilleure solution consiste à torsader l'antenne d'émission et l'antenne de réception pour avoir quelques millivolts à l'entrée du récepteur. Après connexion de la sonde de l'oscilloscope à la broche 1 du circuit intégré CA 3189, on règle L1 et L2 pour avoir l'amplitude maximale.

R7 est alors positionnée de manière à déverrouiller le circuit de silencieux. Le dernier réglage L3 est le plus délicat, mais ne doit normalement poser aucun problème insurmontable.

Si vous ne possédez pas de générateur basse fréquence, L3 peut éventuellement être réglée à l'oreille mais l'expérience montre que cette manipulation n'est pas aussi simple que l'on pourrait le croire. Il y a un grand risque de tomber sur les bords de la courbe du discriminateur. Après quelques retouches, on optimise le réglage mais cette opération nécessite une bonne dose de patience.

Le mieux est d'attaquer la broche 5 du MC 1376 par un signal issu d'un générateur BF. Si vous ne possédez



pas ce genre d'appareil vous pouvez relire les articles de R. Rateau. Un oscillateur à pont de Wien, bâti autour d'un AOP, câblé rapidement « sur table » donne aussi de bons résultats.

La sonde de l'oscilloscope est connectée aux bornes du potentiomètre de volume R_{10} et l'on ajuste L_3 pour visualiser une forme d'onde identique à celle qui est appliquée au modulateur.

Assurez-vous finalement que l'ampli BF fonctionne en connectant un HP ou un casque.

Pour conclure : l'utilisation

Enfin voilà le moment tant attendu ! Émetteur et récepteur sont réglés, les circuits sont bien fixés dans les boîtes, les faces avant percées reçoivent led, jacks et embase d'antenne. En un mot c'est fini.

Si l'on ajoute que vous vous êtes procuré des piles neuves pour l'émetteur et que le récepteur est bien alimenté par une tension continue de 12 V, c'est dire que le moment du premier essai est enfin venu.

Et l'antenne ? Que faut-il mettre ? S'agit-il d'une antenne accordée en $\lambda/4$? Connaissant la relation $\lambda = c/f$ avec $c = 310^8 \text{ m.s}^{-1}$, cela nous donne pour $\lambda/4$, 7,5 m.

Le micro va être affublé d'une antenne de 7,5 m ? Bonjour le camouflage, pour parler câblé ! Qu'on se rassure, ce n'est pas nécessaire ; bien sûr une bonne antenne est un gage de bonne transmission mais il existe d'autres moyens même s'ils sont peu orthodoxes. On peut tout simplement connecter la sortie antenne sur une partie métallique du genre montant de fenêtre, conduite d'eau ou de chauffage.

Ces trois solutions ont été essayées et donnent de bons résultats. Pour le récepteur il n'y a en principe pas de problèmes, d'autant plus que sa sensibilité est voisine de $6 \mu\text{V}$.

Vous voilà équipé comme James Bond, prêt à percer les plus grands secrets.

Nomenclature récepteur

Condensateurs

C₁: 10 nF C
C₂: 10 μF 16 V T
C₃: 33 pF C
C₄: 33 pF C
C₅: 1,5 nF M
C₆: 22 nF C
C₇: 22 nF C
C₈: 10 μF 16 V T
C₉: 10 nF C
C₁₀: 1 nF M
C₁₁: 0,33 μF M
C₁₂: 10 pF C
C₁₃: 10 nF M
C₁₄: 47 μF 16 V T
C₁₅: 47 μF 16 V T
C₁₆: 47 μF 16 V T
C₁₇: 10 μF 16 V T
C₁₈: 100 μF 25 V chimique
C₁₉: 220 pF C
C₂₀: 2200 μF 25 V chimique

C : céramique
M : MKH
T : Tantale

Résistances

R₁: 4,7 k Ω
R₂: 1 k Ω
R₃: 2,7 k Ω
R₄: 10 k Ω
R₅: 22 k Ω
R₆: 470 Ω
R₇: 470 k Ω ajustable
R₈: 4,7 k Ω
R₉: 3,9 k Ω
R₁₀: 10 k Ω pot
R₁₁: 18 k Ω
R₁₂: 18 k Ω
R₁₃: 3,3 k Ω
R₁₄: 1 M Ω
R₁₅: 330 k Ω
R₁₆: 100 Ω
R₁₇: 4,7 k Ω
R₁₈: 4,7 k Ω
R₁₉: 10 Ω
R₂₀: 10 Ω
R₂₁: 560 Ω
R₂₂: 2,7 k Ω
R₂₃: 120 k Ω

Circuits intégrés

IC₁: CA 3089 ou CA 3189
IC₂: LF 356, TL 071 etc...

Selfs TOKO

L₁: KANK 3334
L₂: KANK 3334
L₃: KACS 1506 ou TKACS 34342
L₄: 10 μH TOKO
L₅: 10 μH ou
L₆: 22 μH Siemens

Nomenclature émetteur

Transistors

T₁: MPSA 18
T₂: BF 240/ BF 241 Siemens

Selfs

L₁: TOKO KANK 3334
L₂: TOKO KANK 3335
MIC: MICRO A ELECTRET

Résistances Condensateurs

R₁: 22 k Ω
R₂: 4,7 k Ω
R₃: 100 Ω
R₄: 2,2 k Ω
R₅: 22 k Ω
R₆: 33 k Ω
R₇: 1,2 k Ω
R₈: 27 k Ω
C₁: 10 μF 16 V T
C₂: 10 μF 16 V T
C₃: 10 μF 16 V T
C₄: 1 nF MKH ou Ceram
C₅: 33 pF ceram.
C₆: 33 pF ceram.
C₇: 330 pF ceram.
C₈: 220 pF céram.

Circuits intégrés

IC₁: MC 1376 Motorola



François De Dieuleveult

NOUVEAU!

En un seul ouvrage et en français les réponses permanentes aux questions de tous les utilisateurs de circuits intégrés.

**CATALOGUE ALPHANUMÉRIQUE
DES PRINCIPAUX CIRCUITS
INTÉGRÉS**

Caractéristiques. Fonctions.
Équivalences. Modèles
d'utilisation.

WEKA LOISIRS

Le catalogue Alphanumérique des principaux circuits intégrés.

Caractéristiques. Fonctions. Équivalences. Modèles d'utilisation.
Classeur à feuillets mobiles. 300 pages environ.
Format: 26,5 x 31,5 cm.

Désormais, pour trouver rapidement, au meilleur prix, les circuits intégrés correspondant à vos besoins, vous n'aurez plus à utiliser les data books des fabricants et vous ne perdrez plus de temps en longues recherches. Vous aurez toutes les informations sous la main, en permanence, dans un nouvel ouvrage entièrement rédigé en français. Ce nouveau catalogue, facile d'accès et peu encombrant, recense l'ensemble des caractéristiques des circuits intégrés les plus courants.

Pour vos réparations et vos montages des solutions immédiates.

Votre magnétophone cesse brusquement de fonctionner. Comment allez-vous remplacer le circuit intégré à l'origine de la panne alors que vous ne connaissez que son numéro d'identification? Vous désirez ajouter à votre micro-ordinateur une interface pour imprimante de votre fabrication. Où allez-vous trouver les circuits intégrés les mieux appropriés?

Deux questions parmi bien d'autres qui, désormais, ne resteront plus sans réponse.

Grâce au classement Alphanumérique de notre catalogue, vous découvrirez immédiatement la fonction et les caractéristiques du circuit défectueux à remplacer. Pour votre problème de montage un classement par fonctions vous offre la possibilité de choisir à coup sûr le circuit qu'il vous faut. Tandis qu'une table des données très complète vous permet de sélectionner les composants les plus récents et les plus économiques. Elle vous indique également les équivalences, vous précise l'origine, les prix et les sources d'approvisionnement. Enfin, les circuits intégrés linéaires étant souvent destinés à des

applications spécifiques, vous trouvez aussi dans notre catalogue des exemples d'application et de connexion ainsi que les règles d'emploi et de calcul.

Un ouvrage régulièrement mis à jour.

Dans ce domaine évolutif où les circuits intégrés sont constamment remplacés par des éléments plus performants, vous devez être régulièrement informé. C'est pourquoi, plusieurs fois par an, des mises à jour seront à votre disposition (150 pages environ: 195 F). Si bien que votre catalogue évoluera telle une encyclopédie et vous donnera une vue exhaustive du marché.

Extraits du contenu de l'ouvrage

Circuits intégrés digitaux et linéaires:

TTL, CMOS, circuits d'ordinateurs et périphériques, mémoires, circuits à haute intégration.

Circuits intégrés linéaires:

Régulateurs de tension, amplificateurs opérationnels, amplificateurs BF, circuits spéciaux pour radio, circuits spéciaux pour télévision, amplificateurs HF, circuits intégrés de télécommandes, régulateurs pour moteur, circuits intégrés de commutation de réseaux, éléments opto-électroniques, transducteurs, générateurs de fonctions.

Pour recevoir en priorité, dès sa parution fin 85, cet ouvrage qui va très vite vous devenir indispensable, remplissez et renvoyez-nous sans tarder le bon de souscription ci-dessous accompagné de votre règlement. **Vous réaliserez une économie de 80 F** par rapport au prix de vente à parution!

BON DE SOUSCRIPTION

à renvoyer aux Éditions WEKA, 12, cour St-Éloi 75012 Paris

OUI, je désire recevoir dès sa parution votre catalogue Alphanumérique des principaux circuits intégrés.

J'ai bien noté qu'en réservant cet ouvrage dès aujourd'hui je réalise une économie de 80 F.

Je joins le montant de ma souscription (soit 395 F TTC) par ☐ chèque bancaire, ☐ virement postal 3 volets à l'ordre des Éditions WEKA

Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Code Postal _____ Localité _____

Date: _____

Signature: _____

**EN SOUSCRIPTION
395 F seulement**

RP



la qualité!



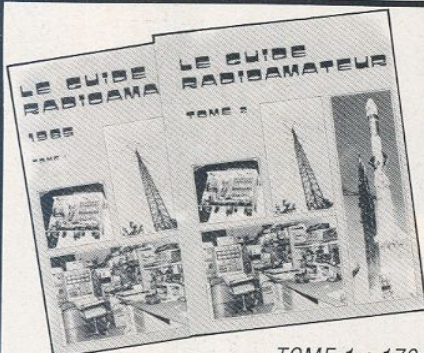
**KF,
des produits et matériels
pour l'électronique et l'informatique.**

**Matériels de laboratoire
pour la fabrication de circuits imprimés
(prototypes ou petites séries).**

**Plaques présensibilisées
négatives et positives de toutes dimensions (et produits annexes).**

**Produits spéciaux en atomiseurs
pour lubrifier, nettoyer, déshumidifier, refroidir, protéger, isoler, vernir...**

SICERONT KF® 304 et 306, Bd. Charles de Gaulle - B.P. 41 - 92393 Villeneuve la Garenne Cedex - Tél: (1) 47.94.28.15



LE GUIDE RADIOAMATEUR

en français, à la fois simple et technique
Format : 18 x 25

TOME 1 : 170 F + 15 de port normal
ou 190 F recommandé.

TOME 1

1. RADIOAMATEURISME — Définition, Un peu d'histoire, Le code Q, Spectre des fréquences.
2. THEORIE DE L'ELECTRICITE — PRINCIPES — Courant continu, La capacité dans les circuits C.C., Condensateurs, Inductances, Courant alternatif, Le décibel.
3. LAMPES, TUBES A VIDE — Données techniques, Types de lampes (diodes, triodes, tétrodes, pentodes), Applications, Tubes spéciaux.
4. SEMI-CONDUCTEURS — Diodes, Transistors bi-polaires, FET, MOSFET, Thyristors, Unijonction, Les circuits intégrés, familles, interconnexions.
5. ALIMENTATIONS — Transformateurs, Redressement, Les multiplicateurs de tension, Tension & intensité du secondaire alimentant un redresseur, Régulation, Stabilisation, Limitation de courant et protection, Alimentation haute-tension, Autres systèmes d'alimentation, Régulateurs à découpage.
6. SYSTEMES DE RECEPTION H.F. — Circuits d'entrée, Etages mélangeurs (changements de fréquences), Oscillateur local, Oscillateur à verrouillage de phase (PLL), Oscillateurs à quartz, Fréquence intermédiaire, Fréquence image, Amplification à fréquence intermédiaire et VCA, Sélectivité variable, Etouffeur de bruit (Noise-Blanker), Amplis FI pour FM à changement de fréquence, Différents modes de détection, VCA en BLU, Réalisation pratique : un récepteur HF 2 gammes.
7. RECEPTIONS VHF-UHF — Généralités, Circuits d'entrée VHF, Préamplificateurs, Figure de bruit, Les oscillateurs à Qz et multiplicateurs en VHF, Oscillateurs à verrouillage de phase, PLL en BLU, Circuits PLL à large bande, Circuits d'entrée en UHF, Choix de la fréquence intermédiaire, Les oscillateurs en UHF, Fréquence intermédiaire en UHF, Les scanners, Les convertisseurs de réception, Réalisation pratique : un récepteur moderne 144-146 MHz FM-BLU.
8. LA PROPAGATION — Les différentes propagations, les couches de l'atmosphère, intensité et polarisation de l'onde, L'onde de sol, l'onde de ciel, l'ionosphère, Influence du soleil sur la propagation, Rapport ionisation-fréquence, Angle de départ, Rapport fréquence-angle, Comportement de l'onde, renvois, Points particuliers (direction, angle, déviation, disparition), Propagation sur les bandes décimétriques, Propagation en VHF-UHF, les différentes couches, Propagation météorique, etc. Une réalisation Amateur : la Sonde Anjou.

FIN NOVEMBRE, SORTIE DU GUIDE RADIOAMATEUR TOME 2.
PROFITEZ DE NOTRE OFFRE DE PRE-PARUTION : VALABLE
JUSQU'AU 15 NOVEMBRE 1985.

LE TOME 2 120,00 F franco (le prix normal
sera de 170 F + port).

Au sommaire :

- EMETTEURS HF — Oscillateurs variables, PLL, Systèmes d'émission, CW, AM, BLU, FM, Les amplis micro, Constitutions, Les transceivers.
- LES LIGNES DE TRANSMISSIONS — Lignes symétriques, Câble coaxial, Caractéristique de la ligne de transmission, Facteur de perte du câble.
- LES ANTENNES HF — Antennes de réception, Accord d'antenne, Propagation radio, Antennes dipôles, Résistance de rayonnement, Diagramme de rayonnement, Dipôles large-bande et autres dipôles, Antennes verticales, A à plan de sol, Réseaux d'antennes, Beam directionnelles, Antennes multibandes.
- LES ANTENNES VHF-UHF — Gain, Largeur de bande, Angle d'ouverture, de radiation, Hauteur de l'antenne, Encombrement, Polarisation, Lignes de transmission, Réglage universel, Delta match, Gamma match, Dipôles repliés, Baluns, L'antenne Yagi, Les rideaux à couplage vertical ou horizontal, La Yagi ultra-longue, Les collinéaires, Polarisation circulaire, Antennes hélicoïdales, Paraboles, Antennes micro-ondes, A. paraboliques.
- LES PYLÔNES
- LES STATIONS MOBILES & PORTABLES
- INTERFERENCES
- COMMUNICATIONS SPECIALES (Satellites, EME, les GHz, TV Amateur, SSTV...)
- LE LABO, le matériel nécessaire
- LA STATION (installation, fonctionnement, contacts, QSL, DX...)
- INDEX :
- Plus de 200 pages.

Offre spéciale GR-3 : le tome 1 (de suite) + le tome 2 (à parution) 280 F
(offre valable jusqu'au 15/11/85 uniquement).

VHF AMPLIS



Nouveau !

D'après VHF-Communications.
Des amplificateurs de 144 MHz à 2,4 GHz !
L'amplificateur est un étage complémentaire d'une station VHF/UHF, souvent indispensable dans certaines conditions et facile à réaliser. VHF AMPLIS propose une vingtaine de montages, tant à partir des classiques tubes de puissance, qu'avec les modernes transistors V-MOS.

En annexe : les notices techniques EIMAC.
240 pages.

Prix : 178 F (port 9,50 F).

VHF ANTENNES

2^e édition - 264 pages.



D'après VHF-Communications.

Un ouvrage technique incontesté sur les antennes VHF, UHF et SHF (137 MHz - 24 GHz). Du calcul de base aux réalisations pratiques, en passant par les aspects complémentaires (azimuts, paraboles, construction d'une Horn 10 GHz, baluns, guides d'ondes 24 GHz, polarisation, réception satellites météorologiques 137 MHz, etc).

Prix : 110 F (+ 9,50 F de port).

SUPPLEMENT VHF ANTENNES — Pour ceux qui ont déjà VHF ANTENNES 1^{re} édition : fascicules comportant les 42 pages supplémentaires de la seconde édition.

Prix : 21 F (+ 3,50 F de port).

OFFRE A.S. : VHF ANTENNES 1^{re} édition (jusqu'à épuisement) PLUS le supplément : 80 F franco.

SM ELECTRONIC

20 bis, avenue des Clairions - 89000 Auxerre - Tél. : (86) 46.96.59

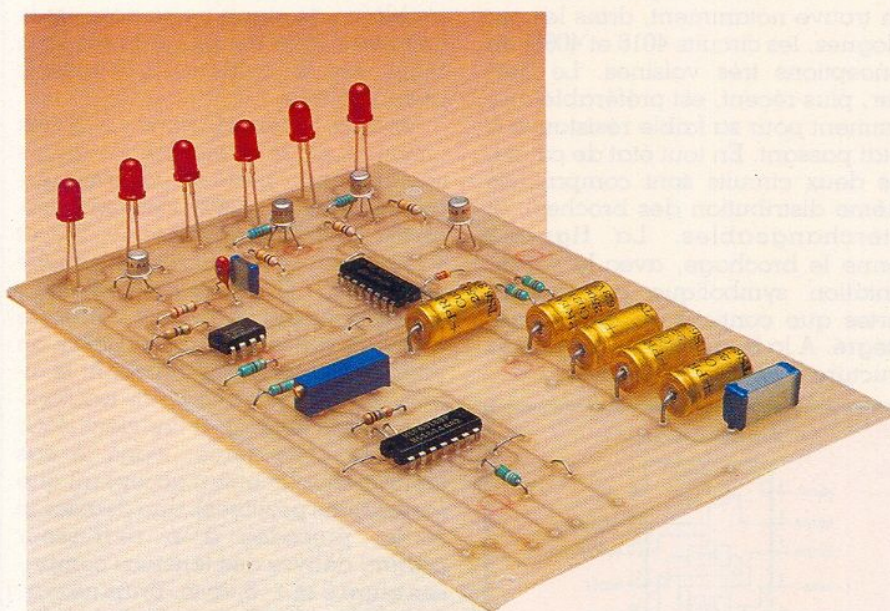
Station météorologique modulaire (carte d'affichage)

3^e partie

temps: ⏰ ⏰ ⏰

difficulté: 🧩 🧩 🧩

dépense: 💰 💰 💰



Organisation des circuits de mesure

Réalisée dans son intégralité (rappelons que chaque module, accompagné d'une alimentation et d'un voltmètre analogique ou numérique, constitue un ensemble autonome), la station météorologique délivre trois tensions correspondant aux trois informations suivantes : température intérieure de l'habitation, température extérieure, et pression (cette dernière étant évidemment la même à l'intérieur et à l'extérieur). Afficher simultanément les trois valeurs de ces trois grandeurs sur des voltmètres séparés serait évidemment possible, mais constituerait une solution stupéfiamment coûteuse. Nous choisirons donc de transmettre successivement, à un afficheur unique, les tensions traduisant la température intérieure notée T_i , la température extérieure T_e , et la pression P .

L'organisation des circuits de mesure devient alors celle de la figure 1. Un circuit d'horloge, bâti autour d'un classique 555, délivre des impulsions avec une période d'environ 15 secondes, et commande un compteur à trois sorties Q_0 , Q_1 et Q_2 . Chaque sortie, lorsqu'elle passe à son tour à l'état logique haut, ouvre l'une des trois portes analogiques P_i , P_e et P_p , dont les entrées reçoivent respectivement les tensions $V(I)$, $V(E)$ et $V(P)$.

Sur les sorties du circuit de portes, réunies en un point commun, on dispose ainsi, successivement, de ces trois informations, le cycle de lecture se répétant régulièrement. Il suffit de les appliquer au voltmètre, avec une

V OICI le troisième et dernier volet de cette étude. Notre article du numéro 452 décrivait l'ensemble des circuits d'alimentation, et les deux cartes de mesure des températures. Le capteur de pression a fait l'objet d'un article dans le numéro 435 : dans son ultime version, il comporte quelques modifications que nous indiquons plus loin. Aujourd'hui, nous abordons la description des circuits de mesure, et d'affichage séquentiel, des informations délivrées par les trois modules : diverses options sont possibles, que nous passerons en revue, pour nous attarder plus précisément sur la mesure numérique retenue dans notre prototype.

Nous nous sommes expliqués (R.P.EL N° 454 : « Contre-temps dans la mesure du temps ») sur les raisons - indépendantes de notre volonté puisque liées à des délais de livraison - qui ont retardé la parution du troisième et dernier volet. Que nos lecteurs veuillent bien nous en excuser...

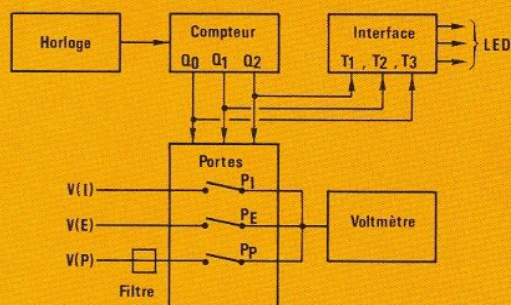


Figure 1

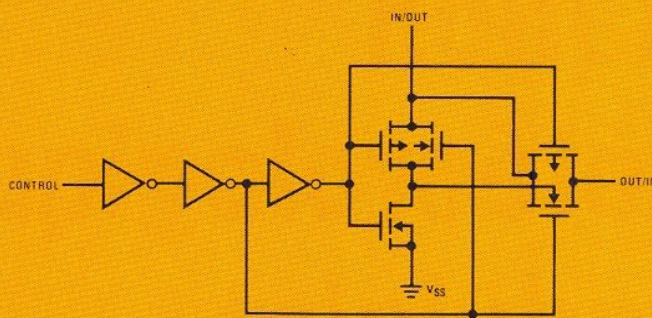


Figure 3

éventuelle atténuation fonction de sa sensibilité.

Il convient naturellement lors de chaque affichage, d'identifier la grandeur traitée. En même temps qu'elles activent les portes analogiques, les sorties du compteur commandent, à travers des transistors d'interfaçage, des diodes électroluminescentes éclairant les indications « Temp. int. », « Temp. ext. », « Pression ».

L'expérience nous a montré l'extrême sensibilité du capteur de pression KPY 10 aux parasites industriels que véhicule parfois le secteur, et dont il reste des traces, aux sorties des alimentations, sous forme de brèves impulsions aléatoires. Il en résulterait, faute de précautions, des mesures erratiques, dans le cas d'une lecture sur un voltmètre numérique. On pallie cet inconvénient par deux remèdes : le premier, décrit dans les modifications de la carte de pression, est signalé en fin d'article ; le deuxième consiste à interposer un filtre entre la sortie de la tension V(P), et l'entrée de la porte PP.

Enfin, si les pressions s'expriment en millibars, avec une valeur moyenne 1013 correspondant à la pression atmosphérique normale, les températures, exprimées en degrés Celsius avec une résolution du dixième de degré et trois chiffres significatifs, exigent l'affichage d'un point décimal (DP = décimal point), équivalent américain de notre subtile virgule. L'allumage du point décimal est commandé par les sorties Q0 ET Q1 du compteur, selon un processus dont nous analyserons ultérieurement le détail.

Choix et utilisation des portes analogiques

La construction des portes analogiques est aujourd'hui grandement simplifiée par l'existence de circuits

intégrés CMOS réalisant cette fonction sans aucun composant externe, et avec d'excellentes performances. On trouve notamment, dans les catalogues, les circuits 4016 et 4066, de conceptions très voisines. Le dernier, plus récent, est préférable, notamment pour sa faible résistance à l'état passant. En tout état de cause, ces deux circuits sont compatibles (même distribution des broches), et interchangeables. La figure 2 donne le brochage, avec la représentation symbolique des quatre portes que contient chaque circuit intégré. A la figure 3, on trouvera la structure d'une porte élémentaire.

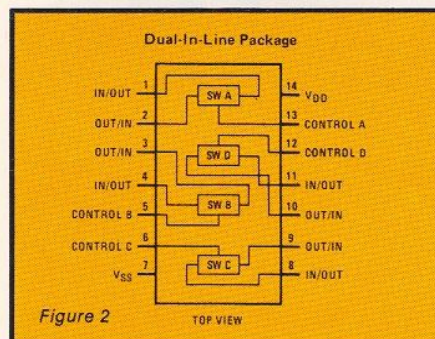


Figure 2

Sortie et entrée (le dispositif est bidirectionnel) de chaque porte se trouvent court-circuitées (RON de l'ordre de 100 Ω) lorsque la borne de contrôle passe à l'état haut. Elles sont déconnectées lorsque cette même borne passe à l'état bas.

Le problème des signes et le choix du voltmètre

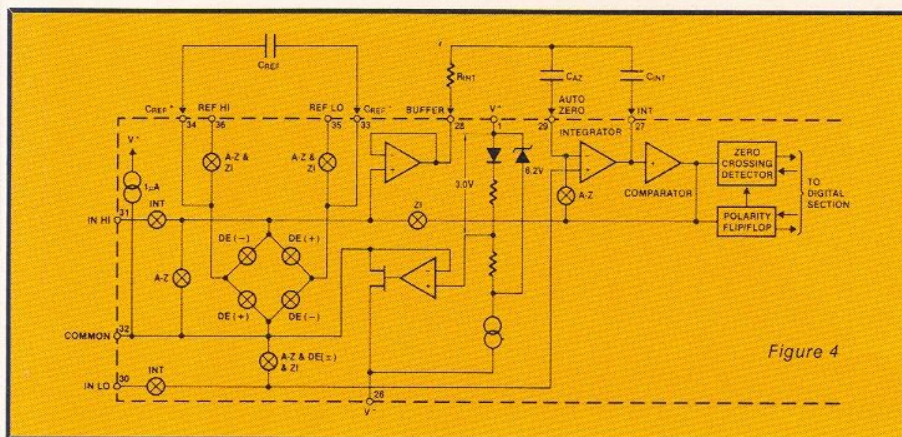
Rappelons - encore que le lecteur attentif s'en souviendra certainement - les caractéristiques des tensions délivrées par les trois modules de la station - module « pression » : le facteur d'échelle est ici, après réglage, de 10 mV/mbar. Comme la pression atmosphérique évolue entre des limites extrêmes voisines de

960 et 1060 millibars, la tension de sortie V(P), toujours positive, varie entre 9,60 volts et 10,60 volts. Aucun problème de signe ne se pose, et le voltmètre (cas du numérique) sera réglé sur le calibre 19,99 volts à pleine échelle.

Module « température » : il est conçu pour la « mesure » (nous savons l'impropreté de ce terme, expliqué dans le n° 452) des températures comprises entre - 50 et + 50° C, avec un facteur d'échelle de 100 mV/° C. Sur la sortie directe, les tensions peuvent alors varier de - 5 volts à + 5 volts. Si on utilise un voltmètre numérique affichant le signe, ou un galvanomètre analogique à zéro central, il convient donc d'utiliser cette sortie. Dans le cas contraire (voltmètre n'acceptant que les tensions positives), une deuxième sortie, précédée d'un redresseur parfait, délivre des tensions comprises entre 0 et + 5 volts. Dans ce cas, il faut identifier le signe à l'aide des signaux prévus pour le pilotage de diodes électroluminescentes (voir RP.EL n° 452).

Le circuit Intersil ICL 7136

Le prototype réalisé à la rédaction exploite un affichage sur cristaux liquides (3 1/2 digits et signe de la tension) à partir du convertisseur analogique/numérique ICL 7136, qui offre notamment l'avantage de n'exiger qu'un très petit nombre de composants externes, tous passifs. Intersil fournit d'ailleurs un kit d'essai (« évaluation kit ») comportant tous les composants nécessaires à la construction du voltmètre : convertisseur ICL 7136, afficheur, composants passifs, et circuit imprimé. C'est la solution que nous avons retenue, à la fois pour simplifier la



construction, et pour des raisons de prix de revient.

Avant d'aborder les problèmes pratiques, analysons brièvement le fonctionnement du convertisseur, en nous référant d'abord au schéma de la **figure 4**, synoptique de la section analogique du circuit. Chaque cycle de mesure comporte quatre phases : remise à zéro automatique, intégration de la tension continue d'entrée (rampe croissante, comptage (rampe décroissante), et remise à zéro du condensateur d'intégration.

Zéro automatique : les entrées de mesure IN HI et IN LO sont déconnectées des bornes d'arrivée, et réunies au « commun » par les portes A-Z. Le condensateur C_{REF} se charge à la tension de référence, tandis qu'une boucle interne de contre-réaction se forme, pour charger le condensateur d'auto-zéro C_{AZ} , et compenser les tensions d'offset du buffer, de l'intégrateur, et du comparateur.

Intégration de la tension d'entrée : Les entrées différentielles de mesure, maintenant isolées du commun, sont rebranchées sur les arrivées du signal, et le convertisseur intègre la tension appliquée entre IN LO et IN HI. Le signe de cette tension est identifié à la fin de la rampe croissante.

Comptage : Les commutateurs internes réunissent l'entrée basse IN LO au commun, et l'entrée haute IN HI au condensateur de référence préalablement chargé pendant la première phase du cycle. On compte alors les impulsions d'horloge pendant la durée de la rampe décroissante, jusqu'à ce que la sortie de l'intégrateur revienne à zéro. Ce nombre est, évidemment, proportionnel à la valeur absolue de la tension mesurée.

En usage normal, le circuit ICL 7136 est prévu pour une utilisation en entrée différentielle flottante, c'est-à-

dire à potentiels non définis par rapport aux pôles de l'alimentation. On peut, néanmoins, pour une attaque asymétrique, relier l'entrée basse IN LO au commun de la section analogique. Par rapport à cette référence, la carte Intersil s'alimente alors sous deux tensions symétriques. Comme, au total, elle ne peut supporter qu'une différence de potentiel maximale de 15 volts, nous avons élaboré une tension double de + et - 6 volts, à l'aide des diodes Zener DZ_1 et DZ_2 .

Utilisation du circuit ICL 7136

Les composants externes déterminent essentiellement deux paramètres : la sensibilité à pleine échelle (compte non tenu, bien sûr, d'éventuels diviseurs situés en aval des entrées), et la durée de chaque cycle de mesure.

La première caractéristique dépend de la tension de référence appliquée entre les bornes 35 et 36 **figure 5** : 100 mV pour 200 mV à pleine

échelle, 1 volt pour 2 volts à pleine échelle. Nous avons choisi la première option, le réglage d'effectuant 10 tours de 10 k Ω , fournie dans le kit. La deuxième caractéristique est liée à la fréquence d'horloge, déterminée par les valeurs du condensateur et de la résistance associés à l'oscillateur. Nous avons pris une fréquence de 16 kHz, donnant une lecture par seconde.

Le problème du point décimal

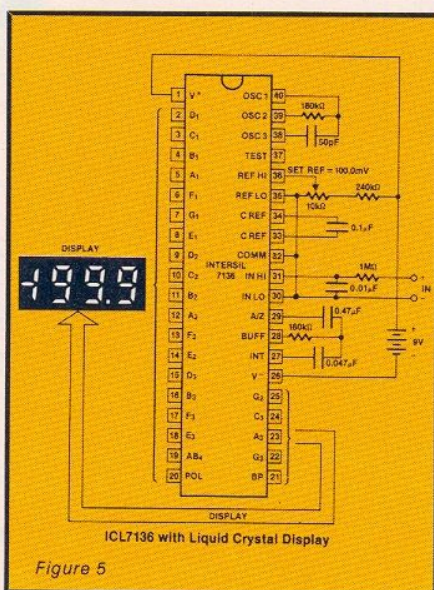
La **figure 6** montre le schéma interne de la section digitale du circuit ICL 7136, avec les circuits d'horloge, la logique de contrôle, la cascade des diviseurs (unités, dizaine, centaines, milliers), les verrous (latch), les décodeurs 7 segments, et enfin les étages de réglage de la phase des signaux rectangulaires appliqués aux différents segments du bloc d'affichage à cristaux liquides. Sur la carte du kit d'évaluation, toutes les liaisons sont effectuées entre les drivers et les segments de l'afficheur. Par contre, les trois points décimaux restent en l'air, à la discrétion des utilisateurs.

Comme pour tous les autres éléments, les points décimaux sont commandés, pour une fréquence d'horloge de 16 kHz, par des créniaux à 20 Hz, apparaissant sur la broche 21 du ICL 7136 (BP = backplane). Ils sont éteints lorsqu'ils restent en l'air, ou lorsqu'ils reçoivent des créniaux en phase avec la sortie BP. Ils s'allument, au contraire, dans le cas d'un déphasage.

Pour notre application, seul le dernier point à droite joue un rôle. Il convient de l'allumer pour la lecture des températures, et de l'éteindre lors de la lecture de la pression. L'analyse du schéma complet montrera la solution adoptée.

Schéma des cartes de mesure et d'affichage

Le prototype exploitant l'ensemble Intersil pour une mesure numérique des tensions, on dispose donc de la carte de circuit imprimé du kit d'évaluation, à laquelle on adjoint une autre carte, dont le schéma de principe est donné en **figure 7**. Pour une meilleure compréhension, on se



Réalisation

reportera, aussi, au synoptique de la figure 1.

L'horloge destinée à gérer les cycles de lecture (température intérieure, température extérieure, pression), s'articule autour du circuit intégré Cl₁, de type 555, monté en oscillateur astable. La période, voisine de 15 seconde, est fixée par R₁, R₂ et R₃. On pourrait éventuellement la modifier en jouant sur la valeur de R₁, ou sur le condensateur de temporisation C₂.

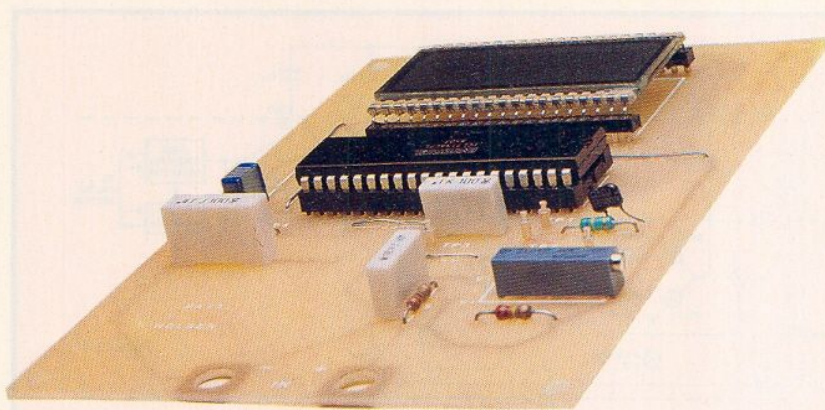
Les créneaux, disponibles sur la broche 3 au bornes de R₁₂, commandent une décade de type 4017, rebouclée sur elle-même (sortie Q₃ ramenée à l'entrée RESET) pour compter jusqu'à 3. On utilise donc, pour piloter les phases successives du cycle, les sorties Q₀, Q₁ et Q₂.

Celles-ci, qui passent l'une après l'autre à l'état logique haut, commandent respectivement, d'abord, les bases des transistors T₁, T₂ et T₃, à travers les résistances R₃, R₅ et R₇. On allume, ainsi, les paires de diodes électroluminescentes LED₁, LED₂, LED₃, LED₄ et LED₅, LED₆, qui éclairent les films (ou les calques) portant les inscriptions « Temps. int. », « Temp. ext. » et « Pression ».

Simultanément, les mêmes sorties ouvrent les portes PI, PE et PP du circuit intégré Cl₃, envoyant donc, sur les sorties communes (broches 2, 10 et 3), l'une ou l'autre des tensions délivrées par les capteurs. À travers le diviseur R₁₀, A_J et R₁₁, ces tensions, ramenées dans la plage 0 à 200 mV, attaquent l'entrée « mesure » de la carte Intersil.

La deuxième porte (PDP = porte « décimal point ») du circuit Cl₃, sert au pilotage du point décimal, pour l'affichage des températures. Lorsque l'une ou l'autre des sorties Q₀ et Q₁ de la décade Cl₂ passe à l'état haut, le transistor T₄ est saturé, et son collecteur se trouve pratiquement au potentiel de la masse. Dans ces conditions, la porte analogique PDP s'ouvre, et les créneaux de la sortie BP du circuit ICL 7136 sont isolés du point décimal de l'afficheur : celui-ci s'allume. Au contraire, lors du passage à l'état haut de la sortie Q₂, Q₀ et Q₁ se trouvent à l'état bas, ce qui bloque T₄. La porte PDP se ferme, et les créneaux BP parviennent, en phase, sur le point décimal, qui s'éteint pendant l'affichage de la pression.

Des impulsions parasites risquent de subsister, et d'entraîner un allumage erratique : on les supprime grâce au condensateur C₅, soudé directement sous la carte de circuit



imprimé (côté cuivre).

Enfin, le + 6 volts et le - 6 volts nécessaires à l'alimentation du kit Intersil, sont élaborés à partir des Zener DZ₁ et DZ₂, polarisées, depuis le + 12 volts et le - 12 volts de l'alimentation générale, à travers les résistances R₁₆ et R₁₇.

Le circuit imprimé

À l'exception, naturellement, des éléments du kit Intersil, tous les composants de la figure 7 prennent place sur le circuit imprimé dessiné en figure 8, avec l'implantation indiquée en figure 9. Afin que l'ensemble d'affichage constitue un bloc de faible épaisseur (c'est la partie visible du montage, qu'on fixera par exemple contre un mur), le condensateur C₃, qui filtre les tensions du capteur de pression, a été divisé en cinq condensateurs de moindre encombrement, connectés en paral-

lèle. Rappelons, aussi, que le condensateur C₅ prend place sous le circuit imprimé, entre la sortie « DP » de Cl₃, et la piste de masse.

Les diodes électroluminescentes, pour l'identification des phases de mesure, sont regroupées à la partie supérieure du circuit, qui déborde légèrement de la carte Intersil (voir montage final).

On n'oubliera pas, naturellement, de mettre en place tous les straps, et particulièrement celui qui s'engage légèrement sous le circuit intégré Cl₃.

Le circuit imprimé de la carte « voltmètre » est livré avec le kit d'évaluation. Toutefois, pour ceux qui désireraient le fabriquer, nous reproduisons, aux figures 10 et 11, le dessin de ce circuit vu par la face cuivrée, et son schéma d'implantation. Là encore, on n'oubliera pas les straps (il y en a six, référencés J₁ à J₆).

