LOISIRS ELECTRONIQUES D AUJOURD'HUI
N°26

Led

ISSN 0743-7409

LES TUBES AUDIO

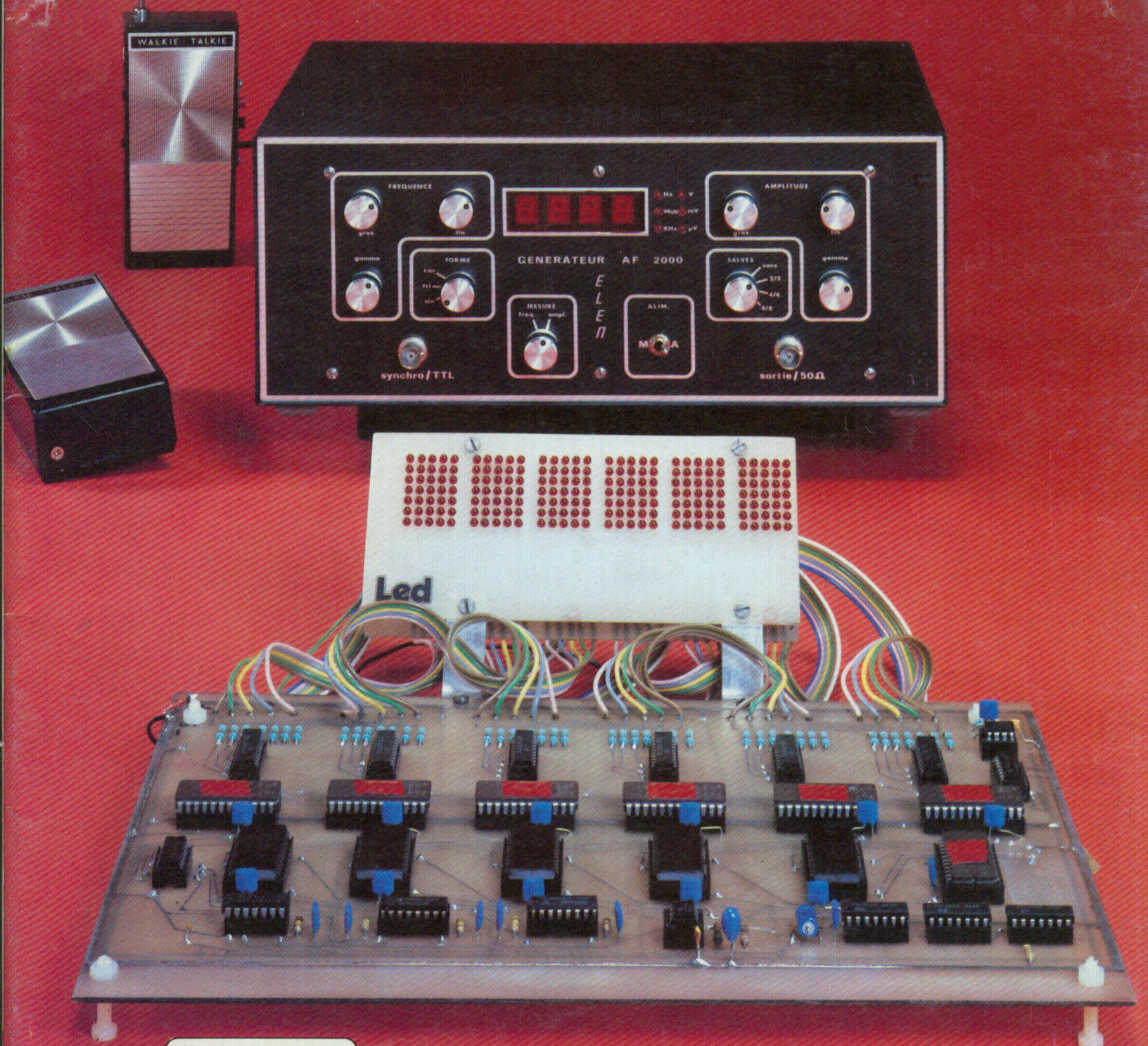
APPLICATIONS DU LM 335

4 REALISATIONS DONT :

GENERATEUR DE FONCTIONS

JOURNAL LUMINEUX A LED

TALKIE WALKIE AMATEUR



M 1226 - N° 26 - 16 F
MENSUEL MARS 1985 BELGIQUE 111,15 FB/CANADA 3,75 $/SUISSE 6,75 FS.

DIGITEST 82

LE MULTIMETRE NUMERIQUE UNIVERSEL

- Multimètre 2 000 points
- Voltmètre continu
  5 gammes de 200 mV à 1 000 V
- Voltmètre alternatif
  5 gammes de 200 mV à 750 V
- Ampèremètre continu
  7 gammes de 20 µA à 10 A
- Ampèremètre alternatif
  7 gammes de 20 µA à 10 A
- Conductance
  2 gammes de 200 ns à 20 ns
- Résistances
  6 gammes de 200 Ω à 20 MΩ
- Capacités
  6 gammes de 2 000 pF à 200 µF
- Température
  1 gamme de − 50° à + 1 300°C
- Contrôle diodes et transistors
  1 gamme
- Affichage par cristaux liquides 12,7 mm

une distribution

PERIFELEC

LA CULAZ 74370 CHARVONNEX - Tél. : (50) 67.54.01 - Bureau de Paris : 7 bd Ney, 75018 Paris - Tél. : 238.80.88

LOISIRS ELECTRONIQUES D'AUJOURD'HUI
N° 26
Led

Société éditrice :
Editions Fréquences
Siège social :
1, bd Ney, 75018 Paris
Tél. : (1) 607.01.97 +
SA au capital de 1 000 000 F
Président-Directeur Général :
Edouard Pastor

LED
Mensuel : 16 F
Commission paritaire : 64949
Directeur de la publication :
Edouard Pastor
Tous droits de reproduction réservés textes et photos pour tous pays
LED est une marque déposée ISSN 0743-7409
Services **Rédaction-Publicité-Abonnements :** (1) 607.01.97
Lignes groupées
1 bd Ney, 75018 Paris
Rédaction :
Directeur technique
et Rédacteur en chef :
Bernard Duval assisté de
Jean Hiraga
Secrétaire de rédaction :
Chantal Cauchois
Ont collaboré à ce numéro : Jean Hiraga, C. de Linange, P.F., Oleg Chenguelly, Christian Eckenspieller, Jacques Bourlier, Pierre Loglisci, Claude Martin, Guy Chorein
Publicité
Directeur de publicité :
Alain Boar
Secrétaire responsable :
Annie Perbal
Abonnements
10 numéros par an
France : 140 F
Etranger : 210 F
Petites annonces
Les petites annonces sont publiées sous la responsabilité de l'annonceur et ne peuvent se référer qu'aux cas suivants :
- offres et demandes d'emplois
- offres, demandes et échanges de matériels uniquement d'occasion
- offres de service
Tarif : 20 F TTC la ligne de 36 signes
Réalisation-Composition-Photogravure Edi'Systèmes
Maquette : Pierre Thibias
Impression
Berger-Levrault - Nancy

6
LED VOUS INFORME
L'actualité du monde de l'électronique, les produits nouveaux.

10
CONSEILS ET TOUR DE MAIN
Pas de bon ouvrier sans bons outils et pas de bons outils sans bon artisan.

14
EN SAVOIR PLUS SUR LES TUBES EN AUDIO
Le lecteur intéressé par la réalisation de préamplificateurs et d'amplificateurs à tubes pourra, avec cet article, prendre connaissance des caractéristiques complètes des tubes principalement utilisés pour ces applications.

20
EN SAVOIR PLUS SUR LE CAPTEUR DE TEMPERATURE LM 335
Il s'agit d'un capteur de très faibles dimensions qui possède trois connexions de sortie. En fait, il représente très exactement une diode zener dont la tension de claquage est directement proportionnelle à la température absolue en degrés Kelvin.

31
RACONTE-MOI LA MICRO-INFORMATIQUE
Les EEPROM sont des mémoires mortes dont la particularité est de pouvoir être effacées ou programmées octet par octet et ce électriquement.

35
MAGAZINE SYCORA M'ETAIT CONTE
Le système de commutation des réseaux d'alerte constitue un outil informatique puissant et performant. Nous avons suivi, durant trois jours, les interventions de la brigade des sapeurs pompiers de Paris, depuis la demande des secours jusqu'au retour des engins.

40
KIT : GENERATEUR DE FONCTIONS A AFFICHAGE DIGITAL : 2 Hz A 200 kHz
Souplesse d'emploi et précision sont les deux caractéristiques essentielles de cet appareil. Un affichage digital vous indique à tout moment la valeur de la fréquence et de l'amplitude du signal avec une très bonne précision. Utilisant le circuit intégré XR 2206, ce générateur vous ouvrira la porte aux vraies mesures en basse fréquence.

52
KIT : TALKIE WALKIE AMATEUR
La communication par radio a toujours intéressé les amateurs d'électronique mais elle reste bien souvent hors de leur portée à cause de la complexité des schémas et du matériel utilisé. Nous avons réalisé pour nos lecteurs un type d'appareil simple, bon marché, sans réglages compliqués.

60
KIT : PANNEAU AFFICHAGE DE TEXTE A DEFILEMENT
Après avoir décrit un générateur de caractères dans notre précédent numéro, nous vous proposons maintenant un panneau d'affichage comprenant six matrices et pouvant fonctionner de façon absolument autonome, pour servir d'enseigne, de panneau publicitaire ou de journal lumineux.

76
MOTS CROISES

77
GRAVEZ-LES VOUS-MEME
Un procédé qui vous permettra de réaliser vous-même, en très peu de temps, nos circuits imprimés.

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

Penta 8
34, rue de Turin, 75008 Paris
Tél. : 293.41.33
Métro : Liège, St-Lazare, Place Clichy.

Penta 13
10, bd Arago, 75013 Paris
Tél. : 336.26.05. Métro : Gobelins
(service correspondance et magasin).

Penta 16
5, rue Maurice Bourdet, 75016 Paris
(Pont de Grenelle). Tél. : 524.23.16.
Télex 614 789. Métro Charles Michels.
Bus 70/72. Arrêt : Maison de l'ORTF.

SERVICE CORRESPONDANCE
Les commandes passées avant 16 heures sont expédiées le soir même.*
TELEPHONEZ AU 336.26.05
* Sauf évidemment si nous sommes en rupture de stock.

- PENTA COMPOSANTS PENTA - COMPOS

CIRCUITS INTEGRES TTL

74 LS00 2,50
74 LS01 6,50
74 LS02 4,70
74 LS03 5,75
74 LS04 3,40
74 LS05 7,80
74 LS06 10,50
74 LS07 19,80
74 LS08 6,50
74 LS09 5,80
74 LS10 5,75
74 LS11 7,00
74 LS12 6,50
74 LS13 7,20
74 LS14 14,40
74 LS16 11,80
74 LS17 8,40
74 LS20 3,50
74 LS21 5,50
74 LS22 5,00
74 LS23 5,00
74 LS25 4,60
74 LS26 4,80
74 LS27 7,90
74 LS28 6,25
74 LS30 4,50
74 LS32 9,75
74 LS37 5,90
74 LS38 6,50
74 LS40 4,00
74 LS42 7,20
74 LS43 7,80
74 LS44 9,60
74 LS45 14,10
74 LS46 8,85
74 LS47 19,50
74 LS48 10,60
74 LS50 4,20
74 LS51 2,80
74 LS53 2,80
74 LS54 2,40
74 LS55 4,50
74 LS60 2,50
74 LS70 3,70
74 LS72 6,50
74 LS73 4,90
74 LS74 9,50
74 LS75 8,25
74 LS76 8,60
74 LS80 13,50
74 LS81 14,80
74 LS83 7,30
74 LS85 9,50
74 LS86 18,80
74 LS89 41,20
74 LS90 12,50
74 LS91 6,40
74 LS92 6,20
74 LS93 9,90
74 LS94 8,40
74 LS95 6,50
74 LS96 6,50
74 LS100 18,50
74 LS107 6,95
74 LS109 5,50
74 LS112 7,20
74 LS121 10,80
74 LS122 7,80
74 LS123 12,50
74 LS124 38,00
74 LS125 6,50
74 LS126 6,90
74 LS128 6,80
74 LS132 14,50
74 LS136 8,50
74 LS138 12,90
74 LS139 11,50
74 LS141 22,20
74 LS145 8,20
74 LS147 19,20
74 LS148 18,50
74 LS150 16,80
74 LS151 10,75
74 LS153 11,20
74 LS154 27,60
74 LS155 5,90
74 LS156 7,20
74 LS157 17,80
74 LS158 11,80
74 LS160 7,50
74 LS161 15,20
74 LS162 8,90
74 LS163 15,25
74 LS164 7,50
74 LS165 13,60
74 LS166 39,60
74 LS167 43,20
74 LS170 14,40
74 LS172 75,00
74 LS173 10,50
74 LS174 18,50
74 LS175 9,20
74 LS176 9,30
74 LS180 8,90
74 LS181 19,30
74 LS182 18,50
74 LS190 9,50
74 LS191 15,30
74 LS192 10,50
74 LS193 15,60
74 LS194 14,60
74 LS195 7,80
74 LS196 9,20
74 LS198 13,20
74 LS199 14,90
74 LS221 24,00
74 LS240 23,75
74 LS241 17,50
74 LS242 12,50
74 LS243 10,50
74 LS244 31,90
74 LS245 22,80
74 LS251 11,40
74 LS257 13,50
74 LS258 12,00
74 LS259 15,50
74 LS260 9,60
74 LS261 16,90
74 LS266 10,20
74 LS273 21,90
74 LS280 19,20
74 LS283 14,90
74 LS290 11,50
74 LS293 6,50
74 LS295 12,50
74 LS299 29,20
74 LS322 73,50
74 LS323 43,25
74 LS324 29,50
74 LS373 27,60
74 LS374 27,60
74 LS375 8,25
74 LS378 21,60
74 LS379 21,60
74 LS386 12,60
74 LS390 13,00
74 LS393 20,80
74 LS395 14,20
74 LS398 24,00
74 LS541 22,50
74 LS640 32,90
74 LS645 32,40
74 LS670 21,50
74 S 00 9,80
74 S 04 11,20
74 S 05 12,90
74 S 08 12,80
74 S 32 13,80
74 S 40 8,20
74 S 74 18,95
74 S 86 18,00
74 S 124 49,60
74 S 138 25,20
74 S 157 23,80
74 S 158 19,50
74 S 163 15,80
74 S 174 38,50
74 S 175 25,90
74 S 188 36,00
74 S 195 39,00
74 S 201 34,20
74 S 374 48,20
74 C 00 5,25
74 C 04 5,10
74 C 48 9,80
74 C 90 8,10
74 C 221 10,50
74 H 74 9,60
58 167 192,00
58 174 196,00
75 138 30,25
75 140 13,80
75 150 12,33
75 183 4,50
75 451 11,50
75 452 9,90
75 477 13,50
75 492 8,15

MICROPROCESSEURS

N 8T 26 19,40
N 8T 28 19,40
N 8T 95 13,20
N 8T 97 13,20
N 8T 98 19,20
74 S287 55,30
EF 9340 170,00
EF 9341 105,00
EF 9364 130,00
EF 9365 495,00
EF 9366 495,00
UPD 765 299,20
ADC0804 63,50
ADC0808 156,00
AY 1013 69,00
AY 1015 93,60
AY 1350 114,00
MC 1372 54,70
WD 1691 220,00
FD 1771 225,00
FD 1791 354,00
FD 1793 398,00
FD 1795 398,00
BR 1941 198,00
MM 2102 24,00
MM 2111 60,00
MM 2112 32,40
MM 2114 46,80
WD 2143 151,80
AY 2513 127,00
LS 2518 56,50
MM 2532 97,00
LS 2538 49,80
MM 2708 87,60
MM 2716 46,80
MM 2732 102,00
MM 2764 208,50
MC 3242 157,20
MC 3423 15,00
MC 3459 25,20
MC 3470 114,00
MC 3480 120,40
TMS4044 56,50
MM 4104 56,50
MM 4116 24,70
MM 4118 116,50
MM 4164 59,60
MM 4416 132,00
MM 4516 98,40
MM 5105 48,00
MM 5841 48,00
MM 6116 108,00
MC 6502A 124,80
MC 6522A 107,50
MC 6532A 130,00
MC 6674 117,60
MC 6800 58,00
MC 6801 175,20
MC 6802 65,00
MC 6809 119,40
MC 68B09 174,80
MC 6810 24,00
MC 6821 26,40
MC 6840 90,00
MC 6844 184,60
MC 6845 138,50
MC 6850 26,50
MC 6860 172,80
MC 6875 128,90
MI 7611/6331 48,00
AM 7910 596,00
SCMP 600 210,00
MI 8080 60,90
MI 8085 91,80
COM8126 140,00
INS8154 176,00
INS8155 117,60
81 LS95 23,80
81 LS96 28,00
81 LS97 17,60
MI 8205 101,00
MI 8212 34,80
MI 8214 55,20
MI 8216 23,80
MI 8224 34,65
MI 8228 48,25
MI 8238 50,80
INS8250 108,00
MI 8251 234,00
MI 8253 150,00
MI 8255 96,80
MI 8257 106,05
MI 8259 106,85
MI 8279 185,50
DP 8304 45,60
MC 8602 34,80
AY 8910 144,00
AY 8912 97,50
FD 9216 231,90
MC14411 135,90
MC14412 178,00
Z80 CPU 72,00
Z80 PIO 58,00
Z80 CTC 58,00
Z80 DMA 190,00
Z80 CIO 160,00

CMOS

4000 2,80
4001 3,60
4002 3,30
4006 9,60
4007 4,20
4008 8,50
4009 3,90
4010 7,50
4011 3,80
4012 4,80
4013 7,20
4015 7,20
4016 6,50
4017 10,50
4018 7,20
4019 4,20
4020 9,50
4022 10,20
4023 4,40
4024 10,50
4025 4,25
4026 20,40
4027 6,10
4028 8,50
4029 10,50
4030 5,20
4035 9,90
4036 39,00
4040 9,50
4042 11,20
4044 7,20
4046 12,25
4047 7,80
4048 3,50
4049 5,40
4050 11,40
4051 10,50
4052 8,50
4053 14,80
4060 10,20
4066 7,40
4068 7,20
4069 5,40
4070 7,60
4071 4,50
4072 2,90
4073 4,20
4075 5,10
4078 4,30
4081 7,20
4082 5,30
4085 3,00
4093 12,50
4503 9,80
4508 24,80
4510 13,20
4511 14,20
4512 10,60
4513 19,25
4514 20,60
4515 20,50
4518 10,60
4520 9,60
4528 9,50
4536 30,00
4538 16,80
4539 14,50
4553 42,20
4555 11,75
4575 39,60
4584 8,50
4585 13,80
145-151 187,00

LINEAIRES

7E P 05 144,00
AD1 NO5 115,20
MF10 48,80
11 C 90 189,00
UA 95 H 90 99,40
78 H 12 128,00
AD1 D12 124,80
SO 41 P 19,20
SO 42 P 22,50
TL 071 9,00
TL 072 11,90
TL 074 18,50
TL 081 10,80
TL 082 11,40
TL 084 19,50
LD 114 142,00
L 120 28,50
LD 120 130,80
LD 121 172,70
LI 144 72,00
L 146 10,10
UAA 170 25,60
TL 172 12,50
UAA 180 28,80
L 200 13,20
CR 200 39,60
SFC 200 46,20
DG 201 77,80
XR 210 69,50
LF 351 10,80
LF 353 7,80
LF 356 11,00
LF 357 15,40
B 391 98,00
ZN 414 38,40
ZN 425 108,00
TL 431 9,00
TL 497 26,40
SAB0529 47,25
NE 529 28,30
NE 544 28,60
NE 556 16,80
NE 558 37,70
NE 570 52,80
AD 590 56,40
UPC 575 18,25
SAB0600 49,00
TMS 1000 80,60
VAA 1003-3 150,00
TEA 1020 31,50
SAD 1024 216,80
UPC1032 24,90
SAA1043 143,20
SAA1059 61,50
SAA1070 165,00
TMS1122 99,00
TDA 1151 8,80
TDA 1170 21,20
UPC1181 30,80
UPC1185 46,20
SAA1250 68,00
SAA1251 132,00
MC 1310 24,00
MC 1312 24,50
HA 1339A 38,20
MC 1350 28,80
MC 1408 38,40
MC 1437 12,50
MC 1456 15,60
MC 1458 6,80
XR 1488 16,30
XR 1489 13,60
MC 1495 152,90
MC 1496 16,20
XR 1554 224,00
XR 1568 102,80
MC 1590 60,80
MC 1648 72,00
MC 1733 22,20
ULM2003 17,25
XR 2206 69,60
XR 2208 39,60
XR 2211 75,00
XR 2240 44,50
SFC2812 24,00
CA 3018 19,90
MOK3020 19,50
CA 3060 28,00
CA 3086 13,50
CA 3146 29,50
CA 3161 29,80
CA 3162 86,40
LA 3300 32,10
MC 3301 8,50
MC 3302 8,40
MC 3403 10,80
TMS3874 162,00
UAA4000 70,80
MC 4024 80,40
MC 4044 74,40
LA 4100 14,50
LA 4102 13,00
XR 4136 23,50
LA 4400 47,20
LA 4422 24,50
LA 4430 28,50
MM 5314 99,00
MM 5316 211,20
MM 5318 95,00
NE 5532 50,40
TEA5620 43,20
TEA5630 43,20
ICM 7038 48,00
TA7204P 20,40
TA7208P 14,80
ICM 7209 72,00
ICM 7216 349,00
ICM 7217 168,00
TA 7222 20,00
ICM 7224 205,00
ICM 7226 396,00
ICM 7555 21,80
MEA 8000 157,00
MD 8002 84,00
ICL 8038 109,70
AY 3-8500 54,00
AY 3-8600 162,00
UA 9368 63,60
UA 95 H 90 99,40
51513 32,20
51515 29,30
76477 70,00

TBA120S 9,90
TBA120T 9,60
TCA160 25,30
TBA231 12,00
TBA240 23,80
TBA400 18,00
TCA420 23,50
TAA440 23,70
TAA550 5,90
TBA570 14,40
TAA611 11,50
TAA621 16,80
TCA650 45,10
TBA651 16,20
TCA660 45,10
TAA661 15,60
TBA720 28,70
TCA730 38,40
TCA740 45,40
TCA750 27,60
TCA760 20,80
TBA790 18,20
TAA790 19,20
TBA800 12,00
TBA810 12,00
TBA820 8,50
TCA830 10,80
TBA860 28,80
TAA861 17,30
TCA900 6,50
TBA920 13,80
TDA940 15,80
TBA950 28,80
TCA965 29,25
TBA970 59,20
TDA1002 16,80
TDA1004 28,50
TEA1009 12,60
TDA1010 15,90
TDA1034 29,00
TDA1035 28,60
TDA1037 19,00
TDA1042 32,40
TDA1046 38,50
TDA1054 15,50
TDA1151 10,80
TDA1200 36,40
TDA2002 15,60
TDA2003 17,00
TDA2004 45,00
TDA2020 26,90
TDA2030 18,50
TDA2542 18,80
TDA2593 26,80
TDA3300 69,50
TDA3560 68,40
TDA3590 69,60
TCA4500 40,20
TDA4560 45,60
TDA7000 32,00
TA7313 5,55
TDA9400 48,50
TDA9513 48,50

78L05 9,50
78M05 8,20
78L12 9,50
78L15 9,50
78L24 9,50
79L05 9,50
79L12 9,50
79L15 9,50
79L24 9,50
204 61,40
301 6,50
304 10,80
305 11,50
307 10,70
308 13,00
309 24,10
310 25,50
311 12,50
317T 15,50
317K 28,50
318 23,50
320 8,75
323 45,60
324 7,20
334 20,10
335 14,10
336 9,80
337 13,20
338 126,90
339 12,90
340-5 9,90
340-12 10,45
348 12,80
349 14,50
350 72,50
358 7,90
360 64,00
377 37,20
379 14,75
381 38,60
382 26,50
386 18,00
387 24,00
389 28,50
391 13,90
555 4,80
556 8,50
565 14,50
566 24,40
567 22,10
592 36,00
709 7,40
710 8,10
720 24,40
723 7,50
725 33,20
733 20,20
741 4,80
747 10,10
748 5,60
758 19,60
761 19,50
1437 12,50
1800 38,25
1877 40,80
2907 38,00
2917 39,20
2917* 22,30
3009 9,50
3075 22,30
3900 13,70
3909 9,50
3915 58,20
7905 12,40
7908 12,40
7912 12,40
7915 12,40
13700 25,00

COUPLEUR OPTO

MCA7 à réflexion 33,20
MCA81 à fourche 25,90
MC T2 simple 12,50
MC T6 double 21,00
4N 33 darlington 12,00
4N 36 simple 12,40
LED 3 mm R.V.J. 1,30
Clips plastique 0,25
5 mm R.V.J. 1,60
Clips plastique 0,40
Rct R.V.J. 3,90
Clips plastique 1,00
6 leds en ligne 15,40
Led bicolore 7,60
Led clignotante 7,10
Led infra rouge 5,00
BPW 34 recept IR 22,50

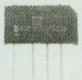
TUBES

PCF 80 11,00
ECC 82 12,50
ECL 86 13,00
EY 88 17,00
PY 88 11,00
ST/EY 500 98,00
EL 504 24,00
PL 504 24,00
EL 519 70,00
DY 802 16,50
GY 802 17,00
PCF 802 14,00
ECL 805 20,00
PCL 805 19,00
THT 05/3105 79,50
THT 08/2098 98,25
THT 25/3125 87,00
THT 31/3118 75,50
THT 36/3618 85,50
Tripleurs. WO 88,60
TWR 52 88,60
Diode TV185 12,00

RESISTANCES

Résistances 1% : couche métallique 1/2 W substrat verre.
De 10 Ω à 1 MΩ 1,10
Résistance bobinées : 5 W sur céramique.
De 0,1 Ω à 10 KΩ 4,70
Résistances 5% 1/4 W carbone de 2.2Ω à 10 MΩ.
0,20 à l'unité et 0,12 par sachet de 100

PONTS DE DIODES

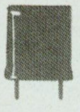


BZV 48C 51 V 4,80
Pont 1A 200V/WS005 6,20
Pont 4A 200V/KBL 02 6,50
Pont 5A 100V/B 250C 5000 11,00
Pont 6A 200V/PW 02 14,00
Pont 10A 200V/KBPC 1002 18,00
Pont 25A 200V/KBPC 2502 27,80

DIODES

A 14 U 2,5A 25V 1,40
24 R 2 20A 400V 21,60
35P4 45V 75MA 2,10
64 R 2 17,00
0A 47 25V 110MA 1,55
0A 95 115V 50MA 1,90
BA 102 VARIPAC 15 PF 4,20
BB 105 G VARICAP 4,30
EMS 181-300 300V 4A 6,95
0A 202 0,90
BY 214 200 6A 200V 8,90
BA 224-300 300V 100M 4,30
BY 227 1A75 1350V 2,70
BY 251 3A 600V 3,10
1N 649 600V 0,4A 2,90
1N 823 Référence 9,60
MSS 1000 2,90
MZ 2361 Référence 6,50
1N 3595 5,80
1N 4007 diode 1000 V 1A 1,20
1N 4148 com. 0,40

QUARTZ



32.768k 39,00
1 MHZ 50,00
1.008 MHZ (Vidéo) 45,00
1.8432 MHZ (Gene Baud) 45,00
2.4576 MHZ 45,00
3.2768 45,00
3.6864 57,40
4 MHZ 42,00
4.19 MHZ 41,00
5.0688 49,00
6 MHZ 45,00
8 MHZ 42,20
9 MHZ 45,00
10 MHZ 47,50
12.240 MHZ 425,00
12.6 MHZ 42,00
14 MHZ 45,00
14.25045 MHZ (APPLE II+) 47,00
14.31818 47,00
15.75 MHZ 42,00
16 MHZ 45,00
18 MHZ 47,00

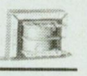
AFFICHEURS

	AC	CC	Pol	
8 mm	14,00	16,00	16,00	Rouge
11mm	23,20	23,20		Rouge
13 mm	14,20	14,20	16,00	Rouge
20 mm	26,50	37,20	26,50	Orange

TRANSFORMATEURS

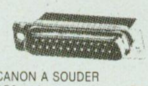
Disponible en 2 x 9 V - 2 x 12 V - 2 x 15 V - 2 x 24 V

3 VA 36,35
5 VA 36,35
12 VA 46,30
25 VA 67,00
40 VA 97,10
60 VA 104,00
100 VA 135,20

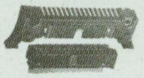


LA CONNECTIQUE CHEZ PENTASONIC

Connecteur type DB



Connecteur Berg à sertir

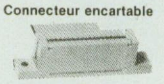


CANON A SOUDER
DB9 male 17,50
DB9 femelle 19,50
Capot 19,20
DB15 male 46,30
DB15 femelle 49,90
Capot 19,50
DB25 male 29,70
DB25 femelle 39,80
Capot 17,90
DB37 male 47,00
DB37 femelle 59,00
Capot 21,00
DB50 male 54,00
DB50 femelle 67,00
Capot 27,40
CANON A SERTIR
DB15 male 46,30
DB15 femelle 48,90
DB25 male 49,50
DB25 femelle 55,60

CONNEC BERG A SERTIR
2*5 male 52,50
2*5 femelle 17,25
2*5 embase 17,50
2*8 femelle 24,20
2*8 embase 18,50
2*10 male 58,60
2*10 femelle 28,60
2*10 embase 20,50
2*13 male 64,20
2*13 femelle 32,00
2*13 embase 23,20
2*17 male 73,10
2*17 femelle 46,20
2*17 embase 29,50
2*20 male 85,60
2*20 femelle 49,50
2*20 embase 33,70
2*25 male 106,90
2*25 femelle 54,10
2*25 embase 41,00

Connecteur DIL

Connecteur encartable



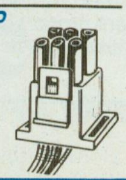
CONNECTEUR DIL
14 broches 12,00
16 broches 18,00
24 broches 23,70
40 broches 39,90
CONNECTEUR DIN
5 broches male 2,80
5 broches femelle 3,20
5 broches embase 2,30
6 broches male 2,90
6 broches femelle 2,80
6 broches embase 2,80
7 broches male 4,20
7 broches femelle 4,80

CONNECTEUR JACK
2.5 male mono 2,80
2.5 femelle mono 2,00
2.5 embase mono 2,50
3.5 male mono 2,25
3.5 femelle mono 2,00
3.5 embase mono 2,50
3.5 male stéréo 7,50
3.5 femelle stéréo 6,50
3.5 embase stéréo 7,20
6.35 male mono 4,10
6.35 femelle mono 4,00
6.35 embase mono 6,80

CONNECTEUR AMP

	2b	4b	6b
Male	1.95	2.20	2.20
Femelle	1.95	2.20	2.25
Embase	4.80	6.75	8.40

Picots male ou femelle 0,65



POTENTIOMETRES

Rotatif simple 3,80
Rotatif double 9,60
Rectiligne simple 10,50
Rectiligne double 19,50
Ajustable Pas de 2.54 1,30
Pas de 5.08 1,50
Multitours 10,80
10 Tours FACE AVANT 65,40

CONDENSATEURS CHIMIQUES

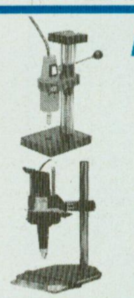
16 V
150 MF 1,80
320 MF 2,00
470 MF 2,50
10.000 MF 47,00
22000 MF 90,00
25 V
4.4 MF 1,45
10 MF 1,50
22 MF 1,60
47 MF 1,70
100 MF 2,00
220 MF 2,20
470 MF 3,50
1000 MF 6,70
2200 MF 9,90
4700 MF 19,20
63 V
1 MF 1,35
2.2 MF 1,45
4.7 MF 1,60
10 MF 1,70
15 MF 2,00
22 MF 1,80
47 MF 2,70
68 MF 3,20
100 MF 3,30
220 MF 4,25
470 MF 7,50
1000 MF 9,20
2200 MF 17,70
4700 MF 28,70
10000 MF 108,20
22.000 MF 89,80
33.000 MF 248,00
47 MF 100V 4,10
220 + 100 + 47 + 22 MF 350 V 42,50

CHIMIQUES RADIAUX 35 V

1 MF 1,10
2.2 MF 1,10
4.7 MF 1,10
10 MF 1,20
22 MF 1,30
47 MF 1,60
100 MF 1,90
220 MF 2,00
470 MF 3,20
1000 MF 5,80

ACCESSOIRES

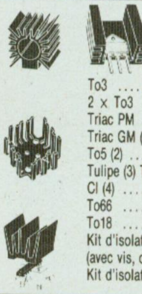
PERCEUSES



Perceuse 42W 12V 18000 Trs/mn. Ø de perçage max 3,2 mm 94,00 F
Mandrin par pince.
Support avec butée basse 74,80 F

Perceuse 80W 12V 18000 Trs/mn. Ø de perçage 3.2 215,60 F
Mandrin à serrage linéaire.
Support tout acier avec butée basse 220 F

RADIATEURS



To3 20,80 F
2 x To3 27,70 F
Triac PM 3,50 F
Triac GM (1) 6,90 F
To5 (2) 3,40 F
Tulipe (3) To3 8,50 F
CI (4) 4,50 F
To66 5,90 F
To18 3,10 F
Kit d'isolation To3 (avec vis, canon, mica) 3,70 F
Kit d'isolation Triac 3,00 F

Potentiomètre haut-parleur (impédance constante) 8 Ohms. Echelle des aigus 33,75 F
Identique a BF40H mais échelle des médiums 33,75 F

Capteur téléphonique avec câble et jack. Impédance 1 K 14,50 F
Capsule micro a condensateur. Sortie BF a travers une résistance de 1Kohms. BP 30-20000 Hz. Se 0,6mV. Signal/bruit 40 dB. 17,50 F
Capsule céramique à ultra son. 40 Khz +/− 1K. Pression 105 Phon 31,00 F
Ecouteur simple, basse impédance, dynamique 9,20 F
Petit micro à cristal très compétitif. Sensibilité 1,8 mV 200-8000 Hz 18,90 F
Enceinte miniature 3 voies, métal, haute fidélité. Equipée du support montage. Puissance 50 Watts 356 F (la paire)
Ventilateur à débit axial pour alim, ampli, etc. 220 V Faible bruit 198 F
Tube à éclat au xenon pour la fabrication de flash ou de stroboscope 45 F
Haut-parleur a chambre de compression, resistant aux intempéries bonne reproduction de la parole. De 400 a 8000 Hz. Puissance 25 W 85 F

PENTA MESURE - PENTA MESU

CENTRAD

312 + **381 F** — 819 **474 F**

Fiable et homogène la gamme CENTRAD après quelques remaniements est de nouveau disponible. Tout en conservant l'esprit qui a fait le succès de la marque, cette nouvelle gamme place CENTRAD parmi les plus compétitifs des constructeurs.

FLUKE

73 F

75 F

77 F

990 F — **1180 F** — **1535 F**

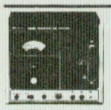
Numéro 1 mondial du multimètre numérique a créé une série de prestige. Prestige surtout au niveau de la technicité et de l'originalité. L'afficheur de la série 7 est un véritable tableau de bord avec une indication automatique de l'échelle (numérique et analogique), de l'état des batteries et de la gamme de mesure en service. Le 77 dispose même d'une mémoire d'affichage.
Du matériel professionnel évidemment !

METRIX

MX 502	**889 F**
MX 522 B	**853 F**
MX 562 B	**1156 F**
MX 563 B	**2194 F**
MX 575 B	**2549 F**

Du plus gros au plus petit l'esprit METRIX est présent dans cette gamme : fiabilité, solidité mécanique et précision.

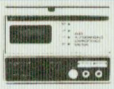
TRANSISTORS TESTEURS «BK»



BK 510 ..... **1639 F**
BK 520B ..... **3400 F**

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

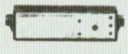
CAPACIMETRES BK



BK 820B ..... **2313 F**
BK 830B ..... **3370 F**

Du même fabricant ces 2 capacimètres représentent le «NEC PLUS ULTRA» de ce type de matériel. Le BK 830 a l'avantage de commuter automatiquement les gammes de mesure.

GENERATEURS DE FONCTIONS BK



BK 3020B ..... **5900 F** BK 3010B ..... **3200 F**

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

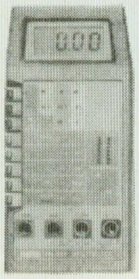
DU NEUF CHEZ BECKMAN

DM10 — DM15 — DM20

DM 10 ..... **445 F** DM 15 ..... **598 F**
DM 20 ..... **698 F** DM 25 ..... **798 F**

Voici un ensemble homogène et esthétique de 4 multimètres. A choisir en fonction de vos besoins et de votre budget.

DM 6016



760 F

MULTIMETRE
CAPACIMETRE
TRANSISTORMETRE

LE PLURI... MULTIMETRE

La mesure «made in Japan» n'a pas fini de nous étonner. Il y a quelques années, les capacimètres, transistormètres et les multimètres étaient rares et chers. Aujourd'hui le DM 6016 vous permet l'utilisation de ces trois fonctions pour moins de 800 F. Étonnant ! non !

VDC 200mV à 1000V réso 100µ
VAC 200mV à 750V réso 100µV
200 Ohms à 20M réso 0.1
ADC 2 mA à 10A réso 1µA
AAC 2mA à 10A réso 1µA
Capa 2 nF à 20µF réso 1 pF
Précision 2%
Transistor. Mesure les HFE de 0 à 1000 NPN ou PNP.

MONACOR

AG 1000 Générateur BF
Idéal pour le travail du Hobbiste ou de l'atelier de maintenance, ce générateur bien que d'une esthétique assez classique, présente l'avantage d'une bonne excursion des tensions.

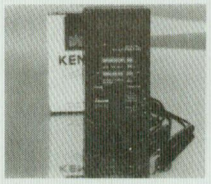
Plage de fréquence : 10 Hz — 1 MHz, 5 calibres
Précision : ± 3% + 2 Hz
Taux de distorsion : 400 Hz — 20 KHz 0,3%
50 Hz — 200 KHz 0,8%
10 Hz — 1 MHz 1,5%
Tension de sortie : min. 5 V eff. sinus
min. 17 V cc carré
Impédance de sortie : 600 Ohms

Prix : **1590 F**

SG 1000. *Même esthétique très classique que le AG 1000, mais effort incontestable quant à la facilité de lecture du vernier. Bonne plage de fréquence.*

Générateur HF, modulation interne et externe, sortie BNC. Plage de fréquence de 100 KHz à 70 MHz en 6 calibres.
Précision de calibrage : 2,5 %
Tension de sortie : min. 30 mV/50 Ω
Atténuateur : 2 × 20 dB
Modulation interne : env. 400 Hz
Tension de sortie BF : env. 2 V eff./100 KOhms
env. 2 V eff./10 KOhms
Modulation : intern 0 — 100%
extern 20 Hz — 15 KHz. env. 0,3 V eff pour 30%

Prix : **1590 F**



KD 508

358 F

Un multimètre grand comme un paquet de cigarette. (Il y a quelques années, un fabricant français annonçait un contrôleur grand comme un paquet de Gitane, celui-ci est grand comme un paquet d'américaines (origine oblige). Sa taille le rend bien adapté pour tous les techniciens qui travaillent sur sites.

DC volts 0,8% de 2 à 1000 V.
AC Volts 1,2% de 200 à 500 V
DC Ampère 1,2% de 2 à 200 mA.
Résistances 1% de 2 KO à 2 Mohm.

NOUVELLE GAMME PANTEC

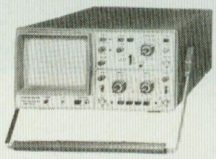
Voici une nouvelle gamme très originale. Le BANANA surprend par sa couleur et sa forme mais se caractérise surtout par sa solidité et sa facilité d'utilisation. Le ZIP multimètre numérique sera bientôt l'outil indispensable de tous les dépanneurs. Sa forme mais surtout sa possibilité de mémoriser les mesures le place sans concurrence sur le marché.

ZIP
590 F

BANANA
299 F

OSCILLOSCOPES HAMEG

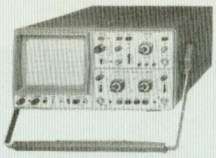
Si vous demandez une démonstration d'un de ces 3 appareils, la qualité, le professionnalisme et les performances de cette gamme suffiront à vous convaincre. Le «petit» de la marque, le HM 103 (pas en photo) est l'oscilloscope idéal pour commencer.



HM 103

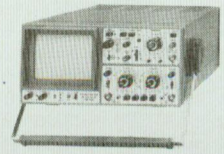
Simple trace 10 MHz.
Sensibilité 2 mV à 20 V.
Testeur de composants.

2395 F



HM 203 + 2 SONDES **3650 F**

Bi courbe 2×20 MHz tube rectangulaire.
Sensibilité 5mV à 20V. Rise time 17nS.
Addition soustraction des traces.
Testeur de composants. Fonctions XY.



HM 204 + 2 SONDES **5270 F**

Bi courbe 2×20MHz tube rectangulaire.
Sensibilité 2 mV à 20V. Rise time 17nS
Addition soustraction des traces.
Testeur de composants. Fonctions XY.
RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.

HM 605 + 2 SONDES **7080 F**

Bi courbe 2×60 MHz tube rectangulaire.
Sensibilité 1 mV à 20V. Rise time 6nS.
Addition soustraction des traces.
Testeur de composants. Fonctions XY.
RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.

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

L'OX 710 B est le concurrent direct du matériel HAMEG équivalent. Fabriqué en France, c'est un oscilloscope moderne et sophistiqué. Son écran bleu est de lecture agréable et son coffret plastique le rend très facile à transporter.

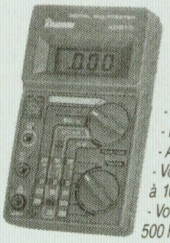
Sensibilité 5mV 20V
Addition soustraction traces
Testeur de composants (transis)
Mode déclenché ou relaxé avec réglage niveau de déclenchement
Fonctionnement XY possibilité base de temps inter ou extérieur
Matériel fabriqué en FRANCE
LIVRE AVEC 2 SONDES *1 *10.

OX 710 B + 2 sondes 3190 TTC

NOUVEAUX MULTIMETRES CHEZ PENTA

Lisez les caractéristiques de ce multimètre et demandez-vous si* 638 F *est un prix bien raisonnable.

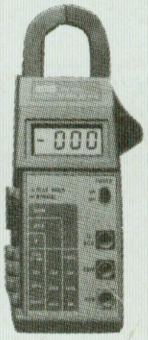
KD615 «MILITAIRE»



- Testeur de transistor avec indication du gain.
- Polarité automatique.
- Impédance d'entrée : 10 MΩ
- Zéro automatique.
- Protection d'entrée 500 V.
- Affichage cristaux liquides.
- Volts continus 0,8% 200 mV à 1000 V.
- Volts alternatifs de 40 à 500 Hz 1,2% 200 à 750 V.
- Courants continus. 1,2% de 200 µA à 10 A.
- Résistances 1% de 200 Ω à 20 MΩ.

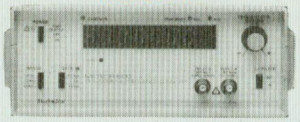
DM 6015 MULTIMETRE avec PINCE AMPEREMETRIQUE

1046 F



Il est évident que peu de techniciens ont besoin de mesurer des courants de 400 A. Cet appareil a une vocation industrielle et sa conception mécanique est faite en conséquence.
DC volts 0,5 µ 0,8% de 200 mV à 1000 V
AC volts 1% 200 V à 750 V
Résistances 1% 200 Ω à 2 MΩ.
AC courant 1% de 20 A à 500 A. Protection jusqu'à 1000 A. Possibilité de mémoriser une valeur (Deak hold).

FREQUENCEMETRE METEOR

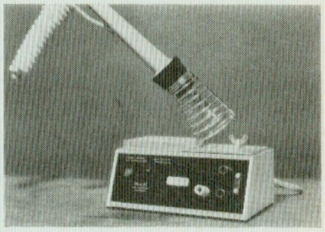


ME 600 ..... **2270 F**

Destination tous usages, du fait de sa très grande bande passante c'est le NOUVEAU fréquencemètre !
Un prix hobbiste pour un usage professionnel.

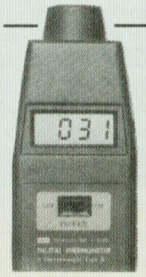
STATION DE SOUDAGE

Station de soudage basse tension thermostatique. Cet ensemble vous permet un isolement secteur parfait et garantie des soudures de qualité grâce au thermostat qui assure une température constante de la panne.



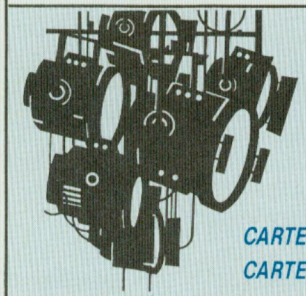
694 F

THERMOMETER TM 901 C



Rapide et précis (0,5%) ce thermomètre numérique permet de mesurer des températures de — 50 °C à 750 °C. Une sonde NICR NIAL est utilisée comme capteur.

866 F



SPECIAL COMPATIBLE IBM PC XT

Tout le monde connait les performances et les mérites du PC. Son CPU 8088 lui confère une très grande puissance de fonctionnement qui, associé à la multitude de logiciels disponibles, en font le micro ordinateur de gestion par excellence.

CARTE MEGABOARD .. **310 F**
CARTE FLOPPY ..... **155 F**
CARTE VIDÉO NOIR ET BLANC **139,50 F**
CARTE VIDÉO COULEUR .... **232,50 F**
CARTE MULTIFONCTION **232,50 F**
COFFRET TYPE IBM-PC ..... **697 F**

FLUKE SERIE 20

Fluke complète sa gamme de multimètres en commercialisant une nouvelle famille de multimètres analogiques/numériques pour environnements sévères, conçue spécifiquement pour une utilisation industrielle.

La nouvelle série 20 de Fluke associe la précision d'un multimètre numérique avec la dynamique de mesure d'un multimètre analogique. Conçus pour subir les abus aussi bien électriques que climatiques, ces multimètres étanches peuvent supporter les chutes, les chocs, les vibrations, les contaminations, l'humidité et d'autres conditions très rudes. Un fusible 10 A et un compartiment séparé pour la pile et les fusibles rendent les multimètres sûrs et faciles à garder étanches. Deux modèles sont disponibles, les Fluke 25 et 27 qui peuvent être commandés de couleur jaune ou anthracite.

Ils sont équipés d'un nouvel affichage à cristaux liquides pouvant travailler à des températures extrêmes. Le fonctionnement est garanti de −15°C à +55°C et à −40°C pendant 20 minutes. Typiquement, ils fonctionnent de −20°C à +60°C.

Pour conserver une utilisation simple, un seul commutateur rotatif sur le dessus du boîtier sélectionne les fonctions (tension, courant, résistance, test de diode). Un changement de gamme très répide choisit la gamme de mesure correcte. Un «beeper» basse fréquence permet d'effectuer facilement les tests de continuité et de diode. Des indications sur l'affichage, très contrasté, indiquent clairement la gamme, la polarité et n'importe quelle fonction spéciale utilisée.

Les Fluke série 20 utilisant un nouveau circuit intégré sont conçus pour fournir une plus grande précision, 0,1 % en tension continue, une gamme plus étendue de 100 µV à 1 000 Vcc ou ca et une bande passante plus large (30 kHz) que les autres multimètres à 3 chiffres 1/2.

Les 3 200 points de l'affichage offrent une résolution 10 fois meilleure que les multimètres conventionnels à 3 1/2 chiffres 2 000 points.

MB Electronique 606, rue Fourny, ZI de Buc, BP n° 31, 78530 Buc. Tél : (3) 956.81.31 (lignes groupées).

CASQUE LASER 50

• Toujours à l'affût des technologies nouvelles, BST commercialise un nouveau casque à technique **Digital** spécialement conçu pour les platines compact-disc.

• L'arrivée du disque digital audio, avec une dynamique considérable (98 dB contre 50 dB pour le microsillon) oblige à reconsidérer les performances des casques hifi qui devront procurer plus de rendement et plus de finesse pour passer les aigus au-delà de 20 000 Hz.

• Les caractéristiques principales du laser 50 résident dans l'aptitude de recevoir et de restituer la formidable dynamique des compact-disc.

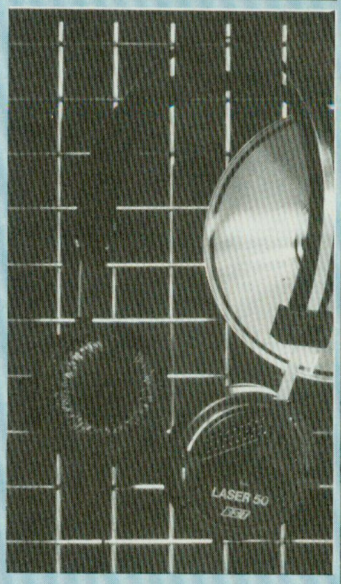
• Fabriqué au Japon dans des usines de pointe, ce casque BST utilise une membrane mylar ultra-fine de 9 microns et un circuit magnétique au samarium-cobalt.

Cette conception allège grandement l'équipage mobile pour permettre un **rendement exceptionnel de 106 dB.**

Enfin le câble reliant le casque à l'ampli est réalisé en fil de cuivre OFC (oxygen free copper) afin de réduire les pertes au minimum.

Caractéristiques techniques

Type : dynamique
Impédance : 45 ohms
Niveau d'entrée : 0,1 W
Niveau d'entrée max. : 0,4 W



Distorsion (à 90 dB) : 0,2 %
Rendement : 106 dB
Bande passante : 20 à 25 000 Hz
Diaphragme : mylar 9 microns
Haut-parleur : diamètre 37 mm
Bobine : à fil plat diamètre 13 mm
Circuit magnétique : samarium cobalt
Prise : jack diamètre 6,35 mm
Poids : 130 g.
Prix public TTC : 470 F.

Bisset groupe industries 32, quai de la Loire, 75019 Paris. Tél : 607.06.03 +

MESUCORA 85

La 9e Exposition Internationale Mesucora 85 qui se tiendra conjointement à la 72e Exposition de Physique, du 2 au 6 décembre 1985, au Parc des Expositions de la Porte de Versailles (et en même temps que «Elec 85») sera, une fois de plus, la seule manifestation internationale du plus haut niveau dans ce domaine.

Deux innovations en 1985 :

— l'élargissement de la nomenclature des matériels exposés, 112 familles de plus qu'en 1982 (soit 718 au total), permettant aux nouvelles techniques d'informatique industrielle, d'automatique et de conduite des processus d'être très largement représentées ;

— une nouvelle section de «Contrôle Non Destructif» à côté de la section «Mesure Dimensionnelle» reconduite.

Cette année encore, le Congrès Mesucora (qui a accueilli 745 congressistes en 1982) se tiendra dans le cadre de Mesucora 85.

L'organisation scientifique a été confiée à un certain nombre d'associations scientifiques et techniques spécialisées qui sont garantes de l'intérêt des communications sélectionnées.

Rappelons que Mesucora-Physique 82 a connu une affluence record :

66 613 visiteurs dont

— 6 158 internationaux en provenance de 95 pays (12,6 % d'augmentation par rapport à 1979).

Les 1 397 exposants de Mesucora 82 (dont 775 étrangers) ont affirmé que les visiteurs sont de plus en plus conscients de la nécessité d'améliorer la productivité grâce aux techniques de mesure, de contrôle, de régulation, d'automatisme et d'informatique industrielle.

Sepic/Mesucora 85 : 17, rue d'Uzès, 75002 Paris. Tél : (1) 233.88.77.

LE PC-5000F, VOTRE BUREAU PORTATIF

Le PC-5000F est un ordinateur portable 16 bits qui se suffit à lui-même. Intégrés en un appareil de petite taille, se trouvent une unité centrale complète tout de suite exploitable, un afficheur et un clavier.

Les gros travaux ne font pas peur au PC-5000F, et grâce à sa capacité de mémoire de 128 koctets, extensible à 256 koctets, il est à même d'en exécuter une grande variété. Il est possible d'utiliser le PC-5000F en tous lieux. Une imprimante optionnelle à 37 caractères/seconde tape silencieusement une lettre de qualité machine.

Le coupleur acoustique, par le biais de l'interface RS-232C, vous met en contact avec des unités centrales de traitement, des bases de données, et d'autres ordinateurs, par l'intermédiaire du réseau téléphonique.

L'ordinateur

- Microprocesseur 8088 de 16 bits
- 192 koctets de MEM (128 koctets de MEM fichier, 64 octets de MEM).
- 128 koctets de MEV (extensibles sur option à 256 koctets).
- 128 koctets de MEV sur une cartouche de mémoire à bulles amovible disponible en option.
- Affichage à cristaux liquides (LCD) de 8 lignes sur 80 colonnes.
- Affichage alphanumérique par codes ASCII.
- Possibilité graphique de 640 × 80 points soit 51 200 points adressables.
- Clavier de machine à écrire standard.
- 8 touches de fonction définissables par l'utilisateur.
- Système d'exploitation MS-DOS.
- Langage de programmation GW-BASIC.
- Interface standard RS-232C.

Sharp Burotype Machines S.A. 151-153 av. Jean Jaurès, 93300 Aubervilliers. Tél : 834.93.44.

FILTRES OPTIQUES

Pour pallier à la fatigue visuelle des utilisateurs de terminaux d'ordinateurs ou autres appareils à affichage lumineux, 3M met à leur disposition deux gammes de filtres optiques qui permettent d'améliorer la lisibilité des afficheurs sur lesquels ils sont amenés à travailler.

La fonction de ces filtres est de renforcer le contraste d'un affichage lumineux en ne transmettant que les longueurs d'ondes émises et de réduire les effets de la lumière ambiante. En renforçant le contraste, la durée de vie de vos afficheurs est ainsi prolongée puisqu'il n'est pas nécessaire d'augmenter l'intensité.

Les filtres optiques 3M sont de deux sortes :

— les filtres optiques de couleur : Panel Film

— les filtres optiques antireflet : Light Control Film.

Ces deux types de filtres peuvent être combinés l'un avec l'autre.

Le matériau de base est de l'acétobutyrate de cellulose — cab — qui peut être facilement découpé aux formats désirés.

Le Panel Film renforce le contraste d'une manière classique soit en faisant correspondre la longueur d'onde du filtre à celle de l'afficheur, soit en utilisant un filtre d'une densité neutre pour absorber uniformément la lumière du spectre visible dans le cas d'affichages multicolores.

L'émission de l'affichage est, dans une certaine mesure, atténuée en traversant le filtre, mais la lumière ambiante, qui, normalement, réfléchit sur la surface de l'afficheur, est atténuée deux fois en traversant le filtre puis en ressortant de l'afficheur. Il en résulte la réduction du fond et le renforcement du contraste de l'afficheur.

Le Light Control Film comporte une multitude de microvolets, parallèles les uns aux autres, et inclinés ou non à des angles prédéterminés qui agissent suivant le principe d'un store vénitien. Ils permettent ainsi de sélectionner un angle de vision optimum. Ils assurent la confidentialité des données portées sur l'afficheur qui ne peuvent être lues que dans l'angle de vision choisi.

Le Light Control Film garantit une transmission maximum dans l'axe de vision et atténue considérablement les effets de la lumière incidente extérieure.

3M France, boulevard de l'Oise, 95006 Cergy-Pontoise. Tél : (3) 031.61.61.

COMPTOIR DU LANGUEDOC

TRANSISTORS

AC		239	1,80	437	3,00	337	3,00
125	3,00	307	1,00	438	3,00	338	3,50
126	3,00	308	1,00	675	2,50	494	2,00
127	3,00	309	1,00	676	2,50	495	2,00
128	3,00	311	1,00	677	2,50	**BU**	
180 K	4,00	313	1,50	678	2,50	108	12,00
181 K	4,00	317	1,50	BDX 18	7,00	126	8,50
187 K	3,00	318	1,50	BDX 33	3,50	208	10,00
189 K	3,00	321	1,00	BDX 34	3,50	326	9,00
AD		327	1,20	BDX 64	7,00	406	6,00
149	8,00	328	0,80	BDX 65	7,00	408	6,00
161	5,00	337	1,20	BDX 66	5,00	500	15,00
162	5,00	338	0,80	**BF**		800	12,50
AF		413 C	0,50	115	3,00	806	8,50
125	3,00	546	1,00	117	1,00	BUX 37	15,00
126	3,00	547	1,00	167	3,00	BUX 81	35,00
127	3,00	548	1,00	173	3,00	BU 226	23,00
BC		549	0,95	177	3,00	**TIP**	
107-AB	1,80	556	0,80	179	4,00	32	2,50
108-AB	1,80	557	0,80	180	4,00	34	4,00
109	1,50	558	0,80	181	4,00	2955	4,00
109-AB	1,80	559	0,90	182	3,00	**2N**	
143	2,00	**BD**		183	4,00	1711	2,00
147	1,00	135	1,50	184	2,50	2219 A	2,00
159	1,00	136	1,50	185	2,00	2222 A	1,80
170	1,00	137	3,00	194	2,50	2369	1,50
171	1,00	138	3,70	195	2,50	2646	8,00
172	1,00	139	2,00	196	2,50	2904	1,50
173	1,00	140	2,00	197	0,95	2905 A	2,00
177	1,80	162	2,00	198	2,00	2907 A	1,80
178	1,80	163	2,00	199	2,00	3053	2,50
179	2,00	165	1,50	200	2,00	3055	RTC 5,00
205	1,00	237	2,50	245 C	2,50	3055	MOT 8,00
213	1,00	238	2,50	255	3,00	3819	3,00
237	0,50	239	3,00	259	3,00	4416	8,00
238	1,80	240	3,00	336	3,00	4861	FET 2,00
						4870	UJT 4,00

PROMOTION

AF 109	les 10 12,00	BF 233	les 40 10,00
AF 139	les 10 12,00	2N 2369	les 10 10,00
BC 107 B	les 10 10,00	BF 500	les 30 10,00
BC 171	les 30 9,00	BF 739	les 40 10,00
BC 177 C	les 10 12,00	TP109 = BC109	les 30 10,00
BC 182	les 50 12,00	2N 1711	les 10 12,00
BC 183	les 40 10,00	2N 2222	les 10 10,00
BC 213	les 50 10,00	2N 2905	les 10 12,00
BC 546 B	les 30 10,00	2N 2907	les 10 10,00
BF 196 et 197	les 20 10,00	2N 3055 80 V	les 4 15,00
BF 199	les 20 10,00		

182 T2 = BDY 25 NPN, 140 V, 6 A ..... les 4 **12,00**
BUY 85 NPN Si, 800 V, 15 A ..... les 4 **10,00**
BD 677 Darlington de puissance NPN 50 V 4 A ..... les 10 **12,00**
2 N 3725 TEXAS identique à 2 N 1711 ..... les 10 **12,00**
SPRAGUE TO 92 identique à BC 107 ..... les 50 **10,00**
SPRAGUE CS 704 identique à BC 408 ..... les 40 **8,00**
ITT FET-EC 300 TO 18 ..... les 10 **10,00**
SIEMENS BD 429 TO 220 NPN, 32 V, 3 A, 10 W ..... les 10 **10,00**
BD 809 MOTOROLA TO 220 NPN, 80 V, 10 A ..... les 10 **20,00**

POCHETTES DE TRANSISTORS UHF
15 × BF 272, TO 18, 700 MHz
5 × BF 123, TO 123, 350 MHz } les 20 **10,00**

PETIT LOT A ENLEVER RAPIDEMENT
2N 1671 B, UJT, TO5 ..... les 5 **10,00**
2N 4041, NPN, 65 V, 1 A, 500 mHz **20,00**
MOTOROLA PNP, 35 V, 2 A, TO 220 ..... les 10 **10,00**

DIODES

BYW 36 = BY 227	1,50	1 N 914 = BAV 10	0,30
PY 127	1,50	1 N 4001 à 1 N 4007	0,50
Diode germanium genre		1 N 4148	0,25
OA 95	0,60	200 V 3 A	1,50
LDR 03 (sortie arrière)	22,00	200 V 7 A	3,00
LDR 03 (sortie sur le côté	12,00	100 V 16 A à vis	2,50
		100 V 40 A	5,00

DIODES EN POCHETTES

Petit boîtier	les 500		15,00
BB 105 SIEMENS	les 50		10,00
1 N 645, 05 A, 220 V	les 30		5,00
1 N 4001 ou équivalent	les 30		6,00
2 A 100 V	les 10		5,00
4 A 800 V	les 10		7,00
6 A 100 V	les 10		5,00
30 A 400 V, ultra rapide, 0,1 micro seconde, la diode			5,00

DIODES ZENER 1,3 W

2 V 7 à 3,9 V	2,00	4,7 V à 68 V	1,20
		75 V à 150 V	2,00

PROMOTION

Pochette de 30 diodes Zener, tension de 3,6 V à 68 V 15 valeurs
La pochette de 30 ..... **12,00** | Les 2 pochettes **20,00**

LEDS ET AFFICHEURS

Rouge 3 ou 5 mm	0,80	Rouge 5 mm plate	1,00
Verte 3 ou 5 mm	1,00	Verte 5 mm plate	1,00
Jaune 3 ou 5 mm	1,20	Jaune 5 mm plate	1,00
Rouge 3 ou 5 mm		en pochette de 10	7,00
Verte 3 ou 5 mm		en pochette de 10	9,00
Jaune 3 ou 5 mm		en pochette de 10	9,00

Pochette except. de Diodes Led, 5 mm : 5 bicol plates + 10 vertes plates + 10 rouges carrées ..... les 25 **20,00**

Afficheurs 7,62 mm		Afficheurs 12,7 mm	
TIL 312 AC	11,00	TIL 701 AC	11,00
TIL 313 CC	11,00	TIL 702 CC	11,00
TIL 327 + —	11,00		

PROMOTION

12,7 mm AC ou CC ..... **8,00** | 19,6 mm AC **10,00**
Afficheur double AC, H 12,7 ..... la pièce **15,00**

PONTS DE DIODES

1 A 200 V	2,00	5 A 200 V	8,00
3 A 200 V	7,00	25 A 200 V	16,00

Ponts en pochette

0,1 A, 100 V ... les 20	15,00	2 A, 150 V, ... les 3	10,00
1 A, 100 V ... les 10	12,00		

THYRISTORS

TO 5, 1,5 A, 400 V ..... **5,00** | TO 220 7 A 600 V **9,00**
1,5 A, 200 V, boîtier TO5 ..... les 5 **7,50**
400 V, 4 A, TO 220 ..... les 5 pièces **10,00**
Identique à BTW 27/500 R, boîtier TO 66 ..... les 4 **20,00**

TRIACS

6 A 400 V isolés ..... **4,00** par 10 ..... **35,00**

DIAC

DA 3, 32 V ..... pièce **1,50** par 5 ..... **6,00**

T.T.L. TEXAS

7400 = 74 LS 00

SN 74					
00	2,00	51	2,50	145	9,00
01	2,00	53	2,50	150	10,00
02	2,00	54	2,50	151	6,50
03	2,00	60	2,50	153	7,50
04	2,20	70	5,00	154	10,00
05	3,00	72	4,00	155	7,50
06	4,00	73	3,50	156	7,50
07	4,00	74	4,00	157	7,50
08	3,00	75	5,00	160	10,00
09	3,00	76	3,50	161	9,50
10	2,50	78	4,80	162	8,50
11	3,00	80	12,00	163	9,50
12	3,00	81	8,00	164	9,50
13	5,00	83	9,50	173	13,00
14	6,00	85	4,00	174	10,00
15	2,00	86	5,50	175	8,00
16	3,50	90	5,50	180	7,00
17	3,50	91	5,80	182	8,50
20	2,50	92	5,50	190	9,50
25	3,00	93	8,50	191	10,00
26	3,00	94	8,00	192	10,00
27	3,50	95	8,50	193	10,00
28	3,50	96	4,80	198	9,50
30	2,50	107	4,80	365	14,00
32	3,50	109	7,50	366	14,00
37	3,50	113	4,50	367	14,00
38	4,00	121	4,00	368	11,00
40	2,50	122	6,50	390	15,00
42	5,50	123	7,00	393	12,00
43	9,00	125	5,50		
44	9,50	126	6,00		
45	9,50	128	7,00	**PHOTOCOUPLEUR**	
46	16,00	132	7,50	TIL 111 ou	
47	12,00	136	5,00	MCT 2	8,00
48	14,00	138	9,00	**PHOTOCOUPLEUR**	
50	2,50	139	9,00	**NEC**	3,00
		141	8,00		

C Mos

4000	2,00	4024	6,50	4060	8,00		
4001	2,00	4027	7,00	4063	9,00		
4002	2,00	4028	5,90	4066	4,00		
4007	2,40	4029	8,80	4068	4,00		
4008	6,50	4030	4,00	4069	2,00		
4009	3,30	4035	6,00	4071	2,00		
4010	4,00	4040	8,00	4072	2,50		
4011	2,50	4041	9,00	4073	3,00		
4012	2,00	4042	11,00	4075	3,00		
4013	5,00	4043	6,00	4077	4,00		
4015	7,00	4044	7,50	4078	3,00		
4016	3,80	4046	7,50	4081	4,50		
4017	9,50	4047	8,80	4082	3,00		
4018	8,80	4049	3,00	4093	6,00		
4019	4,50	4050	4,00	4094	13,00		
4020	7,50	4051	5,00	4098	7,00		
4021	7,50	4052	6,00				
4022	6,50	4053	6,00				
4023	2,40						
4501	4,50	4512	7,50	4538	12,00		
4507	4,50	4518	6,80	4539	27,00		
4508	28,00	4520	7,50	4585	7,50		
4511	8,50	4528	8,00				

LINEAIRES SPECIAUX

LM 301	3,50	TBA 120	8,00
LM 308 H	5,00	TBA 790 KB	8,00
LM 311	6,70	TBA 790 LA	8,00
LM 380	11,50	TBA 810	8,00
NE 555, 8 pattes	5,00	TDA 2002	11,00
NE 556	4,00	TDA 2003	10,00
ua 741, 8 pattes	4,00	TDA 2004	22,00
SO 41 P	15,50	TDA 2020	20,00
SO 42 P	16,50	TL 071	6,50
TAA 550	2,00	TL 072	11,00
TAA 651 B	9,00	UAA 170	35,00
		UAA 180	35,00

PROMOTION

AY 3 - 8500 ..... **30,00** | 555 8 p. ..... les 3 **10,00**
741 8 p. ..... les 4 **12,00** | 556 ..... les 3 **10,00**

SUPPORTS

à souder

8	14	16	18	20	22	24	28
0,80 F	1,00 F	1,00 F	1,50 F	1,50 F	1,50 F	1,70 F	2,00 F

Support pour TBA 810 ou TBA 800 ..... **2,00**
Support TO 66 ..... la pièce **1,00**
Support TO 3 ..... la pièce **1,50**
Support transistor, 4 contacts ..... les 10 **5,00**

BOUTONS

Calotte alu Ø 10, 15, 22, 27 mm **3,50**
Bouton pour potentiomètre à glissière **1,50**

BOUTONS EN POCHETTES

Différents diamètres ..... la pochette de 20 **10,00**
Calotte alu, diam 22 mm ..... les 10 **10,00**
Superbe bouton alu, présentation profes., façade incurvée Ø 40 H 20 mm ... la pièce **5,00** | Ø 20 H 20 mm ... la pièce **2,50**
Bouton noir et doré, strié, O 10 mm, jupe 12 mm ... les 10 **8,00**

FUSIBLES EN VERRE

Toute la gamme de 0,1 à 10 A

Verre 5 × 20 rapide	0,80	Support panneau pour fusible 5 × 20	2,80
Verre 5 × 20 lent	1,20	Support panneau pour fusible 6,3 × 32	4,50
Verre 6,3 × 32 rapide	1,80	Distributeur tension 110 — 220 V	2,50
Verre 6,3 × 32 lent	2,50		
Support pour circuit imprimé 5 × 20	1,20		

REGULATEURS DE TENSION

Positif 1,5 A		Négatif 1,5 A	
5-8-12-15-18-24 V	7,00	5-8-12-15-18-24 V	7,00

L 200 = TDA 0200 variable : en U de 3 V à 36 V, en I de 0 à 2 A, boîtier TO 220 protégé **12,00**
Note d'application sur demande

PROMOTION

Posit. 1,5 A, 5 V, 8 V, 12 V, 15 V, 18 V, 24 V .. la pièce **4,00**
LM 317 variable ..... la pièce **6,00**

RADIATEURS

PROMOTION

Pour TO5 ..... les 20 **10,00** | Pour TO 222 (Triac) **4,00**
Pour TO 220, petit mod. anodisés ..... la poche de 20 **8,00**
Pour TO 220, moyen mod. anodisés ..... la poche de 5 **8,00**
Pour 2 × TO 220 non anodisés 30 W ..... la pièce **3,00**
Percé pour 1 × TO3 anodisé 15 W ..... la pièce **5,00**
Percé pour 1 TO3 anodisé 50 W ..... la pièce **10,00**
Percé pour 4 TO 3, anodisé, forme U, long. 35, 120 W ... **20,00**

OUTILLAGES

FERS A SOUDER

Alimentation 220 V, livré avec panne et cordon secteur + terre

30 W 200 V	44,00	Panne 30 W	7,00
40 W 220 V	46,00	Panne 40 W	9,00
60 W 200 V	47,00	Panne 60 W	9,00

Pistolet à dessouder 220 V **220,00**
JBC 30 W + panne longue durée **95,00**
JBC 14 W + panne longue durée **110,00**
Pistolet soudeur instantané 120 W, 220 V **100,00**

POMPES A DESSOUDER

Mini L : 18 cm - Tout métal + 1 embout gratuit **75,00**
Maxi-Mini L = 22 mm + double piston **105,00**
Maxi-Super L = 37 mm **150,00**
Embout Teflon (préciser le modèle) **18,00**
Embout maxi-super **22,00**
Pompe L 200 mm double joint **60,00**
Embout Teflon de rechange **10,00**

SOUDURE 60 % 10/10

Bobine de 250 g **40,00**
Bobine de 500 g **75,00**

KF BOMBE POUR NETTOYER LES CONTACTS

Type Mini	25,00	Spécial THT	31,00
Type Standard	34,00	Givrant	25,00
Nettoyage magnét	24,00	Tresse à dessouder	11,00
Graisse silicone, le tube			44,00
Pâte d'évacuation thermique (blanche) ... la seringue 10 g			23,00

PERCEUSES

Mini-perceuse 9-14 V livrée sous blister, avec 3 mandrins + 14 outils divers
Super prix **95,00**

MODELE DE PRECISION MINIATURE - TYPE P5

Vit. maxi 16 500 tr mn. Tension 12 à 18 V. Puiss. maxi 80 W
La perceuse ..... **210,00** Le support **180,00**
Le transformateur-variateur **220,00**

FORETS

Spécial Epoxy Ø 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 1,1, 1,2, 1,3 mm
La pièce **3,60**

BOITES DE CONNEXION

Pour montage sans soudure résistances condensateurs, transistors, diodes, etc
LAB DEC 500 ..... **82,00** LAB DEC 1000 ..... **160,00**

COFFRETS

TEKO

Plastique gris forme pupitre		Alu avec visserie	
Réf. 362	32,00	Réf. 1 a ou 1 b	11,00
Réf. 363	56,00	Réf. 2 a ou 2 b	12,00
Réf. 364	100,00	Réf. 3 a ou 3 b	14,00
Plastique rectangulaire		Réf. 4 a ou 4 b	15,00
Réf. P1	13,00	**Pour horloge, façade plexi, orange**	
Réf. P2	20,00	Réf. D12	25,00
Réf. P3	32,00	Réf. D13	30,00
Réf. P4	48,00	Réf. D14	45,00

MMP

Incassables, mainurés, avec visserie

Réf. 110	21,00		
Réf. 115	25,00		
Réf. 116	40,00	Série pupicoffre	
Réf. 220	40,00	Réf. 10 A	10,00
Réf. 221	52,00	Réf. 20 A	14,00
Réf. 222	62,00	Réf. 30 A	24,00

ESM

Réf. EM 1405	33,00	Réf. EB 11-08 FA	42,00
Réf. EC 18-07 FA	60,00	Réf. 24-09 poignées	140,00
Réf. EB 16-05 FA	47,00	Réf. 32-11 poignées	180,00

PROMOTION

Plastique, 2 demi-coquilles. Face avant et arrière détachable. Assemblage par 2 vis. Pieds pour fixer les circuits.
N° 1 120 × 60 × 80mm **10,00** N° 3 120 × 90 × 80mm **14,00**
N° 2 120 × 60 × 140mm **12,00** N° 4 120 × 90 × 140mm **16,00**
N° 5 101 × 60 × 26 mm, logement et trappe pour piles . **13,00**
N° 6 220 × 140 × 64 mm **30,00**

ALARMES

Détecteur de passage ou photo-interrupteur, comprend : 1 diode led - 1 photo-transistor ..... la pièce **5,00**
Contacts de portes ..... le jeu **20,00**
Centrale 2 sirènes 7 détecteurs + câble **1 150,00**
Voiture (consommation courant) **150,00**
Sirène **56,00**
Télécommande codifiée - Kit **570,00**

ILS (seul)	3,00	Transducteur 40 kHz	
ILS bobine 12 V	4,00	émetteur + récepteur	50,00

KITS

En stock et montés pour écoute . Les marques : JOSTY KIT - PANTEC - ASSO - AMTRON - IMD - MODULES ILP

INTERS A LEVIER

Diam. perçage 12 mm 3 A 250 V		Miniature 3 A 250 V Diam. perçage 6,35 mm	
Inter double	3,00	Invers. unipol	6,00
Invers. simple	4,50	Invers. bipol	9,00
Invers. double	5,00	Invers. tripol	18,00
6 A 250 V		Inv. tétrapol	19,00
Inter simple	9,50	Poussoir miniature	
Invers. simple	10,50	Contact poussé	6,00
Invers. double	13,50	Contact repos	6,80

INTER ET INVERS EN PROMOTION

Inter contact mercure ..... la pièce **4,00**
Inverseur simple à glissière ..... les 10 **4,00**
Inverseur double à glissière ..... les 10 **5,00**
Inver. simple à glissière. Miniature pas 2,54 mm .. les 5 **5,00**
Inverseur double 3 positions ..... les 10 **6,00**
Inverseur miniature à levier à palette, simple ou double plusieurs fonctions, marchandises profess. ..... les 5 **7,50**
Inverseur à glissière 8 circuits, 2 positions ..... les 5 **10,00**
Inverseur distributeur 4 positions bakélite noire . la pièce **1,00**
• Invers. miniat. simple, à bascule 3 A, 250 V .. la pièce **3,00**
• Inter 2 circ. + voyant 12 v. éclaire rouge ..... la pièce **3,00**
• Inter 2 circuits, forte intensité 16 A 250 V ..... les 5 **10,00**
• Disjoncteur, marque DIRUPTOR, 3 A ..... la pièce **3,00**

POUSSOIRS EN PROMOTION

Poussoir micro cont. 16 A 250 V, cont. repos ... la pièce **1,50**
Poussoir double inter ..... les 5 avec bouton **3,00**
Poussoir 2 touches double inverseur momentané retour au centre ..... la pièce **2,00**
Poussoir miniature (pour clavier)
Contact poussé ..... les 10 : **10,00** - les 20 : **15,00**

COMMUTATEURS

ROTATIFS

4 circ. 3 pos.	10,00	2 circ. 6 pos.	10,00
3 circ. 4 pos.	10,00	1 circ. 12 pos.	10,00
		2 circ. 4 pos.	3,00

Type professionnel, galette verre époxy, contacts dorés démontable, 8 circuits, 4 positions **5,00**
Rotatif à axe 1 × 12 ..... la pièce **3,00**
Rotatif à axe 1 × 4 ..... la pièce **2,00**

COMMUTATEURS A AXE

2 circ. 2 pos.	1,00	4 circ. 2 pos.	1,80
2 circ. 3 pos.	1,50	4 circ. 3 pos.	2,50
4 circ. moment.	1,00	6 circ. 3 pos.	3,00
4 circ. 2 pos. mom.	1,00	9 circ. 2 pos.	1,50

COMMUTATEURS A TOUCHES AVEC BOUTONS

Minimum 2 inverseurs par touche

1 touche	2,00	6 touches	7,00
2 touches	3,50	12 touches	12,00

VOYANTS

Rouge, vert, bleu ou orange avec ampoule rond ou carré perçage 10,2 mm

220 V néon sur fils	10,00	12 V 0,03 A cosses	8,00
6 V 0,03 A cosses	8,00	24 V 0,03 A cosses	8,00

PROMOTION

220 V ..... les 10 **10,00** | 12 V ..... les 5 **10,00**
Lampe néon haute lumin., tens. amorçage 65 V ... les 10 **5,00**

SUPER AFFAIRE

Ampoules de 2,5 V à 220 V, différents culots, quinze modèles ..... la pochette de 50 **10,00**
Douille pour lampe à visser E10 ..... les 30 **10,00**

FIL DE CABLAGE

Monobrin rigide				Multibrin souple			
5/10	les 25 m	9,50		0,2 mm²	les 25 m	13,00	
6/10	les 25 m	13,00		0,4 mm²	les 25 m	19,00	
7/10	les 25 m	15,50		0,6 mm²	les 25 m	21,50	
8/10	les 25 m	21,00					
Fil torsadé souple				**Fils blindés**			
2 cond. 0,2 mm²	le m	1,25		1 cond. 0,2 mm²	le m	2,60	
3 cond. 0,2 mm²	le m	1,75		1 cond. 0,4 mm²	le m	3,75	
4 cond. 0,2 mm²	le m	2,10		2 cond. 0,2 mm²	le m	4,00	
5 cond. 0,2 mm²	le m	2,60		3 cond. 0,2 mm²	le m	6,00	
6 cond. 0,2 mm²	le m	3,10		4 cond. 0,2 mm²	le m	7,00	

Fil en nappe 11 conducteurs ..... le m **9,40**
Extra souple pour mesure, rouge ou noir ..... le m **5,00**
Fil blindé 1 conducteur 0,2 mm² ..... les 10 m **7,00**
Fil de câblage 1 conducteur ..... les 20 m **4,00**
Fil en nappe 2 conducteurs ..... les 10 m **4,00**
Fil en nappe 14 conducteurs ..... le m **3,00**
Fil en nappe 26 conducteurs ..... le m **5,00**
Cordon pour mesure rouge ou noir extra-souple, surmoulé Mâle Mâle 4 mm repiquage
0,25 m ..... **10,00** | 1 m **12,50**
0,50 m ..... **11,00** | 1,50 m avec pointe de touche **15,00**

FILS ET FICHES COAX.

