

RADIO PLANS

ELECTRONIQUE

Loisirs

ISSN 0033 7668

N° 456 Novembre 1985

14 f

Réalisez

**Un micro-émetteur
miniature**

Votre téléphone électronique :
le module sonnerie

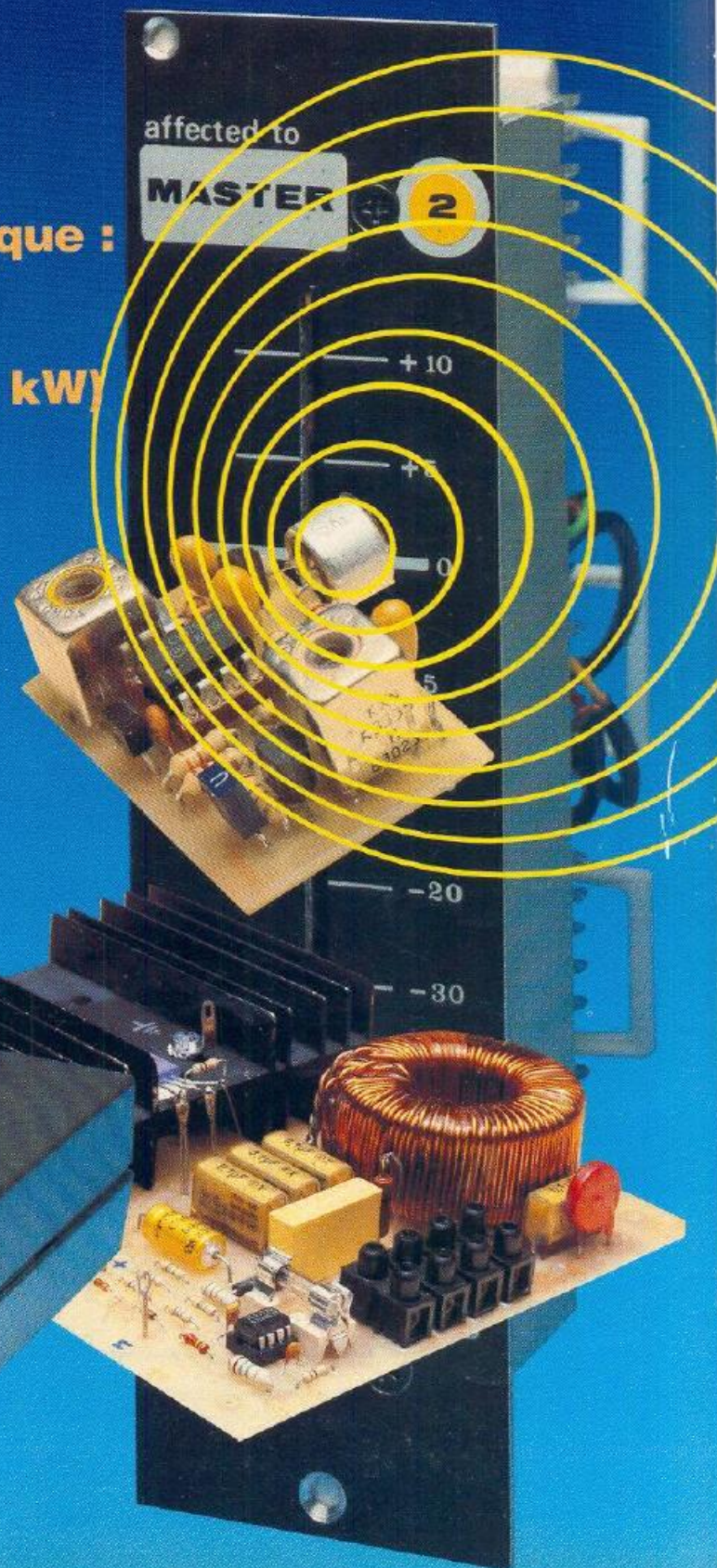
Un variateur secteur
(puissance commandée 3 kW)

u informatique

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

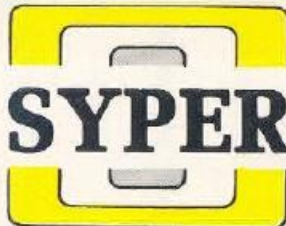
Technique

**Les convertisseurs
de tensions (suite)**



Belgique 97 FB - Suisse 4 FS - Canada 5 2 - Espagne 220 Pesetas - Tunisie 1,38 Dinar

T 2438 - 456 - 14,00 F



Département composants et instrumentation

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

AEG-TELEFUNKEN
Radio Télévision
Cinéma Vidéo
Télévision Vidéo Vidéo Vidéo

elc *General*
Générateurs
Alimentations

LUTRON
Multimètres - Numériques

SSS
Télévision Vidéo Vidéo Vidéo Vidéo Vidéo Vidéo Vidéo

AOP
MESURES

FLUKE
MESURES

metrix
MESURES

TEXAS INSTRUMENTS
MESURES

BECKMAN
MESURES

LEADER
La mesure professionnelle

PERIFEEC

Weller
MESURES

OSCILLOSCOPES

METRIX OX 710 B

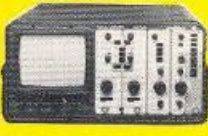


OX 710 B
2x10 MHz 5 mV à 20 V/cm
Fonctionnement en 4 et 8 V. Télé-
port de composants. Avec 2 son-
des.
TTC 3 540 F
Prix export
H.T. 2 964,42 F

OSCILLOSCOPES

OX 712 D

2x20 MHz 1 mV
Post-accelération 3 kV. VV.
Ajout de 48 impulsions de-
clenchées. Avec 2 sondes.
TTC 5 215 F
Prix export
H.T. 4 397,13 F



METRIX OX 734 C

OX 734 C
2x50 MHz Double trace.
Post-accelération 12 kV. Serris-
sage 2 mV à 20 V/cm. Temps
de montée 5 ns avec ligne à
coaxiale et deux bases de temps.
TTC 10 600 F
Prix export
H.T. 9 140,40 F

OSCILLOSCOPES

LEADER LBO 518



LBO 518
2x10 MHz 4 canaux 8 mV
V/cm. Post-accelération 20 kV.
Sensibilité 5 mV à 5 V/cm.
Temps de montée 3,5 ns.
TTC 23 700 F
Prix export
H.T. 20 000 F

OSCILLOSCOPES

LBO 523

2x10 MHz 1 600 ns de temps
Post-accelération 2 kV. Sensi-
bilité 5 mV à 5 V/cm. Avec 2 son-
des.
TTC 10 050 F
Prix export
H.T. 8 729,50 F

OSCILLOSCOPES

LBO 522

2x20 MHz 1 base de temps
Post-accelération 2 kV. Sensi-
bilité 5 mV à 5 V/cm.
PROMOTION
TTC 5 850 F
Prix export
H.T. 4 801,80 F

OSCILLOSCOPES

LBO 524

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

OSCILLOSCOPES

GENERATEURS

BECKMAN FG2

GENE. DE FONCTION
Signal carré triangle, fréquence
0,2 Hz à 2 MHz. Saute pasale
de 10 à 2000. Inverseur de
signal. Entrée modulateur. Two
channel meters avec 30 dB
attén.
TTC 1 870 F
Prix export
H.T. 1 697,80 F

GENERATEURS

METRIX OX 229 B

0,4V à 10 Hz à 1 MHz. R. de
charge 100 Ω à 10 V. 50 Ω
à 10 Hz. 200 Ω à 100 kHz.
0,25V à 100 Hz à 100 MHz.
TTC 1 400 F
Prix export
H.T. 4 548,75 F

GENERATEURS

LEADER LFG 1300

0,4V à 10 Hz à 1 MHz. R. de
charge 100 Ω à 10 V. 50 Ω
à 10 Hz. 200 Ω à 100 kHz.
0,25V à 100 Hz à 100 MHz.
TTC 1 400 F
Prix export
H.T. 7 000 F

GENERATEURS

LEADER LAG 125

0,4V à 10 Hz à 1 MHz. R. de
charge 100 Ω à 10 V. 50 Ω
à 10 Hz. 200 Ω à 100 kHz.
0,25V à 100 Hz à 100 MHz.
TTC 1 400 F
Prix export
H.T. 5 740,48 F

GENERATEURS

LAG 120 A

0,4V à 10 Hz à 1 MHz. R. de
charge 100 Ω à 10 V. 50 Ω
à 10 Hz. 200 Ω à 100 kHz.
0,25V à 100 Hz à 100 MHz.
TTC 1 400 F
Prix export
H.T. 2 730,77 F

GENERATEURS

PERIFEEC BF 243 Z

0,4V à 10 Hz à 1 MHz. R. de
charge 100 Ω à 10 V. 50 Ω
à 10 Hz. 200 Ω à 100 kHz.
0,25V à 100 Hz à 100 MHz.
TTC 1 400 F
Prix export
H.T. 1 700,54 F

MIRES

METRIX

OX 952 C
Mire PAL/SECAM
240 lignes
TTC 16 840 F

MIRES

OX 954 B

Mire PAL/SECAM
240 lignes
TTC 16 840 F

MIRES

OX 956 C

Mire SECAM L
240 lignes
TTC 12 400 F
Prix export
H.T. 10 599,83 F

MIRES

LEADER LCG 404

Mire PAL/SECAM
240 lignes
TTC 15 800 F
Prix export
H.T. 15 822,89 F

MIRES

LEADER LCG 358 B

Mire SECAM COM VHS/NTSC
240 lignes
TTC 15 800 F
Prix export
H.T. 8 772,85 F

MIRES

SADELTA MC 11

Mire PAL/SECAM
240 lignes
TTC 15 800 F
Prix export
H.T. 2 671,15 F

MULTIMETRES

METRIX

MX 563
2000 points 25 cat.
0,4V à 10 Hz à 1 MHz. R. de
charge 100 Ω à 10 V. 50 Ω
à 10 Hz. 200 Ω à 100 kHz.
0,25V à 100 Hz à 100 MHz.
TTC 1 400 F
Prix export
H.T. 1 946,54 F

MULTIMETRES

MX 522

2000 points 25 cat.
0,4V à 10 Hz à 1 MHz. R. de
charge 100 Ω à 10 V. 50 Ω
à 10 Hz. 200 Ω à 100 kHz.
0,25V à 100 Hz à 100 MHz.
TTC 1 400 F
Prix export
H.T. 715,85 F

MULTIMETRES

MX 562

2000 points 25 cat.
0,4V à 10 Hz à 1 MHz. R. de
charge 100 Ω à 10 V. 50 Ω
à 10 Hz. 200 Ω à 100 kHz.
0,25V à 100 Hz à 100 MHz.
TTC 1 400 F
Prix export
H.T. 985,85 F

MULTIMETRES

MX 575

20 000 points 25 cat.
0,4V à 10 Hz à 1 MHz. R. de
charge 100 Ω à 10 V. 50 Ω
à 10 Hz. 200 Ω à 100 kHz.
0,25V à 100 Hz à 100 MHz.
TTC 1 400 F
Prix export
H.T. 2 149,24 F

MULTIMETRES

MX 430

2000 points 25 cat.
0,4V à 10 Hz à 1 MHz. R. de
charge 100 Ω à 10 V. 50 Ω
à 10 Hz. 200 Ω à 100 kHz.
0,25V à 100 Hz à 100 MHz.
TTC 1 400 F
Prix export
H.T. 799,20 F

MULTIMETRES

NOUVEAU MX 573

Multimètre digital
2000 points
TTC 2 398,82 F
Prix export
H.T. 2 398,82 F

MULTIMETRES

ETUIS POUR METRIX

40 000 points 25 cat.
0,4V à 10 Hz à 1 MHz. R. de
charge 100 Ω à 10 V. 50 Ω
à 10 Hz. 200 Ω à 100 kHz.
0,25V à 100 Hz à 100 MHz.
TTC 1 400 F
Prix export
H.T. 140,30 F

MULTIMETRES

BECKMAN DM 25

Multimètre digital
2000 points
TTC 622,85 F
Prix export
H.T. 622,85 F

MULTIMETRES

FLUKE 73

2000 points 25 cat.
0,4V à 10 Hz à 1 MHz. R. de
charge 100 Ω à 10 V. 50 Ω
à 10 Hz. 200 Ω à 100 kHz.
0,25V à 100 Hz à 100 MHz.
TTC 1 400 F
Prix export
H.T. 562,18 F

MULTIMETRES

75

2000 points 25 cat.
0,4V à 10 Hz à 1 MHz. R. de
charge 100 Ω à 10 V. 50 Ω
à 10 Hz. 200 Ω à 100 kHz.
0,25V à 100 Hz à 100 MHz.
TTC 1 400 F
Prix export
H.T. 1 117,20 F

MULTIMETRES

77

2000 points 25 cat.
0,4V à 10 Hz à 1 MHz. R. de
charge 100 Ω à 10 V. 50 Ω
à 10 Hz. 200 Ω à 100 kHz.
0,25V à 100 Hz à 100 MHz.
TTC 1 400 F
Prix export
H.T. 1 429,17 F

MULTIMETRES

8060

4 100 points 20 000
points 25 cat. auto
range de 2 MΩ à
200 MΩ. Fonction
2000 points 25 cat.
0,4V à 10 Hz à 1 MHz. R. de
charge 100 Ω à 10 V. 50 Ω
à 10 Hz. 200 Ω à 100 kHz.
0,25V à 100 Hz à 100 MHz.
TTC 1 400 F
Prix export
H.T. 2 950 F

MULTIMETRES

DM 6016

Multimètre digital
2000 points
TTC 600,00 F
Prix export
H.T. 600,00 F

MULTIMETRES

DM 6014

Multimètre digital
2000 points
TTC 600,00 F
Prix export
H.T. 600,00 F

DIVERS

PERIFEEC PD 800

Pré-amplificateur
0,4V à 10 Hz à 1 MHz. R. de
charge 100 Ω à 10 V. 50 Ω
à 10 Hz. 200 Ω à 100 kHz.
0,25V à 100 Hz à 100 MHz.
TTC 2 490 F
Prix export
H.T. 2 099,49 F

DIVERS

ELC 346

Pré-amplificateur
0,4V à 10 Hz à 1 MHz. R. de
charge 100 Ω à 10 V. 50 Ω
à 10 Hz. 200 Ω à 100 kHz.
0,25V à 100 Hz à 100 MHz.
TTC 1 950 F
Prix export
H.T. 1 644,14 F

DIVERS

LEADER LDM 170 A

Multimètre digital
2000 points
TTC 2 490 F
Prix export
H.T. 2 490,00 F

DIVERS

LEADER LFM 3610

Multimètre digital
2000 points
TTC 4 981,45 F
Prix export
H.T. 4 981,45 F

DIVERS

DM 6013

Multimètre digital
2000 points
TTC 657,65 F
Prix export
H.T. 657,65 F

DIVERS

JBC

Pré-amplificateur
0,4V à 10 Hz à 1 MHz. R. de
charge 100 Ω à 10 V. 50 Ω
à 10 Hz. 200 Ω à 100 kHz.
0,25V à 100 Hz à 100 MHz.
TTC 2 709,32 F
Prix export
H.T. 2 709,32 F

PROMOTION

LM 741 Pièce 3 F
1184 Les 10 135 F
27 128 Pièce 70 F
41256 Pièce 70 F
TD 1034 Pièce 25 F
LC 7131 Les 10 30 F
CA 3181 Pièce 9 F
28C 2168 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
• Mémoires • Optoélectronique • Librané Texas
Prix de port : 0 à 3 kg : 50 F - de 3 kg à 5 kg : 80 F - au-
delà : nous consulter.

ATTENTION : Afin d'être sûr de votre livraison, nous vous conseillons de
régler vos commandes respectivement par chèque ou par mandat. Évitez les
paiements à la commande. Nous ne sommes pas responsables des erreurs de
livraison. 20% à la commande + port + 1 kg de DM. Par poste 25% - SMOG
30 F. Autres exportations nous consulter.

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

SERVICE APRES-VENTE PIECES DETACHEES D'ORIGINE

SYPER

60, rue de Watlignies
75012 PARIS
Tél. : 43 47 58 78
Télex : SYPER 218488 F

JVC Sanyo SONY

Panasonic SHARP Technics

PIONEER SILVER TOSHIBA

LISTE DES COMPOSANTS JAPONAIS

CODE PV TTC	CODE PV TTC	CODE PV TTC	CODE PV TTC	CODE PV TTC	CODE PV TTC	CODE PV TTC	CODE PV TTC	CODE PV TTC	CODE PV TTC	CODE PV TTC	CODE PV TTC	CODE PV TTC	CODE PV TTC	CODE PV TTC	CODE PV TTC	CODE PV TTC	CODE PV TTC	CODE PV TTC
003	003	003	003	003	003	003	003	003	003	003	003	003	003	003	003	003	003	003

Vente par correspondance : a) Paiement à la commande - forfait port et emballage 35 F. b) Contre remboursement : acompte 20%, forfait port et emballage 70 F.
 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

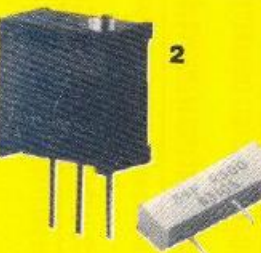
Série PK 12, 1 W à 70° C
Axe de 6 mm, Longueur : 15 mm
Linéaire (A) 1 K, 2,2 K, 4,7 K, 10 K, 22 K,
47 K, 100 K, 220 K, 470 K 25 F
Logarithmique (B) 1 K, 2,2 K, 4,7 K, 10 K,
22 K, 47 K, 100 K, 220 K, 470 K 28 F



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 coses 118 F
6 Ampères à coses 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 28 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



DECOULETTAGE

ENTRETOISES METAL		
non filées	pour vis 2,3 mm	pour vis 2,3 mm
5 mm 0,80	10 mm 2,80	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
	Femelle + mâle	mâle + femelle



EQUERRES

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

CONDENSATEURS

POLYESTER METALLISE
Boîtier moulé entraque par 5,08 tension 53 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 - Découplage 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	8 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 8,00 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'électronique, 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. _____

SOMMAIRE

N° 456 Novembre 1985

Réalisation

23

Variateur 220 V - 3 kW



39

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

45

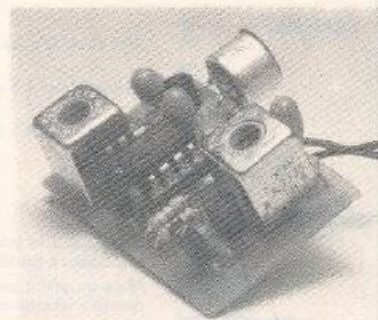
Modulateur TV - VHF
bande 1

71

Micro FM miniature

79

Station météo : cartes
d'affichage



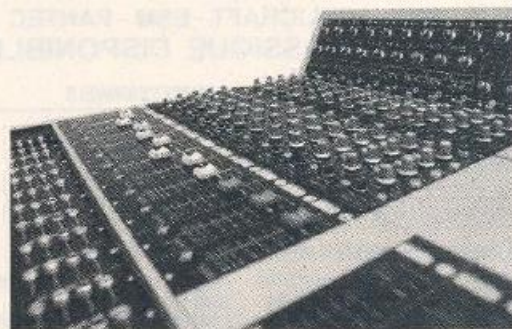
Ce numéro comporte un encart EDUCATEL
folioté 65.66.67.68

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 +

Méto : Reuilly Diderot - RER Nation

**SPECIALISTE CIRCUITS INTEGRÉS
ET OPTOELECTRONIQUE SIEMENS**

Minuterics
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	4,7	1,30	22	1,40	100	1,90	470	3,20	15 mm	
1,5	6,8	1,30	33	1,40	150	1,90	680	4,00	1,5	5,20
2,2	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 H (1 pF à 4,7 nF E 12) l'unité 0.80

63 V 5 mm...

CERAMIQUE DECOUPLAGE 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	Sjov. SO7K250	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	15,00	TDA 2030 V	20,00
LF 355 N	12,00	SO 42 P	18,00	TDA 2593	22,00
LF 357 N	13,00	TAA 785 A	11,00	TDA 4050 B	30,00
LM 317 T	20,00	TAA 1453 A	10,50	TDA 4292	45,00
LM 324 N	12,00	TBA 130 S	13,00	TDA 4930	35,00
LM 3914	49,00	TBA 231	14,00	TDA 5800 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 985	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 3 mm 1,80
Led 2,54 mm 2,60 Led 1x1,5mm 4,30
Led clignotante 10,00
PHOTOTRANSISTOR BP 103 B 6,00

AFFICHEUR A LED

7 mm	10 mm		13 mm	
	Poi Rouge	Vert	Poi Rouge	Vert
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 (logique) accompagnant cette page (jointe 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 Penal. »

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.
France : 1 an 120 F - Etranger : 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 - Editeur 1330 - Mensuel paraissant en fin de mois. Distribué par S.A.E.M. Transport-Press. 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 évalué (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



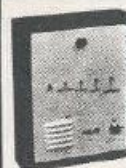
4 numéros d'appel. Bip sonore ou message préenregistré sur cassette (option). Alimentation de secours incorporée. (Homologué)

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 instantané normalement fermé. 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. Circuit sirène auto-alimentée, autoprotégée. Relais inverseur pour transmitt. télépho. et autre. Durée d'alarme 3". réarmement automat.



TABLEAU DE CONTROLE : voyant de mise en service. Voyant de circuit instantané. Voyant de circuit retardé. Voyant de présence secteur. Voyant de mémoires d'alarme. Frais de port 35 F

Prix **950 F**

CENTRALE BLX 06

UNE petite centrale pour appartement avec 3 entrées : normalement fermés :

- immédiat
 - retardé
 - autoprotection
- Chargeur incorporé 500 mA
 Contrôle de charge
 Contrôle de boucle
 Dimensions 210 x 165 x 100 mm



Port 35 F

Prix **590 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. complet 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

Prix **450 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. Mémoire d'alarme.

Prix **1 200 F** (port SNCF)

SIMPLICITE D'INSTALLATION Sélection de fonctionnement des sirènes.

CENTRALE T2

Zone A déclenchement temporisé. Zone d'auto-protection permanente 24 h/24. 2 circuits d'analyses pour détecteurs inertiels sur chaque voie - Temporisation sortie/entrée. Durée d'alarme réglable. Alimentation entrées : 220 V. Sortie 12 V 1,5 amp. réglée 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

Prix **1 900 F** par 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'auto-protection, 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

Prix **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.

Prix **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.

RECHERCHE DE PERSONNES



SYSTEME 4 OU 6 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.

Prix **980 F** frais de port 40 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.

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

SIRENE électronique autoalimentée et autoprotégée



590 F

Port 25 F

1 accus pour sirène - 160 F

Nombreux modèles professionnels. Nous consulter.

RECEPTEUR MAGNETOPHONES

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

Prix **NOUS CONSULTER**

Documentation complète de toute la gamme contre 15 F en timbres

MICRO EMETTEUR depuis

450 F

Frais port 25 F

Documentation complète contre 10 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



KF Vous accueille

au salon des Composants à Villepinte
Stand 19 • Hall 4 • Allées 40-C

**NOUS, NOUS N'AVONS PAS D'IDÉES...
 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
 Précision 0,5% ±
 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
 6 BF 22
 Accessoires :
 Sacoche de transport

706 F TTC

**ISKRA
 France**

Nom :
 Adresse :
 Code postal :

354 RUE LECOUBE 75015



FRIX PAR QUANTITE NOUS CONSULTER

87, rue de Flandre - Paris 19^e
Tél. : 42.39.23.61

Métro Riquet et Crimée - Parking très facile



LINEAIRES ET DIVERS

Table listing various electronic components like resistors, capacitors, and diodes with their respective part numbers and prices.

MICRO-PROCESSEURS

Table listing microprocessors such as Intel 8080, 8085, 8088, 8086, 8088, 8086, 8088, 8086, 8088, 8086, 8088, 8086, 8088.

COMPOSANTS JAPONAIS

Table listing Japanese electronic components like capacitors, resistors, and diodes.

COMPOSANTS TRANSISTORS

Table listing various transistors with their part numbers and prices.

COMPOSANTS OPTO + DIVERS

Table listing optoelectronic components and other miscellaneous parts.

COMPOSANTS TRANSISTORS

Table listing various transistors with their part numbers and prices.

COMPOSANTS TRANSISTORS

Table listing various transistors with their part numbers and prices.

COMPOSANTS TRANSISTORS

Table listing various transistors with their part numbers and prices.

COMPOSANTS TRANSISTORS

Table listing various transistors with their part numbers and prices.

COMPOSANTS TRANSISTORS

Table listing various transistors with their part numbers and prices.

COMPOSANTS TRANSISTORS

Table listing various transistors with their part numbers and prices.

COMPOSANTS TRANSISTORS

Table listing various transistors with their part numbers and prices.

COMPOSANTS TRANSISTORS

Table listing various transistors with their part numbers and prices.

COMPOSANTS TRANSISTORS

Table listing various transistors with their part numbers and prices.

AUTRES REFERENCES DISPONIBLES EN STOCK 42.39.23.61

VENTE PAR CORRESPONDANCE APPLE est une marque déposée et la propriété de APPLE COMPUTERS

Nous expédions dans toute la France et à l'étranger vos commandes DANS LA JOURNÉE MÊME sauf en cas de rupture de stock

PAR CORRESPONDANCE COMPTER 30 F DE PORT - ASSURANCE ET EMBALLAGE. Per contre-remboursement : 30% à la commande - 40 F (port, etc.)

SIMA



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 96 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

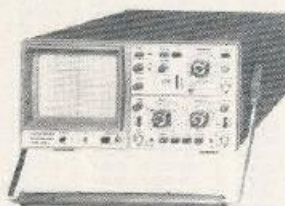
Livré avec :
1 sonde rapport 1-1.
1 sonde rapport 1-10.
10 mV à 5 V/division.
Base de temps déclenchée.
Vitesse de balayage 0,1 µs/DIV.
à 50 mill/s. DIV.



PROMOTION

1 495 F

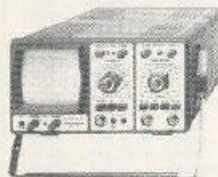
OSCILLOSCOPE « HAMEG HM 203/5 » 20 MHz



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 V_{eff} max. (sans charge).
Courant de test : 24 mA_{eff} 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 V_{eff} max. (sans charge).
Courant de test : 24 mA_{eff} 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 METROPOLE 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 STÉREO 600 F
PLATINE K7 FRONTAL DOLBY 720 F
AMPLI 2 x 30 W 890 F

PLATINE LAZER

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

PLATINE TOURNE-DISQUE
TENGENTIEL 950 F
ENCEINTES - Nombreux 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 STÉREO 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 stéréoscopique 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 TÉLÉ 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 MAGNÉSCOPE : 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 semi-conducteurs 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 METROPOLE
pour toute commande supérieure à 500 F, sauf sur promo

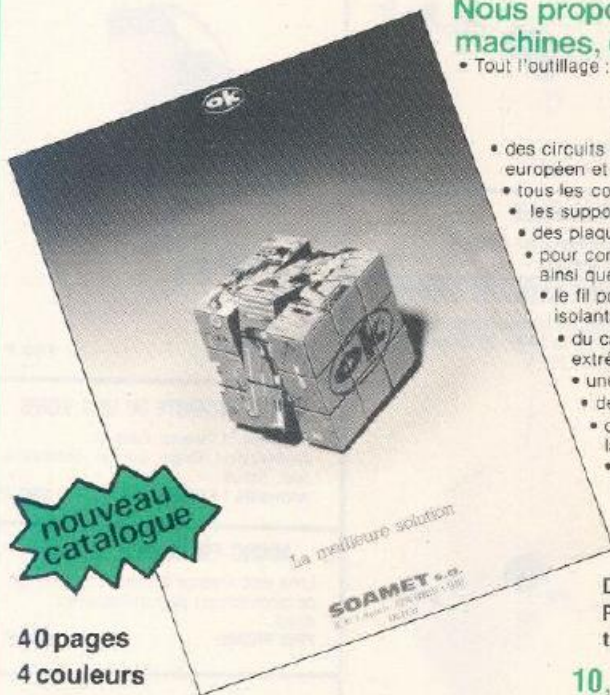
EXPÉDITION HORS TAXES DOM - TOM EUROPE AFRIQUE ALGÉRIE : Liste des produits admis en douane sur demande

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 MILC 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...



40 pages
4 couleurs

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

electro-puce

CIRCUIT INTÉGRÉ

EFCSIS	prix T.T.C.
9340	64,00
9341	79,00
9345	143,00
9355/66	280,00
9357	350,00
7910	240,00
GI	prix T.T.C.
AY-9-1015	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.

μPD 785 215,00

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

SRAM prix T.T.C.

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, 280,

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

prix T.T.C.

HC 33U : 1,8432,

2,4576 30,00

HC 16U : 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 cir-

cuit 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 16,00

16 16,00

20 17,00

26 18,00

34 22,00

40 26,50

EP prix T.T.C.

Connecteurs de tran-

sition, 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 encarta-

bles 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 tyro

(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.

E.T.N

Ecole des
**TECHNIQUES
NOUVELLES**
école privée
fondée en 1946
PARIS

20, rue de l'Espérance 75013

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)

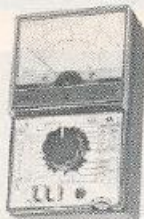


TORG

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

« U-4324 »

Résistance interne : 20.000 ohms/volt courant continu.
Précision : ± 2,5 % c. continu, et ± 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 : 5 µA à 3 Amp. en 8 gammes
Ampères c. alternatif : 30 µA 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



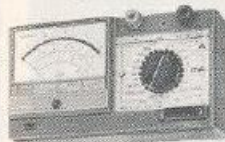
« U-4315 »

Résistance interne : 20.000 ohms/volt courant continu.
Précision : ± 2,5 % c. continu, et ± 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 µA 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 : 10 à + 2 dB échelle directe
Dim. 215 x 115 x 80 mm. Livré en malette au 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 : ± 1,5 % c. continu, et ± 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 µA à 5 Amp. en 9 gammes
Ampères c. alternatif : 25 µA 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 au portable, avec
cordons, pointes de touche port et
embouts grip-fil. Prix sans pareil **289 F** embal. 31 F



« U-4341 »

CONTRÔLEUR UNIVERSEL à TRANSISTORMÈTRE INCORPORÉ
Résistance interne : 16.700 ohms par volt (courant continu).
Précision : ± 2,5 % c. continu et ± 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 µA à 600 mA en 5 gammes
Ampère c. alternatif : 10 µA 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. : 215 x 114 x 75 mm. En malette au portable,
avec cordons, pointes de touche port et
embouts grip-fil. Prix sans pareil **245 F** embal. 31 F



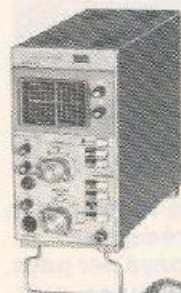
Les gammes de mesures sont données de ± 1/10^e première échelle à fin de dernière échelle

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 MΩ/40 pF avec sonde 1/1 et 10 MΩ/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
50 x 60 mm, calibrage 8 x 10 divisions (1 div. = 5 mm), dimensions
oscille : L. 10, H. 19, P. 30 cm.

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



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-Duvernoy

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, puis-
sance, 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 inter-
nationales.

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 notices en plusieurs langues, points de touche et piles.

• U 4315 :

20 000 ohms/V courant continu
précision : ± 2,5 % c. continu
± 4 % c. alternatif
10 gammes de 10 mV à 1000 V courant
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 300 pF à 1 MF en capacités
- 16 à + 2 dB échelle directe en décibels

Prix : **183 F**

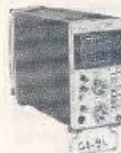
• U 4317 :

20 000 ohms/V c. continu
AVEC DISJONCTEUR AUTOMATIQUE contre toute surcharge
Précision : ± 2,5 % c. continu
± 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 à 5 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 « C1 94 »

66 0 à 10 MHz
déclenchement vertical simple trace
10 mV à 5 V/division
déclenchement horizontal : base de temps déclenchée
vitesse de balayage 0,1 μ s/div.
300 à 50 ns/division

Prix : **1450 F**

• PINCE AMPEREMETRIQUE : U 91

mesure en alternatif 50 Hz : 0-10-25-100-500 A en 4 gammes
0-200-800 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 150 ns 12,00 F	2114 1 K x 4 bits 150 ns 19,00 F
4164 64 K x 1 bit 150 ns 16,50 F	6116 2 K x 8 bits 150 ns 29,00 F
4416 16 K x 4 bits 150 ns 55,00 F	EPROM
41256 256 K x 1 bit 150 ns 51,60 F	2716 2 K x 8 bits 42,00 F
4464 64 K x 4 bits 150 ns 86,00 F	2732 4 K x 8 bits 49,50 F
	2764 8 K x 8 bits 31,50 F
	27128 16 K x 8 bits 39,00 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 HEYDEN - 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 GENEVE

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

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

Micro Systems
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)

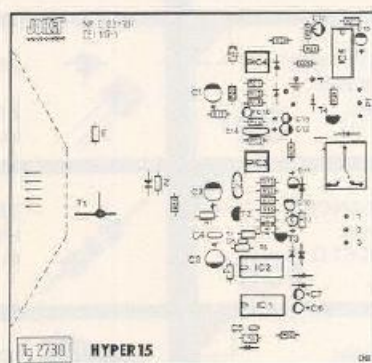
161,50 TTC

RC 256

Alimentation : 12-15 Vcc.
Consommation : 15 mA env.
Coupeure : 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 G. 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 traversent 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 epoxy avec sérigraphie et vernis de protection

370,00 TTC

Prix maximum autorisés jusqu'au 31/12/85

DRUMBOX DB100 SYNTHÉTISEUR DE BATTERIE ÉLECTRONIQUE

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 bangos 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

Hohlmann & 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 7498

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



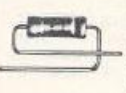
25 TRANSISTORS H.F. FT > 250 MHz. 2 N 2222, BF 200, BF 245 etc...

30 F



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

25 F



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

100 F



200 RÉSIDENCES 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 - CELESTON.
- Kits enceintes AUDAX
- Appareils de mesure - Multimètre fréquence-mètre - 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 Monacor

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

Un grand choix de composants

- Potentiomètres 10 tours verticaux
Ttes les valeurs ... 17 F
- Condensateurs tantale, ttes les valeurs
- Quartz 3.2768 MHz ... 45 F
CD 4001 ... 3 F TBA 970 ... 52 F
CD 4011 ... 3 F TDA 1034 ... 29 F
CD 4013 ... 7 F TDA 2593 ... 25 F
CD 4016 ... 12 F TDA 4550 ... 59 F
CD 4020 ... 15 F LF 355 ... 14 F
CD 4023 ... 4 F LF 357 ... 16 F
CD 4036 ... 19 F TL 071 ... 19 F
CD 4049 ... 6 F LM 317 ... 16 F
CD 4053 ... 13 F LM 350 ... 70 F
CD 4528 ... 15 F ICL 7106 ... 150 F
CD 4584 ... 18 F ICL 7107 ... 140 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 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

Pour tous renseignements, nous consulter.

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

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	Alarma antivol pour bateau	320 F
RP402P47	Micro-amplificateur de guitare	120 F
RP402P55	Centrale alarme	550 F
RP402P77	Émetteur-récept. CB synthétisé 22 canaux	900 F
RP402P87	Timer à usemètre	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	..
RP422P45	Cheillard 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	900 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
RP437P50	Signal tracer portatif	150 F
RP437P81	Alarma téléphonique	1030 F
RP438P23	Jeu de tir au pigeon	550 F

RP438P33	Timer synchronisateur de dispositifs	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)	..
RP438P19	Alarma hyperfréquence	350 F
RP438P35	Alimentation réglable pour Glow plug	100 F
RP438P40	Module de température et mémoire	..
RP438P75	Adaptateur fréquence-mètre pour multimètre num.	380 F
RP438P85	Synthétiseur de fréquence bande FM 88-108 MHz	..
RP440P19	Adaptateur fréquence-mètre pour voltmètre	370 F
RP440P35	Tachymètre	300 F
RP440P51	Préamplificateur d'antenne	190 F
RP440P61	Booster symétrique	290 F
RP441P07	Recepteur FM à TDA 7000	150 F
RP441P27	AC DISCO	1890 F
RP441P37	Noise-gate stéréo	690 F
RP441P67	Distorsionmètre	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 eff. 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	1030 F
RP443P19	Amplificateur BF stéréo 2 x 10 W	250 F
RP443P27	Décodeur quadristandard	1570 F
RP443P47	Circuit de mise en forme des signaux issus de casquettes et destinés à un ordinateur	250 F

RP443P84	Circuit d'amélioration des transitoires couleur	115 F
RP443P91	Télécommande « arrêt » à coupure totale	535 F
RP444P31	Filter actif et bruit rose	400 F
RP444P38	Générateur de mires	750 F
RP444P77	Équaliseur paramétrique	1950 F
RP444P91	Amplificateur de mesure et millivoltmètre	490 F
RP445P31	Mélangeur portatif pour microphones Hexagonal	460 F
RP445P42	Minichargeur pour batteries	120 F
RP445P73	Programmeur d'oprom	800 F
RP446P43	Circuit anti-coup pour ampli	120 F
RP446P47	Distorsionmètre 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	Sergaph 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	Filter 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	..
RP450P78	Recepteur RC 41 et 72 MHz	..
RP450P93	Combout-guitare : le mini « Métro »	820 F
RP451P27	Modulateur UHF vidéo + son	130 F
RP451P33	Console de mixage : départ auxiliaires	..
RP451P37	Recepteur pour micro HF	1085 F
RP452P19	Adaptation péritel pour TV N et B	120 F
RP452P29	Carillon d'immeuble	480 F
RP452P37	Console de mixage : modules fader	..
RP452P77	Carte mémoire EPROM 16K octets	..
RP427P33	Commutateur électronique à large bande	1280 F
RP427P59	Relais vocal	180 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 marchandises. Si vous n'êtes pas adhérent ou membre de l'A.T.P.A.F., en contre remboursement port de 5 % au minimum à la commande.

