

n° 117
mars
1988

ELEKTOR

électronique

alimentation de labo
0 . . . 30 V/2,5 A à μ P8751

amplificateur/diviseur
de signal TV RDS

antenne HF
active



M 1531 - 117 - 18,00 F



3791531018004 01170

modélisme ferroviaire:
décodeur de locomotive

130 FB 7 FS mensuel

ELEKTOR, le magazine de l'électronicien créatif

Selectronic

BP 513 - 59022 LILLE Cedex Tél. : 20.52.98.52

MODULE VOLTMETRE NUMERIQUE UNIVERSEL EN KIT LED



(Décrit dans E.P. n° 99)
Alimentation à prévoir : 5 à 15 V/3 mA
(symétrique ou asymétrique). Dim. : 96 x 44 mm
Le Kit Module LCD
011.6550

199 F



Alimentation à prévoir : 8 à 20 V/220 mA
Le Kit Module LED
Dim. : 80 x 40 mm

011.6920

165 F

L'embaras du choix !

- Caractéristiques communes aux deux modèles :
- Remplace tout galvanomètre continu, analogique de tableau.
 - Affichage : 2000 points (3 1/2 digits).
 - Calibre de base : 200,0 mV (autres calibres par simple changement d'une résistance).
 - Calibres « Ampèremètre » obtenus par adjonction d'un shunt (en principe : 0,1 Ω).
 - Zero automatique - Polarité automatique.
 - Régulation incorporée.
 - Précision : ± 1 %.
 - Fourni avec fenêtre enjoliveur.
 - Découpe à prévoir dans la face avant : 23 x 67,5 mm.

VU DANS Electronique pratique n° 99 et n° 110

LES NOUVEAUX « MUST » de MONACOR



DMT 6000

- Multimètre 4,5 digits - 20 000 points
- Capacimètre - Transistormètre
- Calibre 20 A
- VDC = 0,1 mV à 1000 V ± 0,1 %
- VAC = 0,1 mV à 750 V ± 0,5 %
- 1 ACDC = 0,2 mA à 20 A ± 0,5 %
- Ω : 0,01 Ω à 20 M Ω ± 0,3 %
- C = 0,1 pF à 20 μF ± 3 %
- h FE = 0 à 1000
- Alim = pile 9 V
- Dim. = 87 x 180 x 42 mm
- Horloge digitale intégrée
- Livré avec cordon et housse.



LCR 3500 Pont de mesures RLC DIGITAL

- RLC mètre digital 2000 points
- Affichage LCD 12 mm - 4 fonctions
- Sélecteur rotatif
- Gamme de mesure : Capacités : 0,1 pF à 200 μF ± 1 % en 7 gammes
- Inductances : 0,1 μH à 2 H ± 1 % en 5 gammes
- Résistances : 0,1 Ω à 20 M Ω ± 0,5 % en 6 gammes
- D : Coefficient de dissipation (D = 1/Q)
- Alimentation : Pile 9 V ou alim. extérieure.
- Dimensions : 172 x 87 x 35 mm
- Poids : 350 g
- Fourni avec cordons spéciaux

Résistances : 0,1 Ω à 20 M Ω ± 0,5 % en 6 gammes
D : Coefficient de dissipation (D = 1/Q)
Alimentation : Pile 9 V ou alim. extérieure.
Dimensions : 172 x 87 x 35 mm
Poids : 350 g Fourni avec cordons spéciaux

OFFRE SPECIALE !
012.7885 **1150 F**
(offre valable jusqu'au 31/03/88)

OFFRE SPECIALE
012.7763 **1186 F**
(offre valable jusqu'au 31/03/88)

PROMO DU MOIS

CHRONOPROCESSEUR

**HORLOGE PROGRAMMABLE A MISE
A L'HEURE AUTOMATIQUE PAR
RECEPTION DE SIGNAUX HORAIRE
CODES « FRANCE INTER »**



RECEPTEUR SANS MISE AU POINT.

- Accordé sur la nouvelle fréquence (162 KHz). Totalelement compatible avec le nouveau système de codage.
- Mise à l'heure automatique toute l'année.
 - Réception garantie sur tout le territoire métropolitain et les pays limitrophes.
 - 4 sorties programmables avec sauvegarde (voir description détaillée dans notre catalogue général).
- LE KIT :** Il est fourni avec tout le matériel nécessaire à la réalisation complète : circuits imprimés (dont 1 à double face à trous métallisés), mémoires programmées, le jeu d'ACCUS DE SAUVEGARDE pour la programmation, accessoires, etc. ainsi que la tôle avec face avant percée et sérigraphiée.

Le Kit Chronoprocasseur Professionnel 012.6469

1650 F

Règlement à la commande : Commande inférieure à 600 F : ajouter 28,00 F forfaitaire pour frais de port et emballage.
Commande supérieure à 600 F : port et emballage gratuits.
- Règlement en contre-remboursement : joindre environ 20 % d'acompte à la commande.
Frais en sus selon taxes en vigueur.
- Colis hors normes PTT : expédition en port dû par messageries.

Pour faciliter
le traitement de vos commandes,
veuillez mentionner
la REFERENCE COMPLETE
des articles commandés

LE COIN DES AFFAIRES !

TOUJOURS D'ACTUALITÉ !

LAR DL 470	la pièce 012.6648	24 F
68 B 02	la pièce 012.7107	41 F
68 B 21	la pièce 012.7108	24 F

MICROPROCESSEUR INTEL 8052 AH BASIC V1.1	la pièce 012.7136	300 F
INTEL « MCS BASIC-52 USER'S MANUAL »	le livre (en anglais) 011.7887	281 F

CIRCUIT DE TRANSMISSION PAR LE SECTEUR : (voir Radio-Plans n° 442)		
LM 1893 N	011.7056	75 F
Le lot de 3 bobinages TOKO spéciaux «1893»	011.7877	50 F

OPÉRATION R RADIAL

CORDONS DE LIAISON BNC - BNC PROFESSIONNELS

	50 Ω	75 Ω
Usage : H.F./Mesure		Usage : Vidéo
0,50 m	011.2496 44 F	011.7906 48 F
1 m	011.2493 49 F	011.7907 53 F
1,50 m	011.2495 54 F	011.7908 58 F

Autres longueurs - Par quantité : Nous consulter



MINI-STRIPAX



Extraordinaire pince à dénuder pour conducteurs de 0,08 à 1 mm²

- Grande ouverture pour dénudage en sécurité sans endommager le conducteur même dans des endroits difficilement accessibles. Les lames d'acier s'adaptent automatiquement à chaque conducteur de 0,038 à 1,0 mm² (AWG 28-17)
- Longueur de dénudage réglable (2,5-7,0 mm)
- Le matériau : Corps en polyamide renforcé de fibres de verre - très léger (environ 110 g) - pratiquement incassable - résistant aux agents chimiques et à la corrosion. Toutes les parties métalliques sont en acier traité.
- Remplacement des couteaux très rapide
- Poids : 110 g

La MINI-STRIPAX 011.7848 **289 F**

C'est un outil Weidmüller

GAINE THERMO "PRO"

Assortiment de gaine en coffret

- Facteur de retrait : 2
- 3 longueurs : de 40 à 250 mm
- 9 diamètres (avant retrait) : de 1,2 à 12,5 mm
- 5 couleurs assorties. Soit en tout plus de 30 m de gaine (565). Le coffret 011.7909

565 F

NOUVEAU

LE COIN DES AUDIOPHILES !

Super cordon de liaison RCA (CINCH)

coaxial : Très faibles pertes - Faible capacité - Faible bruit
Blindage tressé spécial. - Equipé de : 1 x CINCH mâle droite dorée - 1 x CINCH mâle coudée 90° dorée - 1 m de câble coaxial spécial repéré par bagues de couleur rouge ou noir.
L'ensemble de 2 cordons PRO (N + R) 011.7922 **250 F**



Pour vos enceintes : Câble bipolaire ultra-souple avec repères - Très faibles pertes - Matériel professionnel - Câble 2 x 4 mm²
Le mètre 011.7923 **29 F**
Les 10 mètres 011.7924 **270 F**
Câble 2 x 6 mm²
le mètre 011.7925 **55 F**
les 10 mètres 011.7926 **510 F**

Extrémités de câble :
Cosse à visser dorée pour borne à vis. Convient pour câble 2,5 à 4 mm²
La paire (R + N) 011.7927 **48 F**



Fiche banane Ø 4 mm dorée. Convient pour
câble 2,5 à 4 mm². La paire (R + N) 011.7928 **34 F**

*** OFFRE SPECIALE VALABLE JUSQU'AU 31/03/1988**

SOMMAIRE



**n°117
mars 1988**

Notre vie quotidienne est de plus en plus influencée par les satellites (météo, télécommunications, émissions TV) en orbite autour de notre bonne vieille terre, influence qui ne fera sans doute que s'accroître avec le lancement (prochain???) de IDFI. (Photo MBB-ERNO/ESOC)

Maquette du sommaire et des rubriques: Ann Jans

Services

- 19 répertoire des annonceurs
- 22 liste des circuits imprimés
- 27 elektor software service
- 51 circuits imprimés en libre service
- 88 petites annonces gratuites elektor
- 90 elektor copie service

Informations

- 46 le MMIC: une révolution dans la conception des amplificateurs HF
- 64 elekture: Prise en main et applications RAPIDFILE - Apprendre FRAMEWORK II et le langage Fred - Clefs pour MULTIPLAN 3

REALISATIONS

Automobile

- 29 HERCULE chargeur automatique et progressif pour batterie de voiture
H. Krels

Hautes Fréquences

- 32 antenne HF active
- 55 amplificateur/diviseur de signal TV RDS
J. R. Toussaint
- 64 préamplificateur d'antenne FM

Mesure

- 36 alimentation 0...30 V/2,5 A commandée par μP 8751
le nec plus ultra du confort et de la sécurité d'utilisation

Modélisme

- numérisation d'un réseau ferroviaire miniature (2ème partie):
- 58 décodeur de locomotive

Micro-informatique

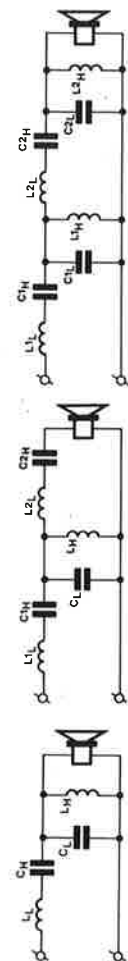
- 68 quadruple fondu-enchaîne commandé par micro-ordinateur
(2ème partie): logiciel + clavier d'appoint

elektor infocarte 138

filtres pour HP
passe-tout

information
générale 41

Pour le calcul de filtres passe-tout, on peut utiliser les formules des filtres passe-haut et passe-bas. Pour éviter des problèmes d'adaptation, il ne faut pas monter les filtres en série l'un à la suite de l'autre, mais les interconnecter de la manière illustrée par les figures ci-dessous. Il faut en outre veiller à ce que les fréquences de coupure soient au minimum séparées par un facteur 3. Les composants des parties passe-haut et passe-bas sont signalés respectivement par un H et un L.



Second ordre

3ème ordre

4ème ordre

elektor - infocartes

elektor infocarte 137

le format
Motorola Exorciser

circuits intégrés
pour μ -ordinateurs 16

Le format Motorola Exorciser

Un fichier écrit dans ce format comporte un nombre illimité d'enregistrements (des lignes) comportant des nombres hexadécimaux (de format ASCII).

Les fichiers de données peuvent commencer par un enregistrement *Sign-On* optionnel qui débute par les caractères «SO». Dans l'exemple proposé au dos, cet enregistrement comporte la chaîne «DATA I/O».

Chaque enregistrement de données commence avec deux caractères de début «S1». Les deux caractères suivants constituent le compteur d'octets qui donne le nombre d'octets de données (et non pas le nombre de caractères) incrémenté de 3 qui comporte l'enregistrement. On trouve ensuite 4 caractères qui donnent l'adresse du premier octet de l'enregistrement. Les caractères suivants sont la représentation hexadécimale des octets de données. L'enregistrement se termine par une somme de vérification qui prend la forme d'un complément à un de la somme des octets de données, du compteur d'octet et des octets de l'adresse.

L'enregistrement de fin de fichier («end of file») possède toujours le format illustré par cet exemple.

samedi : 8 h - 12 h 30 et 14 h - 17 h 30

METEX

MULTIMETRES DIGITAUX



M 4650 : 0,05 %, 20.000 points, 20 A, Capacimètre, Fréquence, Test transistors, Test diodes, Test sonore.

Prix TTC 1100.00 F.

M 3650 : 0,3 %, 2000 points, 20A, Capacimètre, Fréquence, Test transistors, Test diodes, Test sonore.

Prix TTC 700.00 F.

IMPORTATEUR EXCLUSIF



MANUDAX-FRANCE

60, rue de Wattignies 75580 PARIS CEDEX 12 - ☎ (1) 43.42.20.50 + - Télex 213 005 - Telefax (1) 43.45.85.62

Liste des revendeurs sur demande.



LE COIN

DES

AFFAIRES

LOGIQUE:			ANALOGIQUE:		
41464-12	49,00	TDA 2593	15,50		
41256-12	35,00	TDA 4565	29,00		
41256-15	35,00	TEA 5114	3,00		
4164-12	13,00	NE 555	4,50		
43256-12	12,00	TLO 71	6,50		
2764	29,50	TLO 72	5,50		
27128	42,00	TLO 81	7,50		
27256	42,00	TLO 82	8,00		
8748 REPRO	99,00	LM 311P	5,50		
8749 REPRO	99,00	LM 324P	4,80		
82C50	110,00	LM 741	3,00		
8088-2 8MHz	25,00	LM 747	15,00		
V20 8MHz	99,00	LF 356	5,00		
6802	145,00	XR 2206	19,50		
68A02	29,00	XR 2211	65,00		
6803	32,00	ULN 2803	58,00		
6809	19,50	ULN 2804	15,00		
6821	25,00	2N 2222	1,90		
6845	15,00	2N 2907	1,90		
MC 1489	32,00	SELF MINIA 100 MH	1,90		
MC 1488	5,50	LED INFRA ROUGE	4,50		
Z 80ACPU	22,00	LED 3 M/M	6,00		
TL 497	15,00	LED 5 M/M	0,80		

NOUVEAU:

le catalogue complet de l'informatique
10 F pour port
15 F pour port

JUSTE

PROMO DU MOIS:

RAM 4164-12 neuves 13,00

TDA 4565	29,00
LIGNE A RETARD BOBINE 470 NS 1150 Ω	35,00
TDA 2593	15,50
6802	29,00
CD 4052	4,50
CD 4053	4,50
CD 4066	1,90
PERTEL MALE	10,00
PERTEL FEMELLE	6,50

SUPER

Clavier de très grande marque avec curseur sépare Renseignez-vous.

PRIX: 1500^F 450^F
Une affaire à faire

POUR UNE COMMANDE DE PLUS 400,00 F EN CADEAU:
UNE SUPERBE BOITE DE RANGEMENT 10 CASES

INCROYABLE

30 TRANS BC POUR	12,00
30 TRANS BF POUR	13,50
60 TRANS BC BF 2N POUR	28,00
15 REGULATERS DIVERS	45,00
20 LED ASSORTIES POUR	10,00
50 CAPA LCC 63 V POUR	40,00
30 CIRCUIT TTL POUR	45,00
30 SUPPORT DL POUR	40,00
20 CONDO CHIMIQUES	20,00
3 SOCLES SECTEUR US	9,50
10 QUARTZ POUR	30,00
LOT DE SUPPORT BAS PROFIL TULIPE	75,00
CONTACT OR LES 30 SUPPORTS	33,00

PRODUIT KF: CIRCUIT IMPRIME

NON PRESENSEBILISES:	
BAKELITE 200 x 300 NP SF	6,00
EPOXY 200 x 300 NP SF	29,50
EPOXY 200 x 300 NP DF	34,50
PRESSEBILISES:	
BAKELITE 200 x 300 PR SF	42,70
EPOXY 200 x 300 PR SF	54,00
EPOXY 200 x 300 PR DF	59,00
REVELATEUR POSITIF	
LE SACHET POUR 1 LITRE	6,00
DIAPHANE	27,00
PERCHLORURE DE FER EN SACHET	16,30
PERCHLORURE DE FER LE LITRE	22,00
PERCHLORURE DE FER	
BIDON DE 5 LITRE	85,00
DETACHANT POUR PERCHLORURE	8,30
GOMME ABRASIVE	19,50
ETAIN CHIMIQUE A FROID	56,00
ARGENT CHIMIQUE A FROID	182,50

POUR LES AUTRES PRODUITS KF NOUS CONSULTEZ

DISQUETTES 5 1/4 DF DD LES 10	39,00
BOITE DE RANGEMENT 130 DISQUETTES FERMETURE A CLEF TRES BELLE PRESENTATION	197,00
SOURIS COMPATIBLE MICROSOFT L'ENSEMBLE	490,00
CARTE VIDEO IBM PC COULEUR CABLE IMPRIMANTE PARALLELE	290,00
	75,00
ALIMENTATION A DECOUPAGE	350,00
CANNON 25 POINTS MALE	9,50
CANNON 15 POINTS FEMELLE	9,50
CANNON 15 POINTS MALE	9,50
CANNON 9 POINTS FEMELLE	8,50
CANNON 9 POINTS MALE	8,50
CANNON 9 POINTS FEMELLE COUDE	15,00
CAPOT CANNON 25 POINTS	8,50
CAPOT CANNON 15 POINTS	8,50
CAPOT CANNON 9 POINTS	7,50
CONNECTEUR HETO FEMELLE 2 x 10 POINTS A SERTIR	15,50
REGULATEUR EN PROMOTION	
7805 TO 220	3,50
7812 TO 220	3,50
7912 TO 220	3,50

MAT. DISPONIBLE DANS LA LIMITE DE NOS STOCKS
PRIX TTC POUVANT VARIER A LA HAUSSE OU A LA BAISSE.

TOUTE LA CONNECTIQUE EST CHEZ PENTA

SUPPORT DE COMPOSANTS

PLATE FORME

14 broches A 14P	9,10
16 broches A 16P	11,50
24 broches A 24P	16,30

CONNECTEURS A SERTIR	
14 broches	12,00
16 broches	18,00
24 broches	23,70
40 broches	25,00

CLIPS TEST

14 broches	77,80
16 broches	80,00
24 broches	108,00
40 broches	176,40

SUPPORTS C.I.

A souder	
8 broches	1,50
14 broches	2,10
16 broches	2,30
18 broches	2,80
20 broches	3,10
22 broches	3,90
24 broches	4,20
28 broches	4,20
40 broches	6,50

A wrapper	
8 broches	3,40
14 broches	4,50
16 broches	4,90
18 broches	5,90
20 broches	6,70
22 broches	7,20
24 broches	9,90
28 broches	10,90
40 broches	13,50
Broches à wrap vector	72,00

TULIPES

8 broches	2,50
14 broches	4,20
16 broches	4,80
18 broches	5,40
20 broches	9,90
22 broches	6,50
24 broches	7,20
28 broches	8,20
40 broches	11,50

INSERTION NULLE

16 broches	49,50
20 broches	122,00
24 broches	57,80
28 broches	75,30
40 broches	69,80

TEXTTOOL

24 broches	149,00
28 broches	194,00
40 broches	240,00

CONNECTEURS B.F. CONNECTEURS HP

HP mâle/11 S	2,70
HP fem./12 S	2,45
Emb HP lem/ISHP	1,90
Emb HP mâle/ISHP	3,30
Emb HP coupure	2,50
Prise HP à pression	7,10

PRISES

CALCULATRICES	
Mâle	3,60
Femelle	3,60
Emb. châssis	6,60

FICHES RCA et CINCH

RCA mâle	2,50
Fiche RCA mâle or	9,80
RCA fem.	2,50
Fiche RCA fem. or	9,80
Embase RCA	2,50
Embase CI RCA	6,50

CANON AUDIO

3 broches mâle	29,75
3 broches femelle	34,80
3 broches embase	35,70
5 broches mâle	64,00
5 broches femelle	59,10

FICHES DIN

Mâle 5 broches	2,80
Fem. 5 broches	4,20
Emb. 5 broches	4,20
Emb. 5 broches CI	7,20
Mâle 6 broches	4,40
Fem. 6 broches	4,40
Emb. 6 broches	3,30
Mâle 7 broches	4,20
Fem. 7 broches	4,80
Fem. prol. 7 br. à verrou	48,20
Mâle 7 broches à verrou	48,20
Emb. 6 broches	6,50
Fem. 6 broches	7,80
Emb. 6 broches	8,40

FICHES JACK

Mâle mono 2,5 mm	2,80
Fem. mono 2,5 mm	2,40
Emb. mono 2,5 mm	2,50
Mâle mono 3,5 mm	2,25
Mâle mono métal 3,5 mm	4,80
Fem. mono 3,5 mm	2,70
Fem. mono métal 3,5 mm	4,80
Emb. mono 3,5 mm	2,70
Fem. stéréo 3,5 mm	6,50
Mâle stéréo 3,5 mm	7,20
Mâle mono 6,35 mm	4,10
Mâle mono métal 6,35 mm	8,80
Fem. mono 6,35 mm	4,00
Fem. mono métal 6,35 mm	8,80
Emb. mono 6,35 mm	8,80
Mâle stéréo 6,35 mm	5,10
Mâle stéréo métal 6,35 mm	5,10
Fem. stéréo 6,35 mm	5,10
Fem. stér. métal 6,35	11,20
Emb. stéréo	5,30

FICHES COAXIALES

Mâle	2,90
Embase	5,10
Mâle de PG 13 W	7,50

PRISES CANON

24 broches	149,00
28 broches	194,00
40 broches	240,00

DB 9 mâle à souder	12,80
DB 9 fem. à souder	14,70
Capot pour DB 9	15,00
DB 9 coudée mâle	34,40
DB 9 coudée fem.	34,40
DB 9 mâle à sertir	35,80
DB 9 fem. à sertir	35,80
DB 15 mâle à souder	17,20
DB 15 fem. à souder	17,50
DB 15 fem. coudée	13,50
DB 15 coudée mâle	14,80
Capots DB 15	15,40
DB 15 mâle à sertir	46,30
DB 15 fem. à sertir	48,90
DB 25 mâle à souder	18,50
DB 25 fem. à souder	23,00
Capot DB 25	17,90
Colonettes DB 25	3,80
DB 25 mâle sertir	49,50
DB 25 fem. sertir	55,60
DB 25 coudée mâle	58,10
DB 25 coudée fem.	51,00
DB 25 à wrapper	42,50
DB 37 mâle à souder	32,80
DB 37 fem. à souder	39,80
Capot pour DB 37	21,90
DB 37 coudée fem.	58,20
DB 37 fem. à sertir	28,60
DB 50 mâle à souder	54,00
DB 50 fem. à souder	48,00
Capots DB 50	27,40

CENTRONICS

Mâle 14 b. à souder	98,00
Mâle 24 b. à souder	98,00
Emb. 24 b. à souder	58,40
Mâle 36 b. à souder	38,60
Mâle 36 b. à sertir	49,20
Mâle 50 b. à sertir	58,60
Emb. 36 b. à sertir	39,20
Emb. 36 b. à souder	58,00
Capot pour CI	99,20
Mâle 36 b. à souder	64,20
Mâle 50 b. à souder	49,00
Emb. 50 b. à souder	87,00
Emb. 50 b. à sertir	43,20

TYPE EUROPE

Mâle sans intervi.	37,50
Fem. sans intervi.	45,90
Mâle avec intervi.	29,75
Fem. avec intervi.	42,95
Mâle	44,80
Femelle	72,20

CONNECTEURS ENCARTABLES

A sertir, pas de 2,54	
2x10 broches	41,50
2x13 broches	45,00
2x17 broches	68,00
2x20 broches	62,00
2x25 broches	74,40

A souder, pas de 2,54

2x20 broches	58,50
2x25 broches	53,40
2x25 broches mâle	57,80
2x25 broches IBM	58,00
2x34 broches	42,00
2x37 broches	42,00
2x40 broches	45,00
2x50 broches	97,00

A souder, pas de 3,96

6 broches	4,50
2x6 broches	19,80
10 broches	5,30
2x12 broches	53,40
15 broches	14,00
18 broches	13,20
2x18 broches	19,50
2x22 broches	56,50
2x40 broches	119,00
22 broches	12,50
47 broches	28,80
2x50 broches pas 3,17	97,00

TYPE BERG

2x5 broches mâle	56,40
2x10 broches mâle	58,60
2x13 broches mâle	64,20
2x17 broches mâle	73,10
2x20 broches mâle	85,60
2x25 broches mâle	98,10
2x5 broches emb.	17,50
2x8 broches emb.	18,50
2x10 broches emb.	20,50
2x13 broches emb.	23,20
2x17 broches emb.	29,50
2x20 broches emb.	41,10
2x25 broches emb.	48,00
2x5 broches fem.	8,70
2x8 broches fem.	14,90
2x10 broches fem.	17,50
2x17 broches fem.	24,10
2x20 broches fem.	26,80
2x25 broches fem.	31,90
2x30 broches fem.	59,50

CONNECTEURS D'ALIMENTATION

Floppy 4 broches	19,50
Floppy mâle prolong.	17,80
Floppy 4 b. emb.	17,80

AMP.

2 broches emb. mâle	4,80
4 broches emb. mâle	8,75
6 broches emb. mâle	6,40
2 broches mâle	1,95
4 broches mâle	3,90
6 broches mâle	3,90
2 broches fem.	1,95
4 broches fem.	2,20
6 broches fem.	3,00

IBM

12 broches lem.	11,20
12 broches mâle	14,80

BARRETTES ET BROCHES

Cons. Shunt	1,90
Bareille scabale	
lem. 36 broches	13,30
Mâle coudée plure 2,54	44,80
Mâle coudée plure 5,08	49,80
Mâle scabale 20 broches	11,50
Tulipe en bande scabale 32 broches	9,60

CONNECTIQUE DIVERSE

Prise LEMO	
A verrouil. mâle	35,00
A verrouil. fem.	35,00

BORNIER A VIS

3 plots pour CI	4,80
4 plots	5,20
6 plots	5,20
8 plots	9,25
Prise tel.	38,50
Emb. tel.	25,20
Pentel mâle	18,00
Pentel fem.	23,50
Pentel châssis	6,00
BNC mâle	16,20
BNC fem.	19,50
BNC châssis	13,50
Fiche mâle PL 259	9,20

REALISEZ VOUS-MEMES

PLAQUES

Plaques cuivrées

75x100 simple face	7,40 F
100x150 simple face	14,10 F
150x200 simple face	27,40 F
200x300 simple face	53,25 F

75x100 double face	8,15 F
100x150 double face	15,50 F
150x200 double face	30,15 F
200x300 double face	58,60 F

Plaques de réalisation pastilles ou bandes cuivrées

50x100	10,80 F	150x100	25,40 F
100x100	16,40 F	200x100	33,60 F

Plaques présensibilisées

75x100 simple face	16,70 F
100x150 simple face	27,40 F
150x200 simple face	53,00 F
200x300 simple face	101,25 F

75x100 double face	20,70 F
100x150 double face	36,80 F
150x200 double face	63,90 F
200x300 double face	126,20 F

PRODUITS

Révélateur pour présensibilisé positif	5,20 F
Grille inactinique 150x200	8,10 F
Grille inactinique 200x300	13,60 F
Film de transfert 200x300	33,50 F
Révélateur fixateur pour films	35,70 F
Étain chimique à froid (le 1/2 litre)	56,20 F

PARIS LYON

Penta 8

36, rue de Turin, 75008 PARIS (magasin). Tél.: 42.93.41.33
Métro: Liège, St-Lazare, Place Clichy. Du lundi au samedi de 9 h à 19 h.

Penta 13

10, bd Arago, 75013 PARIS. Tél.: 43.36.26.05. Métro: Gobelins
(service correspondance et magasin). Du lundi au samedi de 9 h à 19 h 30.

Penta 16

5, rue Maurice-Bourdette, 75016 PARIS (magasin). Tél.: 45.24.23.16. Téléc.: 614.789
(Pont de Grenelle). Métro: Charles-Michels. Du lundi au samedi de 9 h à 19 h 30.

Penta 13002

106, rue de la République, 13002 MARSEILLE (magasin). Tél.: (06) 91.90.66.12
Métro: Joliette, sortie République. Du mardi au samedi de 9 h à 19 h 45 à 19 h.

Penta 44000

9, allée de l'Île-Gloriette, 44000 NANTES (magasin). Tél.: (06) 40.08.02.00.
Le lundi de 13 h 30 à 19 h, du mardi au samedi de 9 h à 12 h 30 et de 13 h 30 à 19 h.

Penta 69007

7, av. Jean-Jaurès, 69007 LYON (magasin). Tél.: (06) 72.73.10.99
Métro: Saxe-Gambetta. Du mardi au samedi de 10 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 15.

BECKMAN INDUSTRIAL™ MULTIMETRES

DM10

348^F TTC

17 gammes. Affi. 3 1/2 digits. Test diodes. Tension CC 5 cal. de 0,2 à 1000 V, précision 0,8%. Tension CA, 2 cal. 200 et 500 V, précision 12%. Courant CC, 4 cal. de 200 µA à 200 mA, précision 1,2%. Résis. 5 cal. de 200 Ω à 200 MΩ, précision 1%.

DM25L

690^F TTC

30 gammes. Affichage 3 1/2 digits. Test diodes et transistors. Gain transistors. Mesure logique (TLU). Mesure des capacités. Impédance 10 MΩ. Précision VCC 0,8%, VCA 1,2%, ICC 1,25%, ICA 1,8%. Calibre 2000 MΩ. Calibre 10A.

DM800

1356^F TTC

28 gammes. Affi. 4 1/2 digits. Comp. de test diodes et de continuité. Fréq. jusqu'à 200 kHz. Tension CC 200 mV à 1000 V, précision 0,05%. Courant CC de 200 µA à 10 A, précision 0,3%. Courant CA de 200 µA à 10 A, précision 0,75%.

METRIX série 40 à mémoire, LES TOUT TERRAIN

La nouvelle série 40 des multimètres numériques METRIX se caractérise par sa conception particulièrement robuste, ce qui la destine aux applications professionnelles, dans les domaines de la production, les laboratoires et les services de maintenance itinérants. Ces appareils supportent les pires conditions des environnements hostiles. Ils résistent à l'eau de ruissellement et à l'immersion (modèle 43, 45 et 47); au feu: leur boîtier est en matière auto-extinguible; aux chocs et aux vibrations. Ajoutez-leur la commutation automatique des calibres et un affichage exceptionnel de 4000 points de mesure. Équipés de 2 fonctions mémoires, ils peuvent, soit stocker une valeur ponctuelle, soit le maximum de la valeur efficace d'un signal sinusoïdal ou RMS avec le MX 47.



MX 40 1054^F TTC

Précision tension CC: 0,7%; CA de 40 à 400 Hz: 2%; de 400 Hz à 1 kHz: 3%; intensité CC/CA: 1,5%.

MX 43 1292^F TTC

Précision tension CC: 0,3%; CA de 40 à 400 Hz: 1%; de 400 Hz à 1 kHz: 2%; intensité CC/CA: 0,7% — Élanche à l'eau.

MX 45 1648^F TTC

Précision tension CC:

VOS CIRCUITS



ACCESSOIRES

Lampe 250 W pour insoler	36,00 F
Stylo Dalo	32,20 F
Graisse de silicone en tube	27,50 F
Forets en acier	
0,8/1,1/2,1/5/2 mm	6,70 F
Gomme Polivit	18,90 F
Kil effaceur d'eprom	180,00 F
Collet pour kit effaceur d'eprom	99,00 F

PROTECTION C.I.

Silicone d'enrobage souple	55,60 F
Silicone d'enrobage dur	74,80 F

GRAVURE

Perchlorure de fer	
— poudre (le sachet)	16,30 F
— bouteille (1 litre)	22,00 F

BAC DE GRAVURE CHASSIS D'INSOLATION

1183,00 F
978,00 F

Transferts ALFAC : Grand choix (la feuille)	8,90 F
Rubans souples	18,90 F

MARSEILLE NANTES PENTASONIC

LES PETITS PLUS QUI SIMPLIFIENT LA VIE

FER A SOUDER SANS FIL

Temps de chauffe inférieur à 25 secondes. Température du fer égale 100 °C. Support de fer servant de recharge. Capuchon de protection de panne. Alimentation sur secteur fournie. 2 accumulateurs de 400 mAh.



262^F
TTC

OUTIL TROISIEME MAIN

Support de pialine réglable dans tous les sens. Universel pour CI, câbles, composants, etc. D'une grande aide pour souder, étamer, coller. Pied en fonte très lourd.

92^F

CIRCUIGRAPH

Le nouveau système de connexion pour écrire l'électronique. Permet la réalisation des circuits sans aucune soudure, sans support spécial et sans utilisation d'aucun procédé chimique.

Stylo circuitograph	178,00 F
Plaques perforées	22,00 F
Double face autocoll.	24,10 F



KIT DE CONNECTION UNIVERSEL

Jeu de cordons avec divers adaptateurs pour utilisations variées. Livré sous blister. Pointes de touches — prises bananes — pinces crocodile

37,30^F

OUTILLAGE

TROUSSES DE SYNTONISATION ET TOURNEVIS

Trousse de syntonisation (tournevis en nylon charge fibre de verre). Trousse de tournevis (corps en titane nickelé moulé et lame acier).

185 trousses syntonisation 24 outils	240,00 TTC
105 trousses syntonisation 3 outils	29,10 TTC
130 trousses syntonisation 4 outils	71,60 TTC
106 trousses 5 tournevis plats pour électronique	48,15 TTC
13399 trousses 5 tournevis cruciforme électronique	
121 trousses 5 clés à tube/métrique	83,93 TTC
149 trousses 5 clés mâles	79,40 TTC
150 jeu de 8 clés métriques mâles	85,15 TTC
151 jeu de 8 clés américaines	45,20 TTC
0701 tournevis contrôleur 3 x 50	47,30 TTC
0702 tournevis contrôleur 4 x 90	10,95 TTC
0222 tournevis lame fraise isolé 2,5 x 50	19,10 TTC
0234 tournevis lame fraise isolé 3,5 x 100	14,90 TTC
0236 tournevis lame fraise isolé 3,5 x 150	15,25 TTC
0244 tournevis lame fraise isolé 4 x 100	21,10 TTC
0246 tournevis lame fraise isolé 4 x 150	15,60 TTC
0248 tournevis lame fraise isolé 4 x 200	18,40 TTC
0254 tournevis lame fraise isolé 5,5 x 100	24,10 TTC
0256 tournevis lame fraise isolé 5,5 x 150	25,60 TTC
0258 tournevis lame fraise isolé 5,5 x 200	22,05 TTC
0264 tournevis lame fraise isolé 6,5 x 100	22,60 TTC
111 tournevis pour empreinte Philips 00	11,50 TTC
1110 tournevis pour empreintes Philips 0	14,90 TTC
1111 tournevis pour empreintes Philips 1	20,50 TTC
12610 tournevis porte vis cruciforme	79,95 TTC

PINCES DEMI-RONDE ET UNIVERSELLE

CA 21001 pince universel acier chromé électronique	84,80 TTC
CA 218 pince demi ronde coudé 45° chromée	135,85 TTC
CA 224 pince bec 1/2 ronds courts très fins	122,85 TTC
CA 204 pince bec 1/2 ronds très fine électronique	
CA 205 pince demi ronde bec coudé 45° électronique	122,45 TTC
CA 20501 pince demi ronde bec long	123,30 TTC
CA 268 pince bec ronds et courts, très rigide	151,00 TTC
CA 271 pince bec plats, extra-long et fin acier chromé	103,80 TTC
CA 203 pince bec plats longs et résistant électronique	137,10 TTC
CA 225 pince plate à bec courts très rigides	
CA 223 Pince multiprise	126,55 TTC
	95,40 TTC
	90,15 TTC
	115,90 TTC

PINCES A DENUDER ET COUTEAUX UNIVERSELS

CA 22701 pince à dénuder latérale automatique	218,65 TTC
CA 235 pince à dénuder automatique auto-ajustable	479,20 TTC
CA 267 pince à dénuder « électronique » manuelle	123,30 TTC
CA 272 pince à dénuder électronique	146,15 TTC
CA 601 couteau 2 lames électronique	52,10 TTC
CA 605 couteau ou cutter universel	46,15 TTC
	48,00 TTC

CREDIT GRATUIT 6 MOIS SUR LES OSCILLOSCOPES



7495 F / HT

Leader depuis 40 ans, Tektronix tend vers la perfection. Une aura de prestige entoure la technologie qui préside à la réalisation de ses appareils. Le 2225 réunit les solutions d'avant garde qui assurent confort et possibilités étendues d'utilisation. Venez l'essayer chez Penta. Bande passante 2 x 50 MHz. Sensibilité 500 μ V/div. Balayage 5 nS/div. Impédance 1 M Ω , 25 pF. Entrée maxi 400 V. Expansion x 50. Déclenchement créte/crête, auto, normal, trame, ligne TV. Monocoup. Couplage alternatif/continu. Réjection HF/BF. Poids 6 kg.

Garantie 3 ans. Livré avec 2 sondes.

1427^F comptant + (6 x 1243,70) = 8889^F

CREDIT GRATUIT

TEK 2225 ST à mémoire numérique 14500^F HT

HAMEG : UN NOM QUI EN DIT LONG



HM 203/6, le plus vendu en Europe 3990 F/TTC Bande passante 2 x 20 MHz. Sensibilité 2 mV/div. Balayage 20 nS/div. Trigger à 20 MHz. Impédance 1 M Ω , 30 pF. Entrée max 400 V. Expansion x 10. Testeur de composants. Poids 7 kg.



HM 605, un 2 x 60 MHz musclé 7390 F/TTC Bande passante 2 x 60 MHz. Sensibilité 1 mV/div. Balayage 5 nS/div. Retard de balayage. Durée d'inhibition variable. Trigger à 80 MHz. Impédance 1 M Ω , 30 pF. Entrée max 400 V. Expansion x 10. Générateur de signaux carrés 1 MHz. Garantie 2 ans. Livrés avec 2 sondes.



HM 204, signe particulier : performance 5480 F/TTC Bande passante 2 x 20 MHz. Sensibilité 1 mV/div. Balayage 10 nS/div. Retard de balayage. Durée d'inhibition variable. Trigger à 50 MHz. Impédance 1 M Ω , 30 pF. Entrée max 400 V. Expansion x 10. Testeur de composants. Poids 7 kg.

HM 203/6 579^F comptant + (6 x 568,50) = 3990^F

CREDIT GRATUIT

HM 204 790^F comptant + (6 x 781,70) = 5480^F

CREDIT GRATUIT

HM 605 1101^F comptant + (6 x 1048,20) = 7390^F

CREDIT GRATUIT

CROTECH 3031 2389^F TTC

Un simple trace précis et robuste. Compact et léger, il affiche des performances de premier ordre. Equipé d'un coupleur interne ou externe, d'un trigger automatique ou manuel, d'un testeur de composants (tel, zen, ner, capacités, inductances), c'est l'auxiliaire idéal de tout électronicien. Garantie 1 an. Livré avec sonde. Caractéristiques : Bande passante 20 MHz. Sensibilité 2 mV/div. Balayage 40 nS/div. Trigger à 25 MHz. Impédance 1 M Ω , 25 pF. Entrée max 400 V. Expansion x 5. Testeur de composants. Poids 5 kg.

364^F comptant + (6 x 337,60) = 2389^F

CREDIT GRATUIT



CROTECH 3133 3990^F TTC

Après le vif succès remporté par son cadet, CROTECH commercialise le 3133 aux performances plus pointues. Caractéristiques : BP 2 x 25 MHz - Sensibilité 2 mV/div - Balayage 40 nS/div - Trigger à 40 MHz - Temps de montée 14 nS - Impédance 1 M Ω et 25 pF - Entrée max 400 VCC - Expansion x 5 - Testeur de composants - Poids 8,5 kg - Garantie 1 an

579^F comptant + (6 x 568,50) = 3990^F

CREDIT GRATUIT

BECKMAN INDUSTRIAL

CIRCUIMATE 9020 3730^F TTC

Ligne à retard comprise. Equipé d'un grand nombre de fonctions comprenant le déclenchement du signal et son maintien, le déclenchement coup à coup, le retard de balayage et un testeur de composants, le CIRCUIMATE 9020 vous apporte l'efficacité d'un appareil très soigné et d'emploi très simple. Garantie 1 an. Caractéristiques : 2 x 20 MHz - Sensibilité vert. 1 mV/div ; horiz. 50 nS/div - Retard de balayage 10 S à 0,1 μ S - Exp. par x1 et x10 - Trigger à 30 MHz - Imp. d'entrée 1 M Ω et 25 pF - Entrée max 400 VCC - Temps de montée 17,5 nS



532^F comptant + (6 x 533) = 3730^F

CREDIT GRATUIT

GOLDSTAR OS-7020 2990^F TTC

Bande passante 2 x 20 MHz, sensibilité 1 mV/div entrée maxi 500 vpp ou 300 V spécial tv sync, rise time à moins de 17,5 n sec, modes trigger auto, norm, tv+ ou tv-, coupleur AC, HF, LF, DC GARANTI 1 AN



538^F comptant + (6 x 408,60) = 2990^F

CREDIT GRATUIT

64, BOULEVARD de Stalingrad — 94400 VITRY-SUR-SEINE



*le service
en plus !*

HORAIRES — TELEPHONES — TELEX
LUNDI-VENDREDI 10-12/13-18
SAMEDI 10-12/13-17
TELEPHONES 4671 29 29 — 4671 20 21
TELEX 261194F

ACCES

METRO PORTE DE CHOISY
BUS 183A 183B-183C
ROUTE N305 (A 2200M)
SITUAT A COTE DE LEROY MERLIN

— INFORMATIONS DIVERSES —

LES PRIX AFFICHES SONT HORS TAXES (T.V.A. 18.6%) ET CONCERNENT NOS CLIENTS DE COMPTE A POUR NOS CLIENTS SANS COMPTE IL Y A LIEU DE LES MAJORER DE 7%
LES FRAIS DE PORT NE SONT PAS INCLUS (A TITRE INDICATIF POUR LES COLIS DE POIDS INF A 1KG. ILS SONT A 33.50FTTC
CONDITIONS GENERALES DE VENTE SUR DEMANDE

DAC08	26 98	AY3-3600	122 26
ADC0809	60 71	ADC0808	81 79
TMS3555	116 78	TMS1943NL	56 49
UA78540	25 30	TL783C	34 99
LM6402	122 26	MC3440A	40 05
MC3441	40 05	MC3443A	40 05
MC3446	40 05	MC3447	60 29
MC3469	72 52	MC3470	59 44
MC68B02	35 07	MC68B21	34 57
68000PB	231 88	6801L	181 29

80C31	74 20	82C55	61 24
80C35	60 71	82C59	73 76
80C39	80 71	82C64	72 41
80C85	32 26	82C88	155 99
80C86	181 29	R65C02-2	73 79
80C88	181 29	R65C22-2	72 51
82C50	150 09	R65C32	155 99
82C51	60 71	R65C45	124 79
82C53	64 08	R65C51	113 83
280 CMOS	57 76	MC14680S	136 80
MC146818	65 77	MSM5204	116 36

MONITEURS MONOCHROMES H RESOLUTION

BANDE PAS. 30MHZ — RESOL. 1000PTS/
CENTRE
ENTREES TTL (COMPOSITE EN OPTION)
FORMATS: 5" — 6" — 9" — 12" — 14"
Ecrans: VERT — AMBRE — NOIR ET
BLANC
BIFREQUENCE — DIST GEOM. INF A 2%
FREQ. 48-63KHZ/15625-18500 KHZ

Kit Synthèse de parole pour IBM-PC. (documentation contre 3F en timbres postes)

V20-8MHZ 129.85	8K × 8-CMOS 25.72
V30-8MHZ 147.56	4164-200ns 9.36
41256-120ns 28.15	4164-150ns 11.70
41256-150ns 26.27	PIA-6821 11.38
32K × 8-CMOS-120ns 107.93	27C256-250ns 60.71

les prix sont donnés à titre indicatif.

AED → LE PLUS GRAND CHOIX DE COM-
POSANTS PROFESSIONNELS. LE SERVICE EN
PLUS!

Programmateur de PAL + EPROMS
Compatible IBM-PC → 3204.05

— CONV A/D 8BITS-36US-4 ENTREES
ANAL
— UART FULL-DUPLEX — GENERAT DE
BAUDS
— PORT SERIE SYNCHRONE
— INTERFACE PARALLELE CENTRONIC
— 4 TIMERS PROGRAMMABLES
— INTERFACE MOTEUR PAS A PAS
— SORTIE SERIE A MODULAT LARGEUR
— CHIEN DE GARDE — TECHNOLOGIE
CMOS —
— 128K ESP MEMOIRE — ETC — ETC

— LE SUPER-MICRO — 175 39 FHT

HM6514	37.10	2817	218.39
4118-200	14.76	TMS4416	27.82
4184	11.70	41256	25.27
41282	125.81	MR4802	139.69
42716	37.10	2732	43.84
2764	40.47	27128	43.84
27256	50.59	27812	104.55
27C256	52.41	27C32	52.61
4384/6284	37.52	43256	136.70
TPB24510	26.98	TPB28L22	86.61
SG3525	28.67	UPD5101	26.25

ET NATURELLEMENT
TOUS LES CIRCUITS INTEGRES
PROFESSIONNELS DE TOUTES LES GRAN
DES MARQUES

Liste des points de ventes

57 — CONCEPT INFORM — 8781 44 43
69 — CODIFOR — 7233 53 59
77 — SANTEL — 6408 44 20

FAITES CONFIANCE A NOS REVENDEURS

VOUS TROUVEREZ AUPRES D'EUX LES
MEMES QUALITES DE SERVICE QUE CHEZ
NOUS

* BONNES FÊTES DE FIN D'ANNEE. *

SILICON CENTER

20, Bd Rocheplatte - 45000 Orléans

Horaires d'ouverture : de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h 30 du mardi au samedi - Administration, Société acceptées : tél. pour renseignements

VENTE PAR CORRESPONDANCE
CONTRE REMBOURSEMENT + 25 F
Joindre acompte de 50 F
Forfait port 25 F - Port gratuit pour 1 000 F d'achat

74 LS	74 LS	CMOS	CMOS	LINEAIRE
00 2.80 F	156 4.70 F	4000 2.25 F	4055 4.15 F	CA 3130E 13.50 F
01 2.60 F	157 4.70 F	4001 2.25 F	4056 4.15 F	3140E 13.50 F
02 2.80 F	158 4.40 F	4002 2.25 F	4060 5.22 F	3161E 12.80 F
03 2.60 F	160 5.40 F	4005 5.40 F	4063 8.10 F	3162E 60.00 F
04 2.80 F	161 5.40 F	4007 2.25 F	4066 5.80 F	3180E TEL
05 2.60 F	163 5.40 F	4008 2.25 F	4068 2.60 F	3177 6.00 F
06 2.80 F	164 5.40 F	4009 2.25 F	4069 2.60 F	3556 7.00 F
09 2.80 F	165 6.85 F	4010 2.25 F	4070 2.60 F	357 7.00 F
10 2.60 F	166 7.20 F	4011 2.25 F	4071 2.60 F	311 4.15 F
11 2.60 F	169 4.85 F	4012 2.25 F	4072 2.60 F	3177 7.00 F
13 2.60 F	174 4.85 F	4013 3.15 F	4073 2.50 F	317K 20.00 F
14 2.60 F	181 18.20 F	4014 4.50 F	4075 2.80 F	318H 14.50 F
20 2.80 F	180 8.10 F	4015 4.50 F	4076 5.60 F	319 11.15 F
21 2.80 F	191 6.10 F	4016 3.15 F	4077 2.30 F	324 3.60 F
22 2.60 F	192 7.50 F	4017 4.85 F	4078 2.30 F	3352 10.80 F
27 2.80 F	193 6.10 F	4018 4.50 F	4081 2.30 F	339 4.30 F
28 2.60 F	194 6.10 F	4019 4.50 F	4082 2.30 F	348 5.95 F
30 2.60 F	195 6.10 F	4020 4.50 F	4085 3.40 F	349 8.10 F
32 2.60 F	197 6.10 F	4021 4.50 F	4086 6.00 F	358 3.75 F
33 2.60 F	240 7.50 F	4022 4.50 F	4089 6.10 F	380 14.40 F
37 2.80 F	241 7.50 F	4023 4.50 F	4093 4.15 F	386 13.50 F
38 2.80 F	243 7.35 F	4024 4.50 F	4094 5.85 F	387 18.00 F
40 2.60 F	244 7.50 F	4025 2.25 F	4095 9.00 F	709 3.80 F
42 4.05 F	245 8.45 F	4026 3.60 F	4096 9.00 F	723 3.80 F
47 6.10 F	247 6.80 F	4027 3.00 F	4097 18.20 F	733 17.60 F
48 6.10 F	253 4.85 F	4028 4.50 F	4098 5.85 F	741 2.40 F
49 6.80 F	257 4.85 F	4029 4.50 F		747 5.20 F
51 2.80 F	259 6.85 F	4030 2.70 F	4503 4.30 F	748 4.00 F
53 0.05 F	260 4.15 F	4031 8.00 F	4504 12.80 F	13900 TEL
54 3.05 F	266 4.15 F	4032 6.30 F	4508 13.05 F	MC 1458 5.04 F
75 3.50 F	273 7.55 F	4033 9.90 F	4510 4.95 F	1496 9.50 F
85 3.80 F	279 4.65 F	4034 16.20 F	4511 5.40 F	145106 48.00 F
86 2.50 F	280 7.90 F	4035 5.40 F	4512 5.20 F	145151 122.50 F
90 4.05 F	283 5.05 F	4038 8.30 F	4514 12.15 F	NE 555 3.50 F
92 4.05 F	293 6.00 F	4040 5.00 F	4515 12.80 F	556 5.40 F
95 4.05 F	324 7.85 F	4041 5.40 F	4516 5.40 F	565 8.10 F
107 3.15 F	353 7.35 F	4042 4.50 F	4518 5.40 F	567 11.50 F
109 3.15 F	363 4.30 F	4043 4.50 F	4520 5.40 F	570 32.00 F
112 3.50 F	365 4.50 F	4044 4.50 F	4528 5.85 F	602 23.00 F
113 3.40 F	367 2.05 F	4045 4.50 F	4532 8.10 F	532 23.40 F
123 2.60 F	368 4.50 F	4046 5.40 F	4538 8.75 F	820 17.80 F
124 4.40 F	373 4.40 F	4047 5.40 F	4539 8.75 F	TBA 1205 8.10 F
125 2.25 F	374 7.70 F	4048 3.60 F	4555 6.30 F	800 8.70 F
126 2.25 F	378 7.35 F	4049 3.95 F	4556 6.30 F	8105 7.90 F
132 2.25 F	390 5.95 F	4050 3.78 F	4584 4.50 F	820 7.00 F
138 4.50 F	393 5.95 F	4051 5.22 F	4585 6.30 F	920 8.45 F
139 4.50 F	622 14.50 F	4052 5.22 F	410106 2.80 F	920S 8.80 F
153 4.50 F	645 10.00 F	4053 5.40 F	40181 5.05 F	TCA 440 33.00 F
		4054 6.10 F	40174 5.75 F	660 32.00 F
				4500 TEL
				TDA 1034 16.00 F
				1046 28.00 F
				1047 25.00 F
				1048 11.00 F
				1576 TEL

Selfs Toko disponibles
Condensateurs
120000 µ — 100 volts, cartouches
prix promo 70.00 F

RADIO PLANS : KITS COMPLETS : CIRCUITS IMPRIMES

Le kit comprend le matériel indiqué dans la liste publiée en fin de la revue avec les circuits imprimés.

N°RP	DESIGNATION	KIT-C.I	C.I
EL 462	Console de commutation périod	990.00	300.00
EL 475	DECODEUR ANTIOPE	1080.00	190.00
EL 474	CARTE DE SYNCHRO	460.00	106.00
EL 475	1 LIGNE/625	310.00	106.00
EL 476	MIRIS	240.00	106.00
EL 477	CARTE D'ALIMENTATION +12 V	290.00	60.00
EL 477	CARTE D'ALIMENTATION +6 V	290.00	60.00
EL 478	GENERATEUR DE TEST VIDEO	450.00	150.00
EL 478	CADRAN TELEPHONIQUE	150.00	60.00
EL 479	Carte Fond de Bac circuit à trous métallisés	270.00	270.00
EL 479	Ampli Exercice 2	2000.00	150.00
EL 480	Decodur Pal Secam	638.00	106.00
EL 481	Télécommande pour minitel	214.00	100.00

PROMO

TRANSFO 15V 10VA 40.00 F
BOITIER 80 × 250 × 180 95.00 F
MICRO 68B21P 15.00 F
Micro 6802P 28.00 F
4053, 4001, 4013 pu 2.00 F
Micro 68B02P 32.00 F
Ajust Multitours 1K par 10 70.00 F
27128 Re 16.00 F
TDA 4565 par 10 360.00 F

QUARTZ

L	8036 52.80 F
120 40.00 F	
146 TEL	
200 8.24 F	
HA 5195 TEL	
KTY 10 TEL	

REGULATEUR

T0220	5.00 F
7805	5.00 F
7812	5.00 F
7815	5.00 F
7824	5.00 F
7905	5.00 F
7912	5.00 F
7915	5.00 F
T03	
7812	14.00 F
7815	14.00 F
T092	
78105	4.00 F
78108	4.00 F

Composite présensibilisé

100 × 160	15	18
150 × 200	29	35
200 × 300	59	64
100 × 150	11	—
150 × 200	21	—
200 × 300	41	—

MESURE

Metex 3650	690.00 F
Metex 4650	1100.00 F
Crotech 3133 (2 × 25 MHz)	3990.00 F

MICRO

ADC 0804	59.80 F
ADC 0808	10.50 F
DAC 0800	44.40 F
AY3 1015	49.00 F
AY3 8910	77.50 F
AY3 8912	60.00 F
AY5 1011	TEL
6802A	56.00 F
6522	57.00 F
6802P	36.00 F
68A02P	43.00 F
68B02P	32.00 F
6809P	61.00 F
6821P	16.20 F
68A21P	22.00 F
68B21P	15.00 F
6840	41.00 F
6845P	93.00 F
80B7	1700.00 F
Z80ACPU	30.00 F
Z80APIO	33.00 F
V20	99.00 F
V30	135.00 F

DIVERS

2N1711	2.70 F
2N2219	2.50 F
2N2222A	1.60 F
2N2369	2.80 F
2N2466	7.20 F
2N2905	2.35 F
2N2907	1.60 F
2N3055	7.90 F
2N3904	1.10 F
2N3906	1.10 F
2N4416	9.00 F
8C108	1.00 F
8C237	0.70 F
8C307	0.70 F
8C308	0.70 F
8C327	0.70 F
8C547	0.70 F
8C548	0.70 F
8C557	0.70 F

TRANSISTORS

80135	2.00 F
80138	2.00 F
90234	3.05 F
80235	3.05 F
80236	3.40 F
80237	3.40 F
80244	5.60 F
80245	10.80 F
80440	4.30 F
80441	4.30 F
Connecteur HE10	
mâle ou femelle	
10 points	6.10 F
14 points	8.30 F
16 points	10.00 F
20 points	11.00 F
26 points	13.00 F
50 points	27.00 F

kaise

MULTIMETRE DIGITAL DE POCHE SK-6530

390 F/TTC



GRANDEUR NATURE

- 22 fonctions dans un boîtier de 120 x 65 x 20 mm.
- Calibrage automatique en V et Ω
- Calibre 10 A AC/DC
- Test de continuité
- Test diode
- Afficheur 3 1/2 digits LCD de 10 mm.
- Poids : 100 g.

IMPORTATEUR EXCLUSIF



MANUDAX-FRANCE

Liste des revendeurs sur demande.

60, rue de Wattignies 75580 PARIS CEDEX 12 - ☎ (1) 43.42.20.50 + - Télex 213 005 - Telefax (1) 43.45.85.62

VISEZ PLUS HAUT PAYEZ MOINS CHER.



Pour TEKTRONIX dominer sa technologie c'est être capable, à la fois, d'améliorer ses performances et de baisser ses prix.

• Oscilloscope Tek 2225

Bande passante de 50 MHz ; sensibilité de 500 μ V pour la mesure des signaux faibles ; balayage alterné pour une analyse détaillée ; système de déclenchement complet et automatique ; plus la simplicité d'utilisation et la fiabilité Tektronix, le tout pour 7 500 Francs.*

• Oscilloscope numérique Tek 2225 ST

Le 2225 + la mémoire numérique : 14 500 Francs.*

• Analyseur logique Tek 1205

24 voies d'analyse jusqu'à 100 MHz (2 voies) : 22 150 Francs.*

* (prix hors taxes au 01.08.87 comprenant 2 sondes et 3 ans de garantie pour les oscilloscopes, 1 an de garantie pour l'analyseur logique).