Coax. 50 Ω PM	le m 2,00	Coax. 75 Ω T.V.	le m 2,00
Mâle BNC	11,00	Fiche T.V. M ou F	1,70
Socle BNC	11,00	Socle T.V. M ou F	3,00
C.B. 5	le m 2,00	PL 259 + réducteur	8,00
C.B. 11	le m 6,00		
PERITELEVISION		Socle 24 contacts fem.	15,00
Fil spécial	le m 15,00	Mâle 24 contacts	18,00

En affaire : assort. de fiches 75 Ω, Fiches M et F Métal, socles M et F, adapteurs, marchandise haute qualité .. poche 10 **7,00**

FILS ET FICHES POUR H.P.

Bornier d'enceintes { — 1 borne rouge à ressort / — 1 borne noire à ressort } **6,00**
Connect. (canon) verrouil 3 cont. — fem. prolongateur ... **25,00**
— mâle prolongateur ... **25,00** — femelle châssis ... **25,00**
Fil spécial haute défin. repéré faible perte 2 × 2 carré ..... le m **14,00**
Fil 2 × 0,75 mm² repéré ..... le m **3,50**

SUPER AFFAIRE

Modulateur UHF canal 36, alim. 5-10 V (permet de pouvoir attaquer un téléviseur par l'antenne, avec un signal vidéo).
Applications : Jeux vidéo - Visu - Informatique.
Le modulateur livré avec documentation **15,00**

26 à 30, RUE DU LANGUEDOC - 31068 CEDEX
TELEPH (61) 52.06.21 - TELEX 530.718
TOULOUSE

FICHES ET PRISES

Normes DIN

Socle HP	1,00	Mâle 6 contacts	3,00
Socle 3 contacts	1,50	Mâle 7 contacts	3,30
Socle 4 contacts	1,60	Mâle 8 contacts	3,60
Socle 5 contacts	1,60	Femelle HP	1,70
Socle 6 contacts	1,70	Femelle 3 contacts	2,30
Socle 7 contacts	1,80	Femelle 4 contacts	2,40
Socle 8 contacts	2,00	Femelle 5 contacts	2,50
Mâle HP	1,70	Femelle 6 contacts	3,00
Mâle 3 contacts	2,20	Femelle 7 contacts	3,30
Mâle 4 contacts	2,30	Femelle 8 contacts	3,50
Mâle 5 contacts	2,40	Mâle AM ou FM	2,50

Normes US

Socle Jack 2,5 mm	1,20	Jack 6,35mm mono métal	5,00
Socle Jack 3,2 mm	1,20	Jack 6,35mm stéréo bock	2,50
Socle Jack 3,2 mm stéréo	2,50	Jack 6,35 mm stér. métal	7,50
Socle Jack 6,35 mono	2,00	Fem. prol. 2,5 mm	1,20
Socle Jack 6,35 stéréo	2,50	Fem. prol. 3,2 mm	1,20
Jack mâle 2,5 mm	1,20	Fem. prol. 6,35 mm mono	2,00
Jack mâle 3,2 mm	1,20	Fem. prol. 6,35 mm stér.	2,50
Jack mâle 3,2 mm stéréo	3,00	Mâle CINCH R ou N	1,40
Jack mâle 6,35 mm mono	2,00	Fem. CINCH R ou N	1,40

Socle CINCH fix ECROU 2,50

FICHES ALIMENTATION

Fiche secteur mâle	2,50	Socle secteur mâle 2 contacts 4 mm	1,50
Fiche secteur femelle	2,50	Socle secteur normes Europa 3 contacts	8,00
Socle secteur femelle isolé 10 A 400 V 2 cont. 4 mm	2,50	Femelle cordon	15,00

Fich. mâl. 2mm isol. 6 col.	2,00	Douil. isol. fem. 2mm 6 col.	1,50
Fiche mâle 4 mm isolée serrage vis 6 couleurs	2,00	Pointe touche R ou N	5,00
Douille isolée femelle 4 mm à souder 6 couleurs	1,00	Grip fil rouge ou noir	15,00
Douille isolée 15 Amp. rouge ou noir	3,50	Grip fil miniature R ou N	13,00
		Pince croco à vis	1,50
		Pince croco isolée rouge ou noir	2,00

Socles RCA (cinch) à souder ..... les 10 3,00
Socle HP DIN ..... les 10 5,00
Cordon secteur moulé, blanc, 2 × 0,5 mm, L. 1 m 20 3,00

CIRCUITS IMPRIMES & PRODUITS

Bakélite 15/10 1 face 35 microns
200 × 300 mm ..... la plaque 4,00
Plaque papier epoxy 16/10 35 microns
1 face 70 × 150 ..... la plaque 1,50
1 face 100 × 300 ..... la plaque 4,00
1 face 200 × 200 ..... la plaque 5,00
1 face 200 × 300 ..... la plaque 8,00
Plaque verre epoxy 16/10, 35 microns
2 faces 180 × 300 ..... la plaque 10,00
1 face 200 × 300 ..... la plaque 15,00
Plaques présensibilisées positives
Bakélite 200 × 300 ..... 1 face 45,00
Type epoxy 200 × 300 ..... 1 face 65,00
BRADY pastilles en carte de 112, en Ø 1,91 mm, 2,36 mm, 2,54 mm, 3,18 mm, 3,96 mm ..... la carte 10,00
Rubans en rouleau de 16 mètres largeur disponible 0,79 mm, 1,1 mm, 1,27 mm, 1,57 mm ..... le rouleau 17,00
2,03 mm, 2,54 mm ..... le rouleau 20,00
Feutres. Pour tracer les circuits (noir) 9,00
Modèle pro avec réservoir et valve 25,00
REVELATEUR en poudre pour 1 litre 5,00
Etamage à froid ..... bidon 1/2 litre 57,00
Vernis pour protéger les circuits ..... la bombe 13,00
Photosensible positiv 20 ..... la bombe 24,00
Résine photosensible positiv - révélateur 72,00
Gomme abrasive pour nettoyer le circuit 9,50
Perchlorure en poudre, pour 1 litre 12,00
Détachant de perchlorure ..... le sachet 6,50

MESURE

Elc

AL 784, 12 V, 3 A ..... 230,00 AL 785, 12 V, 5 A 350,00
AL 745, 0-15 V, 0,3 A 500,00 AL 812, 0-30 V, 0-2 A 640,00

Hameg

HM 103 avec sonde 1/10 ..... 2 390,00
HM 203-4 avec 2 sondes 1/10 ..... 3 650,00
HM 204 avec 2 sondes 1/10 ..... 5 250,00

Metrix

MX 522 ..... 750,00 MX 562 1000,00
OX 710, 2 × 15 mHz, avec sondes 2650,00
Nouvel oscillo OX 710 B, 2 × 15 mHz 2850,00

Beckman

DM 73 ..... 620,00 DM 20 660,00
DM 77 ..... 670,00 DM 25 790,00
DM 10 ..... 440,00 CM 20 100,00

EXCEPTIONNEL

CONTROLEUR 2 000 Ω/volt. Tension ⎓ et ~ 4 gammes
Ohmètre 1 gamme, I continu 0,1 A, 1 gamme 85,00

APPAREILS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC

Classe 2,5
Fixation par clips. Dimensions 45 × 45

Voltmètre	Ampèremètre	
15 V - 30 V - 60 V	1 A - 3 A - 6 A	Prix 42,00

PROMOTION

Vu-mètre, petit modèle 6,00
Vu-mètre O centré, éclairage 12 V 18,00
Vu-mètre 200 micro, très beau 10,00
Vu-mètre double + éclairage 12 V, 165 × 45 mm 20,00
Alim. pour calculatrice 9 V, 0,3 A 15,00
9 V, 0,1 A 10,00

RELAIS

6 V, 2 contacts travail ..... la pièce 3,00
12 V, 3 contacts travail ..... la pièce 4,00
6 V, Picots 2 RT ..... la pièce 10,00
12 V, Picots 2 RT ..... la pièce 10,00
12V Subminiat. 2RT cont. 1,5 A, 5 Picots 20×10mm. H11mm montable sur support circuit intég. 16 pattes ..... la pièce 12,00
Relais 24 V, contact 10 A :
1 RT ..... 5,00 2 RT ..... 7,00 4 RT 10,00
6 V, 12 V, 24 V, 48 V, 4 RT ..... la pièce 12,00
12 V contact 5 A, 1 RT 5,00

RESISTANCES

1,4 W 5 % 1Ω à 10Ω	0,20	**Bobinées**	
10Ω à 2,2 MΩ	0,10	3 W 0,1 à 3,3 kΩ	2,50
1,2 W 5 % 1Ω à 10Ω	0,25	5 W 1Ω à 8,2 kΩ	3,50
10Ω à 10 MΩ	0,15	10 W 1Ω à 18 kΩ	4,50
1 W 10Ω à 10 MΩ	0,40		
2 W 10Ω à 10 MΩ	0,70		

PROMOTION

Résistances 1/4 W 5 % de 10Ω à 2,2 MΩ (50 valeurs)
La pochette de 225 pièces panachées 10,00
Les 2 pochettes 18,00
1/2 W, valeur de 10Ω à 1 MΩ (50 valeurs)
La pochette de 200 panachées 10,00
Les 2 pochettes 18,00
1 W et 2 W, valeur de 15Ω - 8 MΩ (40 valeurs)
La pochette de 100 panachées 10,00
1/4 W - 1/2 W - 1 W - 2 W (100 valeurs)
La pochette de 400 15,00
Les 2 pochettes 25,00
3 W et 5 W, vitrifiées et cimentées, valeur de 2,2Ω à 10 kΩ (25 valeurs)
La pochette de 50 12,00
Les 2 pochettes 20,00
Réseau de résistance valeur de 100 Ω à 47 k ..... les 40 10,00

RESISTANCES AJUSTABLES EN PROMOTION

Miniatures pas 2,54 mm de 10Ω à 470 k
La pochette de 40 10,00
Petit et grand modèle de 10Ω à 2,2 MΩ
La pochette de 65 13,00

POTENTIOMETRES

Ajustables pas 2,54 mm pour circuit imprimé verticaux et horizontaux valeur de 100Ω à 2,2 MΩ 1,00
Type simple rotat/f axe 6 mm
Modèle linéaire de 100Ω à 1 MΩ 3,20
Modèle log. de 4,7 kΩ à 1 MΩ 4,20
Type à glissière pour CI déplacement du curseur 60 mm
Mono linéaire de 4,7 k à 1 MΩ 8,00
Mono log. de 4,7 K à 1 MΩ 9,00
Stéréo linéaire de 4,7 K à 1 MΩ 10,50
Stéréo log. de 4,7 K à 1 MΩ 12,50
Potentiomètre 10 tr/s pas 2,54 mm B9/P, valeur 100Ω à 1 MΩ la pièce 7,00

POTENTIOMETRES EN POCHETTE

Bobinés de 22Ω à 3,3 kΩ
La pochette de 20 panachés 10,00
20 tours 2,2 kΩ La pochette de 10 10,00
Rotatifs avec et sans interrupteurs de 220Ω à 2,2 MΩ
La pochette de 35 en 15 valeurs 12,00
Les 2 pochettes 20,00
Rectilignes de 220Ω à 1 MΩ
La pochette de 30 en 10 valeurs 15,00
Potentiomètre rotatif à axe 10 K linéaire
Les 10 pièces 10,00
— SFERNICE professionnel miniature, obturé résine, support stéatite, fixation par écrou. Livré avec bouton gris professionnel, index de repère, cache avant, serrage au centre, valeur 4,7 kΩ 3 pots + 3 boutons 12,00
Ajust. 10 tours de 10Ω à 10 K ..... les 10 12,00

POTENTIOMETRES BOBINES

Axe 6 mm, puissance 3 W
10Ω - 22Ω - 47Ω - 100Ω - 470Ω - 220Ω - 1 kΩ - 2,2 kΩ - 4,7Ω - 10 kΩ 18,00

VISSERIE

Vis 3 × 8 ..... le 100	8,00	Contact lyre en laiton encartable pas 3,96 mm	
Vis 3 × 15 ..... le 100	8,50	6 contacts	2,20
Ecrous 3 mm ..... le 100	8,00	10 contacts	2,80
Vis 4 × 10 ..... le 100	9,00	15 contacts	3,50
Ecrous 4 mm ..... le 100	10,00	18 contacts	4,70
Cosses à souder (prix par 100) 3 mm 2,50 4 mm 2,50 6 mm 3,50		Enfichable pas 5,08 mm vendu mâle + femelle	
Picot pour CI ..... les 300	9,00	5 contacts	2,20
Raccord pour picot ci-dessus ..... les 50	5,00	7 contacts	2,50
Bornier 2 picots à vis juxtaposable ..... la pièce	3,00	9 contacts	3,10
		11 contacts	3,40

CONNECTEURS

- Filtre secteur, monobloc, fixation panneau 2 × 1,5 A Norme Europa - 2 fils + terre ..... la pièce 30,00
- Boîtier d'éclairage (mignon de luxe) 90 × 40 mm, loupe articulée, livré avec ampoule, sans pile (2 R6) ..... la pièce 5,00
- Chargeur pour 1, 2, 3 ou 4 batteries Cad.-Nickel Type R6, 220 V, intensité de charge 50 mA Le boîtier avec notice d'utilisation 40,00
- Bornier à vis 1 contact juxtaposable ..... la pochette de 10 5,00
- Picots ronds, diamètre 2 mm, L. 19 mm ..... la pochette de 300 3,00
- Cosses relais, barrettes à picots ..... la pochette de 20 coupes panachées 2,00
- Connecteurs plats pour simple ou double face, 11 contacts ..... les 10 5,00

Barrette de connexion, qualité PRO fort isolement, 3 doubles contacts, serrage par 6 vis, fixation aux extrêmes, dimension 45 × 18 mm ..... les 10 6,00

TRANSFOS D'ALIMENTATION

Primaire 220 V		24 V, 0,5 A	30,00
6 V, 0,5 A	23,50	24 V, 1 A	× 35,00
6 V, 1 A	23,50	2 × 6 V, 0,5 A	27,00
6 V, 2 A	30,00	2 × 12 V, 1 A	× 35,00
9 V, 0,5 A	24,50	2 × 15 V, 1 A	× 47,00
9 V, 1 A	27,00	2 × 15 V, 2 A	× 55,00
12 V, 0,5 A	27,00	2 × 18 V, 1 A	× 53,00
12 V, 1 A	30,00	2 × 24 V, 1 A	× 55,00
12 V, 2 A	× 35,00	2 × 12 V, 2 A	× 55,00
18 V, 0,5 A	27,00	2 × 18 V, 2 A	× 70,00
18 V, 1 A	× 31,50	2 × 24 V, 2 A	× 88,00

Les transfos marqués d'une croix ne sont vendus que sur place.

SUPER PROMOTION

PRIMAIRE 220 VOLTS

12 V, 0,5 A	12,00	12 V, 2 A	20,00
12 V, 1,6 A	15,00	6 V, 1 A	8,00
24 V, 0,1 A	5,00		

MINIATURES A PICOTS

12 V, 0,1 A	7,00	15 V, 0,1 A	7,00
12 V, 0,2 A	10,00		

TORIQUES 15 V, 1,5 A 55,00
TORIQUES 22 V, 30 VA - 12 V, 10 VA 90,00

TRANSFOS POUR MODULATEURS

Miniature à picots rapport 1/5 5,00
Subminiature à picots imprégné rapport 1/8 4,00
Primaire 220 V, secondaire 30 V, 2 A 30,00
Primaire 220 V, secondaire 2 × 20 V, 1 A 30,00
Primaire 220 V, secondaire 6-12-24-28 V, 30 W 30,00
Port 15,00 pour ces 3 dernières références

MODULES

Ampli monté avec un TBA 800. Puissance 4 watts sous 12 volts. Livré avec schéma sans potentiomètre 35,00

POUR RECUPERATION DES COMPOSANTS

Module N° 1 : 40 diodes et transistors (BC 327, 337, 548, 558) 10 chimiques + R ajust. + Mylar + résist., mat neuf ..... la pièce 3,00
Module N° 2 : 1 boîtier noir, 60 × 30, patte de fixation, 2 relais 12 V, contact 5 A Matériel neuf ..... la pièce 9,00
Module N° 3 : 1 radiateur 80 W perce pour TO 3 - 15 TO 92 - BC 238 - 10 chimiques, 4 diodes, 3 A, etc. 8,00

EXCEPTIONNEL

Transistors Silicium tous référencés

Boîtier métal TO 18 ..... la pochette de 50 en 10 types 10,00
Boîtier époxy TO 92 ..... la pochette de 70 en 10 types 10,00
Transistor Texas boîtier métal, silicum PNP 30 V, 0,3 A ..... les 40 pièces 10,00

• Haut-parleur, emballage individuel

5 cm, 25 ohms	6,00	9 × 18	12,00
7 cm, 8 Ohms	8,00	8 × 16 Siare	10,00
7 cm, 50 Ohms	7,00	16 × 24 aim. inv.	20,00

TEXAS. Circuit intégré boîtier DUAL, réf. 76023. Ampli BF. Alim de 10 V à 28 V. Puissance de 3 W à 8 W sous 8 Ω. Livré avec schéma et note d'application.
..... la pièce 5,00 ..... les 2 pièces 9,00
..... les 5 pièces 20,00 ..... les 10 pièces 30,00

Pochette spéciale de fiches et douilles 4 mm, mâles et femelles, isolées et non isolées, assorties en couleur. La pochette de 42 12,00
Cadre mobile, classe 2, gradué de 0 à 15 MA, découpe fenêtre 40 × 18 ..... Valeur 180,00, soldé 50,00

MICROPROCESSEURS

Quartz		Divers	
32.768 Kcs	19,00	CA 3161 / CA 3162	80,00
1.000 MHz	60,00	AY 3.8910	80,00
1.008	53,00	SP0256AL2	140,00
1.8432	35,00	**Visualisation**	
2.000	35,00	EF 9364P	70,00
3.2768	19,00	R03 2513	100,00
3.579	19,00	AY3 1015	48,50
4.000	19,00	**Promotion**	
4.433	19,00	MC 6801L1	80,00
4.9152	19,00	MC 68A00	15,00
5.000	19,00	MC 68B00	15,00
6.144	19,00	8T28	6,00
6.400	19,00	Quartz 16 Méga	10,00
10.000	19,00	MC 6852	40,00
12.000	19,00	P 8255	50,00
18.000	19,00	**Disquettes 5 Mémorex**	
18.432	19,00	SF.SD	23,00
Moniteurs		SF.DD	29,00
Ecran 31 cm		DF-DD	38,00
VERT	1 250,00	DFDD96TPI	38,00
AMBRE	1 250,00	K7-C15	12,50
Effaceur d'Eprom complet		**Sup. Force Nulle**	
En Kit	179,00	24 broch.	95,00
Mémoire 2716	40,00	28 broch.	106,00
2732	65,00	**Claviers ASCII**	

63 touches ASCII
Sortie → et // 870,00
83 touches ASCII
Sortie → et // 1 190,00
54 touches non encodées 390,00
4 × 4 noir droit vierge 100,00
4 × 3 noir droit vierge 80,00
Clavier souple à membrane, 12 touches gravées 0-9 60,00

CONDENSATEURS

CERAMIQUES

Types disque ou plaquette
de 1 pF à 10 NF ..... 0,30 47 NF ou 0,1 MF 0,40

CERAMIQUES EN POCHETTE

Axiaux, Plaquettes assorties (50 valeurs)
..... la pochette de 300 15,00
..... les 2 pochettes 25,00

STYROFLEX

Axiaux 63 V - 125 V de 10 pf à 10 NF 0,50

Promotion

Pochette, valeur de 100 pF à 0,1 MF (20 valeurs)
..... la pochette de 100 15,00
..... les 2 pochettes 25,00

MICAS

De 47 PF à 2000 PF ..... la pochette de 50 12,00
..... les 2 pochettes 20,00

• Condensateurs BY-PASS, 100 PF ..... les 20 5,00

MOULES MYLAR

Sorties radiales

	250 V	400 V		250 V	400 V
1 NF	0,45		56 NF	0,65	
2,2 NF	0,45		68 NF	0,65	
3,3 NF	0,45		0,1 MF	0,65	0,90
4,7 NF	0,45		0,15 MF	0,80	
5,6 NF	0,50		0,22 MF	0,90	1,40
6,8 NF	0,50		0,33 MF	1,20	2,00
8,2 NF	0,50		0,47 MF	1,40	2,40
10 NF	0,45	0,50	0,68 MF	2,20	
15 NF	0,45		1 MF	1,50	4,10
22 NF	0,45	0,55	2,2 MF	4,10	
33 NF	0,50		4,7 MF, 250 V	2,00	
47 NF	0,50	0,75	6,8 MF, 100 V	2,00	

SERIE 1000 V SERVICE

1 NF ..... 1,00 4,7 NF ..... 1,50 47 NF ..... 2,50 0,1 MF 3,60
10 NF ..... 1,80 22 NF ..... 2,00 0,2 MF 600 V 4,00

MYLAR EN PROMOTION

NF	V			MF	V		
1	200	les 50	4,50 F	0,15	250	les 30	6,00 F
4,7	400	les 20	3,00 F	0,22	250	les 30	7,00 F
10	100	les 35	5,00 F	0,27	250	les 20	5,00 F
10	400	les 20	4,00 F	0,47	160	les 20	8,00 F
22	250	les 35	6,00 F	0,47	250	les 20	9,00 F
47	100	les 30	7,00 F	1	100	les 20	8,00 F
100	63	les 30	9,00 F	2,2	100	les 10	6,00 F

0,1 MF 250 V alt., 400 V continu ..... les 30 8,00 F
Prof. Philips type MKT 0,12 MF 10 % 250 V pochette 30 5,00

MYLAR EN SUPER-PROMO

de 1 NF à 1 MF, 160 V, 250 V et 400 V (25 valeurs)
..... la pochette de 100 condensateurs 15,00
..... les 2 pochettes 25,00
Miniatures radiaux 63 V, 100 V, de 4,7 NF à 1 MF
..... la pochette de 50 12,00
..... les 2 pochettes 20,00
Pour allumage électronique, cond. 0,649 MF ± 2 %
400 V ~ 1200 VCC, I eff. 7 A
Ø 25 mm, L. 45 mm axial ..... les 2 6,00

CHIMIQUES

CHIMIQUES AXIAUX

	25 V	40 V	63 V
1 MF			0,60
2,2 MF			0,60
4,7 MF			0,60
10 MF		0,60	0,65
22 MF	0,60	0,60	0,70
47 MF	0,65	0,70	0,90
100 MF	1,00	1,20	2,30
220 MF	1,10	1,30	2,30
470 MF	1,60	2,80	4,40
1000 MF	3,50	4,40	7,00
2200 MF	5,60	7,30	10,90
4700 MF	9,00	12,90	19,70
1000 MF 80/100 V			9,40
2200 MF 80/100 V			17,00

SUPER PROMOTION

Pochette N° 1 : 15 valeurs de 4,7 µF à 1000 µF 6 V et 9 V
..... la pochette de 50 6,00
..... les 2 pochettes 10,00
Pochette N° 2 : 15 valeurs, 1 µF à 1 500 µF 9 V et 25 V
..... la pochette de 50 10,00
..... les 2 pochettes 15,00

L'AFFAIRE EXTRA

Grosse quantité disponible, stock 100 K
Axial 6,8 MF, 63 V ..... les 100 12,00
Axial 470 MF, 10/12 V ..... les 50 8,00
Radial 220 MF, 10/12 ..... les 100 10,00

CHIMIQUES EN PROMOTION

MF	V			MF	V		
1	16/20	les 20	3,50	470	25	les 20	10,00
2,2	60	les 20	4,00	470	50	les 10	8,00
4,7	16/25	les 20	4,50	680	100	les 5	7,00
8	350	les 20	6,00	1000	25	les 10	9,00
10	25	les 20	5,00	1000	40	les 10	12,00
10	63	les 20	6,00	1500	40	les 10	12,00
22	16/25	les 20	6,00	1500	70	les 5	15,00
33	100	les 20	5,00	2200	40	les 5	15,00
47	16/25	les 20	6,00	3000	50	les 3	10,00
100	40	les 20	8,00	3300	40	les 4	12,00
220	25	les 20	8,00	4700	16	les 5	10,00

10 000 MF, 16/20 V, profess., axial ..... les 2 10,00
100 - 100 MF, 250 V ..... les 5 5,00
100 MF, 385 V ..... les 5 5,00
400 MF, 385 V ..... les 3 10,00

TANTALE GOUTTE

	6 V	16 V	25 V
0,47 MF	—	—	1,00
1 MF	—	—	1,00
1,5 MF	—	—	1,10
2,2 MF	—	1,00	1,20
3,3 MF	—	—	1,30
4,7 MF	1,00	1,20	1,50
10 MF	1,00	1,30	1,50
22 MF	1,50		—

TANTALES EN PROMOTION

Pochette panachée de 0,1 MF à 33 MF. Tension de 6 V à 35 V
..... la pochette de 30 pièces 20,00
..... les 2 pochettes 30,00

NON POLARISEES EN PROMO

2 MF 30 Volts ..... les 10 pièces 4,00
4 MF 50 Volts ..... les 10 pièces 4,50
10 MF, 30 V ..... les 10 pièces 5,00

VARIABLES ET AJUSTABLES

Cond. Ajustables
12 PF 1,20 - 20 PF 2,20 - 40 PF 2,50 - 60 PF 2,70
Ajust. PRO 6 p ..... les 20 6,00
Variable 300 pF ..... les 4 10,00
Variable pour AM et FM ..... la pièce 3,00

CONDITIONS DE VENTE PAR CORRESPONDANCE

Nos prix sont T.T.C.
Nous expédions :
a) Contre paiement à la commande, forfait port et emballage 35 F.
b) En contre-remboursement, acompte 20 % : forfait port et emballage 70 F.

Nous acceptons les commandes des Ecoles et Administrations.

Nous n'envoyons **que les marchandises dont nous faisons la publicité.**

ALGERIE : 0 à 2 Kg colis lettre
2 à 20 kg colis postal
Max par colis 1300 F
port inclus
Mini d'envoi 200 F

- **Pas de catalogue**
- **Détaxe à l'exportation**
- **Ouvert tous les jours**

(sauf le dimanche et les jours fériés) 9 h à 12 h et 14 h à 19 H
le samedi 8 h à 12 h et 14 h à 18 h.

conseils et tour de main

Cet article constitue une suite à la même rubrique du numéro 25 de Led. De nombreux lecteurs nous ont fait part de l'intérêt qu'ils portaient aux montages à tubes. Nous allons traiter de la remise en état et des améliorations possibles de montages connus.

L'AMPLIFICATEUR QUAD II

Plus de 25 ans après sa mise sur le marché, l'amplificateur Quad II reste encore une référence très connue des amateurs de haute fidélité. Proposé par la firme anglaise Quad au début des années 60, il a été classé durant de longues années comme l'une des meilleures références mondiales, les concurrents étant Leak, Marantz, Mac Intosh, Dynaco et quelques autres.

L'amplificateur Quad II avait été conçu pour une utilisation domestique et pour une écoute de qualité, le nom Quad signifiant en effet «**QU**ality **A**mplifier for **D**omestic use». Il permettait d'obtenir une puissance modulée de 15 watts, une utilisation en stéréo exigeant l'emploi de deux amplificateurs. Cet amplificateur était pourvu d'un connecteur 6 broches spécial et d'un câble qu'on devait relier au préamplificateur associé, le fameux Quad 22.

L'amplificateur Quad II était très performant pour son époque : moins de 0,1 % de distorsion, moins de 0,25 % de distorsion à 25 Hz. Les tubes de sorties, les KT 66, fabriqués par la GEC, travaillaient nettement en dessous de leurs possibilités optimales, vu qu'il aurait été possible d'obtenir plus de 25 watts. Préférant qualité à quantité, Peter Walker, le concepteur du circuit avait tenu à utiliser les tubes dans la région la plus linéaire de leurs caractéristiques, ceci afin de limiter au mieux la distorsion.

Le circuit, simple mais ingénieux, n'utilise que 6 condensateurs, 12 résistances et 5 tubes. En entrée, le circuit se compose de deux tubes EF 86 (ou équivalent 6267), l'un étant le premier étage amplificateur en tension, l'autre étant monté en déphaseur de type proche du circuit «paraphase». Les écrans de ces deux tubes sont alimentés par des résistances de valeurs 1 MΩ, les écrans étant découplés entre eux par un condensateur de 0,1 μF. Sur les premières versions, les résistances avaient pour valeur 680 kΩ. La variation de la valeur de ces résistances a une influence sur le courant écran ainsi que sur le courant plaque passant de 100 V (680 kΩ) à 115 V (1 MΩ).

Les deux EF 86 sont chargées par des résistances de plaque de valeur 180 kΩ, la liaison avec les grilles des tubes KT 66 s'effectuant par l'intermédiaire de condensateurs de valeur 0,1 μF. Après ceux-ci viennent se placer deux résistances de fuite de grille de valeur 680 kΩ ainsi qu'une troisième résistance de 2,7 kΩ servant au circuit déphaseur.

L'étage de sortie utilise un transformateur à 5 enroulements de haute qualité. Le primaire est constitué de deux enroulements symétriques, l'un pour la charge de plaque, l'autre servant à appliquer une petite contre-réaction locale des cathodes des KT 66. Sur le secondaire une boucle de contre-réaction globale est appliquée. Noter que l'étage de sortie travaille en classe A avec un courant de repos de 65 mA, un courant écran de 7 mA et une polarisation grille de −25 V. La polarisation grille est de type automatique, la résistance de 180 Ω, découplée par un condensateur électrochimique de 25 μF.

L'alimentation est assurée par un transformateur à trois secondaires, deux pour les filaments et un autre pour le circuit de haute tension. Le redressement à double alternance de la haute tension est confié à une valve de référence GZ 32. Une self de filtrage ainsi que deux condensateurs au papier sont montés pour réaliser un filtrage en pi. Noter que l'étage de sortie prend son alimentation avant la self de filtrage et non après, ce qui permet d'obtenir une tension redressée et filtrée de 340 V.

L'amplificateur sert également à alimenter le préamplificateur et peut fournir une tension de 330 V sous 40 mA ainsi que la tension de chauffage filament de 6,3 V.

Pour l'amateur ayant pu se procurer récemment cet amplificateur, de même que pour celui qui serait en possession de celui-ci depuis les années 60, une vérification de l'état des composants, des tubes, des tensions et courants s'avère nécessaire, surtout si on cherche à obtenir les performances d'origine. Bien que le circuit ait été étudié pour supporter, sans dégradation importante des performances l'emploi de tubes mal appariés, la vérification de l'état des tubes s'impose.
s'impose.

L'amateur ne disposant en général ni de lampemètre ni des caractéristiques complètes des tubes, le moyen le plus pratique semble être le contrôle des tensions et courants sur le circuit même. Or, une valve usagée et des composants passifs (résistances par exemple) ayant changé de valeur pour cause de vieillissement ne pourraient servir de base pour ces mesures et vérifications. Le remplacement de la valve GZ 32, dont la durée de vie est de l'ordre de 2 000 heures s'impose. De même, la vérification de la valeur des résistances s'impose également et celle-ci doit être faite à partir d'un ohmmètre précis, si possible à affichage numérique. L'examen du schéma de la figure 1 montre que pour mesurer les valeurs avec précision, il est nécessaire de dessouder les résistances, un des côtés de celles-ci pouvant toutefois rester soudé. Le montage des composants passifs étant réalisé sur une plaquette en bakélite munie de cosses relais, ces opérations sont faciles de même que l'accès aux composants. Sur le Quad II il est assez fréquent de constater des changements de valeur assez importants de certaines résistance. Ainsi, sur un modèle qui avait été remis en état, une résistance de 680 kΩ, qui avait conservé un aspect extérieur normal était passée à une valeur de 160 kΩ, conduisant ainsi à une augmentation très sensible du taux de distorsion (soit 4 % au lieu de 0,1 %). Ces résistances n'étant qu'au

Améliorations et remise en état des amplificateurs à tubes

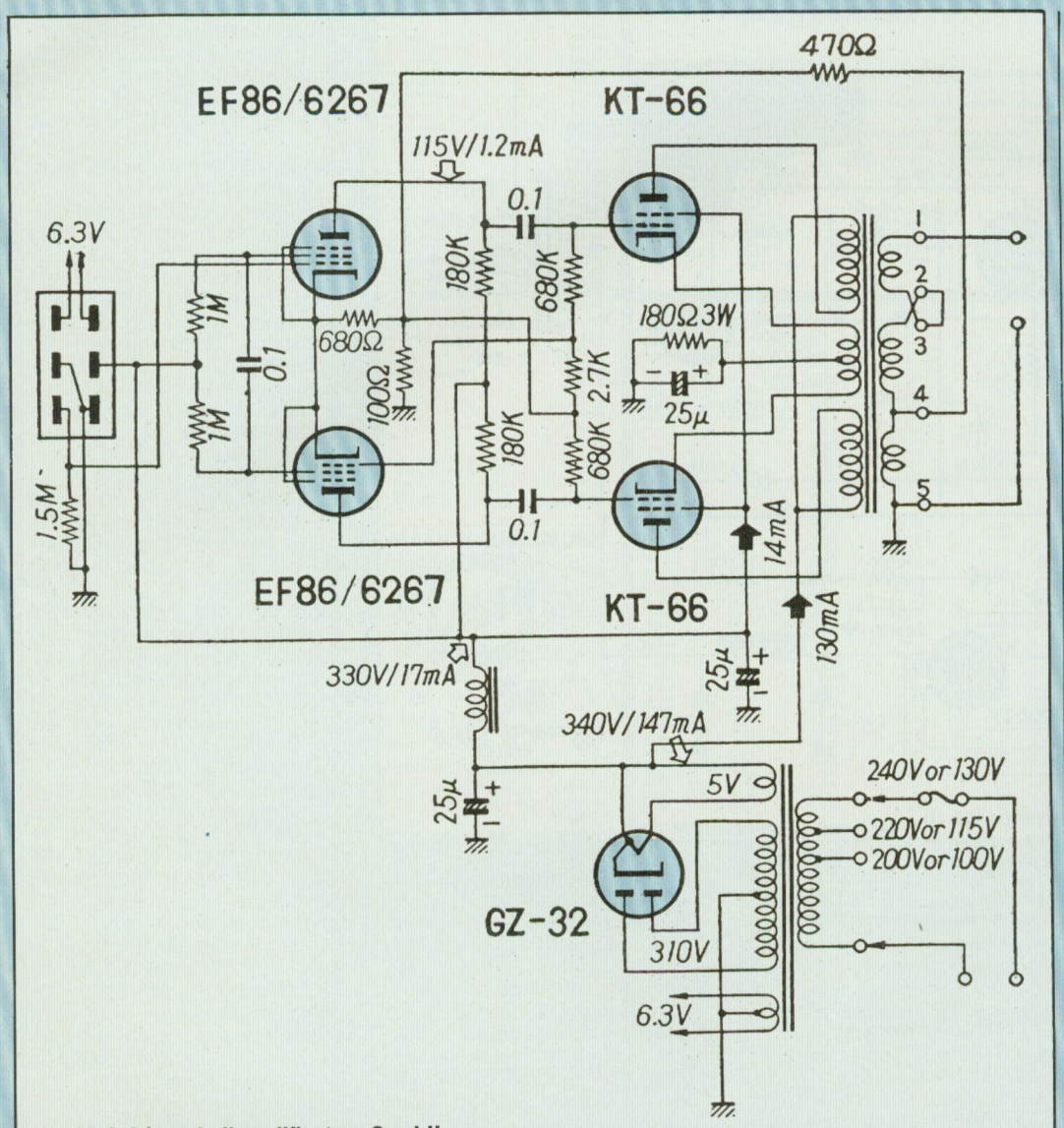


Fig. 1 : Schéma de l'amplificateur Quad II.

nombre de 12 par amplificateur, on pourra les remplacer d'office par des résistances à film métallique de qualité, tolérance 2 %, 1/2 watt, ou encore par des résistances à oxyde de tantale «spécial audio». Sur le Quad II on remarquera que les résistances de fuite de grille ont une valeur assez importante (680 kΩ). De ce fait, des condensateurs de liaison présentant des fuites diélectriques importantes peuvent soit fausser la valeur de la polarisation soit conduire à divers ennuis : augmentation de la distorsion, rougissement des plaques dû à une augmentation anormale du courant de repos, instabilités. Les trois condensateurs de 0,1 μF devront donc être remplacés par des modèles de qualité au polyester, polypropylène ou polycarbonate dont la tension d'isolement est d'au moins 400 V. On les trouve principalement dans les marques ERO, ITT ou Wima.

Parfois, on pourra constater sur le Quad II des problèmes de mauvais contacts au niveau des supports de tubes. Dans ce cas, les contacts pourront être rétablis par un nettoyage adéquat ou encore en resserrant les broches placées à l'intérieur des supports. Dans les cas plus graves le remplacement des supports de tubes par des modèles de qualité, à isolant stéatite (céramique) est souhaitable, demandant toutefois le démontage complet de la plaquette à cosses s'il s'agit des supports des tubes EF 86.

Les condensateurs de filtrage étant de faible valeur (soit 2 × 25 μF seulement), on pourra éventuellement ajouter en parallèle sur chacun de ceux-ci des condensateurs de 47 μF/500 V en version tubulaire, ce qui permettra un montage de ceux-ci sous le châssis.

Dans le cas où ces amplificateurs sont à relier à un préamplificateur autre que le Quad 22, il est nécessaire d'ajouter un interrupteur marche/arrêt ainsi qu'une prise d'entrée au standard Cinch. Les tubes de cet amplificateur peuvent se trouver sans difficulté sur le marché, la KT 66 étant toutefois plus rare que la KT 88. Quant aux EF 86 on pourra trouver celles-ci dans diverses marques : Philips, Siemens, Telefunken et sous d'autres sous-marques françaises, allemandes ou anglaises. Il existe d'autre part une version professionnelle de la EF 86, disponible chez Telefunken, Philips et Siemens sous la référence EF 806 S.

Ajoutons que l'impédance d'entrée de cet amplificateur est assez élevée (1,5 MΩ) et que sa sensibilité d'entrée est de 1,4 V (pour 15 watts en sortie). L'adaptation avec tout type de préamplificateur ne peut donc pas poser de problème.

La remise en état de cet amplificateur permettra de profiter pleinement des possibilités du Quad II qui peut faire merveille aussi bien sur sources CD que sur les disques microsillons.

AMPLIFICATEUR DYNACO MK III

Très longtemps durant, cet amplificateur d'origine américaine a été classé comme le plus intéressant sur le plan du

Améliorations et remise en état des amplificateurs à tubes

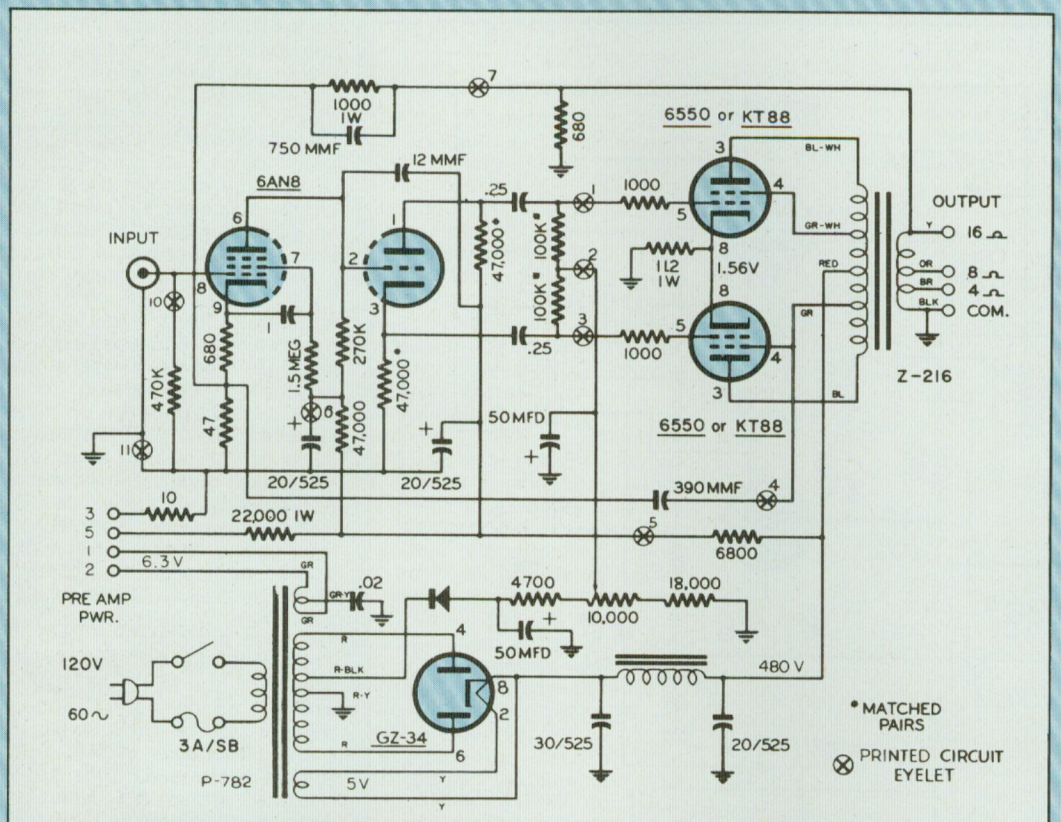


Fig. 2 : Circuit de l'amplificateur Dynaco MK III.

rapport qualité/prix, performance/prix et surtout puissance/prix. Il permet d'obtenir 60 watts sous un taux de distorsion ne dépassant pas 0,1 % en moyenne. Cet amplificateur n'utilise que quatre tubes dont une valve, la GZ 34 (ou équivalent américain 5AR4). Les tubes de puissance sont les fameux 6550 ou KT 88. Le tube précédent est un tube combiné pentode-triode, le 6AN8, pour lequel il n'existe pas d'équivalent européen. Le premier étage utilise la section pentode, chargée par une résistance de 270 kΩ et reliée en couplage direct avec le second tube, une triode à mu moyen. Cette partie est utilisée en déphaseur cathodyne chargé par des résistances de 47 kΩ. Le couplage avec les grilles des tubes de puissance s'effectue par l'intermédiaire de condensateurs de 0,25 μF. Des résistances de 1 kΩ placées avant les grilles améliorent la stabilité du montage en limitant la réponse aux fréquences supérieures à 50 kHz. Les tubes de puissance sont polarisés de façon fixe. On remarquera sur la figure 2 la présence d'un trimmer de 10 kΩ servant à ajuster la polarisation. Une résistance de petite valeur (11,2 Ω) placée entre les cathodes et la masse permettant de vérifier facilement la tension de 1,56 V, correspondant à un courant de 70 mA par tube.

La vérification et la remise en état de cet amplificateur s'effectue comme pour le Quad II : remplacement conseillé de la valve redresseuse, contrôle de la haute tension, des polarisations, des tensions plaque.

Pour cet amplificateur, les difficultés concernent surtout les tubes de puissance 6550 ou KT 88 lesquels sont assez souvent moins robustes que les versions qui étaient disponibles il y a quinze ans. De ce fait, il est préférable de réduire légèrement le courant de repos des tubes, soit environ 60 mA par tube, ce qui correspond à une tension de 1,34 V aux bornes de la résistance de 11,2 Ω. Les condensateurs de liaison de 0,25 μF doivent être si possible remplacés par des modèles de qualité, genre ITT, PMT ou PMC, la tension d'isolement devant être de 400 à 500 V.

De même, il est souhaitable de découpler les condensateurs électrochimiques par des condensateurs de 1 à 2,2 μF, d'isolement 400 V et montés 2 à 2 en série. En effet, la tension d'alimentation est de 480 V. Les condensateurs d'isolement 600 V étant rares, la solution du montage série de deux condensateurs de tension de service 400 V est plus pratique et plus fiable.

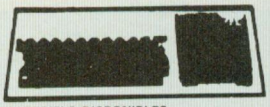
Les condensateurs de 390 pF et 12 pF (marqués MMF sur le schéma) peuvent être remplacés par des modèles au mica argenté. Le condensateur de 750 pF placé en parallèle sur la résistance de 1 000 Ω (boucle de contre-réaction) doit être de préférence remplacé par un condensateur de valeur légèrement supérieure, soit 1 000 pF. On réduira ainsi les risques d'instabilité aux alentours de 50 kHz lorsque l'amplificateur est relié à une charge réelle. Le circuit imprimé, côté piste doit être soigneusement vérifié. On pourra éventuellement «armer» les pistes en soudant sur celles-ci des fils de cuivre étamé de 1 mm de diamètre, le travail devant être fait avec soin et devant être suivi d'un nettoyage des résidus de résine au trichloréthylène. On réduira ainsi la résistance parasite due aux pistes dont l'épaisseur n'est que de 35 microns.

On pourra éventuellement augmenter la valeur du condensateur de 20 μF, placé après la self de filtrage en ajoutant une valeur ne dépassant pas 100 μF, une valeur supérieure étant dangereuse pour la valeur (courant transitoire élevé lors de la mise sous tension). Là aussi, une tension d'isolement de 550 V est la valeur minimum souhaitable, ceci d'autant plus que cet amplificateur dégage une chaleur assez importante. On pourra éventuellement monter en série deux condensateurs de 100 μF/350 V, permettant d'obtenir 50 μF et 750 V de tension de service.

N'oublions pas, pour l'amplificateur Quad II comme pour le Dynaco MK III, que les tubes de puissance doivent être appariés.

Cet amplificateur remis en état ne manquera pas de surprendre par son énorme réserve de puissance et par ses performances musicales.

A NOUVEAU DU TEXAS INSTRUMENTS TI99/4A



MATERIELS DISPONIBLES

CONSOLE TI 99/4 A ..... 1680 F

Coffret Périphérique avec contrôleur et lecteur de diskettes ..... 7700 F
Carte mémoire pour rack ..... 1860 F
Magneto "Lansay" ..... 398 F
Magneto "Audiosonic" ..... 398 F
Cordon magneto ..... 150 F
Cassettes Informatiques 12 mn (vendu par 3) 28,50 F
Interface "Centronic" ..... 1080 F
Interface RS232 ..... 1090 F
Extension mémoire 32Ko ..... 1340 F
Poignées de jeux pour TI 99/4A ..... 150 F
Interface poignées ..... 168 F
Interface CGV peritel/secam UHF ..... 634 F
Monitor ZENITH vert ..... 1098 F
Monitor ZENITH ambre ..... 1449 F
Monitor TAXAN couleur ..... 3798 F
Imprimante MANNESHMANN TALLY MT80 ..... 4685 F
Imprimante CENTRONIC GPL ..... 2300 F
Connectable directement sur la console
LOGICIELS DE JEUX
Module TI ..... 252 F
RETOUR DU PIRATE, TREASURE IS LAND ..... "
STAR TREK, HOPPER, M.A.S.H. ..... "
BUGERTIME, JAWBREACKER II, OTHELLO, MUNCHMAN ..... "
Module FUNWARE ..... 320 F
AMBULANCE, St NICK, DEMON DRIVING RABBIT TRAIL, HENHOUSE ..... "
Module IMAGIC ..... 379 F
SUPER DEMON ATTACK, MOONSWEEPER, MICROSURGEON ..... "
Module ATARI ..... 219 F
POLE POSITION, JUNGLE HUNT ..... "
MISS PAC MAN, DEFENDER, MOON PATROL ..... "
LOGICIEL UTILITAIRES
TI LOGO (en français) ..... 815 F
BASIC ETENDU ..... 815 F
MINI MÉMOIRE
Compilateur PASCAL ..... 1247 F
Linker PASCAL ..... 948 F
Editeur PASCAL ..... 759 F
Gestion d'adresses ..... 759 F
TI CALC ..... 415 F
Gestion privée ..... 415 F
LIBRARIE
DATA HARD TI 99/4A (2 volumes) ..... 235 F
Jeux et Programmes pour TI99/4A tome I ..... 155 F
tome 2 ..... 155 F
tome 3 ..... 155 F
Programmez vos jeux sur TI99/4A ..... 78 F
Livre TI basic en Français ..... 70 F

mj ...kit

MJ1	Modulateur 1 voie (800 W)	48,00
MJ2	Modulateur 2 voies (2 × 800 W)	73,00
	Coffret métal (150 × 80 × 50) noir	66,00
	Accessoires (boutons voyants prises etc.)	34,00
MJ3	Graduateur (1000 W)	44,00
MJ4	Stroboscope 40 joules	152,00
MJ5	Modulateur 3 voies (3 × 800 W)	116,00
	Coffret métal (200 × 110 × 60) noir face avant gravée	75,00
	Accessoires (boutons voyants prises, etc.)	44,00
MJ6	Crêtemètre à led (12)	136,00
MJ7	Horloge 4 "digit" complète (heure, minute, seconde)	152,00
	Option réveil	54,00
	Coffret métal (13,5 × 9,5 × H 5 cm) noir	64,00
MJ8	Préamplificateur stéréo pour cellule magnétique	68,00
MJ10	Base de temps à quartz 50 Hz pour horloge (a été étudié pour fonctionner avec le kit MJ 7)	98,00
MJ11	4 Jeux télé (tennis, football, pelote exercice)	179,00
MJ12	Chargeur batterie, 12 V (avec coupure en fin de charge)	92,00
	Option transfo 2 × 12 V 5 A	189,00
	Galva 10 A	52,00
MJ13	Préamplificateur micro (basse impédance)	39,00
MJ14	Horloge à cristaux liquides 5 fonctions à quartz, heure, minute, seconde, jour, mois	299,00
	Coffret métal couleur	52,00
MJ15	Voltmètre digital à cristaux liquides 1999 points (chiffres, 8 mn). Alimentation pile 9 V	393,00
MJ16	Temporisateur réglable de 1 seconde à 40 minutes 400 W	209,00
MJ17	Fréquence 50 MHz 8 Digit	668,00
MJ18	Ampli téléphone	75,00
MJ19	Ampli 5 watts 12 volts	82,00
MJ20	Chronomètre 8 Digit	376,00
MJ21	Générateur de fonctions SINUS TRIANGLE CARRE 10 HZ à 100 kHz	299,00
MJ22	Chenilard 4 voies (réglage indépendant modulation positive ou négative)	158,00
MJ23	Préampli de lecture stéréo pour mini K7	59,00
MJ24	Carillon 3 tons	88,00
MJ25	Alimentation réglable 24 V 1 A	99,00
	Le transformateur	102,00
MJ26	Micro FM expérimental	92,00
MJ27	Tuner FM	149,00

FIBRE OPTIQUE
Nue ϕ 1 mm **8,50 F le mètre**
Gainée ϕ 2 mm **12,00 F le mètre**

TOUT POUR VOTRE SINCLAIR Z × 81

PROMO 1 ZX 81 dans coffret avec 1 clavier ABS et 2 logiciels 650F

Le micro (Z × 81)	580,00
Lecteur de diskettes	3350,00
INTERFACE floppy et imprimante	600,00
IMPRIMANTE	1 190,00
Papier 5 rouleaux	150,00

Cassette logiciels

JEUX DE REFLEXION			
Othello	95,00	Echecs	95,00
Cobalt	95,00		
JEUX D'ARCADE			
Panique	75,00	Stock Car	75,00
3 D Formule I	75,00	Tennis	80,00
Argolath	120,00	CHIROMANCIE	85,00
GESTION			
Budget familial			95,00
Z X Multifichiers			150,00
Vu calc			110,00
UTILITAIRES			
Assembleur			75,00
Z X Tri			75,00
Language Forth			295,00
La carte couleur			320,00
Le Module mémoire 16 K			349,00
Extension mémoire 64 K			820,00
Interface centronic			790,00
Clavier Sinclair			230,00
Carte Mère ZX			269,00
Carte sonore			385,00
Carte Entrée/Sortie			385,00
Synthèse de parole			451,00
Carte 8 Entrées Analogiques			386,00
Carte Eprom			225,00
Programmateur d'Eprom			964,00
Crayon optique			469,00
Adaptateur manettes de jeux			237,00
Poignée de jeux			150,00

POUR VOTRE ORIC

Synthétiseur vocal	492,00
Carte Mère ORIC	259,00
Carte 8 Entrées analogiques	371,00
Carte Entrées-Sorties	421,00
Crayon optique	469,00
Rallonge BUS ORIC	138,00
Cordon Péritel	110,00

POUR VOTRE SPECTRUM

Spectrum Peritel 48 K	2 325,00
Interface Z X 1	895,00
Microdrive ZX	940,00
Modulateur N/B Spectrum	208,00
JEUX	
Cobalt	95,00
Fighter Pilot	110,00
Mined-out	88,00
Le Manoir du Dr Genius	140,00
Z X trans	95,00
LIVRES	
La pratique du Sinclair Z × 81	80,00
Maîtrisez votre Sinclair Z × 81	80,00
Pilotez votre Z × 81 avec K7	126,00
Jeux en Basic sur Z × 81	49,00
Découvrez le Z × 81, le Timex Sinclair 1000	79,00

ANIMATION LUMINEUSE

Pour la première fois
VERSION : MONTE
Un laser 5mw dans son coffret : ..... 5 680 F
Laser 2 Mw dans son coffret pour : ..... 2 535 F
Animation pour **Laser** comprenant pupitre de commande + coffret animation (4 moteurs) ..... 2 420 F

VERSION : KIT

Tube 2 Mw NEC	1 610 F
Transformateur	178 F
Coffret laqué noir	129 F
Composants et accessoires	287 F
Circuit imprimé	43 F
Miroir traité ϕ2,5 épais. ϕ1,5	19 F
Moteur	35 F
Tube 5 Mw	3 120 F
Alimentation 5 Mw	2 155 F
Coffret 5 Mw	359

CLAVIER Q WERTY 725,00
Matrice 8 × 8, 64 touches.
Carte codée ASCII, sorties parallèles, ou séries RS 232 C : 399,00
Touche + cabochon simple **4,80**
Touche + cabochon double **6,00**
Barre espace **23.00**

toujours + A RADIO MJ

"LES NOUVEAUTÉS DU MOIS" DISPONIBLE

CD 4013	6,00	CD 4584	8,00	LM 317	17,00
CD 4016	6,00	TDA 1034	38,00	LM 360	96,00
CD 4020	17,00	TDA 2593	28,00	LF 357	16,00
CD 4053	16,00	TDA 4560	49,00	MC 1496	15,00
CD 4528	18,00	TBA 970	54,00	TL 071	13,00

Tantale
quartz 3, 2768 46,00
Potent. 10 tours - 5K, 20K, 50K 18,00 F
C. imp. Epoxy 98,50

DERNIER MODÈLE 1985
BEL MICRO EYE EUROPA III Band ..3075 F
(grand comme 1 paquet de gitanes)
(3 fréquences 600 mètres)
BEL MICRO EYE XKR VII ..... 3 990 F
(2 fréquences 1000 mètres)
grands comme 2 paquets de gitanes.
SPECTRUM 1000 mètres ..... 5 650 F
SAM 500 mètres ..... 1 650 F
OPTION pour SAM ..... 520 F
Tous modèles disponibles.

LIBRAIRIE TECH

SGS.ATES
Data CIMOS 94,00
Data C.I. Audio-TV 94,00
Data Linéaire Puissance 58,00
Data Régulator 58,00
GENERAL ELECTRIC
Data opto 220 pages ..... 35 F
TEXAS INSTRUMENT
Data TTL
Tome I ..... 180 F
Tome II ..... 154 F
Data opto 303 pages ..... 131 F
Data linéaire 368 pages ..... 149 F
Data transistors diode ..... 116 F
Data mémoires ..... 158 F
Data bifet ..... 70 F
Pocket guide Dig. & lin. ..... 107 F
FAIRCHILD
Data C MOS ..... 48 F
RTC-SIGNETIC
Guide de l'ingénieur ..... 50 F
DATA Transistor de Puissance ..... 120 F
DATA C-MOS ..... 120 F
MOTOROLA
DATA C'MOS TOME I ..... 98 F
DATA C'MOS TOME II ..... 98 F
DATA C'MOS TOME III ..... 98 F
DATA T'MOS ..... 99 F
Linéaire 81/82 ..... 118 F
Transistor ..... 52 F
Catalogue général ..... 45 F
Linéaire Voltage Régulator ..... 87 F
Tmos Power Transistor ..... 92 F
INTERFACES LINEAIRE ..... 78 F
Transistor, Home Electronics ..... 82 F
DATA général Transistors ..... 155 F
INTEGRAT CIRCUIT ..... 92 F
DATA transistors Radio fréquence ..... 150 F
THOMSON
Data linéaire ..... 90 F
Data Transistor ..... 90 F
NEC
Data microprocesseur ..... 85 F
INTERSIL
Data général Fet. V MOS linéaire ..... 113 F
NS
Data linéaire nouv. édit. ..... 162 F
LOGIC TTL ..... 63 F
C'MOS ..... 146 F
SIEMENS - Data transistor 81 F
Data opto ..... 70 F
Transistors équivalence ..... 110 F
Votre premier ordinateur ..... 90 F
Dictionnaire du Basic ..... 185 F
Au cœur des jeux en Basic ..... 148 F
Le Basic pour l'entreprise ..... 88 F
Introduction au Basic ..... 108 F
Nouv. jeux d'ordin. en Basic ..... 98 F
Programme en Basic ..... 195 F
Programmation en langage assembleur 8080/8085 ..... 215 F
Le Pascal par la pratique ..... 165 F
Introduction au Pascal ..... 160 F
50 programmes TI 99/4A ..... 85 F
La découverte du TI 99/4A ..... 82 F
Exercices TI 99/4A ..... 82 F
Le TI 99/4A à l'affiche ..... 82 F
La découverte du FX702P ..... 92 F
SINCLAIR
Pratique du Sinclair Z × 81 ..... 80 F
Maîtrisez votre Sinclair Z × 81 ..... 80 F
Pilotez votre Z × 81 avec K7 ..... 126 F
Programmation en langage assembleur Z 80 ..... 215 F
Programmation du Z 80 ..... 195 F
Jeux et programmations pour l'ordinateur TI 99/4A ..... 155 F
Programmat. du 6502 ..... 123 F
Guide CP/M ..... 148 F

moniteur ZENITH

Haute résolution
ZVM 121E
Ecran 31 cm. Compatible avec tous micros ordinateurs
Monochrome vert : **1 098**
Monochrome ambre : **1 449**

QUARTZ EN STOCK

A BROCHES 15,00 OU ★ A FILS 10,00F
Quartz d'horloge 32,768 KHz 39,00
Quartz d'horloge 3,2768 MHz. 46,00

9.8275	51,00	26.315	33,00	26.775		27.035		27.325		31.710	28,00
9.940	51,00	26.325	33,00	26.780		27.045		27.330		31.720	28,00
10.240	51,00	26.335	33,00	26.790		27.055		27.335		31.730	28,00
10.245	62,00	26.345	33,00	26.795*		27.065		27.340*		31.770	28,00
10.2775	59,00	26.495	48,00	26.800		27.070		27.345		31.820	28,00
11.1758	49,00	26.510		26.810		27.075		27.350		31.845	28,00
11.325	62,00	26.520	19,00	26.820	19,00	27.085		27.355		31.870	28,00
11.475	62,00	26.530		26.825	19,00	27.095		27.360*		32.200	18,00
19.555	49,00	26.535		26.830*		27.105	19,00	27.365		32.250	
19.655	52,00	26.540		26.835		27.115	19,00	27.370		32.300	
19.880	56,00	26.545		26.840		27.120		27.375		32.350	28,00
20.105	49,00	26.550	33,00	26.845		27.125		27.380*		1 MHZ	59,00
20.255	62,00	26.560	19,00	26.850		27.135	19,00	27.385		3,58 MHz	52,00
20.330	49,00	26.565		26.860		27.140		27.390		4 MHz	39,00
20.555	49,00	26.570		26.865*		27.145		27.395		4,194304 MHz	63,00
20.625	49,00	26.580		26.870		27.155*		27.400*			
20.705	59,00	26.590		26.875*		27.165		27.405	19,00	10 MHz	36,00
20.755	49,00	26.600		26.880		27.170		27.410		100 MHz	63,00
20.775	49,00	26.610*		26.885*		27.175		27.430		31 MHz	46,00
20.820	49,00	26.615		26.890		27.185		27.440		38,666 MHz (HC25)	78,00
20.830		26.620		26.895		27.195		27.520	46,00	72,000 MHz	63,00
20.840		26.630		26.900		27.200*		27.580	48,00		
20.880		26.640	19,00	26.905		27.205		27.820	48,00	100 KHz	166,00
20.890		26.650	33,00	26.910		27.215		27.830	48,00	445 KHZ	166,00
20.900	49,00	26.660	19,00	26.915		27.220		27.840		455 KHz	166,00
21.320*		26.665*		26.920		27.225		27.860	33,00	460 KHz	166,00
21.330*		26.670	19,00	26.925*		27.235		31.000	46,00	472 KHz	166,00
21.340*		26.680		26.930		27.245		31.350	28,00	480 KHZ	166,00
21.380*		26.685		26.935*		27.250	19,00	31.485	28,00	26,666 MHz	18,00
21.390*		26.690		26.940		27.255		31.495	28,00		
21.400*	28,00	26.700*		26.945*		27.260		31.575	38,00	32,768 kHz	18,00
23.200	28,00	26.710		26.950		27.265		31.590	28,00	27,000 MHz	18,00
26.000	40,00	26.715		26.955		27.275	19,00	31.620	28,00		
26.195	33,00	26.720		26.965	19,00	27.280		31.630	28,00		
26.205	33,00	26.730		26.975		27.285		31.640	28,00		
26.215	33,00	26.740		26.985		27.290		31.650	28,00		
26.225	33,00	26.745*		26.995	19,00	27.295		31.660	28,00		
26.255	33,00	26.750		27.000	19,00	27.300		31.670	28,00		
26.265	33,00	26.760		27.005		27.305		31.680	28,00		
26.275	33,00	26.765		27.015		27.315		31.690	28,00		
26.305	33,00	26.770		27.025		27.320*		31.700	28,00		

Support de quartz
HC 25 3,80
HC 6 3,00

CABLES MEPLAT

10 conducteurs	8,00 F
16 conducteurs	13,00 F
26 conducteurs	28,50 F
40 conducteurs	32,00 F
50 conducteurs	48,00 F

Nous pouvons tailler tous les quartz à la demande sous 5 semaines maximum.

ATTENTION : IMPORTANT
Les prix indiqués dans ces colonnes sont donnés à titre indicatif, pouvant varier en fonction des approvisionnements.

SIARE PROMOTION

29 SPC Boomer ϕ 29 cm
80 W ..... 169 F
205 TSM Boomer ϕ 22 cm
30 W ..... 102 F
22 SPC Bas Médium ϕ 22 cm
50 W ..... 108 F
11 MC Médium ϕ 11 cm
à cône 80 W ..... 98 F
TMC 134 Héco Médium ϕ 134 F
20 W 4 Ω ..... 80 F
Tweeter à cône ϕ 58 15 W 8 Ω 27 F
Tweeter 95 × 95 35 W 8 Ω. 66 F

INTERPHONE SECTEUR
Pour de la surveillance

Evitez la fatigue grâce à l'interphone secteur sans fil
Fonctionne sur 220 Volts. Vous permet de correspondre sur une distance maximum de 1,200 km entre appartements (écoutez vos enfants respirer...), pavillons, bureaux, magasins, usines, etc...

LE PLUS GRAND CHOIX DE MODULES HYBRIDES

SanKen

Distorsion 0,5 / 10 à 100 KHz

1010G	10 W	199,00
20G	20 W	258,00
30G	30 W	293,00
50G	50 W	399,00

STK039	77,00	STK439	158,00
STK049	92,00	STK070	308,00
STK435	125,00	STK441	136,00
STK437	151,00	STK463	214,00

Téléphone à touches	198
Téléphone à touches, 10 mémoires	279
Téléphone grenouille	550
Téléphone main libre	848
Pour téléphone voiture, nous consulter.	
Composeur jusqu'à 64 numéros.	
Ampli incorporé	1996
Attente musicale synthétisée	185
Enregistreur automatique par mini K7	283
Détecteur d'écoute téléphonique	336
Discriminateur téléphonique (Supprime le 16 et le 19).	418
Baby garde (écoute à distance)	368
Embase femelle murale	26
Prise gigogne	33
Prise femelle prolongateur	29
Prise male prolongateur	19.50
Rallonge complète 5 m (male/femelle)	89
Cable téléphonique le mètre	5.50

TUBE ECLATS

40 joules	26,00
150 joules	48,00
300 joules	83,00
600 joules	126,00
Transfo d'impulsions	27,00
Eclateur	21,00

Catalogue N° 24
contre 5 timbres à 2.10

radio mj

Heures d'ouverture du Lundi au Samedi de 9 H 30 à 12 H 30 et 14 H à 19 H fermé le Dimanche

POUR TOUS VOS PROBLÈMES
CONTACTEZ-NOUS 336-01-40 poste 402
NOUS PRENONS LES COMMANDES TELEPHONIQUES
SERVICE EXPEDITION RAPIDE Minimum d'envoi 100 F + port et emballage
Expédition en contre remboursement + 15,50 F port et emballage
jusqu'à 1 Kg 24 F 1 à 3 Kg : 36 F C.C.P. Paris n° 1532-67
19, rue Claude-Bernard 75005 Paris Tél. (1) 336.01.40

en savoir plus sur...

Les tubes pour applications audio

Dans les deux derniers numéros de Led, il a été question de circuits à tubes, dans le cadre de la rubrique «Conseils et tours de mains». Ici, le lecteur intéressé par la réalisation de préamplificateurs et amplificateurs à tubes pourra prendre connaissance des caractéristiques complètes des tubes principalement utilisés, c'est-à-dire les tubes ECC 81, ECC 82 ECC 83, EL 34 et KT 88, ce qui lui permettra une mise au point plus facile de ses circuits.

Le tube ECC 83 est le tube noval double triode qu'on pourrait qualifier d'universel, ceci tant du point de vue possibilités d'utilisation que du point de vue applications pratiques. On le trouve en effet dans la presque totalité des amplificateurs et préamplificateurs à tubes.

LE TUBE ECC 83

Ce tube au standard noval est une double triode de brochage identique à celui de nombreux autres tubes tels que l'ECC 81, l'ECC 82 ou la 12 BH 7. Le brochage, vu de dessous figure ci-après. Le repérage des broches s'effectue dans le sens des aiguilles d'une montre.