A.V.I.S. : les adhérents de l'A.T.P.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



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 37	4.50	8837 F	95.00	5P 0600	104.00	93 514	28.80
AA 139	0.90	74 LS 85	8.50	8829 KL	48.00	7AA 611 B	12.40	93 521	11.00
AV 277	2.00	74 LS 90	6.40	8808 JP	23.00	7AA 620 S	70.00	93 138	28.60
AV 285	2.00	74 LS 192	6.20	8153 P	23.00	7AA 666 F	7.70	93 132	28.20
1 N 0604	0.60	74 LS 198	7.20	8255 AP	23.00	7AA 2705 A	11.40	93 135 M	22.60
AD 163	1.20	74 LS 157	6.50	AV 2-101E	54.00	7AA 120 S	6.40	93 137	30.00
AD 280	0.80	74 LS 144	12.50	AV 2-102E	63.00	7AA 180	19.80	93 135	20.00
AC 102 B	2.00	74 LS 141	13.20	AV 2-103E	84.00	7AA 960 C	13.80	93 137 A	32.00
BC 141/116	3.50	74 LS 114	12.00	CA 3046	5.70	7AA 800	6.80	93 139	32.00
BC 141/116	3.50	CR 4001	3.20	CA 3060 E	17.20	7AA 812 E	6.90	93 137 A	32.00
BC 172 D	2.00	CR 4011	3.20	CA 3130 F	13.00	7AA 812 E	6.90	93 139	32.00
BC 170 C	2.00	CR 4013	5.20	CA 3140 F	9.50	7AA 852	16.90	LA 4101	12.40
BC 305/25	1.20	CR 4017	6.00	CA 3161	18.70	7AA 377	21.00	LA 4102	12.40
BC 337/25	1.00	CR 4020	6.20	CC 2106	49.60	7AA 205 A	20.00	LA 4175	25.90
BC 353	1.40	CR 4027	4.90	CC 2107	49.60	7AA 243	19.00	LA 4180	28.80
BC 414 C	1.30	CR 4042	6.30	CC 2108	74.10	7AA 963	34.00	LA 4180	28.80
BC 517	2.00	CR 4053	6.40	CC 2109	12.00	7AA 741	19.00	LA 4180	28.80
BC 548 B	0.60	CR 4081	2.00	CC 2110	8.20	7AA 1003	19.00	LA 4180	28.80
BC 536	2.00	CR 4083	4.00	CC 2111	8.20	7AA 1011 A	18.40	LA 4180	28.80
BC 519	2.00	CR 4086	6.00	CC 2112	8.20	7AA 1011 B	18.40	LA 4180	28.80
BC 138	2.40	CR 4085	4.40	CC 2113	8.20	7AA 1011 C	18.40	LA 4180	28.80
BC 140	2.00	CR 4084	3.00	CC 2114	10.10	7AA 1011 M	18.40	LA 4180	28.80
BC 217	4.50	CR 4010	9.20	CC 2115	10.10	7AA 1105 S	18.20	LA 4180	28.80
BC 435	4.10	CR 4012	9.20	CC 2116	10.10	7AA 1106	36.00	LA 4180	28.80
BC 445	2.30	74 C 05	8.00	CC 2117	10.10	7AA 1107	36.00	LA 4180	28.80
BC 118	10.00	74 C 08	7.40	CC 2118	10.10	7AA 1108	36.00	LA 4180	28.80
BF 115	4.00	74 C 02	9.50	CC 2119	10.10	7AA 1109	36.00	LA 4180	28.80
BF 241	1.20	74 C 00	4.50	CC 2120	10.10	7AA 1110	36.00	LA 4180	28.80
BF 243 B	4.10	74 C 16	7.00	CC 2121	10.10	7AA 1111	36.00	LA 4180	28.80
BF 301	7.00	74 C 30	6.40	CC 2122	10.10	7AA 1112	36.00	LA 4180	28.80
BF 50	0.50	74 C 42	9.00	CC 2123	10.10	7AA 1113	36.00	LA 4180	28.80
BF 52	3.90	74 C 08	7.40	CC 2124	10.10	7AA 1114	36.00	LA 4180	28.80
BF 58	5.90	74 C 10	9.50	CC 2125	10.10	7AA 1115	36.00	LA 4180	28.80
BF 178	19.00	74 C 18	6.20	CC 2126	10.10	7AA 1116	36.00	LA 4180	28.80
BF 205	10.00	74 C 18	7.40	CC 2127	10.10	7AA 1117	36.00	LA 4180	28.80
BF 210	8.40	74 C 18	7.40	CC 2128	10.10	7AA 1118	36.00	LA 4180	28.80
BF 1001	4.00	74 C 18	7.40	CC 2129	10.10	7AA 1119	36.00	LA 4180	28.80
BF 1001	19.00	2414	23.50	CC 2130	10.10	7AA 1120	36.00	LA 4180	28.80
2 N 2174 A	8.00	2732-4	53.00	CC 2131	10.10	7AA 1121	36.00	LA 4180	28.80
2 N 3004	1.50	2404-4	38.00	CC 2132	10.10	7AA 1122	36.00	LA 4180	28.80
3004	8.50	4112-2	14.50	CC 2133	10.10	7AA 1123	36.00	LA 4180	28.80
5017	8.40	4155E	72.00	CC 2134	10.10	7AA 1124	36.00	LA 4180	28.80
7061	3.30	6116 LP 3	28.70	CC 2135	10.10	7AA 1125	36.00	LA 4180	28.80
7061	3.30	6222 F	73.00	CC 2136	10.10	7AA 1126	36.00	LA 4180	28.80
74 LS 04	3.30	6522 F	70.00	CC 2137	10.10	7AA 1127	36.00	LA 4180	28.80

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

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			
384	15.00 F	LI351	20.00 F	TD3553	24.00 F
408	14.00 F	LM509	65.00 F	FD0340	38.00 F
4145B	22.00 F	FL075	5.00 F	18A 070	30.00 F
UM222	3.50 F	8095	10.00 F	HEF4053	12.00 F
K7AL 3296, 8 KKK	19.00 F	8220	18.00 F	HEF4013	8.00 F
		LM317	5.00 F		

KITS COMPLETS RADIO PLANS

RP427P1	Carte microprocesseur convertible Z80	110 F	RP431P9	Booster 2 x 25 W	110 F
RP427P2	Thermistor à réglage proportionnel	150 F	RP431P10	Adaptateur alimentation au voltètre	110 F
RP428P19	Lanceur vidéo 2 V. 8 synchron	85 F	RP432P4	Centrale de contrôle pour batterie 12 V	100 F
RP428P2	Altitheur numérique pour la Z80	100 F	RP432P6	Table de réglage diodes	200 F
RP428P3	Amplificateur téléphonique	200 F	RP432P8	Amplificateur Hi-Fi Laser	450 F
RP428P4	Extendeur pour Z80	240 F	RP432P11	Accélérateur pour centre	345 F
RP429P1	Reclenchement pour flash électronique	80 F	RP432P13	Capaciteur à alliage digital LCD	450 F
RP429P2	Générateur de mise à terre verticale	110 F	RP432P15	Générateur de fonction simple	450 F
RP429P3	Détecteur de niveau	110 F	RP432P16	Contrôleur qualité de gain	250 F
RP429P4	Carte de démarrage	110 F	RP432P17	Moteur 8V Kit	250 F
RP429P5	Emetteur radio à base de afficheur direct	290 F	RP432P18	Amplificateur en classe D - ou techn. analogique	**
RP429P6	Indicateur audio à LED	290 F	RP432P19	Alimentation simple positive	50 F
RP429P7	Développeur automatique pour rétroprojecteur	600 F	RP432P20	Alimentation simple négative	55 F
RP429P8	Ventilateur thermostatique (partie élect)	140 F	RP432P21	Multichemin	135 F
RP429P9	Régulateur électronique pour génération cent.	2500 F	RP432P22	Recepteur FM large bande	1000 F
RP430P1	Système TV multicanal	2500 F	RP432P23	Pédagogie Hi-Fi réclenchement par infra-rouge	500 F
RP430P2	Commutateur électronique à large bande 1250 F	1250 F	RP432P24	Télécom. par électrostat. des Rowak A77	350 F
RP431P1	Signaler	1180 F	RP432P25	Mini-chaine - Alimentation à découpage	275 F
RP431P2	Métronome/Ton-mètre	1180 F	RP432P27	Synthétiseur harmonique * 33M 2000 *	805 F
RP431P3	Température à 8 sorties	**	RP432P28	Station météo	**
RP431P4	Alimentation Étapes de puissance pour la carte microprocesseur (RP427P1)	**	RP432P29	Interface cas-cassette pour Spectrum	300 F
RP431P5	Petite microprocesseur pour la protection des circuits	**	RP432P30	Recepteur CB de grande qualité	**
RP431P6		**	RP432P31	Carte universelle I/S	730 F
RP431P7		**	RP432P32	Station météo - carte mesure de pression	625 F
RP431P8		**	RP432P33	Métre 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 - Metro - Brochant ou Guy-Moquet



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

F22

SOGEX

Le son laser

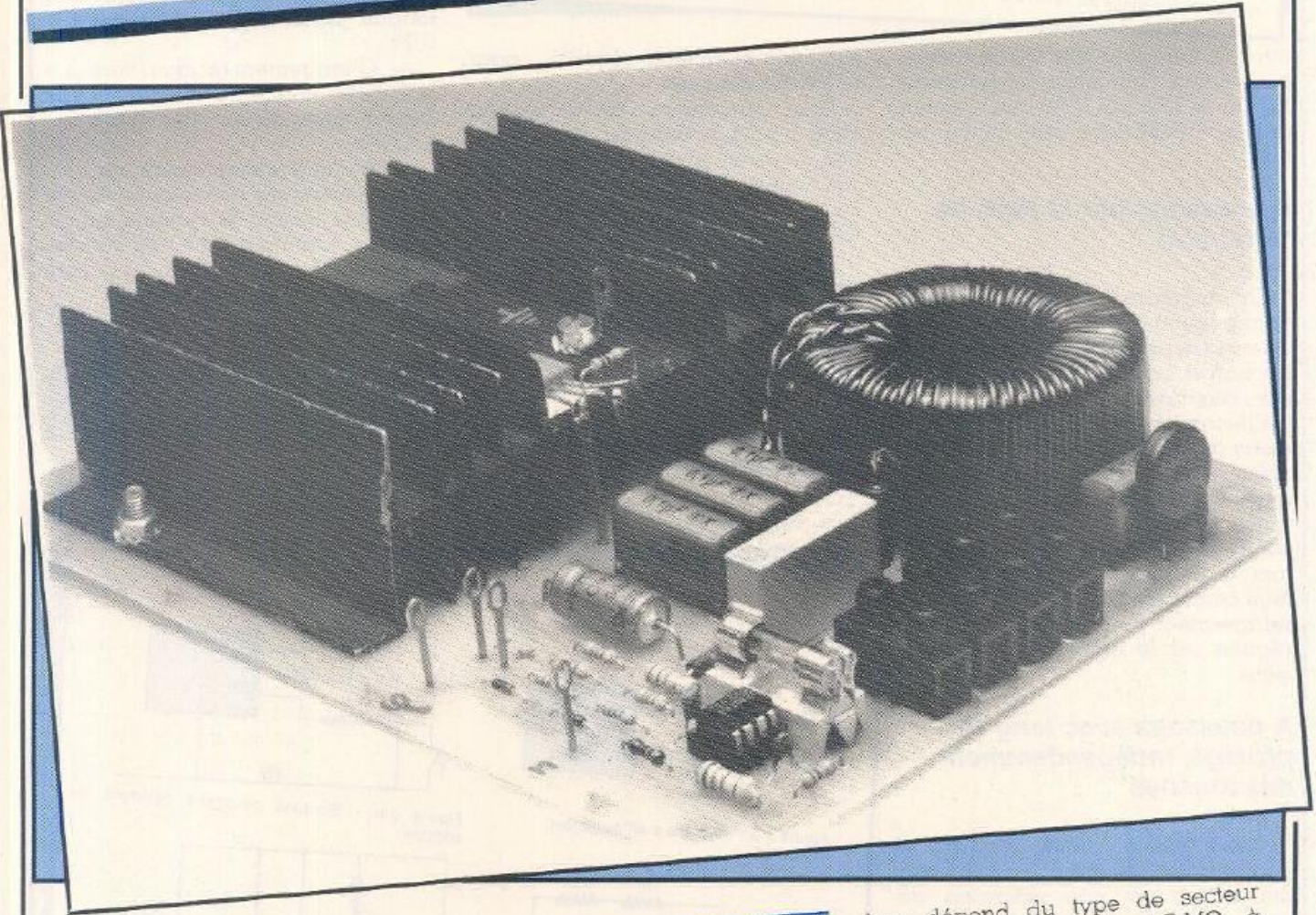


Commande et règlement à l'ordre de la
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

prix : **86 F**
port compris

Variateur

220 V - 3 KW



A 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

Réalisation

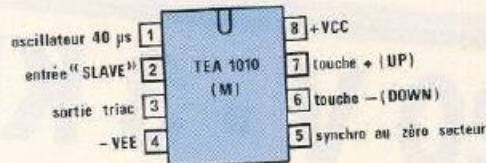


Figure 1 - Brochage du TEA 1010.

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

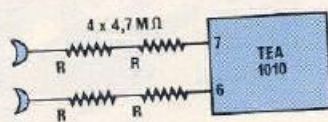


Figure 2 a - Touches à effeulement.

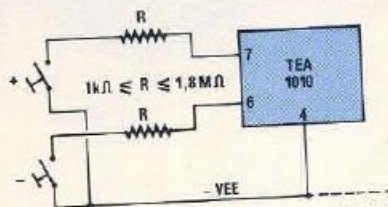


Figure 2 b - Boutons poussoirs délivrant du continu.

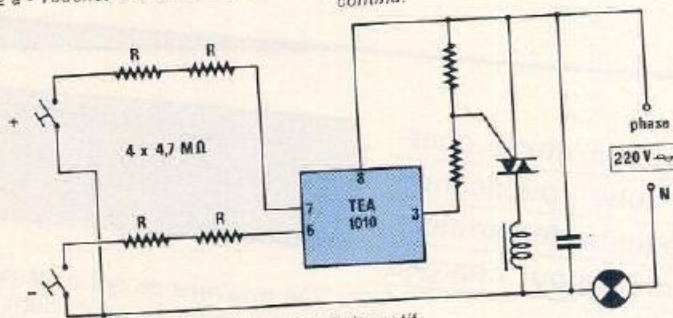


Figure 2 c - Boutons poussoirs délivrant de l'alternatif.

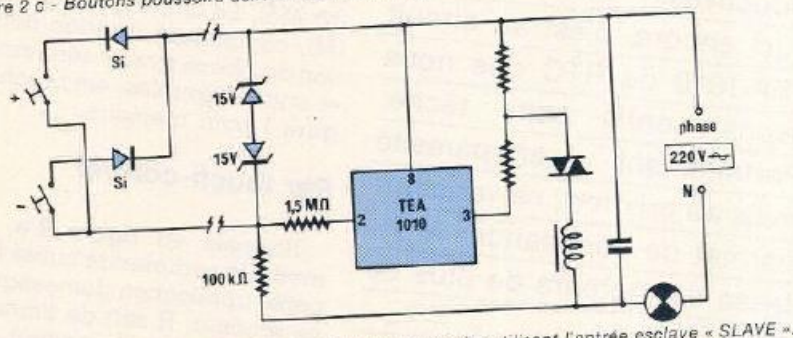


Figure 2 d - Commande à distance par fil et boutons-poussoirs utilisant l'entrée esclave « SLAVE ».

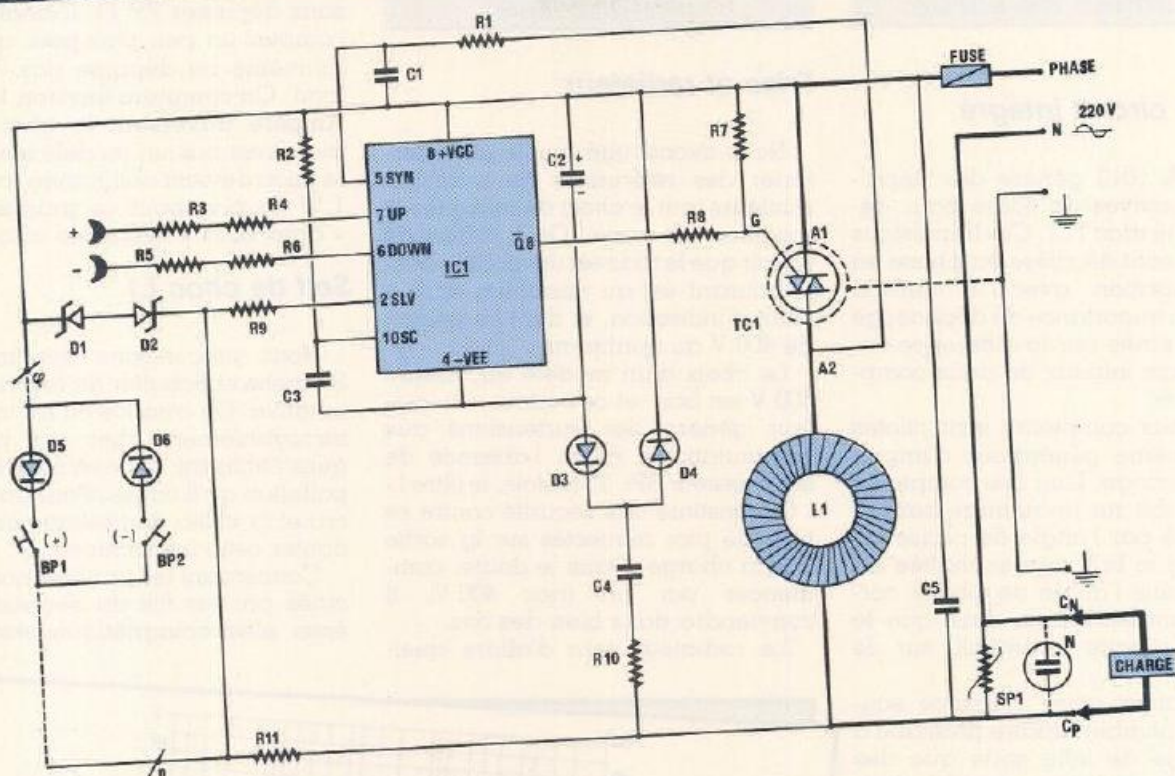


Figure 3 - Schéma de principe du variateur 3 kW.

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 (L1 coûte le prix de tout le reste) mais fort efficace (accord par C5).

Le TEA 1010 reçoit une fraction filtrée et limitée par C1 et R1 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 $40 \mu\text{s}$, soit une fréquence de 25 kHz en pin 1.

Nous avons laissé le circuit sensi-

ble à touches et donc disposé R3 à R6. R7 et R8 polarisent 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 R2 dans ces cas, nous préférons conseiller les triacs peu sensibles (50 mA) qui ont le mérite pour l'amateur d'exister.

La résistance série R9 est obligatoire et protège l'entrée SLV (pin 2). Les Zeners D1 et D2 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 C4 (condensateur X) qu'accompagne R10 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 supprimeur de transitoires SP1 prévu pour 250 V efficaces et un courant élevé (10 à 20 A en pratique).

On notera que SP1 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 laminés.

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.

Fonctionnement interne et limites de sortie

Dans le circuit intégré

Le TEA 1010 génère des impulsions négatives de sortie pour déclencher le triac TC1. 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 TC1, la self L1, 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 semi-conducteurs 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 SP1. Toutefois, le filtre L1-C1 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 TC1 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 L1

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

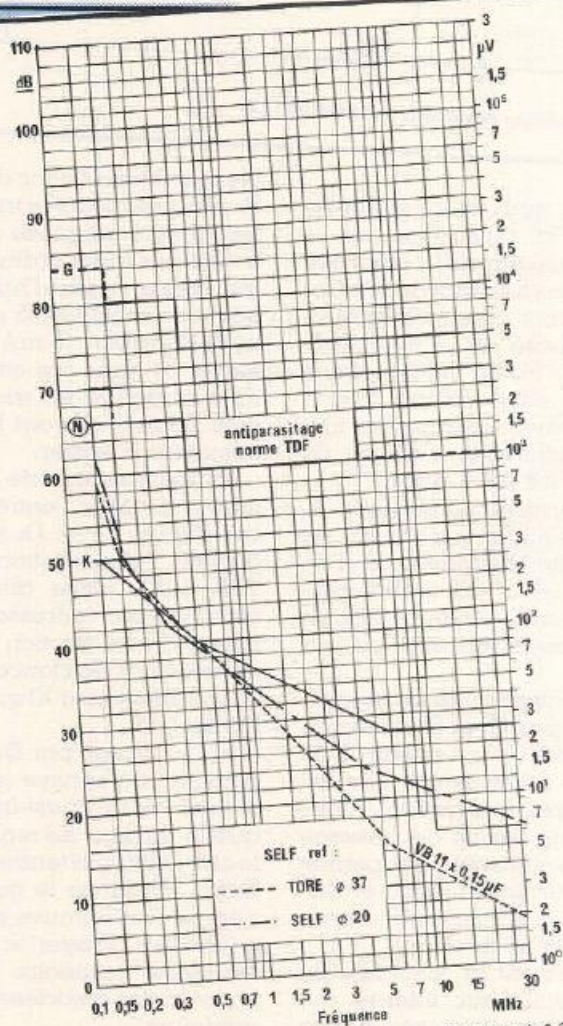


Figure 4 - Courbes typiques de bruit RF pour variateur 220 V / 50 Hz à 0,7 A efficace et selfs variées. (Mesures exprimées en dB et en µV de 150 kHz à 30 MHz.)

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 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 Schaefer, 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.

Étamer au fer à souder et à la sou-

de bien découpante 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

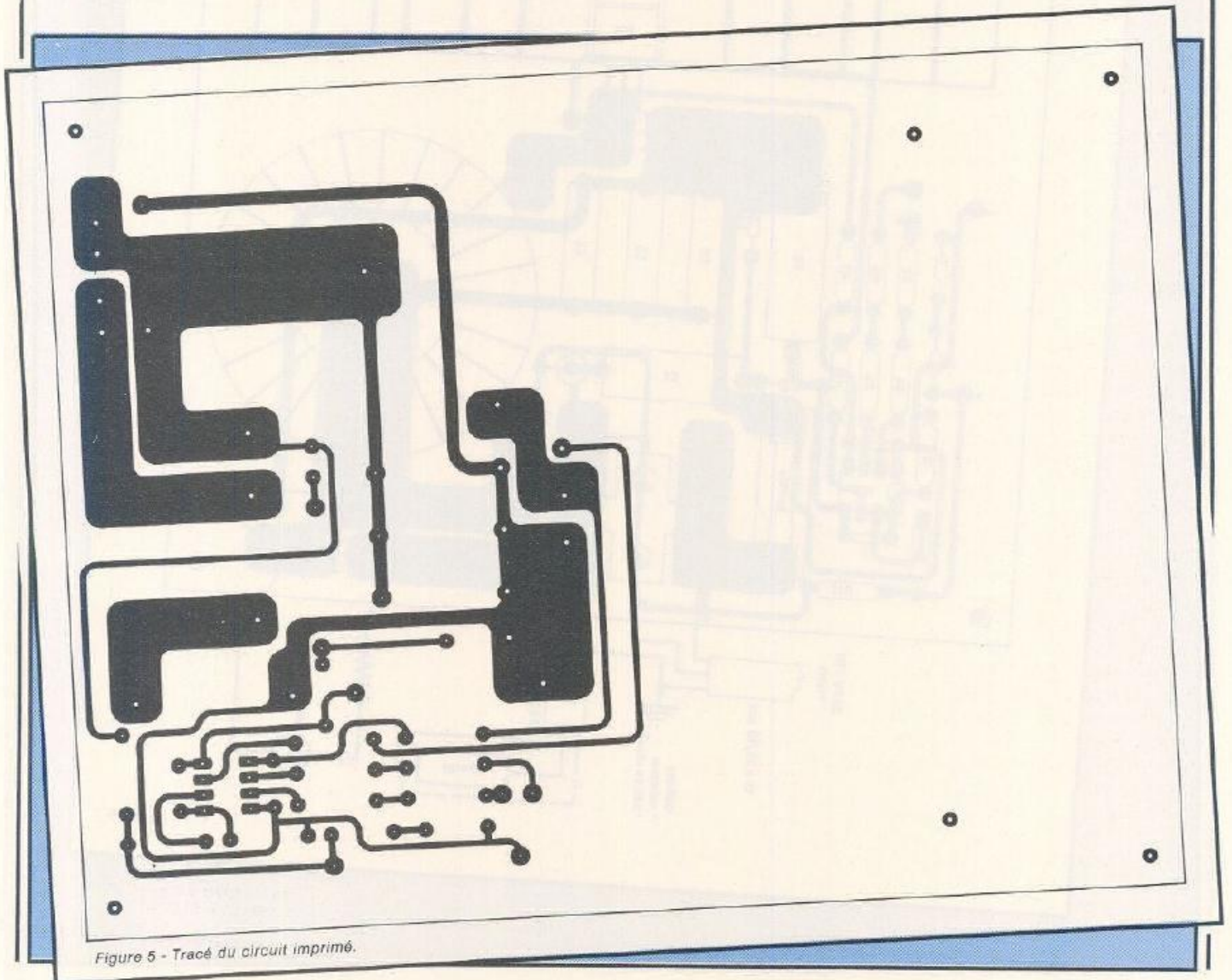
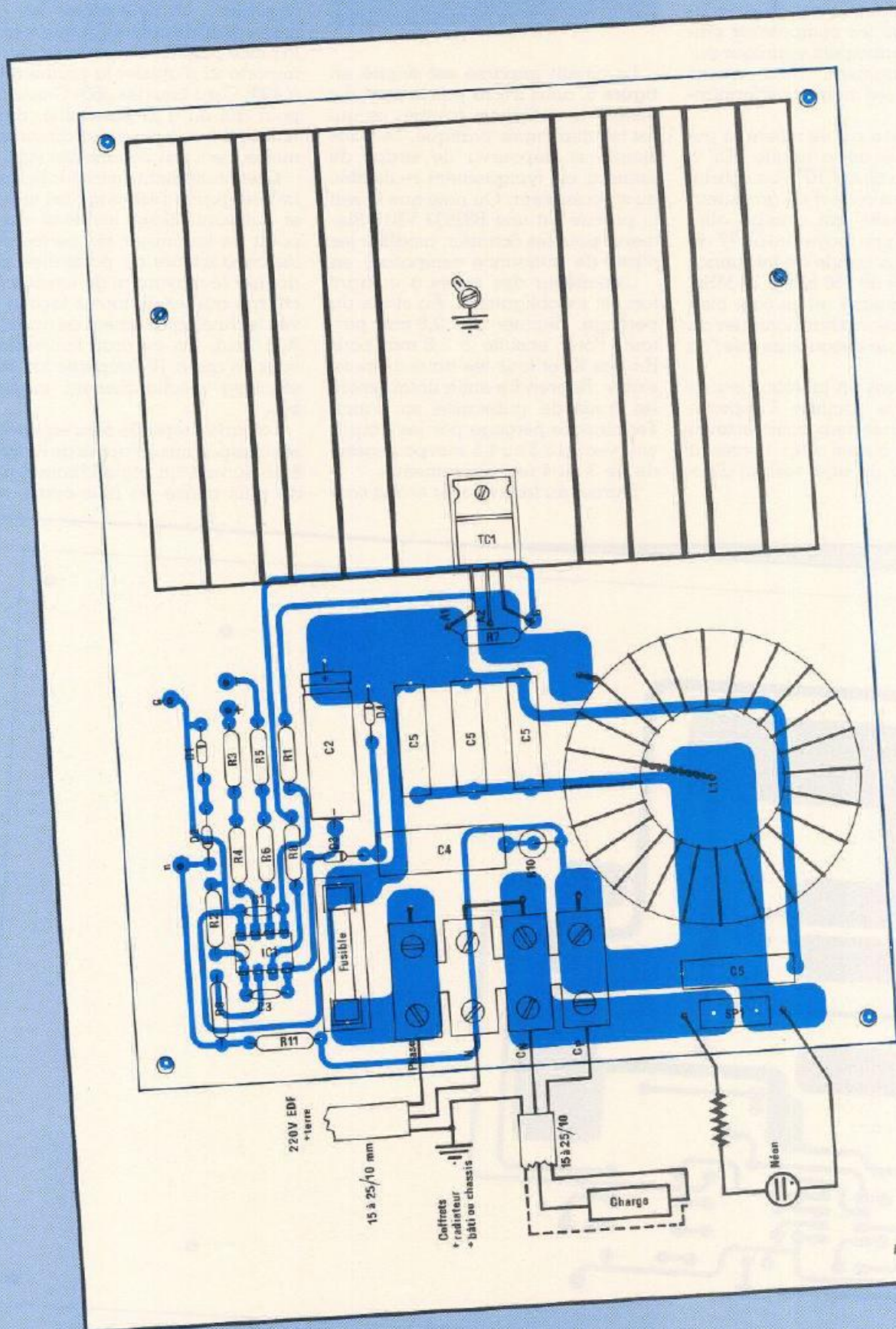


Figure 5 - Tracé du circuit imprimé.

Réalisation



dominos et self L_1 qui seront posés en dernier. Pour les connexions de self, fil 15/10° 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 coudés étamés de 15/10° ou 20/10° 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.

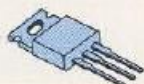
Fixer le radiateur ensuite et relier le triac à l'époxy avec du gros fil étamé pour A_1 et A_2 , une queue de résistance convient à la gâchette. Disposer R_7 entre A_1 et G pour terminer l'opération triac. Souder les terminaisons de L_1 après les avoir formées à la pince, bien étamées à part, et avoir 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 !

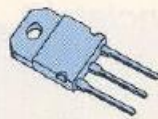
Enduisez-le dessous du bloc de dominos de colle et disposez-le sans serrer les vis sur les fils coudés. **Laissez sécher 24 heures pleines.**

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

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

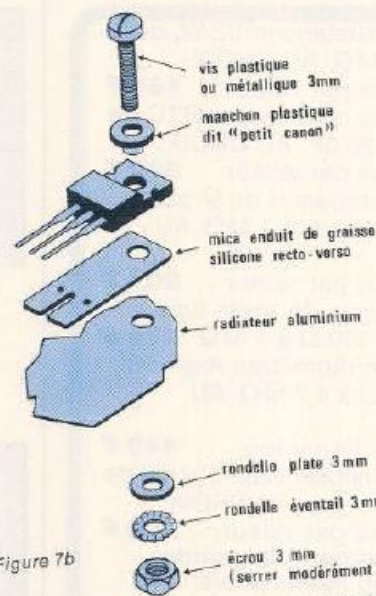


Figure 7b

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° 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 MΩ. 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 MΩ. AU CHOIX.
10 pièces par valeur **200 F**
- 40 Trimmer, 15 tours type 89 P de 100 Ω à 1 MΩ. **225 F**
- 160 Potentiomètres Axe Ø6 de 470 Ω à 4,7 MΩ. AU CHOIX.
Préciser lin ou log. **440 F**
- 350 Fusibles Rap. 5 x 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	68802	65 F
4116-20	14 F	6808	34 F
6116-30	44 F	6809	70 F
4164-15	20 F	68809	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

TABLEAU

Maxi de lot permanent	SCHAFFNER	SIEMENS
3 A	RI 403 PC	B 82603 - V - B11 (2,5 A est)
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 MΩ
R₂: 120 kΩ
R₃: 4,7 MΩ
R₄: 4,7 MΩ
R₅: 4,7 MΩ
R₆: 4,7 MΩ
R₇: 10 kΩ
R₈: 150 Ω
R₉: 1,5 MΩ
R₁₀: 1 kΩ
R₁₁: 100 kΩ

Condensateurs

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

Divers

- Une barre de 4 dominos compatibles 15 A et 2 poussoirs
- Un porte fusible avec fusible rapide pour le courant maximal d'utilisation
- Ou mieux un disjoncteur électrique idem (Legrand, Amould, Hager, etc...)
- 1 m de fil de cuivre rigide étamé de 15/10^e mm (ou plus gros)
- Un supprimeur 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.
- 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...

Bobine L1

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

Circuit intégré

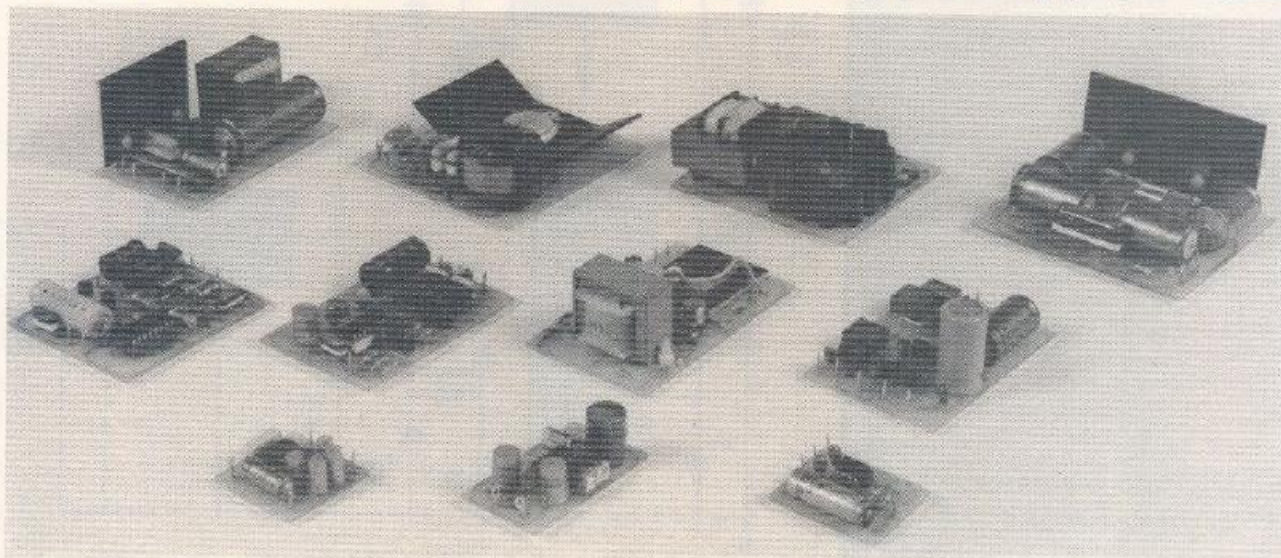
IC₁: TEA 1010 ou TEA 1010 M RTC (sans équivalent)
Note : Le support D.I.L. 8 ne sert qu'à la substitution éventuelle de IC₁ pour la version préférée de TEA 1010.

Autres semi-conducteurs

D₁ et D₂: Zeners 15 W/400 mW
D₃ et D₄: 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 étudiés. 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 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 créneaux 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 créneaux rectangulaires symétriques à cette fréquence. L'amplitude aux bornes de R_0 est alors égale à la valeur de la tension d'alimentation, soit 9 V, et en appliquant ces créneaux 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_1 . 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

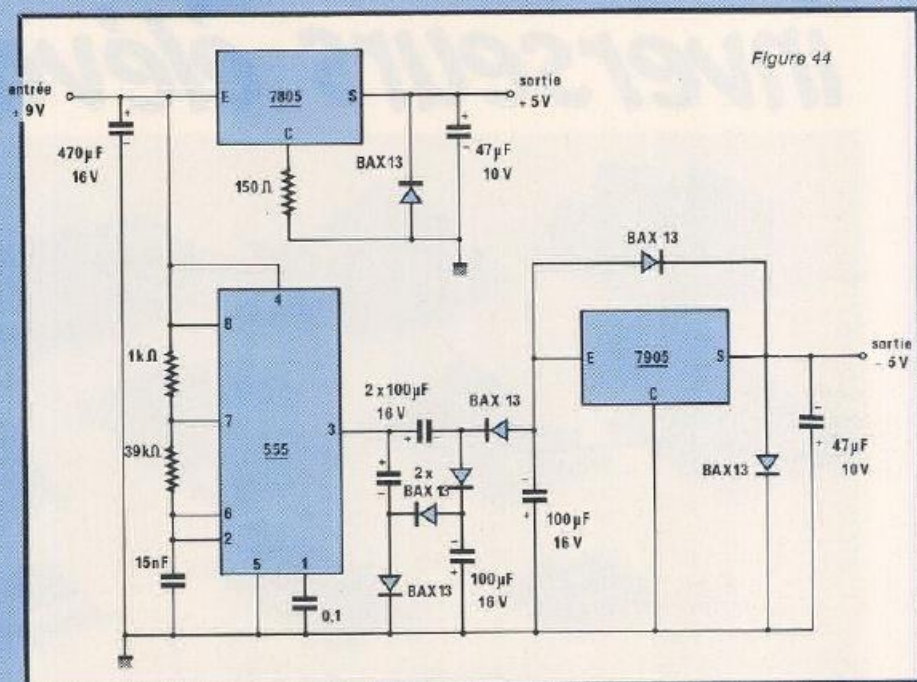


Figure 44

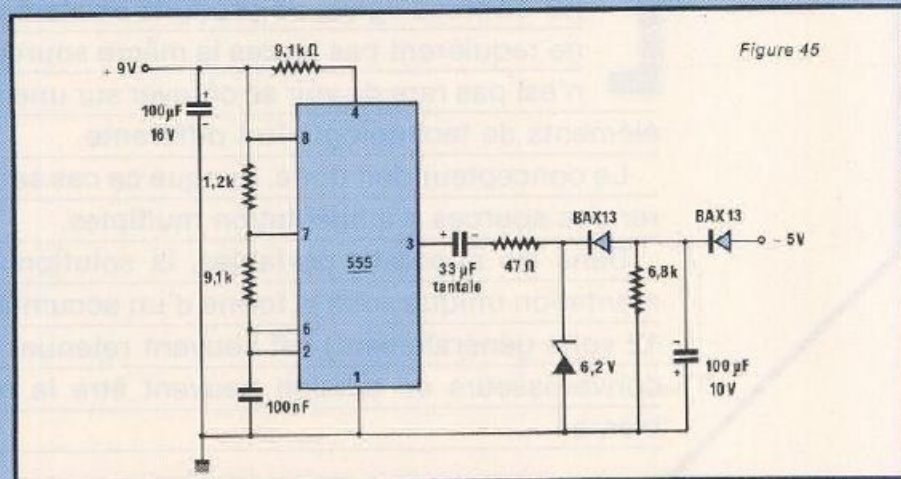


Figure 45

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.

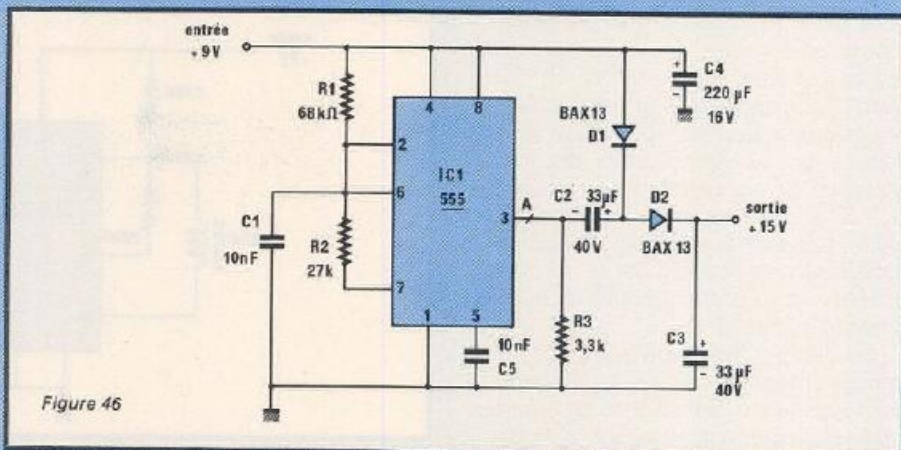


Figure 46

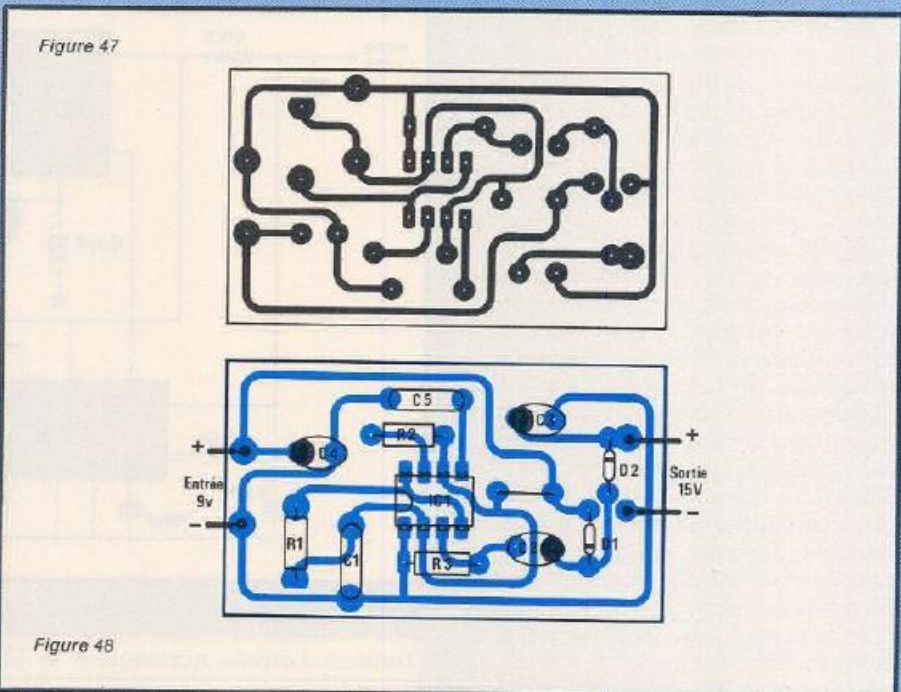


Figure 47

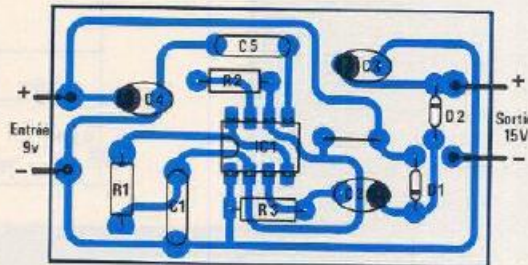


Figure 48

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

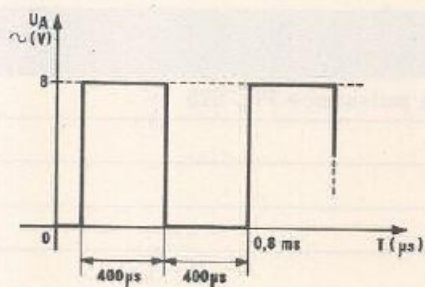


Figure 49

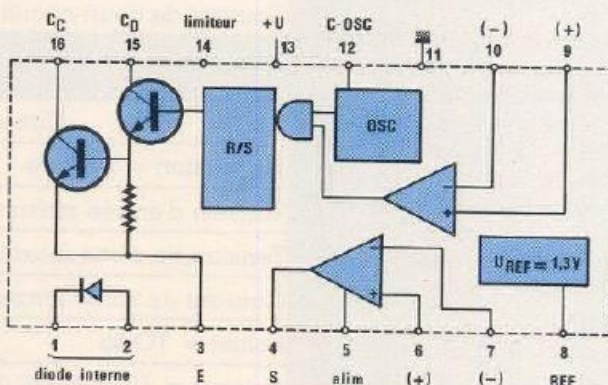


Figure 50

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 ballast 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, venons-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 Ω sert bien évidemment à la limitation du courant de sortie. L'inductance de 300 μ H et le condensateur de lissage de 330 μ F 63 V permettent le stockage et la restitution de l'énergie emmagasinée. Le petit condensateur au tantale de 10 μ F 35 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 nF. Enfin, le pont diviseur en sortie permet un réglage de précision de la tension de sortie à très exactement + 40 V. Selon le cas, un condensateur de 1 à 1,2 μ F sera connecté entre les broches 1 et 10 du μ A 78S.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-

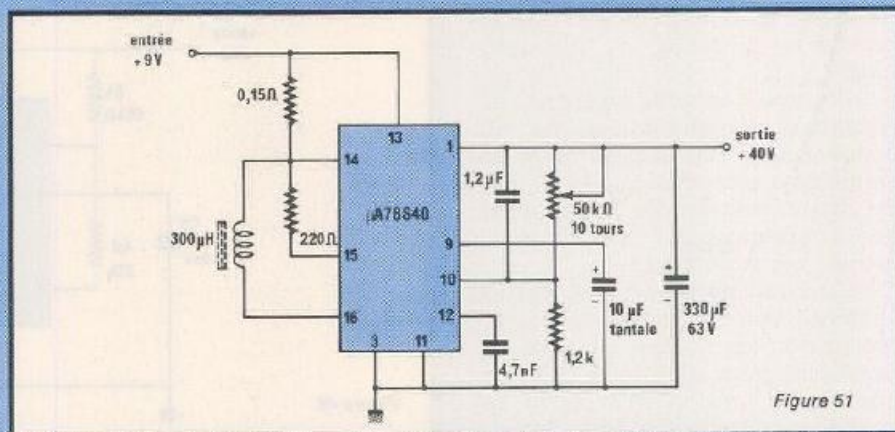


Figure 51

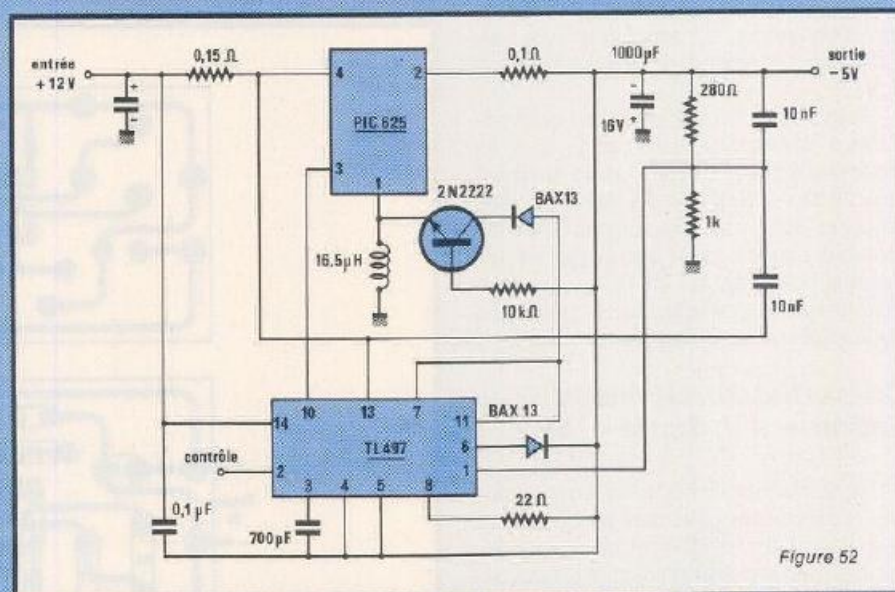


Figure 52

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 \leq 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.