Pour tous renseignements ou recevoir une documentation, écrivez-nous :

Teck 2225 :

7500 F/HT
 8895^F TTC

A CREDIT :
 comptant 895^F
 + 18 mensualités
 de 585,50^F

DISTRIBUÉ PAR :

ACER

ACER COMPOSANTS

42, rue de Chabrol 75010 PARIS

Tél. : (1) 47.70.28.31

De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
du lundi au samedi

REUILLY COMPOSANTS

79, bd Diderot 75012 PARIS

Tél. : (1) 43.72.70.17

De 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h du
lundi au samedi. Fermé lundi matin

HAUT PARLEURS

NOUS AVONS D'AUTRES MODELES EN STOCK - NOUS CONSULTER

	Référence	Catégorie	Diamètre	Puissance	Rendement	Bande Passante	Prix
AUDAX	AUDAX						
	HD100D25	Tweeter	10 cm	89 dB		2 000 à 20 000 Hz	142,00 F
	TW51A	Tweeter	5,1 cm x 5,1 cm	91,3 dB		3 000 à 20 000 Hz	69,00 F
	HD11P24FBC	Large bande	11 cm	87,5 dB		20 000 à 20 000 Hz	134,00 F
	WFR12	Large bande	12 cm	86 dB		50 à 16 000 Hz	139,00 F
	HIF166F	Boomer medium	17 cm	91 dB		100 à 4 000 Hz	108,00 F
	HIF2055P	Boomer medium	20 cm	90 dB		50 à 4 000 Hz	187,00 F
	MHD21837R	Boomer medium	21 cm	97 dB		30 à 3 000 Hz	394,00 F
	HIF24137C	Boomer	24 cm	93,4 dB		30 à 8 000 Hz	226,00 F
	MHD24P37RSM	Boomer	21 cm	92,7 dB		20 à 3 000 Hz	535,00 F
FOCAL	T120FC II	Tweeter	12 x 12 cm	95 dB		3 000 à 20 000 Hz	475,00 F
	7N412	Boomer Medium	17,5 cm	87,5 dB		50 à 6 000 Hz	425,00 F
	BN4110BE	Boomer Medium	20 cm	92 dB		50 à 5 000 Hz	420,00 F
	10C01	Boomer	26 cm	96 dB		20 à 5 000 Hz	480,00 F
DYNAUDIO	D28	Tweeter	11 cm	94 dB		1 200 à 20 000 Hz	486,00 F
	D54	Medium	14 cm	96 dB		500 à 6 000 Hz	732,00 F
	17W75	Boomer Medium	18 cm	90 dB		80 à 3 500 Hz	555,00 F
	21W54	Boomer Medium	22 cm	91 dB		35 à 5 000 Hz	950,00 F
SIARE	SIARE						
	TWK	Tweeter	6,6 cm x 6,6 cm	91 dB		1200 à 20000 Hz	117,00 F
	T2VR	Medium	11 cm	89 dB		1 400 à 20 000 Hz	180,00 F
	22SPC	Boomer Medium	22 cm x 50 W	91 dB		80 à 12 000 Hz	295,00 F
SEAS	SEAS						
	H107	Tweeter	10 cm	91 dB		400 à 4 000 Hz	182,00 F
	H204	Medium	13 cm x 13 cm	91 dB		400 à 4 000 Hz	341,00 F
	11FGX	Boomer Medium	11 cm x 11 cm	86 dB		50 à 5 000 Hz	353,00 F
KEF	KEF						
	P25 REX	Boomer	26 cm	93 dB		30 à 2 500 Hz	575,00 F
	T27A	Tweeter	10 cm	89 dB		1 000 à 40 000 Hz	245,00 F
	KSN 6006A	Tweeter	8 cm x 8 cm	105 dB		2 000 à 40 000 Hz	99,80 F
MOTOROLA	MOTOROLA						
	KSN6016A	Tweeter	7 cm x 13 cm	105 dB		2 000 à 40 000 Hz	115,00 F
	FT96H	Tweeter	6 cm x 6 cm	100 dB		3 000 à 20 000 Hz	880,00 F
	T825	Tweeter	10 cm	102 dB		2 000 à 20 000 Hz	1 904,00 F
FOSTEX	FOSTEX						
	G12H100TC	Boomer	30 cm	101 dB		50 à 12 000 Hz	831,00 F
	H150	Tweeter	11 x 11 cm	102 dB		2 000 à 16 000 Hz	521,00 F
	DAVIS						
CELESTION	CELESTION						
	17KLVB	Boomer Medium	17,7 cm	93,5 dB		60 à 8 000 Hz	448 F
	20MCB	Boomer Medium	21,2 cm	91 dB		60 à 8 000 Hz	570 F
	13MVM5	Medium	13,2 cm	90 dB		200 à 8 000 Hz	376 F
DAVIS	DAVIS						
	FR17	Large bande	16,5 cm	90 dB		65 à 12 000 Hz	113,00 F
	B20	Large bande	20,5 cm	93 dB		30 à 18 000 Hz	183,00 F
VISATON	VISATON						

TOUTES LES NOUVEAUTÉS

"SUPER" MULTIMÈTRE

Matériel de très haute qualité
Caractéristiques communes
Grand afficheur LCD
avec nombreuses indications 3 digits 1/2



Alimentation pile 6F22 9 V pression
Automatique ou manuel
Mémoire

	5025	5030	4040	4020	3450	3430	3810	3520
VDC	200 mV 1000 V	200 mV 1000 V	400 mV 1000 V	400 mV 1000 V	250 mV 1000 V	250 mV 1000 V	200 mV 1000 V	200 mV 1000 V
VAC	2 V 1000 V	2 V 1000 V	4 V 750 V	4 V 750 V	250 mV 750 V	250 mV 750 V	2 V 750 V	2 V 750 V
ADC	200 µA 10 A	200 µA 10 A	40 mA 10 A	40 mA 10 A	250 mA 10 A	250 mA 10 A	200 µA 10 A	200 mA 10 A
AAC	200 µA 10 A	200 µA 10 A	40 mA 10 A	40 mA 10 A	250 mA 10 A	250 mA 10 A	200 mA 10 A	200 mA 10 A
Ω	200 Ω 20 MΩ	200 Ω 20 MΩ	400 Ω 20 MΩ	400 Ω 20 MΩ	250 Ω 25 MΩ	250 Ω 25 MΩ	200 Ω 20 MΩ	200 Ω 20 MΩ
Appareil de table	Appareil de table	Bargraph	Bargraph	Appareil 4 digits 1/2 professionnel	Appareil 4 digits 1/2 professionnel	Appareil économique	Appareil économique	
Comparaison sur 3 digits 1/2 sortie signaux analogique				Fréquence 5 Hz 100 kHz mesure peak 4 V 400 V	Fréquence 10 kHz 100 kHz mesure peak ±5 V 1000 V dB -50 +60	Fréquence 10 Hz 100 kHz dB -50 -60	Gamme 200 µA	
	2880,00 F	1680,00 F	1620,00 F	1540,00 F	4180,00 F	3300,00 F	450,00 F	420,00 F

Programmeur secteur
sur 7 jours, de quelques
secondes à plusieurs heures de
2 sorties "driver" 300 W en 220 V
• 20 mémoires sauvegarde par pile 9 V

Chronomètre
Mesure le 100°

Timer programmable
mini 1 seconde
maxi 99 mn/99 s

Thermomètre électronique
32°C à 43°C
Précision, 0,10°C

**Radio
m**
Télécopieur (1) 45 87 29 68

AMPLI VIDÉO
580,00

DISTRIBUTEUR
VIDÉO 4 voies
580,00



Livré
avec
piles
cordons
et notice

Voltmètre Digital
de Tableau
LCD - 200 mV
avec schéma Super Affaire
196,00 F

Thermomètre Digital
2 sondes et
horloge 247,00

Thermomètre Digital 339 F
avec 2 sondes, indicateur sonore
programmable des seuils de température
et horloge. Une alarme se déclenche
quand un seuil de température haut et
bas programmables est dépassé par
l'une des sondes de
-19,9° à +69,9°
Précision 0,1°C

Multimètre Digital
ohmmètre, 20 MΩ, DMT 870
Ampèremètre 10 A
voltmètre = 1000 347 F

Recevez les chaînes TV sur votre moniteur
N et B ou couleur
Tuner TV - VHF/UHF
PAL-SECAM 16 canaux
programmables Se branche directement
sur tous moniteurs à entrée Analogique
Avec télécommande (NOUVEAU) 1695 F

INFORMATIQUE Des AFFAIRES à FAIRE
Cordon RS 232 M-F 2 m 142,00 F
Cordon Centronics M-F 2 m 134,00 F
Adaptateur F-F 99 F
Adaptateur M-M 99 F
Mini testeur RS 232 149 F

Super promotion
MONITEUR 9' (23 cm) AMBRE 1125 F
Haute résolution
ZVM121E
Compatible avec tous
micros Ordinateurs
Bande Passante 18 MHz
Entrée vidéo 1 V c/c 75 Ω

40 joules TUBE ECLATS 43,00
150 joules 63,00
300 joules 99,00
350 joules sous cloche 181,00
600 joules 138,00
Transfo d'impulsions 36,00
Eclateur 35,00

TELECOPIEUR
PORTABLE
HONDA FAX 2000
Type G2 compatible
G2/G3
Batterie incorporée
Prix de lancement 9950 F

PANNEAU SOLAIRE
(Distributeur agréé
Photowatt)
10 W - 12 V... 1 637,00
20 W - 12 V... 2 639,00
35 W - 12 V... 2 960,00 promo
40 W - 12 V... 4 161,00

Répertoire Téléphonique
Compose directement vos numéros
sur centraux à fréquences vocales
- Capacité de mémorisation
115 noms et numéros
- Pendule - CODE de
- Calendrier SECURITÉ
5,00 F La prise Pénitel mâle

AMATEUR
PROFESSIONNEL
Nouveau Construisez
vos alimentations
régulées variables
avec 1 seul
composant le
VR 200 (de DXE)
• Régulateur de tension
réglable
avec réglage de tension
Intégré de 2,85 à 28 V - 2A
• Tension max : 40 V
• Puissance dissipée : 20 W
Protégé contre les courts
circuits et surcharges
thermiques Boite TO3
modifiée, équipée
d'un potentiomètre,
réglage de
tension de
sortie
Prix de
lancement
109 F

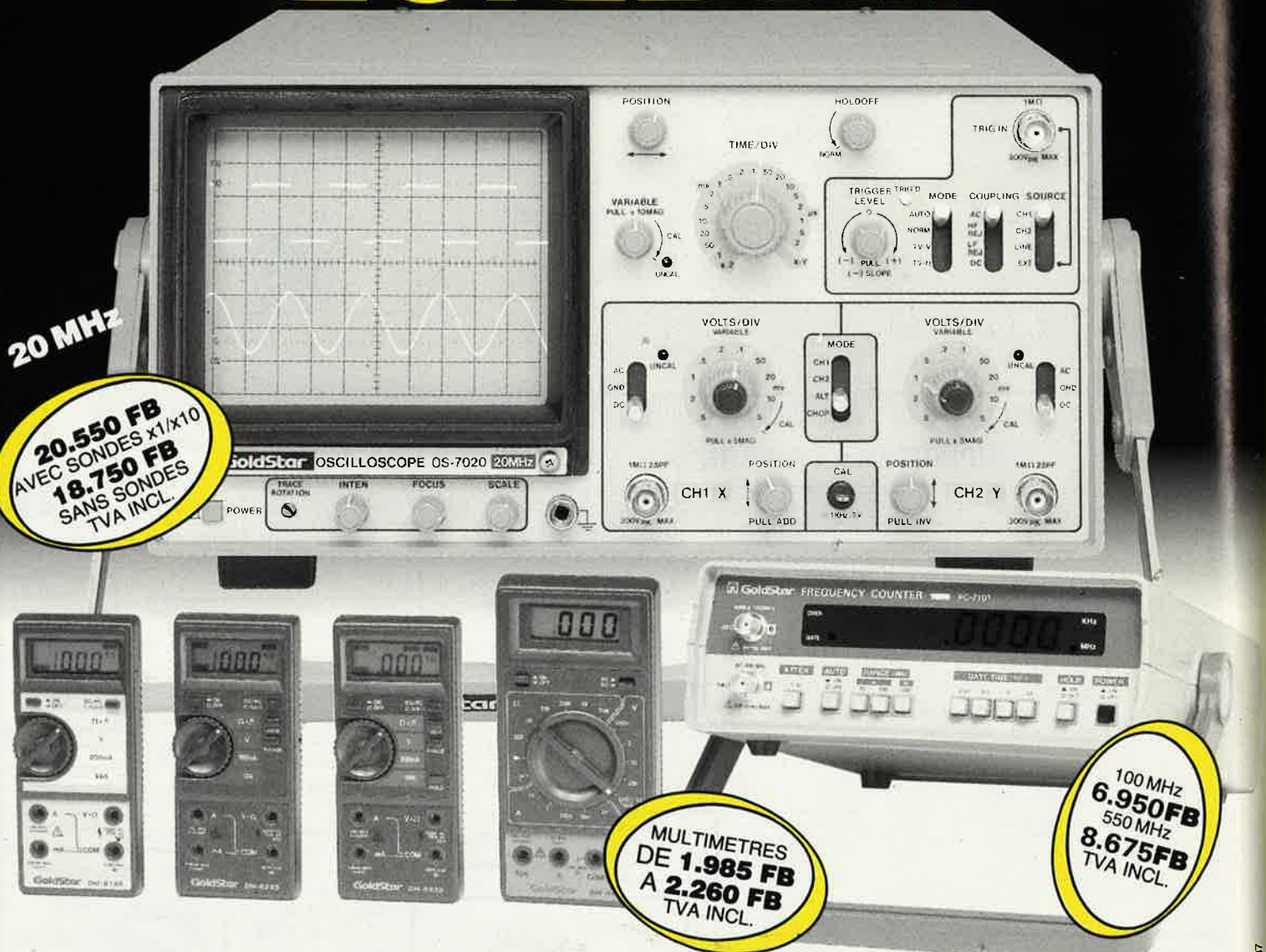
ANIMATION LUMINEUSE
une
gamme
de
laser
VERSION : MONTE
Laser 2 MW
dans son coffret pour 4 159 F
Un laser 5 MW
dans son coffret 5 680 F
Laser 9 MW
dans son coffret 14 200 F
Animation pour Laser 2 MW, 5 MW et
9 MW comprenant pupitre de com-
mande + coffret animation 14 mo-
teurs 2 750 F
VERSION : KIT
Tube 2 MW 980 F
Alimentation 2 MW 2 255 F
Tube 5 MW 3 295 F
Alimentation 5 MW 2 255 F
Alimentation
12 V pour 2 MW 2 255 F
Coffret 2 MW ou 5 MW 359 F
Moteur traité 2,5 épais 1,5 38 F
Moteur 48 F

Pour tous renseignements
contactez nous (1) 43 36 01 40

Nous prenons les commandes téléphoniques - Service expédition
rapide (minimum d'envoi 100 F) Expédition : Port et emballage
jusqu'à 1 KG 26,00 1 à 3 kg 38,00 F - En contre remboursement - 16,90 CCP PARIS 1532 67
Heures d'ouverture du lundi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 19 h - fermé le dimanche
19, rue Claude Bernard - 75005 Paris - Tél. (1) 43.36.01.40 - Catalogue N° 27 contre 5 timbres à 2,20 F

Les prix indiqués dans ces colonnes sont donnés à titre indicatif, pouvant varier en fonction du prix des approvisionnements

NOTRE PRECISION A DES PRIX MESURES GoldStar



Goldstar Precision Company est l'un des plus importants fabricants dans le domaine de l'appareillage de précision et de mesure. Chaque année cette entreprise investit plus de 6% de son chiffre d'affaires dans la recherche et le développement. Grâce à ses efforts permanents Goldstar donne le ton en matière d'innovation technologique et de développement du

produit. Un contrôle rigoureux garantit que les appareils Goldstar sont conformes aux normes de qualité et de précision les plus strictes. Une documentation gratuite est à votre disposition chez les distributeurs suivants qui vous donneront volontiers tous les renseignements nécessaires.

AALST: GOTRON BVBA, Leo de Bethunelaan 101, 053/783083. **ANTWERPEN:** ARTON PVBA, St. Katelijnevest 31-39, 03/2321011. **AUVELAIS:** PIERRE ANDRE, Rue Docteur Romedenne 2, 071/773450. **BRUSSEL/BRUXELLES:** CAPITANI S.A., Rue du Corbeau 78-84, 02/2169090. COTUBEX SPRL, Rue de Cureghem 43, 02/5137640. KIT HOUSE SPRL, Ch. d'Alseberg 265A, 02/3442799. RTC ELECTRONIC, Ed. Tinelstraat 8, 02/5233250. TRIAC S.A., Bld M. Lemonnier 118, 02/5131961. **CHARLEROI:** LABORA SPRL, Rue Turenne 12-14, 071/329655. LAFAYETTE RADIO SPRL, Bld Paul Janson 19-21, 071/321520. **DENDERMONDE:** NIMMEGEERS ELEKTRO SHOP, Stationsstraat 32, 052/212812. **DE PANNE:** ASSEMAN D., Marktplaats 10, 058/411363. **DILSEN:** E.C.B.S. HABETS, Rijksweg 406, 011/755254. **DOUR:** MULTITRONIQUE, Rue Grande 34, 065/659379, pour la France 19-32659379. **GEEL:** E.C.S. PVBA, Antwerpsesteenweg 15, 014/581467. ELECTROMIC N.V., Molseweg 58, 014/580030. **GENT:** COLIN ELEKTRONIK, Rooigemlaan 469, 091/277337. GENTRONICS PVBA, Kortrijksesteenweg 249, 091/218169. **KORTRIJK:** STAELENS ELECTRONICA BVBA, Magdalenastraat 9-11, 056/215932. **LEUVEN:** LSW ELECTRONICS BVBA, Tiensestraat 251, 016/229552. **LIEDEKERKE:** VAN DEN BRANDE, Stationstraat 103, 053/664251. **LIEGE:** FISSETTE SPRL, En Féronstrée 100, 041/221596. **LIER:** VAN BERGHEM STEREOGRAMA, Spekkestraat 4, 03/4808880. **LOMMEL:** LUDTRON, Schansstraat 18, 011/541501. **MECHELEN:** VEREL PVBA, G. De Stassartstraat 52, 015/218745. **MONS:** BEST SPRL, Rue de Nimy 109, 065/313035. **MOUSCRON:** AMEYE-BOSSAERT, Rue du Nouveau Monde 104, 056/330229. **NIVELLES:** JUMP ELECTRONICS, Avenue du Centenaire 61, 067/216112. TEVELABO: Rue de Namur 149, 067/224642. **SINT-NIKLAAS:** VAEL PVBA, Nieuwstraat 147, 03/7774461. **SINT-TRUIDEN:** HI-FI DE CAUSMAEKER, Stationstraat 51, 011/672724. **TONGEREN:** HI-FI DE CAUSMAEKER RENE, Henisstraat 1, 012/234586. **TORHOUT:** TELEHOME HEMERIJCK, Burg 26, 050/212172. **TOURNAI:** VAN THOURNOUT TV-ANTENNE, Rue des Maux 12, 069/225619. **GRAND DUCHE DE LUXEMBOURG:** SOGEL S.A., Dorniel Sol 1, Luxembourg, 352/400505370. **FRANCE:** DE COCK ELECTRONIQUE, Rue Colbert 4, 59800 Lille, 00/3320577634.

Génération V.P.C.

3, allée Gabriel
59700 MARCQ-EN-BARŒUL
Tél. 20.89.09.63
Télex 131 249

*l'Electronique et la Péri-Informatique
par Correspondance*



*Réservez
de suite
notre Nouveau
Catalogue!*

**128 PAGES
4 COULEURS
+ DE 5000 PRODUITS
UNE MAJORITE DE PRIX
EN BAISSSE**

**EDITION 1988
DU CATALOGUE**

**RESERVEZ-LE DES
MAINTENANT CONTRE 20.00 F
(PAR CHEQUE OU MANDAT)
PARUTION FEVRIER/MARS 1988
REMBOURSEMENT A LA PREMIERE COMMANDE**

NOM : **PRENOM :**

ADRESSE :

CODE POSTAL : **VILLE :**

TEL :

Veuillez trouver ci-joint 20,00 F (par chèque bancaire, C.C.P., ou mandat)

EK

TICOM

HEURES D'OUVERTURE LUNDI 14 h à 19 h - Du MARDI au VENDREDI 9 h/12 h 30 - 14 h/19 h SAMEDI 9 h 30/12 h 30 - 14 h/18 h 30

PRIX PAR QUANTITÉ, PRIX POUR CLUB ET CE. NOUS CONSULTER

87, rue de Flandre - 75019 Paris

Tél. : 42.39.23.61

Métro Riquet et Crimée - Parking très facile

IMPRIMANTE
SEIKO SMA

CP 50 990 F
GP 80 1450 F
GP 100 1940 F

EXTRAIT DE NOTRE CATALOGUE TRANSISTORS

2N930	5,50 F	BD178	5,40 F
2N1613	2,30 F	BD232	13,20 F
2N1711	3,50 F	BD241B	5,90 F
2N2222A	1,80 F	BDX16	21,00 F
2N2904A	3,40 F	BDX23	36,40 F
2N2905A	2,80 F	BDX7C	26,00 F
2N307A	3,80 F	BF167	5,90 F
2N3440	2,80 F	BF495	3,20 F
2N4093	13,40 F	BF699	22,50 F
2N4416	10,95 F	BU104	35,50 F
2N5416	20,50 F	BU141	20,10 F
2N5758	29,00 F	BU405D	39,50 F
2N6859	2,40 F	BUX10	28,00 F
BC107	1,00 F	BUX40	59,50 F
BC177	2,80 F	BUX48A	18,70 F
BC212	1,90 F	MJ1001	13,40 F
BC309B	2,20 F	MJ2955	88,70 F
BC548	4,00 F	MJ1502A	5,20 F
BD137	5,40 F	MPSA13	6,20 F
BD176	5,40 F	MPSA151	4,50 F
		etc...	

PAL

16LBACN	65,00 F
16RBACN	65,00 F

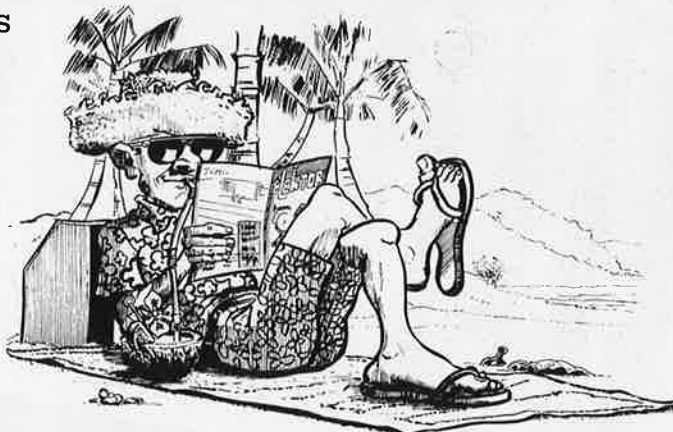
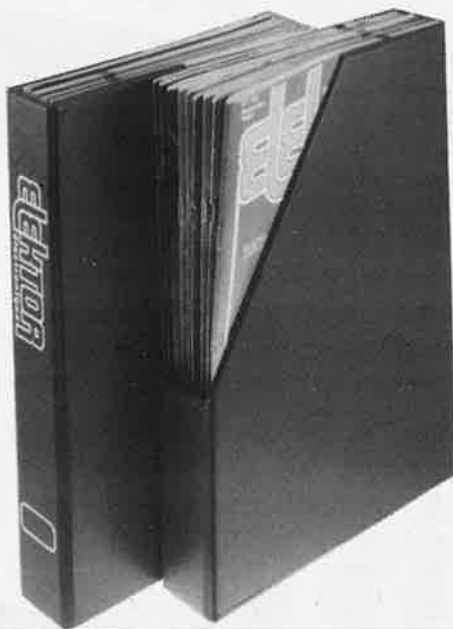
4000

00	2,40 F	48	3,50 F
01	2,50 F	49	5,40 F
02	2,50 F	50	4,20 F
03	2,50 F	51	10,00 F
04	2,50 F	52	6,50 F
05	2,50 F	53	6,50 F
06	2,50 F	54	6,50 F
07	2,50 F	55	6,50 F
08	2,50 F	56	6,50 F
09	2,50 F	57	6,50 F
10	2,50 F	58	6,50 F
11	2,50 F	59	6,50 F
12	2,50 F	60	6,50 F
13	2,50 F	61	6,50 F
14	2,50 F	62	6,50 F
15	2,50 F	63	6,50 F
16	2,50 F	64	6,50 F
17	2,50 F	65	6,50 F
18	2,50 F	66	6,50 F
19	2,50 F	67	6,50 F
20	2,50 F	68	6,50 F
21	2,50 F	69	6,50 F
22	2,50 F	70	6,50 F
23	2,50 F	71	6,50 F
24	2,50 F	72	6,50 F
25	2,50 F	73	6,50 F
26	2,50 F	74	6,50 F
27	2,50 F	75	6,50 F
28	2,50 F	76	6,50 F
29	2,50 F	77	6,50 F
30	2,50 F	78	6,50 F
31	2,50 F	79	6,50 F
32	2,50 F	80	6,50 F
33	2,50 F	81	6,50 F
34	2,50 F	82	6,50 F
35	2,50 F	83	6,50 F
36	2,50 F	84	6,50 F
37	2,50 F	85	6,50 F
38	2,50 F	86	6,50 F
39	2,50 F	87	6,50 F
40	2,50 F	88	6,50 F
41	2,50 F	89	6,50 F
42	2,50 F	90	6,50 F
43	2,50 F	91	6,50 F
44	2,50 F	92	6,50 F
45	2,50 F	93	6,50 F
46	2,50 F	94	6,50 F
47	2,50 F	95	6,50 F
		96	6,50 F
		97	6,50 F
		98	6,50 F
		99	6,50 F
		100	6,50 F
		101	6,50 F
		102	6,50 F
		103	6,50 F
		104	6,50 F
		105	6,50 F
		106	6,50 F
		107	6,50 F
		108	6,50 F
		109	6,50 F
		110	6,50 F
		111	6,50 F
		112	6,50 F
		113	6,50 F
		114	6,50 F
		115	6,50 F
		116	6,50 F
		117	6,50 F
		118	6,50 F
		119	6,50 F
		120	6,50 F
		121	6,50 F
		122	6,50 F
		123	6,50 F
		124	6,50 F
		125	6,50 F
		126	6,50 F
		127	6,50 F
		128	6,50 F
		129	6,50 F
		130	6,50 F
		131	6,50 F
		132	6,50 F
		133	6,50 F
		134	6,50 F
		135	6,50 F
		136	6,50 F
		137	6,50 F
		138	6,50 F
		139	6,50 F
		140	6,50 F
		141	6,50 F
		142	6,50 F
		143	6,50 F
		144	6,50 F
		145	6,50 F
		146	6,50 F
		147	6,50 F
		148	6,50 F
		149	6,50 F
		150	6,50 F
		151	6,50 F
		152	6,50 F
		153	6,50 F
		154	6,50 F
		155	6,50 F
		156	6,50 F
		157	6,50 F
		158	6,50 F
		159	6,50 F
		160	6,50 F
		161	6,50 F
		162	6,50 F
		163	6,50 F
		164	6,50 F
		165	6,50 F
		166	6,50 F
		167	6,50 F
		168	6,50 F
		169	6,50 F
		170	6,50 F
		171	6,50 F
		172	6,50 F
		173	6,50 F
		174	6,50 F
		175	6,50 F
		176	6,50 F
		177	6,50 F
		178	6,50 F
		179	6,50 F
		180	6,50 F
		181	6,50 F
		182	6,50 F
		183	6,50 F
		184	6,50 F
		185	6,50 F
		186	6,50 F
		187	6,50 F
		188	6,50 F
		189	6,50 F
		190	6,50 F
		191	6,50 F
		192	6,50 F
		193	6,50 F
		194	6,50 F
		195	6,50 F
		196	6,50 F
		197	6,50 F
		198	6,50 F
		199	6,50 F
		200	6,50 F
		201	6,50 F
		202	6,50 F
		203	6,50 F
		204	6,50 F
		205	6,50 F
		206	6,50 F
		207	6,50 F
		208	6,50 F
		209	6,50 F
		210	6,50 F
		211	6,50 F
		212	6,50 F
		213	6,50 F
		214	6,50 F
		215	6,50 F
		216	6,50 F
		217	6,50 F
		218	6,50 F
		219	6,50 F
		220	6,50 F
		221	6,50 F
		222	6,50 F
		223	6,50 F
		224	6,50 F
		225	6,50 F
		226	6,50 F
		227	6,50 F
		228	6,50 F
		229	6,50 F
		230	6,50 F
		231	6,50 F
		232	6,50 F
		233	6,50 F
		234	6,50 F
		235	6,50 F
		236	6,50 F
		237	6,50 F
		238	6,50 F
		239	6,50 F
		240	6,50 F
		241	6,50 F
		242	6,50 F
		243	6,50 F
		244	6,50 F
		245	6,50 F
		246	6,50 F
		247	6,50 F
		248	6,50 F
		249	6,50 F
		250	6,50 F
		251	6,50 F
		252	6,50 F
		253	6,50 F
		254	6,50 F
		255	6,50 F
		256	6,50 F
		257	6,50 F
		258	6,50 F
		259	6,50 F
		260	6,50 F
		261	6,50 F
		262	6,50 F
		263	6,50 F
		264	6,50 F
		265	6,50 F
		266	6,50 F
		267	6,50 F
		268	6,50 F
		269	6,50 F
		270	6,50 F
		271	6,50 F
		272	6,50 F
		273	6,50 F
		274	6,50 F
		275	6,50 F
		276	6,50 F
		277	6,50 F
		278	6,50 F
		279	6,50 F
		280	6,50 F
		281	6,50 F
		282	6,50 F
		283	6,50 F
		284	6,50 F
		285	6,50 F
		286	6,50 F
		287	6,50 F
		288	6,50 F
		289	6,50 F
		290	6,50 F
		291	6,50 F
		292	6,50 F
		293	6,50 F
		294	6,50 F
		295	6,50 F
		296	6,50 F
		297	6,50 F
		298	6,50 F
		299	6,50 F
		300	6,50 F

CASSETTES DE RANGEMENT.

Dépêchez-vous d'acheter les cassettes de rangement pour vos numéros d'Elektor! (à partir du n° 91)

Plus de revues égarées ou détériorées, elles sont vraiment très pratiques et vous facilitent la consultation de vos collections.



Heureusement, j'ai réussi à sauver ma cassette Elektor!

Elles se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques. Il est également possible de les recevoir par courrier directement chez vous et dans les plus brefs délais; pour cela, faites parvenir le bon de commande en joignant votre règlement. (+ 25 F frais de port) à:

**ELEKTOR -BP 53
59270 BAILLEUL**

prix: 43FF. (+ port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

Commandez aussi par Minitel: 3615 + ELEKTOR Mot clé AT

Les marchandises voyagent aux risques et périls du destinataire.
Expédition port dû. Tous les appareils sont fournis prêts à l'emploi.

Composants Electroniques Service

101-103, bd Richard-Lenoir, 75011 PARIS
Tel.: 47.00.80.11 Telex: 214462 F
Telecopie: 48.06.29.06

Horaires: lundi à jeudi de 9 h à 13 h
14 h à 18 h 30 - vendredi de 9 h à 13 h
14 h à 17 h - samedi de 9 h à 12 h

M^{re} Oberkamp - Autobus 56-96

TARIF AU 02/88

Plaques présensibilisées
positives - 1,6 mm/0,035 mm Cu

Époxy simple face:

80 x 100 =	8,00 F
100 x 160 =	14,00 F
150 x 200 =	24,00 F
200 x 300 =	48,00 F
250 x 300 =	68,00 F
300 x 400 =	110,00 F
400 x 600 =	230,00 F

Époxy double faces:

100 x 160 =	16,00 F
150 x 200 =	30,00 F
200 x 300 =	60,00 F
250 x 300 =	84,00 F
300 x 400 =	136,00 F
400 x 600 =	300,00 F

Bakélite simple face:

100 x 160 =	8,00 F
200 x 300 =	28,00 F

Expédition plaques:
poids 1 dm² = 50 g
(voir tarif postal)



Machine à insoler INS

Ces appareils sont munis de tubes UV et d'une minuterie. Une mousse collée sur le couvercle permet un bon placage de votre montage sur le circuit imprimé.

INS 4 - 2 tubes
Format utile: 200 x 460 mm
Prix: 900,00 F.T.T.C.

INS 8 - 4 tubes
Format utile: 370 x 450 mm
Prix: 1.400,00 F.T.T.C.

Accessoires

Perchlorure de fer

20 litres =	260,00 F
5 litres =	100,00 F
1 litre =	28,00 F
1/2 litre =	18,50 F
Granulé 1 litre =	18,50 F

Stylo CI = 10,00 F

Révélateur:
Pastilles 1 litre = 7,00 F
Bidon pour 2 litres = 20,00 F
Tube actinique 15 w = 40,00 F

MATÉRIEL FRANÇAIS

Garantie complète 6 mois.

Nos machines à graver sont fabriquées économiquement dans des bacs de rangement ayant prouvé leur robustesse. Nos bacs indéformables, D'UNE SEULE PIÈCE, supportent les traitements les plus rudes, sans aucun risque de fuites intempestives et graves.

Machine à graver MI-NETTE



comprend:
Agitateur-Chauffage

Appareil tout en PVC, muni d'un couvercle évitant les éclaboussures et salissures.

MI-NETTE 54 Prix: 770,00 F.T.T.C.

Format utile: 165 x 230 mm

MI-NETTE 108 Prix: 1.400,00 F.T.T.C.

Format utile: 260 x 400 mm

RELAIS

POUR CI OU
EMBROCHABLES
RELAIS SUBMINIATURES
RELAIS CARTE
RELAIS INTERMÉDIAIRES
RELAIS DE PUISSANCE

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

SEMI-CONDUCTEURS
DISCRETS
CIRCUITS INTÉGRÉS
OPTO-ÉLECTRONIQUE
CONDENSATEURS
RESISTANCES
POTENTIOMÈTRES
MICROPROCESSEURS

COMPOSANTS ÉLECTROMÉCANIQUES

BOUTONS POUSSOIRS
CLAVIERS
INTERRUPTEURS
DIP SWITCHES
COMMUTATEURS ROTATIFS
ROUES CODEUSES
COMMUTATEURS A CLE
ELECTRO AIMANTS
CONNECTEURS

COMPOSANTS DE PROTECTION

FUSIBLES
PORTE FUSIBLES
DISSIPATEURS
GRAISSE SILICONE

ÉQUIPEMENTS/OUTILLAGE

ACCUMULATEURS
POMPES-FERS À SOUDER
STATIONS DE SOUDAGE
CENTRALES
SOUDAGE-DESSOUDAGE
PRODUITS POUR CIRCUITS
IMPRIMÉS
ATOMISEURS
BOITIERS ET PUPITRES
OUTILLAGE À MAIN
APPAREIL DE MESURE

MATÉRIEL AUDIO-ACOUSTIQUE

HAUT PARLEURS-BUZZERS
MICROS-ÉCOUTEURS
JACKS-FICHES

SUPPORT DE CIRCUIT INTÉGRÉ DOUBLE L'YRE



6 contacts à 40 contacts
le contact
0,05 F.T.T.C.

SUPPORT DE CIRCUIT INTÉGRÉ TULIPE A WRAPPER



6 contacts à 40 contacts
le contact
0,50 F.T.T.C.

SUPPORT DE CIRCUIT INTÉGRÉ TULIPE

6 contacts à 40 contacts
le contact
0,20 F.T.T.C.

Minitel: 3615 + ELEKTOR

CONSULTEZ! la BOURSE DE L'EMPLOI

les PETITES ANNONCES
le FORUM DES INCIDENTS ET ACCIDENTS
les ACTUALITÉS ELEKTOR
les TABLES DES MATIÈRES
le CATALOGUE PUBLITRONIC
les TARIFS D'ABONNEMENT
la MESSAGERIE

et JOUEZ aussi...

Testez vos connaissances... un lot par semaine à
gagner, offert par **Selectronic**

Reconstituez les Schémas-Puzzles.

Minitel: 3615 + ELEKTOR

CATALOGUE GRATUIT

**ECOLES
COLLEGES
LYCEES TECHNIQUES
TECHNOLOGIE · PHYSIQUE**

POUR TOUS VOS PROBLEMES
D'APPROVISIONNEMENTS,
COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES,
MACHINES CIRCUIT IMPRIMÉ,
MESURE, PVC, VISSERIE, OUTILLAGE,
CONDITIONNEMENT EXAMENS, etc.

CONSULTEZ NOTRE
CATALOGUE GRATUIT

MONSIEUR
MADAME

ADRESSE

PROFESSEUR A :
(ETABLISSEMENT)

Désire recevoir CATALOGUE SPECIAL ECOLE

ELECTROME

Z.I. Alfred Daney
Le Bouganville 33300 Bordeaux



HALTE A LA BAO*

* BIDOUILLE
PLUS OU MOINS
ASSISTEE PAR
ORDINATEUR

C.I.F LE N° 1 DU CIRCUIT IMPRIME

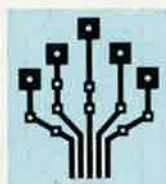
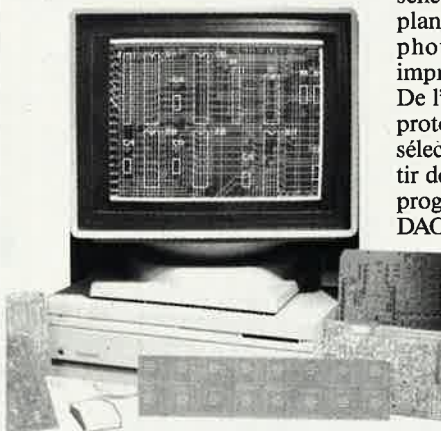
C.I.F est reconnu comme l'un des premiers spécialistes de ce secteur d'activité en pleine expansion. Sa gamme de produits, de machines à insoler et à graver en fait le N° 1 des circuits imprimés. L'étude de ceux-ci passe désormais par l'ordinateur.

PC OU MAC : C.I.F VA PLUS LOIN

Que vous travailliez sur PC ou Macintosh, C.I.F vous propose un éventail de logiciels adaptés aux problèmes posés par l'étude du schéma, la simulation, l'implantation, le routage et le phototraçage des circuits imprimés.

De l'étude à la production, du prototype à la série, C.I.F a sélectionné, pour vous, à partir de 1 150 F/HT, les meilleurs programmes de CAO et de DAO sur PC ou sur Macintosh.

Et comme C.I.F connaît parfaitement les circuits imprimés, demandez la documentation «logiciels C.I.», vous êtes certain de ne pas vous tromper.



C.I.F

CIRCUIT IMPRIMÉ FRANÇAIS

10, rue Anatole-France - 94230 CACHAN TEL. : 16 (1) 45.47.48.00 - Télex 631446 F

Veuillez me faire parvenir votre documentation «Logiciels C.I.»

NOM

Adresse

This image shows a blank, aged, cream-colored page, likely an endpaper or flyleaf of a book. The paper has a slightly textured appearance with some minor discoloration and a small dark spot near the top center. The left edge of the page shows the binding of the book.

Bon à découper pour recevoir le catalogue général
 NOM
 ADRESSE
 Envoi : Franco 35 F - Vendu également au magasin

Ces prix sont valables dans la limite des stocks disponibles. Ils sont donnés à titre indicatif TTC et peuvent être modifiés en fonction des fluctuations du marché et sous réserve d'erreurs typographiques.

MAGNETIC FRANCE - 11 Place de la Nation 75011 PARIS

Tél. : 43.79.39.88 - Télex : 216328 F

Ouvert de 9 h 30 à 12 h de 14 h à 19 h Fermé le lundi.

MAGNETIC FRANCE vous présente ses ensembles de composants élaborés d'après les schémas de ELEKTOR.

Ces ensembles sont complets avec circuits imprimés et contiennent tous les composants énumérés à la suite de la réalisation.

Possibilité de réalisation des anciens montages non mentionnés dans la liste ci-dessous - Nous consulter.

Tous les composants sont vendus séparément.

M.F. ne peut être tenu responsable du non fonctionnement des réalisations

LIBRAIRIE - Tous les ouvrages édités par Elektor sont disponibles en magasin.

KITS

ELEKTOR N° 52	
82144-1 et 2 Antenne active	240
ELEKTOR N° 54	
82180 Amplificateur Audio 1 voie	690
Alimentation 2 voies	1 100
En option Transfo : 680 VA 2 x 51	
ELEKTOR N° 61/62	
83551 Générateur, mires N et B	535
ELEKTOR N° 66	
83113 Ampli signaux vidéo	170
ELEKTOR N° 72	
EPS 84063 Émetteur : Micro FM	356
EPS 84087 Récepteur : Micro FM	372
ELEKTOR N° 76	
84078 Interface RS232/Centronic	775
ELEKTOR N° 77	
84106 Mini imprimante	1 664
Bloc d'imprimante seul MTP401,40B	950
ELEKTOR N° 78	
EPS 84111 Générateur de fonctions	695
(Prix avec coffret et face avant),	
ELEKTOR N° 79	
EPS 85013-85015 Fréquence-mètre à μ P	2 200
EPS 85001 Ampli puissance hybride	430
ELEKTOR N° 80	
EPS 85006 Etage d'entrée pour	
fréquence-mètre	1 018
Fréquence-mètre à μP complet avec face avant et coffret métal	3 424
μP 2732 en français seul	220

Matériel "Néocid" pour fabrication des Bobinages HF Blindage - Mandrins Coupelles - Vis en ferrite

Selless d'arrêt HF	
de 0,15 μ H à 560 μ H	
28 valeurs	8
Selless d'arrêt HF	
de 1 mH à 400 mH	de 8 à 18
17 valeurs	svt forme

ELEKTOR N° 81	
EPS 85024 PH-mètre	1 540
Sonde PH-mètre	810
ELEKTOR N° 83	
EPS 85047-1-2-F Horloge program. A 6809	1 493
EPS 85058 Bus E/S universel	584
EPS 85063 Convertisseur A/N pour bus E/S universel	280
ELEKTOR N° 84	
EPS 85064 Détecteur de personne I.R.	670
ELEKTOR N° 87	
EPS 85073 Interface RS 232	420
EPS 85089-1 Centr. Alarm. Circ. Princ	390
EPS 85089-2 Centr. Alarm. Circ entrée	65
ELEKTOR N° 90	
85079 Interface E/S 8 Bits	222
85067 Subwoofer (sans HP)	530
ELEKTOR N° 92	
EPS 85130 Extension cartouche MSX	318
ELEKTOR N° 97/98	
EPS 86504 Ampli antenne	150
ELEKTOR N° 99	
EPS 86019 Interface RTTY	535
EPS 86090-2 Entrée 2 voies	195
EPS 86090-1 Convert. A/N	449
ELEKTOR N° 100	
EPS 86086 AMPLI CASQUE	308
ELEKTOR N° 101	
EPS 86082-2 Récept. TV satellite	1 386
EPS 86110 Altimètre	967
ELEKTOR N° 102	
Multimètre : Résistances 0,1 %	19
9M Ω 0,1 %	32
ELEKTOR N° 103	
EPS 86082-3 Acc. modul. récep. TV sat	517
EPS 86125 Cartouche timer MSX	407
ELEKTOR N° 104	
EPS 86124 Génér. fréq. étalon DCF77	644
EPS 86135 Mémoire oscillo	354
EPS 87012 Midi star	310
47 NF 1 %	32
15 NF 1 %	23

PROGRAMMATEUR D'EPROM BÖHM

Kit de base	1 780
Boîtier	470
Jeu de supports	310
En ordre de marche	3 420

Caractéristique techniques

- Duplicateur-Programmeur compact, alimentation incorporée.
 - Copie d'EPROM 2716 à 27256.
 - Efface les E-EPROM type 2816 uniquement.
 - Programmation sériel RS232 des EPROM 2716 à 27256.
 - Programmation et copie accélérée "Algorithmes de programmation"
- ex. 2764 = 30 sec. au lieu de 7 mn.
Nouveau μ ROM 2000 (1 M Bits)
Monté 5 200



RECEPTION TV PAR SATELLITE

EPS 86082 Module	1 434
HPF 511	398
Couvert. LNC SATSTAR 650	4 280
Condo CMS 10 pF	4
Condo CMS 1 NF	3
Condo CMS 10 NF	52
Condo trapézoïdal 1 NF	3
Condo transfert 10 pF	4
Condo transfert 1 NF	5
Antenne parabol. Ø 1,50 m	5 200

ELEKTOR N° 105	
EPS 86124-2/F Génér. fréq. étalon	1 613
EPS 87002 Eprogrammeur, MSX	689
ELEKTOR N° 106	
EPS 87024 Intercom p/ moteurs	342
EPS 87038 Interface Télécopie	425
ELEKTOR N° 107	
EPS 86816-1 Ampli 2 x 40W	1 621
ELEKTOR N° 108	
EPS 87099 Multim. num. 3 CH3/4	979
EPS 87100 Testeur de comp	235
EPS 87067 Détecteur IRAPID 11	599
ELEKTOR N° 109/110	
EPS 87405 Ampli correct. 1 Cl.	185
EPS 87419 Wobulateur simple	242
EPS 87448 Mesure num. rapport cyclique	191
EPS 87468 Volt/Amp num	292
ELEKTOR N° 111	
EPS 87136 Ramsas	1 155
EPS 87109 Filtre substractif	521
EPS 87640 Casque d'écoute S.F.	475
ELEKTOR N° 112	
EPS 87160 Convert. N/A 14 bits	519
EPS 87181 Gradateur charges inductives	297
EPS 87104-1 Satellite affichage	711
EPS 87104-2 Affichage	446
ELEKTOR N° 113	
EPS 87295 Memtel	1 235
EPS 87192 8052 AH-Basic scalp.	1 103
EPS 87051 Récepteur OC BLU	988
EPS 87142 GENE A SAA 1099	400
EPS 87505/87520 Vu-mètre LCD	524
ELEKTOR N° 114	
EPS 87286 Fréquence-mètre	1 170
avec face avant	
EPS 87188 Thermomètre à photopile	521
EPS 87186 Chargeur Cd-Ni	222
EPS 87168 Audio LIMITER	216
ELEKTOR N° 115	
EPS 88005 Prescaler fréquence-mètre	304
EPS 88001 Alim découpage sans transfo.	187
EPS 86099 Interrupteur de ligne	380
ELEKTOR N° 116	
EPS 87259 Fondu enchaîné A μ P	776
EPS 87291-1 Décodeur d'aiguillage	137
EPS 87255 Distorsion guitare	254
EPS 87197 Ampli Sym/Asym	643
ELEKTOR N° 117	
EPS 880042 PA Antenne FM	236
EPS 880043-1/2 Antenne HF active	386

UNE OREILLE PARTOUT !...

GARANTI 1 AN

PORTEE
5 KM !MICRO-ESPION
TX 2007225F PRIX
SPECIALBON A DECOUPER
CI-DESSOUS

Un modèle de micro-émetteur étonnant par sa puissance. Performances améliorables (voir mode d'emploi en français).

NON HOMOLOGUE P.T.T

- **SIMPLE** : réception sur tout poste radio FM, auto-radio, chaîne Hi-Fi, etc. Il suffit de déplacer la fréquence pour trouver une zone libre sur votre radio actuelle en FM.
 - **DISCRET** : sans fil, sans branchement, sans antenne extérieure, vous le mettez où vous voulez.
 - **PRATIQUE** : petit et léger, fonctionne avec une pile courante de 9 volts jusqu'à 250 h en continu (livré sans pile).
 - **UTILE ET EFFICACE** : pour surveiller enfants, commerces, garages, personnes malveillantes, ennemis, malhonnêtes, etc.
- Pour les bricoleurs, une vraie radio libre très facilement

Essayez cet appareil (meilleur rapport qualité-prix de cette gamme !). Plus de 30.000 exemplaires vendus à ce jour ! Fourni aux professionnels, détectives, gardiennages, etc.

SCANNER'S®
PARIS-LYON-MARSEILLEBon à renvoyer à : SCANNER'S - B.P. 26 - 13351 MARSEILLE CEDEX 5
TEL. 91.92.39.39 - TELEX : 402.440 F PRAGMA.
☐ Veuillez m'adresser la commande ci-dessous (préciser quantité) :

Livraison rapide et discrète en recommandé sous 48 h

☐ MICRO-EMETTEUR TX 2007 au prix unitaire de 225 F + 15 F de port en recommandé, soit 240 F.

Ci-joint mon règlement par

☐ C.C.P. ☐ Chèque bancaire ☐ Mandat-lettre

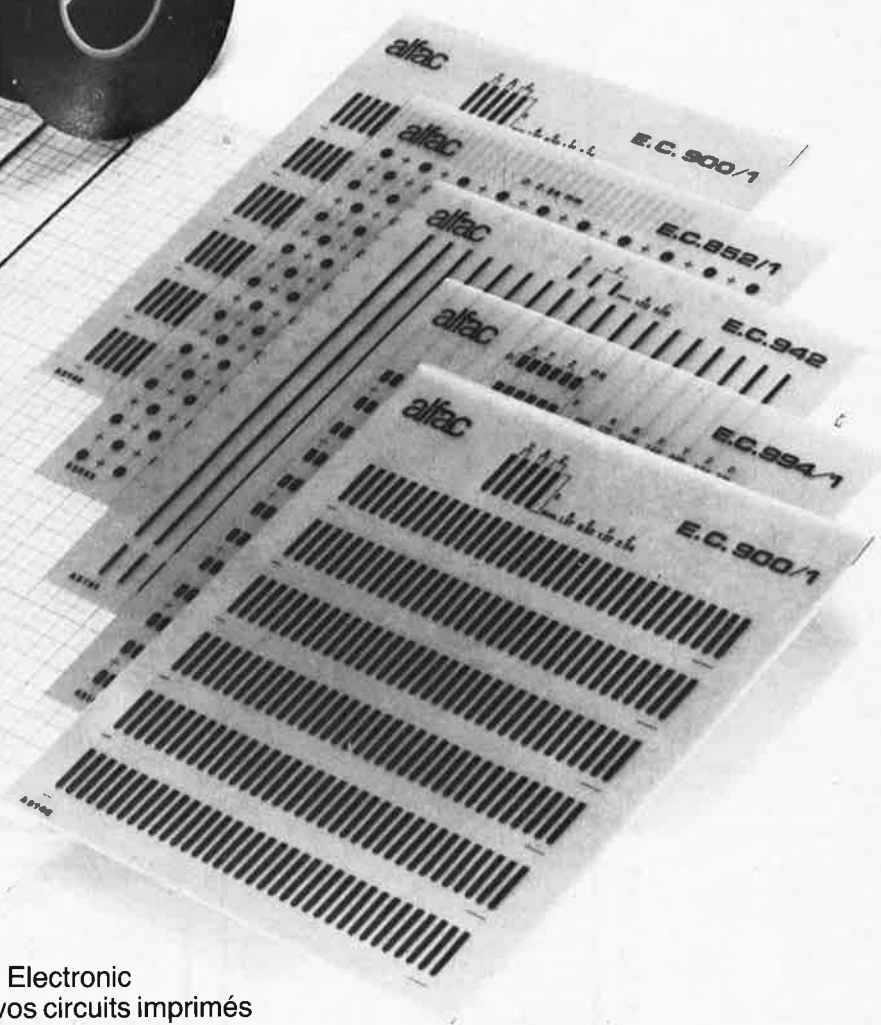
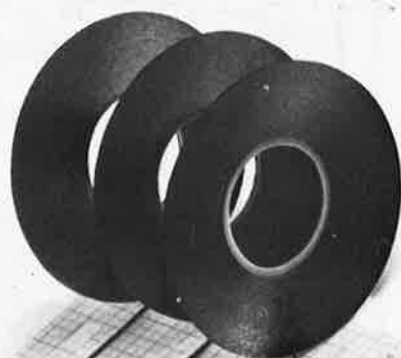
☐ Envoyez-moi contre remboursement (+ 25 F à régler au facteur)

Nom

Adresse

Code postal Ville

alfac électronique pour les branchés du circuit imprimé.



Amateurs ou "Pros", la gamme Alfac Electronic vous permet de réaliser vous-même vos circuits imprimés les plus complexes.

Pastillages, symboles, rubans de précision, une gamme de haute performance qui offre sécurité d'utilisation, facilité d'emploi, fidélité à la reproduction.

Tous les produits Alfac Electronic sont présentés sous blister garantissant une protection efficace et une longue conservation.

Amateurs ou "Pros", à vos circuits :
Alfac Electronic vous y invite.

alfac

Si vous voulez en savoir plus sur la gamme Alfac Electronic, retournez ce bon à découper à
ALFAC - BP 112 - 22, rue Louis Rolland - 92124 MONTROUGE CEDEX

Monsieur _____
Société _____
Rue _____
Ville _____

Code pin _____
Fonction _____
No _____
Tél _____

désire recevoir sans engagement de sa part :
☐ le catalogue Alfac Electronic
☐ la liste des revendeurs Alfac Electronic

adage

ELEK

INFOCARTES

AVEZ-VOUS PENSE A
VOUS PROCURER VOTRE
COLLECTION D'INFO-
CARTES PRESENTEE
DANS UN BOITIER PRATI-
QUE?

UN AUXILIAIRE DE TRAVAIL PRECIEUX
QUE VOUS CONSULTEREZ SOUVENT: IL
EST SI FACILE A MANIPULER.



PRIX : 45 FF (+ 25 FF de frais de port)
UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

INFOCARTES
(publiées dans les n°30 à 60 d'Elektor)

Commandez aussi par Minitel: 3615 + ELEKTOR Mot clé AT

UN ATELIER ET DE LA DOCUMENTATION A VOTRE DISPOSITION



JMC industries

89, rue Garibaldi, 69003 LYON

☎ 72 74 94 19

OUVERT DU LUNDI AU SAMEDI
DE 9 A 19H NON STOP

COMPOSANTS ELECTRONIQUES
MICRO INFORMATIQUE
ETUDES ET DEVELOPEMENTS
HARD ET SOFT

NOUS HONORONS LES COMMANDES DES ADMINISTRATIONS

LOGIQUE TTL	SERIES LS HCT	HC F S AS ALS	CMOS SERIE	4000 4500	LINEAIRES	MICRO	CONNECTEURS	HE10 F/NAPE	CHER MAIS BIEN...
LS 00 1,30	LS 390 4,40	74HC139 3,50	4000 1,50	4081 1,60	MC1488 2,60	MC6802 32,00	DB 09H 3,40	10PINS 6,40	8087-2 8MHZ 1950,00
LS 01 1,30	LS 393 4,40	74HC153 3,60	4001 1,50	4082 1,80	MC1489 2,60	MC6803 16,00	DB 09F 4,00	14PINS 6,70	80286 10MHZ 1160,00
LS 02 1,30	LS 540 7,00	74HC157 3,60	4002 1,70	4085 1,80	LM 311 2,40	MC6809 55,00	DB 15H 6,00	16PINS 7,20	8052AH BASIC 320,00
LS 03 1,30	LS 541 6,00	74HC163 3,90	4006 3,40	4086 1,70	LM 324 2,40	MC68A10 16,00	DB 15F 6,00	20PINS 7,70	80287 8MHZ 3120,00
LS 04 1,30	ETC....	74HC244 5,80	4007 2,20	4094 4,20	LM 339 2,60	MC6821 14,00	DB 25H 6,00	26PINS 8,90	80287 10MHZ 3560,00
LS 05 1,30	*****	74HC245 5,10	4008 3,40	40106 2,10	LM 393 2,40	MC6840 28,00	DB 25F 6,40	34PINS 10,60	80387 16MHZ 7400,00
LS 08 1,30	N 7400 3,20	74HC257 3,60	4011 1,50	40161 6,20	NE 555 2,00	MC6845 56,00	DB 37H 12,50	40PINS 14,60	80387 20MHZ 9890,00
LS 09 1,30	N 7404 3,20	74HC373 5,50	4012 1,80	40162 4,80	NE 556 4,90	MC6850 16,00	DB 37F 13,30	50PINS 15,70	INFORMATIQUE
LS 10 1,30	N 7406 3,20	74HC374 5,60	4013 1,80	40163 4,80	ETC....	68000P8 85,80	DB 50H 38,70	SUPPORTS CI	PC XT BASE 5500,00
LS 11 1,30	N 7407 5,80	ETC....	4014 3,40	40174 3,60	*****	M146818 54,00	DB 50F 39,90	DOUBLE LYRE	PC PORTABLE 5500,00
LS 12 1,30	N 7408 3,40	*****	4015 3,40	40175 3,70	REGULATEURS	6502P 33,80	CAP 09 3,60	5CTS LA PIN	PC AT BASE 10500,00
LS 13 1,30	N 7413 3,20	74HCT138 2,40	4016 1,90	40192 4,40	7805 3,30	6522P 34,80	CAP 15 4,20	TULIPE DOREE	KIT HD 20MO 3300,00
LS 14 1,30	N 7414 3,60	74HCT240 4,40	4017 3,80	40193 4,40	7905 3,30	6551P 36,00	CAP 25 4,20	20CTS LA PIN	KIT HD 30MO 3900,00
LS 15 1,30	N 7416 3,20	74HCT245 4,40	4018 4,10	40194 6,40	7812 3,30	Z80CPU 20,00	CAP 37 8,40	*****	KIT HD 40MO 6600,00
LS 20 1,30	N 7417 4,20	74HCT273 4,40	4019 3,70	40195 6,40	7912 3,30	Z80P10 20,00	CAP 50 15,60	MEMOIRES	CARTE HD FD 1490,00
LS 21 1,30	N 7430 3,80	74HCT373 4,40	4020 3,70	40244 7,00	ETC....	Z80CTC 20,00	CENTRONIC	4164 15,00	CARTE HD 950,00
LS 30 1,30	N 7432 3,80	74HCT374 4,40	4022 3,70	40245 7,30	*****	8035 33,80	36P H 18,00	41256 40,00	ACCELER 286 2980,00
ETC....	N 7437 3,80	ETC....	4027 2,00	40373 7,00	QUARTZ ->MHZ	8039 36,40	36P F 19,00	6116 23,00	ETC....
LS 85 2,40	N 7450 9,40	*****	4030 1,80	40374 7,00	1,0000 66,00	8085 32,00	SERTIR/NAPE	6264 39,60	IMPRIMANTES PANASONIC
LS 90 2,40	N 74121 6,20	74 F 00 2,40	4035 3,90	ETC....	1,8432 24,00	8088 32,00	DB 25H 32,50	62256 116,00	*P1081 2380,00
LS 93 2,40	N 74123 5,60	74 F 02 2,40	4040 3,80	4502 3,40	2,0000 6,00	8237 40,00	DB 25F 35,00	27128 40,00	*P1082 2660,00
LS 95 2,40	N 74132 6,40	74 F 27 5,40	4041 2,40	4508 8,60	2,4576 6,00	8250 56,00	36P M 30,40	2732 44,00	*P1083 4500,00
LS 136 2,40	N 74151 5,00	74 F 74 5,40	4044 3,20	4510 5,20	3,2768 9,20	8251 26,00	ETC....	27C64 36,00	*P1540 7500 HT
LS 138 2,40	N 74151 5,00	74 F 86 5,40	4047 2,60	4512 3,70	4,0000 6,00	8253 24,00	TYPE BERG	10P MD 5,10	27C256 50,00
LS 139 2,40	N 74155 8,00	74 F 138 5,40	4049 1,60	4514 8,60	4,9152 6,00	8255 20,00	14P MD 6,20	27C512 99,00	27C512 99,00
LS 157 2,40	N 74173 5,80	74 F 139 5,40	4051 4,10	4518 4,00	8,0000 6,00	8259 28,00	16P MD 6,50	2864 116,00	NEC MULTISYNC 6800 HT
LS 158 2,40	N 74174 4,00	74 F 157 5,40	4052 4,10	4520 3,90	10,0000 12,20	8272 50,00	20P MD 8,10	*****	RVB CGA 2600,00
LS 174 2,40	ETC....	74 F 244 9,00	4053 4,00	4521 4,80	12,0000 6,00	UPD765 50,00	26P MD 10,20	DIODES ZENER	HERCULE 1600,00
LS 190 2,40	*****	74 F 245 9,00	4060 4,10	4522 4,40	16,0000 11,00	8284 30,00	34P MD 14,20	1/2W 0,50	COMPOSITE 980,00
LS 191 2,40	74HC00 1,80	74 F 257 5,40	4066 1,50	4527 3,80	20,0000 7,00	8288 36,00	40P MD 16,40	1V 0,80	NOUVEAU NOUVEAU...
LS 257 2,40	74HC04 1,90	74 F 280 5,40	4067 15,60	4528 3,70	24,0000 10,80	82188 30,00	50P MD 20,00	1N4148 0,20	PROGRAMMEUR JMC DE
ETC....	74HC08 1,80	74 F 373 10,00	4068 1,80	4534 17,00	30,0000 62,60	8749H 174,00	14P MC 8,20	1N4007 0,50	MONOCHIPS MCS48 ET 51
LS 240 4,40	74HC10 1,80	74 F 374 10,00	4069 1,80	4538 4,80	32,768K 6,00	8749H 196,00	16P MC 9,20	*****	SUR PC CARTE+SOFT
LS 241 4,40	74HC14 2,70	ETC....	4070 1,80	4539 4,20	ETC....	8751 400,00	20P MC 10,60	DISQUETTES	3000,00FRS TTC
LS 244 4,40	74HC20 2,00	*****	4071 1,80	4541 4,80	*****	8755 220,00	26P MC 18,50	51/4 DF DD	
LS 245 4,40	74HC32 1,90	NOUS AVONS ET	4072 1,80	4543 4,80	RESISTANCES	ADC804 54,00	40P MC 21,00	POCHETTES +	
LS 273 4,40	74HC74 2,70	TENONS EN	4073 1,80	4555 3,80	1/4W 5K 0,15	ADC809 58,00	50P MC 26,00	ETIQUETTES	
LS 364 4,40	74HC85 3,90	STOCK DE TRES	4075 1,80	4556 3,70	1/2W 5K 0,20	DAC800 40,00	64P MC 29,00	*****	
LS 373 4,40	74HC86 1,90	NOUVEAUX	4077 1,80	4585 3,00	AJUST. 1,10	NEC20 110,00			
LS 374 4,40	74HC138 3,50	REFERENCES...	4078 1,80	ETC....	ETC....	ETC....			