Broche 1 Plaque triode 1
Broche 2 Grille triode 1
Broche 3 Cathode triode 1
Broche 4 Filament
Broche 5 Filament
Broche 6 Plaque triode 2
Broche 7 Grille triode 2
Broche 8 Cathode triode 2
Broche 9 Filament, point milieu

L'alimentation de ce tube peut s'effectuer en parallèle comme en série. Dans le cas d'un branchement en parallèle des filaments, les broches 4 et 5 sont reliées à un pôle de l'alimentation 6,3 V, l'autre pôle étant relié à la broche 9. Dans ce cas, la consommation est de 300 mA. On peut encore alimenter les filaments en série sous 12,6 V, la consommation passant à 150 mA. Dans ce second cas, les deux pôles de l'alimentation sont à relier aux broches 4 et 5, la broche 9 restant non connectée. Pour les étages préamplificateurs, il est conseillé d'alimenter les circuits filament en courant continu parfaitement filtré. On pourra à cet effet utiliser un redressement en pont suivi d'une ou de deux cellules de filtrage en pi. Noter qu'il faudra tenir compte de la chute de tension introduite par les résistances et de la dissipation thermique de celles-ci. La seconde solution utilise un redressement en pont suivi de l'insertion d'un régulateur de tension, disponible en boîtier TO-220 ou TO-3, pour les courants de 1,5 A et sous des tensions régulées de 5 V, 12 V ou encore variables. On obtiendra ainsi, à peu de frais, une alimentation parfaitement continue du chauffage filament. Il ne faut pas oublier dans ce cas précis que le régulateur introduit une certaine chute de tension continue entrée/sortie, de l'ordre de 30 %. Dans le cas du redressement d'une tension alternative de 6,3 V ou 12,6 V, on obtient une tension continue redressée de 8,5 V et 17,5 V environ, ce qui permettra d'obtenir après l'insertion du régulateur une tension de 6 V ou 12 V. Pour les préamplificateurs on peut utiliser une tension légèrement inférieure à celle indiquée par le constructeur, soit 5,5 à 6 V ou 11 à 12 V, ce qui a tendance à réduire légèrement le niveau du souffle résiduel.

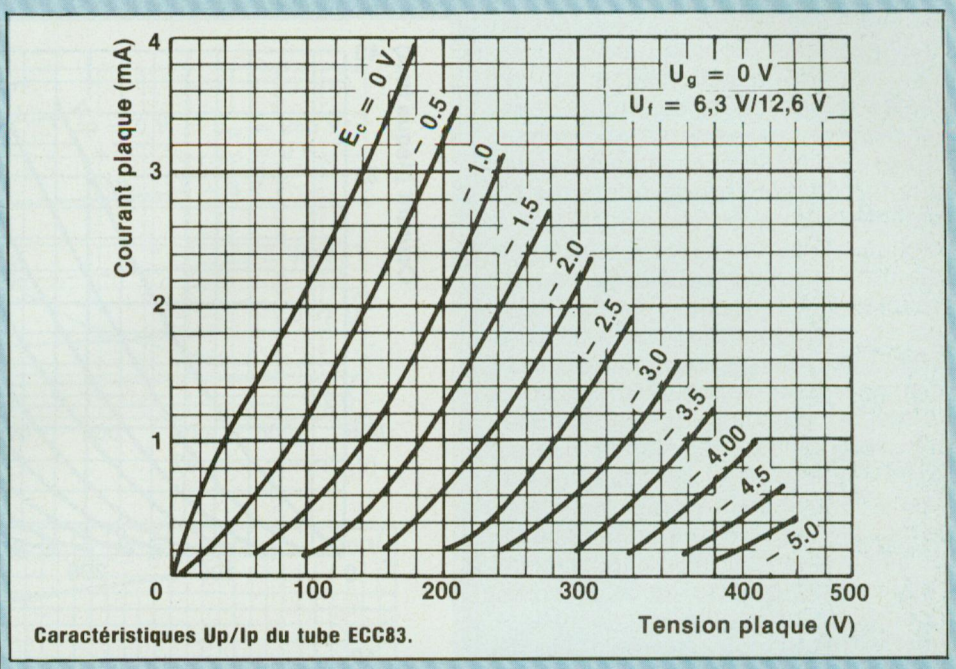
Dans le cas de certains montages dans lesquels la cathode se trouve polarisée à un potentiel fortement élevé par rapport à la masse, tel que le montage cathodyne, le montage SRPP, il est impératif de respecter la tension d'isolement cathode/filament. Celle-ci ne doit pas dépasser 180 à 200 V en courant continu. Dans le cas d'une alimentation en

courant alternatif, le circuit filament doit être isolé de la masse et câblé en fil torsadé. Pour réduire le niveau du ronflement induit par le chauffage filament, on a recours à un circuit polarisant le circuit filament à une tension positive de l'ordre de + 30 V par rapport à la masse. On obtient celle-ci en insérant entre la haute tension et la masse un réseau diviseur, composé de deux résistances, soit 300 kΩ et 30 kΩ par exemple, celle de 30 kΩ étant découplée par un condensateur de petite valeur (0,1 μF par exemple). On relie dans ce cas le point intermédiaire au curseur d'un rhéostat (100 Ω/5 W environ) dont les extrémités seront reliées aux deux pôles du circuit filament. Le préamplificateur une fois terminé, le réglage de la position du curseur du rhéostat permettra de minimiser le niveau du ronflement résiduel. Selon le câblage du préamplificateur, l'annulation du ronflement peut se produire pour une position légèrement différente du curseur du rhéostat, selon le canal. On peut y remédier soit par un câblage symétrique du circuit filament, soit en câblant le circuit filament au dessus du châssis, en perçant des trous près des supports de tubes, soit en séparant les enroulements secondaires des circuits filaments, ce qui va nécessiter l'emploi de deux rhéostats. N'oublions pas que le ronflement peut provenir d'un phénomène d'induction du transformateur d'alimentation, même si celui-ci se trouve à 25 cm de l'étage d'entrée.

Le tube ECC 83 existe sous différentes marques en version classique ou professionnelle : ECC 83, 12 AX 7, 12 AX 7A, E 83 CC, ECC 803 S, M 4004, etc.

Les caractéristiques de ce tube sont les suivantes :

Dissipation plaque maximum : 1 W
Tension plaque maximum : 330 V
Capacité grille-plaque : 1,7 pF



Caractéristiques Up/Ip du tube ECC83.

Capacité grille-cathode : 1,6 pF
Capacité cathode-plaque : 0,4 pF
Fonctionnement en classe A_1
Tension plaque : 100 V
Polarisation grille : – 1 V
Coefficient d'amplification : 100
Résistance interne : 80 kΩ
Transconductance : 1 250 μMho
Courant plaque : 0,5 mA
Résistance de polarisation cathodique (pour ce cas précis) : 2 kΩ.

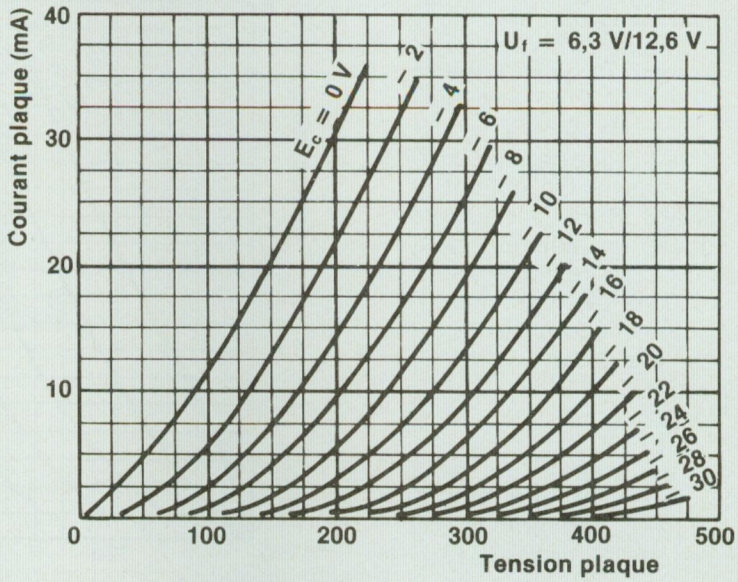
Les courbes Ip/Up en fonction des différentes polarisations grille permettent de placer la droite de charge sur les courbes, d'établir le point de fonctionnement et de calculer la valeur de la résistance de polarisation de cathode. Pour un courant de 0,5 mA et une polarisation de – 1 V, la résistance aura une valeur de 2 kΩ. Selon l'emplacement du point de fonctionnement sur les courbes et selon les valeurs de tension d'alimentation et de charge de plaque, la valeur de cette résistance peut varier entre 500 Ω et 3 kΩ environ. Outre la possibilité d'établir une polarisation fixe (cathode à la masse, polarisation négative de la grille), on peut également avoir recours à la polarisation par courant grille, ceci non pas en portant celle-ci à une tension positive par rapport à la cathode, mais en plaçant entre celle-ci et la masse une résistance de forte valeur, comprise entre 2 et 10 MΩ. La polarisation grille recherchée peut encore être obtenue par différence de tension cathode/grille, en portant par exemple à + 101 V la cathode par rapport à la masse et à + 100 V la grille du même tube, ceci toujours par rapport à la masse. On obtiendra ainsi une polarisation de – 1 V, la grille, portée à + 100 V par rapport à la masse permettant un couplage direct avec la plaque de l'étage précédent.

D'autres possibilités de polarisation existent, mais doivent être réalisées avec précaution, divers problèmes pouvant se poser au moment de la mise sous tension, lors du remplacement du tube, qui possède certaines dispersions de ses caractéristiques

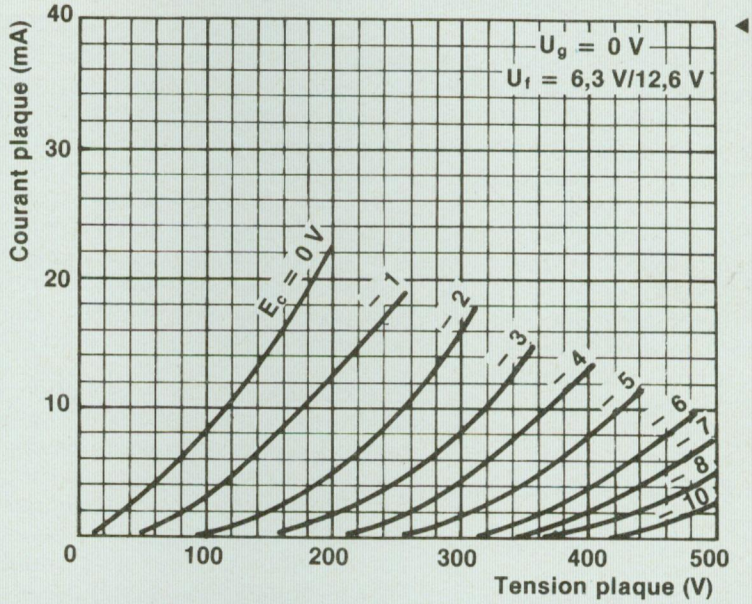
Les tubes pour applications audio

ou lors d'une fluctuation de la tension d'alimentation. Pour le tube ECC 83, la valeur de la polarisation ne doit jamais dépasser 0 V ou encore devenir positive par rapport à la cathode. Il ne faut également jamais oublier que la cathode sert de référence de potentiel par rapport à la grille et à la plaque. D'autre part, l'impédance d'entrée du tube étant élevée, seul un voltmètre électronique dont l'impédance interne est de l'ordre de 10 à 20 MΩ peut permettre la mesure précise de la polarisation, du moins dans la plupart des cas. Pour la polarisation automatique (résistance insérée entre la cathode et la masse, résistance de fuite placée entre la grille et la masse), la faible valeur ohmique de la résistance permet une mesure relativement précise de la polarisation avec un contrôleur universel dont l'impédance interne est de 20 000 Ω/V (soit 200 kΩ sur l'échelle 10 V).

Dans les applications audio, la résistance de fuite de grille est soit de valeur bien précise (soit 47 kΩ pour l'entrée phono par exemple), soit de valeur plus élevée et comprise entre 100 kΩ et 1 MΩ environ. La résistance de charge de plaque, de valeur moyenne 100 kΩ peut varier entre 47 kΩ et 470 kΩ environ, selon les circuits. Les courbes Ip/Up associées et le placement de la droite de charge de plaque sur celles-ci permettent de déterminer graphiquement la valeur du coefficient d'amplification et même de calculer graphiquement le taux de distorsion.



◄ Caractéristiques Up/Ip du tube ECC 82.



◄ Caractéristiques Up/Ip du tube ECC 81.

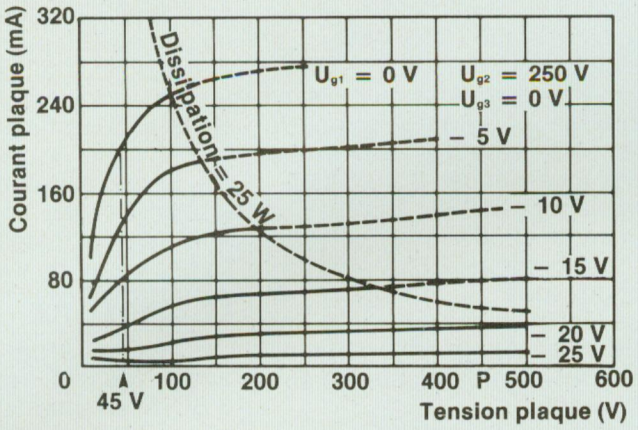
TUBES ECC 81 ET ECC 82

Le tube ECC 81 s'utilise en haute fréquence mais aussi en basse fréquence. Le brochage est identique à celui des tubes ECC 83 et ECC 82, de même que la consommation filament (150 mA ou 300 mA selon l'alimentation série en 12,6 V ou parallèle en 6,3 V).

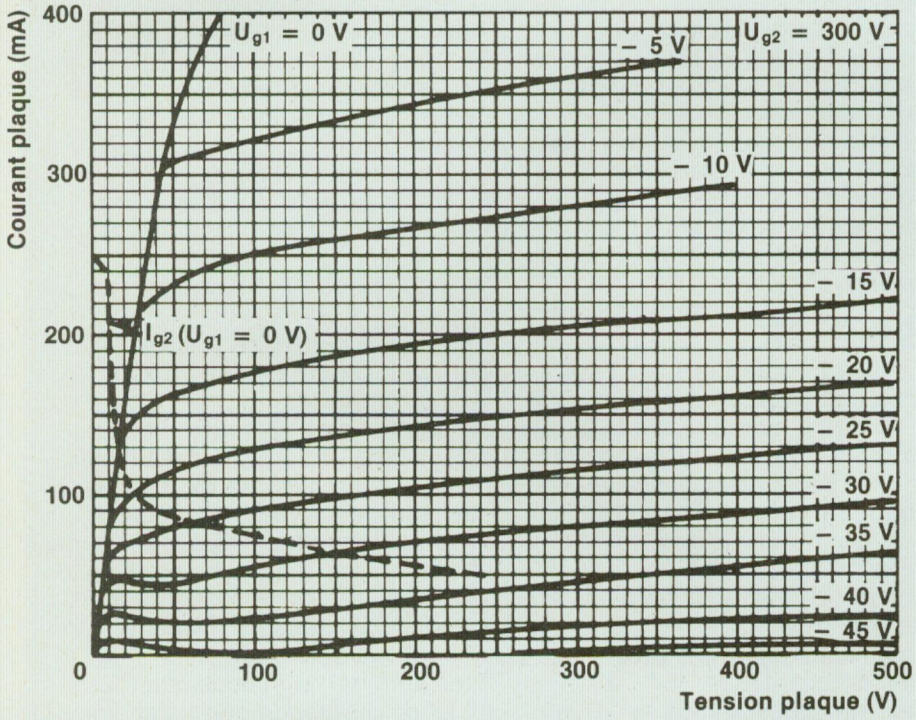
Le coefficient d'amplificateur de ce tube est de 60 (au lieu de 100 pour le tube ECC 83).

Malgré une dimension physique de plaque inférieure à celle du tube ECC 83, le tube ECC 81 est donné pour une dissipation plaque maximum de 2,5 W. Par contre, la tension d'isolement cathode / filament à ne pas dépasser est de 90 V (contre 180 à 200 V pour le tube ECC 83). Le recul de grille un peu plus grand que celui de l'ECC 83 permet une plus grande admissibilité du signal d'entrée. On peut l'utiliser soit en entrée, soit en

Caractéristiques ▶ Up/Ip du tube EL 34 pour une tension écran de 250 V.



Caractéristiques Up/Ip du tube KT 88/6550 pour une tension écran de 300 V. ▼



étage intermédiaire, qu'il s'agisse d'un préamplificateur ou d'un amplificateur de puissance. Ses caractéristiques principales sont :
Capacité grille-plaque : 1,5 pF
Capacité cathode-plaque : 0,2 pF
Capacité grille-cathode : 1,4 pF
Fonctionnement en classe A_1
Tension plaque : 100 V
Polarisation grille : – 1 V
Coefficient d'amplification : 60
Résistance interne : 15 000 Ω env.
Transconductance : 4 000 μMho
Courant plaque : 3,7 mA
Résistance de polarisation cathodique (pour ce cas précis) : 270 Ω.
Le tube ECC 82, malgré une allure très proche du tube ECC 83, un brochage et une consommation filament identique est caractérisé par un coefficient d'amplificateur de seulement 19,5. Ses capacités parasites interélectrodes sont de :
Capacité grille-plaque : 1,5 pF
Capacité grille-cathode : 1,6 pF
Capacité cathode-plaque : 0,5 pF
Sa dissipation plaque maximum est donnée pour 2,75 W.
Fonctionnement en classe A_1
Tension plaque : 250 V
Polarisation grille : – 8,5 V
Coefficient d'amplification : 17
Résistance interne : 7 700 Ω
Transconductance : 2 200 μMho
Courant plaque : 10,5 mA
Résistance de polarisation cathodique (pour ce cas précis) : 810 Ω.
Dans les applications audio, ce tube peut s'utiliser pour les étages de sortie des préamplificateurs et pour les étages déphaseurs ou drivers des amplificateurs de puissance.
Pour les étages drivers d'amplificateurs de puissance, on peut également utiliser le tube 12 BH 7, dont l'équivalent européen n'existe pas, mais pour lequel il existe une version assez proche, le tube E 80 CC. Pour le tube 12 BH 7, de dissipation plaque 3,5 W et de brochage identique aux tubes ECC 83, 82 et 81, la consommation filament atteint 600 mA sous 6,3 V (ou 300 mA sous 12,6 V). Le tube 12 BH 7 s'utilise sous des charges de plaque de l'ordre de 30 kΩ et pour une tension plaque de 250 V et un fonctionnement en classe A on a :
Polarisation grille : – 10,5 V
Coefficient d'amplification : 16,5
Résistance interne : 5 300 Ω
Transconductance : 3 100 μMho
Courant plaque : 11,5 mA
Résistance de polarisation cathodique (dans ce cas précis) : 910 Ω.
Il existe également d'autres tubes au standard noval s'utilisant en étage

Les tubes pour applications audio

d'entrée ou driver d'amplificateurs de puissance : 6AN8, 7199, ECF80, (triode + pentode), 6AU6, EF80, EF86 (pentode). Cependant, on peut s'en tenir à des schémas établis à partir des tubes décrits ci-dessus.

LE TUBE EL 34

Le tube EL 34 ou son équivalent américain 6CA7 est le plus connu, le plus universel des tubes pentodes de puissance utilisé sur les amplificateurs de puissance. Son brochage octal est identique à celui des tubes 6L6, KT66 et KT88 et la broche 6, inexistante sur la 6L6 reste non connectée sur les autres références.

Le tube EL34, de dissipation plaque maximum 25 watts, possède un circuit filament (broches 2 et 7) qui s'alimente sous 6,3 V, la consommation étant de 1,5 A.

La capacité inter-électrodes de ce tube sont de :

Capacité grille-plaque : 1,1 pF
Capacité filament-grille : 1,0 pF
Capacité filament-cathode : 10 pF

Les caractéristiques maximum de ce tube sont de :

Tension plaque (au cut-off) : 2 000 V
Tension plaque maximum : 800 V
Dissipation plaque : 25 W
Tension écran maximum : 500 V
Dissipation écran : 8 W
Courant cathodique maximum : 150 mA
Polarisation grille minimum : – 1,5 V
Résistance de fuite de grille : 0,5 à 0,7 MΩ
Isolement cathode-filament : 100 V.

Ce tube peut se connecter en pseudo-triode, ce qui présente peu d'intérêt mais c'est néanmoins possible. Dans ce cas, l'écran (broche 4) est relié à la plaque (broche 3), via une résistance de faible valeur (quelques dizaines d'ohms). En classe A_1 push-pull et pour une tension plaque de 400 V on a :

Tension grille suppresseuse (G_3, broche 1) : O V
Résistance de polarisation cathodique : 220 Ω
Charge plaque à plaque : 3 à 5 kΩ
Signal d'entrée : 22 V eff.
Courant plaque : 2 × 71 mA
Puissance de sortie : 16,5 W
Distorsion : 3 %.

Pour un montage push-pull classe AB, de puissance 35 watts, on pourra adopter les valeurs suivantes.

Charge plaque-plaque : 5 à 6,6 kΩ.
Tension plaque : 400 V
Tension écran : 390 V
Polarisation grille : – 29,5 V
Courant de repos : 30 mA env.

La mise en push-pull parallèle des tubes EL 34 peut permettre d'obtenir en classe AB_2 une puissance de sortie de 55 watts :

Tension plaque : 425 V
Tension écran : 400 V
Résistance série écran : 1 kΩ
Polarisation grille : – 38 V
Courant plaque : 2 × 30 mA (sans signal)
Courant écran : 2 × 4,4 mA (sans signal)
Charge plaque à plaque : 3,4 kΩ
Signal d'entrée efficace : 27 V
Puissance de sortie : 55 W
Distorsion : 5 %.

LE TUBE KT 88

Plus imposant que le tube EL 34 en raison d'une dissipation plaque maximum de 42 W, ce tube tétrode à faisceaux dirigés est l'équivalent du tube américain 6550. On l'utilise le plus souvent pour la réalisation d'amplificateur push-pull d'environ 50 à 60 watts.

En classe AB_1 push-pull ultra-linéaire (prises écran à 43 %) et pour une tension plaque de 460 V, on a :

Tension écran : 453 V
Courant de repos plaque + écran : 2 × 50 mA
Charge plaque à plaque : 4 kΩ
Polarisation grille : – 59 V environ
Puissance de sortie : 70 watts
Signal d'entrée maximum grille à grille : 114 volts.

Il ne s'agit bien sûr, comme pour l'EL34, que d'un exemple typique. Pour ce tube, il n'est pas conseillé de dépasser une tension plaque de 500 V, ceci bien que le constructeur anglais GEC assure qu'à l'aide d'un montage push-pull en classe AB_1, en connexion ultra-linéaire et pour une tension plaque de 560 V, on puisse obtenir 100 watts en sortie. Noter que la valeur de la dissipation écran ne doit jamais être dépassée, ce qui porterait cet écran à haute température, rendant le montage instable et réduisant la durée de vie des tubes.

LE TUBE EL 84

Ce petit tube pentode noval existe aussi sous la version américaine 6 BQ 5 et sous les références proches 7189 et 7189 A. Il permet d'obtenir une puissance d'une vingtaine de watts en push-pull.

En classe AB_1 push-pull et pour une tension plaque de 360 V on a :

Tension écran : 290 V
Courant écran : 17 mA
Courant plaque : 66 mA
Polarisation grille : – 11 V
Résistance de polarisation cathodique commune : 150 Ω/5 W
Résistance de fuite de grille : 470 kΩ env.
Résistance d'arrêt de grille : 1 à 2 kΩ
Charge plaque à plaque : 8 kΩ.

Ces diverses informations devraient permettre aux lecteurs intéressés par la réalisation de préamplificateurs et d'amplificateurs à tubes de concevoir et de mettre au point leurs propres circuits. Trois exemples, choisis parmi d'autres en raison de leurs qualités, ont été décrits dans le numéro 25, dans la rubrique «Conseils et tours de main».

Pour terminer, signalons que tous les tubes de puissance décrits ci-dessus doivent avoir leur grille de suppression G_3 reliée à la cathode, ceci quel que soit le montage adopté. Enfin, les tubes possédant des dispersions de fabrication, les circuits doivent posséder des réglages indépendants de polarisation grille pour chacun des tubes.

Jean Hiraga

SYPER

DISTRIBUTEUR OFFICIEL

AUREX — ITT — JVC VIDEO
Panasonic — PIONEER — Sansui
SHARP — SILVER — SONY
Technics — TEN — TOSHIBA

SERVICE REPARATION ET PIECES DETACHEES

60 rue de Wattignies 75012 PARIS
Tél. : (1) 347 58 78 - Télex : 218 488

COMPOSANTS JAPONAIS

CODE	PV TTC
AGH	
003	175.86
AN	
202	48,05
203	40,63
205	49,54
210	34,60
213	53,65
214	95,83
217	73,78
222	42,50
234	115,19
236	86,79
240	37,47
241	44,21
245	78,15
247	63,52
260	39,09
262	53,18
264	46,13
301	156,95
302	175,62
303	107,30
305	82,98
316	82,78
318	122,96
321	38,71
322	85,20
331	84,98
345	63,99
362	65,32
364	46,11
366	56,55
370	26,18
5250	60,86
5435	52,53
5610	43,78
5630	54,93
5701	22,22
5703	25,94
5750	36,48
5900	31,07
6022	81,35
6045	131,78
6136	19,87
620	143,43
6230	56,19
6249	49,65
6250	30,45
6251	126,18
6270	69,49
630	134,20
6310	86,79
6320	94,34
6332	153,39
6340	165,16
6341	126,52
6341N	112,74
6342	71,11
6344	154,41
6345	64,70
6350	147,98
6357	95,59
6360	90,05
6362	105,59
6397	73,98
6398	65,98
640	106,33
6540	54,47
6550	26,18
6551	26,18
6552	27,57
6554	25,42
6562	13,78
660	107,04
6610	73,78
6633	142,82
6635	123,29
6636	122,67
6675	142,22
6676	122,67
6677	106,97
6821	64,31
6870	162,76
6875	20,34
6882	44,13
6913	24,82
7060	24,97
7070	84,63
7118	44,13
7145	93,52
7146	93,09
7150	28,94
7160	50,87
7216	31,01
7218	20,61
7220	41,96
7221	52,39
7222	44,21
7256	49,95
7310	24,82
7410	19,49
7420	11,93
BA	
1320	27,97
1330	46,29
1360	51,01
222	22,10
301	22,10
311	20,29
312	20,29
314	12,71
328	31,01
3304	46,21
333	5,91
335	31,01
336	40,66
338	42,05
343	17,78
3704	33,06
4210	24,02
4558	30,31
5101	50,77
514	22,87
5204	78,10
526	47,11
527	37,16
332	42,86
536	75,97
5402	83,46
6104	46,87
6109	61,35
6124	46,87

CODE	PV TTC
6125	20.29
6137	24.07
6144	28.93
6150	105.33
618	44,13
619	46,87
6208	22.05
6251	26.18
6301	33.83
6302	44.15
6305	24.95
633	74.95
656	22.87
658	95.83
682	99.99
695	35,17
715	19.27
7200	126.39
806	30.45
841	380.20
843	82.80
BAF	
3304	75.78
BCR	
3AM4	49,65
6AM	42,05
BX	
324	23,24
6010	107,41
CA	
3102	301.33
CR	
3CM	47.44
3D	188.81
CX	
001	301.33
032	61.00
064	133,59
065	47,44
069	23,24
104	110.34
108	188.78
109	188.81
130	47.44
131	188.78
134	110,34
135	133,59
136	133,59
137	133,59
138	133,59
139	110,34
141	133,59
143	133,59
145	133,59
157	61,00
161	47,41
162	95,85
168	110,34
174	133,59
175	110,34
178	78,44
182	61,00
186	107,75
194	703,58
760	110,34
761	133,59
770	34,93
787	78,44
789	428,57
7904	244,07
804	47,44
807	190,02
848	95,85
885	88,15
887	133,59
891	34,93
DN	
6838	16,39
819	14,75
852	63,42
F	
38M	14,46
FS	
7915	46,06
GP	
411	52,39
HA	
11107	48,39
11122	53,54
1120	40,98
11211	110,34
11219	55,43
11221	61,00
11223	95,85
11225	33,19
11226	162,76
11227	93,78
11229	42,39
11235	107,75
11244	69,09
11251	96,53
1137	61,00
1138	111,03
1142	86,21
1151	55,46
1156	108,95
11701	86,42
11703	108,95
11706	86,47
11710	86,47
11711	233,35
11716	108,95
11717	126,34
11718	108,95
11720	185,27
11724	436,78
11738	388,53
1194	93,09
1196	78,61
1199	188,81
12002	44,13
12005	90,34
12006	128,26
12009	152,63
1201	31,01
12010	88,26
12016	47,44
12019	97,22
1202	23,24
12024	118,50
12038	277,61
12045	91,70
12048	104,13

CODE	PV TTC
12058	152.42
1211	31.01
12412	64.31
12413	34.93
12434	78.61
13001	83.43
13008	207.35
1306	30.39
1309	104.13
1318	97,91
1319	74.47
1327	118.50
1328	186.20
1329	61.35
13318	83.38
1335	156.55
1336	143.43
1339	67.57
1342	110.34
1366	55.43
1366R	55.43
1367	61.00
1368	83.43
1368R	83.43
1370	57.56
1371	61.00
1377	108.95
1389	23.24
1392	113.09
1396	133.59
1397	74.21
1398	99.99
1406	36.53
1452	52.39
1457	30.31
17806	36.86
HD	
14053	47,41
44007	269,59
44007A	243,35
44752	119,73
74021	23,30
7432	22,05
IR	
2403	54,47
2406	107,75
2408	68,95
2431	68,45
2C30	33,09
2E01	46,87
2E02	57,91
IX	
0050	77,87
0056	57,94
0057	157,91
0058	87,54
0061	259,46
0065	49,31
0074	259,46
0118	41,17
0131	268,81
0133	195,26
0134	162,88
0135	57,94
0147	88,99
0151	140,46
0187	162,88
0204	100,28
0226	140,46
0238	36,86
0250	36,86
0256	113,23
0258	100,28
1010	75,97
1064	55,43
1065	55,43
1079	26,69
1107	55,43
1108	55,43
1109	46,29
1110	55,43
1222	41,43
IZ	
0003	219,51
KB	
4409	83,43
4419	51,70
4424	42,05
4430	27,70
4437	58,50
4438	49,59
KHA	
102	95,83
103	95,83
105	93,78
106	771,74
107	487,61
KHD	
102	59,35
201	115,17
LA	
1111	65,06
1130	53,78
1140	62,74
1150	24,82
1201	59,30
1222	48,26
1230	73,09
1231	53,30
1235	53,30
1240	68,58
1245	61,00
1247	61,35
1353	53,30
2101	108,95
2110	74,47
3122	26,13
3155	53,30
3160	26,69
3161	10,15
3201	68,58
3210	31,46
3301	91,70
3350	66,90
3361	52,39
3365	46,87
3370	66,90
3375	54,47
3376	54,47
3380	64,31
3390	0,00
4102	68,58
4110	68,58

CODE	PV TTC
4112	55.24
4120	43.22
4125	95.83
4126	82.45
4140	53.30
4170	27.06
4175	31.99
4177	34.93
4192	41.43
4201	43.21
4430	53.30
4440	61.00
4505	75.97
5700	40.61
7016	30.05
7800	68.58
7801	68.58
LB	
1276	36.53
1405	45.99
1409	61.00
1413	23.24
1416	59.30
1473	93.78
3500	43.99
LC	
4081	15.73
7207	304.84
7222	196.36
7257	223.43
7258	223.43
7512	38.71
7800	52.39
7815	83.43
LM	
1111	50,87
13600	129,65
1868	53.30
311	31.01
324	23.24
339	61.00
378	230.34
387	78.44
393	59.99
703	78.61
LR	
2614	398.33
M	
1521	61,00
50110	187,59
50115	172,79
50118	188,81
50119	95,85
50120	133,59
50127	172,79
50740	243.35
50740-602	243.35
50786	99,78
51011	26,69
5109	70,34
51104	46,77
51144	74,47
5115	94,31
51202	36,53
51204	26.18
51209	46,87
51247	63,52
51301	56,55
5135	95,85
51381	34,93
51521	68,58
51533	71,70
51542	76,55
5156	65,01
51641	95,85
51651	275,85
51725	34,93
51729	34,93
51848	33,78
5187	99,24
51903	104,13
51970	202,74
5213	26,18
5214	31,01
5215	24,82
52154	28,95
5218	25,14
5219	36,53
5220	36,53
53200	17,91
53202	17,91
53204	19,97
53207	42,05
53208	20,66
53216	28,20
53217	29,76
53321	29,62
53490	66,90
54410	93.09
54459	99,99
54512	20.53
54517	39.30
54519	34,93
54526	46,87
54532	21,91
54533	34,61
54544	43,03
54825	363,81
54832	122,07
54922	162,76
58003	40,26
58478	95,85
58481	268,81
58484	162,88
58485	244,07
5G1400P	110,34
MB	
3106	35,33
3614	46,87
3730	108,61
3761	31,99
4204	27,73
84001	14,46
84027	35,86
84049	23,24
84069	23,24
8724	304,84
8841-1024M	155,72
8841-1101K	155,72
8841-1102M	155,72

CODE	PV TTC
8841-180	365,02
8841-506M	247,51
0841-566M	221,32
8843-208	244.07
8843-316	188.81
8843-426	244.07
8843-590	110.34
8843-594	133.59
8844-128M	152,34
8844-543M	130,53
8851	252.79
8855-140	492.68
8855-161	244.07
MC	
14046	78,44
5192	190,02
MK	
50372	154,72
MN	
1201	94,95
1203	101,23
1204	67,35
1204A	69,09
1204E	69,09
1206	119,50
1208	172,79
1400PE	207,55
1400RS	123,29
1400RZ	151,19
1400SJ	275,85
1400VL	150,26
1400VP	168,48
1405RMB	139,33
1405VK	200,67
1405VKA	155,19
1405VM	200,67
1405VQ	176,80
1405VXA	155,19
1421	88,73
1435	158,44
1435VXB	112,43
1455	406,20
3007	215,16
3008	528,28
3010	270,84
3011	795,87
3101	46,87
6061	227,51
6076	154,47
6147	202,74
6165	280,82
6357	96,39
MSL	
9350	173,78
9351	95,85
MSM	
5550	133,59
5810	186.20
58141	34,93
5816	126,39
58301	151,67
5836	188,81
5836RS	188,81
NE	
542	49,27
555	23,43
645	66,21
646	128,26
652	32,09
654	79,73
NJM	
072	42,05
2043	31,07
2901	51,70
2903	46,87
4556	39,97
4558	35,17
4559	42,74
4560	23,24
4562	42,50
7815	46,87
7818	46,87
78M05	34,93
78M05A	34,93
P	
001	46,87
PA	
0001	93,11
0002	130,34
0003	182,74
0006	182,74
0013	46,87
0014	52,39
0015	59,30
1001	81,25
1310	443,05
2001	308,55
2002	98,87
2003	205,70
2004	98,87
2005	224,50
2005A	199,78
2006	85,03
2007	127,57
2008	189,88
2009	77,11
2010	116,53
2011	56,55
2012	93,11
3001	104,13
3002	152,42
3002	251,72
3004	59,30
3005	233,80
3006	152,42
3007	88,26
3008	73,78
3009	67,57
3010	68,95
3012	284,15
4001	117,22

CODE	PV TTC
4004	83,43
4005	104,13
4006	143,43
4007	96,53
4008	91,43
4009	90,34
5001	36,53
5002	67,57
PC	
714	61,00
PD	
0002	582.49
0004	105,81
1000	156,04
1001	205,70
1002	443,05
1003	186,90
1004	264,12
2001	218,55
2003	180,95
2006	149,32
3001	168,10
3007	296,68
4003	158,60
4004	407,45
4007	360,97
4009	552,83
4012	218,55
4018	320,41
4020	131,51
4029	212,60
4035	212,60
4036	212,60
4037	148,26
4041	304,84
6001	256,12
6002	218,55
6003	238,34
6004	285,80
6005	238,34
6006	98,87
6008	262,07
6009	262,07
6013	465,80
6016	233,38
7001	774,35
7003	721,47
7004	655,87
PM	
3001	122,07
6001	152,42
9001	235,86
9002	195,16
PN	
150	20,01
PST	
161	93,09
504	68,95
506	91,70
S	
80W	607,71
SAA	
1250	111,29
1251	20,56
SG	
264	78,44
6533	244,07
SH	
1010	219,51
SI	
1125H	156,55
1225HD	239,99
SN	
29771	61,00
76115	57,16
76670	46,34
SP	
40W	247,59
STA	
401	87,54
STK	
0029	139,30
0039	163,43
0040	156,97
0050	154,74
013	199,75
014	302,39
016	148,95
0177	175,00
022	190,23
025	189,76
027	146,06
040	199,24
043	348,68
054	244,07
056	188,81
078	251,32
080	263,99
1360	301,33
1630	348,68
2028	179,44
2038	224,05
2125	191,03
2129	188,81
2139	216,68
2230	188,81
2240	244,07
2250	253,19
3041	95,85
3042	244,07
3044	116,98
3082	150,84
4026	133,59
4060	156,55
4121	158,44
4141	251,72
415	244,07
4171	348,97
430	157,91
435	155,67
436	159,82
4362	106,82
437	301,33
439	244,07
441	193,06
443	259,48
459	226,59
460	202,39
461	251,33
463	310,16
465	281,03
4843	252,82
5725	33,78

CODE	PV TTC
772	33,78
8040	171,44
8050	185,15
STR	
1096	69,49
TA	
57	32,37
7034	365,02
7060	23,24
7061	33,78
7066	46,87
7069	47,44
7076	95,85
7093	95,85
7109	63,83
7120	34,93
7122	23,24
7129	64,13
7130	47,44
7136	27,57
7137	31,73
7139	23,24
7140	14,46
7200	365,02
7202	122,07
7204	47,44
7205	133,59
7207	47,44
7208	32,53
7210	61,00
7215	135,86
7220	46,87
7222	139,30
7223	23,24
7227	110,34
7229	75,41
7230	30,07
7232	79,51
7236	106,39
7240	86,21
7243	89,97
7246	75,97
7265	145,22
7270	74,47
7271	74,47
7302	39,30
7303	46,87
7313	34,93
7315	133,59
7317	21,43
7318	52,39
7320	52,39
7322	30,12
7323	49,65
7324	41,35
7325	51,70
7328	34,93
7331	23,24
7332	39,27
7335	58,23
7341	20,29
7342	34,93
7343	39,30
7349	52,39
7504	133,59
75558	26,18
75558S	33,63
75902	142,07
7612	199,30
7614	34,93
7617	184,42
7619	100,05
7628	61,00
7629	73,78
7630	23,24
7639	125,43
7640	76,55
7658	73,09
7668	32,10
7688	52,39
7718	97,86
78L006	25,01
TC	
4001	23,24
4011	16,26
4012	14,46
4013	47,41
4016	36,86
4022	84,15
4028	98,99
4049	25,14
4066	26,32
4069	19,97
4075	19,97
4081	26,13
40H004P	23,24
5020	57,94
5066	56,74
5067	53,33
9121	177,24
9123	199,30
9125	188,78
9143	60,10
9145	42,55
9300	244,07
9310	110,34
TD	
6109	34,93
62105	41,43
TDA	
2003	66,66
2593	92,55
3501	210,92
TL	
066	29,91
489	34,93
TMP	
4315	152,36
1025	190,07
1943	61,00
1951	139,99
3615	58,82
UA	
741	34,61
UPA	
2004	41,67
53	47,41
54	23,24
56	34,93
57	47,41
81	22,63
UPB	
552	139,30
553	82,80

CODE	PV TTC
UPC	
1003	67,57
1018	54,12
1026	26,13
1161	44,83
1167	40,65
1177	61,00
1181	78,44
1182	55,43
1185	84,13
1186	22,72
1187	42,74
1188	88,15
1190	54,15
1197	23,24
1208	39,11
1228	20,53
1230	71,46
1235	31,01
1237	13,51
1277	110,13
1358	78,44
1362	95,85
1365	133,59
1394	34,93
14312	55,40
14324	34,93
1458	47,44
159	133,59
324	23,24
339	36,47
393	34,93
4558	37,25
4741	73,78
566	17,22
574	12,71
575	61,00
577	42,74
578	20,85
585	33,06
741	30,31
78M08	52,39
7915	51,70
UPD	
1511C038	157,59
1701C014	365,00
1703	277,87
1704C526	270,19
1710	380,17
4066	22,17
4069	33,86
4081	32,87
4503	42,60
4584	48,39
546C107	244,07
547C031	244,07
547C049	133,59
552C011	188,81
552C045	160,82
552C060	160,82
552C072	134,71
552C088	138,18
552C091	290,12
553C029	533,58
553C072	233,35
553C137	188,81
553C159	190,02
553C164	211,19
553C180	252,79
553C185	172,79
553C204	211,19
650C049	345,59
7538	131,03
VC	
1029	53,91
VCR	
0011	74,31
0014	65,11
0022	104,41
0038	191,72
2011	135,32
2019	187,86
2 SA	
1003	233,38
1005	14,46
1009	47,41
101	19,75
1010	39,27
1012	34,93
1013	14,46
1015	8,87
102	14,47
1020	14,46
1026	2,79
1027	14,46
1028	110,34
1048	6,90
1049	14,46
1066	23,24
1075	92,21
1076	119,65
1077	47,41
1091	19,60
1100	6,90
1102	61,81
1103	58,77
1104	73,17
1105	51,91
1106	55,10
1108	104,37
1112	19,85
1114	23,70
1122	14,46
1123	16,79
1124	10,24
1127	4,82
1135	28,93
1138	14,46
1141	61,00
1142	14,46
1145	11,86
1150	11,86
1156	23,24
1162	9,86
1163	14,46
1169	95,85
1170	95,85
1174	14,46
1175	34,93
1179	8,87
1184	19,87
1185	98,87

CODE	PV TTC
1186	61,00
1206	34,93
1215	95,85
1216	186,90
122	23,24
1220	14,46
1221	14,46
1226	14,46
1232	34,93
1264	47,62
1265	80,05
1294	103,35
1295	186,90
1328	34,93
182	14,46
201	14,46
279	23,24
341	23,24
342	44,47
353	43,49
422	109,75
440	31,65
455	23,24
456	23,24
473	44,47
483	205,70
484	105,81
489	71,19
495	19,75
497	78,10
509	45,59
530	49,36
537	87,99
539	105,81
550	31,65
561	22,71
562	37,57
564	17,78
565	37,57
608	7,89
623	23,24
624	73,17
628	17,78
639	23,24
640	13,83
641	10,87
649	162,18
661	16,79
666	28,66
671	72,18
672	21,75
673	44,47
680	238,34
682	26,69
683	23,70
684	33,59
697	24,71
699	40,53
711	87,95
715	42,50
719	23,70
720	19,75
721	18,77
722	8,34
725	19,75
726	16,79
728	14,46
733	15,81
740	98,87
744	175,03
745	162,18
746	262,07
747	244,28
748	93,70
750	16,79
755	34,93
756	126,55
761	78,44
762	95,85
763	18,77
771	34,96
772	14,46
773-13	23,24
774	29,65
777	38,55
786	7,89
790	15,31
794	17,26
797	91,81
798	35,59
808	95,85
809	65,25
810	71,19
812	14,46
814	67,22
816	48,45
817	21,75
818	61,30
823	17,78
825	7,89
826	7,89
834	9,86
835	23,24
839	58,61
842	10,39
843	30,83
844	6,87
850	17,91
857	17,91
858	19,97
861	23,24
872	11,99
874	4,85
879	12,69
881	8,95
884	34,93
885	13,33
887	17,22
893	5,49
896	23,24
898	29,62
899	31,01
904	6,87
905	11,19
906	12,53
911	133,59
912	21,35
913	31,01
925	14,46
933	4,26
934	10,39
937	0,00
939	24,13

CODE	PV TTC
949	12,53
950	8,95
951	23,24
952	10,39
964	23,24
965	15,83
966	15,11
968	26,18
970	7,19
978	11,19
979	19,97
981	71,09
991	23,24
992	4,85
995	22,05
999	4,85
2 SB	
1013	14,46
187	9,65
324	14,46
345	15,17
347	26,18
407	34,93
411	75,86
421	39,27
426	53,78
434	71,70
440	19,27
449	35,22
481	67,57
486	30,31
492	33,09
507	40,66
525	13,78
526	28,26
527	40,71
528	35,86
530	102,74
531	79,99
536	44,82
539	127,83
54	14,46
541	111,03
546	33,04
548	2,79
549	14,73
55	35,86
554	162,76
555	95,19
557	88,26
56	14,46
560	13,78
562	28,26
564	19,97
566	47,41
568	47,41
595	71,70
605	8,95
616	33,09
618	73,78
628	40,66
630	51,01
631	11,27
641	5,38
643	6,40
644	6,66
645	164,28
646	14,46
647	46,90
648	23,24
649	23,24
655	80,07
682	32,39
686	29,67
688	68,07
700	95,85
701	91,03
705	71,70
706	164,12
731	14,46
733	14,46
734	14,46
739	14,46
740	14,46
744	12,50
745	6,07
750	64,82
751	20,96
755	98,61
758	55,62
761	27,87
762	26,87
772	15,73
773	50,87
793	23,24
808	14,46
819	14,39
822	12,42
825	33,09
834	21,35
856	23,24
861	34,93
941	25,51
2 SC	
1000	11,78
1014	28,26
1026	12,42
1030	71,70
1032	12,42
1034	95,85
1047	12,42
1060	23,74
1061	28,26
1079	136,52
1096	26,18
1114	110,34
1115	130,34
1116	78,41
1124	28,26
1128	23,24
1129	14,46
1162	24,82
1166	13,78
1170	131,78
1172	3,91
1173	24,82
1210	15,83
1211	13,78
1213	14,47
1214	16,53
1222	8,95
1226	14,46
1279	19,97

CODE	PV TTC
1313	11,06
1316	61,00
1317	13,78
1318	17,27
1327	11,73
1328	6,07
1342	12,42
1344	9,67
1345	11,99
1360	10,91
1362	14,46
1364	14,46
1368	45,51
1382	15,86
1383	17,91
1384	17,22
1398	21,35
1400	9,62
1403	93,09
1413	61,00
1419	26,87
1429	14,46
1438	18,61
1439	17,91
1447	14,46
1448	58,61
1449	28,26
1452	36,53
1454	61,00
1474	34,93
1475	23,24
1478	17,22
1509	23,43
1518	13,75
1520	23,24
1545	9,70
1567	24,82
1568	34,93
1569	20,53
1572	52,31
1578	100,28
1579	188,81
1583	13,78
1586	133,68
1623	14,46
1624	31,01
1626	26,21
1627	26,87
1628	29,65
1636	14,46
1637	14,46
1649	12,42
1650	6,87
1664	61,03
1669	53,78
1674	8,95
1675	7,02
1681	8,63
1682	6,87
1683	38,40
1684	6,87
1686	9,48
1688	10,91
1723	23,24
1727	23,24
1735	16,53
1740	4,82
1760	23,24
1761	23,24
1775	10,66
1810	23,24
1811	23,24
1815	4,26
1816	47,41
1826	23,24
184	17,22
1845	4,85
1846	11,52
1847	10,62
1856	34,93
1859	16,26
1885	13,33
1890	6,87
1894	88,99
1896	34,93
1903	26,87
1904	24,13
1906	6,14
1913	24,13
1914	5,49
1915	10,66
1919	3,99
1923	9,17
1961	34,93
1959	8,58
1962	53,33
1963	34,93
1983	20,15
1985	78,44
1986	34,93
2001	9,65
2002	10,37
2009	14,46
2014	23,24
2021	4,15
2023	54,93
2058	23,24
2060	8,95
2068	25,38
2071	22,74
2072	78,44
2104	23,24
2120	11,94
2129	14,46
2141	23,24
2190	188,81
2212	23,24
2224	23,24
2229	11,75
2235	19,09
2236	8,58
2238	24,07
2240	6,87
2258	15,06
2259	13,78
2261	50,77
2275	23,01
2278	23,24
2291	12,42
2314	14,46
2315	34,93
2320	4,26
2333	47,44

CODE	PV TTC
2334	39,27
2335	80,07
2365	100,28
2373	23,51
2398	95,85
2440	51,03
2458	4,26
2481	13,75
2484	40,47
2491	71,70
2497	17,22
2501	36,86
2525	72,77
2526	72,77
2527	47,44
2542	133,59
2545	14,46
2551	14,46
2552	16,42
2570	26,56
2575	4,15
2577	38,15
2578	30,47
2579	54,42
2581	46,68
2588	68,53
2591	53,30
2592	17,62
2593	47,44
2602	12,42
2603	11,99
2625	95,85
2631	10,34
2632	9,58
2647	3,62
2655	7,67
2656	133,59
2676	14,46
2681	23,24
2682	14,46
2690	34,93
2691	3,91
2705	5,59
2712	4,85
2725	23,24
2767	34,93
2768	34,93
2769	61,00
2785	4,26
2786	5,49
2787	5,49
2792	205,91
2794	18,26
281	19,97
2824	14,46
2839	4,85
2878	34,13
288	23,24
2922	98,61
2929	34,93
2958	23,24
3070	11,51
3181	29,76
3263	72,79
3373	23,24
352	23,24
367	31,70
369	13,41
372	5,59
373	19,27
382	26,18
403	14,46
430	22,74
458	10,66
460	10,02
461	10,29
484	60,95
486	47,57
493	173,78
495	33,09
535	12,42
536	4,15
538	23,43
627	60,66
629	14,46
693	13,78
710	8,26
711	8,31
734	10,82
735	12,42
738	24,82
756	34,93
763	12,42
783	91,03
785	11,94
790	26,18
792	88,26
793	157,91
828	13,78
829	13,78
838	15,17
857	20,21
867	78,44
869	12,42
870	10,39
871	11,06
897	75,86
900	26,87
930	14,46
945	7,57
960	53,82
971	24,82
983	31,01
984	23,43
2 SD	
1012	14,46
1021	14,46
1031	25,51
1061	28,26
1077	34,93
1111	14,46
1124	28,26
1128	23,74
1138	47,41
1140	16,26
1189	17,22
1276	24,82
187	23,24
199	47,41
217	167,54
220	34,93
226	52,39
234	31,01

CODE	PV TTC
235	26,18
238	43,57
257	78,44
258	54,02
287	102,45
290	47,44
306	53,01
313	31,73
325	24,82
352	27,73
356	26,18
357	23,43
358	23,24
370	93,09
371	73,78
380	108,59
381	40,66
388	88,95
401	27,63
414	14,46
415	14,39
424	162,07
425	100,05
427	75,86
438	11,75
468	10,39
47	37,22
476	68,61
525	31,09
526	29,62
549	15,67
571	15,17
586	48,26
587	55,86
588	67,57
592	9,48
600	11,27
601	4,85
608	35,86
610	49,65
613	22,05
620	9,91
625	61,00
633	37,91
634	44,82
635	42,74
636	6,40
637	5,86
638	6,66
639	7,02
655	2,77
661	7,35
662	34,93
665	135,18
666	8,26
667	28,22
668	23,24
669	14,46
673	126,87
675	78,44
686	35,86
689	31,01
712	26,18
716	31,81
718	53,78
72	23,24
724	23,24
725	110,34
736	47,41
737	88,26
738	31,78
745	67,57
746	162,07
762	15,67
773	14,46
781	21,59
788	14,46
792	121,73
795	34,93
799	14,46
809	14,46
836	19,97
837	26,87
845	51,54
847	61,03
848	52,29
850	47,44
857	57,94
862	14,46
869	61,00
870	95,85
880	23,24
882	15,17
883	44,82
901	71,75
91	53,78
92	58,61
946	14,39
947	31,70
950	47,44
951	59,89
973	6,90
985	20,53
987	17,91
998	14,46
999	14,46
2 SF	
248	60,53
2 SJ	
18/2	
SK	
60	428,57
49	212,26
74	49,43
2 SK	
107	14,46
109	13,75
117	12,42
120	14,46
129	29,62
134	212,26
150	47,41
163	15,86
168	12,42
170	15,17
184	16,31
19	15,17
23	14,46
30	12,42
34	17,91
40	27,99
43	47,41
49	26,18
61	20,66
68	23,24

VENTE PAR CORRESPONDANCE : nous expédions

a) Contre paiement à la commande, forfait, port et emballage : 35 F ; b) Contre remboursement, acompte 20 %, forfait port et emballage : 70 F, détaxe à l'exportation - Remise aux professionnels

en savoir plus sur...

Le capteur de température LM 335

Pour un grand nombre de réalisations ayant trait à la thermométrie, nous avons souvent affaire à des capteurs à coefficient de température négatif (CTN) ou encore positif (CTP). Chacun possède ses avantages et ses inconvénients, quant à la tolérance, la gamme de température, la linéarité, la précision et bien entendu le prix. Nous vous offrons la possibilité «d'en savoir plus sur» un autre genre de capteur de température. Il s'agit du LM335A de chez National Semiconductor, repris sous différentes appellations par d'autres constructeurs, notamment TDB 0135A chez Thomson-Efcis.

Livré en boîtier métallique TO46 ou en boîtier plastique TO92, c'est cette dernière version que l'on peut facilement se procurer pour un prix modique, que nous avons choisi de décrire. La présentation et le brochage sont donnés à la figure 1. Comme nous le voyons, il s'agit d'un capteur de très faibles dimensions et qui possède trois connexions de sortie. En fait, il représente très exactement une diode zener dont la tension de claquage est directement proportionnelle à la température absolue en degrés Kelvin. Contrairement à la plupart des capteurs de température usuels, la tension de sortie est linéaire et, ce qui ne gâte rien, une électrode de réglage est prévue pour ajuster rigoureusement celle-ci en fonction de la température. Sur cette même figure 1 nous voyons donc que les trois pattes de sortie de notre capteur vont correspondre d'une part à l'anode et à la cathode de la diode zener et d'autre part à l'électrode de réglage. Par ailleurs, nous venons de mentionner que la tension de claquage était directement proportionnelle à la température absolue, en degrés Kelvin, voyons donc maintenant d'un peu plus près les corrélations existant entre cette dernière et nos degrés Celsius ou anciennement centigrades.

LES DEGRES KELVIN ET CELSIUS

Le degré Kelvin (symbole °K) est équivalent, dans le système international d'unité SI, au degré de l'échelle thermodynamique des températures absolues, dans laquelle la température du point triple de l'eau est de 273,15° Kelvin.

Le degré Celsius (symbole ° C) est la subdivision de l'échelle ordinaire ou centésimale dans laquelle les points de fusion 0° et d'ébullition 100° de l'eau, sous la pression de 760 mm de mercure sont respectivement représentés par les points 0 et 100. Il y a donc cent divisions égales entre le point 0 et le point 100.

La relation simple existant entre la température thermodynamique et la température en degrés Celsius est donnée par la formule :

$$T = t + 273{,}15°$$

avec T : ➡ température absolue en ° K,

t : ➡ température en °C.

Le capteur LM 335 délivre une tension de sortie proportionnelle à la température et égale à 10 mV/° K. D'après cette valeur et la formule ci-dessus, nous allons déterminer qu'elle est la tension de sortie pour une température de 0°C.

On a :

$$\underset{(°K)}{T} = \underset{(°C)}{t} + 273{,}15$$

avec t : °C ; Us proportionnelle à 10 mV/°K ;

d'où

$$\underset{(°K)}{T} = 273{,}15 \text{ et } Us = 2\,731{,}5 \text{ mV}$$

Nous en déduisons donc qu'à une température de 0° C la tension en sortie du capteur sera de 2,7315 V.

Fig. 1 : Brochage du LM 335.

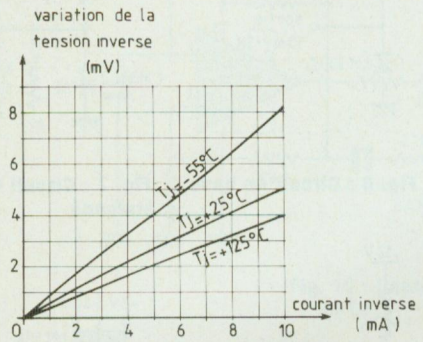


Fig. 3 : Variation de la tension inverse en fonction du courant inverse.

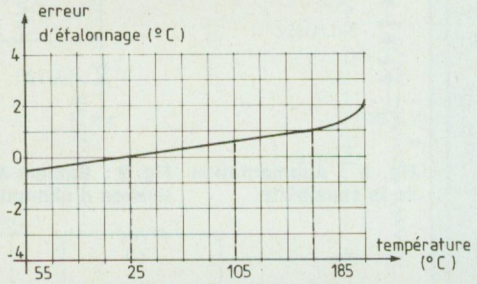


Fig. 4 : Erreur d'étalonnage en fonction de la température.

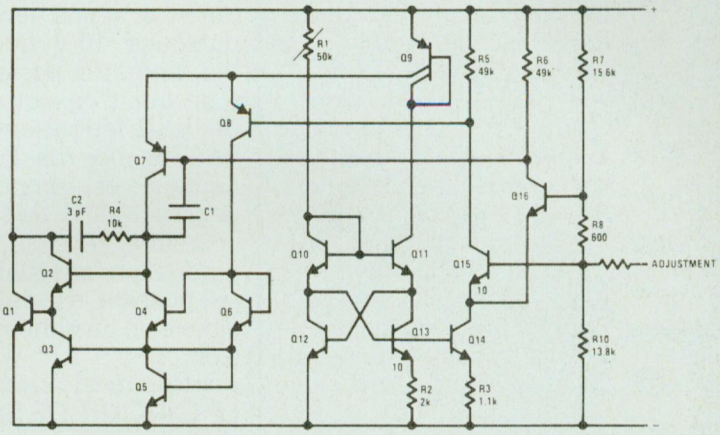


Fig. 2 : Structure interne du LM 335.

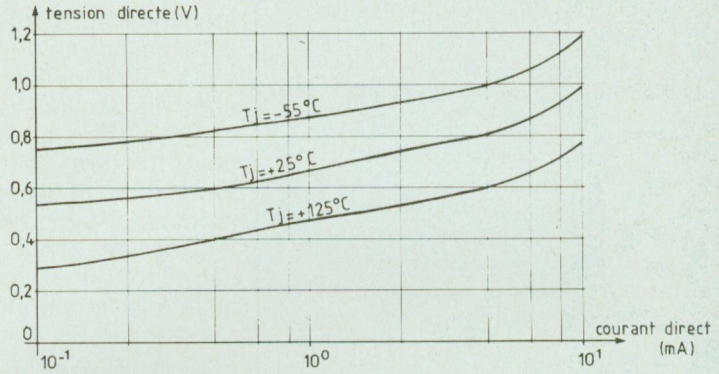


Fig. 5 : Caractéristiques directes du LM 335.

LE CAPTEUR : CARACTERISTIQUES, PARAMETRES

Sous le très faible encombrement donné par le type de boîtier, il n'en possède pas moins de 16 transistors plus les éléments associés. A la figure 2, nous donnons l'organisation interne d'un tel circuit. Comme nous le voyons, la broche AJ permet l'étalonnage avec précision. L'impédance dynamique est inférieure à 1 Ω et le circuit fonctionne dans une gamme de courant de 0,4 à 5 mA sans aucune modification de ses caractéristiques. La calibration est effectuée à 25° C et l'erreur typique est inférieure à 1° C sur une plage de température de 100° C.

Nous donnons dans le tableau ci-dessous les valeurs limites absolues à ne pas dépasser.

A la figure 3, le lecteur trouvera une courbe intéressante qui est la variation de la tension inverse en fonction du courant inverse et ceci pour deux températures extrêmes de − 55° C et + 125° C ainsi qu'à la valeur nominale de 25° C.

Une autre courbe donnée à la figure 4 est l'erreur d'étalonnage en fonction de la plage de température. Comme nous le voyons sur le graphe, l'erreur est au maximum de ± 0,5 % et la portion de courbe linéaire si la gamme de températures reste comprise entre − 55° C et + 105° C.

Enfin, une troisième famille de courbes, utile d'exploitation, est représentée à la figure 5. Il s'agit des caractéristiques directes du capteur, la tension directe étant fonction du courant direct, et ceci pour les deux températures extrêmes et la température nominale. Comme on le remarque, la variation du courant est linéaire de 100 μA jusqu'à 1 mA, après les courbes s'infléchissent vers le haut.

PRINCIPE D'UTILISATION

Le LM 335 étant un capteur de tem-

Type (NS)	Température de fonctionnement	Température de stockage	Courant inverse	Courant direct
LM 335	-40°Cà + 100°C	-60°Cà + 150°C	15 mA	10 mA

Le capteur de température LM 335

pérature de précision, il s'agit, autant que faire se peut de prendre certaines précautions afin de garantir cette précision. Il doit travailler à faible courant pour éviter l'échauffement propre, ce qui est d'ailleurs le cas de tous les capteurs de température, mais à un courant cependant suffisant pour conserver un point de fonctionnement correct notamment à la température maximale d'emploi.
Comme nous l'avons dit, nominalement la sortie est étalonnée à 10 mV/° K mais il peut être nécessaire de calibrer le circuit pour une plus grande précision. Les erreurs sur la tension de sortie eu égard à la température proviennent principalement de la pente, aussi un étalonnage de celle-ci à une seule et unique température corrige l'erreur à toutes les températures et un seul point de calibration est suffisant puisque la sortie est proportionnelle à la température absolue avec une extrapolation de 0 V à 0° K (– 273,15° C).
La tension du circuit, étalonnée ou non étalonnée est exprimée par la relation :

$$U_{OT} = U_{OT0} \cdot \frac{T}{T_0}$$

avec T : température inconnue ; T_0 : température de référence en ° Kelvin.
Enfin, citons le cas où le capteur est utilisé dans une ambiance où la résistance thermique est constante. Les erreurs d'auto-échauffement qui sont proportionnelles à la température absolue, vont être assimilées à une erreur de pente et, par un étalonnage extérieur rendu possible par une polarisation à courant constant, l'échauffement sera alors proportionnel à la tension de zener et à la température.

LE CIRCUIT DE BASE SIMPLE

On le trouve représenté à la figure 6. Le capteur est connecté sans circuit extérieur d'ajustement. En fait, il suffit d'une unique résistance d'alimentation et d'une tension continue de quelques 10 V pour constituer un thermomètre performant. Ce montage étant l'exact reflet du principe de base, la tension recueillie en sortie ; fonction de la température du capteur, est proportionnelle à des degrés Kelvin. Moyennant un petit voltmètre sensible en sortie et une graduation adéquate, il sera tout à fait possible de réaliser de façon fort simple un petit thermomètre de précision.

LE CIRCUIT DE BASE ETALONNE

Identique au montage précédent, le schéma est celui de la figure 7. La seule modification consiste à brancher en parallèle sur les bornes du capteur entre anode et cathode un petit trimmer de 10 kΩ, 10 ou 15 tours, le point milieu de celui-ci étant raccordé à la borne d'ajustement. La tension de sortie en millivolts par degré Kelvin est encore proportionnelle à la température absolue, mais moyennant un petit circuit d'interface, il est clair qu'il est très facile d'obtenir une lecture en degrés Celsius. A ce moment, le réglage potentiométrique de 10 kΩ permet d'étalonner avec grande précision le thermomètre de façon à ce que pour une température de 0° C, la tension en sortie soit très exactement nulle. Pour plus de rigueur, il conviendra d'effectuer cette calibration à la température nominale de 25° C. Nous aurons :

à 0°C
Us = 2,7315 V
à 100° C
Us = 3,7315 V
} soit + 0,25 V pour 25° C
à 25° C
Us = 2,9815 V

Comme on le voit, la précision est très élevée et l'on aura recours pour ce genre de réglage, autant que faire se peut, à un voltmètre de précision à affichage digital.

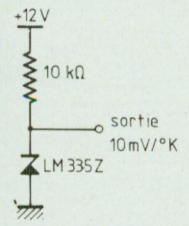


Fig. 6 : Circuit de base.

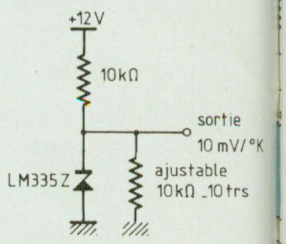


Fig. 7 : Circuit de base étalonné.

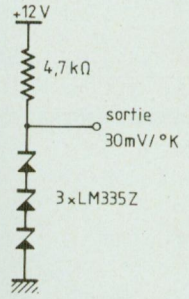


Fig. 8 : Augmentation de la sensibilité.

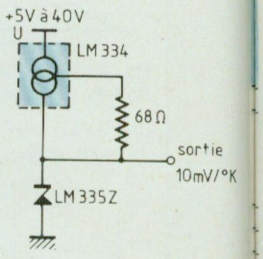


Fig. 9 : Gamme étendue de la tension d'alimentation.

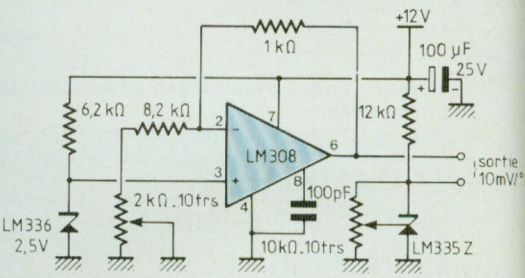


Fig. 12 : Circuit thermométrique à sortie Celsius. Sortie flottante.

AUGMENTATION DE LA SENSIBILITE

Reprenant le principe de base de la figure 6, une augmentation de sensibilité peut être obtenue très simplement par le montage proposé à la figure 8. Il est bien évident que la linéarité du capteur ainsi que la réponse proportionnelle à la température conduisent à pouvoir alimenter plusieurs d'entre eux en série. Avec

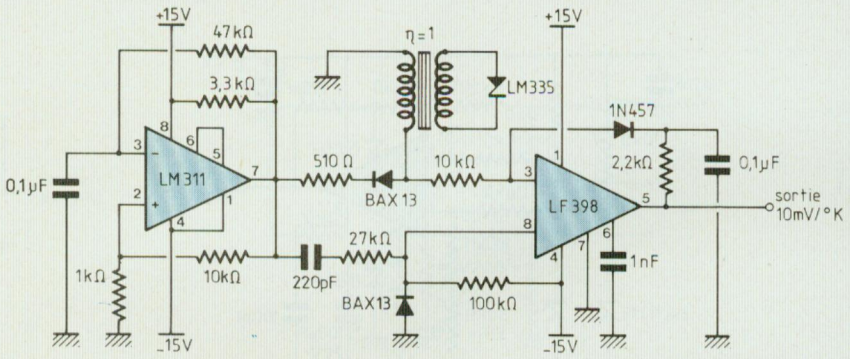


Fig. 10 : Capteur de température isolé par un transformateur.

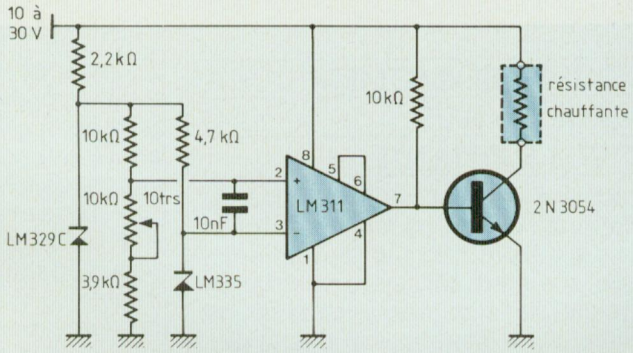


Fig. 11 : Circuit thermostatique alimenté en continu.

ce circuit, la tension obtenue en sortie de trois LM 335 connectés en série est alors de 30 mV/° Kelvin. De plus, trois trimmers de calibration peuvent être branchés aux bornes de chaque capteur afin, comme nous l'avons vu, d'optimiser au maximum la précision du circuit.

CIRCUIT THERMOMETRIQUE A GAMME ETENDUE DE LA TENSION D'ALIMENTATION

D'après les feuilles caractéristiques de ce composant, il s'avère que la tension optimale de fonctionnement se situe entre 10 et 15 V, la plupart des montages étant alimentés sous 12 ou 15 V. A partir du moment où une large gamme de tension d'alimentation est nécessaire, on emploiera avantageusement le circuit de la figure 9.

Dans ce montage à composants réduits au minimum, la tension + U peut varier de 5 V à 40 V. A cet effet, il est utilisé une source de courant ajustable trois broches dont l'étendue dynamique de tension s'échelonne de 1 V à 40 V. Il s'agit du circuit LM 334 de chez NS livré identiquement au LM 335 en boîtier TO92. Le courant est déterminé par une seule résistance extérieure sans recours à d'autres composants. La pente en sortie, fonction de la température, est encore de 10 mV/° K.

Pour ces quatre montages que nous venons d'étudier, la sortie est référencée par rapport à la masse. Comme la mesure s'effectue aux bornes du ou des capteurs, ceux-ci ont bien évidemment une de leurs électrodes reliée au 0 V, mais il peut être nécessaire, dans un montage particulier, d'un isolement total du capteur de température.

CAPTEUR DE TEMPERATURE ISOLE

Le système est plus complexe que les précédents et outre le capteur de température lui-même, fait appel à un transformateur d'isolement ainsi qu'à deux circuits intégrés et à une poignée de composants extérieurs. Le capteur est connecté à un transformateur de mesure de rapport 1, au point chaud de celui-ci est la cathode, et le secondaire, référencé par rapport à la masse, a son point chaud transmettant le signal à un ensemble de deux circuits intégrés. D'une part on trouve un LM 311 qui est un comparateur de tension de précision en boîtier DIL8 alimenté sous ± 15 V et dont le courant de sortie peut avoisinner les 40 mA et d'autre part un LF 398 en boîtier identique et du même constructeur, qui est un échantillonneur-bloqueur, alimenté aussi en ± 15 V dont la très grande précision de 0,02 % et le temps d'acquisition de 10 µs garantissent une tension de sortie de très exactement 10 mV/° K, cette sortie étant, elle, référencée par rapport à la masse, capteur totalement isolé par le transformateur comme nous venons de le voir.

CIRCUIT THERMOSTATIQUE ALIMENTE EN CONTINU

Le schéma de cette réalisation est donné à la figure 11. Il est fort simple et, outre le capteur de température LM 335, exploite un seul circuit intégré monté en comparateur et une zener compensée en température. Le circuit intégré LM 311 monté en circuit de différence compare d'une part la tension issue du capteur en

Le capteur de température LM 335

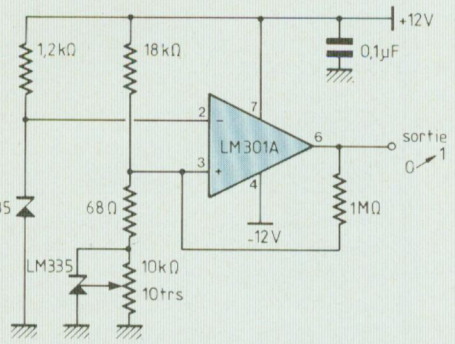


Fig. 13 : Détecteur de débit d'air ou de gaz.

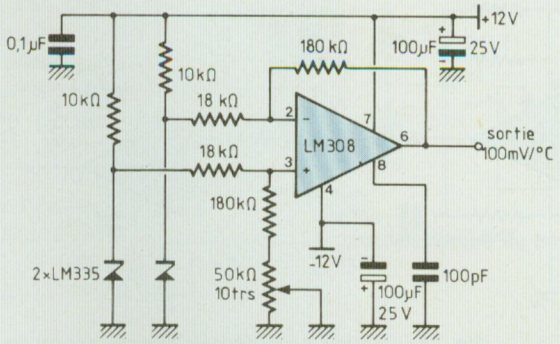


Fig. 14 : Capteur différentiel de température.

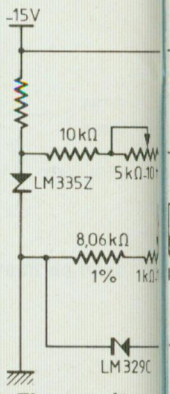


Fig. 15 : Thermomètre, masse.

fonction de la température mesurée et d'autre part la valeur du potentiel de consigne donnée par l'intermédiaire du pont diviseur de tension 10 kΩ/3,9 K allié au potentiomètre de consigne de 10 kΩ/10 tours. Ces deux circuits, pour la meilleure précision possible sont alimentés par une tension stabilisée par l'ensemble 2,2 k-zener LM 329C qui peut être remplacée par le modèle 1N 4568. Il est clair qu'à l'équilibre, c'est-à-dire lorsque

$$Ve_2 = Ve_3$$

du LM 311, la sortie Vs de celui-ci est nulle et le transistor de puissance bloqué. A contrario, lorsque la température de mesure devient différente de celle de consigne, la résistance de 10 kΩ connectée du pôle positif à la base du 2N 3054 vient saturer celui-ci, et devenant passant, il y a alimentation de la résistance de chauffage. Il convient d'adapter pour celle-ci un modèle dont la tension d'alimentation est évidemment identique à celle du montage ainsi qu'une puissance n'admettant pas un courant excessif eu égard aux caractéristiques du transistor de sortie 2N 3054. En tout état de cause, on pourra adopter en remplacement de celui-ci un Darlington de puissance aux caractéristiques nettement supérieures.