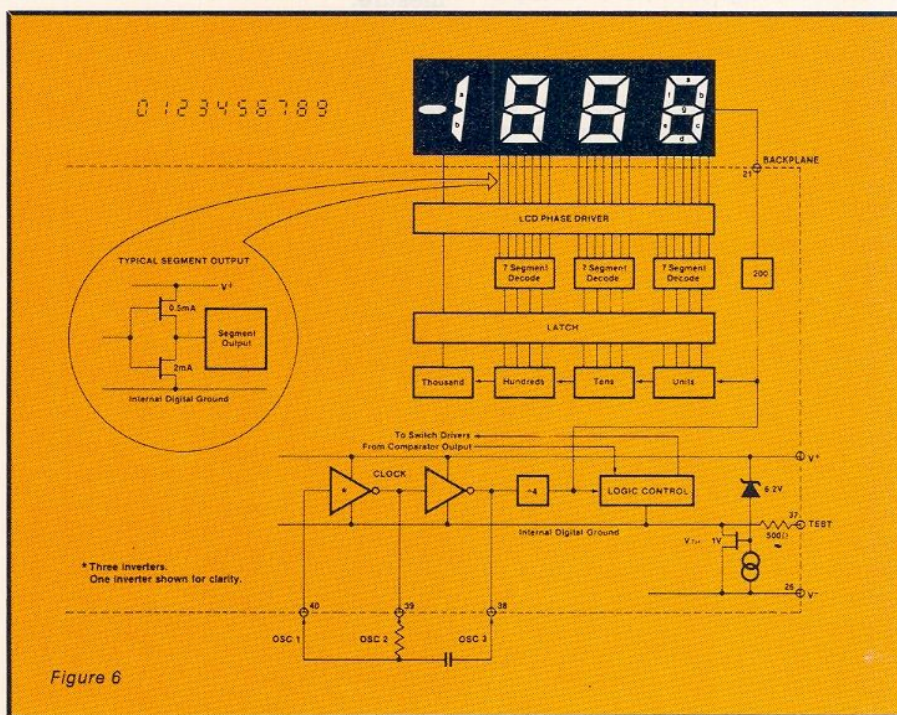
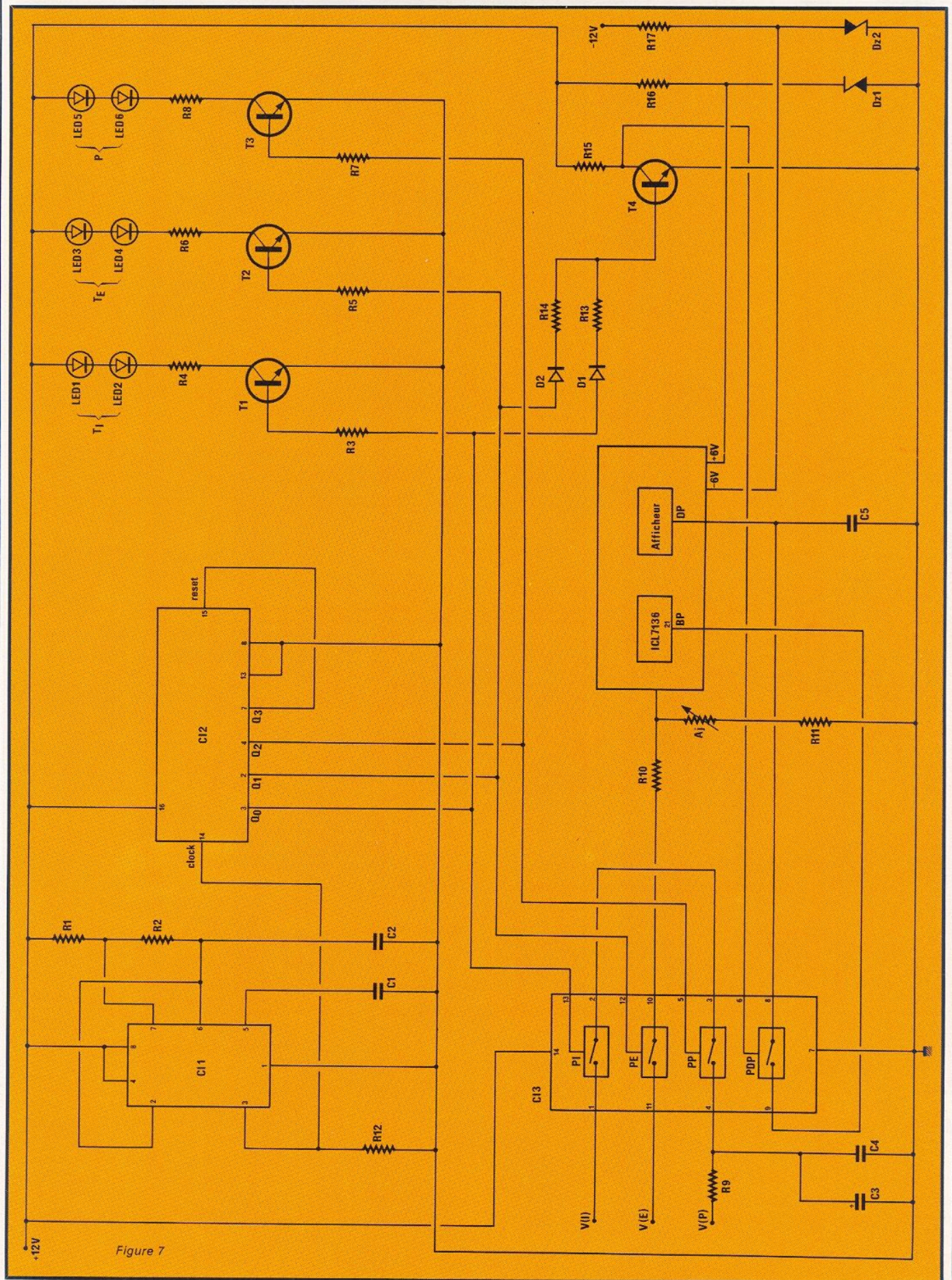


Figure 6



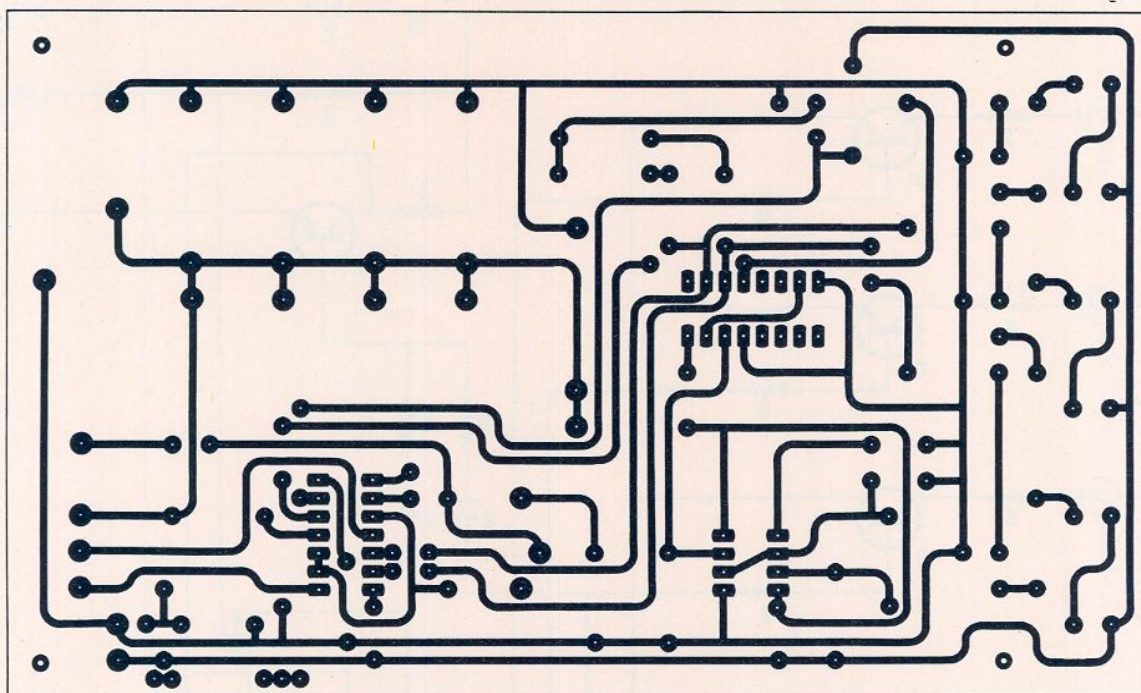


Figure 8

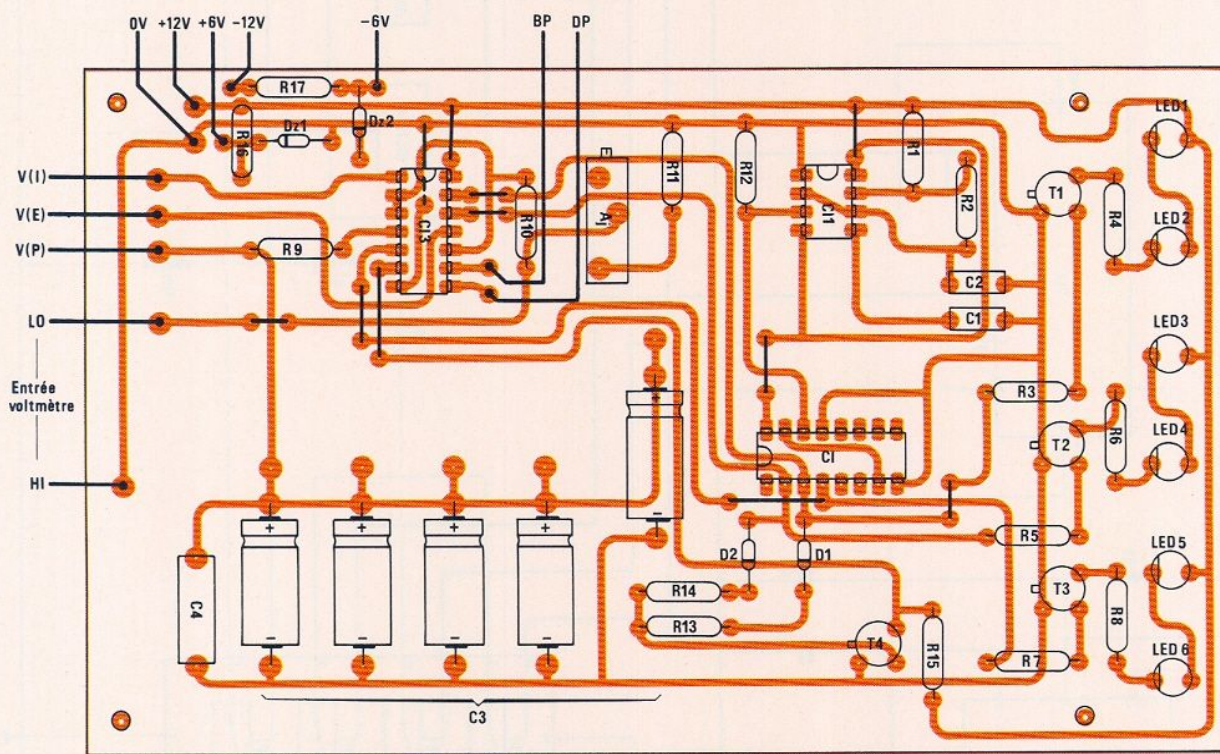


Figure 9

Les interconnexions

Les liaisons à effectuer entre d'une part, la centrale de mesure (alimentation générale, capteurs de pression et de températures) et la carte de gestion, et, d'autre part, cette dernière et la carte du kit Inter-

sil, apparaissent dans le schéma d'implantation de la figure 9. Nous nous contenterons de les répertorier rapidement.

De la centrale à la carte de gestion :

- alimentations : + 12 V, masse (0) et - 12 volts
- tensions de mesure V(I), V(E) et V(P).

De la carte de gestion à la carte Intersil :

- masse de l'alimentation, vers l'entrée IN LO
- alimentation + 6 volts et - volts.
- blackplane (BP) et décimal point (DP)
- entrée de mesure IN HI.

R. Rateau

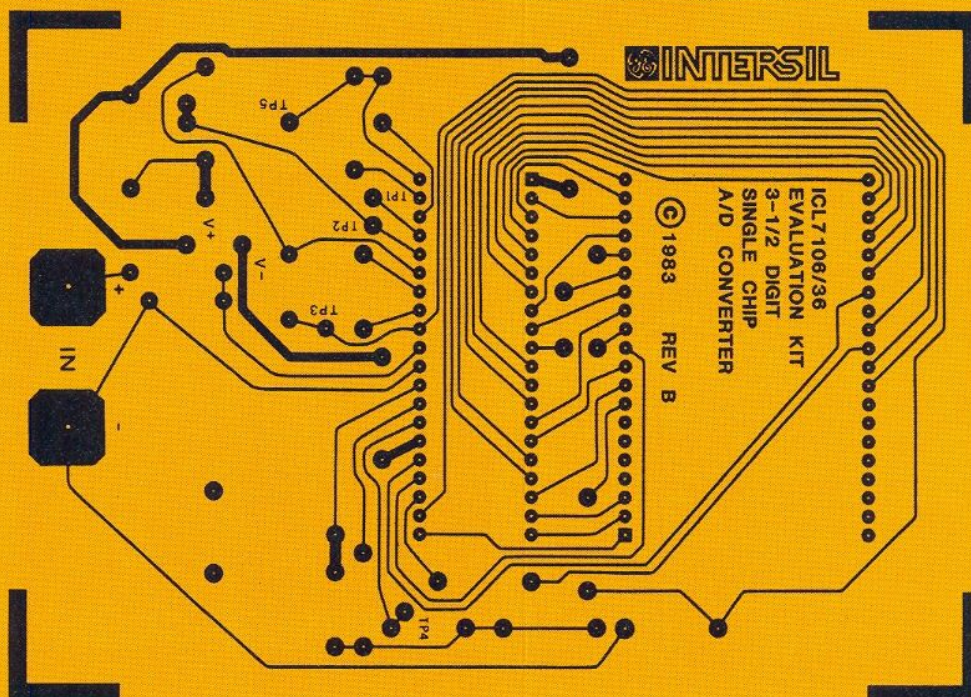


Figure 10

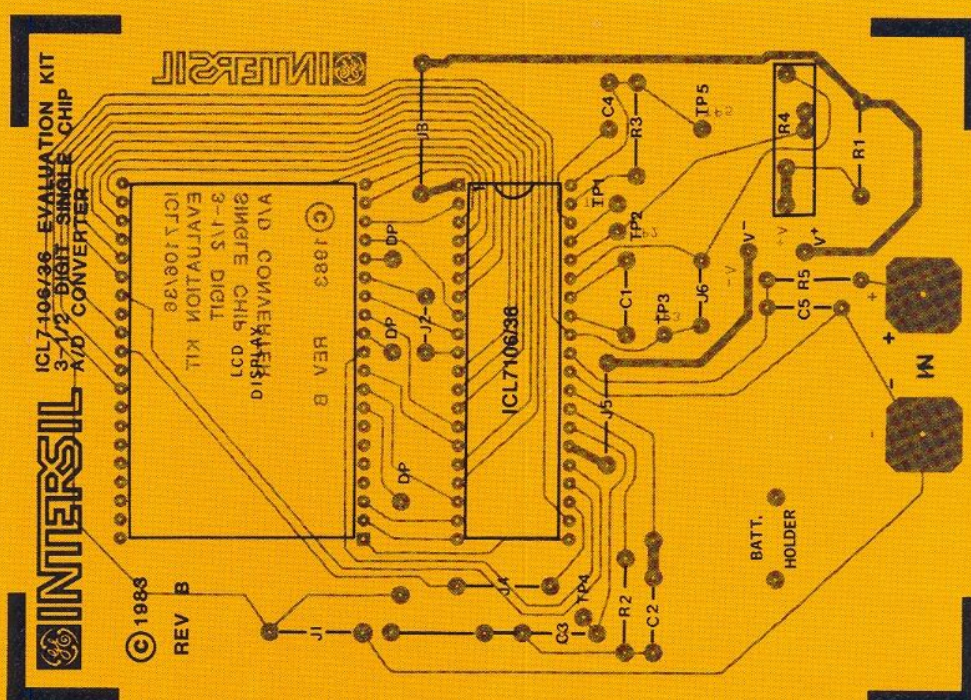
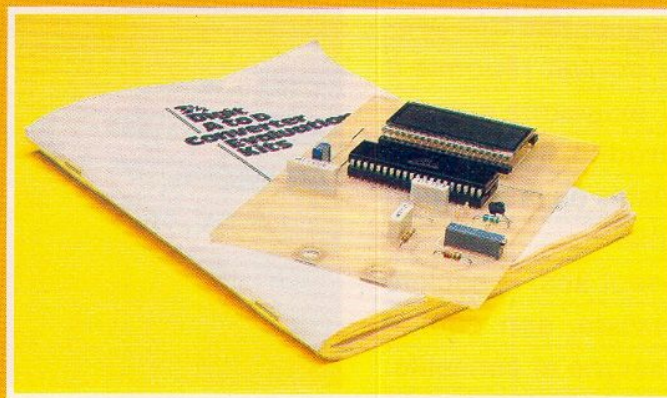
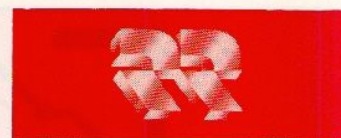


Figure 11

DU COTE DES DISTRIBUTEURS P

Radio-Relais



Le relais est un composant électromécanique connu de tous les électromécaniciens et électroniciens. Le mot a aussi une consonnance familière auprès du grand public.

Si le silicium a remplacé bien des fonctions assurées naguère par les relais, il est des applications où leur simplicité de mise en œuvre, leur extrême robustesse et leur fiabilité, en font des composants irremplaçables. De plus, la miniaturisation extrême de certains relais a permis de développer de nouvelles applications.

Face à la demande d'une clientèle très professionnelle, soucieuse de trouver réponse à ses problèmes particuliers, exigeante quant à la qualité du service et du produit, il est peu de sociétés en Europe spécialistes de la question et capable d'assumer ce rôle.

En France, depuis vingt-sept ans, la société Radio Relais est ce spécialiste, son équipe technique compétente renseigne et conseille.

Radio Relais, c'est avant tout l'histoire de son fondateur Georges LINDNER qui, vers les années d'après guerre, crée une société, la CFRT. La raison sociale de cette société est la vente de matériel radio électrique de surplus, principalement d'origine allemande, matériel laissé après la retraite de l'armée d'occupation et racheté aux domaines. Dans « LE RELAIS », l'organe d'information de Radio Relais et à l'occasion du 25^e anniversaire de la société en 1983, Paul VERHOYE un ecclésiastique ami de Georges LINDNER et aussi co-fondateur de l'ISEN, Institut Supérieur Electronique du Nord à Lille, parlait du local en bois de la rue de la Vistule, qui a vu les débuts de G. LINDNER. On accédait à ce magasin-dépôt par un escalier, après avoir traversé l'indescriptible désordre (sic) d'un voisin marchand de ferraille. Enfin, rendu dans cette caverne d'Ali Baba, il était rare de ne pas en sortir avec l'objet convoité. C'est, avec semble-t-il, un brin de nostalgie que G. Lindner nous parle de cette époque où il était à la fois le vendeur, l'acheteur, le magasinier et le comptable. Cette situation ne pouvait durer qu'un temps car parallèlement le marché de l'électronique se développait et allait connaître en une trentaine d'années la prodigieuse métamorphose que l'on sait.

La création de Radio Relais

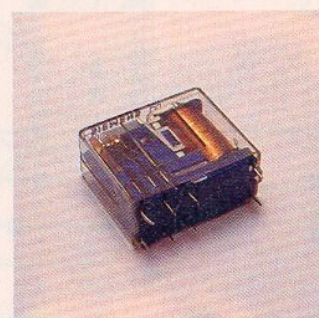
En 1958, changement de local et aussi de nom. La société Radio Relais vient de voir le jour au 18 de la rue Crozatier dans le 12^e arrondissement, au même endroit qu'à l'heure actuelle. Un sous-titre sur la devanture du magasin indique « Tout pour



l'électronique et l'automatisation » et le nom de la société indique l'option prise sur la spécialisation en relais. Toujours dans son article, Paul Verhoye se souvient des boîtes métalliques dans lesquelles étaient rangés les divers articles vendus. Ces boîtes, nous les avons retrouvées en 1985, toujours affectées à la même tâche, en complément de systèmes de stockage plus récents.

« C'est finalement un moyen de rangement très pratique et je l'ai conservé » nous déclare M. LINDNER, nous croyons aussi que ces boîtes sont un lien sentimental entre lui et son passé.

Au fil des années, le profil de la société évolue, la source d'approvisionnement des domaines s'épuise et le matériel est peu à peu remplacé par les produits neufs et technologiquement plus avancés que fabrique alors l'industrie. La clientèle professionnelle est aussi plus exigeante et ne peut plus se contenter d'une pièce unique, il lui faut l'assurance que tel élément sera encore disponible dans un an, voire 10 ou 20 ans.



PROFESSIONNELS

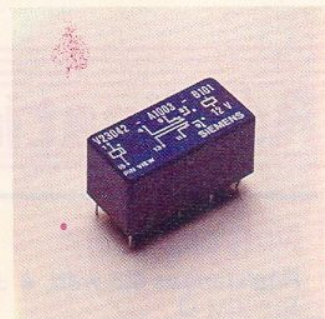
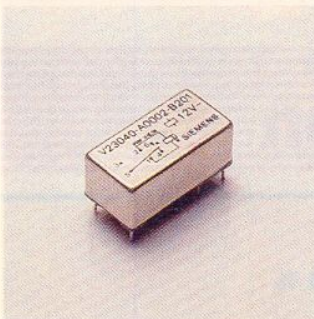
Profil actuel de Radio Relais

La société occupe en 1985, les numéros 6, 8, 18 et 20 de la rue Crozatier. Son domaine de prédilection reste le relais. Au sommaire de son luxueux catalogue, on peut relever les marques suivantes :

- Relais SIEMENS (RFA)
- Relais BTR
- Relais PLP (France)
- Relais NATIONAL Matsushita (Japon)
- Relais OMRON (Japon)
- relais ELESTA (Suisse)

ainsi que divers relais des fabricants ITT, RAPA, SYRELEC. Tous les modèles tenus en stock ne sont pas au catalogue, il en eût fallu un bien plus considérable. (plusieurs centaines de modèles sont disponibles ce qui représente un stock global de plusieurs dizaines de milliers de pièces). Un chapitre complet est consacré aux supports.

De ces relais il en existe de toutes formes et pour toutes applications : miniatures, à fort pouvoir de coupure, fonctionnant en continu, en alternatif, bistables, plats, etc. Pour notre part, nous avons plus particulièrement remarqué certains modèles adaptés aux types d'utilisation qui nous sont coutumiers et nous citerons par exemple la réf. V 23027B de chez Siemens qui a le mérite d'être disponible chez plusieurs constructeurs et le modèle subminiature D2 du même constructeur, les relais DIL (dual in line) faciles à implanter sur un circuit imprimé lorsqu'on travaille avec des transferts. Parlons aussi des relais bistables de chez PLP qui présente deux états stables et fonctionne par impulsion sur une bobine unique. Le maintien en position se fait de façon mécanique et ne nécessite aucune énergie. Les deux contacts inverseurs changent d'état à chaque impulsion. Il est très intéressant de mentionner les autres marques et la nature des produits distribués par R.R. et tout d'abord baies et coffrets Sistema Gi (modèles métalliques), les coffrets étanches en makrolon ROSE (nous en avions utilisé il y a quelques années). Des temporisateurs et compteurs (marque SYRELEC), des batteries au plomb gélifié, ces batteries de capacité moyenne (6 Ampères-heure) d'encombrement très réduit peuvent apporter la solution idéale dans bien des montages, des chargeurs automatiques, des sirènes. La connectique est devenue aussi un secteur important chez R.R. avec les embases et connecteurs verrouillables de JAEGER, des connecteurs rectangulaires et Dual in line pour câble en nappe particulièrement adaptée à la micro-informatique. Nous ajouterons à ceci une sélection d'interrupteurs professionnels SECME et une panoplie de fiches et prises diverses. Nous ter-



minerons cette revue de détail qui est loin d'être complète par la série de transformateurs imprégnés de marque Radio Relais couvrant des puissances de 3 à 500 VA en stock, et plus sur commande, ceci dans les valeurs de tension standard de 7 à 28 V. Le secteur transformateurs est complété par des auto-transformateurs dont la gamme de puissance s'étend jusqu'à 10 kW (sur commande).

Une certaine idée de la distribution professionnelle

Le comptoir est resté, selon G. LINDNER, la meilleure façon d'être en contact avec la clientèle, et les représentants de grands noms de l'industrie ou d'importants services public (Avions M. Dassault, Thomson, CNRS, Motorola, Renault par ex...) peuvent y cotoyer le particulier. « Les articles sont facturés au même prix aux industriels et aux particuliers, pourquoi y aurait-il deux barèmes ? » nous indique G. LINDNER, (ceci bien sûr à quantités égales). La qualité du service information, accueil est une notion importante chez R.R. En matière d'information, G. LINDNER et son équipe avaient organisé dans des locaux récemment rénovés, au 8, rue Crozatier une exposition porte ouverte avec la participation des principales marques représentées par la société et qui a connu un franc succès auprès de la clientèle.

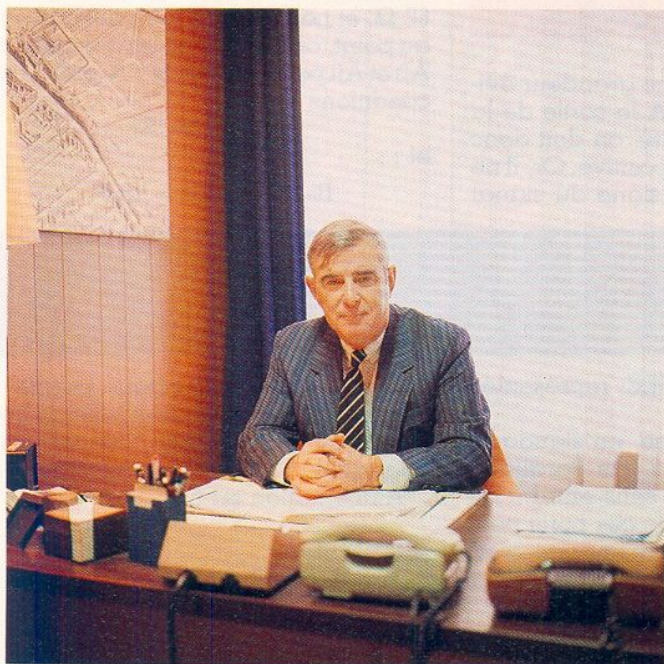
D'autres petits détails comme ces présentoirs proposant du fil de câblage, de la soudure de la gaine, etc. et accessibles aux clients qui attendent d'être servis, montrent que l'on connaît bien leurs besoins indirects.

Les résultats de la société

98 % du chiffre d'affaires est réalisé avec les professionnels. Le CA est en progression de 19 % sur les 8 premiers mois de cette année par rapport à 1984. Cette réussite a permis à G. LINDNER, il y a déjà plusieurs années, de créer la société EREL spécialisée dans la distribution auprès de l'industrie et des professionnels, de composants actifs et passifs (C. intégrés - transistors, connectique, etc). Plus tard a été créé le département EREL Boutique qui assure la distribution auprès du grand public de ces mêmes produits et que beaucoup de nos lecteurs doivent connaître.

Toutes ces sociétés sont géographiquement très voisines. Le groupe Radio Relais, si l'on veut bien nous autoriser ce raccourci, emploie au total une quarantaine de personnes.

Vingt-sept ans de distribution au service de l'électronique et de l'automatique, c'est un beau parcours. Merci de ne pas avoir oublié les petits clients, ces particuliers bien trop souvent boudés par vos confrères de la distribution professionnelle. Tous nos vœux vous accompagnent pour de nouvelles années de service.



Réalisation

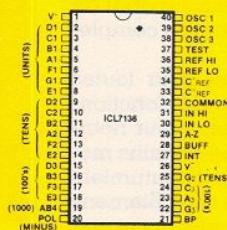
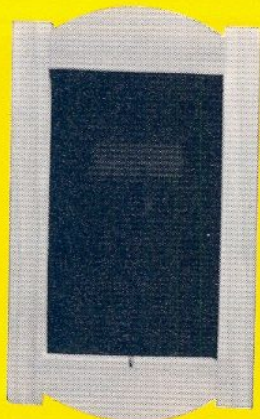
Nomenclature

Résistances 0,5 watt, à $\pm 5\%$

R₁: 10M Ω
 R₂: 2,2 M Ω
 R₃: 100 k Ω
 R₄: 470 Ω
 R₅: 100 k Ω
 R₆: 470 Ω
 R₇: 100 k Ω
 R₈: 470 Ω
 R₉: 330 Ω
 R₁₀: 10 M Ω
 R₁₁: 82 k Ω
 R₁₂: 10 k Ω
 R₁₃: 220 k Ω
 R₁₄: 220 k Ω
 R₁₅: 220 k Ω
 R₁₆: 1,2 k Ω
 R₁₇: 1,2 k Ω

Résistance ajustable

AJ : 47 k Ω (10 tours)



Condensateurs

C₁: 10 nF
 C₂: 2,2 μ F (tantale goutte)
 C₃: 1 000 μ F (5 condensateurs de 220 μ F en parallèle), 25 volts
 C₄: 1 μ F
 C₅: 1,5 nF

Circuits Intégrés

CI₁: 555
 CI₂: 4017
 CI₃: 4016 ou 4066

Diodes

D₁ et D₂: 1N 4148
 DZ₁ et DZ₂: Zener 6,2 volts (400 mW)
 LED₁ à LED₆: diodes électroluminescentes

Transistors

T₁, T₂, T₃, T₄: 2 N 2222 A

Retour sur le capteur de pression

L'ensemble capteur de pression, décrit dans le numéro 453 de la revue, n'était pas sans nous avoir posé quelques problèmes de mise au point, liés notamment à l'extrême concision, voire aux insuffisances, de la documentation fournie par Siemens sur son capteur KPY 10. Les expérimentations auxquelles nous nous sommes livrés depuis cette époque, nous conduisent à proposer certaines modifications, indiquées ci-après.

sites industriels. Le brochage indiqué par la notice Siemens, ne précise que le rôle des bornes 3 et 7 (alimentation), puis 2 et 6 (diagonale de sortie du pont). Or, en reliant à la masse la borne 8, qui paraît solidaire du boîtier, le fonctionnement s'améliore sensiblement. Sur la carte de circuit imprimé, il est facile d'opérer cette liaison à l'aide d'un petit strap soudé côté cuivre, entre la borne 8 et la partie supérieure de la piste de masse.

disponible entre les broches 2 et 6 du capteur, soit défini par construction. Au cas où il y aurait inversion de signe, il suffirait de croiser ces deux sorties, en coupant les pistes et en soudant deux petits straps.

La lutte contre les parasites

Nous avons signalé, déjà, la sensibilité du capteur KPY 10 aux para-

Le signe de V_s

La pression est une grandeur évidemment positive. À la sortie de la carte (à droite de R₁₈), on doit donc relever une tension positive. Or, il ne semble pas que le signe du signal

Le facteur d'échelle

Une erreur s'est glissée dans la nomenclature : la résistance R₈ fait 62 Ω , et non 1,2 M Ω . Lors de la mise au point, on doit régler les ajustables AJ₃ et AJ₄ pour obtenir, à 1 % près, les conditions :

$$R_7 + AJ_3 = R_9$$

et :

$$R_8 (R_{10} + AJ_4) = (R_9)^2$$

Infos

Carte interface IEEE ERBTEC

Automates, convertisseurs A/N ou N/A, voltmètres de tableaux à sorties BCD, roues codeuses, boutons-poussoir, commutateurs, lampes, relais, synoptiques, etc... peuvent être reliés, très simplement, à tout contrôleur ou ordinateur à interface IEEE, à l'aide de la nouvelle carte

ERBTEC EPI 120/ IEEE, représentée par ARMEXEL (92).

Cette carte dispose, en standard, de deux ports TTL 8 bits parallèles bi-directionnels. Le sens entrant ou sortant de chacun de ces ports peut être programmé, à n'importe quel instant, soit par le port IEEE, soit par strap.

Plusieurs signaux auxiliaires sont disponibles et la carte comporte

également un connecteur permettant de définir l'adresse et le mode de fonctionnement (talker, listener ou analyseur).

Alimentation en 5 V.

ARMEXEL

3, rue de la Gauchère - 92150 SU-RESNES

Tél. : (1) 204.20.97

Télex : 615 425

NOUVEAU

LA PREMIERE ENCYCLOPEDIE PRATIQUE DE LA TELEVISION

10
élégants
volumes reliés
pleine toile
(3000 pages
1000 schémas et
illustrations).
1 schémateque.



Après "Le Livre Pratique de l'Electronique", EUROTECHNIQUE vous présente aujourd'hui dans la même collection, sa nouvelle encyclopédie "LE LIVRE PRATIQUE DE LA TELEVISION".

Conçue sur le même principe, c'est-à-dire une série de volumes très clairs, attrayants et abondamment illustrés, accompagnés de coffrets contenant tout le matériel pour une application immédiate.

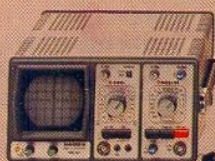
FAIRE :

Grâce à des directives claires et très détaillées, vous aurez la fierté de réaliser vous-même votre téléviseur couleurs PAL-SECAM multistandard à télécommande ainsi qu'un voltmètre électronique. Vous recevrez également un oscilloscope de qualité grâce auquel vous effectuerez de nombreux contrôles et mesures.

SAVOIR :

Dans ce domaine en pleine expansion, vous enrichirez vos connaissances d'une spécialisation passionnante qui peut s'avérer très utile sur le plan professionnel. De plus, vous disposerez, chez vous, d'un ouvrage complet de référence sur la Télévision noir et blanc et couleurs, que vous pourrez consulter à tout moment.

Un
voltmètre
électronique.
Un oscilloscope.
Un téléviseur
multistandard
PAL-SECAM à
télécommande.



eurotechnique
FAIRE POUR SAVOIR
rue Fernand-Holweck, 21100 Dijon



**Envoyez nous
votre bon**

BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE 09204
a compléter et à renvoyer aujourd'hui à EUROTECHNIQUE, rue Fernand-Holweck - 21100 DIJON

Prénom _____
Nom _____
Adresse _____
Ville _____ Code postal _____

Je désire recevoir gratuitement
et sans engagement de ma part
votre documentation sur le
Livre Pratique
de la
Télévision

TV via satellite : du nouveau

Nous savons tous ce qui est advenu à la mi-septembre, à la fusée Ariane V 15 qui devait mettre en orbite le satellite ECS 3 capable de retransmettre 9 nouvelles chaînes de télévision.

L'EUTELSAT, afin de remédier à ce fâcheux contretemps a décidé, suite à un accord survenu au cours de la fin septembre avec l'Agence spatiale Européenne, le lancement d'ECS 4 (futur EUTELSAT I F4) prévu pour le printemps 86.

Rappelons que la capacité de transmission d'ESC 4 est de 9 répéteurs (+ 3 de secours) qui sont d'ores et déjà attribués à : l'Italie RAI 1 et RAI 2 (RAI 1 quittant le répéteur N° 1 der l'EUTELSAT I F1 qui sera alloué à la Compagnie Luxembourgeoise de Télédiffusion « RTL Télévision » à la Grande Bretagne 2° canaux, et 1 canal à chaque pays suivants : Suède, Danemark, Norvège, et Turquie via le faisceau est.

Depuis fin août une chaîne de plus via EUTELSAT 1 F1

L'EUTELSAT a mis à la disposition de la Compagnie luxembourgeoise de Télédiffusion, un répéteur servant à diffuser le programme « RTL PLUS » de langue allemande (programme en clair).

Il s'agit d'un répéteur de secours canal 8 en polarisation horizontale qui émet sur fréquence 11, 091 GHz. Notons que ce programme luxembourgeois est diffusé via l'antenne du faisceau est, axé sur l'Europe de l'EST. La PIRE dans l'est de la France approche les 38 dBW.

En pratique pour avoir accès à ce 10° programme il faut utiliser en réception une parabole d'environ 2 mètres. Avec 1.20 m l'image est assez soufflée, ce qui n'est pas le cas sur les 8 autres programmes sachant que SAT 3 est aussi retransmis par le faisceau est.

À l'heure où nous mettons sous presse, nous apprenons que le programme anglophone « SKY-CHANNEL » canal 6 V pourrait être diffusé en clair (sans décodeur). D'une manière générale la tendance est au décodage, pub oblige !

Pour tous ceux qui s'intéressent à la TV : l'AFATELD

Après une interruption d'un peu plus d'une année, c'est avec un vif plaisir que nous saluons les reprises d'activités de l'AFATELD, l'association française des Amateurs de télévision à Longue Distance, par la parution du bulletin de liaison trimestriel interne « TELE-PLUS ». Tous les anciens « afateldistes » ont pu apprécier la haute valeur technique et informative de la réception TV d'aujourd'hui : Réception satellitaire, TLP (Télévision Locale Privée), RLD (Réception Longue Distance, les matériels de réception (antennes, préampli, différents montages, vidéo etc...)

Pour tous renseignements complémentaires, contact : A.F.A.T.E.L.D BP 24 4001 MONT DE MARSAN

La plus petite antenne télévision extérieure qui soit disponible sur le marché

De conception toute nouvelle l'antenne « COMPACT » s'oppose aux antennes TV extérieures traditionnelles par des formes et des dimensions très réduites, tout en présentant des qualités de réception supérieures et d'autres avantages très nets :

- Légèreté et maniabilité (elle peut se fixer n'importe où : sous la toiture, balcon, fenêtre).

- Discrétion (par son faible encombrement qui permet de la loger hors du regard).

- Economique (car simple à poser sans mât, cerclage et autre hauban).

- Fiabilité (sa faible prise au vent assure une meilleure stabilité de l'image et évite tout danger de détérioration des toitures ou cheminées).

- Efficacité (ses dimensions permettent de la loger au meilleur point de réception qui n'est pas forcément l'emplacement de la cheminée comme pour les antennes traditionnelles).

- Puissance (en cas de pose dans une zone de réception difficile l'amplificateur de la « COMPACT ELECTRONIQUE » procure un gain total de 32 dB).

- Simplicité (les accessoires de fixation et la notice détaillée autori-

sent une pose rapide, sans recours aux professionnels de l'installation).

FIXATION PAR ETRIERS (sur mâts, canalisations, rebords de balcons, etc...)

FIXATION PAR VENTOUSES (sur vitres, tôles, porte-fenêtres, caravanes, etc...)

FIXATION PAR VIS ET CHEVILLES (sur murs, cheminées, poutres, etc...)

Quatre versions (fabriquées en France) sont déjà commercialisées actuellement :

références 210 UHF. Prix public : 275,00 TTC
références 211 UHF/VHF. Prix public :

350,00 TTC
références 212 id 210 avec ampli. Prix public :

450,00 TTC
références 213 id 211 avec ampli. Prix public :

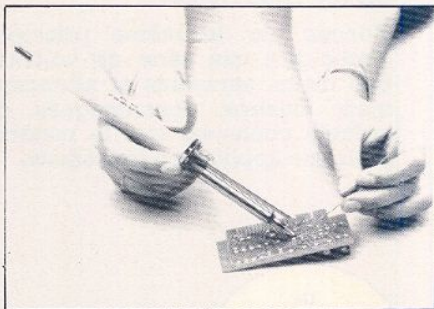
525,00 TTC

Pour tous renseignements complémentaires, contacter la société DISTREL, 7 Résidence La Molière, 13090 AIX-EN-PROVENCE
Tél. : (42) 20.31.22 ou l'agence de Nanterre :

Tél. : 16 (1) 778.42.41

Fer à souder avec aspiration de fumée PHILIPS

Le nouveau fer GAM 48 A.F. est un fer thermostaté équipé d'un système permettant d'aspirer les fumées émises au moment de l'opération de soudage (brasage). Il est le fruit de la collaboration d'électroniciens et de spécialistes de l'hygiène et de la sécurité.



Ergonomique : maniable, léger, bien en main,

Adaptable : à toute aspiration centrale ayant un débit de 30 litres d'air par minute et par fer.

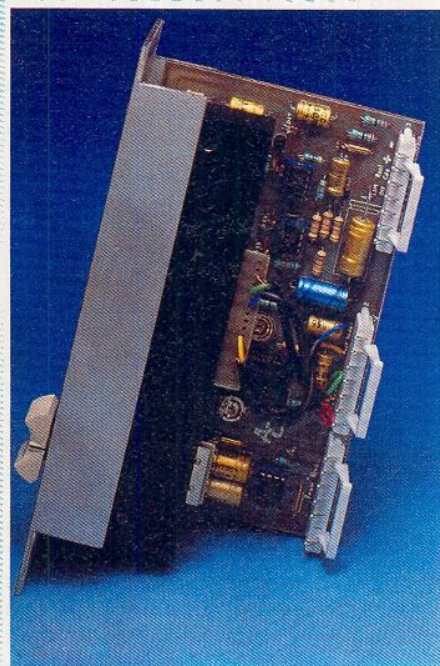
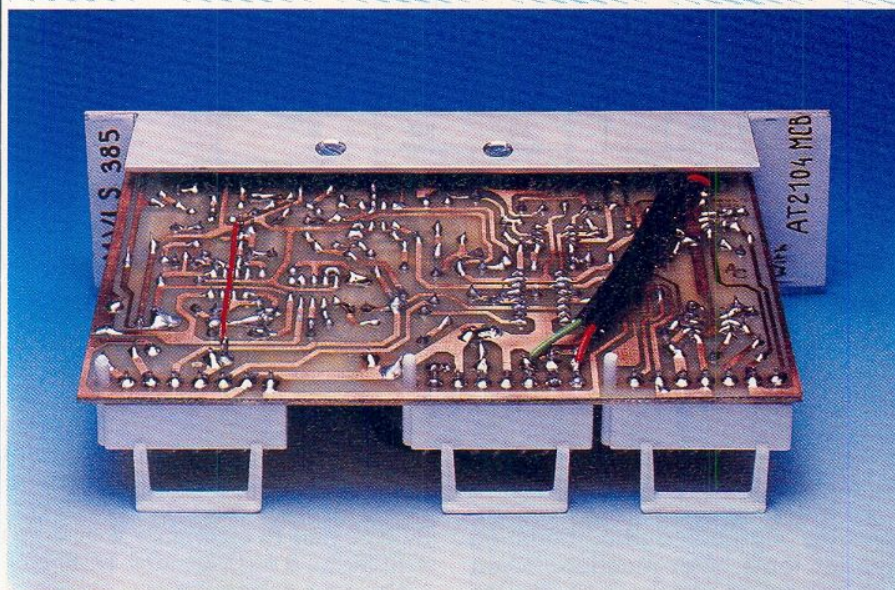
Efficace : il absorbe dès la source plus de 95 % des fumées émises lors de l'opération de brasage.

Fiable et précis : son contrôle de température électronique permet une régulation à $\pm 2\%$.

Prix : 313 Frs H.T.

Son prix est bien plus compétitif que n'importe quel poste individuel d'aspiration de fumée, l'entretien est peu onéreux, le nettoyage facile.

Console AC ODDY (10^e partie)



A PRÈS la souffrance des deux derniers mois, nous voici revenus à nos chers modules. Et pas n'importe lesquels, s'il vous plaît :

— Tout d'abord la petite carte promise, destinée à transformer les modules « ligne stéréo » en préamplis phono stéréos.

— Enfin, et ce sera l'essentiel de ces pages, un module accomplissant les tâches suivantes : mélange des voies « master » (1, 2), master fader stéréo, limiteur de qualité professionnelle et stéréo (link fixe).

Comme nous savons que vous êtes très nombreux à attendre une telle réalisation, c'est avec une joie non dissimulée que nous vous ferons part des résultats exceptionnels obtenus grâce à un circuit intégré peu connu, mais très bien distribué.

Nous avons prévu aussi de matérialiser sur le circuit imprimé les points spécifiques qui vous permettront de créer des fonctions supplémentaires très intéressantes pour certaines applications.

Beau programme n'est-ce pas ?

Adaptation « phono »

Le mois dernier, nous assurions à ceux qui avaient construit des modules LIGNE STEREO — en pensant pouvoir y relier des platines tourne-disques sans autre forme de procès — que nous chercherions à réparer les dégâts. La promesse a été tenue, et se concrétise par une petite carte se mettant en lieu et place des transfo devenus inutiles.

Comme nous vous l'avions dit, nous serons très brefs sur ce sujet car il vient en plus d'une réalisation qui demande pas mal de commentaires et que nous ne voulons en aucun cas bâcler.

De toutes façons, en vous reportant aux numéros 441, 442 et 450 de Radio Plans, vous trouverez réponses aux questions que vous vous poserez.

Le schéma de cette adaptation est donné figure 1. Il est directement issu de l'étude que nous avons

Réalisation

faite pour le AC DISCO mais se trouve amputé des commutations de corrections aux fréquences élevées, ainsi que des divers réglages de gain et de suivi de la courbe à 75 μ s.

Ces amputations sont bien entendu la conséquence directe du manque de place laissé par les étourdis..., et le premier qui reprochera la disparition de ces réglages sera privé de dessert !

Il faudra donc ajuster les composants « sensibles » par association ou substitution (gain), en se reportant aux textes traitant du AC DISCO.

La construction de la carte est détaillée figure 2. Certaines résistances sont montées verticalement, contrairement à nos habitudes. Vous remarquerez sept petits straps comportant un point à une extrémité : ce sont les pattes de fixation prévues aux endroits adéquats pour se monter — sans modification de la carte LIGNE STÉRÉO — dans les trous qui devaient recevoir les transfos.

La seule chose à ajouter sera les alimentations qu'il faudra amener à cette carte par une paire de fils rasant la carte mère. Toutes ces opérations d'assemblage sont consignées figure 3, et doivent suffire à mener au succès. Signalons enfin que rien n'interdit de monter des CINCH RCA sur la face arrière, à la place des JACK's. Pensez quand même à ne pas tirer 20 mètres de fil...