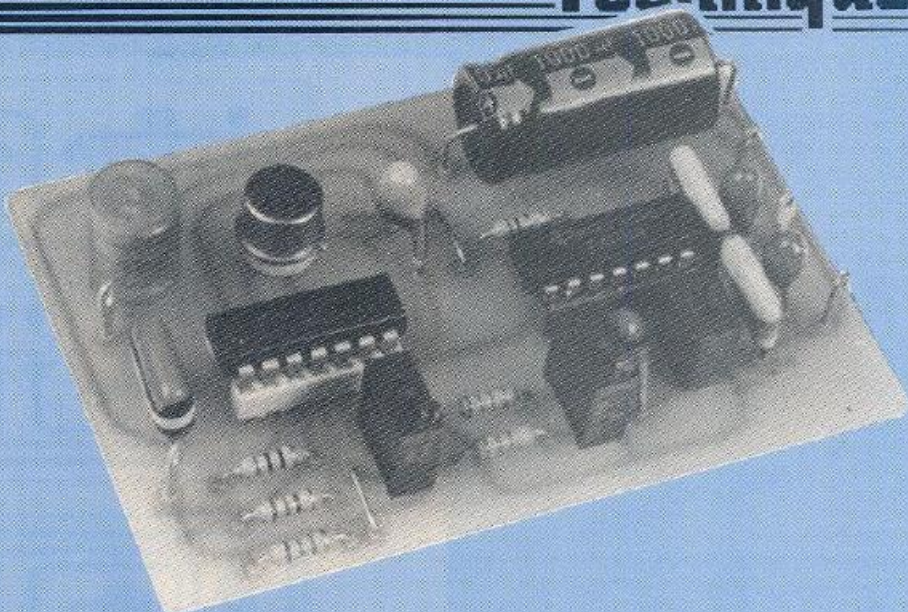
VOIR TABLEAU 2

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 $\mu A 723$ 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 croiser 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 :

$$- U_s = |1,2 + A J_2 + 2,7|$$

(V) (k Ω) (k Ω) (k Ω)

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

$$- U_{s\text{ maxi}} = |1,2 + 2 + 2,7| = - 5,9$$
 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

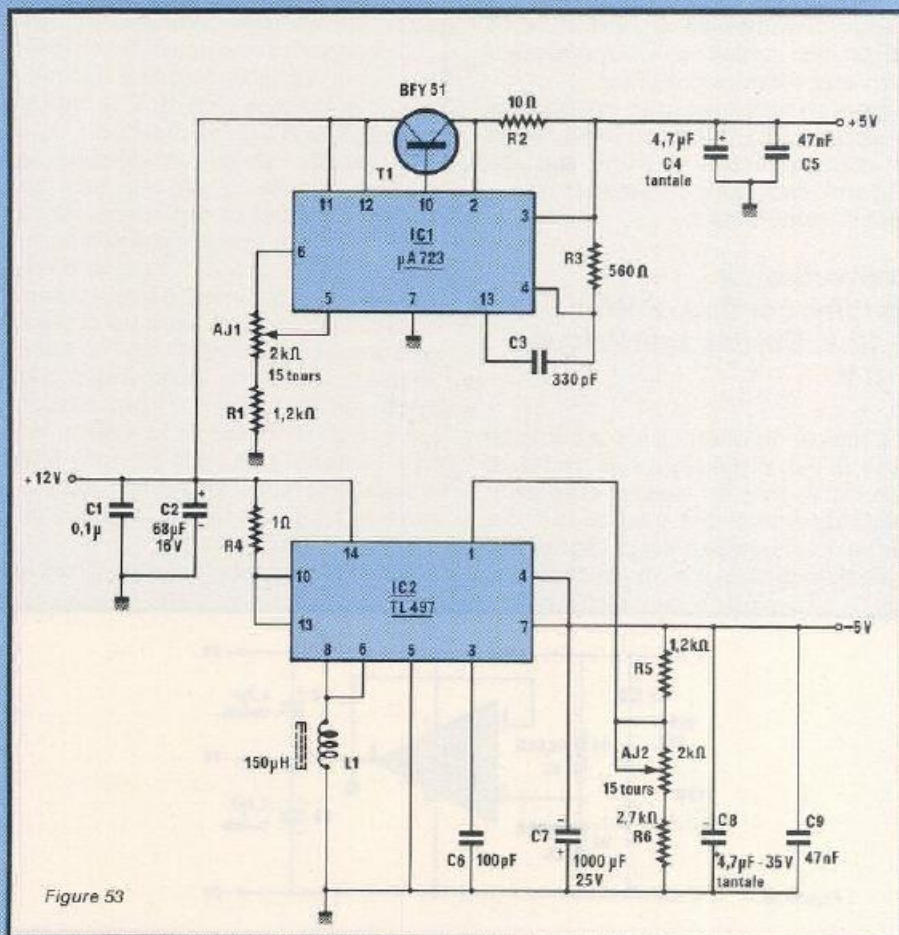


Figure 53

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 :

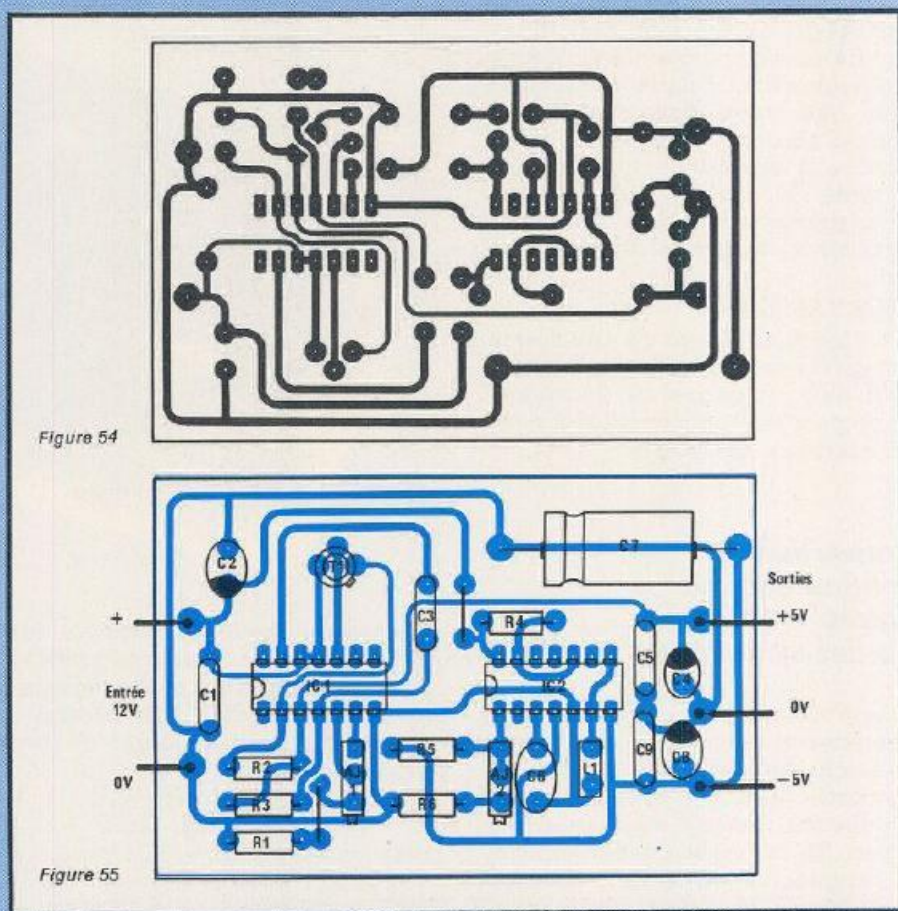
- 1) AJ_1 et AJ_2 au milieu de leur course
- 2) appliquer + 12 V à l'entrée,
- 3) régler AJ_1 pour obtenir + 5 V à la sortie positive,
- 4) régler AJ_2 pour obtenir - 5 V à la sortie négative.

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 %.

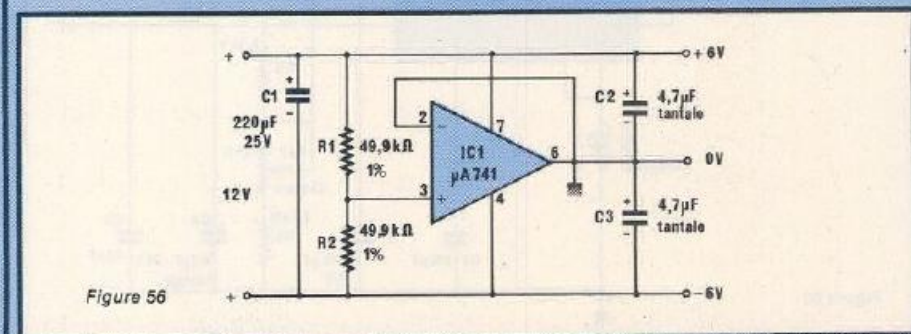
Le $\mu A 741$ est connecté en suiveur de tension, ce qui permet une contre réaction totale en reliant l'entrée inverseuse à la sortie. Le gain est alors donné par la relation simple :

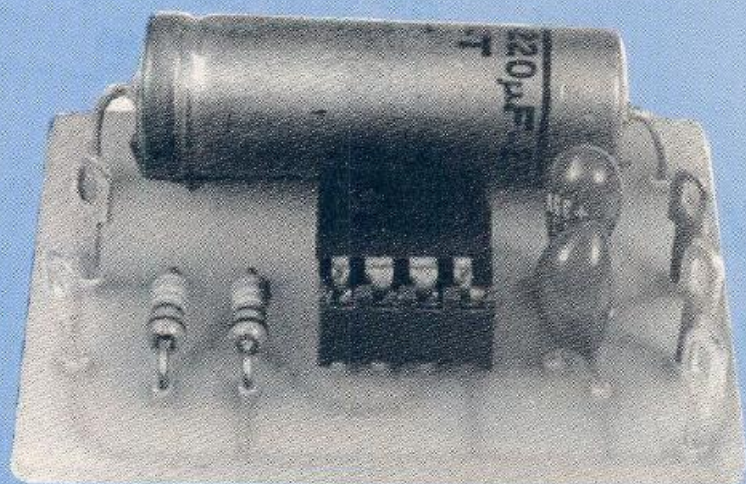
$$A = 1 - (1/A_0) \neq 1$$

$1/A_0$ 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





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 $650 \mu\text{A}$.

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 $\pm 8 \text{ V}$ sont flottantes et qu'en aucun cas la référence 0 V ne doit être reliée au pôle négatif de l'alimentation $+ 12 \text{ V}$.

C. de MAURY

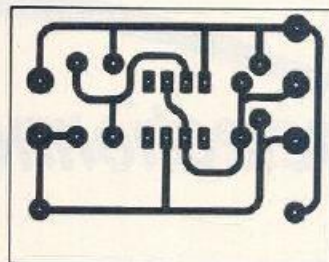


Figure 57

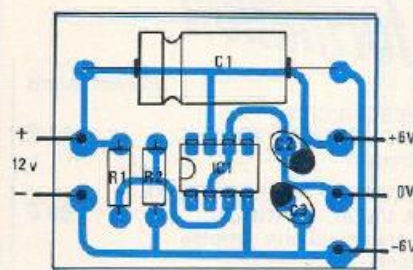


Figure 58

maintenant en FRANCE

FOR YOUR NEEDS
TOKO, INC.

Head Office BENELUX



LAB Electronics Imp. Co.

Luikersteenweg 173 B.3500 HASSELT,

BELGIUM

TELEX: 39498 labb TEL: (01) 11/ 2728.00
2731.41

The largest maker
of HF components
in the world

TOKO

for Your frequency problems

VHF-coils varicap tuner polyvaricons inductors

IFTs remote control coils oscillator coils discriminators

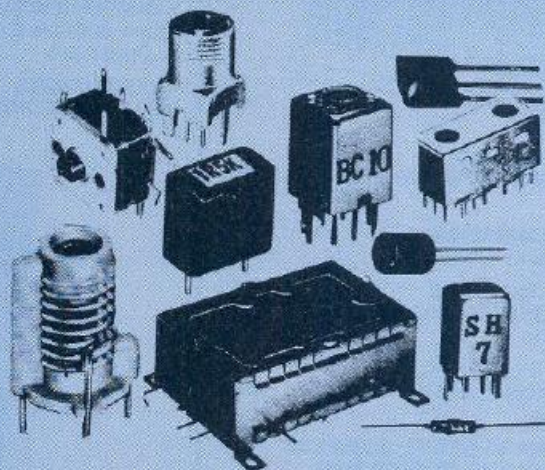
Low-pass-filter Low-pass for Dolby ultrasonic sensors

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..

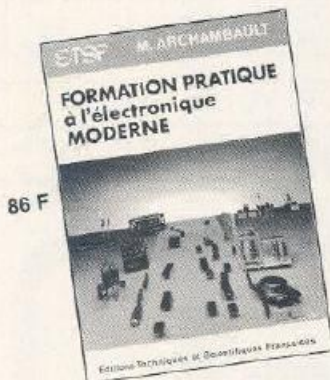
ETSF

parmi les 100 titres
de son catalogue
électronique

a sélectionné pour vous

initiation formation

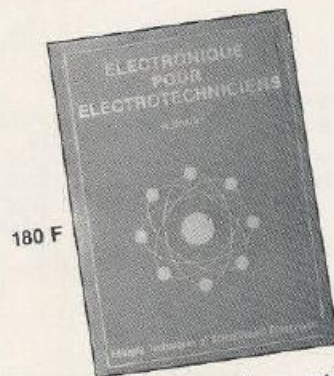
- Prix port compris
- L'ELECTRICITE A LA PORTEE DE TOUS R. Crespin 64 F
 - INITIATION A L'ELECTRICITE ET A L'ELECTRONIQUE 200 manipulations simples F. Huré 68 F
 - FORMATION PRATIQUE A L'ELECTRONIQUE MODERNE M. Archambault 86 F



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

technologie perfectionnement

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



applications montages

- Prix port compris
- GUIDE PRATIQUE DES MONTAGES ELECTRONIQUES M. Archambault 71 F
 - REALISEZ VOS CIRCUITS IMPRIMES ET DECORS DE PANNEAUX P. Gueulle 49 F
 - CONSTRUISEZ VOS ALIMENTATIONS J.-C. Roussez 71 F
 - CONSTRUISEZ ET PERFECTIONNEZ VOS APPAREILS DE MESURE M. Archambault 95 F
 - INTERPHONE TELEPHONE MONTAGES PERIPHERIQUES P. Gueulle 71 F

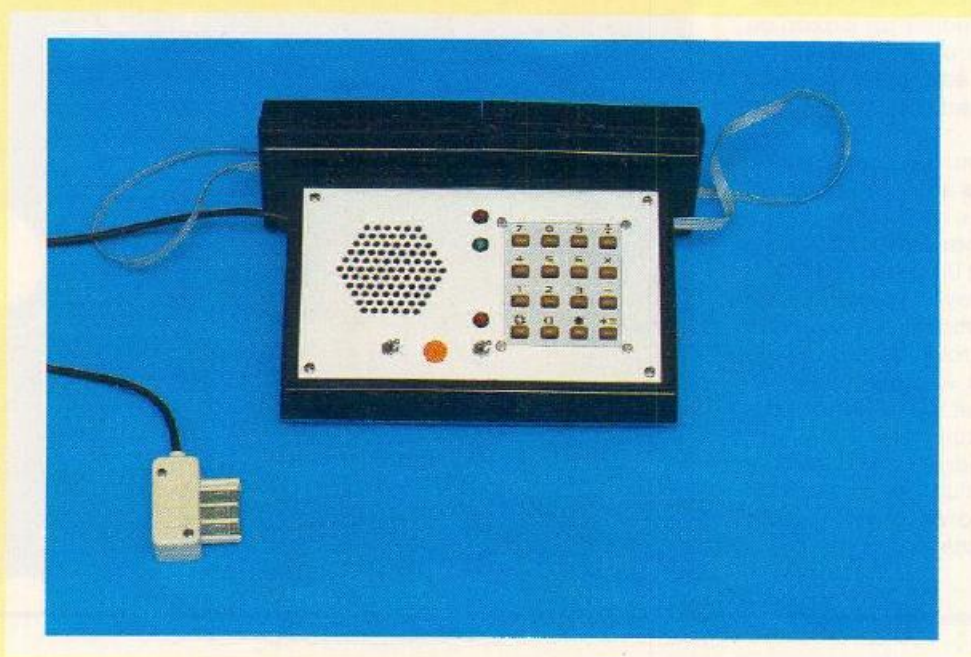


- POUR S'INITIER A L'ELECTRONIQUE B. Fighiera 64 F
- REALISEZ VOS RECEPTEURS EN CIRCUITS INTEGRES P. Gueulle 68 F
- UTILISATION PRATIQUE DE L'OSCILLOSCOPE R. Rateau 49 F
- MINI-ESPIONS A REALISER SOI-MEME G. Wahl 49 F
- LE LIVRE DES GADGETS ELECTRONIQUES B. Fighiera 102 F

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 (8 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

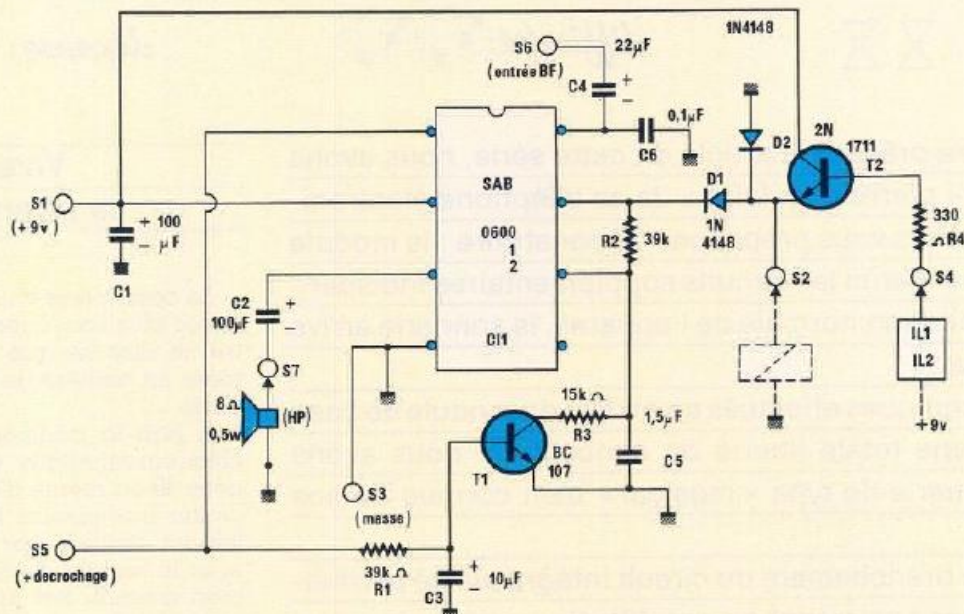


Figure 1 : Sonnerie et ampli BF.

Réalisation

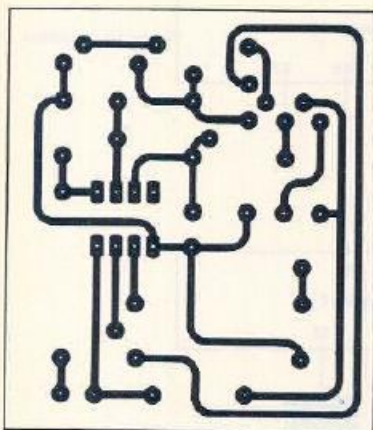


Figure 2

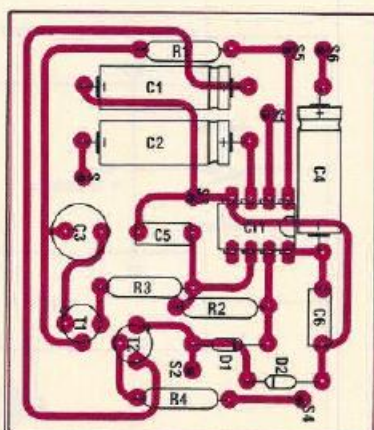


Figure 3

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.

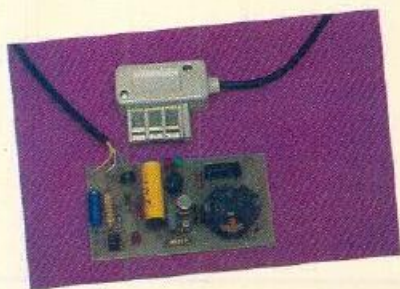
C'est pourquoi un condensateur de 10 µF associé à une résistance de 30 kΩ retarde la mise en court-circuit du condensateur de l'oscillateur.

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 PIT : 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

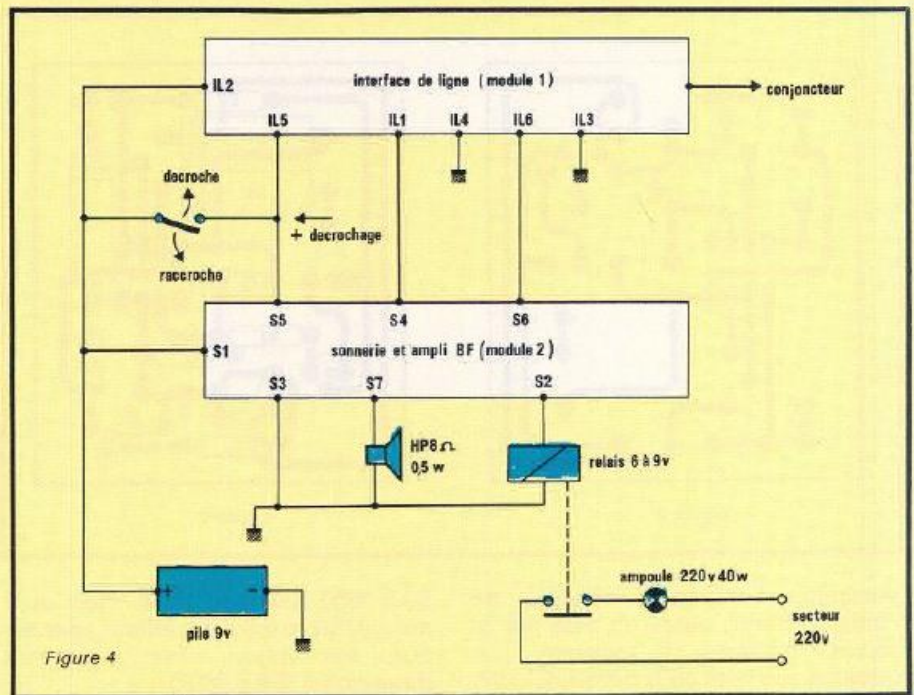


Figure 4

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 } chimiques 25 V
C₃: 10 μF }
C₄: 22 μF }
C₅: 1,5 nF } MKH 250 V
C₆: 0,1 μF }

Transistors

T₁: BC 107
T₂: 2 N 1711

Circuits intégrés

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

Autres semi-conducteurs

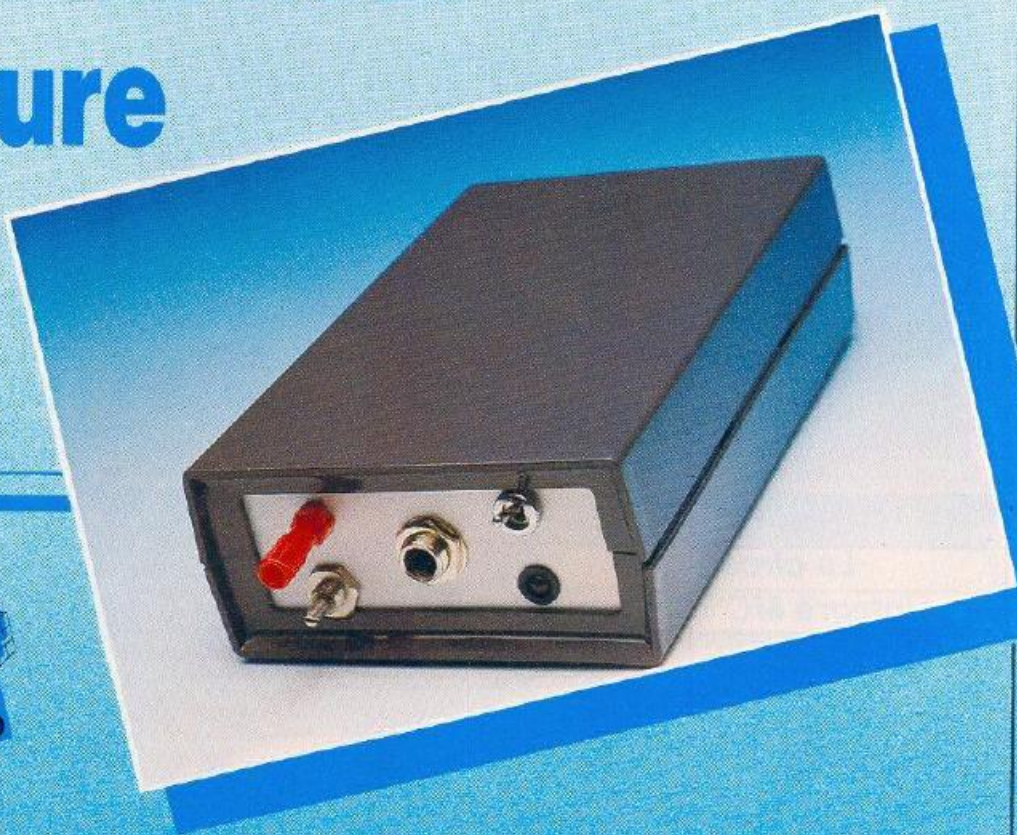
D₁: 1 N 4148
D₂: 1 N 4148

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.

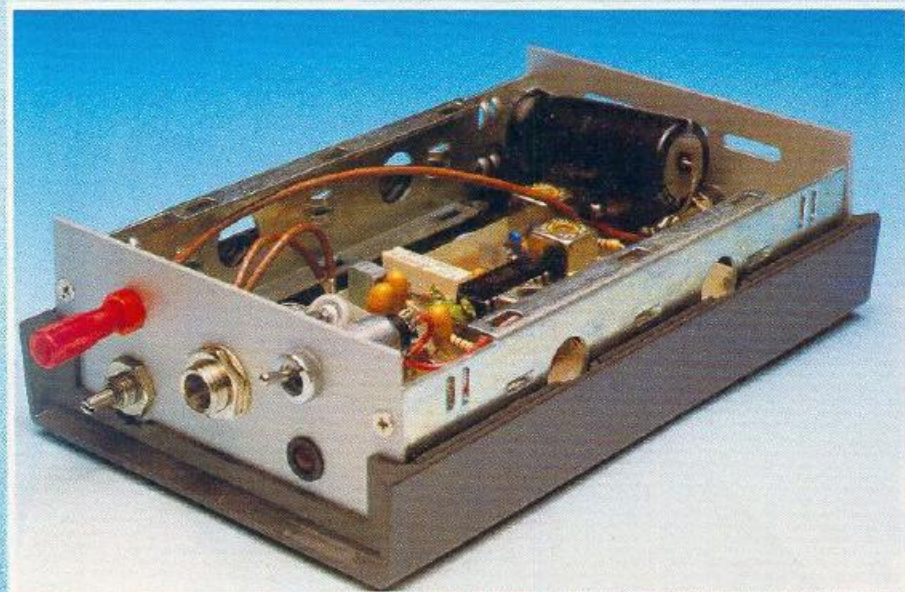
À l'approche des mauvais jours, nous avons voulu en guise de compensation, vous présenter ce type de montage plus divertissant que d'accoutumée.

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 croisent 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 portouses très différentes : rapport f_1/f_2 de 5 à 10. On comprend alors l'étendue 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 μH 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 80 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 .

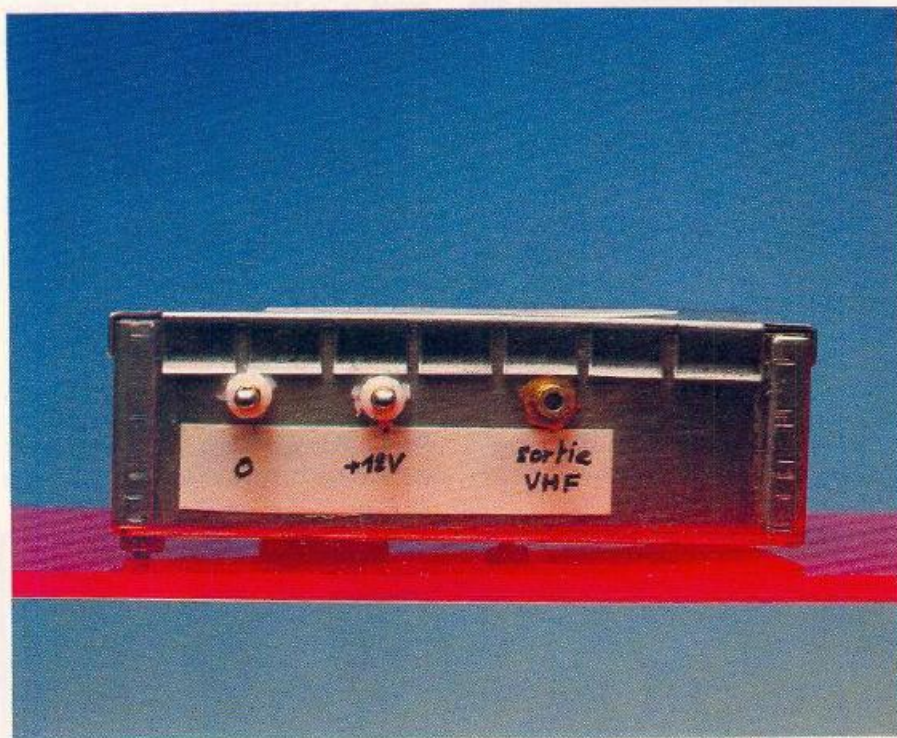
On se méfiera particulièrement des charges trop faibles qui affectent le fonctionnement de l'oscillateur et des charges ayant une composante capacitive élevée.

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: 💰 💰

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 inenvisageables : 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.



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 magnéscope, on adopte la seconde solution. Côté émetteur, le signal est codé,

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 a 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

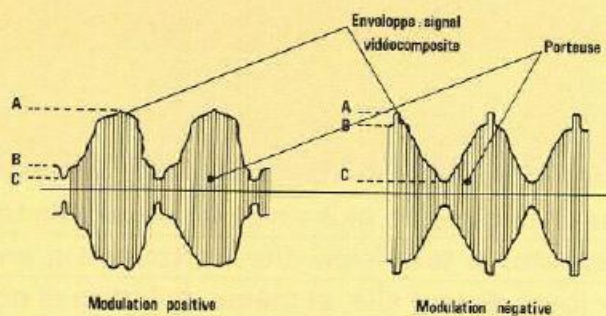


Figure 1

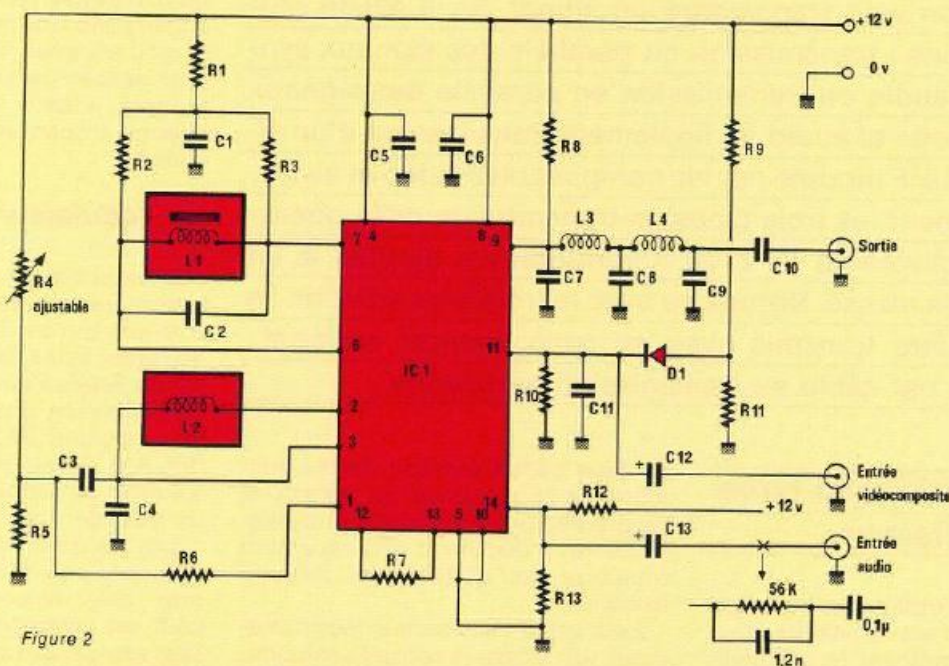


Figure 2

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 $\pm I_1 R_1$, où I_1 vaut en moyenne 1,15 mA. La tension de sortie crête-à-crête vaut alors $2 I_1 R_1$. Classiquement on choisit $R_1 = 75 \Omega$ de manière à faciliter le calcul du filtre de sortie et adapter la sortie du modulateur au téléviseur ou au circuit de distribution.

R_1 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_1 pour que la moitié de la dynamique utile soit effectivement utilisée.

Pour un signal vidéo de 1 volt crête on choisit $R_1 = 2,2 \text{ k}\Omega$ 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.

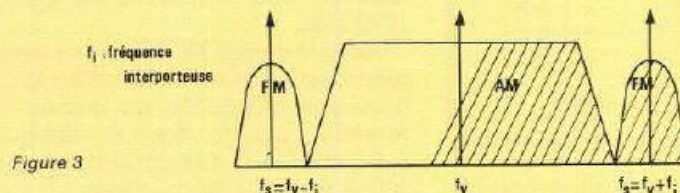


Figure 3

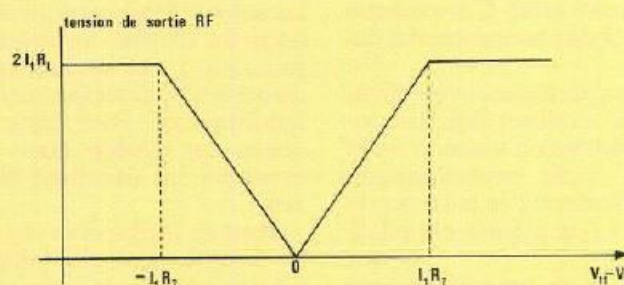


Figure 4

Réalisation

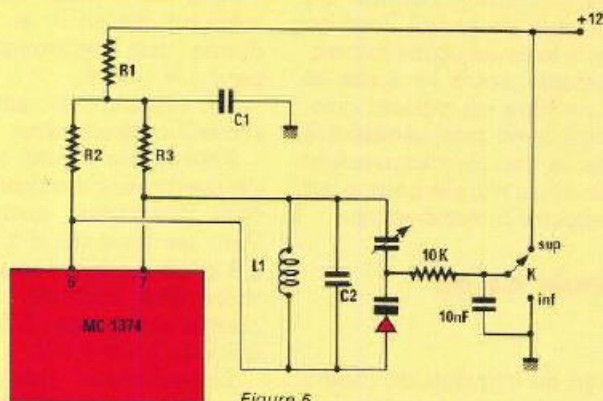
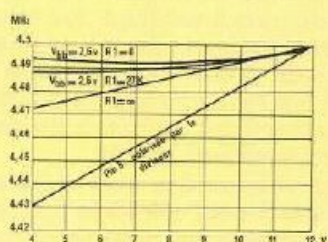
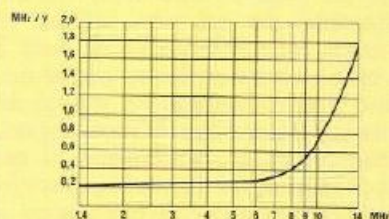


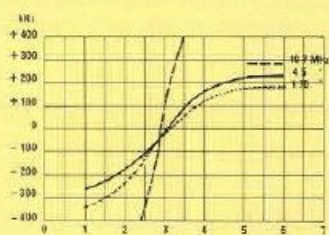
Figure 5



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



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



Déviations 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

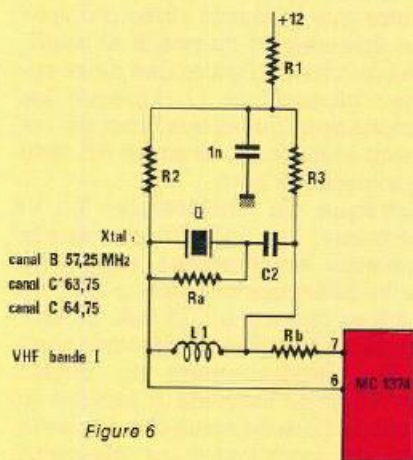


Figure 6

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 4,5 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 l'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 2,8 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

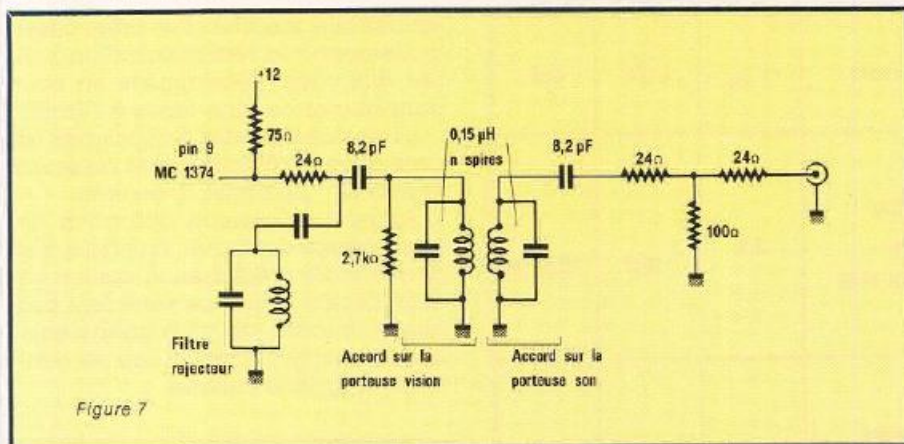


Figure 7

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 μ H, 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 μ H 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° environ en vente chez Weber

Réalisation

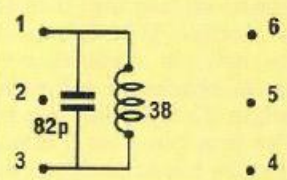
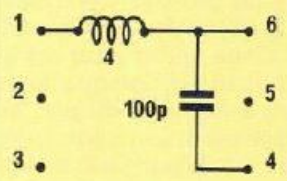
Taille	Représentation vue de dessus. Nombre de spires et capa. int.	Référence	f MHz	L μ H	CpF
10 x 10		D 11N ou KACAK 1769	5,5	10,2	82 pF int
10 x 10		D 10NA ou KXCA K 80044	38	0,16	100 + 12 int + ext

Figure 8

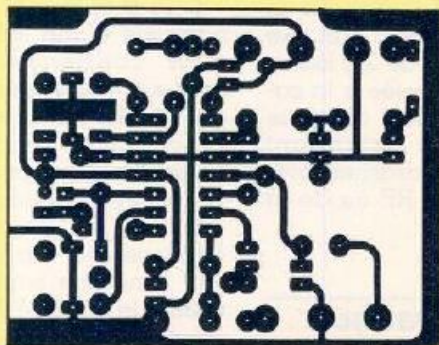


Figure 9

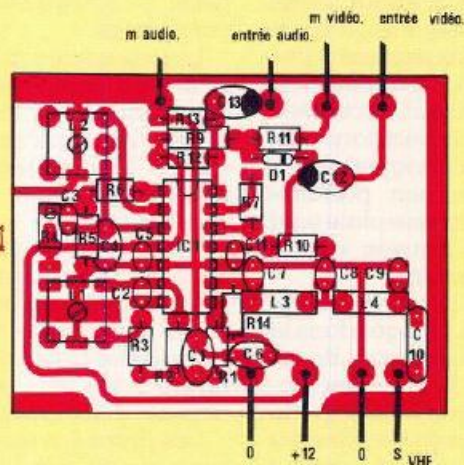


Figure 10

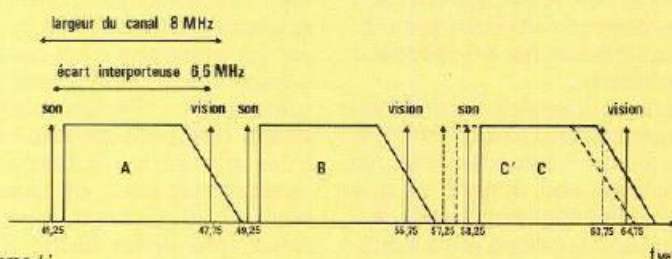


Figure 11

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 V₁.

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 reporter 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 kΩ ajustable
R₅: 3,3 kΩ
R₆: 2,2 kΩ
R₇: 2,2 kΩ
R₈: 75 Ω
R₉: 560 Ω
R₁₀: 56 kΩ
R₁₁: 220 Ω
R₁₂: 180 kΩ
R₁₃: 33 kΩ

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 μF / 16 V T
C₁₃: 10 μF / 16 V T

Selfs

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

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 INTEGRES - TTL - CMOS - TRANSISTORS - RESISTANCES - CONDENSATEURS - POTENTIOMETRES - CONNEXEURS - 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 - FREQUENCIMETRES - 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 - BLANG MECA - B et K - CDA - CENTRAD - CSC - EISA - ELC - FLUKE - HAMEG - ICE - ISKRA - KING - LEADER - LUTRON - METRIX - MONACOR - NOVOTEST - PANTEG - PERIFEELEC - 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 3, rue de Reuilly
ELECTRONIQUE 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.



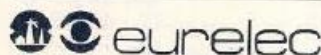
La radio-communication, c'est une passion, pour certains, cela peut devenir un métier. L'électronique industrielle, qui permet de réaliser tous les contrôles et les mesures, l'électrotechnique, dont les applications vont de l'éclairage aux centrales électriques, sont aussi des domaines passionnants et 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.