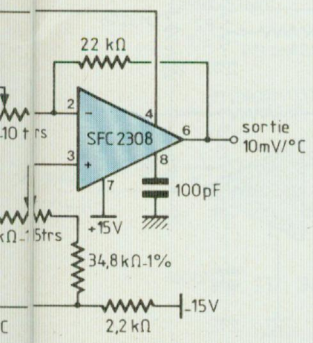
CIRCUIT THERMOMETRIQUE A SORTIE CELSIUS-SORTIE FLOTTANTE

Jusqu'à maintenant nous n'avons eu affaire qu'à des montages relativement simples, quoique performants, mais ne délivrant en sortie qu'un signal de tension proportionnel à une température dite absolue c'est-à-dire en degrés Kelvin. Or, pour nous autres Français, habitués des thermomètres à mercure ou alcool, un montage intéressant et utilisant notre capteur de précision devrait permettre l'obtention d'un signal de sortie à variation linéaire, de précision identique à ce qui a été par ailleurs mentionné, et... proportionnel à une température en degrés Celsius. C'est chose possible avec le circuit proposé à la figure 12. Bien qu'apparenté à un circuit unique, celui-ci n'en comporte pas moins deux parties différentes : d'une part le circuit de mesure avec le capteur LM 335 et d'autre part un circuit permettant de compenser la tension de 2,7315 V à 0° C. En effet, et comme nous l'avons déjà vu il faut se rappeler que d'après construction, à 0° C soit 273,15° K la tension de sortie du capteur à raison de 10 mV/° K est de :

$$0° C = 273,15° K . 10.10^{-3} = 2,7315V$$

Or, nous désirons évidemment qu'à cette température initiale de 0°C, celle de la glace fondante par excellence, la tension de sortie soit précisément de 0 V. Il nous faut donc bien compenser cette valeur de + 2,7315 V par une valeur similaire, mais négative de − 2,7315 V pour obtenir 0 V en sortie. C'est la deuxième partie du circuit organisé autour de l'amplificateur opérationnel LM 308 et de la référence de tension LM 336. Cette dernière est une diode de régulation de précision de valeur nominale 2,5 V. Il s'agit en fait d'un circuit intégré monolithique de référence de tension qui fonctionne comme une diode zener à faible coefficient de température avec une impédance dynamique de 0,2Ω.

Livrée en boîtier TO92 à 3 pattes, la 3ème broche permet de régler très exactement la tension de référence et le coefficient de température. Dès lors, le fonctionnement du montage est des plus simple. Il suffit d'une part de faire la calibration du capteur LM 335 par le potentiomètre multitours de 10 kΩ de façon à obtenir à la sortie de celui-ci une tension de + 2,7315 V à 0°C et d'autre part, de régler par l'intermédiaire du trimmer de 2 kΩ/10 tours, la tension en sortie du circuit LM 308 afin d'obtenir aussi



sortie référencée par rapport à la

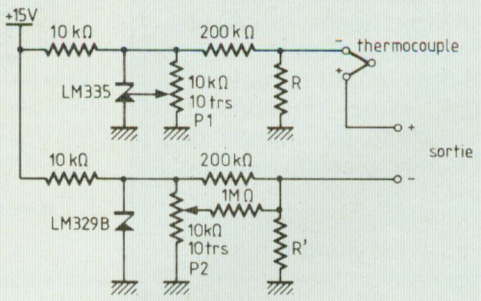


Fig. 16 : Thermocouple en flottant.

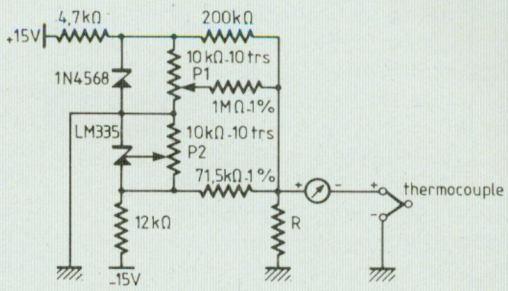


Fig. 17 : Thermocouple référencé par rapport à la masse.

très exactement une tension de + 2,7315 V. A ce moment, il est clair qu'à 0°C, la tension mesurée entre ces deux points ne peut être que nulle, la variation s'effectuant ensuite à raison de 10 mV/°C.

DETECTEUR DE DEBIT D'AIR OU DE GAZ

Comme nous l'avons vu, nous allons pouvoir utiliser l'erreur d'auto échauffement qui est proportionnelle à la température absolue et assimilable à une erreur de pente pour pouvoir détecter l'existence ou non d'un flux de gaz. Le montage est celui de la figure 13 et deux capteurs LM 335 sont utilisés conjointement pour cette opération. La comparaison du décalage de température est effectuée à l'aide du comparateur LM 301 et il suffit d'un déséquilibre à l'entrée pour que le niveau de sortie change d'état.

CAPTEUR DIFFERENTIEL DE TEMPERATURE

Dans bien des cas, il peut être intéressant de pouvoir mesurer la différence de température existant entre deux zones. Citons par exemple dans un domaine d'économie d'énergie, la régulation de précision nécessaire pour un chauffage central entre la température d'entrée et celle de sortie de la pompe de circulation.

L'important dans cet exemple n'est pas tant la température elle-même que la variation du Δt. Un montage permettant cette mesure est donné à la figure 14. Il utilise naturellement deux capteurs identiques de température ainsi qu'un amplificateur opérationnel de type SFC 2308 ou LM 308. Chaque capteur est polarisé au moyen d'une résistance de 10 kΩ connectée au + 12 V alimentation et l'ajustement du seuil peut s'effectuer par le potentiomètre multitours de 50 kΩ connecté sur l'entrée non inverseuse de l'ampli OP en série avec la résistance de 180 kΩ. La tension de sortie est alors proportionnelle à la différence de température et égale à 100 mV/°C.

THERMOMETRE CELSIUS, SORTIE REFERENCEE PAR RAPPORT A LA MASSE

Certes, le circuit thermométrique que nous avons décrit à la figure 12 permettait avec une excellente précision la mesure de températures en degrés Celsius à raison de 10 mV/°C mais la sortie étant flottante, le problème se pose vite d'un circuit de mesure extérieur, petit voltmètre digital à 2 circuits intégrés par exemple, ayant une alimentation unique avec le circuit capteur et une entrée de mesure référencée par rapport à la masse.

Pour ce cas intéressant, il est donc indispensable que la sortie du circuit capteur se fasse aussi par rapport à la masse. Le lecteur trouvera la description d'un tel montage à la figure 15. Cette réalisation nécessite deux tensions d'alimentation égales mais opposées de ± 15 V par rapport à la masse. Il n'est pas difficile d'obtenir simplement ces deux tensions, au demeurant stabilisées par l'emploi de petites alimentations à découpage utilisant le régulateur TL 497 et quelques composants extérieurs. Dès lors, il est clair que le décalage de 2,7315 V est obtenu au moyen du diviseur potentiométrique à trimmer 1 kΩ/15 tours connecté aux bornes de la zener LM 329C, le réglage effectuant le zéro ainsi que la calibration du facteur d'échelle réalisé au moyen du potentiomètre multitours de 5 kΩ connecté en sortie du capteur de température LM 335. A ce moment, à 0°C, sur la broche 6 du circuit SFC 2308 la sortie par rapport à la masse doit être nulle, l'augmentation ou la diminution étant ensuite de 10 mV par degré Celsius.

Le capteur de température LM 335

THERMOMETRES A THERMO-COUPLE : QUELQUES RAPPELS

Par expérience, un circuit constitué par deux conducteurs métalliques de nature différente M1 et M2 est parcouru par un courant électrique dès que les contacts A1 et A2 entre les deux conducteurs sont portés à des températures différentes. Dans la plupart des cas, la soudure froide, confondue avec les bornes de l'appareil de mesure est relativement éloignée de la soudure chaude et il n'est pas question de prolonger les fils du thermocouple, ceux-ci fort onéreux ayant fait l'objet d'élaboration et de sélection particulièrement sévères afin de leur garantir exactitude et fidélité dans une vaste plage de températures. On substitue au fil du thermocouple un câble bifilaire appelé câble de compensation et l'on demande à ce câble de remplacer sans erreurs les fils du couple. La solution consiste généralement à prendre des fils différents du thermocouple, le plus important étant que les températures des connexions entre fils du thermocouple et de compensation soient égales.

COMPENSATION DE SOUDURE FROIDE - THERMOCOUPLE EN FLOTTANT

Quelques remarques s'imposent sur ce petit circuit représenté à la figure 16. Tout d'abord, si la mesure de température se fait en flottant, la sortie est aussi flottante et il faudra en tenir compte eu égard aux masses et aux différentes alimentations possibles, circuit capteur/circuit mesure-affichage. Ensuite, un bon point, est l'alimentation simple et unique de ce circuit : + 15 V. Enfin, nous voyons sur le schéma deux résistances R et R' dont les valeurs ne sont pas marquées. En effet, il faut savoir que selon la nature du couple thermoélectrique, ces deux résistances auront des valeurs différentes. Il y a quatre types de thermo-couples référencés J, T, K, S et dont, respectivement les alliages sont : Fe/Cu-Ni, Cu/Cu-Ni, Ni-Cr/Ni-Al, Ptrh/Pt.

Connaissant maintenant la nature du thermocouple, nous donnons ci-dessous un tableau de valeurs des résistances R et R' ainsi que du coefficient Seebeck.

L'ajustage du montage est alors très simple et s'effectue comme suit :

1) Régler le potentiomètre multitours de 10 kΩ/P1, pour que la tension aux bornes de R soit égale au coefficient Seebeck multiplié par la température ambiante exprimée en degrés Kelvin.

2) Régler le trimmer de 10 kΩ/P2, pour que la tension aux bornes de R' corresponde à la tension aux bornes du thermocouple suivant la nature de celui-ci. Le lecteur trouvera dans le tableau ci-dessous, cette valeur à considérer suivant le type de couple.

Thermocouple	Tension
J	14,32 mV
T	11,79 mV
K	11,17 mV
S	1,768 mV

COMPENSATION DE SOUDURE FROIDE - THERMOCOUPLE REFERENCE PAR RAPPORT A LA MASSE

Comme nous l'avons mentionné pour d'autres montages, il peut être intéressant que le composant de mesure ait une de ses bornes reliée à la masse du montage. Dans ce schéma d'application donné à la figure 17, la compensation se fait pour thermocouple à la masse et une seule valeur de résistance R est à déterminer suivant le type de thermocouple utilisé, les valeurs du coefficient Seebeck ainsi que de la tension aux bornes étant identique à celles données précédemment.

Nous communiquons dans le tableau

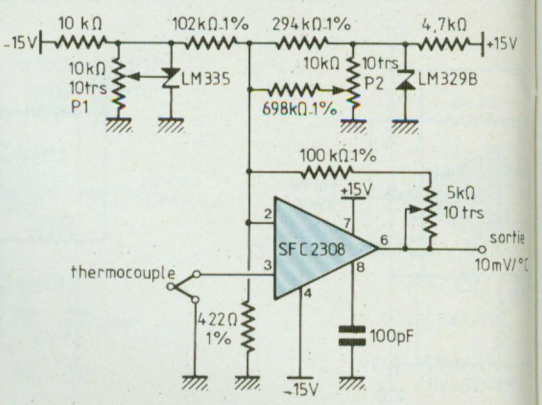


Fig. 18 : Circuit thermométrique à thermocouple.

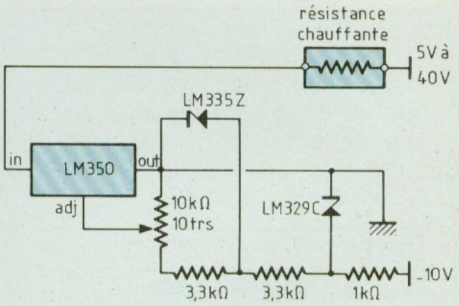


Fig. 19 : Thermostat ultra-simplifié.

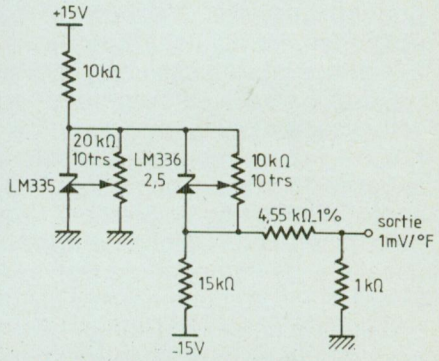


Fig. 20 : Thermomètre, sortie Fahrenheit.

Thermo-couple	R
J	1,05 kΩ
T	856 Ω
K	816 Ω
S	128 Ω

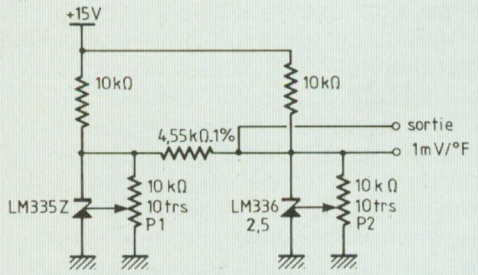


Fig. 21 : Sortie Fahrenheit flottante.

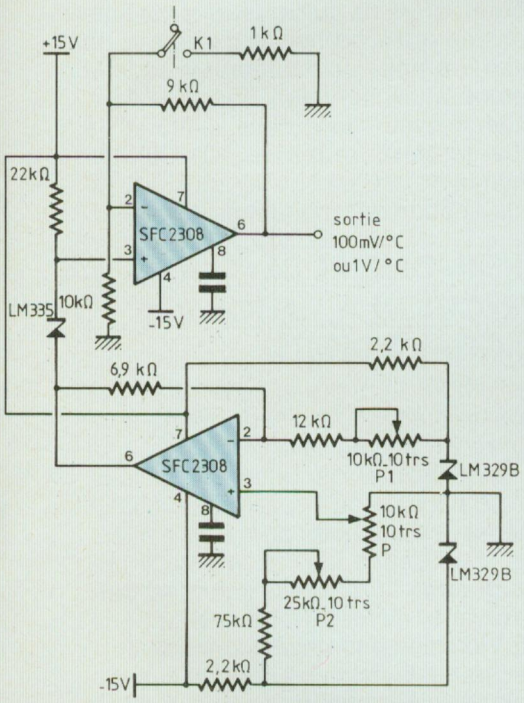


Fig. 22 : Circuit à offset variable, sortie Celsius.

R'	Coefficient SEEBECK
365 Ω	52,3 μV/°C
315 Ω	42,8 μV/°C
300 Ω	40,8 μV/°C
46,3 Ω	6,4 μV/°C

ci-dessous les différentes valeurs de R suivant l'alliage couple.

Thermo-couple	R
J	377 Ω
T	308 Ω
K	293 Ω
S	45,8 Ω

Pour la calibration tendant à compenser les tolérances du capteur et de la résistance, on agira comme suit :

1) Court-circuiter la diode zener 1N 4568 ou LM 329B.

2) Ajuster le potentiomètre multitours de 10 kΩ/P2 de façon à avoir aux bornes de la résistance R une tension égale à k fois le coefficient de Seebeck pour le couple considéré, k étant égal à la température ambiante en degrés Kelvin.

3) Court-circuiter le capteur LM 335 et ajuster le trimmer multitours P1 de façon à obtenir aux bornes de la résistance R la tension aux bornes du thermocouple considéré (voir tableau).

CIRCUIT THERMOMETRIQUE A THERMOCOUPLE - SORTIE CELSIUS

L'avantage d'un tel montage utilisant un capteur à thermocouple chrome-Alumel est, outre sa très grande précision, la tension de sortie qui est de 10 mV par degré Celsius. En outre, celle-ci est référencée par rapport à la masse ainsi que le LM 335 assurant la compensation de soudure froide et le thermo-couple lui-même. Pour l'étalonnage, on appliquera en premier lieu un signal équivalent au thermocouple considéré en ayant eu soin au préalable de débrancher celui-ci, le gain du montage est alors réglé au moyen du potentiomètre de 5 kΩ/10 tours de façon à obtenir 245,7 mV en sortie. Ensuite, court-circuiter l'entrée non-inverseuse du SFC 2308 et mettre la sortie du LM 329B à la masse. A ce moment, ajuster le trimmer P1 pour obtenir en sortie du SFC 2308 une tension de 2,982 V à 25° C. Enlever le court-circuit aux bornes du LM 329B et régler maintenant le multitours de 10 kΩ/P2 pour avoir en sortie de l'ampli-op une tension de 246 mV à 25° C. Il ne reste plus maintenant qu'à ôter le strap aux bornes du thermo-couple, le signal de sortie doit être proportionnel à la température de mesure avec une pente de 10 mV/° C. Le montage de la figure 18 n'offre pas de difficulté particulière, mais pour plus de précision, les résistances devront être à couche, de tolérance 1 %.

CIRCUIT THERMOSTATIQUE ULTRA-SIMPLIFIE

Par l'emploi d'un régulateur de tension intégré de puissance type LM 350, d'une zener compensée en température LM 329C et naturellement de notre capteur de température LM 335, il est très facile de réaliser un petit thermostat performant alimenté en continu avec une gamme de tension de +5 V à +40 V. Il va de soi que la résistance chauffante devra correspondre à la tension nominale et ne pas dépasser en puissance les caractéristiques du régulateur de tension. Le schéma d'un tel circuit est donné à la figure 19 et le réglage potentiométrique de 10 kΩ/10 tours permet l'ajustement du point de consigne de température.

THERMOMETRE DE PRECISION SORTIE FAHRENHEIT REFERENCE PAR RAPPORT A LA MASSE

Dans tous les montages que nous avons vu jusqu'à maintenant, la mesure de température s'effectuait, soit en degrés Kelvin, le capteur LM 335 ayant d'ailleurs été conçu par rapport à cette donnée, soit encore, au moyen d'un artifice électronique, en degrés Celsius. Mais il est une

Le capteur de température LM 335

autre unité de mesure, largement utilisée outre-Manche, il s'agit du degré Fahrenheit. Il comprend 180 divisions entre la division 32 qui correspond à la température de la glace fondante et la division 212 à celle de la vapeur d'eau bouillante. Son symbole de représentation est ° F.
Le montage de la figure 20 permet de réaliser très simplement un thermomètre de précision gradué en degrés Fahrenheit. Peu de composants sont nécessaires, mais il faut obligatoirement une tension d'alimentation de ± 15 V par rapport à la masse, ainsi qu'un capteur LM 335, et une référence de tension 2,5 V ajustable type LM 336. Le réglage de l'appareil est très simple et il suffit en premier lieu d'ajuster le trimmer de 10 kΩ-10 tours pour obtenir 2,554 V aux bornes du LM 336 puis celui de 20 kΩ pour l'indication correcte en sortie à la température considérée. A ce moment, la variation en sortie est très exactement de 1 mV/° F, et la tension est référencée par rapport à la masse.

CIRCUIT THERMOMETRIQUE SORTIE FAHRENHEIT FLOTTANTE

Un autre montage très simple à réaliser est donné à la figure 21. Il s'agit encore d'un thermomètre en degrés Fahrenheit, mais si la sortie se trouve être flottante, les deux composants intégrés LM 335Z et LM 336-2,5 se trouvent d'avoir une de leur connexion à la masse. De plus, le grand avantage de ce montage est de ne nécessiter qu'une seule source d'alimentation de + 15 V par rapport à la masse. La calibration s'effectue comme précédemment et il suffit d'une part de régler P2 pour obtenir une tension de 2,554 V aux bornes de la référence de tension puis, d'autre part d'ajuster P1 pour la valeur correcte en sortie. A ce moment, l'indication de température est exacte et la variation de 1 mV par degré Fahrenheit.

CIRCUIT THERMOMETRIQUE A OFFSET VARIABLE - SORTIE CELSIUS

Le lecteur trouvera représenté à la figure 22 un montage performant permettant d'obtenir en sortie deux variations en fonction de la température :
— interrupteur K1 ouvert ⇒ sortie = 100 mV/° C
— interrupteur K1 fermé ⇒ sortie = 1 V/° C
De plus, la sortie est référencée par rapport à la masse et donnée en degrés Celsius. Outre le capteur LM 335 et les deux zeners compensées en température LM 329B, cette réalisation demande deux circuits amplificateurs opérationnels de type SFC 2308 ou bien encore LM 308A. L'alimentation est de ± 15 V par rapport à la masse et la calibration s'effectue comme suit :
1) Ajuster le trimmer de 10 kΩ/10 tours P1 pour obtenir zéro, le capteur étant à 0° C, P étant en butée pour 0.
2) Régler le multitours P2 de 25 kΩ pour avoir zéro en sortie, capteur à 100° C, P étant en butée pour 100.
A la sortie, il est alors possible de lire la différence en mV/° C ou V/° C entre la température effectuée et celle déterminée par la position du potentiomètre P.

CHARGEUR RAPIDE POUR BATTERIE CADMIUM - NICKEL

En couplant thermiquement un capteur de température type LM 335 à une petite batterie cadmium-nickel et en analysant la température de celle-ci au cours de la charge et en fin de charge il est possible de réaliser un chargeur rapide à débit autocontrôlé. Nous donnons à la figure 23 le schéma d'un tel montage. Il ne requiert que peu de composants et outre le capteur couplé thermiquement avec l'accumulateur, la référence ajustable de tension, le circuit ne fait appel qu'à un amplificateur opérationnel LM 308 et à un régulateur intégré de tension LM 317. Suivant la capacité de l'accumulateur, celui-ci devant être normalement chargé au 1/10e de sa capacité, on emploiera un LM 317T ou LM 317K.
Le schéma est donné pour une batterie 12 V mais il va de soi que selon la valeur de la tension d'alimentation il est tout à fait possible de l'adapter pour d'autres valeurs. La calibration s'effectue de la manière suivante : il faut régler le potentiomètre multitours de 20 kΩ de façon à avoir une tension aux bornes supérieure de 50 mV à celle du capteur. Lorsque la température de celui-ci sera de 5° C plus élevée que celle initiale, la charge sera terminée. Un bouton fugitif P1 permet en outre le réenclenchement manuel du chargeur.

THERMOMETRE DE PRECISION A AFFICHAGE DIGITAL 3 DIGITS

Le lecteur trouvera le schéma de cet appareil simple et performant à la figure 24. D'emblée on remarque que la tension d'alimentation est unique et égale à + 12 V par rapport à la masse, ce qui nous permet d'envisager l'utilisation de ce montage en autonomie (voiture, camping-car, caravane, navire) grâce à la batterie 12 V ou bien encore en local domestique par le biais d'une petite alimentation 12 V. La mesure de température peut s'échelonner de − 9,9° C avec affichage du signe jusqu'à 99,9° C, la précision est donc élevée, le tarage étant effectué en conséquence, au 1/10e ° C.
Le montage ne requiert que peu de composants puisque seulement quatre circuits intégrés dont un régulateur de tension permettent son fonctionnement. Analysons rapidement celui-ci. Tout d'abord une stabilisa-

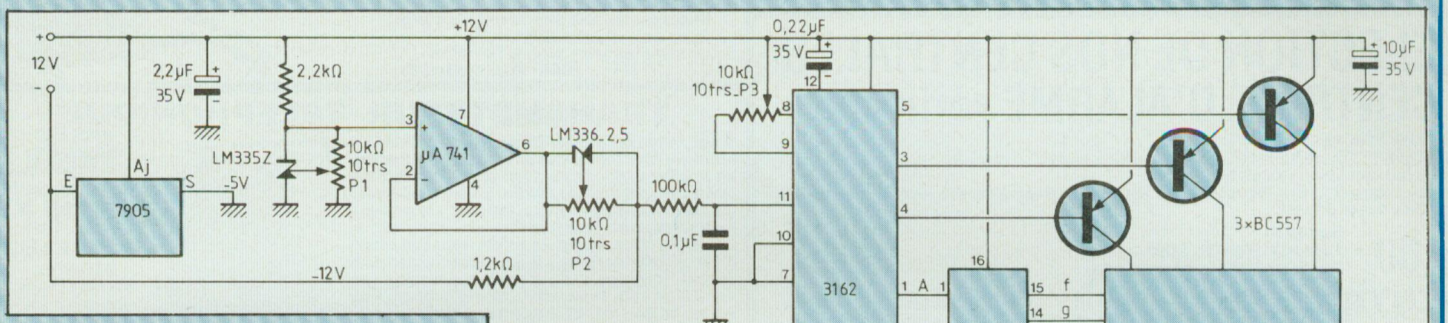


Fig. 24 : Thermomètre de précision à affichage digital 3 digits.

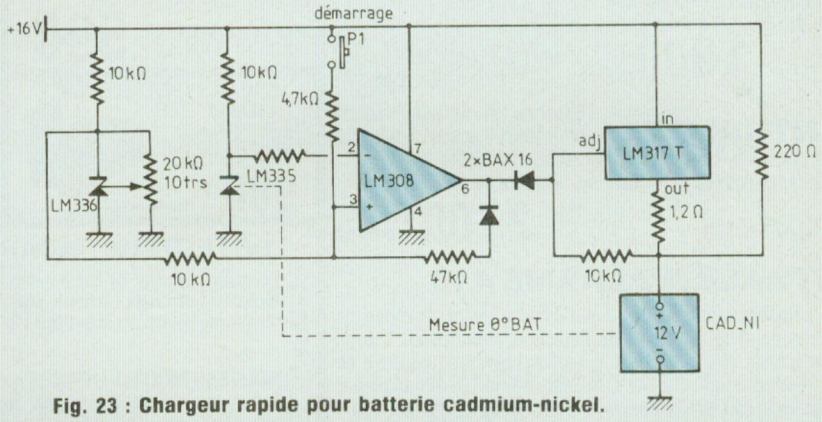


Fig. 23 : Chargeur rapide pour batterie cadmium-nickel.

tion 5 V est rendue nécessaire pour l'alimentation des circuits intégrés de mesure/affichage et principalement du convertisseur analogique/digital CA 3162. Ce circuit stabilisateur est un peu spécial puisque connecté sur la ligne négative d'alimentation. La raison en est toujours et encore la nécessité de décalage en tension des 2,7315 V du LM 335 afin d'obtenir à 0° C une lecture bien évidemment égale à 0,0° C, soit une tension nulle. Le circuit capteur est donc des plus courant avec potentiomètre de calibration aux bornes de l'amplificateur suiveur à 741, la tension obtenue en sortie de l'ampli-op étant donc l'image fidèle de celle aux bornes du LM 335 mais, comme nous l'avons déjà vu, avec une impédance de sortie très faible.

Pour décaler cette tension de 2,7315 V en sortie, l'artifice consiste à agir sur la polarisation en sortie et met en œuvre une source de tension organisée autour d'une référence de tension ajustable. A ce moment, et si la référence est polarisée à partir de la source négative d'alimentation de façon à ce qu'à aucun moment elle ne fonctionne en redresseur, il devient très facile d'annuler nos 2,7315 V afin d'obtenir en sortie 0 V pour 0° C. La polarisation s'effectue par l'intermédiaire de la résistance de 1,2 kΩ au − 12 V et nous comprenons donc maintenant que cette tension négative étant la valeur maximale du montage, le régulateur 7905 permet l'alimentation normale des autres composants en 5 V par rapport à la masse. Bien évidemment celle-ci est celle du montage et ne doit en aucun cas être reliée au − 12 V de l'alimentation. L'affichage s'effectue de la façon la plus simple possible par le 3162 et le 3161 qui forment un petit voltmètre que tous les lecteurs connaissent bien. L'étalonnage de l'appareil s'effectue comme suit :

1) A 0° C régler le trimmer multitours P1 de façon à obtenir en sortie du 741 une tension précisément égale à + 2,7315 V.

2) A cette même température, ajuster P2 pour obtenir en sortie de la référence de tension une valeur nulle en tension.

3) Toujours dans les mêmes conditions, tourner le potentiomètre 10 kΩ/10 tours P3 pour avoir l'affichage 00.0.

4) A 100° C, ajuster maintenant P4 pour lire 99,9. On notera bien que pour obtenir 0° C, celle-ci est la température de la glace fondante, et 100° C celle de l'ébullition. Pour les deux cas, l'eau devra être exempte de tout sel ou autres impuretés (eau distillée) et le mélange (eau-glace) homogène.

C. de Linange

UNE CONCEPTION MODERNE DE LA PROTECTION ELECTRONIQUE

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

LA QUALITE DE NOS PRODUITS FONT VOTRE SECURITE ET NOTRE PUISSANCE

DETECTION EXTERIEURE

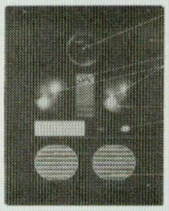
BARRIERE INFRAROUGE MODULEE

Portée de 10 à 60 mètres.
Boîtier étanche.
Monté sur 2 colonnes en métal.
Fixation sur sol plat.
Alimentation 12 V.

PRIX 1 820 F port 45 F

Documentation complète c/16 F en timbres

OUVREZ L'ŒIL... SUR VOS VISITEURS !



PORTIER VIDEO, pour PAVILLONS - VILLA - IMMEUBLE COLLECTIF - CABINET MEDICAL - BUREAUX, etc.

D'UN COUP D'ŒIL... VOUS IDENTIFIEZ VOTRE VISITEUR.

Ce portier vidéo se compose de 2 parties :
PARTIE EXTERIEURE :
— CAMERA étanche avec son système d'éclairage automatique.
PARTIE INTERIEURE :
— ECRAN de visualisation.
— Touches de commande et contrôle de volume.
— Bouton de commande pour ouverture de la gache.
— Fourni avec son alimentation complète.
Documentation complète contre 16 F en timbre.

PRIX... NOUS CONSULTER

SELECTION DE NOS CENTRALES

CENTRALE D'ALARME série 400

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

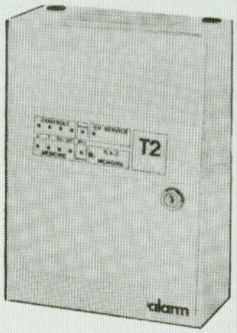
1100 F (port SNCF)
SIMPLICITE D'INSTALLATION
Sélection de fonctionnement des sirènes.

CENTRALE T2

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

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

1900 F port dû



CENTRALE T4

5 zones de détection sélectionnable : 3 zones immédiate, 1 zone temporisée. 1 zone d'autoprotection 24 h /24.
4 circuits analyseurs sur chaque voie, contrôle de zone et mémorisation.
H 430 × L 300 × 155

2700 F port dû

CENTRALE D'ALARME 410

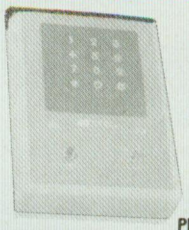
5 zones sélectionnables 2 par 2 sur la face avant, 2 zones de détection immédiate. 2 zones de détection temporisée. 1 zone d'autoprotection, chargeur 12 V 1,5 amp. Voyant de contrôle de boucle, mémorisation d'alarme et test sirène. Commande par serrure de sécurité cylindrique.
Dim. H 195 × L 180 × P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

PRIX 2250 F port dû

DOCUMENTATION COMPLETE SUR TOUTE LA GAMME CONTRE 16 F en timbres
NOMBREUX MODELES EN STOCK DISPONIBLE

TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE

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 ; s'assure que la ligne est disponible ; compose le numéro programmé ; en cas de (non réponse) ou (d'occupation) renouvelle l'ensemble de ces opérations jusqu'à ce que (l'appelé) décroche son combiné. Emet alors un signal sonore caractéristique pendant une quinzaine de secondes ; confirme l'information par son second appel dans les 30 secondes suivantes.
Non homologué. **Prix 1 250 F. Quantité limitée.**
Frais port 45 F



EROS P2B
homologué PTT
n°s d'appel avec message enregistré
2 890 F
Frais port 45 F

NOUVEAU!!
STRATEL
4 numéro d'appel
2 voies d'entrée
Consommation en veille 1mA
PRIX NOUS CONSULTER

CENTRALE BLX 06

UNE petite centrale pour appartement avec 3 entrées : normalement fermé :
- immédiat
- retardé
- autoprotection

Chargeur incorporé 500 m/A
Contrôle de charge
Contrôle de boucle
Dimensions 210 × 165 × 100 mm

Port 35 F

PRIX EXCEPTIONNEL JUSQU'AU 15 JUILLET 590 F

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

COMMANDE AUTOMATIQUE D'ENREGISTREMENT TELEPHONIQUE

non homologué

Se branche simplement entre un fil d'arrivée de la ligne téléphonique (en série) et l'enregistreur magnétophone (modèle standard). Vous décrochez votre téléphone et l'enregistrement se fait automatiquement.
Vous raccrochez et votre enregistreur s'arrête.
Ne nécessite aucune source d'énergie extérieure. Muni d'un bouton de commande d'avance automatique de la bande d'enregistrement. Dimensions 95 × 30 × 30 mm. Poids 35 grammes.
Frais d'envoi 16 F
PRIX 270 F

RADAR HYPERFREQUENCE

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

980 F frais de port 40 F

DETECTEUR RADAR PANDA anti-masque

BANDE X

Emetteur-récepteur de micro ondes. Protection très efficace. S'adapte sur toutes nos centrales d'alarme. Supprime toute installation compliquée. Alimentation 12 Vcc. Angle protégé 140°. Portée 3-20 m.

NOUVEAU MODELE « PANDA » 1450 F Frais d'envoi 40 F

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

PASTILLE EMETTRICE

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

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

NOUVEAU MODELE CLAVIER UNIVERSEL KL 306

- Clavier de commande pour dispositifs de sécurité, de contrôles, d'accès, de gâche électrique, etc. ● Commande à distance codée en un seul boîtier ● 11880 combinaisons ● Codage facile sans outils ● Fonctions : repos/travail ou impulsion ● Alimentation 12 V ● Dimensions 56x76x25 mm

Port 30 F **360 F**
nous consulter

CENTRALE BLX 03

ENTREE : Circuit instantané normalement ouvert. Circuit instantané normalement fermé. Circuit retardé normalement fermé. Temporisation de sortie fixe. Temporisation d'entrée réglable de 0 à 60''.
SORTIE : Préalarme pour signalisation d'entrée en éclairage. Circuit pour alimentation radar. Circuit sirène intérieure. Circuit sirène autoalimentée, autoprotégée. Relais inverseur pour transmetteur téléphonique et autre.
Durée d'alarme 3', réarmement automatique
TABLEAU DE CONTROLE : Voyant de mise en service. Voyant de circuit instantané. Voyant de circuit retardé. Voyant de présence secteur. Voyant demémoris. d'alarme

950 F Frais de port 35 F

DETECTEUR DE PRESENCE

BANDE X

Matériel professionnel - AUTOPROTECTION blocage d'émission RADAR

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

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

Prix : NOUS CONSULTER
Documentation complète sur toute la gamme contre 10 F en timbres.

MICRO EMETTEUR

depuis 450 F
Frais port 25 F
Documentation complète contre 10 F en timbres

RECEPTEUR MAGNETOPHONES

— **Enregistre** les communications en votre absence.
AUTONOMIE : 4 heures d'écoute.
— Fonctionne avec nos micro-émetteurs.
PRIX NOUS CONSULTER
Documentation complète de toute la gamme contre 15 F en timbres.

DETECTEUR INFRA-ROUGE PASSIF IR 15 LD

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

Prix : 950 F
Frais de port 35 F

INTERRUPTEUR SANS FIL

portée 75 mètres

Nombreuses applications (porte de garage, éclairage jardin, etc.)
Alimentation du récepteur : entrée 220 V sortie 220 V, 500 W
EMETTEUR alimentation pile 9 V
AUTONOMIE 1 AN
450 F Frais d'envoi 25 F

BLOUDEX ELECTRONIC'S

141, rue de Charonne, 75011 PARIS
(1) 371.22.46 - 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 14h 30 à 19 h 15 sauf DIMANCHE et LUNDI MATIN

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

Le choix d'une mémoire morte ROM, PROM, EPROM, E²PROM (figure 1) est fonction de l'application que l'on vise (figure 2). Lorsqu'un code (programme ou données) est figé et qu'aucune modification n'est prévue, une ROM ou une PROM s'impose (une ROM nécessite un masque et est donc économiquement viable lorsque les quantités sont importantes.

Les EPROM, mémoires mortes réinscriptibles, sont utilisées dans des applications où des modifications peuvent intervenir, par exemple lors de la mise au point d'un programme. Dans ce cas, une EPROM est effacée en exposant pendant un certain temps la fenêtre disposée sur le dessus du circuit aux ultra-violets.
Ce type de manipulation présente plusieurs désavantages.
— Tout d'abord un effacement nécessite une présence humaine et ne peut pas être fait automatiquement
— Un effacement est toujours global (on ne peut pas effacer un octet parmi N) ce qui entraîne une perte de temps importante lorsqu'on désire modifier un seul ou quelques octets.
Les E²PROM palient à ces inconvénients en permettant un effacement et une écriture électrique octet par octet. La figure 3 donne l'exemple d'un système décentralisé où des E²PROM sont utilisées. Dans cette application, les nouvelles données qui doivent être stockées dans les E²PROM sont envoyées par l'intermédiaire d'une ligne téléphonique reliée par un MODEM. Le circuit comprend tous les éléments qui permettent l'effacement et l'écriture de l'E²PROM. Ce système est donc tout à fait autonome et peut être reconfiguré automatiquement.

MEMOIRES EEPROM

Les EEPROM ou E²PROM (Electrically Erasable PROM) sont des mémoires mortes (non volatiles) dont la particularité est de pouvoir être effacées ou programmées Octet par Octet et ce électriquement. Au niveau système, ces mémoires présentent de nombreux avantages dans des applications du type, mise à jour de programmes ou encore stockage de données non volatiles. Dans cet article, nous allons analyser les caractéristiques techniques de ces mémoires et les moyens à mettre en œuvre pour les intégrer dans un système.

TECHNOLOGIE DES E²PROM

D'un point de vue technologique, une cellule mémoire E²PROM fait appel à un transistor MOS particulier (figure 4) qui possède deux niveaux de polysilicium. Le niveau 1, isolé entre deux couches d'oxyde, constitue une grille flottante où peuvent être stockées des charges électriques. Une opération d'écriture est réalisée en injectant par effet tunnel des électrons (qui se trouvent piégés) dans la grille flottante. L'opération inverse d'effacement, qui peut se faire octet par octet ou globalement, a lieu en appliquant une forte tension sur la grille ($\simeq$ 20 V) et en reliant le drain à la masse. Les électrons piégés dans la grille flottante retraversent alors l'oxyde et sont évacués.

Les fuites très faibles permettent de stocker des informations pendant dix ans, le nombre de cycles d'effacement et d'écriture peut atteindre plus de 10 000 cycles sans observer des dégradations.

MEMOIRE 5213 SEEQ

SEEQ, constructeur américain de mémoires, fut un des premiers à se spécialiser dans les E²PROM vers les

ROM	READ ONLY MEMORY	Mémoire morte (non volatile) à lecture seule. Le contenu d'une ROM est défini à partir d'un masque réalisé par le fabriquant
PROM	Programmable READ ONLY MEMORY	Une PROM est une ROM programmable par l'utilisateur. L'état de chaque bit mémoire est défini à l'aide d'un fusible qui peut être «détruit» ou non à l'aide d'impulsions de courant
EPROM	Erasable, Programmable READ ONLY MEMORY	Une EPROM est une PROM «réinscriptible». L'effacement d'une EPROM est réalisé en exposant le chip mémoire aux rayons U.V. L'écriture d'une EPROM est effectuée électriquement
EEPROM ou E²PROM	Electrically Erasable, Programmable READ ONLY MEMORY	Une E²PROM est une PROM «réinscriptible». L'effacement et l'écriture d'une E²PROM se fait électriquement

Fig. 1 : Différents types de mémoires mortes.

années 1980. Son produit de base, la mémoire 5213, est une 16 k (architecture 2 k × 8) qui utilise une tension d'alimentation unique + 5 V.
La figure 5 présente le brochage d'une 5213 ainsi que la signification des principaux signaux issus de cette mémoire. Une 5213 possède cinq modes de fonctionnement : lecture, stand by (attente), effacement d'un octet, écriture d'un octet et effacement du boîtier complet ; chaque mode de fonctionnement étant défini par les trois signaux $\overline{CE}$, $\overline{OE}$ et $\overline{WE}$ (figure 6).

MISE EN ŒUVRE DE L'E²PROM 5213

La figure 7 donne un exemple de mise en œuvre d'une mémoire E²PROM 5213. Ce schéma comprend toutes les interfaces aux bus du microprocesseur (en particulier le décodeur d'adresse) mais aussi les circuits d'écritures mémoire.
Lors d'un cycle de lecture, une E²PROM fonctionne comme une mémoire classique. Le tableau de la figure 6 montre que la lecture d'un octet est contrôlée par les deux signaux $\overline{OE}$ (relié à $\overline{RD}$) et $\overline{CE}$ (relié à la sortie du décodeur d'adresse).

Un cycle d'écriture est beaucoup plus complexe à réaliser du fait de la durée et de la phase des différents signaux. La figure 8 montre le séquencement des différents ordres générés par le microprocesseur et le décodeur d'adresse. De ce chronogramme on en déduit que :
— $\overline{WE}$ présente un retard de 150 ns par rapport à $\overline{CE}$
— $\overline{WE}$ dure 10 ms
— $\overline{CE}$ revient à l'état haut 150 ns après $\overline{WE}$
Ce séquencement peut être généré soit de façon logiciel (à l'aide de sous-programmes RETARD) ou de façon matériel en utilisant l'entrée WAIT ou READY disponible sur de

Type de mémoire	Fonction	Caractéristiques et applications
ROM	Programmes de base	Moniteur, interpréteur Basic, Bootstrap, générateur de caractères
EPROM	Programmes applications	ROM nécessitant des modifications peu fréquentes
EEPROM	Programmes applications, stockages données	ROM nécessitant des modifications fréquentes

Fig. 2 : Mémoires mortes et informations stockées.

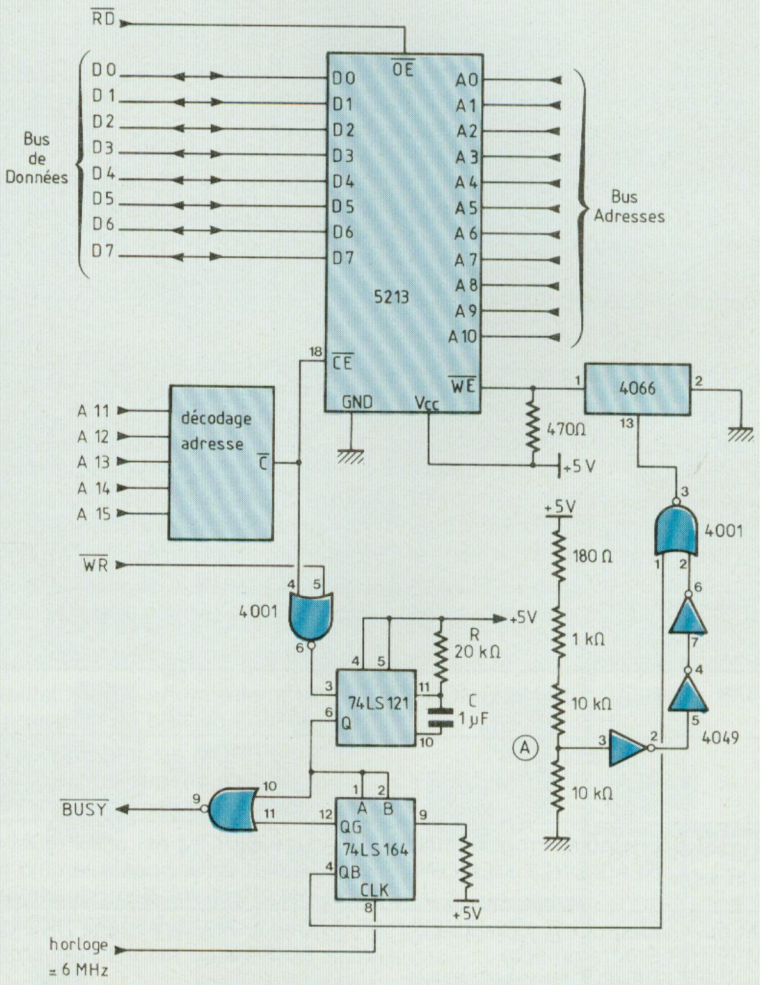


Fig. 7 : Mise en œuvre d'une 5213.

La mise à jour des programmes peut être faite automatiquement sur le site. Les nouvelles données sont envoyées par l'intermédiaire d'une ligne téléphonique.

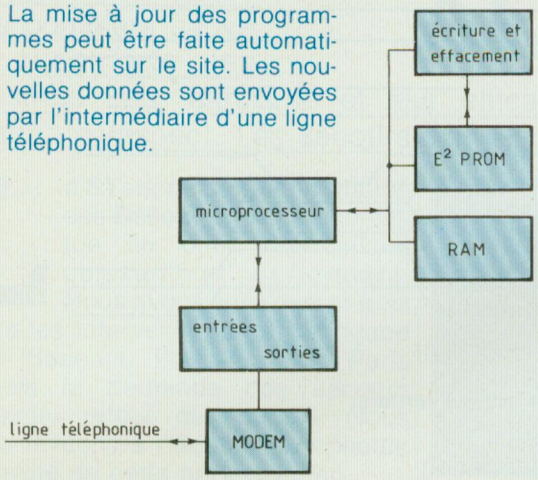


Fig. 3 : Système décentralisé utilisant des E²PROM.

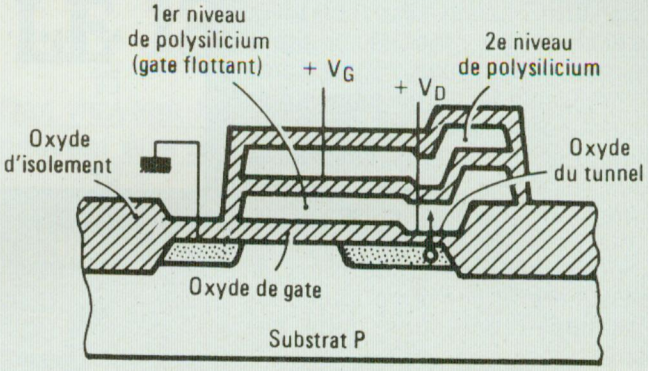


Fig. 4 : Cellule Flotox (Floating-Gate Tunnel Oxide).

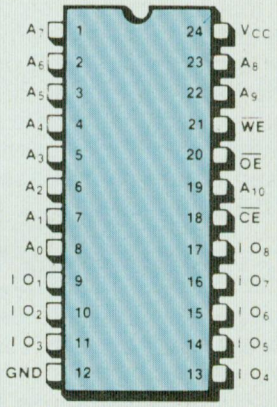


Fig. 5 : Présentation de l'E²PROM 5213 (SEEQ).

Mode \ PIN	$\overline{CE}$ (18)	$\overline{OE}$ (20)	$\overline{WE}$ (21)	I/O (9-11, 13-17)
Lecture	V_{IL}	V_{IL}	V_{IH}	D_{OUT}
Standby	V_{IH}	X	V_{IH}	High Z
Effacement un octet	V_{IL}	V_{IH}	V_{IL}	$D_{IN} = V_{IH}$
Ecriture un octet	V_{IL}	V_{IH}	V_{IL}	D_{IN}
Effacement du boîtier	V_{IL}	V_{OE}	V_{IL}	$D_{IN} = V_{IH}$
Interdiction écriture/effacement	V_{IH}	X	X	High Z

V_{IL} : 0 V
V_{IH} : +5 V
X : quelconque
V_{OE} : +
D_{OUT} : Données en sortie (lecture)
D_{IN} : Données en entrée (écriture)
High Z : Haute impédance
V_{OE} : [14 V. 22 V]

Fig. 6 : Programmation d'une 5213.

$A_0 A_{10}$	ADRESSE
$\overline{CE}$	SELECT. BOITIER
$\overline{OE}$	VALID. SORTIES
$\overline{WE}$ (V_{pp})	VALID. ECRITURE
I/O	ENTREE DONNEES (LECTURE OU EFFACEMENT) SORTIE DONNEES

nombreux microprocesseurs (Z80, 8085,...) c'est cette seconde solution que nous allons maintenant examiner plus en détail à l'aide de la figure
L'initialisation d'un cycle d'écriture est commandée par les deux signaux issus du microprocesseur $\overline{WR}$ (écriture) et du décodeur d'adresse $\overline{CE}$. La combinaison de ces deux signaux déclenche un monostable 74 LS 121 dont la constante de temps a été réglée sur 10 ms. Le deuxième interval de temps à générer est celui qui correspond au retard de 150 ns entre $\overline{CE}$ et $\overline{WE}$. Ce retard est défini à l'aide d'un registre à décalage (74 LS 164) dont les deux entrées A et B ont été mises à un niveau 5 V lors du déclenchement du monostable. Au bout de 150 ns, la sortie Q_B du 74 LS 164 passe à un niveau + 5 V et peut donc être utilisée afin de générer $\overline{WE}$. Ce retard correspond au décalage des entrées A et B dans le registre et

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

il est bien sûr fonction de l'horloge qui doit être choisie vers 6.66 MHz. Suivant le même procédé, le signal $\overline{WE}$ passe à l'état haut 150 ns après que l'impulsion issue du monostable soit terminée. L'arrêt du microprocesseur pendant 10 ms est réalisé lorsque le signal Busy est relié à l'entrée WAIT d'un Z80 par exemple. Tant que l'ordre WAIT est appliqué, le microprocesseur se place dans un état d'attente et conserve toutes les informations contenues dans ses registres.
L'inconvénient d'une telle méthode est de bloquer le microprocesseur pendant tout le temps où se déroule un cycle d'écriture. Afin de palier à cette perte de temps, SEEQ propose une amélioration de la 5213, la 52B13 qui inclu dans le même boîtier, un registre (Latch) qui permet de mémoriser les données présentes à l'entrée de la mémoire.

PROTECTION ECRITURE

Afin de préserver l'intégrité des données stockées dans une mémoire E²PROM, des précautions doivent être prises lors de variations subites de l'alimentation (baisse aléatoire, arrêt ou mise en route, parasites). Une première protection consiste à relier le signal $\overline{WE}$ à une résistance de charge de 470 Ω mais un circuit annexe de protection peut être implanté pour assurer une fiabilité totale.
Ce circuit fait appel à un commutateur analogique 4066 (figure 7) qui déconnecte l'entrée écriture $\overline{WE}$ de la masse lorsque l'alimentation est en baisse ou n'a pas atteint la valeur nominale de 4,5 V.
Les trois amplificateurs 4049 CMOS placés en série jouent le rôle d'un comparateur dont la dernière sortie est dans un état haut lorsque le point A présente une tension supérieure à + 4,5 V

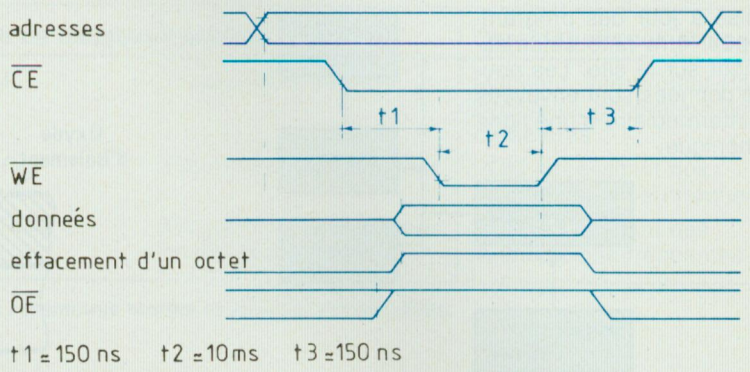


Fig. 8 : Chronogramme d'un cycle d'écriture.

- Capacité mémoire et organisation
- Tension d'alimentation
- Temps de lecture
- Temps d'écriture
- Registre mémoire (Latche) interne
- Signal fin d'écriture

◄ **Fig. 9 : Critères de choix d'une E²PROM.**

	Seeq	Xicor 2864A	National 9817	Intel 2817A	Motorola MCM2816	NCR 52832
Capacité	16 k	64 k	16 k	16 k	16 k	32 k
Organisation	2 k × 8	8 k × 8	2 k × 8	2 k × 8	2 k × 8	4 k × 8
Technologie	NMOS	NMOS	NMOS	NMOS	NMOS	NMOS
Temps d'accès	250 ns	300 ns	200ns	200 ns	350 ns	200 ns
Temps d'écriture	10 ms	5 ms	10 ms	10 ms	50 ms (Totalité)	10 ms
Tension de program.	5 V	5 V	5 V	5 V	25 V	5 V

Fig. 10 : Quelques exemples de mémoires E²PROM.

CRITERE DE CHOIX D'UNE E²PROM

Composants en pleine évolution, les mémoires E²PROM présentent des caractéristiques très différentes suivant leur origine. Le tableau de la figure 9 résume quelques points qui peuvent orienter le choix d'une E²PROM. Outre les critères classiques (capacité, organisation, temps d'accès) une E²PROM peut être sélectionnée suivant la présence de certains circuits internes : protection écriture, génération du signal fin d'écriture, registres (Latches) en entrée... Pour les amateurs de comparaisons, le tableau (figure 10) résume quelques caractéristiques des principales E²PROM disponibles à l'heure actuelle.

P.F.

SYCORA M'ETAIT CONTE OU ALLO LE 18

L'intervention rapide des pompiers sauve et réconforte les sinistrés. Leur altruisme et leur efficacité imposent le respect. Les secours arrivent généralement moins de cinq minutes après l'appel au 18. Des moyens humains et matériels fantastiques peuvent être mis en œuvre en un temps record.

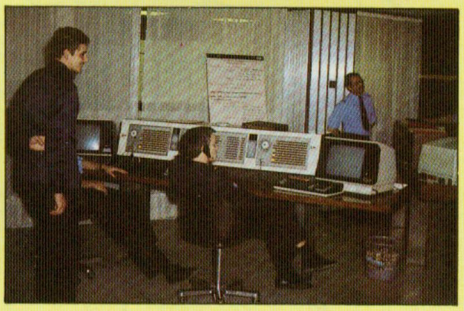
Le **SY**stème de **CO**mmutation des **R**éseaux d'**A**lerte constitue un outil informatique puissant et performant. Nous avons suivi durant trois jours les interventions de la brigade des Sapeurs Pompiers de Paris depuis la demande des secours jusqu'au retour des engins. Nous vous invitons à découvrir en photos l'activité de cette armée du feu.

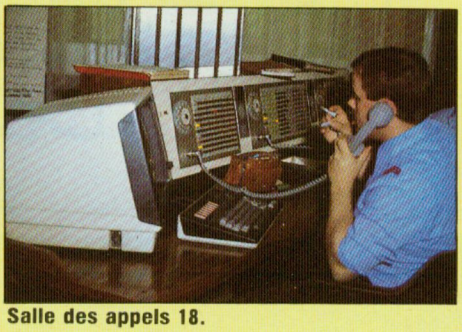
AU FIL DE L'HISTOIRE...

Depuis la Gaulle antique jusqu'au moyen âge, la chaîne humaine constituait le seul moyen de lutte contre l'incendie. Une faible distance séparait les habitations. Le feu s'étendait rapidement : un quartier pouvait disparaître en quelques minutes. Un premier corps de pompiers fût créé en 1716. Des charpentiers, des moines se précipitaient pour éteindre le feu. Les cris du public indiquaient l'origine du sinistre !

LA BRIGADE DE L'EMPEREUR

Le 1er juillet 1810, une grande fête est donnée par le Prince Karl Philip de Schwarzenberg (diplômate et général) en l'honneur du récent mariage de l'empereur Napoléon avec Marie-Louise de Habsbourg Lorraine, archiduchesse d'Autriche. L'empereur espérait, grâce à ce mariage, mettre fin aux guerres incessantes contre l'Autriche. La dernière bataille avait eu lieu six mois plus tôt à Wagram. Le bal se déroulait à l'ambassade d'Autriche à Paris. Un incendie violent éclata dans la soirée. La panique et la mauvaise organisation des secours causèrent une dixaine de morts.





Salle des appels 18.

Ce drame mis en évidence l'insuffisance du système de sécurité. Napoléon en fin stratège organisa par décret impérial en date du 18 septembre 1811, le bataillon de Sapeurs Pompiers de Paris. Cette unité fut renforcée en 1867 et devint ainsi un régiment de Sapeurs Pompiers. Un siècle plus tard (1er mars 1967), ce corps fût transformé en brigade.
La B.S.P.P. appartient à l'arme du génie depuis 1965.

UNE GUERRE PERMANENTE

Sept mille hommes basés sur une centaine de casernes sont en activité opérationnelle permanente. Cette situation particulière différencie la brigade des autres unités de l'armée de terre. A ce titre, elle justifie d'une large autonomie tactique et logistique. La B.S.P.P. pratique une politique d'autarcie :
— elle édite ses règlements,
— fixe ses procédures d'interventions,
— recrute, forme et paye ses personnels,
— choisit et assure la maintenance de son matériel,
— gère et entretient ses casernes.

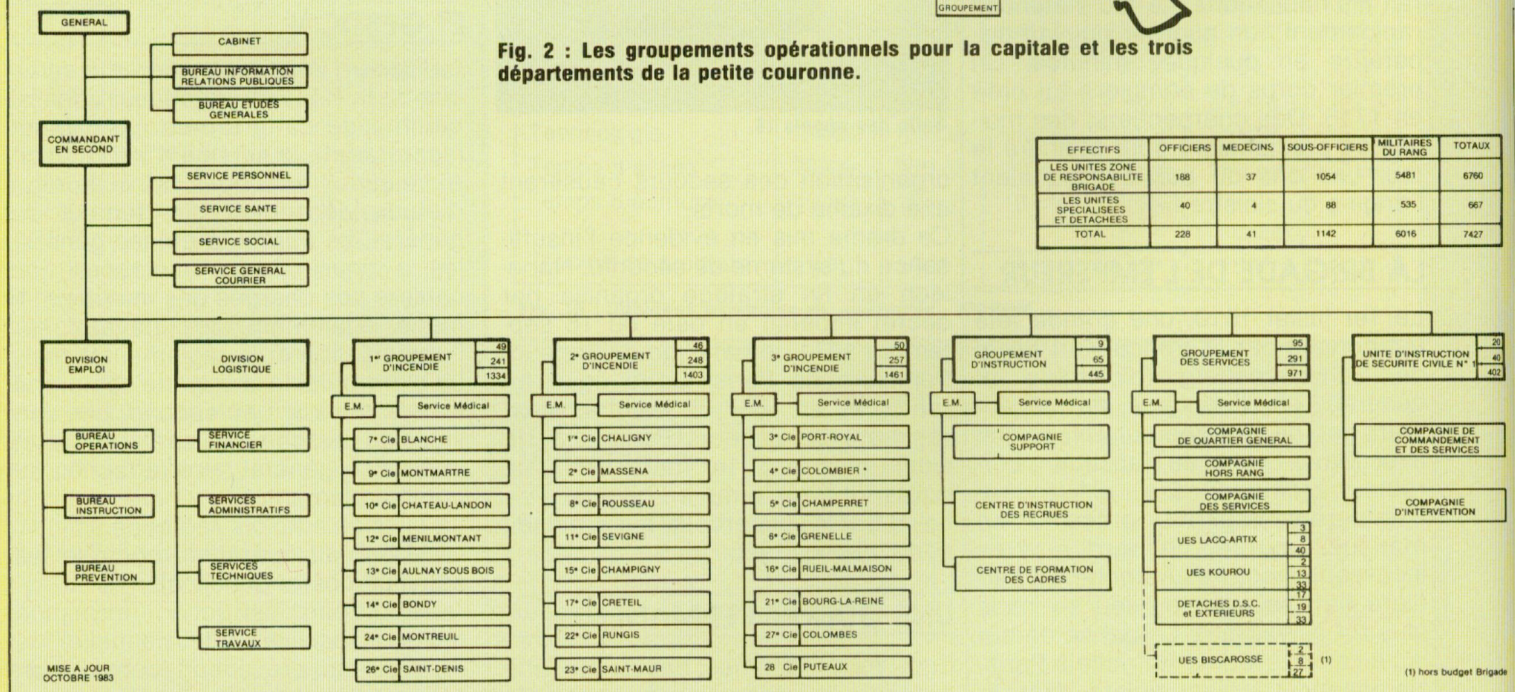
L'ORGANISATION : COMMANDEMENT ET GESTION

La figure 1 réunit les différents services de la B.S.P.P. Un officier général commande cette armée. Le cabinet (secrétariat), le service d'information et relations publiques, et le bureau d'étude dépendent directement du général. Le bureau d'études générales a pour mission d'élaborer les cahiers des charges des matériels. Il mène également des travaux sur l'organisation et la règlementation.
La hiérarchie de la brigade comprend un commandant en second. Les services du personnel de santé, social et le service général sont rattachés au commandement.
La division emplois regroupe :
— le bureau opération (contrôle les activités opérationnelles),
— le bureau instruction (formation militaire sportive professionnelle),
— le bureau prévention (conseille en sécurité incendie et gère toutes les bouches d'incendie).

Les groupements incendie se partagent la capitale et les trois départements de la petite couronne

Fig. 2 : Les groupements opérationnels pour la capitale et les trois départements de la petite couronne.

1er GROUPEM	
	P.C. DE COMP
7e Cie	Blanche : 28, rue B Tél. : 874.58.20 - 87
9e Cie	Montmartre : 12, r (18e). Tél. : 627.31.9
10e Cie	Château-Landon Girard, Paris (10e) Tél. : 607.34.1 200.48.19.
12e Cie	Ménilmontant : 47 Paris (20e). Tél. : 36 66.82.
13e Cie	Aulnay : 156, rue nay. Tél. : 383.71.0
14e Cie	Bondy : 27, rue Bondy. Tél. : 847 848.99.70.
24e Cie	Montreuil-sous-Bo teur, (93) Montreuil Tél. : 287.00.22 - 2
26e Cie	Saint-Denis : rue (93) Saint-Denis Tél. : 820.20.74 et



EFFECTIFS	OFFICIERS	MEDECINS	SOUS-OFFICIERS	MILITAIRES DU RANG	TOTAUX
LES UNITES ZONE DE RESPONSABILITE BRIGADE	188	37	1054	5481	6760
LES UNITES SPECIALISEES ET DETACHEES	40	4	88	535	667
TOTAL	228	41	1142	6016	7427

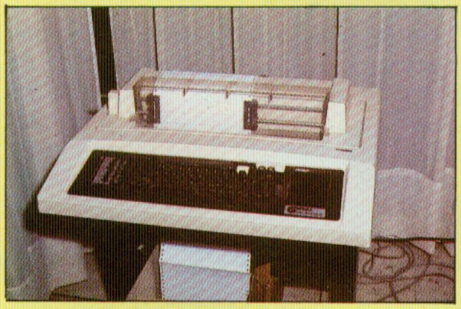
Fig. 1 : Cette figure réunit les différents services de la B.S.P.P.

IENT	Commandant de Groupement et P.C. : 12, rue Carpeaux, Paris (18e). Tél. : 627.63.73 et 12.53.	
AGNIE		CENTRES DE SECOURS
	arche, Paris (9e). 33 et 285.13.44.	**Saint-Honoré** : 44, place du Marché-Saint-Honoré, Paris (1er). Tél. : **261.03.93 et 261.09.61.**
	Carpeaux, Paris 3 et 39.50.	**Boursault** : 27, rue Boursault, Paris (17e). Tél. : **522.36.77 et 43.13.** **Clichy** : 137, boulevard Jean-Jaurès, (92) Clichy. Tél. : **737.11.30 - 47.00 et 14.74.** **Saint-Ouen** : 89, rue du Docteur-Bauer, (93) Saint-Ouen. Tél. : **254.12.56 et 259.44.40.**
	2, rue Philippe-de- . 208.55.86 et	**Bitche** : 1/2, place de Bitche, Paris (19e). Tél. : **607.86.03 et 208.30.48.** **Pantin** : 16, rue Eugène-et-Marie-Louise-Cornet, (93) Pantin. Tél. : **845.06.37 et 60.41.**
	ue Saint-Fargeau, 2.72.47 - 64.15 et	**Charonne** : 93, rue des Pyrénées, Paris (20e). Tél. : **371.53.66 et 51.22.**
	de Mitry, (93) Aul- 53.33 et 59.86.	**Drancy** : 5, rue de la République, (93) Drancy. Tél. : **832.02.63 et 02.64.** **Blanc-Mesnil** : 16, avenue Jacques Dernoin, (93) Le Blanc-Mesnil. Tél. : **867.32.80 et 42.89.** **Tremblay-les-Gonesse** : Allée des Tilleuls, (93) Tremblay-les-Gonesse. Tél. : **860.69.48 et 61.10.**
	ules-Guesde, (93) 01.33 - 04.98 et	**Livry-Gargan** : 43, allée Voltaire, (93) Livry-Gargan. Tél. : **383.56.40 et 58.26.** **Le Raincy** : 10, boulevard de l'Ouest, (93) Le Raincy. Tél. : **302.60.54 et 71.94.**
	11, avenue Pas- ous-Bois. 31 et 50.50.	**Villemomble** : rue des Haies, sans numéro, (93) Villemomble. Tél. : **528.73.05 - 73.06 et 79.12.** **Gagny** : 10, rue de la Croix-Saint-Siméon, (93) Gagny. Tél. : **381.05.91 et 15.44.** **Neuilly-sur-Marne** : 9, rue Perche, (93) Neuilly-sur-Marne. Tél. : **308.09.41 et 14.34.**
	Fort-de-la-Briche, 20.82.30.	**Aubervilliers** : 47-49, rue de la Commune-de-Paris, (93) Aubervilliers. Tél. : **352.03.42 et 833.72.11.** **La Courneuve** : 24, rue de la Convention, (93) La Courneuve. Tél. : **836.32.61 et 32.64.** **Pierrefitte** : 3-5, rue Etienne-Dolet, (93) Pierrefitte. Tél. : **826.43.65 et 826.44.32.**

2e GROUPEMENT	Commandant de Groupement et P.C. : 16, avenue Boutroux, 75634 Paris Cedex 13. Tél. : 583.92.06 et 82.22.	
	P.C. DE COMPAGNIE	CENTRES DE SECOURS
1re Cie	**Chaligny** : 57, boulevard Diderot, Paris (12e). Tél. : **372.51.52 et 372.55.75.**	**Nativité** : 5, place Lachambaudie, Paris (12e). Tél. : **343.53.75 et 54.65.** **Vincennes** : 2, rue de l'Eglise, (94) Vincennes. Tél. : **328.04.86 et 79.05.**
2e Cie	**Masséna** : 37, boulevard Masséna, Paris (13e). Tél. : **583.80.80 et 583.82.66.**	**Poissy** : 24, rue de Poissy, Paris (5e). Tél. : **354.41.64 - 326.24.43 et 329.56.77.** **Ivry** : 1, place de l'Hôtel-de-Ville, (94) Ivry. Tél. : **672.36.54 et 64.34.**
8e Cie	**Rousseau** : 21, rue du Jour, Paris (1er). Tél. : **236.60.03 - 55.49 et 35.26.**	**Château-d'Eau** : 50, rue du Château-d'Eau, Paris (10e). Tél. : **607.86.12 - 26.63 et 86.75.**
11e Cie	**Sévigné** : 7, rue de Sévigné, Paris (4e). Tél. : **272.17.84 - 01.08 et 272.10.19.**	**Parmentier** : 87, avenue Parmentier, Paris (11e). Tél. : **357.56.89 et 27.43.**
15e Cie	**Champigny-sur-Marne** : 4-6, rue du Chemin-Vert, (94) Champigny-sur-Marne. Tél. : **881.03.97 et 706.92.48.**	**Noisy-le-Grand** : 1 à 5, avenue Médéric, (94) Noisy-le-Grand. Tél. : **304.20.18 - 304.22.10 et 33.81.** **Nogent-sur-Marne** : 108 bis, Grande Rue Charles-de-Gaulle, (94) Nogent-sur-Marne. Tél. : **873.07.58 et 25.65.**
17e Cie	**Créteil** : 10-18, rue de l'Orme Saint-Siméon, (94) Créteil. Tél. : **339.57.97 et 36.57.**	**Maisons-Alfort** : 4-6, rue Pasteur, (94) Maisons-Alfort. Tél. : **378.28.10, 28,62 et 32.04.** **Joinville-le-Pont** : 16, rue de Paris, (94) Joinville-le-Pont. Tél. : **883.25.40 et 34.90.** **Villeneuve-Saint-Georges** : 97-101, rue Anatole-France, (94) Villeneuve-Saint-Georges. Tél. : **389.02.49 et 03.91.**
22e Cie	**Rungis** : 382, avenue de Stalingrad, (94) Chevilly-Larue. Tél. : **726.90.20 - 686.90.10.**	**Vitry** : 2, rue de Meissen, (94) Vitry. Tél. : **680.27.23 et 32.39.** **Choisy-le-Roi** : 27, rue Paul-Carle, (94) Choisy-le-Roi. Tél. : **884.09.47 et 852.33.40.** **Villejuif** : 46, 58, avenue de Verdun, (94) Villejuif. Tél. : **726.39.60 et 677.81.15.**
23e Cie	**Saint-Maur** : 17, avenue Louis-Blanc, (94) Saint-Maur. Tél. : **883.14.39 et 886.43.31.**	**Sucy-en-Brie** : 13/15, place de l'Eglise, (94) Sucy-en-Brie. Tél. : **590.21.32 et 11.40.** **Villecresnes** : 21, rue de Cerçay, (94) Villecresnes. Tél. : **599.08.74 et 11.59.** **Mandres-les-Roses** : 22, rue Cazeaux, (94) Mandres-les-Roses. Tél. : **900.90.33 et 87.91.**

3e GROUPEMENT	Commandant de Groupement et P.C. : 12-14, rue Henri-Régnault, (92) Courbevoie. Tél. : 333.84.90 et 333.00.41.	
	P.C. DE COMPAGNIE	CENTRES DE SECOURS
3e Cie	**Port-Royal** : 55, boulevard de Port-Royal, Paris (13e). Tél. : **331.42.42 et 337.51.51.**	**Plaisance** : 45, avenue Villemain, Paris (14e). Tél. : **543.00.51 et 51.77.** **Montrouge** : 53, rue de la Vanne, (92) Montrouge. Tél. : **656.18.18 et 17.27.**
4e Cie	**Colombier** : 11, rue du Vieux-Colombier, Paris (6e). Tél. : **548.32.90 et 548.50.70.**	**Malar** : 7, rue de Malar, Paris (7e). Tél. : **705.41.99 et 555.08.81.** **La Monnaie** : face 11, quai de Conti, Paris (6e). Tél. : **354.64.36.**
5e Cie	**Champerret** : 3, boulevard de l'Yser, Paris (17e). Tél. : **572.30.65 - 572.41.36 et 47.80.**	**Dauphine** : 8, rue Mesnil, Paris (16e). Tél. : **553.80.11 - 58.02 - 84.68 et 85.42.** **Levallois** : 155, rue Danton, (92) Levallois. Tél. : **758.51.14 et 51.18.**
6e Cie	**Grenelle** : 6, place Violet - 78, rue des Entrepreneurs, Paris (15e). Tél. : **578.74.52 - 74.48 et 77.07.**	**Auteuil** : 2-4, rue François-Millet, Paris (16e). Tél. : **288.51.81 et 76.20.** **Issy-les-Moulineaux** : 75, boulevard Galliéni, (92) Issy-les-Moulineaux. Tél. : **642.33.24 et 645.81.22.** **Boulogne** : 2, rue Couchot, (92) Boulogne. Tél. : **605.12.86 et 803.00.80.**
16e Cie	**Rueil-Malmaison** : 112, route de l'Empereur, (92) Rueil-Malmaison. Tél. : **751.12.06 et 749.47.09.**	**Garches** : 18, rue des Jardins, (92) Garches. Tél. : **741.05.36 et 21.37.** **Saint-Cloud** : 40, avenue du Maréchal Foch, (92) Saint-Cloud. Tél. : **771.05.20 et 771.87.64.** **Sèvres** : 15, rue Fréville-le-Vingt, (92) Sèvres. Tél. : **534.08.71 et 05.79.** **Meudon** : 5, rue Charles-Liot, (92) Meudon. Tél. : **534.16.06 et 02.86.**
21e Cie	**Bourg-la-Reine** : 20, rue Ravon, (92) Bourg-la-Reine. Tél. : **702.09.38 - 663.09.48 et 12.45.**	**Clamart** : 234, avenue Victor-Hugo, (92) Clamart. Tél. : **642.01.86 et 86.72.** **Antony** : 58, rue Auguste-Mounier, (92) Antony. Tél. : **666.07.51 et 09.90.**
27e Cie	**Colombes** : 20, rue Hoche, (92) Colombes. Tél. : **242.12.56 - 00.63 et 780.31.42.**	**Asnières** : 4, rue du Capitaine-Bossard, (92) Asnières. Tél. : **799.05.01 et 71.19.** **Gennevilliers** : 315, 317, avenue Laurent-Cély, (92) Gennevilliers. Tél. : **794.38.94 et 794.18.14.** **Gennevilliers-Port** : 19, route de la Seine, (92) Gennevilliers. Tél. : **794.73.99 et 47.53.** **La Garenne-Colombes** : 78 bis, rue de Sartoris, (92) La Garenne-Colombes. Tél. : **242.28.76 et 781.94.01.**
28e Cie	**Puteaux** : 106, rue de Verdun, (92) Puteaux. Tél. : **506.00.20 et 62.00.**	**Courbevoie** : La Défense 12-14, rue Henri-Régnault, (92) Courbevoie. Tél. : **333.01.20 et 00.41.** **Nanterre** : 20, rue de Stalingrad, (92) Nanterre. Tél. : **721.23.79 et 28.81.**

Fig. 3 : L'efficacité de la brigade est due à sa structure militaire.