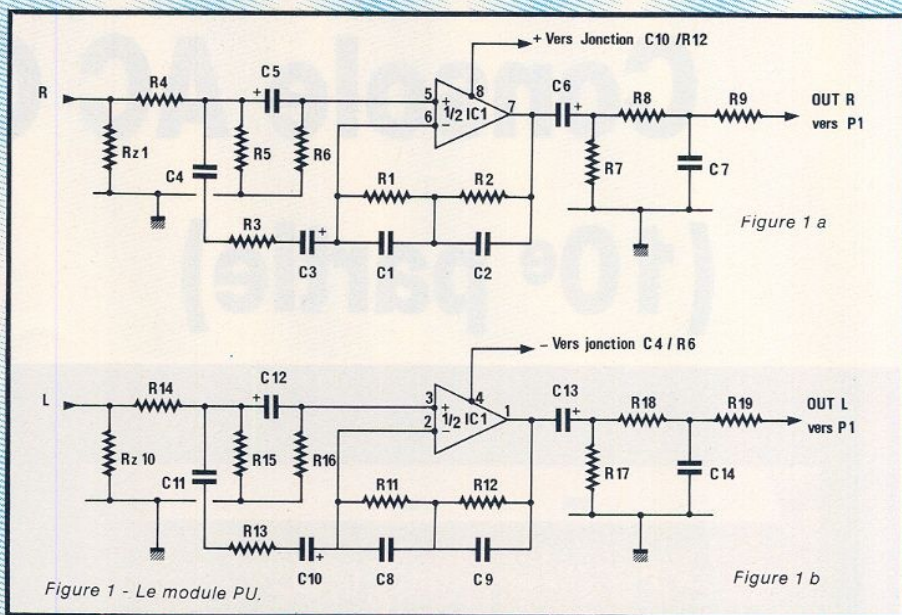
Voilà qui est réglé. Mais à l'avenir, ne prenez pas vos désirs obligatoirement pour des réalités : lisez attentivement un article avant d'en entreprendre la réalisation !

Le module limiteur

Appeler ainsi ce module est très restrictif par rapport à ses fonctions et ses possibilités, mais nous conviendrons de nous limiter à cette nomination.

Comme nous l'avons annoncé dans l'introduction, il cumule les opérations suivantes : mélange des bus Master, injection des bus retour Echo, Fader stéréo, et limiteur stéréo.

Pour essayer d'être clair, nous allons voir successivement chacune de ces étapes indépendamment.



Le mélange à masse virtuelle

Nous en avons parlé succinctement le mois dernier, quand nous avons construit le petit montage d'essais des Bus. On en revoit le schéma de principe à la figure 4.

Le but du système est de mélanger des signaux audio, mais en évitant toute inter-réaction, et en combattant la diaphonie entre les bus. Pour satisfaire à ces exigences, on constate qu'il faut une impédance la plus faible possible au niveau des bus. Considérons dans un premier temps la partie droite du schéma (de A à CV_{out}) : l'impédance au point A est telle qu'elle est égale à RCR/A_0 .

A_0 étant le gain en boucle ouverte de IC ($\approx 10^5$). Si l'on prend $RCR = 22$ k, cela fait en A une impédance

de 0,22 ohms !

On sait que $V_{out} = RCR \times I_{RCR}$. Comme $I_{RCR} = I = (I_1 + I_2 + \dots + I_n)$, on a $V_{out} = RCR \times (I_1 + I_2 + \dots + I_n)$. Voyons donc comment se comporte notre barre bus couplée à ce circuit en prenant pour exemple la modulation V_{in1} : $I_1 = V_{in1}/R_1$, donc $V_{out} = RCR \times V_{in1}/R_1$ ou encore $V_{out} = V_{in1} \times RCR/R_1$, d'où $G(\text{gain}) = RCR/R_1$.

On peut donc retenir :

1° que la très faible impédance du point nodal A satisfait pleinement aux exigences, et auroit à penser à l'absence d'inter-réactions entre les diverses modulations, ainsi qu'au recul de la diaphonie entre BUS.

2° que le gain n'est déterminé que par RCR/R , donc il serait possible d'envisager des gains différents par voie.

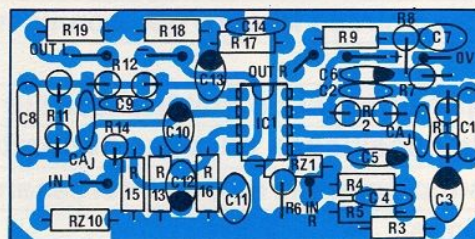
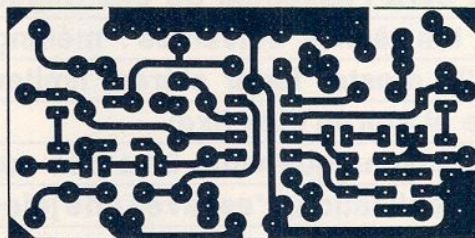


Figure 2 - Circuit imprimé et implantation.

3° que le gain du mélange n'est pas tributaire du nombre de voies. Par contre, la distorsion est fonction de ce nombre (le taux de contre réaction est inversement proportionnel à n), mais on admet pouvoir coupler une trentaine de voies avant d'en subir les désagréments.

4° que la tension au point A soit tellement faible, qu'elle explique « l'évanouissement » classique au niveau des bus, dans les diagrammes de niveau des consoles. Un exemple est donné figure 5. Cela explique aussi pourquoi il serait vain de chercher un signal à l'oscilloscope sur les barres bus : si $V_{IN} = 1$ volt, $R = 10$ k, $RCR = 10$ k, donc $Z(A) = 0,1$ Ohm, il reste en A = $1 / 100000$ de volt. C'est peu !

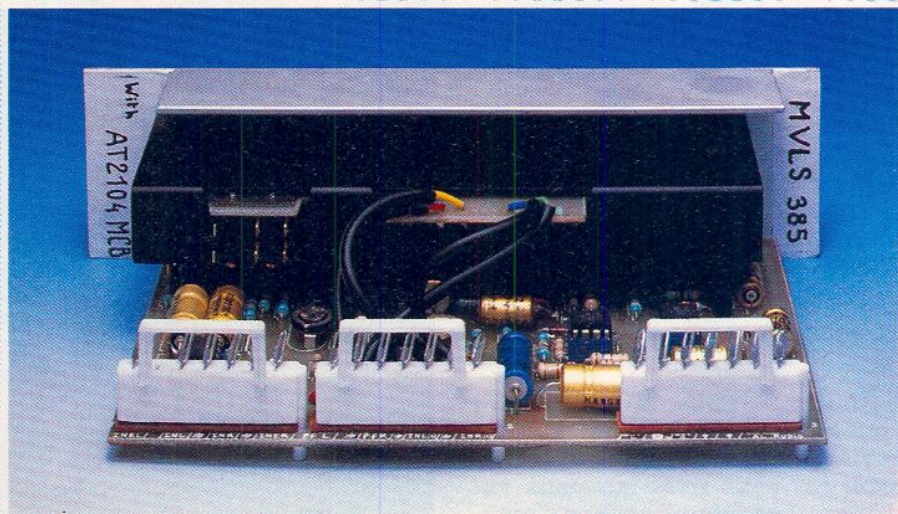
Le schéma que nous avons adopté découle directement de ces principes comme nous allons le voir.

Injection des bus AUX

La figure 6 reproduit le schéma exact que nous exploiterons. On peut y voir $1/2$ IC₁ affecté au mélange d'un des Master BUS (L en l'occurrence). Bien entendu, on ne retrouve pas les résistances de mélange car celles-ci sont montées sur les modules DEPARTS AUX et les bus déjà « tirés ».

On rentre donc sur l'entrée négative de IC₁. Tiens, tiens, il faudra s'en rappeler... la phase pivote à la sortie de 180° !

R_i est fixée à 15 k Ω et vous vous souvenez sans doute que les résistances de mélange pour les MAS-



TER BUS étaient le 10 k Ω . D'où un gain dans le mélange de $1,5$, soit environ $3,5$ dB. Puis, à la sortie de C₂, on entre par R_2 (10 k Ω sur l'entrée négative de $1/2$ IC₇, qui constitue un deuxième circuit de mélange recevant à la fois R_2 , mais aussi la barre bus « AUX BUS L ».

C'est là que viendront s'ajouter les signaux provenant entre autres des bus RETOUR ECHO.

Mais revenons à R_2 qui attaquait IC₇, dont R_3 a été établie à 22 k Ω . On a à nouveau un gain de $22 / 10 = 2,2$, soit environ $+7$ dB.

Conclusion : la phase a tourné deux fois de 180° et se trouve donc respectée à la sortie de C₄. Le gain, lui, est de $3,5 + 7 = 10,5$ dB, à perdre dans le Fader... On admettra donc que le niveau déterminé avant mélange, est conservé sur le curseur du Fader quand celui-ci est à

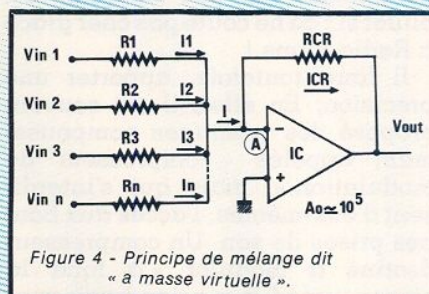


Figure 4 - Principe de mélange dit « à masse virtuelle ».

son réglage nominal.

On se rappellera que les BUS AUX ont — au niveau de la barre bus — leur phase inversée. Rassurez-vous, ça s'arrangera !

MASTER Fader

Nous ne pouvons pas décemment ignorer cette pièce maîtresse, mais nous en avons, ci-dessus, dit le principal.

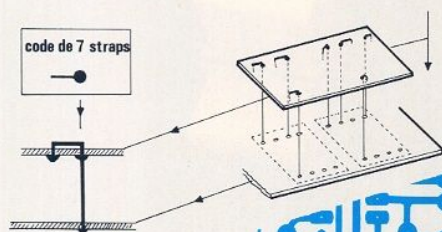


Figure 3 - Montage et câblage de l'accessoire PU.

Réalisation

Que l'on sache toutefois dès à présent, qu'il sera possible d'utiliser indifféremment les modèles MCB ou RUWIDO. Sans oublier quand même l'importance de la qualité du suivi des pistes de ce potentiomètre, qui sera la dernière intervention manuelle (à la balance près) avant le départ vers les magnétophones « MASTER ».

Le limiteur stéréo

Chacun d'entre nous connaît l'intérêt d'un tel accessoire. Pouvoir envisager de ne pas être contraint à avoir les yeux rivés sur deux vu-mètres pendant une séance d'enregistrement, n'a pas de prix. Ou plutôt si : ça ne coûte pas cher grâce à Radio Plans !

Il faut, toutefois, apporter une précision. En effet, il est souvent proposé des montages pompeusement appelés « compresseur de modulation », mais qui s'interdisent d'eux-mêmes, l'accès aux bonnes prises de son. Un compresseur destiné à moduler « à fond la caisse » une CB, n'a rien à voir avec celui qui calmera les ardeurs des attaques d'un piano de concert sans en faire un piano électrique, pas plus qu'avec celui qui fera « rentrer dans la bande » un slap de basse particulièrement vigoureux.

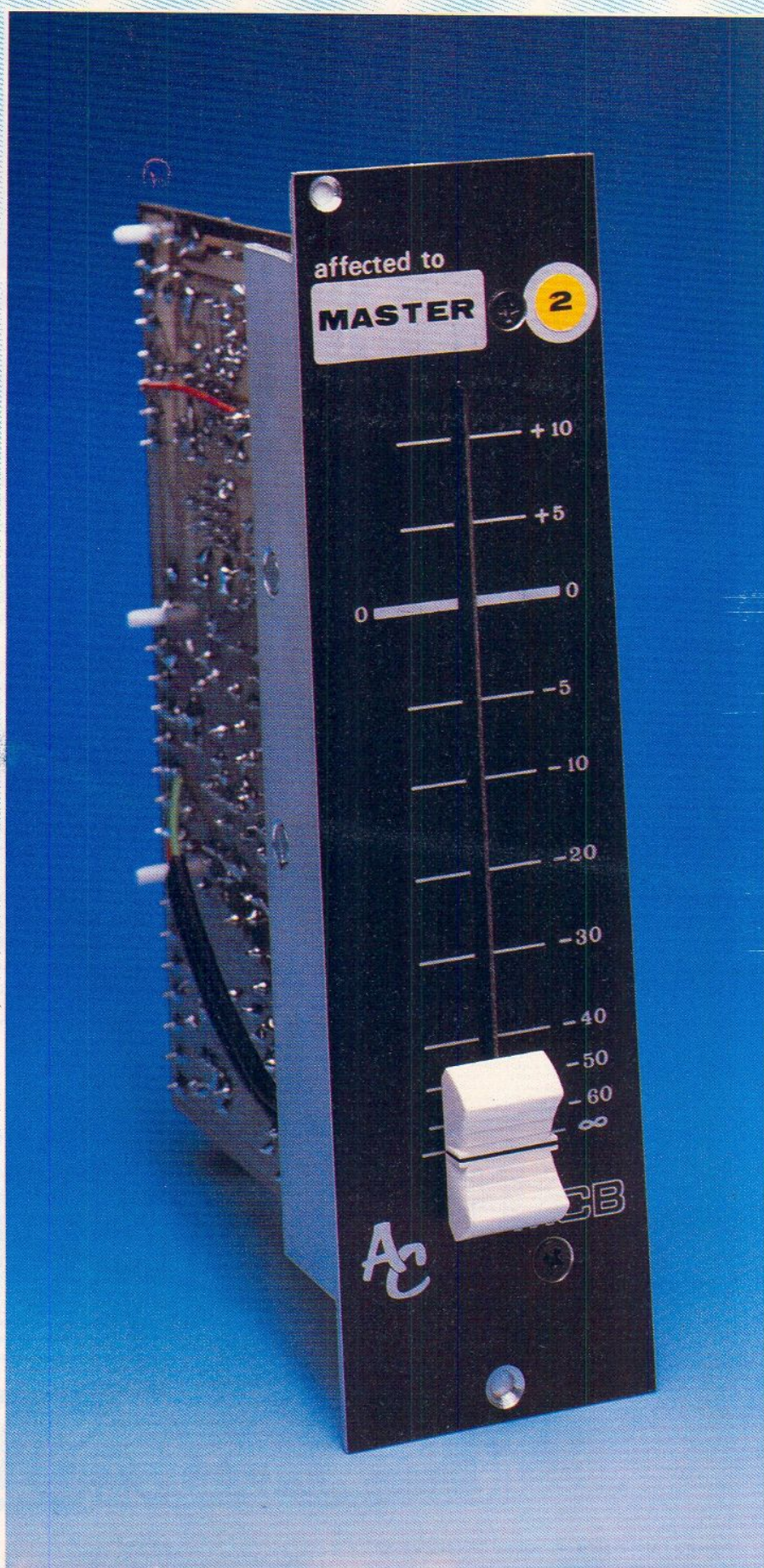
Comment se fait-il, si c'est aussi accessible que cela, qu'on ne voie jamais une publication traitant sérieusement du sujet ?

Nous n'en savons rien, mais plusieurs facteurs doivent intervenir : tout se micro-informatisant, il semble désuet de traiter de la vulgarité AUDIO, un peu comme on fait en télévision où la section vidéo est une pure merveille, mais où le son transite par un haut-parleur elliptique passant environ 4000 Hz tout confondu (sauf sur la dernières TV).

Il est vrai aussi qu'on peut désespérer de trouver LA fameuse pièce et qu'un atelier de recherche coûte beaucoup plus cher à la longue qu'un ordinateur (et après y avoir travaillé, il faut balayer).

Quoi qu'il en soit, vous avez sous les yeux un article traitant du sujet.

Dernière remarque : Quand nous avons voulu modifier notre ancien système à transistors, nous avons pris contact avec 3 fournisseurs vendant (paraît-il) des VCA. Un seul a répondu : SCV AUDIO. Moralité, seuls les VCA américains sont réellement disponibles sur le marché français. Nous les utiliserons



Synoptique

donc, et encore MERCI à SVC AUDIO pour son efficacité rassurante.

Avant d'aborder la technique proprement dite, il nous semble important de redéfinir les termes « limiteur » et « compresseur ».

Comme son nom l'indique, un limiteur arrête la montée en amplitude d'un signal et la stabilise passé un seuil choisi.

Un compresseur, lui, a une action moins brutale, et calme progressivement le signal au fur et à mesure de sa croissance.

Les avis sont partagés, et sans entrer dans la polémique, nous vous donnons le notre : Pour nous, la place d'un compresseur est dans une voie « source », et un limiteur est exclusivement après mélange et dosage. En effet, nous considérons qu'un limiteur est exclusivement réservé à éviter l'accident de surmodulation brutal et rarissime : Pas question de limiter en permanence ! Toutefois, il est très délicat de bien utiliser un limiteur seul. Vous pourriez vous en rendre compte par vous-même, car notre réalisation est en fait un compresseur de rapport 5/1, dont la procédure de réglage commence par en faire un limiteur. Profitez-en pour l'écouter ainsi, car si satisfaisant soit-il aux mesures, il est très pointu à maîtriser pour satisfaire l'oreille.

Chacun fera comme il l'entend et comme les modifications de passage d'une fonction à l'autre se réduisent à un échange de valeurs pour un condensateur et une résistance, on ne risquera pas d'abîmer la carte en faisant des essais.

C'est donc un compresseur que nous vous proposons ici : il évitera les mauvaises surprises brutales, tout en respectant à la fois la courbe du message, sa vérité, et la mise en place de l'espace sonore. L'explication de ce dernier point concerne essentiellement les néophytes : Supposons une « pêche » arrivant sur seulement un canal d'une ligne stéréo, le limiteur agit sur cette voie, et « écrase » provisoirement le gain de disons 10 dB. Bilan de l'opération, on se retrouve avec un déséquilibre important de la balance, le temps que le circuit redevenue stable et inopérant.

C'est pourquoi on couple les commandes des VCA agissant sur des voies stéréos, de telle sorte que, quand le signal le plus fort (quel que soit le côté) arrive, il impose une limitation appliquée aux deux voies identiquement. Il s'ensuit un écrasement d'une voie qui n'en

avait peut-être pas besoin, mais la répartition spatiale est respectée. On trouve donc souvent sur les limiteurs (et compresseurs) de qualité, une sortie destinée au couplage et appelée « LINK ». Un câble reliant ainsi deux ou plusieurs « LINK » garantit l'asservissement de tous les VCA à la commande de poids fort.

En ce qui nous concerne, nous n'avons pas prévu de connexions extérieures, dans la mesure où nous avons défini au départ que les VCA seraient couplés d'office, à l'intérieur même du montage stéréo.

Maintenant que nous avons une idée de ce que doit faire le circuit, voyons ensemble les solutions retenues et, pour cela, reportons-nous au synoptique représenté à la figure 7.

Dans un premier temps, pour en simplifier l'analyse, nous allons considérer les VCA comme des « boîtes noires », comportant une entrée audio, une sortie audio, et une entrée pour la commande en tension.

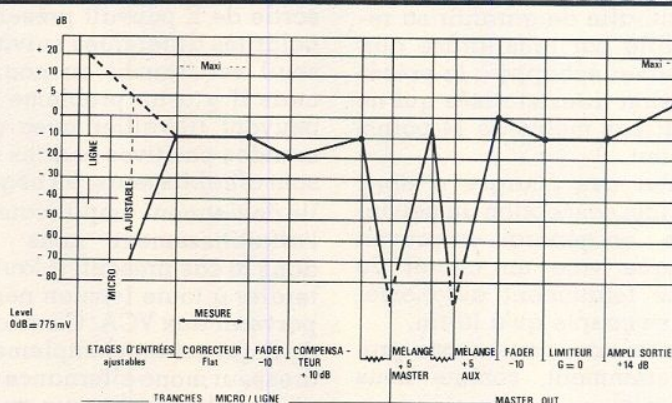


Figure 5 - Diagramme des niveaux.

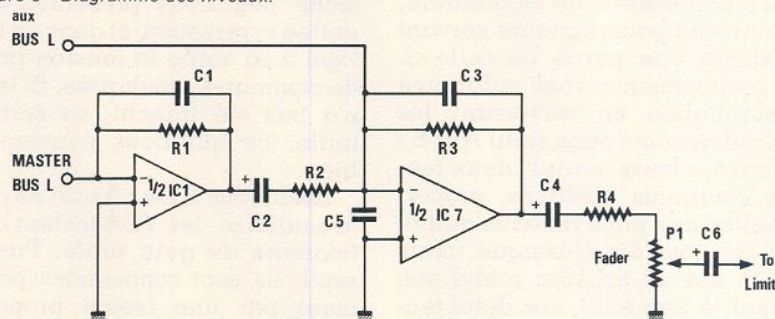


Figure 6 - Master bus de notre console.

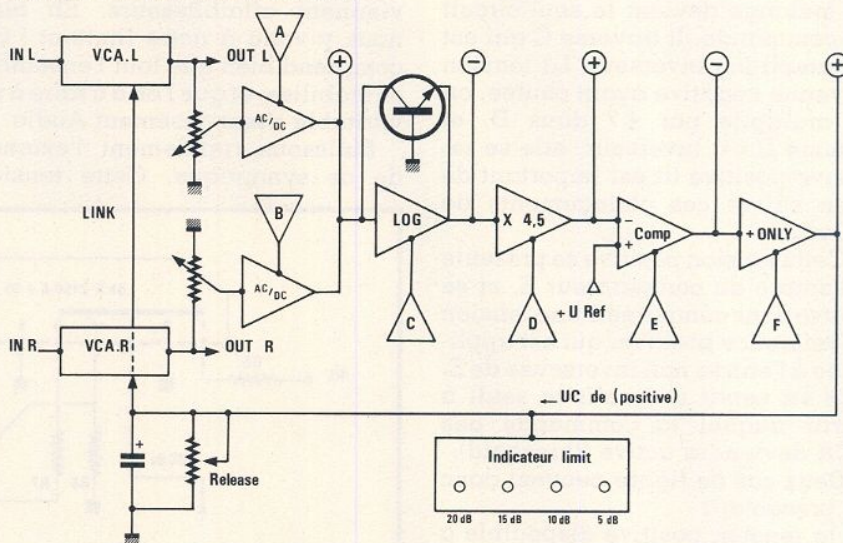


Figure 7 - Synoptique du limiteur stéréo.

Première remarque importante : Il faut distinguer le trajet audio et les circuits de commande des VCA's, travaillant eux en continu. On constate donc que la modulation ne fait que traverser les VCA et que, si leurs performances sont bonnes, aucune dégradation ne sera à craindre. C'est le cas, et nous n'y sommes pour rien. MERCI dbx !

Il n'y avait donc à établir que les circuits travaillant en continu, destinés à piloter les commandes de gain.

Quand nous avons conçu cet ensemble, nous nous sommes imposé de réduire au strict minimum les réglages nécessaires à son fonctionnement, afin de garantir sa reproductibilité par tous (grâce aux dbx, vous avez échappé à la précédente version transistorisée qui ne comportait pas moins de 14 points d'ajustement...)

Ce cahier des charges a donc conduit à une conception un peu inhabituelle : en général, on prévoit pour chaque voie un circuit de commande totalement autonome, et on ne les couple qu'à la fin.

Dans notre cas, nous avons procédé différemment, comme nous allons le voir.

Sur chaque sortie de modulation, on trouve un potentiomètre servant à prélever une partie de celle-ci. Ces prélèvements vont subir une transformation en traversant les deux redresseurs sans seuil A et B : on trouve à leurs sorties, deux tensions continues positives, proportionnelles aux prélèvements audio. Jus'ici, tout est classique, mais c'est là que le schéma prend son originalité : en effet, ces deux tensions positives sont mélangées, et ce mélange devient le seul circuit de commande. Il traverse C qui est un ampli log inverseur. La tension devenue négative ayant chuté, on la multiplie par 4.7 dans D, et comme D est inverseur, elle se retrouve positive (il est important de bien suivre ces changements de polarité).

Cette tension positive se présente à l'entrée du comparateur E, et se trouve donc comparée à une tension de référence positive, qui est appliquée à l'entrée non inverseuse de E. Elle va servir à établir le seuil à partir duquel la commande des VCA deviendra active (threshold).

Deux cas de figure peuvent donc se présenter :

1° la tension positive disponible à la sortie de D (représentative de la modulation), est inférieure à la ten-

sion de référence. C'est donc celle-ci qui est prioritaire et la sortie de E devient positive.

Mais ce n'est pas ce qui est indiqué dans le petit cercle ? Patience, les cercles indiquent les polarités présentes en fonctionnement, et comme nous n'avons pas dépassé le seuil fixé, nous sommes « au repos ». Passons donc au « travail » : 2° la tension à la sortie de D est supérieure à la référence. Dans ce cas, c'est elle qui prend les commandes de E, et on trouve cette fois une tension négative à sa sortie (la sortie D est reliée à l'entrée inverseuse de E).

Nous venons donc de voir que la sortie de E pouvait présenter deux polarités différentes suivant que le seuil est franchi ou non. Parfait, mais il y a un problème : les dbx peuvent travailler avec des commandes positives et dans ce cas ils sont affaiblisseurs, ou négatives, et ils deviennent amplificateurs. Seul l'affaiblissement nous concerne dans le cas présent. Il faut donc interdire à toute tension négative de parvenir aux VCA. C'est la fonction de F qui est tout simplement un redresseur mono alternance utilisé ici pour ne laisser passer que les tensions négatives présentes à son entrée inverseuse, et donc on trouve bien à sa sortie la tension positive de commande souhaitée. Si le seuil n'a pas été franchi, sa sortie est nulle, ce qui nous convient très bien.

Résumons nous : Avant de passer le seuil fixe, les VCA restent amplificateurs de gain unité. Passé ce seuil, ils sont commandés positivement par une tension proportionnelle à leurs sorties Audio et deviennent affaiblisseurs. Eh bien nous y voilà à notre limiteur ! On comprend bien que tout l'ensemble se stabilise, et que l'on a à faire à un véritable asservissement Audio.

Finissons rapidement l'examen de ce synoptique. Cette tension

d'asservissement (UCde) qui commande les deux entrées des VCA, charge un condensateur qui est mis en parallèle avec un potentiomètre servant à le décharger : c'est le fameux réglage de RELEASE, ou temps de retour du système à l'état neutre.

Ce réglage — avec la mise en route ou l'arrêt de la fonction limiteur — sera le seul accessible par l'utilisateur. Par manque de place et par souci d'esthétique, ce potentiomètre, l'inter on/ off, et un circuit de visualisation de l'importance de l'action limiteur, seront situés dans le module « MASTER OUT », c'est-à-dire à la place qu'occupent les correcteurs dans les tranches d'entrées. Comme par hasard, c'est ce que nous décrirons le mois prochain ! Mais rassurez-vous, vous pourrez quand-même faire marcher votre module avant.

Si vous avez bien compris le fonctionnement, une foule d'idées doit vous assaillir : par exemple supposez que l'on supprime le redresseur A et la liaison LINK (en mettant l'entrée de commande de VCA R à la masse pour le rendre neutre, ou mieux en le supprimant). On aurait le canal L commandé par le niveau de modulation de R... avec un temps de release adéquat, on dirait bien un auto-fader mono, non ? Ah, vous le vouliez stéréo ! c'est encore plus simple : il suffit de faire venir les deux points de prélèvement d'une autre voie stéréo, c'est tout. Comme notre commande est effectuée par le poids le plus fort, vous pouvez envisager de commander un canal stéréo sans en détruire la balance, même si la voie « commande » est « panoramique » d'un seul côté.

Etc, etc,... Nous vous faisons confiance pour extrapoler.

Mais pour le faire en connaissance de cause, encore faudrait-il en connaître un peu plus sur ces « boîtes noires » magiques !

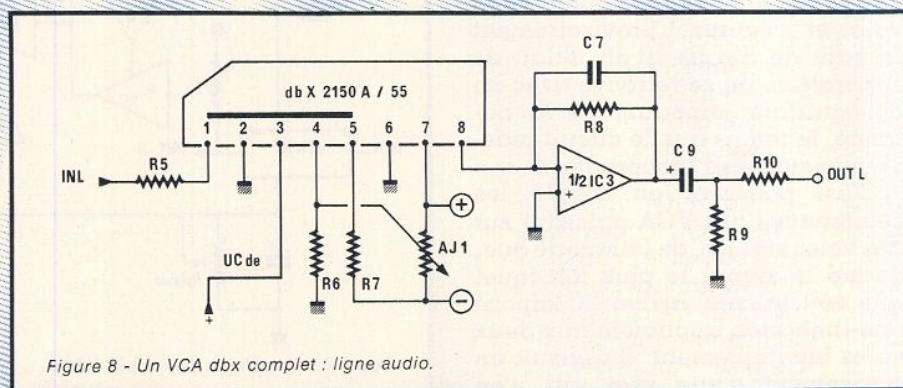


Figure 8 - Un VCA dbx complet : ligne audio.

Les VCA dbx 2150.2150 A et 2155

Tout ce que nous allons voir concerne ces trois références. La seule différence technique les distinguant est le taux de distorsion. En pratique c'est le prix. SCV AUDIO nous a assuré que le moins performant (2150) était amplement suffisant, même pour les applications professionnelles. Toutefois, comme c'est le plus demandé, il n'était plus en stock et nous avons utilisé le 2150 A, dont le prix (une cinquantaine de francs) est très raisonnable à notre avis : si l'on excepte le Fader, on peut réaliser la carte pour moins de 400 francs. Si vous connaissez des limiteurs de cette qualité tout-faits, faites-le nous savoir.

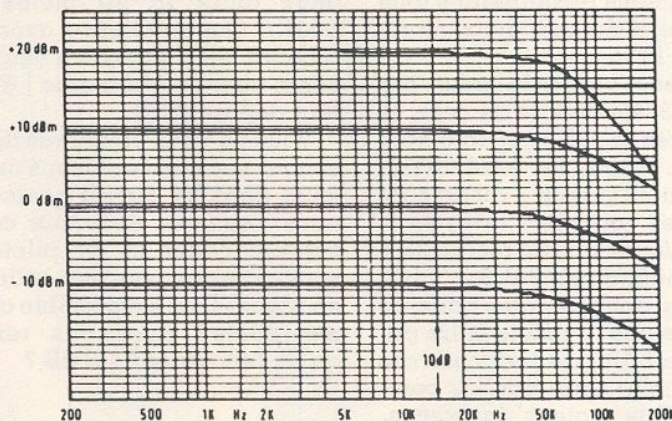
La Figure 8 en donne le schéma de branchement. Ils se présentent sous la forme d'un boîtier à 8 broches en ligne très pratique à implanter (JAPAN), mais qui présente pourtant la quasi impossibilité d'être monté sur support. Bien sûr, ce n'est pas impossible mais il faut penser aux unités mobiles (l'auteur est très fier de savoir qu'un camion est en train de s'équiper d'une Oddy « voyage »... De belles photos en perspective !)

Ces circuits travaillent « en courant », et c'est la raison de la présence de R_1 pour l'entrée et de IC_1 en sortie, contre réactionné par R_2 (22 k), pour un gain unité quand $UCde = 0$ V.

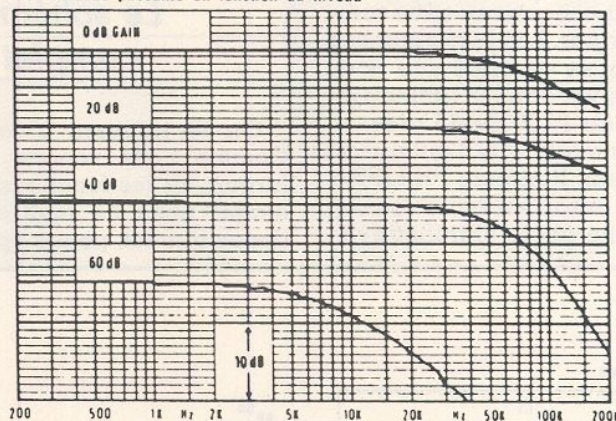
Ainsi monté, l'assemblage est non-inverseur. Seul réglage, AI_1 ajusté au minimum de distorsion.

Les tableaux et courbes de la figure 9 donnent tous les renseignements dont nous avons pu disposer pour notre étude. Conservez précieusement ces documents, car les VCA ont une grande place dans l'audio actuelle (commandes numériques).

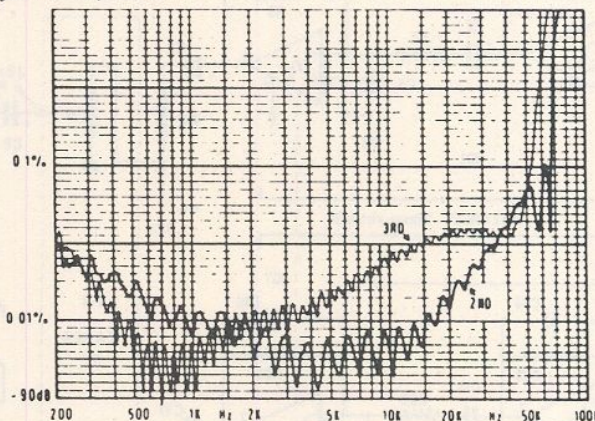
Une donnée importante n'y figure pas : les tensions maximales admissibles à l'entrée $UCde$. C'est bien dommage, car nous avons fait la bêtise accidentelle de porter cette commande à + 15 V, et nous n'avons rien retrouvé de ces deux beaux VCA... ! Pour tout vous dire, nous n'avons pas eu le courage d'en tuer d'autres en montant progressivement la tension $UCde$. Nous vous aimons bien, mais quand même ! Si l'un d'entre vous fait l'essai en positif et en négatif, qu'il le fasse sa-



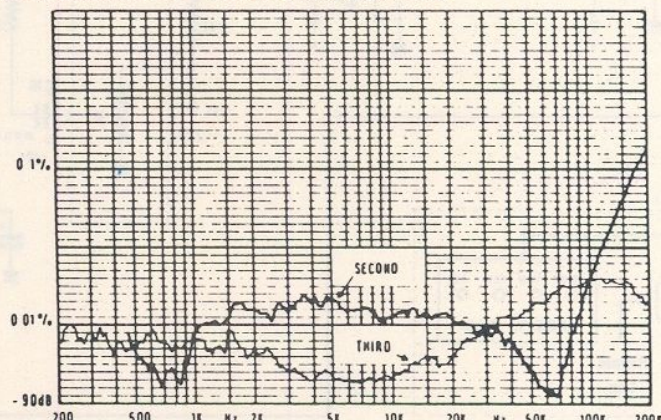
Variations de la bande passante en fonction du niveau d'entrée ($G = 0$ dB)



Produit gain / bande passante.



Distorsion harmonique avec +20 dBm à l'entrée et gain unité.



Distorsion d'intermodulation pour 0 dBm out et gain unité ou -20 dB.

Figure 9

Réalisation

voir et nous nous recueillerons tous à la mémoire de ces deux morts pour Radio Plans.

Soyez donc vigilants pour ces broches n° 3. En dehors de cela, le circuit est très solide et terriblement performant. A tous les LAMPISTES qui sourient en disant « qu'ils sont fragiles ces circuits intégrés », nous vous proposons de mettre 25 V sur le filament d'une 6AU6...

Parmi les données que nous ne détaillerons pas, il existe entre autres la possibilité de brancher ces circuits de telle sorte que les commandes UCde soient inversées, (gain = UCde positive, affaiblissement = UCde négative), sans composant extérieur. Les performances sont identiques à celles que nous pouvons trouver dans le tableau de la figure 9, au 1/10 de dB près.

Il est dommage que l'auteur ait prêté ses deux limiteurs PHILIPS à tubes, car il aurait souhaité vous en présenter une photo significative :

deux racks 19" 4U pleins à ras bord... Quelle chance avons nous aujourd'hui d'accéder à des composants aussi performants ! (ils existent depuis 1982).

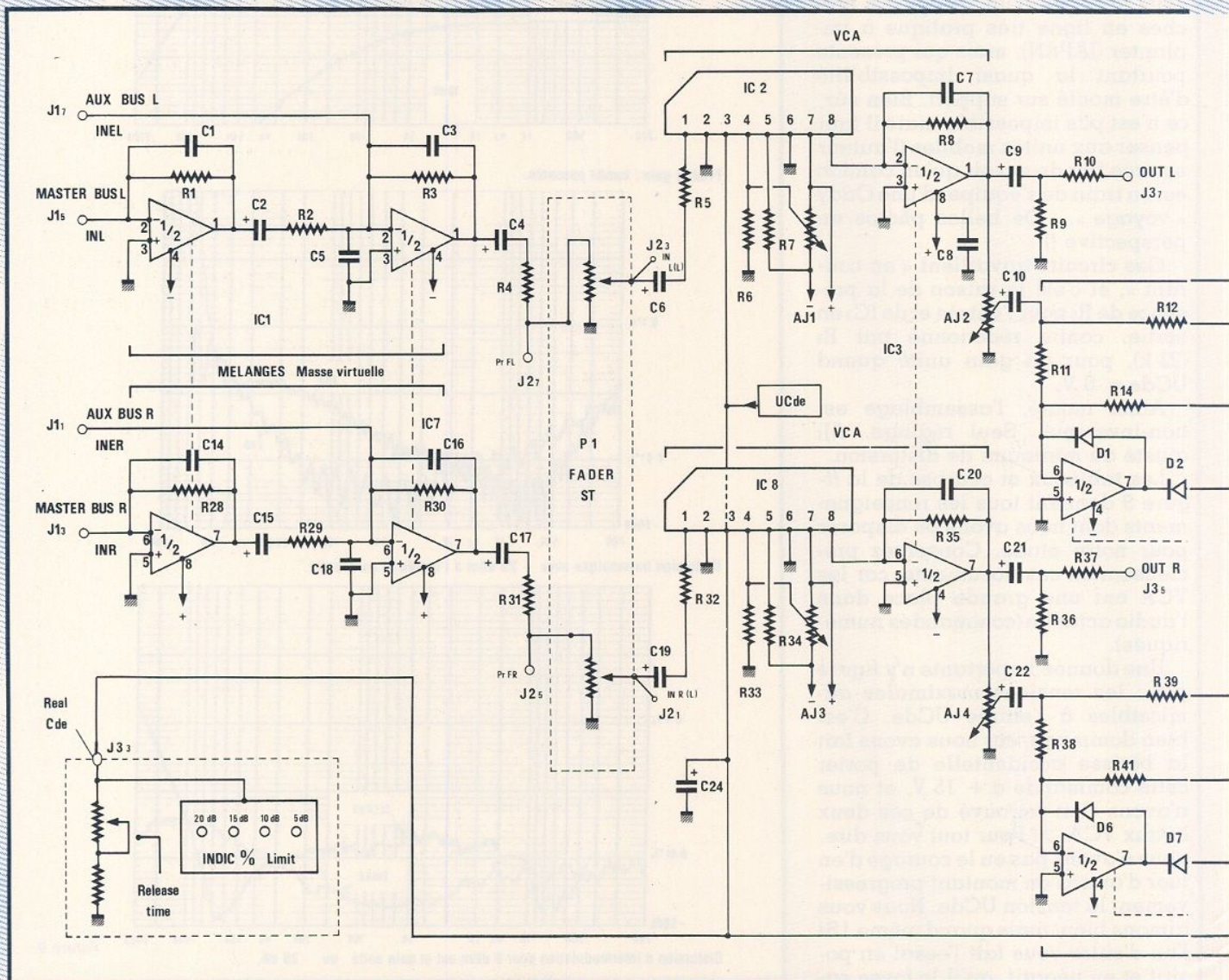
Vous ne vous étonnez donc pas si nous vous les replaçons un de ces jours dans un circuit quelconque : nous pensions déjà aux compensateurs Fader et au pilotage de sous-groupes pour les utilisations en scène. Tout est possible avec ces merveilles ! Avez-vous remarqué qu'ils balayaient 110 dB ?

Le schéma complet

On le trouvera à la figure 10. Comme nous venons d'expliquer largement les fonctions de chaque étage, nous ne mettons en évidence que les points spécifiques.

Nous ne dirons rien sur le principe de fonctionnement des redresseurs « AC / DC », ni de l'ampli « log » : ces deux circuits ont été décrits au sujet du DECIBELMETRE, dans les n° 435 et 436 de Radio Plans.

Il est aisé de retrouver le cheminement correspondant au synoptique, et nous vous proposons de nous retrouver à la sortie des deux redresseurs double alternance, au point de jonction R16, R17, R43, C12. C'est le point de mélange des tensions continues, et on peut voir qu'il est mis à la masse par l'inter « LIMIT OFF ». Dans ce cas, on commande les VCA par 0 V, donc sans limitation. Il est intéressant de remarquer que le basculement vers « LIMIT OFF » est progressif, et lié à la constante de temps « RELEASE TIME » (en bas à gauche). Ainsi, le retour à la dynamique d'origine se fera avec un « delay » de 0.5 à 5 secondes, très intéressant pour com-



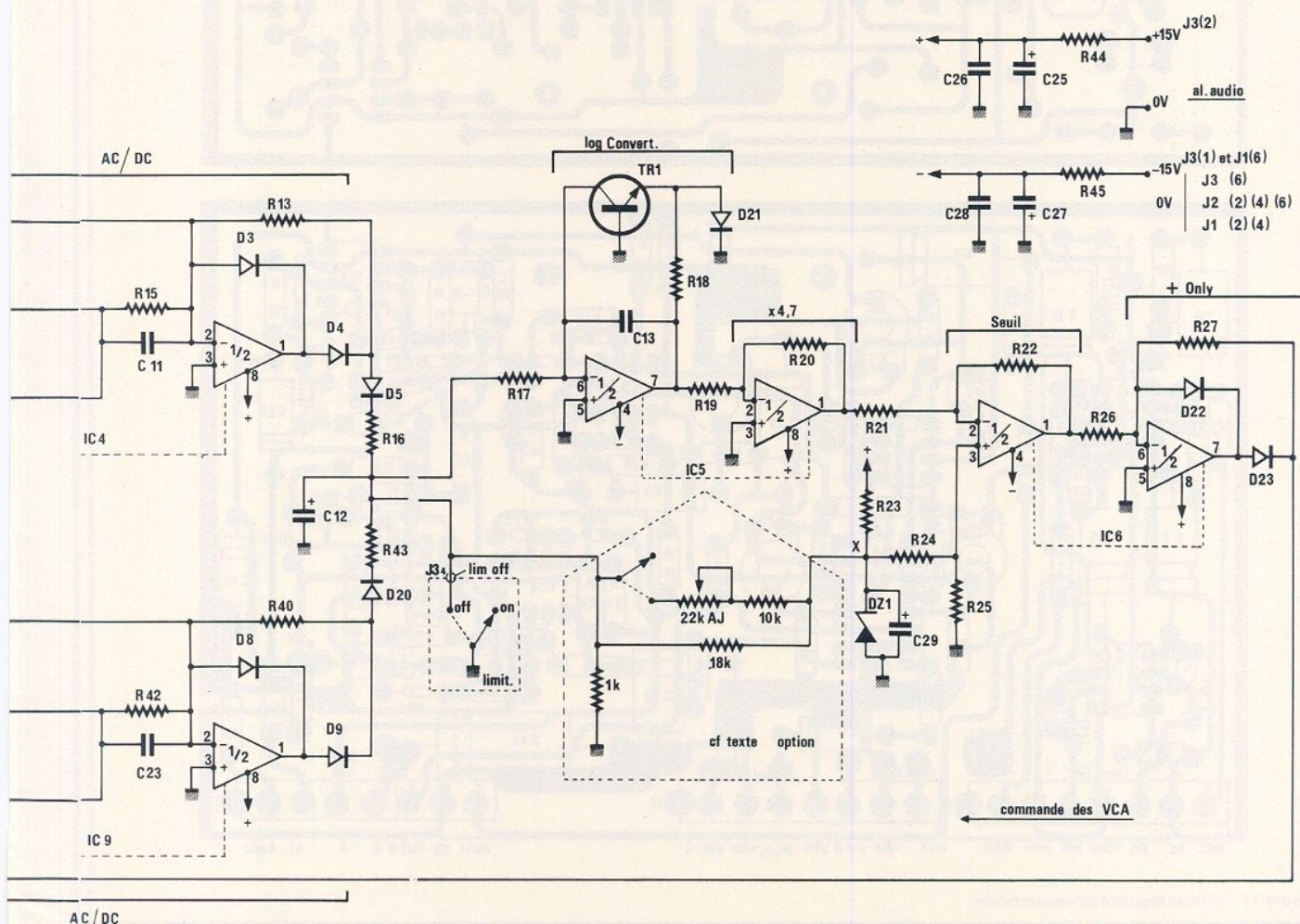
penser éventuellement avec le Fader.