VENTE PAR CORRESPONDANCE PORT 35FRS

LISTE NON LIMITATIVE

AMIGA 500+MONITEUR COULEUR 7490FRS ATARI 520ST 2990FRS

Elak OFFERS YOU

STAFF-2H TURBO

10MHZ TURBO PC



STAFF — I H COMPATIBLE

8088 à 4,77 AND 10 Mhz
640K RAM
HERCULES CARD or COLOR GRAPHICS ADAPTOR
MULTIFUNCTION CARD
EXTENDED KEYBOARD
POWER SUPPLY 150 WATT

PRICE:

24.990,—

OPTIONAL: MONITOR TTL or COMPOSITE 6.990,—
MS DOS 3.2, GW BASIC 3.990,—
MATH PROCESSOR 8087-5 6.890,—
8087-8 9.990,—

STAFF — II H COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I +

PRICE:

1 x 360 Kb formatted diskette drive

29.990,—

STAFF — III H COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-II +

PRICE:

1 x 360 Kb formatted diskette drive

34.990,—

STAFF — HD20 H COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-II +

PRICE:

1 x 20 Mb formatted hard disk drive

49.990,—

STAFF — HD F 30 H COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-II H +

PRICE:

1 x 20 Mb with RLL-controller (capacity x 1.5)

54.990,—

STAFF BABY AT

STAFF — P AT I Compatible

PRICE:

80286 AT 6/12 MHZ

512K RAM EXPANDABLE TO 1 MB

HERCULES CARD OR CGA.

FLOPPY AND HARD DISK CONTROLLER

1 FLOPPY DRIVE 720K DS/HD

KEYBOARD WITH 85 KEYS & LED INDICATOR

POWER SUPPLY 200 WATT

OPTIONAL:

MONITOR TTL or COMPOSITE 6.990,—

MS DOS 3.2, GW BASIC 3.990,—

MATH PROCESSOR 80287-6 11.990,—

-8 18.990,—

-10 21.990,—

PC - P AT II COMPATIBLE

PRICE:

Specifications same as PC-P AT I + 20 Mb hard disk,

PC - P AT III COMPATIBLE

PRICE:

Specifications same as PC-P AT + 44 Mb hard disk,
28 ms, av. access time

STREAMER IDENTICA INTERNAL 60 MB 44.990,—



SPECIAL MICROPORT UNIX OFFER

Complete system V for 80286 39.990,—
(incl.devl. + text preparation)

When purchased with STAFF BAT 33.990,—

Wyse 60 Terminal (ASCII/ANSI) 38.990,—

Wyse 99 Terminal (Hercules/CGA)

DEC VT220 emulation 61.990,—

5-in-1it's a **TELEFAX**
it's a **TELEPHONE**it's a **ANSWERING**
MACHINEit's a **COPIER**
it's a **DIALER****CAN SEND ALL YOUR DOCUMENTS THROUGH YOUR EXISTING PHONE LINE****TELEPHONE SECTION**

- Memory 30 Nos. of max. 20 digits
30 Names of 20 characters each
10 Nos. in "one touch"
- Pause Pause dialing for P.A.B.X.
or internat. tone detection
- Clock Time & date printing
- Autom. Fax. Function After a certain number of
bell rings — to program
by user — your "SPOT"
will automatically switch-
over to FAX-funct.

FAXIMILY SECTION

- Memory 30 Nos / 30 Names
- Document size Max.: Width 216 mm,
length 700 mm
Min.: Width 148 mm
length 100 mm
- Main scan line density 8 dots/mm
- Subscan line density 3.85 lines/mm
7.7 lines/mm
- Transmission mode & speed: Special (HS), G3 approx.
20 sec. for average text
on A4 size

- PULLING
- DIGITISED VOICE RECORDING (14 SEC)
- DETAILED TRANSMISSION REPORT

**PERSONAL
FAX
SPOT 3
TOSHIBA
SANYO
SHARP****74.950,—**

+ 19% TVA/BTW

We can also supply reconditioned faxmachines (max. 2 to 3 years old)

with a fully warranty of 6 months at **49.990,—** + 19% TVA/BTW**FULL IBM-PC COMPATIBLE ITEMS****Ref. N° VIDEO CARDS**

- | | | |
|-------|--|----------|
| 14111 | Color Graphic Adapter 640 x 200 | 2.950,— |
| 14112 | Hercules Compatible Monochrome Card 720 x 350 | 2.590,— |
| 14114 | Hercules Color Card, short size/printer port 640 x 200 | 8.990,— |
| 14116 | Hercules Monochrome Graph + Points in RAM 720 x 348 | 16.990,— |
| 14113 | Ega Card 640 x 350 64 colors + Hercules Emulation | 9.990,— |

14115 QUAD EGA PROSYNCH

- 100% multisynch compatible
- 132 Columns x 44 (1056 x 352)
- CGA (320 x 200)
- CGA double scan (640 x 200)
- software drivers for AUTOCAD, WINDOWS, GEM
- 132 columns driver for LOTUS 123, SYMPHONY

- MDA Hercules (720 x 350)
- EGA (640 x 350) (720 x 410)
- VGA (640 x 480)
- 80 columns x 66 lines

CARDS

- | | | |
|-------|---|----------|
| 14104 | PC Board 10 MHz 640K RAM OK on board | 7.950,— |
| 14136 | 640k Ram Expansion Card 0K 27 x 41256 + 2 x 41464 | 4.990,— |
| 14137 | Multifunction Card memory extension up to 384k | 9.950,— |
| | serial port / parallel port clock and game adapter | |
| | also available in short size. | |
| 14123 | Multi Disk I/O disk controller | 3.990,— |
| | 2 serial port / parallel port clock and game adapter | |
| 14146 | AD/DA Card 0-5 volts 12 bit resolution conversion 60us. | 5.990,— |
| | A/D 16 channel 0-5 volts D/A 1 channel 0-5 volts | |
| 15151 | Network Card "PC-NET" Compatible | 13.950,— |
| 14121 | Floppy Disk Adapter | 1.090,— |
| 14126 | Printer Adapter | 790,— |
| 14127 | Serial Adapter | 1.490,— |
| 14147 | Prototype Card | 1.390,— |
| 14125 | Multifunction Card for AT | 15.950,— |
| | memory expansion up to 3MB serial port / parallel port | |
| 14154 | 2 Mb EMS Board (0K RAM) IOR AT | 9.950,— |
| 14122 | Floppy Adapter 1.2 Mb for PC-XT | 7.950,— |

VARIOUS

- | | | |
|-------|-------------------------------------|----------|
| 15114 | Empty Case AT Look with key lock | 4.990,— |
| 15119 | Empty Case for Baby AT | 5.450,— |
| 15105 | Joystick IBM + APPLE II* compatible | 1.795,— |
| 15107 | NCE mouse (microsoft compatible) | 4.490,— |
| 15131 | Floppy Drive DS/DD 360k | 4.950,— |
| 15133 | NEC 3.5" Floppy drive 720Kb | 6.990,— |
| 15132 | Floppy Drive 1.2 Mb | 6.950,— |
| 15433 | Printer Cable | 399,— |
| 15111 | Bar Code Reader | 12.950,— |

Ref. N° EPROM PROGRAMMER

- | | | |
|-------|---|----------|
| 14149 | Eprom Programmer I; 1 external textool socket | 6.990,— |
| | programs 2716-27512; intelligent algorithm | |
| 14150 | Eprom Programmer II; 4 external textool sockets | 8.990,— |
| | programs 2716-27512; intelligent algorithm | |
| 14151 | Eprom Programmer III; 10 external textool sockets | 15.990,— |
| | programs 2716-27512; intelligent algorithm | |
| 15437 | Eprom Eraser 9 pcs max. | 3.450,— |

POWER SUPPLIES

- | | | |
|-------|--|----------|
| 15102 | Power Supply 130 Watt back switch | 3.950,— |
| 15103 | Power Supply 150 Watt side switch | 6.950,— |
| 15104 | Power Supply 200 Watt (AT) side switch | 8.950,— |
| 15115 | Power Back-up 200 Watt (20 minutes) | 21.990,— |
| 15116 | Power Back-up 300 Watt (20 minutes) | 24.990,— |

PRINTERS & PLOTTERS

- | | | |
|-------|---------------------------------|----------|
| 13410 | Brother M-1409 | 19.990,— |
| 13414 | Mr Shinwa, 80col, 130cps | 13.950,— |
| 13412 | Brother M-1509 | 26.990,— |
| 13411 | Brother M-1709 | 34.990,— |
| 13415 | Brother M-1724 | 39.990,— |
| 13441 | Sekonic Plotter, Serial, 6 pens | 44.950,— |

MONITORS

- | | | |
|-------|---|----------|
| 12401 | National Green 12", glare, composite, 640 x 200 | 5.950,— |
| 12402 | Robin Green 12", non-glare, composite, 640 x 200 | 6.950,— |
| 12403 | J.V.C Green 12", non-glare, TTL, 720 x 350 | 6.950,— |
| 12406 | MD 3 RGB Color Monitor 14" 640 x 220 | 18.950,— |
| | 16 Colors non Glare | |
| 12407 | MD 7 RGB Color Monitor 14" 640 x 350 | 24.950,— |
| | 64 Colors non Glare | |
| 12408 | NEC Multisync II Color Monitor 15" 800 x 560, Analog and RGB inputs, works with all IBM graphic cards | 44.990,— |

HARD DISKS

- | | | |
|-------|---|----------|
| 15137 | * 20 Mb | 14.990,— |
| 15138 | * 30 Mb when used with RLL (w/o controller) | 18.990,— |
| 15139 | * 41 Mb 60 ms av. access time | 23.990,— |
| 15143 | * 44 Mb 28 ms av. access time | 44.990,— |
| 15147 | * 71 Mb 28 ms av. access time | 57.990,— |

CONTROLLERS (made in USA)

- | | | |
|-------|-----------------------------------|---------|
| 14152 | * MFM controller | 4.990,— |
| 14153 | * RLL controller (capacity x 1.5) | 5.990,— |
| | * cable set for above controllers | 429,— |

27-31 rue des Fabriques
1000 BRUSSELS
tel. 02/512.23.32
02/512.25.55

**All our prices are TVA/BTW
19% included except Facsimilies.**
Telex: 22876
Fax: 513.96.68

ALL PRICES ARE SUBJECT TO CHANGES w/o FURTHER NOTICE

Elak ELECTRONICS
(un département de la S.A. Dobby Yamada Serra)

PUBLITRONIC

Un certain nombre de schémas parus dans le mensuel ELEKTOR sont reproduits en circuits imprimés, gravés et percés, de qualité supérieure. PUBLITRONIC diffuse ces circuits, ainsi que des faces-avant (film plastique) et des cassettes de logiciel. Sont indiqués ci-après, les références et prix des disponibilités, classées par ordre de parution dans ELEKTOR. Les prix sont donnés en francs français TVA incluse, et sont valables au moment de cette parution. Ajoutez le forfait de port de 25FF par commande. La fabrication de certains circuits imprimés a été définitivement suspendue mais il en reste une quantité limitée. Ces références sont signalées d'un • il est conseillé de nous contacter avant de passer commande. PUBLITRONIC ne fournit pas de composants électroniques. Il appartient au client de s'assurer auparavant de la disponibilité de tous les composants nécessaires notamment quand il s'agit de références anciennes.

F41: NOVEMBRE 1981

FMN + VMN

(fréquence + voltmètre) 81156 • 64,—

F42: DECEMBRE 1981

high boost 82029 • 28,40

F43: JANVIER 1982

arpeggio gong 82046 • 24,20

F44: FEVRIER 1982

hétérophote 82038 • 24,20

F46: AVRIL 1982

carte 16K RAM dynamique 82017 • 119,80

ampli 100 W 82089-1 • 38,80

F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982

5 V: l'usine 82570 • 33,60

F51: SEPTEMBRE 1982

photo-génie:

processeur 81170-1 • 61,—

clavier* 82141-1 • 66,20

logique/clavier 82141-2 • 29,40

affichage 82141-3 • 33,60

indicateur de rotation

de phases 82577 • 40,40

* le circuit imprimé du clavier est recouvert

d'un film de filtrage inactinique rouge

F52: OCTOBRE 1982

photo-génie:

photomètre 82142-1 • 25,80

temporisateur 82142-3 • 29,40

convertisseur de bande

pour le récepteur BLU:

bandes < 14 MHz 82161-1 • 31,—

bandes > 14 MHz 82161-2 • 34,60

F53: NOVEMBRE 1982

éclairage pour modèles

réduits ferroviaires 82157 • 61,—

interface pour disquettes 82159 • 113,20

F54: DECEMBRE 1982

alimentation de laboratoire

lucipète 82178 • 85,80

crescendo: amplificateur

audio 2 x 140 W 82179 • 44,20

F55: JANVIER 1983

3 A pour O.P.

milli-ohmmètre 83002 • 27,80

crescendo:

temporisation de mise en

fonction et protection CC 83008 • 45,20

F56: FEVRIER 1983

Prélude:

platine de connexion 83022-9 • 92,40

carte mémoire universelle

Prélude: 83014 • 110,20

visualisation tricolore

récepteur BLU bande

"challutier" 83024 • 64,50

luxmètre à cristaux liquides 83037 • 31,—

F58: AVRIL 1983

Prélude:

préamplificateur MC 83022-2 • 57,20

préamplificateur MD 83022-3 • 70,40

interlude:

module de commande 83022-4 • 53,—

F59: MAI 1983

Maestro:

télécommande:

émetteur + affichage 83051-1 • 32,60

convertisseur pour le morse 83054 • 41,—

F60: JUIN 1983

Audioscope spectral:

commande 83071-2 • 48,80

affichage 83071-3 • 58,20

F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983

cres-thermomètre 83410 • 42,60

chenillard à effet de flash 83503 • 28,80

micromètre 83515 • 34,60

convertisseur N/A sans

prétention 83558 • 29,40

radiothermomètre 83563 • 24,60

F63: SEPTEMBRE 1983

carte VDU 83082 • 118,60

baladin 7000 83087 • 32,—

F64: OCTOBRE 1983

thermostat extérieur pour

chauffage central 83093 • 54,60

interface Basiccode-2 pour

le Junior Computer 83101 • 23,20

anémomètre:

carte de mesure

remise en forme de

signaux FSK 83103-2 • 23,20

83106 • 43,—

F65: NOVEMBRE 1983

métronome à 2 sons:

circuit principal 83107-1 • 43,60

alimentation + ampli

carte CPU: 83107-2 • 24,60

circuit superposable

F66: DECEMBRE 1983

omnibus

alimentation symétrique

réglable 83102 • 127,—

83121 • 57,80

F67: JANVIER 1984

simulateur de stéréo

DNL 83133-3 • 44,20

rose des vents 84001 • 80,40

84005-2 • 53,—

F68: FEVRIER 1984

tachymètre pour véhicule

diesel 84009 • 24,20

capacimètre:

circuit principal 84012-1 • 63,—

circuit d'affichage 84012-2 • 36,80

F69: MARS 1984

interface de puissance à

triacs 84019 • 72,40

analyseur audio 1/3 octave:

circuit des filtres 84024-1 • 63,50

circuit d'entrée +

alimentation 84024-2 • 51,40

F70: AVRIL 1984

analyseur audio 1/3 octave:

générateur de base 84024-4 • 259,40

générateur d'impulsions:

circuit des potentiomètres 84037-1 • 76,60

circuit des commutateurs 84037-2 • 91,80

F71: MAI 1984

analyseur audio 1/3 octave:

générateur de bruit rose 84024-5 • 54,50

super affichage vidéo 84024-6 • 90,50

mini-crescendo 84041 • 74,—

alimentation à découpage 84049 • 45,50

F72: JUIN 1984

fanal de secours à éclats

portatif 84048 • 39,40

interface pour imprimant à

marguerite (Smith Corona) 84055 • 81,80

F73/74: CIRCUITS DE VACANCES 1984

sonar:

circuit d'affichage 81106-1 • 60,—

micro FM:

émetteur 84063 • 46,40

récepteur 83087 • 32,—

ange-gardien d'alimentation

de μ -ordinateur 84408 • 29,60

convertisseur pour bande

AIR 84438 • 44,80

sonnette de porte

mélodieuze 84457 • 36,40

fréquence-mètre:

circuit principal 84462 • 65,80

alimentation pour

 μ -ordinateur 84477 • 71,40**F75: SEPTEMBRE 1984**

filtre électronique

harpagon, l'économiseur 84071 • 71,60

d'ampoules:

version 1 84073 • 30,80

version 2 84083 • 28,60

tachymètre numérique:

circuit de mesure 84079-1 • 40,60

circuit d'affichage 84079-2 • 55,—

flashmètre 84081 • 52,—

F76: OCTOBRE 1984

peaufineur d'impulsions

pour ZX81 84075 • 53,80

convertisseur

parallèle à série 84078 • 79,20

inverseur vidéo 84084 • 48,40

F78: DECEMBRE 1984

temporisateur pour

chargeur d'accus NiCad 84107 • 32,80

générateur de fonctions

interface pour fondu 84111 • 97,60

enchaînement programmable:

circuit principal 84115-1 • 135,60

circuit de commande 84115-2 • 83,20

F79: JANVIER 1985

modulateur TV UHF/VHF

fréquence-mètre à μ P: 85002 • 29,80

circuit principal 85013 • 138,80

circuit d'affichage 85014 • 62,80

circuit de l'oscillateur 85015 • 29,80

F80: FEVRIER 1985

RLC-mètre

étage d'entrée pour 84102 • 85,60

fréquence-mètre à μ P 85006 • 55,60

EPROM gigaoctets 85007 • 41,40

préamplificateur pour

microphone 85009 • 34,—

F81: MARS 1985

interrupteur crépusculaire

pH-mètre 85021 • 33,60

chenillard de science-fiction 85024 • 58,—

85025 • 47,60

F82: AVRIL 1985

horloge en temps réel pour

 μ -ordinateur 84094 • 80,20

coucou 85016 • 56,60

héli-radio 85042 • 35,80

compte-tours/couplemètre 85043 • 73,40

10 A à l'arraché 85044 • 81,20

F83: MAI 1985

l'incroyable cepsydre:

circuit principal 85047-1 • 85,20

circuit de l'affichage 85047-2 • 85,60

moniteur automobile 85054 • 52,60

bus d'E/S universel 85058 • 121,40

interface de conversion

A/N & N/A 85063 • 49,—

F84: JUIN 1985

générateur de salves

détecteur de personne à

I.R. 85057 • 34,80

Pseudo-2732 85084 • 88,—

préamplificateur avec silencieux 85085 • 33,60

alimentation symétrique 85450-1 • 36,40

alimentation asymétrique 85450-2 • 35,20

F85/86: CIRCUITS DE VACANCES 1985

Afficheurs géants:

7 segments (8) : 85413-1 • 148,60

2 segments (1) 85413-2 • 58,60

2 points (:) 85413-3 • 44,20

testeur audio 85423 • 42,80

chargeur d'accu pour

modèle réduit 85446 • 33,—

sonde pour μ P

table de mixage disco 85447 • 30,—

inhibez les NMI 85463 • 142,—

(dévermineur 6502) 85466 • 34,40

vu-mètre disco:

circuit de commande 85470-1 • 48,60

circuit de visualisation 85470-2 • 78,40

gradateur double 85480 • 33,—

feux d'aiguillages 85493 • 44,—

F87: SEPTEMBRE 1985

interface RS-232

relais ST 85073 • 47,20

centrale d'alarme:

circuit principal 85089-1 • 99,—

circuit des entrées 85089-2 • 29,40

générateur de

fréquence-étalon 85092 • 47,80

F88: OCTOBRE 1985

platine d'expérimentation

"spéciale HF" 85000 • 21,60

carte graphique:

carte principale 85080-1 • 183,—

anémomètre de poing 85093 • 116,60

(déchargeur d'accu CdNi:

circuit principal 85096 • 45,—

circuit d'affichage

(voir n° F33 mars 1981)

illuminator:

circuit de base 85097-1 • 73,60

module de commande 85097-2 • 76,40

F89: NOVEMBRE 1985

flipper:

circuit de visualisation 85090-1 • 77,80

circuit de commande 85090-2 • 55,80

F90: DECEMBRE 1985

caisson de graves actif

interface cybernétique 85067 • 100,80

carte graphique:

carte d'extension mémoire 85080-2 • 142,—

jumbo, l'horloge géante:

circuit principal 85100 • 141,—

afficheur 7 segments 85131-1 • 148,60

afficheur deux points (:) 85131-3 • 44,20

circuit universel de protec-

tion pour enceinte active 85120 • 121,60

F91: JANVIER 1986

buffer multi-fonctions:

circuit principal 85114-1 • 141,—

circuit d'affichage 85114-2 • 60,40

allumage transistorisé 85128 • 45,60

filtre DX 86001 • 144,80

alarm' auto:

circuit principal 86005-1 • 55,60

clavier 86005-2 • 32,—

F92: FEVRIER 1986

PUBLITRONIC

Commandez aussi par Minitel
3615 + Elektor, mot-clé: PU

LES DERNIERS 6 MOIS

F112: OCTOBRE 1987		
radio-commande numérique	87098	37,60
satellite d'affichage:		
circuit principal	87104-1	91, —
circuit d'affichage	87104-2	90,40
convertisseur N/A à 14 bits	87160	77,60
gradateur pour charges inductives	87181	52,20
pseudo-(P)ROM	87500	37,60

F113: NOVEMBRE 1987		
interrupteur de ligne électrique	86099	57,15
récepteur ondes courtes BLU	87051	125,80
générateur de sons à SAA1099	87142	61,80
détecteur de fluide	87149	60,60
8052AH-BASIC (V1.1): SCALP	87192	174,60
SERVITEL mémoire pour minitel*	87295	650, —
* ce paquet comprend le circuit imprimé, le processeur et la 27256 programmés		

F114: DECEMBRE 1987		
limiteur stéréo	87168	61,40
chargeur Cd-Ni ultra-rapide	87186	62,20
thermomètre à photopile	87188	58, —
DELIRE	87197	92, —
fréquence-mètre à 5 fonctions	87286	107,40
afficheur logarithmique		
circuit de l'afficheur	87505	57, —
circuit de l'amplificateur	87520	58, —

F115: JANVIER 1988		
interrupteur de ligne électronique	86099	57,15
table traçante	87167	98,40
alimentation à découpage réglable	880001	43,40
étage prédiviseur pour le fréquence-mètre à 5 fonctions	880005	80, —

F116: FEVRIER 1988		
amplificateur de symétrisation	87197	89,20
circuit de distorsion pour guitare	87255	55,20
quadruple fondu-enchaîné commandé par micro-ordinateur	87259	136,60
décodeur d'aiguillages et/ou de signaux	87291-1	50,20

NOUVEAU

F117: MARS 1988		
préamplificateur d'antenne FM		
alimentation/syntonisation	880041	56,20
circuit principal	880042	43, —
antenne HF active		
circuit principal	880043-1	59,40
alimentation	880043-2	48, —
amplificateur/diviseur de signal TV RDS	880067	52,60

EPS FACES AVANT

en matériau préimprimé autocollant

alimentation de laboratoire	82178-F	28,40
Maestro	83051-1F	58,20
capacimètre	84012-F	61,40
analyseur audio 1/3 octave	84024-F	88,60
modem	84031-F	54, —
générateur d'impulsions	84037-F	52,50
fréquence-mètre à μ P	84097-F	126, —
générateur de fonctions	84111-F	59,80
l'incroyable clepsydre	85047-F	178,60
double alimentation de laboratoire	86018-F	55,50
console de mixage portative:		
module Mic/Line	86012-1F	33,90
canaux d'entrée stéréo	86012-2F	38,00
module de sortie n° 1	86012-3F	60,30
alimentation	86012-4F	61,40
module de sortie n° 2	86012-5F	57,60
module de finition	86012-6F	41,40
Polyphème	86033-F	19,80
impédancemètre pour H.P.	86041-F	42,30
module de réception TV par satellite	86082-F	41,50
millivoltmètre efficace vrai	86120-F	76,20
"the preamp":		
face avant	86111-F	67,20
face arrière	86111-F2	53,10
préamplificateur à tubes:		
face arrière	86111-F2	53,10
horloge-étalon: l'affichage	86124-F	188,10
compte-tours haute-résolution	86461-F	54,60
sinus numérique	87001-F	65,40
multimètre numérique à 3 chiffres 3/4	87099-F	23,85
fréquence-mètre à 5 fonctions	87286-F	91,40

Le Minitel des Futés de l'électronique et de la Micro-Informatique



Composez 3615 — Tapez NKTEL

Consultez nos: Petites annonces, messageries, bases de données, cours d'électronique, annuaires professionnels.

PUBLICITE

Elektor Software Service

- Cochez dans la liste ci-dessous la (les) case(s) correspondant aux références ESS choisies.
- Complétez soigneusement ce bon en indiquant vos coordonnées et le mode de paiement, et joignez à votre commande le nombre exact de composants à programmer.
- Nous n'acceptons que les composants neufs, vierges et parfaitement emballés, et déclinons toute responsabilité quant à l'acheminement des composants, leur état de fonctionnement et la pérennité de leur contenu.
- Les composants programmés sont renvoyés le plus vite possible, dans leur emballage d'origine, dûment vérifiés et numérotés.

- ☐ ESS 509 75.- 1 x 2716 CHRONOPROCESSEUR avec récepteur France-Inter
- ☐ ESS 512 75.- 1 x 2716 CHRONOPROCESSEUR autonome (sans signal horaire)
- ☐ ESS 524 75.- 1 x 2716 QUANTIFICATEUR
- ☐ ESS 526 75.- 1 x 2716 ANEMOMETRE de poing
- ☐ ESS 527 75.- 1 x 2716 ELABYRINTHE
- ☐ ESS 528 75.- 1 x 2716 DUPLICATEUR D'EPROM
- ☐ ESS 531 75.- 1 x 2732 FREQUENCEMETRE à MICROPROCESSEUR
- ☐ ESS 535 75.- 1 x 2732 L'INCROYABLE CLEPSYDRE
- ☐ ESS 536 75.- 1 x 2732 FREQUENCEMETRE à MICROPROCESSEUR avec U665B
- ☐ ESS 539 75.- 2 x 2716 JUMBO: L'HORLOGE GEANTE
- ☐ ESS 545 75.- 1 x 2716 BUFFER MULTIFONCTION POUR IMPRIMANTE
- ☐ ESS 550 75.- 1 x 2764 GENERATEUR DE SINUS NUMERIQUE
- ☐ ESS 551 75.- 1 x 27128 PROGRAMMATEUR D'EPROM MSX
- ☐ ESS 552 75.- 1 x 2764 HORLOGE-ETALON

- ☐ ESS 700 95.- 1 x 8748H SATELLITE D'AFFICHAGE pour HORLOGE-ETALON
- ☐ ESS 701 95.- 1 x 8748H RAMSAS (simulateur d'EPROM)

EN LETTRES CAPITALES S.V.P.

Nom: _____
Adresse: _____
Code Postal: _____
(Pays): _____

Ci-joint, un paiement de FF _____



par ☐ chèque bancaire ☐ CCP ☐ mandat à "PUBLITRONIC" ou ☐ justification de virement au CCP de Lille n° 747229A ou au Crédit Lyonnais d'Armentières n° 6631-70347B

Etranger: par virement ou mandat Uniquement
Envoyer sous enveloppe affranchie à:

PUBLITRONIC —
B.P. 55 — 59930 LA CHAPPELLE D'ARMENTIERES

... BON A DECOUPER OU A PHOTOCOPIER ...

par pièce	par dix	645	38	36	373	24	23
		670	42	40	374	24	23
		688	85	85	393	18	17
		783	869		540	24	23
IC 74 LS xx					541	30	28
00	8	7			640	28	26
01	8	8			645	29	27
02	8	7			688	*	
03	8	8					
04	8	7					
05	8	7					
7406	24	22					
7407	24	22					
08	8	7					
09	8	7					
11	8	7					
12	8	7					
13	11	10					
14	11	10					
15	8	8					
20	8	7					
21	8	8					
27	8	8					
30	8	7					
32	8	7					
33	8	7					
37	10	10					
38	10	10					
40	16	16					
42	29	26					
47	30	27					
51	10	10					
73	13	12					
74	10	9					
75	12	11					
76	10	10					
85	17	16					
86	11	10					
90	13	12					
92	13	12					
93	13	12					
95	14	13					
107	11	10					
109	11	10					
112	11	10					
113	11	10					
123	17	16					
125	15	14					
126	15	14					
132	13	12					
133	15	15					
136	15	15					
138	12	11					
139	12	11					
145	22	20					
147	30	27					
148	29	27					
151	15	14					
153	12	11					
154	44	40					
155	13	12					
156	15	14					
157	18	17					
158	13	12					
160	16	15					
161	14	13					
162	16	15					
163	15	14					
164	15	14					
165	18	17					
166	21	19					
173	14	13					
174	12	11					
175	12	11					
192	18	17					
193	17	16					
194	16	15					
195	16	15					
196	16	15					
221	17	16					
240	18	17					
241	18	17					
242	23	22					
243	23	22					
244	18	17					
245	20	19					
247	20	19					
251	15	14					
253	15	14					
257	12	12					
258	15	14					
259	15	14					
260	17	17					
266	10	10					
273	20	19					
279	14	13					
283	15	14					
322	58	58					
323	58	58					
365	15	14					
366	18	17					
367	18	17					
368	18	17					
373	20	19					
374	20	19					
377	29	27					
379	33	30					
390	22	21					
393	22	21					
540	35	32					
541	35	32					
624	66	66					
629	62	62					
640	38	36					

IC LINEAR

LM 35	169
LM 324	17
LM 335	49
LM 339	15
LM 358	15
LM 386	29
LM 393	26
LM 555	10
LM 556	22
LM 558	90
LM 723	15
LM 741	10
LM 1458	25
LM 3900	48
LM 3911	94
LM 3914	154
LM 3915	159

CPU - PERIPH.

6502	199
6522	209
6532	249
6551	209

Z80 CPU

2,5 M	89
4 M	109
6 M	194

Z80 PIO

2,5	89
4 M	98

Z80CTC A

6802	148
6803	298
6809	269
6809E	329
6810	114
6821	69
6840	166
6845	238
6850	69
8031	289
8039 C	198

16 Bit Personal Computer Design Tool To Facilitate Add-on Card Design



Features

- Short-circuit protected switching power supplies
- High quality casing, human engineering design
- 3060 Tie-points breadboard, can be adapted to 32 pcs of 16 pin IC's
- BNC adaptors
- ALT/CHOP switches for presenting logic signals on a single-channel scope
- Logic probe adaptor
- Complete buffered access to all PC bus signals
- 60cm long 60 conductor ribbon cables join AT-601 to PC
- Two 60 pin connectors allow chaining additional AT-601
- Interface card buffers housed in the IBM PC/XT or equivalent

Specifications

- Switching power supplies
- +5V 3A, -5V 0.5A max
- +12V 1A, -12V 0.5A max
- PC bus output: control signal, power, data, address
- 2 sets of 60 pin connectors
- AC 110V/60Hz, 230V/50Hz switchable
- ALT/CHOP switches
- Logic probe adaptor
- Logic probe (option)
- Large size breadboard 8045, 3060 TIE points
- Buffer card
- Weight: 2,1Kg

The AT-601 PC design tool is designed to aid in the understanding of personal computer bus and to develop practical interface circuits for many purposes. It provides breadboarding of circuits without the need for expensive individual pieces of equipment. The AT-601 enables the users to easily design, evaluate, test and modify circuits.

8052 AH BASIC	MEMORIES	27C256	259	14 P	14	12
ver 1.1	4116	27512	690	16 P	16	14
8085	4164-12			18 P	18	16
8087-2	41256-12			20 P	20	18
8087-1	4416-12			24 P	24	21
8237	4464-12			28 P	28	26
8251	2114			40 P	40	36
8253-2	6116LP15					
8255-2	6264LP12					
8259-2	43256LP12					
8279	2716					
8284	2732					
8288	2764					
80287-10	27C64					
V20-3	27C128					
V20-10	27256					
V30-8						

Universal Programmer for PC/XT/AT

Features (Model: ALL-601)

- Including EPROM, EEPROM, PAL, EPLD, EPROM, CPU (8748 series, 8751 series), IC TESTER & MEMORY TESTER
- EPROM: 24 pin to 40 pin, 2716 - 27512, 27016, 27011, 27210
- EPROM: 2816 - 2864
- PAL: EPLD, EPL, MCM, SS, TL, AMD, CYPRESS, SIGNETICS - 20 pin to 28 pin
- EPROM: MCM, SS, TL, SIGNETICS, CYPRESS, AMD
- CPU: 8741, 8742, 8744, 8748, 8745, 8750, 8751, 8753
- IC TESTER: 24 series: 40-48 series
- MEMORY TESTER: SRAM (2114, 6116, 6264, 6256, DRAM (4164, 4464, 4256) and more

Common System Adaptor
Universal Programmer Model: ALL-601

Easy to Use, Easy to Handle

MLP-20 is an easy to use Tester, combining DVM and LOGIC PROBE to save your time. It is ideally suited for use in R&D and work in maintenance groups. Each MLP-20 comes with a small package for easy carrying and dust cover. Contact us now for more information about our high quality products.

- Specification and operation:**
- No power supply required
 - TTL and CMOS test
 - Test from 2 to 2.5 Vpp
 - L.E.O. indicator
 - OC 2V for high level
 - LED on for high level
 - LED off for low level



M.B. TRONICS S.P.R.L.
CHAUSSÉE DE LOUVAIN, 637,
1030 BRUXELLES
BELGIQUE

TELEPHONE: (02) 734 33 50
INTERNATIONAL: 32 2 734 33 50
OUVERT DU LUNDI AU VENDREDI DE 9.15 A 18.00
LE SAMEDI DE 9.15 A 16.00
MODE DE PAIEMENT: BELGIQUE: CHEQUE OU CCP
ETRANGER: MANDAT POSTAL INTERNATIONAL
OU CCP N° 000-1587364-56
PORT: BELGIQUE 150,-
ETRANGER 300,-
DETAXE A L'EXPORTATION: TOTAL DE LA COMMANDE DIVISE PAR 1,19; PUIS AJOUTER 300,- DE PORT

HERCULE

chargeur automatique et progressif pour batterie de voiture

H. Kreis

Si vous ajoutez foi aux slogans publicitaires tels que «scellée, donc sans évaporation», «entretien inutile», «supprime toute (re)charge», et autres formules percutantes du même acabit lancées à renfort de millions par les fabricants de batteries pour voitures, ne vous attardez pas à cet article.

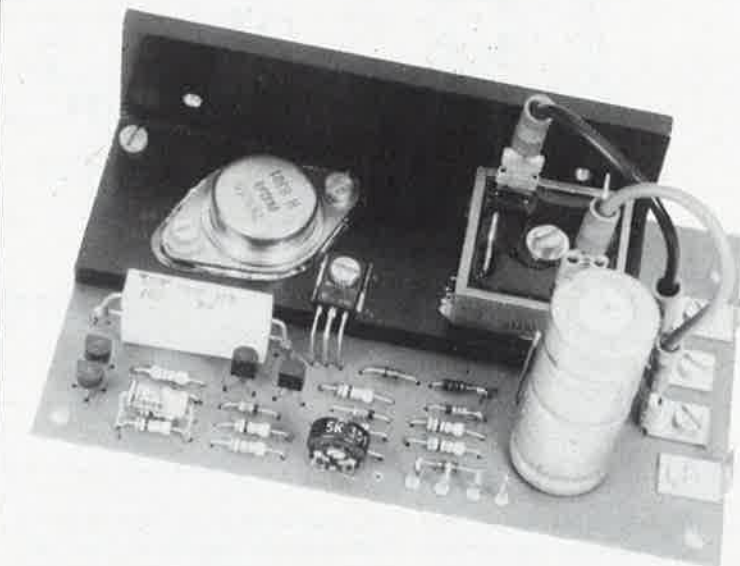
Il est cependant un fait indéniable: l'hiver n'est pas fini!

Si vous êtes un lecteur assidu de ce magazine, nous ne vous ferons pas l'injure de vous demander combien de montages Elektor a consacré, en dix ans, aux chargeurs pour batterie de voiture (Ndlr: il doit bien y en avoir une demi-douzaine). Cependant, il nous manquait jusqu'à présent un chargeur qui allie confort, simplicité, faible prix de revient et sécurité. L'une des raisons de cette absence étaient les exigences posées par la sécurité de l'utilisateur, côté transformateur en particulier.

Principe de fonctionnement

Enfin un circuit simple!!! ne manquerez-vous pas de vous exprimer à l'examen du schéma de la **figure 1**. Mieux encore, pas de «super sans plomb» (composants exotiques), rien que de l'ordinaire (2N3055, BC 547 et consorts). Une partie des économies ainsi réalisées sera consacrée à bon escient à l'achat d'un boîtier métallique solide.

L'interrupteur secteur double S2 isole le transformateur du secteur. Pour parer les conséquences d'un éventuel court-circuit, le circuit 220 V comporte un fusible lent de 1 A. A la sortie du pont de redressement la tension arrive au condensateur de lissage C1 aux bornes du-



quel nous trouvons une tension continue de 20 V environ, qui fait office de tension d'alimentation pour l'ensemble du montage.

T1 est l'un des composants cruciaux de cette réalisation. Associé au diviseur de tension R1/R2, à l'ajustable P1 et à la résistance R4, ce transistor constitue une source de courant réglable. A la sortie de T1, le courant traverse la résistance R7 pour arriver aux transistors de puissance T5 et T6 qui lui donnent un gain de 2 000 environ. Dans le cas d'une batterie très déchargée, la tension de charge commence par s'établir à une valeur comprise entre 6 et 8 V, le courant de charge se situe alors approximativement à 1,2 A (valeur définie par la position de P1). A cette tension, qui n'engendre pas la moindre contrainte pour la batterie, la charge augmente progressivement et avec elle la tension de charge. Lorsque la tension atteint 7 V environ, la diode zener D1 entre en conduction: la tension de la batterie augmente progressivement, entraînant une diminution régulière de la tension aux bornes de R3, de sorte que T1 s'ouvre de plus en plus.

Ce processus se poursuit jusqu'à ce que le courant atteigne quelque 6 A. Lorsqu'est atteinte cette intensité, le

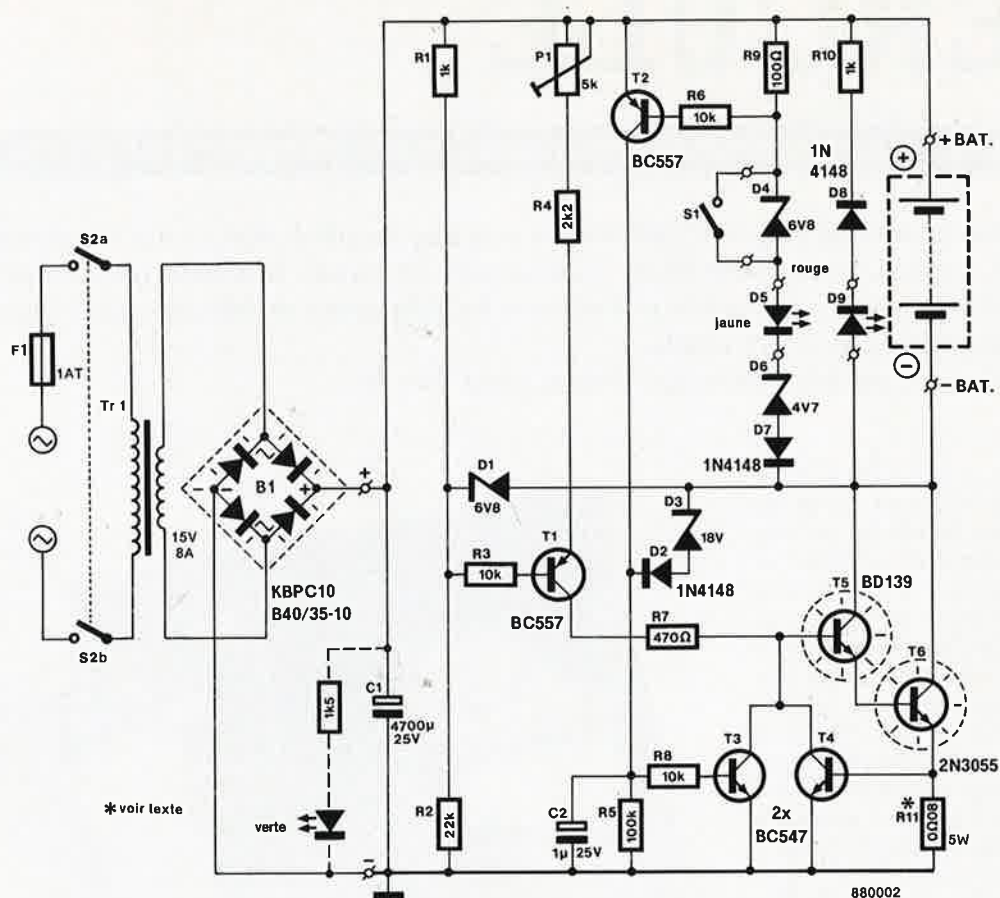
transistor T4 devient passant en raison de la chute de potentiel qui se produit aux bornes de R11. L'excédent de courant de base de T5 est alors drainé vers la masse: le courant de charge est ainsi maintenu à une valeur constante, ce qui n'empêche cependant pas la tension de charge de continuer d'augmenter progressivement. Lorsque la batterie a atteint sa pleine charge (14,4 V approximativement) le circuit pris en parallèle sur la batterie (la résistance R9 et les diodes D4...D7) est activé, entraînant l'illumination de la LED D5 qui indique à l'utilisateur que la batterie est pleinement rechargée. A la suite de la chute de tension aux bornes de R9, le transistor T2 devient passant, faisant à son tour entrer T3 en conduction; ce transistor draine alors une partie du courant de la base de T5, provoquant une diminution du courant de charge. Lorsque la tension de charge atteint 15 V environ, il ne circule plus le moindre courant, ce qui élimine tout risque de surcharge de la batterie.

Les diodes D2 et D3 assurent une double protection du montage d'une part contre une inversion de la polarité lors de son branchement à la batterie et d'autre part contre un éventuel court-circuit persistant. Si pour

Caractéristiques techniques

- Courant de charge élevé (6 A)
- Protection contre une inversion de polarité
- Protection contre les courts-circuits
- Pas de risque de surcharge de la batterie
- Possibilité de sélection de la tension de charge selon le type de batterie (6 ou 12 V)
- Charge progressive
- Rien que des composants standard
- Réglage aisé du montage

1



Mettre la main sur la résistance R11 peut être une autre source de tracas. Une solution de remplacement consiste à monter en parallèle deux résistances de 0,18/3 W. On vérifiera que les transistors T1 et T2 ne se trouvent pas dans le volume de rayonnement de R11 dont la dissipation provoquerait un échauffement gênant de ces transistors. Même en hiver, ceux-ci n'ont que faire d'un chauffage d'appoint. Comme l'illustrent le schéma et la sérigraphie,

2

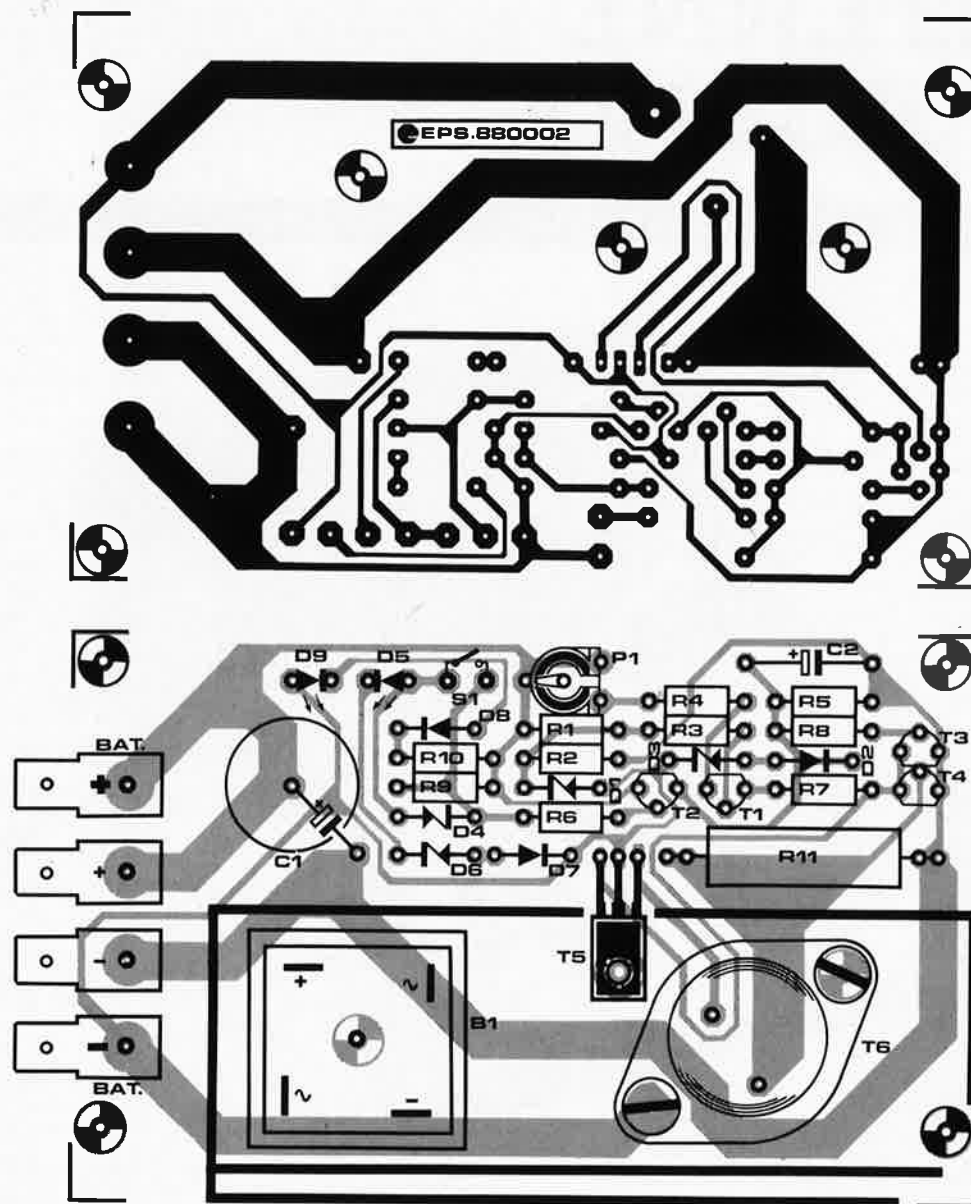


Figure 2. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé conçu pour HERCULE.

Liste des composants

Résistances:

R1, R10 = 1 k
 R2 = 22 k
 R3, R6, R8 = 10 k
 R4 = 2k2
 R5 = 100 k
 R7 = 470 Ω
 R9 = 100 Ω
 R11 = 0 Ω 08/5 W
 (2 \times 0 Ω 18/3 W en parallèle)
 P1 = 5 k ajust.

Condensateurs:

C1 = 4 700 μ /25 V
 C2 = 1 μ /25 V

Semi-conducteurs:

B1 = pont de redressement en boîtier métallique carré 10 A/40 V (tel que KBPC10 ou B40/35-10)

D1, D4 = diode zener 6V8/400 mW

D2, D7, D8 = 1N4148

D3 = diode zener 18V/400 mW

D5 = LED jaune

D6 = diode zener 4V7/400 mW

D9 = LED rouge

T1, T2 = BC 557

T3, T4 = BC 547

T5 = BD 139

T6 = 2N3055

Divers:

Tr1 = transformateur 15 V/8 A au secondaire

F1 = fusible 1 A retardé avec porte-fusible à fixation par vissage dans le boîtier

S1 = interrupteur simple miniature

S2 = interrupteur secteur double radiateur pour B1, T5 et T6

boîtier métallique

phie de l'implantation des composants, les transistors T5 et T6 et le pont redresseur B1, dont on utilisera de préférence la version carrée à surface plane avec orifice de fixation, doivent être montés sur radiateur. Veillez à leur parfaite isolation électrique (pas thermique!). Le radiateur sera placé sur une équerre métallique, comme l'illustre la photographie en début d'article, dont l'autre surface est fixée (veiller à une bonne conduction thermique par pâte thermoconductrice) à la face arrière du boîtier métallique mentionné en début d'article. Ce faisant, on augmente très sensiblement la surface chargée de dissiper la chaleur dégagée par les composants actifs du montage, l'ensemble du boîtier métallique faisant office de radiateur. Etant donnés les courants mis en jeu, une bonne dissipation prend toute son importance en été. Les quatre broches du pont de redressement sont reliées au circuit imprimé (+ et -) et au transformateur (\sim) par

l'intermédiaire de morceaux de câble de forte section dotés à leurs extrémités d'une cosse spéciale pour électricité automobile, version 6,5 mm.

Extensions et adaptations éventuelles

S'il vous faut accroître l'intensité du courant de charge, vous pourrez envisager de connecter en parallèle plusieurs étages de puissance. Attention cependant de ne pas «dépasser les bornes», 3 fois 6 A, soit 18 A nous paraît l'extrême limite. Cette intensité satisfait largement les besoins des batteries pour camions les plus «costauds». Une telle modification nécessite bien évidemment que l'on adapte en conséquence les caractéristiques du transformateur et celles du pont redresseur, du condensateur de lissage (C1) et de la résistance R4. Il va sans dire, qu'il faudra doter chaque étage de puissance

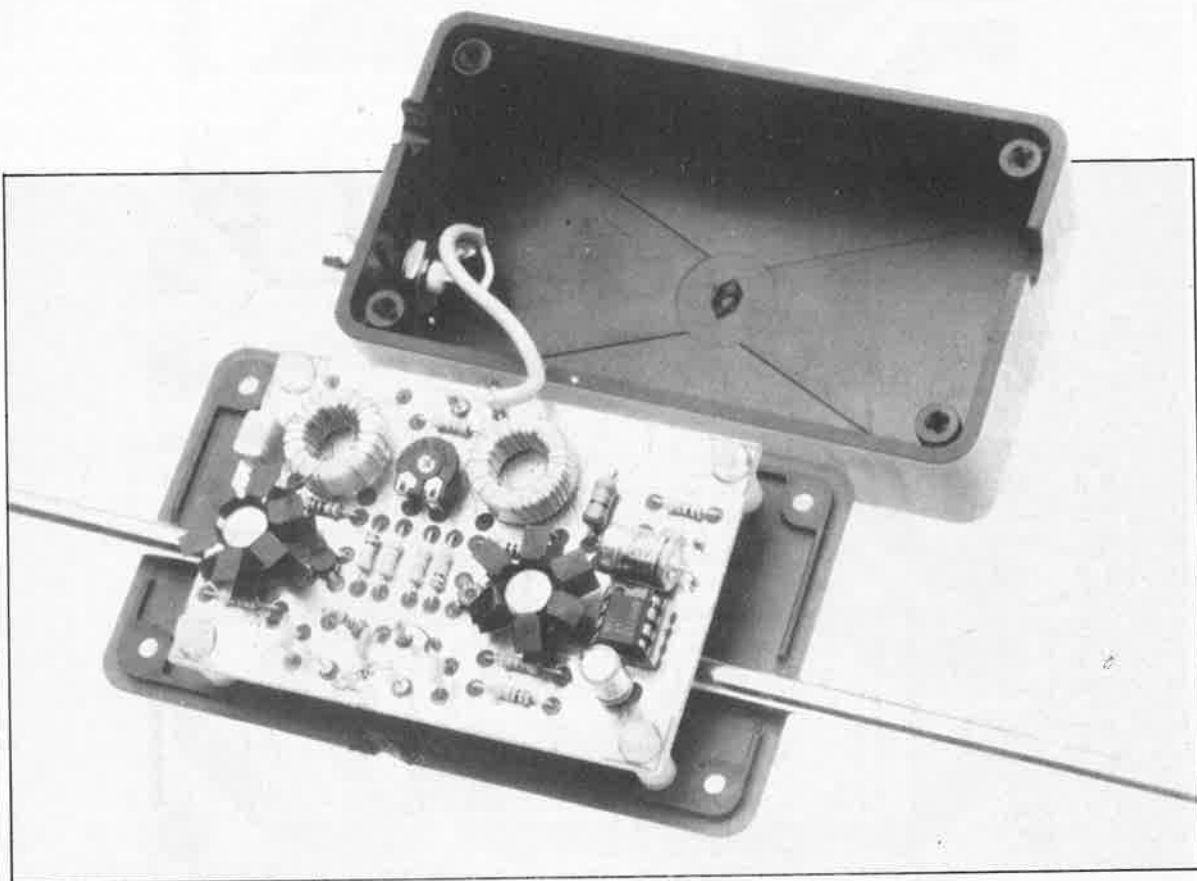
ce additionnel de son propre radiateur!

Pour la plupart de nos lecteurs l'implantation d'une LED (verte) visualisant le fonctionnement du montage se justifiera plus que l'augmentation du courant de charge. Il suffit de connecter en parallèle sur C1 (voir le schéma) une LED à l'anode de laquelle se trouve connectée une résistance de limitation de 1k5, de telle manière que la cathode soit reliée à la masse (-) et que l'autre broche de la résistance le soit au pôle positif (+) du montage. Puisque nous y sommes, pourquoi ne pas acheter aussi un ampèremètre (10 A) bon marché que l'on connectera directement aux bornes batterie (+ et -) du montage. On peut ainsi surveiller en permanence le processus de charge de la batterie et voir à tout instant où en est le courant de charge.

Grâce à ce montage, finis les problèmes de démarrage l'hiver prochain!

ANTENNE HF ACTIVE

symétrique à gain large bande



Bien que pour la plupart des habitants de notre planète l'intérêt majeur des signaux électromagnétiques véhiculés par les éthers soit de leur permettre de suivre leur émission favorite à la télévision ou à la radio, un nombre important de radio-amateurs continue de se passionner pour l'écoute des ondes radio de fréquence inférieure à 30 MHz. Etant donnée la forte sensibilité aux parasites de ces bandes HF, il est souvent difficile d'obtenir une réception décente si l'on ne dispose de rien de plus que d'une antenne de dimensions faibles; cette constatation nous a amené à concevoir et à vous proposer une antenne active compacte qui allie une suppression des parasites très efficace à une sensibilité remarquable.

A l'époque des premiers balbutiements de la radio, les principales stations de radio et les émetteurs des services nationaux se partageaient sans trop de problèmes les Grandes et les Petites Ondes (GO. et PO.). Quelques années plus tard, lorsque les radio-amateurs se furent aperçus qu'en Ondes Courtes (OC.) il était possible de couvrir des distances très importantes avec des puissances relativement faibles, les services nationaux s'intéressèrent bien évidemment eux aussi aux bandes OC.

Et lorsque plus tard, les progrès technologiques permirent le passage aux bandes VHF qui restent utilisées de nos jours, avance qui ouvrit la voie aux émetteurs radio en Modulation de Fréquence et à la télévision, l'intérêt porté à l'écoute des GO (abréviation qui signifie, répétons-le, Grandes Ondes et non pas Gentil Organisateur), des PO. et des OC. se refroidit rapidement et très sensiblement. Il reste cependant un groupe (relativement restreint) de personnes qui continuent de s'inté-

resser intensément à tout ce qui se trafique sur ces bandes HF. C'est à lui que nous nous adressons.

Les parasites: un problème majeur

La majorité des radio-amateurs et des fanatiques de l'écoute à longue distance (les DXeurs) rencontrent des problèmes d'antenne. Pour la plupart, le manque d'espace interdit l'installation d'un système d'antenne

[illegible]

Figure 1. L'ensemble de l'électronique de l'amplificateur d'antenne «respire» la symétrie. L'entrée non accordée possède une impédance élevée.

Résistances:

R1 = 100 Ω
R2 = 1 k
R3 = 68 Ω 1/4 W
R4,R5 = 10 Ω
R6,R7 = 330 Ω
R8,R9 = 100 k
R10,R11,R12 = 47 k
P1 = 220 k adjust.

Condensateurs:

C1,C2 = 4n7
C3 = 100 n
C4,C5 = 1 n CMS
C6 = 470 n
C7 = 47 μ /16 V
C8 = 100 μ /6 V

Semi-conducteurs:

D1 = diode zener
3V9/400 mW
T1,T2 = BF981
T3,T4 = 2N5109
IC1 = LF356

Bobines:

L1, L2 =
47...100 mH
(doivent être de
valeur identique)
L3a = 20 spires de fil
de cuivre émaillé de
0,2...0,3 mm de
section sur tore de
ferrite G2-3 FT16
(Micrometals) avec
prise intermédiaire à
10 spires
L3b = 4 spires de fil
de cuivre émaillé de
0,2...0,3 mm de
section sur tore de
ferrite G2-3 FT16
(Micrometals)
L4 = 30 spires de fil
de cuivre émaillé de
0,2...0,3 mm de
section sur tore de
ferrite G2-3 FT16
(Micrometals)

... la HF. Il existe différentes techniques de réduction du niveau de parasites constaté lors de l'écoute des fréquences inférieures à 30 MHz. La première, adoptée par la plupart des systèmes d'antennes, repose sur la supposition que la partie

Il existe un autre type d'antenne qui donne d'excellents résultats en HF.

l'antenne circulaire (ou à boucle) dont le comportement rappelle en de très nombreux points celui d'une antenne ferrite. L'avantage de l'antenne à boucle est la possibilité de lui donner des dimensions relativement importantes ce qui conduit à une sensibilité bien plus importante que celle présentée par une antenne ferrite. A l'image d'une antenne ferrite, notre antenne à boucle n'est cependant rien de plus qu'une bobine sans noyau. La solution antenne à boucle a l'avantage d'éviter une limitation du domaine des fréquences due aux caractéristiques ferromagnétiques du noyau, limitation rencontrée avec une antenne ferrite. En présence de niveaux de parasites électriques très importants, il peut être judicieux d'entourer l'antenne d'un blindage électrique réalisé à l'aide d'une feuille de métal non ferreux (laiton, cuivre), blindage qui évite que les fils de connexion de l'antenne (dans le cas d'une antenne ferrite) ou que l'antenne elle-même (les enroulements de la boucle dans le cas d'une antenne à boucle) ne se transforment en capteur de champs électriques. Il faut cependant veiller alors à ce que le blindage ne constitue pas lui-même une boucle fermée, bouclage qui aurait pour conséquence un court-circuit de la composante magnétique du signal que l'on cherche très précisément à capter. Il faut de ce fait supprimer un

Figure 2. Le schéma de l'alimentation est on ne peut plus classique.

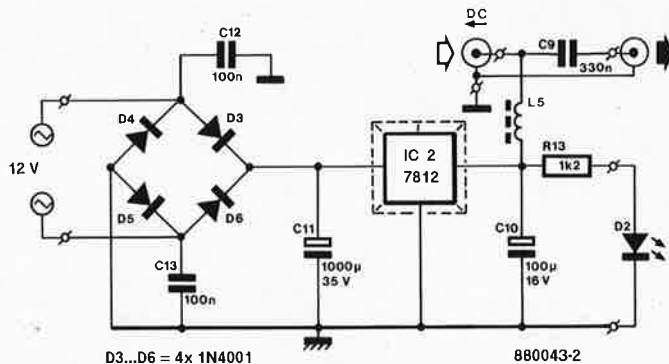
morceau du blindage à un endroit quelconque et veiller de plus à sa parfaite mise à la terre. Les deux types d'antennes dont nous venons de parler sont remarquables par leur très faible sensibilité aux champs électriques parasites véhiculés par leurs fils de connexion.

Il existe un autre type d'antenne, qui à l'image des deux antennes précédentes et à condition d'être installé dans les règles de l'art, présente des caractéristiques similaires d'insensibilité aux parasites électriques qui transitent par les lignes de connexion; il s'agit de l'antenne dipôle. Bien que ce type d'antenne soit plus spécialement sensible à la composante électrique du signal radio, en particulier lorsque pour des raisons de manque d'espace, elle possède une longueur inférieure à la moitié de la longueur d'onde moyenne $\frac{1}{2}\lambda$, l'antenne dipôle présente un avantage certain: sa symétrie. Bien ajustée, une telle antenne ne détecte que les différences entre les signaux captés par les deux moitiés identiques de l'antenne. Il est extrêmement important de faire en sorte que le câble de connexion arrivant à l'antenne ne se transforme pas en seconde moitié de l'antenne dipôle. C'est pour cette raison que l'antenne active présentée dans cet article comporte un amplificateur d'antenne parfaitement symétrique.