Imprimante d'archives.

La division logistique est chargée de la gestion et de l'administration des personnels et du matériel.

L'ORGANISATION : LES GROUPEMENTS OPERATIONNELS

Les Groupements Incendie se partagent la capitale et les trois départements de la petite couronne, figure 2.

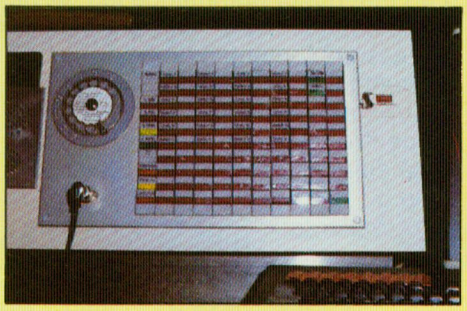
Unité centrale.

— le 1er groupement couvre le nord-est de Paris et la Seine Saint-Denis.

— le 2ème groupement protège le sud-est de Paris et le Val de Marne.

— le 3ème groupement défend l'ouest de Paris et les Hauts de Seine.

Il faut y ajouter :
Le groupement instruction qui assure la formation des recrues, des caporaux et des sous-officiers.



Lignes directes. Salle 18.

Les unités spéciales détachées (Kourou en Guyane pour le centre spatial, LACQ ARTIX pour les gisements de gaz...) appartiennent aux groupements de service.

LA DEFENSE DU TERRITOIRE

L'efficacité de la brigade est dûe à sa structure militaire, figure 3.
La caserne Champerret abrite le quartier général de la brigade. Le

L'accroissement du nombre d'interventions demande un traitement rapide des données

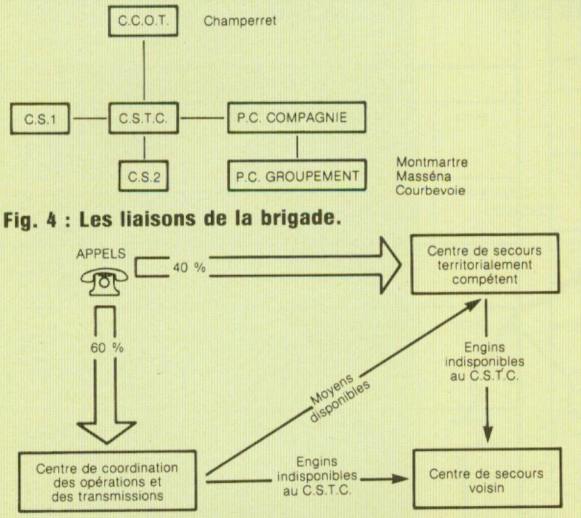


Fig. 4 : Les liaisons de la brigade.

Fig. 5 : Illustration de toutes les possibilités de liaisons.

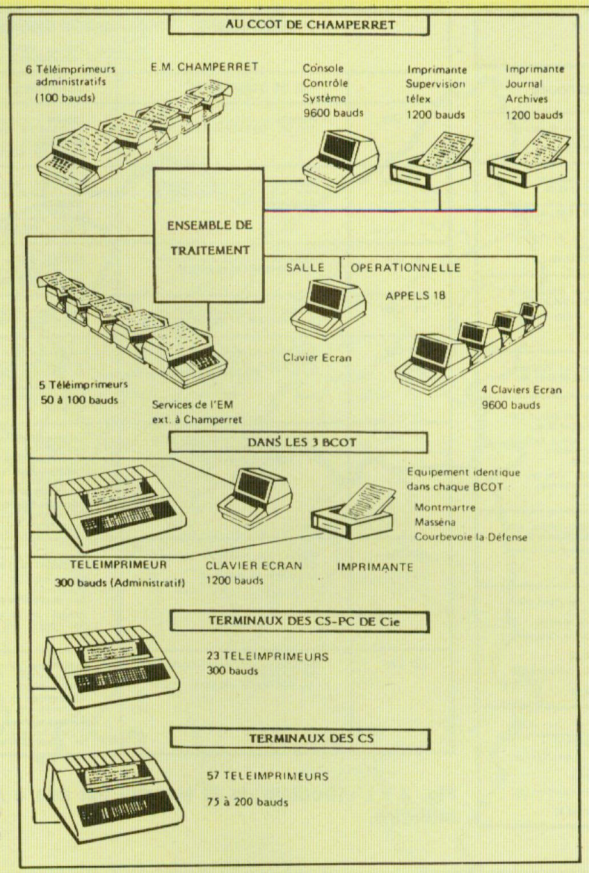


Fig. 6 Architecture de SICORA.

Centre de Coordination des Opérations et des Transmissions (C.C.O.T.) situé dans cette caserne centralise l'activité opérationnelle de la brigade. La salle des appels 18 reçoit toutes les communications émises depuis Paris et les trois départements de la petite couronne.
Huit compagnies composent un groupement. Un officier supérieur assisté d'un état major commande le P.C. de groupement.
Le rassemblement de plusieurs C.S. forment une compagnie. L'un des centres est le P.C. de compagnie.
Le centre de secours constitue une unité élémentaire chargée d'une parcelle du territoire. Le choix précis de son implantation permet d'obtenir des temps d'interventions équivalents sur l'ensemble d'un secteur.

LES LIAISONS DE LA BRIGADE

La brigade dispose de trois supports de communication pour assurer sa mission :
Le réseau téléphonique utilise les lignes directes pour le trafic opérationnel. Chaque centre de secours est relié avec ses voisins, avec sa compagnie, et avec le C.C.O.T. (salle de réception des appels 18) de Champerret. La figure 4 illustre la complexité de ce réseau auquel il faut ajouter un réseau automatique interne destiné aux communications de service.
Les radios communications sont réservées aux trafics avec les mobiles. Les récepteurs de l'état major travaillent en diversité d'espace. Des lignes spécialisées relayent la modulation jusqu'au C.C.O.T... Le système autorise des liaisons sur l'ensemble du territoire de la brigade. Les autres canaux servent pour les communications avec les C.S. et les P.C. de compagnie.
Le système de commutation des réseaux d'alerte complète les liaisons existantes et soulage le travail des Sapeurs Pompiers.

LA PROCEDURE MANUELLE DES RECHERCHES DES CENTRES DE SECOURS

Dès réception d'un appel 18, le téléphoniste du C.C.O.T. recherche, en fonction de l'adresse, le Centre de Secours Territorialement Compétant. Le stationnaire du C.S.T.C. engagera alors les moyens nécessaires. Si les engins sont déjà en interventions, le stationnaire fera partir les véhicules des centres de secours voisins. Cette procédure requiert un nombre élevé de contacts téléphoniques aux «heures de pointes» ou lors des sinistres importants.

L'INFORMATIQUE, OUI MAIS...

L'accroissement du nombre d'interventions demande un traitement rapide des données. Dans les premières secondes, un verre d'eau suffit pour éteindre un feu, quelques minutes après il faut une tonne d'eau et puis ensuite... on fait ce que l'on

peut. Cette plaisanterie illustre le combat incessant de la brigade pour gagner quelques précieuses secondes. C'est parfois le prix de la vie. L'informatique permet d'établir une défense efficace en un temps minimum. Son implantation doit répondre aux besoins particuliers de la brigade. Une demande de secours peut aboutir sur n'importe quel échelon de l'organisation générale. La figure 3 indiquait les coordonnées directes de tous les centres de secours. 40 % des interventions sont déclenchées par un appel direct. Les 60 % restants transitent par le C.C.O.T. La figure 5 illustre toutes les possibilités de liaisons.

L'étude d'un système informatique a soulevé d'énormes difficultés. Le matériel devait offrir :

— une haute fiabilité,

— un traitement et une transmission rapide et sans erreur des informations.

Après une mise en place progressive SYCORA fonctionne parfaitement. L'hiver rigoureux a démontré les capacités des hommes et du matériel.

LE SYSTEME SYCORA

La figure 6 montre l'architecture de SYCORA. La disposition et la nature des terminaux suit l'organisation opérationnelle de la brigade. Les échanges d'informations peuvent s'effectuer entre tous les échelons concernés (conférer figure 2 et 3).

L'ENSEMBLE DE TRAITEMENT

Le doublement des équipements autorise un haut degré de sécurité. Chaque unité centrale dispose de 512 KB en mémoire centrale. Elles fonctionnent en partage de charge. En cas de problème, l'activité de l'unité défaillante est aussitôt assumée par l'unité restante sans perte des informations.

Les deux mémoires à disques digèrent 20 M octets chacune.

Le processeur de communication assure l'interface avec le réseau télex et le réseau téléphonique. Une seconde unité identique attend sa défaillance.

Une batterie tampon (1 heure d'autonomie) et un groupe électrogène secourent ces équipements.

La brigade conserve à titre d'exercice les procédures de transmission de l'alerte via le réseau téléphonique afin de palier une panne générale (rare mais toujours possible). La plupart des interruptions sont dûes à des opérations de maintenance.

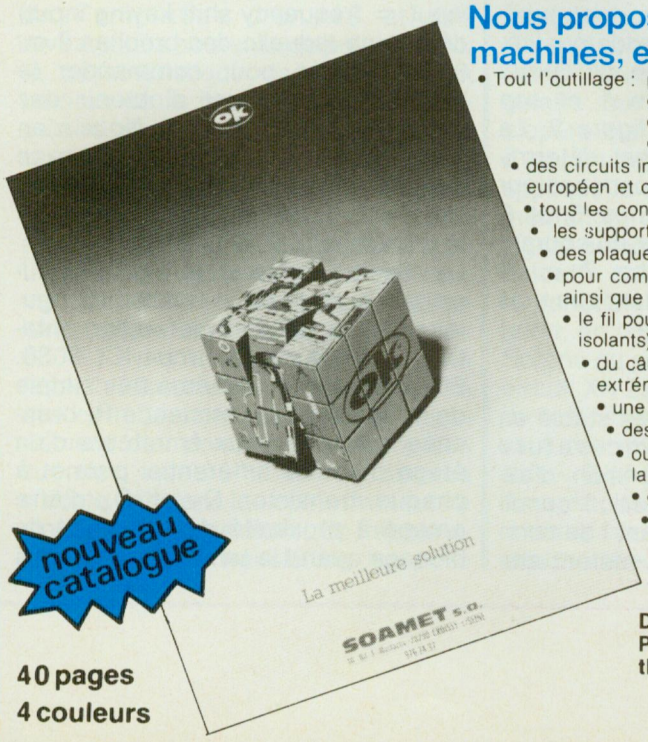
Oleg Chenguelly

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 2 × 22 MIL C 21097
- les supports (8 à 40 broches), broches individuelles et barrettes à wrapper ou souder pour C.I.
- des plaquettes d'identification pour supports de C.I. à wrapper DIL
- pour composants discrets : broches individuelles et barrettes à wrapper ainsi que supports enfichables sur DIP
- le fil pour wrapping en bobines (tous Ø, toutes longueurs, en 10 couleurs, divers isolants) ou coupé et prédénudé aux deux extrémités (en sachets de 50 ou 500 fils)
- du câble plat 14-16-24-28 ou 40 conducteurs avec ou sans connecteur à une extrémité ou aux deux et en rouleaux de 30 m
- une série complète d'outils à insérer et à extraire les C.I.
- des magasins pour la distribution des circuits intégrés MOS et C-MOS
- outils de contrôle : sonde logique et générateur d'impulsions pour la détection des pannes sur circuits intégrés digitaux
- générateurs de fonction
- des kits (outils + accessoires) pour montages électroniques
- des petites perceuses pour circuits imprimés (piles ou variateurs)
- des châssis et habillages aux normes 19"
- etc...



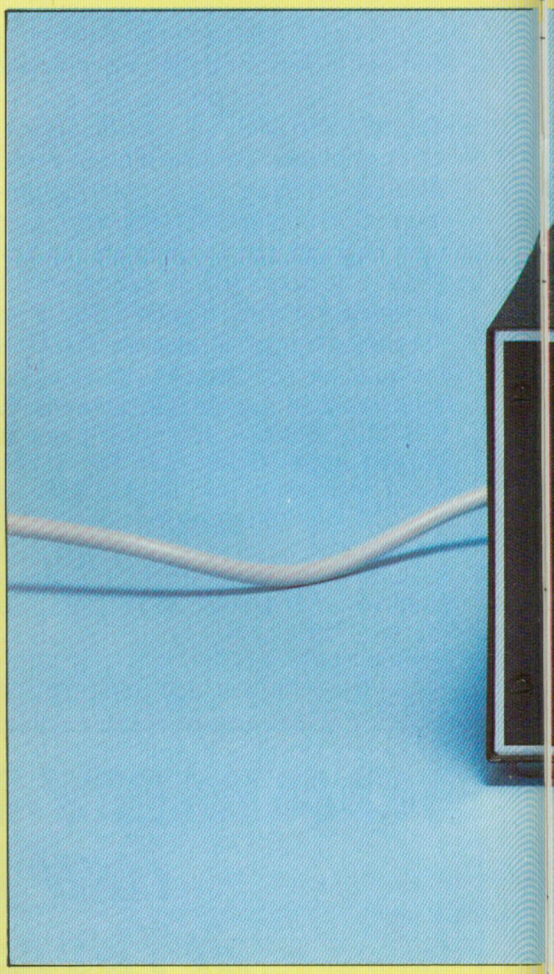
40 pages
4 couleurs

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 - 976.24.37

GENERATEUR DE FONCTIONS A AFFICHAGE DIGITAL

(1ère partie)



Avec ce générateur de fonctions, les amateurs de basse fréquence seront, nous l'espérons, comblés. Il vous offrira en effet des signaux sinusoïdaux, triangulaires ou carrés sur cinq décades de fréquences (de 2 Hz à 200 kHz) soit deux de plus que le spectre audible, un réglage fin de l'amplitude sur cinq décades également (de 50 µV à 6 V eff. en sinusoïdal) avec sortie à impédance constante (50 Ω), le fonctionnement en salves (tone burst), la possibilité de wobulation sur trois décades par un signal extérieur, une sortie TTL de synchronisation (en particulier pour le mode salves).

Souplesse d'emploi et précision sont les deux caractéristiques essentielles de cet appareil : fini le travail en aveugle, l'affichage digital vous indiquera à tout moment la valeur de la fréquence et de l'amplitude (en sinusoïdal) avec une très bonne précision. Utilisant un circuit XR 2206, ce générateur vous ouvrira la porte aux vraies mesures en basse fréquence sur vos amplis, filtres, préamplis, correcteurs de tonalité, etc.

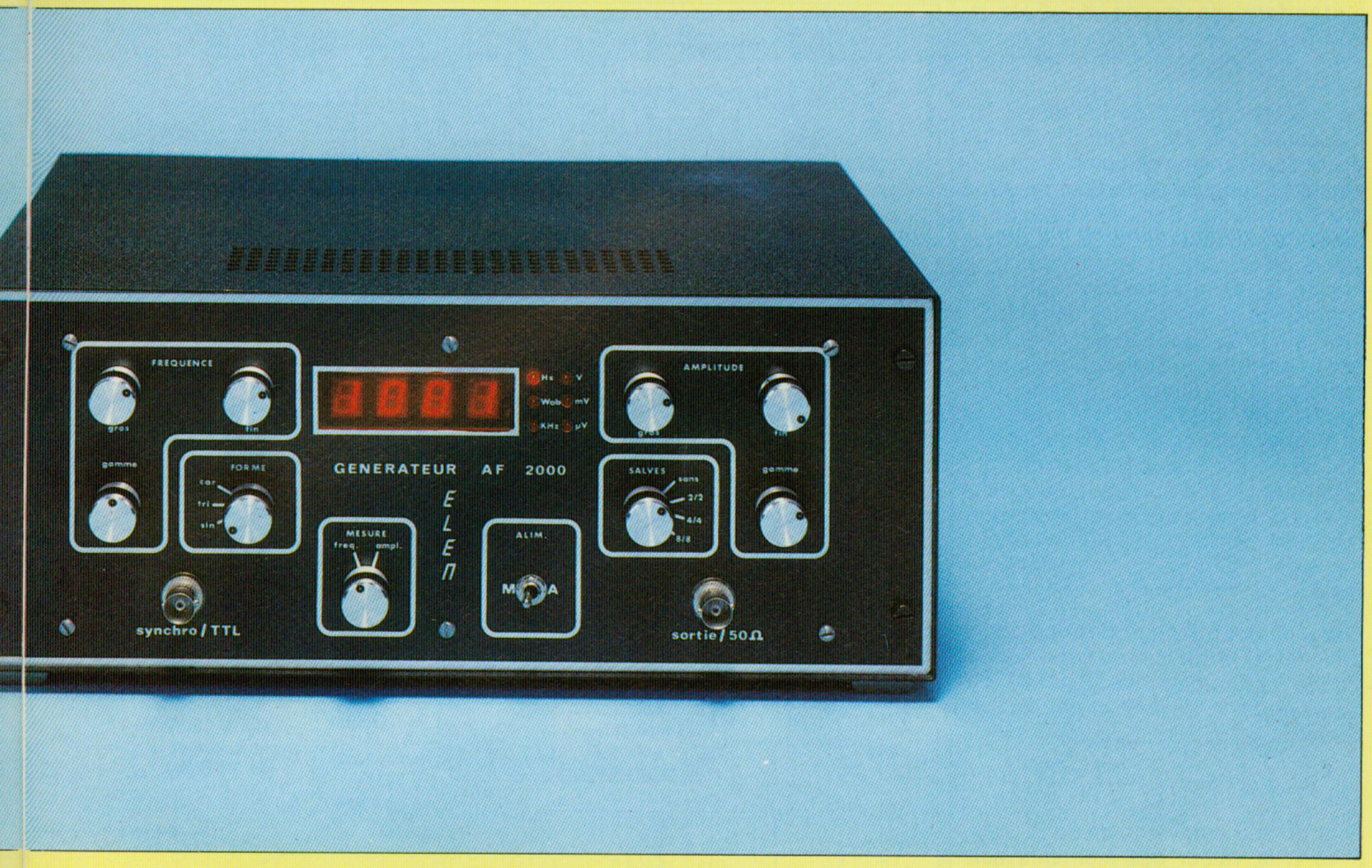
CARACTERISTIQUES DU CIRCUIT XR2206

Le circuit XR 2206 de EXAR est un circuit intégré monolithique, bien conçu et éprouvé, capable de produire des signaux carrés, triangulaires et sinusoïdaux de grande qualité. Le schéma électrique de ce circuit est représenté en figure 1 et son schéma fonctionnel en figure 2. La fréquence d'oscillation est déterminée par la valeur du condensateur branché entre les broches 5 et 6 d'une part et par la valeur du courant circulant dans la broche 7 ou 8 d'autre part. La relation liant ces trois grandeurs est la suivante :

$$F = \frac{0{,}320.I}{C}$$

Cette fréquence reste très stable en fonction de la température (20 ppm/°C) et de la tension d'alimentation (0,01 % par volt), à condition bien sûr que le courant I de commande et la capacité C restent stables également. La broche 9 (FSK input = frequency shift keying input) détermine laquelle des broches 7 ou 8 est utilisée pour commander le VCO, ce qui permet d'obtenir des signaux en dents de scie. Nous n'en ferons pas usage ici. La fréquence peut être balayée dans un rapport typique de 2 000 à 1, ce qui autorise la wobulation.

La mise en forme de la tension sinusoïdale à partir de la tension triangulaire ne se fait pas par «segmentation» comme sur le circuit ICL 8038. Elle fait appel au schéma très simple de la figure 3 : la résistance R_E branchée entre les deux émetteurs d'un étage d'entrée différentiel permet à chaque transistor Q_3 et Q_4 d'être amené à proximité de son point de blocage quand la tension triangulaire



atteint ses crêtes. Avec un bon choix de l'amplitude d'entrée et des niveaux des courants de polarisation, la caractéristique de transfert aux pointes de la tension d'entrée triangulaire devient logarithmique plutôt que linéaire. De cette manière, les pics des triangles s'arrondissent et la tension de sortie prend la forme d'une sinusoïde à faible distorsion. L'utilisation de cette technique permet d'obtenir un taux de distorsion harmonique très faible (moins de 0,5 %) avec un seul réglage. Cette faible distorsion est possible parce que cette technique mise sur l'appariement des composants plutôt que sur des valeurs absolues comme c'est le cas dans les conformateurs à diodes ou à transistors. Or l'appariement de deux transistors ne pose aucun problème sur un circuit intégré monolithique.

Un multiplicateur permet d'agir sur l'amplitude du signal de sortie triangulaire ou sinusoïdal. Cette action s'opère sur l'entrée AM (modulation d'amplitude) en broche 1. Si on y applique la moitié de la tension d'alimentation, on a disparition totale du signal de sortie. Nous nous servirons de cette caractéristique pour obtenir le fonctionnement en salves (tone burst, en anglais).

Notons au passage un petit défaut du circuit XR 2206 : c'est son coefficient de température en amplitude qui ne vaut pas moins de −4 800 ppm/°C soit −0,48 % par °C. Autrement dit, l'amplitude décroît sensiblement lorsque le circuit chauffe. Mais, rassurons-nous tout de suite, l'amplitude sera toujours connue grâce à l'affichage digital de l'appareil. De plus, une fois la température de croisière atteinte, la tension de sortie reste suffisamment stable.

Pour en terminer avec ce circuit, le signal rectangulaire sort sur le collecteur (ouvert) d'un transistor de commutation en broche 11.

SYNOPTIQUE DU GENERATEUR

L'ensemble des fonctions nécessaires à la réalisation de notre générateur est regroupé dans le synoptique de la figure 4.

Les gammes de fréquences, au nombre de cinq, sont sélectionnées par le choix du condensateur de l'oscillateur. Les fréquences couvertes

s'étendent de moins de 2 Hz à 200 kHz en fonctionnement normal avec un recoupement entre les gammes.

La réglage continu de la fréquence d'oscillation s'opère par l'intermédiaire de la tension de commande U_C, tension à laquelle la fréquence sera proportionnelle. Afin de donner un maximum de souplesse et de précision à ce réglage, la tension de commande U_C varie selon la position du curseur du potentiomètre de réglage en suivant une loi pseudo-exponentielle grâce au montage représenté en figure 5. En effet, on peut montrer mathématiquement que la loi exponentielle est idéale parce que quelle que soit la position du curseur (que ce soit au début, au milieu ou en fin de course), la variation relative de la tension U_C liée à un certain angle de rotation reste toujours constante.

Soit α le pourcentage de résistance prélevé par le curseur du potentiomètre de la figures 5. La fonction de transfert liant U_C à V_{REF} est la suivante :

$$U_C = -V_{REF} \cdot \frac{\alpha R1 + R2}{(1-\alpha)R1 + R2}$$

Pour obtenir une variation de U_C de 1 à 10 V, la valeur des éléments doit être :

$$R1 = 10\ k\Omega\ ;\ R2 = 4\ 625\ \Omega\ ;$$
$$V_{REF} = -3{,}162\ V$$

Avec ces valeurs, la fonction de transfert devient :

$$U_C = 3{,}162 \cdot \frac{10\alpha + 4{,}625}{(1-\alpha)10 + 4{,}625} = F(\alpha)$$

Nous avons tracé en figure 6 la courbe $f(\alpha)$ représentative de cette fonction, la courbe exponentielle 10^{α} et la courbe linéaire qu'on aurait obtenu sans cet artifice. On voit clairement que les deux courbes $f(\alpha)$ et 10^{α} se confondent pratiquement et que la courbe linéaire s'en écarte beaucoup.

La tension de commande ainsi générée attaque un convertisseur tension-courant qui fournit le courant nécessaire au générateur de fonctions pour une fréquence donnée. En effet, comme nous l'avons vu, le XR 2206 se commande en courant par la broche 7 dont le potentiel est fixé par polarisation interne à 3 V environ par rapport à la masse. Le montage schématisé en figure 7 se charge de cette conversion et linéarise la réponse $F = f(U_C)$ grâce à son réglage d'offset.

Voyons comment fonctionne ce montage : l'amplificateur opérationnel OP1 est monté en ampli différentiel : il reçoit d'une part la tension de commande U_C et d'autre part la moitié de

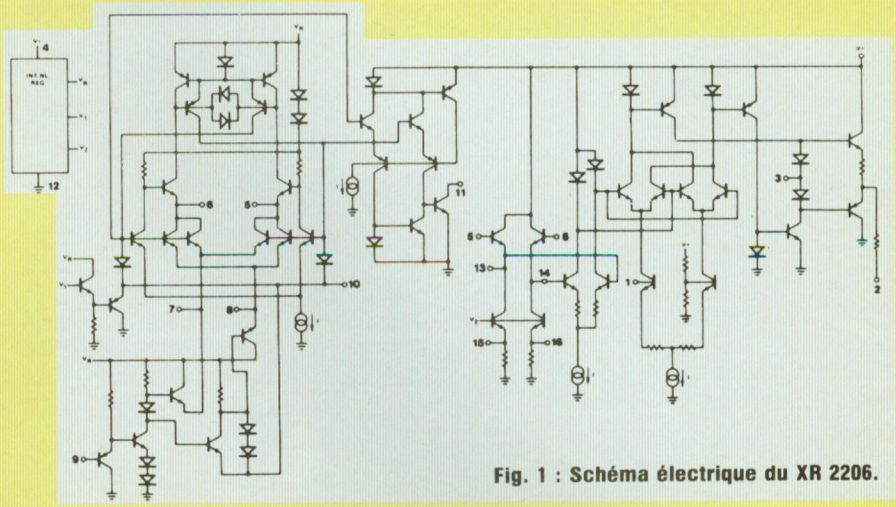


Fig. 1 : Schéma électrique du XR 2206.

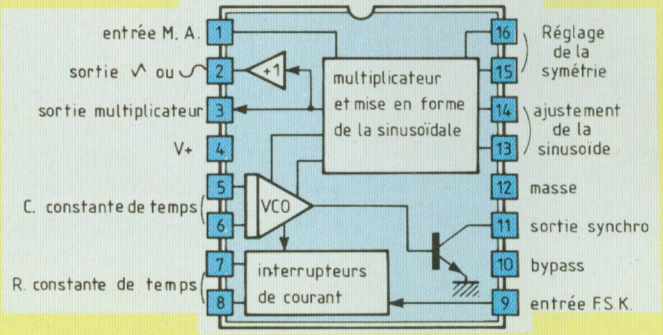


Fig. 2 : Schéma fonctionnel du XR 2206.

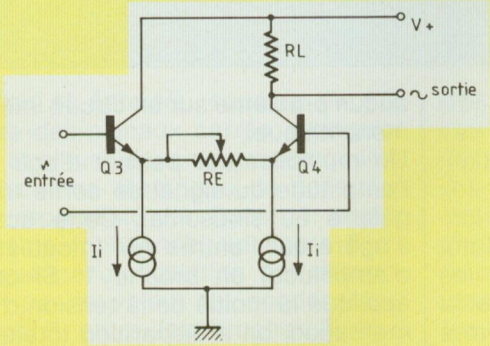


Fig. 3 : Mise en forme de la tension sinusoïdale à partir du signal triangulaire.

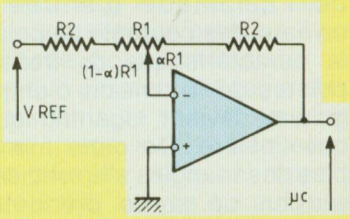


Fig. 5 : Tension de commande Uc.

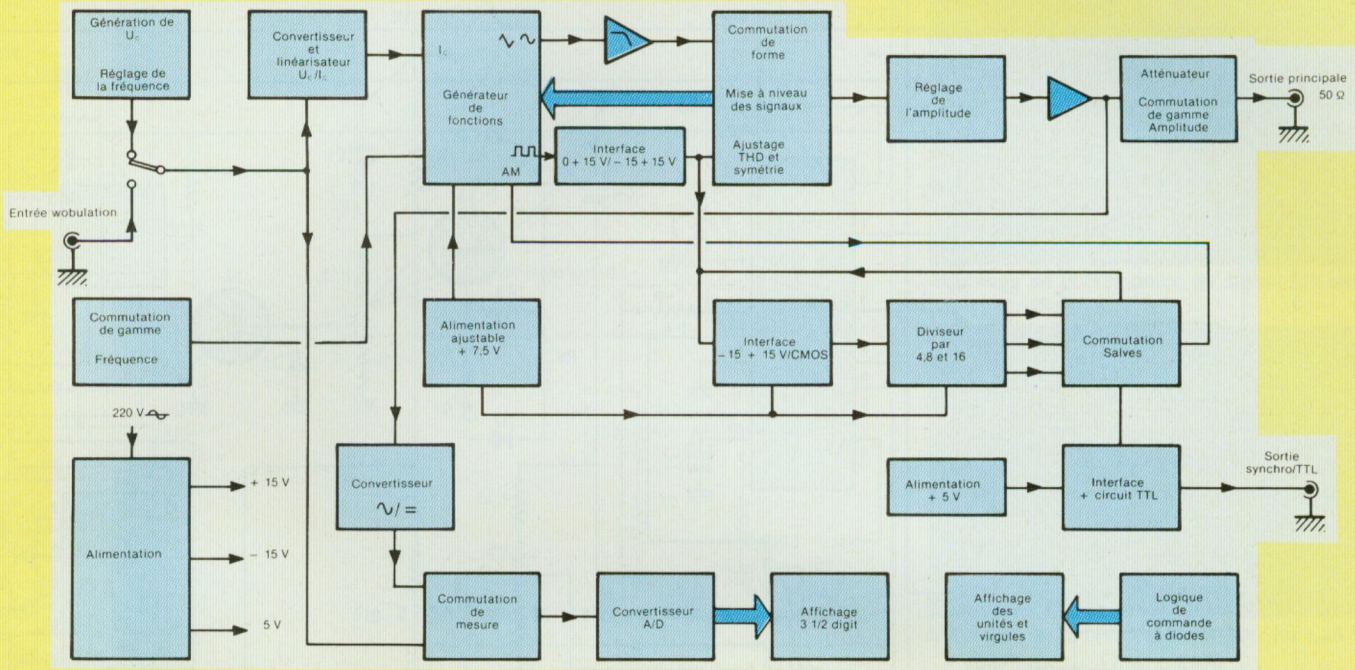
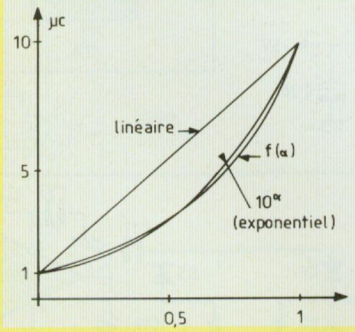


Fig. 4 : Synoptique du générateur de fonctions à affichage digital.



α	10^{α}	f(α)
0	1	1
0,1	1,26	1,30
0,2	1,58	1,66
0,3	1,99	2,07
0,4	2,51	2,57
0,5	3,16	3,16
0,6	3,98	3,89
0,7	5,01	4,82
0,8	6,31	6,03
0,9	7,94	7,66
1,0	10	10

Fig. 6 : Courbe représentative de la fonction f(α).

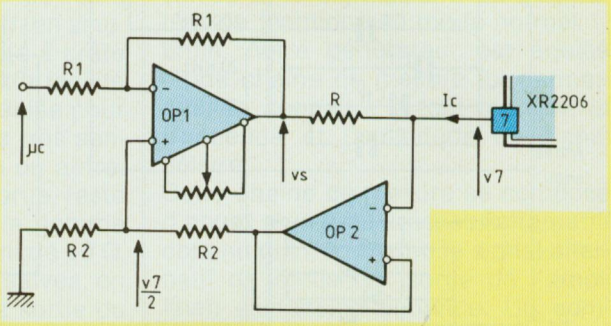


Fig. 7 : Convertisseur tension/courant.

la tension de la broche 7 du XR 2206. Cette moitié s'obtient par l'intermédiaire de l'ampli op OP2 monté en suiveur et attaquant un pont diviseur par 2. La tension de sortie de l'ampli OP1 peut s'écrire :

$$V_S = -U_C \frac{R1}{R1} + \frac{V_7}{2} \frac{R1 + R1}{R1}$$

$$V_S = -U_C + v_7$$

Etant donné que l'impédance d'entrée de l'ampli OP2 est extrêmement élevée, celui-ci ne consomme aucun courant et, par conséquent, tout le courant I_C traverse la résistance R.

En suivant la boucle v_S, R et v_7, on obtient :

$$-v_S - R.I_C + v_7 = 0$$

Il n'y a plus qu'à remplacer v_S par sa valeur :

$$-(-U_C + v_7) - R.I_C + v_7 = 0$$

$$U_C - v_7 - R.I_C + v_7 = 0$$

Et toute l'astuce apparaît : v_7 s'annule et il vient :

$$I_C = \frac{U_C}{R}$$

Le tour est joué : on peut commander la fréquence non plus par un courant mais par une tension de commande U_C référencée à la masse.

Si U_C évolue de 0 à + 10 V, v_S évolue de + 3 V à − 7 V (avec $v_7 = 3$ V). Les amplis OP1 et OP2 seront donc alimentés en + 15 V et − 15 V et le XR 2206 en + 15 V seulement.

La sortie sinus-triangle du générateur de fonctions traverse un ampli et filtre passe-bas pour attaquer sous faible impédance le commutateur de forme. Le signal carré, qui évolue de 0 à + 15 V à la sortie du générateur de fonctions, traverse un étage interface qui le fait évoluer de − 15 V à + 15 V et le transforme donc en un

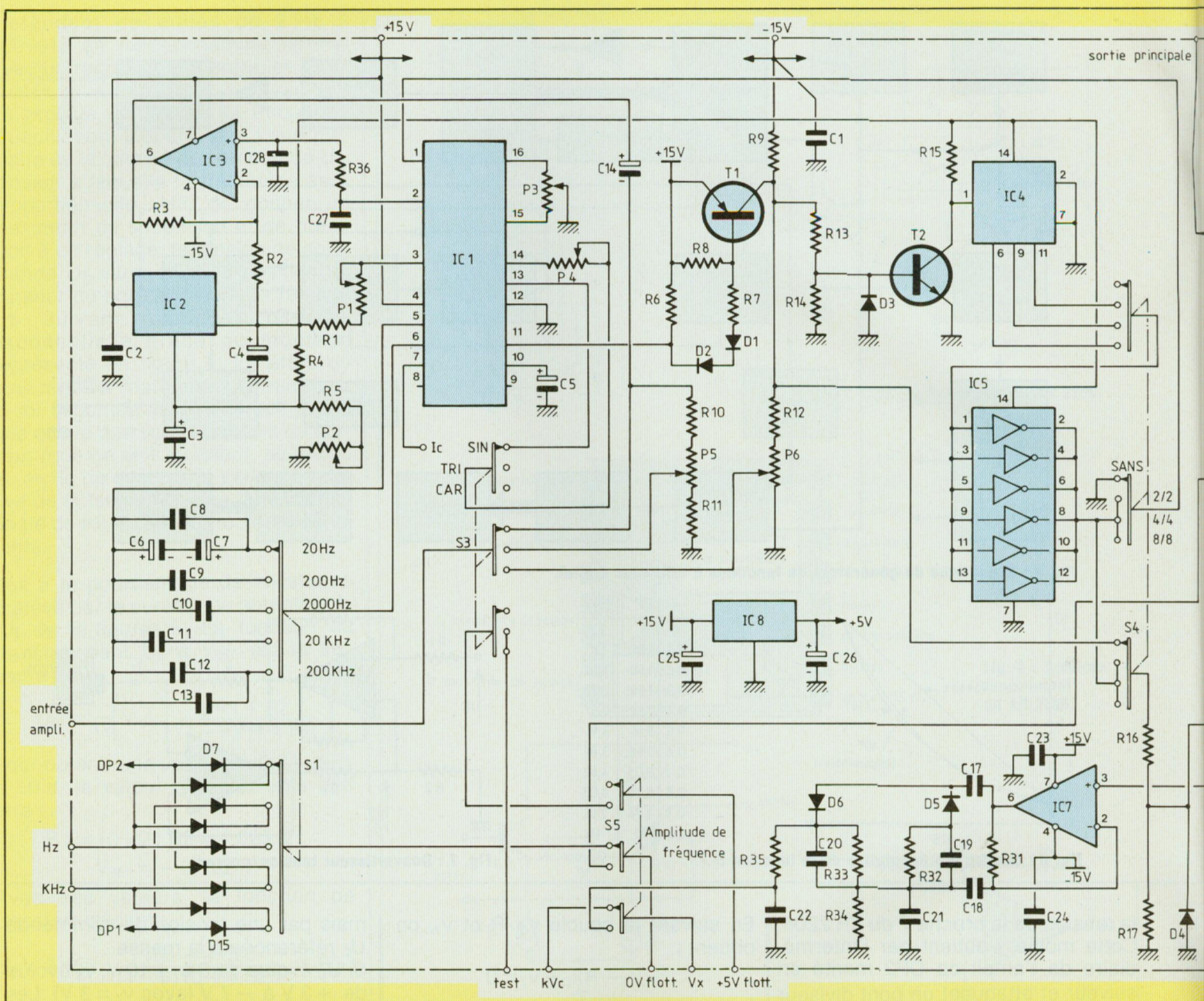


Fig. 9 : Schéma électrique de la carte GENAF 2100 (GENérateur Audio Fréquence). Elle comprend IC1-XR2206, le circuit clé de l'appareil.

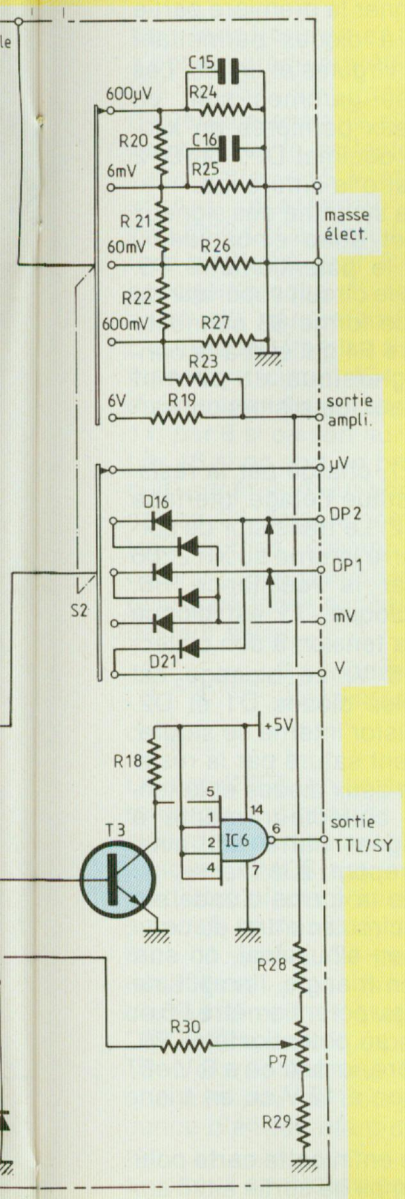
signal symétrique par rapport à la masse. Les signaux sont mis à niveau (6 V eff. en sinusoïdal) et 12 V crête à crête maximum en triangle et en carré) et ajustés quant à la symétrie et le taux de distorsion harmonique en sinusoïdal.

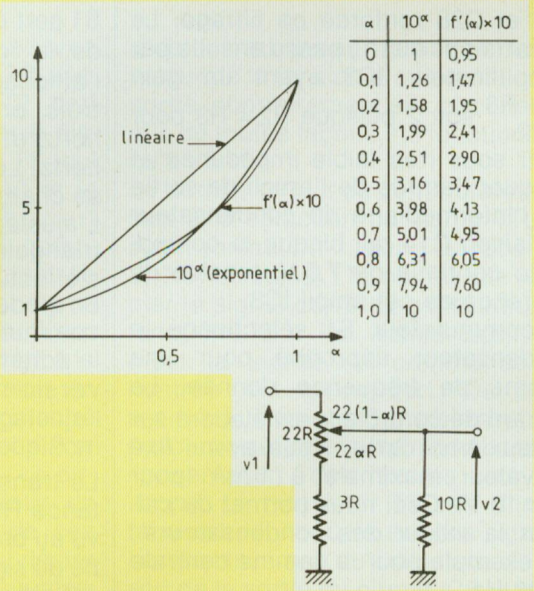
On arrive ensuite au dispositif de réglage continu de l'amplitude. Ici aussi, plutôt que de se contenter d'une loi de variation linéaire, nous avons opté pour un montage potentiométrique ayant une loi pseudo-exponentielle, un peu comme pour le réglage de la fréquence, toujours de manière à bénéficier d'un réglage souple et précis. Ce montage entièrement passif à cause de la bande de fréquence à transmettre ainsi que la courbe qu'il permet d'obtenir sont visibles en figure 8.

La fonction de transfert obtenue est la suivante :

$$v_2 = V_1 \cdot \frac{30 + 220\alpha}{316 + 418\alpha - 484\alpha^2}$$

$$v_2 = v_1 \cdot f'(\alpha)$$





α	10^{α}	f'(α)×10
0	1	0,95
0,1	1,26	1,47
0,2	1,58	1,95
0,3	1,99	2,41
0,4	2,51	2,90
0,5	3,16	3,47
0,6	3,98	4,13
0,7	5,01	4,95
0,8	6,31	6,05
0,9	7,94	7,60
1,0	10	10

Fig. 8 : Dispositif de réglage continu de l'amplitude.

La courbe obtenue n'est pas aussi bonne que la courbe f(α) obtenue avec un ampli op mais elle est tout de même bien meilleure que la variation linéaire.

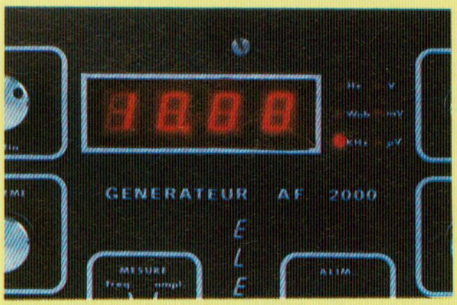
Le signal arrive ensuite à l'entrée de l'amplificateur de sortie qui attaque sous faible impédance l'atténuateur de sortie. Cet atténuateur permet de disposer de cinq gammes d'amplitude couvrant ainsi plus de cinq décades : 50 µV eff. à 6 V eff. en sinusoïdal et 100 µV à 12 V crête à crête en triangle et en carré. Cette facilité sera particulièrement appréciée pour travailler sur des préamplis très sensibles du type RIAA, micro ou autre. L'impédance vue de la sortie reste constante quelle que soit la gamme sélectionnée, sa valeur étant de 50 Ω. Pour le fonctionnement en salves, on prélève le signal carré à la sortie du premier interface, on le met au niveau CMOS et on attaque un compteur (diviseur). L'une des sorties de ce compteur sélectionnée par le commutateur de salves est reliée à l'entrée AM du générateur de fonctions. Lorsque cette sortie est au zéro logique, le signal sinusoïdal (ou triangulaire) passe normalement. Lorsqu'elle est au 1 logique par contre, elle bloque le signal sinusoïdal en portant l'entrée AM à 7,5 V c'est-à-dire la moitié de la tension d'alimentation du générateur de fonctions. Le réglage de cette tension permet d'obtenir l'extinction totale du signal pendant 2, 4 ou 8 périodes. La sortie TTL de synchronisation permet de sortir, au standard TTL, le signal d'attaque de l'entrée AM en mode salves et le signal carré du générateur de fonctions en mode normal.

Enfin, notre générateur est équipé d'une chaîne de mesure lui permettant de connaître à tout moment la fréquence et l'amplitude du signal délivré.

Cette chaîne de mesure se compose d'abord d'un convertisseur alternatif/continu qui transforme le signal alternatif de sortie (en sortie de l'ampli final) en tension continue. Un commutateur de mesure permet le choix de la mesure : fréquence ou amplitude. Dans le cas de la fréquence, on mesure la tension de commande U_C. Seule cette façon de procéder permet d'obtenir la précision dans les gammes faibles, la solution fréquencemètre n'étant pas capable de mesurer 2 Hz avec deux chiffres derrière la virgule sauf avec un temps de comptage de 100 secondes si le fréquencemètre en question est un fréquencemètre à microprocesseur (qui mesure la période et calcule l'inverse pour obtenir la fréquence). Dans le cas de la mesure de l'amplitude, on choisit la tension continue image de la tension de sortie.

L'une ou l'autre de ces tensions est

Affichage de la fréquence du signal : 10 kHz.



Affichage de la tension de sortie : ici 1,25 V.

appliquée sur un convertisseur analogique/digital très simple, très précis et très stable utilisant un circuit Intersil : le ICL 7107. Ce circuit attaque directement l'affichage 3 1/2 digits à LED. Conjointement aux commutateurs de gamme de fréquence et d'amplitude, une logique à diodes attaque un ensemble de 5 LED destinées à visualiser l'unité de mesure : Hz, kHz, V, mV, µV et le point décimal. Plus aucune chance de se tromper de réglage !

Tous les circuits sont alimentés en + et − 15 V à l'exception du convertisseur analogique/digital alimenté par une tension flottante de + 5 V.

Venons-en maintenant aux schémas électriques complets. L'ensemble des éléments du synoptique tient sur trois cartes : une carte alimentation AL 203 et deux grandes cartes GENAF 2100 et GENAF 2200 contenant tout le reste. Ces trois cartes seront étudiées séparément, jusqu'au stade de leur réalisation complète. Il ne restera plus en final qu'à rassembler les trois morceaux du puzzle.

CARTE GENAF 2100

Schéma électrique

La première carte baptisée GENAF 2100 (GENérateur Audio Fréquence 2100) est représentée en figure 9.

Elle comprend IC1, le circuit-clé de l'appareil : le XR 2206. Ce circuit s'alimente en 15 V par les broches 12 (masse) et 4 (+ 15 V). L'alimentation + 7,5 V dont on a parlé précédemment est constituée par le circuit IC2, un LM 317 dont la tension de sortie s'ajuste par le potentiomètre P2. Cette tension de 7,5 V sert de tension de repos pour les signaux sinusoïdaux et triangulaires. L'amplitude de ces signaux, qui sortent par la broche 2, se règle à l'aide du potentiomètre P1. Le condensateur C27 forme, avec une résistance de 600 Ω intérieure au XR 2206, un premier filtre RC destiné à filtrer l'impulsion parasite inhérente à ce circuit apparaissant à la crête de la sinusoïde. Une deuxième cellule RC constituée par R36 et C28 renforce ce filtrage. Le signal (sinus ou tri.) passe ensuite par l'amplificateur IC3 ayant un gain $\frac{R2+R3}{R2}$ soit 2 puisque R2 = R3 pour sortir sous très faible impédance et attaquer l'entrée de l'ampli de sortie par l'intermédiaire du condensateur de liaison C14 qui bloque la composante continue de 7,5 V, tension de référence de cet ampli IC3.

Le commutateur S1 sélectionne le condensateur approprié pour une gamme de fréquence donnée. Le courant de contrôle I_C est élaboré sur la deuxième carte. Nous avons fixé sa valeur maximale à 1 mA (pour $U_C = 10$ V). Ceci nous permet de calculer la valeur des condensateurs ; par exemple pour la gamme centrale 2 000 Hz :

$$C_{10} = \frac{0{,}320\ I_C}{F} = \frac{0{,}320.10^{-3}}{2\ 000}$$
$$= 1{,}6.10^{-7} = 160\ \text{nF}$$

Les autres condensateurs sont des multiples de C10. En gamme 20 Hz, la valeur doit être de 16 µF, non polarisé. Nous avons donc utilisé deux condensateurs C6 et C7 au tantale montés tête-bêche. Ces condensateurs de 22 µF et 47 µF donnent en série 14,99 µF. Le condensateur C8 ajuste la valeur de l'ensemble à 16 µF. Inutile de dire que tous ces condensateurs doivent posséder une bonne stabilité en température puisque la stabilité en fréquence en dépendra. Le diélectrique idéal est le polycarbonate. Des modèles au polyester, très répandus, peuvent cependant donner satisfaction. Retenons que le condensateur de référence sera C10 : 150 nF en parallèle avec 10 nF. Les autres condensateurs seront provisoirement de valeur multiple de 15. La bonne valeur à leur ajouter en parallèle sera déterminée lors de l'étalonnage. Pour ceux qui pourraient se procurer des condensateurs au polycarbonate, citons quand même leur référence : CKM 501 ou CKM 711 fabriqués par Eurofarad ou Efco en France.

Le deuxième circuit du commutateur S1 sert à actionner la première partie de la logique à diodes permettant l'affichage des virgules et unités. Les trois premières gammes sont en hertz et les deux dernières en kilohertz. Le point décimal DP1 ou DP2 se charge de faire la différence.

L'ajustage de la symétrie des signaux triangulaires (et donc sinusoïdaux) s'effectue par le potentiomètre P3. En mode sinus, le circuit supérieur du commutateur de forme S3 connecte le potentiomètre P4 qui sert à la conversion triangle/sinus et permet l'ajustage du taux de distorsion harmonique.

Le transistor T1, chargé par la résistance R9, constitue l'étage interface vu au chapitre 2. Le transistor de sortie du signal carré interne au XR 2206 est chargé par la résistance R6. Quand il est bloqué, T1 est bloqué également et la tension à son collecteur vaut − 15 V. Le blocage est accentué par les diodes D1 et D2. Quand le transistor interne se sature. T1 est également saturé par la résistance R7 et les deux diodes et la tension sur son collecteur monte à + 15 V : le signal carré est ainsi symétrisé par rapport à la masse.

La sélection de la forme d'onde est assurée par le circuit central du commutateur S3 : en sinusoïdal, on sort directement. En triangle, l'amplitude s'ajuste grâce au potentiomètre P5 et en carré grâce au potentiomètre P6. De cette manière, lorsqu'on a 6 V eff. en sinusoïdal, on a 12 V cc en triangle et en carré.

Le signal quitte enfin cette carte pour entrer dans l'ampli de sortie situé sur la deuxième carte. Il ressort de cet ampli pour retourner, sous très faible impédance, à l'atténuateur de sortie construit autour du circuit supérieur du commutateur S2 de sélection de la gamme d'amplitude. Le deuxième circuit de ce commutateur constitue la deuxième partie de la logique à diodes commandant l'allumage des unités et virgules. Cette logique agit tout simplement en envoyant le 0 V flottant à l'unité et au point décimal concerné.

Le fonctionnement en salves s'obtient grâce aux éléments T2, IC4, IC5 et S4. Le transistor T2 sert d'interface entre le signal carré disponible sur le collecteur de T1 (qui varie entre − 15 V et + 15 V) et le signal d'attaque du circuit CMOS/IC4. Ce circuit est un compteur binaire à sept étages. L'entrée horloge (broche 1) reçoit le signal carré du générateur de fonctions. L'entrée MR (remise à zéro) étant à la masse, le circuit IC4 fonctionne en diviseur par 4 si on sort sur la broche 11, par 8 si on sort sur la broche 9 et par 16 si on sort en broche 6. Le circuit supérieur du commutateur de salves S4 sélectionne l'une de ces trois sorties suivant qu'on désire obtenir deux périodes sur quatre, quatre périodes sur huit ou huit périodes sur seize.

$\frac{2}{2}$ signifie $\frac{2}{2}$ périodes avec signal / périodes sans signal ; $\frac{4}{4}$ etc.

Le circuit IC5, un sextuple inverseur, renforce le signal de sortie de IC4. Une des particularités des circuits logiques CMOS est la possibilité de mettre plusieurs sorties de portes en parallèle et de multiplier ainsi le courant de sortie. Ce courant s'avère nécessaire pour faire fonctionner correctement l'étage interface CMOS/TTL constitué par le transistor T3. L'entrée AM, elle, ne consomme que très peu de courant, son impédance d'entrée étant de 100 kΩ environ.

Le circuit central du commutateur S4 se charge de la commande de l'entrée AM (broche 1 de IC1). En position SANS, cette entrée est mise à la masse et donc inactive. Dans les trois autres positions de fonctionnement en salves, elle reçoit le signal carré de sortie du circuit IC5. Le signal sinusoïdal ou triangulaire disparaît, comme nous l'avons vu au chapitre «Synoptique du générateur», lorsque ce signal carré est au 1 logique : l'entrée AM se trouve alors portée au potentiel + 7,5 V. L'utilisation de circuits logiques CMOS permet d'obtenir au niveau 1 pratiquement la valeur de la tension d'alimentation en sortie, contrairement aux circuits TTL qui, de toutes façons, ne fonctionnent qu'en 5 V.

Le dernier circuit du commutateur S4 sert à la sélection du signal TTL de synchronisation : sur la position SANS, ce signal TTL ne fait que recopier le signal carré du générateur de fonctions. Sur les autres positions, c'est le signal de commande de l'entrée AM qu'on sort. De cette manière, aucun problème de synchronisation ne se pose lors de l'observation des salves sur un scope. Le transistor T3 sert d'interface entre l'un ou l'autre des signaux carrés issus soit du collecteur de T1, soit de la sortie du circuit IC5. Il fonctionne comme T2 : la diode entre base et émetteur vient limiter l'alternance négative du signal et donc protéger la jonction base-émetteur.

La sortie au standard TTL s'obtient par le circuit IC6 : une double porte NAND à bascule de Schmitt garantissant un signal de sortie à flancs très raides. Les entrées non utilisées sont mises à 1 et l'ensemble est alimenté par un régulateur 5 V/IC8 muni de ses condensateurs de découplage C25 et C26.

Le pont diviseur constitué par les résistances R28 et R29 et le potentiomètre P7 prélève une fraction réglable de la tension de sortie pour l'appliquer au convertisseur alternatif/continu construit autour de l'ampli op IC7. Le montage employé est pratiquement le même que celui qu'on avait utilisé pour le multimètre digital 20 000 pts (voir Led n° 11, pages 60 à 63). Ce montage, malgré sa simplicité donne entière satisfaction jusqu'à une fréquence supérieure à 200 kHz grâce au condensateur de compensation C21. Le filtre de sortie R35-C22 a été calculé pour obtenir une lecture stable de la tension de sortie jusqu'à des fréquences de 30 Hz environ et un temps de réponse suffisamment court. C'est le résultat d'un compromis entre tension de plus basse fréquence mesurable et temps de réponse du voltmètre.

Le dernier commutateur de la carte, S5, réalise la sélection de mesure, fréquence ou amplitude. Le circuit du bas aiguille vers l'entrée V_X du voltmètre soit la tension de sortie du convertisseur AC/DC, soit une fraction de la tension de commande kVc élaborée sur l'autre carte. Le circuit central de S5 sert à sensibiliser soit la logique d'amplitude, soit la logique de fréquence par l'envoi du 0 V flottant (qui ne doit surtout pas être confondu avec la masse générale, leur potentiel étant différent). Le circuit supérieur de S5 permet, en combinaison avec le circuit inférieur de S3, d'envoyer le + 5 V flottant sur l'entrée TEST du circuit convertisseur analogique/digital lorsqu'on est en amplitude et en triangle ou en carré. Ceci permet d'interdire la mesure sur ces deux types de signaux : les afficheurs indiquent alors 1888, c'est-à-dire que tous les segments s'allument. En effet, le convertisseur AC/DC étant calibré uniquement pour des formes d'ondes sinusoïdales, la mesure sur des signaux triangulaires ou carrés serait totalement erronée.

Les condensateurs C1 à C5, C23 et C24 sont tous des condensateurs de découplage. Enfin, les condensateurs C15 et C16 permettent d'atténuer le bruit HF qui a tendance à apparaître sur les gammes 600 μV et 6 mV.

Réalisation de la carte

De manière à simplifier au maximum le câblage et à réduire au maximum la longueur des liaisons, tous les éléments de commande se fixent directement sur les deux cartes principales de grandes dimensions : 254 mm sur 99 mm. La première de ces cartes, la carte GENAP 2100 dont nous venons de voir le schéma électrique, est représentée côté cuivre en figure 10 et côté composants en figure 11.

Cette carte pourra être obtenue par la méthode photographique d'après

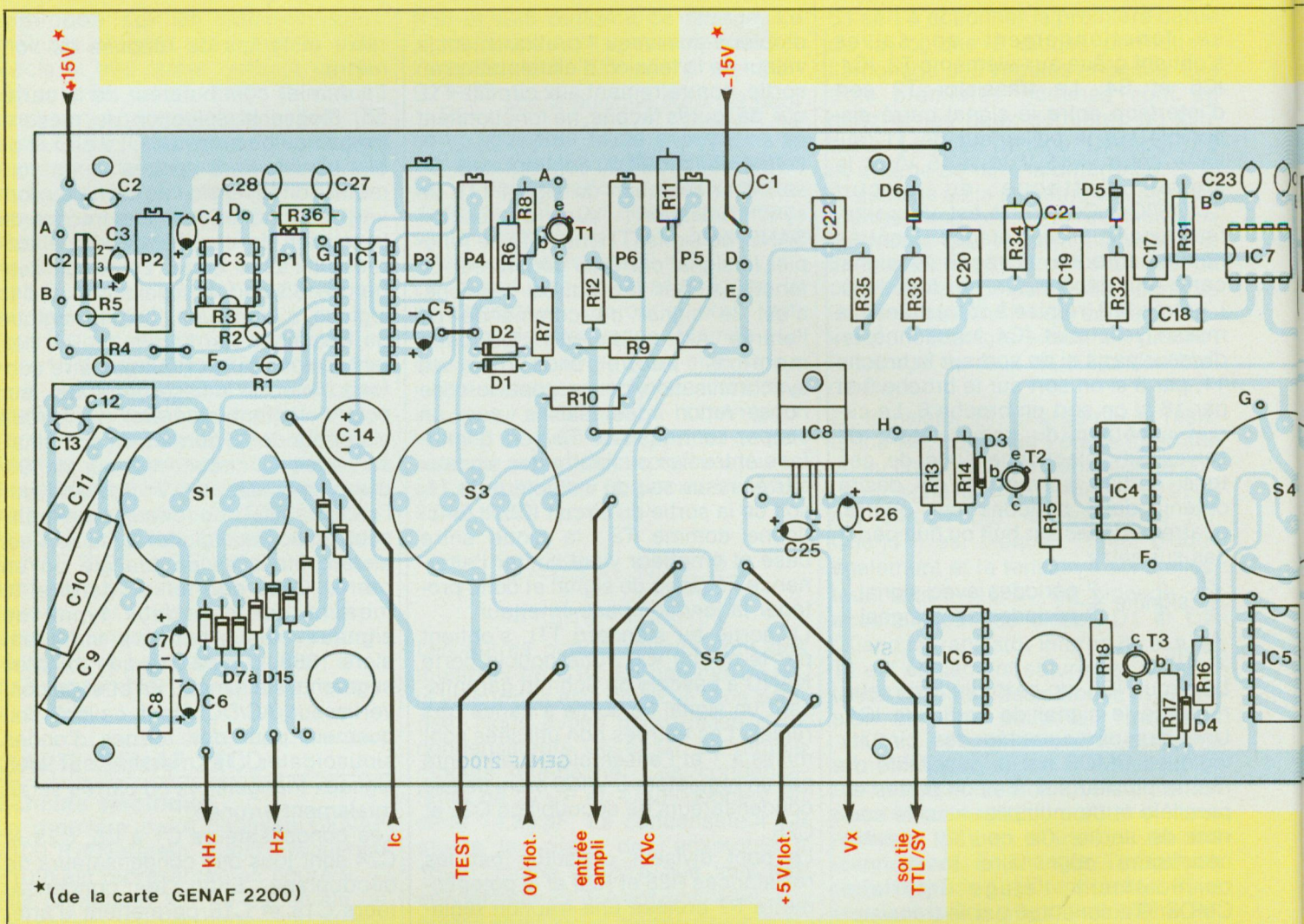


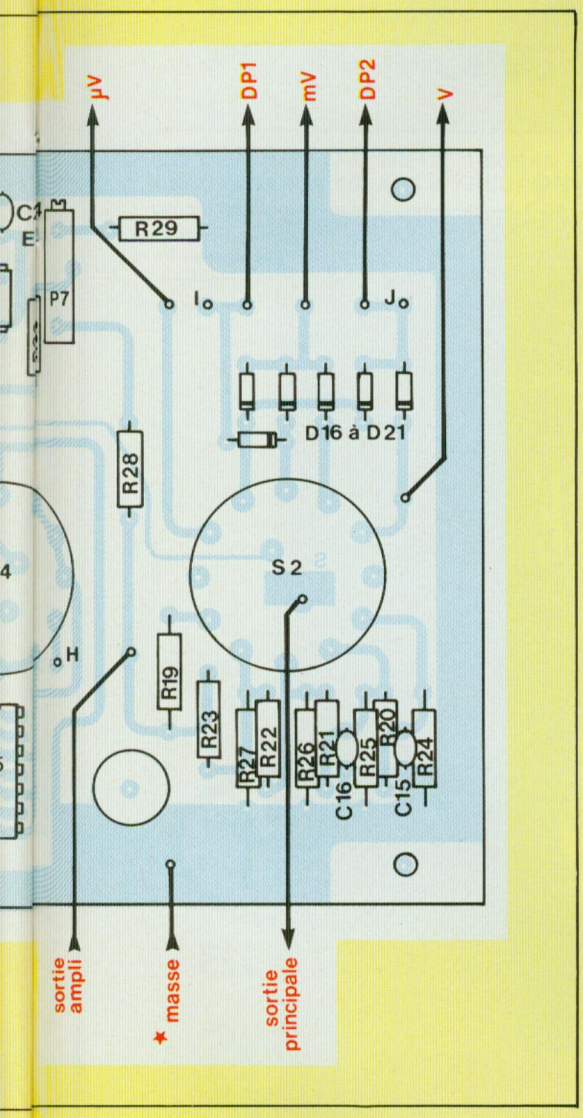
Fig. 11 : Réalisation de la carte GENAF 2100. Le circuit imprimé de cette carte, vu ses dimensions, n'est publié qu'à la page «Gravez-les vous-même».

le dessin de la revue ou alors il faudra redessiner le tout sur une grille au pas de 2,54 mm. Dans ce deuxième cas, le dessin devra être soigné, et tout particulièrement en ce qui concerne le centrage des 6 trous de fixation (percés au diamètre 3,5 mm), le centrage des commutateurs rotatifs et accessoirement le centrage des trous de passage des fils de câblage (percés au diamètre 10 mm). En effet, les deux cartes principales devront s'assembler avec la face avant. Les cotes de centrage exactes seront données sur le dessin de la face avant.

Quant au perçage du circuit imprimé, les pastilles du circuit IC4 seront percées avec un foret de 0,6 mm, les pastilles de ⌀ 2,54 et celles des autres circuits intégrés avec un foret de 0,8, les pastilles de ⌀ 3,17 avec un foret de 1 et les pastilles de ⌀ 3,96 avec un foret de 1,2 mm. On emploiera un foret de 1,5 mm pour les pastilles des commutateurs afin de faciliter leur insertion.

Une fois la carte percée et éventuellement étamée, on procèdera à l'implantation des composants en commençant de préférence par les éléments de faible hauteur tels que résistances, diodes, etc. Les circuits intégrés pourront éventuellement se monter sur supports. Le circuit IC8 sera fixé à la carte par un boulon de 3 mm. On n'oubliera pas les cinq straps et les dix liaisons par fils repérées par les lettres A à J. On veillera à la bonne orientation des circuits intégrés, des transistors, diodes et condensateurs au tantale. Le régulateur IC2 (LM 317 MP) sera monté avec sa face marquée tournée vers le condensateur C3. On remarquera que les potentiomètres ont tous été placés en haut de la carte, ce qui rendra leur réglage possible une fois que l'ensemble sera monté. On n'oubliera pas de préparer les commutateurs rotatifs avant de les souder : il faudra

KIT ~26 C



couper les axes à la bonne longueur (voir les schémas de montage mécanique) et placer correctement les butées : cinq positions pour S1 et S2, quatre positions pour S4, trois pour S3 et deux pour S5. Pour ce faire, tourner l'axe dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à la butée fixe, retirer l'écrou et la rondelle éventail et mettre la rondelle de butée sur la position désirée. Remonter ensuite la rondelle éventail et l'écrou pour maintenir la rondelle de butée. Une fois toutes les soudures réalisées, on pourra nettoyer le circuit imprimé au trichloréthylène.

Christian Eckenspieller

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Résistances à couche ± 5 % 1 /4 W
R1 - 4,7 kΩ
R2 - 10 kΩ
R3 - 10 kΩ
R4 - 220 Ω
R5 - 820 Ω
R6 - 3,3 kΩ
R7 - 15 kΩ
R8 - 2,2 kΩ
R10 - 4,7 kΩ
R11 - 1,5 kΩ
R12 - 4,7 kΩ
R13 - 22 kΩ
R14 - 4,7 kΩ
R15 - 2,2 kΩ
R16 - 22 kΩ
R17 - 4,7 kΩ
R18 - 470 Ω
R28 - 8,2 kΩ
R29 - 470 Ω
R30 - 100 kΩ
R31 - 2,2 MΩ
R32 - 10 kΩ
R33 - 10 kΩ
R34 - 4,3 kΩ
R35 - 1 MΩ
R36 - 680 Ω

• Résistances à couche ± 5 % 1 W
R9 - 1 kΩ
R19 - 51 Ω

• Résistances à couche ± 1 % 1/4 W
R20 à R23 - 499 Ω
R24 - 61,9 Ω
R25 à R27 - 54,9 Ω

• Potentiomètres multitours
P1 - 10 kΩ
P2 - 470 Ω
P3 - 22 kΩ
P4 - 470 Ω
P5 - 2,2 kΩ
P6 - 4,7 kΩ
P7 - 1 kΩ

• Semiconducteurs
IC1 - XR 2206
IC2 - LM 317 MP
IC3 - LF 356
IC4 - CD 4024
IC5 - CD 4069
IC6 - SN 74LS13 ou SN 7413
IC7 - LF 356
IC8 - 7805T
T1 - 2N2907A
T2 - 2N2369A
T3 - 2N2369A
D1 à D21 - 1N4148

• Condensateurs «céramique»
C1 - 100 nF
C2 - 100 nF
C15 - 6,8 nF
C16 - 6,8 nF
C21 - 68 pF
C23 - 10 nF
C24 - 10 nF
C27 - 220 pF
C28 - 220 pF

• Condensateurs «polyester»
C8 - (voir texte)
C9 - 1,5 µF + x (1,6 µF ± 1 %)
C10 - 150 nF + x (160 nF ± 1 %)
C11 - 15 nF + x (16 nF ± 1 %)
C12 - 1,5 nF
C13 - (voir texte)

• Condensateurs MKH
C18 - 0,22 µF
C19 - 1 µF
C20 - 1 µF
C22 - 0,22 µF

• Condensateurs polarisés
C3 - 1 µF/25 V «tantale goutte»
C4 - 1 µF/25 V «tantale goutte»
C5 - 1 µF/25 V «tantale goutte»
C6 - 22 µF/16 V «tantale goutte»
C7 - 47 µF/16 V «tantale goutte»
C14 - 470 µF/16 V «sorties radial»
C25 - 1 µF/25 V «tantale goutte»
C26 - 1 µF/25 V «tantale goutte»

• Condensateur «chimique non polarisé»
C17 - 10 µF/25 V

• Commutateurs pour C.I. LORLIN
S1 - 2 circuits/6 positions
S2 - 2 circuits/6 positions
S3 - 4 circuits/3 positions
S4 - 3 circuits/4 positions
S5 - 4 circuits/3 positions

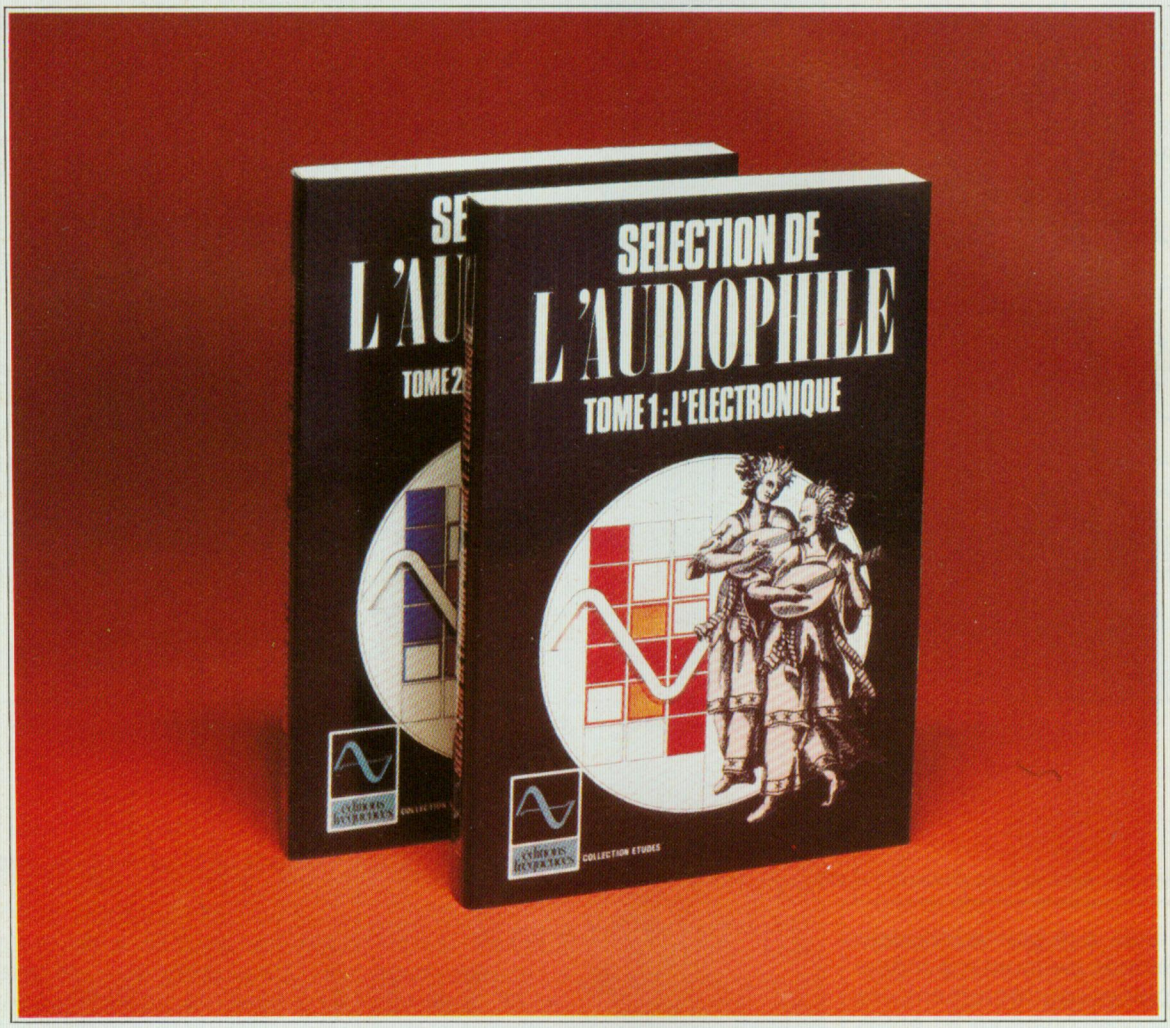
collection "études"

DESORMAIS LES AUDIOPHILES AURONT LEUR "CLASSIQUE"

2 TOMES

Tome 1 L'Electronique

Tome 2 Les Transducteurs



UNE VÉRITABLE ENCYCLOPÉDIE

Force est de constater que beaucoup de passionnés n'ont découvert L'Audiophile que récemment et dans la quasi-totalité des cas, c'est le «grand choc»... Ils leur faut acquérir les numéros précédents... Malheureusement, nombre des premières éditions sont épuisées. Il nous fallait satisfaire cette demande. D'autant que beaucoup d'articles publiés il y a près de sept ans ont gardé toute leur actualité. Dans le cadre du lancement de son département «Ouvrages», les Editions Fréquences ont décidé de publier dans la collection «Etudes» une sélection de ces articles-clés selon deux grands axes.