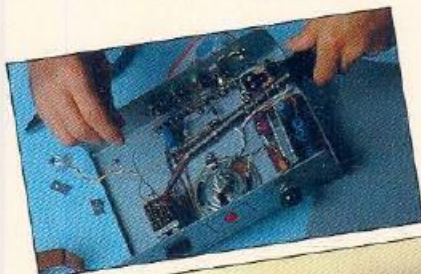


institut privé d'enseignement à distance

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) 64.38.07



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 matériel, nous vous offrons un examen gratuit et sans engagement, le premier envoi de cours que vous désirez suivre (comprenant un ensemble de leçons théoriques et le matériel correspondant) il vous suffit de compléter ce bon et de le poster aujourd'hui même.

le soussigné - Nom _____

Adresse : _____

Ville : _____

Prénom _____

Tél. _____

Code postal _____

DATE ET SIGNATURE
(Pour les enfants signature des parents)

- désire recevoir, pendant 15 jours et sans engagement de ma part, le premier envoi de leçons et matériel de :
- ELECTRONIQUE FONDAMENTALE ET RADIO-COMMUNICATIONS
 - ELECTROTECHNIQUE
 - ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE
 - INITIATION A L'ELECTRONIQUE POUR DEBUTANTS
 - ELECTRONIQUE DIGITALE ET MICRO-ORDINATEUR
 - TELEVISION NOIR ET BLANC ET COULEUR

- Si cet envoi ne 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 adresse rien, le reste libre, par ailleurs, d'insérer dans vos 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-sorties \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 $1,14 \mu s$ (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), VZ...) 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-

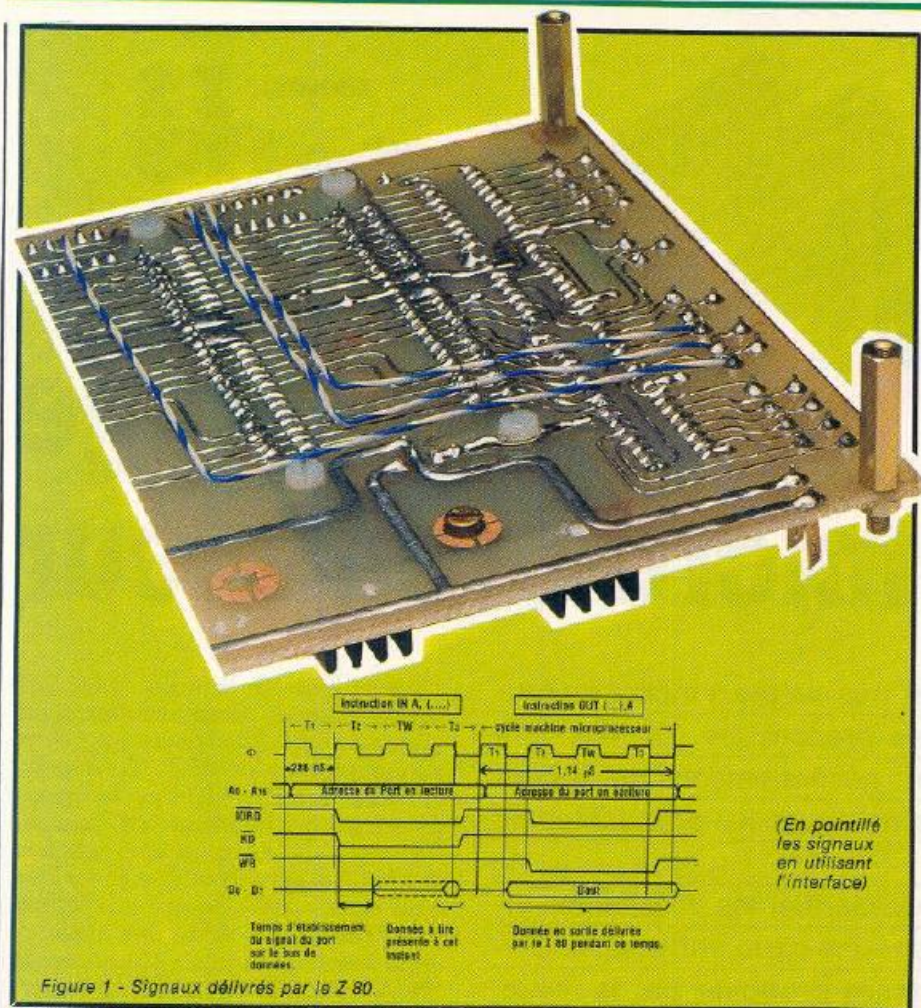


Figure 1 - Signaux délivrés par le Z 80.

phérique choisi étant correcte, le signal de validation sera effectif quand \overline{IORQ} et \overline{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 \overline{IORQ} et (\overline{RD} ou \overline{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, $\overline{R/W}$ 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 (\overline{IORQ}). Il y a un seul signal pour différencier lecture et écriture : $\overline{R/W}$. 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 $\overline{R/W}$ 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

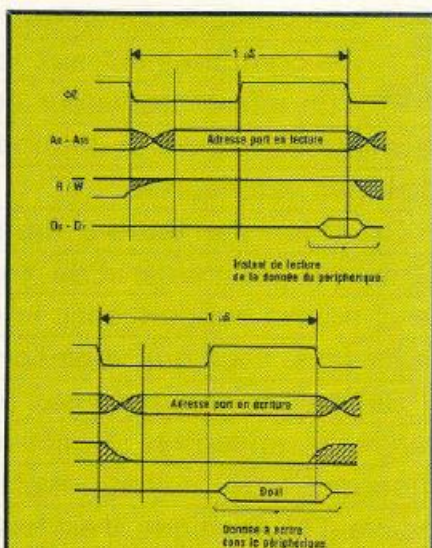


Figure 2 - Signaux délivrés par le 6502.

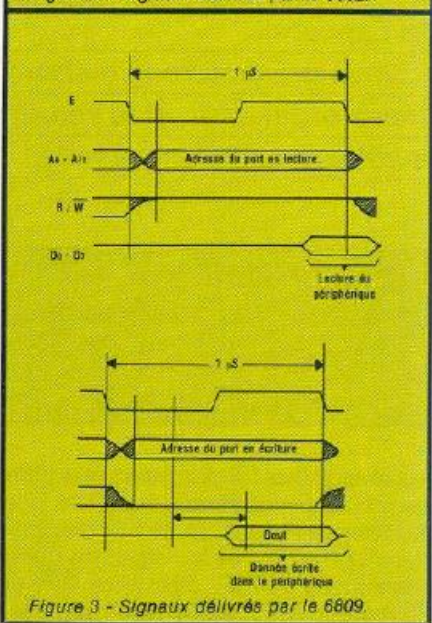


Figure 3 - Signaux délivrés par le 6809.

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 « $E + \tau$ » est à l'état « 1 ». En mode écriture, le périphérique devra lire le bus de données au moment du front montant de « $E + \tau$ ». 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 4 b 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_{10} 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 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 : $A_0 - A_4 =$ « 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.

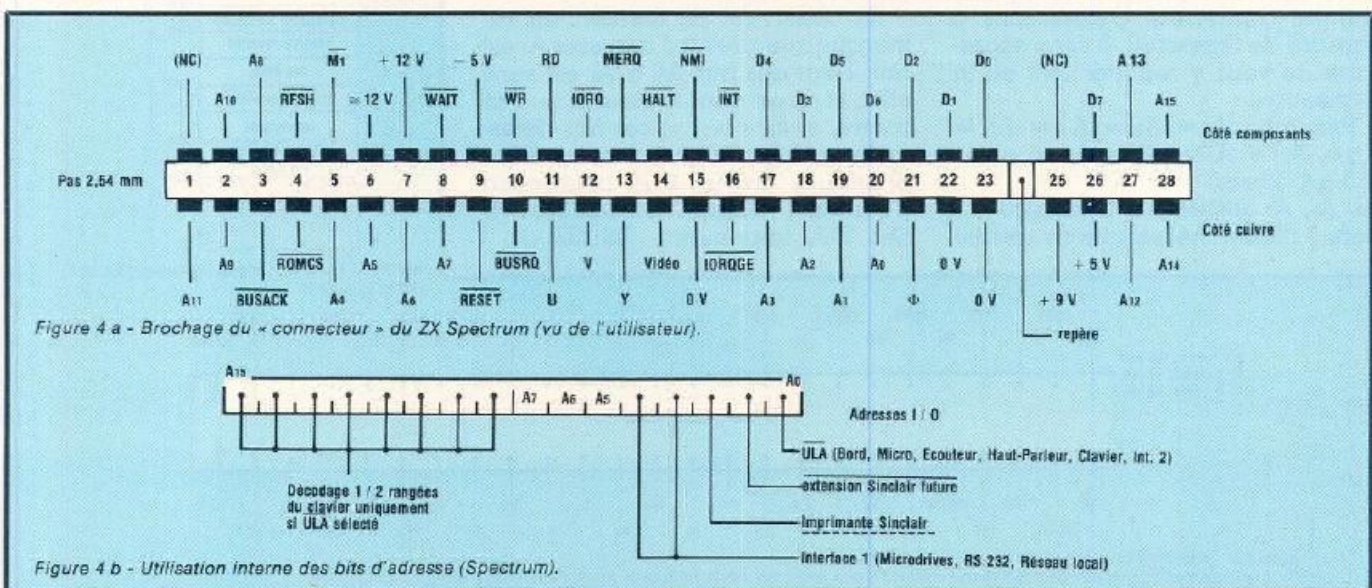


Figure 4 a - Brochage du « connecteur » du ZX Spectrum (vu de l'utilisateur).

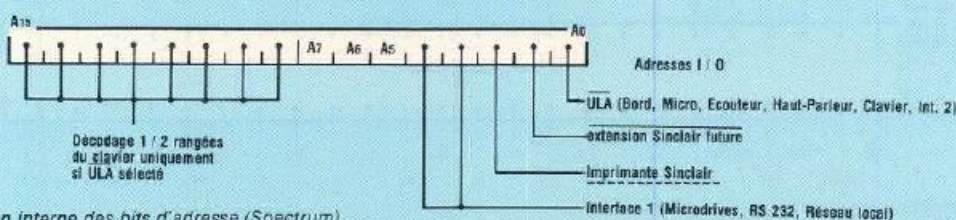


Figure 4 b - Utilisation interne des bits d'adresse (Spectrum).

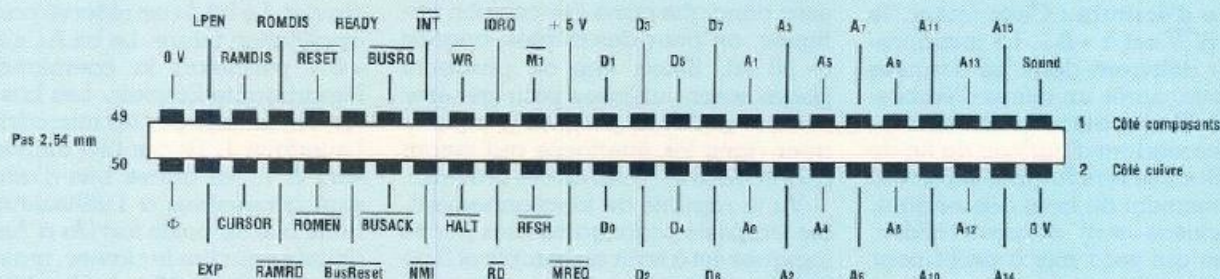


Figure 5 a - Brochage du « connecteur » de bus de l'Amstrad.

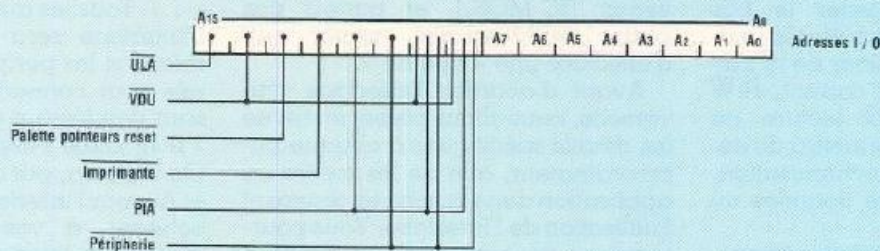


Figure 5 b - Utilisation interne des bits d'adresses (Amstrad CPC 464).

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 libre, 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 : ($A_8 = A_9 = A_{10} = A_{11} = A_{12} = A_{13} = A_{14} = A_{15} = A_{15} =$ « 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'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_5 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_5 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

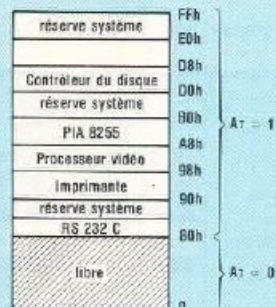


Figure 6 b - Plan des entrées/sorties du standard MSX.

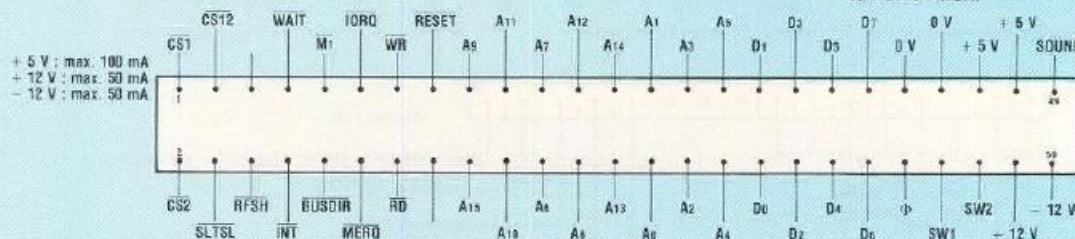


Figure 6 a - Brochage du connecteur standard MSX.

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

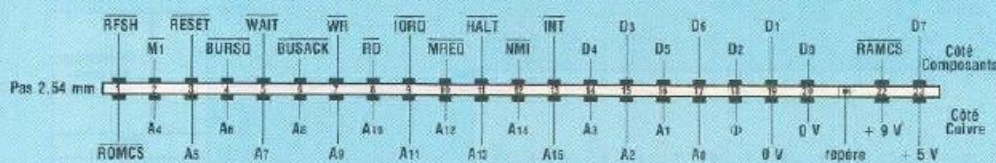


Figure 7 a - Brochage du « connecteur » du ZX 81 (vu de l'utilisateur).

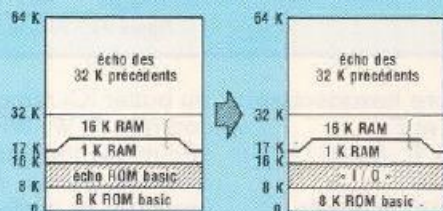


Figure 7 b - Plan mémoire du ZX 81 avant et après modification.



Figure 8 b - Plan mémoire du Commodore 64 (partiel).

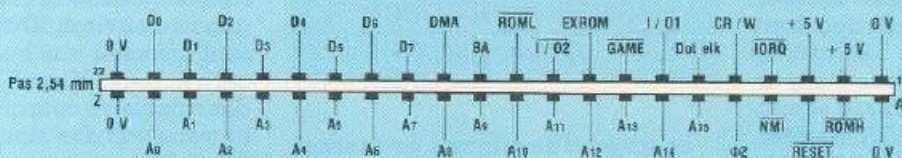


Figure 8 a - Brochage du « connecteur » du Commodore 64.

mémoire, et non d'entrées-sorties. Ici il y a une différence par rapport aux autres systèmes à Z 80, on n'utilise pas les signaux d'entrées-sorties (IORQ), ceci étant imposé par l'absence d'instruction IN ou OUT en basic. Spécialistes de la programmation machine, il vous sera aisé d'adapter la carte, car tous les bits A0 à A15 sont alors libres, sous réserve de ceux qui valident le clavier et la cassette, mais l'auteur n'a pu obtenir les détails suffisants. Alors restons en à la version initiale : l'espace entrées-sorties va être inséré dans l'espace mémoire au lieu de l'écho de la ROM de 8 à 16 K. Ce sera donc le bit A13 qui permettra de différencier la ROM de l'espace Entrées-sorties. Si A13 = « 0 » la ROM sera sélectionnée, sinon ce seront les entrées-sorties avec A13 = « 1 ».

Le bit A14 est réservé pour différencier la RAM de la ROM. Si A14 = « 0 » ce sera la ROM (ou les entrées-sorties) qui sera sélectionnée, sinon ce sera la RAM. Le bit A15 est ignoré, il en résulte la recopie des 32 premiers kilo octets dans les 32 kilo octets supérieurs.

Dans le cas des entrées-sorties, les bits A0 à A12 sont libres.

Attention, l'interface sera prévu pour les versions 1 K et 16 K. Dans les autres cas (version 64 K), il sera nécessaire de corriger le signal RAMCS. Il faudra l'inhiber (mettre au « 1 » logique) dans la zone d'en-

trées-sorties. Vu qu'il y a plusieurs versions 64 K, ce sera à vous de l'adapter.

Résumé : A13 = 1, ROMCS = A13 A0 à A12 libres (A15 ignoré) A5, A6, A7 utilisés par l'interface.

La figure 7a sera utile lors de la réalisation de l'interface et du câblage final. On s'y reportera alors.

5. Commodore 64

Microprocesseur 6502/ 1 MHz

Le brochage du connecteur d'extensions est donné à la figure 8a, et le plan mémoire à la figure 8b. Ce dernier est incomplet, mais grâce au manuel, il vous sera aisé de le compléter. Dans ce cas, le décodage sera plus simple, car une sortie est prévue, délivrant le signal I/O1. Celui-ci présente un zéro logique lorsque l'adresse est comprise entre DE00 et DEFF (valeurs hexadécimales). Les bits A8 à A15 sont donc imposés et valent :

A8 = 0, A9 = 1, A10 = 1, A11 = 1, A13 = 0, A14 = 1, A15 = 1.

Restent libres les bits A0 à A7. Comme on travaille avec un 6502, on effectuera en fait un accès en mémoire, car le périphérique sera considéré comme tel. La figure 8a trouvera son utilité lors de la réalisation et du câblage de l'interface.

Résumé : I/O1 = 0 (A0 à A7 libres) A5, A6, A7 utilisés par l'interface.

6. ORIC 1 et Atmos

Microprocesseur 6502/ 1 MHz

La figure 9a présente le brochage du connecteur d'extensions et la figure 9 b une partie connue du plan mémoire de la page 3. L'Oric 1 et l'Atmos sont structurellement identiques hormis le clavier et la ROM. Mais ceci n'aura aucune importance. Sur le plan mémoire, on remarque les 16 premiers octets réservés pour le VIA, et ceux-ci se recopient sur toute la page 3, ceci car les bits A0 à A3 servent au décodage des registres internes du VIA et que A4 à A7 sont ignorés. L'ULA délivre un signal IO, dont le niveau passe à « 0 » logique si les adresses se situent en page 3. Ce signal sera donc utilisé, mais comment inhiber le VIA ? Les bits A0 à A3 sont réservés au VIA, mais si ce dernier est inhibé, ils seront à nouveau disponibles. La ROM positionnée A4 à A7 à zéro lorsqu'elle lit le VIA, aussi une manière simple, celle retenue ici, serait d'inhiber le VIA lorsque A4 est à 1 et d'utiliser A5 à A7. La méthode pour inhiber le VIA est de présenter un état « 0 » logique sur la broche CS1 VIA, normalement maintenue à « 1 » par une résistance de pull-up.

La figure 9a sera utile lors de la réalisation de l'interface, et rappelle le brochage du connecteur d'extension, déjà proposé dans le manuel

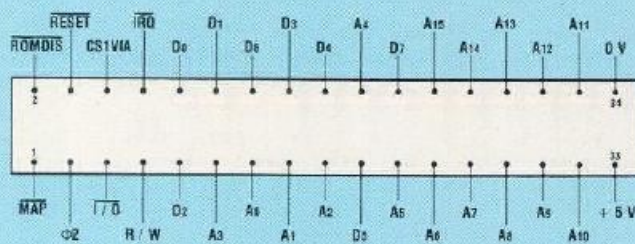


Figure 9 a - Brochage du connecteur de l'ORIC (1 ou ATMOS).

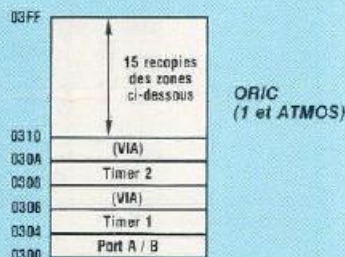


Figure 9 b - Plan de la page mémoire

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 $\overline{I/O}$ 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 : $\overline{I/O} = 0$, $A_4 = \text{CS1 VIA}$ 1
 A_{10} 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 A7C4 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 ($\overline{R/W}$, \overline{WR} , \overline{RD} , $\Phi 2$, E...). Ce circuit est toujours validé. À 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-

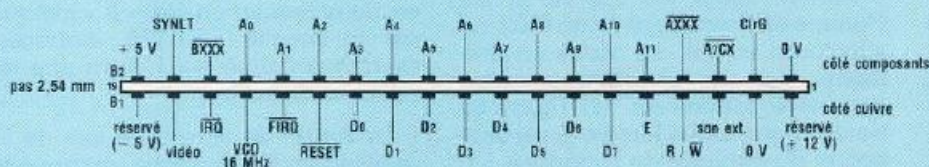


Figure 10 a - Brochage du « connecteur » du MO 5.

FFFF	
F000	Moniteur
C000	Basic
B000	Cartouche ROM
A800	libre
A7E8	libre pla ext
A7E4	ULA
A7E0	PIA //
A7D8	Contrôleur disque
A7D0	PIA jeux
A7C8	libre
A7C4	PIA système
A7C0	Tampon disque
A000	
	Mémoire utilisateur
2200	
2100	Page 0 basic
2000	Page 0 moniteur
0000	Mémoire écran

Figure 10 - Plan de la mémoire du MO 5.

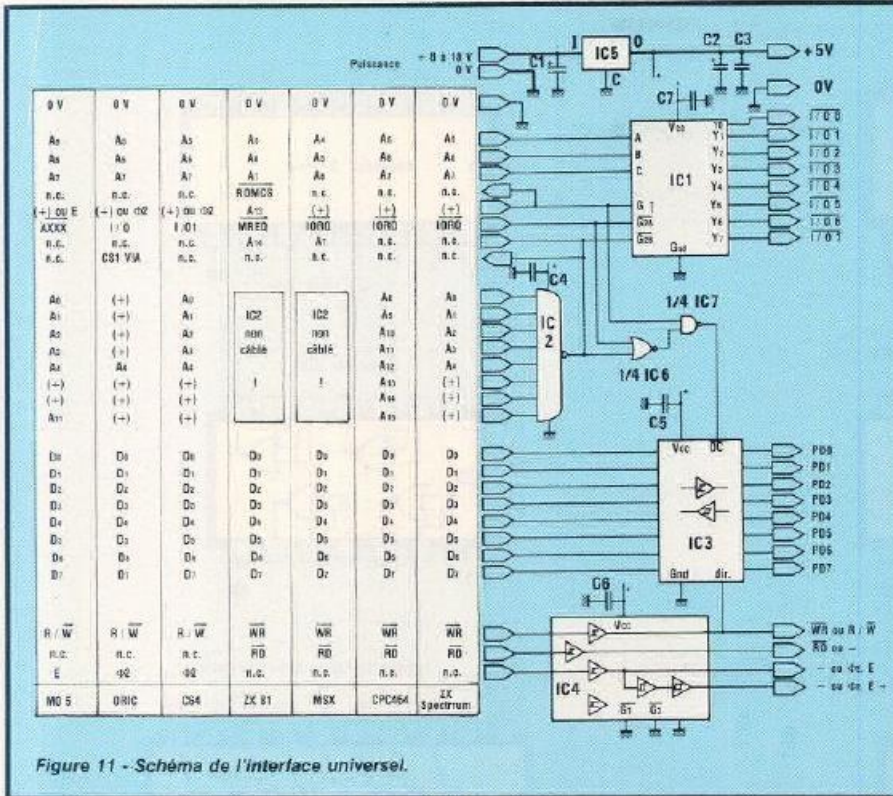


Figure 11 - Schéma de l'interface universel.

ment de l'achat. Les capacités C1 et C2 filtrent ces tensions et évitent une ondulation trop élevée, vu les courants en jeu. C3 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 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 G1, G2A et G2B 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 Φ2 ou E à l'entrée G1 pour bien synchroniser les signaux de commandes IO0 à IO7, 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, suivant le microprocesseur de la machine, la méthode pour générer les signaux d'écriture IO WR et de lecture IO RD. Ces signaux commanderont, par exemple, respectivement un latch 8 bits tristate (74 LS 374) qui mémoriser 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 (RD et IO0) et (WR et IO0) 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 Φ2 ou E. Cette dernière va être nécessaire pour synchroniser le signal

	A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	Adresses les plus simples	Instructions Basic
Spectrum	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	- 31 + n - 32	IN OUT
GPC 484	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	- n - 32	IN OUT
MSX	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	- n - 16	INP OUT
ZX 81	X	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	- 16004 + n - 32	PEEK POKE
C 64	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	- 06693 - n - 32 (31 + n - 32 en page 222)	PEEK POKE
ORIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	- 784 - n - 32 (16 + n - 32 en page 3)	PEEK POKE
MO 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	- 43390 + n - 32 (31 - n - 32 en page 168)	PEEK POKE

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

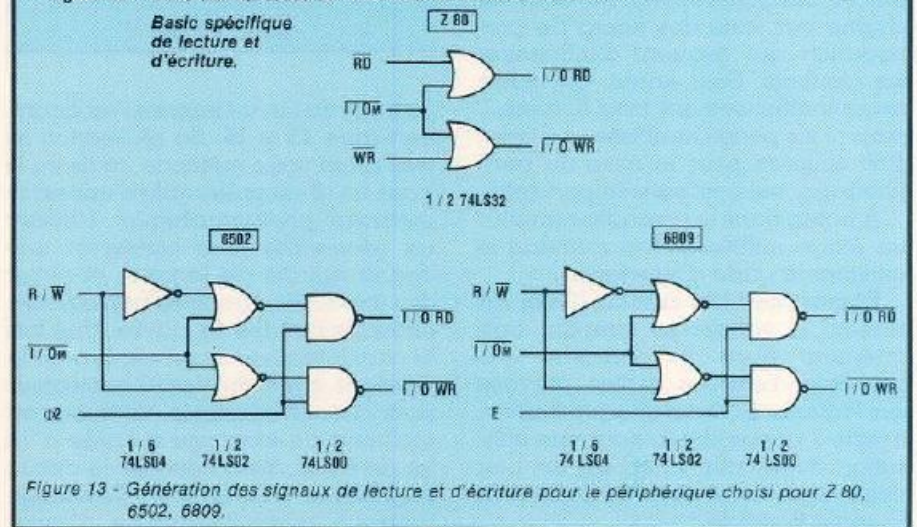


Figure 13 - Génération des signaux de lecture et d'écriture pour le périphérique choisi pour Z 80, 6502, 6809.

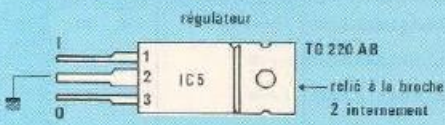
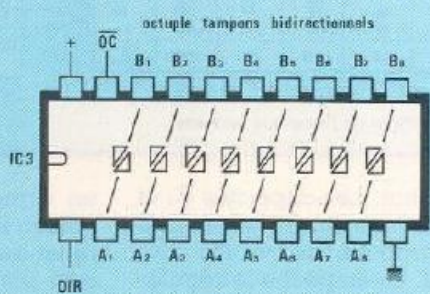
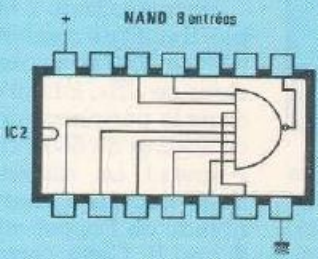
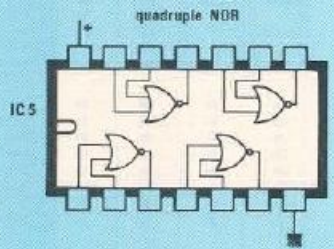
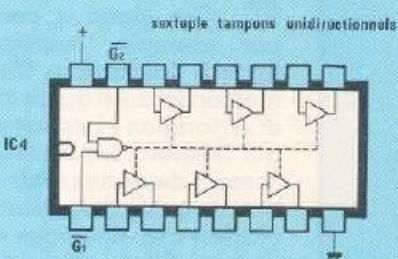
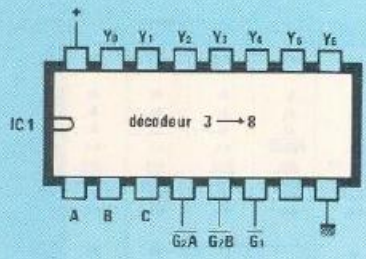
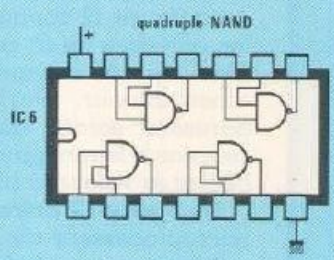


Tableau de fonctionnement de IC 1 :

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. Cette 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.

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

Remarque : Les circuits IC3 et IC5 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 IC3 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

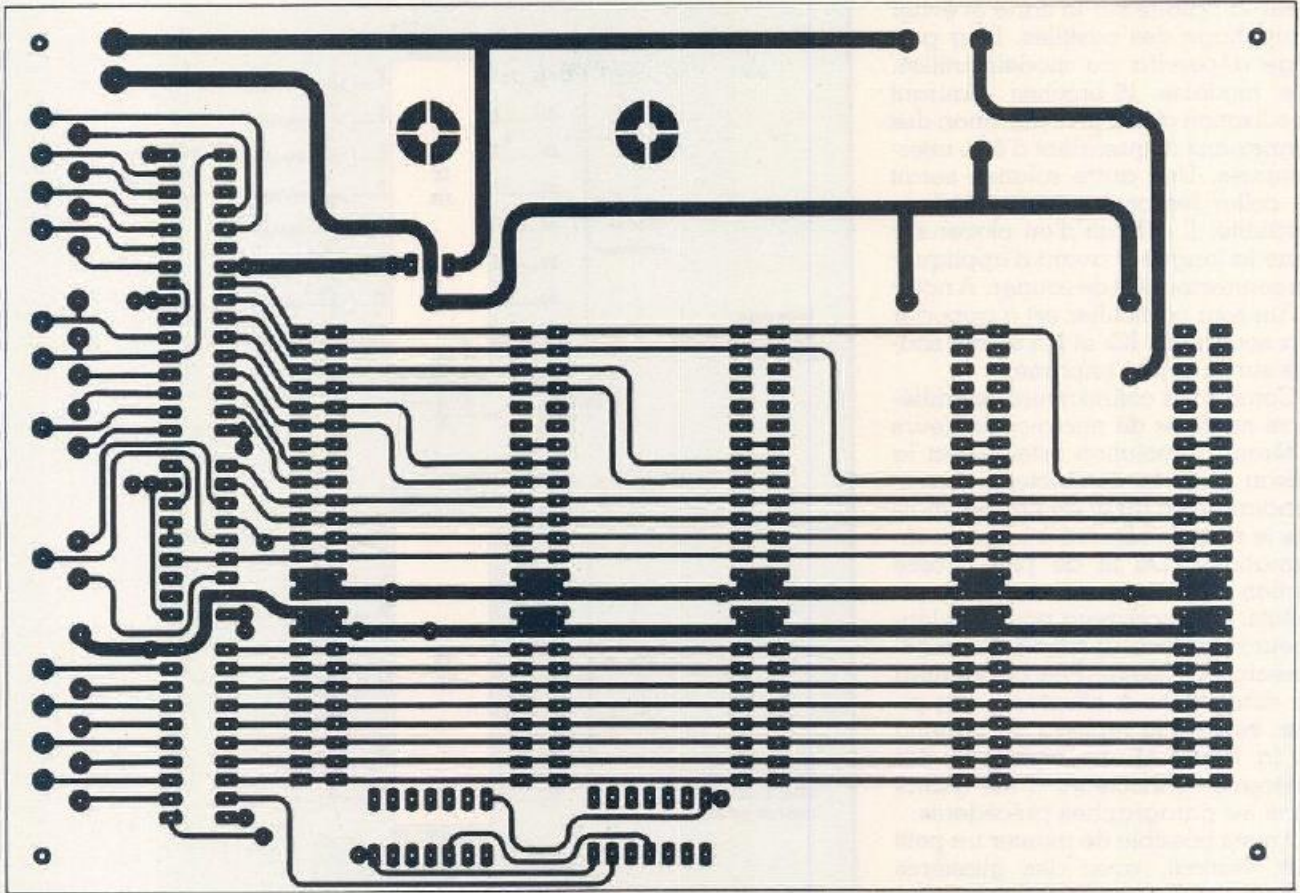


Figure 15 - Tracé du circuit imprimé.

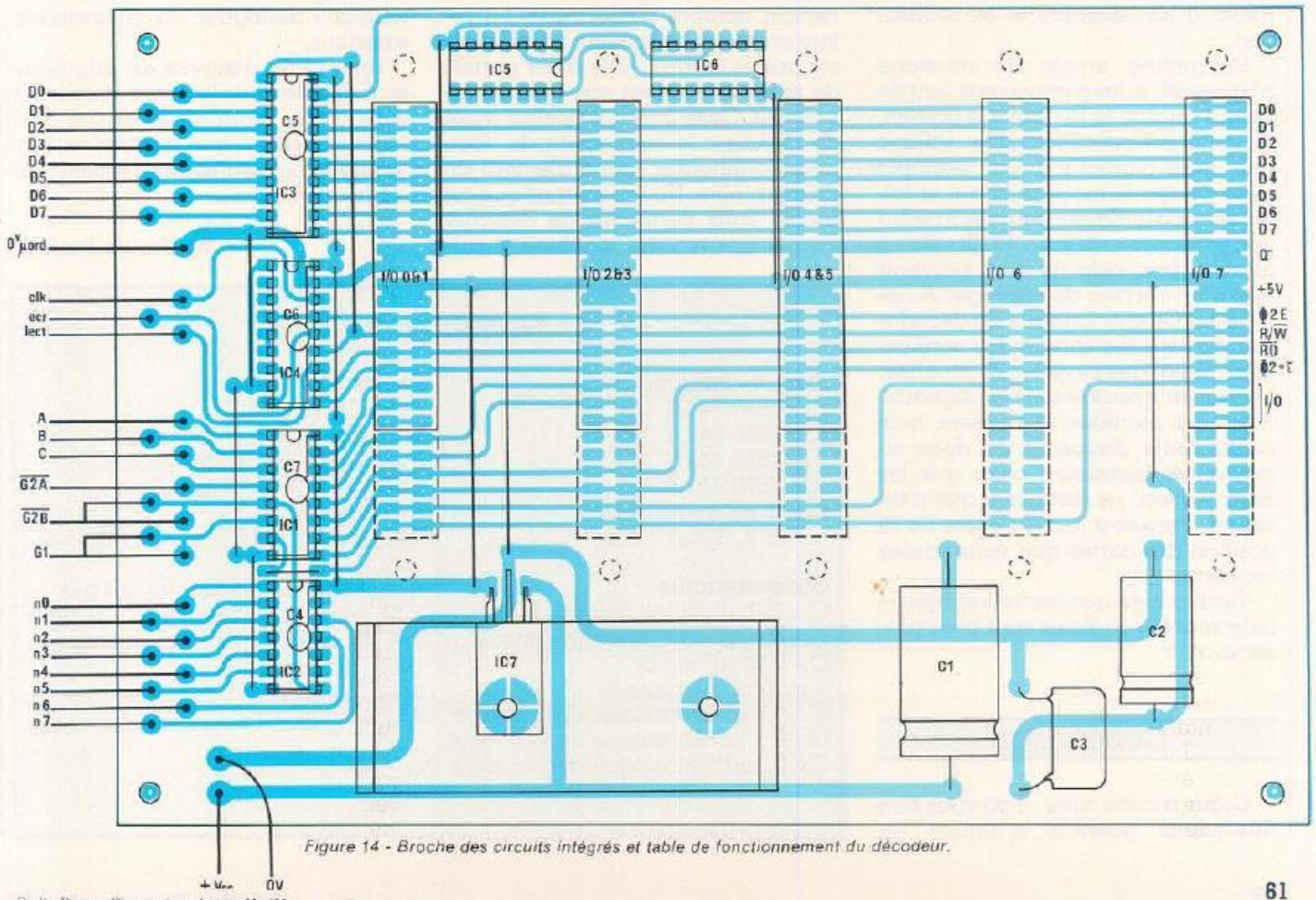


Figure 14 - Broche des circuits intégrés et table de fonctionnement du décodeur.

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 ! IC₁ et IC₂ 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

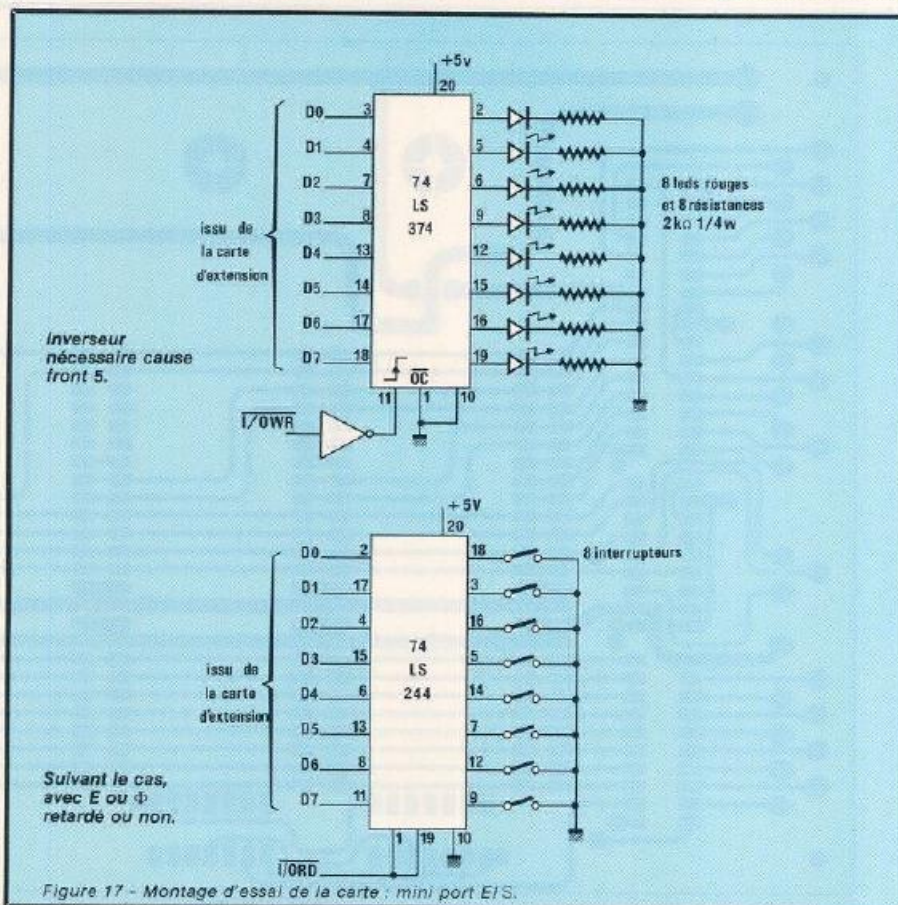


Figure 17 - Montage d'essai de la carte : mini port E/S.

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 385
- 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 salves sinusoïdales (amplitude 100 %) dont les fréquences se succèdent, de gauche à droite, dans l'ordre : 0,8 MHz ; 1,8 MHz ; 2,8 MHz ; 3,8 MHz ; 4,8 MHz. Une atténuation des fréquences hautes se traduit par une diminution du contraste des barres contrastées. 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, bleu, noire. L'observation visuelle de cette image n'apporte aucun renseignement utile. Par contre, l'examen 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.

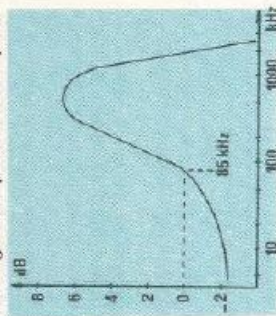


Figure 1

• Les caractéristiques de la mire de barres normalisée

Par définition, on a, pour le blanc :

$$E_R = E_V = E_B = 1.$$

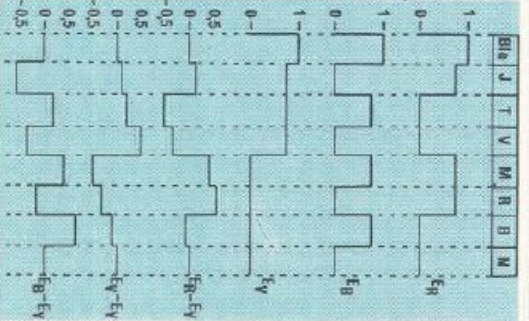
Pour chaque couleur fondamentale, deux de ces composantes s'annulent (par exemple, pour le rouge, $E_V = E_B = 0$). On peut calculer, pour chaque barre de la mire, les tensions E_Y , D_R et D_B , une fois fixée l'amplitude des couleurs primaires.

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 Er, Ev, Es, 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 Er, Ev, Es, Eb - Ey.



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 différence Ev - Ey, 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 maximal du signal de couleur primaire pendant les barres colorées.
- Ainsi, pour le cas du tableau, la notation est : 100/0,75/0.

Barre	Er	Ev	Es	Ev	Er - Ev	Eb - Ey
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

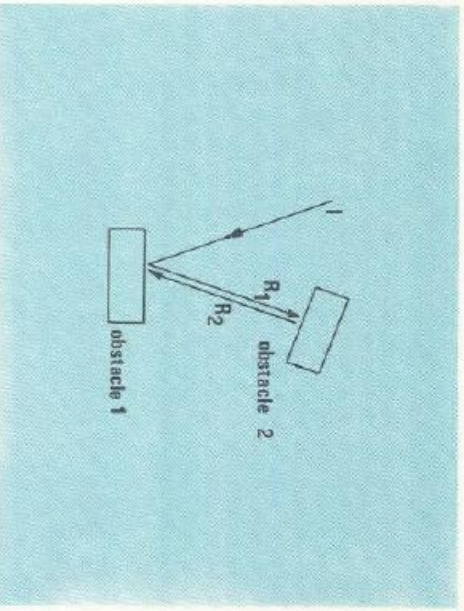
RPEL

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 R1. Ce dernier, frappant l'obstacle 2 (immuable, réservoir à gaz, etc.), revient en R2, et atteint à son tour l'antenne, avec un retard proportionnel au trajet parcouru (à une vitesse de 3·10⁸ m/s).

La bande n° 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

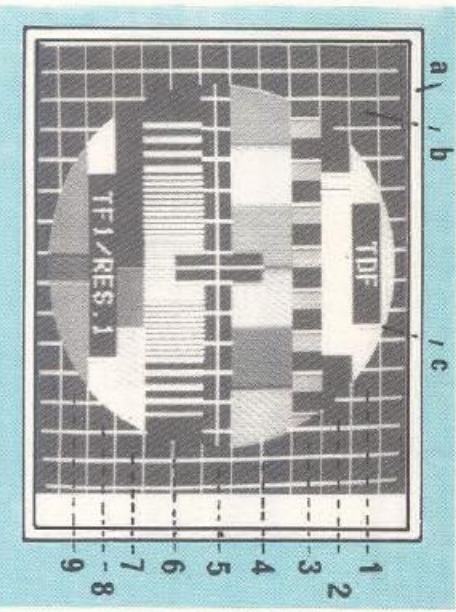
La bande n° 7, dite « échelle des gris », comporte six zones s'étalant du noir au blanc, selon la progression arithmétique : 0 % - 20 % - 40 % - 60 % - 80 % - 100 %, de gauche à droite. À l'œil, les écarts de luminosité doivent alors s'élargir régulièrement. La situation contraire signale une distorsion 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 (traînage)

La bande n° 1 se compose d'un rectangle noir (englobant l'inscription TDF), d'une durée de 10 µs, sur fond blanc : on peut donc la considérer comme le complément (étalé sur plusieurs lignes) de la barre B8 de la ligne test 17 (voir fiche n° 36). On sait que cette ligne test (fiche n° 36) permet un contrôle du traînage. 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

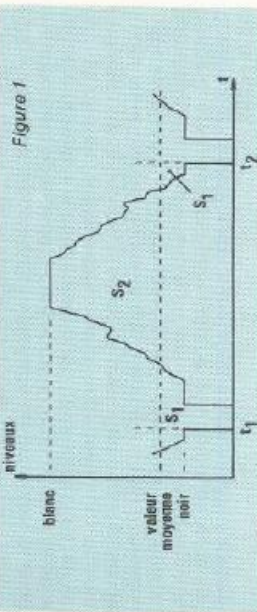
RPEL

**ALIGNEMENT AU NIVEAU DU NOIR
(Restitution de la composante continue)**

Dans un récepteur couleur, les différents étages par lesquels transite le signal vidéo 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 capacitives entraîne la perte de la composante continue. Nous allons montrer comment ceci fausse la transmission de la luminance, et comment on y remédie par « réaligment 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 vidéocomposite, 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 S1 et S2 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

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 péritelvisuelles, 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 exci-

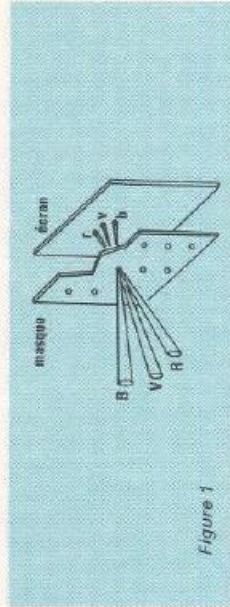


Figure 1

● **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.