Dans le petit carré marqué « OP-TION », certains lecteurs trouveront solution à leur courrier... Ce circuit annexe ne travaille qu'en position « LIMIT ON », et permet de commander, soit par un inter manuel, une atténuation programmée par le potentiomètre de 22 k Ω des deux voies L et R. Ainsi, un contact provenant d'un Fader de voie DJ (par exemple), permettra-t-il de réduire le niveau d'un MASTER MUSIQUE. En fin d'intervention, le retour au gain normal se fera toujours avec la constante de temps « RELEASE TIME ». Le principe est simple : on réinjecte une tension continue ajustable sur le point de mélange R₁₆, R₁₇,... etc, simulant ainsi une détection de niveau audio tel que le limiteur entre en action. Bien en-

Figure 9 - VCA dbx 2150 (de studio sound and Broadcast Engineering 1982).

Relevé des caractéristiques à 25° C	dbx 2150	Typ	maxi	unité		
Courant d'entrée	sans signal	5	8	nA		
Gain	- 60 dB à + 40 dB	+ / - 1	+ / - 2	dB		
Niveau de bruit en sortie	Gain : 0 dB Rout : 20 kΩ	- 95	- 90	dBV		
Rapport Ucde / gain	- 60 dB à + 40 dB	5.9	6	mV / dB		
Offset en sortie	Gain : 0 dB	+ / - 1	+ / - 3	mV		
(Rout = 20 kΩ)	15 dB	+ / - 2	+ / - 3	mV		
	40 dB	+ / - 10	+ / - 15	mV		
Distorsion d'intermodulation	15 dB de gain	0.01	0.02	%		
Distorsion harmonique totale	gain 0 dB	0.01	0.02	%		
(1 kHz)	+ / - 15 dB de gain	0.05	0.07	%		
Ucde		GAIN				
- 300 mV		+ 49.84 dB				
- 240 mV		+ 39.92 dB				
- 180 mV		+ 29.93 dB				
- 120 mV		+ 19.92 dB				
- 60 mV		+ 9.95 dB				
0 V		+ 0.01 dB				
+ 60 mV		- 10.02 dB				
+ 120 mV		- 20.04 dB				
+ 180 mV		- 30.02 dB				
+ 240 mV		- 40.03 dB				
+ 300 mV		- 50.04 dB				
+ 360 mV		- 60.08 dB				
METHODE DE MESURE		BRUIT POUR UN GAIN DE				
22 Hz à 22 kHz RMS	40 dB	20 dB	10 dB	0 dB	- 20 dB	dBV
Pondéré A RMS	- 62.5	- 82	- 92	- 105	- 100	dBV
Pondéré CCIR RMS	- 68	- 86.5	- 94.5	- 100.5	- 106	dBV
Pondéré CCIR (pointes)	- 60	- 78	- 85	- 91.5	- 97	dBV
	- 56	- 73.5	- 78.5	- 87	- 93	dBV

Figure 10 - Schéma complet de la carte MVLS 385.



tendu, plus l'injection est importante, plus on écrase le gain, et ce phénomène fixe n'intervient quasiment pas dans la boucle d'asservissement.

Voilà, tout est dit ! Le mois prochain, nous parlerons du dernier petit circuit de visualisation, permettant de mesurer UCde et d'indiquer directement en dB, de combien on limite.

Réalisation

Elle ne doit poser aucun problème si l'on respecte toutes les indications de la figure 11. Avez-vous remarqué les beaux straps dorés que nous utilisons maintenant ? Ils existent dans plusieurs dimensions multiples de 5.08, et sont vendus, ainsi que colonnettes, picots, etc...

L'assemblage mécanique et le câblage se feront conformément aux dessins de la figure 12.

La mécanisation de la face avant est identique en tous points à ce qui a été dit dans l'article concernant les Faders.

Sans vouloir vous forcer à dépasser votre budget, l'auteur tient malgré tout à vous faire remarquer que le Fader de ce module doit être de

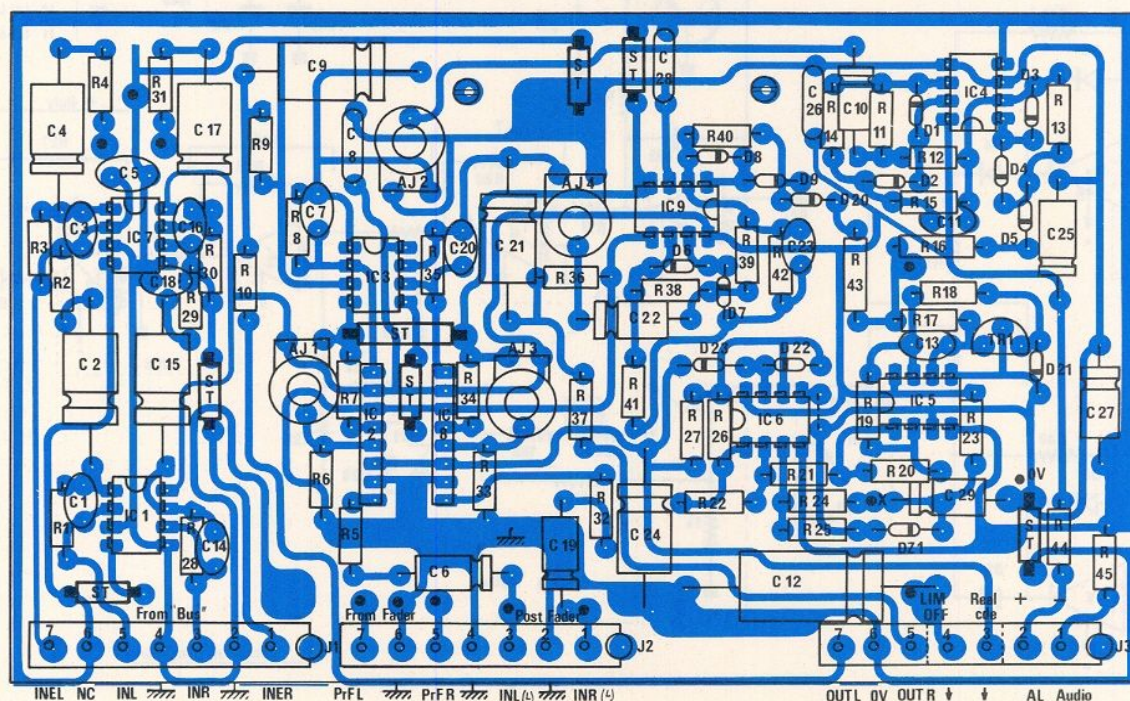
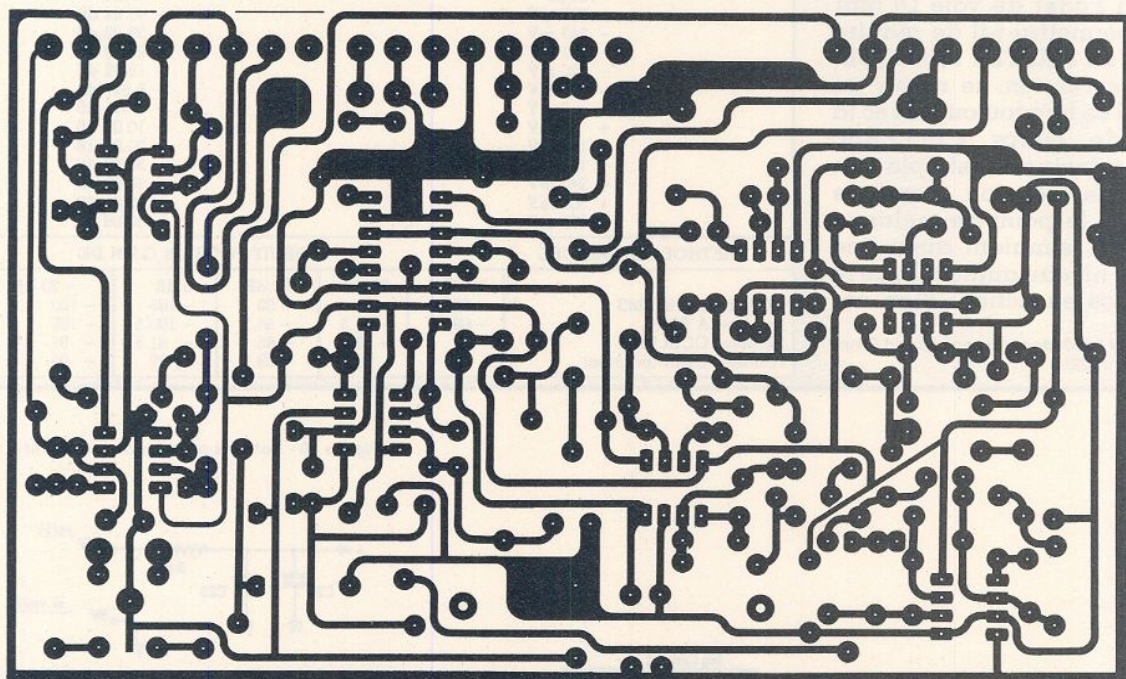


Figure 11 - Circuit imprimé et implantation.

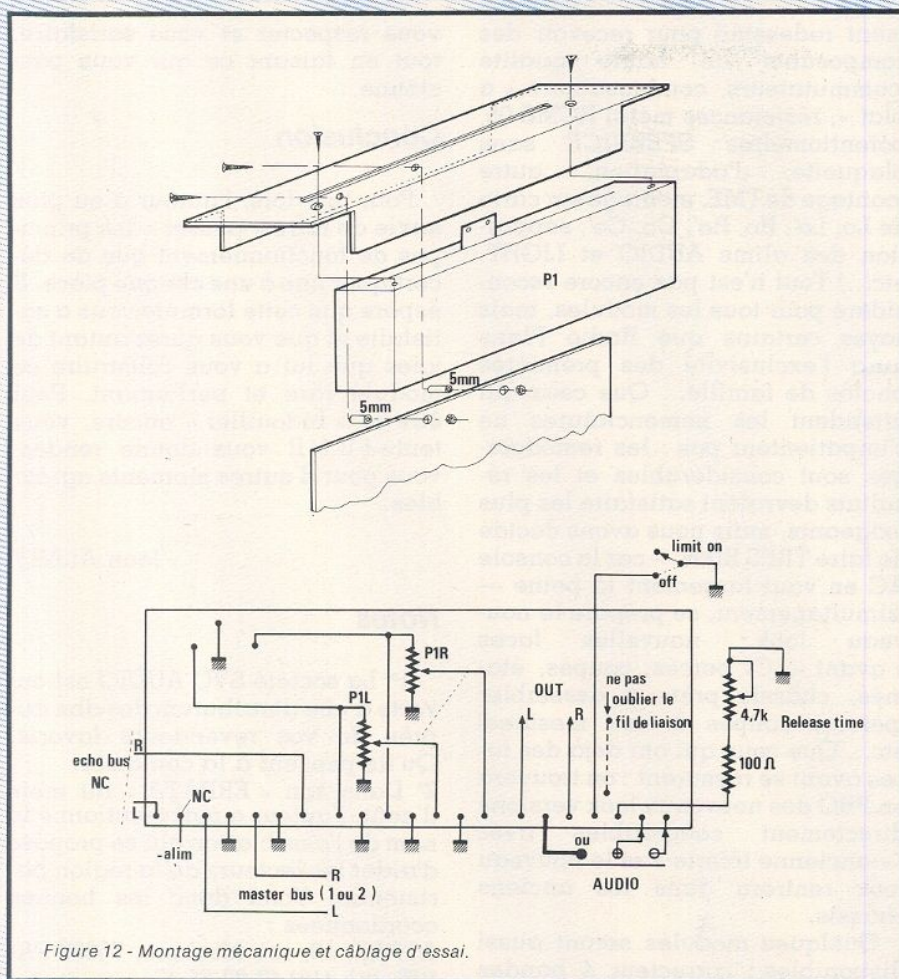


Figure 12 - Montage mécanique et câblage d'essai.

grande qualité, surtout quant au suivi des valeurs L et R, et à la douceur de commande : C'est avec lui que vous ferez vos introductions et vos shunts !

Mise en route et réglages

Pour éviter les déboires, nous vous conseillons vivement de procéder comme suit :

1° Ne montez ni IC₂, ni IC₃, ne soudez pas R₁₆ et R₄₃ à leur point commun, ne câblez pas le Fader : réglez la carte « sur table ».

2° Alimentez la carte en + 15 et - 15 AUDIO.

3° Positionnez tout de suite AJ₁ et AJ₃ en milieu de course et AJ₂, AJ₄ côté masse.

4° Commencez à vérifier le bon fonctionnement des amplis de mélange, en n'oubliant pas de mettre une résistance de 10 kΩ en série dans la ligne du générateur. Contrôlez ainsi INEL, INL, INR, INER (sur J₁), en observant la présence des signaux sur R₄ et R₃₁.

5° Ceci fait, branchez le générateur sans 10 kΩ sur INL(L). Reliez « Real Cde » et masse par une résistance de 220 Ohms.

Montez provisoirement pour C₁₂ un 1000 micro 16 volts et pour R₂₆ une 22 kΩ (fonction limiteur).

6° Contrôlez la tension aux bornes de C₂₄ : elle doit se trouver proche de 0 V. Au besoin, déchargez C₂₄ en le court-circuitant et refaites la mesure.

7° Si tout va bien, soudez IC₂ et vérifiez que OUTL reproduit bien le signal du générateur. Mesurez la tension au bout de R₁₆ (côté des-soudé), et assurez-vous qu'elle est nulle (à l'offset près). Ouvrez maintenant AJ₂ et observez la présence d'une tension positive en ce même endroit, augmentant avec la montée du signal audio. Soudez maintenant R₁₆ à R₁₇ et remettez AJ₂ à zéro.

8° Injectez maintenant un signal de 775 mV à 1 kHz et mesurez la sortie OUT L : Il doit y avoir 775 mV. Montez doucement AJ₂ jusqu'à baisser OUT L à 245 mV (- 10 dB). Mettez LIMIT off à la masse, le signal doit remonter à 775 mV. Ça marche !

9° Procédez de même avec le canal R, après avoir soudé IC₃.

10° Les ajustables AJ₁ et AJ₃ seront réglées au minimum de distorsion, de préférence avec un distorsiomètre ou à défaut, à l'oscilloscope. De toute façon, le réglage se trouve situé à quelques degrés angulaires du milieu physique. Inutile de se promener vers les butées.

11° Nous voilà réglé en fonction LIMITEUR. C'est le moment de faire quelques essais d'écoute. Ce sera encore plus facile le mois prochain, car nous aurons un indicateur de fonctionnement.

12° Passage en COMPRESSEUR de rapport 5/ 1. Remplacez C₁₂ par un 100 μF et R₂₆ par une 330 kΩ. Il suffit de constater que le niveau de sortie augmente de 1 dB pour 5 dB à l'entrée, et ce, passé le seuil de - 10 dBm. Il est plus facile de vérifier ainsi : pour + 10 dBm à l'entrée, on doit trouver - 6 dBm en sortie. Si il y avait un écart entre ces valeurs théoriques et votre réalité, il faudrait ajuster R₂₆.

Il ne reste plus qu'à attendre le mois prochain pour exploiter totalement ce module. Pensez à en construire deux : MASTER 1 et 2. Vous avez remarqué qu'il n'était pas nécessaire de rendre accessible le réglage de seuil quand on incorpore un limiteur dans un ensemble dont les niveaux typiques sont connus et que le taux de compression est défini ?

Vous avez vu aussi que l'auteur continue à parler improprement de limiteur alors qu'il vous a fait construire un compresseur...

Services

Comme d'habitude, la rubrique SERVICES met à votre disposition le circuit imprimé et la face avant que vous connaissez déjà. Ce circuit fait partie de IC₅, comportant, en plus, le module indicateur de limitation, l'ampli MASTER LINE (que nous verrons aussi le mois prochain), et les deux cartes du vu-mètre stéréo de sortie. Peut-être aussi l'option PU, sous réserves. Demandez au fabricant la doc 285 actualisée tant en nouveaux produits qu'en nouveaux prix... ATTENTION : ce module est d'office conçu en version PRO, comme le seront tous les suivants. Seuls existent en versions spéciales les modules des tranches d'entrées. A titre d'exemple, le module MICRO / LIGNE est entière-

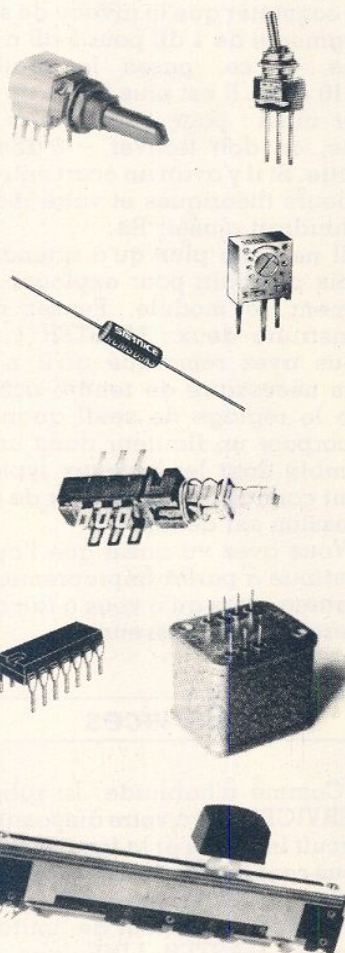
SONEREL

33, rue de la Colonie 75013 PARIS

45.80.10.21

UN APPROVISIONNEMENT
SÉRIEUX
Pour votre console

"AC ODDY"



DEMANDE DE
DOCUMENTATION SPÉCIALE
AC ODDY

Nom :

Adresse :

Code postal :

Réalisation

ment redessiné pour recevoir des composants de haute qualité (commutateurs, condensateurs « à plat », résistances métal RCMS 05, potentiomètres SFERNICE sans plaquette d'adaptation, autre montage de TME, montage sur carte de Lo, Lo', Ro, Ro', Co, Co', séparation des alims AUDIO et LIGHT, etc...). Tout n'est pas encore reconsidéré pour tous les modules, mais soyez certains que Radio Plans aura l'exclusivité des premières photos de famille... Que ceux qui attendent les nomenclatures ne s'impatientent pas : les remodelages sont considérables et les résultats devraient satisfaire les plus exigeants, mais nous avons décidé de faire TRES BIEN — car la console AC en vaut largement la peine — simultanément, se prépare le nouveau look : nouvelles faces « avant », CI percés, coupés, étamés, châssis prêts à assembler (percés, coupés à vos mesures) etc... Que ceux qui ont déjà des faces avant se rassurent : on trouvera en PRO des nouveaux look versions directement compatibles avec l'« ancienne tôlerie » et le nouveau look rentrera dans les anciens châssis.

Quelques modules seront aussi disponibles : correcteur 4 bandes mono, (une carte au lieu de 5), correcteur paramétrique avec réglage en continu de la sélectivité (même encombrement que l'autre), etc...

Vous voyez, on s'occupe activement pour vous satisfaire, et l'auteur tient à remercier chaleureusement et publiquement toutes les personnes déjà citées, plus MCB qui lui aussi travaille pour vous (à suivre...) et Radio Plans qui effectue un travail considérable « d'information nouvelle » (on parle bien d'image nouvelle, non ?). Tout ce petit monde a un point commun,

vous respecter et vous satisfaire, tout en faisant ce qui vous passionne.

Conclusion

Pour une fois, l'auteur a eu plus envie de faire « passer » les principes de fonctionnement que de décortiquer une à une chaque pièce. Il espère que cette formule vous a satisfaite et que vous aurez autant de joies que lui à vous construire ce module rare et performant. Peut être le « bidouiller » encore, vous tente-t-il ! Il vous donne rendez-vous pour d'autres moments agréables.

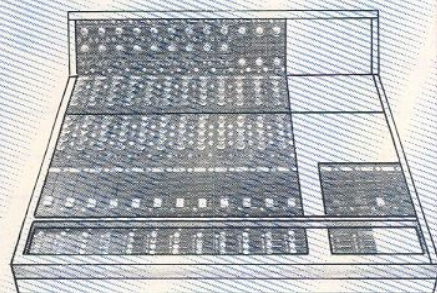
Jean ALARY

Notes

1° La société SVC AUDIO est ouverte à une distribution des dbx auprès de vos revendeurs favoris. Qu'ils pensent à la contacter.

2° Dans son « ERRATA » du mois d'août, l'auteur a mal mentionné le nom de l'association qui se propose d'aider les lecteurs de la région parisienne. Voici donc les bonnes coordonnées :

ATPAF, 18, rue Marbeuf, 75008 PARIS, tél. (16) 47.23.55.47.



Nomenclature option PU

Résistances

RZ1 = R10: 47 kΩ (suivant cellule)
R1 = R11: 1 MΩ + 33 kΩ
R2 = R12: 100 kΩ + 3,3 kΩ
R3 = R13: 1,5 kΩ (gain)
R4 = R14: 1 kΩ
R5 = R15: 47 kΩ
R6 = R16: 100 kΩ
R7 = R17: 22 kΩ
R8 = R18: 1 kΩ
R9 = R19: 1 kΩ

Condensateurs

C1 = C8: 2,7 nF (+ AJ)
C2 = C9: 560 pF (+ AJ)
C3 = C10: 100 μF vertic.
C4 = C11: 100 pF
C5 = C6 = C12 = C13: 10 μF vertic.
C7 = C14: 1,2 nF

Circuits intégrés

IC1: NE 5532 (éventuellement TL 072)

Nomenclature

Module limiteur stéréo réf MVLS385

Résistances 1 / 4 W métal

R ₁ : 15 kΩ	RCMS 05	N 4
R ₂ : 10 kΩ		
R ₃ : 22 kΩ		
R ₄ : 10 Ω		
R ₅ : 22 kΩ		
R ₆ : 47 Ω	RCMS 05	N 4
R ₇ : 3.3 kΩ		
R ₈ : 22 kΩ		
R ₉ : 47 kΩ		
R ₁₀ : 27 Ω		
R ₁₁ : 100 kΩ	N 4	RCMS 05
R ₁₂ : 100 kΩ		
R ₁₃ : 220 kΩ		
R ₁₄ : 68 kΩ		
R ₁₅ : 18 kΩ		
R ₁₆ : 47 Ω	N 4	RCMS 05
R ₁₇ : 10 kΩ		
R ₁₈ : 4.7 kΩ		
R ₁₉ : 10 kΩ		
R ₂₀ : 47 kΩ		
R ₂₁ : 18 kΩ	RCMS 05	N 4
R ₂₂ : 18 kΩ		
R ₂₃ : 470 Ω		
R ₂₄ : 18 kΩ		
R ₂₅ : 18 kΩ		
R ₂₆ : 22 kΩ	RCM 05	N 4
330 kΩ		
(CF texte)		
R ₂₇ : 22 kΩ		
R ₂₈ : 15 kΩ		
R ₂₉ : 10 kΩ	N 4	RCMS 05
R ₃₀ : 22 kΩ		
R ₃₁ : 10 Ω		
R ₃₂ : 22 kΩ		
R ₃₃ : 47 Ω		
R ₃₄ : 3.3 kΩ	RCM 05	N 4
R ₃₅ : 22 kΩ		
R ₃₆ : 47 kΩ		
R ₃₇ : 27 Ω		
R ₃₈ : 100 kΩ		
R ₃₉ : 100 kΩ	N 4	RCMS 05
R ₄₀ : 220 kΩ		
R ₄₁ : 68 kΩ		
R ₄₂ : 18 kΩ		
R ₄₃ : 47 Ω		
R ₄₄ : 27 Ω	N 4	RCMS 05
R ₄₅ : 27 Ω		

Condensateurs

C ₁ : 27 pF	C ₁₀ : 10 µF 63 V	C ₂₀ : 100 pF
C ₂ : 100 µF 25 V	C ₁₁ : 22 pF	C ₂₁ : 100 µF 25 V
C ₃ : 27 pF	C ₁₂ : 100(0) µF 16 V CF texte	C ₂₂ : 10 µF 63 V
C ₄ : 100 µF 25 V	C ₁₃ : 470 pF	C ₂₃ : 22 pF
C ₅ : 470 pF	C ₁₄ : 27 pF	C ₂₄ : 220 µF 16 V
C ₆ : 10 µF 63 V	C ₁₅ : 100 µF 25 V	C ₂₅ : 10 µF 25 V
C ₇ : 100 pF	C ₁₆ : 27 pF	C ₂₆ : 0.1 µF
C ₈ : 0.1 µF	C ₁₇ : 100 µF 25 V	C ₂₇ : 10 µF 25 V
C ₉ : 100 µF 25 V	C ₁₈ : 470 pF	C ₂₈ : 0.1 µF
	C ₁₉ : 10 µF 63 V	C ₂₉ : 10 µF 63 V

Transistors

TR₁: BC 547

Circuits Intégrés

IC₁: TL 072
IC₂: dbx 2150 A
IC₃: NE 5532 A
IC₄: TL 072
IC₅: TL 072
IC₆: TL 072
IC₇: TL 072
IC₈: dbx 2150 A
IC₉: TL 072

Ajustables

AJ₁: 47 kΩ horiz.
AJ₂: 10 kΩ horiz.
AJ₃: 47 kΩ horiz.
AJ₄: 10 kΩ horiz.

Diodes

D₁ à D₂₃: 1 N 914 ou équiv.
DZ₁: BZX 85C 3.2 V

Fader P1

AT 2104 MCB 2 × 10 kΩ log
ou RUWIDO 1022 2 × 10 kΩ log

Divers

Cavaliers 5.08 : 1
Cavaliers 10.16 : 6
Cavaliers 15.24 : 1
Vis de 3 mm, long. 10 mm tête frai-
sée plate + écrou : 2
Picots B 1775 : 4
Supports IC : 7 de 8 broches
Colonnettes MF 3,1 : 5 mm : 2

Connecteurs

3 de 7 broches (M + F)

SONEREL

33, rue de la Colonie 75013 PARIS
45.80.10.21

NOUVEAU

SFERNICE

P11VZN CR 20
(21 positions)

POTENTIOMÈTRE A CRANS



Potentiomètre rotatif de qualité
à piste cermet. Simple et double,
variation lin ou log. **P11VZN 5 %**



T 18

Trimmers multitours à piste cermet



T 93 YB



T7 YA



TX

Trimmmers monotour à piste cermet



P 13 TR

Potentiomètre miniature de tableau
à piste cermet

SFERNICE

RCMS 05 K3
Résistance de précision 1 % 50 ppm
Couche métal



RUWIDO



RUWIDO

Potentiomètre rectiligne de qualité
à piste carbone

**DEMANDE DE
CATALOGUE GRATUIT**

Nom :

Adresse :

.....

Code postal :

Quelques applications des photopiles

DANS une précédente étude (R.P-EL N° 455), nous avons présenté à nos lecteurs les photopiles (ou cellules photovoltaïques) au silicium amorphe, étudiées et fabriquées en France par la société Solems. Comme annoncé alors, nous nous proposons maintenant d'effectuer un tour d'horizon des principales applications envisageables.

Celles-ci tiendront évidemment compte des caractéristiques essentielles (et actuelles) du produit : le domaine reste celui des faibles puissances, ou des faibles énergies ; les cellules au silicium amorphe peuvent encore travailler en éclairage réduit ; leur sensibilité spectrale est centrée sur la même longueur d'onde ($0,55 \mu\text{m}$) que celle de l'œil ; enfin, lorsqu'elles travaillent en source de courant, ces photopiles délivrent une intensité proportionnelle à l'éclairage, la linéarité se conservant dans une très vaste plage (de quelques lux à plusieurs dizaines de milliers de lux).

Il n'est pas question, ici, d'entrer dans le détail de réalisations pratiques : à l'occasion, nous décrirons, ultérieurement, quelques montages complets. Les suggestions que nous proposons se classent en trois grandes catégories : les alimentations (stabilisées ou non, avec ou sans stockage) ; les mesureurs d'éclairage (luxmètre, intégrateurs) ; les dispositifs réagissant à un seuil d'éclairage.

Les alimentations par photopiles

Pour des appareils appelés à ne fonctionner qu'en présence de lumière, et pouvant se satisfaire de tensions plus ou moins précisément définies, les photopiles se suffisent à elles-mêmes. Nous avons précédemment évoqué le cas de certaines calculatrices de poche, à affichage sur cristaux liquides. Là, les cellules au silicium amorphe font merveille,

puisque l'éclairage d'une table de travail leur confère des f.e.m et des débits convenables.

Dans le cas d'un fonctionnement permanent, un stockage de l'énergie s'impose, généralement dans des accumulateurs au cadmium-nickel, utilisés en tampon. C'est le problème que nous allons maintenant examiner.

Charge de batteries au cadmium-nickel

Chaque élément au cadmium-nickel délivre, à pleine charge, une

force électromotrice de 1,2 à 1,3 volt. Sauf lors de l'utilisation de modèles spécialement conçus pour des recharges rapides, le courant de charge, exprimée en milliampères, ne doit pas dépasser le dixième de la capacité exprimée en milliampères-heures. Les batteries de très faible puissance (boutons), aux capacités voisines de 10 mAH, demandent donc une charge normale à 1 mA environ, et, pour l'entretien, se contentent de quelques dizaines de μA .

Une solution employée par Solems, dans des boîtiers moulés qui incorporent la photopile et deux boutons Cd-Ni, est illustrée par la figure 1. Les neuf éléments de la pile, connectés en série (voir notre précédent article), chargent les deux boutons (2,5 à 2,7 volts), à travers une résistance R limitant le courant aux forts éclairages.

Acceptable aux puissances les plus faibles, ce montage offre l'inconvénient d'une perte de rendement non





négligeable. Si l'appareillage ne court pas le risque d'une exposition aux grandes lumières, on peut retenir le circuit de la **figure 2**. En série avec les photopiles et la batterie, une diode anti-retour D_s élimine les risques de décharge de la deuxième dans les premières, pendant la nuit. En choisissant une diode silicium à barrière métallique (diode Schottky), la tension de déchet reste inférieure à 0,4 volt. La série des diodes D , qu'on pourrait remplacer par des zener dans le cas de tensions suffisamment élevées, limite la différence de potentiel aux bornes de la batterie.

Aux puissances plus grandes, et aux forts éclaircissements (emploi en extérieur), une limitation du courant de charge s'impose. Il convient toutefois, pour conserver un rendement maximal, que cette limitation n'intervienne qu'aux intensités de crête, ce qui exclue la solution d'une simple résistance série. On adoptera alors la solution d'un régulateur shunt, avec seuil d'entrée en action à partir d'un courant prédéterminé, comme le symbolyse synoptiquement la **figure 3**.

Alimentations stabilisées en tension

Lorsque la tension utilisée nécessite une régulation, les circuits électroniques doivent satisfaire à deux impératifs : ne consommer, par eux-mêmes, qu'un courant négligeable, ou faible, vis-à-vis du courant utile ; n'introduire dans l'hypothèse d'une régulation série, qu'une faible tension de déchet.

Deux circuits intégrés nous paraissent propres à répondre à ces exigences, sous des conditions différentes. Il s'agit de la diode de référence ajustable LM 385, et du régulateur série LM 304.

La première a déjà fait l'objet d'une étude dans nos colonnes (RP-EL N° 451), et nous nous limiterons ici à un bref rappel, illustré par la **figure 4**, qui donne l'application typique. La référence interne délivrent 1,25 volt, la tension de sortie V_s a pour expression :

$$V_s = 1,25 (1 + R_2 / R_3) \text{ volts}$$

Par lui-même, le régulateur se contente d'un courant interne de 10 μA environ (13 μA maximum pour une tension de sortie égale à 1,25 volt). Lorsque la tension de sortie atteint 5 volts, le courant consommé passe à 55 μA . Enfin, le courant dans la borne feed-back FB ne dépassant jamais 35 mA, il suffit de faire circuler 1 μA environ à travers le diviseur R_2, R_3 . R_1 , naturellement, sera calculée en fonction de l'intensité totale absorbée (charge + régulateur), et de la force électromotrice minimale délivrée par les photopiles.

Le circuit intégré LM 304 est un régulateur série à sortie négative, dont la **figure 5** donne le brochage, acceptant des tensions d'entrée jusqu'à 50 volts, et donnant, en sortie, de - 8 à - 40 volts. Son principal intérêt réside dans la très faible différence de potentiel nécessaire entre l'entrée et la sortie : elle peut descendre à 0,5 volt pour une intensité de 5 mA (2 volts pour 20 mA).

La **figure 6** donne le schéma d'utilisation de ce régulateur, où la ten-

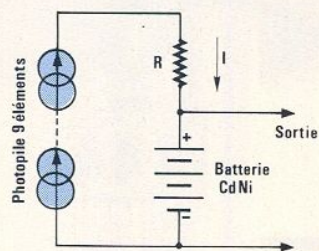


Figure 1

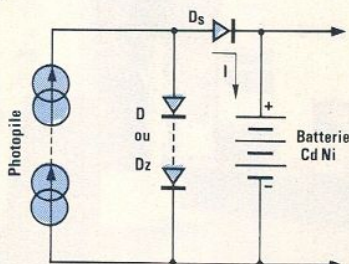


Figure 2

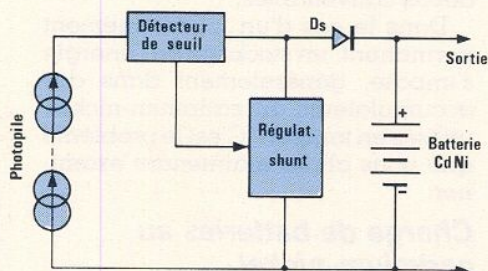


Figure 3

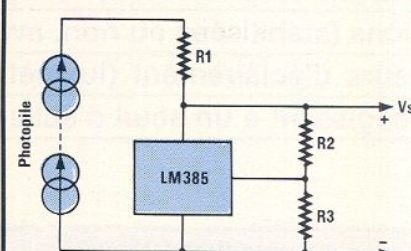


Figure 4

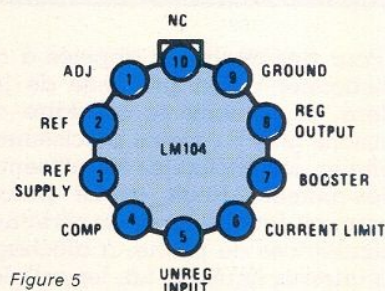


Figure 5

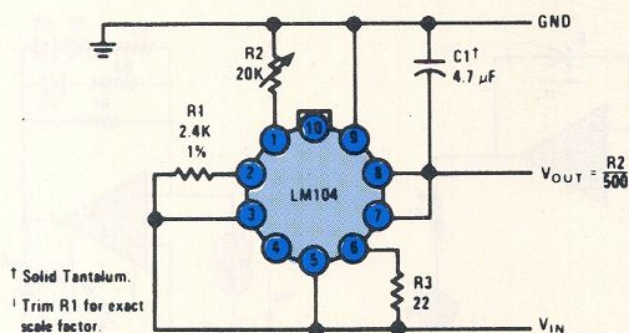


Figure 6

sion de sortie V_s , exprimée en volts, a pour valeur :

$$V_s = R_2 / 500$$

(R_2 est exprimée en $k\Omega$).

Les applications en photométrie

La caractéristique courant/éclairage, remarquablement linéaire, des photopiles au silicium amorphe de Solems, incite à les utiliser en photométrie, soit pour la mesure directe des éclairagements, soit pour l'intégration de ces derniers sur des durées plus ou moins longues.

Luxmètre électronique à plusieurs calibres

On exploite, ici, deux des propriétés intéressantes des photopiles : la linéarité de la relation entre l'intensité de court-circuit et l'éclairage reçu, et la possibilité de travailler aux très faibles éclairagements. Il est alors facile, en choisissant convenablement l'électronique associée, d'effectuer des mesures avec un premier calibre correspondant à 30 lux pour la pleine déviation.

La figure 7 illustre le schéma de principe retenu : il s'agit d'un très classique convertisseur courant-tension. L'entrée non-inverseuse de l'amplificateur opérationnel A étant reliée à la masse, son entrée inverseuse constitue une masse virtuelle si on suppose l'amplificateur parfait. Dans ces conditions, la photopile Ph.P. délivre son courant de court-circuit I_{cc} , proportionnel à l'éclairage. Avec une impédance d'entrée infinie, la même intensité I_{cc} traverse la résistance de contre-réaction R. On trouve donc en sortie, et sous faible impédance, une tension

V positive avec les choix de la figure :

$$V = R \cdot I_{cc}$$

Après étalonnage, le voltmètre, qui lit cette tension, affiche directement la valeur de l'éclairage, en échelle linéaire. Plusieurs échelles peuvent être obtenues par simple commutation de la résistance R.

Dans la pratique, nous avons construit sur table un prototype du luxmètre en associant, à une petite cellule SOLEMS type 05/048/016/C, un amplificateur opérationnel CA 3140. Ce composant, qui intègre sur une même puce des transistors d'entrée de type P.MOS et des transistors bipolaires, offre une très grande impédance d'entrée, et n'absorbe que des intensités de l'ordre de 10 pA (50 pA au maximum). Par ailleurs, il peut s'alimenter sous une tension unique, chaque porte des P.MOS acceptant de descendre à 0,5 volt sous la référence la plus basse de l'alimentation.

La figure 8 fournit le schéma complet de l'appareil, pour lequel nous avons prévu 5 calibres : 30, 100, 3000, 1000 et 3000 lux à pleine déviation. Le commutateur K les sélectionne en choisissant l'une des résistances R_1 à R_5 . L'affichage s'effectue sur un voltmètre de 3 volts à pleine échelle, obtenu en associant un galvanomètre de 1 mA à la résistance ajustable Aj_2 . L'autre ajustable, Aj_1 , permet de compenser l'offset, pour obtenir une déviation nulle dans l'obscurité. L'ensemble s'alimente avec une pile miniature de 9 volts.

Les réglages comportent deux étapes. En premier lieu, il faut ajuster le zéro à l'aide de la compensation d'offset Aj_1 , en plaçant la cellule dans l'obscurité totale (enceinte parfaitement étanche à la lumière, en raison de la très grande sensibilité des photopiles). Ensuite, sur une

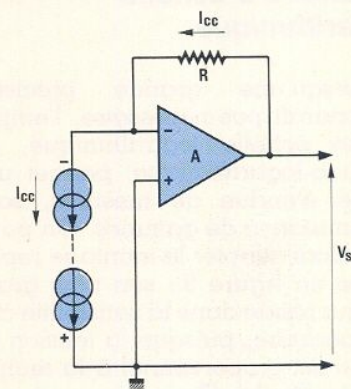


Figure 7

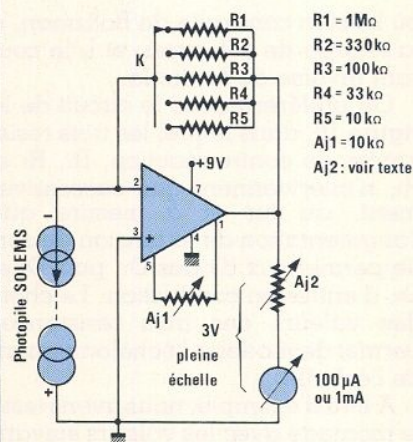
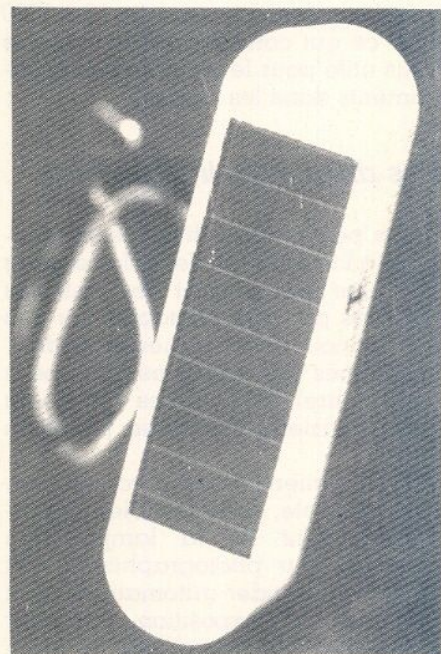


Figure 8

gamme moyenne (300 lux par exemple), et par comparaison avec un luxmètre de référence, on règle la sensibilité par Aj_2 . Si les résistances R_1 à R_5 ont été triées à 1 % près, le réglage est valable pour tous les calibres.



Luxmètre à échelle logarithmique

Lorsqu'une grande précision n'apparaît pas nécessaire, l'emploi d'une échelle logarithmique, ou pseudo-logarithmique, permet une large étendue de mesures, sans commutation de gammes. On pourrait alors adopter le montage représenté en figure 9 ; son plus grave défaut réside dans la sensibilité à la température, puisque la tension de sortie est proportionnel à la température absolue T :

$$V_s = \frac{kT}{q} \log \frac{I_e}{I_s}$$

où k est la constante de Boltzman, q la charge de l'électron, et I_s le courant inverse de la diode.

On préférera donc le circuit de la figure 10, dans lequel les trois résistances de contre-réaction, R_1 , R_2 et R_3 , n'interviennent que successivement, au fur et à mesure que l'augmentation de la tension de sortie permet aux diodes D_1 , puis D_2 et D_3 , d'entrer en conduction. Le choix des valeurs des trois résistances permet de modéliser l'échelonnement de l'échelle.

A titre d'exemple, nous avons testé le montage avec les valeurs suivantes : $R_1 = 620 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 62 \text{ k}\Omega$ et $R_3 = 6,2 \text{ k}\Omega$. La photopile était toujours le modèle 05 / 048 / 016 / C. En sortie de l'amplificateur opérationnel CA 3140, alimenté sous 9 volts, la tension varie, en fonction de l'éclairement, conformément à la courbe de la figure 11. Il lui correspond, sur un galvanomètre, l'échelle de la figure 12 ; on voit qu'elle favorise la précision des lectures entre 50 et 1000 lux, ce qui constitue le domaine le plus utile pour le contrôle des éclairagements dans les locaux.

Les dispositifs intégrateurs

On peut trouver diverses applications à l'intégration des éclairagements (ou plus précisément des courants délivrés par une photopile) sur des durées courtes (quelques secondes), moyennes (de quelques minutes à une heure) ou longues (plusieurs jours, plusieurs semaines, plusieurs mois).