D'une part, les transducteurs, de la cellule aux enceintes acoustiques en passant par la table de lecture et le bras, bref tout ce qui touche à la partie électro-mécanique de la restitution. D'autre part, l'électronique à tubes ou à transistors, avec un regard tout particulier sur les composants. Deux tomes sont nés : 41 chapitres, 480 pages. Bien évidemment, des limitations en volume s'imposaient. Aussi ces deux sélections ne couvrent-elles que les 15 premiers numéros de L'Audiophile dont la plupart sont épuisés. Pour parfaire ce travail, chaque auteur a ajouté à chacun des chapitres le concernant une note personnelle afin de bien replacer l'article dans son contexte et ainsi de mieux en souligner le caractère innovant. Des actualisations sont également proposées sur des points tels que la technologie des composants où, bien naturellement, des progrès substantiels ont été faits. Un soin tout particulier a été apporté à la relecture de cette édition unique, afin de corriger les erreurs consécutives à l'enthousiasme qui était de mise lors de l'édition des premiers numéros. Nous remercions vivement l'éminent «grammairien» Jacques Avenel pour ce travail austère... Destinés aux plus jeunes et aux moins jeunes en «audiophilie» (possédant ou ne possédant pas les premiers numéros), ces deux ouvrages ainsi refondus pourront prendre la place éminente qui, nous en sommes sûrs, est déjà réservée dans leur bibliothèque.

En vente chez votre libraire ou aux Editions Fréquences 1, bd Ney 75018 Paris. Tél : (1) 607.01.97

Je désire recevoir le tome 1 ☐ **180 F** (165 F + 15 F de frais de port)
le tome 2 ☐ **166 F** (155 F + 11 F de frais de port)
les deux tomes ☐ **346 F** (320 F + 26 F de frais de port)

Je joins mon règlement à la commande : chèque bancaire ☐
mandat ☐ C.C.P. ☐

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

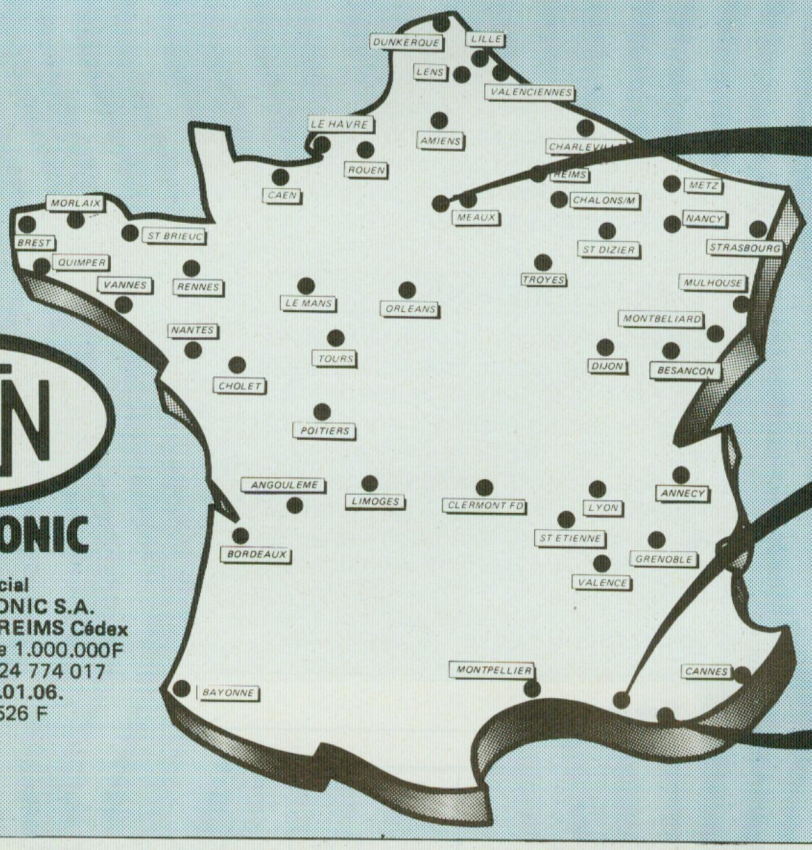
Code postal ..... Localité .....

le guépard...

LE MICRO-ORDINATEUR FRANÇAIS POUR MOINS DE 13500F HT (T.V.A. 18,60%)

LE GUEPARD C'EST : **1 ECRAN MONOCHROME 12''** anti-reflet, haute résolution - **2 LECTEURS DE DISQUES** 2 x 720 Ko formatés **1 SAUVEGARDE TOTALE D'1 HEURE** (disques + écran) - **2 CLAVIERS EN UN (AZERTY ET QWERTY)** avec 15 + 27 touches de fonctions programmables + pavé numérique - **1 CONCEPTION MODULAIRE** (S.A.V. très rapide) - **32 COULEURS (en sortie PERITEL RVB)** Interfaces série RS 232C et // Centronics - **2 SYSTEMES D'EXPLOITATION en version française** (NEWDOS 8Ø - 2 - Ø — CP/M3) donnant accès à plusieurs milliers de logiciels - **1 LANGAGE BASIC - 1 EDITEUR - ASSEMBLEUR.**

DANS TOUTE LA FRANCE !



PARIS 10ème
37 Bd Magenta
Tél. (1) 241.20.33.

MARSEILLE 1er
32, Bd de la Libération
Tél. (91) 47.48.63.

TOULON
106, Cours Lafayette
Tél. (94) 42.41.15.

HBN ELECTRONIC

Siège Social
HBN ELECTRONIC S.A.
B.P. 2739 - 51060 REIMS Cédex
S.A.E. au capital de 1.000.000F
RCS REIMS B 324 774 017
Tél. (26) 89.01.06.
Télex 830526 F

EN VENTE DANS TOUS LES MAGASINS HBN

AMIENS
19, rue Gresset
Tél.(22)91 25 69

BORDEAUX
10, rue du Mal Joffre
Tél.(56)52 42 47

CLERMONT-FD
1, rue des Salins Résid. Isabelle Tél.(73)93 62 10

LENS
43, rue de la Gare
Tél.(21)28 60 49

METZ
60, Passage Serpenoise
Tél.(8)774 45 29

NANTES
4, rue J.J. Rousseau
Tél.(40)48 76 57

RENNES
12, Quai Duguay Trouin
Tél.(99)30 85 26

TOULON
106, Cours Lafayette
Tél. (94) 42 41 15

ANGOULEME
Espace St Martial
Tél. (45) 92 93 99

CAEN
14, rue du Tour de Terre
Tél.(31)86 37 53

DIJON
2, rue Ch. de Vergennes
Tél.(80)73 13 48

LILLE
61, rue de Paris
Tél.(20)06 85 52

MONTBELIARD
27, rue des Febvres
Tél.(81)96 79 62

ORLEANS
61, rue des Carmes
Tél.(38)54 33 01

ROUEN
19, rue Gal Giraud
Tél.(35)88 59 43

TOURS
2, bis Pl. de la Victoire
Tél. (47) 37 85 77

ANNECY
entre nelles Galeries et le lac
11, bd B. de Menthon
Tél.(50)45 27 43

CANNES
167, Bd de la République
Tél.(93)38 00 74

DUNKERQUE
14, rue ML French
Tél.(28)66 38 65

LIMOGES
4, rue des Charseix
Tél.(55)33 29 33

MONTPELLIER
10, Bd Ledru-Rollin
Tél. (67)92 33 86

PARIS 10ème
37, Bd Magenta
Tél. (1) 241 20 33

ST BRIEUC
16, rue de la Gare
Tél.(96)33 55 15

TROYES
6, rue de Preize
Tél.(25)81 49 29

BAYONNE
3, rue du Tour de Sault
Tél.(59)59 14 25

CHALONS/M
2, rue Chamorin (CHV)
Tél.(26)64 28 82

GRENOBLE
18, Place Ste Claire
Tél.(76)54 28 77

LYON 2ème
9, rue Grenette
Tél.(7)842 05 06

MORLAIX
16, rue Gambetta
Tél.(98)88 60 53

POITIERS
8, Place Palais de Justice
Tél.(49)88 04 90

ST DIZIER
332, Av. République
Tél. (25) 05.72.57.

VALENCE
7, rue des Alpes
Tél.(75)42 51 40

BESANÇON
69, rue des Granges
Tél.(81)82 21 73

CHARLEVILLE
1, Av. Jean Jaurès
Tél.(24)33 00 84

LE HAVRE
Place des Halles centrales
Tél.(35)42 60 92

MARSEILLE 1er
32, Bd de la Libération
Tél. (91) 47.48.63.

MULHOUSE
Centre Europe Bd de l'Europe Tél.(89)46 46 24

QUIMPER
33, rue des Régaires
Tél.(98)95 23 48

ST ETIENNE
30, rue Gambetta
Tél.(77)21 45 61

VALENCIENNES
57, rue de Paris
Tél.(27)46 44 23

BREST
151, av. J. Jaurès
Tél. (98) 80 24 95

CHOLET
6, rue Nantaise
Tél.(41)58 63 64

LE MANS
16, rue H. Lecornué
Tél.(43)28 38 63

MEAUX
C.C. du Connét. de Richemont Tél.(6)009 39 58

NANCY
133, rue St Dizier
Tél. (8)336 67 97

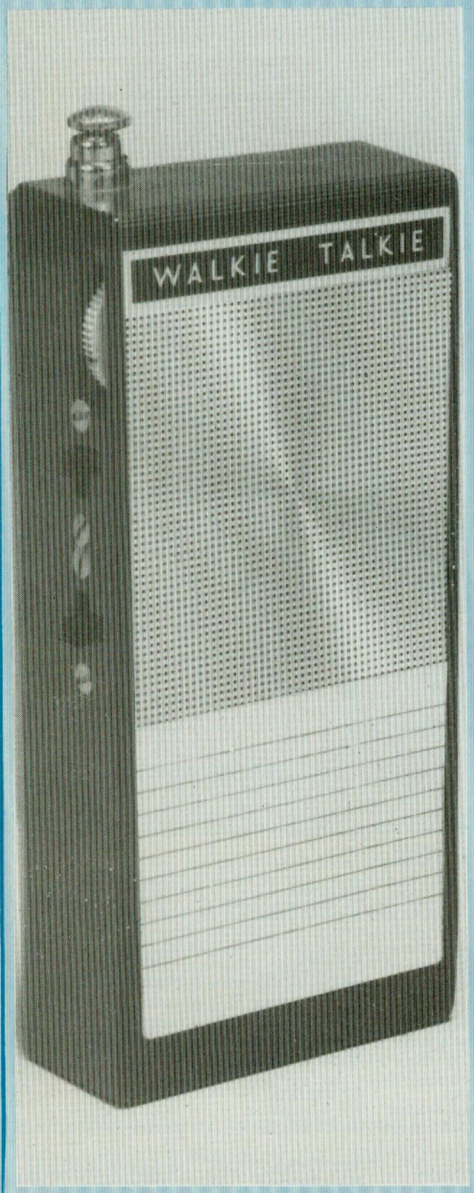
REIMS
46. Av. de Laon
Tél.(26)40 35 20
10, rue Gambetta
Tél.(26)88 47 55

STRASBOURG
4, rue du Travail
Tél.(88)32 86 98

VANNES
35, rue de la Fontaine
Tél.(97)47 46 35

J'ENTENDS DES VOIX

La communication par radio a toujours intéressé les amateurs mais elle est restée hors de leur portée à cause de la complexité des schémas et du matériel spécial utilisé dans ce genre d'appareil. Nous avons réalisé pour vous un type d'appareil simple, bon marché, sans réglages compliqués et sans aucun composant spécial tel que quartz, transfo, etc.



De plus, cet appareil peut être réalisé en deux étapes : premièrement pour les débutants avec simplement l'émetteur et le récepteur, deuxièmement en ajoutant un système de silence et un système d'appel, en utilisant le même circuit imprimé.

CARACTERISTIQUES

Emetteur-Oscillateur à transistor accordé par condensateur, ajustable de 50 à 150 MHz, modulé en fréquence par un préampli à transistor, appel par oscillateur basse fréquence séparé, permettant un contrôle de tonalité dans le haut-parleur/micro pendant l'émission, antenne télescopique avec filtre éliminant les harmoniques.

Récepteur-Détection à super réaction par transistor, suivie d'un transistor préamplificateur, système de silence à deux transistors coupant totalement le son en dehors de toute modulation et économisant la batterie pendant les périodes d'attente, avec commutation pour mise hors circuit, amplificateur à circuit intégré avec réglage du volume et sortie sur haut-parleur.

Commutation simple de l'alimentation sur émetteur ou récepteur et du haut-parleur/micro.

La portée de l'émetteur peut varier entre 100 et 1 000 mètres selon les conditions de propagation, la puissance du récepteur peut atteindre le watt, le rayonnement de l'antenne est de 50 milliwatts à un mètre de distance.

La consommation en attente est de 7 mA, de 15 mA. en émetteur, elle

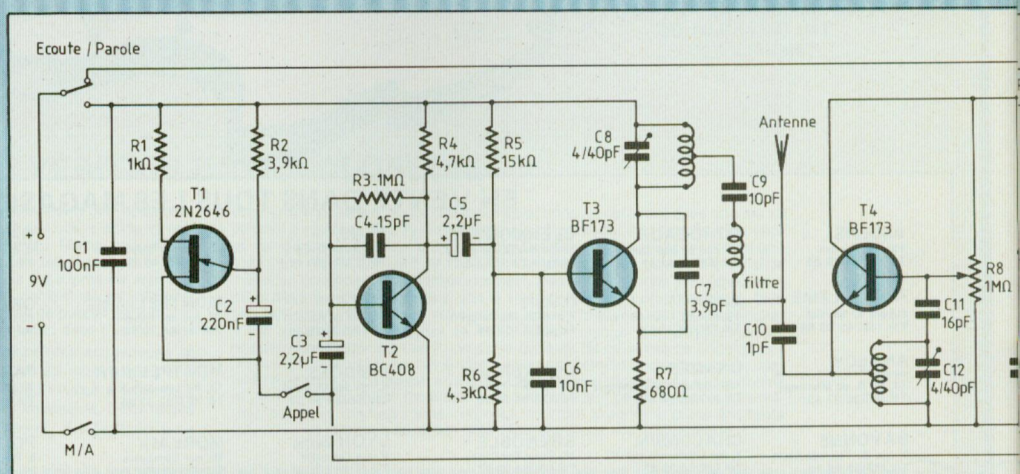


Schéma de principe complet du Talkie Walkie FM 50/150 MHz (avec étages silencieux et Appel).

peut atteindre 100 mA en réception avec le maximum de puissance.
Une prise extérieure a été prévue pour la recharge de la batterie, le contrôle de la pile ou pour une alimentation externe.

CHOIX DU SYSTEME

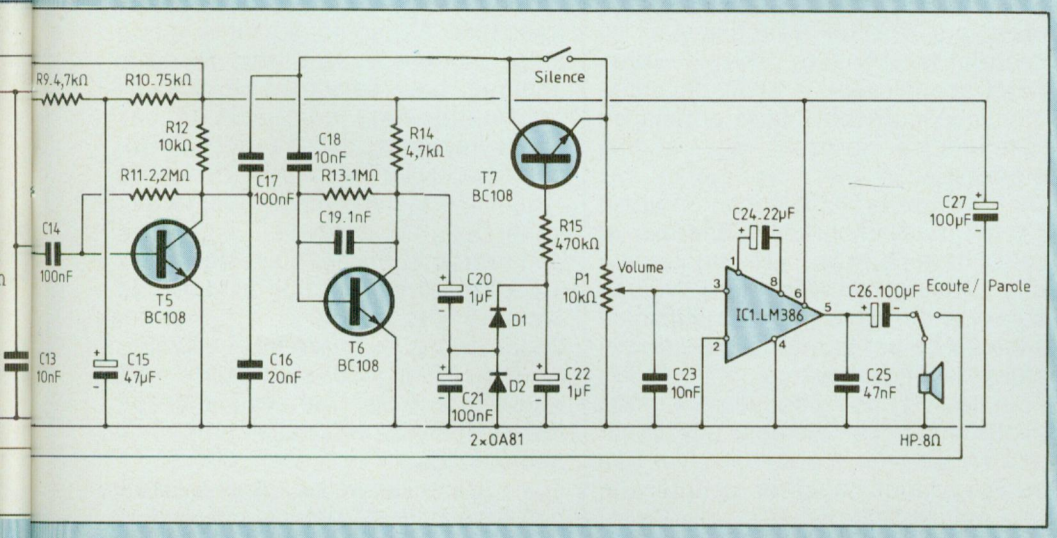
Pour les raisons énoncées précédemment, nous avons choisi un récepteur à super réaction, beaucoup plus simple qu'un super hétérodyne avec démodulateur, qui ne nécessite pas de matériel spécial comme les transfos moyenne fréquence ou les circuits intégrés difficiles à trouver.
Si la qualité de la modulation en amplitude est convenable, la qualité de la modulation en FM n'est évidemment pas aussi bonne que celle d'un récepteur sophistiqué, mais elle reste suffisante pour une transmission de la parole.
La majorité des appareils du commerce travaillent en modulation d'amplitude dans la bande des 27 MHz, et avec les CB et les radiocommandes il est très difficile de ne pas avoir d'interférences, c'est pourquoi notre émetteur travaille dans une très large gamme de fréquences allant de 50 à 150 MHz. Nous rappelons que la gamme 144 MHz est réservée aux amateurs.
On emploie généralement un quartz pour stabiliser la fréquence lorsqu'on travaille en modulation d'amplitude, et un transfo de sortie est utilisé pour assurer cette modulation, c'est pourquoi nous avons adopté la modulation de fréquence, beaucoup plus simple, et qui nous permet de travailler sans quartz et sans transfo sur une bande très étendue de fréquences.

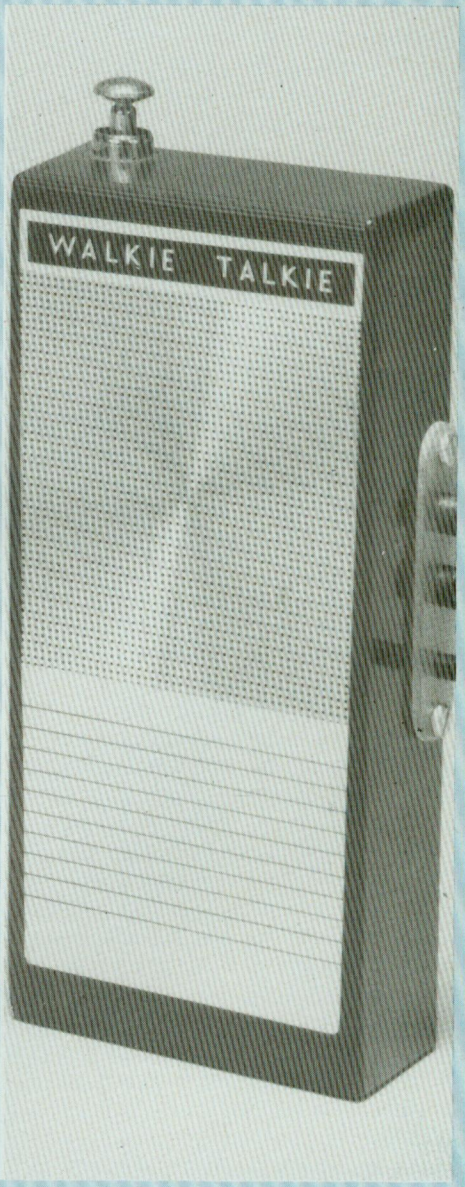
ETUDE DU SCHEMA

L'émetteur

Un transistor branché sur l'alimentation, avec une résistance R7 en série avec l'émetteur, et un bobinage en série avec le collecteur, va entrer en oscillation.
Un condensateur ajustable C8 en parallèle sur le bobinage permet le réglage de la fréquence d'oscillation, le condensateur C7, de faible valeur, assure l'entretien de l'oscillation.
La base du transistor est polarisée par un diviseur de tension formé par les résistances R5 et R6 branchées sur l'alimentation, un découplage haute fréquence de la base est réalisé avec le condensateur C6.
Le courant haute fréquence recueilli sur une prise faite au centre du bobinage est dirigé sur l'antenne par l'intermédiaire du condensateur C9 et d'une petite bobine, constituant ainsi un filtre, afin d'éliminer les harmoniques et de ne pas trop affaiblir l'oscillation.
Le haut-parleur va être utilisé comme micro et la modulation basse fréquence est amplifiée par le transistor T2 monté de façon classique.
Le petit condensateur C4 assure une contre-réaction haute fréquence empêchant tout accrochage qui viendrait du micro.

Enfin le condensateur C5 transmet la modulation sur la base de T3 qui va se comporter comme une diode varicap et moduler l'oscillation en fréquence.





Le condensateur C1 est un court-circuit énergique de la haute fréquence qui pourrait se propager sur la ligne d'alimentation.

L'appel

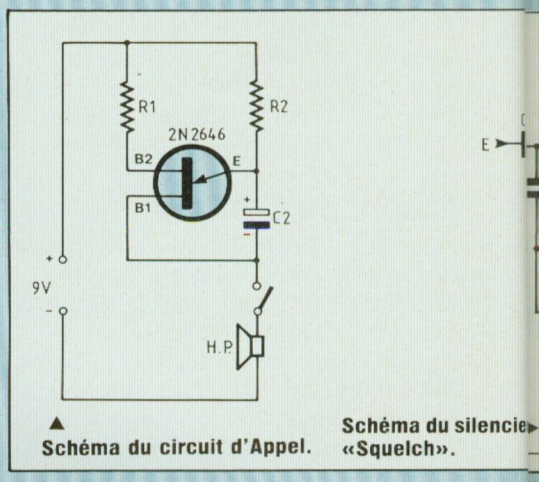
Un transistor unijonction T1 est monté en oscillateur de relaxation basse fréquence dont la tonalité est donnée par la valeur de R2 et de C2.
Les impulsions recueillies en sortie sont directement transmises au haut-parleur par l'intermédiaire d'un interrupteur.
En regardant le schéma, on comprend tout de suite que lorsque l'interrupteur est ouvert, l'oscillateur ne fonctionne pas, et lorsqu'il est fermé, le son se fait entendre (faiblement à cause de l'amplitude) dans le haut-parleur qui reste néanmoins branché en micro.

Le récepteur

Un circuit oscillant constitué par un bobinage avec prise au milieu est accordé par le condensateur ajustable C12 sur la fréquence à recevoir.
L'antenne est reliée au centre du bobinage par un condensateur de très faible valeur C10 afin de ne pas amortir le circuit.
La haute fréquence recueillie sur le bobinage est envoyée sur la base du transistor T4 à travers le condensateur C11.
L'émetteur du transistor est relié directement au centre du bobinage et va engendrer une réaction haute fréquence.
Le collecteur est chargé par la résistance R9 et la tension de commande abaissée par la résistance R10 est découplée à la masse par le condensateur C15.
La polarisation de T4 s'ajustera par R8 branchée entre le collecteur et la masse et shuntée par C13, court-circuitant la haute fréquence, la basse fréquence sera transmise par le condensateur C14.
Le fonctionnement de la super réaction est le suivant : lorsque la base de T4 est polarisée convenablement, T4 devient conducteur et la tension sur le collecteur baisse jusqu'au moment où la base n'est plus suffisamment polarisée pour que le transistor conduise.
Quand cette valeur critique est atteinte, T4 n'est alors plus conducteur, la tension sur le collecteur remonte et le cycle recommence.
Cette oscillation est variable en fonction de la valeur de C11 et du réglage de R8 et se fait dans une gamme de fréquence inaudible en découpant la réaction haute fréquence avant qu'elle n'atteigne l'amplitude suffisante pour devenir une oscillation haute fréquence.
On retrouve donc à la sortie de C14 la modulation basse fréquence et une oscillation ultra sonique, le transistor T5 va agir comme un filtre actif en amplifiant le signal basse fréquence et en éliminant l'oscillation produite par la super réaction.
La modulation ainsi préamplifiée est alors transmise au potentiomètre de volume par le condensateur C17.
C'est à un circuit intégré LM386 que nous avons confié le rôle d'amplificateur basse fréquence de puissance pour attaquer le haut-parleur de sortie.
Les condensateurs C23 et C25 servent à éliminer les résidus de fréquences indésirables et permettent de stabiliser l'ensemble.
Un inverseur en sortie permet de changer la fonction du haut-parleur qui devient micro en position parole.

Le silencieux

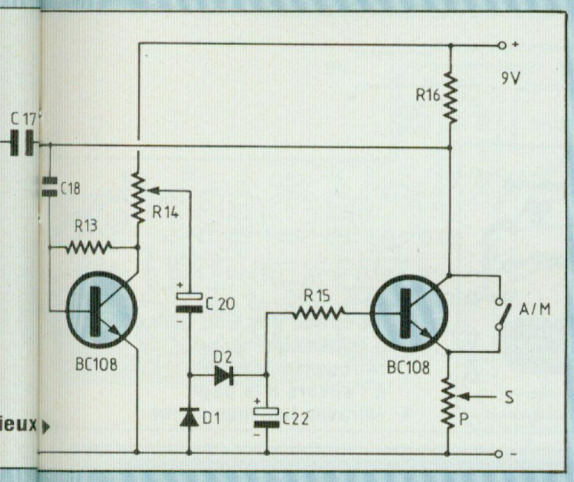
Tous ceux qui ont déjà utilisé un récepteur à super réaction (voir la description n° 826 dans la revue LED) connaissent le bruit de chute d'eau désagréable qu'on entend en permanence lorsqu'il n'y a pas d'émission.
De plus, ce bruit fait consommer à l'ampli une importante énergie et cela devient très vite intolérable quand on écoute la gamme aviation où il y a de longs silences entre les appels et c'est le même cas en utilisation talkie-walkie.
Pour tourner cet inconvénient, nous avons conçu un système qui coupe totalement le son quand il n'y a pas de modulation, comme un interrupteur automatique.



▲ **Schéma du circuit d'Appel.** **Schéma du silencieux «Squelch».**

Notre système se branche très simplement entre le préampli et l'ampli de n'importe quel appareil basse fréquence et constitue d'ailleurs un excellent anti-larsen pour l'utilisation de micros avec les amplificateurs de puissance. Le signal de commande va être prélevé à la sortie du préampli par le condensateur C18 et amplifié par le transistor T6. Une partie de ce signal amplifié (qu'on peut d'ailleurs régler en employant une résistance ajustable sur le collecteur de T6, voir schéma) va être redressé par les diodes D1 et D2 et intégré par le condensateur C22. On va donc retrouver aux bornes de ce condensateur une tension continue lorsqu'il y a un signal à l'entrée ou une tension nulle quand il n'y a pas de signal. Cette tension va commander la base du transistor T7 monté en interrupteur entre l'entrée et la sortie de notre appareil. La résistance R15 évite l'écrêtage des demi-alternances basse fréquence qui se ferait à cause des diodes et le signal de sortie recueilli directement sur l'émetteur va au potentiomètre.
Un interrupteur branché entre collecteur et émetteur permet de mettre le système hors circuit.
On améliore la courbe de basculement de T7 en polarisant légèrement le collecteur par une résistance de forte valeur, 2,2 MΩ, reliée au (+) de l'alimentation.
Sur notre talkie walkie, nous n'avons pas jugé utile de prévoir un réglage

TALKIE WALKIE AMATEUR n°2669



sur T6. Nous avons simplement ajouté un condensateur C21, qui dérive vers la masse une bonne partie du bruit de chute d'eau, et un condensateur C19 dont on peut modifier la valeur selon la pente du transistor, en contre-réaction afin de n'avoir qu'un seul réglage sur notre appareil.

MONTAGE

Nous avons monté nos appareils dans des coffrets de récupération mais tous coffrets ou boîtes plastique dont les dimensions sont compatibles avec le circuit imprimé peuvent convenir.

Le potentiomètre sera fixé mécaniquement sur la plaquette par vis ou rivets selon les possibilités de chacun.

L'inverseur écoute/parole sera muni d'un poussoir fait avec un axe plastique de potentiomètre de ⌀ 4 mm.

Un petit trou sera percé au centre et un petit clou ou une épingle sera emmanché en force pour l'assemblage avec un petit crochet pour accrocher un ressort de rappel, un autre crochet sera soudé sur la patte de l'inverseur pour accrocher l'autre extrémité du ressort.

L'oreille non utilisée de l'inverseur peut être coupée à la pince.

Les inverseurs silence et appel peuvent être fixés par vis sur le coffret ou sur la plaquette à l'aide d'une petite équerre en fer blanc soudée sur le fil de masse.

Le haut-parleur est simplement emmanché en force dans le trou ou, si on n'est pas bon ajusteur, coincé avec des petites cales de carton.

L'antenne sera maintenue dans un trou fait en haut du coffret et fixée à sa base par une vis venant également serrer la cosse de raccordement.

La sortie du filtre d'antenne sera soudée à un petit clip fait dans un morceau de fer blanc et emmanché sur l'antenne.

Deux fiches d'alimentation seront fixées sur une petite plaquette en époxy servant également de guide au poussoir écoute/parole et l'ensemble fixé au coffret par deux vis parker.

REGLAGE

Après avoir vérifié soigneusement le circuit, on procédera à la mise en coffret de tous les éléments en contrôlant le bon fonctionnement mécanique des inverseurs, potentiomètre et antenne.

On utilisera de préférence pour les essais une alimentation extérieure avec un milliampèremètre pour contrôler la consommation en se réglant sur une tension de 9 volts.

La résistance ajustable R8 sera réglée à mi-course ainsi que le potentiomètre de volume, l'antenne sera déployée et le bouton silence sera fermé.

On doit alors entendre le bruit de chute d'eau dans le haut-parleur et en tournant le condensateur C12 on recevra les émissions radio FM vers le milieu de sa course et la gamme aviation vers l'ouverture du condensateur.

On réglera alors R8 pour avoir la meilleure réception, en ouvrant le bouton silence, on ne devra avoir de son qu'en présence d'une émission.

Si le silence n'est pas total, ou si la modulation ne se fait pas entendre, il faut retoucher le réglage de R8.

Pour vérifier l'émetteur, on rentrera complètement l'antenne, puis on mettra le bouton sur appel, en enfonçant le poussoir écoute/parole, on doit entendre faiblement dans le haut-parleur un son aigu.

On règlera un récepteur FM quelconque entre deux stations (de préférence vers 104 ou 108 MHz), puis on tournera C8 jusqu'à entendre l'émission en coupant l'appel, on entendra la parole.

L'émission pourra s'entendre facilement à une dizaine de mètres avec l'antenne rentrée. Au-delà, il faudra la déployer.

Une fois les deux appareils vérifiés, on choisira une longueur d'onde quelconque sur un des récepteurs, puis en mettant les deux appareils côte à côte, on règlera C12 du deuxième appareil jusqu'à entendre un léger accrochage dans les haut-parleurs, cela signifie que les deux appareils sont réglés sur la même longueur d'onde.

Il ne restera plus qu'à régler l'émetteur de A sur le récepteur B et l'émetteur B sur le récepteur A.

Pour ceux qui construisent la version sans appel et sans silence, les réglages restent les mêmes.

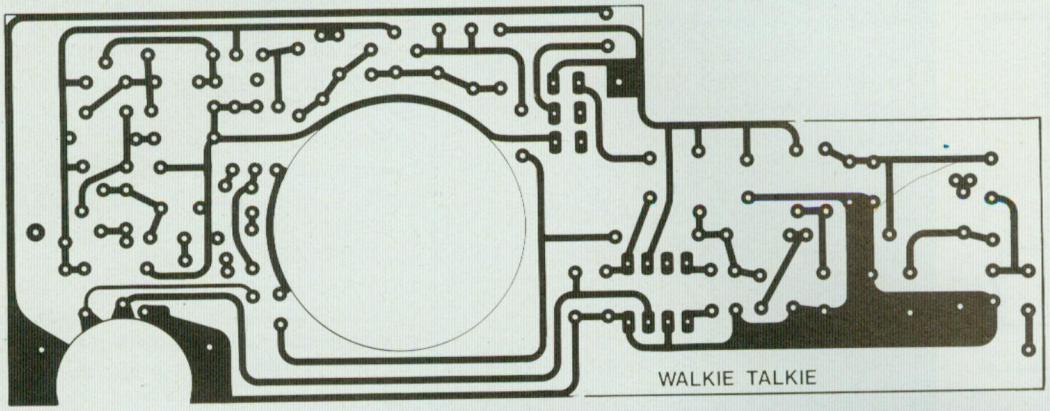
NOTE

Il faut se méfier des transistors 2N2222 montés en émetteur : nous avons constaté dans un même lot des différences de q.a. allant de 30 à 300. Avec certains modèles des accrochages impossibles à maîtriser se manifestent, et le seul remède est de les changer. C'est pourquoi, dans la mesure du possible, nous préférons utiliser des transistors spécialement fabriqués pour la haute fréquence.

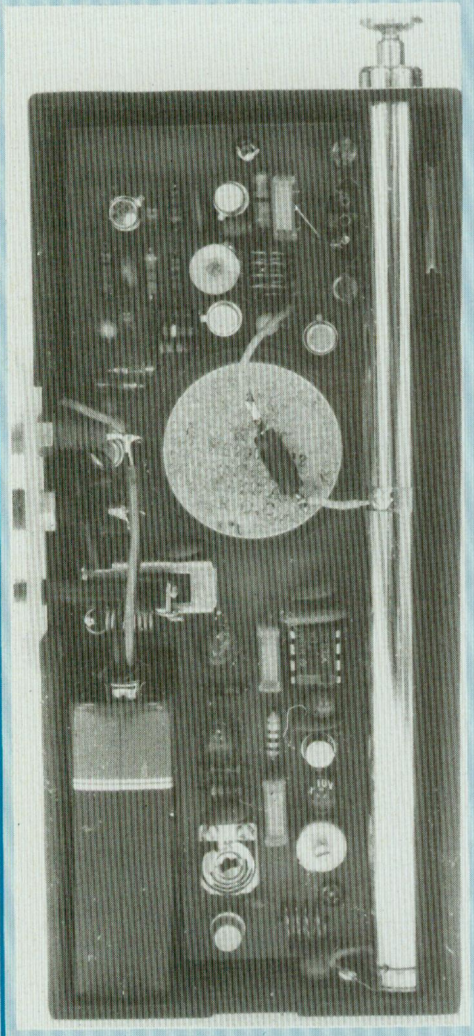
Les appareils sont prévus pour un fonctionnement normal appel ou parole avec le bouton sur la position silence, cependant si la portée est trop grande ou la propagation mauvaise ou si on parle à une trop grande distance du micro, il est possible après l'appel, de manœuvrer le bouton pour supprimer le silence afin de bénéficier du maximum de sensibilité et de recevoir les émissions avec une faible modulation.

On remet le bouton sur silence en fin d'émission pour économiser la pile et pour ne plus entendre de bruit.

Jacques Bourlier



Un circuit pas trop délicat à reproduire, qu'on retrouvera imprimé à l'envers à la page «Gravez-les vous-même».



Version complète du talkie walkie. Noter la présence du ressort de rappel sur l'inverseur écoute/parole et du poussoir fait avec un axe plastique de potentiomètre de ⌀ 4 mm.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Résistances à couches ± 5 % 1/4 W
R1 - 1 kΩ
R2 - 3,9 kΩ
R3 - 1 MΩ
R4 - 4,7 kΩ
R5 - 15 kΩ
R6 - 4,3 kΩ
R7 - 680 Ω
R9 - 4,7 kΩ
R10 - 75 kΩ
R11 - 2,2 MΩ
R12 - 10 kΩ
R13 - 1 MΩ
R14 - 4,7 kΩ
R15 - 470 kΩ

• Ajustable VA05 H
R8 - 1 MΩ

• Potentiomètre
P1 - 10 kΩ log avec inter.

• Condensateurs non polarisés
C1 - 100 nF plastique métallisé
C4 - 15 pF céramique
C6 - 10 nF céramique
C7 - 3,9 pF céramique
C9 - 10 pF céramique
C10 - 1 pF céramique
C11 - 16 pF céramique
C13 - 10 nF céramique
C14 - 100 nF plastique métallisé
C16 - 20 nF céramique
C17 - 100 nF plastique métallisé
C18 - 10 nF céramique
C19 - 1 nF céramique
C23 - 10 nF céramique
C25 - 47 nF céramique

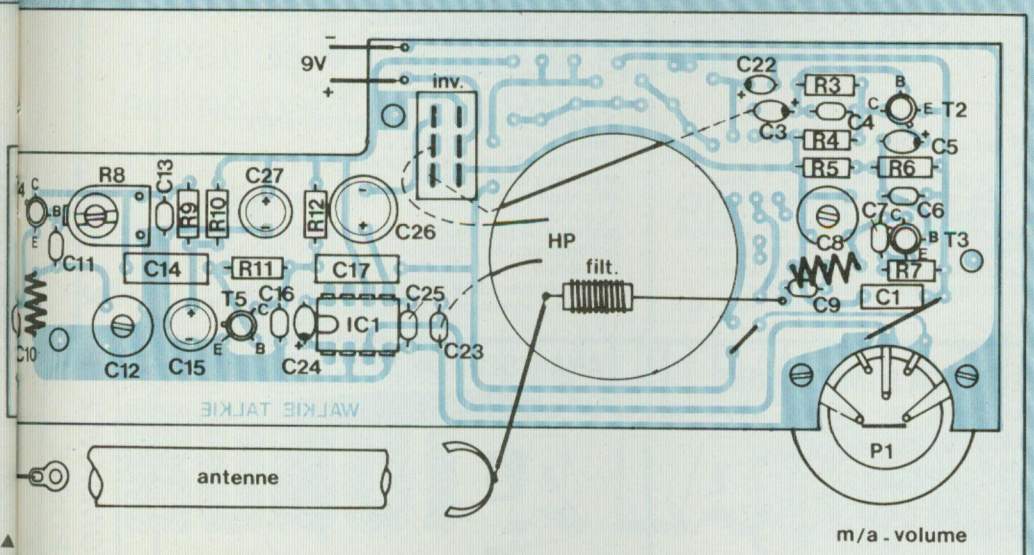
• Condensateurs polarisés
C2 - 220 nF tantale goutte
C3 - 2,2 µF tantale goutte
C5 - 2,2 µF tantale goutte
C15 - 47 µF chimique ou tantale 10 V
C20 - 1 µF tantale goutte
C21 - 100 nF tantale goutte
C22 - 1 µF tantale goutte
C24 - 22 µF tantale goutte
C26 - 100 µF chimique ou tantale 10 V
C27 - 100 µF chimique ou tantale 10 V

• Condensateurs ajustables
C8 - 4/40 pF
C12 - 4/40 pF

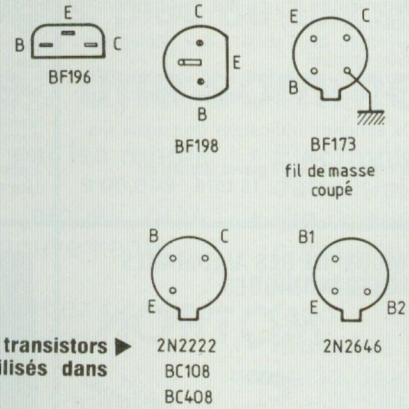
• Semiconducteurs
D1 - Diode germanium OA81 ou DG03
D2 - Diode germanium OA81 ou DG03
T1 - 2N 2646
T2 - BC108 - BC 408B
T3 - BF173 - 2N2369 - 2N2222
T4 - BF173 - BF196 - BF198
T5 - BC108 - BC408 - BC172 B
T6 - BC108 - BC408 - BC172 B
T7 - BC108 - BC408 - BC172 B
IC1 - LM386

• Divers
1 inverseur double pour C.I.
2 inverseurs simples
1 HP - 8 Ω/0,2 W/⌀ 5 cm
1 antenne télescopique 140 mm
1 coffret plastique 140 × 62 × 35
2 fiches femelles châssis ⌀ 2 mm
1 Pile 9 volts
2 bobinages, 4 spires avec prise au milieu sur mandrin provisoire, ⌀ 7 mm, fil émaillé ⌀ 8/10ᵉ, long - 8 mm
1 filtre 17 spires jointives sur résistance 1 MΩ ou plus - ⌀ 3,8 mm - fil émaillé 3/10ᵉ.

KIE WALKIE AMATEUR n°2669

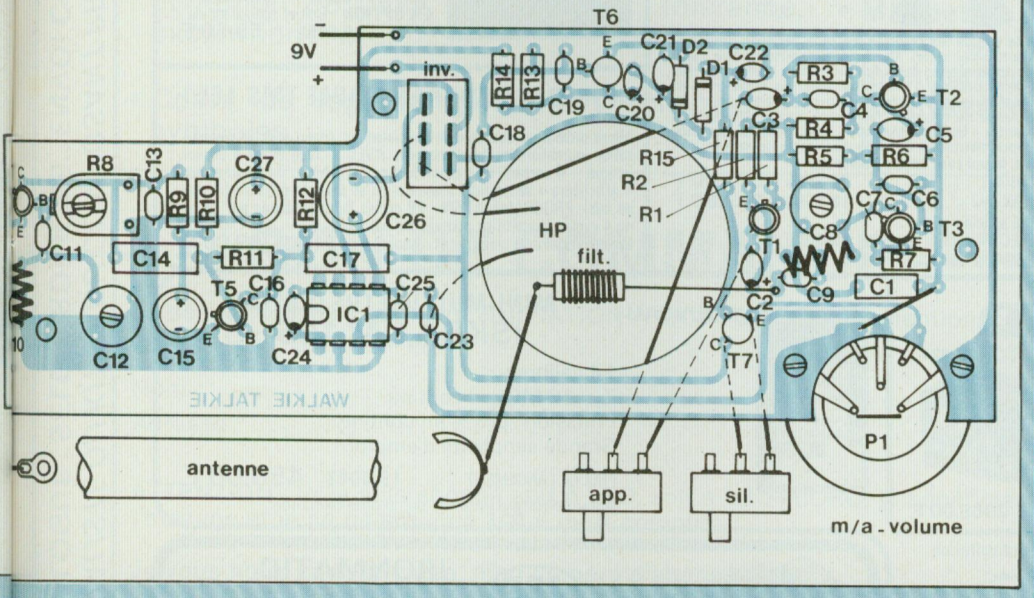


Plan de câblage du Talkie Walkie dans sa version simplifiée, ne comportant donc ni circuit d'Appel ni silencieux («quelch»).



Brochage des transistors pouvant être utilisés dans cette réalisation.

Plan de câblage du Talkie Walkie dans sa version complète.



SONEREL

33, rue de la Colonie 75013 PARIS
580.10.21

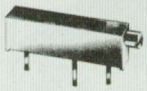
NOUVEAU

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

T7 YA

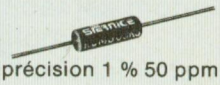
TX

Trimmers monotour à piste cermet

P 13 TR

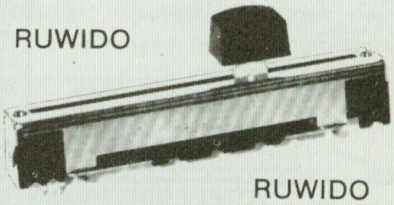
Potentiomètre miniature de tableau à piste cermet

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 : . . . . . .

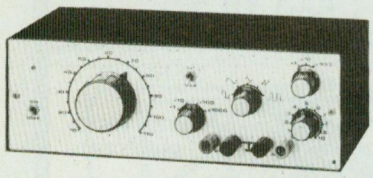
Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :
11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98

Paiement à la commande : ajouter 20 F pour frais de port et emballage. Franco de port à partir de 500 F ● **Contre-remboursement :** Frais d'emballage et de port en sus.
Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle (RTC, COGECO, SIEMENS, PIHER, SFERNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGECO, condensateurs, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.
● **Colis hors norme PTT :** Expédition en PORT DÛ.

TARIF AU 01/04/85

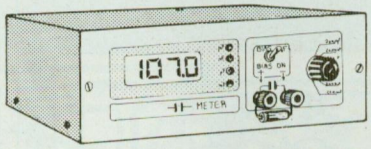
GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS



- *Gamme de fréquences :* de 10 Hz à 220 kHz en 8 gammes (échelle linéaire)
- *Signaux délivrés :* sinus, carré, triangle, dents de scie et impulsions
- *Tension de sortie :* ajustable de 0 à 1 v. eff. en 3 gammes, plus une sortie TTL
- *Distorsion en sinus :* 0,5 %

Le kit complet avec circuit imprimé sérigraphié, coffret spécial peint, face avant percée et gravée, boutons, notice et accessoires . . . . . **17.1432 549,00 F**

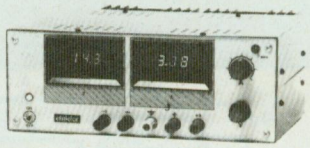
CAPACIMÈTRE DIGITAL



- *Gamme de mesures :* de 0,5 pF à 20 000 µF en 6 gammes
- *Précision :* 1 % de la valeur mesurée ± 1 digit
  10 % sur le calibre 20 000 µF
- *Affichage :* Cristaux liquide
- *Divers :* - Courant de fuite sans effet sur la mesure
  - Permet de mesurer les diodes varicap

Le kit complet avec coffret spécial peint, face avant percée et gravée, boutons, accessoires et condensateur 1 % pour étalonnage . . . . . **15.1514 840,00 F**

ALIMENTATION DE LABO 3 A/30 V



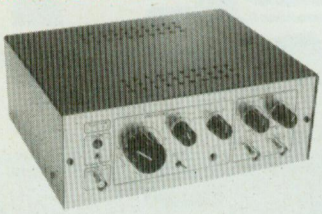
UNE ALIMENTATION DIFFÉRENTE !

- *Tension de sortie :* 0 à 30 v.
- *Limitation de courant :* réglable de 0 à 3 A
  stabilité à toute épreuve
  affichage numérique de la tension et du courant de sortie
  système de rattrapage des pertes en ligne
- *Encombrement total :* 300 × 120 × 260 mm av. radiateurs

Le kit complet avec coffret, face avant spéciale, les galvas numériques et accessoires . . . . . **15.1474 1190,00 F**

GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS

NOUVEAU !



- *Gamme de fréquences :* de 1 Hz à 100 kHz en 10 gammes
- *Signaux délivrés :* sinus, carré, triangle
- *Sorties :* - continue 50 Ω réglable de 100 mv à 10 v
  - alternative 600 Ω réglable de 10 mv à 1 v
  - sortie TTL
- *Entrée :* VCO IN

Le kit complet avec coffret ESM, face avant spéciale, boutons, notice et accessoires . . . . . **15.1530 649,00 F**

GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS

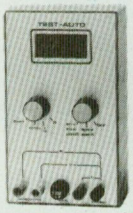
- *Temps de montée :* 10 ms environ
- *Largeur :* 7 gammes de 1 µs à 1 s, rapport cyclique réglable jusqu'à 100 %
- *Période :* 7 gammes de 1 µs à 1 s + déclenchement externe en manuel
- *Tension de sortie :* variable de 1 à 15 v, sortie TTL, impédance de sortie 50 Ω, signal normal ou inverse
- *Divers :* sortie synchro, indication de fausse manœuvre, etc...

Le kit complet avec coffret, face avant gravée, boutons et accessoires . . . . . **15.1516 840,00 F**

ANALYSEUR DE SPECTRE AUDIO

SELECTRONIC vous propose un analyseur de spectre audio simplifié, étudié à partir de l'AUDIOSCOPE SPECTRAL (83071) décrit dans ELEKTOR n° 60.
Ce kit se compose de : - 1 AUDIOSCOPE SPECTRAL (83071) en kit (à affichage fluorescent de 140 points visualisant 10 octaves sur la gamme 32 Hz à 16 kHz) - 1 CAPTEUR à ELECTRET spécial - 1 GÉNÉRATEUR de bruit "rose" qui produit le signal indispensable à la mesure.
Ce kit vous permet l'analyse immédiate : - d'un système de sonorisation - d'enceintes acoustiques (courbe de réponse, comparaisons, etc...) - de la bande passante de magnétophones, etc...
L'ensemble en kit compet (avec accessoires et notice détaillée), face avant et coffret adapté . . . . . **15.1495 799,00 F**

TEST-AUTO



1er MULTIMÈTRE DIGITAL EN KIT POUR LE CONTRÔLE ET LA MAINTENANCE DES VÉHICULES AUTOMOBILES

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- Affichage LCD 3 1/2 digits
- Mesure des tensions : 10 mV à 200 V en 2 gammes
- Mesure des courants : 10 mA à 20 A
- Mesure des résistances : 0,1 Ω à 20 kΩ en 2 gammes
- Compte-tours : de 10 à 7000 tr/mn
- Angle de came : (DWELL) de 0,1° à 90°.

Notre kit complet comprend tout le matériel électronique, circuit imprimé, coffret avec face avant sérigraphiée et percée, supports de circuits intégrés, douilles et accessoires...
Le kit complet . . . . . **17.1499 569,00 F**

LE PLUS MODERNE DES ALLUMAGES ÉLECTRONIQUES

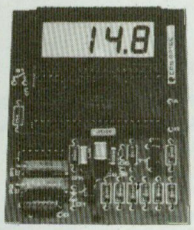
MOTRON

UN KIT SENSATIONNEL !

Notre système utilise les circuits les plus récents développés par les américains en électronique automobile. Son principal avantage réside dans l'exploitation maximale des possibilités de la bobine d'allumage. Energie constante et "DWELL" ajusté automatiquement à tous les régimes.
- Grande souplesse du moteur - Nervosité accrue - Réduction de consommation - Boitier compact - Idéal pour auto-moto-bateau, etc... Documentation détaillée sur simple demande.

- Le kit complet, fourni avec bobine d'allumage spéciale "MOTRON" . . . . . **15.1595 520,00 F**
- Le kit MOTRON seul . . . . . **15.1592 349,50 F**
- Bougie LODGE spéciale pour ALLUMAGE ÉLECTRONIQUE . . . . . **15.6055 27,50 F**
  (Préciser le type exact du véhicule).

THERMOMÈTRE LCD



NOUVELLE VERSION GRANDE AUTONOMIE. – 55 à + 150 °C. Résolution 0,1 °C (Sans boitier).
Le kit 1 sonde . . . . . **15.1465 275,00 F**
Le kit 2 sondes . . . . . **15.1467 320,00 F**
EN OPTION : Boitier spécial moulé . . . . . **15.6052 59,50 F**

HORLOGE PROGRAMMABLE TMS 1601

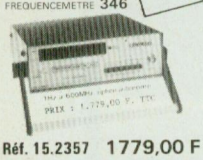
Micro-ordinateur domestique spécialement conçu pour la commutation journalière ou hebdomadaire. AVEC : - face avant à clavier intégré - 4 sorties de commutation - affichage de l'heure sur 4 afficheurs + secondes - alimentation de secours possible (Accus en sus). PROGRAMMATION : 28 cycles hebdomadaires par sortie ou 4 cycles à répétition quotidienne par sortie.
Le kit complet avec coffret et accessoires . . **15.1482 799,00 F**

VOTRE POINT DE VENTE :

elc — MARQUE FRANÇAISE DE QUALITÉ

CENTRAD

FREQUENCEMETRE 346

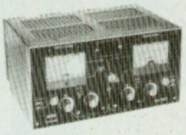


Réf. 15.2357 1779,00 F

GENERATEUR DE FONCTION 368

Réf. 15.2344 1423,20 F

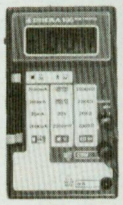
ALIMENTATION DE LABORATOIRE 2 × 0 - 30 V 0 - 5 A ou 0 - 60 V 0 - 5 A AL 823



Réf. 15.2445 2965,00 F

MINI-MULTIMÈTRE DIGITAL ISKRA DM 105

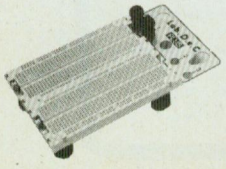
NOUVEAU !



14 calibres
$Z_e = 10\ M\Omega$ en continu.
Précision : 0,5 % en continu.
Grande simplicité d'emploi.

PRIX DE LANCEMENT . . . . . **15.6043 450,00 F**
Documentation détaillée sur simple demande.

SELECTRONIC distribue les plaques d'expérimentation



→ SS ← sieber scientific

(Matériel retenu par l'EDUCATION NATIONALE)

Boîtes de CIRCUIT-CONNEXION "sans soudure" au pas de 2,54 mm.

- **LAB 500** . . . . . **15.0508 91,00 F**
- **LAB 1000** . . . . . **15.0510 178,00 F**
- **LAB 1000 PLUS** . . . . . **15.0511 276,00 F**
- **LAB 1260 PLUS** . . . . . **15.6060 347,00 F**

IRONMATIC

JBC + Multicore

Station de soudage thermoréguléе. Température réglable du 100 à 400 °C. Le fer à souder est équipé d'une panne R10D longue durée. Puissance 56 W. Alimentation 220 V. **(Valeur 990,00 F)**
+
1 dévidoir de soudure MULTICORE (environ 5 m). **(Valeur 17,00 F)**

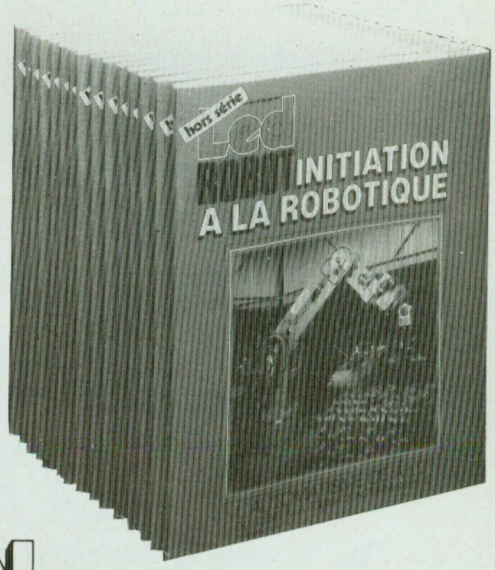
PROMO !

L'ENSEMBLE . . . 15.1756 PRIX PROMO 910,00 F

LE SPÉCIALISTE DU KIT ET DU COMPOSANT PROFESSIONNEL PAR CORRESPONDANCE
CATALOGUE "SELECTRONIC 85" ENVOI CONTRE 12,00 F EN TIMBRES-POSTE

VOICI ENFIN LA PREMIÈRE PIERRE D'UN DOMAINE ENCORE INEXPLORÉ...

L'ouverture au monde passionnant de la robotique, dans un style simple et direct, travail d'un collectif de spécialistes animé par Claude Polgar.



PRIX TTC 115 F

hors série Led ROBOT

INITIATION A LA ROBOTIQUE

Format 21 × 27, 100 pages, plus de 130 schémas et illustrations.

Le sommaire : une somme !

- **La grande relève des hommes par les robots**
- **L'anatomie de HERO 1 :** bras, jambes, ouïe, vue, télémétrie, détection de mouvements.
- **Inventeurs et inventions :** ne confiez pas vos inventions avant de vous être protégé.
- **Cours de conception mécanique :** vocabulaire et notion de base - Ajustement, tolérance, excentricité, etc.
- **Cours de logique générale :** schémas et symboles.
- **Electronique industrielle :** du circuit au démultiplexeur.
- **Vie industrielle :** la CAO, assistante de la création.
- **Conception et construction :** de la tortue au robot.
- **Modules fonctionnels :** construction de la carte de départ pour commander les moteurs pas à pas à partir de votre micro.
- **Maquettes et modélisme :** le modélisme ferroviaire se renouvelle grâce à la micro-informatique.
- **Analyses et méthodes :** les rosaces d'évaluation.

BON DE COMMANDE

Je désire recevoir Led-Robot «INITIATION A LA ROBOTIQUE» (attention, cet ouvrage n'est pas vendu en kiosque) au prix de **125 F** (port compris).

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

.....

ATTENTION : Si je suis abonné soit à LED, soit à LED-MICRO, je bénéficierai d'une réduction de 20 % sur le prix de l'ouvrage et je ne paierai que **100 F** (port compris).

Je vous note, dans le cadre, mon numéro d'abonné :

Ci-joint un chèque bancaire ☐ chèque postal ☐ mandat ☐.

Adressez votre commande et votre règlement aux EDITIONS FRÉQUENCES 1, boulevard Ney, 75018 Paris.

PANNEAU AFFICHAGE DE TEXTE A DEFILEMENT

L'article que vous vous apprêtez à lire constitue la suite logique d'un précédent article paru dans le n° 25 sous le titre : «Changez de caractère» et qui avait décrit un générateur de caractères basé sur l'utilisation d'une EPROM 2716 programmable par soi-même. Si vous faites la connaissance de LED seulement à partir de ce numéro, et si le sujet que nous abordons vous intéresse, nous vous recommandons de tout d'abord vous procurer le n° 25 et d'y lire l'article concerné, étant donné que le montage que nous proposons ce mois-ci en est l'extension.

Après avoir décrit (dans le n° 25) un générateur de caractères capable de provoquer l'affichage de lettres, chiffres et signes divers sur un display du type à matrice format 5 × 7, le moment est venu de présenter un panneau d'affichage de textes à défilement comprenant six matrices (c'est-à-dire six caractères) et pouvant fonctionner de façon absolument autonome (pas besoin de micro-ordinateur), et même conjointement à d'autres modules, pour servir d'enseigne ou d'attire-l'œil, de panneau publicitaire ou de journal lumineux.

UN PEU GRAND, MAIS SIMPLE

Il arrive parfois que le lecteur pressé, pour se faire une idée de la complexité d'un circuit, regarde avant tout le circuit imprimé et déduit que plus celui-ci est grand, plus le circuit est complexe. Dans notre cas, ce ne serait que mal juger la réalité des choses car bien que notre générateur de textes soit implanté sur un circuit imprimé mesurant plus de quatre décimètres carrés, il est en fait assez simple.

D'ailleurs, si le circuit imprimé est un peu grand, cela est dû en premier lieu au fait que nous avons voulu donner à notre réalisation le maximum de chances d'être reproduite sans difficulté par le plus grand nombre de lecteurs, et ensuite parce que les deux tiers des composants s'y trouvant implantés sont des circuits de grande taille. Douze d'entre eux sont des types à 24 pattes, et six sont des types à 20 pattes.

LA MEMOIRE DE TEXTE

Pour bien comprendre comment notre machine travaille, il convient de se reporter au schéma de principe de la figure 1 et d'en commencer l'étude par les circuits IC7, IC8, IC6 et IC14 qui sont respectivement un 555, un 4017, un 74241 et une EPROM 2716 : exactement les mêmes quatre circuits utilisés pour le générateur de caractères décrit dans le numéro 25. Associés à la première matrice à droite du panneau d'affichage, ils font ici exactement le même travail, et ce n'est pas par hasard qu'ils sont reliés exactement de la même façon.

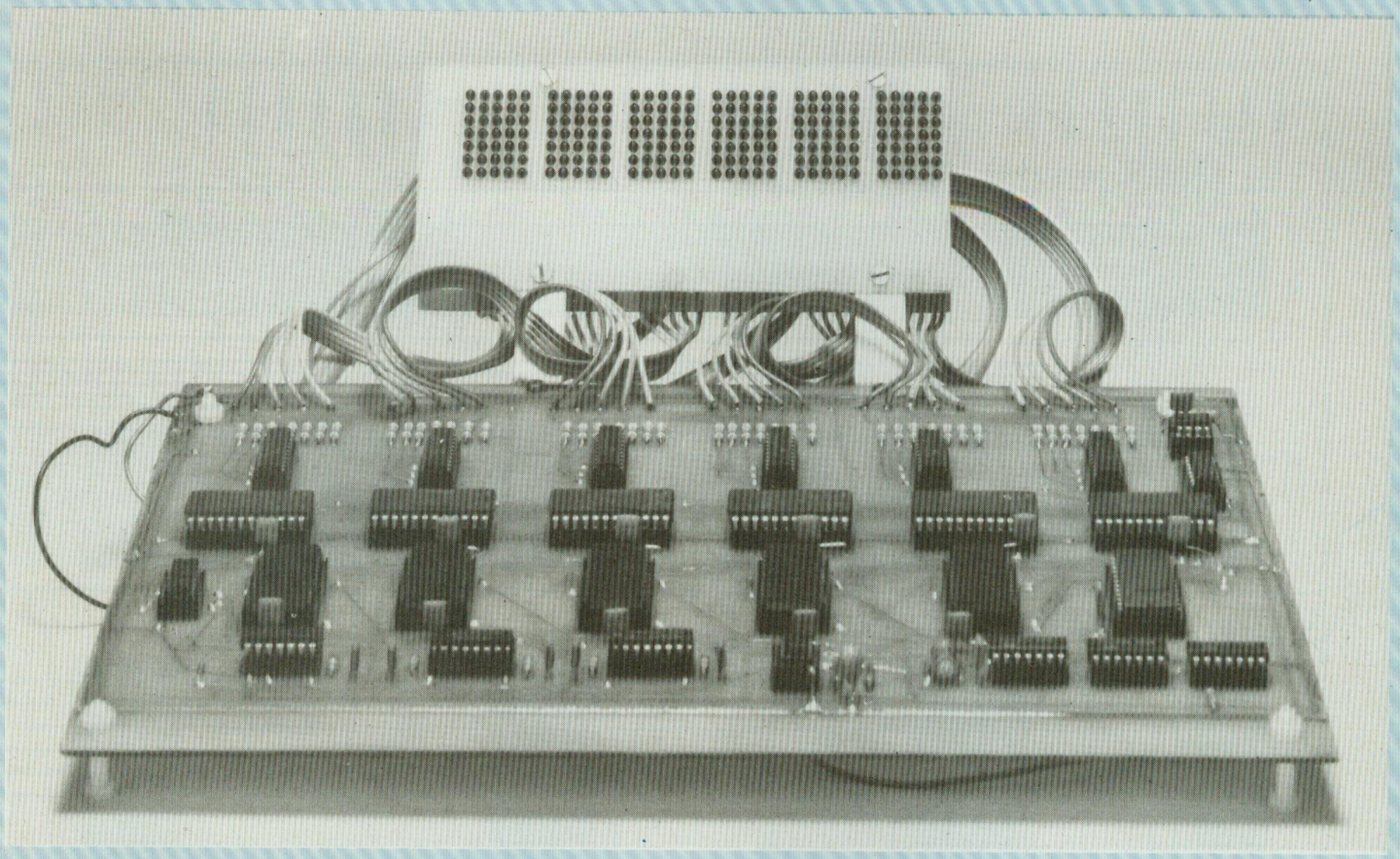
Nous devons simplement rappeler que la génération d'un caractère sur un display à matrice ne peut pas se faire de façon statique. Chaque caractère nécessite d'être continuellement balayé. Autrement dit, sa génération est le fruit d'un processus dynamique utilisant la technique du multiplexage.

Dans notre architecture, chaque caractère est décomposé en cinq colonnes de sept LED chacune et l'information unitaire qui concourt à le former n'apparaît que fugitivement sur chacune des cinq colonnes, au rythme de l'horloge constituée ici par un bien connu 555 (IC7) qui, en association avec R1, R2 et C1, délivre un train d'impulsions à une fréquence d'environ 250 Hz.

Le texte à faire défiler est implanté en EPROM : c'est le rôle de IC21. Il s'agit d'une 2716, mémoire EPROM de 2 K octets, pouvant contenir 2048 caractères codés ASCII conformément à la table figurant dans notre précédent article mentionné. Les 2048 caractères disponibles se répartissent en texte, espaces et signes de ponctuation. Les espaces notamment doivent être programmés de la même façon qu'on programme les lettres de l'alphabet. Dans la pratique, cela correspond à programmer un caractère éteint.

Les voies d'accès à chacune des 2048 informations stockées dans l'EPROM 2716 sont les onze lignes d'adresse (A_0 à A_{10}) de celle-ci. Au départ, l'information (codée ASCII) stockée à cette adresse (adresse 000 en notation hexadécimale) apparaît sur les lignes de sortie (D_0 à D_5). Comme ces lignes aboutissent à un bus commun à six EPROM 2716 programmées toutes de la même façon et contenant chacune la police com-

QUAND LES DIODES PARLENT



plète des caractères codés ASCII, la donnée sortie de l'EPROM «mémoire de texte» IC21 appelle dans la première EPROM générateur de caractères IC14 la lettre ou le symbole correspondant à ce code, en même temps que l'automatisme constitué par IC7 et IC8 pourvoit à générer les signaux de balayage chargés d'extraire des mémoires «générateurs de caractères» les informations nécessaires à la représentation des lettres ou des symboles concernés. Autrement dit : IC21 contient le texte, tandis que IC9, 10, 11, 12, 13 et 14 sont tout simplement des générateurs de caractères.

Pour faire sortir la lettre suivante, il suffit de modifier l'état logique des onze lignes d'adresse de la «mémoire de texte» IC21 dans le même ordre quelle a été programmée. Cet ordre conforme à la codification BCD, il faut appliquer sur les lignes A_0 à A_{10} de IC21 des 0 et des 1 en séquence. Ceci est le travail confié aux trois compteurs par seize que sont IC26, IC27 et IC28 branchés en cascade et asservis par un deuxième circuit d'horloge IC25 lui aussi utilisant un 555 et fournissant des impulsions très lentes ; impulsions qui sont à l'origine de tout le processus de glissement du texte (de droite à gauche) sur les six matrices du panneau d'affichage ainsi que nous allons le voir juste après avoir passé en revue les notions de «front», de «latch» et de «monostable», indispensables pour comprendre comment les lettres arrivent à sauter d'une matrice à l'autre.

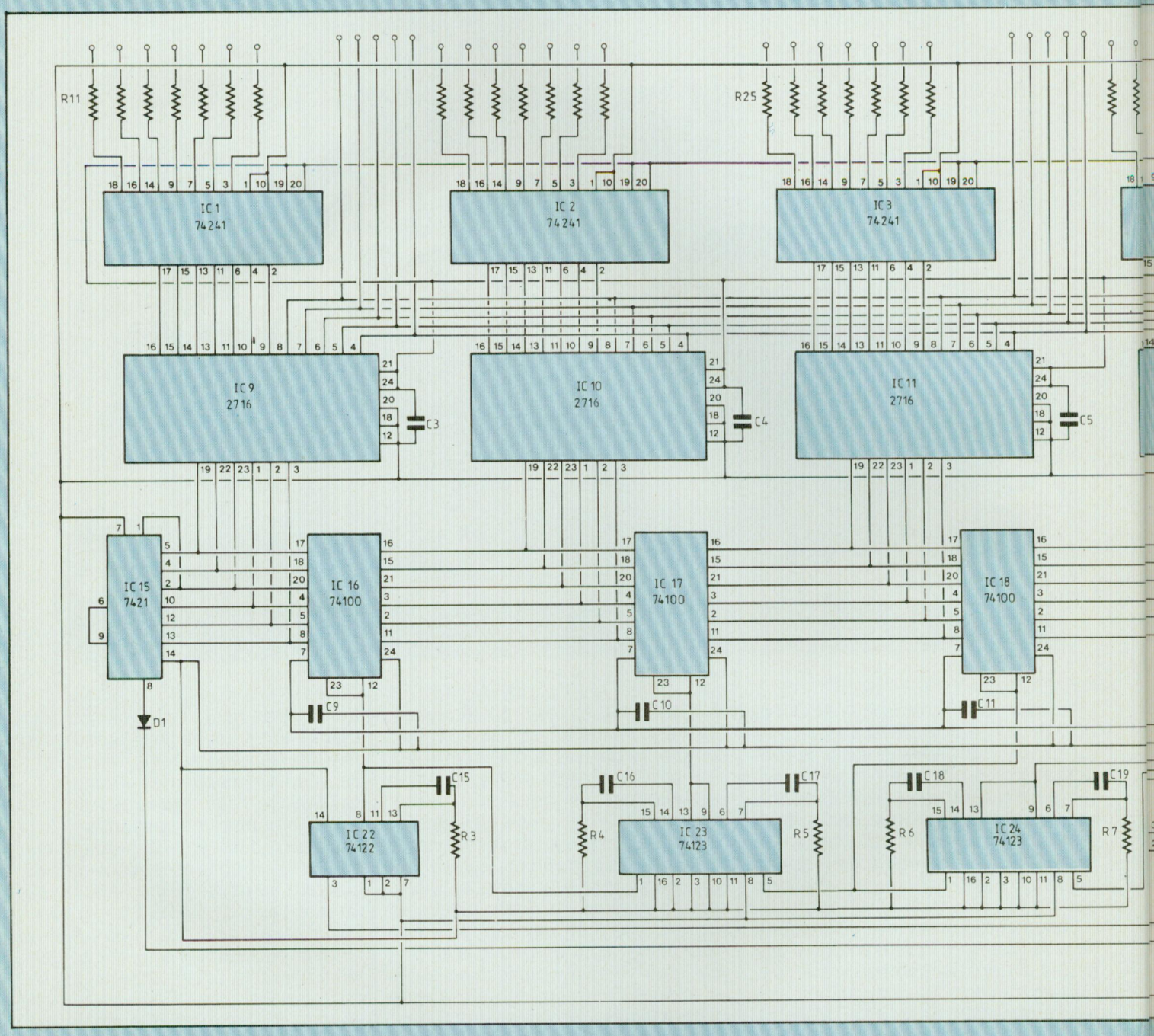
FRONTS MONTANTS ET FRONTS DESCENDANTS

Tout signal digital, pour pouvoir véhiculer les informations, doit alternativement être tantôt à l'état bas et tantôt à l'état haut. La transition d'un état à l'autre donne lieu, lorsqu'on en fait une représentation graphique, à ce que l'on appelle des «fronts».

On distingue deux types de fronts : le «front montant» correspondant à la transition d'un état bas à un état haut, et le «front descendant» correspondant au passage d'un état haut à un état bas (voir figure 2).

Cette notion de front, importante en soi, est encore plus importante dans les montages faisant appel à des circuits monostables. Dans notre réalisation, elle joue un rôle primordial, car certaines commutations (ainsi que nous le verrons) s'effectuent sur les fronts montants et d'autres sur les fronts descendants. Comme entre les uns et les autres s'écoule un certain laps de temps, une autre famille de circuits (les «latch») se servent de cet interval pour tenir l'information le temps qu'il faut pour pouvoir lire les

QUAND LES DIODES PARLENT



textes. En clair, des sorties du premier latch IC20 vers les entrées de son voisin le plus proche IC19, le transfert des données relatives au code d'un caractère est d'abord déclenché à partir d'un front montant du signal d'horloge fourni par le 555 (IC25), alors que tous les transferts suivants sont déclenchés par les fronts descendants de chacun des signaux fournis par les cinq monostables IC22, 23 et 24 ainsi que l'indique le chronogramme de la figure 3.