L'électronique

La figure 2 donne le schéma de notre amplificateur d'antenne symétrique à large-bande. L'entrée de

2



celui-ci doit être connectée aux deux moitiés d'une antenne dipôle (ou éventuellement d'une antenne à boucle). Il est important que cet amplificateur soit relié directement à l'antenne (et non pas par un câble de longueur interminable). Ce montage étant destiné à des antennes dipôles fortement raccourcies, nous avons réalisé un amplificateur présentant une entrée à haute impédance. Sachant que bien souvent, l'antenne et son amplificateur seront implantés au sommet d'un mât, nous avons opté pour une alimentation en tension continue du montage par l'intermédiaire du câble coaxial. Ce n'est pas sans raison, mais après mûre réflexion que nous avons adopté ce type de câble; il est en effet en mesure de traverser sans encombre les champs électriques parasites domestiques. Dans la plupart des cas, l'impédance d'un tel câble est de 50 Ω ; cependant, en fonction de l'impédance d'entrée du récepteur, on

pourra lui donner une valeur différente.

Les signaux fournis par les deux moitiés de l'antenne sont appliqués directement aux grilles 1 (G1) des transistors FETMOS T1 et T2. Par l'intermédiaire des selfs L1 et L2, les grilles reçoivent le niveau de tension continue nécessaire au fonctionnement des FETMOS. Si l'on se trouve dans l'impossibilité de mettre la main sur deux selfs identiques de 47 mH ou d'une valeur approchant, on peut éventuellement les remplacer par des résistances de valeur importante (100 k Ω). Les drains des deux FETMOS à grille double sont découplés pour les signaux HF. Les signaux amplifiés par ces transistors sont extraits de leurs sources pour être transmis aux transistors T3 et T4 où ils subissent une amplification additionnelle. A la sortie de ces deux transistors, on procède à un découplage du signal dans leurs lignes de collecteur avant d'en abaisser l'impédance par la self L3.

IC1 sert à maintenir à une valeur constante le courant qui circule dans l'ensemble de l'amplificateur d'antenne. Il est en effet indispensable que T3 et T4 fonctionnent dans la partie linéaire de leur courbe caractéristique et qu'en aucun cas ils ne travaillent en-deçà de leur point d'inflexion. En fait, rien n'interdit, si nécessaire, de diminuer l'intensité du courant par augmentation de la valeur de R3; ce dont il faut tenir lors de la prise d'une telle décision est la puissance des champs à l'endroit concerné, ceci en raison des risques de modulation croisée. Le risque de modulation croisée n'est réel que si l'on utilise un récepteur de qualité très moyenne ou si l'on se trouve à proximité immédiate d'un émetteur puissant.

Les valeurs des selfs L3 et L4 ne sont pas critiques; le respect des valeurs du schéma garantit un fonctionnement impeccable du montage même aux fréquences faibles. On veillera à positionner l'enroulement secondai-

Liste des composants de l'alimentation:

Résistances:

R13 = 1k2

Condensateurs:

C9 = 330 n

C10 = 100 μ /16 V

C11 = 1 000 μ /35 V

C12, C13 = 100 n

Semi-conducteurs:

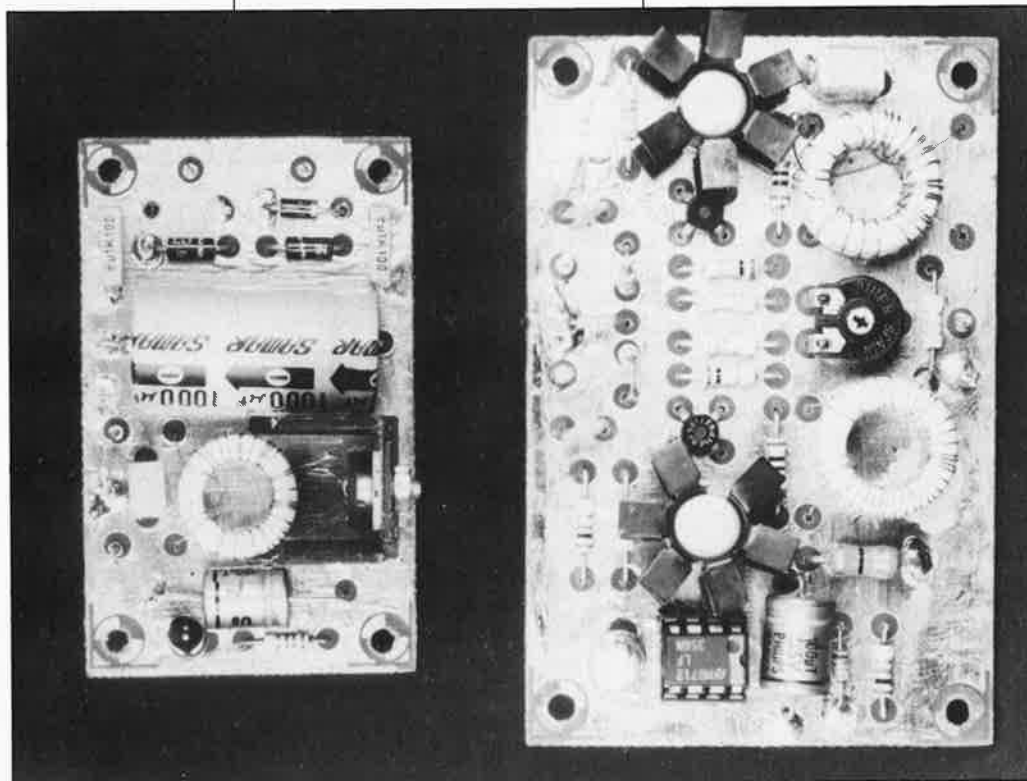
D2 = LED rouge

D3...D6 = 1N4001

IC2 = 7812

Bobines:

L5 = 30 spires de fil de cuivre émaillé de 0,2...0,3 mm de section sur tore de ferrite G2-3 FT16 (Micrometals)



re de L3 de manière aussi symétrique que possible par rapport au point médian de l'enroulement primaire de cette self. Ce positionnement ne devrait pas poser de problème particulier si l'on utilise les tores ferrite indiqués dans la liste des composants.

Il n'y a pas de problème particulier à brancher au circuit d'entrée une antenne à boucle avec condensateur parallèle; si cette connexion réduit le domaine de réception elle augmente en contrepartie la sensibilité. Lorsque l'on envisage de blinder une antenne à boucle il ne faut pas oublier qu'une telle adjonction constitue une capacité parallèle importante pour la boucle qui a pour effet non seulement de décaler très sensiblement le domaine de syntonisation d'un éventuel condensateur d'accord, mais aussi de diminuer le facteur Q du réseau d'accord constitué par l'association de l'antenne et du condensateur parallèle, ce qui résulte en une réduction de niveau du signal de sortie. A noter au passage qu'il pourrait peut-être être intéressant d'essayer la combinaison d'un dipôle vertical (composante électrique) et d'une antenne à boucle ou ferrite (composante magnétique). Si l'on veille à ce que les signaux fournis par les deux antennes arrivent à une puissance identique à l'étage d'entrée du récepteur, on pourra sélectionner, lors de la réception d'émissions sur les GO. et les PO., une unique direction de réception, alors que normalement, en raison de la forme de huit que possède normalement son diagramme de rayonnement, une antenne en boucle ou de ferrite entraînerait une réception bidirectionnelle. Une telle approche nécessite la construction de deux amplificateurs.

L'alimentation du montage (figure 2) est parfaitement conventionnelle et n'appelle pas de remarque particulière: rien de plus qu'un pont de redressement associé à un régulateur intégré et aux condensateurs habituels. Nous avons doté l'alimentation d'une LED chargée de visualiser de la présence de la tension d'alimentation, ceci de manière à éviter que l'on oublie de mettre son amplificateur d'antenne hors tension lorsque l'on ne s'en sert pas.

La réalisation

Grâce aux platines représentées en figures 3 et 4, la réalisation de ce montage devient un jeu d'enfant. L'amplificateur d'antenne proprement dit sera construit à l'aide du circuit imprimé de la figure 3, l'alimentation l'étant à l'aide du circuit de la figure 4. On respectera l'ordre d'im-

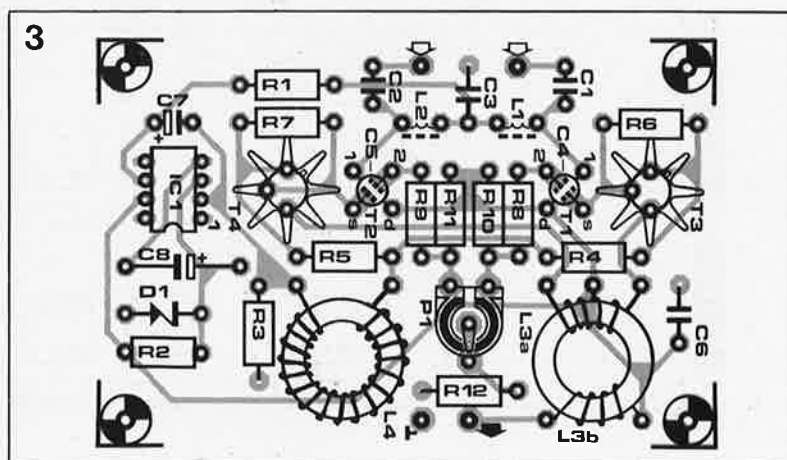


Figure 3. Représentation du dessin de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé de notre antenne active.

plantation habituel, à savoir résistances, condensateurs, selfs, pour finir par les semi-conducteurs. Bien qu'à l'heure actuelle, les FETMOS à grille double soient dotés d'une protection interne contre les charges d'électricité statique (qui pourraient en provoquer la destruction), il est préférable de prendre la précaution de court-circuiter leurs broches tant qu'ils n'ont pas été soudés en place sur le circuit imprimé.

Les deux condensateurs plaquette CMS C4 et C5 seront soudés côté pistes à même les broches correspondantes de T1 et T2. Nous n'insisterons pas sur la nécessité, si l'on envisage d'utiliser ce montage en "plein air", de le placer dans un boîtier parfaitement étanche. Pour éviter tout problème de sécurité électrique on adoptera de préférence un module adaptateur secteur comme transformateur d'alimentation et, selon le type de tension fourni par celui-ci (alternative ou continue), on pourra (dans le second cas) supprimer le pont de redressement (D3...D6).

Réglage

Il n'est pas nécessaire de posséder des talents de grimpeur émérite pour effectuer le réglage de ce montage. On commence par connecter une faible longueur de fil métallique au condensateur C1 ou C2. On se met ensuite à l'écoute d'un émetteur relativement puissant. Après avoir mis le montage sous tension, on note

la valeur affichée par l'indicateur de puissance de champ (S-mètre). On procède ensuite à l'interconnection de C1 et de C2 de manière à ce que le signal soit appliqué aux deux moitiés de l'amplificateur d'antenne. En raison de la symétrie de celui-ci, les deux signaux en opposition de phase qui aboutissent sur la self L3 devraient s'annuler de sorte que la valeur visualisée par le S-mètre doit être la plus faible possible. Si tel n'est pas le cas, il faudra, par action sur P1, augmenter ou diminuer le gain de l'une des moitiés de l'amplificateur. A un moment donné, P1 doit permettre de trouver un débattement minimum du S-mètre.

Nous venons de terminer le réglage de l'amplificateur que l'on peut ensuite connecter à une antenne dipôle avant de monter l'ensemble en bout de mât. Il est important de se rappeler, lors du montage de cette antenne sur le mât, que tout élément métallique (qu'il s'agisse du mât proprement dit ou du coaxial) placé à proximité immédiate de l'une des moitiés de l'antenne peut exercer une influence négative sur la symétrie que l'on avait ajustée avec le plus grand soin (réduisant à néant le principe de fonctionnement du montage et éliminant de ce fait tout le bénéfice que l'on pouvait attendre de son implantation). Si l'on utilise une antenne à boucle à blindage symétrique, il y a bien moins de risques de se trouver confronté à un tel problème.

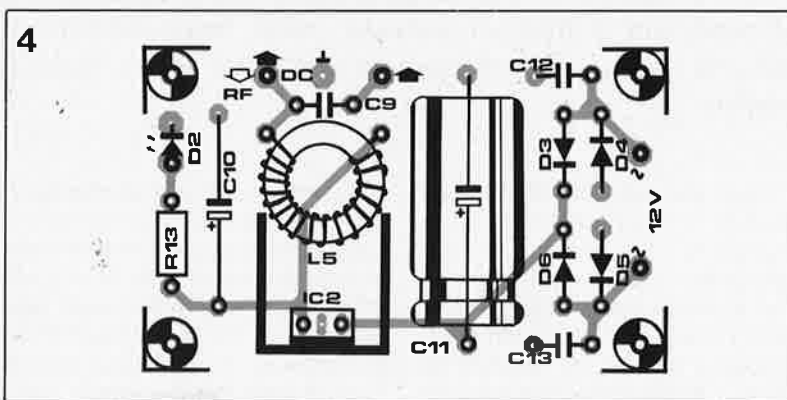
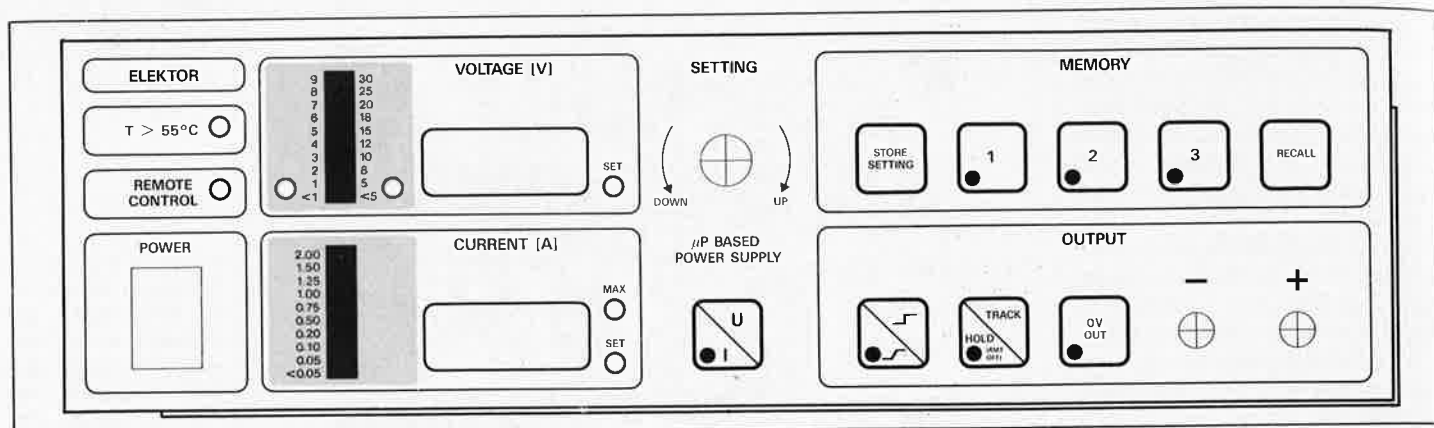
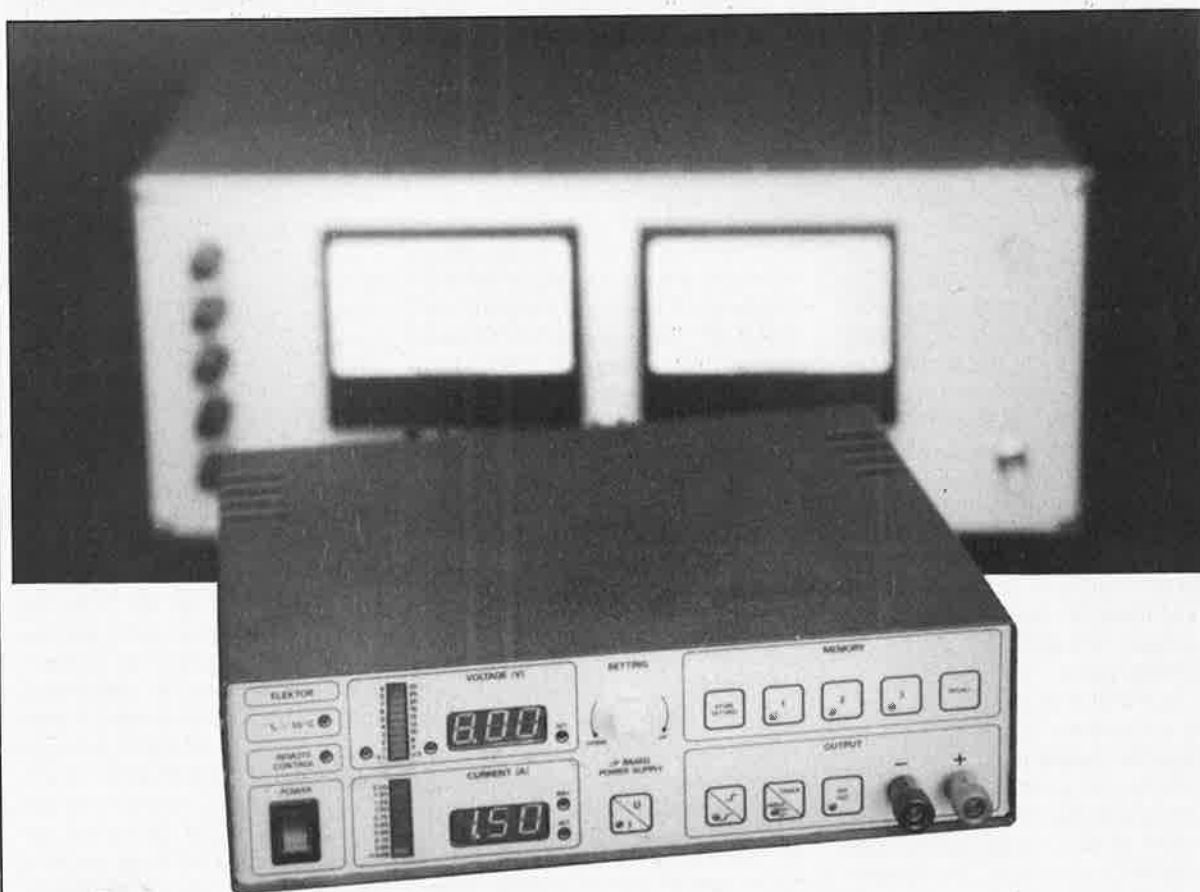


Figure 4. Représentation du dessin de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé de l'alimentation. L'alimentation de l'amplificateur se fait par l'intermédiaire du câble coaxial. A noter, qu'en supprimant la self L5 on se trouve en présence d'une alimentation 12 V «utilisable à toutes les sauces».



alimentation 0...30 V/2,5 A commandée par μP 8751

lère partie



Avant d'aborder la lecture du premier des trois articles que nous consacrons à notre alimentation à microprocesseur, nous vous recommandons de parcourir le (long) résumé de ses caractéristiques que nous avons établi pour vous dans le tableau ci-contre.

On peut dire, un peu sous forme de boutade, qu'à une époque où tout se miniaturise à une cadence formidable, un des plus gros inconvénients des appareils électroniques est le fait qu'il faille encore les alimenter. Conscient de cela, les concepteurs s'acharnent à trouver des sources de

courant nouvelles, tout en cherchant à réduire aussi bien les besoins en courant des appareils, que le volume et le poids des sources de courant connues. La variété des piles, des batteries ou des accumulateurs rechargeables et des alimentations super-compactes de tout poil actuel-

lement disponibles, témoigne des progrès enregistrés récemment en la matière. Cependant, dans un laboratoire d'électronique, l'alimentation stabilisée à tension de sortie variable reste la source de courant par excellence; elle est un outil aussi indispensable à l'électronicien dans sa

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Spécifications:

- Alimentation de précision
- Tension de sortie réglable en façade ou par l'interface série (RS232) de 0 à 30 V (commande par pas de 10 mV sur l'interface série)
- Limitation de courant réglable en façade ou par l'interface série (RS232) de 0 à 2,5 A (commande par pas de 10 mA sur l'interface série)
- Ondulation résiduelle/bruit de sortie à pleine charge: < 2 mV_{crête à crête}
- Régulation en charge: < 2 mV_{crête à crête} (variation de 0 à 100% de la charge)

Affichage et clavier:

- Affichage numérique à 7 segments (3 chiffres) de la valeur de la tension réelle de sortie ou de la tension de consigne (fonction VOLTAGE)
- Affichage numérique à 7 segments (3 chiffres) de la valeur du courant de sortie réel ou de la valeur de limitation du courant (fonction CURRENT)
- Affichage analogique par 2 barres de 10 LED de la valeur réelle de la tension et du courant, et affichage analogique par 2 points de la valeur de consigne de la tension et du courant de limitation
- Trois programmes sauvegardés en permanence en E²PROM (fonction MEMORY, 3 tensions, 3 courants et 3 modes de transition)
- Protection des sorties contre les valeurs erratiques aussi bien à la mise sous tension (sortie forcée à zéro pendant deux secondes) qu'à la coupure (la sortie est forcée à 0 V avant que la tension d'alimentation ne soit tombée sous les seuils d'imprévisibilité)
- Mise à zéro instantanée de la tension de sortie par bouton en façade (fonction 0 V OUT avec indication lumineuse; mise en service automatique à la mise sous tension)
- Transition instantanée ou progressive (0,5 s, avec indication lumineuse) entre la valeur de tension actuelle et la nouvelle valeur programmée
- Possibilité de modifier le réglage en façade ou dans la mémoire sans influencer la sortie (fonction HOLD avec indication lumineuse)
- Indication lumineuse de l'entrée en service de la limitation de courant, de la protection thermique et/ou de l'interface série (voir ci-dessous)

Conception:

- Microcontrôleur 8751
- Convertisseur N/A PM-7548 de 12 bits pour la commande de tension
- Convertisseur N/A DAC-0831 de 8 bits pour la commande de courant
- Tension de référence de 5 V fournie par un circuit de précision (REF02)
- Convertisseur A/N TL501C de 12 bits pour la mesure de la tension et du courant de sortie, et pour la mesure de la température de l'étage de puissance
- Protection thermique avec indication lumineuse préalable
- Commande de réglage «analogique» des valeurs de consigne par encodeur rotatif sans fin
- Sauvegarde permanente (10 ans) en E²PROM 16 x 16 bits de 3 x 3 paramètres programmables à volonté par l'utilisateur
- Commutation des enroulements au secondaire du transformateur en fonction de la tension de consigne

Interface de communication série

- 9600 bauds, 8 bits de donnée, 2 bits d'arrêt, pas de bit de parité: format praticable sur n'importe quel micro-ordinateur
- Protocole de communication simplifié, efficace mais bon marché, permettant de mettre plusieurs alimentations (ou d'autres appareils) en parallèle sur le même canal série - chaque alimentation possède son propre code d'identification (pair pour l'établissement de la communication, impair pour la suppression)
- Communication avec ou sans écho
- Commande d'interrogation du statut
- Programmation de toutes les fonctions (sauf la mémoire) par l'interface série (micro-ordinateur)
- Lecture des valeurs de tension et de courant de consigne et des valeurs réelles sur l'interface série par un micro-ordinateur (l'état de la protection thermique peut aussi être demandé par le canal série)
- Fonctionnement simultané de la commande par le clavier et par l'interface série
- Possibilité de verrouillage réciproque du clavier (touches en façade) par l'interface série, et de l'interface série par le clavier
- Vérification de la syntaxe des commandes

pratique quotidienne que le sont le multimètre et le fer à souder.

Il n'y a donc rien d'étonnant à ce qu'un magazine d'électronique comme celui-ci revienne sur le sujet à intervalles plus ou moins réguliers, pour proposer à ses lecteurs soit une remise au goût du jour de principes anciens, soit une conception entièrement nouvelle des solutions et des moyens à mettre en oeuvre. C'est ce que nous faisons ici en ouvrant une série de deux ou trois articles sur une alimentation commandée par un microprocesseur.

Défense du principe d'une alimentation à μP

Une alimentation à microprocesseur, c'est un peu tiré par les cheveux, direz-vous. Nous sommes parfaitement de votre avis; plus exactement, nous aussi *étions* de cet avis.

Le concepteur de l'alimentation avoue s'être lui-même demandé au départ s'il était bien raisonnable de céder aux charmes de la fée informatique au point de la laisser s'insinuer dans ce qui est considéré comme un des bastions de l'analogique. C'était il y a quelques mois, à une époque où il n'y avait encore, en fait d'alimentation à microcontrôleur, que quelques vagues idées rapidement jetées sur papier au cours d'un comité de rédaction.

Rien de tel qu'un départ mitigé pour stimuler l'imagination et freiner en même temps les ardeurs excessives. Aujourd'hui nous abordons la publication d'une alimentation dont nous avons de bonnes raisons d'être fiers. Nous sommes confiants dans le fait que nos lecteurs, même les plus réticents à l'idée de mettre un microcontrôleur dans une alimentation, ne tiendraient déjà plus en place si nous pouvions leur démontrer *in vivo* les performances de l'appareil. A charge de cet article (et de celui qui suivra) de faire passer le courant et de vous communiquer un peu cette jubilation que nous éprouvons en mettant au point un montage comme celui-ci et en le publiant.

La présence d'un microcontrôleur dans cette alimentation n'est pas une question de mode; elle est justifiée par trois grandes raisons fondamentales et sérieuses qui ont trait au réglage des paramètres de l'alimentation: **la précision, le confort et la communication.**

1. On peut faire des alimentations réglables avec une grande précision sans microprocesseur, mais ce n'est pas aussi facile.
2. Il n'est pas nécessaire de faire appel à un microprocesseur pour qu'une alimentation soit agréable à

utiliser, mais plus elle possèdera de fonctions, plus il sera difficile de s'en passer.

3. Il est à peu près impossible de réaliser une alimentation pilotable par ordinateur sans faire appel à un microprocesseur ou un microcontrôleur.

Autant le microcontrôleur joue un rôle capital dans toutes les fonctions de **réglage** de l'alimentation, autant il reste complètement étranger aux fonctions de **régulation**!

Au fil de la description de ce montage, on verra que dans le cadre des 4 Koctets de mémoire disponibles sur le 8751, tout a vraiment été fait pour tirer le maximum de ce microcontrôleur et justifier sa présence dans un circuit où elle est discutable a priori. Non seulement le confort d'utilisation a été poussé aussi loin que possible, mais on a aussi prescrit l'emploi de tout circuit spécialisé pour l'affichage et le clavier: c'est le processeur qui se charge de commander directement les 6 afficheurs et la trentaine de LED; c'est lui qui décode les touches du clavier à membrane et scrute en permanence la position du bouton de réglage de la tension et du courant, et tout cela il le fait sans intermédiaires. Il n'y a dans ce schéma ni verrou, ni tampons de bus, ni décodeur, ni circuit d'E/S, ni autre quincaillerie ordinaire des circuits à microprocesseurs. On y cherchera même en vain un décodeur d'adresses, dont la présence serait pourtant justifiée lorsque l'on songe au fait qu'en plus de l'affichage et du clavier, il y a trois convertis-

seurs (dont deux à 12 bits), un multiplexeur et une interface série à gérer. Et voilà comment de la question initiale: "à quoi peut bien servir un μP dans une alimentation?", nous en sommes arrivés à la question finale: "le logiciel tiendra-t-il dans les 4 K de ROM que nous avons à notre disposition?". Les gens qui ne connaissent pas bien les microprocesseurs doivent même se demander, à la lecture de ce qui précède, si en fin de compte un seul microcontrôleur va avoir le temps de tout faire...

Principe d'une alimentation à μP

Avant d'entrer dans le vif du sujet, nous signalons à nos lecteurs peu ou pas intéressés par ce projet en tant que tel, qu'il comporte néanmoins un certain nombre de composants très intéressants. Il y a là notamment un encodeur rotatif, une EPROM et des convertisseurs A/N et N/A, qui n'avaient jamais été utilisés dans des montages publiés par ELEKTOR.

L'alimentation proprement dite, c'est-à-dire la partie du circuit chargée de réguler une tension et de limiter un courant est un **circuit de régulation en série**, classique et éprouvé, comme nous le verrons lorsque nous aborderons la description du schéma. Le microprocesseur et les convertisseurs numérique/analogique vont donc se comporter fondamentalement comme deux potentiomètres (de précision) qui commanderaient l'entrée des deux étages de régulation de tension et de limitation du courant.

En plus de cela, le processeur per-

met de mettre en mémoire certains paramètres de programmation de l'alimentation de façon à les retrouver instantanément, par exemple au début de chaque séance de travail. Un troisième aspect important du rôle du processeur est de permettre la commande de l'alimentation par un canal de communication série.

Un examen de la façade de notre alimentation révèle que celle-ci ne compte pas moins de 11 organes de commande (9 touches, un bouton rotatif et l'interrupteur ON/OFF) et 34 LED, plus les 6 afficheurs à 7 segments. Sans parler de l'interface série dont le connecteur ne se trouve pas en façade! Ce rapide survol de la façade va nous permettre d'évoquer toutes les fonctions de l'appareil avant de les étudier en détail. Une énumération concise mais complète apparaît dans le **tableau des caractéristiques**, tandis que le synoptique de la **figure 1** donne une idée d'ensemble.

Le circuit analogique de régulation

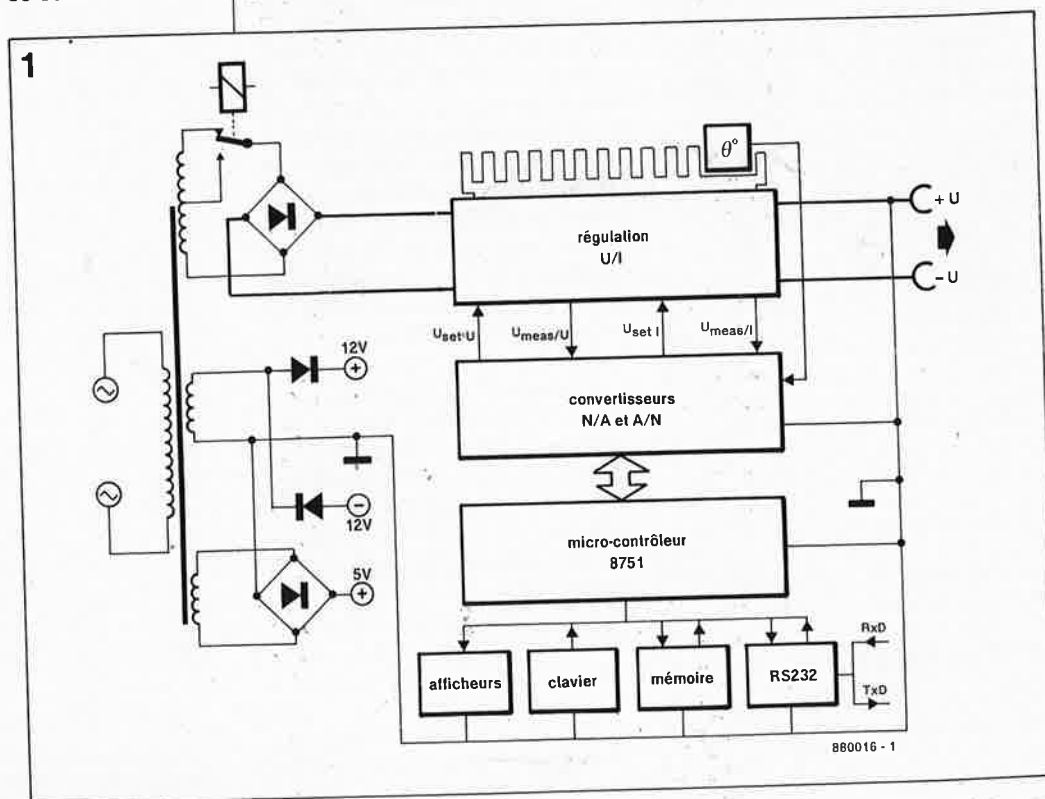
Comme nous l'avons déjà dit, il ne manque que 2 potentiomètres pour faire du circuit de la **figure 2** une alimentation de laboratoire précise, robuste et à tension de sortie et limitation de courant variables.

La régulation de tension est effectuée par IC1: cet amplificateur opérationnel draine à travers D3 une partie du courant de base de T4 et T5; la limitation de courant se fait selon le même principe, à travers D4. Ces deux diodes forment avec R16 donc une porte OU analogique qui permet aux deux dispositifs de coexister sur le même étage de puissance. Il est important de noter d'emblée que la masse du circuit de régulation (± 12 V) et celle de la partie μP (5 V) sont au potentiel de la tension de sortie de l'alimentation proprement dite (la borne "+"). Ce qui signifie que tout le circuit de régulation flotte littéralement avec la tension de sortie de 0 à 30 V.

Les deux amplificateurs opérationnels sont alimentés par une tension symétrique pour obtenir une régulation de la tension et du courant de sortie jusqu'à 0 V. Le rôle de IC1 est de comparer la tension U_{setU} que lui fournit le microcontrôleur à travers le convertisseur N/A à la tension de sortie.

Le principe de régulation mis en oeuvre dans cette alimentation est schématisé sur la **figure 3**. Bien que simple en apparence, il recèle une grande complexité si l'on veut suivre le processus de régulation dans le détail. La difficulté vient notamment

Figure 1. Schématisation de la configuration de l'alimentation commandée par microcontrôleur 8751. On remarquera que la masse du circuit de régulation est au potentiel de la sortie positive de l'alimentation et varie donc avec lui de 0 à 30 V par rapport au potentiel de la sortie -U. Le processeur gère directement l'adressage des circuits périphériques, le multiplexage des afficheurs, l'analyse du clavier, la programmation de la mémoire et la gestion de l'interface série.



2

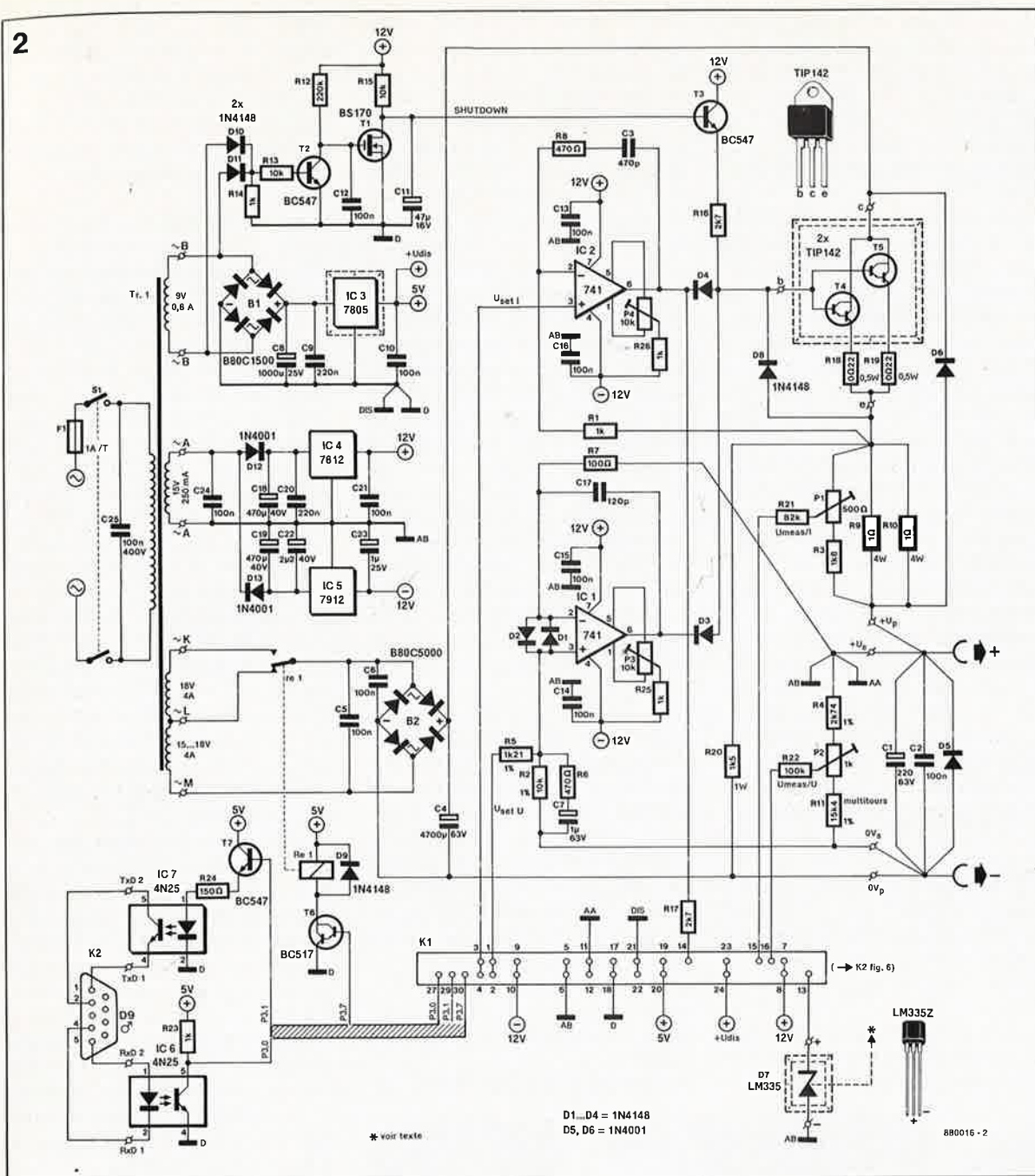


Figure 2. Le circuit analogique de puissance de l'alimentation. Nous attirons votre attention sur la configuration en étoile des noeuds R1-R9-R10-R18-R19-R20-P1, et des connexions sur les deux bornes de sortie. Quand bien même cette représentation peut paraître inélégante, elle est indispensable car elle rend compte de l'importance des connexions en étoile sur le plan électrique.

Notez qu'il existe une ligne de masse pour le circuit numérique (D), une masse pour l'affichage (DIS), une masse analogique du circuit de régulation (AB), une masse analogique du circuit de commande numérique (AA), toutes reliées au potentiel +U (mais pas n'importe comment!).

du fait des potentiels flottants. Chacun sait qu'un amplificateur opérationnel cherche toujours à réduire la différence de tension entre ses entrées en corrigeant sa tension de sortie. Sur un amplificateur opérationnel idéal, la régulation est telle que cette différence soit réduite à zéro. Ceci implique, pour en revenir à notre schéma, que le courant à travers R_x est égal à la tension de commande fournie par le convertisseur N/A U_{DAC} divisée par R_x . Appelons ce courant I_{ref} .

Si A1 est un amplificateur opérationnel idéal, il ne circule pas de courant par son entrée; notre courant I_{ref} passe donc entièrement par R_y , aux bornes de laquelle on relèvera par conséquent une tension $I_{ref} \cdot R_y$, soit $(U_{DAC}/R_x) \cdot R_y$. Or comme la tension sur l'entrée non inverseuse de A1 est identique à la tension sur l'entrée inverseuse de cet amplificateur opéra-

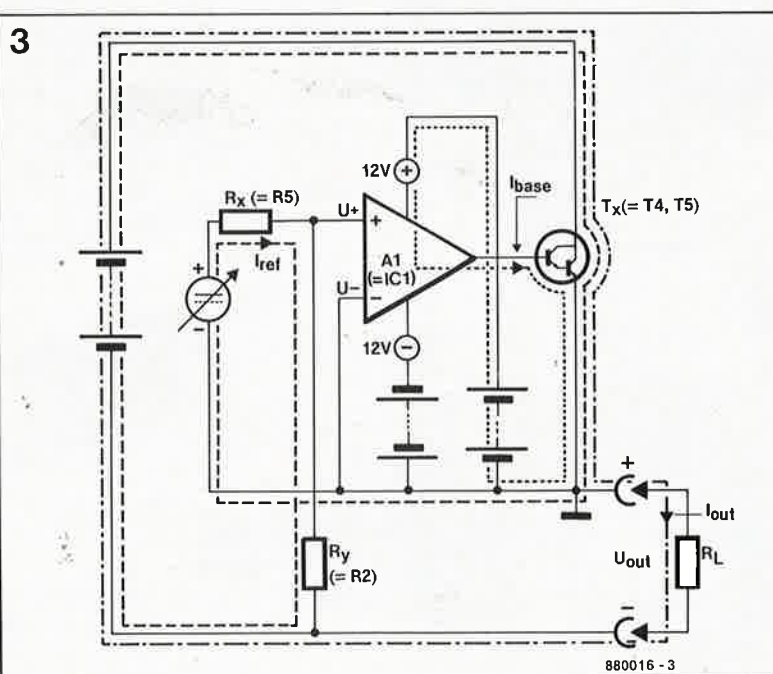


Figure 3. Le principe de la régulation est simple en apparence, mais recèle en fait une grande subtilité qui mérite que l'on s'y arrête un instant. Le paragraphe consacré à cet étage s'efforce d'en analyser le fonctionnement en quelques lignes.

tionnel, on aura sur R_y une tension égale à la différence de potentiel entre la borne positive et la masse de l'alimentation. D'où l'on déduit que $U_{out} = U_{Ry} = U_{DAC} \cdot (R_y/R_x)$; en d'autres termes, la tension de sortie est proportionnelle à la tension de commande U_{DAC} .

Supposons que le circuit de régulation ne s'est pas encore stabilisé, par exemple parce que la sortie de l'alimentation était court-circuitée et que l'on vient de supprimer ce court-circuit. La tension U_+ est plus positive que la tension U_- ($U_+ - U_- = U_{DAC}$). Ce qui entraîne une élévation très nette du potentiel de sortie de A1 par rapport à la masse (qui est dans ce cas au potentiel "++" U_{out} !); T1 se met à conduire, il circule un courant de base selon la ligne pointillée fine. Le courant collecteur-émetteur de T1 qui se met alors à circuler (suivre la ligne tiretée) notamment à travers R_x et R_y réduit la différence de potentiel entre U_+ et U_- (puisque R_x provoque une chute de tension). C'est ainsi que l'alimentation régule la tension de sortie jusqu'à ce qu'un équilibre s'installe, de façon à ce que la différence entre U_+ et U_- soit nulle. Ce processus est bien entendu extrêmement rapide. Si l'on met le circuit en charge (résistance R_D), l'intensité du courant de base augmentera, et donc aussi celle du courant collecteur-émetteur, et nous aurons le courant de service représenté par la ligne pointillée mixte.

Pour ce qui concerne la régulation du courant de sortie, les choses sont plus simples. La chute de tension sur

les résistances R9 et R10 est comparée par IC2 à la tension de commande U_{set} fournie par le microcontrôleur par l'intermédiaire d'un convertisseur N/A. Tant que le courant de sortie reste inférieur au seuil de limitation de courant fixé par l'utilisateur, la tension de sortie de l'amplificateur opérationnel reste proche du potentiel positif de l'alimentation (+12 V), parce que la tension sur l'entrée non inverseuse de IC2, c'est-à-dire la tension de commande du circuit de limitation, est supérieure à la chute de tension provoquée sur les résistances R9 et R10 par le courant de sortie. Dès que la chute de tension relevée aux bornes des résistances (qui forment palpeur de courant et convertissent le courant en tension) devient égale à la tension de commande, la tension de sortie de l'amplificateur opérationnel IC2 chute et réduit de ce fait le courant de base des transistors-série ce qui empêche le courant de sortie d'augmenter. Par la même occasion, la LED I_{REG} s'allume.

La diode D6 joue le rôle de gardien: elle empêche l'apparition d'une tension inverse de plus de 0,6 V sur les transistors-série. C'est ce qui se passerait, en l'absence de cette diode, lorsque la tension de sortie passe à 0 V alors que le condensateur de sortie est encore chargé, ou encore lorsque l'on applique une tension extérieure alors que l'alimentation elle-même n'est pas sous tension. Les condensateurs C17 et C3 garantissent la stabilité du circuit de régulation.

La résistance R20 joue le rôle de

charge à vide (montée en amont des résistances du palpeur de courant) pour stabiliser le circuit de régulation. Elle permet notamment au condensateur de sortie de se décharger en l'absence de charge réelle en sortie de l'alimentation.

Le capteur LM335Z est monté sur le radiateur des transistors de régulation, et fournit une tension directement proportionnelle à la température (10 mV/K). Lorsque la limite de 55 °C est atteinte, la LED "T > 55 °C" de façade se met à clignoter. Lorsque la température vient à dépasser le seuil de 65 °C, la LED continue de clignoter, mais la LED de la touche "0 V OUT" s'allume aussi, et la tension de sortie passe à zéro. Ce seuil de protection thermique peut paraître bas, mais c'est ce qu'imposent les normes eu égard aux risques de brûlure que représente un radiateur avec lequel l'utilisateur peut entrer en contact. Une fois que la protection thermique a été enclenchée, il est impossible d'obtenir la réapparition d'une tension de sortie différente de 0 V tant que la température captée par le LM335 n'est pas retombée sous le seuil fatidique de 65 °C.

Le choix a priori peu enthousiasmant des 741 est motivé par leur robustesse et compensé par un circuit de correction d'offset sur lequel nous reviendrons au moment du réglage. Il faudra éviter d'utiliser une résistance de 4 ou 5 W ordinaire comme palpeur de courant (la dérive thermique est de 900 ppm sur les résistances de puissance ordinaires au lieu des 90 ppm tolérables). On implantera de préférence le type indiqué dans la liste des composants pour R9 et R10, ou un équivalent.

Sur la face avant, il n'y a pas de prise de terre; on pourra néanmoins en placer une à l'arrière du coffret. Il en va de même pour les entrées SENSE qui ne sont pas prévues séparément sur la façade: on peut séparer les lignes U_+ et U_s comme nous le verrons lors de la description de la réalisation.

Les tensions de mesure $U_{meas/U}$ et $U_{meas/I}$ sont prélevées en sortie par le curseur des potentiomètres P1 et P2 pour permettre le réglage de l'affichage pleine échelle des valeurs correspondantes. Un détail intéressant: l'inversion de polarité entre ces deux tensions: $U_{meas/I}$ est une tension positive par rapport à la masse du dispositif de mesure (borne "++" de l'alimentation!), alors que $U_{meas/U}$ est une tension négative. Nous aurons l'occasion de reparler de cette inversion lorsque nous décrirons le circuit de conversion A/N.

Au laboratoire d'ELEKTOR, Peter Theunissen, le concepteur de l'alimentation à microcontrôleur 8751 vient de mettre en service un de ses premiers prototypes. Tout en faisant varier la charge (avec l'appareil dont il actionne le gros bouton de la main gauche) il surveille la compensation du courant de sortie par le 8751, et compare les indications données par le multimètre numérique à celles qui apparaissent sur l'affichage (caché involontairement par la main droite).



Avant de nous glisser par le connecteur J1 vers le circuit du microcontrôleur, nous allons nous intéresser à certains détails encore énigmatiques de notre schéma. Pourquoi y a-t-il un relais entre le redresseur B2 et le transformateur d'alimentation?

Enroulements commutés

Pour éviter une trop forte dissipation de puissance lorsque la valeur de la tension de sortie est basse, la large plage de la tension de service de notre alimentation a été divisée en deux. Dans la pratique, ceci ne comporte que des avantages. Le transformateur d'alimentation choisi comportera deux enroulements secondaires de 15 V connectés en série. Un circuit de commutation de calibre (à relais) passe de l'enroulement secondaire de 30 V dès que la tension de consigne réglée par l'utilisateur dépasse le seuil de 11 V en montant. Ce même circuit de commutation repasse de l'enroulement de 30 V à celui de 15 V aussitôt que la tension de consigne repasse sous le seuil de 10 V. L'hystérésis évite les oscillations du circuit de commutation lorsque la tension de consigne varie autour des seuils de commutation. La commande du relais est assurée directement par le microcontrôleur à travers un transistor darlington BC517.

D'après vous, **cette commutation d'enroulements doit-elle se faire en fonction de la valeur de la tension de consigne ou sur la base de la valeur réelle mesurée à la sortie?** Imaginons une situation dans laquelle la tension de consigne a été fixée à 12 V, et la limite de courant à 1,5 A. Si à présent le courant augmente et dépasse le seuil de consigne, le circuit de limitation de courant entre en action: la tension de sortie chute. Imaginons qu'elle se stabilise à 9,5 V, ce qui est inférieur au seuil de commutation des enroulements. Si la commutation intervenait en fonction de la tension de sortie réelle (et non pas en fonction de la tension de consigne), la commutation aurait lieu: l'enroulement de 30 V ne serait plus en service, et ce serait celui de 15 V.

Imaginons maintenant que le courant de sortie vienne à repasser à une valeur inférieure au seuil de limitation: la tension de sortie remonterait quasi instantanément, mais il faudrait attendre la fin de la prochaine conversion analogique/numérique de la tension de sortie pour que le processeur soit à même de constater que cette tension de sortie est repassée au-dessus du seuil de commutation. Durant ce laps de temps (loin d'être négligeable) la tension

de sortie souffrirait de l'absence de l'enroulement à potentiel élevé, et il est vraisemblable que le circuit de régulation serait à la limite de l'essoufflement: l'apparition d'une forte ondulation résiduelle n'est pas à exclure. Les courbes de tension et de courant de la **figure 4** retracent le processus que nous venons de décrire.

En raison de la relative lenteur de la conversion analogique/numérique de la valeur mesurée, l'inertie du retour à la tension de sortie normale perturberait le fonctionnement de l'alimentation. C'est pourquoi **la commutation des enroulements doit se faire sur la base de la valeur de consigne**. D'ailleurs, en cas de court-circuit persistant, l'alimentation est de toutes façons protégée par un circuit de surveillance thermique.

Le transformateur de notre alimentation comporte donc 4 enroulements distincts au secondaire:

- 8...10 V/750 mA pour la tension de 5 V des circuits numériques (et pour le circuit de détection de chute de tension - voir ci-dessous)

- 15 V/150 mA pour l'alimentation symétrique des amplificateurs opérationnels (± 12 V)

- 2 x 15...17 V/4 A pour le circuit de puissance.

Détection de chute de la tension d'alimentation

Dans une alimentation, il est important que le comportement de la tension de sortie soit prévisible lors de la mise sous tension aussi bien que lors de la coupure. Ceci est d'autant plus nécessaire que l'alimentation est commandée par un microprocesseur qui est un facteur d'incertitude supplémentaire lors de la mise sous tension et lors de la coupure. Ici, le comportement du convertisseur numérique/analogique et des tensions de sortie est imprévisible, en raison notamment du nombre des amplificateurs opérationnels en série dans le circuit N/A.

Depuis quelques temps, on rencontre de plus en plus fréquemment des circuits intégrés spécialisés pour assurer cette fonction de détection de chute de tension d'alimentation dans les schémas de circuits numériques et logiques; ce sont en fait des comparateurs rapides. Ici nous avons préféré un dispositif discret dont la simplicité ne dément en rien l'efficacité. Il s'agit de l'étage de détection de la **figure 5**.

Lors de la mise sous tension, le condensateur électro-chimique de 47 μ F C11 du circuit *shut-down* est encore déchargé et il maintient T3 à l'état bloqué: la tension de sortie de l'alimentation reste donc nulle. Les on-

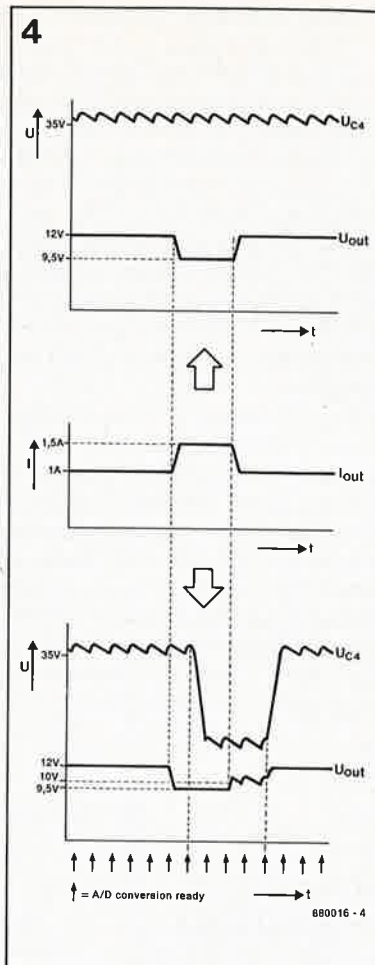


Figure 4. Pourquoi la commutation des enroulements du secondaire du transformateur se fait-elle en fonction de la tension de consigne et non de la tension de sortie réelle? L'explication de ce détail est simple, mais elle exige que l'on analyse dans le détail le déroulement d'une telle opération de commutation.

Figure 5. Il est important, dans le cas d'une commande numérique, de maîtriser parfaitement le comportement du circuit lors de la mise sous tension et au moment de la coupure de la tension. C'est pourquoi nous avons mis en oeuvre ici un circuit rapide de verrouillage de la tension de sortie dès que les alternances redressées disparaissent.

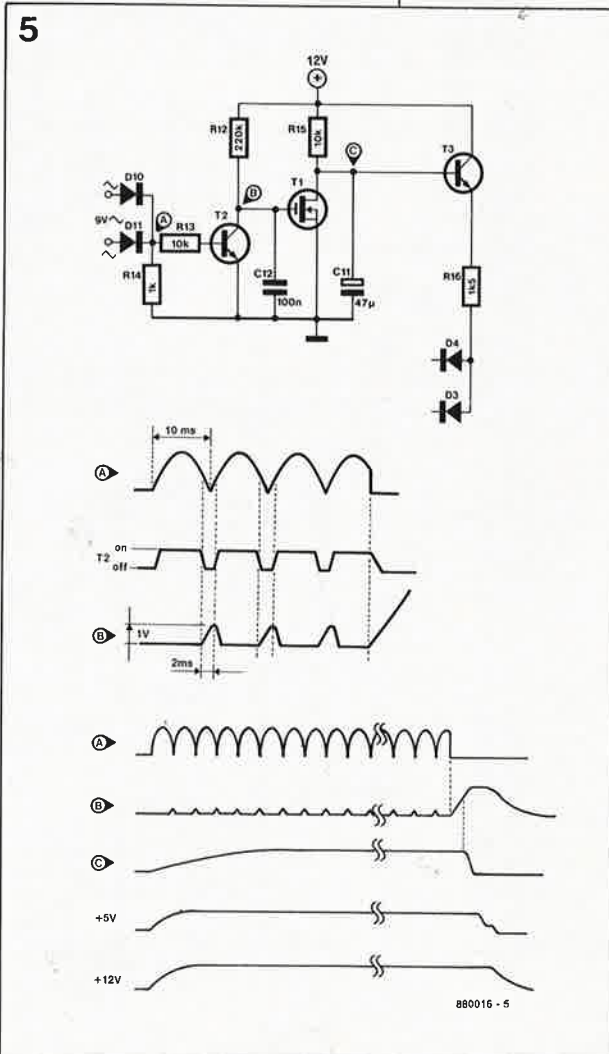


Figure 6. Le circuit de commande numérique construit autour d'un microcontrôleur 8751 dont toute la puissance et la flexibilité apparaissent lorsque l'on saisit qu'il commande tous les circuits périphériques sans aucun intermédiaire. On notera qu'une distinction est faite entre les masses D (circuits numériques), AA (circuits analogiques) et AB (circuits analogiques du circuit de puissance). Les lignes D et AA ne sont interconnectées qu'en un seul point: IC2 (D) et IC6 (AA)!

dulations redressées sur la base de T2 (BC547) ne laissent ce transistor à l'état bloqué que durant 2 ms au moment de chaque passage par zéro de l'onde secteur (toutes les 10 ms), ce qui empêche C12 (100 n) de se charger à plus d'1 V: le Bi-FET BS170 reste bloqué et au bout de deux secondes environ, C11 a pu se charger à travers R15, et T3 devient passant. La polarisation de base des transistors de régulation est maintenant assurée et l'alimentation est mise en service normalement.

Dès que la tension redressée disparaît de la base de T2, la charge rapide de C12 permet à T1 de décharger instantanément l'électro-chimique C11 qui supprime la polarisation de la base des transistors de sortie à travers T3: la tension de sortie de l'alimentation est ramenée à zéro en une dizaine de millisecondes. A ce moment, la tension d'alimentation du μ P et des convertisseurs n'est pas

encore tombée sous les seuils critiques, mais la sortie est déjà à l'abri de toute réaction erratique de ces circuits à la future disparition de la tension d'alimentation.

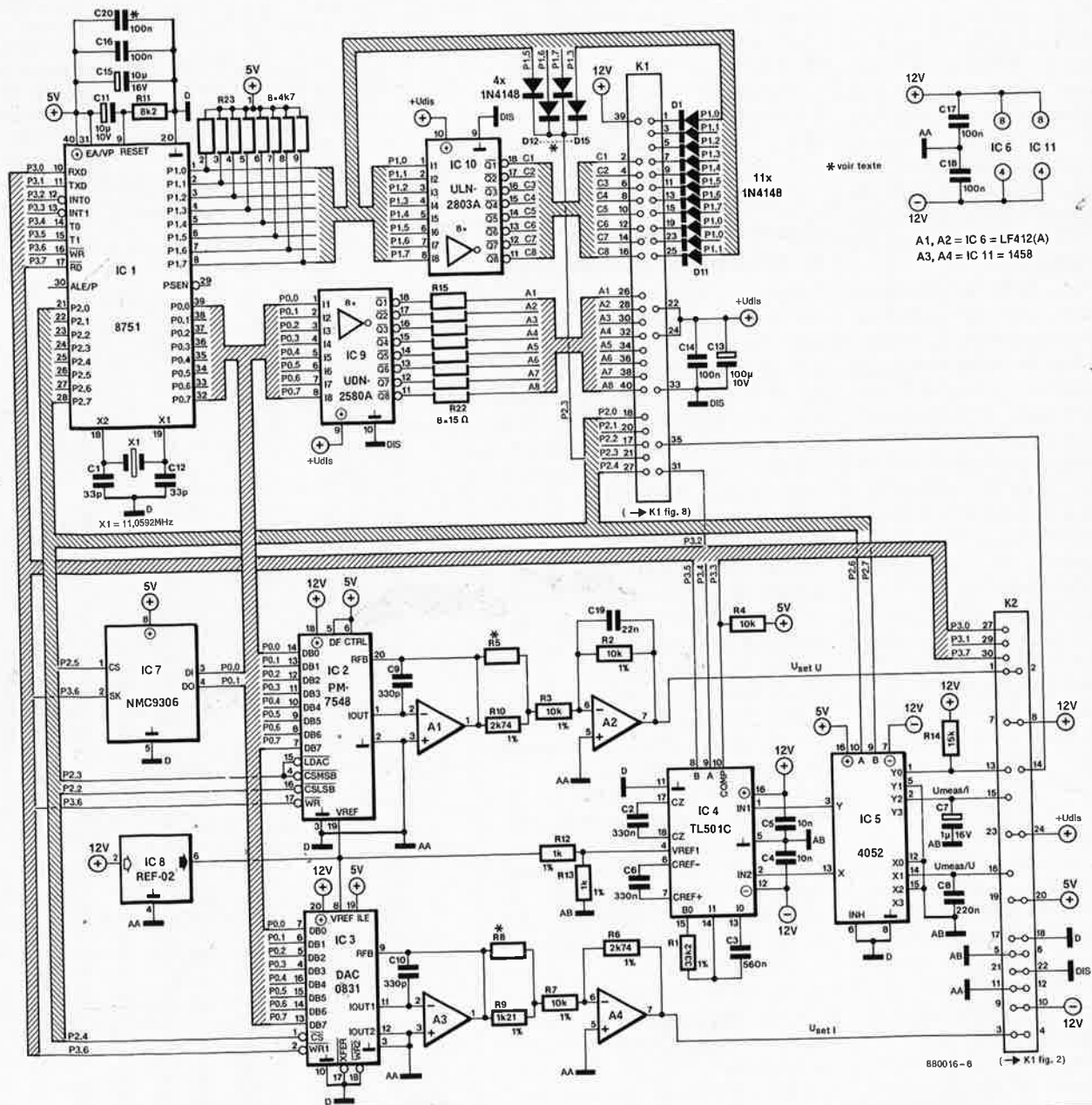
Le circuit de commande numérique

Toutes les fonctions du microcontrôleur 8751 mis en oeuvre ici sont pleinement utilisées: la mémoire morte (4 K ROM), bien sûr, qui contient le programme (pas d'EPROM extérieure); la mémoire vive (128 octets RAM) utilisés par le programme pour la sauvegarde transitoire de ses variables; l'UART (*universal asynchronous receiver/transmitter*) qui se charge de la communication sérielle bidirectionnelle; les compteurs/temporisateurs (*timer 0 et 1*) et enfin les lignes d'entrée/sortie (I/O). Le système n'est pas du tout élaboré selon le principe connu du micropro-

cesseur entouré de mémoire, avec des circuits périphériques, des tampons de bus et des décodeurs d'adresse. Ici, **tout est considéré comme périphérie**, et c'est grâce à cela que le microcontrôleur arrive à **commander directement à la fois l'affichage, le clavier, la mémoire programmable, les convertisseurs et le multiplexeur d'entrée!**

Nous n'étudierons pas la structure de ce contrôleur dans le détail, mais renvoyons le lecteur aux articles traitant de ce sujet, déjà parus dans ELEKTOR. Pour l'instant, nous vous proposons de démêler avec nous l'écheveau de lignes de la figure 6 où apparaît la partie numérique et logique du circuit de l'alimentation. Les 8 lignes du port P0 sont utilisées comme "bus de données" pour les convertisseurs N/A, et comme lignes d'E/S pour l'affichage (anodes communes); les lignes du port P1 sont utilisées toutes les 8 pour commander

6



les cathodes communes de l'affichage, et pour les touches du clavier. Les lignes P0.0 et P0.1 servent aussi de lignes d'entrée et de sortie sérielles de l'E²PROM.