La première tranche considérée, par exemple, convient bien à l'asservissement de la lampe d'un agrandisseur photographique, soit pour commander automatiquement la durée de l'exposition, soit pour compenser les fluctuations de lumi-

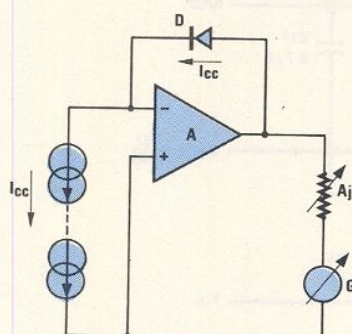


Figure 9

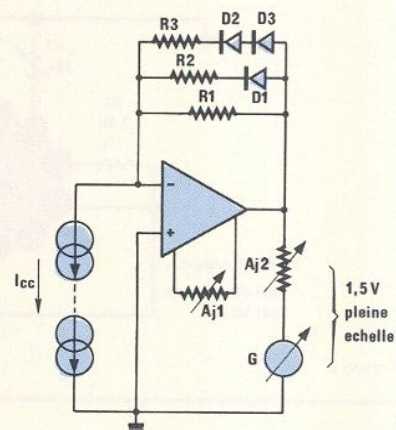


Figure 10

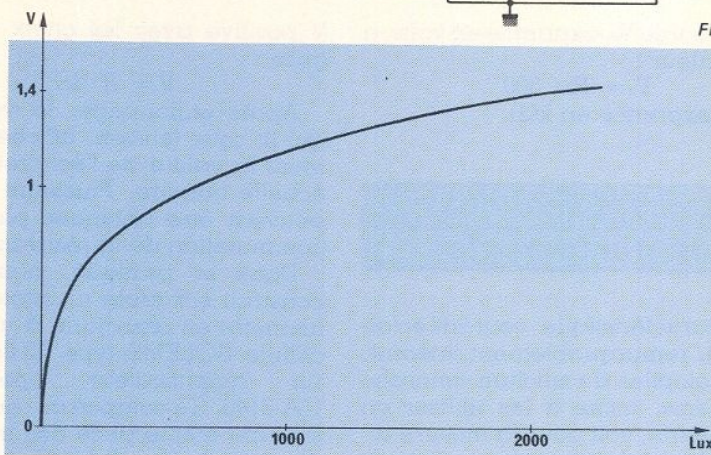


Figure 11

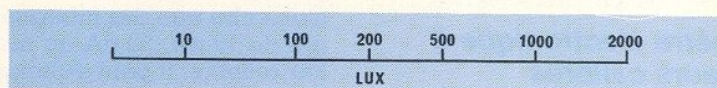


Figure 12

nosité dues aux variations de la tension du secteur. Nous sommes en train d'étudier un montage d'application, qui fera prochainement l'objet d'une description détaillée.

Toujours dans le domaine de la photographie, les photopiles au silicium amorphe, compte-tenu de leur sensibilité aux très faibles éclairagements, doivent permettre de construire assez facilement des luxmètres intégrateurs pour la photographie de nuit, à laquelle s'intéressent de plus en plus de photographes (paysage au clair de lune, etc.). Là aussi, nous prévoyons l'étude détaillée d'un montage qui sera décrit dans la revue.

Enfin, l'intégration à longue durée est utile pour l'étude de l'ensoleillement moyen d'un site géographique, sur plusieurs semaines ou plusieurs mois, par exemple avant d'équiper une habitation en énergie solaire.

Les détecteurs de seuil

La détection d'un seuil d'éclairement peut trouver des applications dans le domaine de la surveillance ; alarmes pour la protection d'un local, détection d'incendie, mise en service automatique de balises lumineuses, etc. Des composants tels que les photorésistances, ou les photodiodes, apportent à ces problèmes une solution classique, mais nécessitant une alimentation pour le capteur. Avec les photopiles au silicium amorphe, le détecteur se trouve auto-alimenté. On peut le raccorder aux circuits d'utilisation (électronique de puissance) par un simple cordon bifilaire.

Dans l'exemple de la figure 13, la photopile commande la base du

premier transistor d'une association Darlington, afin de disposer d'un grand gain en courant. La sortie s'effectue à collecteur ouvert, et ne nécessite donc que deux fils. Un moyen assez commode de régler le seuil, consiste ici à masquer plus ou moins la cellule par un cache mobile.

Dans un montage comme celui de la figure 13, le fonctionnement est linéaire, et l'intensité I absorbée par les collecteurs des transistors T_1 et T_2 est proportionnelle à l'intensité débitée par la photopile. Pour obtenir une réponse en tout ou rien (donc un seuil de déclenchement des circuits de puissance), il convient de faire suivre la « sonde » captrice d'un ensemble du type trigger de Schmitt, placé à l'entrée des circuits d'utilisation. La figure 13 suggère une solution.

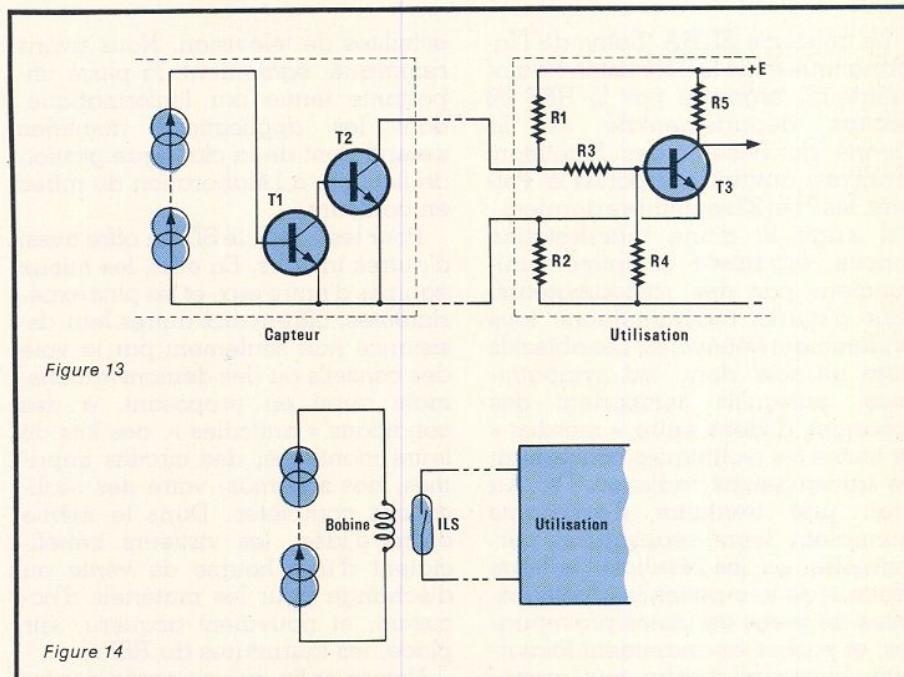
Enfin, il est possible d'employer un montage électromécanique, avec des interrupteurs ILS, comme à la figure 14. Dans le commerce, on trouve de tels interrupteurs sous la forme d'ampoules de verre : il reste à leur adjoindre un bobinage dans lequel le courant de la photopile créera le champ magnétique nécessaire à la fermeture des contacts.

Conclusion

On voit, après ce tour d'horizon, que si les photopiles au silicium amorphe sont intrinsèquement des sources d'énergie électrique, leurs

propriétés leur ouvrent d'autres champs d'applications. Certaines d'entre elles feront l'objet de montages pratiques, que nous décrirons prochainement.

R. RATEAU



UN NOUVEAU COMPOSANT PRODUIT EN FRANCE

LES PHOTOPILES AU SILICIUM AMORPHE

- une source de tension bien adaptée à l'électronique moderne
- très bonne linéarité du courant avec l'éclairement (du clair de lune au plein soleil).
- une sensibilité spectrale voisine de celle de l'œil
- du nord au sud des distributeurs dynamiques

- Sélectronic (Lille)
- Penta (Paris)
- St Quentin Radio (Paris)
- Composant S.A. (Bordeaux-Pessac)
- Comptoir du Languedoc (Toulouse)

Le troisième SITRA à Poitiers :

Le REF passe...

Le troisième SITRA (Salon de l'Informatique et de la Télévision Radio-Amateur), organisé par le REF 86 (section départementale de la Vienne du Réseau des Emetteurs Français) ouvrait ses portes à Poitiers, les 21 et 22 septembre derniers.

Il s'agit là d'une manifestation conçue, organisée et animée uniquement par des radioamateurs, pour d'autres radioamateurs, tous évidemment bénévoles. Les objectifs visés en sont donc fort sympathiques, puisqu'ils comportent des échanges d'idées entre « mordus » de toutes les techniques concernant les transmissions radio ou TV. Au total, une trentaine d'exposants montraient leurs réalisations personnelles, ou les résultats de leurs efforts et de leur patience (photographies de mires de toutes provenances, et parfois étonnamment lointaines). Plusieurs d'entre eux proposaient des exposés d'initiation à leurs spécialités : notions générales sur les techniques mises en œuvre dans la télévision d'amateurs, introduction à la SSTV (Slow Scan TV : télévision à balayage lent), équipements pour la réception à 438 et 1255 MHz, problèmes liés à la réception des

satellites de télévision. Nous avons remarqué, également, la place importante tenue par l'informatique, dont les applications montrées s'étendaient de la classique gestion de fichiers, à l'élaboration de mires en couleurs.

Pour les OM'S, le SITRA offre aussi d'autres intérêts. En effet, les mieux équipés d'entre eux, et les plus expérimentés, offrent aux autres leur assistance non seulement par la voie des conseils ou des démonstrations, mais aussi en proposant, à des conditions « amicales », des kits de leurs montages, des circuits imprimés, des schémas, voire des réalisations complètes. Dans le même ordre d'idée, les visiteurs bénéficiaient d'une bourse de vente ou d'échange pour les matériels d'occasion, et pouvaient acquérir, sur place, les fournitures du REF.

Notons enfin qu'une partie des locaux, volontairement limitée pour conserver à la manifestation son caractère « technique » et son ambiance « amateur », était réservée aux exposants commerciaux - une dizaine au total. On n'y retrouvait, naturellement, que des spécialistes de la HF, qu'il s'agisse de produits

finis, de composants, ou d'éditions techniques. Nous ne pouvons que féliciter ceux avec qui nous avons eu l'occasion d'échanger des idées - agrémentées parfois d'un agréable en-cas et de plaisants rafraîchissements - pour leur souci d'assister leurs clients, et non de simplement leur vendre du composant.

Finalement, ce troisième SITRA, auquel pour la première fois participaient quelques uns de nos voisins suisses, confirme l'intérêt porté par les OM'S à la mise en commun de leurs efforts : 350 visiteurs en 1982, 450 en 1983, et près de 650 cette année (le SITRA étant maintenant devenu biennal). On ne peut qu'apprécier l'enthousiasme et la fraîcheur des participants, même si, parfois, cette dernière qualité frôle la naïveté, particulièrement lors de certains exposés.

Nous terminerons en remerciant, au nom de tous, le responsable de la commission SITRA, F2JJ, pour la qualité de l'accueil : il est vrai que les liaisons en « mobile » facilitent la recherche de voyageurs égarés...

R. RATEAU

Infos

Siemens Composants Service

Catalogue 1984/85



Siemens Composants Service :

Une édition française du catalogue général des produits Siemens.

On connaît la diversité, et souvent l'originalité, des composants pour l'électronique fabriqués par Siemens. Nos lecteurs ont eu souvent l'occasion d'en rencontrer dans les réalisations que nous leur proposons. Malheureusement, on ne trouvait en France, jusqu'à une date récente, que des documentations en langue allemande, ou en langue anglaise que peu de nos compatriotes savent décrypter !

Cette lacune est maintenant comblée avec la sortie d'une édition en français du catalogue général Siemens. La place nous manque pour en énumérer ici tout le contenu, qui est vaste : sachons qu'il s'étend de tous les types de semi-conducteurs (y compris les dispositifs magnétosensibles), aux ferrites avec leurs accessoires, en passant par les composants passifs, les relais, etc. Il s'agit donc d'une source d'information précieuse.

En France, la diffusion de ce nouveau catalogue est assurée par un de nos annonceurs : Composants Electronique Service, 101, Bd Richard-Lenoir 75011 Paris (Tél. : 47.00.80.11)

A.D.S. ÉLECTRONIQUE

A MONTARNASSE

16, rue d'Odessa - 75014 Paris - Tél. : 43.21.56.94
Ouvert de 9 h 30 à 13 h et de 13 h 30 à 19 h
Tous les jours sauf lundi matin

74 LS			CMOS			LINÉAIRE			RÉGULATEURS			TRANSISTORS		
REF.	PRIX		REF.	PRIX		REF.	PRIX							
74 LS 01	6,50 F	74 LS 47	20,00 F	74 LS 172	71,40 F	CD 4049	6,00 F	LM 380 NB	15,00 F	Régulateurs 100 mA		BC 558	1,80 F	
74 LS 04	8,00 F	74 LS 48	10,00 F	74 LS 173	10,50 F	CD 4050	7,00 F	LM 381 AN	47,00 F	78 L	5,00 F	BC 549 C	2,00 F	
74 LS 02	6,50 F	74 LS 51	3,80 F	74 LS 174	9,00 F	CD 4051	12,00 F	LM 381 N	29,00 F	79 L		BC 547	2,00 F	
74 LS 03	6,50 F	74 LS 52	6,00 F	74 LS 175	8,00 F	CD 4052	9,50 F	LM 382 N	20,00 F	Régulateurs 1 A		BC 338	2,00 F	
74 LS 07	8,00 F	74 LS 53	3,80 F	74 LS 176	16,00 F	CD 4053	13,00 F	LM 383 AT	42,00 F	7805		BC 337	3,00 F	
74 LS 08	3,80 F	74 LS 54	11,00 F	74 LS 180	6,70 F	CD 4054	8,50 F	LM 383 T	38,00 F	7812		Coupleur pile R6		
74 LS 09	3,90 F	74 LS 60	6,50 F	74 LS 181	19,80 F	CD 4055	10,00 F	LM 384	32,00 F	7815		1	1,90 F	
74 LS 10	3,80 F	74 LS 70	4,00 F	74 LS 182	14,00 F	CD 4060	10,00 F	LM 386	15,00 F	7824		2	2,90 F	
74 LS 05	8,00 F	74 LS 72	4,00 F	74 LS 188	22,00 F	CD 4066	6,00 F	LM 387	12,00 F	7905		4	2,90 F	
74 LS 06	8,00 F	74 LS 73	4,00 F	74 LS 190	12,00 F	CD 4068	4,00 F	LM 388 N	20,00 F	7912		6	4,20 F	
74 LS 00	3,90 F	74 LS 74	9,00 F	74 LS 192	10,80 F	CD 4070	9,00 F	LM 389 N	22,00 F	7915		8	5,70 F	
74 LS 128	6,70 F	74 LS 75	9,00 F	74 LS 193	10,00 F	CD 4071	6,00 F	LM 390 N	28,00 F	7924		Pression pile 9 V	1,50 F	
74 LS 13	8,50 F	74 LS 76	6,10 F	74 LS 194	17,00 F	CD 4072	6,00 F	LM 3900	8,50 F					
74 LS 132	7,60 F	74 LS 78	4,70 F	74 LS 195	8,50 F	CD 4073	3,00 F	LM 391	25,00 F					
74 LS 136	4,00 F	74 LS 80	8,10 F	74 LS 196	10,00 F	CD 4075	3,00 F	LM 3911	23,00 F					
74 LS 138	13,00 F	74 LS 81	12,10 F	74 LS 198	9,00 F	CD 4076	8,00 F	LM 3914	36,00 F					
74 LS 139	10,00 F	74 LS 83	8,20 F	74 LS 199	15,00 F	CD 4077	3,00 F	LM 3915	39,00 F					
74 LS 14	8,00 F	74 LS 85	17,00 F	74 LS 200	3,80 F	CD 4078	7,00 F	LM 3916	48,00 F					
74 LS 141	7,90 F	74 LS 86	4,20 F	74 LS 201	24,00 F	CD 4081	6,00 F	LM 393 N	8,00 F					
74 LS 145	18,00 F	74 LS 90	11,00 F	74 LS 240	19,00 F	CD 4082	6,00 F	LM 336	10,00 F					
74 LS 147	19,50 F	74 LS 91	5,30 F	74 LS 241	17,50 F	CD 4085	4,00 F	LM 336Z	22,00 F					
74 LS 100	19,00 F	74 LS 92	5,80 F	74 LS 242	12,50 F	CD 4086	4,50 F	LM 337	15,00 F					
74 LS 107	4,70 F	74 LS 93	10,00 F	74 LS 243	12,00 F	CD 4089	14,50 F	LM 337T	32,00 F					
74 LS 109	7,60 F	74 LS 94	7,90 F	74 LS 244	29,00 F	CD 4093	7,00 F	LM 338	140,00 F					
74 LS 11	6,50 F	74 LS 95	8,80 F	74 LS 245	18,00 F	CD 4094	13,50 F	LM 339	9,00 F					
74 LS 110	14,00 F	74 LS 96	8,00 F	74 LS 247	13,00 F	CD 4095	7,50 F	LM 348	15,00 F					
74 LS 112	7,20 F	74 LS 98	8,00 F	74 LS 251	3,80 F	CD 4096	14,50 F	LM 349	20,00 F					
74 LS 113	4,20 F	74 LS 148	25,00 F	74 LS 252	7,20 F	CD 4097	7,50 F	LM 350	80,00 F					
74 LS 114	14,00 F	74 LS 15	3,80 F	74 LS 253	15,10 F	CD 4098	11,00 F	LM 358	8,00 F					
74 LS 115	14,00 F	74 LS 150	24,00 F	74 LS 254	14,00 F	CD 4099	19,50 F	LM 360	80,00 F					
74 LS 116	14,00 F	74 LS 151	9,00 F	74 LS 255	9,60 F	CD 4031	9,50 F	LM 377	26,00 F					
74 LS 12	6,50 F	74 LS 153	6,00 F	74 LS 258	9,60 F	CD 4033	11,00 F	LM 378	31,00 F					
74 LS 121	11,00 F	74 LS 154	22,00 F	74 LS 259	19,50 F	CD 4034	10,00 F	LM 379S	82,00 F					
74 LS 122	13,00 F	74 LS 155	5,90 F	74 LS 26	3,80 F	CD 4035	8,00 F	LM 380 N14	15,00 F					
74 LS 123	13,00 F	74 LS 156	11,00 F	74 LS 266	9,00 F	CD 4036	39,00 F							
74 LS 125	5,00 F	74 LS 157	11,00 F	74 LS 269	18,00 F	CD 4040	9,00 F							
74 LS 126	4,80 F	74 LS 158	11,80 F	74 LS 27	4,00 F	CD 4041	3,50 F							
74 LS 127	20,50 F	74 LS 160	9,50 F	74 LS 28	11,50 F	CD 4042	8,00 F							
74 LS 38	6,50 F	74 LS 161	9,70 F	74 LS 30	3,80 F	CD 4043	5,50 F							
74 LS 390	22,00 F	74 LS 162	6,90 F	74 LS 31	3,80 F	CD 4044	9,00 F							
74 LS 393	14,00 F	74 LS 163	9,60 F	74 LS 32	8,00 F	CD 4045	13,00 F							
74 LS 40	3,80 F	74 LS 164	8,40 F	74 LS 35	14,00 F	CD 4046	9,00 F							
74 LS 42	10,00 F	74 LS 165		74 LS 36	11,00 F	CD 4047	9,00 F							
74 LS 43	9,00 F	74 LS 166	15,20 F	74 LS 367	11,00 F	CD 4048	9,00 F							
74 LS 44	9,60 F	74 LS 167	22,50 F	74 LS 368	11,00 F									
74 LS 45	8,80 F	74 LS 168	12,00 F	74 LS 37	6,50 F									
74 LS 46	8,80 F	74 LS 170	9,60 F	74 LS 373	22,00 F									
				74 LS 374	24,00 F									
				74 LS 371	12,00 F									

Pris à titre indicatif, peuvent se modifier suivant l'approvisionnement

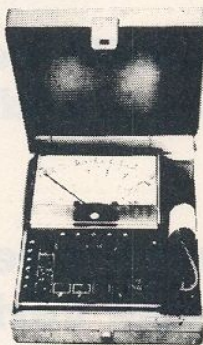
Expédition : 25 F - Contre remboursement : + 40 F

Digimer 30

2000 pts de Mesure
Affichage par LCD
Polarité et Zéro Automatiques
200 mV à 1000 V =
200 mV à 650 V ≈
200 μA à 2A = et ≈
200 Ω à 20 M Ω
Précision 0,5 % ± 1 Digit.
Alim. : Bat. 9 V ref 6 BF 22
Accessoires :
Shunts 10 A et 30 A
Pincès Ampèremétriques
Sacoche de transport
845 F TTC

Unimer 4

Spécial Electricien
2200 Ω/V; 30 A
5 Cal = 3 V à 600 V
4 Cal = 30 V à 600 V
4 Cal = 0,3 A à 30 A
5 Cal = 60 mA à 30 A
1 Cal Ω 5 Ω à 5 k Ω
Protection fusible et
semi-conducteur
441 F TTC



Us 6 a

Complet avec boîtier
et cordons de mesure
7 Cal = 0,1 V à 1000 V
5 Cal = 2 à 1000 V
6 Cal = 50 μA à 5 A
1 Cal = 250 μA
5 Cal Ω 1 Ω à 50 M Ω
2 Cal μF 100 pF à 150 μF
2 Cal HZ 0 à 5000 HZ
1 Cal dB - 10 à + 22 dB
Protection par
semi-conducteur
249 F TTC

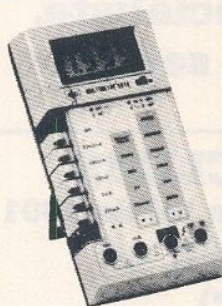
Unimer 33

20000 Ω/V Continu
4000 Ω/V alternatif
9 Cal = 0,1 V à 2000 V
5 Cal = 2,5 V à 1000 V
6 Cal = 50 μA à 5 A
5 Cal = 250 μA à 2,5 A
5 Cal Ω 1 Ω à 50 M Ω
2 Cal μF 100 pF à 50 μF
A Cal dB - 10 à + 22 dB
Protection fusible
et semi-conducteur
344 F TTC

Pincès ampèremétriques

MG 27
318 F TTC
3 Calibres ampèremètre
≈ 10-50-250 A
2 Calibres voltmètre
≈ 300-600 V
1 Calibre ohmmètre 300 Ω

MG 28 2 appareils en 1
454 F TTC
3 Calibres ampèremètre
= 0,5, 10, 100 mA
3 Calibres voltmètre
= 50 - 250 - 500 V
3 Calibres ohmmètre
≈ 50 - 250 - 500 Ω
6 Calibres ampèremètre
5, 15, 50 - 100 -
250 - 500 A
3 Calibres ohmmètre
× 10 Ω × 100 Ω × 1 K Ω



ISKRA France
354 RUE LECOURBE 75015

ISKRA 6010

2000 pts de mesure
Affichage par LCD
Polarité et Zéro Automatiques
Indicateur d'usure
de batterie
200 mV à 1000 V =
200 mV à 750 V
200 μA à 10 A = et ≈
200 Ω à 20 M Ω
Précision 0,5 % ± 1 Digit.
Alim. : Bat 9 V ve F 6BF 22
Accessoires :
Sacoche de transport
706 F TTC

Unimer 31

200 K Ω/V Cont. Alt.
Amplificateur incorporé
Protection par fusible et
semi-conducteur
9 Cal = et ≈ 0,1 à 1000 V
7 Cal = et ≈ 5 μA à 5 A
5 Cal Ω de 1 Ω à 20 M Ω
Cal dB - 10 à + 10 dB
546 F TTC

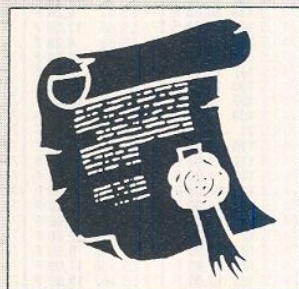
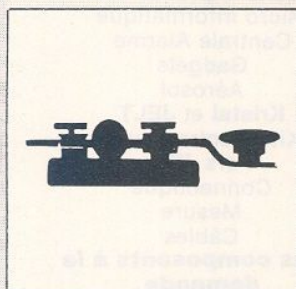
Transistor tester

Mesure : le gain du transistor
PNP ou NPN (2 gammes),
le courant résiduel collecteur
émetteur, quel que
soit le modèle
Teste : les diodes GE et SI.
380 F TTC

Nom : _____
Adresse : _____
Code postal : _____
Je désire recevoir une documentation, contre 4 F en timbres sur
Les contrôleurs universels ☐
Les pincès ampèremétriques ☐
Ainsi que la liste des distributeurs régionaux ☐
Demandez à votre revendeur nos autres produits :
coffrets - sirènes
vu-mètres - coffrets
radiateurs - relais
potentiomètres, etc.

ETRE RADIOAMATEUR

➡ **Ce n'est pas uniquement
le Morse ; la phonie ; les QSL ; être « autorisé »...**



➡ **C'est avant tout :**

- ***l'acquisition, au travers d'un loisir, de connaissances pratiques et théoriques dans le domaine des radio-communications***
- ***l'ouverture vers l'expérimentation et les techniques d'avant garde***
- ***l'opportunité exceptionnelle de cotoyer au travers de leur « hobby » les plus grands professionnels de ce domaine***

➡ **C'est également :
faire partie d'une véritable famille.**

**Amateur débutant ou spécialiste,
vous avez votre place au sein de**

L'UNION DES RADIO-CLUBS

Association à but non lucratif type loi de 1901

B.P. 73-08 - PARIS CEDEX 08

(FC1URC – FE6URC)

**Une documentation vous sera adressée personnellement
sur simple demande**

(joindre 10 F en timbres ou par chèque au nom de l'U.R.C. pour frais S.V.P.)

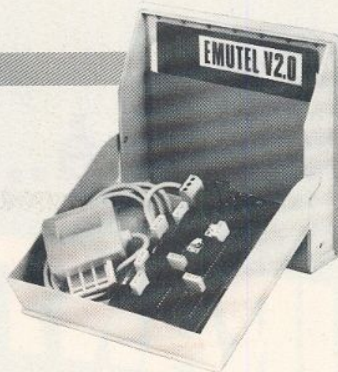
LES MUST ENTRE LES MUST

NOUVEAU !

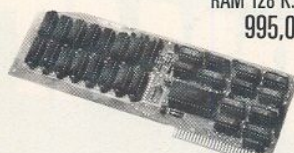
CARTE EMUTEL

Pour Apple II et compatibles.

- Emulation Minitel
 - Modem
 - Composition automatique des numéros d'appel
- 1 495 F T.T.C.



RAM 128 K. :
995,00



Boîte Disquettes 5" 1/4
199,00



Pince à Disk.
25,00



PROMO :

Lecteur 360 K.
Hitachi
1 495,00

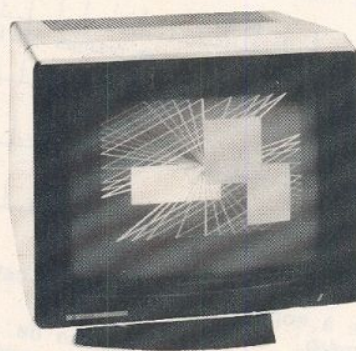


Comp. IBM-D.F.

Joystick métal
165,00



Moniteur couleur 3 200,00



PROMOTIONS D'AUTOMNE

PRIX T.T.C.

Disquettes : D.F. - D.D. 48 TPI	170,00
D.F. - D.D. 96 TPI	199,00
S.F. - D.D. Boîte carton	75,00
RAM 4164, 200 n	25,00

CARTES POUR APPLE ET COMPATIBLES

Contrôleur	300,00
Z.80	330,00
80 Colonnes pour II +	600,00
16 K.	400,00
R.S. 232	520,00
Parallèle	330,00
Testeur T.T.L.	850,00
128 K.	995,00
Super Serial	810,00
80 Colonnes pour IIe	495,00
Grappler plus	476,00
80 Colonnes auto-switch	855,00
80 Colonnes + 64 K.	550,00
Programmeur d'Eproms	1 000,00
Musical	645,00
Diagnostic	1 000,00

CARTES VIERGES

Mono processeur 48 K.	400,00
Bi-processeur Z.80	460,00
Mono processeur 64 K.	430,00
128 K.	120,00
6809.	110,00
Autres cartes	100,00

MATÉRIEL POUR IBM

Alimentation 135 W	1 200,00
Boîtier pour IBM	850,00
Clavier pour IBM	880,00

MATÉRIEL PCK

Carte mère Kit complet 256 K.RAM	4 900,00
Lecteur 360 K. Canon	1 790,00
Lecteur 720 K. Canon	1 990,00
Alimentation	770,00
Clavier	840,00
Carte vidéo monochrome	1 660,00
Carte vidéo couleur	2 160,00
Carte mère vierge	1 990,00

MATÉRIEL

Rubans imprimantes	prix divers
Moniteur vert 12"	895,00
Drive pour II+, IIe, IIc	à partir de 1 345,00
Alimentation	590,00
Papier listing	prix divers
Clavier numérique IIe	675,00
Boîtier clavier pour Apple	1 100,00
Table traçante, en kit	1 660,00
Robot traçeur en kit	2 500,00
Boîte rangement disquettes 5" 1/4	199,00
Rayon de librairie informatique	

SUPER PROMO ELIT P.C. :

Unité centrale 256 K.	
+ Carte mère 8 slot	
+ Contrôleur de drives	
+ 2 Drives 360 K. monochrome + Couleur	
+ 2 Ports R.S. 232 + Port parallèle	
+ Horloge + Port Joystick	
SUPER PROMO	12 800,00

VENTE & MAINTENANCE EN MICRO-INFORMATIQUE

50, rue de Rochechouart 75009 Paris Tél. : (1) 42.81.03.73

Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 19 h 30

SOS COMPUTER

électriciens,
abonnez-vous à...

UN COURANT D'INFORMATIONS.

Revue n° 1 des professionnels de l'électricité, le **Moniteur** est reconnu comme la véritable "bible" des électriciens : en bref, un "outil" de travail indispensable.

Chaque mois, le **Moniteur Professionnel de l'Electricité** vous permet de garder le contact avec l'Actualité Professionnelle et vous informe sur :

- les barèmes actualisés des prix d'installations électriques
- les dernières nouvelles de la profession
- les innovations techniques des matériels et des produits
- les nouveaux appels d'offres des marchés publics et privés comportant un "lot électricité"
- la réglementation technique et professionnelle, la normalisation et ses mises à jour, la sécurité
- des dossiers techniques touchant la profession, des exemples de réalisations, etc...

LE MONITEUR

PROFESSIONNEL DE L'ELECTRICITE ET DE L'ELECTRONIQUE

Ecrire en MAJUSCULES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci.

Nom, Prénom (attention : prière d'indiquer en premier lieu le nom suivi du prénom)

Société

Adresse

Code Postal

Ville

☐ Je m'abonne à compter du prochain numéro.

Je joins à cette demande la

somme de **136** Frs par :
☐ chèque postal, sans n° de CCP
☐ chèque bancaire,
☐ mandat lettre

à l'ordre du : MONITEUR PROFESSIONNEL
DE L'ELECTRICITE
2 à 12, rue de Bellevue
75940 Paris Cédex 19

Offre spéciale
1 an : 9 numéros
136F au lieu de 170 F

LES COMPOSANTS A LA CARTE

IMPRELEC

74

Le Villard
74550 PERRIGNIER
Tél. : 50.72.46.26

Fabrication de circuits imprimés simple et double face, à l'unité ou en série - Marquage scotchcal - Qualité professionnelle

Composants électroniques

Micro-informatique



J. REBOUL 25

34, rue d'Arène - 25000 BESANÇON

Tél. : 81.81.02.19 et 81.81.20.22 - Télex 360593 Code 0542

Magasin industrie : 72, rue de Trépillot - Besançon
Tél. : 81/50.14.85

PUBLIC ELECTRONIC

35

86, rue Ville Pépin
35400 ST-MALO
Tél. : 99.81.75.49

Micro-informatique, logiciels, librairie, composants. Tout le matériel électronique. Haut-parleurs

DE L'AMATEUR AU PROFESSIONNEL

Ouverture Juillet et Août du Lundi après-midi au samedi inclus

DIRAC Composants

13

9, Place Paul Cezanne
108, Cours Julien
13006 MARSEILLE

Métro : Notre-Dame-du-Mont

Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 19 h Tél. : 91.47.11.05

LYON RADIO COMPOSANTS

69

46, Quai Pierre Scize
69009 LYON - Tél. : 78.39.69.69

TOUS LES COMPOSANTS
CHOIX - QUALITÉ - PRIX

KANTELEC DISTRIBUTION

97

26, rue du Général Galliéni
97200 FORT de FRANCE - MARTINIQUE

Tél. : (596) 71.92.36

Distribue JELT - Composants électroniques - Kits - H.P. Résistances - Condensateurs - Département librairie.

ELECTRONIC DISTRIBUTION

97

13, rue F. Arago
97110 Pointe à Pitre - GUADELOUPE
Tél. : (590) 82.91.01 - Télex 919.907

Distribue : JELT - H.P. - divers - Kits - Composants électroniques - Département librairie.

ELECTRONIC CENTER

suisse

3, RUE JEAN VIOLETTE
CASE POSTALE - 106
CH-1211 GENEVE-4
TX-428546 IRCO CH
TEL (022) 20 33 06

ETS MAJCHRZAK

56

107, rue P. Güeyse
56100 LORIENT

Tél. : 97.21.37.03

Télex : 950.017 F

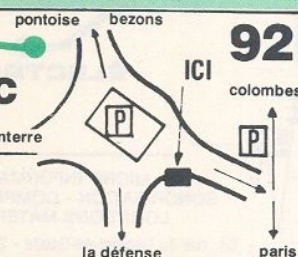
ouvert tous les jours sauf le lundi
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

SHOP-TRONIC

92

kits et composants

La Garenne Colombes
1 Place de Belgique
47.85.05.25



Au cœur de la vieille ville

Tél. 84 2 8.99.52

ELECTR 0 NIC

5, RUE R 0 USSEL

9000 0 BELFORT

Un magasin de Technics de Pointe

Composants électroniques Emission - Réception

SARTROUVILLE composants

78

7, rue Voltaire, 78500 Sartrouville
Tél. : 49.13.21.29

Composants électroniques - Circuits imprimés
Kits TSM - HP - Coffrets, etc.

Notre catalogue : En vente au magasin 10 F
Par courrier 18 F
Ouvert du mardi matin au dimanche midi

LES COMPOSANTS A LA CARTE

75

RADIO BEAUGRENELLE

6, rue Beaugrenelle - 75015 Paris
Tél. : 45.77.58.30

Composants électroniques - Kits -

Ouvert : du lundi au vendredi de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30
Samedi matin de 9 h à 12 h

S
E
C

A ROANNE

42

composants - kits -
HP Hi-Fi et Sono -
matériel CB, etc...

19, rue Alexandre-Roche

Tél. : 77.71.79.59

69

ORDIELEC - ORDINASELF

Electronique - Informatique - Vidéo

19, rue Hippolyte Flandrin
69001 LYON (Terreaux)

Tél. : 78.27.80.17

Composants - Kits TSM - Micro-ordinateurs
et périphériques ORIC

02

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

AVECo

33, bd Gambetta - 02000 TERGNIER

Tél. : 23.57.09.08

Kits PACK - Kits ELCO - Produits CIF - Coffrets TEKO et ESM.
Ouvert du mardi au samedi de 10 h à 12 h et de 14 h 30 à 19 h 30.

69

ORMELEC

30, cours Émile-Zola - 69100 Villeurbanne

Tél. : 78.52.82.00 - Métro Charpenne

Cpts électr. - Kits - H.P. - Jeux de lumière - Librairie -
Outillage - Mesure.

Fermé le lundi

24

Ets POMMAREL

14, place Doublet - 24100 BERGERAC

Tél. : 53.57.02.65

Composants électroniques actifs et passifs - Circuits intégrés - Transistors -
Mémoires - Micro-ordinateurs - Lecteurs de disquettes TEAC - Logiciels (jeux
et comptabilité)

KITS : TSM - OK - KIT PLUS - JOSTY KITS

HP : VISATON

Des milliers de composants. Vente par correspondance. Liste de matériel sur demande.

26

RADIO ELECTRONIQUE

5 bis, rue de Chantal
26000 VALENCE - Tél. : 75.55.09.97

Emission - Réception - Micro Informatique - Radio téléphone - Antennes -
Alarmes - Composants - Circuits Imprimés - Mesure - Outillage - Coffrets -
Réparation - Conseils

Ouvert du lundi au samedi de 10 h à 19 h

01

ELBO ELECTRONIQUE

46, rue de la République
01000 BOURG-EN-BRESSE - Tél. : 74.23.60.79

Pièces détachées - Professionnelles et grand public - Kits - Mesures - Sono -
Micro-informatique - C.B. - Radio commande

OUVERT DU MARDI AU SAMEDI

27

ÉLECTRONIQUE SERVICE

TÉL. : 32.40.52.10

MICRO INFORMATIQUE - ALARMES
SONORISATION - COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES
LOCATIONS MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE

64, rue du Général-de-Gaulle - 27400 LOUVIERS

77

NOUVEAU TARIF 85-86 : GRATUIT

SANTEL

Tél. : 64.08.44.20

3, rue du bois de l'Île
77370 LA CHAPELLE RABLAIS

75

Composants Electroniques Service

101, bd Richard-Lenoir - 75011 PARIS
Tél. : 47.00.80.11 - Télex : 214.462 F

Ouvert du lundi au vendredi de 8 h 30 à 12 h 30 et
de 13 h 30 à 18 h 30 - le samedi de 9 h à 12 h 30

34

S N D E

9, rue du Grand Saint Jean
34000 Montpellier

Tél. : 67.58.66.92

CATALOGUE DISPONIBLE CONTRE
15 F EN TIMBRES

LES COMPOSANTS A LA CARTE

54

ELECTRONIQUE 54

135, Avenue du Gal-LECLERC
54000 NANCY - Tél. : 83.54.30.13

Vente de composants - Kits.

Remise de 10 % sur le stock à la présentation de cette annonce

Ouvert tous les jours sauf le lundi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

Valable jusqu'à fin novembre 1985.

Micropuce

59

15, Chaussée de l'Hôtel de Ville
59650 VILLENEUVE D'ASCO - Tél. : 20.91.88.11

Département composants vous propose une
remise de 10 % pour toutes personnes présentant
cette annonce au magasin.

Tous composants et tous matériels informatiques.

RAM

75

131, bd Diderot - 75012 Paris 43.07.62.45

Composants électroniques actifs et passifs - Appareils de mesures
électriques et électroniques - Oscilloscopes - Circuits intégrés -
Tubes électroniques radio et télévision - Relais - Kits - Kits TSM.

Ouvert du lundi au samedi
de 9 h - 12 h 30 - 14 h - 18 h 30

COPIOX électronique composants et matériels - kits

75

CATALOGUE PHOTOKIT contre 3 timbres

Catalogue général de 120 pages remboursable
contre 50 F + 15 F de port - plusieurs milliers d'articles

Vente par correspondance : B.P. 15405 - 75227 PARIS CEDEX 05

Tél. : 45.35.68.17 - 45.35.73.96

Vente en boutique : 6, rue des Patriarches - 75005 PARIS.

Du mardi au vendredi 10 h à 19 h

ELECTRONIQUE

LOISIRS-SERVICES

13

4, rue de l'Huveaune - 13400 AUBAGNE

Tél. : 42.03.10.79

COMPOSANTS - KITS ELECTRONIQUES - ANTENNES
TV & RADIO-LIBRAIRIE - JEUX DE LUMIERE

CORAMA

69

51, cours Vitton 69006 LYON - Tél. : 78.89.06.35

Composants électroniques, Hauts-parleurs : AUDAX,
SIARE, VISATON. Kits électroniques, Kits PLUS, ELCO,
ASSO, Kits PACK IMD, CI à la demande.

Ouvert du mardi au samedi inclus, de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h
(Vente au comptoir et par correspondance).

maman et cie

77

23, av. de Fontainebleau - 77310 Pringy-Ponthierry
Tél. : 60.65.43.30

ÉLECTRONIQUE

BILLY ELECTRONIC

62

163, route Nationale
62420 BILLY-MONTIGNY - Tél. : 21.20.47.10

Composants électroniques - outillage - kits - Mesures
Alarme - Micro-Ordinateur - CB. Librairie spécialisée.

FERMÉ LE LUNDI

Votre publicité
ici :
Rens. : 200.33.05

SONOKIT

76

ELECTRONIQUE

74, rue Victor-Hugo
76600 Le Havre

TEL : 35.43. 33.60

KITS ET COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

COMPOSANTS
C.B.

RADIO
JONO

91

24, rue
Henri-Barbusse
94450 Limeil
45.69.44.23

LIMEIL

69.21.34.18
10, rue Hoche
91260 Juvisy

94

Annonces de décembre 1985
Réservez votre espace publicitaire
avant le 25 octobre 1985
Tél. : 200.33.05

LES COMPOSANTS A LA CARTE

62

C B TRONIC

Tél. : 21.02.81.48

78, rue Salengro - 62330 ISBERGUES

Composants électroniques - Fers à souder JBC -
Appareils de mesures - Coffrets Teko - Produits KF
Kits alarmes voitures - Micro ordinateurs.

A DES SUPERS PRIX

RADIO TÉLÉ LAVAL

53

95, rue Bernard le Pecq

53000 LAVAL

(43) 53.19.70

COMPOSANTS ELECTRONIQUES
KITS - LIBRAIRIE - APP. MESURES - OUTILLAGE - H.P....

P.A.M.

ELECTRONIQUE

25, rue de Couerlié

44110 CHATEAUBRIANT 40.81.84.09

86

electro'plus

A POITIERS

19, rue des Trois Rois

86000 POITIERS

49.41.24.72

Une sélection de composants de
grandes marques au service de
l'amateur et du professionnel

Magasin ouvert du Mardi au Samedi de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h
Fermé Dimanche et Lundi. (Vente par correspondance).

59

COMPTOIR ELECTRONIQUE ET MICROPROCESSEUR

— Composants électroniques
— Micro-Informatique
— Librairie spécialisée
— Cartes Compatibles
(Nous consulter)

Ouverture à partir du 22 avril

Lundi de 14 h à 19 h

du mardi au samedi de 9 h à 19 h sans interruption

36, rue de Puebla 59800 LILLE

Tél. : 20.30.94.18

75

Sté CERTEM

101, rue du Faubourg St Denis

75010 Paris. Tél. : 47.70.09.43

Composants - Pièces détachées - Radio - Télé -
Antenne - H.P. - CI Japonais - TTL - C.MOS -
Antennes électroniques - Retors - Amplis d'antennes.
(Vente par correspondance)

KITTRONIC

68

Composants professionnels et grand public. Circuits intégrés rares.

Composants japonais. Prix spéciaux pour revendeurs et pour quantité.

Vente par correspondance. (Les commandes téléphoniques sont acceptées.)