LES CIRCUITS LATCH

D'une façon imagée, un circuit «latch» se comporte à peu près comme un interrupteur qui, lorsque la pin de validation est à l'état 1, se présente fermé et laisse passer l'information, tandis que, lorsque la pin de validation est à l'état zéro, se présente ouvert et stoppe le passage des informations. Autrement dit, si la

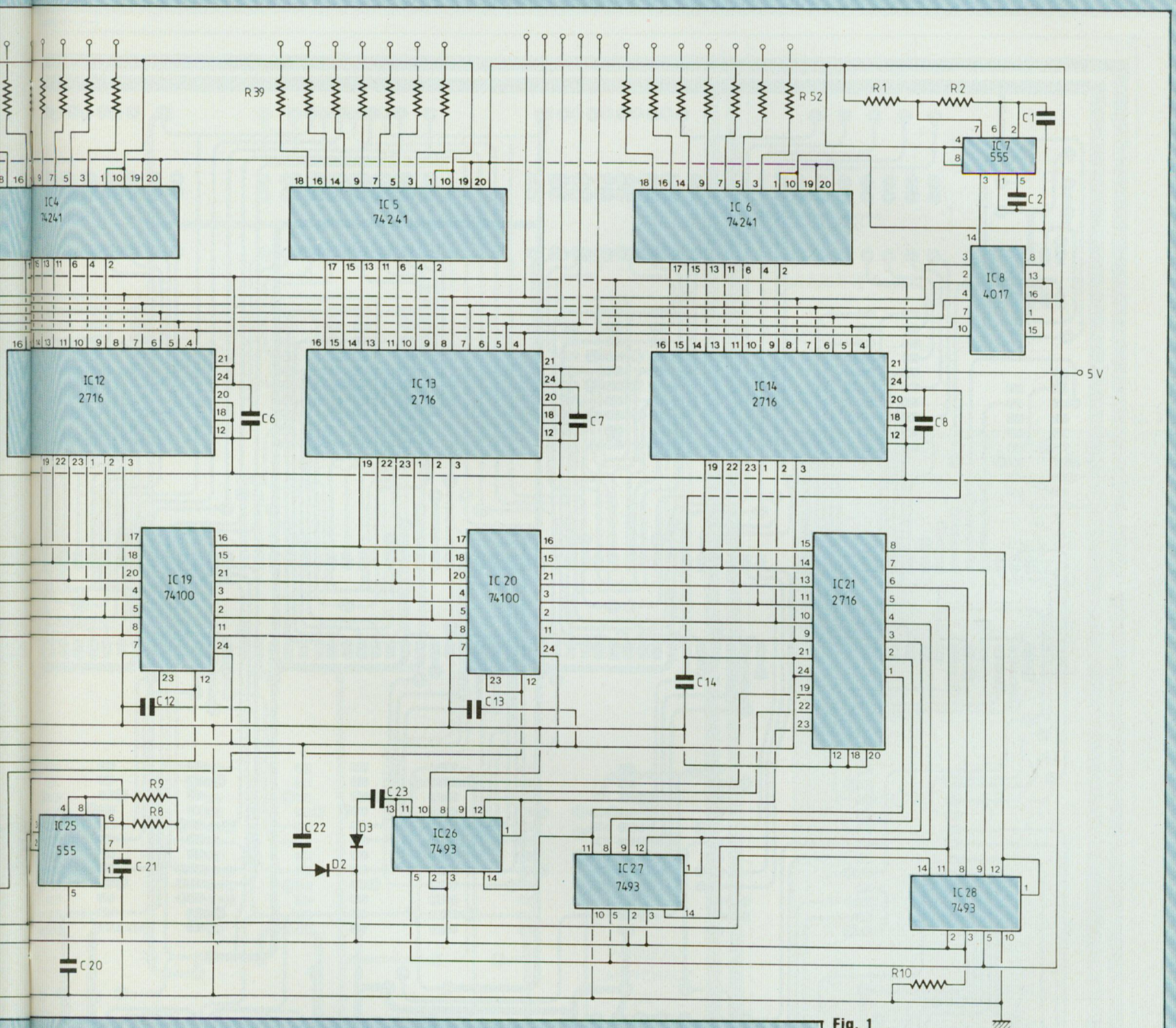


Fig. 1

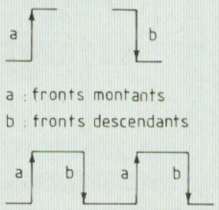
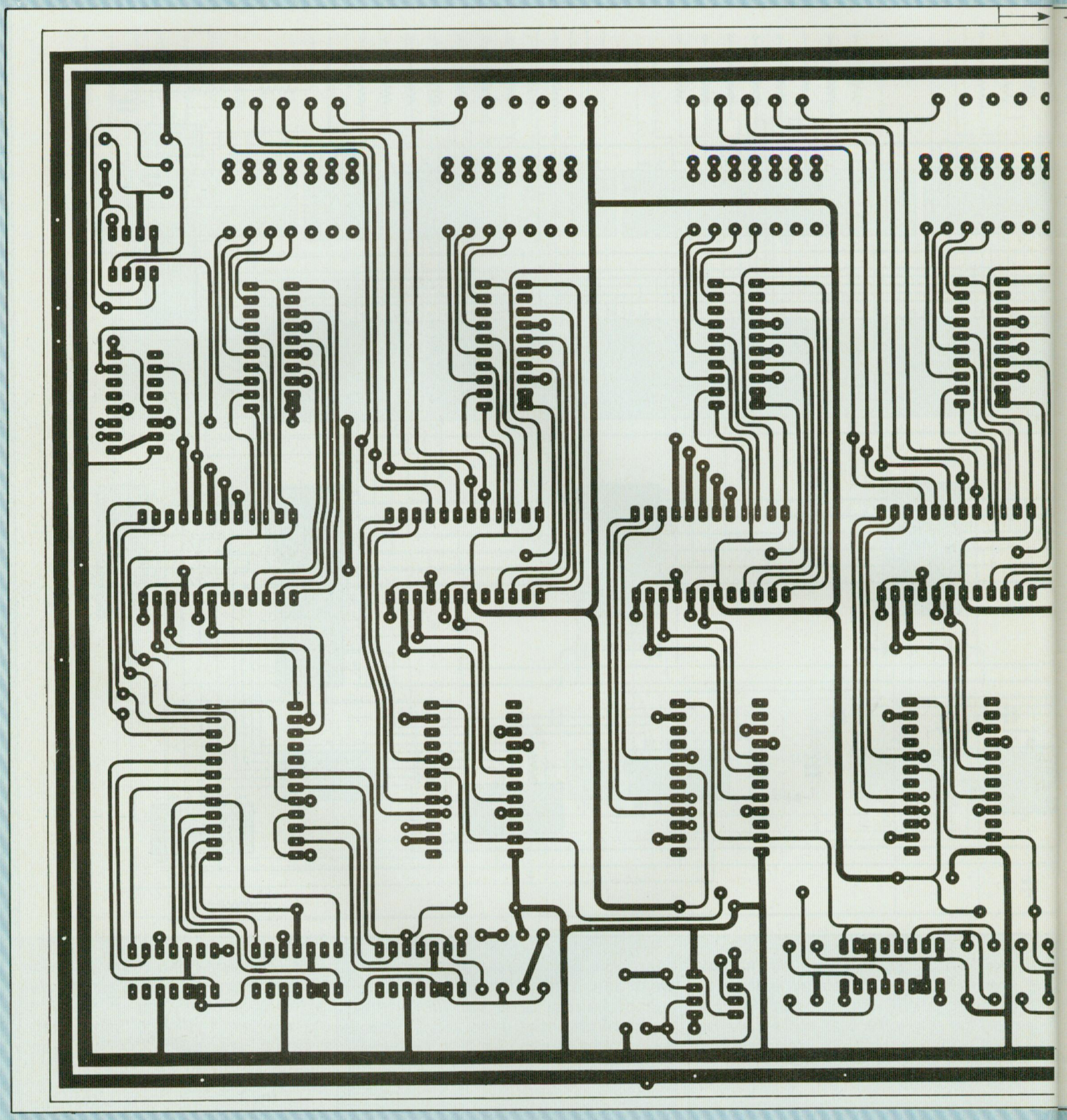


Fig. 2

pin ENABLE est à 1, tous les changements se présentant sur l'entrée du latch passent sur la sortie (c'est comme si le latch était alors transparent) ; tandis que si l'entrée ENABLE passe à zéro, la sortie reste bloquée sur la toute dernière information apparue en entrée. C'est pourquoi ce genre de circuit trouve principalement son application dans les fréquencemètres, dans les voltmètres électroniques et en général dans tous les compteurs rapides où il se comporte comme une mémoire fugitive nécessaire pour arrêter le comptage et permettre l'affichage des chiffres

QUAND LES DIODES PARLENT



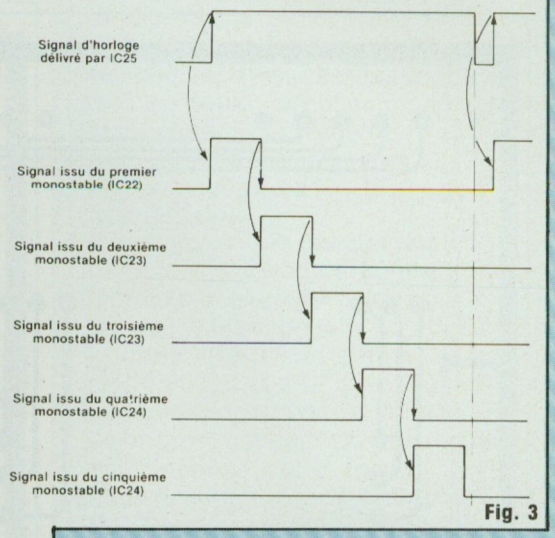


Fig. 3

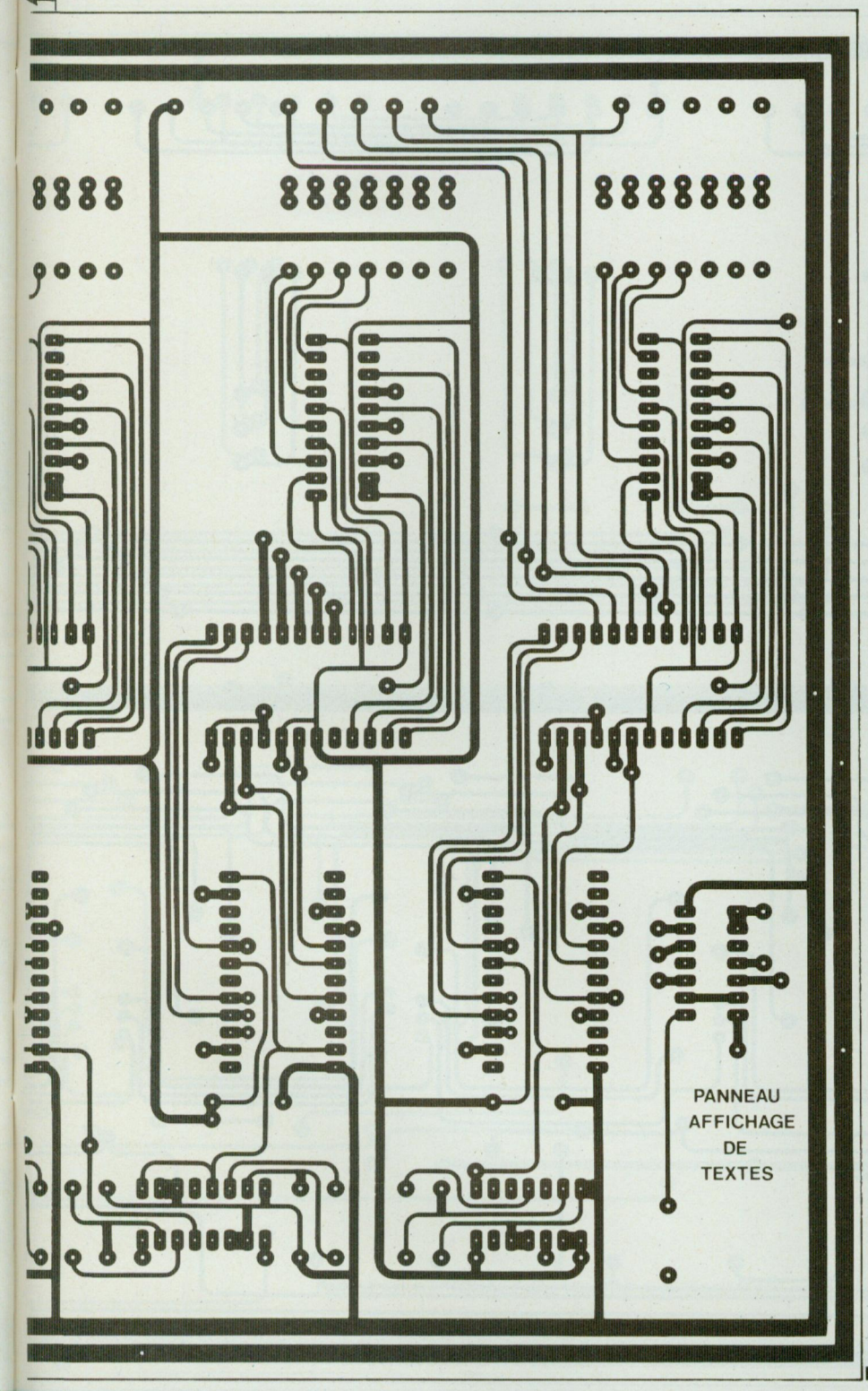


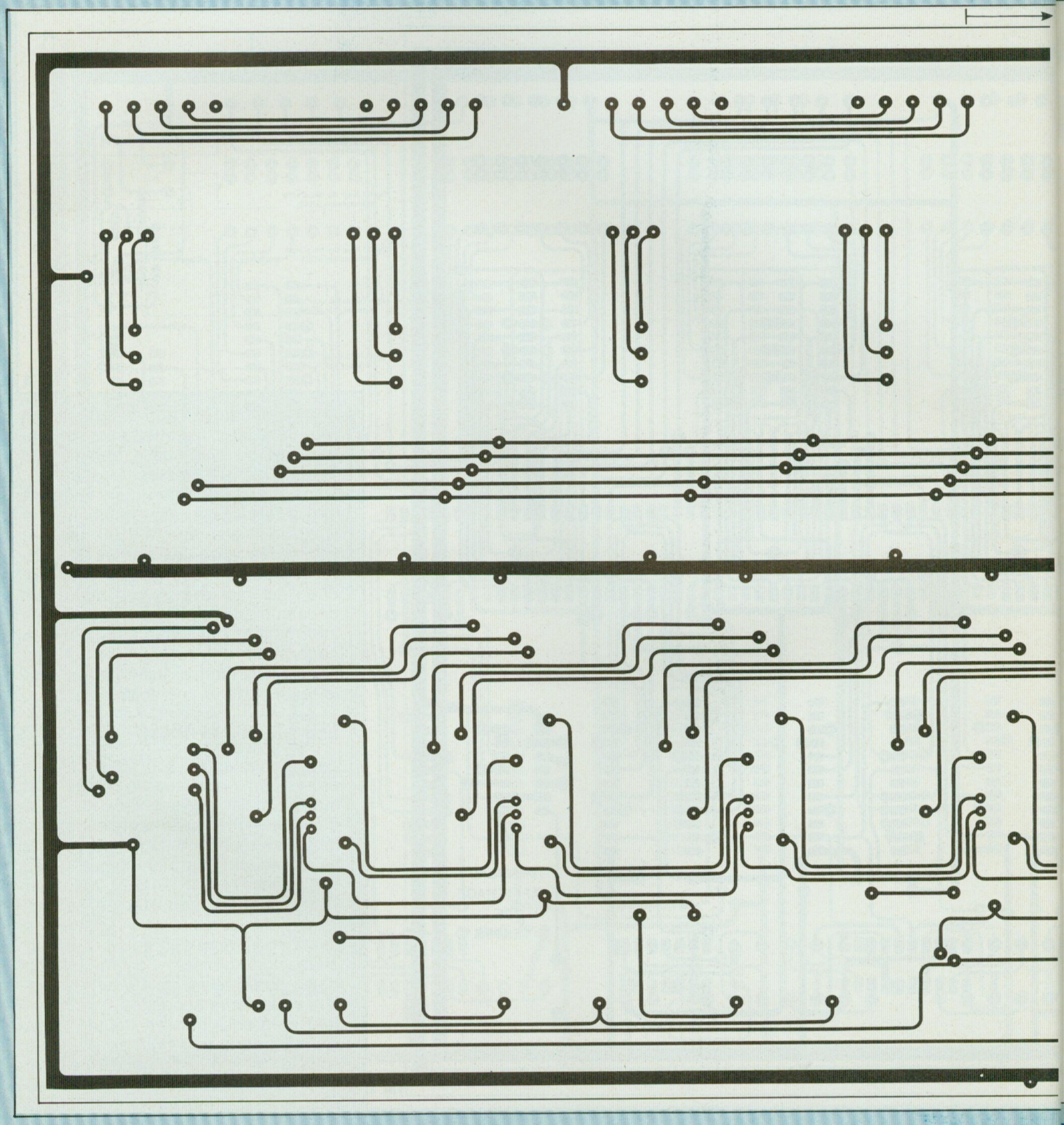
Fig. 4

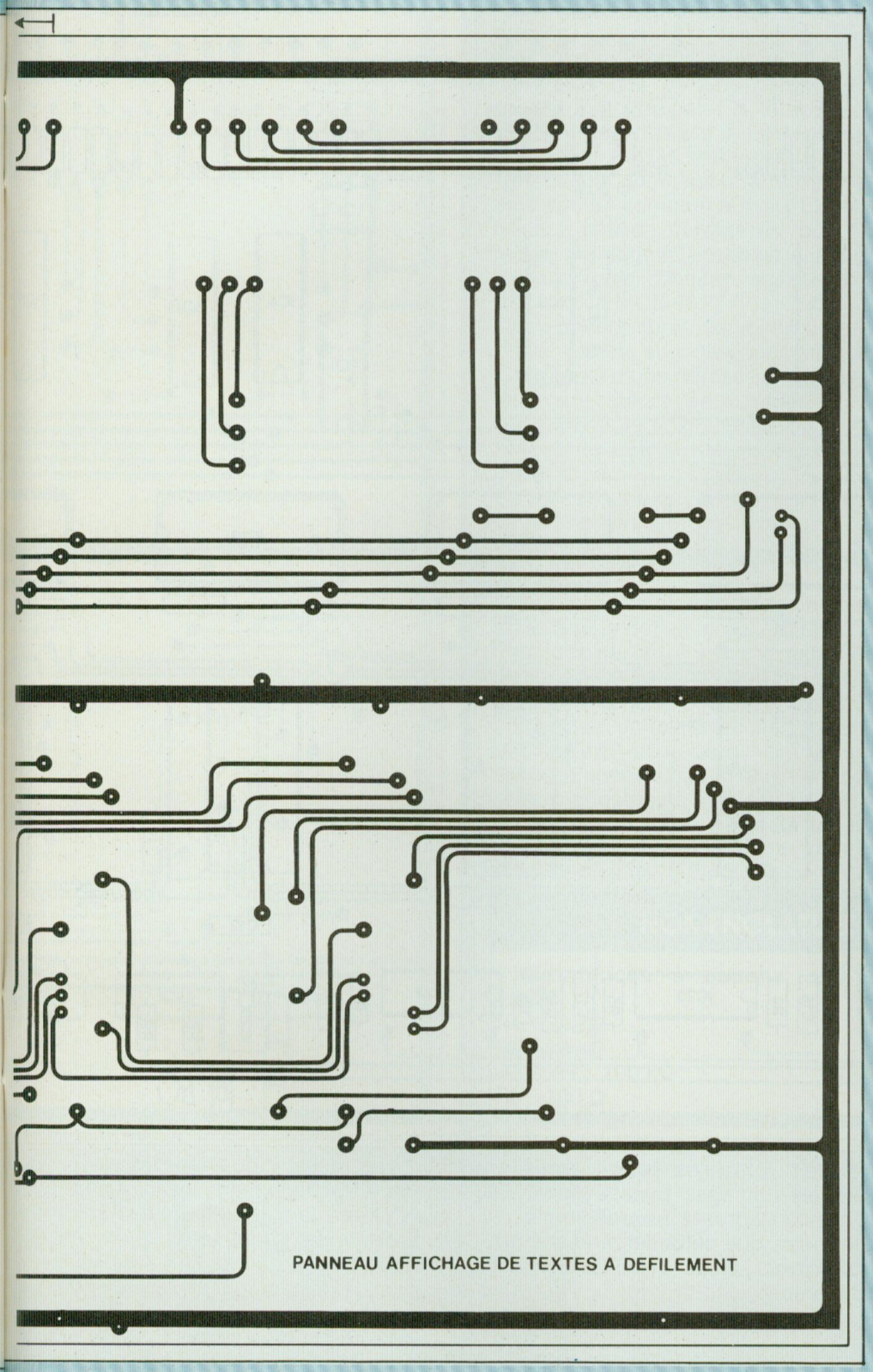
correspondant à la grandeur mesurée. Sans quoi, les afficheurs se trouveraient en continuelle agitation et aucune lecture ne serait possible.
Dans notre générateur de textes à défilement, il y a cinq latchs : IC16 à IC20, tous des types 74100. Ils sont connectés avec les sorties de l'un reliées aux entrées de son plus proche, de manière à provoquer un décalage (de droite à gauche) des informations qui sont à l'origine de la génération des caractères et qui l'une après l'autre restituent en clair le texte codé en mémoire.

LES MONOSTABLES

Les monostables sont des circuits présentant sur leur sortie un seul état stable, mais pouvant être forcés à changer d'état seulement pendant un laps de temps bien défini, après quoi ils reprennent leur état logique initial. Les types 74121, 74122, 74123 et 74222 sont les monostables les plus largement utilisés et —d'un avis unamine— représentent le meilleur choix pour générer des impulsions d'une durée allant de 40 nanosecondes à plusieurs secondes.
Peu différents l'un de l'autre, nous signalons que le 74122 se présente sous la forme d'un boîtier à 14 pins et incorpore une résistance (entre les pins 9 et 11) pouvant être utilisée

QUAND LES DIODES PARLENT





comme élément de temporisation ; tandis que le 74123 se présente en boîtier 16 pins, ne contient pas de résistance, mais en revanche renferme **deux** circuits monostables indépendants. Comme notre système requiert cinq monostables, un 74122 (IC22) et deux 74123 (IC23 et IC24) font l'affaire.

Il faut savoir que chaque fabricant de circuits monostables donne généralement plusieurs formules pour le calcul des valeurs de la résistance et du condensateur de temporisation, selon qu'il s'agisse de circuits de la série 74 normale ou 74 version LS, et selon que la valeur du condensateur est comprise entre zéro et 1 nF ou excède 1 nF. La consultation du Data Book approprié est à chaque fois de rigueur, mais pour l'application qui nous concerne vous n'avez aucun souci à vous faire car les valeurs que nous avons calculées pour chacun des cinq condensateurs (C15, C16, C17, C18 et C19) et pour chacune des cinq résistances (R3, R4, R5, R6 et R7) qui constituent le réseau de temporisation ont une marge suffisante pour garantir un fonctionnement absolument irréprochable.

TROIS DERNIERES QUESTIONS

A ce point il devrait être clair que nous disposons d'une mémoire contenant le texte IC21, et de six mémoires IC9 à IC13 programmées toutes les six de la même façon (donc, à recopier purement et simplement) jouant le rôle de générateurs de caractères.

Il reste trois questions que vous pourriez vous poser pour pénétrer les derniers secrets de notre réalisation :

1) Comment les caractères sortent de la mémoire contenant le texte ;

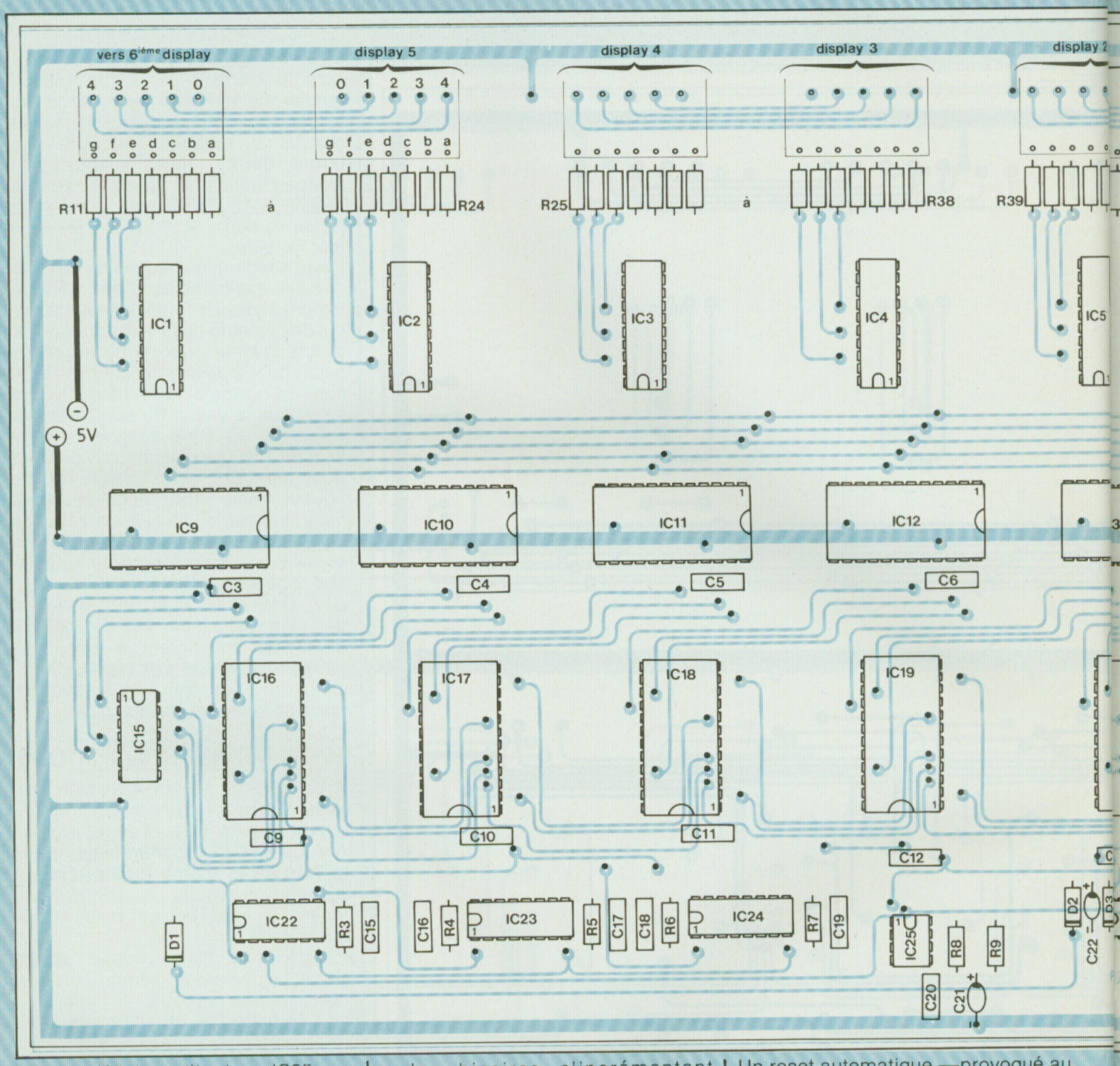
2) Comment s'effectue le balayage des matrices ;

3) Comment fait le texte pour défiler.

Vous possédez tous les éléments nécessaires pour comprendre comment vont les choses. Procédons dans l'ordre.

Les caractères sortent de la mémoire de texte IC21 l'un après l'autre, au

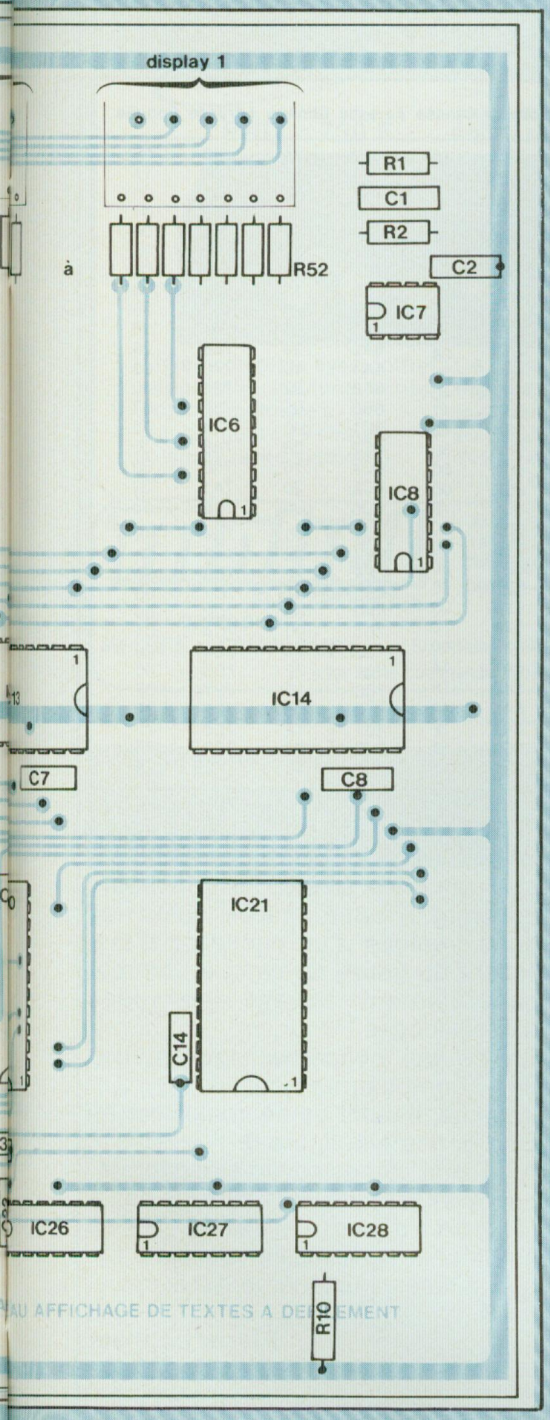
QUAND LES DIODES PARLENT



rythme défini par l'horloge IC25, sur commande des circuits IC26, IC27 et IC28 compteurs par seize reliés en cascade et chargés d'envoyer sur les onze lignes d'adresse de l'EPROM IC21 toute la série classique des codes binaires s'incrémentant depuis l'adresse hexadécimale 000 jusqu'à l'adresse hexadécimale 7FF (à moins que cette série ne soit arrêtée avant, nous verrons de quelle façon).

Un reset automatique —provoqué au moment de l'allumage par l'ensemble C22 et D2— garantit qu'à chaque fois le texte démarre à partir du début.

A chaque fois qu'un nouveau code



parvient aux onze pins d'adresse de la mémoire de texte IC21, le code ASCII correspondant à la lettre ou au symbole programmé apparaît sur les sept pins de sortie (D_0 à D_5). A partir de là, on se trouve exactement dans les mêmes conditions que dans le générateur de caractères décrit dans notre précédent article (LED n° 25) auquel nous vous renvoyons pour de plus amples détails, sauf qu'ici ce ne sont plus des switchs mécaniques qui servent à appeler la lettre, mais des commutateurs électroniques constitués par les sorties de IC21.

Ces sorties aboutissent à un bus (de sept lignes) commun aux six EPROM générateurs de caractères, bus sur lequel l'horloge IC7 orchestre le multiplexage des données, assistée par IC8, circuit MOS 4017.

Deux phénomènes conjoints se produisent alors, en cinq coups successifs : appel d'une adresse à l'intérieur des générateurs de caractères, et —en même temps— sélection d'une rangée de LED sur le display qui lui est associé.

Ce mécanisme devrait commencer à vous être familier maintenant...

ET QUE ÇA SAUTE !

Il nous reste à expliquer comment fait le texte pour défiler, c'est-à-dire comment chaque lettre arrive à quitter un display situé à droite pour apparaître sur son proche voisin de gauche.

Le mérite d'un tel travail bien accompli revient aux cinq latchs qui —commandés chacun par l'un des cinq monostables renfermés dans IC22, IC23 et IC24— transfèrent en chaîne les informations originairement sorties de la mémoire de texte, de manière à introduire une sorte de retard. Les cinq monostables y participent activement.

COMME DES POSEURS DE TUILES

Au départ de tout c'est un front montant du signal d'horloge IC25 qui déclenche le premier monostable IC22. Le front descendant du signal fourni par ce dernier provoque le déclenchement du deuxième monostable (l'un des deux contenus dans de IC23) qui lui-même déclenche à son tour le quatrième (première moitié de IC24) lequel enfin déclenche le cinquième (l'autre moitié de IC24). La période d'horloge d'IC25 est suffisamment longue pour couvrir l'ensemble de ces cinq déclenchements. Après quoi, l'horloge présente un nouveau cycle, et une nouvelle série de cascades prend alors naissance. Ceci permet d'obtenir des intervalles se suivant à pas égaux et dont les latchs tirent profit du fait qu'à chaque transition (d'état haut à état bas) ils peuvent livrer à leur plus proche voisin de gauche l'information surgissant de droite. A l'image des maçons ou des poseurs de tuiles qui —alignés les uns à côté des autres— se lancent les briques ou les tuiles de proche en proche à un rythme ininterrompu et cadencé.

Le texte défile alors sans cesse. Mais il existe trois possibilités de l'obliger à revenir au début.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Résistances à couche ± 5 % 1/2 W
R1 - 39 kΩ
R2 - 10 kΩ
R3 à R7 - 100 kΩ
R9 - 180 Ω
R10 - 470 Ω
R11 à R52 - 100 Ω

• Condensateurs
C1 - 100 nF
C2 - 1 nF
C3 à C19 - 100 nF
C20 - 1 nF
C21 - 22 µF/16 V tantale goutte
C22 - Chimique 68 µF/16 V
C23 - 100 nF

• Diodes
D1 - D2 - D3 - 1N4148 ou similaires

• Circuits intégrés
IC1 à IC6 - 74241
IC7 - 555
IC8 - 4017
IC9 à IC14 - EPROM 2716
IC15 - 7421
IC16 à IC20 - 74100
IC21 - EPROM 2716
IC22 - 74122
IC23 et IC24 - 74123
IC25 - 555
IC26 à IC28 - 7493

Pour le Display, prévoir également : 210 LED diamètre au choix, couleur au choix ; 30 résistances de 10 k. 30 transistors 2NN2222 ou BC237

QUAND LES DIODES PARLENT

Adresse	Donnée	Adresse	Donnée	Adresse	Donnée	Adresse	Donnée	Adresse	Donnée	Adresse	Donnée	Adresse	Donnée	Adresse	Donnée	Adresse	Donnée	Adresse	Donnée
001	00	0C4	48	190	01	262	49	328	08	401	3E	4C4	49	590	00	662	2A	728	08
002	00	0C8	48	1A1	7F	264	49	330	70	402	45	4C8	49	5A1	14	664	7F	730	14
004	00	0D0	40	1A2	20	268	49	341	43	404	49	4D0	06	5A2	14	668	2A	741	00
008	00	0E1	3E	1A4	10	270	46	342	45	408	51	4E1	40	5A4	14	670	24	742	01
010	00	0E2	41	1A8	20	281	40	344	49	410	3E	4E2	47	5A8	14	681	62	744	06
021	3F	0E4	41	1B0	7F	282	40	348	51	421	00	4E4	48	5B0	14	682	64	748	00
022	48	0E8	49	1C1	7F	284	7F	350	61	422	21	4E8	50	5C1	00	684	08	750	00
024	48	0F0	4F	1C2	10	288	40	361	00	424	7F	4F0	60	5C2	41	688	13	761	08
028	48	101	7F	1C4	08	290	40	362	7F	428	01	501	36	5C4	22	690	23	762	08
030	3F	102	08	1C8	04	2A1	7E	364	41	430	00	502	49	5C8	14	6A1	06	764	08
041	7F	104	08	1D0	7F	2A2	01	368	41	441	21	504	49	5D0	08	6A2	39	768	08
042	49	108	08	1E1	3E	2A4	01	370	00	442	43	508	49	5E1	20	6A4	4D	770	08
044	49	110	7F	1E2	41	2A8	01	381	0C	444	45	510	36	5E2	40	6A8	32	781	00
048	49	121	00	1E4	41	2B0	7E	382	10	448	49	521	30	5E4	47	6B0	05	782	03
050	36	122	41	1E8	41	2C1	7C	384	08	450	31	522	49	5E8	48	6C1	00	784	03
061	3E	124	7F	1F0	3E	2C2	02	388	04	461	42	524	49	5F0	30	6C2	08	788	00
062	41	128	41	201	7F	2C4	01	390	18	462	41	528	4A	601	00	6C4	10	790	00
064	41	130	00	202	48	2C8	02	3A1	00	464	51	530	3C	602	00	6C8	20	7A1	02
068	41	141	02	204	48	2D0	7C	3A2	41	468	69	541	00	604	79	6D0	00	7A2	04
070	22	142	01	208	48	2E1	7E	3A4	41	470	46	542	55	608	00	6E1	00	7A4	08
081	7F	144	41	210	30	2E2	01	3A8	7F	481	0C	544	00	610	00	6E2	1C	7A8	10
082	41	148	7E	221	3E	2E4	0E	3B0	00	482	14	548	55	621	00	6E4	22	7B0	20
084	41	150	40	222	41	2E8	01	3C1	00	484	24	550	00	622	70	6E8	41	7C1	00
088	22	161	7F	224	45	2F0	7E	3C2	08	488	7F	561	00	624	00	6F0	00	7C2	00
090	1C	162	08	228	42	301	63	3C4	36	490	04	562	01	628	70	701	00	7C4	01
0A1	7F	164	14	230	3D	302	14	3C8	41	4A1	72	564	6E	630	00	702	41	7C8	00
0A2	49	168	22	241	7F	304	08	3D0	41	4A2	51	568	00	641	14	704	22	7D0	00
0A4	49	170	41	242	48	308	14	3E1	41	4A4	51	570	00	642	7F	708	1C	7E1	7F
0A8	49	181	7F	244	4C	310	63	3E2	41	4A8	51	581	08	644	14	710	00	7E2	7F
0B8	41	182	01	248	4A	321	70	3E4	36	4B0	4E	582	14	648	7F	721	14	7E4	7F
0C1	7F	184	01	250	31	322	08	3E8	08	4C1	1E	584	22	650	14	722	08	7E8	7F
0C2	48	188	01	261	31	324	07	3F0	00	4C2	29	588	41	661	12	724	3E	7F0	7F

Listing pour la programmation de l'EPROM 2716.

La première (on l'a déjà vue) consiste à éteindre la machine, ce qui provoque un Reset automatique.
La deuxième consiste à entrer en mémoire un texte occupant juste 2048 caractères, ce qui se traduit par un effet de rotation du texte en mémoire (la queue rejoint la tête).
La troisième consiste à placer (à l'endroit où l'on veut que le texte s'arrête) un caractère spécialement désigné (par nous) et qui correspond à la matrice entièrement allumée. Lorsque IC15 (double porte ET à quatre entrées) voit six états hauts, il déclenche un Reset sur les compteurs 7493 qui redémarrent à zéro et renvoient au début du texte.

LA REALISATION

La réalisation n'est nullement compliquée. Cependant, faisant appel à un circuit imprimé double face, elle nécessite soin et méthode.
Deux seuls avertissements sont à donner : ne pas oublier d'effectuer un point de soudure avec un court morceau de conducteur partout où il existe un trou sur la face supérieure en correspondance avec un trou sur la face inférieure (notamment en dessous des circuits latchs et des EPROM générateurs de caractères).
Utiliser un support pour chaque circuit intégré.
Le display sera réalisé avec le maximum de précision mécanique de manière à garantir aux LED (et donc aux matrices) un parfait alignement.
Proscrire la bakélite et n'utiliser que de l'époxy.
La grandeur des matrices dépendant des goûts et des besoins de chacun, nous ne fournissons pas de circuit imprimé pour le display. Celui-ci est en tous points l'extension de celui présenté dans notre précédent article mentionné. En même temps que les LED, il devra comporter les transistors buffers avec leurs propres résistances de Base.
Prévoir une alimentation de 5 V/2 ampères.
Les textes défilent dès que l'appareil est mis sous tension. Pour obtenir une lecture plus aisée et un meilleur impact visuel, éviter de placer le display en plein soleil : les afficheurs brilleront d'autant mieux qu'on les aura protégés d'un cache ou d'une visière du genre de ce que l'on met généralement devant les tubes d'oscillocopes.
En ce qui concerne l'implantation des composants sur le circuit imprimé, il suffit de se conformer au plan donné à la figure 6.
Ayez bon œil et soyez persévérant. Le travail terminé vous aurez la satisfaction d'avoir réalisé —en amateur— un dispositif qui était jusque là réservé uniquement aux industriels.

Pierre Loglisci
Claude Martin

La carte «affichage» composée de 210 LED vous sera proposée le mois prochain.
Le circuit imprimé double face ayant des dimensions importantes, nous avons dû le publier sur 2 pages en prévoyant la possibilité de superposer les deux parties pour un collage (→ ←).

PROMOTION
OSCILLOSCOPE 10 MHz
B de T déclanchée
PRIX : ..... **1495 F**

TOUT LE MATERIEL ERREPI
Contrôleurs - Géné BF-HF Signal tracer etc...
STELVIO
Regénérateur de tubes cathodiques. Testeurs de télécommande.

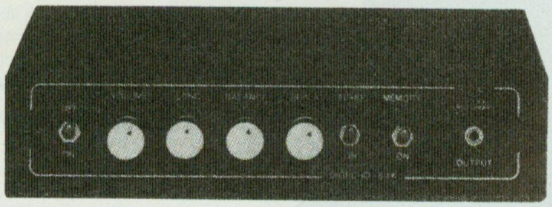
TUBE MONITEUR JAUNE 15 cm
NEUF, INCROYABLE : 135 F
61 cm N et B 295 F

MONITEUR TV
Noir et blanc 2e main
A partir de 250 F
(sur place uniquement)

NOUVEAU!
PRIX : 730 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.



Livrée 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.

HIT PARADE DES KITS

- FM 108. Tuner FM mono-stéréo ..... **296 F**
- RUS-5M. Alarme ultra sons ..... **248 F**
- PL 82. Fréquencemètre 30 Hz à 59 MHz . **450 F**
- PL 61. Capacimètre digital, 1 pF à 999 µF . **220 F**
- PL 66. Alim. stabilisée 3 à 24 V AF digital I-V **280 F**
- PL 99. Amplificateur guitare 80 W ..... **390 F**
- PL 68. Table de mixage 6 entrées stéréo **260 F**
- PL 09. Modulateur 3 voies micro ..... **120 F**
- PL 11. Gradateur 1200 W ..... **40 F**
- PL 71. Chenillard multiprogrammes 2048 FOC ..... **400 F**
- PL 30. Clap interrupteur..... **90 F**
- PL 56. Voltmètre digital ..... **180 F**
- PL 100. Batterie électronique ..... **150 F**
- 2042. Anti-vol appartement ..... **208 F**
- TS 35. Signal tracer HF-BF ..... **395 F**
- ELCO 159. Table de mixage 6 entrées stéréo avec talk over ..... **295 F**
- KP 50. Horloge digital réveil ..... **135 F**

EN STOCK 800 KITS

LOTS SPECIAUX «MABEL»

- **N° 100.** 1 perçeuse + 1 pince coupante 1 fer à souder ..... **189 F**
- **N° 101.** Bac à graver + 1 transfert universel + 3 plaques de Ci + 1 l de perchlo + 1 feutre Ci **75 F**
- **N° 102.** 300 composants assortis. Résistances condensateurs diodes Résistances variables Semi conducteurs, potent **95 F**
- **N° 111.** Super lot pour «professionnels 1000 composants divers : résistances carbonnes et bobinées. Condensateurs mylar céramiques, chimiques, relais, connecteurs, contacteurs, diodes, transistors, circuits intégrés, potentiomètres. **INCROYABLE** ..... **380 F**
- **N° 112.** 1 alim. stabilisée **en kit** (complète avec boitier, galva de 0 à 24 V/2A 1 contrôleur 20 kΩ/V . **396 F**

mabel
ELECTRONIQUE
DIVISIONS
MESURE et COMPOSANTS

35-37, rue d'Alsace 75010 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 400 F sauf sur promo

EXPEDITIONS EN ALGERIE

Envois c/remboursement MAXIMUM : 1400 F par colis + TRANSPORT

TH 81B

TESTEUR DE THT TOUS TYPES
Permet le contrôle **IMMEDIAT SANS DEMONTAGE**
Prix ..... **210 F**

arquié composants

SAINT SARDOS 82600 VERDUN SUR GARONNE
☎ (63) 64.46.91
PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT DES COMPOSANTS NEUFS ET DE GRANDES MARQUES PAR LOTS

N° 003 **LEDS** rouges Ø 3 les 10	7,50 F
N° 005 **LEDS** rouges Ø 5 les 10	7,50 F
N° 008 **LEDS** rouges rectangulaires les 5	10,00 F
N° 013 **LEDS** vertes Ø 3 les 10	9,00 F
N° 015 **LEDS** vertes Ø 5 les 10	9,00 F
N° 034 Photodiodes **BPW 34** les 2	24,00 F
N° 050 **AFFICHEURS** D 350 **AC 13 mm** les 2	21,00 F
N° 060 **AFFICHEURS** D 350 **CC 13 mm** les 2	21,00 F
N° 105 Régulateurs 1,5 A : **7805** les 3	17,10 F
N° 112 Régulateurs 1,5 A : **7812** les 3	17,10 F
N° 117 Régulateurs 1,5 A : **LM 317 T** les 2	15,60 F
N° 120 Régulateurs 2 A : **L 200** les 2	22,00 F
N° 123 Régulateurs µA : **723** les 2	15,60 F
N° 150 **TRIACS 8 A 400 V** isolés TO 220 les 3	15,00 F
N° 160 **THYRISTORS 6 A/400 V les 3**	18,00 F
N° 334 C.I. **LM 334Z** : TDB 0134 SP les 2	21,20 F
N° 335 C.I. **LM 335Z** : TDB 0135 SP les 2	30,00 F
N° 336 C.I. **LM 336Z** : TDB 0136 SP les 2	19,60 F
N° 362 C.I. **CA 3161 E + CA 3162 E** les 2	72,00 F
N° 386 C.I. : **LM 386** les 2	22,00 F
N° 420 C.I. Timer : **555** les 5	15,50 F
N° 424 C.I. LM 324 les 2	17,40 F
N° 430 C.I. ampli OP : **741** les 5	15,00 F
N° 440 C.I. Ampli 6 W **TBA 810S** les 2	15,40 F
N° 458 C.I. Double Ampli OP : **LM 1458** : SFC 2458 les 2	12,00 F
N° 463 C.I. TDA 2003 les 2	20,00 F
N° 470 C.I. **TDA 7000** :	32,00 F
N° 504 Diodes : **1N 4004** les 10	5,00 F
N° 507 Diodes : **1N 4007** les 10	5,00 F
N° 548 Diodes : **1N 4148** les 20	4,00 F
N° 555 Diodes **ZENER** BZX 55 C 5,6 V les 10	7,00 F
N° 559 Diodes **ZENER** BZX 55 C 9,1 V les 10	7,00 F
N° 570 Diodes **ZENER** BZX 55 C 10 V les 10	7,00 F
N° 572 Diodes **ZENER** BZX 55 C 12 V les 10	7,00 F
N° 610 Transistors : **2 N 1711** les 10	23,00
N° 620 Transistors : **2N 2222 A** les 10	16,50 F
N° 625 Transistors : **2N 2905** les 10	23,00 F
N° 630 Transistors : **2N 2907** les 10	18,00 F
N° 635 Transistors : **BC 237 B** les 20	11,00 F
N° 640 Transistors : **BC 307 B** les 20	11,00 F
N° 650 Transistors : **BC 547 B** les 20	11,00 F
N° 660 Transistors : **BC 557 B** les 20	11,00 F
N° 665 Transistors : **BD 135** les 3	7,80 F
N° 666 Transistors : **BD 136** les 3	7,80 F
N° 670 Transistors : **BF 494** les 3	4,50 F
N° 740 Cond. Chim. : **1000** µF 40 V les 3	12,90 F
N° 750 Cond. Chim. : **2200** µF 40 V les 2	16,20 F
N° 810 Cond. **MKH** B 32510 : **10 nF** les 10	8,50 F
N° 820 Cond. **MKH** B 32510 : **100 nF** les 10	10,50 F
N° 830 Cond. **MKH** 1 - 2,2 - 4,7 - 10 - 22 - 47 100 - 220 - 470 nF 1µF **5 de chaque**	61,00 F
N° 900 **QUARTZ** 0,032768 Mhz les 2	24,00 F
N° 903 **QUARTZ** 3,2768 Mhz les 2	36,00 F
N° 910 **QUARTZ** 10 Mhz les 2	32,00 F
N° 950 **RÉSISTANCES** 5 % - 1/4 W série E6 de 10 Ω à 1 M Ω : 10 de chaque soit 310 pièces	27,90 F
RÉSISTANCES 5 % 1/4 W dans la série E12 10 résistances par valeur choisie de 10 Ω à 10 M Ω la valeur	1,00 F
N° 1008 **SUPPORTS C.I.** 8 broches les 10	10,00 F
N° 1014 **SUPPORTS C.I.** 14 broches les 10	10,00 F
N° 1016 **SUPPORTS C.I.** 16 broches les 5	8,50 F
N° 1018 **SUPPORTS C.I.** 18 broches les 5	8,50 F

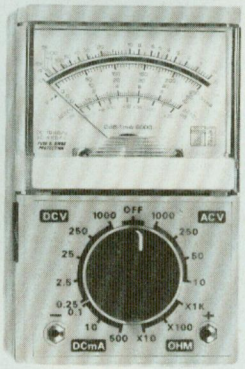
N° 201	CMOS : **4001 B** les 5	12,00 F	N° 229	CMOS : **4029 B** les 2	12,00 F
N° 202	CMOS : **4002 B** les 2	8,00 F	N° 230	CMOS : **4030 B** les 2	8,00 F
N° 211	CMOS : **4011 B** les 5	12,00 F	N° 233	CMOS : **4033 B** les 2	36,00 F
N° 212	CMOS : **4012 B** les 2	8,00 F	N° 240	CMOS : **4040 B** les 2	16,20 F
N° 213	CMOS : **4013 B** les 2	11,60 F	N° 246	CMOS : **4046 B** les 2	18,60 F
N° 215	CMOS : **4015 B** les 2	12,00 F	N° 247	CMOS : **4047 B** les 2	16,00 F
N° 216	CMOS : **4016 B** les 2	8,20 F	N° 249	CMOS : **4049 B** les 2	12,60 F
N° 217	CMOS : **4017 B** les 2	12,00 F	N° 250	CMOS : **4050 B** les 2	10,60 F
N° 220	CMOS : **4020 B** les 2	17,40 F	N° 260	CMOS : **4060 B** les 2	17,40 F
N° 224	CMOS : **4024 B** les 2	13,80 F	N° 266	CMOS : **4066 B** les 2	13,60 F
N° 225	CMOS : **4025 B** les 2	8,00 F	N° 268	CMOS : **4068 B** les 2	8,00 F
N° 227	CMOS : **4027 B** les 2	11,20 F	N° 269	CMOS : **4069 B** les 2	8,00 F
N° 228	CMOS : **4028 B** les 2	14,40 F	N° 271	CMOS : **4071 B** les 2	8,00 F

N° 272	CMOS : **4072 B** les 2	8,00 F
N° 273	CMOS : **4073 B** les 2	8,00 F
N° 275	CMOS : **4075 B** les 2	8,00 F
N° 277	CMOS : **4077 B** les 2	8,00 F
N° 278	CMOS : **4078 B** les 2	8,00 F
N° 281	CMOS : **4081 B** les 3	9,00 F
N° 282	CMOS : **4082 B** les 2	8,00 F
N° 293	CMOS : **4093 B** les 3	13,80 F
N° 311	CMOS : **4511 B** les 2	13,00 F
N° 318	CMOS : **4518 B** les 2	13,00 F
N° 320	CMOS : **4520 B** les 2	15,00 F
N° 328	CMOS : **4528 B** les 2	15,00 F

CONDITIONS DE VENTE : Nos prix sont TTC. Expéditions en recommandé urgent sous 24 heures du matériel disponible.
– Paiement à la commande + **25 F** de frais de **port** et **d'emballage. Franco** au-dessus de **350 F.**
– Contre remboursement : **10 %** à la commande + **port** + **taxe de C.R.**
– Algérie : contre remboursement **maximum 1300 F détaxé.**

le MAXI des MINI-CONTROLEURS

Le MINI-MULTI TESTER



Caractéristiques :
10 000 ohms/V Cont.
4 000 ohms/V Alt.
Précision :
3 % en V et A Cont.
4 % en V Alt. et Résist.
Dimension :
105 × 52 × 31 mm

15 CALIBRES
V Cont. de 250 m V à 1 000 V
V Alt. de 10 V à 1 000 V
A Cont. de 0,1 m A à 500 m A
Ohmmètre de 30 ohms à 10 M ohms
+ 2 calibres en dB

A

ISKRA

FINIS LES CALCULS FASTIDIEUX ET ERRONES !

POUR ELABORER ET CONSTRUIRE VOS FILTRES

ACTIFS ET PASSIFS

27 TABLEAUX
90 ABAQUES

CHARLES-HENRY DELALEU

filtres actifs et passifs pour enceintes acoustiques

LEUR FONCTIONNEMENT AINSI QUE LES CALCULS QU'ILS NECESSITENT TRES CLAIREMENT EXPLIQUES VOUS PERMETTRONT EGALEMENT DE CHOISIR VOTRE SYSTEME DE FILTRE

160 pages

PRIX 85 F

En vente chez votre libraire et aux Editions Fréquences

BON DE COMMANDE

Je désire recevoir le livre «Filtres actifs et passifs pour enceintes acoustiques» au prix de **92 F** (85 F+7 F de port)

Adresser ce bon aux EDITIONS FREQUENCES 1, bd Ney, 75018 Paris.

Nom .....

Prénom .....

Adresse .....

.....

Code postal .....

Règlement effectué
☐ par CCP ☐ par chèque bancaire
☐ par mandat

éditions fréquences
COLLECTION Led LOISIRS

DÉJA PARUS DANS LA MÊME COLLECTIO

«Conseils et tours de mains» au prix de **75 F** (68 F+7 F de port)

«Le lexique de l'électronique anglais-français» au prix de **72 F** (65 F+7 F de port)

«Les lecteurs de compact-disc au prix de **140 F** (130 F+10 F de port)

LEXTRONIC

s.a.r.l.

33-39, avenue des Pinsons, 93370 MONTFERMEIL
Tél.: 388.11.00 (lignes groupées) C.C.P. La Source 30.576.22 T

Ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 13 h 45 à 18 h 30. Fermé dimanche et lundi

CRÉDIT CETELEM • EXPORTATION : DÉTAXE SUR LES PRIX INDIQUÉS

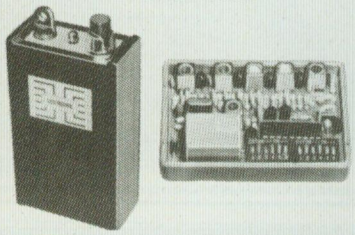
ENSEMBLES DE RADIOCOMMANDE 1 A 14 CANAUX

LEXTRONIC propose une gamme étendue d'ensembles E/R de radiocommande, utilisant du matériel de haute qualité, ces appareils sont étudiés afin de permettre la commande à distance de relais avec une grande sécurité de fonctionnement, grâce à un codage à l'émission et à la réception en PCM, pratiquement imbrouillables par les CB, Talky-Walky, radiocommandes digitales, etc. Les portées de ces appareils sont données à titre indicatif, à vue et sans obstacle. Pour de plus amples renseignements, consultez notre catalogue. Prix spéciaux par quantité.

Modèle de haute fiabilité et de **très belle présentation,** pratiquement **imbrouillable** grâce à son codage PCM avec programmation du code à l'émission et à la réception par mini-interrupteurs DIL (8192 combinaisons).
EMETTEUR 8192 AT livré en boîtier luxe noir (92 × 57 × 22 mm), avec logement pour pile 9 V min, puiss. HF 600 mW 9 V. Cons. 120 mA (uniquement sur ordre), test pile par LED. **Existe en 3 présentations :**
1) EMETTEUR 8192 AT équipé d'une antenne téléscopique de 70 cm pour une portée supérieure à 1 km.
2) EMETTEUR 8192 AC équipé d'une antenne souple type «caoutchouc» de 15 cm pour une portée de l'ordre de 300 à 500 m.
3) EMETTEUR 8192 SA sans antenne extérieure (incorporée à l'intérieur du boîtier pour une portée de l'ordre de 100 à 200 m.

MEME ENSEMBLE 8192 en version 72 MHz émetteur-récepteur en ordre de marche, avec quartz ..... **1051,40 F**

ENSEMBLE MONOCANAL 8192 MINIATURE 41 MHz

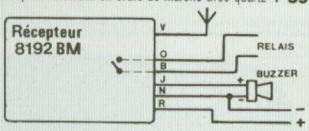


EMETTEUR 8192 complet en kit (spécifier la version, AT, AC ou SA), livré avec son boîtier luxe et quartz émission 41 MHz **354,80 F**
Même EMETTEUR 8192 livré sous forme de platine complète en kit, avec quartz émission, mais sans inter, sans antenne télescopique ou caoutchouc, ni boîtier ..... **245,65 F**
PLATINE SEULE 8192 en ordre de marche ..... **300,25 F**
EMETTEUR 8192 (spécifier la version) en ordre de marche, sans pile) ..... **464,00 F**

RECEPTEUR monocanal 8192 livré en boîtier plastique (72 × 50 × 24 mm). Alimentation 9 à 12 V. **Très grande sensibilité** (< 1 µV) **CAP sur 4 étages, équipé de 9 transistors et 2 CI. Sortie sur relais 1 RT 10A.** Consom. au repos de 15 mA. Réponse de l'ens. E/R 0,5 s env.
RECEPTEUR 8192 complet en kit, avec quartz ..... **391,70 F**
RECEPTEUR 8192 en ordre de marche ..... **501,15 F**

NEW !

RECEPTEUR 8192 BM. Mêmes caractéristiques et dimensions que les modèles 8192, mais équipé d'un relais bistable à mémoire. Fonctionne en version monocanal bistable avec les émetteurs 8192 AT, AC ou SA, le relais de sortie basculant alternativement sur «arrêt, marche, arret, marche» etc. à chaque impulsion de l'émetteur ou en **version 2 canaux bistables en utilisant l'émetteur 2 canaux 8192 SP2,** dans ces conditions, les fonctions «arrêt» et «marche» sont déterminées par l'un des 2 canaux de l'émetteur.
— Alim. 8 à 12 V, **consom. identique de 15 mA env. avec relais de sortie en position contact «ouvert» ou «fermé»,** (intensité des contacts : 5 A max.).
Une **sortie temporisée** de 1 s. env. est prévue pour le branchement éventuel d'un buzzer piezo (intensité max.: 30 mA) permettant le **contrôle auditif de fonctionnement de chaque changement d'état du relais bistable.**
Le récepteur 8192 BM, complet en kit, version 41 MHz avec quartz : Prix ..... **442 F**
Le récepteur 8192 BM en ordre de marche avec quartz . **591 F**



Emetteur 2 canaux 8192 SP2AC (version antenne caoutchouc 15 cm) ou 8192 SPSA (version sans antenne), **en ordre de marche avec quartz** ..... **529,50 F**

NEW ! SUPER CENTRALE D'ALARME CAP 805

Equipée de 26 CI, cette centrale d'alarme «intelligente» programmable comporte 21 leds de contrôle.

QUELQUES CARACTERISTIQUES :

— 8 zones sélectionnables indépendantes pour contacts, radar RV004, détecteur de voie d'eau ou incendie, etc.
— sélection indépendante des 8 zones «instantanées» ou «retardées»
— contrôle permanent des zones par buzzer incorporé
— contrôle permanent des 8 zones par leds avec mémorisation indépendante des alarmes de chaque zone.
— visualisation du nombre d'alarmes par afficheur 7 segments (la mémorisation par leds et afficheur est observée uniquement lorsque la centrale est à l'arrêt, afin de réduire sa consommation)
— 1 entrée «dissuasion» avec temporisation aléatoire pour radar extérieur ou autre
— 1 entrée pour serrure électronique autoprotégée C12L
— temporisations de sortie, d'entrée, de pré-alarme et d'alarme programmables par mini-interrupteurs avec clignotement toutes les secondes des leds durant les temps programmés
— 5 sorties indépendantes sur relais IRT 5A, comme suit :
  — 1 sortie 220 V pour éclairage extérieur temporisé durant les temps de sortie et d'entrée
  — 2 sorties sur relais pour pré-alarme (sirène intérieure et transmetteur téléphonique par exemple)
  — 1 sortie sur relais pour sirène extérieure ou autre
  — 1 sortie «dissuasion» avec temporisation aléatoire à la fermeture et à l'ouverture du relais pour radar extérieur
— alimentation 220 volts avec régulation pour radars Lextronic et chargeur pour batterie 12 V, 1,8 à 40 AH
— consommation en veille : 7 mA env.

Vendue actuellement uniquement sous forme de platine (200 × 200 mm).
Démonstration en magasin. Documentation contre enveloppe timbrée (à 3,70 F)
CAP 805, complète en kit ..... **1398 F** CAP 805, montée et testée ..... **1526 F**

NEW ! C 12 R ET C 12 L

Clavier codé 12 touches (serrure électronique), livré en boîtier miniature de dimensions : 72 × 48 × 28 mm, avec électronique incorporée, (codage programmable).
Permet la mise en marche ou l'arrêt d'alarme, gâche électrique, appareil électronique, etc. Contrôle A/M par led bicolore. Très faible consommation (< 1 µA). Alimentation 6 à 12 V. En raison de leurs dimensions réduites, ces claviers sont particulièrement recommandés pour être montés sur le tableau de bord de voiture pour la mise en marche ou l'arrêt d'alarme telle que CAP12.
SERRURE ELECTRONIQUE C12R
(Modèle universel avec sortie sur relais 2RT 5A 250V max) compatible avec CAP 002, RV005, PVDA5, etc.
En kit : ..... **318 F** **Montée :** ..... **447 F**
SERRURE ELECTRONIQUE C12L
(Sortie logique, pour CAP 805 ou CAP 12)
En kit : ..... **228 F** **Montée :** ..... **327 F**
CLAVIER 12 touches SEUL,
sans électronique très belle présentation ..... **120 F**

NEW ! CAP 12

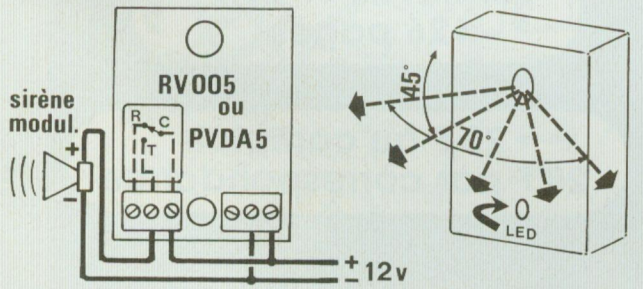
Centrale d'alarme spéciale voiture (ou moto) sans aucun contact à poser, se branche simplement sur la batterie. L'alarme se déclenche si l'on met le contact ou si l'on actionne les clignotants, friens, essuie-glace, plafonnier ainsi que l'ouverture du coffre ou du capot, si ceux-ci sont équipés d'éclairage intérieur.
Sortie sur relais incorporé pour le branchement de sirène ou autres appareils (5A max).
Temporisation de sortie : 1 mn, d'entrée : 10 s, d'alarme redéclenchable : 1 mn. Dimensions : 72 × 48 × 18 mm.
Idéale pour fonctionner avec le clavier C12L.
CAP 12 en kit : ..... **192 F** **CAP 12 montée :** ..... **269 F**

NEW ! INCROYABLE LE PVDA-5 !

SYSTEME D'ALARME SANS FIL (protection volumétrique à dépression atmosphérique)

Fonctionne dès l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre donnant sur l'extérieur (aucun contact ni dispositif spécial à monter sur celles-ci). Se déclenche également en cas de bris de glaces. Entièrement autonome le PVDA-5 permet de protéger plusieurs locaux même sur plusieurs étages (jusqu'à 1500 m³). L'avantage par rapport au radar est que toute personne ou animal peut se déplacer librement à l'intérieur des pièces protégées sans déclenchement du système.

MONTAGE TYPE **RV004/RV005**



NOMBREUSES APPLICATIONS : antivols, protection des personnes âgées, détecteur de présence pour magasins, etc.
Dim.: 72 × 50 × 24 mm. Alim.: 8 à 12 V, 4 mA en veille. Sortie sur relais IRT 5 A incorporé. Temporisations : sorties : 1 mn, entrée : 10 s, alarme autorédéclenchable : 1 mn. Contrôle des différentes fonctions par Led 3 couleurs. Réglage de sensibilité. Le PVDA-5A est vivement conseillé comme antivol voiture.

PRIX EN DIRECT DU FABRICANT, MONTE : **509,20 F**

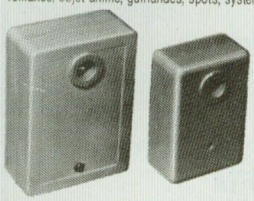
Démonstration dans notre magasin
Documentation contre enveloppe timbrée à 3,70 F + port 34 F ou contre-remboursement 40 F

NEW ! A NOTRE RAYON ALARME

Conditions aux revendeurs pour quantités

LES RADARS VOLUMETRIQUES «LEXTRONIC» RV004 et RV005 A INFRAROUGE PASSIF

Se caractérisent par leurs dimensions réduites ainsi que par une **très faible consommation de veille** (3 mA environ). Les portées opérationnelles (réglables) sont de 6 à 12 m maxi avec un angle de couverture de 70° environ. le déclenchement de ces radars se fait par **détection de variation de température causée par la radiation du corps humain** (infrarouge passif). Ils utilisent un **détecteur spécial muni d'un filtre sélectif de longueur d'ondes** bien spécifique de la température du corps humain évitant ainsi tous les déclenchements intempestifs. De plus, ces radars ne traversent pas les cloisons ni les vitres. Ils possèdent également une très grande immunité contre la lumière, les bruits, etc. Ils sont équipés d'un contrôleur visuel par Led réagissant dès le passage d'une personne (ou d'un animal dans la zone couverte par le radar.
Nombreuses applications : Antivol, déclenchement automatique d'éclairages, d'appareil photo ou caméra, magnétophone, vidéo de surveillance, objet animé, guirlandes, spots, système de sécurité, etc.



RADAR RV004 : Dim.: 57 × 37 × 20 mm. Modèle spécialement étudié pour fonctionner avec la centrale d'alarme CAP 002. Alim. 12 V. Consom. en veille 3 mA.
En kit : ..... **350 F** **Monté :** ..... **426,15 F**
RADAR RV005 : mêmes caractéristiques que le RV004, mais dim.: 72 × 50 × 24 mm, il comporte également les temporisations d'entrées (10 s) de sortie (90 s) et de durée d'alarme (redéclenchable) de 60 s. Les sorties se font sur relais incorporé I RT 3A pouvant actionner directement une sirène ou tout autre appareil.
En kit : ..... **412,30 F** **Monté :** ..... **509,20 F**

*Documentation contre enveloppe timbrée**

**Egalement en stock, centrales d'alarme, barrières infrarouges, alimentations secteur, sirènes, etc.*

Veuillez m'adresser **VOTRE DERNIER CATALOGUE + LES NOUVEAUTES** (ci-joint 30 F en chèques) ou seulement vos **NOUVEAUTES** (ci-joint 10 F en chèque)

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

.....

LED 03/85

LA DÉTECTION, UN LOISIR INTELLIGENT, aux découvertes illimitées !

Au service des archéologues, des amateurs, des collectionneurs, des historiens, des écologistes...
Détectez : or, argent, cuivre, bronze, bijoux, monnaies, armes...
Documentation LE **SRFM**
19, rue Luisant
91310 Monthléry
Tél. (6) 901.19.70

saint quentin radio

EXPEDITIONS minimum d'envoi 50 f de matériel

+ port et emballage jusqu'à 1 kg : 22 F ; De 1 kg à 3 kg : 28 F de 3 à 5 kg : 33 F

SQR

Tout pour vous séduire le nouveau catalogue SQR

Format 21 × 29,7
126 pages

20 F au comptoir
28 F par correspondance

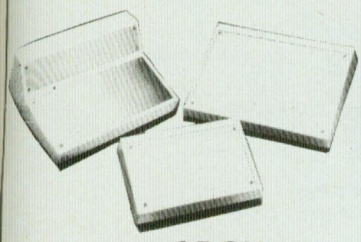
SAINT-QUENTIN RADIO
6, rue de St Quentin 75010 PARIS
Tél : 607.86.39

La plus large gamme de coffrets

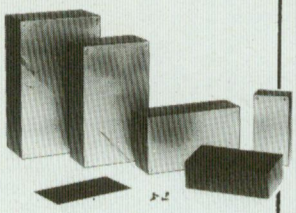
RETEX

Pour l'amateur et le Professionnel

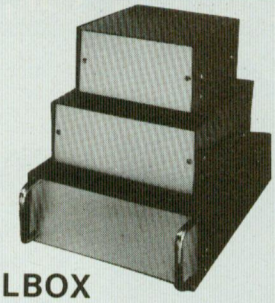
PUPITRE PLASTIQUE



ABOX
Face avant ALU

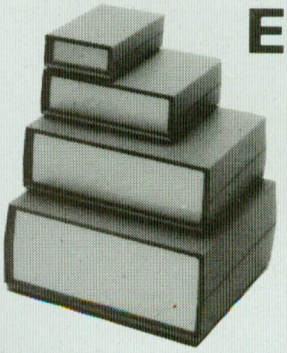


POLYBOX
plastique



SOLBOX
Face avant ALU ou A.B.S.
avec support pour C.I.

Nouvelle gamme ELBOX

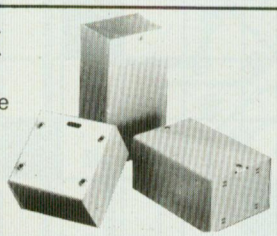


Coffrets Plastique face avant et arrière Alu

Chassis métallique servant de guide et support de cartes C.I.

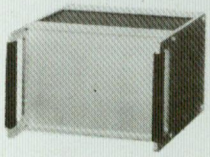
CODE	LAR.	HAUT	PROF.
RE-1	89	40	145
RE-2	170	55	145
RE-3	230	75	177
RE-4	246	100	220

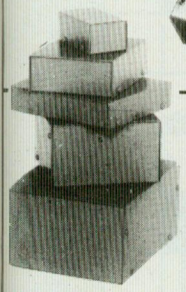
MURBOX
Petit modèle
à fixation murale



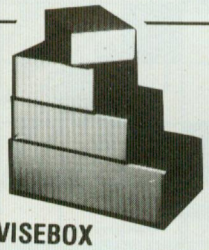
OCTOBOX

avec ou sans poignée.
Hauteur 80 - 100 - 130
en ALU EXTRUDÉ anodisé
larg. : 150 à 400, Prof. 150 à 300.



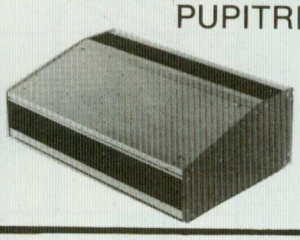


MINIBOX



VISEBOX

PUPITRE MÉTALLIQUE



DATABOX
KEYBOX

RETEX-FRANCE

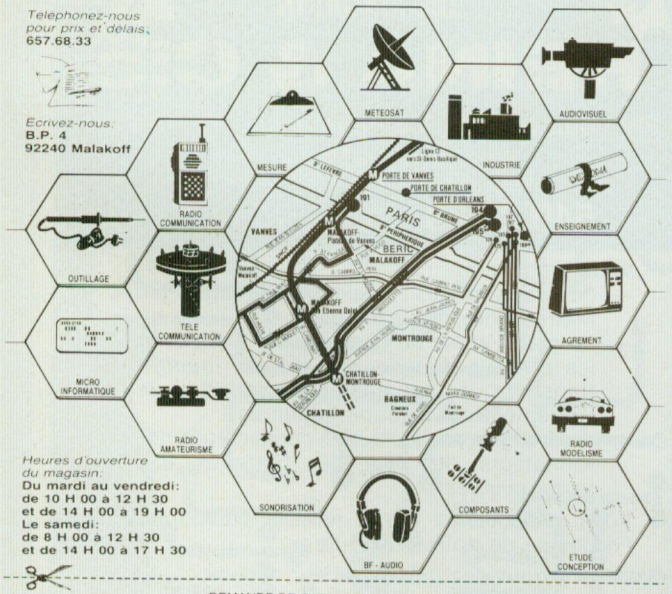
Le Dépôt Electronique
84470 CHÂTEAUNEUF DE GADAGNE
TEL. (90) 22.22.40 - TELEX 431 614 F

BERIC

Venez-nous voir:
43 rue Victor Hugo
92240 Malakoff

Telephonez-nous pour prix et délais:
657.68.33

Ecrivez-nous:
B.P. 4
92240 Malakoff



Heures d'ouverture du magasin:
Du mardi au vendredi:
de 10 H 00 à 12 H 30
et de 14 H 00 à 19 H 00
Le samedi:
de 8 H 00 à 12 H 30
et de 14 H 00 à 17 H 30

DEMANDE DE CATALOGUE GRATUIT

NOM _____ PRENOM _____

ADRESSE _____

CODE POSTAL _____ VILLE _____ PAYS _____

L.F.D. 3-85

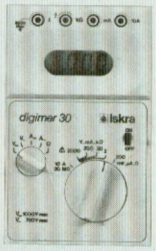
MULTIMETRES NUMERIQUES

DM 105

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

451 F TTC

Je désire recevoir une documentation, contre 4 F en timbres



Digimer 30

2000 pts de Mesure
Précision 0,5% ± 1 Digit.
Affichage par LCD
Polarité et Zéro Automatiques
200 mV à 1000 V =
200 mV à 650 V ∿
200 µA à 2A = et ∿
200 Ω à 20 MΩ
Alim. : Bat. 9 V ref 6 BF 22
Accessoires :
Shunts 10 A et 30 A
Pinces Ampèremétriques
Sacoche de transport

845 F TTC

ISKRA 6010

2000 pts de Mesure
Précision 0,5% ± 1 Digit.
Affichage par LCD
Polarité et Zéro Automatiques
Indicateur d'usure de batterie
200 mV à 1000 V =
200 mV à 750 V
200 µA à 10 A = et ∿
200 Ω à 20 MΩ
Alim. : Bat. 9 V ve F 6BF 22
Accessoires :
Sacoche de transport

706 F TTC

B

ISKRA France
354 RUE LECOURBE 75015

Nom . . . . . .
Adresse : . . . . . .
. . . . . .
. . . . . Code postal : . . . . . .