Une partie des lignes du port P2 sert à la fois de lignes de scrutation du clavier (lu sur le port P1) et pour la sélection de boîtier (*chip select*) des convertisseurs N/A et de l'E²PROM; le signal d'écriture *WR* des deux convertisseurs vient de la ligne P3.6, laquelle est aussi le signal d'horloge de la mémoire morte sérielle dont la sélection de boîtier est effectuée par P2.5. Les lignes P2.6 et P2.7 commandent exclusivement le choix de multiplexage de la tension, du courant ou de la température à convertir. La ligne P2.3 est utilisée pour le codage de l'adresse de l'alimentation sur le port sériel à l'aide des diodes D12...D14.

Comme on voit, tout cela est assez compliqué pour le logiciel, mais le processeur s'en sort très bien grâce aux instructions de manipulation de bits qu'il possède. Si le circuit a été conçu ainsi, c'est évidemment pour simplifier autant que possible le *hard*, quitte à compliquer un peu le *soft*.

Le circuit de l'alimentation possède une référence de tension de précision (20 ppm) pour les convertisseurs N/A et A/N sous la forme d'un circuit REF-02 (IC 8). Il est possible de le remplacer par une source de tension plus ou moins précises, selon les besoins et la disponibilité. Dans la plupart des applications, la précision actuelle est largement suffisante.

A 30 V, on obtient, dans l'état actuel du circuit, une dérive inférieure à ± 20 mV et, en fonction des tolérances, on peut espérer la réduire à ± 10 mV.

Le gain du 2^{ème} inverseur de chaque sortie n'est pas parfaitement unitaire, mais sa fonction est de compenser l'action inverseuse du premier amplificateur utilisé comme convertisseur courant/tension.

Les masses analogique et logique sont séparées partout sur le circuit, et réunies en un point unique, à la sortie de celui des deux convertisseurs N/A dont on attend la plus haute précision. Ici, c'est celui qui assure la commande de la régulation de tension. Il s'agit de IC2, un circuit de conversion numérique/analogique PM7548 à 12 bits que l'on peut commander aisément à partir d'un bus de 8 bits. La conversion N/A pour le circuit de limitation de courant est assurée par un DAC0831, circuit à 8 bits, moins précis et donc moins cher que IC2.

La tension de sortie réelle, la tension résultant du courant de sortie et la tension relevée aux bornes de la sonde thermique LM335 (D7) sont appliquées au même convertisseur par un multiplexeur 4052 (IC 5) commandé par le microcontrôleur. Les trois fonctions multiplexées sont converties chacune environ cinq fois par seconde par le convertisseur A/N TL501C (IC 4). C'est lui d'ailleurs qui bénéficie de la priorité d'interruption la plus élevée: sa sortie COMP attaque la ligne INT1 du processeur. Il y a deux autres sources d'interruption internes:

■ **timer 0:** toutes les 1,1 ms une interruption a lieu pour un rafraîchissement de l'affichage et des convertisseurs N/A

■ **timer 1:** serial interrupt

Les lecteurs attentifs remarqueront une bizarrerie dans la manière dont les tensions de mesure U_{meas}/U et U_{meas}/I sont reliées au double multiplexeur analogique 4052: la première est appliquée à l'entrée X1, tandis que l'entrée Y1 est à la masse, et la seconde est reliée à l'entrée Y2, tandis que l'entrée X2 est à la masse. Ce qui revient à procéder à une inversion de polarité. L'explication de cette anomalie se trouve dans le fait que la masse du circuit logique est au potentiel de la tension de sortie de l'alimentation (et se déplace avec elle de 0 à 30 V). La tension de mesure du courant est une tension positive par rapport à cette masse (tout comme la tension proportionnelle à la température, appliquée à Y0 du multiplexeur tandis que X0 est à la masse); la tension de sortie mesurée sur le pont diviseur R4-P2-R11 du circuit de la figure 2 est une tension **négative**. C'est pour cela que l'on inverse sa polarité lors du passage dans le multiplexeur IC5.

Conversion double pente

La conversion analogique/numérique des paramètres d'entrée (tension, courant et température) est du type à double pente (*dual slope*), et sa durée est mesurée par le processeur lui-même en régime d'interruption; cela peut paraître compliqué ou archaïque, mais bien meilleur marché qu'un convertisseur qui donne lui-même le code binaire (12 bits!) directement dès la fin de la conversion.

Le principe de la conversion double-pente n'est pas compliqué. D'abord un condensateur est chargé par la tension à convertir pendant un temps donné que le microcontrôleur détermine lui-même; c'est ce que l'on appelle l'intégration de la valeur

d'entrée par le convertisseur (première pente); puis le condensateur est déchargé par un courant constant (c'est la deuxième pente qui se termine avec le basculement d'un comparateur quand le condensateur est déchargé); la durée de la décharge est mesurée par le microcontrôleur. Celui-ci en déduit directement la valeur de la tension à mesurer (voir croquis de la figure 7). La précision de la mesure ne dépend nullement de la valeur absolue de la durée des rampes, mais uniquement de leur rapport. Ici l'horloge de comptage du processeur est stable, la deuxième pente suffit donc pour déterminer la valeur de la tension à mesurer.

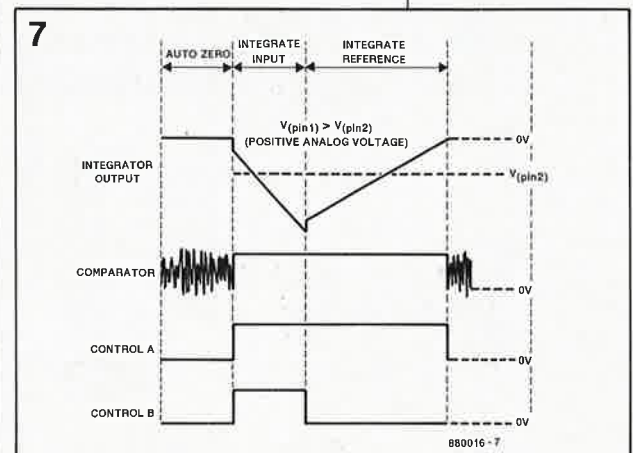
En fait, le TL501C de Texas Instrument est conçu comme la moitié analogique d'un système de conversion dont la moitié digitale serait le TL502 ou TL503. Ici, c'est le microcontrôleur qui assume la commande numérique du TL501C.

Sauvegarde

La mémoire morte programmable NMC9306 est une E²PROM, ce qui signifie que l'effacement de son contenu n'est pas obtenu à l'aide d'une exposition prolongée à un rayonnement de lumière ultra-violette, mais à l'aide d'une tension électrique d'effacement. Il s'agit ici d'un circuit intégré bon marché eu égard à ses performances; il n'a que 8 broches, sa capacité est néanmoins de 16×16 bits. Il est alimenté par une tension unique de 5 V seulement. Un convertisseur de tension intégré se charge de fournir la tension de programmation nécessaire pour effacer la mémoire puis y inscrire les nouvelles valeurs. La programmation est effectuée directement par le μP (l'effacement aussi d'ailleurs).

Cette mémoire morte programmable est utilisée pour la **sauvegarde permanente de trois programmes**. Un tel programme comporte une valeur de consigne de la tension, une valeur de consigne de l'intensité et

Figure 7. Le principe de la conversion analogique numérique à double pente est simple; ici le processeur prend une part active dans cette conversion sur 12 bits, ce qui permet de faire l'économie d'un convertisseur cher. Le TL501C est la "moitié analogique" d'un ensemble dont la moitié "digitale" est le TL502C.



le type de pente choisi pour les changements de tension. Ce sont donc 3×3 paramètres que l'on peut ainsi mettre en mémoire. Lors de la mise sous tension de l'appareil, c'est toujours la tension et le courant du programme 1 qui sont adoptés comme valeurs de consigne, mais ces valeurs ne sont pas mises en service automatiquement sur la sortie bien qu'elles apparaissent sur les afficheurs comme valeurs de consigne, car la fonction "0 V OUT" est **toujours active après la mise sous tension ou une réinitialisation** de l'alimentation.

Nos lecteurs qui ont apprécié en son temps le confort d'utilisation introduit par le microprocesseur dans un appareil de mesure comme le fréquencemètre apprécieront cette fois le progrès que représente l'adjonction d'une E²PROM sur un appareil de mesure programmable comme celui-ci. Lorsqu'un matin vous reprenez une séance de travail interrompue la veille au soir, il n'y a aucun réglage à faire: dès la mise sous tension les valeurs de consigne de la tension et du courant sont adoptées automatiquement par le microcontrôleur (à condition bien sûr qu'elles aient été sauvegardées la veille au soir dans le programme 1). L'E²PROM que nous préconisons

supporte au moins 10 000 cycles de programmation: cela fait plus de 10 ans de programmation bi-quotidienne (ce qui est beaucoup)... Sauf accident, il n'y a donc aucun souci à se faire à propos de la longévité de cette mémoire. La conservation des données programmées est garantie 10 ans elle aussi.

Si l'on s'intéresse de plus près à cette E²PROM, on s'aperçoit qu'elle ne se distingue pas seulement des EPROM ordinaires par l'absence de fenêtre, mais aussi par le fait qu'elle ne présente ni bus d'adresses et ni bus de données. Il s'agit en réalité d'une SE²PROM, c'est-à-dire une *serial electrically erasable programmable memory*. La communication est sérielle en entrée comme en sortie, c'est-à-dire en lecture comme en écriture (effacement et programmation). Notre SE²PROM connaît 9 instructions dont l'exécution est cadencée par une horloge extérieure (SK pour *serial clock*). Pour la lecture, on donne une instruction de lecture (READ) et une adresse sérielle, et le circuit répond par une donnée sérielle sur la sortie (DO pour *data output*). La programmation est obtenue en envoyant un code opératoire particulier: EWEN pour *erase/write enable*. Elle ne s'achève qu'avec l'instruction complémentai-

re EWDS pour *erase/write disable*. Avant de pouvoir écrire dans un registre de l'E²PROM, il faut d'abord l'effacer. On commence donc par donner une instruction ERASE avec l'adresse du registre à effacer (lorsqu'il est vide, tous les bits sont à "1"). L'écriture proprement dite est obtenue avec une instruction WRITE suivie d'une donnée de 16 bits.

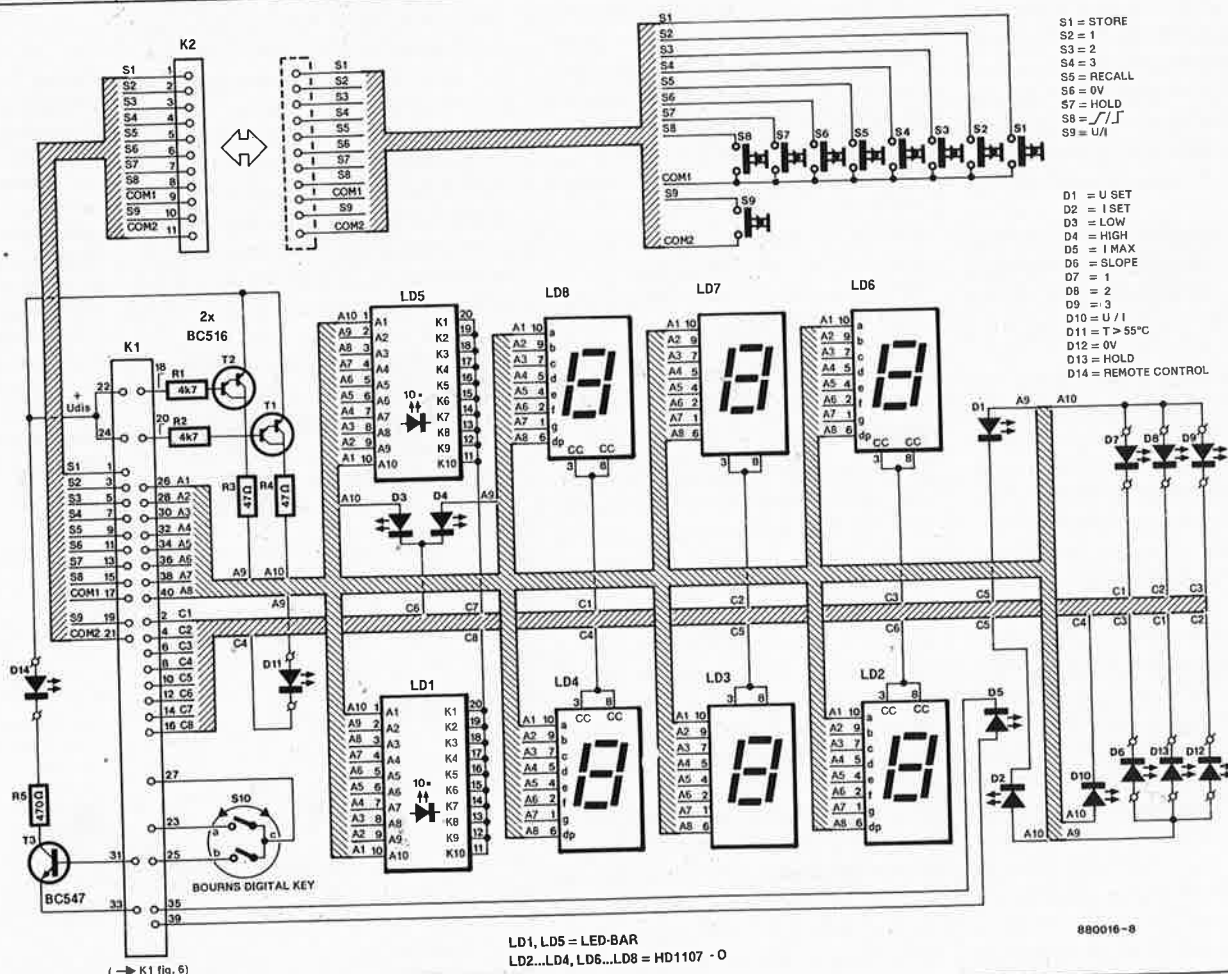
Il suffira de retenir que quatre lignes suffisent pour communiquer avec la SE²PROM: une ligne d'entrée et une ligne de sortie des données sérielles (les données sont organisées en mots de 16 bits), une ligne d'horloge, pour cadencer la communication sérielle et enfin un signal de sélection de boîtier, le classique *chip select*. Sachez aussi qu'il existe une possibilité d'une part d'effacer tout le contenu de la SE²PROM d'un coup, et d'autre part d'écrire la même donnée dans les 16 registres en une seule opération.

Affichage et clavier

Une alimentation de laboratoire normale, on lui demande d'afficher la valeur de la tension et celle du courant de sortie. L'intérêt de la mise en oeuvre d'un processeur est de pouvoir afficher non seulement les valeurs réelles mesurées en sortie, mais aussi les valeurs de consigne

Figure 8. Le circuit d'affichage de la tension et du courant, et le clavier (à membrane) avec ses 9 touches et son encodeur de sens de rotation S10. Outre les 6 afficheurs et les deux barres de LED, la façade ne comporte pas moins de 14 autres LED indicatrices.

8



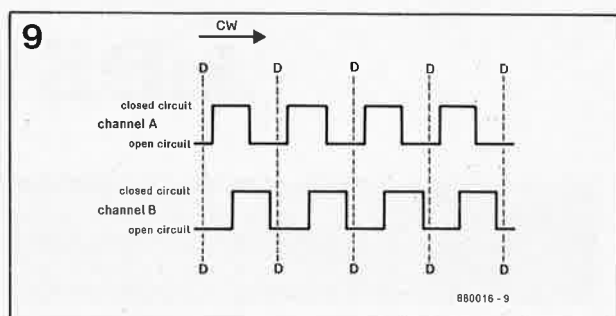
fixées par l'utilisateur. Celles-ci apparaissent sur les afficheurs dès que l'on effectue un changement, c'est-à-dire dès que l'on agit sur le bouton de réglage rotatif ou la touche U/I. Notre microcontrôleur 8751 possède 4 ports de 8 lignes d'entrée/sortie chacun. C'est le moment où jamais de s'en servir! Ici le processeur se charge donc lui-même de commander l'affichage, ce qui nous permet de faire l'économie d'un circuit spécialisé comme on peut le constater sur la **figure 8**. Et puisque nous utilisons un processeur performant, profitons-en pour pousser les choses encore un peu plus loin: à l'affichage numérique de la tension et du courant sur 2 x 3 afficheurs à 7 segments, vient s'ajouter un affichage analogique (ou indicateur de tendance). Pour obtenir cette fonction, il n'a fallu rajouter que 2 barres de 10 LED, 2 circuits intégrés tampons et 2 transistors... et bien entendu quelques routines supplémentaires. **Les barres de LED affichent en permanence et simultanément la valeur de consigne et la valeur mesurée pour la tension et pour le courant.** Cet affichage, conçu comme indicateur de tendance, se fait bien entendu dans le cadre limité d'un affichage à 10 LED; la résolution n'est pas suffisante pour une lecture précise des valeurs, mais l'indication générale est pourtant très utile en pratique, car dès qu'il y a un court-circuit par exemple, **on le voit(!)** du premier coup d'oeil. On remarquera que de part et d'autre de la barre de LED de l'indicateur de tension se trouvent deux échelles différentes (sur la face avant). Lorsque la tension de sortie est comprise en 0 et 10 V, la lecture se fait sur l'échelle de gauche, à raison d'une LED par volt (la LED isolée en bas à gauche de l'indicateur est allumée). Lorsque la tension de sortie est comprise entre 10 et 30 V, c'est sur l'échelle de droite que se fait la lecture (la LED isolée en bas à droite de l'indicateur est allumée); la progression de l'échelle de droite n'est pas linéaire.

Les touches du clavier sont des interrupteurs à membrane pris dans le film de la face avant. Ils sont interrogés directement par le processeur à l'aide des lignes S1...S9, et COM1 et COM2.

Le décodage de l'encodeur de sens de rotation sans fin est un peu spécial du fait qu'il en sort deux signaux logiques en quadrature (code Gray à 2 bits) pour la direction de la rotation. Il s'agit tout simplement de deux interrupteurs commandés par un axe au bout duquel se trouve un bouton actionné par l'utilisateur. Ces

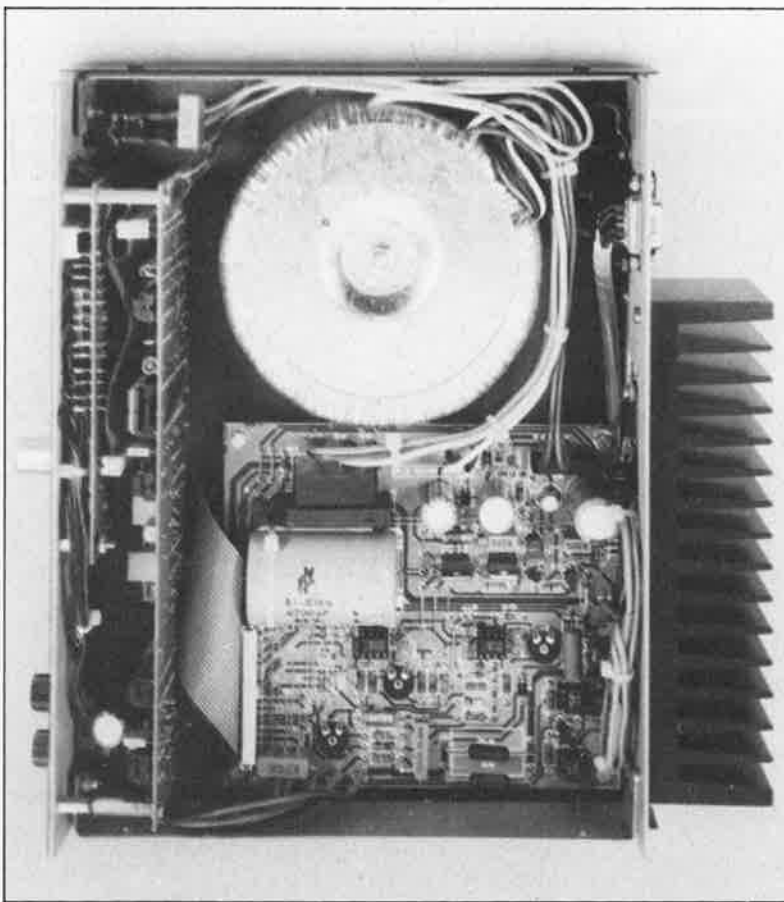
deux interrupteurs se ferment dans un ordre donné quand l'axe tourne dans un sens, et se ferment dans l'ordre inverse quand l'axe tourne dans l'autre sens. Il n'y a pas de butée, et l'axe peut tourner indéfiniment dans un sens ou dans l'autre. A charge du processeur d'interpréter les données binaires résultantes, comme le montre la **figure 9**; trois lignes E/S suffisent! Une fois que le processeur a interprété le sens de rotation, il ne lui reste qu'à compter le nombre de crans parcourus.

Ces encodeurs existent en deux modèles: l'un possède 24 crans par tour, l'autre 36. On peut les utiliser



indifféremment l'un ou l'autre, mais le second type est préférable. Avec le modèle à 24 crans, il faut faire 18 tours pour couvrir la plage de 0 à 30 V.

Figure 9. Les deux interrupteurs de l'encodeur de rotation sont actionnés par un axe comparable à un axe de commutateur rotatif. Ils fournissent des trains de 24 ou 36 impulsions par tour. Le déphasage entre les impulsions indique le sens de rotation de l'axe. Le diagramme ci-contre donne les trains d'impulsions tels qu'ils sont produits par une rotation dans le sens horaire (clockwise).



Vue plongeante de notre prototype mis en coffret et câblé. Le circuit de commande numérique et l'affichage forment un sandwich avec la face avant-clavier à membrane. Tous les détails de montage et de fabrication seront décrits le mois prochain.

Et maintenant?

La lecture de l'article ci-dessus ne vous a pas laissé indifférent, et vous souhaitez sans doute en savoir plus sur la suite des opérations. Voici de quoi **alimenter** votre patience:

— après la description des schémas et la présentation globale de ce mois-ci, nous vous proposerons dans le numéro du mois prochain trois designs de circuits imprimés et une face avant, avec bien entendu force conseils pour la réalisation et la mise au point;

le microcontrôleur 8751 programmé sera disponible dès la parution du numéro de mai 88; cet article comportera aussi une description exhaustive des fonctions des organes de commande et des LED indicatrices

— dans le numéro du mois de juin, nous vous présenterons enfin l'aspect le plus original, le plus progressif et peut-être le plus passionnant de cette alimentation, à savoir son interface sérieuse, la syntaxe des commandes et des messages, et nous vous présenterons des exemples de communication entre un ordinateur et l'alimentation

Les MMIC

une révolution dans la conception des amplificateurs HF à large bande

Un composant à 4 broches minuscule, et quelques composants passifs, il n'en faut pas plus pour réaliser un amplificateur HF extrêmement stable, au facteur de bruit modéré et au gain très important du continu (hé oui!) jusqu'à plus de 1 GHz, et tout cela sans exiger pour autant de circuits de polarisation complexes, de découplage rigoureux ni d'adaptation d'impédance à l'entrée ou à la sortie.

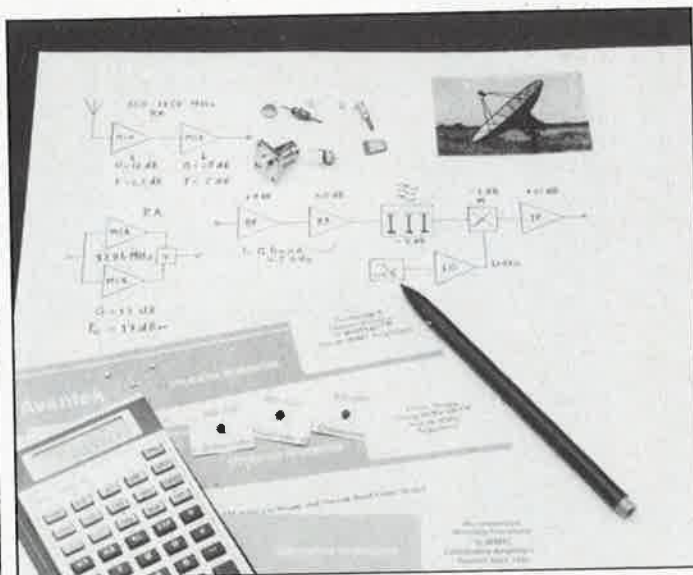
L'ultime rêve d'un concepteur de montages HF? Non, nous venons tout simplement de décrire le dernier-né de la firme Avantek, le MMIC.

Récemment, Avantek a ajouté 4 composants à son catalogue déjà fourni de circuits intégrés monolithiques pour micro-ondes, *monolithic microwave integrated circuit*, MMIC. Auparavant, les étages HF d'équipements professionnels constituaient l'un des domaines d'application privilégiés des MMIC. Les nouveaux composants évoqués quelques lignes plus haut, baptisés MSA01xx à MSA04xx, sont les versions en boîtier plastique de circuits Micro-X en boîtier céramique déjà connus; la différence la plus sensible est leur prix d'achat.

Le but de cet article est de vous présenter ce nouveau type de composant que son prix met à la portée de presque toutes les bourses. Grâce à ce composant toute personne ayant un tant soit peu d'expérience en électronique appliquée aux hautes fréquences peut concevoir son amplificateur HF sans plus de peine que n'en nécessiterait la réalisation d'un amplificateur audio (BF) basé sur un LM386 par exemple.

Un MMIC?

Jamais entendu ce nom-là! Les MMIC de la série des MODAMP® d'Avantek constituent essentiellement une famille d'amplificateurs à large bande réalisés en technologie bipolaire au silicium et proposés en divers boîtiers céramique et, depuis peu, également en boîtier plastique. Les MMIC sont fabriqués



par implantation ionique à auto-alignement (technique caractérisée par l'absence de tout réglage) pour un contrôle précis du dopage et par passivation aux nitrures pour garantir un niveau de fiabilité élevé. La puce active abrite un montage de transistors darlington implanté avec une précision extrême dont l'impédance et la capacitance sont extrêmement faibles. Des résistances de réaction interne montées en shunt et en série permettent une reproductibilité sans la moindre dispersion des caractéristiques d'un circuit à l'autre. Le **tableau 1** reprend les caractéristiques électriques de tous les membres de la famille des MMIC d'Avantek. D'un coup d'oeil, il est ainsi possible de choisir le composant dont les caractéristiques (gain, facteur de bruit, point

de coupure du 3ème ordre) sont les plus favorables en fonction de l'application envisagée.

Les 4 ou 6 chiffres placés après les lettres MSA du numéro de type d'un MMIC en donnent les performances (voir **tableau 1**):

■ chiffres 1 et 2. Caractéristiques électriques:

01: faible puissance de sortie ($P_{1db} = 1$ ou $1,5$ dBm), gain élevé ($18,5$ dB) et facteur de bruit (NF) faible ($NF = 5$ dB).

02: puissance de sortie moyenne ($P_{1db} = 4$ dBm), gain moyen (11 dB environ) et facteur de bruit modéré ($NF = 6$ dB).

03: puissance de sortie élevée ($P_{1db} = 10$ dBm), gain moyen (11 dB environ) et facteur de bruit modéré ($NF = 6$ dB).

07: identique à la série 02, mais avec tension de service et facteur de bruit plus faibles.

08: composant spécial, optimisé pour le gain le plus élevé (30 dB) et le facteur de bruit le plus faible. Puissance de sortie moyenne ($P_{1db} = 12$ dBm). Exige pour sa stabilité, un réseau spécial de découplage de la tension de polarisation.

■ chiffres 3 et 4. Type de boîtier:

04: boîtier plastique, rond, 145 mil, à faible coût.

20: boîtier céramique (BeO), carré, 200 mil, pour conduction thermique optimale.

35: boîtier scellé dans verre Micro-X, carré, 100 mil, pour réduction des inductance et capacitance parasites.

70: boîtier plaqué or, carré 70 mil, pour applications nécessitant une fiabilité maximale.

85: boîtier plastique, rond, 85 mil, faible coût, similaire au Micro-X.

86: boîtier pour montage en surface (CMS), performance HF réduite par caractéristiques identiques à 85. (un mil est le terme consacré dans l'industrie des puces; il vaut un μm c'est-à-dire un millièème de millimètre).

■ chiffre 5. Tension de service:

1: le MMIC possède une résistance de polarisation interne et peut être alimenté en

+12 V par l'intermédiaire d'une petite self. Le composant possède une seule connexion de masse.

2: le MMIC nécessite une résistance de polarisation série externe (associée à une self) pour lui fournir une tension de service de 5 à 6 V. Le composant possède deux connexions de masse.

■ chiffre 6. Indication du niveau de performance:

1: Composant sélectionné ayant un domaine de fréquences étendu.

2: Composant aux caractéristiques standard.

La photographie de la figure 3 illustre éloquemment la différence de taille entre deux MMIC (MSA0204 et MSA0304) et 2 MSA0435 en boîtiers Micro-X. Notez au passage l'indication de type sur le boîtier en plastique; le boîtier des Micro-X est de trop faibles dimensions pour recevoir une quelconque indication chiffrée, raison pour laquelle la référence de type est représentée par un anneau de couleur. Notons au passage qu'Avantek fournit ses différents circuits sous emballage individuel au dos duquel est portée une indication claire du type de circuit concerné. Les figures 1a et 1b donnent les courbes caractéristiques des MMIC de la série MSA, exception faite des 07xx et 08xx qui sont des MMIC aux performances spécifiques. Il suffit de savoir quelles sont les performances requises pour sélectionner l'un des types de circuit. La courbe de gain entre 100 et 1 000 MHz est remarquablement rectiligne; les MSA03XX et MSA04XX atteignent sans broncher 2 GHz avec une dérive de gain de ± 1 dB. Essayez donc, avec un amplificateur réalisé en technologie discrète, d'atteindre de telles performances sans faire appel à des réseaux réactifs complexes et coûteux et autres composants actifs à commande de gain. L'un des domaines d'applications des MMIC est celui des amplificateurs à large bande à 2 ou 3 étages en cascade dont le gain global peut atteindre jusqu'à 25 dB. Une approche fréquente dans ce cas-là est

d'opter pour un étage d'entrée à très faible bruit, et d'implanter le MMIC dans le second étage pour obtenir le gain maximal.

La figure 2 donne les configurations de base pour l'implantation d'un MMIC lors de la construction d'un amplificateur. La différence majeure est le mode de connexion du circuit intégré à la tension d'alimentation V_{cc} , caractéristique indiquée par le 5ème

chiffre du numéro de type (voir plus haut). La valeur de la résistance de polarisation (R_{bias}) à implanter dans le schéma de la figure 2b se calcule à l'aide de la formule suivante:

$$R = (V_{cc} - V_{MMIC}) / I_{MMIC}$$

où V_{MMIC} et I_{MMIC} sont les valeurs optimales extraites des fiches de caractéristiques correspondantes. La résistan-

ce sera de préférence du type à couche carbone de manière à ce que le réseau RL ($R_{bias} + R_{FC}$) ait une réactance totale supérieure à 500 Ω à la fréquence de service prévue. En l'absence de self, comme la ligne d'alimentation positive découplée est au potentiel de la masse pour les signaux HF, le MMIC considérerait la résistance d'alimentation comme une résistance prise en parallèle sur l'impédance de

MSA SERIES (Typical Specifications @ 25°C Case Temperature)

Part Number ¹	Maximum Usable Frequency (GHz)	S ₂₁ ² Gain @ 0.1 GHz (dB)	f _{1, dB} (GHz)	Noise Figure @ 0.5 GHz (dB)	P _{1 dB} @ 0.5 GHz (dBm)	IP ₃ @ 0.5 GHz (dBm)	Case Type
MSA-0104	2.5	18.5	0.3	5.5	1.5	15.0	4-Pac plastic
MSA-0204	2.5	12.5	0.8	6.0	4.0	17.0	4-Pac plastic
MSA-0304	2.5	12.5	0.9	6.0	10.0	23.0	4-Pac plastic
MSA-0404	3.0	8.2	1.5	6.5	13.0	28.0	4-Pac plastic
MSA-0420 ²	3.0	8.5	2.5	6.0	19.0	34.0	200 mil BeO
MSA-0135-11	2.0	18.5	0.5	5.0	1.0	14.5	micro-X
MSA-0135-12	1.5	18.5	0.3	5.0	1.0	14.5	micro-X
MSA-0135-21	3.0	19.0	0.7	5.0	1.5	15.0	micro-X
MSA-0135-22	2.5	19.0	0.4	5.0	1.5	15.0	micro-X
MSA-0235-11	2.0	11.5	1.1	6.0	3.0	16.0	micro-X
MSA-0235-12	1.5	11.5	0.9	6.0	3.0	16.0	micro-X
MSA-0235-21	3.0	12.5	1.7	6.0	4.0	17.0	micro-X
MSA-0235-22	2.5	12.5	1.4	6.0	4.0	17.0	micro-X
MSA-0335-11	2.0	11.5	1.1	6.0	9.0	22.0	micro-X
MSA-0335-12	1.5	11.5	0.9	6.0	9.0	22.0	micro-X
MSA-0335-21	3.0	12.5	1.7	6.0	10.0	23.0	micro-X
MSA-0335-22	2.5	12.5	1.4	6.0	10.0	23.0	micro-X
MSA-0435 ²	3.0	8.5	2.5	6.0	13.0	28.0	micro-X
MSA-0735 ²	4.0	13.5	1.7	4.5	5.0	20.0	micro-X
MSA-0835 ²	6.0	33.0	—	3.0	12.5	28.0	micro-X
MSA-0170-11	2.0	18.5	0.6	5.0	1.0	14.5	70 mil
MSA-0170-12	1.5	18.5	0.4	5.0	1.0	14.5	70 mil
MSA-0170-21	3.0	19.0	0.7	5.0	1.5	15.0	70 mil
MSA-0170-22	2.5	19.0	0.5	5.0	1.5	15.0	70 mil
MSA-0270-11	2.0	11.5	1.5	6.0	3.0	16.0	70 mil
MSA-0270-12	1.5	11.5	1.1	6.0	3.0	16.0	70 mil
MSA-0270-21	3.0	12.5	1.9	6.0	4.0	17.0	70 mil
MSA-0270-22	2.5	12.5	1.5	6.0	4.0	17.0	70 mil
MSA-0370-11	2.0	11.5	1.4	6.0	9.0	22.0	70 mil
MSA-0370-12	1.5	11.5	1.1	6.0	9.0	22.0	70 mil
MSA-0370-21	3.0	12.5	1.9	6.0	10.0	23.0	70 mil
MSA-0370-22	2.5	12.5	1.5	6.0	10.0	23.0	70 mil
MSA-0470 ²	3.0	8.5	2.2	6.0	13.0	28.0	70 mil
MSA-0770 ²	4.0	13.5	1.7	4.5	5.0	20.0	70 mil
MSA-0870 ²	6.0	33.0	—	3.0	12.5	28.0	70 mil
MSA-0185 ²	2.5	18.5	0.5	5.5	1.5	14.0	85 mil plastic
MSA-0285 ²	2.5	13.0	1.4	6.0	4.0	18.0	85 mil plastic
MSA-0385 ²	2.5	13.0	1.3	6.0	10.0	23.0	85 mil plastic
MSA-0485 ²	3.0	8.5	2.0	6.5	13.0	27.0	85 mil plastic
MSA-0785 ²	4.0	13.5	1.1	5.0	5.0	17.0	85 mil plastic
MSA-0885 ²	6.0	33.0	—	3.0	11.5	27.0	85 mil plastic
MSA-0186 ³							plastic surface mount
MSA-0286 ³							plastic surface mount
MSA-0386 ³							plastic surface mount
MSA-0486 ³							plastic surface mount
MSA-0786 ³							plastic surface mount
MSA-0886 ³							plastic surface mount

NOTES:

1. Model: -2X Dual Ground—requires an external bias choke or resistor at the output. Refer to schematic drawing.
2. -1X Single ground—requires +12 volts bias on lead 4. Refer to schematic drawing.
3. Dual Ground Only.

3. New Plastic Surface Mount package. Consult your local Avantek Representative for further details or information.

Tableau 1. Caractéristiques des circuits de la Série MSA-XXXX(-XX).

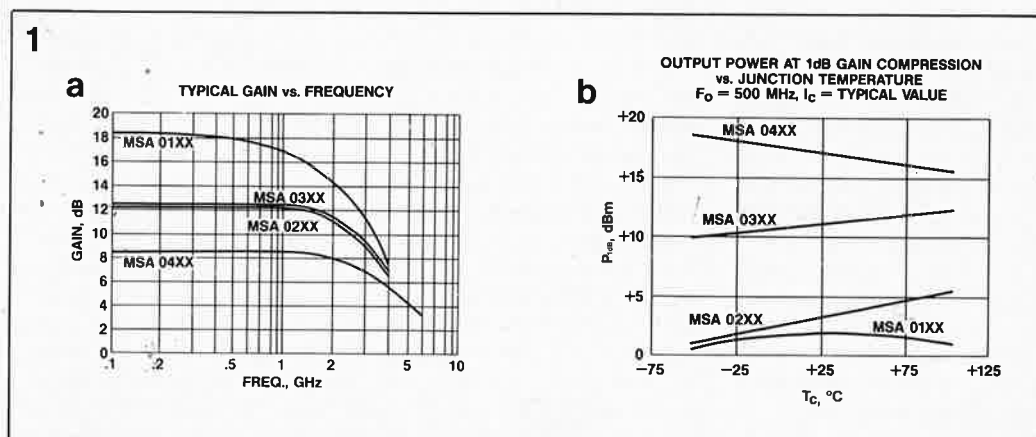


Figure 1. Une lecture attentive de ces courbes permet une sélection quasi-instantanée d'un type de MMIC donné en fonction de l'application envisagée.

2

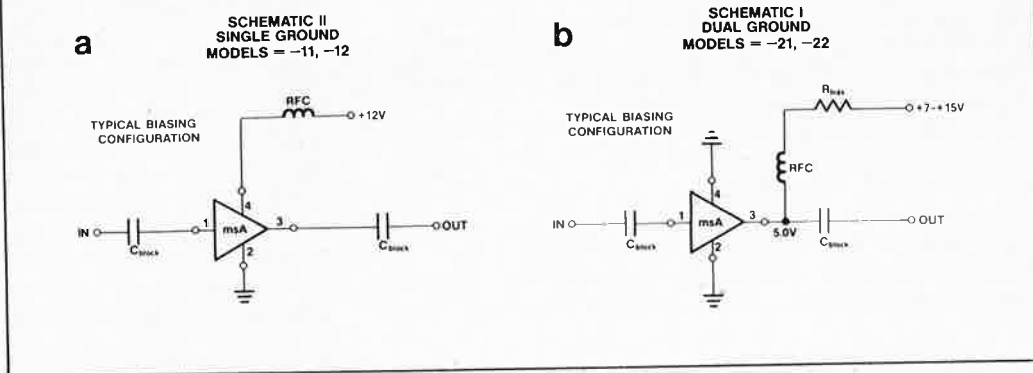


Figure 2. Diagrammes de connexion standard d'un MMIC avec (a) et sans (b) résistance de polarisation intégrée, différence indiquée par le 5ème chiffre du numéro de type.

charge. Il est recommandé de veiller à ce que la chute de tension aux bornes de la résistance soit au minimum de 2 V.

Pour réaliser un amplificateur à large bande capable de fonctionner, il suffit de 4 composants supplémentaires: 2 embases HF adéquates (BNC, SMA, TNC) et deux condensateurs d'arrêt (C_{block}). L'une des caractéristiques les plus frappantes d'un amplificateur à MMIC est qu'il n'exige d'adaptation d'impédance ni à l'entrée ni à la sortie, ce qui dispense de la fabrication de selfs délicates et permet de se passer d'un découplage de la tension de polarisation appliquée à l'entrée de l'amplificateur.

L'impédance d'entrée et de sortie de n'importe quel MMIC de la série MSA est toujours de 50Ω , et le coefficient de réflexion, ou VSWR (voltage standing wave ratio) Z_0/R , n'est jamais plus défavorable que 2:1 à condition que le circuit soit alimenté à la tension de service prévue.

Puisque les condensateurs d'arrêt doivent présenter une réactance de quelques ohms et avoir de bonnes caractéristiques HF, on peut, en HF et VHF, utiliser des condensateurs au mica argenté; cependant dès que la fréquence de service dépasse 1 GHz, il faut recourir soit à des condensateurs céramique sans broches (trapèze ou en pastille) soit à des condensateurs pour montage en surface (CMS). Il est très important de tenir compte des capacités parasites à l'entrée et à la sortie du MMIC.

On pourra aussi dimensionner les condensateurs d'arrêt de

manière à obtenir une fréquence de coupure élevée limitant ainsi à dessein à la partie basse du spectre la bande passante de l'amplificateur. Avec $Z_i = Z_o = R = 50 \Omega$, et l'implantation d'un condensateur tant en entrée qu'en sortie, on peut calculer la fréquence de coupure 6 dB, f_c , à l'aide de la formule suivante:

$$f_c = 1/(2\pi 50C)$$

Bien que les MMIC fonctionnent parfaitement à des fréquences inférieures à 30 MHz, il peut être nécessaire, pour éviter une entrée en oscillation intempestive due au produit gain/bande passante élevé, de doter les amplificateurs de puissance VHF/UHF de condensateurs de limitation de la bande passante.

Amplificateur de substitution

En raison de leur adaptation directe aux sources et charges de 50Ω , leur stabilité à toute épreuve et leur immunité aux variations d'impédance de la source ou de la charge (drivers de filtre!) et l'absence de points d'étalonnage, les MMIC sont souvent proposés comme amplificateurs de substitution. Seul (ou montés en cascade) le(s) MMIC permet(tent) une réalisation rapide et bon marché (tout est relatif) de sections HF et FI dans les récepteurs VHF, UHF, SHF. Dans les émetteurs et les récepteurs, les MMIC les plus puissants du tableau 1 sont souvent utilisés dans les étages drivers et les tampons d'oscillateur. La réalisation d'une sonde ac-

tive à large bande passante, utilisée en combinaison avec un oscilloscope 1 GHz ou un fréquencesmètre, est l'une des nombreuses applications imaginables, vu le faible coût et la facilité de mise en oeuvre de ce composant. Les faibles exigences techniques posées par l'alimentation des MMIC permettent l'alimentation de l'amplificateur par l'intermédiaire du câble coaxial qui véhicule le signal de sortie vers l'étage en aval.

Pour plus de puissance, empiler les MMIC

Si est nécessaire d'augmenter la puissance de sortie, il est parfaitement possible de connecter en parallèle plusieurs MMIC à facteur de compression de puissance élevé identiques. Pour ce faire, il suffit simplement d'alimenter toutes les sorties des MMIC à une même tension prise à la sortie de la paire self HF + résistance de polarisation. Cette disposition n'exige qu'un unique condensateur d'arrêt en sortie, à intercaler entre la ligne d'alimentation et la sortie HF. Côté entrée, chaque MMIC doit être doté de son propre condensateur d'arrêt. La mise en parallèle de n MMIC fait chuter l'impédance d'entrée et de sortie à une valeur de $50/n \Omega$. Le schéma de la figure 4a illustre le montage en parallèle de 4 MMIC avec des transformateurs (convertisseurs) balun (balance-to-unbalance transformer) symétrique-asyétrique de rapport de conversion 4:1 de manière à maintenir à 50Ω les valeurs de l'impédance d'entrée et de sortie.

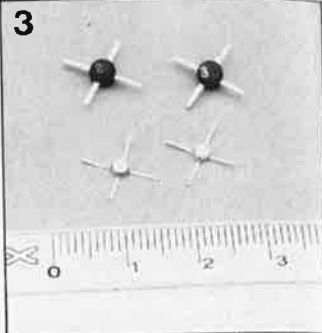


Figure 3. On le voit à l'oeil nu, la version plastique du MMIC des types MSAXX04 est sensiblement plus «encombrante» que son homologue en boîtier céramique.

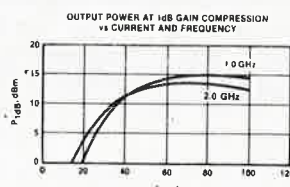
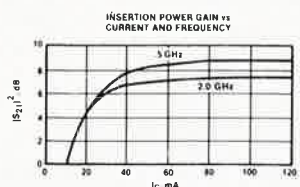
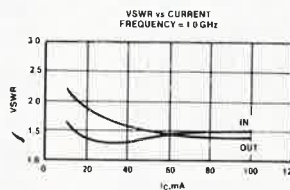
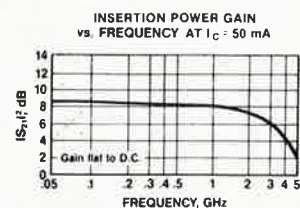
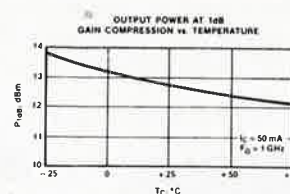
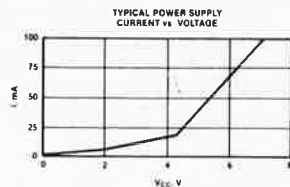
Remarquons au passage que la capacité parasite des transformateurs balun peut exercer un certain effet (de limitation) sur l'étendue de la bande passante de l'amplificateur.

La figure 4b propose un autre exemple de montage multi-MMIC. Il s'agit d'un amplificateur push-pull «unilatéralisé». L'«unilatéralisation» est une technique qui supprime aussi bien la composante réactive réelle que la composante réactive imaginaire. On obtient ainsi un amplificateur présentant une isolation importante entre l'entrée et la sortie.

Ce procédé diffère d'un autre type de stabilisation souvent utilisé avec les amplificateurs, la neutralisation, où seule la composante réactive imaginaire est éliminée, l'indispensable contre-réaction étant obtenue par l'intermédiaire d'une petite self ou condensateur, insensible à la variation de la réactance présentée par la réaction inductive ou capacitive en fonction de la fréquence. La stabilité d'un amplificateur à neutralisation conventionnelle est limitée à une plage de fréquences relativement exigüe. Dans le schéma de la figure 4b, chaque MMIC constitue l'élément actif et négateur dans la réactance du circuit de réinjection de son homologue. Les inductances présentes dans le circuit remplissent la double fonction de convertisseur d'impédance dans le rapport 4:1 et de balun. On peut se demander pourquoi les MMIC se laissent «unilatéraliser» aussi facilement: cela est dû au fait que, comparé à celui d'amplificateurs conventionnels, leur réseau de réin-



Figure 4. Pour augmenter la puissance de sortie disponible, une solution évidente: augmenter le nombre de MMIC.

 $V_{CE} = 5.5 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}$

Freq MHz	S ₁₁		S ₂₁		S ₁₂		S ₂₂	
	Mag	Ang	dB	Ang	dB	Ang	Mag	Ang
100 00	162	175 8	8 273	174 5	16 140	8	118	-14 1
150 00	162	158 9	8 014	153 2	15 980	3 4	100	50 3
1000 00	162	142 3	7 980	126 4	15 398	5 6	201	100 5
1200 00	165	138 0	7 682	115 1	15 161	6 8	226	114 6
1400 00	165	136 4	7 521	106 9	14 724	7 0	253	-126 0
1600 00	172	132 5	7 269	96 1	14 442	7 7	281	-137 4
1800 00	177	132 3	7 175	86 2	14 035	6 5	307	-146 4
2000 00	193	131 6	6 912	76 1	13 719	6 4	330	-156 6
2200 00	207	129 4	6 791	66 5	13 257	4 3	356	-163 2
2400 00	230	128 2	6 453	58 3	13 134	3 5	375	-173 9
2600 00	254	125 5	6 273	49 0	12 638	3 0	392	-177 9
2800 00	283	125 6	6 818	41 1	12 169	-1 2	410	-171 0
3000 00	317	122 1	5 595	32 3	12 529	-3 3	431	-183 2

ELECTRICAL SPECIFICATIONS, $T_A = 25^\circ\text{C}$

Symbol	Parameters/Test Conditions	Typical Volts	Current (mA)	Freq. (GHz)	Units	Min.	Typ.	Max
IS ₂₁	Insertion Power Gain	5.5	50	0.5	dB	7.0	8.5	—
IS ₂₁ ²	Insertion Power Gain	5.5	50	1.0	dB	—	8.0	—
VSWR	Freq at VSWR = 2.1	5.5	50	—	GHz	—	2	—
P _{1dB}	Output Power at 1 dB Gain Compression	5.5	50	1.0	dBm	—	12	—
NF ₅₀	50Ω Noise Figure	5.5	50	1.0	dB	—	6	—
IP ₃	Third Order Intercept Point	5.5	50	0.5	dBm	—	26	—
HP ₂	Second Harmonic Intercept Point	5.5	50	0.5	dBm	—	53	—
f _{roll}	Frequency at -10dB Gain Point ¹	5.5	50	—	GHz	—	1.5	—

Note 1: Frequency at which gain is 1 dB less than at 100 MHz.

Figure 5. Fiche de caractéristiques technique complète du MMIC MSA0404 d'Avantek.

jection interne présente un facteur Q très faible, de sorte que la réinjection résistive prend le pas sur la réinjection réactive. Remarquons au passage que l'«unilatéralisation» de circuits push-pull n'est intéressante que si l'on recherche un gain plus important ou que l'on veut augmenter substantiellement l'isolation entre l'entrée et la sortie d'un amplificateur.

La **figure 5** reprend les caractéristiques les plus importantes d'un MSA0404. Une étude des courbes nous apprend que son gain d'insertion se maintient sur une très grande plage de fréquences (de 50 MHz à 2 GHz) à 8 dB environ. Le facteur de bruit de ce circuit n'en fait pas le prétendant idéal pour la réalisation d'un préamplificateur HF; il est au contraire parfaitement à sa place au coeur d'un amplificateur à large bande conçu pour la distribution de signaux et que l'on pourrait donc retrouver dans un réseau de distribution TV par câble ou en RDS (Radiodiffusion Directe par Satellite).

Réalisation: considérations générales

Le caractère général de cet article de présentation du MMIC ne nous permet pas d'entrer dans les détails pratiques de la réalisation d'un amplificateur basé sur le MMIC. Nous ne voulons cependant pas vous laisser sur votre faim. Ailleurs, dans ce numéro, nous vous proposons un amplificateur/diviseur de signal TV RDS basé sur un MMIC. La réalisation d'un amplificateur HF ou VHF expérimental à MMIC sur un morceau de circuit époxy double face non gravé est un montage HF à la portée de (presque) n'importe lequel d'entre nos lecteurs. Toutes les connexions de masse sont soudées directement à la surface de cuivre, les condensateurs d'arrêt sont soudés en montage volant entre le MMIC et les embases HF correspondantes. De manière à réduire au strict minimum la longueur des connexions de masse du MMIC, on perce un orifice dans le circuit imprimé, orifice dans lequel le MMIC vient s'encaster.

Comme les MMIC présentent un gain substantiel aux fréquences faibles, il est important de veiller au découplage convenable de la tension d'alimentation. Un condensateur perle au tantale de $4,7 \mu\text{F}$ pris en parallèle sur un condensateur céramique pastille de 1 nF devrait, en règle générale, faire l'affaire. Sachant que le MMIC a besoin d'un rien d'inductivité, caractéristique que présente une résistance à couche de carbone de $\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{4}$ de watt, on évitera d'utiliser une résistance à film métallique comme résistance chutrice de la tension d'alimentation du MMIC.

Une fois terminé, le circuit est fixé dans un petit boîtier en aluminium. Si l'on veut donner aux impédances d'entrée et de sortie la valeur correcte de 50Ω lorsque la fréquence de service du (ou de plusieurs) MMIC dépasse 1 GHz , il est impossible de passer à côté de la technique "microstripline". La figure 6 illustre la disposition recommandée pour la réalisation d'un amplificateur à un seul MMIC avec résistance de polarisation externe (types -21 et -22). On utilisera de préférence un circuit présentant des caractéristiques diélectriques constantes et des pertes faibles à des fréquences pouvant atteindre 4 GHz (le RTE Duroid® par exemple). Les condensateurs de transfert et d'arrêt sont du type céramique pastille ou trapèze (sans connexion) ou CMS. Les petits rectangles de surface cuivrée présents à l'entrée et à la sortie du MMIC constituent les lignes d'adaptation d'impédance de 50Ω . Les bornes centrales des embases (ou connecteurs) HF sont soudées directement aux zones d'entrée et de sortie correspondantes.

Les dessins de pistes proposés en figure 7 permettent la réalisation de différents types d'amplificateurs à 1, 2 voire 3 MMIC (type Micro-X à réseau de polarisation externe).

Les bornes centrales des embases (ou connecteurs) HF sont soudées directement aux zones d'entrée et de sortie correspondantes.

Conclusions

La mise sur le marché de la version plastique du MMIC (MSA0104...MSA0404) ne peut qu'accroître l'intérêt porté à ce type de circuit amplificateur que l'on pourrait presque qualifier d'usage général,

tellement son emploi est simple et son prix (aujourd'hui) abordable. Pour une objectivité parfaite, il nous faut remarquer que le MMIC ne constitue par toujours le choix idéal pour la réalisation d'un étage d'entrée HF. Son facteur de bruit compris entre

3 et 6 dB dépasse très notablement celui d'un FET à l'arséniure de gallium AsGa ($0,5$ à 2 dB) pour peu que la fréquence de service dépasse 1 GHz . La mise en œuvre d'un FET GaAs pour la réalisation d'un amplificateur à large bande est cependant

très délicate, et c'est bien là le domaine d'applications par excellence pour ce nouveau type de circuits intégrés monolithiques pour micro-ondes.

Bibliographie

Recommended Mounting procedures SiMMIC cascable amplifiers; Avantek

Paralleling & unilateralization of MODAMP® silicon MMIC amplifiers. Filter design using MODAMP® silicon MMIC amplifiers.

Monolithic Microwave Integrated Circuits; Al Ward, WB5LUA, QST, février et mars 1987.

Le tableau 1, les figures 1, 2, 4, 5, 6 et la photographie ci-contre reproduites dans cet article l'ont été avec l'autorisation d'Avantek Inc.

La figure 7 nous vient de Focus GmbH, Kaisheim, RFA.

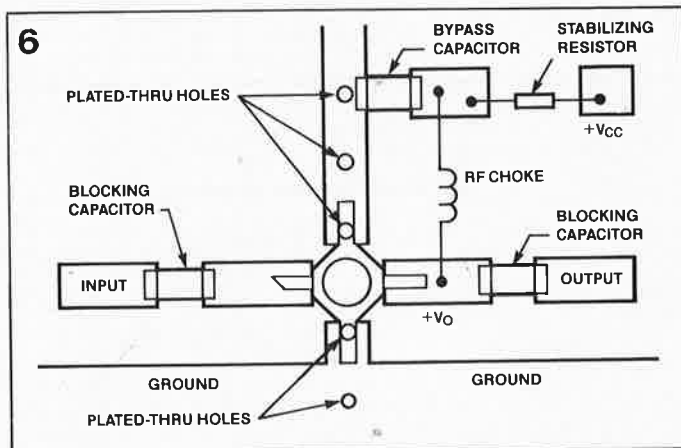


Figure 6. Disposition des composants pour la construction d'un amplificateur HF basé sur un MMIC et réalisé par technique microstripline.

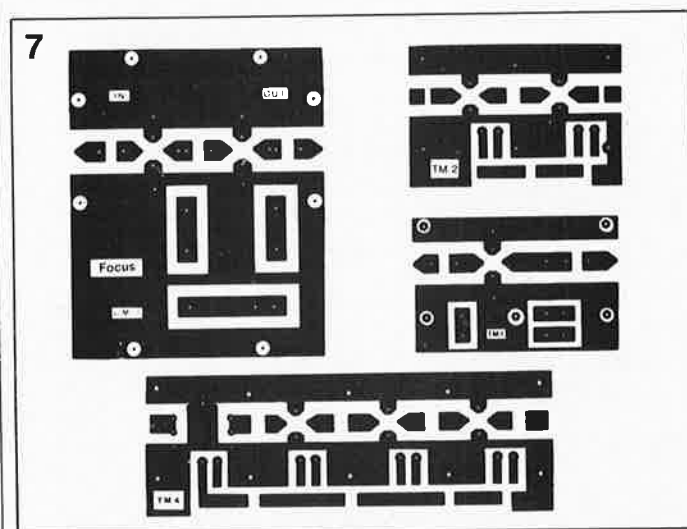
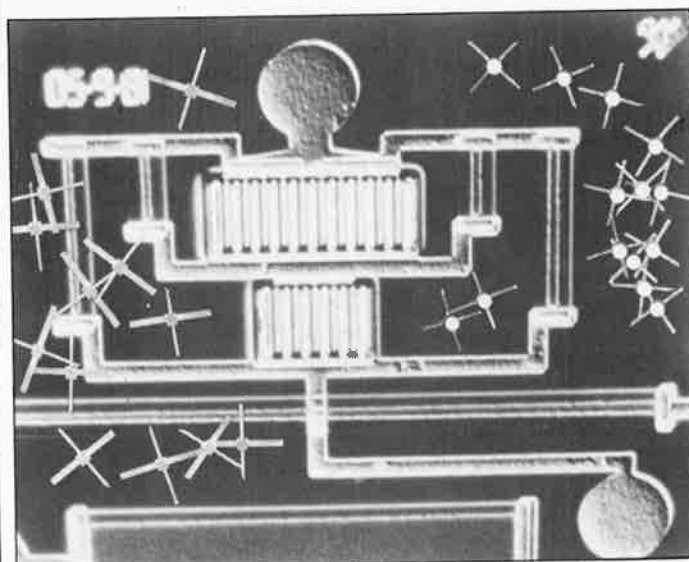


Figure 7. Propositions de dessins de pistes en technique microstripline pour la réalisation d'un amplificateur par utilisation de MMIC de la série MSA0X35 en boîtier Micro-X montés en cascade.