M. MOOSAVI 1, rue Chanoine Gage

F68300 SAINT-LOUIS 89.67.06.24

06

COMPTOIR CANNOIS DE L'ELECTRONIQUE

6, rue LOUIS-BRAILLE - 06400 CANNES

Tél. : 93.38.36.56

Cpts électroniques - Mesure - Jeux de lumière - Kits - Outillage
Réalisation de circuits imprimés (unités et petites séries)
Librairie

75

RADIO RELAIS

18, rue Crozatier 75012 PARIS

Tél. : 43.44.44.50

TOUS LES RELAIS

34

TOUTE L'ELECTRONIQUE

12, rue Castilhon
34000 MONTPELLIER

Tél. : 67.58.68.94 - Télex 490-892

Spécialiste des composants électroniques et de la vente par
correspondance.

Tarif 84 B contre 4 F - Livraison rapide.

Tél. : 60 15 30 21

91

C.F.L.

45, bd de la Gribellette
91390 MORSANG S/ORGE

Composants électroniques professionnels et grand public

Ouvert le lundi de 10 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h
du mardi au samedi de 9 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h

69

TOUT POUR LA RADIO Electronique

66, Cours Lafayette
69003 LYON

Tél. : 78.60.26.23

matériels électroniques - composants - pièces détachées - mesures -
micro-ordinateurs - kits - alarmes - Hifi - sono - CB - librairie.

Annonces de décembre 1985
Réservez votre espace publicitaire
avant le 25 octobre 1985
Tél. : 200.33.05

LES COMPOSANTS A LA CARTE

Electron-Shop

63

COMPOSANTS KITS ÉMETTEURS · RÉCEPTEURS
DETECTEURS DE MÉTAUX ANTENNES ET ACCESSOIRES
C.B. CONTROLÉUR

20, avenue de la République, 20

63100 CLERMONT FERRAND Tél. : 73.92.73.11

RADIO LORRAINE

Le spécialiste du transistor

Composants électroniques sélectionnés
Kits - Appareils de mesures - Outillage
Fers à souder - Choix de livres techniques
Vente par correspondance

75

120-124 rue Legendre - 75017 Paris - Métro Fourche
Tél. : 46.27.21.01 lignes groupées. Catalogue 25 F en
timbres

CHELLES ELECTRONIQUES

77

19, av. du Maréchal-Foch

77500 Chelles - Tél. : 64.26.38.07

Composants électroniques - Kits - Mesures - Outillage - Coffrets -
Librairie - Jeux de lumière - Circuits imprimés etc...

Pas de catalogue

Ouvert du mardi au samedi

Votre publicité
ici :

Rens. : 200.33.05

CTD

28

Centre de Télé Dépannage

21, rue de Beville - AUZAINVILLE

28700 FRANCOURVILLE Tél. : 37.25.95.92

Ouvert du lundi au samedi de 10 h à 12 h et de 14 h à 18 h 30

RADIELEC

83

COMPOSANTS

Immeuble « Le France » - Av. Général-Noguès
83200 TOULON

Tél. : 94.91.47.62 - Télex 400 287 F 708

Magasin ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de
14 h 30 à 19 h

Sciences Loisirs Electronique

79

Passage de la Poste - 79300 Bressuire - Tél. : 49.65.04.73
A partir du 2 décembre 1985. Nouvelle adresse :

19, place du 5 Mai - 79300 Bressuire

DAHM'S électronique KARCHER

67

34, rue Oberlin - 67000 Strasbourg

Tél. : 88.36.14.89

Télex : 890-858

Catalogue 85/86 disponible contre 4 timbres de 2,20 F

RADIO COMPTOIR

76

61, rue Ganterie - 76000 ROUEN - Tél. : 35.71.41.73

Matériels et composants électroniques - kits, mesure
outillage, connectique, etc.

St MARC ÉLECTRONIQUE

83

106, rue du Général-de-Gaulle

83480 Puget-sur-Argens - Tél. : 94.45.53.11

Composants - Kits - Librairie, etc.

Annonceurs de décembre 1985

Réservez votre espace publicitaire
avant le 25 octobre 1985

Tél. : 200.33.05

COMPO -DIF

80

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

8, avenue Louis-Blanc

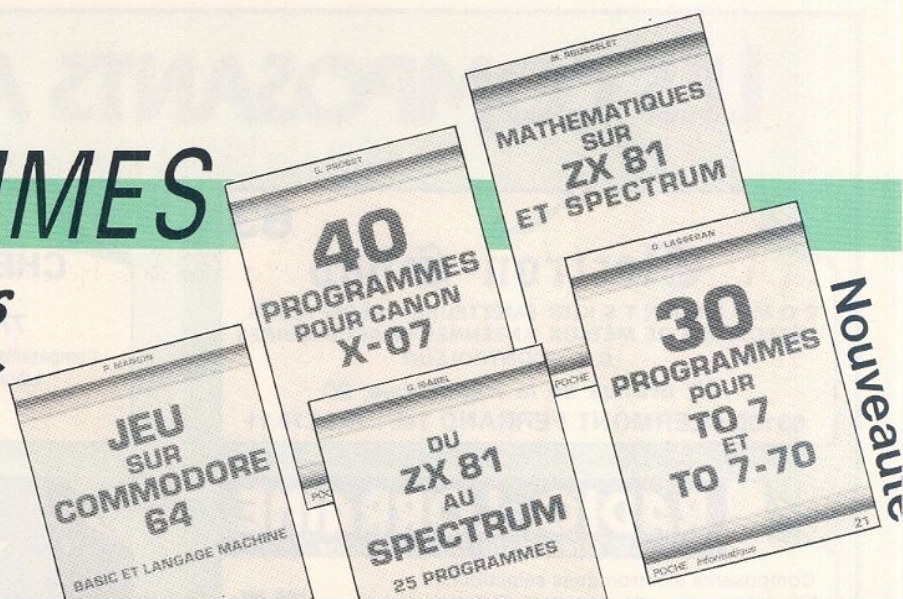
80000 AMIENS -

Tél. : 22.44.31.45

P PROGRAMMES

Une sélection des livres

ETSF



50 PROGRAMMES POUR ZX 81

G. Isabel

Utiles ou divertissants, ces programmes sont originaux et utilisent au mieux toutes les fonctions du ZX 81. Ils sont tous écrits pour la version de base de ce micro-ordinateur avec mémoire RAM de 1 K. Votre propre imagination et les idées développées dans cet ouvrage vous permettront de créer très rapidement vos programmes.
Coll. Poche Informatique N° 1. 128 p.
Prix 49 F port compris.

MATHEMATIQUES SUR ZX 81 : 80 PROGRAMMES

M. Rousselet

Analyse, algèbre, linéaire, statistiques, probabilités... Une gamme très complète de programmes bien conçus pour le lycéen, l'étudiant ou le mathématicien. Pour ceux qui ne possèdent pas de ZX 81, l'auteur explique la démarche qui permet de programmer les calculs sur d'autres matériels.
Coll. Poche Informatique N° 5. 128 p.
Prix 49 F port compris.

DU ZX 81 AU SPECTRUM 25 PROGRAMMES

G. Isabel

Cet ouvrage s'adresse aux débutants et à tous ceux qui s'intéressent au passage de l'une à l'autre machine. Pour chaque programme, il y a donc deux versions : l'une pour ZX 81, utilisable avec 1 K de mémoire RAM, l'autre, pour Spectrum, fait appel à la couleur, au son et aux possibilités particulières de cette machine.
Coll. Poche Informatique N° 13. 128 p.
Prix 49 F port compris.

50 PROGRAMMES POUR CASIO FX 702 P ET FX 801 P

G. Probst

Jeux, vie pratique, mathématiques, physique-chimie, astronomie, comptabilité : des programmes variés, originaux et bien conçus. Un index des fonctions utilisées dans chaque programme permet au débutant de s'exercer à la programmation en Basic.
Coll. Poche Informatique N° 7. 128 p.
Prix 49 F port compris.

60 PROGRAMMES POUR CASIO PB 100

G. Probst

Jeux, mathématiques, vie pratique, comptabilité, utilitaires, graphismes. Chaque programme est accompagné d'explications et d'un exemple d'utilisation. Pour vous exercer à l'emploi des différentes fonctions, un tableau vous indique les programmes où elles sont utilisées.
Coll. Poche Informatique N° 8. 128 p.
Prix 49 F port compris.

40 PROGRAMMES POUR CASIO PB 700

G. Probst

Cet ouvrage illustre, par des applications utiles ou amusantes, les nombreuses fonctions du Basic sur PB 700. Chaque programme, accompagné d'un exemple, est immédiatement utilisable. Vous ferez ainsi le tour des possibilités de cette machine et de son étonnante imprimante traçante, indispensable pour les programmes de graphisme.
Coll. Poche Informatique N° 15. 128 p.
Prix 49 F port compris.

35 PROGRAMMES POUR ORIC 1 ET ATMOS

D. Lasseran

Ces programmes bien structurés abordent des domaines variés : jeux, vie pratique, mathématiques, astronomie, utilitaires. Ils peuvent être utilisés tels quels ou servir, plus ou moins modifiés, de point de départ ou de sous-programmes à des ensembles plus importants.
Coll. Poche Informatique N° 17. 128 p.
Prix 49 F port compris.

40 PROGRAMMES POUR CANON X-07

G. Probst

Jeux, mathématiques, vie pratique, graphismes. Ces programmes ont pour ambition d'illustrer la richesse des possibilités du Canon X-07 et de familiariser au maniement des fonctions Basic. Conçus sous une forme modulaire, ils peuvent être facilement modifiés ou perfectionnés.
Coll. Poche Informatique N° 18. 128 p.
Prix 49 F port compris.

30 PROGRAMMES POUR TO 7 ET TO 7-70

D. Lasseran

Cet ouvrage vous permettra de développer votre pratique du Basic Microsoft des TO 7 et TO 7-70. Les programmes sont bien structurés, abondamment commentés et abordent des sujets tels que jeux, mathématiques, physique, astronomie ou utilitaires.
Coll. Poche Informatique N° 21. 128 p.
Prix 49 F port compris.

30 PROGRAMMES POUR COMMODORE 64

D. Lasseran

Des programmes variés mettent en œuvre les commandes Basic, le processeur audio et le processeur vidéo du Commodore 64. Ils peuvent être utilisés tels quels ou servir, avec ou sans modification, de point de départ ou de sous-programmes à des ensembles plus importants.
Coll. Poche Informatique N° 12. 128 p.
Prix 49 F port compris.

JEU SUR COMMODORE 64 Basic et langage machine

P. Mangin

La course automobile décrite ici égale en qualité les jeux d'arcades. Mais elle n'est pas seulement un divertissement. L'auteur vous explique, ligne après ligne, la méthode de programmation en langage Basic puis en langage machine, tout en vous faisant découvrir les subtilités du Commodore 64.
Coll. Poche Informatique N° 19. 128 p.
Prix 49 F port compris.

UTILITAIRES POUR ZX 81

M. Saal

Cet ouvrage vous fait découvrir le langage machine du Z 80 et vous dévoile toutes les ressources matérielles et logicielles de votre système, jusqu'aux plus complexes, comme le calculateur et les périphériques. Des programmes performants, écrits en Assembleur, sont commentés de façon détaillée.
Coll. Poche Informatique N° 9. 128 p.
Prix 49 F port compris.

catalogue disponible
chez votre libraire...

Commande et règlement à l'ordre de la
Librairie Parisienne de la Radio
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10
Prix port compris
Joindre un chèque bancaire ou postal à la commande



L'ANALOGIQUE ?... UNE NOUVELLE MODE !...

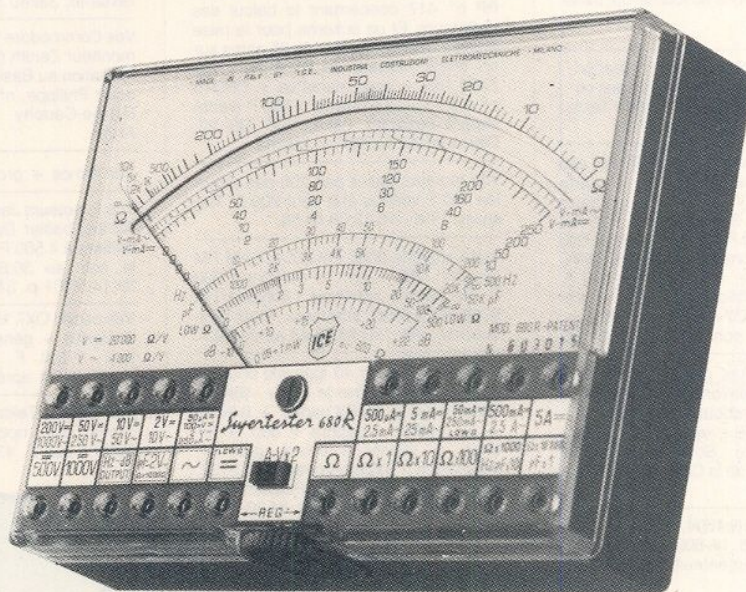
LEADER EUROPEEN DES CONTRÔLEURS ANALOGIQUES
VOUS FAIT BÉNÉFICIER DU DERNIER REAJUSTEMENT MONÉTAIRE

Contrôleur universel 680 R

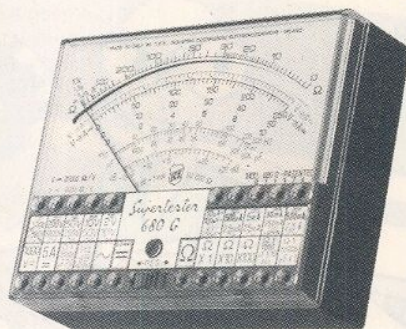
- 80 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti chocs
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-magnétique

Caractéristiques techniques :

Classe 1 en continu et 2 en alternatif
Tensions continues : 13 gammes de 100 mV à 2 000 V - pleine échelle
Tensions alternatives : 11 gammes de 2 V à 2 500 V - pleine échelle
Intensités continues : 12 gammes de 50 μA à 10 A - pleine échelle
Intensités alternatives : 10 gammes de 250 μA à 5 A - pleine échelle
Résistances : 6 gammes de 5,5 Ω à 0,5 M Ω - milieu d'échelle
Capacités : 6 gammes de 50 KpF à 20 000 μF - pleine échelle
Fréquences : 2 gammes de 500 Hz à 5 000 Hz - pleine échelle
Output-mètre : 9 gammes de 2 V à 2 500 V - pleine échelle
Décibels : 10 gammes de -10 dB à +70 dB
Réactances : 1 gamme de 0 à 10 M Ω
Dimensions : 105 x 84 x 32 mm
Poids : 350 g
Accessoires : pince ampèremétrique, shunts, etc.



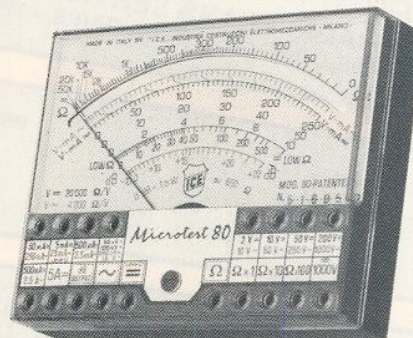
Prix HT 393 F, TTC 466,10 F



Contrôleur universel 680 G

- 48 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadre panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti chocs
- Anti surcharges par limiteur et fusible
- Anti magnétique

**Prix HT 330 F
TTC 391,38 F**



Micro contrôleur universel 80

- 36 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
- Echelle de 90 mm
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-chocs

**Prix HT 252 F
TTC 298,87 F**

Tous accessoires disponibles : Pince ampèremétrique - Transfo d'intensité - Shunts - Sonde de température - Luxmètre - Gaussmètre - Voltmètre électronique - Wattmètre, etc.

 **PERIFELEC**

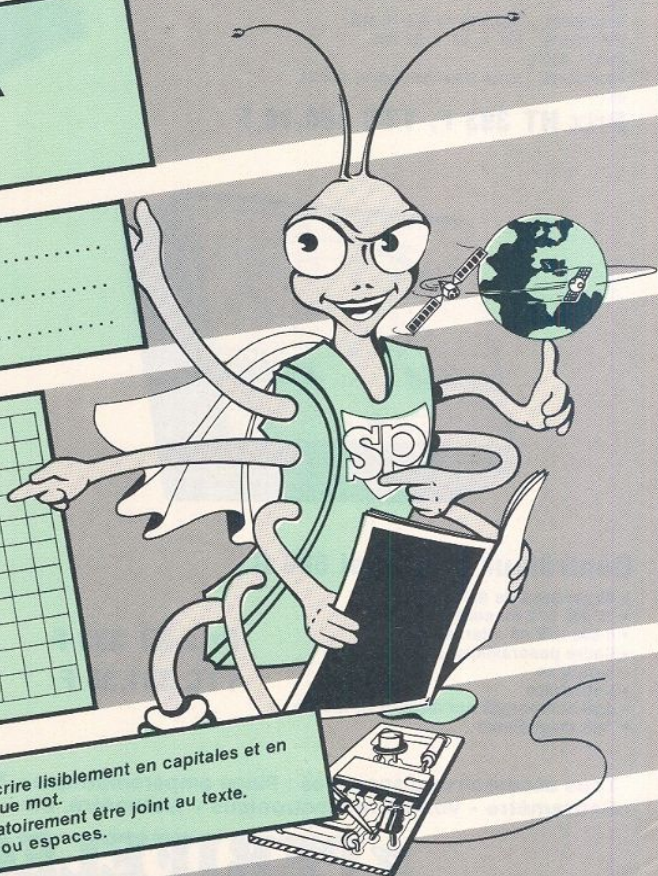
La Culaz 74370 Charvonnex
Tél. : (50) 67.54.01 - Telex : 310721

PETITES ANNONCES

Texte de l'annonce que je désire insérer dans RADIO PLANS. Ecrire lisiblement en capitales et en laissant une case blanche entre chaque mot.

ATTENTION : Le montant des petites annonces doit obligatoirement être joint au texte.

TARIF : 30 F TTC, la ligne de 31 signes ou espaces.



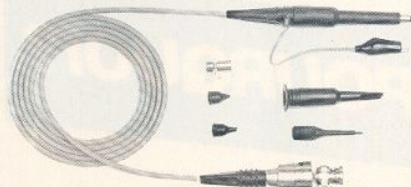
elcMARQUE FRANÇAISE
DE QUALITÉ

CONSTRUCTION ELECTRONIQUE

CENRADDES PRIX ANNIVERSAIRES VRAIMENT EXCEPTIONNELS DU 1^{er} AU 30 NOVEMBRE 1985 !~~387F~~ **299F T.T.C.****LE PETIT GEANT
312+**

- 40 gammes de mesure
- 20 KΩ/V, éch. de 95mm
- Protégé par 2 fusibles et cordons détrompeurs
- Alimentation : 2 piles de 1,5V Type R6

μF	50	500							
Ω =	x1	x10	x100	x1000					
A DC	50μA	0.5mA	5mA	50mA	0.5A	5A			
A AC	250μA	1.5mA	15mA	150mA	1.5A	10A			
V AC	2.5	10	25	100	250	500	1000		
dB	-22	-10	-2	+10	+18	+24	+30		
OUTPUT	+10	+22	+30	+42	+50	+56	+62		
V DC	0.1	0.5	2	5	20	50	100	200	1000

~~426F~~ **299F T.T.C.**2 sondes combinées 88 100 marquées **elc** *

- Adaptable tous oscilloscopes 1 MΩ - 15 à 60 pF. B. N. C.
- BANDE PASSANTE 250 MHz en 1/10
- Sonde commutable 1/1 Réf. zéro et 1/10
- LONGUEUR TOTALE 1,70 METRES
- Livrée avec ses accessoires

*Exigez notre marque garantie de qualité

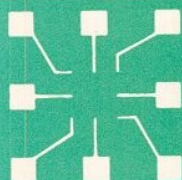
elc**CENRAD**

Services Commerciaux :

Fabrications :

59, avenue des Romains 74000 ANNECY Col de Bluffy 74290 VEYRIER DU LAC
Tel (50) 57.30.46 Téléc public 385 417 ANNECY F Tel (50) 60.17.20

En vente chez votre fournisseur de composants électroniques ou les spécialistes en appareils de mesure.

**HD MicroSystèmes 242.55.09**

67, rue Sartoris - 92250 La GARENNE-COLOMBES

Ouvert du lundi au vendredi de 9 h 30 à 19 h 30 - Samedi de 9 h 30 à 18 h
Vente sur place et par correspondance

Le spécialiste du compatible APPLE et IBM tlx. 614 260 HDM

TTL LS	153	8.90	398	19.00	4046	12.60	2SD 880	19.00	8197	12.00	Résistances 5%	DB 37 femelle	30.00
00	2.50	155	5.80	670	18.00	4048	8.60	MICROPRO-	4116	18.00	1/4 W les 5	Capat pour DB9, 25, 37	13.00
01	4.50	157	9.90	TTL S	7.50	4050	6.70	CESEUR	4118	120.00	SIL 8p, 9p, 10p,	Prise CANON coude à 90° avec oreille	
02	3.80	158	9.90	08	9.50	4051	11.70	MC 1488	9.50	4164	11p	DB 9 femelle	18.00
03	4.90	160	6.90	08	9.50	4051	11.70	MC 1489	9.50	4164	Pot ajust	DB 25 femelle	30.00
04	3.10	161	8.00	10	11.00	4053	10.50	MC 14412	170.00	41256	Capacités =	DB 37 femelle	40.00
05	4.50	164	7.00	20	7.40	4060	9.80	MC 3242	120.00	6116	10 pF à 100 nF	CONNECTEUR "BERG" A	
N06	8.00	166	14.00	74	14.00	4066	6.00	MC 3470	90.00	2708	De 1 μF 16 V à	SERTIR	
N07	16.00	170	12.00	86	14.00	4069	6.00	MC 3487	30.00	2732	100 μF	2 x 5 pts mâle	6.50
08	4.50	174	8.00	138	15.00	4070	8.80	MSM 5832	59.00	2764	Capa ajustable	2 x 5 pts femelle	10.00
09	5.00	175	7.00	157	15.00	4071	5.80	6809	69.00	2764	10/60 pF	2 x 10 pts mâle	18.00
10	4.00	193	9.90	175	15.00	4075	3.00	6809	69.00	2764		2 x 13 pts femelle	21.00
11	5.00	194	10.00	195	29.00	4078	6.80	6502A	85.00	27128		Cable en nappe	
14	9.00	196	7.00	258	24.00	4081	5.90	6502A	85.00	27128		10 conducteurs le m	7.00
N16	9.80	221	15.00	280	25.00	4083	6.90	6502A	85.00	27128		20 conducteurs le m	13.00
N17	5.50	240	15.00	4094	13.20	4094	13.20	6502A	85.00	27128		26 conducteurs le m	16.00
20	3.50	241	15.00	Composants		4094	13.20	6502A	85.00	27128		Connecteur "Molex"	
21	4.50	243	10.00	Japonais		4094	13.20	6502A	85.00	27128		2 pts mâle ou femelle	2.00
27	5.90	244	15.00	HA 1366W	39.00	4094	13.20	6502A	85.00	27128		4 pts mâle ou femelle	4.00
30	4.40	245	18.00	HA 1366VR		4094	13.20	6502A	85.00	27128		8 pts mâle ou femelle	7.00
32	5.70	251	6.50	14	11.80	4094	13.20	6502A	85.00	27128		MICRO ORDINATEURS ET	
38	5.80	257	11.00	74	7.50	4094	13.20	6502A	85.00	27128		PERIPHERIQUES	
40	3.80	258	8.50	221	25.00	4094	13.20	6502A	85.00	27128		A votre disposition	
42	6.40	259	12.50	923	99.00	4094	13.20	6502A	85.00	27128		Compatible apple	
47	16.00	260	8.00	926	104.00	4094	13.20	6502A	85.00	27128		Compatible IBM	
51	3.60	266	6.80	CMOS		4094	13.20	6502A	85.00	27128		Drive moniteur	
74	8.00	273	14.00	4000	2.00	4094	13.20	6502A	85.00	27128		Cartes d'extension pour apple et IBM	
77	9.40	279	6.90	4001	3.80	4094	13.20	6502A	85.00	27128		Circuits imprimé vierge ou semi équipés	
86	3.60	280	18.00	4009	3.70	4094	13.20	6502A	85.00	27128		pour apple et IBM	
90	9.80	283	11.90	4011	8.80	4094	13.20	6502A	85.00	27128		Imprimantes MANES MANN Tally	
93	9.00	299	27.00	4012	5.80	4094	13.20	6502A	85.00	27128		Maintenance Apple et IBM.	
107	4.60	322	30.00	4013	6.80	4094	13.20	6502A	85.00	27128		Service programmatica d'EPROM.	
109	5.40	323	30.00	4017	7.80	4094	13.20	6502A	85.00	27128			
N121	9.00	365	8.90	4020	12.70	4094	13.20	6502A	85.00	27128			
123	10.50	367	19.00	4022	9.30	4094	13.20	6502A	85.00	27128			
125	4.90	368	8.90	4024	7.90	4094	13.20	6502A	85.00	27128			
132	6.60	373	18.00	4027	7.20	4094	13.20	6502A	85.00	27128			
133	8.90	374	19.00	4028	8.80	4094	13.20	6502A	85.00	27128			
138	9.90	377	19.00	4029	8.80	4094	13.20	6502A	85.00	27128			
139	8.20	378	18.00	4034	9.70	4094	13.20	6502A	85.00	27128			
143	17.00	379	19.00	4040	8.70	4094	13.20	6502A	85.00	27128			
145	8.20	390	12.00	4042	7.70	4094	13.20	6502A	85.00	27128			
151	5.90	393	13.00			4094	13.20	6502A	85.00	27128			

• VENTE PAR CORRESPONDANCE:

Chèque bancaire joint
Mandat-lettre joint
Contre-remboursement
frais de port en sus.30 F pour port, emballage sauf imprimante, moniteur, système, listing: 70 F
moins de 10 kg 110 F plus de 10 kg.

- Prix pour clubs + CE et par quantité
- Revendeurs : nos composants, nos systèmes, nos sous-ensembles vous intéressent : contactez-nous.
- Apple® est une marque déposée par Apple computer.
- IBM® est une marque déposée par IBM.

S'ABONNER?

POURQUOI?

Parce que s'abonner à
"RADIO PLANS"

C'est ● plus simple,
● plus pratique,
● plus économique.

C'est plus simple

● un seul geste, en une seule fois,
● remplir soigneusement cette page pour vous assurer du service régulier de RADIO PLANS

C'est plus pratique

● chez vous!
dès sa parution, c'est la certitude de lire régulièrement notre revue
● sans risque de l'oublier, ou de s'y prendre trop tard,
● sans avoir besoin de se déplacer.

COMMENT?

En détachant cette page, après l'avoir remplie,

● en la retournant à:
RADIO PLANS
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS Cédex 19

Mettre une **X** dans les cases ☒ ci-dessous et ci-contre correspondantes:

☐ Je m'abonne pour la première fois à partir du n° paraissant au mois de

☐ Je renouvelle mon abonnement et je joins ma dernière étiquette d'envoi.

Je joins à cette demande la somme de Frs par:

☐ chèque postal, sans n° de CCP

☐ chèque bancaire,

☐ mandat-lettre

à l'ordre de: RADIO PLANS

COMBIEN?

RADIO PLANS (12 numéros)

1 an ☐ 120,00 F France

1 an ☐ 220,00 F Etranger

(Tarifs des abonnements France: TVA récupérable 4%, frais de port inclus. Tarifs des abonnements Etranger: exonérés de taxe, frais de port inclus).

ATTENTION! Pour les changements d'adresse, joignez la dernière étiquette d'envoi, ou à défaut, l'ancienne adresse accompagnée de la somme de 2,00 F. en timbres-poste, et des références complètes de votre nouvelle adresse. Pour tous renseignements ou réclamations concernant votre abonnement, joindre la dernière étiquette d'envoi.

Ecrire en MAJUSCULES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci.

Nom, Prénom (attention: prière d'indiquer en premier lieu le nom suivi du prénom)

Complément d'adresse (Résidence, Chez M..., Bâtiment, Escalier, etc...)

N° et Rue ou Lieu-Dit

Code Postal

Ville

RADIO PLANS

ROCHE

200, avenue d'Argenteuil
92600 ASNIERES

Magasin ouvert du mardi au samedi inclus
de 9h à 12h et de 14h15 à 19 h

EXPEDITIONS RAPIDES (P et T) sous 2 jours ouvrables du matériel en stock. Commande minimum : 40 F+port. Frais de port et d'emballage : PTT ordinaire : 24 F. PTT URGENT : 30 F. Envoi en recommandé : 35 F pour toutes les commandes supérieures à 200 F. Contre remboursement (France métropolitaine uniquement) : recommandé+taxe : 38 F. DOM-TOM et étranger : règlement joint à la commande+port recommandé. PAR AVION : port recommandé+55 F. (sauf en recommandé : les marchandises voyagent toujours à vos risques et périls). Pour l'étranger, règlement uniquement par Mandat carli.

VOTRE REGLEMENT N'EST ENCAISSE QU'APRES EXPEDITION DU MATERIEL

+ 258 KITS EXPOSES EN MAGASIN de 30 à 300 F NOTICE DE MONTAGE DETAILLEE JOINTE (LC=avec boîtier)

KITS - JEUX DE LUMIERE -			
PL 02 Moduleur 3 voies, 3 x 1200 W	90 F	PL 29 Thermostat réglable, 0 à 99° s/relais	90 F
PL 05 Moduleur 3 voies, 3 x 1200 W + préampli	100 F	EL 45 Thermostat digital, 0 à 99° s/relais	210 F
PL 07 Moduleur 3 voies, 3 x 1200 W + inverse	100 F	EL 202 Thermostat digital, 0 à 99° 2 mémoires	225 F
PL 09 Moduleur 3 voies, 3 x 1200 W à MICRO	120 F	EL 203 Thermostat digital, 0 à 99° 4 mémoires	260 F
PL 37 Moduleur 4 voies, 4 x 1200 W	180 F	PL 88 Thermomètre digital NEGATIF -50° à +200°	200 F
EL 01 Voie négative pour moduleur	180 F	PL 94 Thermomètre digital de 15 à 150 secondes	230 F
OK 126 Adaptateur MICRO pour moduleur	76 F		
PL 13 Chénilard 4 voies, 4 x 1200 W	120 F	KITS - TELECOMMANDE -	
PL 24 Chénilard 6 voies, 6 x 1200 W MODULE	150 F	PL 85 Télécommande infra-rouge. Emet + reçoit	180 F
EL 42 Chénilard 10 voies, 10 x 1200 W	220 F	OK 106 Emetteur ultra-sons. Portée	83,30 F
PL 71 Chénilard 8 voies, 2048 programmes	400 F	OK 108 Récepteur ultra-sons. Sortie, relais	93,10 F
PL 15 Stroboscope 40 joules	120 F	OK 168 Emetteur infrarouges, P.O. 8 m	125 F
PL 11 Gradateur de lumière 1000 W	40 F	OK 170 Récepteur infrarouges. Sortie, relais	155 F
KN 58 Gradateur de lumière 1200 W LC	97 F	Plus 222 Moduleur secteur 1 canal émet + reçoit	170 F
EL 48 Gradateur à touch control 1000 W	120 F	PL 67 Télécom. 27 MHz, code, portée 200 m	320 F
OK 5 Inter à touch control 1200 W	83,30 F	EL 142 Programmateur universel sur 8 j	490 F
PL 30 Clap-Interrupteur, sortie sur relais	90 F	EL 123 Sablier 3 temps réglables. S/Buzzer	490 F
OK 5 Clap-Interrupteur, sortie sur relais	90 F	PL 72 Barrière ou télécommande à ultrasons	180 F
PL 36 Téléphoneur	150 F	OK 51 Emet + Récept. portée 6,8 m	180 F
EL 40 Stroboscope 150 joules (avec tube)	150 F	KN 66 Détecteur photo-électrique réglable	105 F
EL 43 Stroboscope 2 x 150 joules (avec tube)	250 F	PL 64 Programmateur domestique 4 fonctions à programmer sur 8 jours - Avec horloge	400 F
EL 46 Stroboscope 300 joules (avec tube)	250 F	Sorties sur relais livrés - Très performant	500 F
Règle lumière 007 - Moduleur 4 voies + chénilard 4 voies - gradateur 4 voies - 1200 W par voie - Visualisation par leds	429 F		
OK 8 Cuffret et accessoires pour 007, boutons, inters, douilles, voyants, etc.	239 F	KITS - MESURE ET ATELIER -	
		PL 08 Alimentation 3 à 12 V/0,3 A (av. transfo)	100 F
KITS - AMPLI - PREAMPLI - EQUALIZER -		EL 49 Alimentation 3 à 30 V/1,5 A (av. transfo)	100 F
PL 16 Ampli BF 2 W 8 Ω	50 F	EL 209 Alimentation 3 à 30 V/3 A (av. transfo)	230 F
PL 52 Ampli stéréo 2 x 15 W ou mono 30 W	160 F	OK 58 Alimentation digitale VLF et ampères	280 F
OK 30 Ampli BF 4,5 W 8 Ω	63,70 F	EL 40 Alimentation 24 V/2 A (avec transfo)	280 F
OK 31 Ampli BF 10 W 4 Ω 12	97 F	PL 40 Convertisseur de 12 en 220 V/40 Watts	100 F
OK 32 Ampli BF 30 W 8 Ω	126,10 F	PL 46 Convertisseur de 6 en 12 V/25 Watts	170 F
PL 82 Ampli-préampli correcteur stéréo 2 x 30 W	330 F	PL 82 Fréquence 0-50 MHz - 6 afficheurs	450 F
PL 83 Ampli-préampli correcteur stéréo 2 x 45 W	450 F	OK 70 Injecteur de Signal 0-50 MHz	100 F
PL 87 Amplificateur HI-FI 80 W efficaces	290 F	PL 25 Télécommande lumineuse - Sortie Relais 100 F	
PL 89 Amplificateur quatuor 80 W efficaces	390 F	OK 57 Testeur de semi-conducteurs à LEDs	53,90 F
OK 100 Ampli-Préampli correcteur stéréo 2 x 45 W	102,90 F	OK 127 Pont de mesure mini 1 MΩ et 1 pF	136,20 F
EL 148 Equalizer stéréo 6 voies	225 F	OK 58 Fréquence 0-1 MHz - 3 afficheurs	240 F
PL 62 Vu-mètre stéréo 2 x 6 leds	100 F	EL 201 Fréquence 0-50 MHz - 6 afficheurs	375 F
EL 65 Vu-mètre stéréo à aigüilles	92 F	PL 61 Capacimètre digital 1 à 10 000 pF	230 F
OK 52 Préamplificateur stéréo 2 x 15 W	126,10 F	PL 58 Voltmètre digital 0 à 999 V	180 F
OK 53 Préamplificateur stéréo 2 x 15 W	126,10 F	OK 123 Génér. 1 Hz - 400 KHz, 3 signaux	273,40 F
OK 54 Préamplificateur stéréo 2 x 15 W	126,10 F	OK 40 Générateur de 100 à 1000 Hz	240 F
KN 258 Vu-mètre mono à 12 leds - LC	149 F	EL 174 Traceur de courbes pour oscilloscopes	155,80 F
		OK 117 Compteur 2 voies pour oscilloscopes	155,80 F
KITS - EMISSION - RECEPTION -		OK 44 Base de temps 50 Hz à quartz	90 F
PL 35 Emetteur FM, 3 W de 88 à 108 MHz	140 F	EL 98 Base de temps 0 à 9999	180 F
MICRO ELECTRET AVEC NOTICE	19 F	KITS - MUSIQUE -	
Antenne téléchargeur pour émetteurs FM	160 F	PL 04 Mètre de mesure de 7 notes	70 F
KN 77 Mini récepteur FM sur écouteur LC	90 F	PL 02 Métromètre réglable 40-200 T/m	50 F
OK 44 Décodateur de C.V.I.	116,60 F	PL 49 Bruit électronique réglable + ampli	220 F
KN 60 Convertisseur AM/VLF 110 - 30 MHz LC	73 F	PL 58 Chambre de réverbération à ressort	190 F
OK 10 Convertisseur FM/VLF 170 MHz LC	85 F	PL 58 Trappe à voix réglable	240 F
OK 122 Récepteur 50 à 200 MHz, 5 gammes	125 F	PL 68 Table de mixage stéréo 6 entrées	260 F
KN 74 Oscillateur Code Morse LC	78 F	EL 118 Précodeur pour table de mixage	114 F
KN 74 b Manipulateur pour Code Morse	39 F	PL 31 Préampli pour guitare	30 F
OK 10 VFO pour 27 MHz, 4 canaux LC	93,10 F	DIGICHO 64 K Channel d'Echo digitale 64 K	768 F
OK 107 Récepteur 27 MHz, 4 canaux LC	255 F	EL 160 Antenne réglable LC	768 F
OK 159 Récepteur MARINE, FM 144 MHz LC	255 F	PL 100 Batterie électronique - grosse caisse et claire 17 rythmes - AL 9 V	150 F
OK 177 Récepteur bande Police, FM LC	255 F	KITS - TRAINS ELECTRIQUES -	
OK 163 Récepteur AM bande AVIATION, LC	255 F	OK 52 Sifflet automatique pour train	73,50 F
OK 81 Décodeur de C.V.I.	65 F	OK 53 Sifflet automatique pour loco à vapeur	73,50 F
OK 81 Récepteur PO-GO, sur écouteur	65 F	OK 77 Bloc système électronique	83,30 F
OK 165 Récepteur bande CHALUTIER, LC	255 F	OK 155 Variateur de vitesse automatique	125,00 F
PL 79 Récepteur FM stéréo, 88 à 104 MHz	260 F	KITS - ALARME ET SECURITE -	
OK 179 Récepteur OC 1 MHz LC avec ampli BF	255 F	PL 10 Antivol maison ent/sortie temporisées	100 F
PL 14 Modulateur UHF, son/musique	78 F	PL 78 Antivol 1 ent. temp+2 inst. Sort. temp	160 F
PL 14 Préampli d'antenne 27 MHz	70 F	OK 160 Antivol à ultra sons avec coffret	255 F
PL 17 Convertisseur 27 MHz sur po	90 F	PL 20 Serrure code 4 chiffres. S/relais	100 F
PL 33 Générateur 5 tons pour appels CB	90 F	PL 80 Serrure réglable 10/12 W/8 Ω	100 F
PL 23 Emetteur 27 MHz en FM, 1 watt	100 F	OK 140 Centrale antivol 6 entrées+temps+feats	345 F
OK 63 Préampli UHF/VHF, Gain 20 dB	110 F	PL 54 Thermomètre digital 10 à 100 °C	71 F
OK 5 Emetteur FM 88 - 104 MHz - 300 mW	58 F	PL 27 Détecteur de gaz. Sortie/relais	100 F
Portée plusieurs km Alt. de 4,5 à 40 V	58 F	HYPER 15 Radar hyperfréquence. Réglable 0 à 15 mm - Traverser les murs - Protection sûre - Sortie sur relais - AL 12 V	360 F
OK 61 Mini-emetteur FM réglable avec micro	30 F	OK 184 Simulateur de présence - Allume les lumières à heures programmées	225 F
EFM 5 w Emetteur FM 88 watts réglable	30 F	ILS IT : 7,50 F ILS RT : 15 F - Aliment 3 F	
MHF 95 Mini-emetteur FM ultra-stable	87 F	Chambre combustion 15 W/8 Ω	90 F
OK 39 Préampli d'antenne PO-GO-OC-FM	39 F	Sirène MINITEF - 12 v - 105 dB/1 mètre	96 F
KN 658 Récepteur FM (IDA 7000) LC	179 F	KITS - CONFORT ET UTILITAIRE -	
FM 108 Tuner FM stéréo LC	289 F	OK 06 Anti-moustique portée 5 m	70 F
		PL 23 Anti-moustique portée 7-8 m	87,20 F
KITS - AUTO - MOTO -		PL 75 Variateur de vitesse pour perceuse 220 V	100 F
OK 46 Cadence pour essuie-glace, réglable	73,50 F	PL 34 Répétiteur d'appels téléphonique	100 F
PL 57 Antivol à ultra-sons pour voiture	190 F	KN 75 Ampli téléphonique avec capteur LC	117 F
PL 32 Interphone moto à 2 postes	180 F	PL 71 Variateur de vitesse pour perceuse 220 V	135 F
OK 35 Détecteur de verglas	67,60 F	PL 55 Interrupteur crépusculaire automatique	100 F
OK 43 Compte-tours digital auto 0-9900 T/m	150 F	PL 18 Détecteur universel à 5 fonctions	90 F
PL 76 Allumage électronique à décharge capacitive	270 F	OK 119 Détecteur d'approche. Sortie/relais	102,90 F
OK 20 Détecteur de réserve d'essence à led	53,90 F	OK 171 Magnéto anti-douleur	125 F
OK 60 Modulateur, 3 voies à leds pour voiture	100 F	KN 57 Mini détecteur de métaux LC	71 F
OK 154 Antivol auto avec détecteur de chocs	125 F	PL 42 Variateur de vitesse pour mini-perceuse	100 F
PL 47 Antivol pour voiture temporisé	110 F	PL 19 Fond encaissé pour 2 diodes	100 F
PL 92 Stroboscope pour réglage auto-moto	140 F	OK 62 Vex Control. Commande sonore	93,10 F
RUS 58 Antivol à ultra-sons très performant pour voiture - LC - sortie sur relais	250 F	OK 166 Clavier à 6 tons pour porte	93,10 F
		PL 51 Carillon 24 airs de musique (TMS 1000) 160 F	
KITS - JEUX ELECTRONIQUES -		KN 81 b Enregistreur téléphonique LC	73 F
OK 15 Roulette électronique à 16 leds	126,40 F	OK 82 b Détecteur d'écoute téléph. LC	69 F
OK 10 Dé électronique à LEDs	57,80 F	KN 93 b Antenne téléphonique LC	73 F
OK 1 Pile ou face électronique à LEDs	38,20 F	KN 69 b Interphone 2 postes LC	93 F
OK 16 421 digital avec 3 afficheurs	171,50 F	OK 96 Chargeur automatique d'accus	140 F
OK 22 421 digital avec 3 afficheurs	87,20 F		
OK 48 421 électronique à LEDs (7 x 3)	171,50 F		
KITS - TEMPS ET TEMPERATURE -			
EL 128 Horloge digitale, heure et minute en 12 v.	124 F		
OK 141 Chronomètre digital, 0 à 99 s en 3 sec	195 F		
OK 1 Minuterie 10 à 5 mm, sortie sur trac.	83,30 F		
P 1000 W	83,30 F		
PL 43 Thermomètre digital 0-99° - 3 afficheurs	180 F		
OK 64 Thermomètre digital 0-99,9° - 3 affich.	191,10 F		

Commandez par
téléphone :
47.99.35.25 ou 47.98.94.13
et gagnez du temps.
SPECIALISTE DE LA VENTE
PAR CORRESPONDANCE
DEPUIS 9 ANS

NOUVEAU CATALOGUE CONDENSE
3^e EDITION

En magasin : Grand Foyer chez nous - 4 timbres à 2,20 F

Cette annonce annule et remplace les précédentes. Prix unitaires toutes taxes comprises et indicatifs au 1/9/85.