FICHE MESURE N° 45

RPEL

LA PRISE PÉRITEL

En fonctionnement traditionnel, un téléviseur capte des émissions transmises par voie 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 fiche 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 commu-

● **Connexions « audio »**

Désignation	Broche	Caractéristiques	Observations
Sortie G	3	fem. 100 mVeff ± 3 dB	Pour émetteur modulé à 30 %
Sortie D	1	Z source : ≤ 1 kΩ (F > 40 Hz)	Signaux identiques en mono
Entrée G	6	Tension nominale : 100 mVeff ± 3 dB sur 10 kΩ ; Z du téléviseur ≥ 4,7 kΩ	2 reliée à 6 dans les récepteurs monophoniques
Entrée D	2		
Masse	4	commune à toute la section audio	

FICHE MESURE N° 45

RPEL

• 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 ± 0,5 dB en mode différentiel (écart entre les trois composantes primaires)	— Tension continue superposée : 0 à 2 V — Tension positive
Entrée V	11		— Retour ligne et trame correspondant au niveau bas (intérieur à 1 % du maximum).
Entrée B	7		
Masse R	13		
Masse V	9	Z de charge : 75 Ω	
Masse B	5		

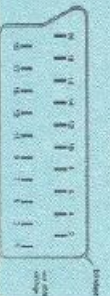
• Signaux de commande

Désignation	Broche	Caractéristiques	Observations
Entrée « commande »	8	< 1 V à l'état inactif 10 à 12 V à l'état actif Z de charge ≥ 4,7 kΩ	État inactif : utilisation en récepteur État actif : perturbation
Entrée « commande 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

RPEL

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.

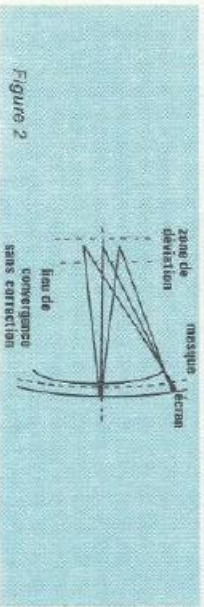


Figure 2

• Les tubes autoconvergeants

On trouve en Europa 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 col ; 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

RPEL

produire. Sur l'écran, la restitution des luminances se trouve donc faussée, et fluctuante.

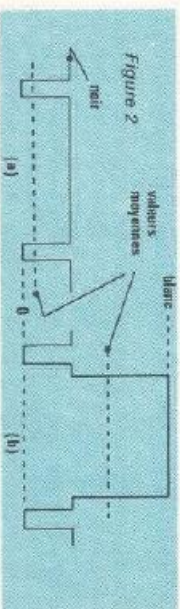


Figure 2

• 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'effectuent 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 μs, le niveau du noir. Cette information est mise en mémoire pour toute la ligne (60 μs), 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 luminosité 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.

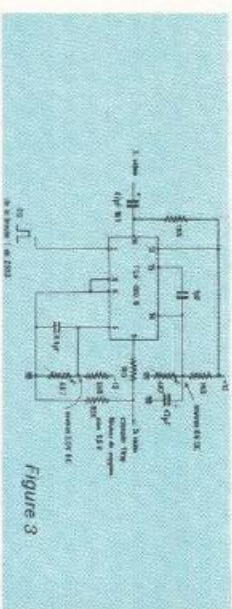


Figure 3

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_2 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_5 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_5 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_i 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.

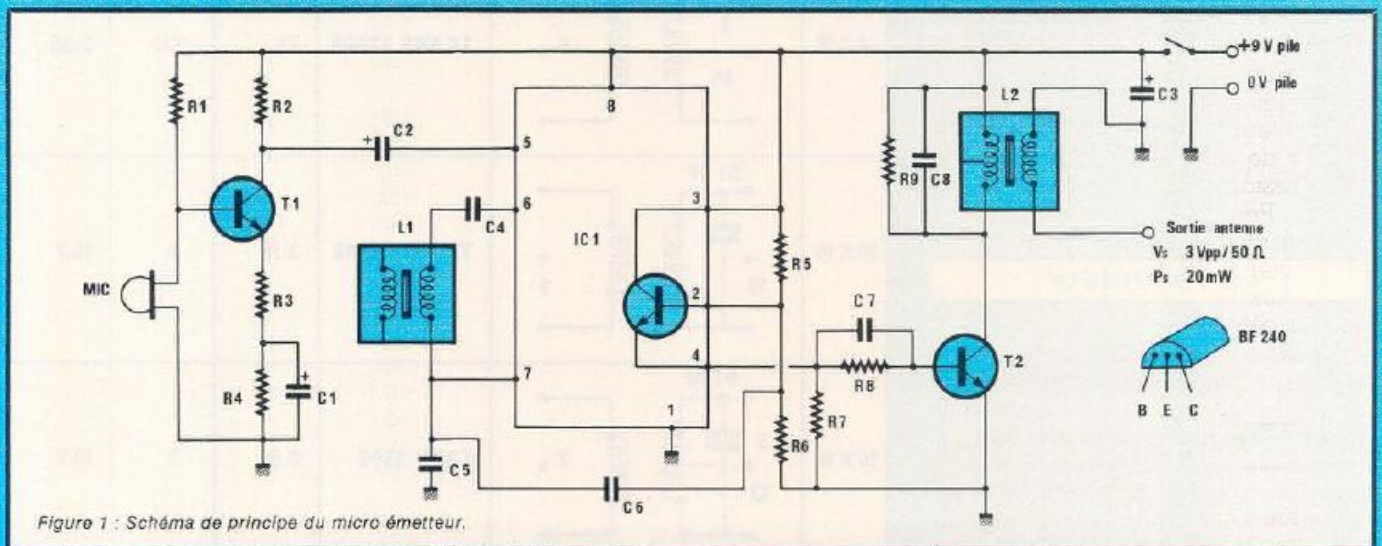


Figure 1 : Schéma de principe du micro émetteur.

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 Cz 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 (pH)	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

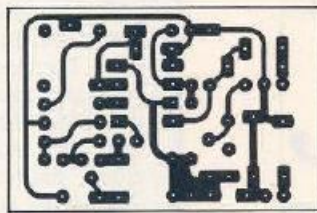


Figure 2

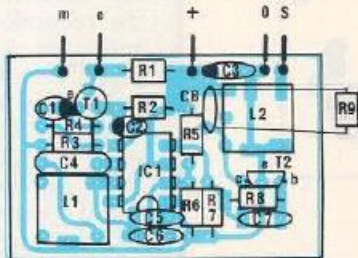


Figure 3

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 R10, C19 réduit la bande passante aux environs de

2,2 kHz. Dans la bande passante, le gain est voisin de 100. R18 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

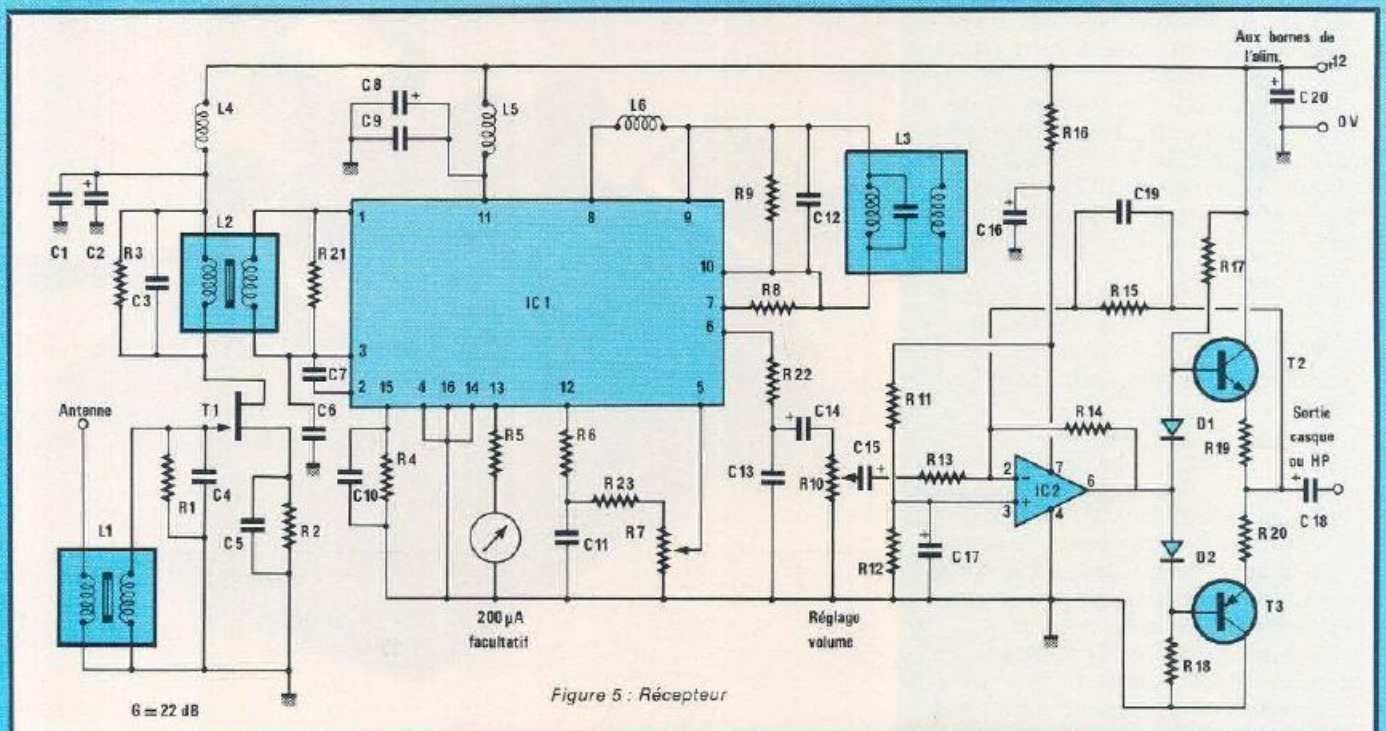


Figure 5 : Récepteur

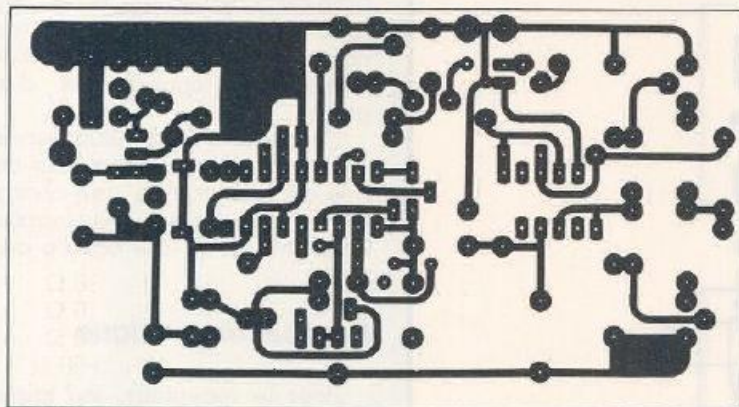


Figure 6

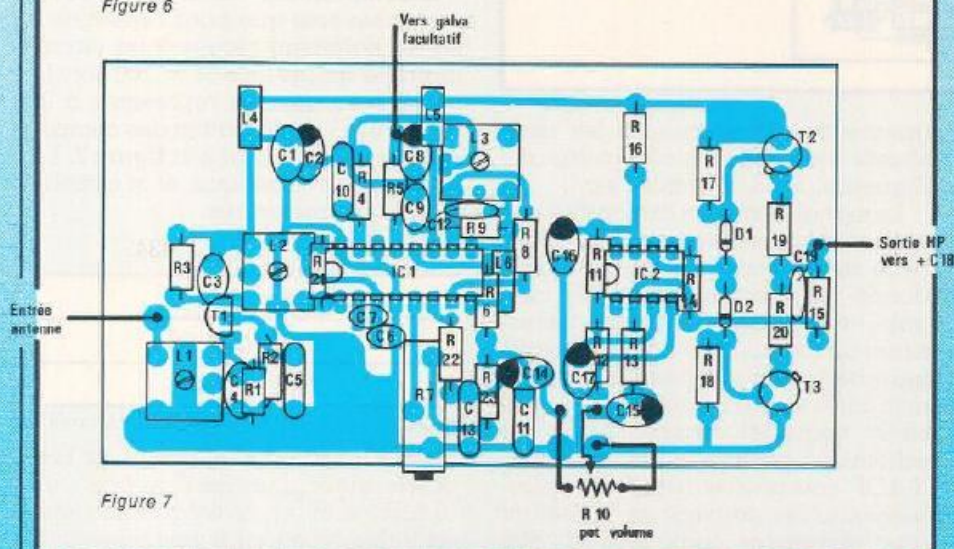


Figure 7

Rv, 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 (mW) = $2,5 (V_{p-p})^2$ (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

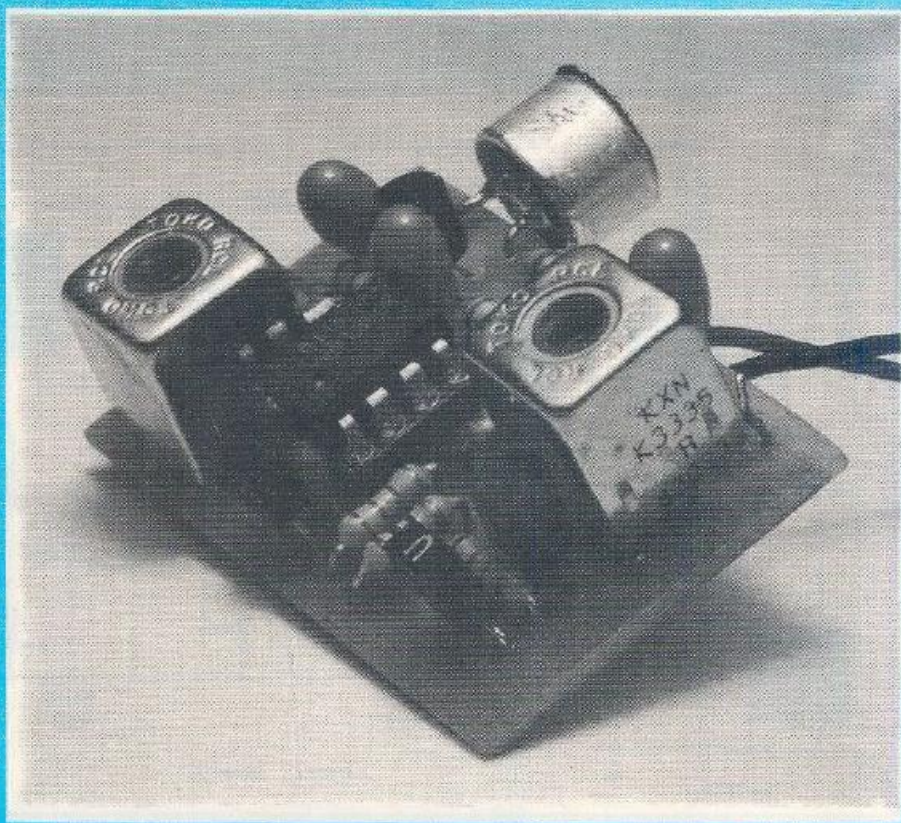
qui servira de générateur de signal.

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 antenne d'émission et 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.

Rv 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.
Classé 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-Eloi 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**

RF

KF[®]

la qualité!



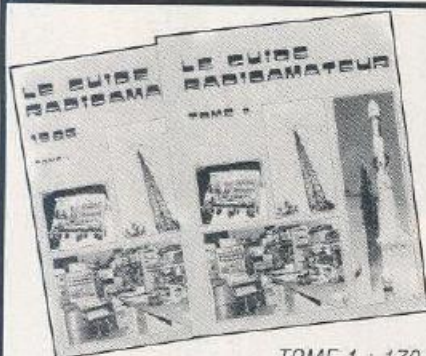
**KF,
des produits et matériels
pour l'électronique et l'informatique.**

**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 O, 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, Parabéams, 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).

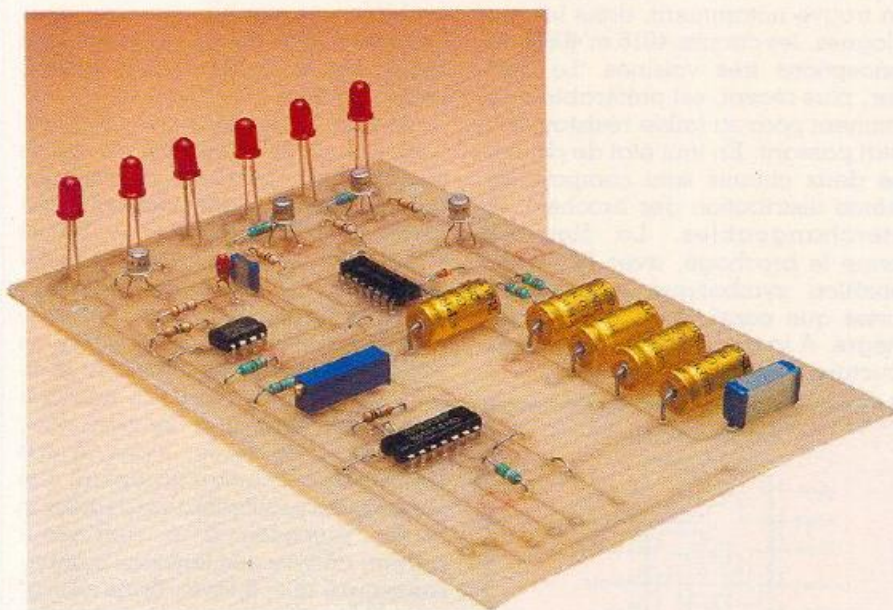
OFFRE A.S. : VHF ANTENNES 1^{re} édition (jusqu'à épuisement) PLUS le supplément : 80 F franco.

SM ELECTRONIC

20 bis, avenue des Clairions - 89000 Auxerre - Tél. : (86) 46.96.59

Station météorologique modulaire (carte d'affichage)

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 stupidement 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

VOICI 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...

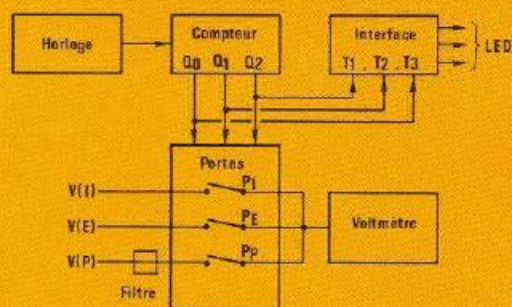


Figure 1

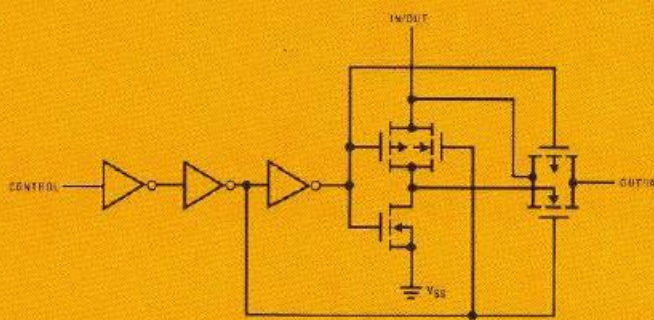


Figure 3

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.

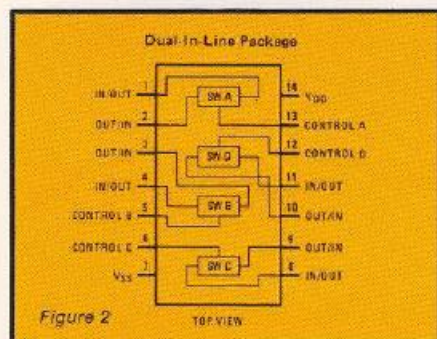


Figure 2

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

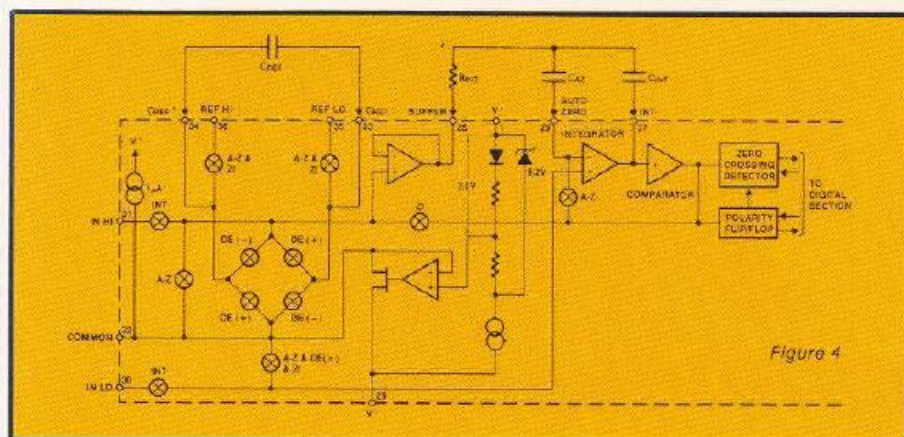


Figure 4

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

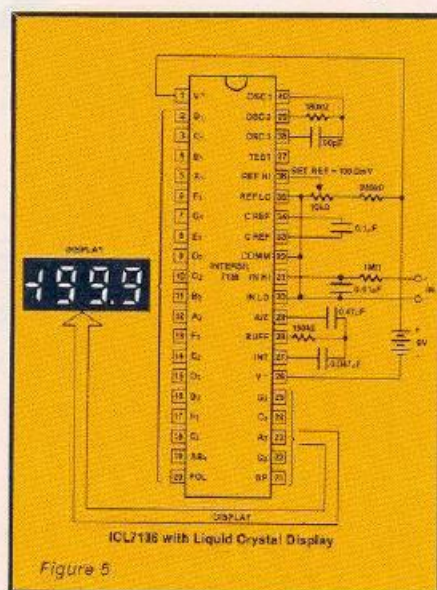


Figure 5

échelle, 1 volt pour 2 volts à pleine échelle. Nous avons choisi la première option, le réglage d'effectuant à l'aide d'une résistance ajustable 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.

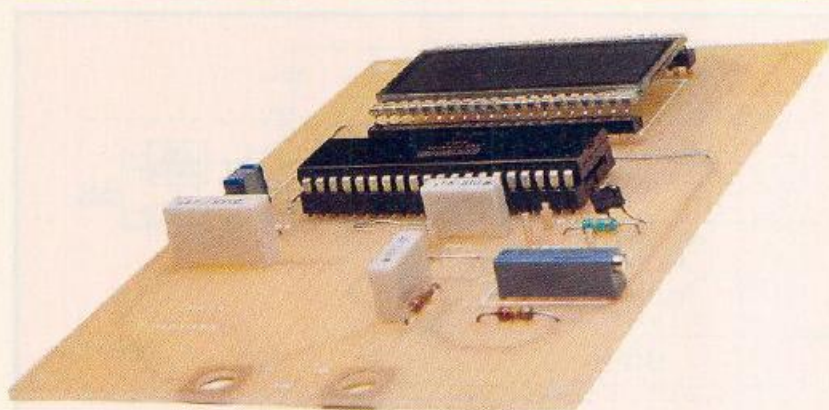
Les créneaux, disponibles sur la broche 3 au bornes de R₁₂, commandent une décade de type 4017, rebouclée sur elle-même (sortie Q₃ ramenée à l'entrée RESET) pour compter jusqu'à 3. On utilise donc, pour piloter les phases successives du cycle, les sorties Q₀, Q₁ et Q₂.

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 R₄, 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. A 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

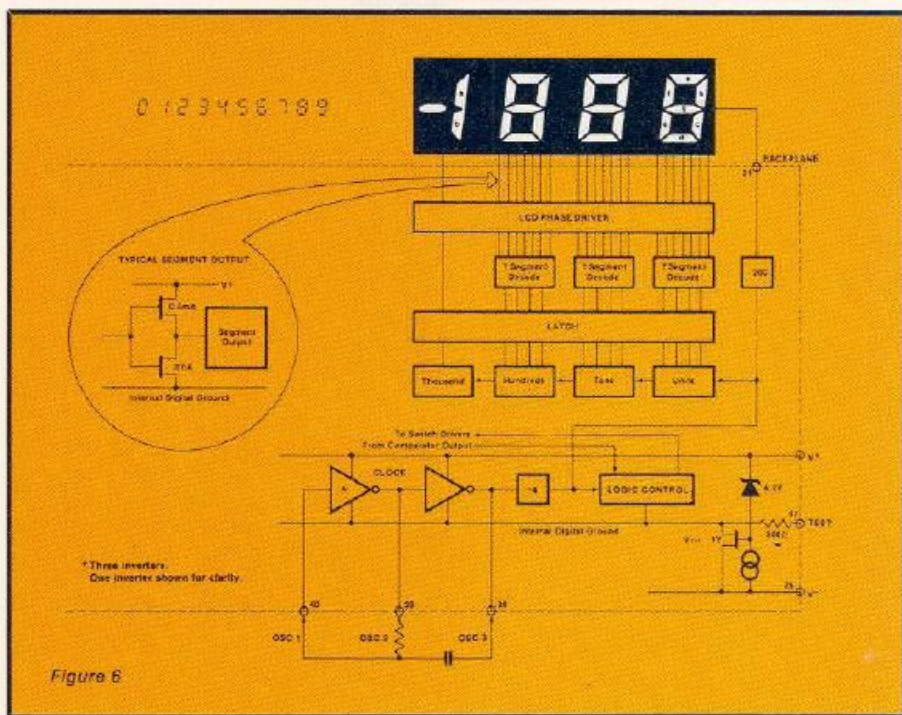
A l'exception, naturellement, des éléments du kit Intersil, tous les composants de la figure 7 prennent place sur le circuit imprimé dessiné en figure 8, avec l'implantation indiquée en figure 9. Afin que l'ensemble d'affichage constitue un bloc de faible épaisseur (c'est la partie visible du montage, 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).



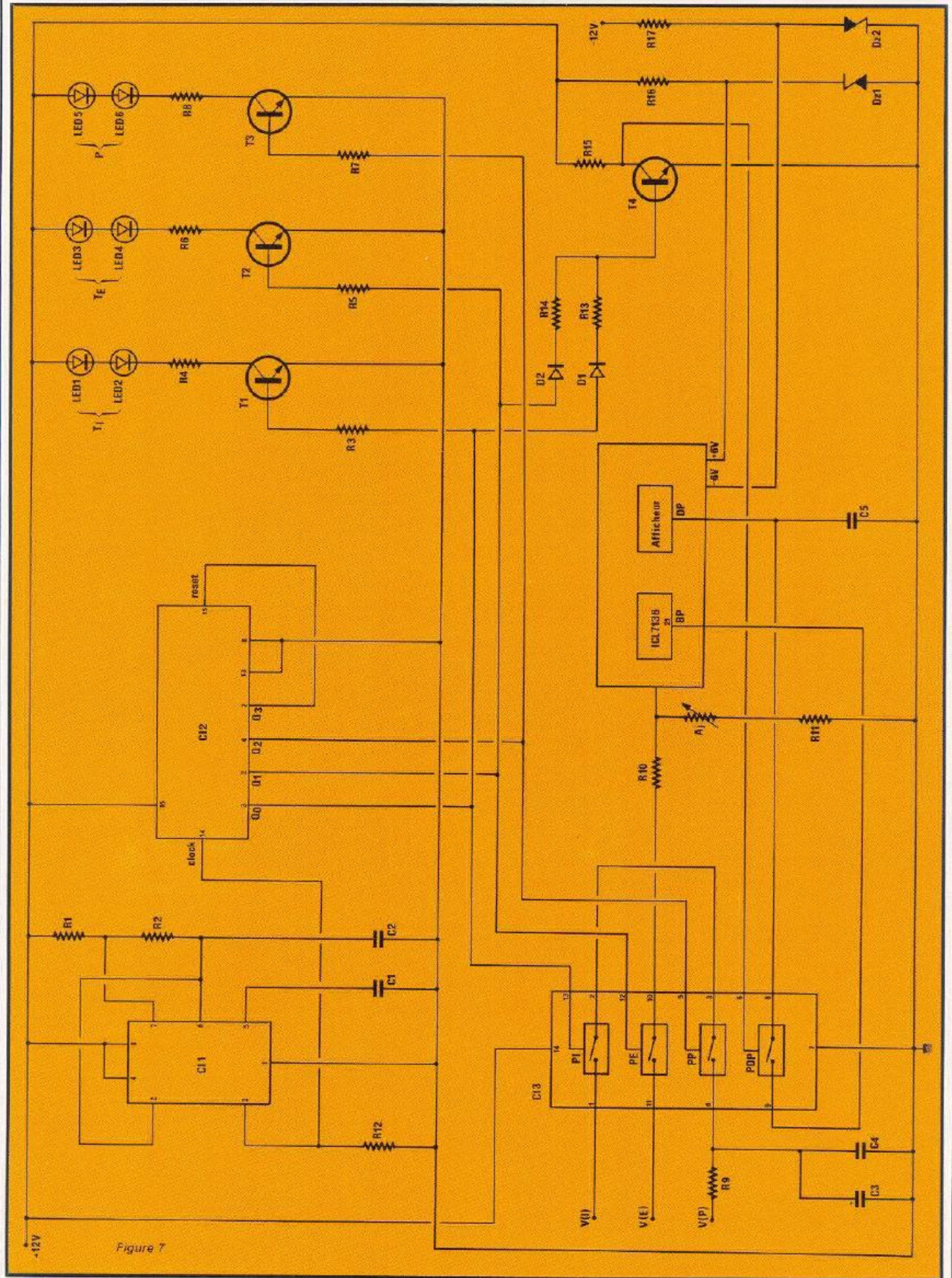


Figure 7

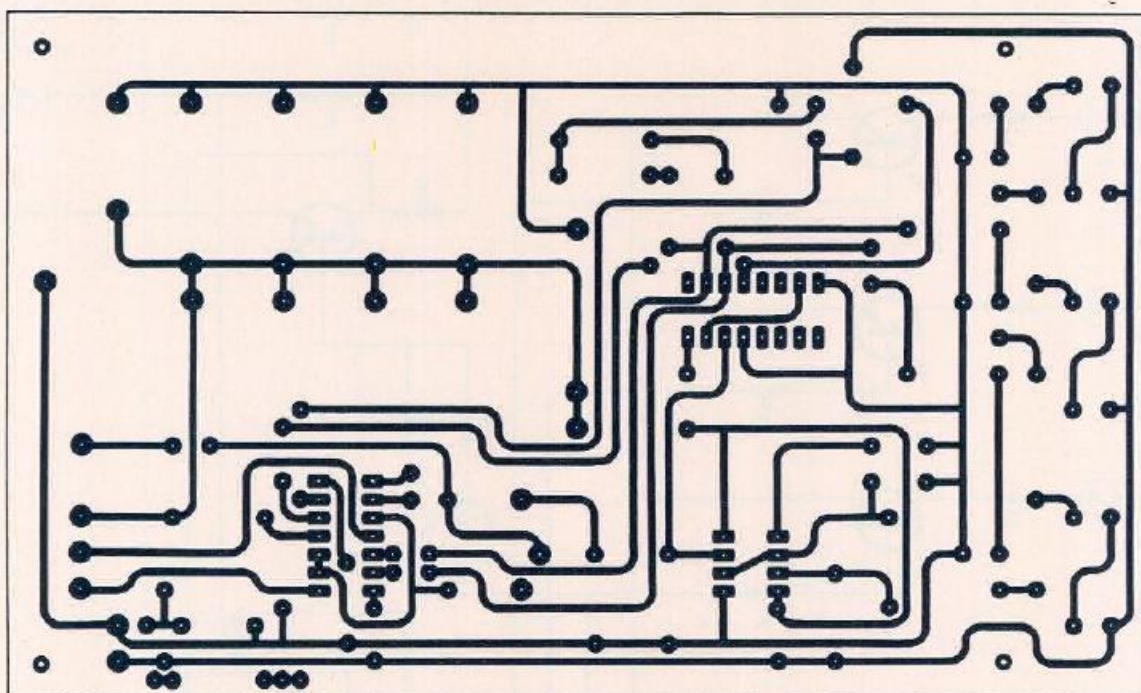


Figure 8

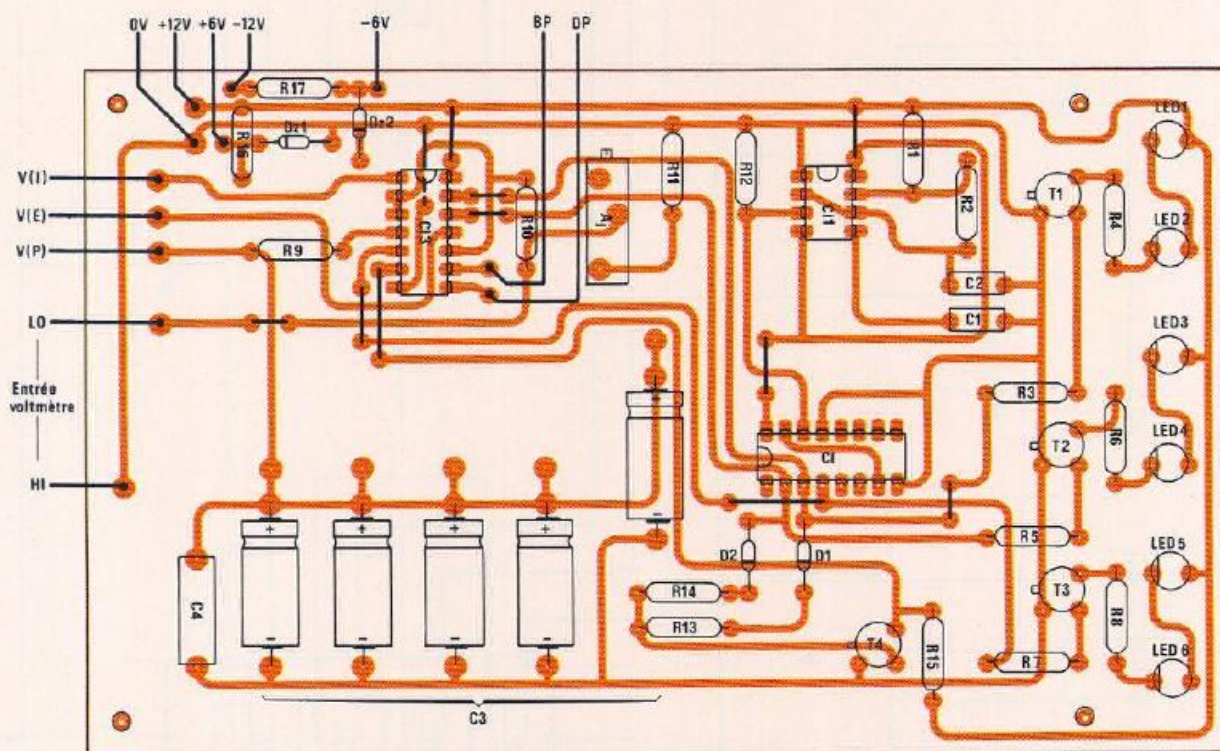


Figure 9

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

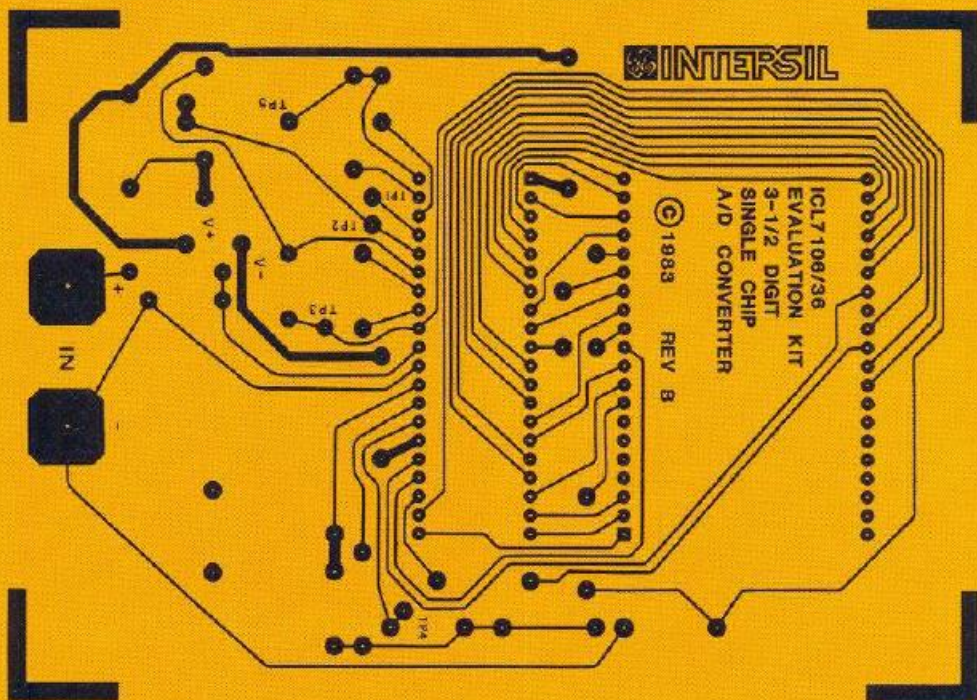


Figure 10

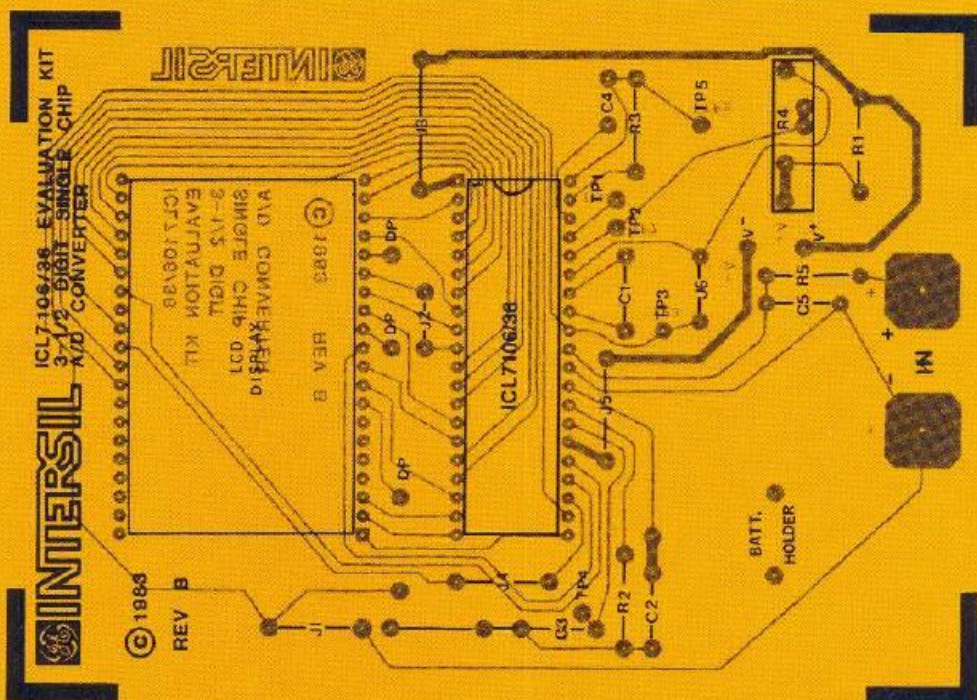
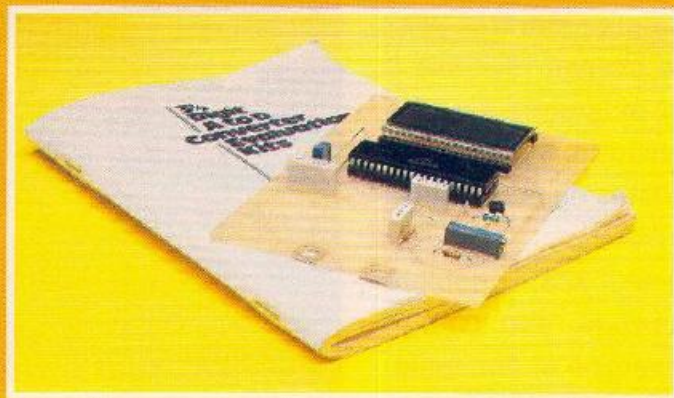


Figure 11

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

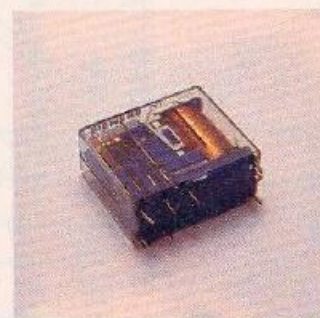
En 1958, changement de local et aussi de nom. La société Radio Relais vient de voir le jour au 18 de la rue Crozatier dans le 12^e arrondissement, au même endroit qu'à l'heure actuelle. Un sous-titre sur la devanture du magasin indique « Tout pour



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 métallique 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

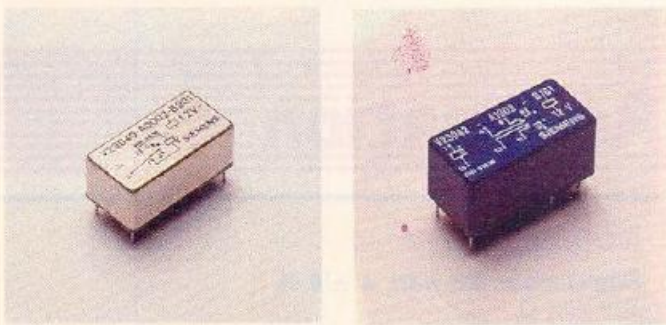
Profil actuel de Radio Relais

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.

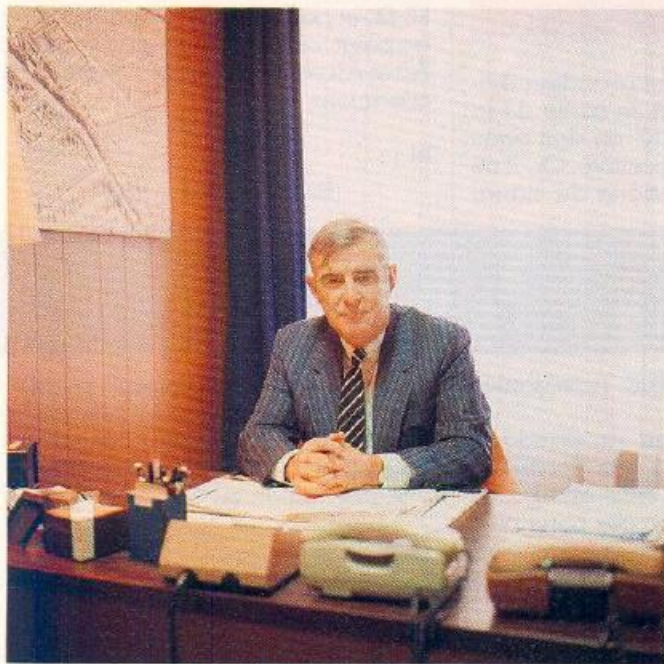
D'autres petits détails comme ces présentoirs proposant du fil de câblage, de la soudure de la gaine, etc. et accessibles aux clients qui attendent d'être servis, montrent que l'on connaît bien leurs besoins indirects.