Avantek dans le monde

Siège:

Avantek
3175 Bowers Avenue
Santa Clara, CA
95054-3292
USA
tél.: (408).727.07.00
Semiconductor Customer
Service:
tél.: (408).970.2659
tlx.: 310.371.8717

France

Scie Dimes
1, rue Lavoisier
Z.I. BP25
91430 Igny
tél.: (1).69.41.82.82

Belgique:

Simac Electronics S.P.R.L.
Rue du Progrès, 52
Boîte 2
1000 Bruxelles
Belgique tél.:
(32).2.219.24.53

République Fédérale d'Allemagne

Focus Electronic GmbH
Nimrodstr, 1 Bergstetten
8851 Kaisheim (RFA)
tél.: (49).9.09009/591

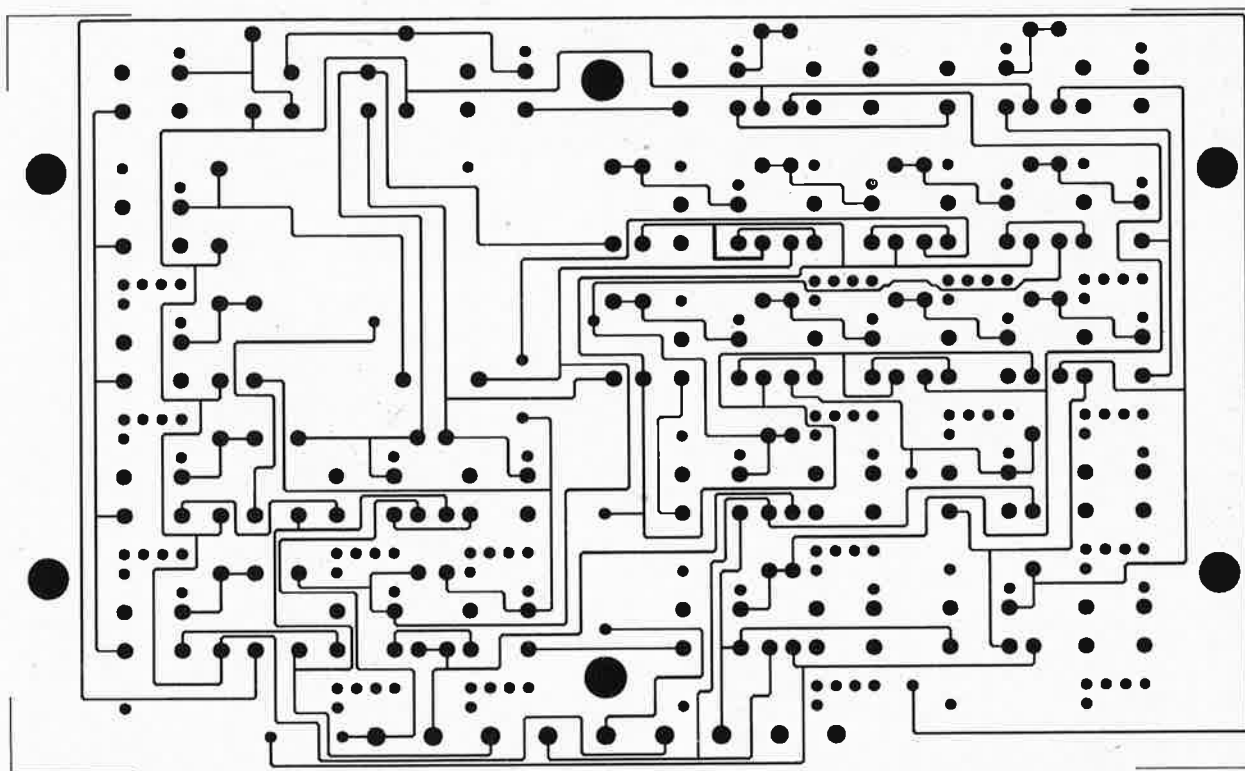
Suisse

Walter Electronics AG
Bruehlwiesenstrasse 17
9545 Waengi
Suisse
tél.: (41).54.512.277

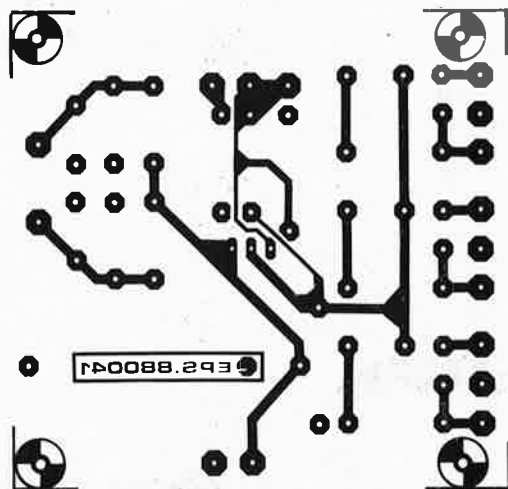
SERVICE

SERVICE

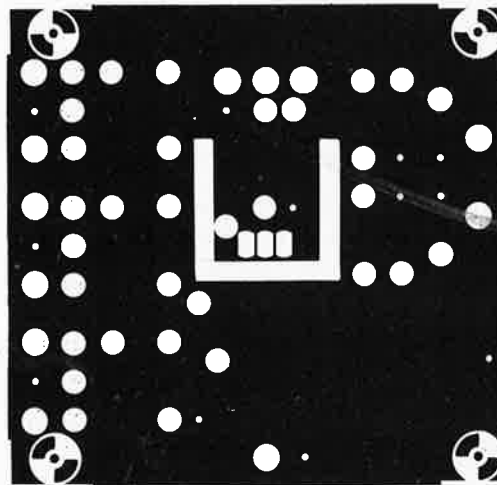
quadruple fondu-enchaîné: clavier d'appoint
ATTENTION A LA FINESSE DES PISTES!!!



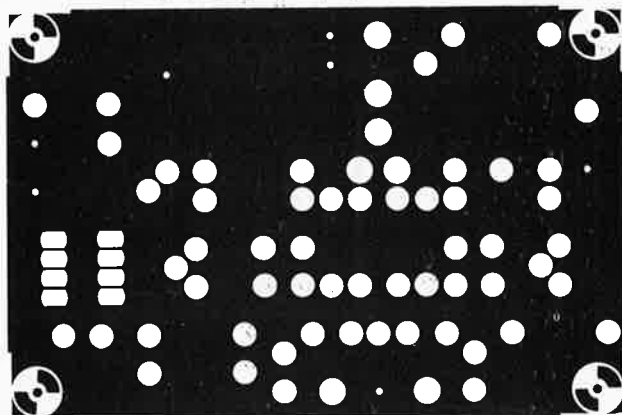
préamplificateur d'antenne FM:
alimentation/syntonisation, côté pistes



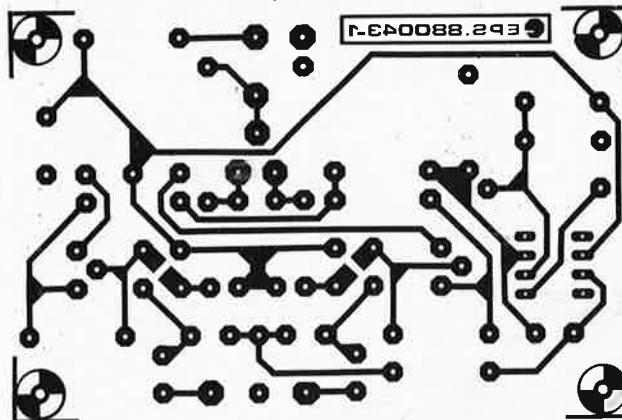
préamplificateur d'antenne FM:
alimentation/syntonisation, côté composants



antenne HF active: circuit principal, côté composants

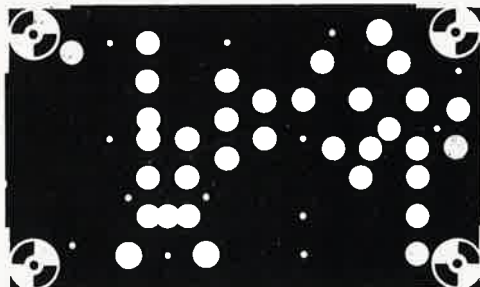


antenne HF active: circuit principal, côté pistes

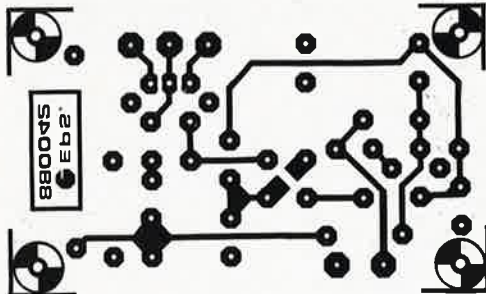


SERVICE

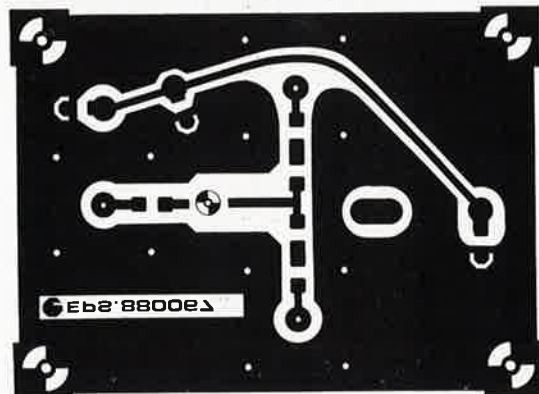
préamplificateur d'antenne FM:
circuit principal, côté pistes



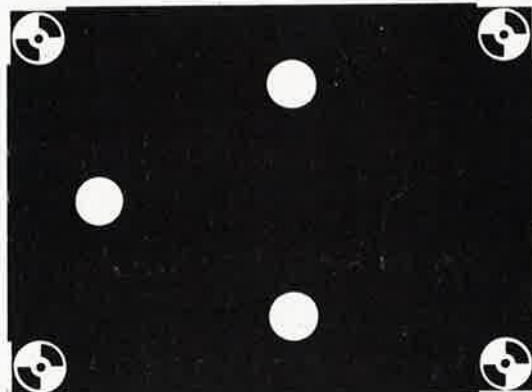
préamplificateur d'antenne FM:
circuit principal, côté composants



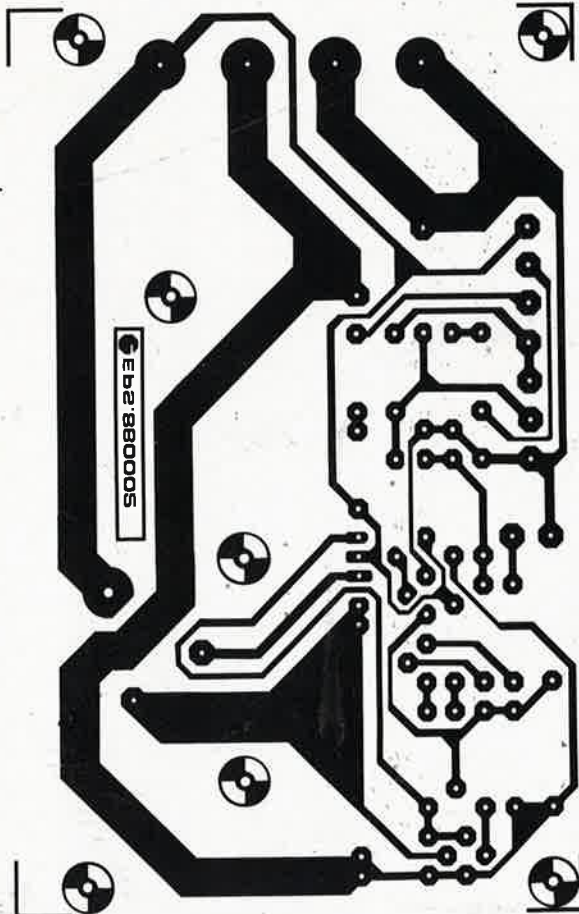
amplificateur/diviseur de signal TV RDS:
côtés pistes



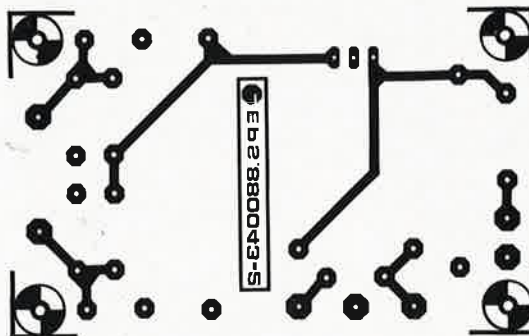
amplificateur/diviseur de signal TV RDS:
côtés composants



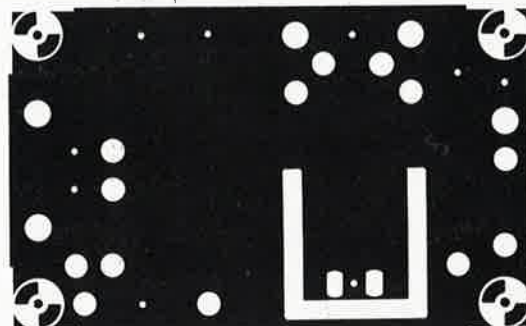
hercule



antenne HF active: alimentation, côté pistes



antenne HF active: alimentation, côté composants



SERVICE

AMPLIFICATEUR/DIVISEUR DE SIGNAL TV RDS

1 seul ensemble antenne + LNB pour 2 récepteurs RDS

J. — R. Toussaint



La première application d'un amplificateur micro-ondes monolithique intégré de la firme Avantek (MMIC = monolithic microwave integrated circuit) que nous vous proposons dans ce magazine est une combinaison d'amplificateur et de distributeur de signal qui permet la connexion de deux récepteurs d'émission TV RDS à un seul ensemble extérieur (LNC ou LNB + antenne parabolique). En d'autres termes, voici la chance de diviser par deux le coût d'une antenne parabolique et de son LNB ou LNC en les partageant avec votre voisin!

Comme le prouve l'article théorique publié ailleurs dans ce magazine sous le titre «Les MMIC: révolution dans la conception des amplificateurs HF à large bande», ce type de composants, associé à quelques autres, se prête incroyablement bien à la réalisation d'amplificateurs à large bande. Dans le montage présenté ici, nous demandons à un unique MMIC d'amplifier le signal FI (fréquence intermédiaire) pris en sortie d'un LNB ou LNC (*Low Noise Block Down Converter*) du commerce. La largeur standardisée de la bande FI des LNB est de quelque 600 MHz, battant la plage comprise entre 950 et 1 750 MHz; ces valeurs ne sont cependant pas à prendre au pied de la lettre, un domaine de fréquences n'a en effet rien de commun avec une tige de métal que l'on peut découper à la longueur voulue avec une précision de quelques centièmes de millimètres. La majorité des LNB présente un gain de conversion relativement élevé (55 dB typique), gain qui en règle générale, diminue parallèlement à une augmentation de la fréquence. De même, on constate, lors d'une augmentation de la fréquence, un accroissement de l'atténuation due au câble de liaison (dit câble descendant) qui relie le LNB au récepteur de RDS (auss appelé IDU = *indoor unit*), de sorte qu'après conversion par le LNB, les signaux situés dans la partie supérieure de la bande de fréquences accusent presque invariablement une amplitude absolue inférieure à celle des signaux situés dans la partie inférieure du domaine des fréquences battu par la bande FI; les valeurs du rapport signal/bruit (S/B ou S/N) restent cependant quasi-inchangées pour la simple et bonne raison qu'une réduction du gain résulte presque automatiquement en

un facteur de bruit moindre (comparez les indications du vu-mètre lors de la réception de Super Channel à celles de Teleclub Switzerland par exemple).

Ces constatations ont bien évidemment pesé lourd lors de la définition du cahier des charges d'un amplificateur/diviseur de signal pour récepteurs d'émissions relayées par satellite (RDS):

■ 1. L'amplificateur doit posséder une marge de dérive relativement étendue pour lui éviter d'être «bloqué» par les niveaux de sortie élevés fournis par le LNB.

■ 2. La réponse en fréquence de l'amplificateur doit être aussi plate que possible sur la totalité de la bande FI.

L'amplificateur/distributeur est ba-

sé sur un MMIC du type MSA0404; ce circuit spécialisé fournit une puissance de sortie de +12 dBm à une compression de 1 dB et possède un point d'interception du troisième ordre de +26 dBm (0 dBm \approx 1 mW dans 50 Ω).

Notre «coupeur de signal en deux» (il n'y a pas ici de quoi couper un cheveu en quatre) fournit sur les deux sorties un gain d'insertion modeste (4 dB environ) mais bienvenu dans de nombreuses applications, et permet ainsi l'utilisation de câble coaxial moins coûteux pour réaliser la liaison vers les récepteurs. Ne nous faites pas dire cependant ce que nous n'avons pas dit. Ceci ne veut pas dire en effet que ce montage permet une implantation pure et simple de 30 mètres de câble coaxial le moins cher (du type «coax TV» ordinaire): quelle que soit sa

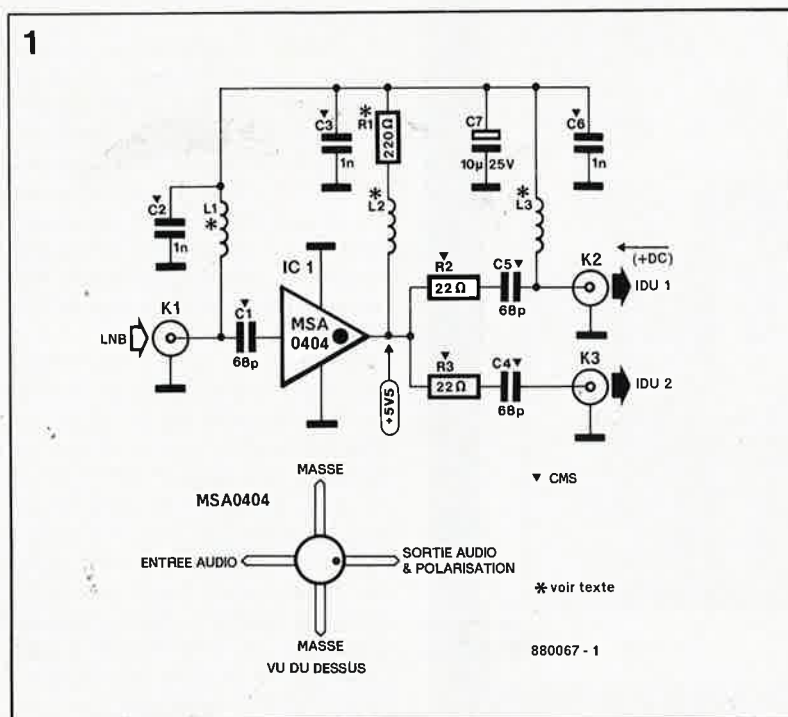


Figure 1. Schéma de l'électronique constituant l'amplificateur à large bande/diviseur de signal pour récepteurs de TV RDS.

Avantek est représenté en France par:
SCIE DIMES
1, rue Lavoisier
Z.I. BP 25
91430 Igny
tél.: (1). 69.41.82.82
Hammond est représenté en France par:
VP Electronique

880067 - 1

Figure 2. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé conçu pour le diviseur de signal disponible aux sources habituelles.

Figure 3. Vue latérale du couvercle du boîtier. On y voit nettement 2 des 3 embases et on imagine sans trop de difficulté le circuit imprimé proprement dit.

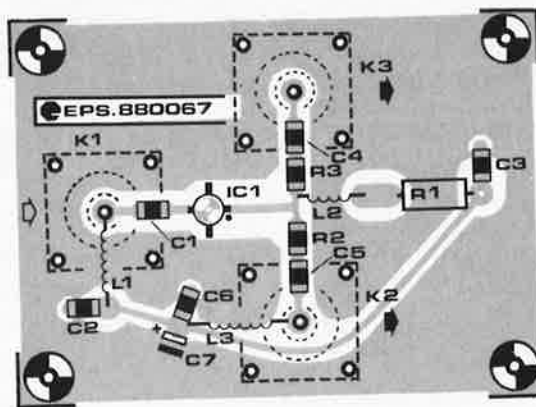
Figure 4. Tous les composants, exception faite des embases, sont implantés côté pistes du circuit imprimé. Les minuscules composants rectangulaires gris sont les condensateurs et les résistances CMS (Photographie de l'un des prototypes).

qualité, le meilleur amplificateur de câble ou le meilleur étage d'entrée d'un récepteur RDS n'est pas en mesure de compenser la très importante atténuation introduite par un tel câble. Conclusion: n'utilisez que du câble de qualité COAX12, COAX6 ou H43 (qui présentent tous une impédance de 75 Ω), terminés par des fiches BNC, N ou F. On peut également, si on en trouve, utiliser le câble coaxial vert ou jaune employé par les sociétés chargées de l'implantation des réseaux de câblage TV; à noter cependant que, si vous volez le câble n'oubliez pas de voler aussi les fiches correspondantes qui sont quasiment impossibles à trouver.

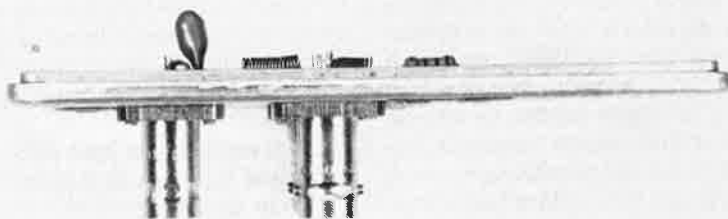
Le circuit

Le schéma représenté en figure 1 comporte deux sous-ensembles: l'amplificateur et le diviseur de signal. La sortie du LNB est branchée au connecteur d'entrée du montage, K1, (embase BNC, N ou F); les deux récepteurs sont connectés aux embases K2 et K3. Le coeur du montage est IC1, un amplificateur spécialisé du type MSA0404 dont les caractéristiques techniques sont données dans le détail ailleurs dans ce magazine. Le gain du MMIC est de 8 dB; les impédances d'entrée et de sortie

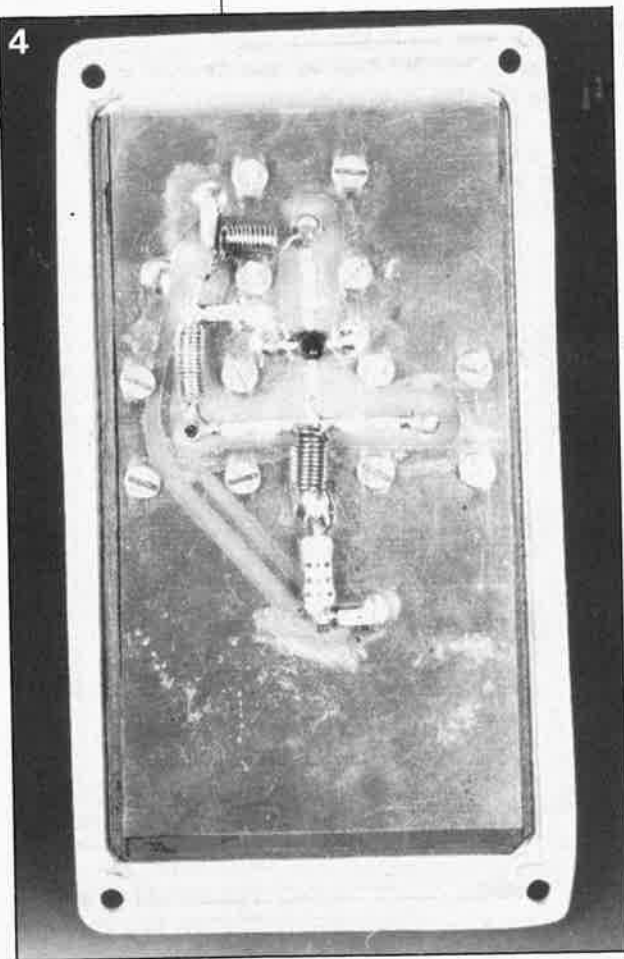
2



3



4



sont toutes deux de 50 Ω . La différence d'impédance née de la connexion du câble de 75 Ω à l'entrée de 50 Ω de l'amplificateur (K1; MMIC) n'a pas de conséquence pratique (bibliographie, (2)). Après avoir été amplifié, le signal à large bande est appliqué à un diviseur résistif constitué par R2 et R3 avant d'être disponible aux sorties du montage pour être transmis vers les récepteurs. En raison du facteur d'amplification du MMIC et des pertes dues au diviseur, le gain net sur chaque canal se limite à quelque 4 dB (il ne faut pas oublier que le MMIC présente une sortie à 50 Ω et que la résistance terminale de K2 et K3 atteint 75 Ω). En fait, il n'y a aucune raison de rechercher un gain dépassant cette valeur, sachant qu'il risquerait d'entraîner une surmodulation de l'étage d'entrée du récepteur de TV RDS.

La sortie K2 de l'amplificateur/diviseur reçoit la tension d'alimentation du LNB transmise par le câble coaxial descendant (qui interconnecte le LNB au récepteur TV RDS). À l'aide de la paire R1-L2, nous allons nous servir de cette tension pour alimenter le MMIC. Après être passée par les selfs L1 et L3, la tension d'alimentation d'origine est à nouveau disponible sur l'embase K1 (pour l'alimentation du LNB). Le récepteur RDS n°1 (IDU 1) branché à l'embase

K2 fournit la tension d'alimentation du LNB qui, comme nous venons de le voir, devient par l'intermédiaire d'une résistance de limitation R1, la tension d'alimentation du diviseur de signal. Il est important de s'assurer qu'une mise hors tension du récepteur n°1 ne supprime pas la tension d'alimentation du LNB, car une telle situation rendrait impossible une réception par le récepteur n°2 (IDU 2). Le récepteur TV par satellite d'Elektor, (voir référence bibliographique) ne pose pas de problème de ce côté-là, puisque la tension d'alimentation du LNB est présente à l'entrée audio aussi longtemps que le récepteur reste connecté au secteur, et ceci quelle que soit la position de l'interrupteur marche/arrêt (S2), pour la simple raison que l'alimentation du LNB est prise en amont de celle du récepteur.

Les condensateurs C2, C3, C6 et C7 assurent le découplage adéquat de la tension d'alimentation; C1, C4 et C5, condensateurs à réactance faible et à inductance linéaire aux fréquences concernées, servent au blocage de la composante continue que pourrait éventuellement encore véhiculer le signal.

La valeur de la résistance série R1 est fonction de la tension d'alimentation du LNB, fournie, nous le disions plus haut, par le récepteur TV à travers le câble coaxial. À la tension

d'alimentation recommandée de +5,5 V, le MMIC draine approximativement 50 mA; la valeur de R_1 répond ainsi à la formule suivante:

$$R_1 = (U_{LNB} - 5,5) / 0,05 \text{ } [\Omega].$$

La valeur de 220 Ω donnée à R_1 sur le schéma garantit un fonctionnement impeccable de l'amplificateur/diviseur de signal lorsque celui-ci est connecté au récepteur TV RDS d'Elektor sachant que la tension d'alimentation du LNB (U_{LNB}) est dans ce cas de +15 V.

ATTENTION: certains récepteurs TV RDS alimentent leur LNB à une tension de 18 V, voire 24 V. On mesurera U_{LNB} sur l'âme (la broche centrale) du connecteur de l'entrée audio de son récepteur TV RDS en s'assurant que le LNB est connecté au câble de transmission du signal descendant. Cette mesure effectuée, on pourra déterminer la valeur de R_1 selon la procédure décrite ci-dessus.

La valeur exacte de R_1 n'est pas critique: une fois déterminée la valeur théorique de la résistance, on choisira la résistance de la série E12 de valeur immédiatement supérieure à la valeur calculée, pour l'implanter dans le montage. On mesure ensuite la tension présente sur la broche «sortie audio» du MMIC. Si cette tension est comprise entre +5 et +6 V, parfait. Sinon, on réduira progressivement la valeur de R_1 jusqu'à ce que la tension au point indiqué se trouve dans cette plage. Il est impératif d'utiliser une résistance $\frac{1}{4}$ W ordinaire au carbone: son inductance propre est essentielle pour le bon fonctionnement de ce circuit.

Réalisation

On débutera par l'implantation des embases BNC (N ou F, voir la remarque concernant ceux-ci un peu plus loin) dans un boîtier métallique étanche (éventuellement du type de celui représenté par les photos). Repérez bien les positions exactes des points K1...K3 sur le circuit imprimé avant de percer dans le couvercle les orifices destinés à recevoir les embases correspondantes (voir figure 3). Si vous préférez utiliser des embases F ou N en place et lieu des embases BNC, il peut être nécessaire de modifier sur la platine la taille des orifices destinés à recevoir les connexions centrales des embases en question. On pensera à doter le boîtier d'un dispositif qui en permet une fixation solide à proximité immédiate du support de l'antenne pa-

rabolique, voire directement dessus. Cette position nous paraît être la meilleure en égard à la longueur des câbles descendants. On dotera chaque embase d'un repère distinct pour éviter une éventuelle interversion des connexions, méprise qui ne devrait pas avoir cependant de conséquence grave pour le montage, mais en sera-t-il de même pour le second récepteur de RDS???

On peut maintenant entreprendre la réalisation du circuit imprimé présenté en figure 2. Une remarque à l'intention des moins expérimentés d'entre nos lecteurs: tous les composants, exception faite des 3 embases, sont implantés **côté pistes du circuit imprimé**. Il est important de veiller à raccourcir au strict nécessaire les connexions de C7, R_1 et des 3 selfs L1...L3.

Le MMIC (IC1) est logé dans un orifice de 4 mm de diamètre; ses quatre connexions (attention à l'orientation) sont soudées directement aux surfaces de cuivre correspondantes. Tous les condensateurs, exception faite de la perle tantale C7, sont des condensateurs plaquette pour montage en surface (des CMS) dont la soudure se fera à l'aide d'un fer à souder de faible puissance. Il en va de même pour les résistances R_2 et R_3 . Les trois selfs identiques à réaliser soi-même utilisées dans ce montage ont les caractéristiques suivantes: L1 = L2 = L3 = 12 spires jointives de fil de cuivre émaillé de 0,5 mm de section, diamètre intérieur de 2,5 mm.

A l'aide d'un cutter on supprime ensuite l'isolant plastique excédentaire qui entoure la connexion centrale de l'embase, en veillant cependant à ne pas l'abîmer. On positionne ensuite les 3 embases dans leurs orifices respectifs en veillant à ce que leur broche centrale émerge du circuit imprimé côté pistes (qui est également dans le cas présent le côté composants). Après avoir pressé fermement le circuit imprimé contre le couvercle du boîtier on mettra en place les 12 boulons M2.6 qui viennent se visser dans les quatre orifices filetés de l'embase; (en cas d'impossibilité de trouver des boulons de ce diamètre on peut également utiliser des M2.5, mais on ne s'étonnera pas dans ce cas de détecter un léger jeu). On visse ensuite fermement les boulons sans forcer cependant (risque de détérioration du filetage); on peut maintenant souder les broches centrales des embases aux îlots de cuivre prévus pour cela.

Pour finir, on veillera à ce que la résistance terminale de 75 Ω de la sortie vers le récepteur TV n°2 (IDU 2) soit présente en permanence. En règle générale, l'atténuation due au câ-

ble descendant est suffisante pour constituer une résistance terminale suffisante, même en cas de déconnexion du récepteur TV n°2. Si, pour quelque raison que ce soit, le **câble descendant** est déconnecté temporairement de la sortie de l'amplificateur, il est impératif d'implanter dans celle-ci une charge fictive (*dummy load*) de 75 Ω (qui peut, nécessité fait loi, prendre la forme d'une résistance de 75 Ω implantée dans l'embase audio). Des divers essais effectués, nous avons pu déduire que la meilleure position pour le diviseur de signal se situe à **proximité immédiate du LNB**.

Bibliographie:

- (1) Les MMIC: révolution dans la conception des amplificateurs BF à large bande, Elektor février 1988, page 46 et suivantes.
- (2) Loss encountered when interconnecting cables having incorrect impedance. Par Dr P. Brumm. VHF Communications, 3/1974.
- (3) Station de réception de TV par satellite, en quatre parties, publiées en octobre et novembre 1986, janvier et février 1987.

Liste des composants:

Résistances:

$R_1 = 220 \Omega$
 $R_2, R_3 = 22 \Omega$ CMS

Condensateurs:

C1, C4, C5 = 68 p CMS
C2, C3, C6 = 1 n CMS
C7 = 10 μ /25 V tantale

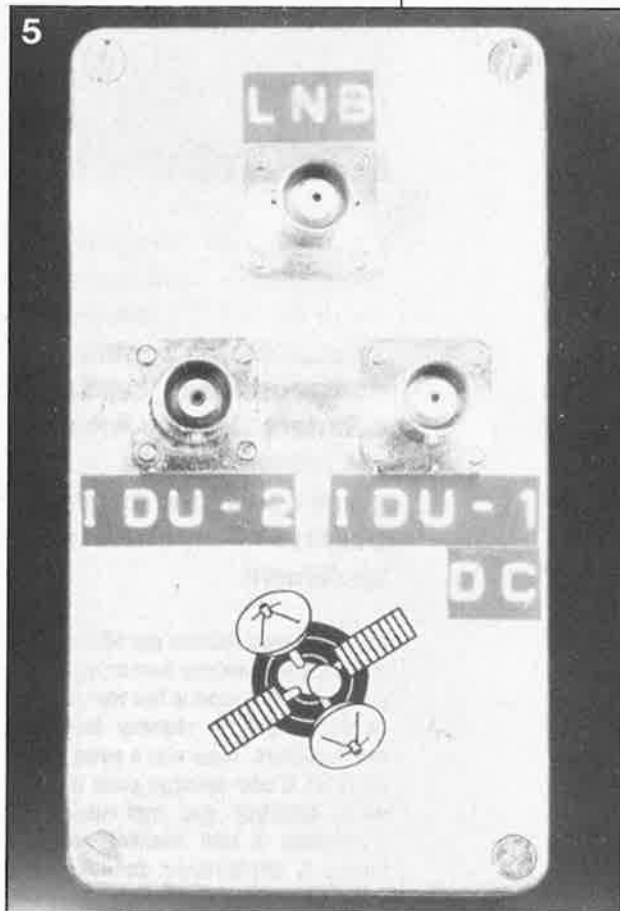
Semi-conducteurs:

IC1 = MSA 0404 (Avantek)

Divers:

L1, L2, L3 = 12 spires de fil de cuivre émaillé de 0,5 mm de section, diamètre interne de 2,5 mm environ
K1, K2, K3 = embase BNC (à ergots) boîtier métallique étanche (Hammond par exemple)

Figure 5. Vue de face du boîtier du diviseur de signal complet.

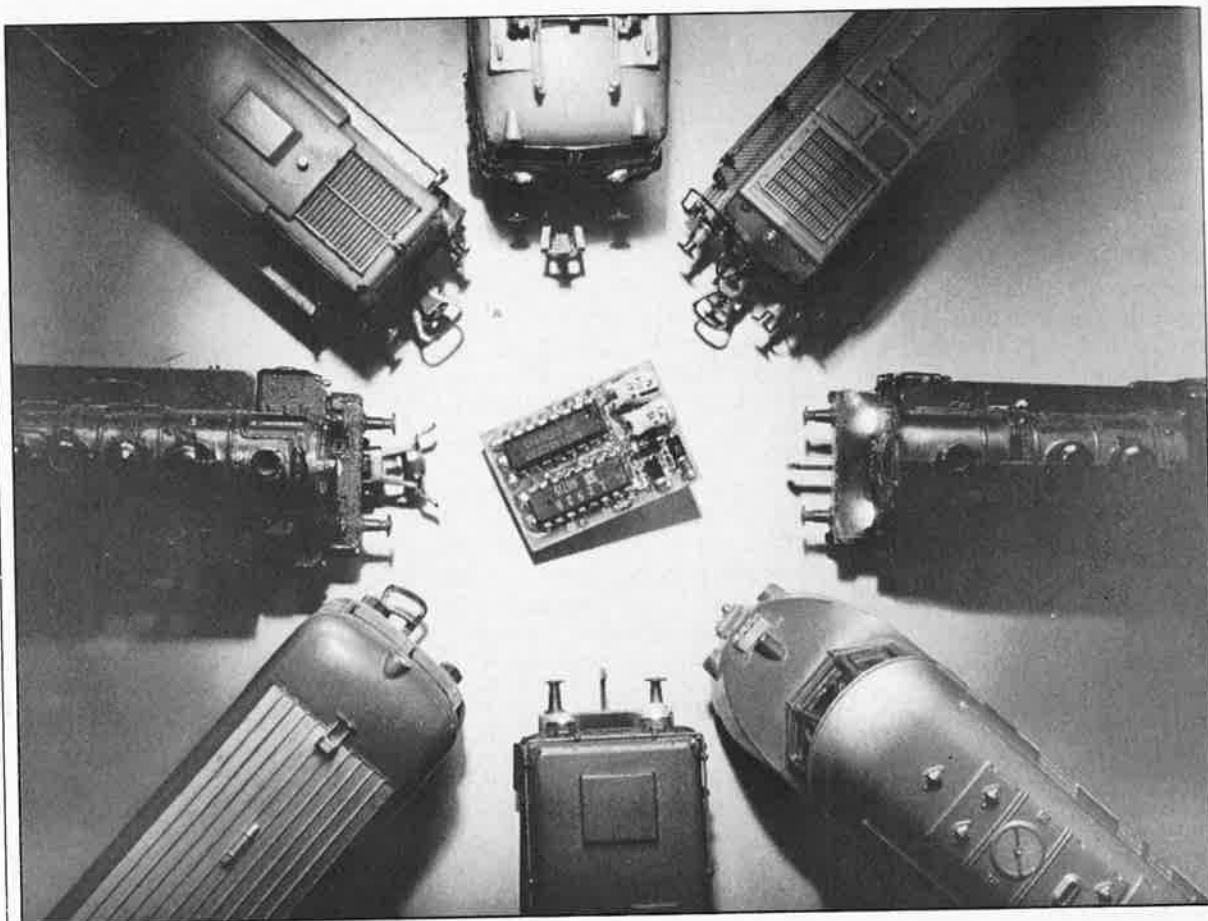


numérisation d'un réseau ferroviaire miniature

DECODEUR DE LOCOMOTIVE

2ème partie

mise sur rails d'un ordinateur personnel



Associé à un système de commande numérique, ce décodeur de loco(motive) en technologie CMS permet la commande, indépendamment l'un de l'autre, d'un maximum de 80 (!!!) locomotives (et donc convois) sur un seul réseau ferroviaire miniature. Le système de commande numérique évoqué trois lignes plus haut désigne un circuit, pompeusement baptisé EDITS (Elektor Digital Train System) dont la description débutera dans un futur très proche dans ce magazine. La conception de ce décodeur est cependant telle qu'il est compatible avec la série HO de Märklin. Et mieux encore, grâce au second montage, un circuit d'adaptation pour réseau bi-rails, il est également possible d'implanter ce décodeur de loco sur un réseau ferroviaire à deux rails seulement.

La commercialisation par Märklin de son propre système numérique HO, a d'une part donné le feu vert pour la numérisation des réseaux ferroviaires miniature, mais elle a aussi signifié la fin d'une époque pour le véritable amateur qui met un point d'honneur à tout réaliser par lui-même. L'implantation dans les locomotives de circuits intégrés de «fa-

brication maison» est sans doute une opération lucrative pour le fabricant de Göppingen, mais rares sont les privilégiés à disposer au fond de leur jardin d'une fabrique de circuits intégrés sur le fronton de laquelle on retrouve écrit en grand le nom de RTC-Compelec ou celui de tout autre fabricant du même calibre. Par la mise en oeuvre de cir-

cuits dernier-cri utilisés pour l'assemblage électronique, de CMS donc, nous avons réussi à réaliser un décodeur pour loco extrêmement compact. Que cette compacité soit la condition *sine qua non* du succès d'une telle opération est l'évidence même, puisqu'il fallait implanter le montage à l'intérieur de la locomotive. Il va sans dire que la réalisation

de ce montage exige une main ferme et une bonne vue, mais elle vous permettra de constater, qu'après tout, travailler avec des CMS n'est pas si terrible qu'on pourrait le penser au premier abord.

Lecture dans le marc de café

Avant d'entrer dans le vif du sujet, il nous paraît indispensable de faire un peu de futurologie et de soulever un pan du voile qui recouvre l'avenir de cette série consacrée à la **numérisation d'un réseau ferroviaire miniature**. Cette seconde partie a été précédée par le **décodeur d'aiguillage et/ou de signaux** décrit le mois dernier, article qui a déjà abordé la philosophie de la numérisation d'un réseau. Cet article-ci décrit un décodeur qui permet une commande indépendamment les uns des autres de pas moins de 80 (!!!) locomotives, de tout type (tension continue ou alternative). Dans sa version la plus simple, le décodeur de loco convient aux réseaux à rail central (Märklin ou Trix) et aux réseaux à alimentation par caténaire. L'adjonction d'un petit circuit d'extension, baptisé **adaptateur (pour systèmes) bi-rails** permet l'utilisation de ce décodeur de loco avec un réseau ferroviaire autre que ceux évoqués plus haut.

Répetons-le, notre décodeur de loco est compatible avec le système Märklin Digital HO, mais dans les laboratoires d'Elektor nous travaillons d'arrache-pied à la mise au point d'une alternative viable et autochtone au système indiqué. Le système de commande multi-trains que nous vous proposerons très bientôt permet la connexion d'un nombre indéterminé de régulateurs (bon marché!); chaque régulateur comporte un circuit qui permet la sélection de la locomotive dont il doit commander la vitesse. Nous avons en outre prévu de doter le système de commande multi-trains d'une interface de manière à en permettre le pilotage par ordinateur personnel. L'étape suivante consistera à commander les aiguillages et les signaux du réseau par l'intermédiaire du système EDiTS, pilotage possible à condition d'avoir mis en place les décodeurs d'aiguillages et/ou de signaux décrits le mois dernier ou un décodeur de commutateurs et/ou de signaux universel dont vous trouverez la description (là nous nous prenons des risques!) dans le prochain numéro double de juillet/août.

Profil du décodeur de loco

La caractéristique la plus frappante

Caractéristiques techniques:

- Commande indépendante de 80 trains au maximum
- Peut être «piloté» soit par le système Elektor Digital Train System (EDiTS), soit par la série Märklin Digital HO
- Convient à tout type de locomotive (à tension alternative ou continue)
- Convient aux réseaux à trois rails, ou, avec implantation de l'adaptateur bi-rails, aux réseaux à deux voies (c'est ce que l'on appelle être universel!!!).
- Courant maximal pour le moteur 1 A (1,5 A en crête)
- Protégé contre une surcharge thermique
- Réglage précis de la vitesse en 16 pas
- Commutation automatique et fonctionnement indépendant de l'éclairage de la locomotive lors d'une inversion du sens de circulation
- Sélection possible de la tension de service des lanternes de la locomotive (10 ou 20 V)
- En option: fonction de mémorisation par condensateur tampon externe de forte capacité
- Dimensions extrêmement compactes par l'utilisation de CMS (composants pour montage en surface)
 - 35 x 24 x 7,5 mm sans adaptateur bi-rails
 - 35 x 24 x 10 mm avec adaptateur bi-rails (montage en sandwich)

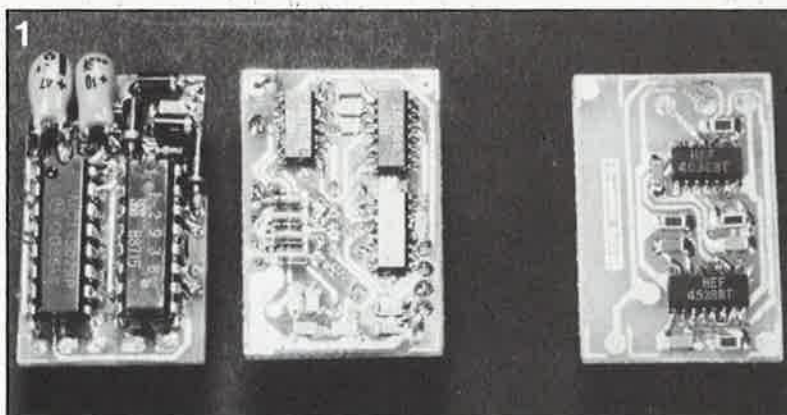


Figure 1. Vue des deux faces du décodeur de loco: des composants standard au recto, des CMS au verso. Cette approche permet de garder au montage son extrême compacité. Le circuit à l'extrême-droite est l'adaptateur bi-rails.

de ce circuit est son extrême compacité obtenue par l'utilisation de CMS, compacité absolument indispensable puisque ce circuit doit trouver place à l'intérieur de la locomotive. Cette dernière caractéristique constitue aussi la pierre d'achoppement pour de nombreux amateurs de réseaux ferroviaires miniature: les possesseurs de réseaux N ou Z l'auront sans doute déjà compris avec une pointe au coeur, ce montage ne leur est pas destiné. C'est bien dommage. Seules les locomotives HO (ou à une échelle plus petite) disposent de suffisamment d'espace. Dans le cas d'une locomotive

Märklin, la présence d'un relais de commutation que l'on peut supprimer est une garantie de disposer de suffisamment d'espace: le circuit de décodeur de loco effectue une commutation électronique du sens de trafic, et simultanément celle de l'éclairage permanent (lanterne avant ou arrière).

Outre sa compacité, ce circuit tranche également par son universalité. Comme le prouve le tableau des caractéristiques techniques, ce décodeur convient et aux locomotives à tension continue et à celles à tension alternative. Il est possible, ainsi d'adapter une locomotive à tension

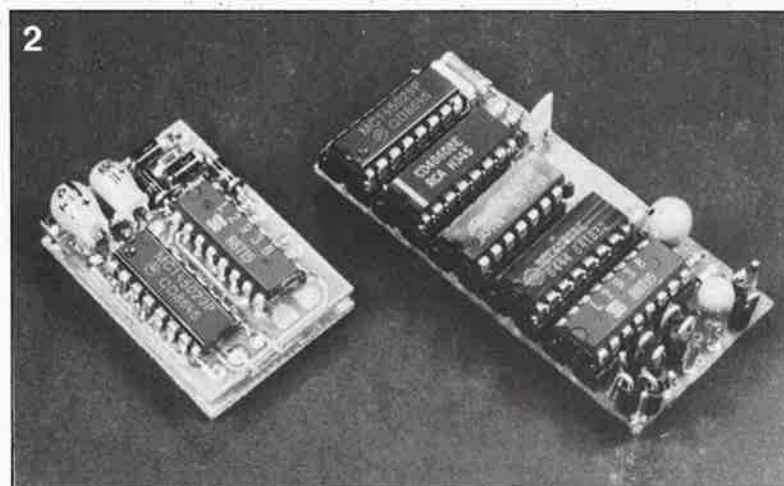


Figure 2. L'emploi partiel de CMS permet, on le voit, une réduction de plus de 50%. A gauche le décodeur de loco (monté en sandwich avec l'adaptateur bi-rails), à gauche le prototype original (réalisé à l'aide de composants standard).

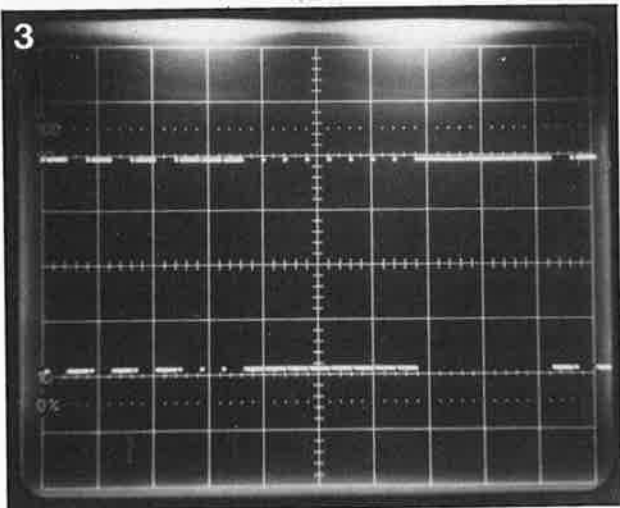
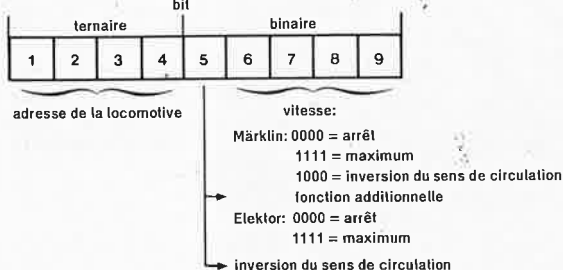


Figure 3. Sur un réseau ferroviaire numérique, la tension de rails subit un découpage entre +20 et -20 V. Ce procédé permet, par l'intermédiaire des rails, l'émission de données de commande sous format sériel vers les locomotives. Après redressement, cette tension constante (devenue continue) sert à alimenter les locomotives.

Figure 4. Les mots de donnée de commande vers les locomotives comportent 9 bits. Les quatre premiers bits constituent l'adresse de la locomotive (format ternaire). Les cinq bits suivants forment les données permettant de définir le sens de trafic, la vitesse et — chez Märklin — une fonction additionnelle. Chaque bit de donnée possède une durée de 3,8 ms.

4



continue pour son utilisation avec un réseau Märklin en l'équipant de ce décodeur et d'un contact de frottement (sur le rail central). Inversement, il est, en principe, possible d'adapter une locomotive Märklin pour l'utiliser sur un réseau d'une autre marque. S'il s'agit d'une voie à deux rails, il faudra procéder à une isolation galvanique des roues et doter la locomotive de contacts capteurs de tension. On le voit, bien que du domaine du possible, cette modification exige, pour être réussie, des dons de bricoleur. S'il s'agit d'un réseau à deux rails, il faudra en outre utiliser l'adaptateur bi-rails évoqué plus haut. Ce circuit, lui aussi réalisé en CMS est conçu pour être monté en sandwich avec le circuit du décodeur de loco, association qui n'augmente l'épaisseur de l'ensemble que de 2,5 mm. Cette extension rend le décodeur de loco indépendant de la polarité des lignes d'alimentation/de donnée; elle apporte en outre une solution élégante à l'éternel problème des boucles de retournement. Ce n'est pas sans une certaine fierté, que nous soulignons le fait que l'adaptateur bi-rails présente des possibilités que ne possède pas (encore) le système Märklin. En effet, celui-ci est intimement lié aux voies à contact central proposés par ce fabricant.

Compatibilité

Outre sa compatibilité avec les locomotives de toutes sortes et de toutes

marques (affirmation valable en règle générale pour la simple et bonne raison que, grâce au décodeur de loco, n'importe quelle type de locomotive peut être adapté à un fonctionnement numérique, à condition de présenter l'espace suffisant pour recevoir ce montage), il faut également souligner l'interchangeabilité du décodeur de loco avec les divers systèmes capables de le commander. Il est bon de mentionner, à ce sujet, qu'au départ, ce décodeur de loco a été conçu comme sous-ensemble de notre futur système de «pilotage numérique» d'un réseau ferroviaire (EDiTS) et qu'il n'était donc pas question de faire appel au système Märklin. Cependant, avec des essais prouvèrent qu'avec quelques modifications simples (le taux de transmission en particulier) le décodeur était parfaitement utilisable en combinaison avec le système Märklin Digital HO (alors pourquoi ne pas en faire profiter tous les possesseurs de ce type de réseau). Il nous faut cependant insister sur la différence qui existe entre notre décodeur et ceux de la marque Märklin. Pour éviter l'abandon de la caractéristique principale de notre montage, il nous a fallu, pour garder la possibilité d'inverser le sens de trafic, sacrifier sur l'autel de la compacité l'adjonction d'une éventuelle fonction supplémentaire, comme le fait Märklin (à savoir la possibilité de télécommande de l'une ou l'autre commutation). Pour effectuer un changement de sens de trafic, Märklin utilise la valeur donnant la vitesse la plus faible (1000 bin ou 0001, comme on voudra), avec comme arrière-pensée l'idée que ce niveau, dans la réalité, n'est jamais utilisé pour le pilotage de la vitesse de déplacement d'un convoi; en effet, un niveau (moyen) de tension aussi faible ne permet pas une rotation souple des moteurs. L'adoption de ce niveau de vitesse pour effectuer un changement de sens du trafic, nécessite son codage pour une utilisation ultérieure comme signal d'horloge d'une bascule R/S. Dans le cas présent, ceci impliquerait l'utilisation de deux circuits intégrés supplémentaires et augmenterait sensiblement l'embonpoint de notre montage (la fabrication, à l'image de Märklin, d'un circuit intégré spécifique, n'est pas, d'un point de vue purement économique, rentable). L'absence de cette fonction additionnelle ne devrait pas constituer de handicap, puisque cette fonction n'est que très rarement (ou pas) utilisée. Si on y tient à tout prix, pour procéder à un accouplement/découplement télécommandé par exemple, il faudra doter la locomotive concernée d'un déco-

deur Märklin. Après lecture de ce paragraphe, vous devriez avoir compris que si notre décodeur de loco reçoit ses ordres d'un Control 80 de Märklin, le changement de sens du trafic devra se faire par le commutateur de fonction de celui-ci (bouton *function* du boîtier de commande). Une autre différence plus importante apparaît lorsque l'on utilise des locomotives «numérisées» sur un réseau ferroviaire ordinaire (à commande non-numérique donc). En effet, les décodeurs Märklin peuvent également être utilisés avec une commande conventionnelle, c'est-à-dire que la vitesse du convoi peut être déterminée par le niveau de la tension (alternative) et qu'il est possible d'opérer une inversion du sens de circulation par la simple émission d'une impulsion de tension élevée (24 V au minimum). Notre décodeur ne présente pas cette fonction particulière. La locomotive restera tout simplement à l'arrêt, ou, si l'on a déjà défini (numériquement) une vitesse sur l'un des autres cantons du réseau, elle traversera un canton conventionnel à une vitesse réglable (sur une faible plage).

La surtension de 24 V est un véritable poison pour notre décodeur de loco. Dans la pratique, cette tension est bien souvent de valeur plus élevée encore, de sorte qu'une fois redressée, elle atteint une valeur qui entraîne une destruction quasi-certaine de l'étage de puissance. Tout ceci explique pourquoi nous insistons tant sur le fait qu'il ne faut utiliser ce décodeur qu'avec un réseau numérisé; et au fait, (ou m'enfin, dirait Gaston Lagaffe) pour quelle autre raison voudriez-vous construire un tel décodeur?

Une dernière remarque pour éviter tout malentendu: ce décodeur de loco ne répond pas aux exigences particulières du système FMZ de Fleischmann ou du système de Trix. Il est cependant possible de numériser des locomotives de ces marques (et de toutes les autres) à l'aide de notre système et de pouvoir ainsi de les utiliser avec un réseau multi-trains; cependant, la nécessité ou non d'associer de plus l'adaptateur bi-rails au décodeur de loco est fonction du type de voie utilisé sur le réseau.

Au début étaient... les rails

Passons aux choses sérieuses. Avant d'entrer (pour s'y perdre ?) dans le dédale de l'électronique de ce montage, il serait bon de voir ce qui fait la différence entre un réseau ferroviaire classique et un réseau numérisé. La particularité visible immédia-

Outre la commande des locomotives, il est également possible, par l'intermédiaire des rails, d'effectuer celle des aiguillages, et autres signaux. Normalement, les locomotives sont adressées en permanence; elles réagissent donc en temps réel. Il est évident que l'utilisation simultanée d'un nombre de locomotives croissant se paie par une augmentation de l'inertie, c'est-à-dire du temps de réponse du système. Si l'on désire effectuer un changement de la position d'un aiguillage par l'intermédiaire du système numérique, les mots d'information correspondants sont, à l'occasion, «glissés» sur les rails. Notons au passage que le taux de transmission des commandes pour les aiguillages et les signaux est deux fois supérieur à celui utilisé



Schéma synoptique

Un décodeur d'un type particulier décode les données sérielles qui arrivent directement de la ligne d'alimentation «rouge» (dans le cas d'un système tri-rails) ou après traitement par l'adaptateur bi-rails dans le cas d'un système bi-rails. La composante

Le signal MLI attaque l'étage de sortie. Côté moteur, cet étage comporte un pont complet; la polarité de la tension de sortie est fonction du bit de sens de trafic, ce même bit servant aussi à commuter les lanternes avant et arrière de la locomotive, éclairage attaqué par deux circuits en demi-pont. On peut au besoin, procéder au découpage de la tension d'éclairage par un signal de rapport cyclique fixé à 50% pour abaisser à 10 V la tension efficace ap-

Figure 5. Le schéma synoptique: ses éléments les plus importants sont le décodeur sériel/parallèle, le modulateur numérique de largeur d'impulsion (compteur + comparateur 4 bits) et l'étage de puissance.

6

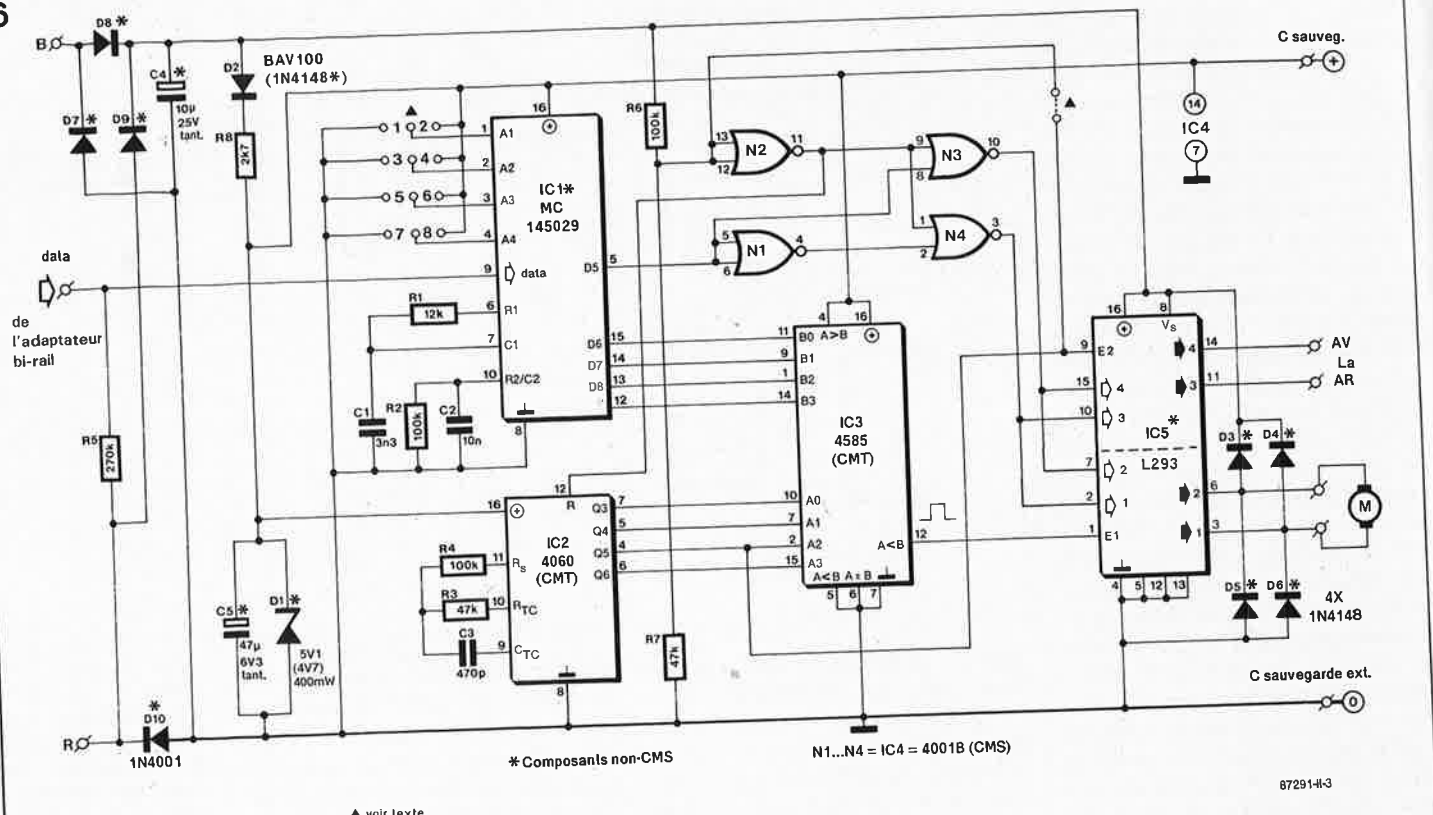


Figure 6. L'électronique du décodeur de loco.

pliquée aux ampoules (demi-tension d'alimentation de 20 V).