NOUVELLE GAMME 40 SUPER-LOTS

QUALITE ET PRIX IMBATTABLES. UN SUCCES CONSACRE
Tous nos super-lots sont exposés en magasin pour votre contrôle de la qualité et des prix
FINI LES MONTAGES INACHEVES ET LES COURSES BREDLOUILLES

RESISTANCES 1/2 watt. Tolérance 5 %		LEDS Ø 3 mm. 1^{re} QUALITE	
NO 100 : les 25 principales valeurs vendues en magasin de 10Ω à 1 MΩ, 10 par valeur. Les 200 résistances	35,00 F	NO 1110 : 10 rouges + 10 vertes. Les 20 leds	30,00 F
RESISTANCES 1/4 watt. Tolérance 5 %		NO 1111 : 25 rouges - 37,50 F NO 1112 : 25 vertes	38,80 F
NO 150 : les 16 principales valeurs vendues en magasin de 10Ω à 1 MΩ, 10 par valeur. Les 160 résistances	28,00 F	TRIACS, DIACS, THYRISTORS, TRANSISTORS	
CONDENSATEURS CERAMIQUE Isolation 50 volts		NO 1401 : 5 triacs 64/400 V	35 F
NO 200 : les 10 principales valeurs vendues en magasin de 10 pF à 820 pF, 10 par valeur. Les 10 condensateurs	44,00 F	NO 1403 : 5 diacs 100A/32V	15 F
NO 211 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 47 nF, 10 par valeur. Les 70 condensateurs	35,00 F	LES 25 TRANSISTORS LES PLUS VENDUS EN MAGASIN :	
CONDENSATEURS MYLAR 250 volts		NO 1410 : 5 x BC 107 12,50 F NO 1421 : 10 x BC 547 18,00 F	
NO 220 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 0,1 µF, 10 par valeur. Les 70 mylars	66,50 F	NO 1411 : 5 x BC 108 12,50 F NO 1422 : 10 x BC 548 18,00 F	
CONDENSATEURS CHIMIQUE Isolation 25 volts		NO 1412 : 5 x BC 109 12,50 F NO 1423 : 5 x BC 135 20,00 F	
NO 230 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 100 nF à 100 µF, 10 par valeur. Les 70 chimiques	70,00 F	NO 1413 : 10 x BC 237 12,50 F NO 1424 : 5 x BC 136 20,00 F	
DIODES ET POINTS DE DIODES les plus courants :		NO 1414 : 10 x BC 238 12,50 F NO 1425 : 5 x BC 137 20,00 F	
NO 301 : 20 diodes de redressement 1N 4148 (= 1N 914)	12,00 F	NO 1415 : 10 x BC 307 12,50 F NO 1426 : 5 x BC 2218 20,00 F	
NO 304 : 20 diodes de redressement 1N 4004 (1 A/400 V)	16,00 F	NO 1416 : 10 x BC 308 12,50 F NO 1427 : 5 x BC 2219 20,00 F	
NO 305 : 10 diodes de redressement BY 253 (3 A/600 V)	24,00 F	NO 1417 : 10 x BC 309 12,50 F NO 1428 : 5 x BC 2222 16,50 F	
NO 310 : 4 points de diodes universels 1 A/50 V	20,00 F	NO 1418 : 10 x BC 327 18,00 F NO 1430 : 5 x BC 2294 20,00 F	
ZENERS MINIATURES 400 mW série BZX 48 C...		NO 1419 : 10 x BC 328 18,00 F NO 1431 : 5 x BC 2295 20,00 F	
NO 200 : 10 diodes de redressement 1 A/50 V	20,00 F	NO 1420 : 10 x BC 337 18,00 F NO 1433 : 4 x BC 2355 32,00 F	
FUSIBLES VERRE Ø 20 mm et SUPPORTS		CIRCUITS INTEGRES ET SUPPORTS	
NO 700 : les 5 principales valeurs vendues en magasin et 10 par valeur : 0,1 - 0,5 - 1 - 2 et 3A les 50 fusibles	40,00 F	NO 1801 : 5 x µA 741 24,00 F NO 1802 : 5 x NE 555 24,50 F	
NO 100 : 10 fusibles de commutation 1N 4148 (= 1N 914)	18,00 F	NO 1810 : 5 x µA 741 24,00 F NO 1811 : 10 x 16 B 22,00 F	
POTENTIOMETRES AJUSTABLES AU PAS DE 2,54 mm		REALISEZ VOS CIRCUITS IMPRIMES	
NO 800 : les 7 principales valeurs vendues en magasin et 4 par valeur : 1-2,2-4-10-22-47 et 100K. Les 20 potentiomètres	42,00 F	NO 1850 : 1 for à souder 30 W + 3 m de soudure + 1 perceuse 14500 T/mn + 3 mandrins + 2 forets + 1 stylo marqueur + 3 plaques cuivrées + signes transfert + 1 sachet de perçage et une notice d'emploi très détaillée pour le débutant	229,00 F
LEDS Ø 5 mm. 1^{re} QUALITE		REALISEZ VOS CIRCUITS PAR "PHOTO"	
NO 1101 : 10 rouges + 10 vertes. Les 20 leds	30,00 F	NO 1851 : 1 film + 1 sachet révélateur film + 1 plaque pressensibilisée + 1 sachet révélateur plaque + 1 lampe UV	139,00 F
NO 1103 : 25 vertes - 38,80 F NO 1105 : 10 clips	6,50 F		

RAYON LIBRAIRIE + de 240 titres

ELECTRONIQUE ET INFORMATIQUE

SELECTION... RADIO - TELEVISION		LV 10 Répét. mond. des eff. de champs. Tourtel/Lien	130 p. 110 F
LV 9 Réch. méthodes des pannes radio, Renardy, 110 p.	39 F	LV 13 Répét. mond. des microproces. Tourtel/Lien	240 p. 135 F
LV 10 400 pages TV en 100 questions, Renardy, 110 p.	39 F	LV 15 Radio tubes, Alsberg/Guedili/Descheppe	168 p. 50 F
LV 16 La TV couleur 7 C'est presque simple, Alsberg, 144 p.	65 F	LV 54 Télé tubes, Descheppe, 176 p.	50 F
LV 29 Cours de télévision moderne, Besson, 352 p.	115 F	LV 55 Répét. mondial des C.I. numériques, Lien	240 p. 125 F
LV 34 Cours fond. de télé. E/M et Perit. V. Besson, 520 p.	185 F	LV 56 Equivalences. Trans. diodes, thyristors, Fieletou	448 p. 155 F
LV 43 Régimes et données des TV coul., Darvettelle, 160 p.	115 F	LV 57 Equivalences C.I. logiques/diodes, Fieletou	384 p. 120 F
LV 48 Pratique de la vidéo, Darvettelle, 256 p.	95 F	LV 58 I.F.E.T. MOS, CMOS, Lien	416 p. 170 F
LV 51 TV à transit. Techn. dépan., régl., Darvettelle, 288 p.	105 F	LV 59 Guide mondial des semi-conducteurs, Schreiber	208 p. 115 F
LV 57 Repération des récept. à transit., Schreiber, 232 p.	75 F	LV 96 Radio-TV transistors, Schreiber, 232 p.	55 F
LV 100 Le dépannage TV ? Rien de plus simple, Six, 192 p.	65 F	LV 115 Répertoire mondial des transistors, Tourtel-Lien	384 p. 155 F
LV 96 Radio-TV-Transistors, Schreiber, 232 p.	55 F	LV 125 Guide pratique radio-électronique, Pericone	240 p. 60 F
LV 103 TV dépannage. Tome 2, Sorokine, 288 p.	115 F	LV 129 C.I. I.V. reportoire et schémas, Schreiber, 64 p.	70 F
LV 104 TV dépannage. Tome 3, Sorokine, 304 p.	115 F	LV 38 Les triacs - Théorie et pratique, Chabanne	142 p. 61 F
LV 107 Les pannes TV 340 cas, Sorokine, 384 p.	75 F	LV 40 L'amp. OP - Cours pratique, Digeault, 104 p.	54 F
LV 112 Dépannage des radiorecepteurs, Sorokine, 352 p.	110 F	SELECTION... MONTAGES	
LV 113 Magnétoscopes à cassettes, Darvettelle, 272 p.	110 F	LV 5 50 applications opto. Hedecourt/Lien	256 p. 90 F
LV 124 Dépan. mise au point TV N. et B. coul. Ruffin, 416 p.	130 F	LV 9 Montages à C.I. schémas et caract. Schreiber	160 p. 60 F
LV 34 Dep. m. au p. récept. rad. à trans. et C.I., Hure, 160 p.	65 F	LV 6 Construire vos alimentations, Roussel, 128 p.	61 F
		LV 91 100 montages à transistors, Petron/Sorokine	160 p. 65 F
SELECTION... INITIATION, MESURE		LV 105 200 montages simples, Sorokine	384 p. 115 F
LV 17 Cours fondam. de l'electron. Atom, 328 p.	130 F	LV 117 Montages pratiques et amusants, Pericone	228 p. 65 F
LV 18 Basse fréquence, calculs et schémas, Atom, 216 p.	105 F	LV 12 Sécurité alarme, Morvan, 144 p.	65 F
LV 19 Théorie et prat. des micro-proc., Hedecourt/Lien	132 p. 115 F	LV 13 Livre des gadgets + transfert, Fieghira, 130 p.	92 F
LV 26 Technologie des microélectroniques, Argente, 320 p.	115 F	LV 2 Jeux de lumière et effets sonores pour guitare	128 p. 54 F
LV 27 Technologie des comp. T. 1 (passifs), Besson, 448 p.	110 F	LV 3 Téléphone, téléphone et montage, Gouelle, 160 p.	61 F
LV 27 Technologie des comp. T. 2 (actifs), Besson, 448 p.	115 F	LV 8 Labo-photo et montage, Archambault, 174 p.	61 F
LV 33 Cours d'électronique pour électroniciens, Bleuler, 352 p.	115 F	LV 9 Table de mixages, Villarm, 150 p.	61 F
LV 66 L'électron. des semi-con		LV 16 Sélection de 24 kits, Fieghira, 160 p.	92 F
LV 61 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	LV 17 Instrument de musique à faire, Garnet, 120 p.	54 F
LV 62 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	LV 20 Montages simples à transistors, Hure, 158 p.	54 F
LV 63 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	LV 43 Anti-éclat, Schreiber, 144 p.	54 F
LV 64 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	LV 44 Anti-éclat, Schreiber, 144 p.	54 F
LV 65 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	LV 25 40 montages, BIFET, BIMOS, CMOS, Schreiber	145 p. 54 F
LV 66 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	LV 30 Montages à C.I. pour l'amateur, Hure, 135 p.	54 F
LV 67 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	LV 45 Réaliser vos récepteurs à C.I., Gouelle, 158 p.	54 F
LV 68 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 1 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 69 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 2 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 70 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 3 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 71 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 4 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 72 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 5 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 73 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 6 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 74 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 7 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 75 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 8 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 76 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 9 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 77 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 10 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 78 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 11 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 79 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 12 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 80 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 13 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 81 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 14 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 82 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 15 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 83 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 16 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 84 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 17 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 85 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 18 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 86 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 19 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 87 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 20 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 88 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 21 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 89 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 22 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 90 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 23 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 91 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 24 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 92 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 25 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 93 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 26 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 94 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 27 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 95 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 28 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 96 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 29 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 97 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 30 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 98 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 31 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 99 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 32 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 100 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 33 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 101 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 34 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 102 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 35 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 103 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 36 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 104 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 37 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 105 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 38 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 106 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 39 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 107 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 40 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 108 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 41 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 109 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 42 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 110 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 43 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 111 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 44 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 112 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 45 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 113 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 46 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 114 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 47 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 115 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 48 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 116 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 49 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 117 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 50 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 118 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 51 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 119 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 52 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 120 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 53 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 121 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 54 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 122 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 55 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 123 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 56 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 124 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 57 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 125 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 58 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 126 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 59 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 127 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 60 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 128 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 61 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 129 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 62 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 130 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 63 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 131 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 64 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 132 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 65 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 133 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 66 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 134 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 67 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 135 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 68 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 136 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 69 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 137 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 70 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 138 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 71 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 139 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 72 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 140 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 73 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 141 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 74 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 142 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 75 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 143 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 76 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 144 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 77 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 145 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 78 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 146 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 79 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 147 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 80 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 148 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 81 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 149 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 82 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 150 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 83 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 151 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 84 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 152 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 85 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 153 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 86 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 154 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 87 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 155 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 88 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 156 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 89 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 157 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 90 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 158 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 91 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 159 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 92 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 160 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 93 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 161 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 94 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 162 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 95 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 163 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 96 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 164 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 97 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 165 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 98 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 166 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 99 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 167 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 100 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 168 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 101 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 169 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 102 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 170 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 103 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 171 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 104 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 172 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 105 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 173 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 106 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 174 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 107 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 175 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 108 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 176 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 109 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 177 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 110 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 178 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 111 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 179 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 112 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 180 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 113 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 181 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 114 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 182 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 115 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 183 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 116 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 184 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 117 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 185 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 118 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 186 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 119 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 187 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 120 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 188 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 121 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 189 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 122 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 190 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 123 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 191 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 124 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 192 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 125 3 montages d'alarme, Juster, 128 p.	54 F
LV 193 Cours élémentaire d'électronique, Alsberg, 320 p.	115 F	VTP 126 3 mont	

LAMPE STROBOSCOPIQUE

CBL-12



Lampe strobo, éclairs pour auto avec pied à ventouse. Branchement 12 V sur prise allume-cigare, câble 2,5 m, haut rendement, tube au xénon. Fréquence des éclairs : env. 1 Hz. Alimentation : 12 V-10,25 A. Dimensions : diamètre : 110 mm, hauteur 155 mm.

**CRB 700
ENCEINTE VOITURE**



Avec lentille pour aigus. A fixer sur la plaque arrière. Bp 80/12.000 Hz. Puissance 40 W maxi/4 Ω. Dim. 90 x 120 x 130 mm.

Prix **373 F**

**ENCEINTE MKS 60
POUR VOITURE**

3 voies avec ensemble médium/tweeter. Très bon rapport qualité/prix. 3 HP : boomer 80/4000 Hz, médium 4000/8000 Hz, tweeter 8000/20.000 Hz. Puissance maxi 40 W, puissance nominale 20 W. Bp 80/20.000 Hz.

Prix **421 F**

**BATTERIES RECHARGEABLES
CADIUM-NICKEL**



R6, L'unité **16,30 F**
Par 4, l'unité **11,00 F**
R14, L'unité **35,00 F**
Par 4, l'unité **29,50 F**
R20, L'unité **67,00 F**
Par 4, l'unité **45,00 F**
Batterie à pression, type 6 F 22, 9 V **83,00 F**

COFFRETS

PUPITRE
CACPU1 **51,10 F**
CACPU2 **79,00 F**
CACPU3 **91,10 F**

ALUMINIUM

	H	L	P	Prix
CAC1	54	73	124	28,35 F
CAC3	54	73	104	31,60 F
CAC5	54	73	134	34,20 F

	H	L	P	Prix
CAC6	25	40	55	16,50 F
CAC7	25	55	75	19,70 F
CAC8	35	40	75	20,60 F
CAC9	35	105	75	27,50 F
CAC4	35	125	105	27,90 F
CAC11	45	55	125	53,25 F
CAC2	75	125	155	 F

Face avant et arrière de 2 mm d'épaisseur pouvant servir de radiateur et guide carte. Très belle présentation (bleu).

	H	L	P	Prix
CAC20	55	155	85	71,90 F
CAC21	55	205	85	81,20 F
CAC22	55	155	150	92,90 F
CAC23	55	205	150	101,60 F
CAC24	80	205	150	122,40 F
CAC25	80	255	150	134,25 F

PLASTIQUE

	H	L	P	Prix
CACP0	30	45	90	15,30 F
CACP2	40	70	125	23,00 F
CACP3	50	90	155	30,60 F
CACP4	60	110	190	43,50 F
CACP5	75	135	220	 F

METALLIQUES

	H	L	P	Prix
CAC12	55	152	117	62,50 F
CAC13	70	122	144	63,40 F
CAC14	70	202	144	76,70 F
CAC15	70	152	194	76,95 F
CAC16	80	182	265	128,45 F
CAC17	80	262	144	122,15 F
CAC18	100	282	195	174,00 F
CAC19	120	352	235	234,00 F

Coffret type rack avec poignées

	H	L	P	Prix
carac	132	467	352	 F

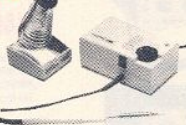
FERS A SOUDER

JBC 15 W **120,40 F**
30 W **105,20 F**
65 W **139,65 F**

PULLMATIC

Avec apport automatique de soudure **276 F**

IRONMATIC



Fer avec réglage de température par sonde dans la panne **905 F**

POIRE A DESSOUDER



Pour fer de 30 W **72,50 F**

SUPPORT DE FER



..... **75,30 F**

**ENSEMBLE DE DESSOUDAGE
"STATION 3"**



Réglage de la température, pompe à vide, commande au pied. Prix **3.320 F**

**ENSEMBLE THERMOSTAT
"ERSA"**

Basse tension **676 F**



SOUDURE PROFESSIONNELLE



10/10° 60%, 50 g **15,50 F**
500 g **107,00 F**

PINCES



CACOND. Becs demi-ronds fins spécialement adaptés aux travaux délicats.
CAPLAT. Ses becs plats spéciaux donnent le meilleur résultat dans l'assemblage et l'ajustage de précision des composants.
CAPRI. Pince droite à bouts en acier trempé.
CAPRA. Pince avec crochets pour le démontage facile des circuits intégrés (16 ou 40 broches).
CAPRZ. Pince à travail avec becs cannelés.

RELAIS

Superbe relais ILS blindé
2 T (ouvert au repos) **12,40 F**
2 R (fermé au repos) **12,40 F**

Relais DIL
1 T **39,50 F**
1 RT **58,30 F**

Relais capot plastique «type Siemens»
6 V, 2 RT **43,50 F**
12 V, 2 RT **32,85 F**
4 RT **41,00 F**
24 V, 2 RT **32,85 F**
48 V, 2 RT **40,80 F**

Relais capot plastique «type Siemens»
6 V, 2 RT **43,50 F**
12 V, 2 RT **32,85 F**
4 RT **41,00 F**
24 V, 2 RT **32,85 F**
48 V, 2 RT **40,80 F**

Relais capot plastique «type Siemens»
6 V, 2 RT **43,50 F**
12 V, 2 RT **32,85 F**
4 RT **41,00 F**
24 V, 2 RT **32,85 F**
48 V, 2 RT **40,80 F**

Relais capot plastique «type Siemens»
6 V, 2 RT **43,50 F**
12 V, 2 RT **32,85 F**
4 RT **41,00 F**
24 V, 2 RT **32,85 F**
48 V, 2 RT **40,80 F**

Relais capot plastique «type Siemens»
6 V, 2 RT **43,50 F**
12 V, 2 RT **32,85 F**
4 RT **41,00 F**
24 V, 2 RT **32,85 F**
48 V, 2 RT **40,80 F**

Relais capot plastique «type Siemens»
6 V, 2 RT **43,50 F**
12 V, 2 RT **32,85 F**
4 RT **41,00 F**
24 V, 2 RT **32,85 F**
48 V, 2 RT **40,80 F**

Relais capot plastique «type Siemens»
6 V, 2 RT **43,50 F**
12 V, 2 RT **32,85 F**
4 RT **41,00 F**
24 V, 2 RT **32,85 F**
48 V, 2 RT **40,80 F**

Relais capot plastique «type Siemens»
6 V, 2 RT **43,50 F**
12 V, 2 RT **32,85 F**
4 RT **41,00 F**
24 V, 2 RT **32,85 F**
48 V, 2 RT **40,80 F**

Relais capot plastique «type Siemens»
6 V, 2 RT **43,50 F**
12 V, 2 RT **32,85 F**
4 RT **41,00 F**
24 V, 2 RT **32,85 F**
48 V, 2 RT **40,80 F**

Relais capot plastique «type Siemens»
6 V, 2 RT **43,50 F**
12 V, 2 RT **32,85 F**
4 RT **41,00 F**
24 V, 2 RT **32,85 F**
48 V, 2 RT **40,80 F**

Relais capot plastique «type Siemens»
6 V, 2 RT **43,50 F**
12 V, 2 RT **32,85 F**
4 RT **41,00 F**
24 V, 2 RT **32,85 F**
48 V, 2 RT **40,80 F**

Relais capot plastique «type Siemens»
6 V, 2 RT **43,50 F**
12 V, 2 RT **32,85 F**
4 RT **41,00 F**
24 V, 2 RT **32,85 F**
48 V, 2 RT **40,80 F**

Relais capot plastique «type Siemens»
6 V, 2 RT **43,50 F**
12 V, 2 RT **32,85 F**
4 RT **41,00 F**
24 V, 2 RT **32,85 F**
48 V, 2 RT **40,80 F**

Relais capot plastique «type Siemens»
6 V, 2 RT **43,50 F**
12 V, 2 RT **32,85 F**
4 RT **41,00 F**
24 V, 2 RT **32,85 F**
48 V, 2 RT **40,80 F**

Relais capot plastique «type Siemens»
6 V, 2 RT **43,50 F**
12 V, 2 RT **32,85 F**
4 RT **41,00 F**
24 V, 2 RT **32,85 F**
48 V, 2 RT **40,80 F**

COMMODORE EST CHEZ PENTA

COMMODORE 64 (PAL)
Micro-ordinateur universel, plan de 6400 oct.
disq. Microprocesseur 6581. Mémoire RAM 64 Ko.
50 Ks **2.480 F**

COMMODORE 128 (PAL)
Micro-ordinateur avec 4 logiciels standard.
Microprocesseur 6581. Mémoire RAM 128 Ko.
Mémoire 256 Ko. **1890 F**
INTERFACE PARALLEL 800 Ks **585 F**

TRANSFORMATEURS



	3 VA	5 VA	12 VA	25 VA	40 VA	60 VA	100 VA
2 x 9	43,00 F	43,00 F	53,75 F	76,10 F	101,20 F	113,35 F	150,50 F
2 x 12	43,00 F	43,00 F	53,75 F	76,10 F	101,20 F	113,35 F	150,50 F
2 x 15				76,10 F	101,20 F	113,35 F	150,50 F
2 x 24				76,10 F	101,20 F	113,35 F	150,50 F
2 x 30				76,10 F	101,20 F	113,35 F	150,50 F
Dim. mm							
Long	35	45	60	75	75	75	95
Larg	35	35	50	60	75	90	90
Haut	30	35	50	65	65	65	80

TY RAP



Pour fixer vos faisceaux de câbles ou vos condensateurs. Longueur :

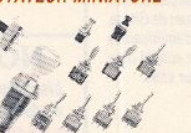
9 cm **0,50 F**
14 cm **0,65 F**
16 cm **2,20 F**
15 cm avec oeillet de fixation châssis **0,30 F**

GRIP FIL TYPE "OSCILLO"



Petit modèle **13,50 F**
Moyen modèle **16,50 F**
Grand modèle **20,50 F**

COMMUTATEUR MINIATURE



Unipolaire :
A glissière **9,80 F**
2 pos, 1 instable **15,00 F**
3 pos stables **12,90 F**
3 pos instables **18,20 F**
3 pos, 1 stable, 1 instable **15,60 F**
Bipolaire 3 pos stables **15,10 F**
Triolaire 2 pos stables **27,20 F**

INTERRUPTEUR

A glissière **4,30 F**
A clé **59,40 F**
A poussoir, fermé au repos **2,70 F**
ouvert au repos **2,70 F**

COMMUTATEUR ROTATIF



Monté type potentiomètre
1 circuit 12 positions **12,50 F**
2 circuits 6 positions **12,50 F**
3 circuits 4 positions **12,50 F**
4 circuits 3 positions **12,50 F**

A emplace jusqu'à 7 gallets
Mécanique **34,80 F**
Galette 1 circ. 12 positions **29,60 F**
2 circ. 9 positions **29,60 F**
3 circ. 5 positions **29,60 F**
4 circ. 3 positions **29,60 F**

A emplace jusqu'à 7 gallets
Mécanique **34,80 F**
Galette 1 circ. 12 positions **29,60 F**
2 circ. 9 positions **29,60 F**
3 circ. 5 positions **29,60 F**
4 circ. 3 positions **29,60 F**

A emplace jusqu'à 7 gallets
Mécanique **34,80 F**
Galette 1 circ. 12 positions **29,60 F**
2 circ. 9 positions **29,60 F**
3 circ. 5 positions **29,60 F**
4 circ. 3 positions **29,60 F**

A emplace jusqu'à 7 gallets
Mécanique **34,80 F**
Galette 1 circ. 12 positions **29,60 F**
2 circ. 9 positions **29,60 F**
3 circ. 5 positions **29,60 F**
4 circ. 3 positions **29,60 F**

A emplace jusqu'à 7 gallets
Mécanique **34,80 F**
Galette 1 circ. 12 positions **29,60 F**
2 circ. 9 positions **29,60 F**
3 circ. 5 positions **29,60 F**
4 circ. 3 positions **29,60 F**

A emplace jusqu'à 7 gallets
Mécanique **34,80 F**
Galette 1 circ. 12 positions **29,60 F**
2 circ. 9 positions **29,60 F**
3 circ. 5 positions **29,60 F**
4 circ. 3 positions **29,60 F**

A emplace jusqu'à 7 gallets
Mécanique **34,80 F**
Galette 1 circ. 12 positions **29,60 F**
2 circ. 9 positions **29,60 F**
3 circ. 5 positions **29,60 F**
4 circ. 3 positions **29,60 F**

A emplace jusqu'à 7 gallets
Mécanique **34,80 F**
Galette 1 circ. 12 positions **29,60 F**
2 circ. 9 positions **29,60 F**
3 circ. 5 positions **29,60 F**
4 circ. 3 positions **29,60 F**

A emplace jusqu'à 7 gallets
Mécanique **34,80 F**
Galette 1 circ. 12 positions **29,60 F**
2 circ. 9 positions **29,60 F**
3 circ. 5 positions **29,60 F**
4 circ. 3 positions **29,60 F**

A emplace jusqu'à 7 gallets
Mécanique **34,80 F**
Galette 1 circ. 12 positions **29,60 F**
2 circ. 9 positions **29,60 F**
3 circ. 5 positions **29,60 F**
4 circ. 3 positions **29,60 F**

A emplace jusqu'à 7 gallets
Mécanique **34,80 F**
Galette 1 circ. 12 positions **29,60 F**
2 circ. 9 positions **29,60 F**
3 circ. 5 positions **29,60 F**
4 circ. 3 positions **29,60 F**

A emplace jusqu'à 7 gallets
Mécanique **34,80 F**
Galette 1 circ. 12 positions **29,60 F**
2 circ. 9 positions **29,60 F**
3 circ. 5 positions **29,60 F**
4 circ. 3 positions **29,60 F**

A emplace jusqu'à 7 gallets
Mécanique **34,80 F**
Galette 1 circ. 12 positions **29,60 F**
2 circ. 9 positions **29,60 F**
3 circ. 5 positions **29,60 F**
4 circ. 3 positions **29,60 F**

A emplace jusqu'à 7 gallets
Mécanique **34,80 F**
Galette 1 circ. 12 positions **29,60 F**
2 circ. 9 positions **29,60 F**
3 circ. 5 positions **29,60 F**
4 circ. 3 positions **29,60 F**

A emplace jusqu'à 7 gallets
Mécanique **34,80 F**
Galette 1 circ. 12 positions **29,60 F**
2 circ. 9 positions **29,60 F**
3 circ. 5 positions **29,60 F**
4 circ. 3 positions **29,60 F**

A emplace jusqu'à 7 gallets
Mécanique **34,80 F**
Galette 1 circ. 12 positions **29,60 F**
2 circ. 9 positions **29,60 F**
3 circ. 5 positions **29,60 F**
4 circ. 3 positions **29,60 F**

A emplace jusqu'à 7 gallets
Mécanique **34,80 F**
Galette 1 circ. 12 positions **29,60 F**
2 circ. 9 positions **29,60 F**
3 circ. 5 positions **29,60 F**
4 circ. 3 positions **29,60 F**

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent évoluer en fonction des variations de tous ordres

PENTA MESURE - PENTA MESU

CENTRAD

312 F 819
381 F 474 F

Fiable et homogène la gamme CENTRAD après quelques remaniements est de nouveau disponible. Tout en conservant l'esprit qui a fait le succès de la marque, cette nouvelle gamme place CENTRAD parmi les plus compétitifs des constructeurs.

FLUKE



Numéro 1 mondial du multimètre numérique a créé une série de prestige. Prestige surtout au niveau de la technicité et de l'originalité. L'afficheur de la série 7 est un véritable tableau de bord avec une indication automatique de l'échelle (numérique et analogique), de l'état des batteries et de la gamme de mesure en service. Le 77 dispose même d'une mémoire d'affichage.

Du matériel professionnel évidemment !

METRIX

MX 502	889 F
MX 522 B	853 F
MX 562 B	1142 F
MX 563 B	2194 F
MX 575 B	2549 F

Du plus gros au plus petit l'esprit METRIX est présent dans cette gamme : fiabilité, solidité mécanique et précision.



TRANSISTORS TESTEURS «BK»

BK 510 1639 F
BK 520B 3400 F

Réservé à un usage professionnel du fait de leur prix, ces deux appareils vous feront gagner du temps et du matériel. Le BK 530 a l'avantage de commuter automatiquement les gammes de mesure.

CAPACIMETRES BK

BK 820B	2313 F
BK 830B	3370 F

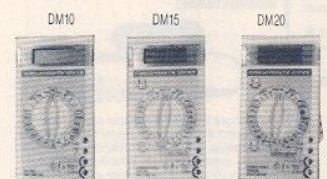
Du même fabricant ces 2 capacimètres représentent le «NEC PLUS ULTRA» de ce type de matériel. Le BK 830 a l'avantage de commuter automatiquement les gammes de mesure.

GENERATEURS DE FONCTIONS BK

BK 3020B 5900 F BK 3010B 3200 F

Ils remplacent de plus en plus les générateurs classiques (en dépit de leur prix plus élevé). Ces synthétiseurs de fréquence fournissent des signaux carrés, triangulaires ou sinusoidaux avec possibilité d'ajouter une tension d'offset : c'est ce champs d'application qui en fait leur succès.

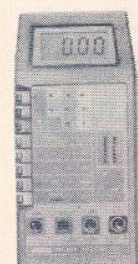
DU NEUF CHEZ BECKMAN



DM 10 445 F DM 15 598 F
DM 20 698 F DM 25 798 F

Voici un ensemble homogène et esthétique de 4 multimètres. A choisir en fonction de vos besoins et de votre budget.

DM 6016



760 F

MULTIMETRE CAPACIMETRE TRANSISTOMETRE

LE PLURI... MULTIMETRE

La mesure «made in Japan» n'a pas fini de nous étonner. Il y a quelques années, les capacimètres, transistormètres et les multimètres étaient rares et chers. Aujourd'hui le DM 6016 vous permet l'utilisation de ces trois fonctions pour moins de 800 F. Etonnant ! non ?
VDC 200mV à 1000V résu 100µV
VAC 200mV à 750V résu 100µV
200 Ohms à 20M résu 0.1
ADC 2 mA à 10A résu 1µA
AAC 2mA à 10A résu 1µA
Capa 2 nF à 20µF résu 1 pF
Précision 2%
Transistor. Mesure les HFE de 0 à 1000 NPN ou PNP.



MONACOR

AG 1000 Générateur BF
Idéal pour le travail du Hobbiste ou de l'atelier de maintenance, ce générateur bien que d'une esthétique assez classique, présente l'avantage d'une bonne excursion des tensions.

Plage de fréquence : 10 Hz — 1 MHz, 5 calibres
Précision : $\pm 3\% + 2$ Hz
Taux de distorsion : 400 Hz — 20 KHz 0,3%
50 Hz — 200 KHz 0,8%
10 Hz — 1 MHz 1,5%

Tension de sortie : min. 5 V eff. sinus
min. 17 V cc carré

Impédance de sortie : 600 Ohms Prix **1590 F**

SG 1000. Même esthétique très classique que le AG 1000, mais effort incontestable quant à la facilité de lecture du vernier. Bonne plage de fréquence.

Générateur HF, modulation interne et externe, sortie BNC. Plage de fréquence de 100 KHz à 70 MHz en 6 calibres.
Précision de calibrage : 2,5 %
Tension de sortie : min. 30 mV/50 Ω

Atténuateur : 2 x 20 dB

Modulation interne : env. 400 Hz

Tension de sortie BF : env. 2 V eff./100 KOhms

env. 2 V eff./10 KOhms

Modulation : Intern 0 — 100%

extern 20 Hz — 15 KHz env. 0.3 V eff pour 30%

Prix : **1590 F**



KD 508

358 F

Un multimètre grand comme un paquet de cigarette. (Il y a quelques années, un fabricant français annonçait un contrôleur grand comme un paquet de Gitane, celui-ci est grand comme un paquet d'américaines (origine oblige). Sa taille le rend bien adapté pour tous les techniciens qui travaillent sur sites.

DC volts 0,8% de 2 à 1000 V.

AC Volts 1,2% de 200 à 500 V

DC Ampère 1,2% de 2 à 200 mA.

Résistances 1% de 2 KΩ à 2 Mohm.

NOUVELLE GAMME PANTEC

DEUX NOUVEAUTES

EXPLORER Prix : 674 F



Tout spécialement destiné à des applications électriques, ce contrôleur universel réuni dans un seul boîtier toutes les fonctions indispensables aux travaux de dépannage : test de continuité avec buzzer, indicateur de phase et de rotation de phase, détecteur de métal. Caractéristiques : Cadre mobile à noyau magnétique monté sur suspension élastique

anti-choc. Boîtier en polycarbonate haute résistance. Aimant noyé à l'arrière du boîtier pour fixation sur surfaces métalliques.

CHALLENGER Prix : 614 F



De même philosophie que l'Explorer, le Challenger a été conçu pour l'électronicien. Caractéristiques : Volts continu : 0,25 à 1000 V Volts alternatif : 5 à 1000 V Ampères continu : 25 µA à 10 A Ampères alternatif : 0,5 à 10 A Ohms : 0,1 K à 5 M. Décibel-mètre et capacimètre balistique.

Le BANANA surprend par sa couleur et sa forme mais se caractérise surtout par sa solidité et sa facilité d'utilisation. Le ZIP multimètre sera bientôt l'outil indispensable de tous les dépanneurs. Sa forme mais surtout sa possibilité de mémoriser les mesures le place sans concurrence sur le marché.



BANANA 333 F

ZIP 626 F



OSCILLOSCOPES

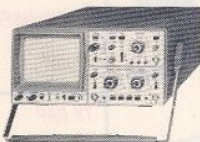
HAMEG



HM 103

Simple trace 10 MHz.
Sensibilité 2 mV à 20 V.
Testeur de composants.

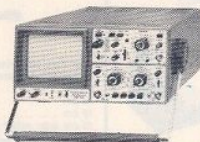
2395 F



HM 203 + 2 SONDES

Bi courbe 2x20 MHz tube rectangulaire.
Sensibilité 5mV à 20V. Rise time 17ns.
Addition soustraction des traces.
Testeur de composants, Fonctions XY.

3650 F



HM 204 + 2 SONDES

Bi courbe 2x20MHz tube rectangulaire.
Sensibilité 2 mV à 20V. Rise time 17ns.
Addition soustraction des traces.
Testeur de composants. Fonctions XY.
RETOUR DE BALAYAGE REGLABLE.

5270 F

HM 605 + 2 SONDES

Bi courbe 2x60 MHz tube rectangulaire.
Sensibilité 1 mV à 20V. Rise time 6ns.
Addition soustraction des traces.
Testeur de composants. Fonctions XY.
RETOUR DE BALAYAGE REGLABLE.

7080 F

OX 710 B de METRIX x 20 MHz. Bi-courbe



L'OX 710 B. Fabriqué en France, c'est un oscilloscope moderne et sophistiqué. Son écran bleu est de lecture agréable et son corset plastique le rend très facile à transporter.

Sensibilité 5mV 20V

Addition soustraction traces

Testeur de composants (transis)

Mode déclenché ou relâché avec

réglage niveau de déclenchement

Fonctionnement XY possibilité

base de temps inf ou ext

Matériel fabriqué en FRANCE

LIVRE AVEC 2 SONDES *1 *10.

OX 710 B + 2 sondes 3540 F TTC

NOUVEAUX MULTIMETRES CHEZ PENTA

Lisez les caractéristiques de ce multimètre et demandez-vous si

638 F est un prix bien raisonnable.

KD615 «MILITAIRE»

- Testeur de transistor avec indication du gain.
- Polarité automatique.
- Impédance d'entrée : 10 MΩ
- Zéro automatique.
- Protection d'entrée 500 V.
- Affichage cristaux liquides.
- Volts continus 0,8% 200 mV à 1000 V.
- Volts alternatifs de 40 à 500 Hz 1,2% 200 à 750 V.
- Courants continus. 1,2% de 200 µA à 10 A.
- Résistances 1% de 200 Ω à 20 MΩ.



THERMOMETRE TM 901 C

Rapide et précis (0,5%) ce thermomètre numérique permet de mesurer des températures de - 50 °C à 750 °C. Une sonde NICAL est utilisée comme capteur.

866 F

DM 6015 MULTIMETRE avec PINCE AMPEROMETRIQUE

1046 F

Il est évident que peu de techniciens ont besoin de mesurer des courants de 400 A. Cet appareil à une vocation industrielle et sa conception mécanique est faite en conséquence.
DC volts 0,5% 0,8% de 200 mV à 1000 V
AC volts 1% 200 V à 750 V
Résistances 1% 200 Ω à 2 MΩ
AC courant 1% de 20 A à 500 A. Protection jusqu'à 1000 A.
Possibilité de mémoriser une valeur (Deak hold).



FREQUENCEMETRE METEOR



ME 600 2270 F
Destination tous usages, du fait de sa très grande bande passante c'est le NOUVEAU fréquence-mètre !
Un prix hobbiste pour un usage professionnel !

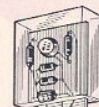
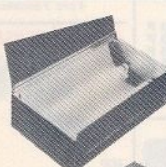
PRODUITS CIF

CHASSIS D'ISOLATION ULTRA-VIOLET EN KIT avec minuterie

CABACI GRAVURE PROPRE ET RAPIDE. MACHINE A GRAVER avec compresseur et chauffage thermostaté

Format 180 x 240 mm et 270 x 410 mm

SILICONE D'ENROBAGE SOUPLE, DEMONTABLE, ET TRANSPARENT.



Perchlorure liquide	22,00 F
poudre	16,30 F
Etain à froid	56,20 F
Lampe à insoler	36,00 F
Gomme abrasive	18,90 F
Epoxy brut	Simple face 7,40 F Double face 8,15 F
75 x 100	14,10 F
100 x 150	15,50 F
150 x 200	30,15 F
200 x 300	59,60 F
Epoxy présensibilisée	Simple face 16,70 F Double face 19,10 F
75 x 100	27,40 F
100 x 150	36,30 F
150 x 200	53,60 F
200 x 300	63,90 F
101,25 F	126,20 F
SPRAYS	
Vernis thermosoudage rouge	43,00 F
vert	43,00 F
Nettoyant sec	36,20 F
gras	36,60 F
Réfrigérant	36,20 F
Résine positive	60,50 F
Poussier 21	48,00 F
Antistatique	27,00 F
Tube graisse silicone	27,50 F

Magasins ouverts du lundi au samedi de 9 h à 19 h 30 (sauf Penta 8 qui ferme à 19 h)

Penta 8

36, rue de Turin, 75008 Paris (Magasin)
Tél.: 42.93.41.33.
Métro: Liège, St-Lazare, place Clichy.

Penta 13

10, bd Arago, 75013 Paris
Tél.: 43.36.26.05
(service correspondance et magasin).

Penta 16

5, rue Maurice-Bourdrel, 75016 Paris (Magasin)
(Pont de Grenelle). Tél.: 45.24.23.16.
Téléc. 614 789. Métro Charles Michels.
Bus 70/72. Arrêt: Maison de l'ORTF.

SERVICE CORRESPONDANCE

Les commandes passées avant 16 heures
sont expédiées le soir même.*

TELEPHONEZ AU 43.36.26.05

*Sauf évidemment si nous sommes en rupture de stock.