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

Suite de la page 85

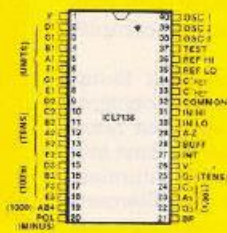
Nomenclature

Résistances 0,5 watt, à ± 5 %

R₁: 10M Ω
 R₂: 2,2 MΩ
 R₃: 100 kΩ
 R₄: 470 Ω
 R₅: 100 kΩ
 R₆: 470 Ω
 R₇: 100 kΩ
 R₈: 470 Ω
 R₉: 330 Ω
 R₁₀: 10 MΩ
 R₁₁: 82 kΩ
 R₁₂: 10 kΩ
 R₁₃: 220 kΩ
 R₁₄: 220 kΩ
 R₁₅: 220 kΩ
 R₁₆: 1,2 kΩ
 R₁₇: 1,2 kΩ

Résistance ajustable

AJ : 47 kΩ (10 tours)



Condensateurs

C₁: 10 nF
 C₂: 2,2 μF (tantale goutte)
 C₃: 1 000 μF (5 condensateurs de 220 μF en parallèle), 25 volts
 C₄: 1 μF
 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 LED₅: 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 R₁₃), 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 R₆ fait 62 Ω, et non 1,2 MΩ. 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 schématèque.



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.

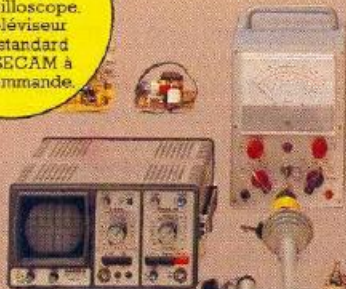
FAIRE :

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



**Remvoyez nous
votre bon**

BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE 06204
à compléter et à renvoyer, enjoint à EUROTECHNIQUE, rue Fernand-Holweck - 21100 DIJON

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 1 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 de l'EUTELSAT 1 F1 qui sera alloué à la Compagnie Luxembourgeoise de Télédiffusion « RTL Télévision » à la Grande Bretagne 2^e 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^e 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).

— Discretion (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.

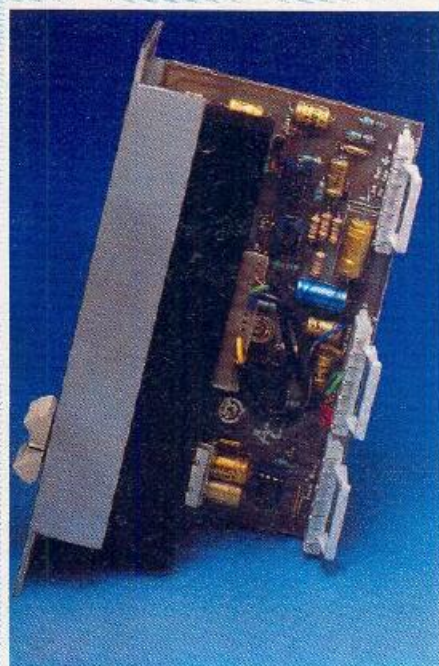
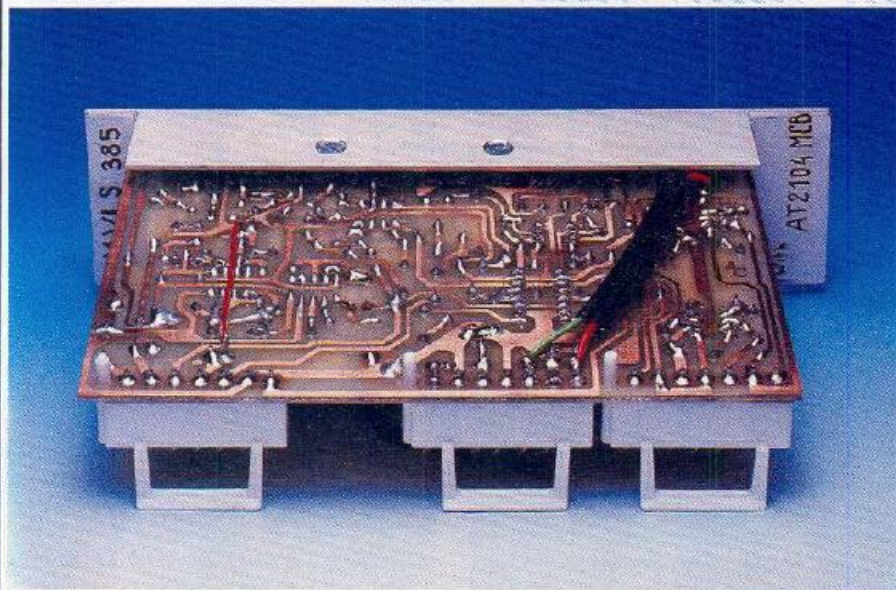
Efficace : il absorbe dès la source plus de 95 % des fumées émises lors de l'opération de brasage.

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 tournedisques 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 transfos 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 STEREO — 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...

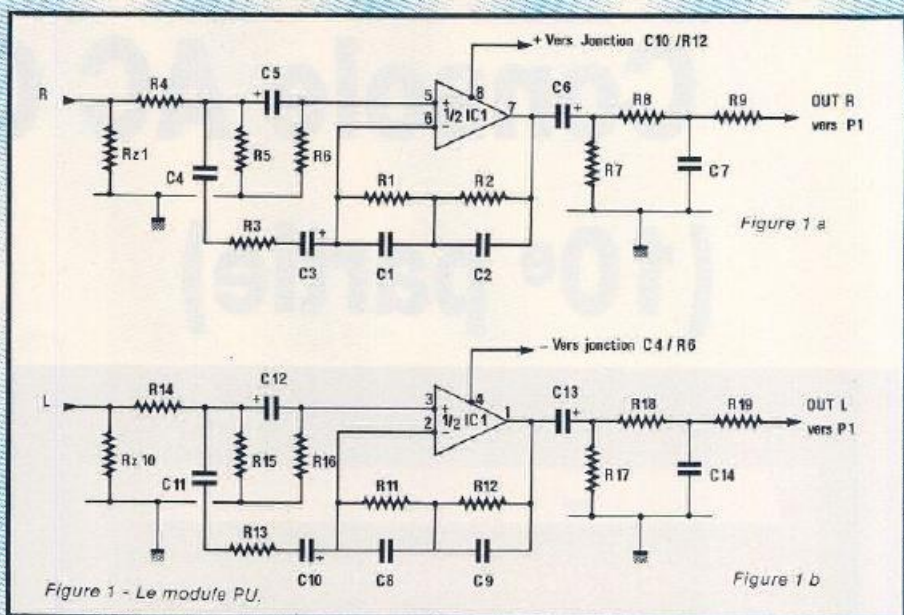
Voilà qui est réglé. Mais à l'avenir, ne prenez pas vos désirs obligatoirement pour des réalités : lisez attentivement un article avant d'en entreprendre la réalisation !

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 C_{Vout}) : l'impédance au point A est telle qu'elle est égale à R_{CR}/A_0 .

A_0 étant le gain en boucle ouverte de IC ($\approx 10^6$). Si l'on prend $R_{CR} = 22$ k, cela fait en A une impédance

de 0,22 ohms !

On sait que $V_{out} = R_{CR} \times I_{CR}$. Comme $I_{CR} = I = (I_1 + I_2 + \dots + I_n)$, on a $V_{out} = R_{CR} \times (I_1 + I_2 + \dots + I_n)$. Voyons donc comment se comporte notre barre bus couplée à ce circuit en prenant pour exemple la modulation V_{mi} : $I_1 = V_{mi}/R_i$, donc $V_{out} = R_{CR} \times V_{mi}/R_i$ ou encore $V_{out} = V_{mi} \times R_{CR}/R_i$, d'où $G(\text{gain}) = R_{CR}/R_i$.

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 R_{CR}/R_i , donc il serait possible d'envisager des gains différents par voie.

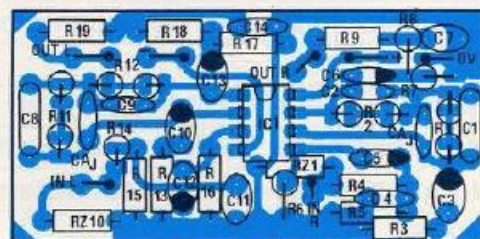
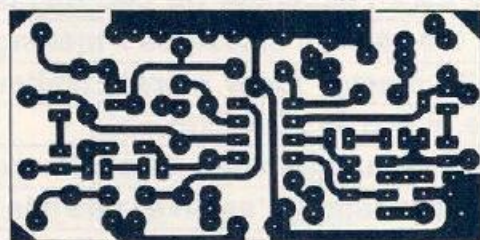


Figure 2 - Circuit imprimé et implantation.

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_1 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

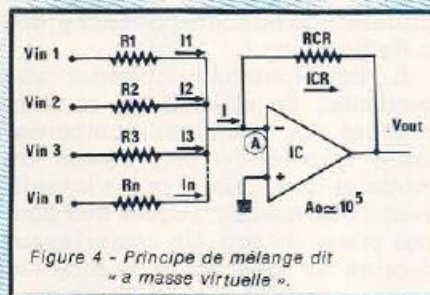


Figure 4 - Principe de mélange dit « a masse virtuelle ».

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.

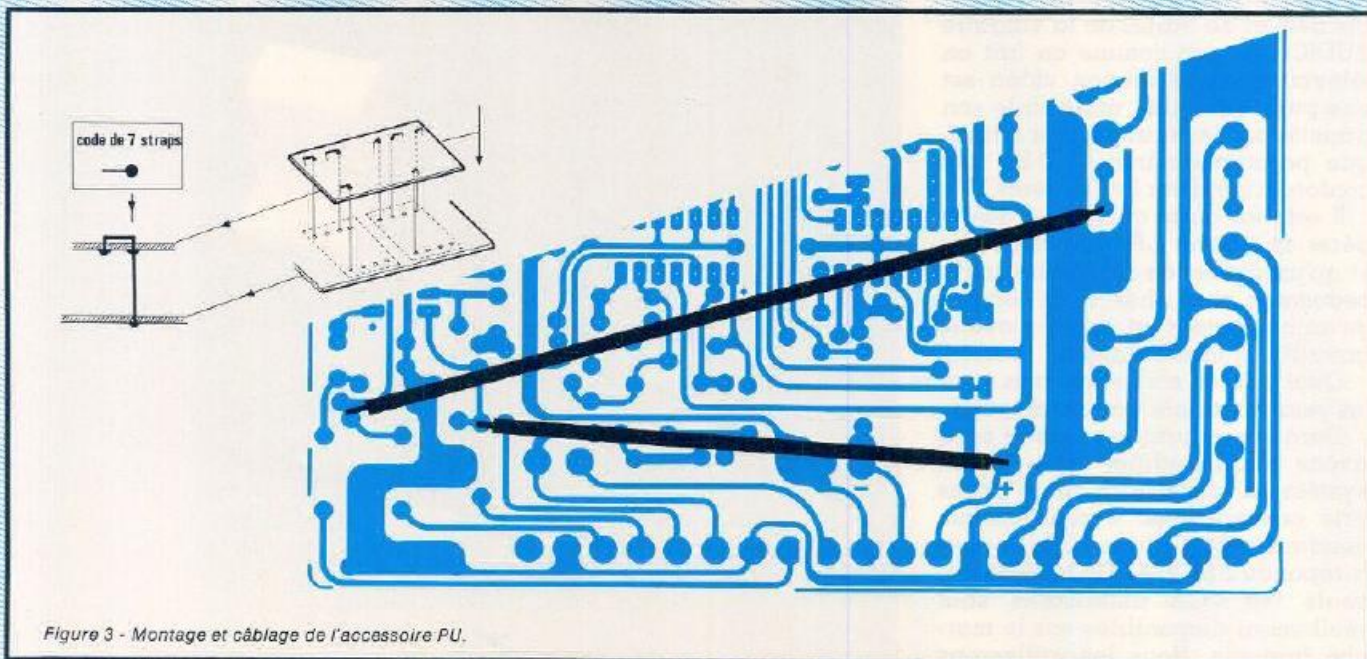


Figure 3 - Montage et câblage de l'accessoire PU.

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.

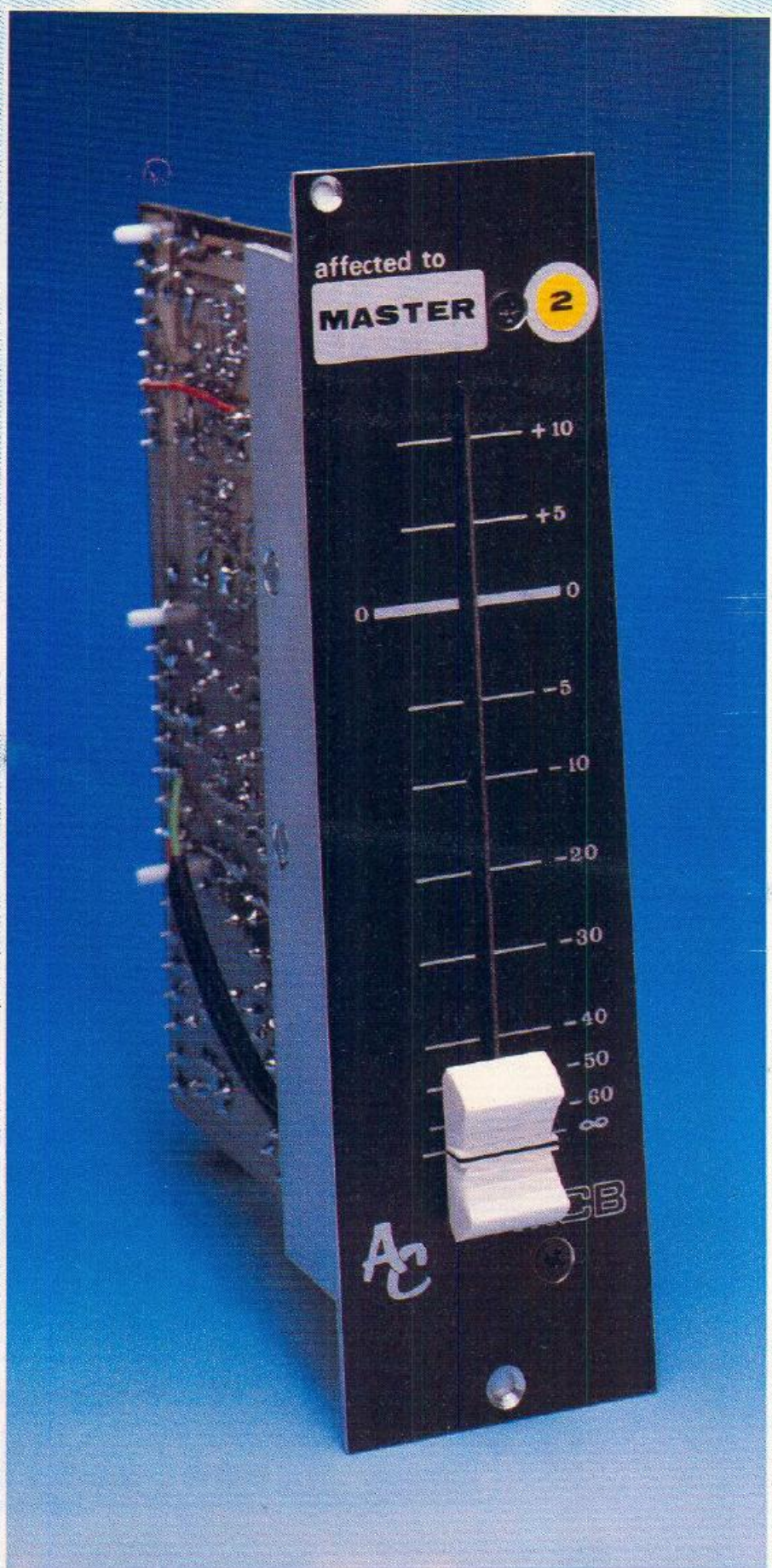
Comment se fait-il, si c'est aussi accessible que cela, qu'on ne voie jamais une publication traitant sérieusement du sujet ?

Nous n'en savons rien, mais plusieurs facteurs doivent intervenir : tout se micro-informatisant, il semble désuet de traiter de la vulgaire 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 pourrez 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 redevienne 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.

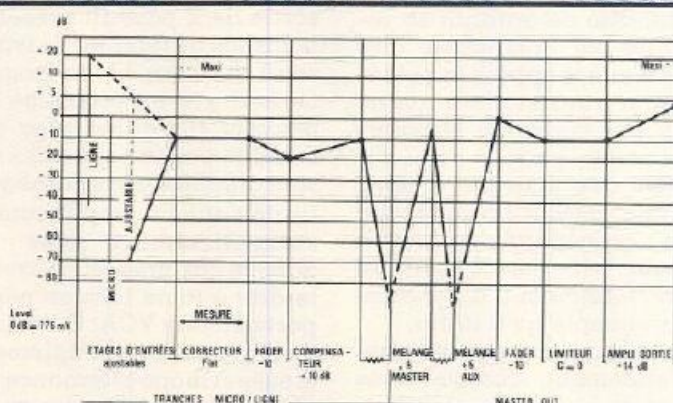


Figure 5 - Diagramme des niveaux.

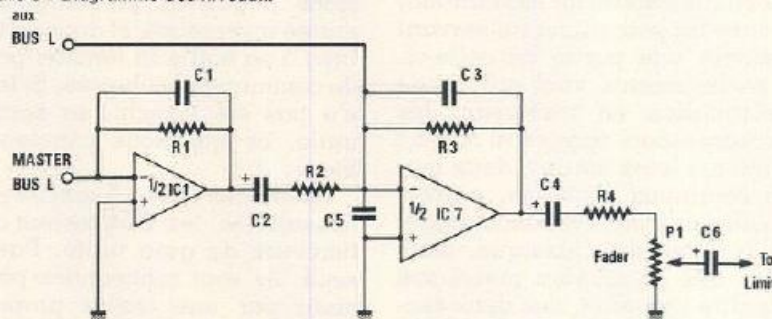


Figure 6 - Master bus de notre console.

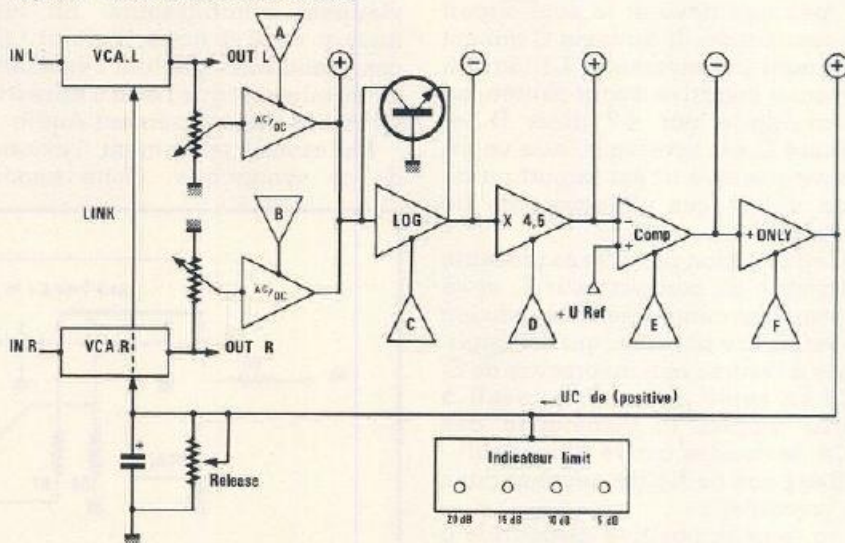


Figure 7 - Synoptique du limiteur stéréo.

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. Jusqu'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 !

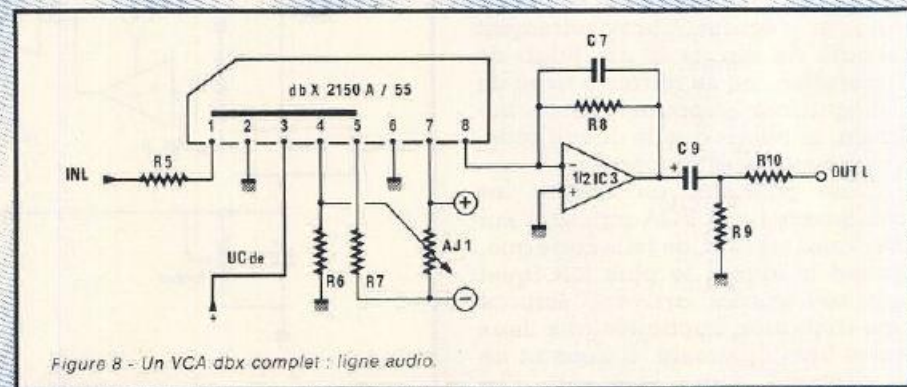


Figure 8 - Un VCA dbx complet : ligne audio.

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.

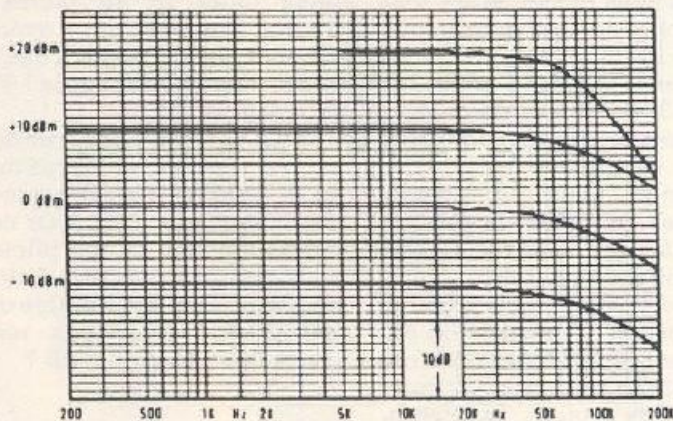
La Figure 8 en donne le schéma de branchement. Ils se présentent sous la forme d'un boîtier à 8 broches en ligne très pratique à implanter (JAPAN), mais qui présente pourtant la quasi impossibilité d'être monté sur support. Bien sûr, ce n'est pas impossible mais il faut penser aux unités mobiles (l'auteur 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_3 pour l'entrée et de IC_2 en sortie, contre réactionné par R_2 (22 k), pour un gain unité quand $UCde = 0 V$.

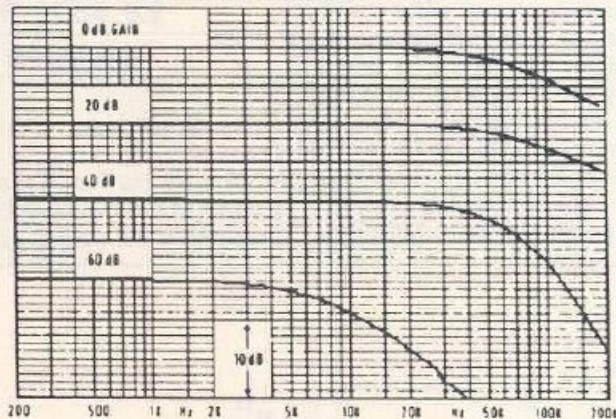
Ainsi monté, l'assemblage est non-inverseur. Seul réglage, AJ_1 ajusté au minimum de distorsion.

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).

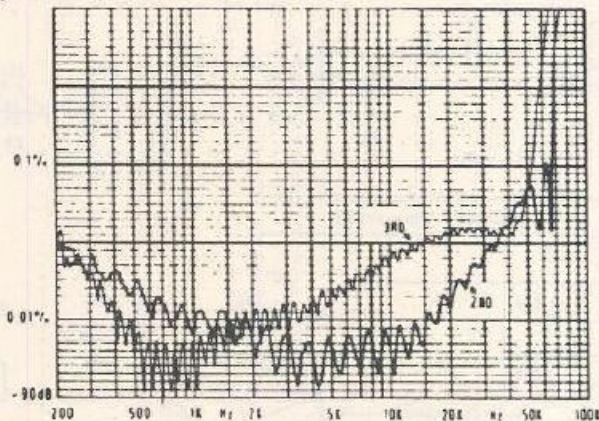
Une donnée importante n'y figure pas : les tensions maximales admissibles à l'entrée $UCde$. C'est bien dommage, car nous avons fait la bêtise accidentelle de porter cette commande à + 15 V, et nous n'avons rien retrouvé de ces deux beaux VCA... ! Pour tout vous dire, nous n'avons pas eu le courage d'en 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-



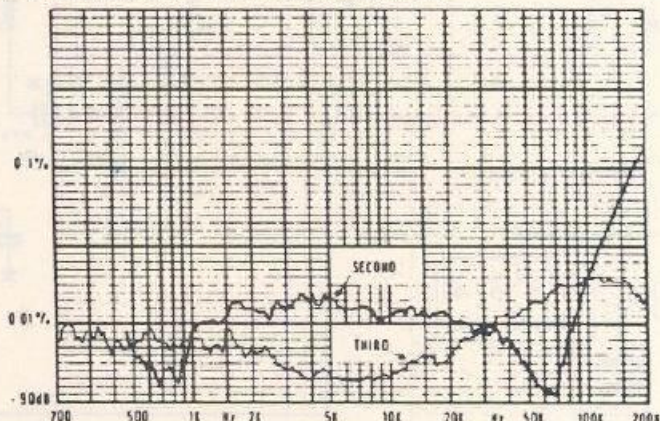
Variations de la bande passante en fonction du niveau d'entrée ($G = 0 \text{ dB}$)



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).

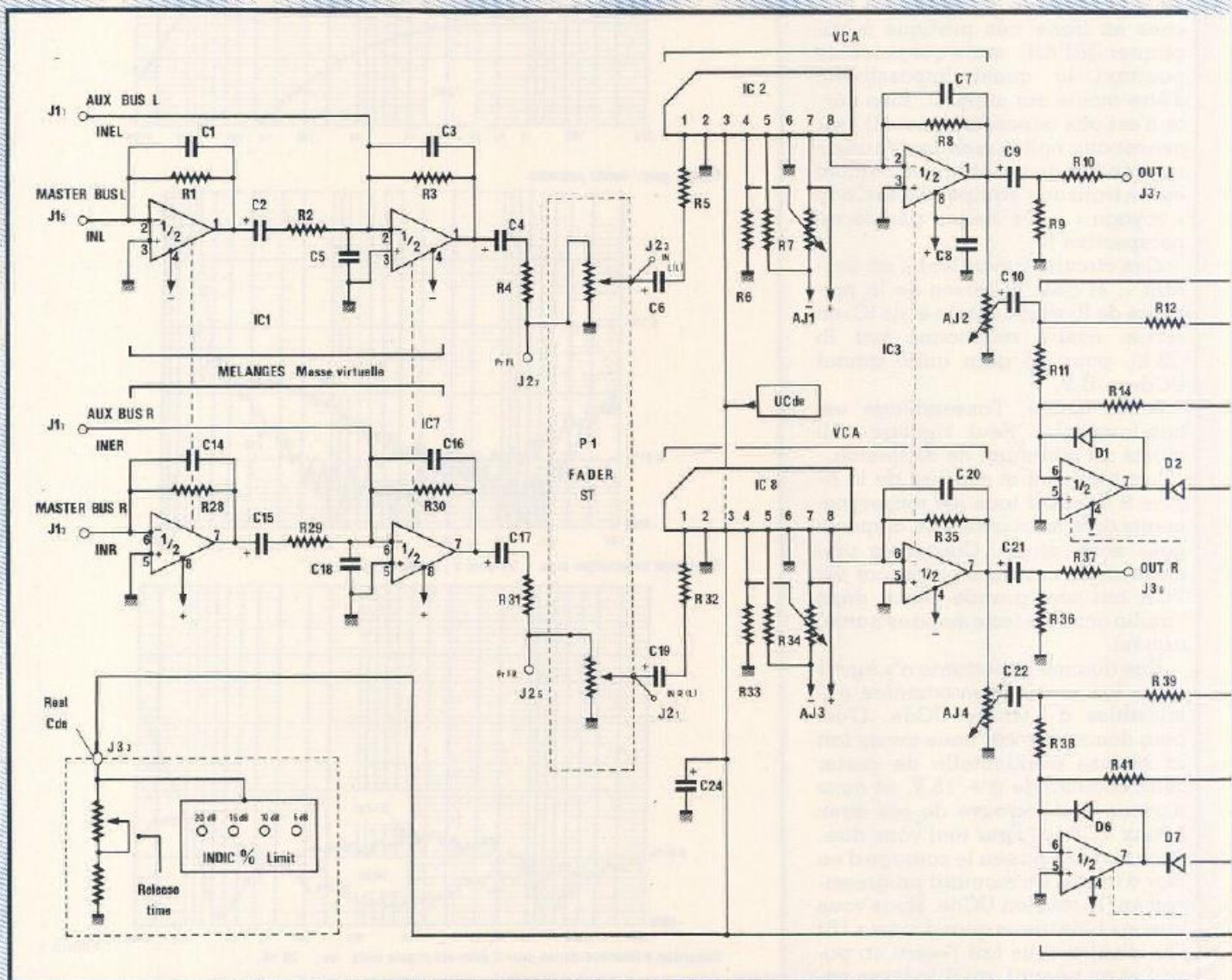
Vous ne vous étonnez donc pas si nous vous les replaçons un de ces jours dans un circuit quelconque : nous pensions déjà aux compensateurs Fader et au pilotage de sous-groupes pour les utilisations en scène. Tout est possible avec ces merveilles ! Avez-vous remarqué qu'ils balayaient 110 dB ?

Le schéma complet

On le trouvera à la figure 10. Comme nous venons d'expliquer largement les fonctions de chaque étage, nous ne mettrons 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-



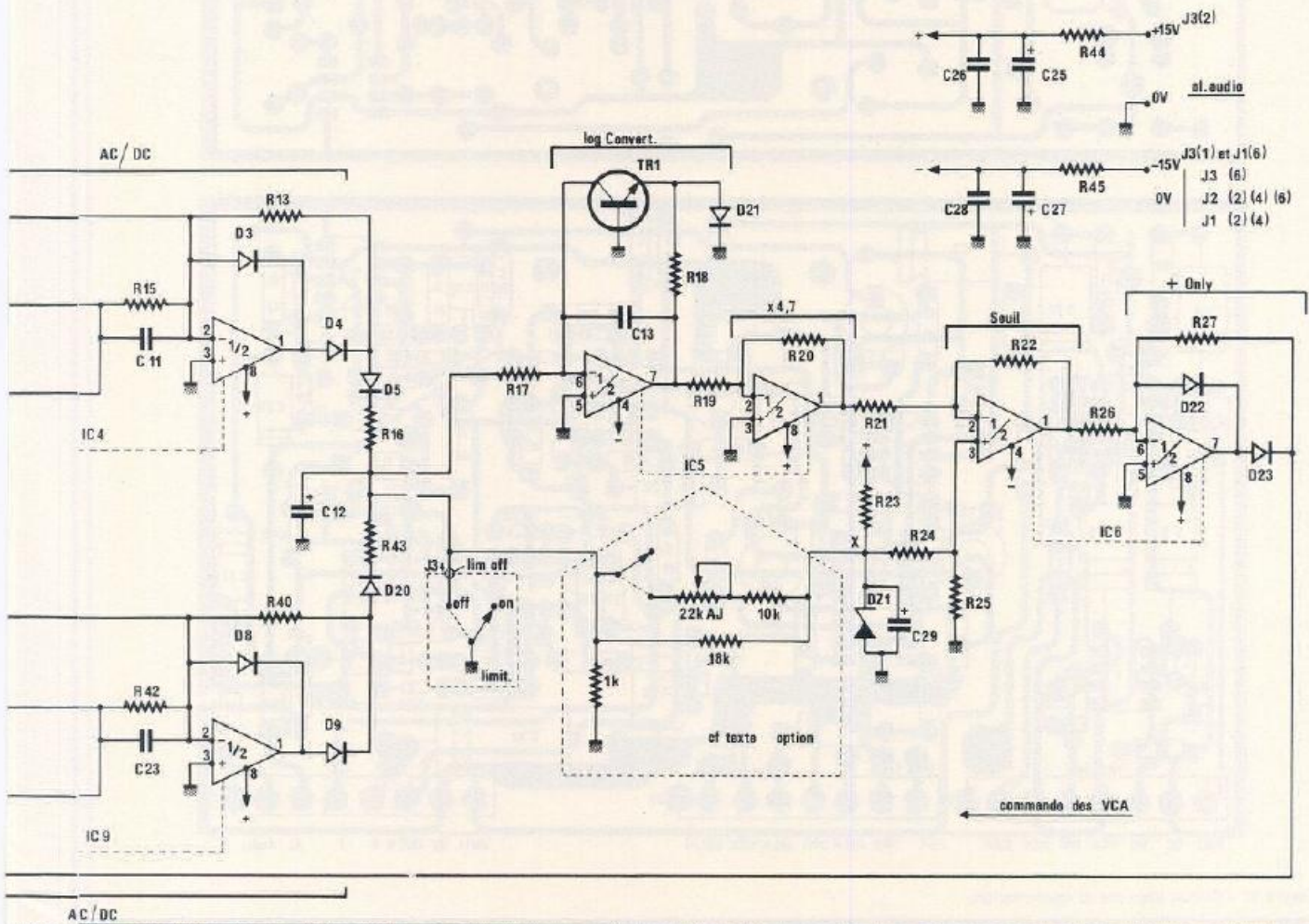
penser éventuellement avec le Fader.

Dans le petit carré marqué « OPTION », 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, soit par un contact de relais, une atténuation programmée par le potentiomètre de 22 kΩ 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 U _{ode} / gain	- 60 dB à + 40 dB	5,9	6	mV / dB		
Offset en sortie (Rout = 20 kΩ)	Gain : 0 dB	+ / - 1	+ / - 3	mV		
	15 dB	+ / - 2	+ / - 3	mV		
	40 dB	+ / - 10	+ / - 15	mV		
Distorsion d'intermodulation	15 dB de gain	0.01	0.02	%		
Distorsion harmonique totale (1 kHz)	gain 0 dB	0.01	0.02	%		
	+ / - 15 dB de gain	0.05	0.07	%		
	U _{ode}	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 RMS	- 60	- 78	- 85	- 91.5	- 97	dBV
Pondéré CCIR (pointes)	- 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

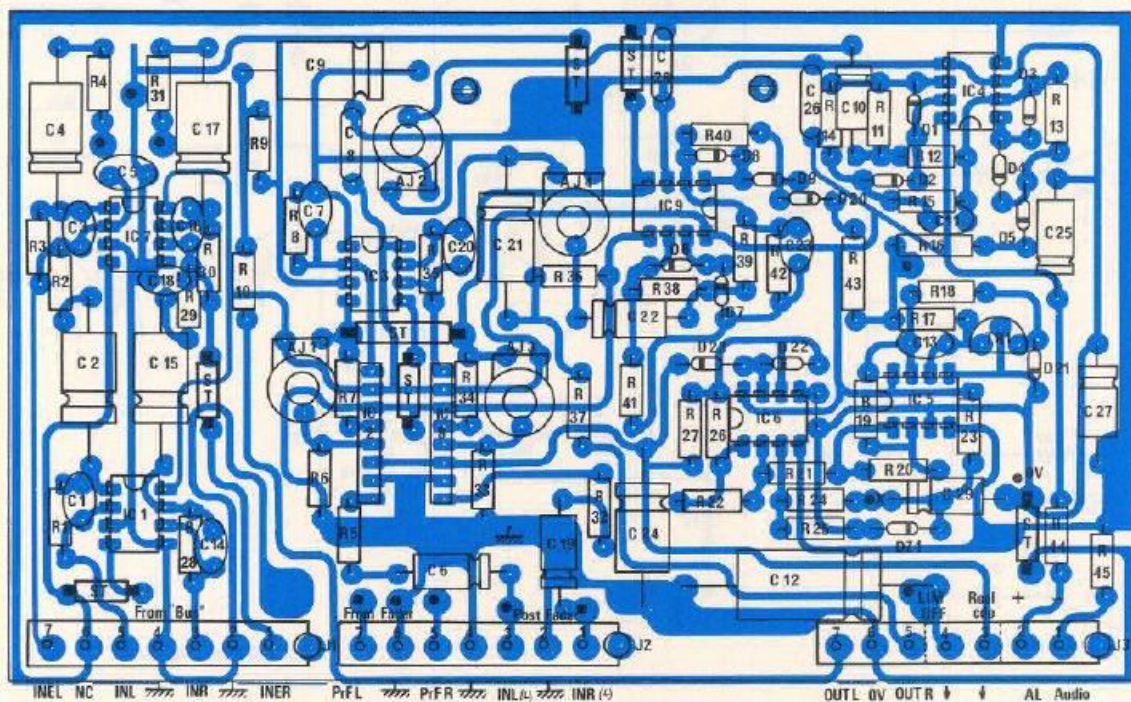
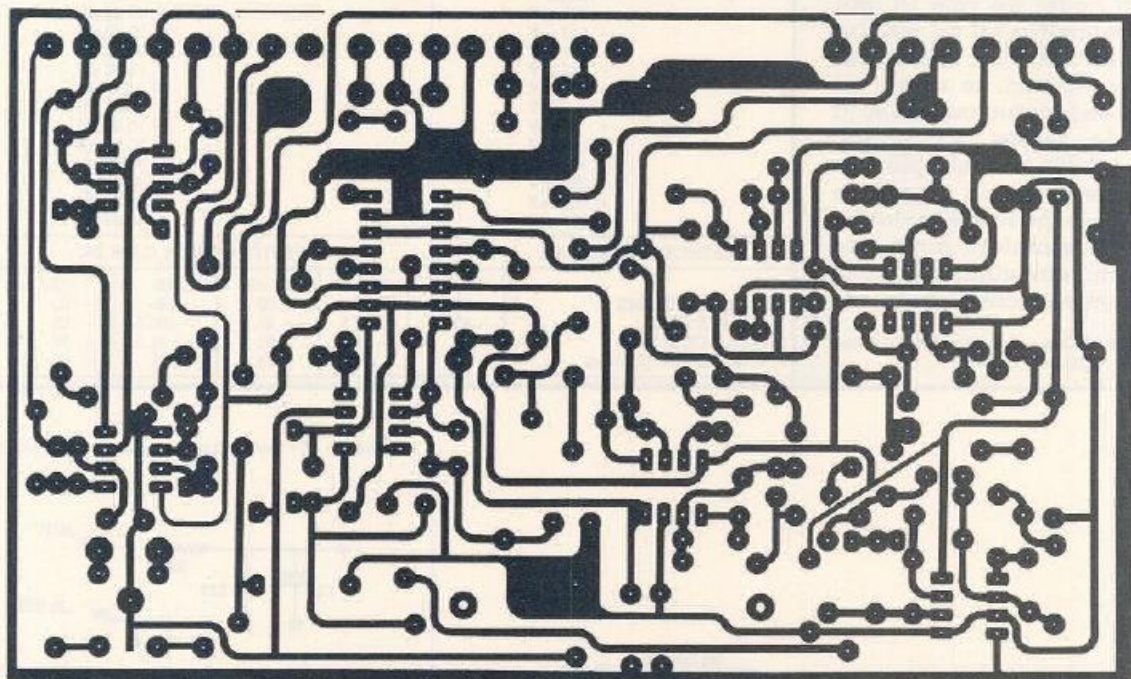


Figure 11 - Circuit imprimé et implantation.

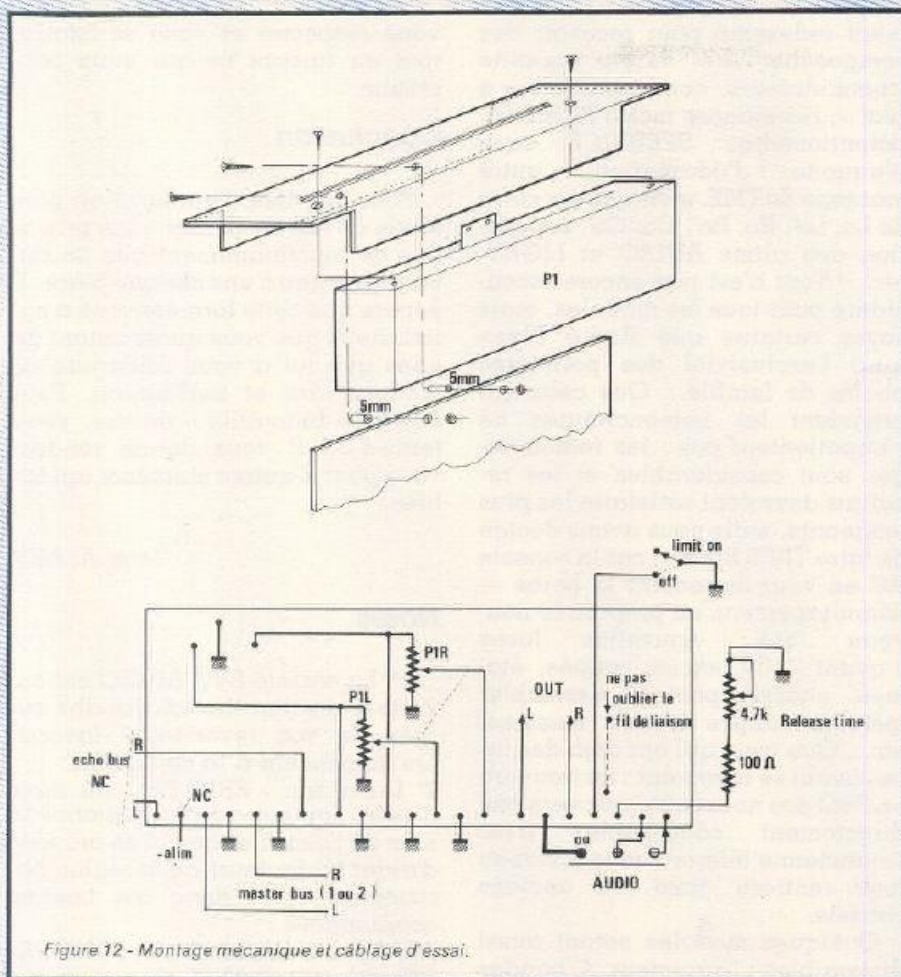


Figure 12 - Montage mécanique et câblage d'essai.

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 R₁₇ 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 AJ₂ en milieu de course et AJ₃, 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 R₅.