Le système comporte également un détecteur de chute de tension. Si la tension d'alimentation tombe en-dessous d'une valeur prédéterminée, lorsque la locomotive se trouve sur un canton non-alimenté par exemple, tous les signaux sont découplés de l'étage de puissance et la logique passe en mode basse puissance (*low power*). Dans ce mode, la logique est en mesure de stocker pendant un certain temps la dernière donnée qui lui a été transmise, si l'on a pris la précaution d'implanter un condensateur tampon externe de sauvegarde des données, C. Lors du retour de la tension de puissance, la locomotive poursuit son chemin à la vitesse correspondant au dernier réglage reçu.

Du concret!

Après cette étude détaillée du synoptique, le passage au schéma électronique de la **figure 6** est une sinécure. Le décodage des données est pris en compte par IC1, un MC145029, petit frère du 145027 utilisé dans le décodeur d'aiguillage et/ou de signaux. La seule différence entre eux se situe au niveau du bit 5, qui dans le cas du **29 est un bit de donnée, tandis que dans le cas du **27, c'est un bit d'adresse. L'implantation de ponts de câblage aux entrées A1...A4 de IC1 permet la définition de l'adresse de la loco-

motrice: nous reviendrons sur ce point dans le paragraphe consacré à la réalisation de l'article du mois prochain. Le réseau RC R1/C1 définit le taux de transmission utilisé pour les locomotives, le réseau R2/C2 servant lui à la détection des pauses séparant les mots de donnée.

Quatre bits de la seconde partie de la donnée arrivent au comparateur à 4 bits, IC3, le cinquième, également disponible sous forme inversée grâce à N1, est utilisé pour commander, par l'intermédiaire de N3, N4 et de l'étage de puissance, le sens de trafic et l'éclairage. Les valeurs des composants connectés aux entrées correspondantes du comparateur à oscillateur intégré (IC2) sont choisies de manière à ce que la fréquence du bit de poids fort (*MSB = most significant bit*), Q6 dans le cas présent, soit de 140 Hz environ; le signal MLI (broche 12 de IC3) possède une fréquence identique, fréquence choisie en toute connaissance de cause: en effet, à cette fréquence-ci, la self-induction du moteur n'a pas de conséquence gênante (alors qu'aux fréquences plus élevées elle aurait tendance à limiter le courant du moteur); de plus, elle nous évite d'avoir à subir un sifflement quasi-insupportable.

L'étage de puissance est centré sur le L293 (SGS-Thomson), circuit qui intègre quatre circuits en demi-pont (avec leur logique de commande), circuits dont nous allons associer une paire pour réaliser une com-

mande de moteur bipolaire, les deux autres demi-ponts nous servant à commander l'éclairage de la locomotive, qui pourra de ce fait être commutée tant par rapport à la masse de l'alimentation que par rapport au pôle positif de celle-ci.

Associée aux résistances R6 et R7, la porte NOR N2 constitue le détecteur de chute de tension. Lorsque celle-ci tombe en-dessous de 8 V environ, N2 interprète la tension présente au point nodal R6/R7 comme étant un niveau logique bas, activant l'entrée de remise à zéro (RAZ) du compteur; cette activation a une double conséquence: le passage au niveau bas du signal MLI et une réduction très sensible de la consommation de courant par arrêt de l'oscillateur interne. En outre, les autres entrées de IC3 sont mises au «niveau bas» par l'intermédiaire des portes NOR N3 et N4, précaution nécessaire pour éviter la destruction de ce circuit intégré (privé de son alimentation!!!) et aussi pour réduire au minimum le courant à fournir par la logique. A noter qu'en raison de l'intensité du courant concerné, la tension d'alimentation de la logique interne de IC5 vient directement de l'alimentation principale. En présence de la tension d'alimentation principale, la tension régnant au point nodal de R6/R7 est limitée par les diodes de pincement internes de N2 à une valeur légèrement supérieure à celle de la tension d'alimentation de la logique. On peut, si on le veut, con-

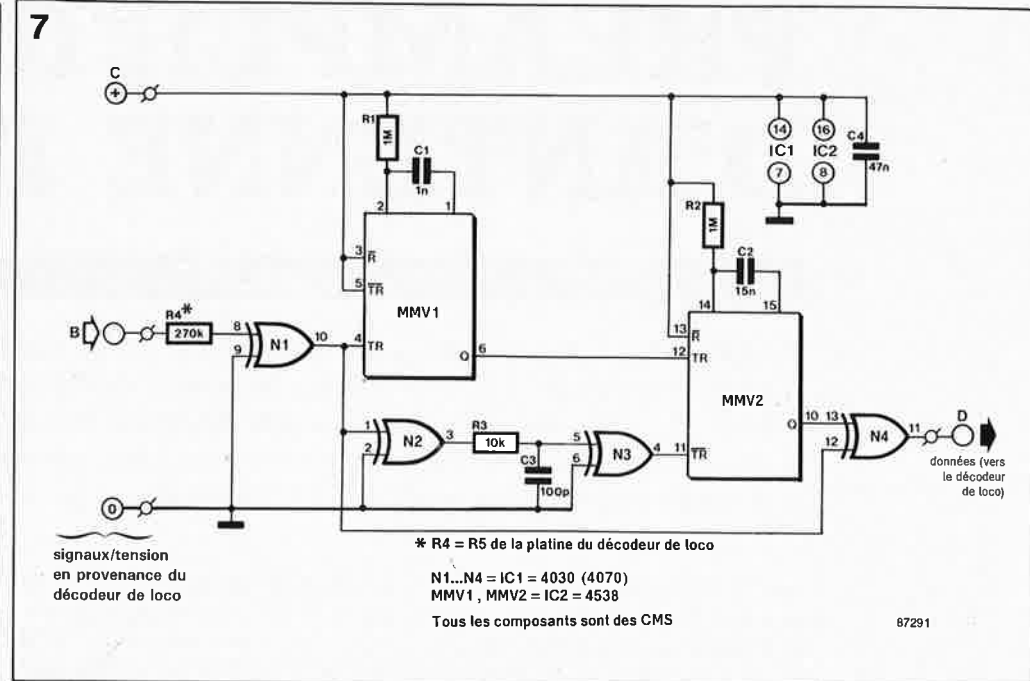
necter l'entrée E2 de IC5 directement à ce point nodal. On dispose dans ce cas de la quasi-totalité de la tension d'alimentation pour l'éclairage. Cependant, comme la valeur de cette tension est relativement importante (20 V), nous avons choisi d'appliquer à cette entrée une tension rectangulaire à rapport cyclique de 50% et de fréquence de 280 Hz, de manière à ramener la tension efficace de l'éclairage à 10 V.

La tension d'alimentation principale est disponible à la sortie du redresseur double alternance que constituent les diodes D7...D10. C4 assure une double fonction: il supplée le courant pendant les très brefs intervalles du changement de polarité de la tension des rails et tamponne (via D3...D6) le courant de retour né de la self-induction du moteur de la locomotive lors de la coupure de son alimentation (on se rappellera que le moteur est commandé par un courant impulsif). Ces diodes d'arrêt ont en outre l'avantage de supprimer tout risque d'étincelle, ce qui diminue le risque de parasitage de l'électronique et réduit notablement l'encrassement des roues et des rails.

Aux quatre, D2, R8, D1 et C5 servent à créer une tension de valeur plus faible, destinée à l'alimentation de la logique. Cette tension doit être comprise entre 3 et 6,3 V (cette dernière valeur correspond au niveau maximal de la tension applicable à l'entrée de IC5); nous avons adopté une tension inférieure à 5,5 V qui correspond à la tension de service du condensateur externe de sauvegarde des données que l'on peut éventuellement connecter au montage. En l'absence d'un tel condensateur de forte capacité, le condensateur tampon C5 permet, en cas de disparition de la tension d'alimentation, la sauvegarde des dernières données reçues par le circuit pendant une durée comprise entre 5 et 10 s, durée dont la longueur est en pratique déterminée par le courant nécessaire à IC1 (25...50 μ A) et le courant de fuite de D1. L'implantation d'un condensateur de sauvegarde externe permet d'allonger considérablement cette durée. Cette précaution peut être indispensable lorsque l'on utilise les locomotives associées au système numérique de Märklin avec une protection traditionnelle des cantons par bloc-système.

L'adaptateur bi-rails

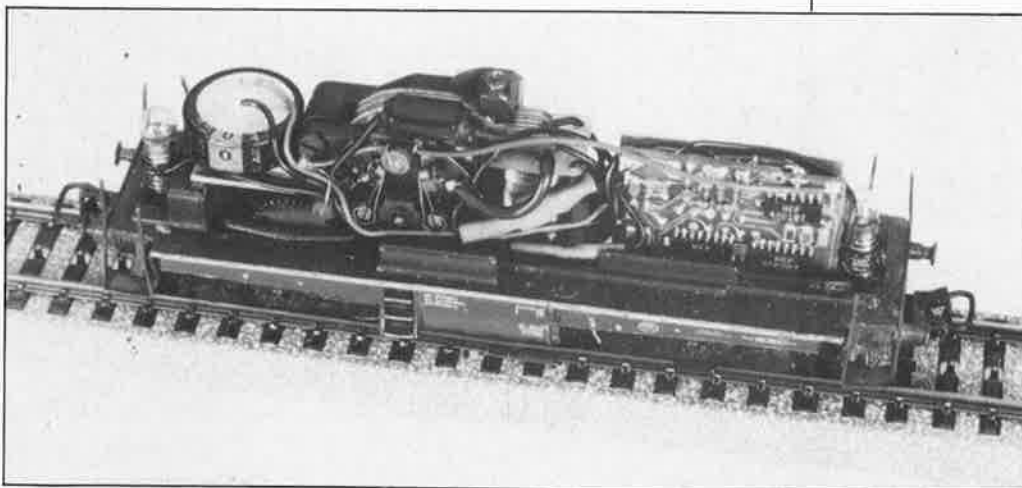
Comme Märklin utilise une voie à trois rails (avec rail central), il n'y a pas, du côté de la locomotive, de problème d'identification entre les deux lignes d'alimentation: le «câble



brun» du système numérique est celui des rails, le «câble rouge» est celui du rail central. Dans le cas d'une voie à deux rails, il peut y avoir confusion. En faisant faire une rotation de 180° à la locomotive, on peut obtenir l'interversion des lignes d'alimentation. Pas de problème du côté de l'alimentation principale, puisque la tension des rails subit un redressement, mais il apparaît des complications du côté des données qui sont en effet présentes sur les deux câbles, mais inversées l'une par rapport à l'autre (la masse logique servant de référence). L'adaptateur bi-rails différencie le câble brun du câble rouge et, le cas échéant, procède à une inversion des données. Le schéma de l'adaptateur bi-rails de la figure 7 est remarquablement simple. Le multivibrateur monostable MMV1 détecte les pauses séparant les mots de donnée. Si, lors d'une telle pause, l'entrée est au niveau haut, cela signifie que l'information transite par le câble brun et qu'il faut donc procéder à une inversion des données. Pour ce faire, il

suffit de (re)déclencher le multivibrateur monostable MMV2 à l'arrivée du mot de donnée suivant, ce qui met (ou maintient) en fonction la porte EXOR N4 qui se comporte alors en inverseur. Si après inversion de la polarité de la tension d'alimentation, c'est le câble rouge qui se retrouve connecté à l'entrée, les impulsions de déclenchement de MMV2 disparaissent et N4 cesse d'inverser les données. S'il devait arriver que l'on inverse la polarité de l'alimentation en plein milieu de l'émission d'un mot, le comparateur de donnée du décodeur de loco évitera l'acceptation d'un mot dont plusieurs bits seraient inversés. L'alimentation de l'adaptateur bi-rails se fait par l'intermédiaire du décodeur de loco. Le mois prochain, nous nous attacherons à la description de la réalisation des deux circuits décrits dans cet article. Nous insisterons en particulier sur l'art et la manière de souder des CMS et sur la mise en place du circuit simple (ou en sandwich avec l'adaptateur bi-rails) dans différents types de locomotives.

Figure 7. Avec un réseau ferroviaire à deux rails, il faut ajouter au décodeur de loco un adaptateur bi-rails dont on retrouve ici le schéma.



PREAMPLIFICATEUR D'ANTENNE FM

optimalisation d'une antenne FM

Le premier, d'une courte série consacrée à la réalisation de préamplificateurs d'antennes conçus à l'intention de domaines de fréquences spécifiques, décrit un préamplificateur d'antenne syntonisable destiné à la bande FM. Il comporte en outre la description d'un ensemble alimentation/unité de syntonisation à trois sorties capable d'attaquer les différents types de préamplificateurs qui seront décrits dans cette série.

Lors de la conception du préamplificateur audio (BF) de cet article, l'une des exigences primordiales de son cahier des charges fut de réaliser un montage qui respecte le mieux possible les caractéristiques spécifiques d'une antenne FM. Plutôt que de concevoir un amplificateur à bande large, nous l'avons fait syntonisable; de plus, il reçoit son alimentation par l'intermédiaire du câble coaxial qui le relie à l'alimentation. Le gain et le rapport signal/bruit de l'amplificateur d'antenne FM se chiffrent respectivement à 25 dB et 1 dB environ. Les différents amplificateurs d'antenne que nous présenterons dans cette série seront alimentés et accordés par l'intermédiaire d'un ensemble alimentation/unité de syntonisation commun installé à l'intérieur à un endroit approprié.

Description du circuit

Un premier coup d'oeil au schéma

du préamplificateur présenté en **figure 1** nous apprend que son dessin, centré sur un transistor FETMOS VHF du type BF981, est parfaitement classique. L'entrée du préamplificateur peut être connectée à n'importe quel type d'antenne ou dispositif de réception (*feeder*), qu'il soit symétrique (*balanced*, 240...300 Ω) ou asymétrique (*unbalanced*, 60...75 Ω). L'entrée symétrique permet une connexion directe du préamplificateur à l'élément dipôle. Dans ce cas, le préamplificateur peut remplacer le *balun* que l'on aura extrait du boîtier plastique étanche qui abrite les éléments du dipôle. Cette approche garantit les pertes d'entrée les plus faibles possibles et supprime la nécessité de prévoir pour le préamplificateur un boîtier séparé à positionner sur le mât.

Le signal symétrique ou asymétrique en provenance de l'antenne est appliqué à l'enroulement **a** d'une bobine ajustable **L1**. Les varicaps **D1**

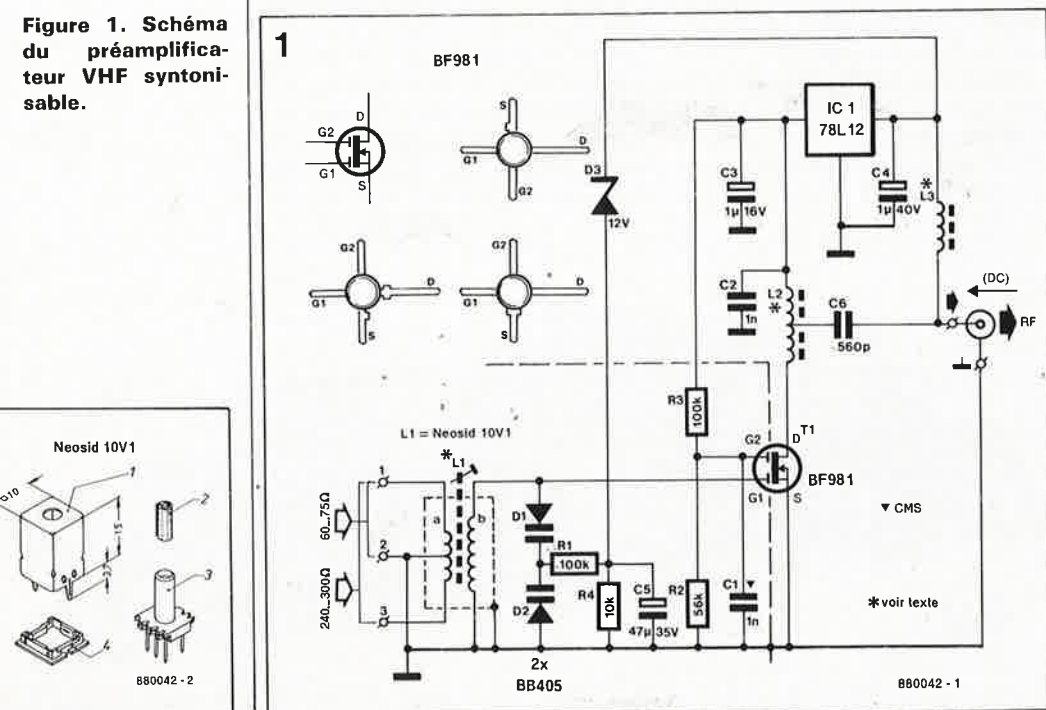
et **D2** constituent, aux bornes de l'enroulement **b**, une capacité ajustable de valeur telle que **L1** possède une plage de syntonisation comprise entre 86 et 109 MHz. Le diviseur de tension que forment les résistances **R2** et **R3** maintient à +4 V environ la tension appliquée à la grille 2 du FETMOS **T1**. Cette tension de polarisation est découplée efficacement par l'intermédiaire d'un condensateur plaquette pour montage en surface (**CMS**), **C1**. Le condensateur de blocage **C6** extrait le signal audio (**BF**) amplifié de la prise intermédiaire à demi-impédance de la self **L2** implantée dans la ligne de drain de **T1**. **IC1**, un régulateur intégré tripode, fournit la tension de service stable de 12 V nécessaire au FETMOS. L'ensemble alimentation/unité de syntonisation commun placé à proximité du récepteur permet de faire varier entre 15 et 26 V environ la tension continue véhiculée par l'âme du câble coaxial. La diode zener **D3** du préamplificateur fait en sorte que la tension de syntonisation (d'accord) destinée aux varistances **D1** et **D2** soit égale à la tension présente sur le coaxial, diminuée de 12 V. Un exemple: si le coaxial véhicule une tension de +18 V, la tension de syntonisation au point nodal de **D1-D2** est de +6 V par rapport à la masse. Le niveau de tension le plus bas admissible sur le coaxial d'alimentation est de 15 V environ, ceci de manière à garantir un fonctionnement correct du régulateur de tension **IC1**. La self **L3** présente, pour les signaux audio amplifiés superposés à la tension de syntonisation/d'alimentation, une impédance élevée.

La réalisation

Le premier pas de la réalisation de ce montage consiste à fabriquer les bobines.

La self d'entrée **L1** est bobinée sur le corps d'une self sur socle du type

Figure 1. Schéma du préamplificateur VHF syntonisable.

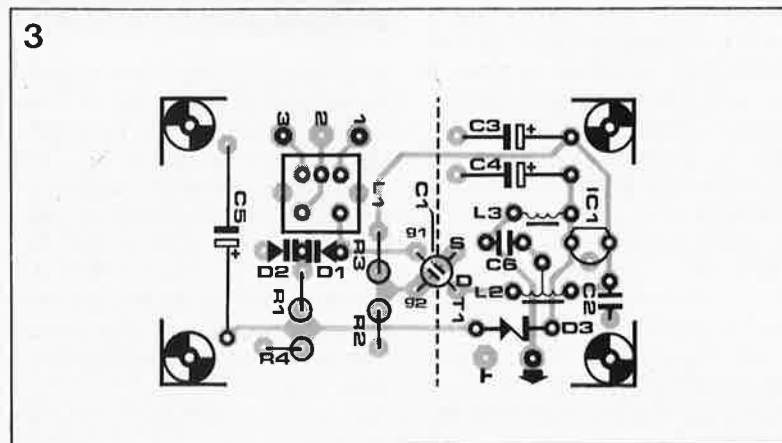
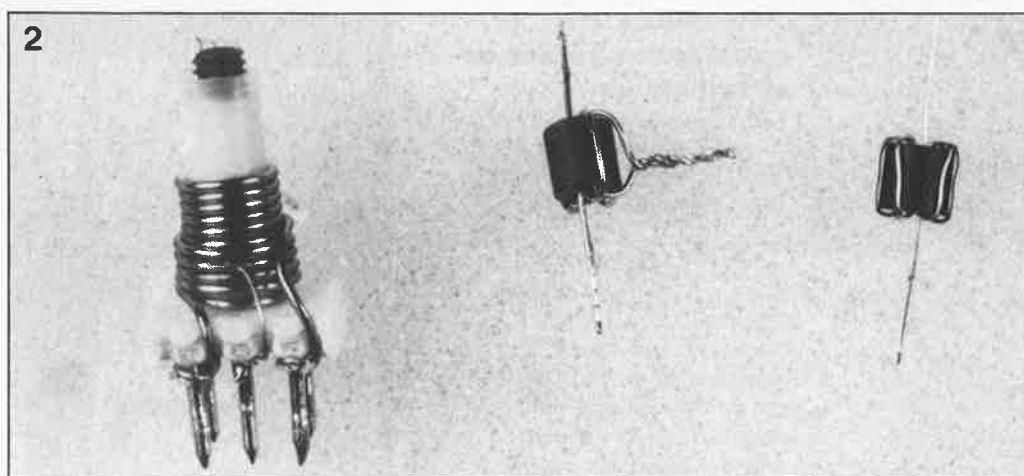


10V1 de Néosid (voir **figure 2**). On commence par L1b, constituée de 11 spires jointives de fil de cuivre émaillé de 0,6 mm de section. Penchez-vous quelques instants sur la sérigraphie de l'implantation des composants (voir **figure 3**) pour y identifier les deux points auxquels L1b sera connectée ultérieurement. On passe ensuite à la réalisation de L1a: 4 spires jointives de fil de cuivre émaillé de 0,6 mm de section tournées par-dessus L1b, en commençant au bas du corps en plastique. Il s'agit maintenant de réaliser la prise intermédiaire à 2 spires sur L1a. Pour ce faire, on écarte en douceur les spires l'une de l'autre et au point convenable (2 spires) on enlève avec les précautions nécessaires par grattage le revêtement isolant. On soude ensuite à cet endroit un court morceau de fil de cuivre que l'on oriente vers la base de l'ensemble. On resserre à nouveau les spires. On soude ensuite les extrémités des fils aux picots correspondants du socle (attention à éviter une surchauffe des picots avec risque de fusion du plastique); on effectue enfin un test de continuité de la bobine et on vérifie son orientation lors de l'implantation. La self de drain L2 est constituée de 4 spires de fil de cuivre émaillé de 0,3 mm de section enfilées par l'orifice d'une perle de ferrite de 3 mm de long (voir **figure 4**). La prise intermédiaire est faite par entortillement sur elle-même d'une longueur double de 3 cm environ de fil avant d'effectuer les troisième et quatrième spires. On coupe ensuite la double extrémité du brin entortillé et on la débarrasse de son émail avant d'en effectuer un pré-étamage soigneux.

La réalisation de L3 ne demande que très peu d'explications: effectuer 6 spires de fil de cuivre émaillé de 0,2 mm de section enfilées dans l'orifice d'une perle de ferrite. La photographie de la **figure 4** montre les trois selfs de «fabrication maison».

Le circuit imprimé conçu par notre équipe pour ce montage est un double face pré-étamé dont les **trous ne sont pas métallisés**, l'une des faces constituant un plan de masse. Comme le montre la sérigraphie de l'implantation des composants, les quatre résistances sont implantées verticalement. Assurez-vous du brochage du FETMOS T1 avant d'implanter ses différentes broches dans les orifices correspondants. Selon l'origine de votre FET, il peut se faire que son numéro de type soit à tourner vers le circuit imprimé.

Les broches de masse de R2, R4, IC1, C2... C5, la source de T1, l'anode de D2, la broche n°2 de l'entrée, les deux languettes à souder du boîtier



de blindage de la bobine L1, et la ligne de masse de la sortie sont à souder **aux deux faces du circuit imprimé**. Les points concernés sont faciles à identifier: ils ne comportent pas d'îlot d'isolation dans le plan de masse. Tous les composants, exception faite de C1, implanté côté pistes du circuit imprimé, prennent place côté plan de masse. C1, un condensateur

plaquette pour montage en surface (CMS) est soudé directement entre la **grille 2** et la **source** du FETMOS. Après en avoir terminé avec l'implantation des composants, il reste à mettre en place un petit écran de blindage de 1 cm de haut sur la ligne pointillée, en veillant à découper une encoche à l'endroit où il surplombe T1.

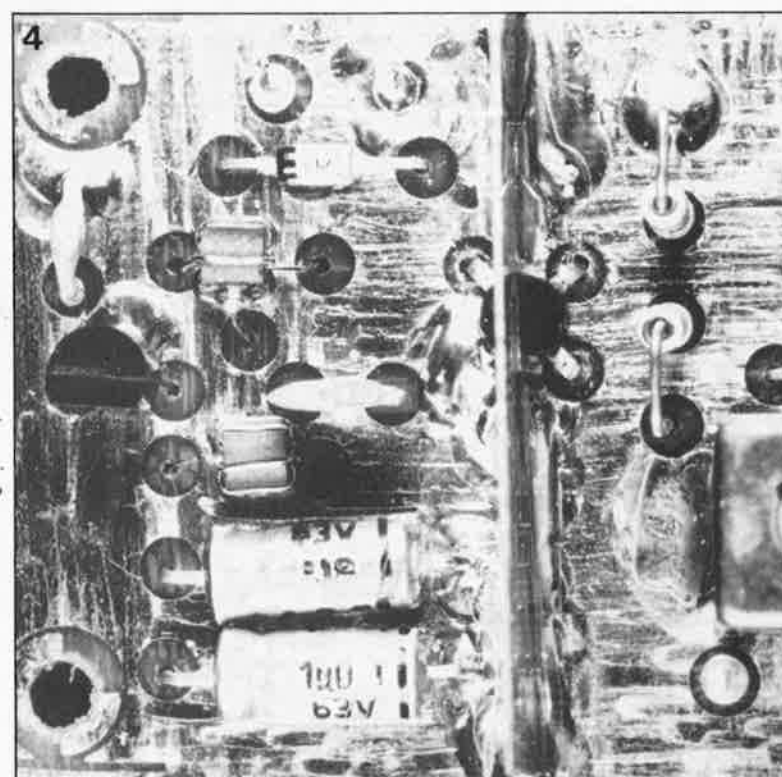


Figure 2. Vue rapprochée de la self en boîtier Neosid 10V1 et des selfs "ferrite".

Figure 3. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé du préamplificateur VHF.

Liste des composants du préamplificateur FM:

Résistances:

R1, R3 = 100 k
R2 = 56 k
R4 = 10 k

Condensateurs:

C1 = 1 n CMS
C2 = 1 n
C3 = 1 μ /16 V
C4 = 1 μ /40 V
C5 = 47 μ /35 V
C6 = 560 p

Semi-conducteurs:

D1, D2 = BB 405
D3 = diode zener
12 V/400 mW
T1 = BF 981
IC1 = 78L12

Divers:

L1a = 2 + 2 spires de fil de cuivre émaillé de 0,6 mm sur noyau 10V1 type 15955100 (Néosid)
L1b = 11 spires de fil de cuivre émaillé de 0,6 mm de section sur noyau 10V1
L2 = 2 x 2 spires de fil de cuivre 0,3 mm de section sur perle de ferrite (3 mm environ)
L3 = 6 spires de fil de cuivre 0,2 mm de section sur perle de ferrite (3 mm environ)
boîtier étanche

Figure 4. Vue rapprochée des selfs de «fabrication maison» réalisées sur perle de ferrite.

Figure 5. Prototypé terminé d'un préamplificateur à faible niveau de bruit.

Liste des composants de l'ensemble alimentation/unité de syntonisation:

Résistances:

R1 = 220 Ω
R2 = 1k8
R3, R4, R5 = 47 Ω
P1 = 2k5 (2k2) lin.

Condensateurs:

C1, C2 = 47 n
C3 = 1 000 μ /40 V
C4 = 1 μ /40 V
C5, C6, C7 = 220 p
C8 = 10 μ /40 V

Semi-conducteurs:

D1...D4 = 1N4001
IC1 = LM317 (boîtier TO220)

Divers:

radiateur TO220 pour IC1

Bobines:

L1, L2, L3 = 6 spires de fil de cuivre émaillé de 0,2 mm sur perle de ferrite de 3 mm de longueur environ

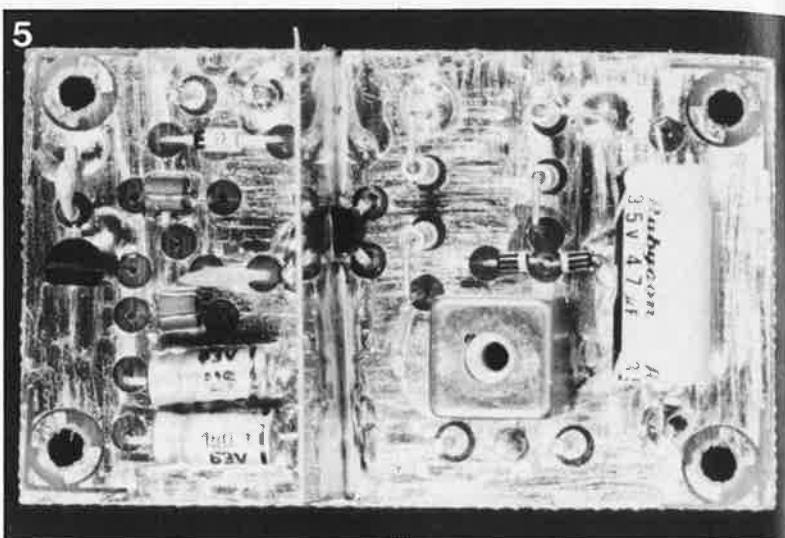
Figure 6. Schéma de l'ensemble alimentation/unité de syntonisation.

L'ensemble alimentation/circuit de syntonisation

Le schéma de l'alimentation ajustable qui fournira la tension de service aux trois préamplificateurs d'antenne différents prévus dans cette série est donné en **figure 6**. Le potentiomètre P1 sert à ajuster entre 15 et 26 V le niveau de la tension de sortie du régulateur intégré IC1. Par l'intermédiaire d'une association self + résistance, la tension de syntonisation et d'alimentation pour chaque préamplificateur est appliquée à l'âme du câble coaxial qui le relie à l'ensemble alimentation/circuit de syntonisation. Nous avons étudié pour ce montage un circuit imprimé double face pré-étamé. La **figure 7** en montre le dessin de la sérigraphie de l'implantation des composants. La réalisation de cette partie du montage ne devrait pas poser de problème majeur. Comme ce fut le cas lors de la réalisation du préamplificateur, les broches de masse des composants concernés sont à souder aux deux faces du circuit imprimé. On dotera IC1 d'un radiateur pour boîtier TO-220, en veillant à sa parfaite isolation par rapport au plan de masse.

Les trois selfs L1...L3 de ce circuit sont identiques. Elles sont constituées de 6 spires de fil de cuivre émaillé de 0,2 mm de section enfilées dans une petite perle de ferrite (longueur = 3 mm environ).

Pour éviter l'utilisation d'un câble trifilaire, le potentiomètre de syntonisation P1 positionné à un endroit convenable du boîtier est connecté directement aux trois picots de la platine. Le circuit imprimé terminé, le transformateur 24 V, l'interrupteur secteur et le fusible prennent place



dans un boîtier à face avant inclinée de dimensions adéquates. Si vous disposez d'une source de 24 V continu, vous pouvez omettre D1...D4, C1 et C2; il suffit alors d'appliquer cette tension (en respectant sa polarité) aux points marqués + et 0. On pourra doter le potentiomètre de syntonisation d'un vernier et d'une échelle indiquant la gamme de fréquence de chacun des préamplificateurs.

Les essais

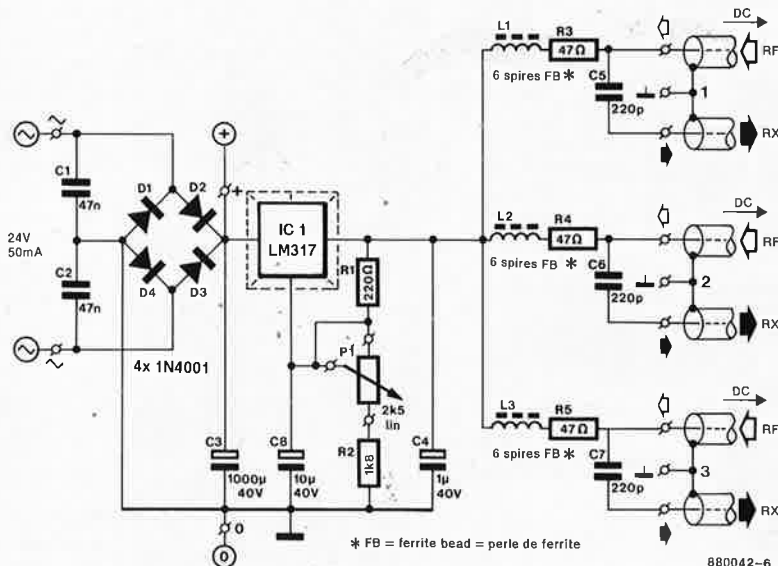
Connectez au secondaire (24 V) du transformateur secteur les deux points de l'entrée alternative (\approx) du circuit imprimé de l'ensemble alimentation/unité de syntonisation terminé, et après avoir jeté un dernier coup d'oeil pour vérifier l'absence d'erreur, mettez sous tension, et vérifiez la présence d'une tension continue ajustable sur chacune des trois sorties DC/RF. Vérifiez que P1 permet de faire varier cette tension entre +15 et +26 V. Recherchez une

station relativement faible à proximité de la limite supérieure de la bande FM (108 MHz) et notez le niveau du signal. Connectez le préamplificateur terminé à une antenne, et **non pas** à une prise reliée à un réseau de diffusion par câble.

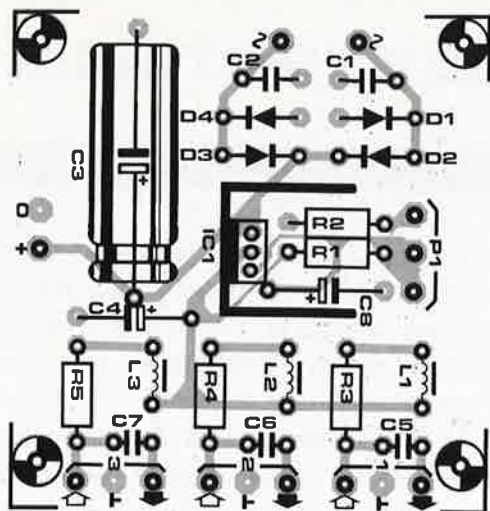
Par l'intermédiaire d'un morceau de câble coaxial de faible longueur, la sortie du préamplificateur est connectée aux points à souder correspondants du circuit de l'ensemble alimentation/unité de syntonisation. De la même manière, on connecte l'entrée asymétrique (75 Ω) du récepteur FM à la sortie FR (RX) de la platine de l'ensemble alimentation/circuit de syntonisation. Ajustez la position de P1 de manière à mesurer +26 V sur le câble allant vers le préamplificateur. Vérifiez sur celui-ci la présence d'une tension de +12 V aux bornes de C3 et celle d'une tension de +14 V aux bornes de C5. A l'aide d'un tournevis en matière plastique on ajuste la position du noyau de L1 jusqu'à obtenir la meilleure réception. On fait varier entre 22 et 26 V la tension d'alimentation pour vérifier qu'une telle variation permet la syntonisation (l'accord) du préamplificateur.

Abaissez la tension d'alimentation à +15 V et accordez le récepteur sur une station située à proximité de la limite inférieure de la bande FM (88 MHz environ). Vérifiez que L1 se trouve toujours dans la position assurant une réception optimale en procédant, le cas échéant, à un ajustage très soigneux de la position du noyau de cette bobine. Recherchez un accord sur différentes stations situées à intervalles réguliers sur l'ensemble de la bande FM et, par réglage de la position de P1, optimisez la réception de l'unité alimentation/syntonisation en prenant note de la tension relevée sur le câble coaxial descendant. Si nécessaire, reprendre le réglage de L1 pour faire en sorte que la plage de la tension

6



880042-6



de syntonisation recouvre l'ensemble de la bande FM. Pour une poursuite optimale de la fréquence de résonance par la tension de syntonisation appliquée aux varistances, le noyau de L1 devrait se trouver approximativement à mi-course de l'enroulement d'antenne. Le réglage initial du préamplificateur FM est terminé. Il ne reste plus maintenant qu'à le placer dans un boîtier étanche pour le protéger des intempéries.

Le prochain article de cette série décrira d'autres préamplificateurs d'antennes conçus spécifiquement pour la bande des OC., et celle de la TV VHF et UHF.

Figure 7. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé de l'ensemble alimentation/unité de syntonisation.

Néosid est représenté en France par:
FRANCOSID
50, rue des Carrières
78400 Chatou
tél.: (1).30.71.66.66
tlx.: 699 763F

ELEKTURE

Prise en main et applications

RAPIDFILE®

Alain PINAUD

Est-il nécessaire de vous présenter RAPIDFILE® ? Pour ceux qui ne le sauraient pas il s'agit d'un logiciel pour micro-ordinateurs PC et compatibles qui regroupe harmonieusement les fonctions les plus courantes du bureau moderne, à savoir: la gestion de fichiers, le traitement de texte, et en conséquence, la production de courriers, mailings et rapports.

Il bénéficie de l'expérience et du savoir-faire de son concepteur, ASTHON-TATE, à qui l'on doit le fameux dBASE, standard incontesté des gestionnaires de bases de données sur micro-ordinateurs.

Cet ouvrage est accompagné de deux disquettes qui donnent un aperçu assez fidèle des nombreuses et puissantes possibilités de ce logiciel et prouvent si nécessaire son extrême facilité d'emploi. Essentiellement basé sur la pratique, ce livre est abondamment illustré d'exemples, grâce auxquels, en

quelques heures seulement et avec très peu d'efforts, le lecteur aura fait un tour complet des fonctions du produit.

A noter qu'il s'agit du quatrième ouvrage de cette série qui a décrit auparavant les logiciels Framework, dBASE III Plus et Javelin, et qui, pour le prix d'un livre, a permis à ses lecteurs de juger par eux-mêmes des qualités et de la facilité d'emploi d'un logiciel avant d'en faire l'acquisition.

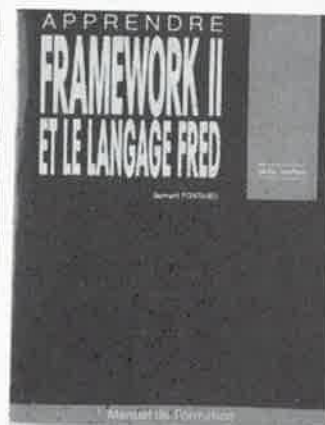
La Commande Electronique
7, rue des Pias
27920 St Pierre de Bailleul

Apprendre FRAMEWORK II et le langage Fred

Bernard Fontanel

Basé sur une véritable méthode pédagogique, *Apprendre FRAMEWORK II et le langage Fred* permettra au lecteur d'aborder sans peine un logiciel puissant et d'acquiescer rapidement la maîtrise nécessaire à sa mise en oeuvre dans le cadre de son entreprise ou de ses occupations semi-professionnelles.

Après avoir détaillé la procédure de configuration et présenté l'écran de travail et la philosophie générale de Framework II, l'auteur décrit les différentes commandes et sous-commandes. La seconde partie explique à l'utilisateur toutes les opérations que l'on peut effectuer avec ce produit en suivant la démarche de création logique d'une application. La dernière partie de cet ouvrage est consacrée à l'aspect programmation avec l'étude des ma-



cros et du langage Fred qui permettront à l'utilisateur d'automatiser ses applications, d'appeler des programmes extérieurs, etc.

Cedic/Nathan
5, place du C^{el} Fabien
75491 Paris Cedex 10

CLEFS POUR MULTIPLAN 3

J-L. Marx & A. Thibault

Destiné aux utilisateurs professionnels de Multiplan 3 sur PC et compatibles qui souhaitent employer efficacement ce logiciel, cet ouvrage donne la liste exhaustive des commandes et fonctions de Multiplan 3, toutes illustrées par des exemples et des conseils pratiques d'utilisation. Un chapitre est consacré aux macro-instructions.

De plus, les auteurs proposent tout une série de trucs pour consolider plusieurs tableaux, tracer des graphiques, utiliser des mots de passe, récupérer des fichiers de versions antérieures de Multiplan, imprimer ses formules.

Les recherches à l'intérieur de l'ouvrage sont facilitées par un index et un sommaire très détaillé.



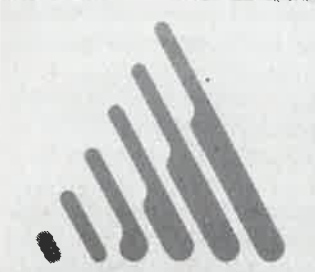
Une remarque: cet ouvrage met une fois de plus en lumière les problèmes de concision et d'expression que semble poser la traduction de logiciels américains dans la langue de Voltaire. Ainsi l'instruction Move Column devient Mouvemente Colonne, Transfer Clear devient Lit-Ecrit Efface-Ecran. On retrouve le fumet du Basicois présenté il y a quelques années. Ajoutons cependant que les auteurs de cet ouvrage n'y sont strictement pour rien eux, à cette problématique, qui vient des traducteurs de logiciels.

Editions P.S.I.

Prise en main et applications

RAPIDFILE®

ALAIN PINAUD



QUADRUPLE FONDU-ENCHAINÉ commandé par micro-ordinateur

pour micro-ordinateurs MSX

Une interface pour piloter un (ou plusieurs) projecteurs de diapositives n'est d'aucune utilité s'il n'existe pas de logiciel en mesure de la commander. Nous vous proposons ici le logiciel pour ordinateur MSX. Les informations contenues dans cet article devraient permettre aux possesseurs d'autres types d'ordinateurs d'en effectuer une adaptation éventuelle à leur système. Pour augmenter le confort d'utilisation de ce montage, nous avons de plus conçu un mini-clavier de commande des projecteurs, qui, bien que destiné spécifiquement aux ordinateurs MSX, peut pratiquement être connecté à n'importe quelle interface pour manche de commande (*joystick*).

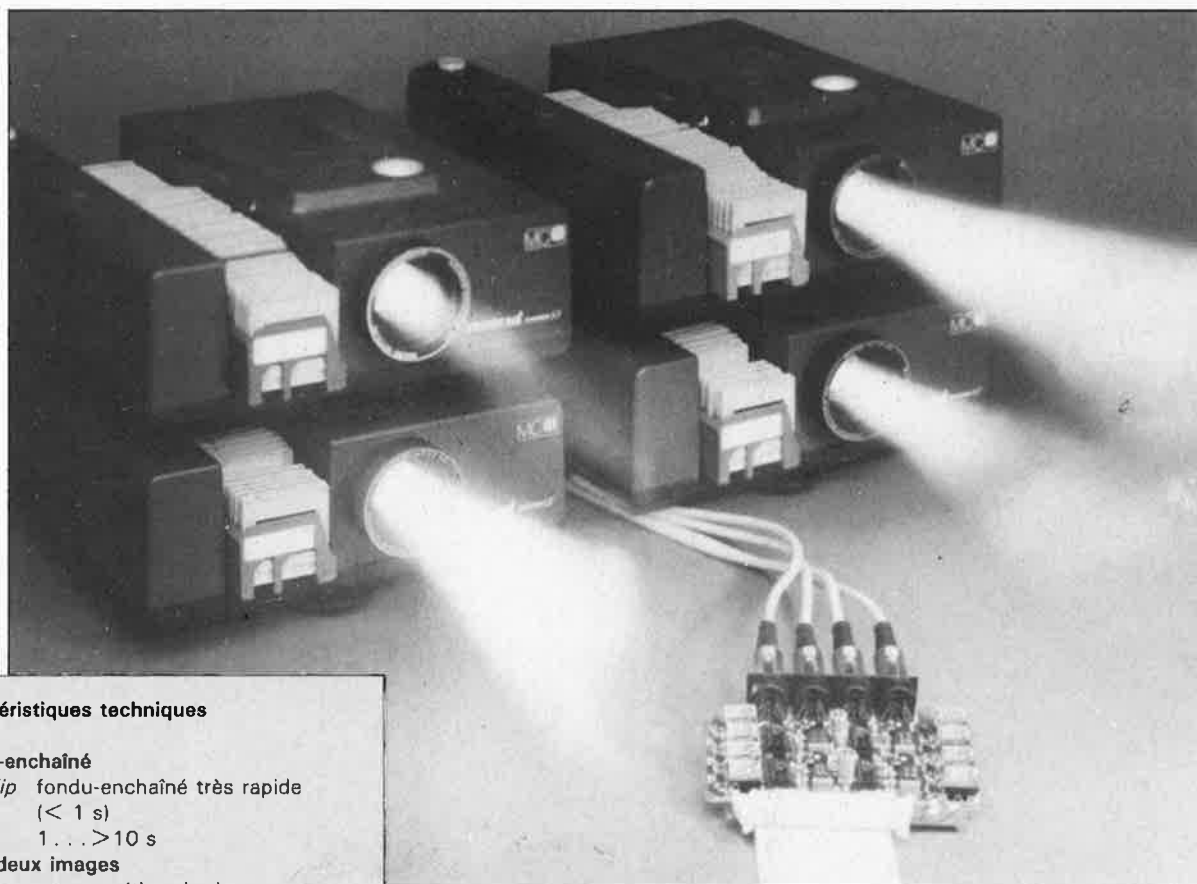


Tableau 1. Caractéristiques techniques

Variétés de fondu-enchâiné

hard, snap, cut, flip fondu-enchâiné très rapide
(< 1 s)

rapide à très lent 1... >10 s

Superposition de deux images

superimpose superposition de deux diapositives

flash superposition très brève d'une diapositive sur l'image projetée

image partielle projection simultanée de plusieurs diapositives partiellement masquées

Clignotement et animation

Fade in (gradation)

succession très rapide de plusieurs diapositives la luminosité de la lampe du projecteur augmente très progressivement

Fade out (dégradation)

la luminosité de la lampe du projecteur diminue très progressivement

Remise à zéro

le bac de transport de diapositives revient à la diapositive n°1

Sens de défilement

avant, arrière

Dire qu'un ordinateur sans logiciel et une voiture sans essence ont un point commun est une lapalissade: ils sont en effet parfaitement inutiles l'un et l'autre. Notre projet de quadruple fondu-enchâiné n'est réellement fonctionnel que lorsqu'il est accompagné d'un programme pour le piloter. Et c'est bien là que le bât blesse. Notre magazine s'adresse aux possesseurs de dizaines de types d'ordinateurs dont l'incompatibilité l'un avec l'autre (les ordinateurs, pas les lecteurs) est la caractéristique la plus frappante. A l'époque de la conception de ce montage il nous fallait opter pour une catégorie d'ordinateurs et un langage de

programmation donnés; ce furent la famille des ordinateurs MSX (en raison de leur nombre) et le BASIC (pour sa facilité de traduction vers un autre système non-MSX).

Les possibilités

Le tableau 1 résume succinctement quelques-uns des effets obtenus à l'aide du logiciel proposé ici et montre très clairement qu'en photographie (et en diaporamas) l'électronique ne suffit pas: l'inventivité est tout aussi (si ce n'est plus) importante pour la réussite d'effets spectaculaires. Il va sans dire qu'un tel diaporama nécessite une préparation, il ne

suffit pas de superposer deux diapositives pour faire jaillir des oh! et des ah! d'ébahissement, il faut encore qu'elles aient un lien (artistique) évident. Notre intention n'est pas de ici de marcher sur les plates-bandes des revues et ouvrages spécialisés dans le domaine de la photographie, raison pour laquelle nous n'entrons pas ici dans les détails pratiques des recettes communément utilisées pour assurer le succès d'un diaporama.

Dès l'instant où l'on connaît le mode d'emploi du programme de commande, ses possibilités et son fonctionnement sont évidents. Décortiquons-le ensemble.

Après lancement du programme, on voit apparaître sur l'écran le menu de la **figure 1**; au bas de l'écran cli-gnote le texte

[A]UTO

[M]ANUAL

La lettre prise à l'intérieur des parenthèses carrées correspond à la touche à actionner pour sélectionner la fonction correspondante. Rien de tel pour se faire la main, que de passer en mode [M]anuel. Pour ce faire, actionnons la touche M. Dans ce mode, le clavier nous sert d'organe de sélection des diverses fonctions disponibles. L'apparition d'un astérisque (*) visualise la fonction choisie.

L'adressage des projecteurs (un maximum de 16, pour l'instant) se fait en quatre blocs de quatre projecteurs, découpage qui correspond aux domaines d'adressage possibles de la **cartouche timer + interface d'E/S** (Elektor n°103, janvier 1987, page 64 et suivantes). Chaque cartouche timer + interface d'E/S est en mesure de commander quatre projecteurs. On peut ainsi connecter un maximum de 4 cartouches timer + interface d'E/S en parallèle, ce qui nous permet de commander simultanément 16 projecteurs.

Une action simultanée sur la touche [shift] et l'une des touches 1...4 du clavier sélectionne l'un des quatre groupes de 4 projecteurs; une action sur l'une des touches 1...4 seule désigne l'un des 4 projecteurs du groupe choisi. Il est également possible de sélectionner simultanément plusieurs projecteurs (qui peuvent très bien relever de groupes différents). Après avoir indiqué à l'ordinateur quel(s) était(en)t le(s) projecteur(s) concerné(s), il est temps de lui faire savoir ce que l'on attend de ce(s) projecteur(s). Le menu ci-dessus répertorie les possibilités offertes.

[D]issolve permet de faire un fondu enchaîné. Tous les projecteurs allumés s'éteignent, les projecteurs désignés s'allument.

[S]uperimpose et [D]issolve produisent deux effets pratiquement identi-

ques, à la différence près qu'avec [S]uperimpose, l'intensité lumineuse est réduite de moitié par rapport à celle obtenue lors de l'instruction [D]issolve. Par l'instruction **fade [I]n** (gradation) on augmente progressivement la luminosité des projecteurs désignés à une vitesse donnée, sans extinction des projecteurs en fonction à cet instant.

L'instruction **fade [O]ut** (dégradation) sert à obtenir l'effet contraire, elle entraîne l'extinction de tous les projecteurs.

Les instructions **[Q] fast**, **[N]ormal**, **[L]ong** et **e[X]tra long** permettent de déterminer la progressivité de l'effet de gradation (*fade in* ou *out*). Les durées des effets possibles sont, dans l'ordre croissant: rapide (vitesse limitée par les performances de la lampe), normale (5 s), lente (15 s) et très lente (30 s).

L'effet **[T]winkle** permet la projection brève par plusieurs projecteurs d'une succession rapide de plusieurs diapositives (un chenillard en quelque sorte).

L'instruction **[F]lash** provoque la projection rapide sans répétition d'une ou de plusieurs diapositives. Le changement de diapositive peut se faire de 5 manières différentes. La première tombe sous le sens:

[.] forward, marche avant, est la fonction (par défaut) dans laquelle le projecteur se trouve après lancement du programme. Cette fonction entraîne un changement automatique en marche avant après une dégradation (*fade out*) du (des) projecteur(s). Cette fonction n'a d'effet que sur les fonctions [D]issolve, [S]uperimpose et *fade [O]ut*, car ce sont les seules fonctions au cours desquelles le projecteur effectue une dégradation.

La fonction **[.] reverse** est identique à la fonction **[.] forward** à la différence près du sens de changement, qui devient alors la marche arrière. Comme le sous-entend son nom, la fonction **[/] no change** met hors fonction le changement automatique.

Les fonctions **[>] forward direct** et **[>] reverse direct** exécutent un changement immédiat de la diapositive (passent à la diapositive suivante, vers l'avant ou vers l'arrière selon le cas). Les projecteurs désignés effectuent, avant de procéder à un changement, une dégradation (à moins qu'ils ne soient déjà éteints).

Et pour finir, un mot au sujet des commandes permettant l'exécution de fonctions spéciales.

La fonction **go**, qui prend la forme d'un espace ou un retour chariot, provoque l'exécution effective des instructions entrées avant une action sur l'une de ces deux touches, à moins que les projecteurs ne soient

1

EFFECTS	FADING RATE	SPECIAL
*[D]issolve	[Q] fast	[Home]
[S]uperimpose	*[N]ormal	[] go
fade [I]n	[L]ong	[C]lear
fade [O]ut	e[X]tra long	
[T]winkle		
[F]lash		

PROJECTOR IN PROJECTOR BLOCK

[1] first	*[shift][1]	1 - 4
[2] second	[shift][2]	5 - 8
[3] third	[shift][3]	9 - 12
[4] fourth	[shift][4]	13 - 16

SLIDE CHANGE

*[.] forward [def]
[.] reverse
[/] no change
[>] forward direct
[<] reverse direct

déjà en cours d'exécution d'une série d'instructions précédente. Le programme attend en effet que les projecteurs concernés aient terminé l'exécution des instructions précédentes.

La fonction **[Home]** peut être utilisée de deux manières différentes: une action sur cette touche fait revenir le projecteur désigné à la première diapositive du bac, à condition que le projecteur soit éteint.

Une action simultanée sur les touches **[shift]** et **[Home]** provoque l'extinction de tous les projecteurs et les fait retourner à la diapositive n°1. Elle entraîne en outre la désélection des projecteurs désignés.

La fonction **[C]lear** efface les instructions que l'on vient d'entrer au clavier à condition que l'on ait pas encore demandé l'exécution; elle fait revenir au réglage précédent. Rien de tel qu'un exemple pour simplifier (ou compliquer???) les choses!!!

Supposons que vous ayez entré la succession d'instructions suivante:

[shift]4IQ12 F3 4 ON1234[return].

Passons-les en revue.

[shift]4 sélectionne le quatrième groupe de projecteurs (projecteurs 13...16). **IQ12** demande une gradation (*fade In*) rapide des projecteurs 1 et 2 du bloc désigné précédemment (4), c'est-à-dire les projecteurs 13 et 14. L'**espace** qui suit constitue un ordre d'exécution des instructions précédentes. **F3** exige un effet de flash du projecteur 15 (projecteur 3 du bloc 4). L'**espace** constitue un ordre d'exécution de cette dernière instruction. **4[espace]** ordonne au projecteur 16 d'effectuer un flash, puisque c'est le dernier effet choisi à ce moment-là; en effet, puisqu'il n'y a pas de changement de l'effet désiré, il suffit de donner le numéro du projecteur concerné. L'instruction complexe suivante, **ON1234[return]** demande aux projecteurs 13...16 de

Figure 1. Après le lancement du programme, on voit apparaître ce menu sur l'écran.

faire une dégradation (*fade out*) à vitesse normale, avant de procéder à un changement en marche avant. Cette dégradation est sans effet sur les projecteurs 15 et 16 puisque ceux-ci étaient déjà éteints, mais l'instruction (par défaut) de changement automatique vers l'avant est elle exécutée. Une remarque importante: l'ordre des commandes est sans importance; avant un `[] go`, on peut entrer toutes les instructions que l'on veut, de sorte qu'il est facile de corriger une (ou plusieurs) erreur(s) dans une série d'instructions. Si l'on veut sélectionner un (ou plusieurs) projecteur(s) autres que les projecteurs déjà sélectionnés, il faut auparavant avoir exécuté une instruction `[C]lear`.

Projection automatique

Une fois que l'on a trouvé la succession idéale à donner à plusieurs dizaines de diapositives d'un carroussel, le nec plus ultra est bien évidemment, d'en réaliser le défilement automatique. Le logiciel de commande de notre quadruple fondu-enchaîné offre deux variantes: avec ou sans synchronisation par tops sonores enregistrés sur bande. Dans les deux cas de figure, il faudra ajouter les instructions destinées aux projecteurs dans les lignes de données (`DATA`) du programme, c'est-à-dire à compter de la ligne 8000. Le listing du programme de la **figure 6** comporte un exemple de diaporama. On constate que la structure des instructions implantées dans le programme respecte la syntaxe définie pour la commande manuelle des projecteurs, syntaxe décrite dans le paragraphe précédent. Si l'ordinateur possède un lecteur de disquettes, on se facilitera la vie en créant un fichier distinct réservé aux instructions de commande des projecteurs (le diaporama proprement dit); ceci permet de ne pas avoir à modifier à chaque fois le logiciel de commande proprement dit, puisque le fichier de données ne fait pas directement partie du logiciel de commande. Après avoir lancé le diaporama en mode automatique, le présentateur dispose d'un certain nombre de fonctions additionnelles. Une action sur la touche `[M]ANUAL` fait passer en mode manuel: le "conférencier" (un bien grand mot) peut de cette manière s'assurer que la suite de la présentation répond à ce qu'il en attendait. En cas de retour au fonctionnement `[A]UTO`(matique), l'ordinateur reprend l'exécution de son programme au début de la ligne de donnée qu'il était en train d'exécuter lors de l'interruption. Si nécessaire, les bacs de diapositives sont

ramenés à leur position à l'instant de l'interruption du mode `[A]UTO`. La lettre `w` (de *wait*) représente une instruction d'attente d'un ordre d'exécution signifié par action sur la touche `[espace]` ou `[M]` pour un passage en mode manuel. Cette possibilité permet l'insertion d'une pause pour, par exemple, un changement de bac. Par l'instruction `r` (de *reste*) l'exécution du programme reprend à la première ligne de données, après que les bacs de transport aient été ramenés à fond vers l'arrière (diapo n°1 prête à être projetée). La dernière fonction supplémentaire est fournie par l'instruction `e` (de *end*). Contrairement aux exigences posées par les autres fonctions, il est indispensable que les instructions `e` et `r` aient une ligne de donnée qui leur soit réservée. Autre petit problème: le BASIC n'est pas en mesure d'interpréter la touche `home` comme un caractère ASCII que l'on pourrait utiliser dans une ligne de données. Pour contourner cette particularité gênante, nous avons remplacé cette touche par les lettres `h` et `H`. Les fonctions remplies par ces deux touches sont respectivement identiques à celle de la touche `home` et à celle de la combinaison `[shift][home]`. C'est la seule fonction qui fasse une différence entre la lettre minuscule et sa majuscule. La synchronisation avec un enregistrement se fait par l'entrée de déclenchement de l'interface de manche de commande (*joystick*) dans le sous-programme d'attente de réception de données sur bande (*wait for tape*). Pour ce faire, la sortie de relais de l'appareil de commande est prise entre l'entrée de déclenchement `A` et la masse du manche de commande n°1. Le montage "**synchronisation pour changeur de diapositives**" (décrit dans le numéro double de 1987, page 7-123/124) consitue un exemple parfait d'appareil de commande utilisable avec ce montage. Pour simplifier au présentateur la programmation de la bande de synchronisation, le programme fait apparaître à l'écran, après l'exécution d'une ligne d'instructions de commande, un message d'invitation à actionner une touche (*Press BUTTON*). On peut alors donner l'impulsion de synchronisation suivante.