CIRCUITS INTEGRES TTL

74 LS00	2,50	74 LS107	6,95	74 LS260	9,60
74 LS01	6,50	74 LS109	5,50	74 LS261	16,90
74 LS02	4,70	74 LS112	7,20	74 LS266	10,20
74 LS03	5,75	74 LS121	10,80	74 LS273	15,90
74 LS04	3,40	74 LS122	1,80	74 LS286	19,20
74 LS05	7,80	74 LS123	12,50	74 LS283	14,90
74 LS06	10,50	74 LS124	38,00	74 LS290	11,50
74 LS07	9,90	74 LS125	8,60	74 LS293	9,10
74 LS08	6,50	74 LS126	8,60	74 LS295	12,50
74 LS09	5,80	74 LS128	6,80	74 LS299	29,20
74 LS10	5,75	74 LS132	14,80	74 LS322	73,50
74 LS11	7,00	74 LS136	8,50	74 LS323	32,25
74 LS12	6,50	74 LS138	15,50	74 LS324	29,50
74 LS13	7,20	74 LS139	11,50	74 LS373	12,50
74 LS14	6,50	74 LS141	22,20	74 LS374	14,80
74 LS16	11,80	74 LS145	8,20	74 LS375	8,25
74 LS17	4,80	74 LS147	19,20	74 LS378	21,60
74 LS20	3,50	74 LS148	18,50	74 LS379	21,60
74 LS21	5,50	74 LS150	16,80	74 LS376	12,60
74 LS22	5,00	74 LS151	10,75	74 LS390	13,00
74 LS23	5,00	74 LS153	11,20	74 LS393	20,20
74 LS25	4,60	74 LS154	17,40	74 LS395	14,20
74 LS26	4,60	74 LS155	5,90	74 LS398	24,00
74 LS27	7,90	74 LS156	7,20	74 LS41	22,50
74 LS28	6,25	74 LS157	17,80	74 LS42	31,90
74 LS30	4,50	74 LS158	11,80	74 LS45	22,60
74 LS32	9,75	74 LS174	16,40	74 LS57	21,50
74 LS37	5,90	74 LS161	15,20	74 S 00	9,80
74 LS38	6,50	74 LS162	8,90	74 S 04	11,20
74 LS40	4,00	74 LS163	15,25	74 S 05	12,80
74 LS42	7,20	74 LS164	9,00	74 S 08	12,80
74 LS43	7,80	74 LS165	13,60	74 S 12	13,80
74 LS44	9,60	74 LS166	14,50	74 S 40	8,20
74 LS45	14,00	74 LS167	43,20	74 S 74	18,95
74 LS46	8,85	74 LS170	14,40	74 S 86	18,80
74 LS47	19,50	74 LS172	75,00	74 S 124	49,60
74 LS48	10,60	74 LS173	10,50	74 S 138	25,20
74 LS49	10,60	74 LS174	23,75	74 S 157	23,80
74 LS51	7,80	74 LS175	9,20	74 S 158	19,50
74 LS53	2,80	74 LS176	9,30	74 S 163	15,80
74 LS54	2,40	74 LS180	8,90	74 S 174	38,50
74 LS55	4,50	74 LS181	19,30	74 S 175	25,90
74 LS60	2,50	74 LS182	2,50	74 S 186	36,00
74 LS70	3,70	74 LS190	9,50	74 S 195	39,00
74 LS72	6,50	74 LS191	15,30	74 S 201	34,20
74 LS73	4,90	74 LS192	10,50	74 S 280	25,20
74 LS74	9,50	74 LS193	15,60	74 S 373	19,50
74 LS75	8,25	74 LS194	14,60	74 S 374	31,50
74 LS76	8,60	74 LS195	10,80	74 S 400	23,80
74 LS80	13,50	74 LS196	9,20	74 C 04	5,10
74 LS81	14,80	74 LS198	13,20	74 C 48	9,80
74 LS83	7,30	74 LS199	14,90	74 C 90	8,10
74 LS85	9,50	74 LS221	19,60	74 C 221	10,50
74 LS86	8,40	74 LS240	23,75	74 H 74	19,60
74 LS89	41,20	74 LS241	17,50	58 167	151,20
74 LS90	12,50	74 LS242	12,50	58 174	196,00
74 LS91	6,40	74 LS243	15,10	75 138	30,25
74 LS92	6,20	74 LS244	28,50	75 140	13,80
74 LS93	9,90	74 LS245	22,80	75 451	11,50
74 LS94	8,40	74 LS251	11,40	75 452	9,80
74 LS95	6,50	74 LS252	13,50	75 477	11,50
74 LS96	6,50	74 LS258	12,00		
74 LS100	18,50	74 LS259	15,50		

MICROPROCESSEURS

N 87 26	19,40	MC 3460	120,40	MI 6080	60,90
N 87 28	19,40	MC 3461	120,40	MI 6081	91,80
N 87 35	13,20	MM 4104	55,50	CM8126	202,30
N 87 96	13,20	MM 4116	24,70	INS8154	176,00
N 87 98	19,20	MM 4118	47,50	INS8155	117,60
EF 3287	55,30	MM 4164	36,00	LI S995	23,80
EF 3340	170,00	MM 4416	85,50	LI S997	17,60
EF 3341	105,00	MM 4516	95,40	MI 6088	254,00
EF 3344	130,00	MM 4518	95,40	MI 6089	34,80
EF 3365	495,00	MM 6116	108,00	MI 6212	55,20
EF 3366	495,00	MM 6204 P15	156,00	MI 6216	50,20
UPD 765	326,40	MM 6330	23,10	MI 6224	38,80
AD08084	15,50	MM 6402	96,00	MI 6228	48,25
AD08088	63,00	MM 65002	196,00	MI 8237 A5	131,00
AY 1013	69,00	MC 6545	118,80	MI 8238	50,80
AY 1015	93,00	MC 6522A	156,00	INS8250	242,00
AY 1350	114,00	MC 6522A	107,50	MI 8251	123,80
MC 1372	54,70	MC 6532A	145,00	MI 8253	68,50
NM 1691	220,00	MM 6551	127,20	MI 8255	46,20
FD 1771	225,00	MC 6674	117,60	MI 8257	52,15
FD 1791	354,00	MC 6680	58,00	MI 8259	58,00
FD 1793	398,00	MC 6691	175,20	MI 8279	155,50
FD 1795	398,00	MC 6692	156,00	MI 8284	73,20
BR 1941	198,00	MC 6809	119,40	MC 8288	190,00
MM 2114	32,80	MC 6809B	125,00	DP 8304	45,60
WD 2143	177,00	MC 6810	24,00	MI 8530	298,00
AY 2513	127,00	MC 6821	26,40	MC 8602	38,80
MM 2532	97,00	MC 6840	61,30	AY 8910	144,00
LS 2538	49,80	MC 6844	116,60	AY 8912	97,50
NM 2708	67,60	MC 6845	138,50	FD 3216	129,60
MM 2716	46,80	MM 6846	69,60	MC14411	155,90
MM 2732	102,00	MC 6850	26,50	MC14412	178,00
MM 2764	155,90	MC 6860	172,80	Z80 CPU	72,00
MC 3242	157,20	MC 6875	128,90	Z80 PIO	58,00
MC 3423	15,00	MI 76116331	48,00	Z80 CIO	58,00
MC 3459	25,50	AM 7910	40,00	Z80 DMA	190,00
MC 3470	85,20	SCMP 600	210,00	Z80 CIO	160,00

CMOS

4000	2,80	4028	8,50	4075	5,10
4001	3,60	4029	10,50	4078	4,30
4002	3,30	4030	5,20	4081	7,20
4003	3,30	4035	9,90	4082	5,30
4006	9,60	4036	39,00	4085	3,00
4007	4,20	4040	4,20	4093	12,50
4008	8,50	4042	11,20	4164	36,00
4009	3,90	4044	7,20	4503	9,80
4010	7,50	4046	12,25	4510	13,20
4011	3,80	4047	7,80	4511	7,10
4012	4,80	4048	3,50	4512	10,60
4013	7,20	4049	5,40	4513	19,25
4015	7,20	4050	7,40	4514	20,60
4016	6,50	4051	10,50	4515	20,50
4017	10,50	4052	8,50	4518	10,60
4018	7,20	4053	8,75	4520	9,60
4019	4,20	4060	10,20	4526	9,50
4020	9,50	4066	7,40	4538	30,00
4022	10,20	4068	7,20	4539	14,50
4023	4,40	4069	5,40	4553	42,20
4024	10,50	4070	7,60	4555	11,75
4025	4,25	4071	4,50	4575	39,60
4026	20,40	4072	2,90	4584	8,50
4027	6,10	4073	4,20	4585	13,80
				145-151	187,00

- PENTA COMPOSANTS PENTA - COMPOS

LINEAIRES

78 P 05	144,00	UAA 1003-3	150,00	CA 3162	86,40
A01 N05	115,20	UPC1032	24,90	LA 3300	32,10
MF10	48,80	SAAI043	107,80	MC 3301	8,50
I1 C 90	189,00	SAAI059	61,50	MC 3302	8,40
UA 95 H 90	99,40	SAAI070	165,00	MC 3403	10,80
78 H 12	128,00	TMS122	99,00	MS3674	98,20
A01 D12	124,80	TDA 1151	8,80	LM 3909	6,90
SO 41 P	19,20	TDA 1170	21,20	UA4000	70,80
SO 42 P	22,50	UPC1181	46,20	MC 4024	80,40
TL 071	9,00	MC 1310	24,00	MC 4044	74,40
TL 072	11,90	MC 1312	24,50	LA 4102	15,60
TL 074	18,50	HA 1339A	38,20	LA 4422	24,50
TL 081	10,80	MC 1350	28,80	LA 4430	28,50
TL 082	11,40	MC 1408	38,40	MM 5316	211,20
TL 084	19,50	MC 1437	12,50	MM 5318	95,90
LD 114	142,00	MC 1456	16,20	NE 5532	4,50
L 120	38,50	MC 1458	8,60	TEA5620	43,20
UA 170	34,80	XR 1488	16,30	TEA5630	43,20
UA 180	26,80	XR 1489	13,60	ICM 7038	48,00
CR 200	39,60	MC 1496	16,20	TA7204P	20,40
SFC 200	46,20	XR 1568	102,80	ICM 7209	72,00
XR 210	69,50	MC 1548	72,00	ICM 7216	441,50
LF 351	10,80	MC 1733	22,20	ICM 7217	168,00
LF 353	7,50	UIM202	17,25	ICM 7224	205,00
LF 356	11,00	XR 2206	69,60	ICM 7226	396,00
LF 357	15,40	XR 2208	39,60	ICM 7555	1,80
TL 431	9,00	XR 2211	75,00	MEA 8000	217,00
TL 497	26,40	XR 2240	44,50	MD 8002	84,80
SAB0529	47,25	SC2872	24,00	ICM 8038	109,70
NE 525	26,30	CA 3016	19,90	AY 38800	54,00
NE 556	16,80	MOK3020	19,50	AY 38800	62,00
NE 558	37,70	MOK3041	27,60	LA 9368	16,80
NE 570	52,80	CA 3060	28,00	LA 95 H 90	99,40
UPC 575	16,25	CA 3088	13,50	51513	32,20
SAB0550	49,00	CA 3130	19,20	51515	29,20
LM 710	12,90	CA 3146	20,45	76477	70,00
TM5 1000	80,60	CA 3161	29,80		

TBA120S	9,90	TBA790	18,20	TDA1042	32,40
TBA120T	9,60	TAA790	19,20	TDA1046	38,50
TCA160	25,30	TBA800	12,00	TDA1054	15,50
TBA231	12,00	TBA810	12,00	TDA1151	10,80
TBA240	23,80	TBA820	8,50	TDA1200	36,40
TBA400	18,00	TCA850	10,50	TDA2002	15,60
TCA420	23,50	TBA860	28,80	TDA2003	17,00
TAA440	23,70	TAA861	17,30	TDA2004	45,00
TAA450	5,90	TCA900	6,50	TDA2020	34,80
TBA570	14,40	TBA920	13,80	TDA2030	16,50

COMPTOIR DU LANGUEDOC

TRANSISTORS

AC 125	3,00	309	1,00	677	2,50	BU	
126	3,00	311	1,00	678	2,50	108	12,00
127	3,00	313	1,50	BDX 18	7,00	126	8,50
128	3,00	318	1,50	BDX 33	3,50	208	16,00
180K	4,00	321	1,00	BDX 34	3,50	326	9,00
181K	4,00	327	1,20	BDX 64	7,00	406	6,00
187K	3,00	328	0,80	BDX 65	7,00	408	6,00
188K	3,00	337	1,20	BDX 66	5,00	500	15,00
AD		338	0,80	BF	800	12,50	
149	8,00	413C	0,50	115	3,00	806	8,50
151	5,00	546	1,00	117	1,00	BUX 81	35,00
162	5,00	547	1,00	167	3,00	BUX 81	35,00
AF		548	1,00	173	3,00	TIP	
125	3,00	549	0,95	177	3,00	31	2,50
126	3,00	556	0,80	179	4,00	32	2,50
127	3,00	557	0,80	180	4,00	34	4,00
128	3,00	558	0,80	181	4,00	2955	4,00
107-AB	1,80	559	0,90	182	3,00	2N	
108-AB	1,80	560	0,90	183	4,00	1711	2,00
109-AB	1,80	561	0,90	184	2,50	2219 A	2,00
143	2,00	136	2,00	185	2,00	2222 A	1,80
147	1,00	137	3,00	184	2,50	2369	1,50
159	1,00	138	3,00	195	2,50	2646	8,00
170	1,00	139	3,00	196	2,50	2904	1,50
171	1,00	140	3,00	197	0,95	2905 A	2,00
172	1,00	162	2,00	198	2,00	2907 A	1,80
173	1,00	163	2,00	199	2,00	3053	2,50
177	1,80	165	2,00	200	2,00	3055 RCTC	5,00
178	1,80	167	2,00	249C	2,50	3055 MOT	8,00
179	2,00	238	2,50	255	3,00	3442	5,00
205	1,00	239	3,00	259	3,00	3771	4,00
213	1,00	240	3,00	259	3,00	3773	3,00
237	1,50	437	3,00	337	3,00	3819	3,00
238	1,80	438	3,00	338	3,50	4418	8,00
239	1,80	675	2,50	484	2,00	4881	6,00
307	1,00	676	2,50	495	2,00	4870 ujt	4,00
308	1,00						

PROMOTION

BC 107	les 10 10,00	BF 199	les 20 10,00
BC 205	les 30 10,00	2N 1711	les 10 12,00
BC 307	les 30 10,00	2N 2222	les 10 10,00
BC 328	les 25 10,00	2N 2369	les 10 10,00
BC 337	les 20 10,00	2N 2905	les 10 12,00
BC 547	les 30 10,00	2N 2907	les 10 10,00
BC 548	les 30 10,00	2N 2907 TO 92	les 20 10,00
BC 549	les 30 10,00	2N 3055 80 V	les 4 15,00
BC 557	les 30 10,00	2N 4403	les 30 10,00
BC 639	les 30 10,00	2N 5143	les 30 10,00
		MPS L01	les 40 10,00

TH 124, TEXAS, NPN, 300 V, 10 A, TOP 3	les 2 10,00
RB 101, élément bistable de commutation	les 10 10,00
MPS 2713, TO 92, NPN, 20 V, 0,2 A	les 50 10,00
MPU 131, unijonction	les 40 10,00
SPRAGUE TO 92 identique à BC 107	les 50 10,00
SPRAGUE CS 704 identique à BC 408	les 40 8,00
ITT FET-EC 300 TO 18	les 40 10,00
SIEMENS BD 429 TO 220 NPN, 32 V, 3 A, 10 W	les 10 10,00
Trans. TEXAS, bcr, métal, silicium PNP 30 V, 0,3 A	les 40 10,00

POCHETTES DE TRANSISTORS UHF

10 x BF 272, TO 18, 700 MHz	les 20 10,00
10 x BF 123, TO 92, 350 MHz	les 20 10,00
La super pochette 2 SA 933 S, BC 177	les 40 10,00

DIODES

BYM 36 - BY 227	1,50	1N 4001 à 1N 4007	0,50
PY 127	1,50	1N 4148	0,25
Code germanique genre OA 95	0,80	200 V 2 A	1,50
LDR 03	15,00	100 V 30 A	2,00
1N 914 - BAV 10	0,30		

DIODES EN POCHETTES

Petit boîtier	les 500	15,00
BB 101 ITT	les 50	10,00
1N 4001 ou équivalent	les 30	6,00
2 A 100 V	les 10	7,00
4 A 800 V	les 10	7,00

DIODES ZENER 1,3 W

2,7 V à 3,3 V	2,00	75 V à 150 V	2,00
4 V à 68 V	1,00		

PROMOTION

Pochette de 30 diodes Zener, tension de 3,6 V à 68 V 15 valeurs	12,00
La pochette de 30	12,00
Les 2 pochettes	20,00

LED'S ET AFFICHEURS

Rouge 3 ou 5 mm	0,80	Verre 5 mm plate	1,00
Verre 3 ou 5 mm	1,00	Verre 5 mm plat	1,00
Jaune 3 ou 5 mm	1,20	Jaune 5 mm plate	1,00
Rouge 3 ou 5 mm		en pochette de 10	7,00
Verre 3 ou 5 mm		en pochette de 10	9,00
Jaune 3 ou 5 mm		en pochette de 10	9,00
Pochette except. de Diodes Led, 5 mm 3 oranges plates + 10 verres plates + 10 rouges carrées			les 23 20,00
Super pochette Led, rouge, 3 mm			les 30 10,00
Super pochette Led, jaune, 3 mm			les 20 12,00
Optocoupleur TFK, CNY 18			la pièce 1,00

Afficheurs 7,62 mm

TIL 312 AC	11,00	TIL 701 AC	11,00
TIL 313 CC	11,00	TIL 702 CC	11,00
TIL 327 +	11,00		

PROMOTION

12,7 mm AC ou CC	8,00	19,6 mm AC	10,00
Afficheur double AC, H 12,7			la pièce 15,00

PONTS DE DIODES

1 A 200 V	2,00	5 A 200 V	8,00
3 A 200 V	6,00	25 A 200 V	15,00

Ponts en pochette

0,1 A, 100 V	les 20 15,00	1 A, 100 V	les 10 12,00
--------------	--------------	------------	--------------

THYRISTORS

TO 5, 1,5 A, 400 V	5,00	TO 220, 7 A, 600 V	9,00
1,5 A, 200 V, boîtier TO 5			les 5 7,50
TO 220, 4 A, 400 V			les 10 10,00
TO 92, BR 55			les 10 10,00
TO 220, 1,6 A 400 V			les 10 10,00

TRIACS

6 A 400 V, isolés	4,00	par 10	35,00
4 A 400 V, non isolés	3,50	par 10	30,00
8 A 400 V non isolé			4,00
Par 10			35,00

DIAC

DA 3, 32 V	pièce 1,50	par 5	6,00
------------	------------	-------	------

TRIAC isolé 8 A, 400 V, monté sur cosse relais	la pièce 2,00
--	---------------

T.T.L. TEXAS

SN 74	7400	74 LS 00	
00	2,50	51	2,50
01	2,00	53	2,50
02	2,00	54	2,50
03	2,00	60	2,50
04	2,20	70	2,50
05	3,00	72	2,50
06	4,00	73	2,50
07	5,00	74	2,50
08	4,00	75	2,50
09	3,00	76	2,50
10	2,50	78	2,50
11	3,00	80	2,50
12	3,00	81	2,50
13	5,00	83	2,50
14	8,00	85	2,50
15	2,00	86	2,50
16	3,50	90	2,50
17	3,50	91	2,50
20	2,50	92	2,50
21	2,50	93	2,50
26	3,00	94	2,50
27	3,50	95	2,50
28	3,50	96	2,50
30	2,50	107	2,50
31	4,50	109	2,50
37	3,50	113	2,50
38	4,00	121	2,50
42	2,50	122	2,50
43	5,50	123	2,50
44	9,50	126	2,50
45	9,50	128	2,50
46	8,00	132	2,50
47	7,00	136	2,50
48	14,00	138	2,50
50	2,50	139	2,50

C. Mos

4000	2,00	4508	28,00
4001	2,50	4511	8,50
4002	2,00	4024	6,00
4007	2,40	4027	7,00
4008	6,50	4028	5,00
4009	3,30	4029	6,00
4010	4,00	4030	4,00
4011	2,50	4035	6,00
4012	2,50	4040	8,00
4013	3,50	4041	9,00
4015	7,00	4042	11,00
4016	3,80	4043	6,00
4017	5,00	4044	7,50
4018	5,00	4045	7,50
4019	4,50	4047	8,80
4020	7,50	4049	4,00
4021	7,50	4050	4,00
4022	6,50	4051	6,00
4023	2,40	4052	6,00
4501	4,50	4053	6,00
4507	4,50	4512	7,50

LIGNES AIRS SPECIAUX

LM 301	3,50	TBA 120	8,00
LM 308 H	8,00	TBA 800	8,00
LM 311	6,70	TBA 810	8,00
LM 380	11,50	TDA 2002	11,00
NE 555, 8 pattes	4,00	TDA 2003	12,00
NE 555	4,00	TDA 2004	20,00
UA 741, 8 pattes	4,00	TDA 3310	3,00
SO 41 P	15,50	TDA 2020	20,00
SO 42 P	16,50	TL 071	6,50
TAA 500	2,00	TL 072	11,00
TAA 651 B	9,00	UAA 170	35,00
		UAA 180	35,00

PROMOTION

741 8 p.	les 4 12,00	555 8 p.	les 4 12,00
TEXAS, Circuit intégré boîtier DUAL, ref. 76023, Ampli BF, Aliment. de 10 V à 28 V, Puissance de 3 W à 8 W			livré avec schéma et note d'application.
	la pièce 5,00		les 2 pièces 9,00
	les 5 pièces 20,00		les 10 pièces 30,00

SESCO, ampli BF TDA 1100 SP, référence ESM 310 BP, puissance 10 W sous 14,4 V, protégé, auto-régulé, livré avec note d'application et type du circuit imprimé.	La pièce	6,00
--	----------	------

SUPPORTS

Verre 5 x 20 rapide	1,20	5 x 20	2,80
Verre 6,3 x 32 rapide	1,80	6,3 x 32	4,50
Verre 6,3 x 32 lent	2,50	Distributeur tension	
Support pour circuit imprimé	1,20	110 - 220 V	2,50
Support TO 3			les 10 5,00
Support transistor, 4 contacts			

BOUTONS

Calotte alu Ø 10, 15, 22, 27 mm	3,50
Bouton pour potentiomètre à glissière	1,50

BOUTONS EN POCHETTES

Différents diamètres	la pochette de 20 10,00
Calotte alu, diamètre 22 mm	les 10 10,00
Super bouton alu, présentation professionnel, façade incurvée - Ø 40 H 20 mm	la pièce 5,00
Ø 20 H 20 mm	la pièce 2,50

FUSIBLES EN VERRE

Toute la gamme de 0,1 à 10 A			
Verre 5 x 20 rapide	0,80	Support panneau pour fusible	
Verre 6,3 x 32 lent	1,20	5 x 20	2,80
Verre 6,3 x 32 rapide	1,80	Support panneau pour fusible	
Verre 6,3 x 32 lent	2,50	6,3 x 32	4,50
Support pour circuit imprimé	1,20	Distributeur tension	
5 x 20	1,20	110 - 220 V	2,50
Fusible thermique sur fil 100 ou 140°			la pièce 1,50

REGULATEURS DE TENSION

Positif 1,5 A	7,00	Négatif 1,5 A	7,00
---------------	------	---------------	------

L 200 - TDA 0200 variable - en U de 3 V à 36 V, en I de 0 à 2 A, boîtier TO 220 protégé. Note d'application sur demande 12,00

PROMOTION

Positif 1,5 A, 5 V, 8 V, 12 V, 15 V, 24 V	la pièce 4,00
LM 309 - TO 3, + 5 V	3,00
Pochette + 5 V, TO 220, 1,5 A	les 5 10,00
Pochette panacheur, 5 V, 10 V, 12 V, 18 V	les 10 pièces 10,00

RADIATEURS

Pour TO 5	les 20 10,00	Pour TO 222 (Triac)	4,00
Pour TO 220, petit mod. anodisés	la poche de 20	8,00	
Pour TO 220, moyen mod. anodisés	la poche de 5	8,00	
Pour 2 x TO 220 non anodisés 30 W	la pièce	3,00	
Perce pour 1 x TO 3 anodisé 15 W	la pièce	5,00	
Perce pour 1 TO 3 anodisé 50 W	la pièce	10,00	
Perce pour 4 TO 3, anodisé, forme U, long, 35, 120 W		20,00	

OUTILLAGES

FERS A SOUDER

FERS A SOUDER			
Tension d'alimentation 220 V, livrés avec panne et cordon 3 fils.			
Modèle 25 W			40,00
livré avec repose-fer			
30 W 200 V	60,00	Panne 30 W	7,00
40 W 220 V	62,00	Panne 40 W	9,00
60 W 200 V	63,00	Panne 60 W	9,00
JBC 30 W + panne longue durée			105,00
JBC 14 W + panne longue durée			120,00
Panne longue durée JBC			30,00
Pistolet soudeur instantané 120 W, 220 V			100,00

**26 à 30, RUE DU LANGUEDOC - 31068 CEDEX
TELEPH 61. 52.06.21 - TELEX 530.718**

TOULOUSE

FICHES ET PRISES

RESISTANCES

Normes DIN		
Socle HP	1,00	Mâle 6 contacts 3,00
Socle 3 contacts	1,50	Mâle 7 contacts 3,30
Socle 5 contacts	1,60	Mâle 8 contacts 3,60
Socle 6 contacts	1,70	Femelle HP 1,70
Socle 7 contacts	1,80	Femelle 3 contacts 2,30
Socle 8 contacts	1,90	Femelle 4 contacts 2,40
Socle 9 contacts	2,00	Femelle 5 contacts 2,50
Mâle HP	1,70	Femelle 6 contacts 3,00
Mâle 3 contacts	2,20	Femelle 7 contacts 3,30
Mâle 4 contacts	2,30	Femelle 8 contacts 3,50
Mâle 5 contacts	2,40	Mâle AM ou FM 2,50

Normes US		
Socle Jack 2,5 mm	1,20	Jack 6,35 mm mono métal 5,00
Socle Jack 3,2 mm	1,20	Jack 6,35 mm stéréo 2,50
Socle Jack 3,2 mm stéréo	1,20	Jack 6,35 mm stéréo métal 7,50
Socle Jack 6,35 mm mono	2,00	Femelle prot. 2,5 mm 1,20
Socle Jack 6,35 mm stéréo	2,50	Femelle prot. 3,2 mm 1,20
Jack mâle 2,5 mm	1,20	Fem. prot. 6,35 mm mono 2,00
Jack mâle 3,2 mm	1,20	Fem. prot. 6,35 mm stéréo 2,50
Jack mâle 3,2 mm stéréo	1,20	Mâle CINCH R ou N 1,40
Jack mâle 6,35 mm mono	2,00	Fem. CINCH R ou N 1,40
Jack mâle 6,35 mm stéréo	2,50	Socle CINCH fix ECRON 2,50
Mâle RCA + Fem. chass. RCA		la poche de 20 10,00

FICHES ALIMENTATION		
Fiche secteur mâle	2,50	Socle sect. mâle 2 cont. 4 mm 1,50
Fiche secteur femelle	2,50	Socle secteur normes Europa 3 contacts 8,00
Socle secteur femelle isolé 10 A 400 V 2 cont. 4 mm	2,50	Femelle cordon 15,00
Fiche mâle 4 mm isolé 6 col.	2,00	Douil. isol. fem. 2 mm 6 col. 1,50
Fiche mâle 4 mm isolé	2,00	Pointe touche R ou N 5,00
Serrage vis 6 couleurs	2,00	Grip fil rouge ou noir 15,00
Douille isolée femelle 4 mm à souder 5 couleurs	1,50	Grip fil miniature R ou N 13,00
Douille isolée 15 Amperes rouge ou noir	3,00	Pince croco à vis 1,50
Socles HP DIN		Pince croco soignée rouge ou noir 2,00
Pochette spéciale de fiches et douilles 4 mm, mâles et femelles, isolées et non isolées, assorties en couleurs		les 10 5,00
La pochette de 42		12,00
Pochette spéciale de cosse, rondelles, plots, picots, entretoises, etc.		la pochette de 200 3,00

CIRCUITS IMPRIMES & PRODUITS

Bakélite 15/10 1 face 35 microns		
200 x 300 mm	la plaque 4,00	
Plaque papier époxy 16/10 35 microns		
1 face 70 x 150	les 10 10,00	
1 face 200 x 300	la plaque 8,00	
Plaque verre époxy 16/10 35 microns, qualité FR4		
2 faces 200 x 300	la plaque 20,00	
1 face 200 x 300	la plaque 16,00	
Plaque présensibilisée positives 1 face		
bakélite 200 x 300	la plaque 48,00	
époxy FR4 200 x 300	la plaque 60,00	
époxy FR4 2 faces	70,00	
BRADY pastilles en carte de 112 Ø 1,91 mm, 2,36 mm, 2,54 mm, 3,18 mm, 3,96 mm	la carte 10,00	
Rubans en rouleau de 16 mètres		
largeur disponible 0,79 mm, 1,1 mm, 1,27 mm, 1,57 mm	le rouleau 17,00	
2,03 mm, 2,54 mm	le rouleau 20,00	
Feutres. Pour tracer les circuits (noir)		
Modèle pro avec réservoir	25,00	
REVELEUR en poudre pour 1 litre	5,00	
Etamage à froid	bidon 1/2 litre 57,00	
Vernis pour protéger les circuits	la bombe 13,00	
Photosensible positif	la bombe 24,00	
Resine photosensible positif-revélateur	72,00	
Gomme abrasive pour nettoyer le circuit	12,00	
Perchlorure en poudre, pour 1 litre	12,00	
Détachant de perchlore	le sachet 6,50	
Diaphane bombe standard	29,00	

MESURE

EXCEPTIONNEL		
CONTROLEUR 2 000 / volt. Tension = et 4 gammes		
Ohmmètre 1 gamme, 1 continu 0,1 A, 1 gamme		85,00

APPAREILS DE TABLEAU SECTEUR DYNAMIQUE		
Classe 2,5		
Fixation par clips. Dimensions 45 x 45		
Voltmètre 1 A, 3 A, 6 A		45,00
Vu - Mètre en promo		
Petit modèle		6,00
Modèle zéro au centre 12 V		18,00
Modèle double éclairage 12 V		20,00
Petit lot : voltmètre 40 V classe 2 90 x 70 mm		25,00

RELAIS

6 V, 2 contacts travail	la pièce	3,00
12 V, 3 contacts travail	la pièce	4,00
6 V, Picots 2 RT	la pièce	10,00
12 V, Picots 2 RT	la pièce	10,00
12 V Subminiature, 2 RT cont. 1,5 A, 5 Picots 20 x 10 mm, H 11 mm montable sur support circuit integ. 16 pattes	la pièce	12,00
Relais 24 V, contact 10 A		
1 RT	5,00	2 RT 7,00 4 RT 10,00
6 V, 12 V, 24 V, 48 V, 4 RT	la pièce	12,00
12 V contact 5 A, 1 RT		5,00
12 V contact 10 A, 1 RT		8,00

Une nouvelle gamme de composants miniatures et subminiatures, qualité professionnelle, vendus à des prix "Grand Public"

COND. POLYESTER METALLISE			
PRO obturé résine époxy Axial TS 100 V TE 900 V			
1 NF	les 10 2,00	10 NF	les 10 2,50
2,2 NF	les 10 2,00	15 NF	les 10 2,50
4,7 NF	les 10 2,00	33 NF	les 10 2,50
		0,1 MF	les 10 3,50
* Radiaux Subminiatures 63/100 V			
4,7 NF	les 10 2,00	0,1 MF	les 10 3,50
22 NF	les 10 2,50	0,22 MF	les 10 4,00
		0,47 MF	les 10 5,00
Pochette de plusieurs valeurs panachées de 1 NF à 1 MF			
La pochette de 50	12,00	les 2 pochettes	20,00
Commutateur DIL 9 positions			

1,4 W 5 %, 10 à 100	0,20		
100 à 2,2 MΩ	0,10		
1,2 W 5 %, 10 à 100	0,25	3 W 0,1 à 3,3 kΩ	2,50
100 à 10 MΩ	0,15	5 W 10 à 4,7 kΩ	3,50
1 W 100 à 10 MΩ	0,40	10 W 10 à 10 kΩ	4,50
2 W 100 à 10 MΩ	0,70		

PROMOTION		
Résistances 1/4, 5 % de 100 à 2,2 MΩ (50 valeurs)		
La poche de 225 pièces	10,00	Les 2 pochettes 18,00
1/2 W, valeur de 100 à 1 MΩ (50 valeurs)		
La poche de 200	10,00	Les 2 pochettes 18,00
1 W et 2 W, valeur de 150 à 8 MΩ (40 valeurs)		
La poche de 100 panachées	10,00	
1/4 W - 1/2 W - 1 W - 2 W (100 valeurs)		
La poche de 400	15,00	Les 2 pochettes 25,00
3 W et 5 W, vitreuses et cermetées, valeur de 2,2 à 10 kΩ (25 valeurs)		
La poche de 50	12,00	Les 2 pochettes 20,00
Reseau de résistance valeur de 1000 à 47 kΩ		les 40 10,00

RESISTANCES AJUSTABLES EN PROMOTION		
Miniatures pas 2,54 mm de 100 à 470 kΩ		
La poche de 40	12,00	
Petit et grand modèle de 100 à 2,2 MΩ		les 10 15,00
Résistance vitrifiée 5 W :		
220 ohms	les 10 5,00	
510 ohms	les 10 5,00	

POTENTIOMETRES

Ajustables pas 2,54 mm pour circuits imprimés verticaux et horizontaux		
Valeur de 1000 à 2,2 MΩ		1,00
Type simple rotatif à 6 mm		
Modèle linéaire de 4,7 kΩ à 1 MΩ	3,20	
Modèle log. de 4,7 kΩ à 1 MΩ	4,20	
Type à glissière pour CI déplacement du curseur 60 mm		
Mono linéaire de 4,7 kΩ à 1 MΩ	8,00	
Mono log. de 4,7 kΩ à 1 MΩ	9,00	
Stéréo linéaire de 4,7 kΩ à 1 MΩ	10,00	
Stéréo log. de 4,7 kΩ à 1 MΩ	12,50	
Potentiomètre de 10 tr/s pas 2,54 mm 89 P, valeur 1000 à 1 MΩ		7,00
La pièce		

POTENTIOMETRES EN POCHETTE		
Bobines de 220 à 3,3 kΩ	la poche de 20 panaches 10,00	
20 tours 22 kΩ	la poche de 10 10,00	
Rotatifs avec et sans interrupteur de 2200 à 2,2 MΩ		
La poche de 35, 15 val.	12,00	Les 2 pochettes 20,00
Rectilignes de 2200 à 1 MΩ	la poche de 30, 10 val.	15,00
Potentiomètre rotatif à axe 10 K linéaire	les 10 pièces 10,00	

VISSERIE - CONNECTEURS

Vis 3 x 5	le cent 4,00	Contact libre en laiton encastrable pas 3,96 mm	
15 V 2 x 8	le cent 8,00	6 contacts	2,20
Vis 3 x 15	le cent 8,50	10 contacts	2,80
Ecrous 3 mm	le cent 8,00	15 contacts	3,50
Vis 4 x 10	le cent 9,00	18 contacts	4,70
Ecrous 4 mm	le cent 10,00	Enfilable pas 5,08 mm	
Cosses à souder (prix par 100)		vendu mâle - femelle	
3 mm 2,50 4 mm 2,50 6 mm 3,50		5 contacts	2,20
Picots pour CI	les 300 9,00	7 contacts	3,10
Raccord pour picot	les 50 5,00	9 contacts	3,10
Bornier 2 picots à vis		11 contacts	3,40
Justapossable	la pièce 3,00		
• Filtre secteur, monobloc, fixation panneau 2 x 1,5 A			
Normes Europa - 2 fils - terre		la pièce 30,00	
• Boîtier d'éclairage (mignon de lux) 90 x 40 mm, loupe articulée			
livrée avec ampoule, sans pile (2 R6)		la pièce 5,00	
• Chargeur pour 1, 2, 3 ou 4 batteries			
Cad. Nickel Type R6, 220 V, intensité de charge 50 mA			
• Bornier à vis 1 contact justapossable	la pochette de 10	5,00	
• Cosses ratées, différents modèles	la poche de 20 coupes	2,00	
• Connecteurs plats pour simple ou double face			
11 contacts	les 10 5,00		
• Barrette de connexion, qualité PRO, fort isolement, 3 doubles contacts, serrage par 6 vis, fixation aux extrêmes, dimensions : 45 x 18 mm	les 10 6,00		
• Connecteur miniature plat, pas 2,54 mm, 11 contacts			
Les 20	10,00		
• Antenne télescopique :			
droite 1 m	8,00		
orientable 1 m	10,00		

TRANSFOS D'ALIMENTATION

SUPER PROMOTION		
PRIMAIRE 220 VOLTS		
15 V, 0,2 A	10,00	12 V, 1,5 A 15,00
15 V, 0,1 A	8,00	12 V, 2 A 20,00
24 V, 0,1 A		5,00
2 x 12 V, 1 A ou 12 V, 2 A (en tant que les enroul. en parall.)		20,00
TORIQUE 22, 30 VA - 12 V, 10 VA		90,00
TRANSFOS POUR MODULES		
Miniature à picots rapport 1/5		5,00
Subminiature à picots imprégnés rapport 1/8		4,00

MODULES

Ampli monté avec un TBA 800, puissance 4 watts sous 12 volts		
Livré avec schéma sans potentiomètre		35,00
POUR RECUPERATION DES COMPOSANTS		
Module N° 1 : Pont BY 164, BC 448, BD 235, ILS, 50 résistances		
1 4 W, chimiques et Mylars, matériel neuf		la pièce 8,00

Module N° 2 : 1 boîtier noir, 60 x 30, patte de fixation, 2 relais 12 V, contact 5 A, matériel neuf la pièce 9,00
Module N° 3 : 2 radiateurs 30 W, TO 126, BD 262-263, chimiques, 800 MF, RAjust. 1/4 W, 1 W, 2 W et 5 W la pièce 12,00
Module N° 4 : 1 sonde thermique, 1-741, 1 relais 12 V 10 A, 1 pot. Al + diode et transistor la pièce 10,00

HAUT-PARLEURS

Haut-parleur, emballage individuel		
5 cm, 25 ohms	6,00	9 x 18 12,00
7 cm, 8 ohms	8,00	8 x 16 Sare 10,00
7 cm, 50 ohms	7,00	16 x 24 am. inv. 20,00
Micro Electre	6,00	Buzzer 12 V 6,00

MICROPROCESSEURS

Quartz		
1 000 MHz	60,00	
1 008	53,00	CA 3161 80,00
1 8432 2 000	35,00	CA 3162 80,00
32 768 Kcs, 3 2768 3 579		AV 3 8910 80,00
4 000, 4 433, 4 9152 5 000		SPQ25AL2 140,00
6 144 6 400, 10 000, 12 000		
18 000, 18 432	19,00	EP 9364 P 70,00
		RO3 2513 100,00
		AY3 1015 48,50
Divers		
En kit	179,00	
Mémoire 2716	40,00	EF68A09P 40,00
Mémoire 2732	55,00	MC 68011 80,00
Disquettes 5 Memorex		MC 68A00 15,00
SF SD	16,00	MC 68800 15,00
SF DD	18,00	8728 6,00
DF DD	24,00	Quartz 16 Mega 10,00
DF DD 96 PI	24,00	MC 6852 40,00
K/7-15	50,00	P 8255 50,00
Sup. Force Nulle		
24 broches	120,00	
28 broches	135,00	

Alimentation en affaires en modules		
• Type découpage, USA, entrée 220 V, sortie 5 V, 5 A		300,00
valeur 620,00, solide		
• Convertisseur USA, D.C.-D.C., entrée 5 V, sortie 15 V, 30 mA		100,00
valeur 210,00, solide		
• Pour calculatrice 9 V 0,3		15,00
9 V 0,1		10,00

Alimentation à découpage sur châssis		
Entrée : 220 V 50 Hz		
Sorties : 5 V 15 A, 12 V 4 A, 12 V 2 A, 24 V 2 A, 5 V 0,5 A		500,00

Drives 5" 1/4		
Olivetti FD 502 :		
double face, double densité, 40 pistes, 12 ms		1400,00

Connecteurs BERG		
Femelle 2 x 20 P	25,00	9 contacts mâles 8,00
Femelle 2 x 25 P	28,00	9 contacts femelles 11,00
Mâle const. 2 x 20	25,00	15 contacts mâles 11,00
Mâle const. 2 x 25	28,00	15 contacts femelles 13,00
2 x 18 V à souder	64,00	25 contacts mâles 12,00
2 x 18 V à souder	50,00	25 contacts femelles 18,00

CONDENSATEURS

CERAMIQUES		
Types disque ou plaquette		
de 1 pF à 10 nF	0,30	47 nF ou 0,1 MF 0,50

CERAMIQUES EN POCHETTE		
Axiaux, plaquettes assorties (50 valeurs)		
La pochette de 300	15,00	Les 2 pochettes 25,00

STYROFLEX		
Axiaux 63 V - 125 V de 10 pF à 10 nF		0,50

PROMOTION		
Pochette, valeur de 100 pF à 0,1 MF (20 valeurs)		
La pochette de 100	15,00	Les 2 pochettes 25,00

MICAS		
De 47 pF à 2000 pF		
La pochette de 50	12,00	Les 2 pochettes 20,00



les bleus. arrivent!

Une gamme de montages simples
pour l'initiation par la pratique à l'électronique



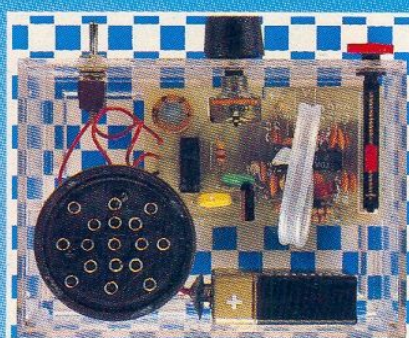
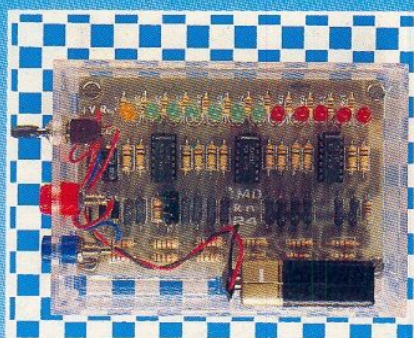
TARIF AU 01-10-85

KN 3bis	Capteur plat	39,00 F	KN 34	Chenillard 4 voies	145,00 F	KN 59	Clignoteur	80,00 F	KN 73	Modulateur 1 voie	110,00 F
KN 11	Modulateur	135,00 F	KN 40	Sirène 12 volts	143,00 F	KN 60	Convertisseur AM/VHF	73,00 F	KN 74★	Oscillateur morse	78,00 F
KN 11bis	Accessoires pour KN 11	73,00 F	KN 47	Chasse moustiques	74,00 F	KN 61	Convertisseur FM/VHF	85,00 F	KN 74bis	Manipulateur morse	28,00 F
KN 13	Préampli	54,00 F	KN 49	Chenillard 6 voies	289,00 F	KN 63	Antivol pour automobile	146,00 F	KN 75★	Amplificateur téléphonique CI	117,00 F
KN 14	Correcteur de tonalité	66,00 F	KN 50	Stroboscope 10 Joules	169,00 F	KN 64	Métronome	78,00 F	KN 76	Indicateur de vergles	106,00 F
KN 15	Temporisateur	95,00 F	KN 52	Piano lumineux	340,00 F	KN 65★	Récepteur FM TDA 7000	179,00 F	KN 77★	Récepteur FM	80,00 F
KN 18★	Instrument de musique	115,00 F	KN 62	Alimentation symétrique	108,00 F	KN 66★	Détecteur Photoélect.	105,00 F	KN 78	Modulateur 3 canaux	175,00 F
KN 20	Convertisseur 27 MHz	65,00 F				KN 67★	Métronome sonore et lumineux	102,00 F	KN 79★	Module amplificateur	108,00 F
KN 21	Clignoteur secteur	84,00 F	KN 25	Vu-mètre à 12 leds	149,00 F	KN 69★	Interphone	93,00 F	KN 80	Sirène électronique	103,00 F
KN 26	Carillon de porte 2 tons	80,00 F	KN 55	Truqueur de voies	125,00 F	KN 70	Injecteur de signal	92,00 F	KN 81	Enregistreur téléphonique	73,00 F
KN 32	Alimentation pour kit IMD	125,00 F	KN 56	Antivol	110,00 F	KN 71	Régulateur de vitesse	135,00 F	KN 82	Détecteur d'écoute téléphonique	69,00 F
KN 33	Stroboscope	150,00 F	KN 57	Détecteur de métaux	71,00 F	KN 72	Modulateur 3 voies automobile	123,00 F	KN 83	Attente musicale sur magnéto	88,00 F
KN 33bis	Réflexeur pour KN 33	57,00 F	KN 58	Gradateur de lumière	97,00 F						

★ = TVA à 33,33 %

Distributeur exclusif
pour la Belgique
et les Pays-Bas
EDIKIT
166 - rue Gréty
4020 LIEGE, Belgique
Tél. : 041/41.31.73
Télex : 41.065

KN25 Vu-mètre à 12 leds



Recherchons
Distributeurs
sur toute la France
et l'étranger

KN65 Récepteur FM

Le Kit **IMD** c'est simple



57, boulevard Anatole-France 93300 Aubervilliers. Tél. : (1) 48 34 22 89 + Télex : RAB 212 895 F