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 dessoudé), 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 IC₆, 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-

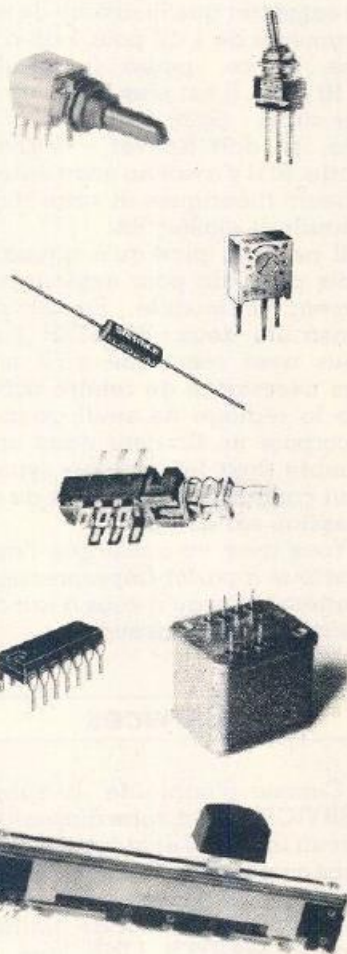
SONEREL

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 tolérie » 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 satisfait 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.

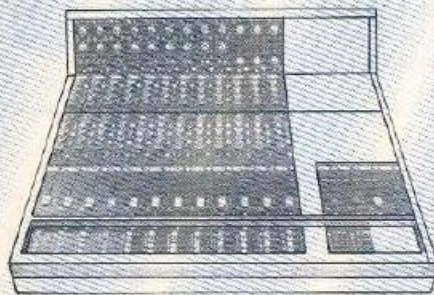
Jean ALARY

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
R ₂ : 10 kΩ	
R ₃ : 22 kΩ	
R ₄ : 10 Ω	
R ₅ : 22 kΩ	
R ₆ : 47 Ω	N 4
R ₇ : 3.3 kΩ	
R ₈ : 22 kΩ	
R ₉ : 47 kΩ	
R ₁₀ : 27 Ω	RCMS 05
R ₁₁ : 100 kΩ	
R ₁₂ : 100 kΩ	
R ₁₃ : 220 kΩ	
R ₁₄ : 68 kΩ	
R ₁₅ : 18 kΩ	N 4
R ₁₆ : 47 Ω	
R ₁₇ : 10 kΩ	
R ₁₈ : 4.7 kΩ	
R ₁₉ : 10 kΩ	
R ₂₀ : 47 kΩ	
R ₂₁ : 18 kΩ	
R ₂₂ : 18 kΩ	
R ₂₃ : 470 Ω	
R ₂₄ : 18 kΩ	
R ₂₅ : 18 kΩ	
R ₂₆ : 22 kΩ	
330 kΩ	
(CF texte)	
R ₂₇ : 22 kΩ	
R ₂₈ : 15 kΩ	
R ₂₉ : 10 kΩ	
R ₃₀ : 22 kΩ	
R ₃₁ : 10 Ω	
R ₃₂ : 22 kΩ	N 4
R ₃₃ : 47 Ω	
R ₃₄ : 3.3 kΩ	
R ₃₅ : 22 kΩ	
R ₃₆ : 47 kΩ	RCM 05
R ₃₇ : 27 Ω	
R ₃₈ : 100 kΩ	
R ₃₉ : 100 kΩ	
R ₄₀ : 220 kΩ	
R ₄₁ : 68 kΩ	N 4
R ₄₂ : 18 kΩ	
R ₄₃ : 47 Ω	
R ₄₄ : 27 Ω	
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 fraisée plate + écrou : 2
 Picots B 1775 : 4
 Supports IC : 7 de 8 broches
 Colonnnettes 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



T 93 YB

Trimmers multitours à piste cermet



T 7 YA



TX

Trimmers 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

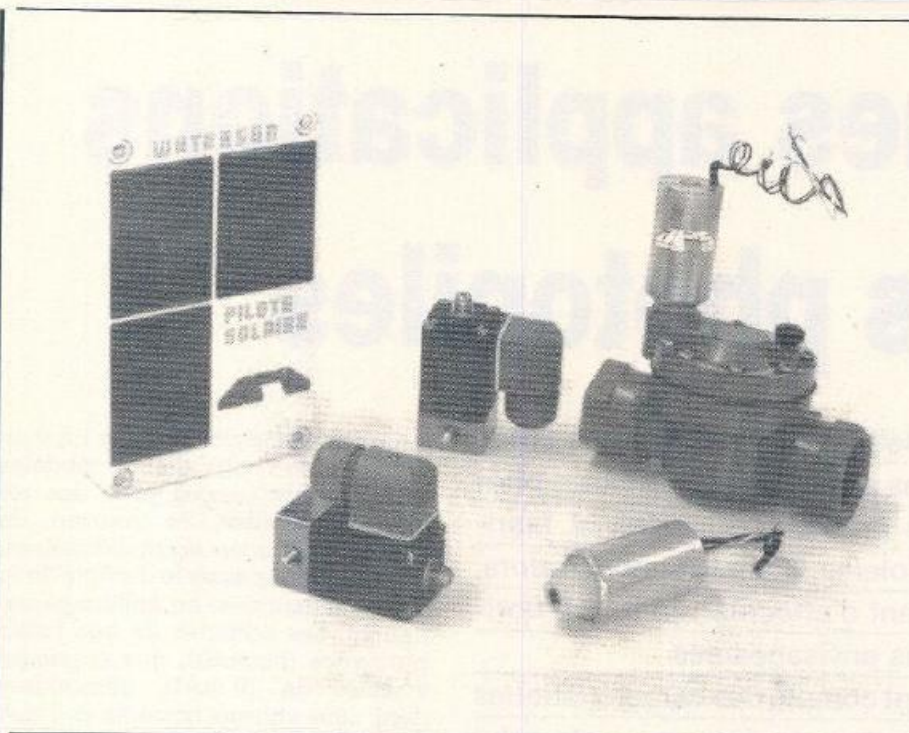
Chaque élément au cadmium-nickel délivre, à pleine charge, une

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, exprimé 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 mA.H, 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 éclairagements.

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 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 symbolise 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 délivre 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-

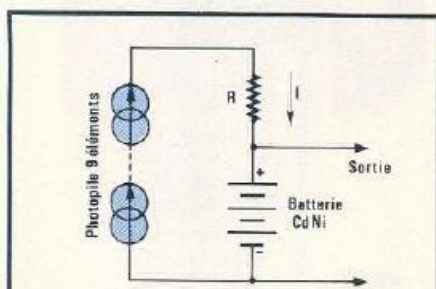


Figure 1

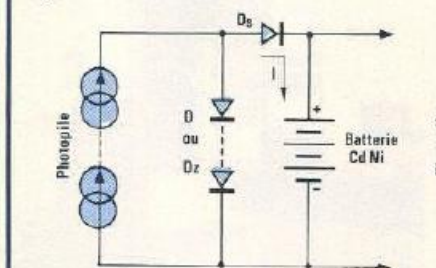


Figure 2

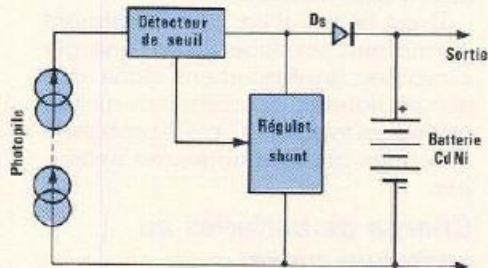


Figure 3

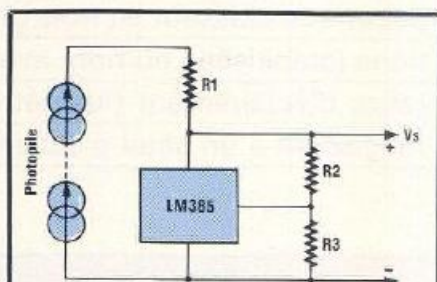


Figure 4

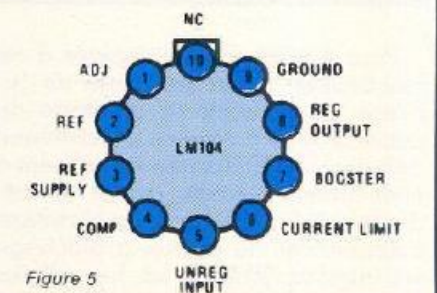


Figure 5

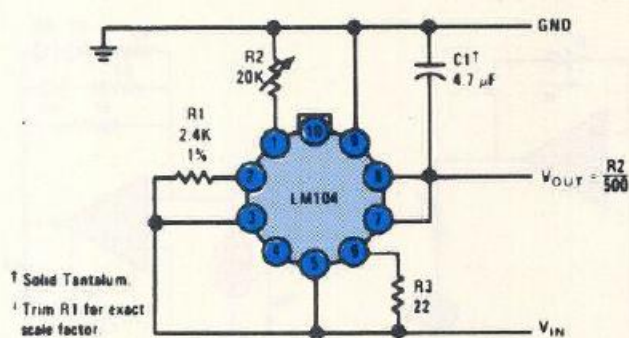


Figure 6

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 A_j2 . L'autre ajustable, A_j1 , 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 A_j1 , 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

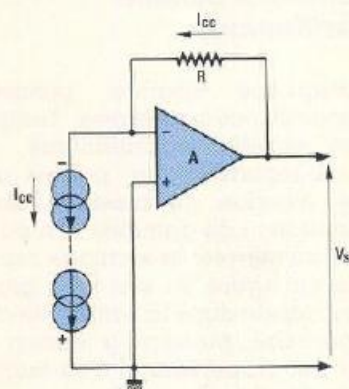


Figure 7

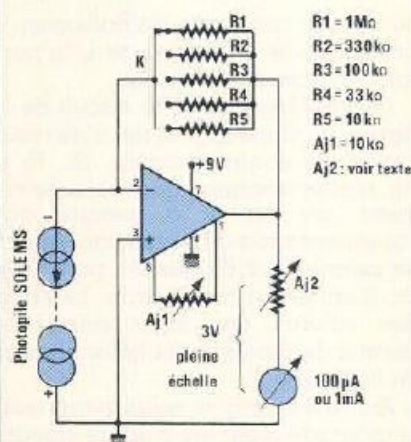
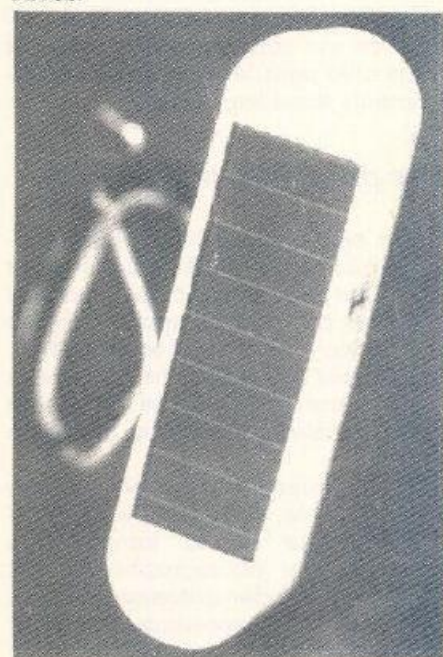


Figure 8

gamme moyenne (300 lux par exemple), et par comparaison avec un luxmètre de référence, on règle la sensibilité par A_j2 . 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 :

$$V_s = \frac{kT}{q} \text{Log} \frac{I_e}{I_s}$$

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-

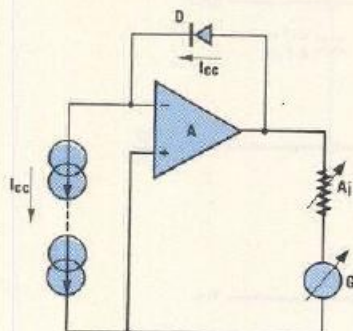


Figure 9

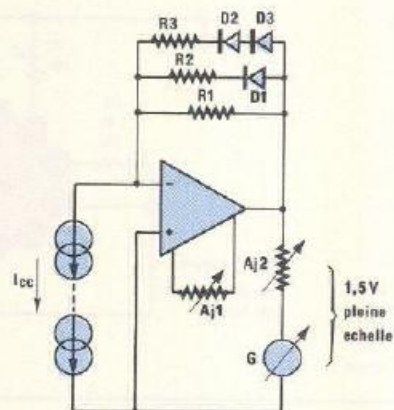


Figure 10

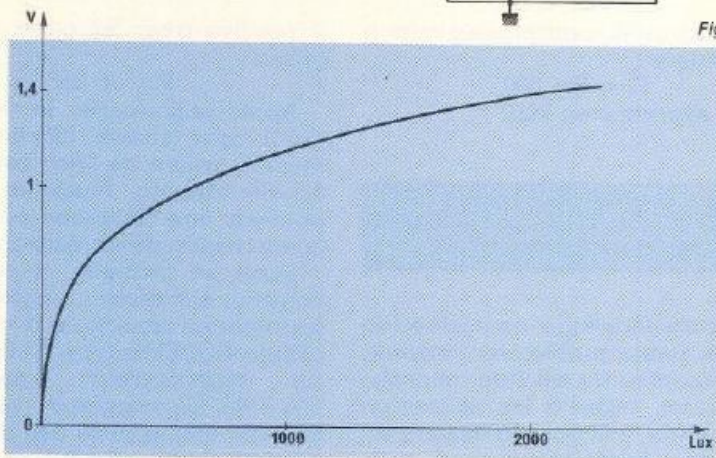


Figure 11

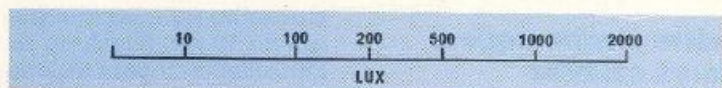


Figure 12

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.

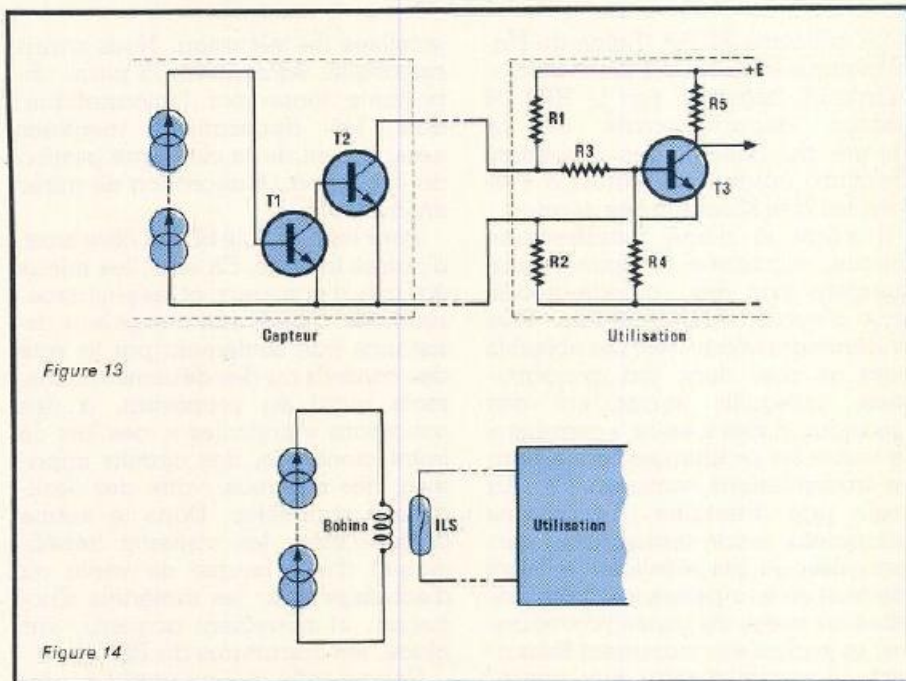
Enfin, il est possible d'employer un montage électromécanique, avec des interrupteurs ILS, comme à la figure 14. Dans le commerce, on trouve de tels interrupteurs sous la forme d'ampoules de verre : il reste à leur adjoindre un bobinage dans lequel le courant de la photopile créera le champ magnétique 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...

B. PATRAN

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 MONTPARNASSE

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			LINEAIRE			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 4000	2,10 F	CD 4049	6,00 F	LM 13800	19,00 F	LM 390 NB	15,00 F	BC 558	1,80 F	
74 LS 04	8,00 F	74 LS 48	10,00 F	74 LS 173	10,50 F	CD 4001	4,00 F	CD 4050	7,00 F	LM 13700	19,00 F	LM 381 AN	47,00 F	BC 549 C	2,00 F	
74 LS 02	6,50 F	74 LS 50	3,80 F	74 LS 174	9,00 F	CD 4002	2,10 F	CD 4051	12,00 F	LM 1458	8,00 F	LM 381 N	29,00 F	BC 547	2,00 F	
74 LS 03	6,50 F	74 LS 51	3,80 F	74 LS 175	8,00 F	CD 4002	2,10 F	CD 4052	9,50 F	LM 301	7,50 F	LM 382 N	20,00 F	BC 338	2,00 F	
74 LS 07	8,00 F	74 LS 52	6,00 F	74 LS 176	16,00 F	CD 4007	6,00 F	CD 4053	13,00 F	LM 305	15,00 F	LM 383 AT	42,00 F	BC 337	3,00 F	
74 LS 08	3,80 F	74 LS 53	3,80 F	74 LS 177	16,00 F	CD 4008	11,00 F	CD 4054	8,50 F	LM 307	9,00 F	LM 383 T	38,00 F			
74 LS 09	3,90 F	74 LS 54	11,00 F	74 LS 180	6,70 F	CD 4009	9,00 F	CD 4055	10,00 F	LM 308	8,00 F	LM 384	32,00 F			
74 LS 10	3,80 F	74 LS 55	4,00 F	74 LS 181	19,80 F	CD 4010	9,00 F	CD 4056	10,00 F	LM 309	8,00 F	LM 386	15,00 F			
74 LS 05	8,00 F	74 LS 56	6,50 F	74 LS 182	14,00 F	CD 40103	19,00 F	CD 4057	6,00 F	LM 309K	22,00 F	LM 387	12,00 F			
74 LS 06	8,00 F	74 LS 57	4,00 F	74 LS 186	22,00 F	CD 40106	19,00 F	CD 4058	4,00 F	LM 310	35,00 F	LM 388 N	20,00 F			
74 LS 00	3,90 F	74 LS 58	9,00 F	74 LS 188	10,00 F	CD 4011	4,00 F	CD 4059	6,00 F	LM 311	7,50 F	LM 389 N	22,00 F			
74 LS 128	6,70 F	74 LS 59	9,00 F	74 LS 194	17,00 F	CD 4012	6,00 F	CD 4070	9,00 F	LM 317K	25,00 F	LM 390 N	28,00 F			
74 LS 13	8,50 F	74 LS 60	6,50 F	74 LS 196	8,50 F	CD 4013	7,00 F	CD 4071	6,00 F	LM 317T	15,00 F	LM 3900	8,50 F			
74 LS 132	7,60 F	74 LS 61	7,00 F	74 LS 196	10,00 F	CD 4014	8,00 F	CD 4072	6,00 F	LM 318	25,00 F	LM 3909	13,00 F			
74 LS 136	4,00 F	74 LS 62	4,00 F	74 LS 198	9,00 F	CD 4015	15,00 F	CD 4073	3,00 F	LM 323K	55,00 F	LM 391	25,00 F			
74 LS 138	13,00 F	74 LS 63	12,10 F	74 LS 199	15,00 F	CD 4016	8,00 F	CD 4075	3,00 F	LM 324	9,00 F	LM 3911	23,00 F			
74 LS 139	10,00 F	74 LS 64	9,20 F	74 LS 200	3,80 F	CD 4017	8,00 F	CD 4076	8,00 F	LM 331	47,00 F	LM 3914	36,00 F			
74 LS 14	8,00 F	74 LS 65	17,00 F	74 LS 221	24,00 F	CD 40174	12,00 F	CD 4077	3,00 F	LM 334	20,00 F	LM 3915	39,00 F			
74 LS 141	7,90 F	74 LS 66	4,20 F	74 LS 240	19,00 F	CD 4018	9,00 F	CD 4078	7,00 F	LM 335	19,00 F	LM 3916	48,00 F			
74 LS 145	18,00 F	74 LS 67	11,00 F	74 LS 241	17,50 F	CD 4019	4,50 F	CD 4081	6,00 F	LM 335Z	19,00 F	LM 3916 N	8,00 F			
74 LS 147	19,50 F	74 LS 68	5,30 F	74 LS 242	12,50 F	CD 4020	13,00 F	CD 4082	6,00 F	LM 336	10,00 F	LM 555	5,80 F			
74 LS 100	19,00 F	74 LS 69	5,80 F	74 LS 243	12,00 F	CD 4021	9,00 F	CD 4085	4,00 F	LM 336Z	16,00 F	LM 556	12,00 F			
74 LS 107	4,70 F	74 LS 70	4,00 F	74 LS 244	29,00 F	CD 4022	9,60 F	CD 4086	4,50 F	LM 337K	32,00 F	LM 565	11,00 F			
74 LS 109	7,60 F	74 LS 71	7,90 F	74 LS 245	18,00 F	CD 4023	2,20 F	CD 4089	14,50 F	LM 337T	15,00 F	LM 566	24,00 F			
74 LS 11	6,50 F	74 LS 72	9,00 F	74 LS 247	13,00 F	CD 4024	8,00 F	CD 4093	7,00 F	LM 338K	140,00 F	LM 567	21,00 F			
74 LS 110	14,00 F	74 LS 73	4,00 F	74 LS 251	3,80 F	CD 4025	5,00 F	CD 4094	13,50 F	LM 339	9,00 F	LM 568	5,80 F			
74 LS 112	7,20 F	74 LS 74	8,00 F	74 LS 252	15,10 F	CD 4026	13,00 F	CD 4095	7,50 F	LM 348	15,00 F	LM 711	12,00 F			
74 LS 113	4,20 F	74 LS 75	3,80 F	74 LS 257	14,00 F	CD 4027	7,50 F	CD 4096	14,50 F	LM 349	20,00 F	LM 720	24,00 F			
74 LS 114	14,00 F	74 LS 76	25,00 F	74 LS 258	9,90 F	CD 4028	9,00 F	CD 4097	7,50 F	LM 350K	60,00 F	LM 723	6,00 F			
74 LS 115	14,00 F	74 LS 77	6,00 F	74 LS 259	19,50 F	CD 4029	9,00 F	CD 4098	11,00 F	LM 358	8,00 F	LM 725	33,00 F			
74 LS 116	14,00 F	74 LS 78	9,00 F	74 LS 266	9,00 F	CD 4030	6,00 F	CD 4099	19,50 F	LM 360	80,00 F	LM 739	8,00 F			
74 LS 12	6,50 F	74 LS 79	22,00 F	74 LS 269	10,00 F	CD 4031	9,50 F	CD 4501	15,00 F	LM 377	26,00 F	LM 741	8,00 F			
74 LS 121	11,00 F	74 LS 80	11,00 F	74 LS 277	4,00 F	CD 4033	11,00 F	CD 4511	9,00 F	LM 378	31,00 F	LM 747	16,00 F			
74 LS 122	13,00 F	74 LS 81	11,00 F	74 LS 289	4,00 F	CD 4034	10,00 F	CD 4515	26,00 F	LM 379S	82,00 F	LM 749	13,00 F			
74 LS 123	13,00 F	74 LS 82	11,00 F	74 LS 300	3,80 F	CD 4035	8,00 F	CD 4518	7,50 F	LM 380 N14	15,00 F	ULN 2003	12,00 F			
74 LS 125	3,00 F	74 LS 83	7,00 F	74 LS 311	3,80 F	CD 4036	39,00 F	CD 4520	12,00 F							
74 LS 126	4,80 F	74 LS 84	9,50 F	74 LS 312	8,00 F	CD 4040	9,00 F	CD 4528	12,00 F							
74 LS 377	20,50 F	74 LS 85	9,00 F	74 LS 313	3,80 F	CD 4041	3,50 F	CD 4536	25,00 F							
74 LS 38	6,50 F	74 LS 86	6,90 F	74 LS 314	8,00 F	CD 4042	8,00 F	CD 4538	26,90 F							
74 LS 390	22,00 F	74 LS 87	11,00 F	74 LS 365	14,00 F	CD 4043	5,50 F	CD 4539	27,60 F							
74 LS 393	14,00 F	74 LS 88	9,00 F	74 LS 368	11,00 F	CD 4044	9,00 F	CD 4556	11,00 F							
74 LS 40	3,80 F	74 LS 89	22,50 F	74 LS 37	6,50 F	CD 4046	13,00 F	CD 4566	20,00 F							
74 LS 42	10,00 F	74 LS 90	15,20 F	74 LS 373	22,00 F	CD 4047	9,00 F	CD 4564	9,00 F							
74 LS 43	9,00 F	74 LS 91	13,00 F	74 LS 374	24,00 F	CD 4048	9,00 F	CD 4585	7,50 F							
74 LS 44	9,50 F	74 LS 92	9,00 F	74 LS 371	12,00 F											
74 LS 45	8,80 F															
74 LS 46	8,80 F															

Prix à titre indicatif, peuvent se modifier suivant l'approvisionnement

Matériel
Circuits Imprimés C.I.F.
Micro Informatique
Centrale Alarme
Gadgets
Aérosol
Kristal et JELT
Kits électroniques
Fers JBC
Connectique
Mesure
Câbles
Tous composants à la demande
Cartes compatibles 16 bits et 8 bits montées et vierges

Et aussi
— mémoires 4164 : 19 F - Les 9 : 139 F
— microprocesseur 16 bits et 8
— régulateurs de tension
— tous transistors
— connectique, décollage,
— câbles détail et montés
— TTL spéciaux IBM,
— résistance 1/2 W : 0,20 F

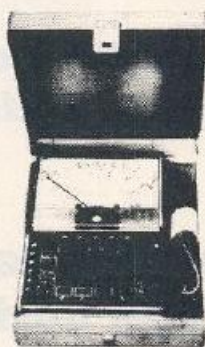
Expédition : 25 F - Contre remboursement : + 40 F

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
Pincés Ampéremétriques
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 6a

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

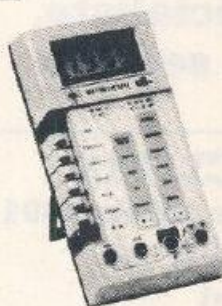
Unimer 33

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

Pincés ampéremétriques

MG 27
318 F TTC
3 Calibres ampéremètre
= 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 ampéremètre
= 0,5, 10, 100 mA
3 Calibres voltmètre
= 50 - 250 - 500 V
3 Calibres ohmmètre
= 50 - 250 - 500 Ω
5 Calibres ampéromètre
= 15, 50, 100 -
250 - 500 A
3 Calibres ohmmètre
× 10 Ω × 100 Ω × 1 K Ω



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

ISKRA France

354 RUE LECOURBE 75015

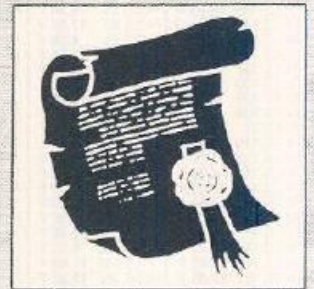
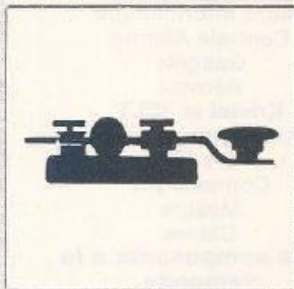
Nom :
Adresse :
Code postal :

Je désire recevoir une documentation, contre 4 F en timbres sur
Les contrôleurs universels
Les pincés ampéremétriques
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 côtoyer 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

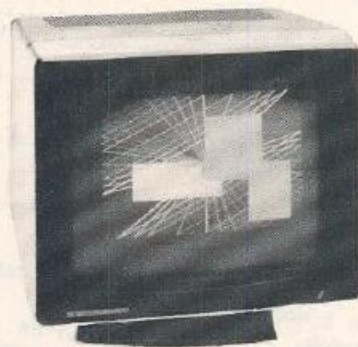


Comp. IBM-D.F.

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
Grappier 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

505 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 de : 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



DIRAC Composants 13

9, Place Paul Cezanne
108, Cours Julien
13006 MARSEILLE

Metro : Notre-Dame-du-Mont
Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 19 h Tél. : 91.47.11.05

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

69

LYON RADIO COMPOSANTS

46, Quai Pierre Scize
69009 LYON - Tél. : 78.39.69.69

**TOUS LES COMPOSANTS
CHOIX - QUALITÉ - PRIX**

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

KANTELEC DISTRIBUTION 97

26, rue du Général Gallieni
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
3, RUE JEAN VIOLETTE
CASE POSTALE - 106
CH-1211 GENEVE-4
TX-428546 IRCO CH
TEL (022) 20 33 06

suisse

ETS MAJCHRZAK 56

107, rue P. Güeyssé
56100 LORIENT

Tél. : 97.21.37.03 Téléx : 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

ELECTRONIC

5, RUE ROUSSEL
9000 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

composants - kits -
HP Hi-Fi et Sono -
matériel CB, etc...

42

19, rue Alexandre-Roche

Tél. : 77.71.79.59

NOUVEAU
A LYON

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 Charpennes

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 TEAG - 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 - Téléc. : 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

ouvert
dimanche matin

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. 16405 - 75227 PARIS CEDEX 05

Tél. : 45.35.68.17 - 45.35.73.95

Vente en boutique : 6, rue des Patriarches - 75005 PARIS.
Du mardi au vendredi 10 h à 19 h

13

ELECTRONIQUE

LOISIRS-SERVICES

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).

77

maman et cie

23, av. de Fontainebleau - 77310 Pringy-Ponthierry
Tél. : 60.65.43.30

ELECTRONIQUE

62

BILLY ELECTRONIC

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

76

S O N O K I T

ELECTRONIQUE

74, rue Victor-Hugo
76600 Le Havre

TEL : 35.43. 33.60

KITS ET COMPOSANTS ELECTRONIQUES

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 Satengro - 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 Coueré
44110 CHATEAUBRIANT 40.81.84.09

86

electro-plus
à 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 électroniques 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'ÉLECTRONIQUE

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 Gribelette
91390 MORSANG S/ORGE

OUVERT TOUT
L'ÉTÉ

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

63

Electron-Shop

COMPOSANTS KITS ÉMETTEURS - RÉCEPTEURS
 DÉTECTEURS DE MÉTAUX ANTENNES ET ACCESSOIRES
 C.B. CONTROLÉUR

20, avenue de la République, 20
 63100 CLERMONT FERRAND Tél. : 73.92.73.11

77

CHELLES ELECTRONIQUES

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

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

**Voire publicité
 ici :**

Rens. : 200.33.05

28

CTD

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

83

RADIELEC

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

79

Sciences Loisirs Electronique

Passage de la Poste - 79300 Bressuire - Tél. : 49.65.04.73
 A partir du 2 décembre 1985. Nouvelle adresse :
 19, plade du 5 Mai - 79300 Bressuire

67

DAHM'S électronique

KARCHER

34, rue Oberlin - 67000 Strasbourg
 Tél. : 88.36.14.89 Télex : 890-858
 Catalogue 85186 disponible contre 4 timbres de 2,20 F

76



RADIO COMPTOIR

61, rue Ganterie - 76000 ROUEN - Tél. : 35.71.41.73

*Matériels et composants électroniques - kits, mesure
 outillage, connectique, etc.*

83

St MARC ÉLECTRONIQUE

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

80

COMPO -DIF

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

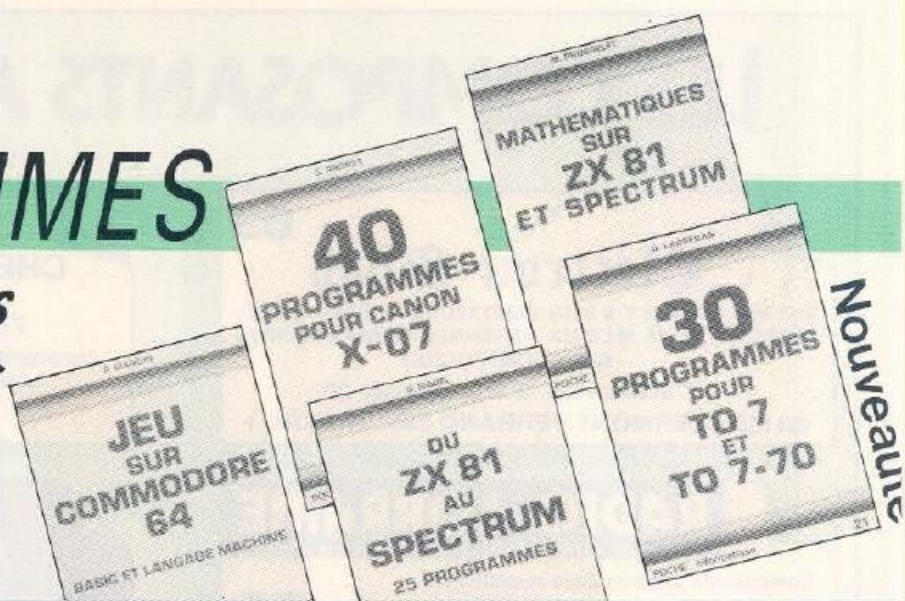
8, avenue Louis-Blanc

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

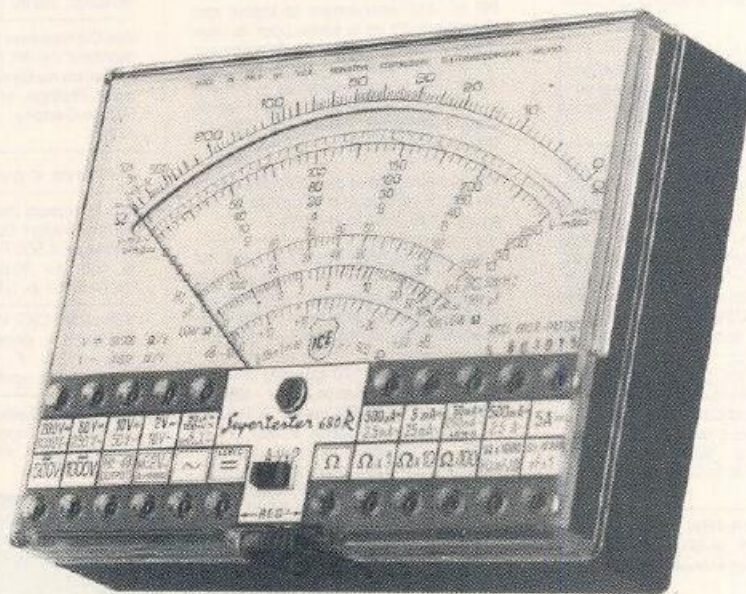


L'ANALOGIQUE ?... UNE NOUVELLE MODE !...

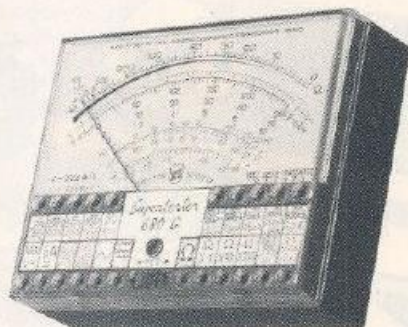
LEADER EUROPEEN DES CONTRÔLEURS ANALOGIQUES
VOUS FAIT BÉNÉFICIER DU DERNIER REAJUSTEMENT MONÉTAIRE

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 ampéremétrique, shunts, etc.



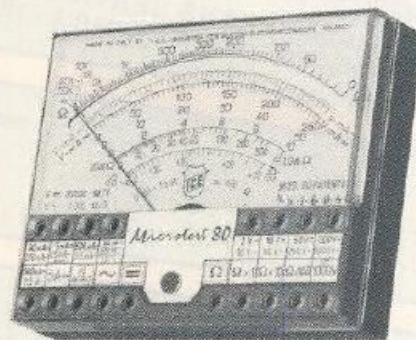
Prix HT 393 F, TTC 466,10 F



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 ampéremétrique - 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

DES PRIX ANNIVERSAIRES VRAIMENT EXCEPTIONNELS DU 1er AU 30 NOVEMBRE 1985 !

~~397F~~ **299F T.T.C.**



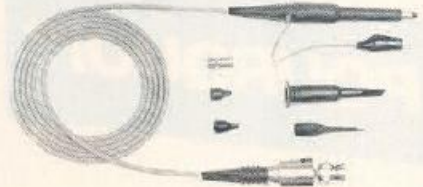
LE PETIT GEANT 312+

- . 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	30	25	100	250	500	1000		
dB OUTPUT	-22	-10	-2	+10	+18	+24	+30		
	+10	+22	+30	+42	+50	+55	+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** *

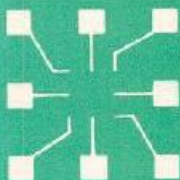


- . Adaptable tous oscilloscopes 1 MΩ - 15 à 60 pF. B. N. C.
- . BANDE PASSANTE 250 MHz en 1/10
- . Sonde commutable 1/1 Réf. zéro et 1/10
- . LONGUEUR TOTALE 1,70 METRES
- . Livrée avec ses accessoires

*Exigez notre marque garantie de qualité

Services Commerciaux : **59, avenue des Romains 74000 ANNECY Col de Bluffy 74290 VEYRIER DU LAC**
 Fabrications : **59, avenue des Romains 74000 ANNECY Col de Bluffy 74290 VEYRIER DU LAC**
 Tel (50) 57.30.46 Télex public 385 417 ANNCY F Tél (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	25 D 880	19.00	8197	12.00	Resistances 5%	DB 37 femelle	30.00		
00	2.50	5.80	670	18.00	4048	8.80	MICROPRO	2114	20.00	1/4 W les 5	1.00	Capot pour DB9, 25, 37	13.00		
01	4.50	9.30			4049	8.80	CEBSEUR	4116	18.00	SIL 8p, 9p, 10p	11p	5.80	Prise CANON coudée à 90° avec oreille		
02	2.80	5.80	00	7.50	4050	6.70	MC 1498	9.80	4118	120.00	11p	5.80	DB 9 femelle	18.00	
03	4.90	9.90	08	9.50	4051	11.70	MC 1499	9.50	4164	20.00	Port ajust	1.50	DB 25 femelle	30.00	
04	3.10	6.00	10	11.00	4053	10.50	MC 14412	120.00	41256	130.00	Capacités -	10 pF à 100 nF	40.00	DB 37 femelle	40.00
05	4.50	7.00	20	7.40	4060	8.80	MC 5242	170.00	6116	90.00	10 pF à 100 nF	0.90	CONNECTEUR BERG A		
N06	8.00	15.00	74	14.00	4066	6.00	MC 3470	30.00	2708	120.00	De 1 μF 16 V à	1.90	SERTIR		
N07	16.00	17.00	86	14.00	4068	6.00	MC 3471	30.00	2716	40.00	100 μF	1.90	2 x 5 pts mâle	6.50	
75	4.50	8.00	138	19.00	4070	8.80	M5M 5622	50.00	2732	80.00	Capa ajustable	4.50	2 x 5 pts femelle	10.00	
08	6.00	7.00	167	15.00	4071	5.80	50163	95.00	2764	90.00	10, 60 pF	4.50	2 x 10 pts mâle	10.00	
10	4.00	9.00	175	19.00	4075	3.00	8512	80.00	27128	140.00	10, 60 pF	4.50	2 x 13 pts mâle	14.00	
11	5.00	10.00	185	29.00	4078	6.80	8522A	85.00	18530	39.00	10, 60 pF	4.50	2 x 13 pts femelle	21.00	
14	5.00	7.00	268	24.00	4081	5.90	8522	75.00	28LAC2	50.00	10, 60 pF	4.50	Cable en nappe		
N18	5.80	15.00	280	25.00	4093	6.90	8551	97.00	285442	55.00	10, 60 pF	4.50	10 conducteurs le m	7.00	
N17	3.50	15.00	280	25.00	4094	13.20	8555	85.00	8309	85.00	10, 60 pF	4.50	20 conducteurs le m	13.00	
20	3.50	15.00					8556	85.00	TBA 970	39.00	10, 60 pF	4.50	28 conducteurs le m	16.00	
21	4.50	15.00	00	7.20			8558	85.00	TBA 4560	39.00	10, 60 pF	4.50	Connecteur "Molex"	18.00	
22	5.90	15.00	04	7.20	Composants		8560	80.00			10, 60 pF	4.50	2 pts mâle ou femelle	2.00	
30	4.40	18.00	14	11.80	Japonais		8562	105.00			10, 60 pF	4.50	4 pts mâle ou femelle	4.00	
32	3.20	6.50	24	7.50	HA 1366W	39.00	8564	105.00			10, 60 pF	4.50	8 pts mâle ou femelle	7.00	
36	5.80	11.00	221	25.00	HA 1377	83.00	8566	105.00	LINEAIRES		10, 60 pF	4.50	MICRO ORDINATEURS ET PERIPHERIQUES		
40	3.80	8.50	221	25.00	HA 1398	99.00	8568	105.00	ET DIVERS		10, 60 pF	4.50	A votre disposition		
42	6.40	12.50	323	89.00	LA 4480	99.00	8570	135.00	LM 339	8.00	10, 60 pF	4.50	Compatible Apple		
47	16.00	8.00	326	104.00	LA 4481	69.00	8572	135.00	LM 348	13.00	10, 60 pF	4.50	Compatible IBM		
51	3.60	6.00	326	104.00	LA 4482	69.00	8574	135.00	NE 555	4.50	10, 60 pF	4.50	Drive moniteur		
74	8.00	14.00	326	104.00	MS1 513	41.00	8576	135.00	NE 558	34.00	10, 60 pF	4.50	Circuits d'extension pour Apple et IBM		
77	5.00	7.00	326	104.00	M8 3712	49.00	8578	135.00	NE 559	34.00	10, 60 pF	4.50	Circuits imprimé vierge ou semi équipés pour Apple et IBM		
85	3.80	16.00	326	104.00	STK 463	219.00	8580	135.00	ULN 2003	16.00	10, 60 pF	4.50	Imprimantes MANES MANN Tally		
90	3.80	11.90	326	104.00	TA 218	69.00	8582	135.00	CA 3146	20.00	10, 60 pF	4.50	Maintenance Apple et IBM		
93	5.00	29.00	326	104.00	TA 2222	43.00	8584	135.00	LD 97	20.00	10, 60 pF	4.50	Services programmatics d'EPROM.		
107	4.60	30.00	326	104.00	TA 2227	78.00	8586	135.00	LED # V - J - 05	1.60	10, 60 pF	4.50			
109	5.40	30.00	326	104.00	TA 2312	28.00	8588	135.00	HP 0 5W	15.00	10, 60 pF	4.50			
N121	9.00	8.90	326	104.00	MPC 1032	29.90	8590	135.00	2N2222	2.80	10, 60 pF	4.50			
123	10.50	8.90	326	104.00	MPC 1181	34.00	8592	135.00	2N2005	3.00	10, 60 pF	4.50			
125	4.90	8.90	326	104.00	MPC 1182	33.00	8594	135.00	2N2907	2.80	10, 60 pF	4.50			
122	6.60	37.00	326	104.00	MPC 1185	85.00	8596	135.00	2N3004	2.80	10, 60 pF	4.50			
133	8.90	37.00	326	104.00	MPC 1230	87.00	8598	135.00	2N3006	2.80	10, 60 pF	4.50			
138	8.90	37.00	326	104.00	25C 1305	25.90	8600	135.00	2N3007	2.80	10, 60 pF	4.50			
139	8.20	37.00	326	104.00	25C 1307	54.00	8602	135.00	2N3008	2.80	10, 60 pF	4.50			
143	17.00	37.00	326	104.00	25C 1375	8.90	8604	135.00	2N3009	2.80	10, 60 pF	4.50			
145	6.20	37.00	326	104.00	25C 1385	85.00	8606	135.00	2N3010	2.80	10, 60 pF	4.50			
151	8.90	37.00	326	104.00	25C 1969	56.00	8608	135.00	2N3011	2.80	10, 60 pF	4.50			

• 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.