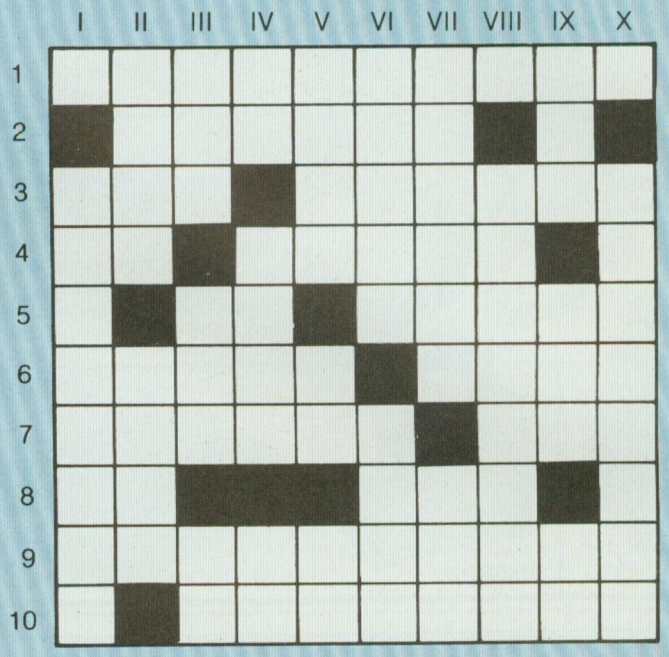
LES MOTS CROISES DE L'ELECTRONICIEN

par Guy Chorein

Horizontalement :
1. Quotient de la force magnétomotrice d'un circuit magnétique par le flux d'induction qui le traverse. - 2. Grandes ondes. - 3. Est recommandé quand il est chargé-gonfleur de panses (inversé). - 4. Voyelles. Dérivation prise sur un circuit de façon à ne laisser passer dans ce circuit qu'une fraction de courant. - 5. Bien au centre. Visai sûrement à un brillant résultat. - 6. En informatique, liste des éléments d'un fichier. On parle de ses chaussures... alors qu'il passe sa vie en sabots. - 7. L'électronique en facilite et agrémente plus d'un... suite d'anéantissement. -8. Etalon pékinois. On n'y trouve pas de verdure. - 9. Grosse calculatrice. - 10. Travaille à la télévision.

Verticalement :
I. Dispositif servant à concentrer ou à diriger des ondes acoustiques. -II. Ne craignait pas les courants d'air. Au cœur de la cible. - III. Que des romains !!. Dans le nom d'un célèbre homme d'Etat ougandais (qui fut renversé en 1979). Départ définitif (épelé). - IV. Mal reçu phonétiquement. Normande dans tous les sens du terme. Un morceau de piano. -V. Quand on achète un appareil (électronique ou non) on ne le paye pas toujours ainsi... Grecque. Inscrit dans l'espoir de réveiller une attention défaillante. - VI. Sur une plaque étrangère. Se suivent chez tout conducteur. Oseille espagnole. - VII. Surdoué. Sa chaleur est appréciée. Portion de portion. - VIII. En dehors du courant. - IX. Un topique peut le déloger. Petit mot pour petits maux... Sa hauteur rend certains passages difficiles. - X. Circuit recevant le courant de la source d'énergie dans un transformateur ou une bobine d'induction.

(La solution de cette grille sera publiée dans notre prochain numéro).



Solution de la grille

parue dans le numéro 25 de Led

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	H	Y	S	T	E	R	E	S	I	S
2	A	M	P	E	R	E	S		S	E
3	M		A					C		V
4		C		C	O	N	S	O	L	E
5	B	A	S	C	U	L	E	U	R	
6	E	N		P	I		M	P		V
7	L	E	E			F	I	L	M	A
8			R	E	P	E	T	E	U	R
9	V	A	R	I	A	T	E	U	R	
10	L	I	E	N		E		R	I	Z

NOUVEAU

N'HESITEZ PAS A VENIR NOUS VOIR NOUS VENONS D'OUVRIR UN MAGASIN

REMISES EXCEPTIONNELLES pendant 1 mois

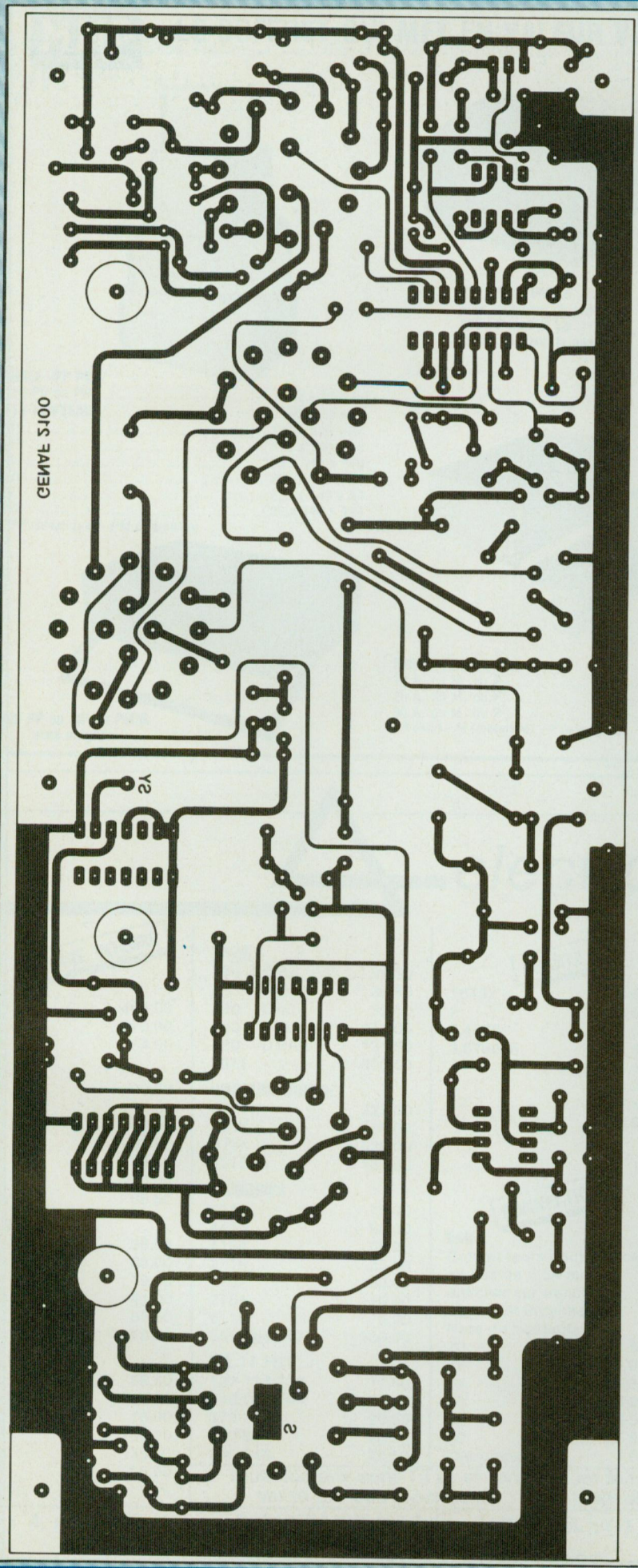
REINA & Cie

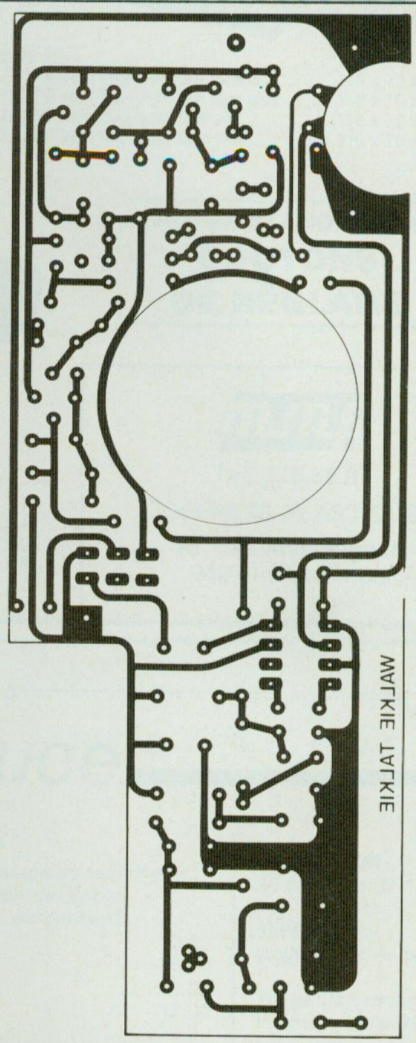
38, boulevard du Montparnasse - 75015 Paris
Métro : Duroc ou Montparnasse
Bus : 28-82-89-92 (Maine-Vaugirard)
Tél. : **549.20.89** - Télex : 205 813 F SIPAR

- Vous y trouverez :
  — des multimètres : Fluke, Beckman, Pantec et Métrix à des prix exceptionnels,
  — un grand choix de composants électroniques,
  — les plaques d'étude, les circuits imprimés, les transferts, les appareils d'insolation et de développement des circuits imprimés,
  — des boîtiers, des jacks, des connecteurs, des transformateurs, des kits, des batteries, des piles rechargeables...
- Vous bénéficierez d'une remise exceptionnelle à l'occasion de notre ouverture,
- Vous y trouverez notre meilleur accueil.

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

GRAVEZ_LES VOUS_MEME





Talkie Walkie amateur n° 2669 ▲

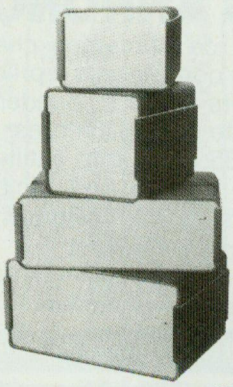
◄ Générateur de fonction à affichage digital n° 26.C (carte GENAF 2100).

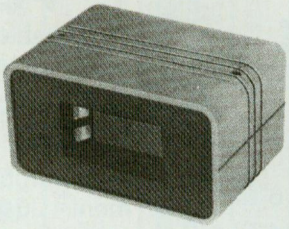
Les implantations sont volontairement publiées à l'envers pour que le côté imprimé de cette page soit en contact direct avec le circuit lors de l'insolation.

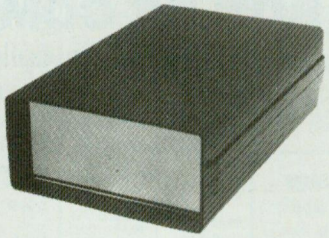
GRAVEZ-LES VOUS-MEME

MMP

LE COFFRET QUI MET EN VALEUR VOS REALISATIONS



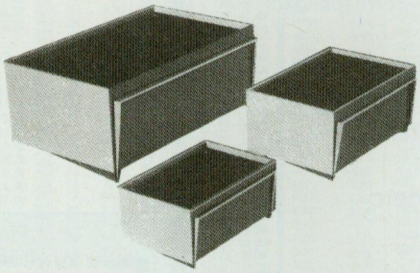




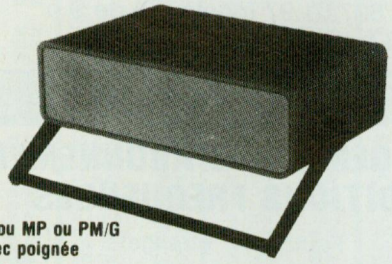
SERIE «PP PM»
110 PP ou PM.....115 x 70 x 64
114 NOUVEAU ..... **106×116×44**
115 .....115 x 140 x 64
116 .....115 x 140 x 84
117.....115 x 140 x 110
220 .....220 x 140 x 64
221 .....220 x 140 x 84
222.....220 x 140 x 114
** PP (plastique) - PM (métallisé)*

110 PP ou PM Lo
avec logement de pile
115 PP ou PM Lo
avec logement de piles

SERIE «L»
173 LPA avec logement pile face alu .....110 x 70 x 32
173 LPP avec logement pile face plas.....110 x 70 x 32
173 LSA sans logement face alu .....110 x 70 x 32
173 LSP sans logement face plast. .....110 x 70 x 32



GAMME STANDARD DE
BOUTONS
DE RÉGLAGE



220 PP ou MP ou PM/G
avec poignée

SERIE «PUPICOFFRE»
10 A, ou M, ou P .....85 x 60 x 40
20 A, ou M, ou P.....110 x 75 x 55
30 A, ou M, ou P .....160 x 100 x 68
** A (alu) - M (métallisé) - P (plastique).*

MMP
Tél. 376.65.07
COFFRETS PLASTIQUES
10, rue Jean-Pigeon
94220 Charenton

electro-puce

CIRCUIT INTÉGRÉ

EFCIS
7910 464,00
9365-66 373,00
9367 454,00

INTEL
8085 70,50
8088 175,00
8251-53 62,00
8255 60,50
8259 78,50
8272 265,00
8279 69,50

MOTOROLA
6802 36,50
6809 69,00
6821 19,50
6840 41,00
6845 85,50
6850 19,50

ROCKWELL
6502 88,50
65C02 156,50
6522 78,00
6532 100,00
6545 135,00
6551 95,00
Version A + 10 %

ZILOG
Z80 A CPU 39,50
Z80 PIO 39,50
Z80 CTC 39,50
Z80 SIO 111,00
Z80 DMA 131,50
8671 300,00

WESTERN DIGITAL
1771 225,00
179X 265,00
279X 520,00
9216 125,00

MÉMOIRES
4116 17,00
4416 95,00
4164 68,00
2716 35,00
2732 60,00
2764 110,00
6116 75,00
5565 par X07 350,00

TTL 74 HCT
137-138-139 11,50
240-241-244 23,50
373-374 25,50
540-541 23,50
245-645 26,50

QUARTZ

1,8432 30,50
2 30,00
2,4576 28,00
3,579545 14,50
4 13,50
8 13,00
12 13,50
14,31818 13,50

CONNECTIQUE

ECC
Connecteurs double face au pas de 2,54 mm à enficher sur tranches de circuit imprimé.
Nbre de contacts
20 34,50
26 39,00
34 40,50
40 50,00
50 56,50
60 65,50
Détrompeur 1,00

WWP
Connecteurs femelles à monter sur câble.
Nbre de contacts
10 13,50
14 15,00
16 16,00
20 17,00
26 18,00
34 22,00
40 26,50
50 28,00

EP
Connecteurs de transition, embases mâles à monter sur cartes.
Nbre de contacts

	Droits	Coudés
10	15,50	16,00
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
50	29,00	32,00

COIN 41612 (a + c)
Mâle coudé 17,50
Femelle droit 38,50

DELTA RIBBON
36 (centronic) 73,50

SUPPORTS
Double lyre (la broche) 0,10
Tulipe (la broche) 0,30
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
14 14,00

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 M° Jules Joffrin Tél. : (1) 254.24.00

Heures d'ouverture : 9 h 30-12 h - 14 h-18 h 30 du lundi au samedi

Pour recevoir un catalogue, nous retourner ce coupon
NOM .....
FONCTION .....
SOCIÉTÉ .....
ADRESSE .....
TÉL .....

LEV

BON DE COMMANDE

Pour compléter votre collection de LED

à adresser aux EDITIONS FREQUENCES
service abonnements
1, boulevard Ney - 75018 PARIS

Je désire : .... n° 4 ☐ .... n° 5 ☐ .... n° 6 ☐
... n° 7 ☐ ... n° 12 ☐ ... n° 13 ☐ ... n° 14 ☐
.. n° 15 ☐ .. n° 16 ☐ .. n° 17 ☐ .. n° 18 ☐
.. n° 19 ☐ .. n° 20 ☐ .. n° 21 ☐ .. n° 22 ☐
..... n° 23 ☐ ..... n° 24 ☐ ..... n° 25

Les numéros 1, 2, 3, 8, 9, 10 et 11 sont épuisés.

(indiquer la quantité et cocher les cases correspondant aux numéros désirés).

Je vous fais parvenir ci-joint le montant
de ..... F par CCP ☐
par chèque bancaire ☐
par mandat ☐

frais de port compris : 18 F le numéro

Mon nom : .....
Mon adresse : .....
.....
.....

INDEX DES ANNONCEURS

Acer ..... p. 81 à 84
Arquié Composants ..... p. 71
Beric ..... p. 75
Bloudex ..... p. 30
Comptoir du Languedoc ..... p. 8-9
Editions Fréquences ..... p. 50-59-72
Electropuce ..... p. 79
HBN ..... p. 51
Iskra ..... p. 71-75
Lextronic ..... p. 73
Mabel ..... p. 71
MMP ..... p. 79
Pentasonic ..... p. 4-5
Périfelec ..... p. 2
Radio MJ ..... p. 13
Reina ..... p. 76
Retex ..... p. 75
Saint Quentin Radio ..... p. 74
Selectronic ..... p. 58
SRFM ..... p. 74
Siceront KF ..... p. 74
Soamet ..... p. 39
Sonerel ..... p. 57
Syper ..... p. 19

PETITES ANNONCES

Formidable promotion de printemps chez **Sigma** (spécialiste V.P.C.) des composants à prix fous (diodes : 0,10 F, transistors : 0,50 F, condensateurs : 0,25 F). Liste complète ctre 6 timbres à 2,10 F. Catalogue général 1985 avec kits, outillage, etc. : 70 F (remboursable) + 25 F de port. Un bon placement ! Jusqu'à 40 % de remise ! **Sigma** 18, rue de Montjuzet, 63100 Clermont-Ferrand.

Vends Petite Audiophile
Plan Led 21
Tél. : (1) 362.73.04

Vends voiture radiocommandée
Hollyday Buggy
+ radio commande de servos +
chargeur à piles + accus 6 V +
sac de rangement :
le tout état neuf, 1 250 F
Tél. : (1) 607.01.97 (poste 40) de 9 h
à 18 h du lundi au vendredi

BULLETIN GENERAL D'ABONNEMENT DES EDITIONS FREQUENCES

Revue	France	Etranger*	Prix au n° France
Led (10 nos)	140 F ☐	210 F ☐	16 F
Led-Micro (10 nos)	140 F ☐	210 F ☐	16 F
Nouvelle Revue du Son (10 nos)	140 F ☐	210 F ☐	16 F
Son Magazine (10 nos)	140 F ☐	210 F ☐	16 F
Audiophile (6 nos)	190 F ☐	235 F ☐	38 F
0-VU magazine (10 nos)	140 F ☐	210 F ☐	16 F
Fréquences Jal (10 nos)	140 F ☐	210 F ☐	16 F
Forum Audiophile (6 nos)	90 F ☐	140 F ☐	20 F

* Pour les expéditions « par avion » à l'étranger, ajoutez 60 F au montant de votre abonnement.

Veuillez indiquer à partir de quel numéro ou de quel mois vous désirez vous abonner.

Nom : ..... Prénom : .....
N° : ..... Rue : .....
Ville : ..... Code postal : .....

Envoyer ce bon accompagné du règlement à l'ordre des Editions Fréquences à : EDITIONS FREQUENCES, 1, boulevard Ney, 75018 Paris

MODE DE PAIEMENT : C.C.P. ☐
Chèque bancaire ☐ Mandat ☐

CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES ET SPECIAUX

AY
3-1270 .. 92,00
3-1350 .. 75,00
3-8760 . 149,00
3-8603 . 139,00
3-8910 . 110,00
5-1013 .. 66,00
5-1015 .. 66,00

BPW
34 20,00

CA
3028 28,00
3030 32,00
3040 48,00
3045 45,00
3046 12,00
3052 20,00
3059 32,00
3060 24,00
3080 20,00
3084 30,00
3086 8,00
3089 23,00
3130 13,00

3140 12,00
3161 17,00
3162 57,00
3189 38,00

ICL
7106 .. 165,00
7107 .. 149,00
7109 .. 250,00
7126 ... 150,00
7135 ... 280,00
8038 89,00
8040 ... 250,00

ICM
7038 45,00
7045 ... 210,00
7207 60,00
7208 ... 210,00
7209 49,00
7217 .. 140,00
7226 .. 399,00
7555 .. 18,00

LF
351N 9,00
353 12,00
356 12,00
357 12,00

LH
0075 ... 222,00

LM
10C 85,00
301 7,50
304H 50,00
305 15,00
307 9,00
308 8,00
309H 25,00
309K 22,00
310 35,00
311 7,50
317T 15,00
317K 25,00
318 25,00
323 69,00
323K 55,00
324 9,00
331 47,00
334 20,00
335 19,00
335Z 22,00
336 10,00
336Z 16,00
337K 32,00
337T 15,00
338K ... 140,00
339 6,30
348 15,00
349 20,00
350K 80,00
358 8,00
360 65,00
377 26,00
378 31,00
379S 62,00
380N8 ... 15,00
380N14 . 15,00
381AN ... 47,00
381N 29,00
382N 20,00
383AT ... 42,00
383T 38,00
384 32,00
386 15,00
387 12,00
388N 20,00
389N 22,00
390N 28,00
391 26,00
393N 8,00
555N 4,80
556N 12,00
565 11,00
566N 24,00
567 16,00
709H 12,00
709 5,80
711N 12,00
720 24,00
723H 12,00
723 6,00
725 33,00
726 69,00
739 5,00
741 H ... 11,00
741 3,00
747 16,00
748 13,60
749 21,00
761 19,00
1458 8,00
1496 20,00
1871N ... 65,00
1872N ... 65,00
1877N ... 42,00
1897 21,00
2826 45,00
2917N ... 27,00
2896 37,00
2907 35,00
3900 8,50
3909N ... 13,00
3911N ... 23,00
3914N ... 36,00
3915 39,00
3916N ... 48,00
13600N . 19,00
13700 ... 18,00

L
120 21,00
121 25,00
146 10,00
200 15,00
296 129,00

MC
1309P ... 20,00
1310P ... 25,00
1408L ... 46,00
1466 90,00
1468 28,00
1496 20,00
3423 15,00

MCT
2 11,00
6 22,00
8 25,00

MK
50398 .. 190,00

MOC
3020 16,00

NE
527 24,00
529 24,00
555 5,00
556 10,00
564 45,00
565 17,00
566 22,00
570 58,00
571 55,00
577 17,00
5533 32,00
4434A ... 24,00
5556 26,00

SAB
0600 38,00

SAS
560 28,00
570 28,00
580 29,00
590 29,00

SO
41P 16,00
42P 17,00

S
576B 48,00

SAA
1058 45,00
1059 45,00
1070 ... 110,00

TAA
611B12 . 18,00
621AXI . 25,00
621A11 . 24,00
621A12 . 25,00
661 20,00
761A 12,00
765 15,00
790 25,00
861A 10,00
930 17,00

TBA
120S 11,00
221 14,00
231 22,00
400B 19,00
440G 24,00
440N 27,00
520 21,00
530 36,00
540 24,00
560 45,00
570 24,00
661 21,00
720A 27,00
750 27,00
790K 18,00
800 15,00
810S 15,00
820 12,00
830G 60,00
850 36,00
860 33,00
915 36,00
920 20,00
940 36,00
950 32,00
970 48,00

TCA
105 22,00
150B 25,00
160B 18,00
205A 29,00
280A 25,00
290A 39,00
315A 15,00
335A 15,00
345A 23,00
420A 39,00
440 27,00
511 25,00
530 30,00
540 28,00
550 33,00
600 14,00
610 14,00
640 44,00
650 44,00
660B 44,00
730 36,00
740 38,00
750 32,00
760B 18,00
780 35,00
830S 15,00
900 12,00
910 12,00
940 22,00
955 35,00
965 15,00
4500A ... 29,00
5500 46,00

TDA
440 22,00
1001 34,00
1002 22,00
1003 26,00
1004 28,00
1005 30,00
1006 23,00
1010 17,00
1023 20,00
1024 20,00
1025 29,00
1034 32,00
1037 19,00
1038 30,00
1039 32,00
1040 21,00
1041 21,00
1042 33,00
1045 18,00
1046 28,00
1047 30,00
1048 17,00
1054 22,00
1057 6,00
1059 12,00
1100SP .. 38,00
1102SP .. 23,00
1151 9,00
1270 25,00
1200 30,00
1405 13,00
1410 24,00
1412 13,00
1415 13,00
1420 22,00
1510 38,00
1908 18,00
1950 30,00
2002 15,00
2003 15,00
2004 32,00
2006 23,00
2010 29,00
2020 34,00
2030 19,00
2542 28,00
2593 25,00
2610 29,00
2611 24,00
2620 32,00
2630 29,00
2631 31,00
2640 49,00
2870 29,00
3000 28,00
3030 99,00
3300 69,00
3310 24,00
3500 59,00
3560 72,00
4290 29,00
4560 49,00
7000 38,00

TL
071CP 9,00
072CP 9,00
074CP ... 19,00
081CP 8,00
082CP ... 12,00
084CP ... 16,00
431 11,00
497 21,00

TIL
32 12,00
78 7,50
81 21,00
111 14,00
113 27,00
117 19,00
311 145,00

TMS
1000-
3318 75,00
1122 92,00
3874 .....
5100 ... 109,00

UAA
170 24,00
180 24,00

1003 ... 150,00

ULN
2003 16,00

XR
210 75,00
1310 38,00
2203 16,00
2206 40,00
2207 45,00
2208 39,00
2240 27,00
2266 23,00
2276 55,00
2567 43,00
4136 15,00
4151 20,00

TDA 7000
La pièce .38 F
les 2 ...... 64 F

JOSTIKIT et JOKIT

AS26. Ampli HiFi stéréo 2 × 6 W ..... 197 F
HF 385. Ampli d'auteur UHF/VHF ..... 104 F
RUS 5M. Alarme à ultrasons ..... 248,00 F
HF 65. Emetteur FM 88 - 108 MHz .. 62,50 F
HF 385. Amplific. d'antenne VHF-UHF 104,00 F
395. Préamplific. d'antenne ..... 33,90 F
JK 15. Récepteur IR avec relais ... 173,00 F
JK 16. Emetteur IR 5-10 mètres .... 111,00 F

FM 108S. Mini tuner FM Stéréo ..... 296 F
JK 105. Scanner VHF de poche ..... 662 F
MHF 95. Micro HF/FM ..... 86 F
Stéréo imager. Stéréo spatiale pour FM 108S ..... 209,00 F
Digecho 64. Echo digital avec mémoire de 64 K Ram ..... 768,00 F

COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

MOTOROLA
MC 1488 12,00
MC 1489 12,00
MC 1496 20,00
MC 6800 58,00
MC 6802 65,00
MC 6809 119,40
MC 6810 24,00
MC 6821 29,50
MC 6840 90,00
MC 6844 144,50
MC 6845 86,80
MC 6850 23,80
MC 6860 128,00
MC 6875 59,00

INTEL
8080 60,90
8085 102,00
8205 101,20
8212 26,25
8216 22,50
8224 .....
8228 42,25
8238 44,60
8251 .....
8253 .....
8255 75,00
8257 106,50
8259 106,85
8279 119,00

ZILOG Z80
CPU 72,00
PIO 58,00
CTC 58,00
DMAC 190,00
SIO 160,00

MEMOIRE
MM 2102 18,00
MM 2114 39,50
MM 4116 24,70
MM 4164 85,00
DM 8578 40,80
MM 2708 36,00
MM 2716 59,00
MM 2532 97,00
MM 2732 93,00
MM 2764 205,00
MM 6116 143,00
63 S 141 55,30
6665.200 82,50
COM 8126 140,00
27128 320,00

DIGITAL ANALOGIQUE
AD 7520 129,00
AD 7521 168,00
AD 7523 54,00

ROCKWELL
6502, 2 MHz .. 124,80
6522 96,00
6532 110,00
6551A 110,00

N.S.
INS 8155 76,80

DIVERS
SFF 364 130,00
N8T 26 19,40
N8T 28 19,40
N8T 95 13,20
N8T 96 13,20
N8T 97 13,20
N8T 98 19,20
81LS95 18,00
81 LS 97 17,60

COMPOSANTS JAPONAIS

AN 313U 58,00
AN 7145 92,00
BA 301 33,00
BA 311 33,00
BA 313 28,00
BA 511 48,00
BA 521 30,00
BA 532 39,00
HA 1306W 64,00
HA 1339 59,00
HA 1366W 35,00
HA 1366WR 36,00
HA 1368 39,00
HA 1377 52,00
HA 1389 72,00
HA 1398 89,00
HA 4625 80,00
LA 3115 52,40
LA 3300 36,00
LA 3350 46,00
LA 4420 36,00
LA 4422 36,00
LA 4430 31,00
M 51513L 37,00
M 51515BL 59,50
STK 0039 127,00
STK 0040 264,00
STK 0050 748,00
STK 0060 272,00
STK 435 110,00
STK 439 150,00
STK 441 210,00
STK 463 165,00
STK 465 240,00
TA 7120P 29,00
TA 7122BP 31,00
TA 7129AP 32,00
TA 7137P 32,00
TA 7139P 32,00
TA 7204P 30,00
TA 7205P 23,00
TA 7215P 58,00
TA 7217AP 31,00
TA 7222AP 35,00
TA 7223P 70,00
TA 7225 112,50
TA 7227P 58,00
TA 7229P 95,00
TA 7230P 75,00
TA 7313AP 24,00
TA 7621P 130,00
TA 7622 125,00
UPC 575C2 29,50
UPC 1156H 35,00
UPC 1181H 28,00
UPC 1182H 29,00
UPC 1185H 61,00
UPC 1186H 32,00
UPC 1230 39,00
2SC 1098 28,00
2SC 1306 22,00
2SC 1307 40,00
2SC 1384 12,00
2SC 1945 114,00
2SC 1957 16,00
2SC 1969 27,50
2SC 2028 18,00
2SC 2029 40,00
2SJ 50 59,00
2SK 135 59,00

PLAQUES PRESENSIBILISEES KF

	Bakélite	Epoxy 1 face	Epoxy 2 faces
75 x 100	11,60	16,75	23,70
100 x 150	17,30	27,35	36,75
100 x 160	18,50	29,00	39,20
150 x 200	31,65	50,00	62,75
200 x 300	57,45	92,00	114,70

PROMOTION KIT CIRCUIT SET KF

COFFRET N° 1. Contient : 1 boîte de détersif, 3 plaques cuivrées XXXP, 3 feuilles de bandes, 1 stylo «Marker», 1 sachet de perchlorure, 1 coffret bac à graver, 1 atomiseur de vernis + notice 89,50
COFFRET N° 2. Le coffret n° 1 + mini-perceuse 149,00

TTL 74 LS

74LS
00 ... 2,90
01 ... 6,50
02 ... 6,50
03 ... 6,50
04 ... 8,00
05 ... 8,00
06 ... 8,00
07 ... 8,00
08 ... 3,80
09 ... 3,80
10 ... 3,80
11 ... 6,50
12 ... 6,50
13 ... 8,50
14 ... 8,00
15 ... 3,80
16 ... 7,00
17 ... 13,00
20 ... 3,80
25 ... 3,80
26 ... 3,80
27 ... 4,00
28 ... 4,00
30 ... 3,80
31 ... 3,80
32 ... 8,00
37 ... 6,50
38 ... 6,50
40 ... 3,80
42 ... 10,00
43 ... 9,00
44 ... 9,60
45 ... 8,80
46 ... 8,80
47 A . 20,00
48 ... 10,00
50 ... 3,80
51 ... 3,80
53 ... 3,80
54 ... 11,00
60 ... 6,50
70 ... 4,00
72 ... 4,00
73 ... 4,00
74 ... 9,00
75 ... 9,00
76 ... 3,40
78 ... 4,70
79 ... 42,30
80 ... 8,10
81 ... 12,10
83 ... 8,20
85 ... 17,00
86 ... 3,60
89 ... 20,90
90 ... 11,00
91 ... 5,30
92 ... 5,80
93 ... 10,00
94 ... 7,90
95 ... 8,80
96 ... 8,00
100 . 19,00
107 . 4,70
109 . 7,60
113 . 4,20
121 . 11,00
122 . 13,00
123 . 13,00
125 . 5,00
126 . 4,80
128 . 6,70
132 . 7,60
136 . 4,00
138 . 13,00
136 . 10,00
141 . 7,90
145 . 18,00
147 . 19,50
148 . 25,00
150 . 9,60
151 . 6,00
153 . 9,00
154 . 22,00
155 . 5,90
156 . 11,00
157 . 11,00
160 . 9,50
161 . 9,70
162 . 6,90
163 . 9,60
164 . 8,40
165 . 15,00
166 . 15,20
167 . 22,50
170 . 18,50
172 . 71,40
173 . 10,50
174 . 9,00
175 . 8,00
176 . 16,00
180 . 6,70
181 . 19,80
182 . 8,40
188 . 22,00
190 . 12,00
191 . 15,00
192 . 10,80
193 . 10,00
194 . 17,00
195 . 8,50
196 . 10,00
198 . 9,60
199 . 15,00
240 . 19,00
241 . 17,50
243 . 12,00
244 . 29,00
245 . 22,00
247 . 13,00
251 . 7,20
258 . 9,60
266 . 9,00
324 . 18,80
365 . 14,00
366 . 11,00
367 . 11,00
368 . 11,00
373 . 22,00
374 . 24,00
390 . 22,00
393 . 14,00
490 . 12,00
510 . 2,50
257 . 14,00
259 . 18,50
377 . 20,50
269 . 18,00

C MOS

SN
16848N ... 27,00
16861G ... 33,00
16862N ... 33,00

CD
4000 ... 2,10
4001 ... 4,00
4002 ... 2,10
4007 ... 6,00
4008 ... 11,00
4009 ... 9,00
4010 ... 9,00
4011 ... 4,00
4012 ... 6,00
4013 ... 7,00
4014 ... 8,00
4015 ... 15,00
4016 ... 8,00
4017 ... 8,00
4018 ... 9,00
4019 ... 4,50
4020 ... 13,00
4021 ... 9,00
4022 ... 9,60
4023 ... 2,20
4024 ... 8,00
4025 ... 5,00
4026 ... 9,00
4027 ... 7,50
4028 ... 9,00
4029 ... 9,00
4030 ... 6,00
4031 ... 9,50
4033 ... 11,00
4034 ... 10,00
4035 ... 8,00
4036 ... 39,00
4040 ... 9,00
4041 ... 3,50
4042 ... 8,00
4043 ... 5,50
4044 ... 9,00
4046 ... 13,00
4047 ... 9,00
4048 ... 9,00
4049 ... 6,00
4050 ... 7,00
4051 ... 12,00
4052 ... 9,50
4053 ... 13,00
4054 ... 8,50
4055 ... 10,00
4060 ... 10,00
4066 ... 6,00
4068 ... 4,00
4069 ... 6,00
4070 ... 9,00
4071 ... 6,00
4072 ... 6,00
4073/4075 . 3,00
4076 ... 8,00
4077 ... 3,00
4078 ... 7,00
4081 ... 6,00
4082 ... 6,00
4085 ... 4,00
4086 ... 4,50
4089 ... 14,50
4093 ... 7,00
4094 ... 13,50
4095 ... 7,50
4096 ... 14,50
4097 ... 7,50
4098 ... 11,00
4099 ... 19,50
4501 ... 13,00
4511 ... 9,00
4515 ... 28,00
4518 ... 7,50
4518 ... 7,50
4515 ... 28,00
4520 ... 12,00
4528 ... 12,00
4536 ... 25,00
4538 ... 26,90
4539 ... 27,60
4556 ... 11,00
4566 ... 20,00
4584 ... 9,00
4585 ... 7,50
40103 ... 19,00
40106 ... 19,00

TTL 74 HC
00 8,50
02 8,50
05 9,50
08 8,50
14 17,00
20 8,50
22 ..... —
30 8,50
32 8,50
40 ..... —
74 9,50
85 ..... —
123 .... —
125 17,00
132 .... —
138 .... —
139 17,00
153 17,00
154 .... —
156 .... —
157 17,00
161 19,00
163 .... —
165 22,00
175 17,00
240 24,00
244 24,00
245 39,00
374 28,00

TRANSISTORS

AC
125 4,00
126 4,00
127 4,00
128 4,00
128K 5,20
132 3,90
180 4,00
180K 5,00
181 5,00
181K 6,00
187 4,50
187K 5,00
188 4,00
188K 5,00

AD
149 9,00
161 6,00
162 7,00

AF
109 10,00
116 16,00
117 16,00
121 13,50
124 4,80
125 4,80
126 4,80
127 4,80
139 5,00
239 6,00

ASZ
15 15,00
16 15,00
18 15,00

BC
107A 2,00
107B 2,00
108A 2,00
108B 2,00
108C 2,00
109 2,00
117 6,50
140 6,00
141 4,00
147 2,00
148A 2,00
148B 2,00
148C 2,00
157 2,20
160 6,00
161 4,00
171 4,00
172 2,20
177 2,80
178 2,80
179 2,80
204 2,60
207 2,10
208A 3,40
208C 3,40
209 2,80
209C 2,80
212 2,80
237 2,80
238 1,80
239 1,80
251 1,80
307 1,80
308 1,80
309 1,80
317 2,00
318 2,00
327 2,50
328 2,50
337 3,20
338 3,20
407 2,10
408B 2,10
408C 2,10
417 3,20
418 2,00
516 3,45
517 3,00
546A 2,00
547 2,00
548 2,00
549 2,00
550 1,30
556 A 1,00
557 1,00
558 2,00
559 2,00
560 1,90

BD
115 10,00
124 14,00
135 4,50
136 4,50
137 5,00
138 5,00
139 5,20
140 5,80
166 4,00
169 6,00
170 6,40
183 21,00
235 7,50
236 7,20
241 6,10
237 6,50
238 6,20
262 10,00
263 9,00
266 10,50
267 12,00
435 6,50
436 6,50
437 8,00
438 8,00
439 8,00
440 8,00
441 11,00
442 11,00
507 11,00
508 11,00
561 12,00
562 12,00

BDX
18 20,00
62B 22,00
63B 21,00
64B 24,00
65B 24,00
66B 28,00
67B 28,00
77 8,00
78 8,00

BDY
20 14,00
56 19
58 36

BF
115 5,80
167 3,80
173 4,20
177 4,80
178 4,80
179 6,80
180 6,80
181 6,80
182 5,60
183 5,20
184 3,80
185 3,80
194 2,40
195 2,80
196 2,80
197 2,80
198 3,80
199 3,80
200 4,80
233 3,50
238 3,90
240 3,10
245B 5,60
256 5,70
259 3,80
336 5,00
337 5,00
338 6,50
394 3,20
451 4,50
459 8,00
470 4,50
494 3,20
495 3,20

BFT
66/67 20,00

BFY
90 10,00

BU
104 19,00
105 16,00
126 16,00
133 16,00
204 22,00
205 19,00
207 19,00
208 19,00
326 18,00

BUX
37 56,00
81 63,00

CIRCUIT MODEM AM 7910
390F

TIP
29A 4,50
30A 4,80
31A 4,80
32A 6,50
33B 7,50
34B 8,50
35B 14,50
36B 18,00
41B 6,00
122 12,00

VN
46AF 22,00
66AF 17,00
88AF 19,00

2N
706 3,50
708 2,30
730 3,50
753 4,50
918 3,70
930 3,90
1613 3,50
1711A 3,10
1889 3,80
1890 3,50
1893 4,20
2218 3,50
2219A 3,40
2222 2,00
2369 3,50
2646 9,00
2647 9,00
2904A 3,20
29051 3,20
2907A 2,20
3053 3,60
3054 9,50
3055
60V 5,00
100V 9,50
3553 25,00
3819 3,80
3906 5,00
4416 8,70

QUARTZ

1 MHz 49,50
1.008 MHz 45,00
1.8432 MHz 45,00
2 MHz 49,00
3.2768 MHz 45,00
3.684 MHz 57,40
4 MHz MP40 42,20
4.19 MHz 41,00
8 MHz 42,20
8,67 MHz 49,00
10 MHz 47,50
15 MHz 45,00
16 MHz 45,00
9 MHz MP180 47,00
27 MHz 38,50

REGULATEURS VOLT/AMP

NOUVEAU **L 296**
de 5 à 40 V sous 4 amp.
Prix 129,00
78L ttes valeurs 5,00
79L ttes valeurs 5,00
7805 ttes valeurs 8,00
7905 ttes valeurs 8,00

TRIACS

400 volts. 6/8 amp. 3,70
Par 20 3,20
Par 100 3,00
400 volts
10 ampères 11,00
Par 5 9,00
Par 20 8,00

TOKO

Sur commande

DIACS

Unité 2,20
Par 5 l'unité 1,80

PHOTO TRIACS

MOC 3020 ..... 16 F
MCS 2400 ..... 18 F

ZENER

0,4 W (au dessous de 4,7 V) 3,00 F

Au dessus de 4,7 V) 0,4 W : 1,00 F
et 1 W : 2,00 F

4.7 V	7.5 V	12 V	22 V
5,1 V	8,2 V	13 V	24 V
5.6 V	9.1 V	15 V	27 V
6.2 V	10 V	18 V	30 V
6.8 V	11 V	20 V	39 V

5 W : 5,00

5.6 V	12 V	24 V	100 V
9.1 V	15 V	27 V	150 V

DIODES.

2A 800 V .3,00
3A 800 V .4,00
6A 600 V .18,00
12A 600 V 21,00
20A 600 V 25,00
0A 90 1,60
200 1,90
1N
4004 0,90
4007 0,90
4148 ..... 0.30

PONTS

1,5A 200 V 3,50
1,5A 400 V 4,20
4A 200 V 9,50
4A 400 V 12,00
5A 200 V 15,00
5A 400 V 19,00
10A 200 V 25,00
25A 400V 29,00
ZN 431
prog 32,00

AFFICHEURS

MAN 4640, 11 mm cc orange 25,00
MAN 4740, 11 mm cc rouge 29,00
D350 PK/FND 550/TIL 702,
13 mm cc rouge 12,00
MAN 8940, 20 mm cc rouge 29,00
D352PK/TIL718, 13 mm
cc vert 19,00
MAN 4610, 11 mm ac orange 25,00
MAN 4710, 11 mm ac rouge 25,00
D350 PA/FND 508/TIL 701,
13 mm ac rouge 15,00
MAN 8910, 20 mm ac rouge 35,00
D352 PA/TIL 717,
13 mm ac vert 19,00

CONDENSATEURS

CHIMIQUES

µF	16 V	25 V	40 V	63 V
1				1,20
2,2				1,40
4,7				1,40
10				1,70
22	1,20	1,20	1,40	1,70
47	1,60	1,80	1,70	1,70
100	1,60	1,80	1,70	2,00
220	1,60	1,80	1,70	2,00
470	1,60	2,20	4,80	4,50
1000	3,00	3,60	4,60	7,70
2200	4,50	6,00	9,00	11,00
4700	10,00	15,00	22,00	35,00

CONDENS. PROFESS. SAFCO FELSIC 038

	40 V	63 V	100 V
2 200 µF	—	45	—
4 700 µF	51	63	95
10 000 µF	75	91	162
22 000 µF	125	—	290

Condensateurs MKH Siemens
Utilisés par ELEKTOR
de 1 nF à 18 nF 1,20
de 22 nF à 47 nF 1,20
de 56 nF à 100 nF 1,20
de 120 nF à 220 nF 1,70
de 270 nF à 470 nF 2,40
de 560 nF à 820 nF 2,60
1 µF 4,00
1,5 µF 5,00
2,2 µF 6,00

CONDENSATEURS TANTALE «GOUTTE» ET CYLINDRIQUES

25 V
1 µ 2,10
1,5 µ 2,10
2,2 µ 2,10
4,7 µ 2,75
6,8 µ 2,75
10 µ 3,50
22 µ 9,60
47 µ 16,00
25 V
68 µ 29,90
16 V
100 µ 19,00

CONNECTEURS

CANON A SOUDER
DB9 mâle 17,50
DB9 femelle 19,50
Capot 19,20
DB15 mâle 46,30
DB15 femelle 49,90
Capot 19,50
DB25 mâle 29,70
DB25 femelle 39,80
Capot 17,90
DB37 mâle 47,00
DB37 femelle 59,00
Capot 21,00
DB50 mâle 54,00
DB50 femelle 67,00
Capot 27,40

CANON A SERTIR
DB15 mâle 46,30
DB15 femelle 48,90
DB25 mâle 49,50
DB25 femelle 55,60

CONNEC BERG A SERTIR
2*5 mâle 52,50
2*5 femelle 52,00
2*5 embase 17,00
2*8 femelle 24,00
2*8 embase 18,50
2*10 mâle 58,60
2*10 femelle 28,00
2*10 embase 20,50
2*13 mâle 64,20
2*13 femelle 32,00
2*13 embase 23,20
2*17 mâle 73,10
2*17 femelle 46,00
2*17 embase 29,50
2*20 mâle 85,60
2*20 femelle 49,00
2*20 embase 33,00
2*25 mâle 106,90
2*25 femelle 54,00
2*25 embase 41,00

CONNECTEUR DIL
14 broches 12,00
16 broches 18,00
24 broches 23,70
40 broches 39,90

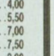
CONNECTEUR DIN
5 bro mâle 2,80
5 bro femelle 3,20
5 bro embase 2,30
6 bor mâle 2,90
6 bro femelle 2,80
6 bro embase 2,80
7 bro mâle 4,20
7 bro femelle 4,80
31 bro M + F 32,00
64 bro M + F 66,00

CONNECTEUR JACK
2.5 mâle mono 2,80
2.5 fem mono 2,00
2.5 embase mono ... 2,50
3.5 mâle mono 2,25
3.5 fem mono 2,00
3.5 embase mono ... 2,50
3.5 mâle stéréo 7,50
3.5 fem stéréo 6,50
3.5 embase stéréo .. 7,20
6.35 mâle mono 4,10
6.35 fem mono 4,00
6.35 embase mono .. 6,80

CABLE EN BANDE
0,14 mm² SOUPLE
10 conduct. le m 8,00
14 conduct. le m 11,00
16 conduct. le m 13,00
20 conduct. le m 15,80
24 conduct. le m 19,00
25 conduct. le m 19,00
26 conduct. le m 20,50
34 conduct. le m 27,00
37 conduct. le m 29,60
40 conduct. le m 31,75
50 conduct. le m 39,50
60 conduct. le m 47,25
64 conduct. le m 56,00

FICHES PERI-TELEVISION
Fiche mâle 19,00
Fiche chassi 7,00

DIP SWITCH
2 interrupteurs 8,20
4 interrupteurs 9,70
6 interrupteurs 11,30
8 interrupteurs 13,00

SUPPORTS pour circuits intégrés

2 x 4 br 1,20
2 x 7 br 1,20
2 x 8 br 1,50
2 x 9 br 4,00
2 x 10 br 5,50
2 x 12 br 7,00
2 x 14 br 7,50
2 x 20 br 9,00

ROTACTEUR «LORLIN»
1 circuit 12 pos.
2 circuits 6 pos.
3 circuits 4 pos.
4 circuits 3 pos.
L'unité 12,00

POUSSOIR INVERSEUR
«Digitast»
SR Noir (sans led)
Prix 13,00
SRL. Noir avec led rouge
Prix 19,00
SRL. Noir avec led verte ou jaune
Prix 22,00
Contacts dorés antirebonds

RESISTANCES

A COUCHES METALL., 1, 2 W, 2%
Prix à l'unité **1,00 F**
Par 10, même valeur **0,80 F**

A COUCHES 5 %
Valeurs normalisées de 2,2 Ω à 10 MΩ. 1/4 et 1/2 watt .. **pièce 0,20**
A PARTIR DE 100 PIECES : 0,15 F
(Minimum par valeur : 10 pièces)
1 watt : **0,80 F** - 2 watts : **0,90 F**
Toutes valeurs normalisées en stock

Résistance RB 59 5 W toutes valeurs de 0,1 à 68 Ω ..... 4,50 F

RESEAU DE RESISTANCES

A PLAT 1, 2, 7, 3,3, 4,7, 10 et 15 kΩ ..... **6,10 F**
DIL 2,2, 4,7, 10, 47 et 100 kΩ **12,00 F**

SELFS MINIATURES
0,15 µH/0,22 µH/1 µH/47 µH/
10 µH/22 µH/39 µH/47 µH/
68 µH/100 µH/250 µH/470 µH/
1 mH l'unité au choix 8,00
10 mH/15 mH/56 mH 10,00
100 mH 13.50

TRIMER
15 tours ajustables de 10 Ω à 1 MΩ avec vis sans fin ..... 10 F
Au pas de 2,54 mm
1 tour ajustable de 100 Ω ..... 2,20 F

PROMO
CD 4532 ..... 15 F
74 LS 21 ..... 8 F

TDA 4560 36,00

TRANSFO

9 V - 2 x 12 V - 2 x 15 V - 2 x 24 V

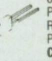
3 VA ..... 40,00 - 5 VA 45,00
12 VA ..... 50,00 - 25 VA 70,00
40 VA ..... 100,00 - 60 VA 110,00
100 VA 140,00

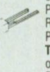
LED

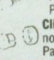
LED BICOLORE PLATE C10J

2 pattes, pièce ..... **12 F**
Changement de couleur par inversion de polarité.

∅ 3, ∅ 5. Jaune, verte
pièce : ..... **1,70 F**
Par 10, pièce : ..... **1,20 F**
Rouge : **1,00.** Par 10 **0,80 F**


Plate, arrondie. Rouge, verte. Pièce ..... **2,25 F**
Par 10, pièce ..... **1,80 F**
Orange, jaune, pièce **2,60 F**
Par 10, pièce ..... **2,00 F**


Plate, rectangulaire, 7,2x2,4 mm. Jaune, orange. Pièce : ..... **3,20 F**
Par 10 : Pièce ..... **2,90 F**
Rouge, verte : ..... **2,90 F**
Par 10 : Pièces ..... **2,50 F**


Carrée. 5 x 5 mm. Jaune, orange : ..... **3,20 F**
Par 10, pièce ..... **2,80 F**
Rouge, vert : ..... **2,60 F**
Par 10, pièce ..... **2,20 F**

Triangulaire. Jaune, orange, pièce ..... **2,90 F**
Par 10, pièce ..... **2,60 F**
Rouge, verte, pièce **2,60 F**
Par 10, pièce ..... **2,10 F**

Clips pour LED ∅ 3 ou 5. noir. Pièce ..... **0,40 F**
Par 10, pièce ..... **0,30 F**

SUPPORTS LED métal, très esthétique
∅ 3 ... **2,40** • ∅ 5 ... **4,00 F**

CRISTAUX LIQUIDES

LCD
3031. Dim. : 12, 7, 3 digits 1/2 **95 F**
4 digits 1/2 ..... **135 F**

LED SPECIALES

Subminiatures ∅ 18 mm ..... **2,50 F**
Clignotantes ∅ 5 mm ..... **8,50 F**
PAR 10 ..... pièce **7,90 F**
BICOLORES
rouge, vert, ∅ 5 mm ..... **8,50 F**
par 10 ..... pièce **7,90 F**
TRICOLORES
rectangulaires, vert, rouge, orange ..... **8,50 F**
par 10 ..... pièce **7,90 F**

ACER composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. Tél. 770.28.31

REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. Tél. 372.70.17

MONTPARNASSE composants
3, rue du Maine,
75014 PARIS. Tél. 320.37.10

Ouvert de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures (Reuilly fermé lundi matin). Montparnasse de 14 h 30 à 19 h. Mardi au vendredi. Samedi toute la journée

Prix au 1/4/85

Ces prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements. TELEX OCER 643 608

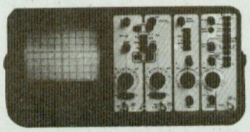
OUVERTURE DES MAGASINS : de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h. Du lundi au samedi, sauf Reuilly (fermé le lundi matin)
Montparnasse de 14 h 30 à 19 h du mardi au vendredi. Samedi toute la journée

● OSCILLOSCOPES ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 59 F

SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000

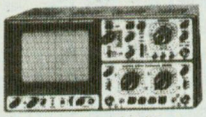
HM 8001. Module de base avec alim. pour recevoir 2 modules simultanément 1399F
HM 8011. Multimètre numérique 3 3/4 chiffres 1945F
HM 8012. Multimètre numérique 4 1/2 chiffres 2478F
HM 8020 Fréquencemètre 8 chiffres 0 à 15 MHz 1760F
HM 8030. Géné de fonctions. Tensions continue, sinusoïdale. Carrée. Triangle. De 0,1 à 1 MHz 1760F
HM 8032. Géné sinusoïdale de 20 Hz à 20 MHz 1760F
sorties : 50/600 Ω 2680F
HM 8035. Géné d'impulsions 22 Hz à 20 MHz

METRIX OX 734C
2 × 50 MHz. DOUBLE TRACE



• Sensibilité 2 mV • Temps de montée : 5 n/sec • Double bases de temps retardée.
PRIX : 9660F

HAMEG



Tous modèles vendus avec 2 sondes.

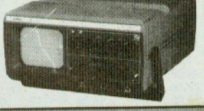
HAMEG 204 Double trace 20 MHz, 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balay. de 100 nS à 1 S. BT : 2 S à 0,5 µS + expansion par 10 test. de compos. incor. + TV. Prix ..... 5270F. Avec tube rémanent 5650F

NOUVEAU HM 203/4 Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 ns. BT XY : de 0,2 S à 0,5 µS. L 285 x H 145 x P 380. Réglage fin et tube carré. Prix ..... 3650F. Avec tube rémanent 4030F

HM 605 Double trace 60 MHz 1mV/cm expansion Y × 5. Ligne retard. Prix ..... 6748F. Avec tube rémanent 7120F

HM 103 Avec 1 sonde. Prix 2390F

METRIX



NOUVEAU OX 710 B 2 × 15 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnement en X et Y. Testeur de composants. Avec 2 sondes. Prix 3420F

NOUVEAU OX 712 D 2 x 20 MHz. 1 mV. Post acc. 3 kV XY. Addition et soustraction des voies. Avec 2 sondes. Prix ..... 4890 F

ETUIS POUR «METRIX»
AE 104 pour MX453, 462, 202.
AE 181 pour MX130, 430, 230.
AE 182 pour MX 522, 62, 63, 75.
AE 185 pour MX111.
Prix 129F

● GENERATEUR HF, BF, FM et MIRES ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 39 F

Nouveau ! BECKMANN FG2 — **GENE DE FONCTION** Sinus carré triangle. Fréquence 0,2 Hz à 2 MHz. Sortie pulsée de 10 à 100%. Inverseur de signal. Entrée modulation. Distorsion meilleure que 30 dB. Prix 1698F

MONACOR GENE BF AG 1000 10 Hz à 1 MHz ≥ 5 V. eff. sinus. ≥ 10 V CC. carré. Prix 1580F

MONACOR GENE HF SG1000 Modul. inter. exter. sortie BNC, de 100 KHz à 70 MHz en 6 calibres. Précision de calibrage : 2,5%. T. sortie : min. 30 mV/50 Ω. Atténu. : 2 × 20 dB. Modul. : env. 400 Hz. T. sortie BF : env. 2 V eff./100 KΩ env. 2 V eff./10 KΩ. Prix 1453F

ELC GENE BF 791 S 1 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V. Prix ..... 945 F

GENE FONCTIONS BK 3010 Signaux sinus., carrés, triangulaires. Fréquence 0,1 à 1 MHz. Temps de montée < 100 nS. Tension de calage réglable. Entrée VCO permettant la vobulation. Prix ..... 3000 F

GENE FONCTIONS BF 2431 5 Hz à 500 kHz. 5 calibres. Sortie 2 V sinus eff., 10 V crête./crête carrée. Distor. < 0,1%. Imp. 600 Ω. Sortie TTL. Prix ..... 1879 F

GENE FONCTIONS BF 2432 0,5 Hz à 5 MHz. 7 gammes. 3 fonctions. Sortie max. 10 V/crête-crête. Imp. 50 Ω. Sortie TTL. Prix ..... 1897 F

SADELTA MC11L NB/couleur - UHF/VHF Secam, barres couleurs, pureté, convergences, points, lignes verticales. Garantie 1 an. Prix ..... 2950F. MC 11 Version PAL Prix 2590F

SADELTA LABO MC 32 L Mire performante de la boratoire version Secam. Prix ..... 4490F. Version PAL 4150F

● MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES et FREQUENCEMETRES ● + Frais de port : forfait 25 F
● MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES et TRANSISTORS-TESTEUR ● Frais de port : forfait 21 F

METRIX

MX 563 2000 points. 26 calibres. Test de continuité visuel et sonore. 1 gamme de mesure de température. Prix 2190F

MX 522 2 000 Points de mesure 3 1/3 digits. 6 fonctions. 21 calibres 1 000 v/DC. 750 V/AC. Prix ..... 849F. MX502 ..... 889F

MX 562 2000 points. 3 1/2 digits, précision 0,2%. 6 fonctions. 25 calibres. Prix 1150F

MX 575 20.000 points. 21 calibres. 2 gammes. Compteur de fréquence. Prix 2549F

MX 202 C T. DC 50 mV à 1 000 V. T. AC 15 à 1 000V. T. AC 15 à 1 000 V, Int. DC 25µA à 5 A. Int. AC 50 mA à 5 A. Résist. 10Ω à 12 MΩ. Décibel 0 à 55 dB. 40 000 Ω/V. Prix 929F

MX 462 G 20 000Ω/V CC/AC. Classe 1,5. VC : 1,5 à 1 000 V. VA : 3 à 1 000 V. IC : 100µ à 5 A. IA : 1 mA à 5 A. Ω : 5 Ω à 10 MΩ. Prix 741F

MX 430 Pour électronicien. 40 000Ω /V. DC 4 000Ω /V AC. Avec cordon et piles. Prix ..... 936F. Etui AE 181 Prix 129F

TRANSISTORS TESTER

PANTEC Contrôle l'état des diodes, transistors et FET, NPN, PNP, en circuit sans démontage. Quantité limitée. Prix ..... 399 F

BK 510 Très grande précision. Contrôle des semi-conduct. en/et hors circuit. Indication du collecteur-émetteur, base. Prix 1800F

BECKMANN

T 100 B Digits : 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision : 0,5 %. Calibre : 10 ampères. V = 100µV à 1 000 V. V = 100µV à 750 V. i = 100 nA à 10 A. i = 100 nA à 10 A. R = 0,1 Ω à 20 MΩ. Prix + étui 779F

T 110 B Digits : 3 1/2 Autonomie : 200 heures. Précision : 0,25 % Calibre : 10 ampères. Prix + étui 936F

TECH 300 A 2 000 Points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres. Prix 1180F

ACCESSOIRES MULTIMETRE :
Etui pour T 100 78,20
T 110 81,10
Etui Tech 300 257,00
Etui Tech 3020
Diverses sondes de température.

NOUVEAUX «BECKMANN» CIRCUITMATE

DM15 • Multimètre compact, toutes fonctions. (Vcc, Vca, Acc, Aca, R) • 0,8% de précision en Vcc • Calibre 10A CA et CC • Test de diodes séparé. Prix ..... 599 F TTC

DM20 • Comme DM15, plus : • Mesure de gain de transistors • Mesure de conductance • Position HI/LO pour mesure de résistance. Prix ..... 669 F TTC

DM25 • Comme DM15, plus : • Mesure de capacité • Mesure de conductance • Position HI/LO pour mesure de résistance • Test de continuité sonore (buzzer). Prix ..... 799 F TTC

DM40 • Multimètre robuste, toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Aca, R) • 0,8% de précision en Vcc • 2A en courant CC et CA • Béquille inclinable. Prix ..... 725 F TTC

ZIP • Le plus petit «digital» 2000 points. • LCD 5 mm. 3 1/2 digits. • Sélection automatique des calibres. • Polarité automatique. • Test de continuité. Etat des piles. • Idéal pour dépannage sur le site. Prix 590F

FLUKE PROMOTIONS : LIVRES AVEC ETUI DE PROTECTION DE LUXE

73 3200 points. Affichages num. et analogique par Bargraph gamme autom. précision 0,7%. Prix 1099F

75 3200 points. Mêmes caractéristiques que 73. Précision 0,5%. Prix 1199F

77 3200 points. Mêmes caractéristiques que 73 et 75. Précision 0,3%. Prix 1499F

CENTRAD

819 20.000 Ω/V. CC. 4000 Ω/V. CA. 80 calibres, livré avec piles cordon et étui. Prix ..... 469F. 312 + 20 kΩcc 4 kΩ ca. Prix 347F

NOVOTEST T 250 20.000 Ω/V. 32 calibres. Prix ..... 289F. T 141 Prix ..... 468F. T 161 Prix 492F

PERIFELEC

DIGETEST 82 Testeur ..... 1897F. 680 R 20 000Ω /V DC 4 000Ω /V AC Prix 499F

680 G 20 000Ω/V CC 4 000Ω/V CC Prix ..... 420F. ICE 80 20 000Ω/V C 4 000Ω/V AC Prix 329F

PANTEC

MAJOR 20 K/ΩV Universel 32 calibres Prix ..... 399F. **MAJOR 50 K** 40 K/ΩV Prix ..... 499F. **PAN 3003** Numérique Prix 799F

PORTATIF BANANA CC 20/kΩ V CA 10/kΩ V CC ± 2 % CA ± 4 % Prix 329F

MULTIMÈTRE «TEKELEC» TE 3303 Prix 689F

FRÉQUENCEMÈTRE «THANDARD» PMF 200 ..... 899F

NOUVEAU ! BECKMANN

CAPACIMETRE CM20 8 gammes de 200 pF à 2000 µF. Affichage digital. Précision 0,5%. Protection sous-tension par fusible. Résolution 1 pF. Prix ..... 990 F

CAPACIMETRE BK 820 Affichage digital, mesure des condens. comprises entre 0,1 pF et 1 F. Prix ..... 2190 F

CAPACIMETRE PANTEC A LECTURE ANALOGIQUE 50 - 500 - 5000 - 50000 500000 PF. Prix 490F

MILLIVOLMETRE LEADER LMV 181 A Fréquences 100 µV à 300 V. Réponse en fréquence de 5 Hz à 1 MHz. Prix ..... 2190 F

● ALIMENTATIONS STABILISEES ● Frais de port : Forfait 25 F

ELC AL 841. Alimentation universelle 3, 4,5, 6, 7,5, 9, 12 V. 1 A Triple protection ..... 196 F. AL 812 0 à 30 V, 2 A ..... 640 F. AL 745 AX 2, 15 V, 0,3 A ..... 474 F. AL 781 0 à 30 V, 5 A ..... 1450 F

PERIFELEC (protection électronique)

Réf.	AS 12.1	AS 14.4	AS 13.3	AS 13.5
Sortie V	12,6 V	13,6 V	13,6 V	13,6 V
Sortie W	20 W	60 W	40 W	65 W
Prix	140 F	257 F	207 F	296 F

AUTO-TRANSFO VARIABLE Modèles disponibles. Prim. : 250 V

puissance	tens. second.	Prix
220 VA	De 0 à 250 V	380 F
350 VA	De 0 à 250 V	420 F
550 VA	De 0 à 250 V	490 F

Nouveau ALIM. VARIABLE Se branche directement sur secteur par prise incorporée intensité variable de 0,2 à 2 A, tension variable de 2,5 à 15 V primaire 220 V. Prix 499F

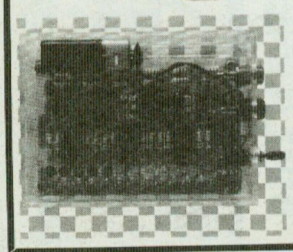
PROMOTIONS

COMBI CHECK Testeur bipolaire de la classe des contrôleurs, avec source de tension auxiliaire. Gamme de mesure AC et DC - 6, 12, 24, 50, 110, 220, 380, 660 volts. Testeur de continuité de 0 à 2 MΩ. Prix 299F

MULTIMETRE DE POCHE 20000/volt • = 0 à 1000 V • ∿ 0 à 500 V • A 1 à 100 mA • Ω0 à 1 MΩ • Décibel : — 10 à + 22 dB. Prix (sans étui) 95F

ALIMENTATION SECTEUR 220 V 3-4,5-6-7,5-9-12 Volts. 300 mA 38F. 500 mA 59F. 700 mA 69F

Kit IMD — UNE GAMME DE MONTAGES SIMPLES; L'INITIATION A L'ELECTRONIQUE PAR LA PRATIQUE



KN1 Antivol électronique ..... 78,00 F
KN2 Interphone à circuit intégré ..... 88,00 F
KN3 Amplificateur téléph. à circ. int. ..... 95,00 F
KN4 Détecteur de métaux ..... 49,00 F
KN5 Injecteur de signal ..... 50,00 F
KN7 Clignoteur électronique ..... 52,00 F
KN9 Convertisseur de fréq. AM/VHF ..... 48,00 F
KN10 Convertisseur de fréq. FM/VHF ..... 55,00 F
KN11 Modulateur de lumière psyché ..... 135,00 F
KN12 Module amplificateur ..... 86,00 F
KN13 Préampli pour cellule magnétique ..... 54,00 F
KN14 Correcteur de tonalité ..... 86,00 F
KN15 Temporisateur ..... 95,00 F
KN16 Métronome ..... 55,00 F
KN17 Oscillateur de morse ..... 59,00 F
KN18 Instrument de musique ..... 115,00 F
KN19 Sirène électronique ..... 70,00 F
KN20 Convertisseur 27 MHz ..... 65,00 F
KN21 Clignoteur secteur réglable ..... 84,00 F
KN22 Modulateur 1 voie ..... 88,00 F
KN25 Vu-mètre à 12 leds ..... 149,00 F*
KN26 Carillon de porte 2 tons ..... 80,00 F
KN28 Indicateur de verglas ..... 91,00 F
KN30 Modulateur de lumière psychédélique 3 canaux avec micro incorporé ..... 149,00 F
KN32 Alimentation pour Kit IMD ..... 125,00 F
KN33 Stroboscope semi-pro ..... 150,00 F
KN33 bis Réflecteur pour stroboscope ..... 57,00 F
KN34 Chenillard 4 voies ..... 145,00 F
KN35 Gradateur de lumière ..... 71,00 F
KN36 Régul. de vitesse (puis. 1000 W) ..... 106,00 F
KN55 Truqueur de voix ..... 125,00 F
KN56 Antivol ..... 110,00 F
KN57 Détecteur de métaux ..... 71,00 F
KN58 Gradateur de lumière ..... 97,00 F
KN59 Clignoteur ..... 80,00 F
KN60 Convertisseur AM/VHF ..... 73,00 F
KN61 Convertisseur FM/VHF ..... 85,00 F
KN63 Antivol pour automobile ..... 146,00 F
KN64 Métronome ..... 78,00 F
KN65* Récepteur FM TDA 7000 ..... 179,00 F
KN66* Détecteur Photoélect. ..... 105,00 F
KN67* Métronome sonore et lumineux ..... 102,00 F
KN68* Horloge ..... 225,00 F
KN69* Interphone ..... 93,00 F
KN70 Injecteur de signal ..... 92,00 F
KN71 Régulateur de vitesse ..... 135,00 F
KN72 Modulateur 3 voies automobile ..... 123,00 F
KN73 Modulateur 1 voie ..... 110,00 F
KN74* Oscillateur morse ..... 78,00 F
KN75b Manipulateur morse ..... 28,00 F
KN75* Amplificateur téléphonique CI ..... 117,00 F
KN76 Indicateur de verglas ..... 106,00 F
KN77* Récepteur FM ..... 80,00 F
KN78 Modulateur 3 canaux ..... 175,00 F
KN79* Module amplificateur ..... 108,00 F
KN80 Sirène électronique ..... 103,00 F
KN81 Enregistreur téléphonique ..... 73,00 F
KN82 Détecteur d'écoute téléphonique ..... 69,00 F
KN83 Attente musicale sur magnéto ..... 88,00 F

ACER composants 42, rue de Chabrol, 75010 PARIS. Tél. 770.28.31

REUILLY composants 79, boulevard Diderot, 75012 PARIS. Tél. 372.70.17

MONTPARNASSE composants 3, rue du Maine, 75014 PARIS. Tél. 320.37.10

• CREDIT SUR DEMANDE
• CCP ACER 658.42 PARIS
• TELEX : OCER 643 608

ATTENTION. pour éviter les frais de contre-remboursement nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port). ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30% à la commande + port + frais de CR. Par poste 25 F. SNCF 35 F. Frais de port pour la métropole UNIQUEMENT. Autres destinations nous consulter.

Ces prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon approvisionnements

Beckman Industrial™
CHEZ ACER

Série de Poche

DM15
- Multimètre compact, toutes fonctions .(Vcc, Vca, Acc, Aca, R)
- 0,8% de précision en Vcc
- Calibre 10A CA et CC
- Test de diodes séparé

599 FTTC

DM20
Mêmes spécifications que DM15, avec, en plus:
- Mesure de gain de transistors
- Mesure de conductance
- Position HI/LO pour mesure de résistance

669 FTTC

DM25
Mêmes spécifications que DM15, avec, en plus:
- Mesure de capacité
- Mesure de conductance
- Position HI/LO pour mesure de résistance
- Test de continuité sonore (buzzer)

799 FTTC

Auto-Ranging

DM77
- Commutation automatique de gammes (Vcc, Vca, Acc, Aca, R)
- 0,5% de précision en Vcc
- Position HI/LO pour mesure de résistance
- Calibre 10A en AC et CC
- Test de continuité sonore (buzzer)

675 FTTC

DM73
- Multimètre-sonde à commutation automatique (Vcc, Vca, R)
- 0,5% de précision en Vcc
- Bouton de maintien d'affichage
- Test de continuité sonore (buzzer)

629 FTTC

Multi-mètres Portables

DM40
- Multimètre robuste, toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Aca, R)
- 0,8% de précision en Vcc
- 2A en courant CC et CA
- Béquille inclinable

725 FTTC

DM45
Mêmes spécifications que DM40, avec, en plus:
- 0,5% de précision en Vcc
- Calibre 10A en CC et CA
- Test de continuité sonore (buzzer)

905 FTTC

Le plus grand choix de multimètres numériques performants aux prix les plus bas

de:

ACER COMPOSANTS
42, rue de Chabrol 75010 PARIS
Tél. : 770.28.31
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h du lundi au samedi

MONTPARNASSE COMPOSANTS
3, rue du Maine 75014 PARIS
Tél. : 320.37.10
De 14 h 30 à 19 h du mardi au samedi. Samedi de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h

REUILLY COMPOSANTS
79, bd Diderot 75012 PARIS
Tél. : 372.70.17
De 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h du lundi au samedi. Fermé lundi matin

LE NOUVEAU METRIX OX 710 B

NOUVEAU METRIX MX 573

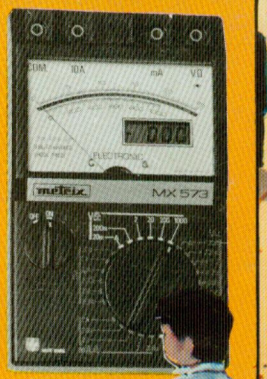
UN MULTIMETRE DIGITAL ANALOGIQUE PLUS QU'UN SIMPLE MULTIMETRE ANALOGIQUE

- Millivolmètre sensibilité fin d'échelle 25 mV.
- Impédance d'entrée 10 MΩ.
- Protection contre les surcharges sur V et Ω jusqu'à plus de 380 Vac.
- Protection en intensité jusqu'à 10 A par fusible HPC.
- Ohmètre linéaire.
- Commutation automatique de polarité.
- Complète l'affichage numérique pour les valeurs atteignant ou dépassant la fin de gamme 2000 points (échelle de dépassement 200 à 250 graduations).

QUELQUES APPLICATIONS ET DEMONSTRATIONS INTERESSANTES

- Lecture d'une résistance de 220 Ω.
- Surcharge 220 V sur le calibre 200 Ω.
- Lecture d'un maxi ou d'un mini.
- Détection de faux contact (crachements) par exemple un bon et mauvais potentiomètre.
- lecture en dB d'une bande passante.

Prix : 2845F



Oscilloscope double trace 15 MHz

- Écran de 8 x 10 cm.
- Le tube cathodique possède un réglage de rotation de trace pour compenser l'influence du champ magnétique terrestre.
- Bande du continu à 15 MHz (– 3 db).
- Fonctionnement en XY.
- Inversion de la voie B (± YB).
- Fonction addition et soustraction (YA ± YB).
- Testeur incorporé pour le dépannage rapide et la vérification des composants (résistances, condensateurs, selfs, semiconducteur).
  Le testeur de composants présente les courbes courant/tension sur les axes à 90°.
- Le mode de sélection alterné choppé est commuté par le choix de la vitesse de la base de temps.

AVEC 2 SONDES

3.420F + port 48 F

CRÉDIT SUR DEMANDE

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements.

DISTRIBUÉ PAR :

ACER COMPOSANTS
42, rue de Chabrol 75010 PARIS
Tél. : 770.28.31
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h du lundi au samedi

MONTPARNASSE COMPOSANTS
3, rue du Maine 75014 PARIS
Tél. : 320.37.10
De 14 h 30 à 19 h du mardi au samedi.
Samedi de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h

REUILLY COMPOSANTS
79, bd Diderot 75012 PARIS
Tél. : 372.70.17
De 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h du lundi au samedi. Fermé lundi matin