ARQUIÉ composants

SAINT SARDOS 82600 VERDUPÉ SUR GARONNE
☎ 63 64 46 91

No 003	LEDs rouges 03 les 16	7,00 F	No 504	Diodes 1N 4004 les 16	5,00 F
No 005	LEDs rouges 05 les 16	7,00 F	No 507	Diodes 1N 4007 les 16	5,00 F
No 008	LEDs rouges rectangulaires 1m 2	10,00 F	No 548	Diodes 1N 8148 les 16	4,00 F
No 013	LEDs vertes 03 les 16	9,00 F	DIODES ZENER		
No 015	LEDs vertes 05 les 16	9,00 F	Valeur au choix : 5,6 6,3 6,8 7,5 8,2 9,1 10 11 12 15 18 V		
No 024	Photodiodes 19PM 34 les 2	24,00 F	No 550	ZENER 0,4 W les 16 de valeur	6,00 F
No 050	AFFICHEURS D 38 AC 12 MM les 2	21,00 F	No 560	ZENER 0,4 W les 16 de valeur	9,00 F
No 060	AFFICHEURS D 38 CC 12 MM les 2	21,00 F	Cond. Diés		
No 105	Regulateurs 7905 1,5 A les 3	15,00 F	No 740	Cond. Diés 1000 uF 40 V les 3	12,90 F
No 112	Regulateurs 7812 1,5 A les 3	15,00 F	No 750	Cond. Diés 2200 uF 40 V les 2	15,00 F
No 117	Regulateurs LM 317 1 les 2	15,60 F	No 830	Cond. MKM 10 uF les 10	8,50 F
No 120	Regulateurs 241 L 200 les 2	20,00 F	No 820	Cond. MKM 100 nF les 10	10,50 F
No 123	Regulateurs 147 723 les 2	15,60 F	No 851	123 6,7 10 20 40 80 200 uF 5 de classe	45,00 F
No 150	TRIACS BA 400V les 10 les 3	10,20 F	No 852	NH41 400 uF 5 de classe	30,00 F
No 159	THYRISTORS BA 400 V les 3	10,00 F	No 900	QUARTZ 32,768 kHz les 2	24,00 F
No 160	THYRISTORS BA 400 V les 3	10,00 F	No 903	QUARTZ 1,328 MHz les 2	36,90 F
No 334	LM 334 2 1000 100 uF les 2	21,20 F	No 910	QUARTZ 10 MHz les 2	32,00 F
No 335	LM 335 2 1000 100 uF les 2	30,00 F	RESISTANCES 1/8 W de 1 Ohm à 10 Mohm		
No 336	LM 336 2 1000 100 uF les 2	19,60 F	SANS LA SÉRIE E 12 (PRENDRE LA VALEUR RÉELLED)		
No 362	CD 3161 E + 3162 E les 2	48,00 F	No 1000	10 résistances de valeur	1,00 F
No 356	LM 356 les 1	22,00 F	No 1008	SUPPORTS CI 8 80005 les 10	8,00 F
No 420	555 TIMER les 5	15,00 F	No 1014	SUPPORTS CI 14 80005 les 10	10,00 F
No 424	LM 324 les 2	17,40 F	No 1016	SUPPORTS CI 16 80005 les 5	6,00 F
No 430	741 Ampli SF les 5	15,00 F	No 1018	SUPPORTS CI 18 80005 les 5	7,50 F
No 440	TBA 810 8 Ampli SF les 2	15,40 F	PROMOTION		
No 458	LM 1458 Double Ampli SF les 2	12,00 F	No 1050	AFFICHEURS IC 12 MM pins	7,50 F
No 463	TDI 2003 les 2	20,00 F	No 1060	AFFICHEURS IC 12 MM pins	7,50 F
No 470	TDI 7500 FEE	20,00 F			

TRANSISTORS

No 610	2N 1711 les 10 20,00 F	No 620	2N 2222 les 10 16,50 F	No 660	BC 257R les 20 11,00 F
No 625	2N 2905 les 10 20,00 F	No 640	BC 307R les 20 11,00 F	No 665	BD 135 les 2
No 630	2N 2907 les 10 10,00 F	No 650	BC 847R les 20 11,00 F	No 666	BD 136 les 2
No 633	BC 237R les 20 11,00 F	No 651	BC 347C les 20 11,00 F	No 670	BF 499 les 2

MOS

No 201	4001 B les 10 12,00 F	No 229	4029 B les 2 11,00 F	No 272	4072 B les 1 5,00 F
No 202	4002 B les 1 6,50 F	No 230	4030 B les 2 8,00 F	No 273	4073 B les 1 5,00 F
No 211	4011 D les 1 12,00 F	No 233	4033 D les 2 25,00 F	No 275	4075 D les 1 6,00 F
No 212	4012 B les 1 5,50 F	No 240	4040 B les 1 13,60 F	No 277	4077 B les 1 7,20 F
No 213	4013 B les 1 6,00 F	No 246	4046 B les 2 13,00 F	No 279	4079 B les 1 8,00 F
No 215	4015 B les 2 12,00 F	No 247	4047 B les 2 12,00 F	No 281	4081 B les 1 7,20 F
No 216	4016 B les 1 7,40 F	No 249	4049 B les 2 8,00 F	No 282	4082 B les 1 6,00 F
No 217	4017 D les 1 8,00 F	No 250	4050 D les 1 7,40 F	No 293	4093 D les 1 10,00 F
No 220	4020 B les 1 15,00 F	No 250	4060 B les 2 14,40 F	No 311	4511 B les 1 12,00 F
No 224	4024 B les 1 12,00 F	No 264	4064 B les 2 8,00 F	No 318	4518 B les 1 12,00 F
No 225	4025 D les 1 6,00 F	No 260	4068 B les 2 9,00 F	No 320	4520 B les 1 15,00 F
No 228	4028 B les 1 10,80 F	No 271	4071 B les 2 5,00 F	No 328	4528 B les 1 14,00 F

CONDITIONS DE VENTE: PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT. NOS PRIX SONT T.T.C.
EXPÉDITIONS EN RECOMMANDÉ SOUS 24 HEURES DU MATÉRIEL DISPONIBLE.
- PAIEMENT À LA COMMANDE + 25 F DE FRAIS DE PORT ET D'EMBALLAGE, FRANCO AU DELÀ DE 250 F.
- CONTRE REMBOURSEMENT: 10% À LA COMMANDE + PORT + TAUX DE CR.
- ALGERIE: CONTRE REMBOURSEMENT MAXIMUM 1300 FF - DÉTAIÉ.

PROTEGEZ !

Avec **TROPICOAT**
vernis spécial
circuits imprimés
et THT.



ET TOUTE UNE GAMME DE PRODUITS
POUR L'ELECTRONIQUE.

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

RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

ACER	6
ADS	111
AG ELECTRONIQUE	21
ARQUIE COMPOSANTS	126
AVECO	116
BILLY ELECTRONIC	117
BLOUDEX	9
CB TRONIC	118
CENTRAD	123
CERTEM (stb)	116
CIBOT	51
C.F.L.	118
CHELLES ELECTRONIQUES	119
CHOLET COMPOSANTS	42
C.T.D.	118
CONPODIF	118
COMPOKIT	118
COMPTOIR DU LANGUEDOC	130 - III Couv
COMPOSANTS ELECTRONIQUES SERVICE	116
COMPTOIR ELECTRONIQUE & MICROPROCESSEUR	118
COMPTOIR CANNOIS DE L'ELECTRONIQUE	118
COPIOX	117
CORAMA	117
DAHMS ELECTRONIQUE	119
DINARD	15
DIRAC	115
EDITIONS WEKA	76
EIDE	22
ELBO ELECTRONIQUE	116
ELC	123
ELECTRONIC CENTER	115
ELECTRONIC 2000	115
ELECTRONIC DISTRIBUTION	115
ELECTRO PLUS	118
ELECTRO PUCE	14
ELECTRONIQUE 54	117
ELECTRONIQUE DIFFUSION	20
ELECTRONIQUE LOISIRS-SERVICES	117
ELECTRONIQUE SERVICE	116
ELECTRON SHOP	119
EREL	8
ETN	15
ETSF	16-19-22-38-120
EURELEC	5-52
EURTECHNIQUE (FAIRE POUR SAVOIR)	89
H.D. MICRO SYSTEMS	123
HIFI STEREO	18
HOLH & DANNER	19
IMPRELEC	115
I.P.I.G.	17
ISKRA	10-111
JELT	17-126
J.K. ELECTRONIC	22
KANTELEC	115
KITTRONIC	118
KN ELECTRONIQUE	16

LAB ELECTRONICS	37
LAZE ELECTRONIQUE	30
LIMKO	117
LE MONITEUR DE L'ELECTRICITE	114
L.R.C.	115
MABEL	12-13
MAJCHRZAK	115
MAMAN et Cie	117
MAGNETIC	104
MICRO PUCE	117
M.V.D.	16
ORDIELEC-ORDINASELF	116
ORMELEC	116
PENTASONIC	127-128-129
PERIFEEC	121
PDMAREL	116
PUBLIC ELECTRONIC	115
R.A.B. (IMD)	III Couv
RADIELEC	119
RADIO BEAUGRENELLE	116
RADIO ELECTRONIQUE	116
RADIO COMPTOIR	119
RADIO LORRAINE	119
RADIO RELAIS	118
RADIO TELÉ LAVAL	118
RAM	117
REBOUL (Ets)	115
REINA	21
ROCHE	125
ROGER COMPOSANTS	22
ROPELEC	21
SAINTE MARC ELECTRONIQUE	119
SAINTE QUENTIN RADIO	4
SANTEL	116
SARTROUVILLE Cpts	115
S.E.C.	116
SELECTRONIC	51
S.L.E.	119
SICERONT KF	10-77
SHOP TRONIC	115
S.M. ELECTRONIC	78
S.N.D.E.	116
SOAMET	14
SOLEMS	109
SONEREL	102-103
SONOKIT	117
S.O.S. COMPUTER	113
STAREL	15
SYPER	II Couv-3
TCICOM	11
TEKO (Franclair)	10
TOUT POUR LA RADIO	118
TOUTE L'ELECTRONIQUE	118
UNIECO	(encart) 65-66-67-68
UNION DES RADIO CLUB	12

Magasins ouverts du lundi au samedi de 9 h à 19 h 30 (sauf Penta 8 qui ferme à 19 h)

LAMPE STROBOSCOPIQUE

CBL-12



Lampe strob. éclair. pour auto avec pied à ventouse. Branchement 12 V sur prise allumage/arrêt câble 2,5 m, haut réglable. Tube au néon. Fréquence des éclairs: 1 Hz. Alimentation: 12 V-0-12 V A. Dimensions: diamètre: 110 mm, haut: 155 mm.

CRB 700 ENCEINTE VOITURE



Avec tertiaire pour aigus. A fixer sur la plage arrière. Sp. 60/2.000 Hz. Puissance 40 W max/4 A. Dim. 80 x 120 x 130 mm.

ENCEINTE MKS 60 POUR VOITURE

3 voies avec ensemble médium-hauts. Très bon rapport qualité/prix. 1 HP. Puissance 800/2000 Hz. Radiation 400/5000 Hz. Récepteur 800/2000 Hz. Puissance maxi 40 W, puissance nominale 20 W. Sp. 90/2000 Hz. Prix: 421 F

BATTERIES RECHARGEABLES CADMIUM-NICKEL

Ré. Lente	16,30 F
Par 4, Type 1	11,00 F
Par 4, Type 2	35,00 F
Par 4, Type 3	29,50 F
R20, Lente	67,00 F
Par 4, Type 4	48,00 F
Batterie à connexion, type E F 22, 9 V	83,00 F

COFFRETS

FERRITE		51,10 F
CACPU1		79,00 F
CACPU2		91,10 F
ALUMINIUM		
CAC1	54 73 74	28,35 F
CAC3	54 150 134	31,60 F
CAC3	54 73 134	34,20 F

CAC5	55 40 35	16,50 F
CAC7	24 52 75	19,70 F
CAC8	36 40 78	20,60 F
CAC9	36 105 75	27,50 F
CAC4	36 125 105	27,50 F
CAC11	45 53 125	53,25 F
CAC2	70 120 150	53,25 F

Face avant et arrière de 2 mm d'épaisseur pour servir de récepteur et guide-câble. Très belle présentation (bleu).

H	L	P	Prix
CAC20	55	105	88
CAC21	55	205	88
CAC22	55	155	102,90 F
CAC23	55	205	102,90 F
CAC24	80	205	102,90 F
CAC25	80	255	134,25 F

PLASTIQUE		Prix
CACP0	30 45 80	16,30 F
CACP2	40 70 105	23,00 F
CACP1	50 80 155	30,50 F
CACP4	80 130 190	43,50 F
CACP5	75 135 220	43,50 F

H	L	P	Prix
CAC12	55	152	117
CAC13	70	122	144
CAC14	70	202	144
CAC15	70	152	194
CAC16	80	182	222
CAC17	80	202	144
CAC18	100	202	195
CAC19	130	202	235

H	L	P	Prix
CAC26	132	487	352

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

Per 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, coupe à vide, commande au piloté 3.320 F

ENSEMBLE THERMOSTATE «ERSA»

Basse inductance 676 F

SOUDEUSE PROFESSIONNELLE

10/10° 600, 50 g 15,50 F
500 g 107,00 F

PINCES

CAC00P. Pince capsaie fine, manivelle de qualité et de grande durée de vie.
CADRONL. Becs demi-douces 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. Pincette droite à bouts en acier trempé.
CAPRA. Pincette avec crochets pour le démontage facile des circuits imprimés (6 ou 43 broches).
CAPRP. Pincette travail avec bec catalyse.

RELAIS

Supérieur relais ILS blindé
2 P (ouvert au repos) 12,40 F
2 P (fermé au repos) 12,40 F

Relais OIL
1 P 38,50 F
2 RT 58,30 F

Relais dept plastique (type Siemens)
8 V, 2 RT 38,50 F
4 RT 43,80 F
12 V, 2 RT 32,85 F
4 RT 41,00 F
24 V, 2 RT 32,85 F
4 RT 41,00 F
48 V, 2 RT 40,90 F

SUPPORT DE RELAIS POUR C.J.

2 RT 9,90 F
4 RT 11,20 F

COMMODORE EST CHEZ PENTA

20 000
Microordinateur personnel (pour 4000 F)
Microprocesseur 6501, Microdisque 5 1/4
16 K, 2.490 F

CRUIER 6180
Microordinateur pour 4 supports, 80000 F
Microprocesseur Intel, Microdisque 5 1/4
16 K, 2.490 F
Microdisque 5 1/4, 16 K, 2.490 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	51,75 F	70,10 F	101,20 F	113,35 F	150,50 F
2 x 12	43,00 F	43,00 F	51,75 F	70,10 F	101,20 F	113,35 F	150,50 F
2 x 15							
2 x 24							
2 x 30							
Dim. mm:							
Long.	35	45	60	75	75	75	85
Largeur	35	35	50	60	75	90	90
Hauteur	30	35	50	65	65	80	80

TY RAP

Pour tirer vos faisceaux de câbles ou vos conducteurs. Longueur:
9 cm 0,60 F
14 cm 0,85 F
18 cm 1,20 F
19 cm avec anneau de fixation adapté 0,90 F

GRIP FIL TYPE «OSCILLO»

Petit modèle 15,50 F
Moyen modèle 16,50 F
Grand modèle 20,50 F

COMMUTATEUR MINIATURE

Unipolaire: 9,80 F
2 pos. 1 instable 16,00 F
2 pos. 2 instables 12,80 F
3 pos. 1 stable, 1 instable 18,20 F
3 pos. 2 instables 15,50 F
Tri-polaire 2 pos. stables 27,20 F

INTERRUPTEUR

4 positions 4,30 F
4 clics 59,40 F
A poussoir, fermé au repos 2,70 F
ouvert au repos 2,70 F

COMMUTATEUR ROTATIF

Murât 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 empilage jusqu'à 7 gammes
Mécanique 34,80 F
Gamme 1 clic: 12 positions 29,60 F
2 clics: 9 positions 29,60 F
3 clics: 5 positions 29,60 F
4 clics: 3 positions 29,60 F

ROUE CODEUSE

RCD Déclenché 49,80 F
Hexadécimale 49,80 F
Fléchée, paire 12,60 F

BOUTONS DE FACE AVANT

1. BF 1064 Ø28 mm	6,80 F
2. BF 1301 Ø 21 mm	8,80 F
3. BF 1312 Ø 35 mm	7,80 F
4. BF 1306 Ø 28 mm	8,50 F
5. BF 1308 Ø 20 mm	5,10 F
6. BF 1093 Ø 25 mm	7,80 F
7. BF 1085 Ø 22 mm	7,40 F
8. BF 1087 Ø 17 mm	6,70 F
8. BF10	2,50 F
10. BF 1075 Ø 15 mm	6,90 F
11. BF 1079 Ø 22 mm	7,25 F
12. BF 1080 Ø 28 mm	8,10 F

FACE AVANT POUR POTENTIOMETRE RECTILIGNE

Simple 8,60 F
Double 8,60 F

POTENTIOMETRE D'ENCEINTE 100 W

Aigus 33,75 F
Médium 33,75 F

CENTRALE D'ALARME A ULTRA SON

Protège l'habitant par ultra son, le coffre, la capot et les voitures par contacts d'ouverture. Prix 399 F

AMPLI TELEPHONIQUE TP 707

Permet de prendre la communication à l'écran sans décrocher le combiné.
Maxi-line Permet l'accuse téléphonique pour toute la famille, conférences, télépays...
4 clics par ligne 3 clics. Possibilité alimentation secteur.
Dimensions 126 x 130 x 80 mm. Prix 171 F

CAPEUR TELEPHONIQUE

Type coque 46,80 F

LAB-DEC

Porte circuits connexions. 336 contacts 65,00 F
500 contacts 82,00 F
1000 contacts 159,00 F
Paié 2,5A sans soudure

PORTE-FUSIBLES

Pour fusibles 5 x 20 4,80 F
Pour C1 fusibles 5 x 20 1,30 F

TABLE DE MIXAGE MPX 4000

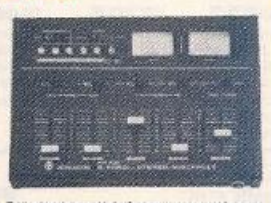


Table de mixage stéréo 6 canaux avec nombreuses possibilités. Pré-écoute sur chaque canal avec affichage optique par LEDs. Les VU-mètres très sensibles sont réglés sans débranchement. Fonctionne avec 2 piles 9 V ou alimentation secteur. Affichage de fréquence d'alimentation sur les 2 VU mètres pour contrôle de synchronisme de la déviation des aiguilles. Commutation sans craquement.
Bande passante: 20-20.000 Hz ± 0,5 dB
Impédance d'entrée: Micro B 600 Ohms
Micro H 50 KOhms
Phono mag. (RIAA) 40 KOhms
Phono ceramic: 100 KOhms
Magne/Liner 50 KOhms
Tension d'entrée: Micro B 0,4 mV
Micro H 3 mV
Phono mag. 3 mV, toutes les autres entrées 100 mV
Impédance de sortie: 300 mV
Sortie casque: 8 Ohms 500 mV
Rapport s/b: 50 dB
Taux de distors: 0,2%
Alimentation: 2 x 9 V Batt. (60 mA) ou art. par ox. PS-125A
Poids: 1700 g sans piles.
Dimension: 125 x 185 x P 65 mmf.

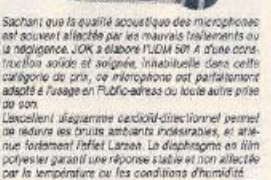
MICROPHONE

BFM 240 STEREO A ELECTRET



Ce microphone constitue par deux capsules électret parfaitement distinctes, assure une réelle séparation des canaux. Il est particulièrement recommandé pour l'usage à l'école, un sonnet à vent émet inégalement.

BFM 501 DYNAMIQUE UNI-DIRECTIONNEL



Sachant que la qualité acoustique des microphones est souvent affectée par les mauvais traitements ou la négligence, JOK a élaboré l'UDM 501 A d'une construction solide et soignée, inaltérable dans cette catégorie de prix, ce microphone est parfaitement adapté à l'usage en Public-address ou toute autre prise de son.
L'excellent aligement cardioid-directionnel permet de réduire les bruits ambiants indésirables, et assure, notamment l'effet Lavalier. Le diaphragme en film polyéther garantit une réponse stable et non affectée par la température ou les conditions d'humidité.

BFM 10 MICRO FM



Avec émetteur FM incorporé. Alimentation par 2 piles ou au secteur. Permet une liaison sans fil avec un tuner FM. Portée en fonction du renforcement 232 F

PENTASONIC

Penta 8
Penta 13
Penta 16

20 rue de la République, 92000 Nanterre (Seine-Saint-Denis)
Tél. (1) 47 43 43 33
92000 Nanterre (Seine-Saint-Denis)
Tél. (1) 47 43 43 33
100 rue de la République, 92000 Nanterre (Seine-Saint-Denis)
Tél. (1) 47 43 43 33
100 rue de la République, 92000 Nanterre (Seine-Saint-Denis)
Tél. (1) 47 43 43 33

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent évoluer en fonction des variations de tous ordres

PENTA MESURE - PENTA MESU

CENTRAD


332 + **381 F**  816 **474 F**
Fiable et homogène la gamme CENTRAD après quelques remarques 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


79 F **2 395 F** 75 F **2 038 F** 77 F
1125 F **1270 F** **1640 F**


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.
De 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 526 **3400 F**

Réservé à un usage professionnel du fait de leur prix, ces deux appareils vous feront gagner au temps et économiser de l'argent. L'about n° 1 de ces testeurs réside dans la possibilité de tester les transistors (détermination du gain, polarité, bon ou mauvais) sans assoudage.

CAPACIMETRES BK


BK 8208 **2313 F**
BK 8208 **3370 F**

Du même fabricant ces 2 capacitaires représentent le «NEC PLUS ULTRA» de ce type de matériel. Le BK 820 a l'avantage de commuter automatiquement les gammes de mesure.

GENERATEURS DE FONCTIONS BK


BK 3020B **5900 F** BK 3201B **3200 F**

Ils remplacent de plus en plus les générateurs classiques (en ce qui concerne leur prix plus élevé). Ces synthétiseurs de fréquence fournissent des signaux carrés, triangulaires ou sinusoidaux avec possibilité d'ajuster une tension d'offset, c'est ce change d'application qui en fait leur succès.

DU NEUF CHEZ BECKMAN


DM10 **445 F** DM 15 **598 F**
DM 20 **698 F** DM 25 **798 F**

Un tel ensemble numérique et esthétique de 4 multimètres, à choisir en fonction de vos besoins et de votre budget.

DM 6016

MULTIMETRE CAPACIMETRE TRANSISTORMETRE
LE PLURI... MULTIMETRE
La mesure «made in Japan» n'a pas l'habitude de nous donner. Il y a quelques années, les capacitaires, 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.
Écran à 1 non
VDC 200mV à 1000V (rés. 100)
VAC 200mV à 750V (rés. 100)
200 Ohms à 20M (rés. 0,1)
ADC 2 mA à 10A (rés. 1µA)
AAC 2mA à 10A (rés. 1µA)
Capac 2 nF à 20µF (rés. 0,1 F)
Précision 2%
Transistor: Mesure les HFE de 0 à 1000 NPN ou PNP.

760 F

MONACOR


AG 1000 Générateur BF 1000 pour le travail du Hobbyiste ou de l'industriel de maintenance ou 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 : ± 3% ± 0,1 Hz
Taux de distorsion : 400 Hz — 20 KHz 0,2%
50 Hz — 200 KHz 0,8%
10 Hz — 1 MHz 1,5%

Tension de sortie : rate, 5 V eff. 300 V max, 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 : ± 5 %
Tension de sortie : min. 20 mV/50 Ω

Atténuateur : 2 x 20 dB
Modulation interne : env. 400 Hz
Tension de sortie BF : env. 2 V eff./10 KOhms env. 2 V eff./10 KOhms
Modulation : interne 0 — 100%
externe 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 Gitanes, 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 KO à 2 Mohms.

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 robuste à nouveau innové monté sur suspension élastique anti-choc. Boîtier en polycarbonate haute résistance. Aimant néodyme à l'arrière du boîtier pour fixation sur surfaces métalliques.

CHALLENGER


De même philosophie que l'Explorer, le Challenger a été conçu pour l'électricien.
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.
Décalimètre et capacitance bas à haut.

Le BANANA supporte pers. à couleur et sa forme mise en évidence surtout par sa solidité et sa facilité d'utilisation. Le ZIP multimètre sera bientôt l'outil indispensable de tous les électriciens. Sa forme mais surtout sa possibilité de mémoriser les mesures le place sans concurrence sur le marché.


ZIP 626 F
BANANA 333 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 5 mV à 20V. Rise time 17ns.
Ajout 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.
Ajout 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.
Ajout soustraction des traces.
Testeur de composants. Fonctions XY.
RETOUR DE BALAYAGE REGLABLE.
7080 F

OX 710 B de METRIX × 20 MHz. Bi-courbe


L'OX 710 B. Fabriqué en France, est un oscilloscope moderne et sophistiqué. Son écran bleu est de lecture agréable et son confort plastique que rend très facile à transporter.

Sensibilité 5mV 20V
Ajout soustraction traces
Testeur de composants (transis)
Mode déclenché ou relâché avec réglage niveau de déclenchement
Fonctionnement XY possible
Basse de temps min ou externe
Matériel fabriqué en FRANCE
LIVRE AVEC 2 SONDES 11" 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 continu 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 NTC NIAL est utilisée comme capteur.
866 F

DM 6015 MULTIMETRE avec PINCE AMPEREMETRIQUE

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 (l'ack hold).

FREQUENCEMETRE METEOR


ME 606
Destiné à tous usages, du fait de sa très grande bande passante, c'est le NOUVEAU fréquence-mètre !
Un prix réduit pour un usage professionnel.
2270 F

PRODUITS CIF

CHASSIS D'ISOLATION ULTRA-VIOLET EN KIT avec minuterie

CABICI GRAVURE PROPRE ET RAPIDE. MACHINE A GRAVER avec COMPRESSOR et chauffage thermostatisé
Format 75 x 100 mm et 270 x 410 mm


SILICONE D'ENROBAGE SOUPLE, DEMONTABLE, ET TRANSPARENT.

Perchlorure liquide	32,00 F	
..... poudre	16,30 F	
Etain à froid	66,20 F	
Lampe à incandescence	36,00 F	
Gomme abrasive	10,00 F	
Epoxy prêt	Simple face	Double face
75 x 100	2,40 F	9,15 F
100 x 150	14,10 F	15,50 F
150 x 200	27,40 F	30,15 F
200 x 300	53,25 F	58,60 F
Epoxy préensablée		
75 x 100	16,70 F	19,10 F
100 x 150	27,40 F	30,30 F
150 x 200	53,60 F	59,90 F
200 x 300	101,25 F	126,20 F
SPRAYS		
Vernis thermocoagulation rouge	43,00 F	
Nettoyant sec	43,00 F	
..... gras	36,20 F	
Réfrigérant	36,20 F	
Résine positive	80,50 F	
Poussière 21	48,00 F	
Acétate blanc	27,00 F	
Tube grasse 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 Linn, 75008 Paris (Magasin)
Tél.: 42.93.41.33.
Métro: Liège, St-Lazare, place Clichy.

Penta 13

10, bd Arago, 75013 Paris
Tél.: 45.23.26.05
(service correspondance et magasin)

Penta 16

5, rue Maurice-Bourdieu, 75016 Paris (Magasin)
(Pont de Grenelle). Tél.: 45.24.23.16.
Télex: 014 708. Métro: Châteaux-Michels.
Bus: 70/72. Arrêt: Maison de l'ORTF.

SERVICE CORRESPONDANCE

Les commandes passées avant 16 heures sont expédiées le soir même.*

TELEPHONEZ AU 45.36.26.05

*Sauf évidemment si nous sommes en rupture de stock

CIRCUITS INTEGRÉS TTL

74 LS00	2,50	74 LS167	6,99	74 LS280	9,99
74 LS01	5,50	74 LS168	5,50	74 LS281	16,99
74 LS02	4,70	74 LS172	7,20	74 LS286	10,20
74 LS03	5,70	74 LS173	10,80	74 LS287	15,90
74 LS04	1,10	74 LS174	7,50	74 LS288	19,20
74 LS09	7,90	74 LS180	12,50	74 LS289	14,99
74 LS09	19,50	74 LS184	38,00	74 LS290	11,50
74 LS07	8,90	74 LS125	8,80	74 LS293	5,50
74 LS08	5,90	74 LS126	6,80	74 LS295	12,10
74 LS09	5,00	74 LS128	6,50	74 LS299	23,20
74 LS10	5,70	74 LS132	8,50	74 LS302	73,50
74 LS11	7,00	74 LS136	8,50	74 LS303	32,20
74 LS12	5,50	74 LS138	15,50	74 LS304	25,50
74 LS13	7,20	74 LS139	11,50	74 LS373	12,50
74 LS14	5,50	74 LS141	22,20	74 LS374	14,90
74 LS15	11,00	74 LS145	8,25	74 LS375	13,45
74 LS17	8,90	74 LS147	19,20	74 LS376	21,80
74 LS20	3,50	74 LS148	16,50	74 LS378	21,50
74 LS21	5,50	74 LS150	18,50	74 LS379	12,50
74 LS22	5,00	74 LS151	16,75	74 LS380	13,00
74 LS23	5,00	74 LS152	11,20	74 LS383	20,90
74 LS24	4,60	74 LS154	17,40	74 LS386	14,20
74 LS25	4,90	74 LS155	5,90	74 LS388	24,50
74 LS27	7,80	74 LS156	7,20	74 LS391	22,50
74 LS28	6,25	74 LS157	17,80	74 LS392	32,90
74 LS30	4,20	74 LS164	11,80	74 LS395	21,90
74 LS32	7,10	74 LS166	7,50	74 LS397	21,50
74 LS33	5,60	74 LS167	17,40	74 S 10	9,90
74 LS38	5,90	74 LS182	8,90	74 S 101	11,20
74 LS40	4,00	74 LS183	15,25	74 S 105	12,10
74 LS42	7,20	74 LS184	9,00	74 S 106	12,90
74 LS43	7,90	74 LS185	13,80	74 S 12	13,90
74 LS44	8,40	74 LS186	14,30	74 S 121	13,90
74 LS45	14,10	74 LS187	43,20	74 S 14	18,90
74 LS46	8,85	74 LS170	14,40	74 S 16	18,00
74 LS47	18,50	74 LS172	75,00	74 S 164	49,00
74 LS48	10,60	74 LS173	16,50	74 S 166	25,20
74 LS50	6,20	74 LS174	16,50	74 S 167	25,20
74 LS51	7,80	74 LS175	9,80	74 S 168	18,90
74 LS53	2,80	74 LS176	9,30	74 S 169	28,50
74 LS54	2,40	74 LS180	8,00	74 S 174	28,50
74 LS55	4,50	74 LS181	19,00	74 S 175	25,90
74 LS60	2,50	74 LS182	18,80	74 S 186	36,90
74 LS62	3,70	74 LS190	2,70	74 S 187	36,90
74 LS72	4,50	74 LS191	15,30	74 S 201	34,20
74 LS73	4,90	74 LS192	16,80	74 S 280	25,80
74 LS74	3,50	74 LS193	15,60	74 S 273	15,50
74 LS75	8,25	74 LS194	14,80	74 S 274	31,50
74 LS76	8,60	74 LS195	14,50	74 S 275	31,50
74 LS90	13,60	74 LS196	8,20	74 C 64	5,10
74 LS91	14,60	74 LS198	13,20	74 C 68	9,10
74 LS93	7,30	74 LS199	14,90	74 C 90	8,10
74 LS95	9,50	74 LS221	16,80	74 C 221	10,10
74 LS95	8,40	74 LS240	23,75	74 C 40	9,10
74 LS99	40,20	74 LS241	17,50	80 S 171	51,90
74 LS92	12,50	74 LS242	12,50	80 S 174	195,00
74 LS91	8,40	74 LS243	15,10	75 S 138	30,25
74 LS92	8,20	74 LS244	28,50	75 S 139	33,80
74 LS93	9,60	74 LS245	22,80	75 S 451	11,50
74 LS94	8,50	74 LS246	11,90	75 S 452	9,90
74 LS95	8,60	74 LS257	11,50	75 S 477	13,50
74 LS96	8,50	74 LS258	12,00		
74 LS100	18,50	74 LS259	15,50		

- PENTA COMPOSANTS PENTA - COMPOS

LINEAIRES

UAA 1003A	150,00	CA 3162	85,40
UAA 1003B	150,00	LA 3300	32,10
UAA 1003C	150,00	MC 3302	8,40
UAA 1003D	150,00	MC 3403	10,80
UAA 1003E	150,00	TMS3074	162,00
UAA 1003F	150,00	LA 3304	11,40
UAA 1003G	150,00	JAA4009	70,80
UAA 1003H	150,00	MC 3024	30,40
UAA 1003I	150,00	MC 3044	74,40
UAA 1003J	150,00	LA 4100	14,90
UAA 1003K	150,00	KA 4136	23,50
UAA 1003L	150,00	LA 4400	28,50
UAA 1003M	150,00	MM 5316	85,60
UAA 1003N	150,00	MM 5332	50,40
UAA 1003O	150,00	TEA5620	43,20
UAA 1003P	150,00	TEA5636	43,20
UAA 1003Q	150,00	CM 7108	46,90
UAA 1003R	150,00	MM 5316	85,60
UAA 1003S	150,00	TA725P	22,40
UAA 1003T	150,00	CM 1209	72,00
UAA 1003U	150,00	CM 7216	441,00
UAA 1003V	150,00	CM 7217	199,00
UAA 1003W	150,00	CM 7224	259,00
UAA 1003X	150,00	CM 7225	259,00
UAA 1003Y	150,00	CM 7226	259,00
UAA 1003Z	150,00	CM 7227	259,00
UAA 1003A1	150,00	CM 7228	259,00
UAA 1003A2	150,00	CM 7229	259,00
UAA 1003A3	150,00	CM 7230	259,00
UAA 1003A4	150,00	CM 7231	259,00
UAA 1003A5	150,00	CM 7232	259,00
UAA 1003A6	150,00	CM 7233	259,00
UAA 1003A7	150,00	CM 7234	259,00
UAA 1003A8	150,00	CM 7235	259,00
UAA 1003A9	150,00	CM 7236	259,00
UAA 1003A10	150,00	CM 7237	259,00
UAA 1003A11	150,00	CM 7238	259,00
UAA 1003A12	150,00	CM 7239	259,00
UAA 1003A13	150,00	CM 7240	259,00
UAA 1003A14	150,00	CM 7241	259,00
UAA 1003A15	150,00	CM 7242	259,00
UAA 1003A16	150,00	CM 7243	259,00
UAA 1003A17	150,00	CM 7244	259,00
UAA 1003A18	150,00	CM 7245	259,00
UAA 1003A19	150,00	CM 7246	259,00
UAA 1003A20	150,00	CM 7247	259,00
UAA 1003A21	150,00	CM 7248	259,00
UAA 1003A22	150,00	CM 7249	259,00
UAA 1003A23	150,00	CM 7250	259,00
UAA 1003A24	150,00	CM 7251	259,00
UAA 1003A25	150,00	CM 7252	259,00
UAA 1003A26	150,00	CM 7253	259,00
UAA 1003A27	150,00	CM 7254	259,00
UAA 1003A28	150,00	CM 7255	259,00
UAA 1003A29	150,00	CM 7256	259,00
UAA 1003A30	150,00	CM 7257	259,00
UAA 1003A31	150,00	CM 7258	259,00
UAA 1003A32	150,00	CM 7259	259,00
UAA 1003A33	150,00	CM 7260	259,00
UAA 1003A34	150,00	CM 7261	259,00
UAA 1003A35	150,00	CM 7262	259,00
UAA 1003A36	150,00	CM 7263	259,00
UAA 1003A37	150,00	CM 7264	259,00
UAA 1003A38	150,00	CM 7265	259,00
UAA 1003A39	150,00	CM 7266	259,00
UAA 1003A40	150,00	CM 7267	259,00
UAA 1003A41	150,00	CM 7268	259,00
UAA 1003A42	150,00	CM 7269	259,00
UAA 1003A43	150,00	CM 7270	259,00
UAA 1003A44	150,00	CM 7271	259,00
UAA 1003A45	150,00	CM 7272	259,00
UAA 1003A46	150,00	CM 7273	259,00
UAA 1003A47	150,00	CM 7274	259,00
UAA 1003A48	150,00	CM 7275	259,00
UAA 1003A49	150,00	CM 7276	259,00
UAA 1003A50	150,00	CM 7277	259,00
UAA 1003A51	150,00	CM 7278	259,00
UAA 1003A52	150,00	CM 7279	259,00
UAA 1003A53	150,00	CM 7280	259,00
UAA 1003A54	150,00	CM 7281	259,00
UAA 1003A55	150,00	CM 7282	259,00
UAA 1003A56	150,00	CM 7283	259,00
UAA 1003A57	150,00	CM 7284	259,00
UAA 1003A58	150,00	CM 7285	259,00
UAA 1003A59	150,00	CM 7286	259,00
UAA 1003A60	150,00	CM 7287	259,00
UAA 1003A61	150,00	CM 7288	259,00
UAA 1003A62	150,00	CM 7289	259,00
UAA 1003A63	150,00	CM 7290	259,00
UAA 1003A64	150,00	CM 7291	259,00
UAA 1003A65	150,00	CM 7292	259,00
UAA 1003A66	150,00	CM 7293	259,00
UAA 1003A67	150,00	CM 7294	259,00
UAA 1003A68	150,00	CM 7295	259,00
UAA 1003A69	150,00	CM 7296	259,00
UAA 1003A70	150,00	CM 7297	259,00
UAA 1003A71	150,00	CM 7298	259,00
UAA 1003A72	150,00	CM 7299	259,00
UAA 1003A73	150,00	CM 7300	259,00
UAA 1003A74	150,00	CM 7301	259,00
UAA 1003A75	150,00	CM 7302	259,00
UAA 1003A76	150,00	CM 7303	259,00
UAA 1003A77	150,00	CM 7304	259,00
UAA 1003A78	150,00	CM 7305	259,00
UAA 1003A79	150,00	CM 7306	259,00
UAA 1003A80	150,00	CM 7307	259,00
UAA 1003A81	150,00	CM 7308	259,00
UAA 1003A82	150,00	CM 7309	259,00
UAA 1003A83	150,00	CM 7310	259,00
UAA 1003A84	150,00	CM 7311	259,00
UAA 1003A85	150,00	CM 7312	259,00
UAA 1003A86	150,00	CM 7313	259,00
UAA 1003A87	150,00	CM 7314	259,00
UAA 1003A88	150,00	CM 7315	259,00
UAA 1003A89	150,00	CM 7316	259,00
UAA 1003A90	150,00	CM 7317	259,00
UAA 1003A91	150,00	CM 7318	259,00
UAA 1003A92	150,00	CM 7319	259,00
UAA 1003A93	150,00	CM 7320	259,00
UAA 1003A94	150,00	CM 7321	259,00
UAA 1003A95	150,00	CM 7322	259,00
UAA 1003A96	150,00	CM 7323	259,00
UAA 1003A97	150,00	CM 7324	259,00
UAA 1003A98	150,00	CM 7325	259,00
UAA 1003A99	150,00	CM 7326	259,00
UAA 1003A00	150,00	CM 7327	259,00

PONTS DE DIODES

BZY 98C 3V	4,80
Pont 1A 200W600S	8,20
Pont 4A 200W600S	8,50
Pont 5A 200W600S	11,00
Pont 10A 200W600S	13,00
Pont 20A 200W600S	27,80

DIODES

4 74 U 254 25V	1,40	9A 224-300 300V 100M	4,30
4 74 U 254 50V	2,40	BY 227 3A7S 120V	2,70
32FA 45V 75MA	2,10	BY 251 3A4 600V	3,10
6A R 2	17,00	IN 649 600V 6AA	2,90
CA 45 25V 100MA	1,55	IN 823 Référence	5,80
CA 95 115V 50MA	1,90	MES 1000	2,90
BA 102 VARICAP 15 PF	4,50	MZ 2301 Référence	



les bleus. arrivent!

Une gamme de montages simples
pour l'initiation par la pratique à l'électronique

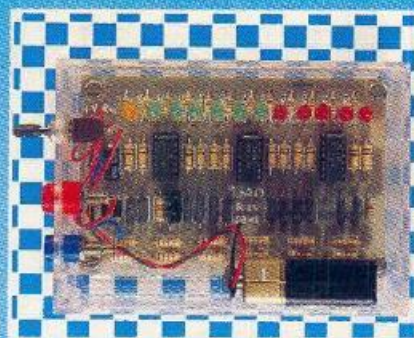


TARIF AU 01-10-85

KN 3bis	Capteur plat	39,00 F	KN 34	Cherillerd 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 maoustiques	74,00 F	KN 61	Convertisseur FM/VHF	85,00 F	KN 74bis	Manipulateur morse	28,00 F
KN 13	Préampli	64,00 F	KN 48	Cherillerd 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	85,00 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	66,00 F	KN 25	Vu-mètre à 12 leds	149,00 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 55	Truqueur de voies	125,00 F	KN 68*	Intarphone	93,00 F	KN 80	Sirène électronique	103,00 F
KN 26	Carillon de porte 2 tons	80,00 F	KN 56	Antivol	110,00 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 57	Détecteur de métaux	71,00 F	KN 71	Régulateur de vitesse	136,00 F	KN 82	Détecteur d'écoute téléphonique	60,00 F
KN 33	Stroboscope	160,00 F	KN 68	Gradateur de lumière	87,00 F	KN 72	Modulateur 3 voies automobile	123,00 F	KN 83	Attente musicale sur magnéto	88,00 F
KN 33bis	Réfecteur pour KN 33	57,00 F									

* - TVA à 33,33 %

Distributeur exclusif
pour la Belgique
et les Pays-Bas
EDIKIT
156, rue Gréty
4020 WEGH, Belgique
Tél. : 041/21 31 75
Telex : 41.065



KN25 Vu-mètre à 12 leds



Recherchons
Distributeurs
sur toute la France
et l'étranger

KN66 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