Le programme

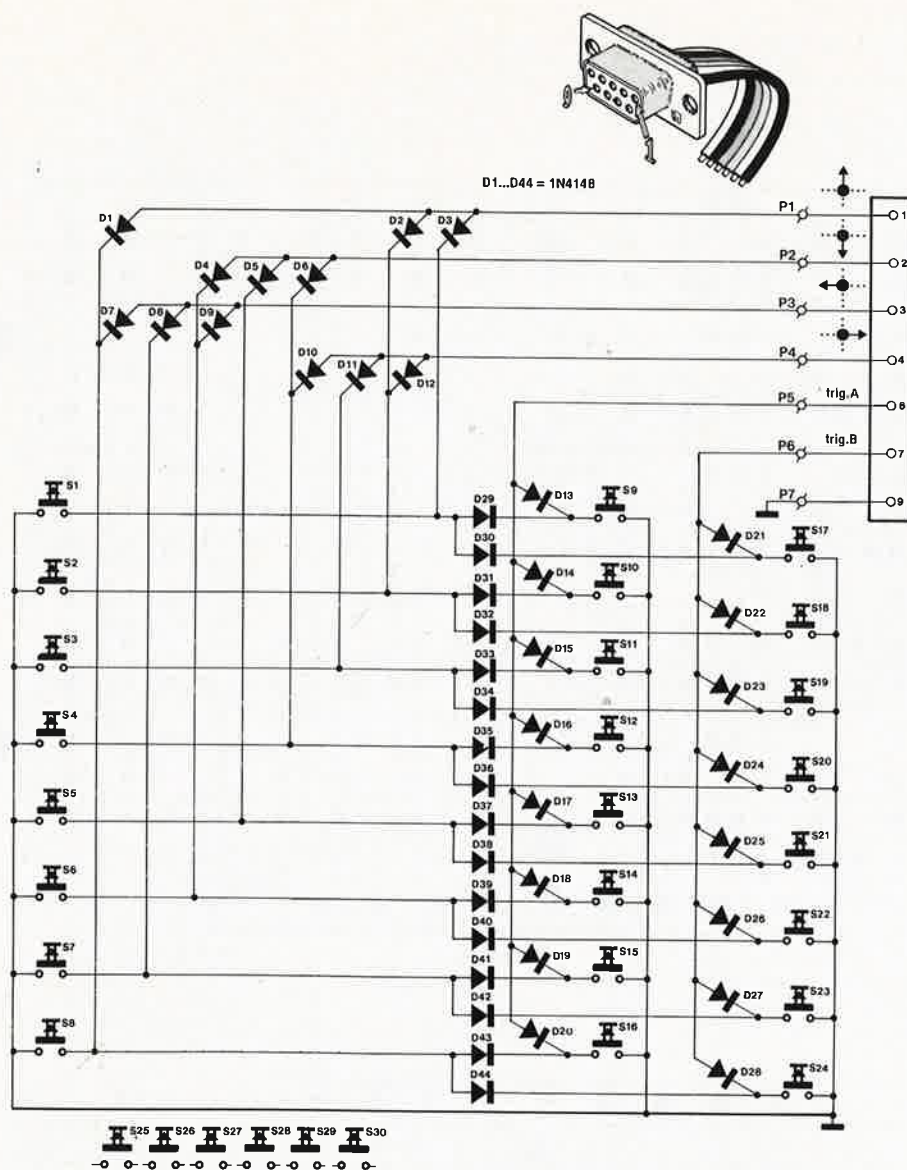
Jetons ensemble un coup d'oeil à la structure du programme pour en distinguer les différents sous-ensembles. Après la banderole de présentation (lignes 10...110), on retrouve la définition des variables utilisées (lignes 140...530). Si l'on veut

étouffer le nombre de possibilités offertes par le logiciel du quadruple fondu-enchaîné, il faudra, avant de l'ajouter au tableau, vérifier que la variable envisagée n'est pas déjà utilisée. Près de la moitié des variables sont des matrices, dont chaque élément correspond à un projecteur. Plusieurs des matrices à deux éléments seulement ne sont pas déclarées, puisque le MSX-BASIC n'exige de déclaration préliminaire d'une matrice qui si elle comporte plus de 11 éléments (0...10). Intéressons-nous d'un peu plus près à quelques-unes de ces variables.

X est un compteur utilisé dans le sous-programme `ON INTERVAL` (lignes 5500...5690). Après initialisation de ce sous-programme, il est absolument hors de question d'utiliser cette variable à un autre effet, sachant qu'après une interruption, la valeur de `X` est toujours égale à 16, et cela quelle qu'ait pu être la valeur prise par cette variable avant l'interruption.

Les variables `T1(x)...``T6(x)` contiennent des temporisations utilisées lors d'un changement de diapositive. `T1(I)` détermine la durée d'activation du relais de marche avant, durée pendant laquelle le projecteur `I` change de diapositive en marche avant. `T2(I)` indique la durée d'attente restante avant la fin du chargement. `T3(I)` et `T4(I)` remplissent une fonction identique, mais pour la marche arrière. Les variables `T5(I)` et `T6(I)` font office de compteurs pendant le changement de diapositive; elles tirent leur contenu de `T1(I)` et de `T2(I)` ou de `T3(I)` et de `T4(I)`. Les valeurs de matrices `T1(x)...``T4(x)` dépendent des caractéristiques des projecteurs à commander; on pourra les adapter individuellement à chacun d'entre eux. On s'attachera, dans la mesure du possible, à trouver une valeur moyenne adaptée aux projecteurs des différentes marques.

Les matrices `B1` et `B2` indiquent qu'un projecteur est en cours d'exécution d'une procédure quelconque. `B1(I)` signale que la luminosité du projecteur concerné est en cours de modification, `B2(I)` indique pour sa part qu'il est en train d'effectuer un changement de diapositive. La vitesse de gradation est fonction des valeurs prises par les variables `S(1)`, `S(2)`, `DE(1)` et `DE(2)`. `S(1)` et `S(2)` indiquent la taille du pas de croissance ou de décroissance de l'intensité lumineuse. `DE(1)` et `DE(2)` déterminent le nombre de fois que l'on saute le (n'effectue pas l'exécution du) sous-programme `ON-INTERVAL` avant de procéder à une nouvelle modification de l'intensité lumineuse. Le contenu de ces variables est fonc-



87259-1-2

Figure 2. Schéma du clavier d'appoint spécialement conçu pour faciliter la commande du quadruple fondu-enchaîné. Il est connecté à l'entrée du manche de commande (joystick).

tion du taux de gradation (*FADING RATE*) adopté. Pour chacun des projecteurs, les données momentanées de taille de pas et de temporisation sont stockées dans les variables S1(I), S2(I), D1(I) et D2(I).

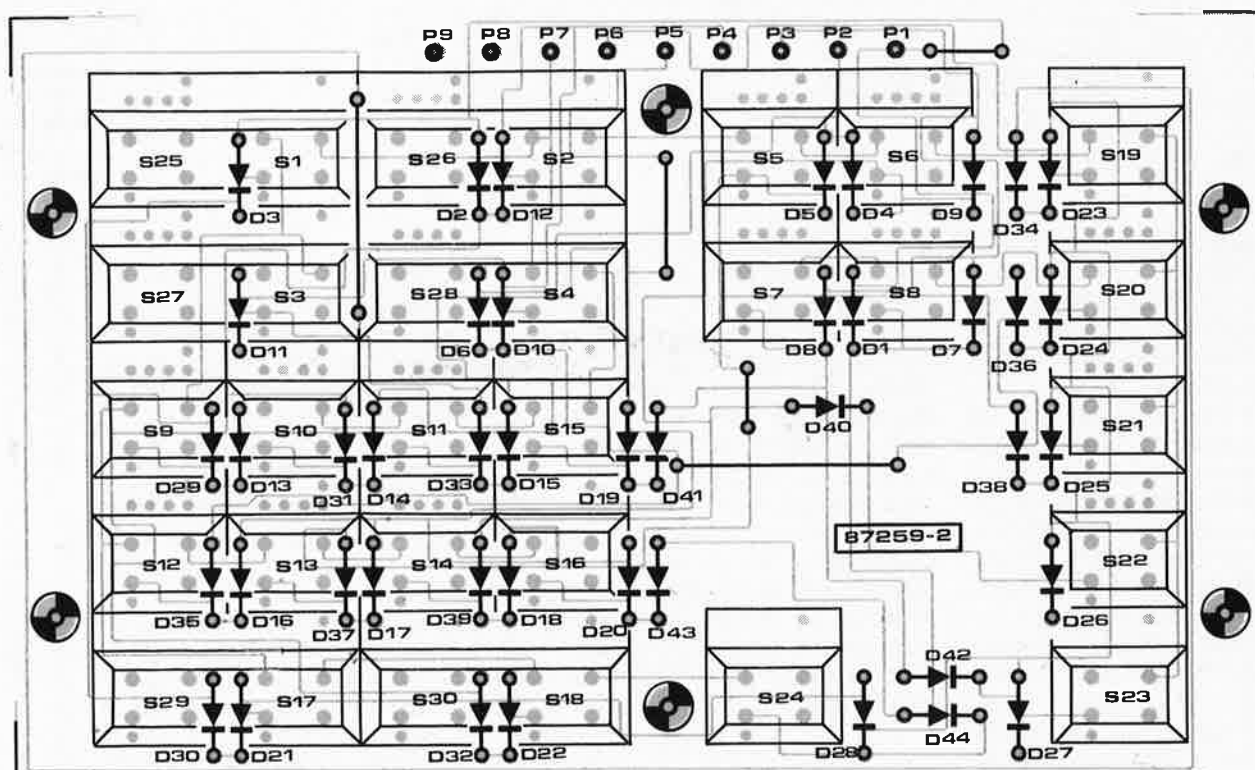
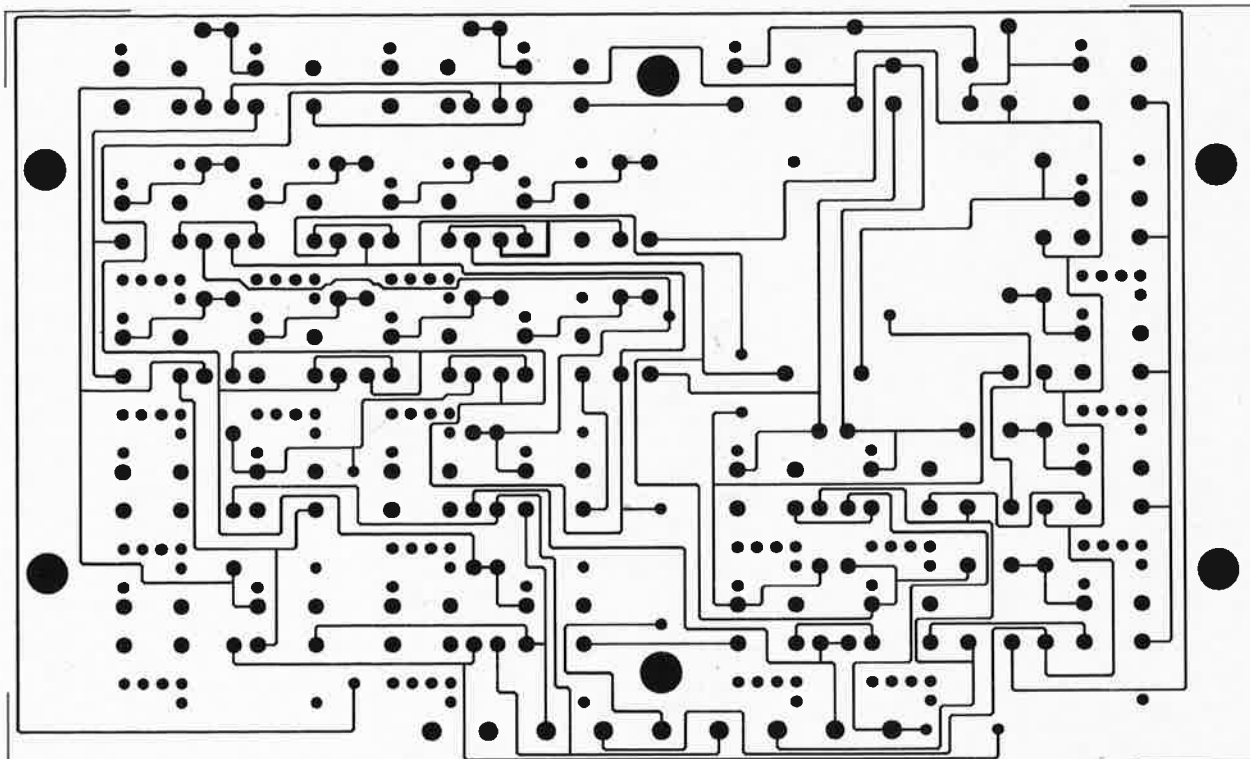
La ligne 860 est l'une des lignes les plus importantes du programme. Elle détermine la fréquence d'appel d'un sous-programme chargé de l'exécution des instructions. Par la ligne de programme ON INTERVAL=15, le programme de réception des instructions est interrompu toutes les $15 \times 20 = 300$ ms pour fournir au système de fondu-enchaîné des informations réactualisées. Ainsi, l'entrée d'instructions est parfaitement distincte de l'exécution de celles-ci de sorte qu'une action sur une touche n'entraîne pas l'interruption d'un effet en cours d'exécution. Cet intervalle de 300 ms entre deux interruptions du programme principal correspond à la durée nécessaire à l'ordinateur pour exécuter le

sous-programme d'intervalle (lignes 5500...5690). Le choix d'une durée d'intervalle trop brève, entraînerait une interruption en plein milieu de l'exécution du sous-programme d'intervalle; il deviendrait impossible alors de revenir au programme principal. Un intervalle de 300 ms divise équitablement le temps disponible entre le programme principal et le sous-programme d'intervalle. S'il vous venait l'idée (saugrenue) de modifier la durée de cet intervalle, il ne faudra pas oublier d'adapter en conséquence toutes les variables dont le contenu représente une durée (T1...T4, DE1, DE2, S1, S2).

Le clavier

La figure 2 donne le schéma d'un clavier d'appoint spécialement conçu pour faciliter l'entrée des instructions du programme de notre quadruple fondu-enchaîné; ce clavier

pourra être connecté sur l'entrée du second manche de commande (joystick II). L'oeil exercé de nos lecteurs ne s'y sera pas trompé: il s'agit en fait d'une version étoffée du clavier proposé dans le numéro double 109/110 de l'an dernier, page 70, sous le titre de **détournement de joystick MSX**. La figure 3 donne le dessin des pistes et la représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé correspondant; la figure 4 indique la fonction de chacune des touches. S25...S30 sont des interrupteurs factices positionnés sous les 6 touches double largeur; leur seule fonction est de donner aux touches une résistance mécanique suffisante. Lors du démarrage du programme principal, le sous-programme en langage machine chargé de la scrutation du clavier est collé au sous-programme de scrutation du clavier de l'ordinateur (lignes 5800...5990). Lors du déverminage d'un programme que l'on



aura écrit soi-même, il est important de se rappeler que ce sous-programme de scrutation du clavier n'est exécuté qu'une seule fois, procédure adoptée pour la simple et bonne raison que la case mémoire qui pointe vers le sous-programme de scrutation du clavier de l'ordinateur est décalée et remplacée par l'adresse de départ du programme que l'on vient d'écrire; ainsi en cas d'une double exécution du sous-programme en question, l'ordinateur ne retrouve plus l'adresse de départ de son propre sous-programme de scrutation de clavier et le programme ne fonctionne plus correctement. Si lors de vos essais, vous voyez apparaître sur l'écran le message "data error" il faudra commencer par faire un **POKE &HF975,00** avant de pouvoir redémarrer le programme.

Il est possible de tester le sous-programme de scrutation du clavier indépendamment du reste du programme par exécution de la ligne d'instruction suivante:

```
TOUCHE=STICK(X) - (8*STRIG(X))  
- (16*STRIG(X+2))
```

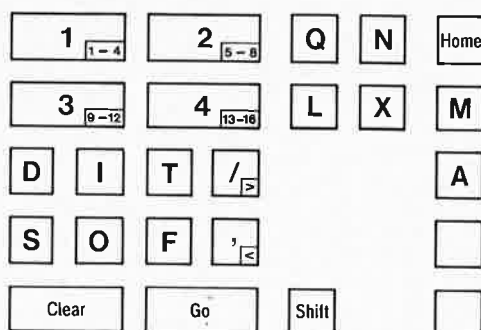
(X = numéro du port du manche de commande)

soit à l'aide de la ligne de programme suivante (en notant que dans ce dernier cas, il faut avoir chargé la partie en langage machine du programme pour pouvoir faire appel à la fonction USR):

```
1 DEFINT A: A = USR0(0): IF A <> 0  
THEN PRINT A: GOTO 1 ELSE 1
```

L'instruction **A = USR0(0)** capte le numéro d'une touche lorsqu'elle a été actionnée. Le résultat est identique à celui obtenu par l'instruction **A\$ =**

4



8725941-4

INKEY\$. Le sous-programme comporte un tampon capable de stocker un maximum de 128 frappes de touche. Deux actions successives sur les touches [shift] et [clear] provoquent l'effacement du contenu de ce tampon. Une action sur la touche [clear] uniquement provoque un effacement jusqu'au dernier ordre "go". Il est important de toujours penser à actionner la touche shift séparément, le sous-programme "comprend" alors que la touche actionnée après une action sur la touche shift doit se voir attribuer un numéro de touche différent. Les numéros de touche fournis par le sous-programme correspondent aux numéros des interrupteurs (1...23, et 24 pour la touche shift). Si la touche précédente était la touche shift, la sous-routine ajoute 24 au numéro de la touche actionnée après (les touches prennent alors les numéros 25...47). Si le résultat de l'exécution du sous-programme est zéro, c'est qu'il n'y a pas eu d'action sur une touche.

Nous attendons avec impatience vos réactions (enthousiastes, nous l'espérons) après la projection de votre premier diaporama effectué avec le quadruple fondu-enchaîné programmable.

Comme promis le mois dernier, nous nous retrouverons sans doute lorsque nous vous présenterons une carte d'E/S pour IBM et consorts, carte dont le connecteur sera compatible broche à broche avec le connecteur de ce montage. Un peu plus tard nous décrirons sans doute une version pour ordinateurs à sortie Centronics. On le voit, il nous reste du pain sur la planche. Pour ces deux derniers montages, nous laisserons au lecteur le plaisir d'écrire son propre logiciel.

Figure 3. Le dessin de circuit imprimé proposé ici ne respecte pas le style de la maison; il a été réalisé à l'aide d'un programme de DAO. Si vous envisagez de l'utiliser pour la fabrication d'une platine par méthode photographique, faites attention alors à ne pas la surexposer sous peine de voir disparaître les pistes fines.

Figure 4. Dénomination des touches du clavier d'appoint. Les touches 1...4, Clear et Go ont une largeur double.

Liste des composants:

Semi-conducteurs:

D1...D44 = 1N4148

Divers:

S1...S30 = touches (dataswitch ITW)
connecteur sub-D
femelle à 9 broches
ou câble terminé par un connecteur sub-D
femelle à 9 broches

Figure 5. Exemple de face avant pour le quadruple fondu-enchaîné programmable.

5

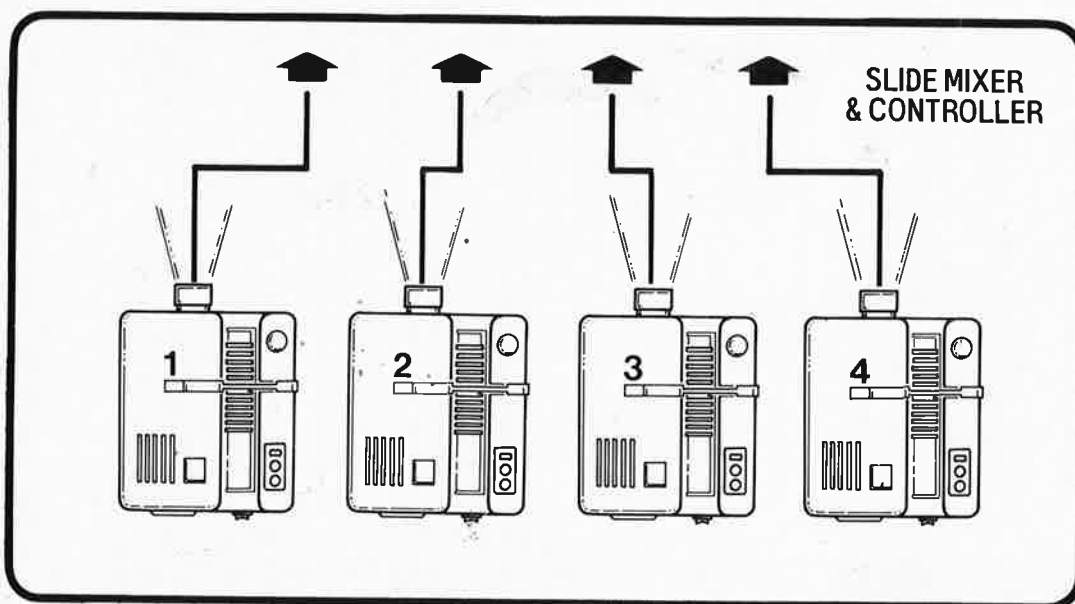


Figure 6. Le logiciel de commande.

ITW

Est représenté en
France par:
REP France
102, rue des Nouvelles
92150 Suresnes

```
10 ' *****
20 ' *
30 ' *
40 ' *
50 ' *
60 ' *
70 ' *
80 ' *
90 ' *
100 ' *
110 ' *****
120 KEY OFF: WIDTH 40
130 DEFINT A-Z
140 '
150 ' a$ - pressed key
160 ' b$ - input via data line
170 ' i1$ string 1 to compare with input
180 ' i2$ string 2 to compare with input
190 ' p$ string containing the projectors to be used
200 ' w$ string containing the projectors to be changed
210 ' h1$ help string 1
220 ' h2$ help string 2
230 ' h3$ help string 3
240 ' a help variable
250 ' b keynumber returned by B=USRO(0) (1-47)
260 ' i,j,k counters
270 ' tape taperecorder control via fire button (=1)
280 ' x projector number in ON INTERVAL-routine!!
290 ' a(1-2) address area 0 - 3
300 ' e(1-2) effect d,s,i,o,t or f (0-5)
310 ' de(1-2) input delay time
320 ' n(1-2) input maximum level (default 63)
330 ' s(1-2) input step size
340 ' w(1-2) change information (default forward)
350 ' d(0-15) data addresses projectors
360 ' c(0-15) control addresses projectors
370 ' t1(0-15) forward time
380 ' t2(0-15) wait after changing slide forward
390 ' t3(0-15) reverse time
400 ' t4(0-15) wait after changing slide reverse
410 ' t5(0-15) remaining change time
420 ' t6(0-15) remaining wait time
430 ' d1(0-15) delay to lengthen ON INTERVAL period
440 ' d2(0-15) remaining delay
450 ' b1(0-15) busy altering light intensity
460 ' b2(0-15) busy changing slides
470 ' n1(0-15) lamp intensity (0-63)
480 ' n2(0-15) maximum lamp intensity
490 ' l(0-15) lamp on
500 ' s1(0-15) step size
510 ' w1(0-15) change output data
520 ' w2(0-15) change forward (1) or reverse (-1)
530 ' i(0-15) slidenum of slide in projector
540 ' in(0-15) temporary memory for i(0-15)
550 '
560 '
570 '
580 '
590 '
600 GOSUB 6300
610 GOSUB 5800
620 FOR I=0 TO 3 ' ..... address initialisation
630 A=I*16
640 D(0+I*4)=4+A: D(1+I*4)=5+A: D(2+I*4)=8+A: D(3+I*4)=9+A
650 C(0+I*4)=6+A: C(1+I*4)=7+A: C(2+I*4)=10+A: C(3+I*4)=11+A
660 NEXT
```

```
670 FOR X=0 TO 15 ' ..... initial settings
680 OUT C(X),255: OUT C(X),0: OUT C(X),7: OUT C(X),3: OUTD(X),0
690 T1(X)=1: T2(X)=3: T3(X)=3: T4(X)=1: T5(X)=1: T6(X)=3
700 W1(X)=0: W2(X)=0
710 N1(X)=0: N2(X)=63
720 D1(X)=0: D2(X)=0
730 B1(X)=0: B2(X)=0
740 S1(X)=1
750 I(X)=1
760 NEXT
770 ON STOP GOSUB 5000: STOP ON ' ..... ON STOP initialisation
780 P$='': W$='': H1$='': H2$='': H3$='': H4$='': H5$='': H6$='': H7$='': H8$='': H9$='': H10$='': H11$='': H12$='': H13$='': H14$='': H15$='': H16$='': H17$='': H18$='': H19$='': H20$='': H21$='': H22$='': H23$='': H24$='': H25$='': H26$='': H27$='': H28$='': H29$='': H30$='': H31$='': H32$='': H33$='': H34$='': H35$='': H36$='': H37$='': H38$='': H39$='': H40$='': H41$='': H42$='': H43$='': H44$='': H45$='': H46$='': H47$='': H48$='': H49$='': H50$='': H51$='': H52$='': H53$='': H54$='': H55$='': H56$='': H57$='': H58$='': H59$='': H60$='': H61$='': H62$='': H63$='': H64$='': H65$='': H66$='': H67$='': H68$='': H69$='': H70$='': H71$='': H72$='': H73$='': H74$='': H75$='': H76$='': H77$='': H78$='': H79$='': H80$='': H81$='': H82$='': H83$='': H84$='': H85$='': H86$='': H87$='': H88$='': H89$='': H90$='': H91$='': H92$='': H93$='': H94$='': H95$='': H96$='': H97$='': H98$='': H99$='': H100$='': H101$='': H102$='': H103$='': H104$='': H105$='': H106$='': H107$='': H108$='': H109$='': H110$='': H111$='': H112$='': H113$='': H114$='': H115$='': H116$='': H117$='': H118$='': H119$='': H120$='': H121$='': H122$='': H123$='': H124$='': H125$='': H126$='': H127$='': H128$='': H129$='': H130$='': H131$='': H132$='': H133$='': H134$='': H135$='': H136$='': H137$='': H138$='': H139$='': H140$='': H141$='': H142$='': H143$='': H144$='': H145$='': H146$='': H147$='': H148$='': H149$='': H150$='': H151$='': H152$='': H153$='': H154$='': H155$='': H156$='': H157$='': H158$='': H159$='': H160$='': H161$='': H162$='': H163$='': H164$='': H165$='': H166$='': H167$='': H168$='': H169$='': H170$='': H171$='': H172$='': H173$='': H174$='': H175$='': H176$='': H177$='': H178$='': H179$='': H180$='': H181$='': H182$='': H183$='': H184$='': H185$='': H186$='': H187$='': H188$='': H189$='': H190$='': H191$='': H192$='': H193$='': H194$='': H195$='': H196$='': H197$='': H198$='': H199$='': H200$='': H201$='': H202$='': H203$='': H204$='': H205$='': H206$='': H207$='': H208$='': H209$='': H210$='': H211$='': H212$='': H213$='': H214$='': H215$='': H216$='': H217$='': H218$='': H219$='': H220$='': H221$='': H222$='': H223$='': H224$='': H225$='': H226$='': H227$='': H228$='': H229$='': H230$='': H231$='': H232$='': H233$='': H234$='': H235$='': H236$='': H237$='': H238$='': H239$='': H240$='': H241$='': H242$='': H243$='': H244$='': H245$='': H246$='': H247$='': H248$='': H249$='': H250$='': H251$='': H252$='': H253$='': H254$='': H255$='': H256$='': H257$='': H258$='': H259$='': H260$='': H261$='': H262$='': H263$='': H264$='': H265$='': H266$='': H267$='': H268$='': H269$='': H270$='': H271$='': H272$='': H273$='': H274$='': H275$='': H276$='': H277$='': H278$='': H279$='': H280$='': H281$='': H282$='': H283$='': H284$='': H285$='': H286$='': H287$='': H288$='': H289$='': H290$='': H291$='': H292$='': H293$='': H294$='': H295$='': H296$='': H297$='': H298$='': H299$='': H300$='': H301$='': H302$='': H303$='': H304$='': H305$='': H306$='': H307$='': H308$='': H309$='': H310$='': H311$='': H312$='': H313$='': H314$='': H315$='': H316$='': H317$='': H318$='': H319$='': H320$='': H321$='': H322$='': H323$='': H324$='': H325$='': H326$='': H327$='': H328$='': H329$='': H330$='': H331$='': H332$='': H333$='': H334$='': H335$='': H336$='': H337$='': H338$='': H339$='': H340$='': H341$='': H342$='': H343$='': H344$='': H345$='': H346$='': H347$='': H348$='': H349$='': H350$='': H351$='': H352$='': H353$='': H354$='': H355$='': H356$='': H357$='': H358$='': H359$='': H360$='': H361$='': H362$='': H363$='': H364$='': H365$='': H366$='': H367$='': H368$='': H369$='': H370$='': H371$='': H372$='': H373$='': H374$='': H375$='': H376$='': H377$='': H378$='': H379$='': H380$='': H381$='': H382$='': H383$='': H384$='': H385$='': H386$='': H387$='': H388$='': H389$='': H390$='': H391$='': H392$='': H393$='': H394$='': H395$='': H396$='': H397$='': H398$='': H399$='': H400$='': H401$='': H402$='': H403$='': H404$='': H405$='': H406$='': H407$='': H408$='': H409$='': H410$='': H411$='': H412$='': H413$='': H414$='': H415$='': H416$='': H417$='': H418$='': H419$='': H420$='': H421$='': H422$='': H423$='': H424$='': H425$='': H426$='': H427$='': H428$='': H429$='': H430$='': H431$='': H432$='': H433$='': H434$='': H435$='': H436$='': H437$='': H438$='': H439$='': H440$='': H441$='': H442$='': H443$='': H444$='': H445$='': H446$='': H447$='': H448$='': H449$='': H450$='': H451$='': H452$='': H453$='': H454$='': H455$='': H456$='': H457$='': H458$='': H459$='': H460$='': H461$='': H462$='': H463$='': H464$='': H465$='': H466$='': H467$='': H468$='': H469$='': H470$='': H471$='': H472$='': H473$='': H474$='': H475$='': H476$='': H477$='': H478$='': H479$='': H480$='': H481$='': H482$='': H483$='': H484$='': H485$='': H486$='': H487$='': H488$='': H489$='': H490$='': H491$='': H492$='': H493$='': H494$='': H495$='': H496$='': H497$='': H498$='': H499$='': H500$='': H501$='': H502$='': H503$='': H504$='': H505$='': H506$='': H507$='': H508$='': H509$='': H510$='': H511$='': H512$='': H513$='': H514$='': H515$='': H516$='': H517$='': H518$='': H519$='': H520$='': H521$='': H522$='': H523$='': H524$='': H525$='': H526$='': H527$='': H528$='': H529$='': H530$='': H531$='': H532$='': H533$='': H534$='': H535$='': H536$='': H537$='': H538$='': H539$='': H540$='': H541$='': H542$='': H543$='': H544$='': H545$='': H546$='': H547$='': H548$='': H549$='': H550$='': H551$='': H552$='': H553$='': H554$='': H555$='': H556$='': H557$='': H558$='': H559$='': H560$='': H561$='': H562$='': H563$='': H564$='': H565$='': H566$='': H567$='': H568$='': H569$='': H570$='': H571$='': H572$='': H573$='': H574$='': H575$='': H576$='': H577$='': H578$='': H579$='': H580$='': H581$='': H582$='': H583$='': H584$='': H585$='': H586$='': H587$='': H588$='': H589$='': H590$='': H591$='': H592$='': H593$='': H594$='': H595$='': H596$='': H597$='': H598$='': H599$='': H600$='': H601$='': H602$='': H603$='': H604$='': H605$='': H606$='': H607$='': H608$='': H609$='': H610$='': H611$='': H612$='': H613$='': H614$='': H615$='': H616$='': H617$='': H618$='': H619$='': H620$='': H621$='': H622$='': H623$='': H624$='': H625$='': H626$='': H627$='': H628$='': H629$='': H630$='': H631$='': H632$='': H633$='': H634$='': H635$='': H636$='': H637$='': H638$='': H639$='': H640$='': H641$='': H642$='': H643$='': H644$='': H645$='': H646$='': H647$='': H648$='': H649$='': H650$='': H651$='': H652$='': H653$='': H654$='': H655$='': H656$='': H657$='': H658$='': H659$='': H660$='': H661$='': H662$='': H663$='': H664$='': H665$='': H666$='': H667$='': H668$='': H669$='': H670$='': H671$='': H672$='': H673$='': H674$='': H675$='': H676$='': H677$='': H678$='': H679$='': H680$='': H681$='': H682$='': H683$='': H684$='': H685$='': H686$='': H687$='': H688$='': H689$='': H690$='': H691$='': H692$='': H693$='': H694$='': H695$='': H696$='': H697$='': H698$='': H699$='': H700$='': H701$='': H702$='': H703$='': H704$='': H705$='': H706$='': H707$='': H708$='': H709$='': H710$='': H711$='': H712$='': H713$='': H714$='': H715$='': H716$='': H717$='': H718$='': H719$='': H720$='': H721$='': H722$='': H723$='': H724$='': H725$='': H726$='': H727$='': H728$='': H729$='': H730$='': H731$='': H732$='': H733$='': H734$='': H735$='': H736$='': H737$='': H738$='': H739$='': H740$='': H741$='': H742$='': H743$='': H744$='': H745$='': H746$='': H747$='': H748$='': H749$='': H750$='': H751$='': H752$='': H753$='': H754$='': H755$='': H756$='': H757$='': H758$='': H759$='': H760$='': H761$='': H762$='': H763$='': H764$='': H765$='': H766$='': H767$='': H768$='': H769$='': H770$='': H771$='': H772$='': H773$='': H774$='': H775$='': H776$='': H777$='': H778$='': H779$='': H780$='': H781$='': H782$='': H783$='': H784$='': H785$='': H786$='': H787$='': H788$='': H789$='': H790$='': H791$='': H792$='': H793$='': H794$='': H795$='': H796$='': H797$='': H798$='': H799$='': H800$='': H801$='': H802$='': H803$='': H804$='': H805$='': H806$='': H807$='': H808$='': H809$='': H810$='': H811$='': H812$='': H813$='': H814$='': H815$='': H816$='': H817$='': H818$='': H819$='': H820$='': H821$='': H822$='': H823$='': H824$='': H825$='': H826$='': H827$='': H828$='': H829$='': H830$='': H831$='': H832$='': H833$='': H834$='': H835$='': H836$='': H837$='': H838$='': H839$='': H840$='': H841$='': H842$='': H843$='': H844$='': H845$='': H846$='': H847$='': H848$='': H849$='': H850$='': H851$='': H852$='': H853$='': H854$='': H855$='': H856$='': H857$='': H858$='': H859$='': H860$='': H861$='': H862$='': H863$='': H864$='': H865$='': H866$='': H867$='': H868$='': H869$='': H870$='': H871$='': H872$='': H873$='': H874$='': H875$='': H876$='': H877$='': H878$='': H879$='': H880$='': H881$='': H882$='': H883$='': H884$='': H885$='': H886$='': H887$='': H888$='': H889$='': H890$='': H891$='': H892$='': H893$='': H894$='': H895$='': H896$='': H897$='': H898$='': H899$='': H900$='': H901$='': H902$='': H903$='': H904$='': H905$='': H906$='': H907$='': H908$='': H909$='': H910$='': H911$='': H912$='': H913$='': H914$='': H915$='': H916$='': H917$='': H918$='': H919$='': H920$='': H921$='': H922$='': H923$='': H924$='': H925$='': H926$='': H927$='': H928$='': H929$='': H930$='': H931$='': H932$='': H933$='': H934$='': H935$='': H936$='': H937$='': H938$='': H939$='': H940$='': H941$='': H942$='': H943$='': H944$='': H945$='': H946$='': H947$='': H948$='': H949$='': H950$='': H951$='': H952$='': H953$='': H954$='': H955$='': H956$='': H957$='': H958$='': H959$='': H960$='': H961$='': H962$='': H963$='': H964$='': H965$='': H966$='': H967$='': H968$='': H969$='': H970$='': H971$='': H972$='': H973$='': H974$='': H975$='': H976$='': H977$='': H978$='': H979$='': H980$='': H981$='': H982$='': H983$='': H984$='': H985$='': H986$='': H987$='': H988$='': H989$='': H990$='': H991$='': H992$='': H993$='': H994$='': H995$='': H996$='': H997$='': H998$='': H999$='': H1000$='': H1001$='': H1002$='': H1003$='': H1004$='': H1005$='': H1006$='': H1007$='': H1008$='': H1009$='': H1010$='': H1011$='': H1012$='': H1013$='': H1014$='': H1015$='': H1016$='': H1017$='': H1018$='': H1019$='': H1020$='': H1021$='': H1022$='': H1023$='': H1024$='': H1025$='': H1026$='': H1027$='': H1028$='': H1029$='': H1030$='': H1031$='': H1032$='': H1033$='': H1034$='': H1035$='': H1036$='': H1037$='': H1038$='': H1039$='': H1040$='': H1041$='': H1042$='': H1043$='': H1044$='': H1045$='': H1046$='': H1047$='': H1048$='': H1049$='': H1050$='': H1051$='': H1052$='': H1053$='': H1054$='': H1055$='': H1056$='': H1057$='': H1058$='': H1059$='': H1060$='': H1061$='': H1062$='': H1063$='': H1064$='': H1065$='': H1066$='': H1067$='': H1068$='': H1069$='': H1070$='': H1071$='': H1072$='': H1073$='': H1074$='': H1075$='': H1076$='': H1077$='': H1078$='': H1079$='': H1080$='': H1081$='': H1082$='': H1083$='': H1084$='': H1085$='': H1086$='': H1087$='': H1088$='': H1089$='': H1090$='': H1091$='': H1092$='': H1093$='': H1094$='': H1095$='': H1096$='': H1097$='': H1098$='': H1099$='': H1100$='': H1101$='': H1102$='': H1103$='': H1104$='': H1105$='': H1106$='': H1107$='': H1108$='': H1109$='': H1110$='': H1111$='': H1112$='': H1113$='': H1114$='': H1115$='': H1116$='': H1117$='': H1118$='': H1119$='': H1120$='': H1121$='': H1122$='': H1123$='': H1124$='': H1125$='': H1126$='': H1127$='': H1128$='': H1129$='': H1130$='': H1131$='': H1132$='': H1133$='': H1134$='': H1135$='': H1136$='': H1137$='': H1138$='': H1139$='': H1140$='': H1141$='': H1142$='': H1143$='': H1144$='': H1145$='': H1146$='': H1147$='': H1148$='': H1149$='': H1150$='': H1151$='': H1152$='': H1153$='': H1154$='': H1155$='': H1156$='': H1157$='': H1158$='': H1159$='': H1160$='': H1161$='': H1162$='': H1163$='': H1164$='': H1165$='': H1166$='': H1167$='': H1168$='': H1169$='': H1170$='': H1171$='': H1172$='': H1173$='': H1174$='': H1175$='': H1176$='': H1177$='': H1178$='': H1179$='': H1180$='': H1181$='': H1182$='': H1183$='': H1184$='': H1185$='': H1186$='': H1187$='': H1188$='': H1189$='': H1190$='': H1191$='': H1192$='': H1193$='': H1194$='': H1195$='': H1196$='': H1197$='': H1198$='': H1199$='': H1200$='': H1201$='': H1202$='': H1203$='': H1204$='': H1205$='': H1206$='': H1207$='': H1208$='': H1209$='': H1210$='': H1211$='': H1212$='': H1213$='': H1214$='': H1215$='': H1216$='': H1217$='': H1218$='': H1219$='': H1220$='': H1221$='': H1222$='': H1223$='': H1224$='': H1225$='': H1226$='': H1227$='': H1228$='': H1229$='': H1230$='': H1231$='': H1232$='': H1233$='': H1234$='': H1235$='': H1236$='': H1237$='': H1238$='': H1239$='': H1240$='': H1241$='': H1242$='': H1243$='': H1244$='': H1245$='': H1246$='': H1247$='': H1248$='': H1249$='': H1250$='': H1251$='': H1252$='': H1253$='': H1254$='': H1255$='': H1256$='': H1257$='': H1258$='': H1259$='': H1260$='': H1261$='': H1262$='': H1263$='': H1264$='': H1265$='': H1266$='': H1267$='': H1268$='': H1269$='': H1270$='': H1271$='': H1272$='': H1273$='': H1274$='': H1275$='': H1276$='': H1277$='': H1278$='': H1279$='': H1280$='': H1281$='': H1282$='': H1283$='': H1284$='': H1285$='': H1286$='': H1287$='': H1288$='': H1289$='': H1290$='': H1291$='': H1292$='': H1293$='': H1294$='': H1295$='': H1296$='': H1297$='': H1298$='': H1299$='': H1300$='': H1301$='': H1302$='': H1303$='': H1304$='': H1305$='': H1306$='': H1307$='': H1308$='': H1309$='': H1310$='': H1311$='': H1312$='': H1313$='': H1314$='': H1315$='': H1316$='': H1317$='': H1318$='': H1319$='': H1320$='': H1321$='': H1322$='': H1323$='': H1324$='': H1325$='': H1326$='': H1327$='': H1328$='': H1329$='': H1330$='': H1331$='': H1332$='': H1333$='': H1334$='': H1335$='': H1336$='': H1337$='': H1338$='': H1339$='': H1340$='': H1341$='': H1342$='': H1343$='': H1344$='': H1345$='': H1346$='': H1347$='': H1348$='': H1349$='': H1350$='': H1351$='': H1352$='': H1353$='': H1354$='': H1355$='': H1356$='': H1357$='': H1358$='': H1359$='': H1360$='': H1361$='': H1362$='': H1363$='': H1364$='': H1365$='': H1366$='': H1367$='': H1368$='': H1369$='': H1370$='': H1371$='': H1372$='': H1373$='': H1374$='': H1375$='': H1376$='': H1377$='': H1378$='': H1379$='': H1380$='': H1381$='': H1382$='': H1383$='': H1384$='': H1385$='': H1386$='': H1387$='': H1388$='': H1389$='': H1390$='': H1391$='': H1392$='': H1393$='': H1394$='': H1395$='': H1396$='': H1397$='': H1398$='': H1399$='': H1400$='': H1401$='': H1402$='': H1403$='': H1404$='': H1405$='': H1406$='': H1407$='': H1408$='': H1409$='': H1410$='': H1411$='': H1412$='': H1413$='': H1414$='': H1415$='': H1416$='': H1417$='': H1418$='': H1419$='': H1420$='': H1421$='': H1422$='': H1423$='': H1424$='': H1425$='': H1426$='': H1427$='': H1428$='': H1429$='': H1430$='': H1431$='': H1432$='': H1433$='': H1434$='': H1435$='': H1436$='': H1437$='': H1438$='': H1439$='': H1440$='': H1441$='': H1442$='': H1443$='': H1444$='': H1445$='': H1446$='': H1447$='': H1448$='': H1449$='': H1450$='': H1451$='': H1452$='': H1453$='': H1454$='': H1455$='': H1456$='': H1457$='': H1458$='': H1459$='': H1460$='': H1461$='': H1462$='': H1463$='': H1464$='': H1465$='': H1466$='': H1467$='': H1468$='': H1469$='': H1470$='': H1471$='': H1472$='': H1473$='': H1474$='': H1475$='': H1476$='': H1477$='': H1478$='': H1479$='': H1480$='': H1481$='': H1482$='': H1483$='': H1484$='': H1485$='': H1486$='': H1487$='': H1488$='': H1489$='': H1490$='': H1491$='': H1492$='': H1493$='': H1494$='': H1495$='': H1496$='': H1497$='': H1498$='': H1499$='': H1500$='': H1501$='': H1502$='': H1503$='': H1504$='': H1505$='': H1506$='': H1507$='': H1508$='': H1509$='': H1510$='': H1511$='': H1512$='': H1513$='': H1514$='': H1515$='': H1516$='': H1517$='': H1518$='': H1519$='': H1520$='': H1521$='': H1522$='': H1523$='': H1524$='': H1525$='': H1526$='': H1527$='': H1528$='': H1529$='': H1530$='': H1531$='': H1532$='': H1533
```



```

2540 E(2)=0: GOSUB 3010: RETURN 'dissolve'
2550 E(2)=1: GOSUB 3010: RETURN 'superimpose'
2560 E(2)=2: GOSUB 3010: RETURN 'fade in'
2570 E(2)=3: GOSUB 3010: RETURN 'fade out'
2580 E(2)=4: GOSUB 3010: RETURN 'twinkle'
2590 E(2)=5: GOSUB 3010: RETURN 'flash'
2600 '
2610 ' changing:
2620 '
2630 W(2)=0: GOSUB 3080: RETURN 'forward'
2640 W(2)=1: GOSUB 3080: RETURN 'reverse'
2650 W(2)=2: GOSUB 3080: RETURN 'none'
2660 W(2)=3: GOSUB 3080: RETURN 'forward direct'
2670 W(2)=4: GOSUB 3080: RETURN 'reverse direct'
2680 '
2690 ' fading rate:
2700 '
2710 F(2)=0: GOSUB 3140: RETURN 'extra long'
2720 F(2)=1: GOSUB 3140: RETURN 'long'
2730 F(2)=2: GOSUB 3140: RETURN 'normal'
2740 F(2)=3: GOSUB 3140: RETURN 'fast'
2750 '
2760 ' address area:
2770 '
2780 A(2)=0: GOSUB 3240: RETURN 'shift 1'
2790 A(2)=1: GOSUB 3240: RETURN 'shift 2'
2800 A(2)=2: GOSUB 3240: RETURN 'shift 3'
2810 A(2)=3: GOSUB 3240: RETURN 'shift 4'
2820 '
2830 GOSUB 3290: RETURN 'shift home'
2840 GOSUB 3370: RETURN 'home'
2850 GOSUB 3560: RETURN 'clear'
2860 GOSUB 3640: RETURN 'start'
2870 A=ASC(A$)
2880 IF A<=RH31 OR A>=RH34 THEN RETURN
2890 P$=P$+CHR$(A-RH31+A(2)*4): RETURN
2900 P$=P$+CHR$(B-1+A(2)*4): RETURN
3000 ' ..... DISPLAY routines ..... effect
3010 ' .....
3020 FOR I=0 TO 5
3030 LOCATE 1,2+I
3040 IF E(2)=I THEN PRINT '*'; ELSE PRINT ' '
3050 NEXT
3060 IF E(2)=1 THEN N(2)=32 ELSE N(2)=63
3070 RETURN
3080 ' ..... change
3090 FOR I=0 TO 4
3100 LOCATE 1,18+I
3110 IF W(2)=I THEN PRINT '*'; ELSE PRINT ' '
3120 NEXT
3130 RETURN
3140 ' ..... fade
3150 FOR I=0 TO 3
3160 LOCATE 16,5-I
3170 IF F(2)=I THEN PRINT '*'; ELSE PRINT ' '
3180 NEXT
3190 ON F(2) GOTO 3210,3220,3230
3200 DE(2)=1: S(2)=1: RETURN
3210 DE(2)=0: S(2)=1: RETURN
3220 DE(2)=0: S(2)=4: RETURN

```

```
4710 INTERVAL ON
4720 A$=LEFT$(P$,1): P$=MID$(P$,2,16): P=ASC(A$)
4730 OUT D(P),N1(P)
4740 IF P$<>"" THEN 4720
4750 RETURN
4760 ' ..... FLASH routine
4770 FOR I=1 TO LEN(P$)
4780 A$=LEFT$(P$,1): P$=MID$(P$,2,16)+A$: P=ASC(A$)
4790 IF B1(P)=1 OR B2(P)=1 THEN 4790
4800 NEXT
4810 GOSUB 4530
4820 INTERVAL STOP
4830 FOR I=1 TO LEN(P$)
4840 A$=LEFT$(P$,1): P$=MID$(P$,2,16)+A$: P=ASC(A$)
4850 OUT D(P),63
4860 NEXT
4870 FOR I=0 TO 100: NEXT
4880 FOR I=1 TO LEN(P$)
4890 A$=LEFT$(P$,1): P$=MID$(P$,2,16): P=ASC(A$): P$=P$+A$: OUT D(P),0
4900 NEXT
4910 INTERVAL ON
4920 A$=LEFT$(P$,1): P$=MID$(P$,2,16): P=ASC(A$)
4930 OUT D(P),N1(P)
4940 IF P$<>"" THEN 4920
4950 RETURN
5000 ' ..... ON STOP routine
5010 INTERVAL OFF
5020 FOR I=0 TO 15
5030 OUT D(I),0
5040 NEXT
5050 CLS: KEY ON
5060 IF PEEK(&H2D)=1 THEN WIDTH 80 ELSE WIDTH 40
5070 END
5500 ' ..... ON INTERVAL routine
5510 '
5520 '
5530 FOR X=0 TO 15
5540 IF B1(X)=0 THEN 5620
5550 IF D2(X)<>0 THEN D2(X)=D2(X)-1: GOTO 5680 ELSE D2(X)=D1(X)
5560 N1(X)=N1(X)+S1(X)
5570 IF S1(X)<0 THEN 5600
5580 IF N1(X)>N2(X) THEN N1(X)=N2(X): B1(X)=0: I(X)=1:
      OUT D(X),N1(X): GOTO 5680
5590 IF N1(X)<0 THEN N1(X)=0: B1(X)=0: I(X)=0
5600 OUT D(X),N1(X): GOTO 5680
5610 IF B2(X)=0 THEN 5670
5620 IF W1(X)=0 THEN 5670
5630 IF T5(X)=0 THEN 5660
5640 T5(X)=T5(X)-1: OUT D(X),W1(X): GOTO 5680
5650 IF T6(X)<0 THEN T6(X)=T6(X)-1: OUT D(X),0: GOTO 5680
5660 B2(X)=0: I(X)=I(X)+W2(X)
5670
5680 NEXT
5690 RETURN
5800 ' ..... KEYBOARD initialisation
5810 IF PEEK(&HP975)<>&HF3 THEN GOSUB 5870
5820 POKE &HP9A2,&H1: ..... reaction time keyboard
5830 POKE &HP9A3,&H25: ..... repetition time keyboard
5840 POKE &HP9A8,&H5: ..... oscillation suppression keyboard
5850 DEFUSRO=&HP975
5860 RETURN
```

```
4110 D1(P)=DE(2): D2(P)=DE(2): S1(P)=S(2): N2(P)=N(2): GOTO 4140
4120 IF L(P)=0 THEN H2$=H2$+A$: GOTO 4150
4130 D1(P)=DE(2): D2(P)=DE(2): S1(P)=S(2): N2(P)=N(2): GOTO 4140
4140 H1$=H1$+A$
4150 IF P$<>"" THEN 4070 ELSE P$=H1$
4160 ' ..... busy changing?
4170 IF H1$="" THEN 4200
4180 A$=LEFT$(H1$,1): H1$=MID$(H1$,2,16): P=ASC(A$)
4190 IF B2(P)=1 THEN H1$=H1$+A$: GOTO 4170 ELSE 4170
4200 IF E(2)>1 THEN 4300
4210 FOR I=0 TO 15
4220 IF INSTR(H2$,CHR$(I))<>0 THEN 4280
4230 IF B1(I)=1 THEN 4230
4240 IF N1(I)=0 THEN 4280
4250 D1(I)=DE(2): D2(I)=DE(2): S1(I)=S(2): N2(I)=N(2): P$=P$+CHR$(I)
4260 IF W(2)=2 THEN 4280
4270 W$=W$+CHR$(I)
4280 NEXT
4290 GOSUB 4330
4300 IF E(2)=3 THEN W$=P$+H2$: GOSUB 4330
4310 IF E(2)=2 THEN GOSUB 4440
4320 RETURN
4330 ' ..... CHANGE routine
4340 IF W$="" THEN 4420
4350 FOR J=1 TO LEN(W$)
4360 I=ASC(MID$(W$,J,1))
4370 T5(I)=(-W(2)=0)-(W(2)=3)*T1(I)+(-W(2)=1)-(W(2)=4)*T3(I)
4380 T6(I)=(-W(2)=0)-(W(2)=3)*T2(I)+(-W(2)=1)-(W(2)=4)*T4(I)
4390 W1(I)=(-W(2)=0)-(W(2)=3)*T2(I)+(-W(2)=1)-(W(2)=4)*T4(I)
4400 W2(I)=(-W(2)=0)-(W(2)=1)-(W(2)=3)+W(2)=4)
4410 NEXT
4420 GOSUB 4440
4430 RETURN
4440 ' ..... SET BUSY routine
4450 GOSUB 4530
4460 INTERVAL STOP
4470 IF P$="" THEN 4490
4480 A$=LEFT$(P$,1): P$=MID$(P$,2,16): P=ASC(A$): B1(P)=1: GOTO 4470
4490 IF W$="" THEN 4510
4500 A$=LEFT$(W$,1): W$=MID$(W$,2,16): P=ASC(A$): B2(P)=1: GOTO 4490
4510 INTERVAL ON
4520 RETURN
4530 ' ..... WAIT FOR TAPE routine
4540 IF TAPE=0 THEN 4580
4550 LOCATE 25,21: PRINT "Press BUTTON"
4560 IF STRIG(1)<>-1 THEN 4560
4570 LOCATE 25,21: PRINT " "
4580 RETURN
4590 ' ..... TWINKLE routine
4600 FOR I=1 TO LEN(P$)
4610 A$=LEFT$(P$,1): P$=MID$(P$,2,16)+A$: P=ASC(A$)
4620 IF B1(P)=1 OR B2(P)=1 THEN 4620
4630 NEXT
4640 GOSUB 4530
4650 INTERVAL STOP
4660 FOR I=1 TO LEN(P$)
4670 A$=LEFT$(P$,1): P$=MID$(P$,2,16)+A$: P=ASC(A$)
4680 OUT D(P),63: FOR J=0 TO 100: NEXT
4690 OUT D(P),0: FOR J=0 TO 10: NEXT
4700 NEXT
```


PUBLITRONIC

BP 55 - 59930

La Chapelle d'Armentières

Liste des Points de Vente

FRANCE

- 01 Bourg en bresse — Elbo - 46, rue de la République
St Et du bois — Pro-Electron, Cour Mangoux
02 St Quentin — Loisis Electroniques - 7, bd H. Martin
St Quentin — Aisnelec - 17, rue des Corbeaux
03 Montluçon — Compotelec - 151, av. J. Kennedy
Montluçon — L'Atelier Electronique, 5, av. J. Guesde
05 Gap — I.C.A.R. 23 Av. J. Jaurès
06 Nice — Jeanco - 19, rue Tonduti de l'Escarène
Nice — Stel - 165, Bd de la Madeleine
Cannes — Comptoir cannois de l'électronique - 6, rue L. Braille
Menton — Menton Composants - 28, rue Partouneaux
Cagnes/mer — Hobbylec Côte d'Azur - 3, bd de la Plage
08 Charleville-Mez — Elektron - 32, rue de l'Arquebuse
Troyes — E.R.I.C. - 4, rue de la Vicomté
11 Carcassonne — S.R.H. Electronic - 138, av. du Gal Leclerc
Rodez — E.D.S. - 2, rue du Bourguet Nau
13 Marseille 4 — Infelek - 33, Av. St Just
Marseille 5 — OM électronique - 25, rue d'Isly
Marseille 6 — Infologs - 41, bd Baile
Marseille 10 — Semelec - 11, Bd. Schloesing
Miramas — Omega Electronic - 6, rue Salengro
Miramas — Service Electr. et Comp. 5, Rue S. Jauffret
Aubagne — Electro. Loisis Services - 4, r. de l'Huveaune
14 Caen — Miralec-4, parvis Notre Dame
17 Angoulême — SD Electronique - 252, r. de Périgieux
17 Saunon — C.S.L. 42 Rue Carnot
La Rochelle — E.17 - 42, Rue Buffaterie
18 Bourges — B.E.C. - 7, rue Cambournac
22 St Briec — GAMA Electronique - 6, Rue St Benoit
24 Périgieux — KCE - 47, rue Wilson
Bergorac — R. Pommaré - 14, place Doublet
25 Besançon — Reboul - 72, rue de Trépillot
Besançon — µP microprocessor - 16, rue Pontarlier
Sochaux — Electron Belfort - 38, av. Gal Leclerc
Bourg-les-Valence — ECA - 22, Quai Thannaron
27 Vernon — Digitronic - 83, rue Carnot
Erreux — Varlet Elec. - 38, Rue Maréchal Joffre
28 Dreux — CHT - 13, rue Rotrou
Chartres — ECELI - 27, Rue du Petit-Change
29 Concarneau — Décibel - 39, av. de la Gare
31 Toulouse — Pro-Electronique - 23, allée Forain F. Verdier
Toulouse — Comptoir du Languedoc 26 à 30 Rue du Languedoc
33 Bordeaux — Electrom - 17, Rue Fondaudège
Bordeaux — Electronic 33 - 91, quai Bacalan
34 Montpellier — SNDE - 9, rue du Gd St Jean
Montpellier — HKT Electr. 11 bis Rue J. Vidal
Béziers — J.L. Electr. 22 Av. A. Mas
35 Laillé — Labo "H" - 2, A de Laillé
Rennes — Electronic System - 188, rue de Nantes
St Malo — Public Electronic - 27, Bd. de l'Espadon
36 Chateauroux — Flotek Sari - 44, rue Grande
37 Tours — Radio Son - 5, Place des Halles
38 Grenoble — BY Electronic - 28, rue Denfert Rochereau
Vienne — Electronique de Vienne - 36, Rue de Bourgogne
40 Mont de Marsan — Electrom - 5, place Parcaut
41 Vineuil — Els Racaut - 127 A. des Tailles
42 St Etienne — Radio Sim - 29, rue P. Bert
Roanne — Radio Sim - 6, rue Pierre de Pierre
Roanne — Roanne Composants - 105, Rue Mulsant
44 Nantes — Atlantique Composants - 27, chauss. de la Madeleine
45 Montargis — Electronique Service - 42, rue Gambetta
47 Marmande — Electrokrit Garonne - 12, rue Sauvestre
49 Angers — Atlantique Composants - 189, Av. Pasteur
Angers — Electronic Loisis - 11.13, rue Beaupaire
50 Cherbourg — ENC 16 Rue Tour Carrée
Cherbourg — J.L. Electronic, 6 bis, Av. des Matignons
51 Chalons — Goutier Elec Service - 2 bis, rue Gambetta
54 Nancy — Electronic 54 - 135, av. du Gal Leclerc
56 Lorient — Electro-Kit - 24, bd Joffre
Lorient — Els Majchrzak - 107, rue P. Guieyasse
57 Metz — CSE - 6, rue Clovis
Metz — Innove - 20, Av. de Nancy
Metz — Fachot Electronique - 5, bd R. Sérot
58 Nevers — Coratel - 31, av. du Gd de Gaulle
59 Lille — Decock Electronique - 16, rue Colbert
Lille — Sélectronic - 86, rue de Cambrai
Roubaix — Electronique Diffusion - 62, r. de l'Alouette
Dunkerque — Loisis Elect. - 19, rue du Dr. Lemaire
Tourcoing — Electroshop - 51-53, rue de Tournai

- Douai — Digitronic - 18, rue de la Croix d'Or
Villeneuve d'ascq — Micropuce - 18, ch. de l'hôtel de Ville
Beauvais — Electro Monsegu 22, Rue des Jacobins
Beauvais — Electro Shop, 12, Rue du 27 Juin
61 Alençon — Orn' Electronic - 4, rue de l'Ecusson
62 Bruay en Artois — Elec - 59, rue Henri Gadot
Pernes-en-Artois — J.R. Electronic - 20, Rue de l'Eglise
63 Clermont-Ferrand — Electron Shop - 20, av. de la République
64 Pau — Electrom - 4, rue Pasteur
Pau — Reso - 75, rue Castetnau
Bayonne — Electronique et Loisis - 3, rue Tour du Sault
66 Thuir — Renzini Electronic - 23bis, rue Kléber
67 Strasbourg — Bric Electronic - 39, Fg National
Strasbourg — Dahms Electronic - 34, rue Oberlin
Strasbourg — Ideas Electroniques - 34, rue de la Krutenau
Strasbourg — Selfco Electronic - 31, r. Fossé des Treize
68 Colmar — Micropross - 78, av. du Gal de Gaulle
Mulhouse — Wigi Diffusion - 1bis, rue de la Filature
Mulhouse — FD Composants Electroniques - 18, Rue de la Sinne
Kingsheim — Electro-Kit - 91a, r. Richwiller
69 Lyon 3 — Tout pour la Radio, 66 Cours Lafayette
Lyon 3 — AG Electronic - 51, Cour de la Liberté
Lyon 6 — CREE Electronic - 138, av. Thiers
Lyon 6 — Geleim - 22, av. de Saxe
Lyon 9 — Lyon Radio Composants, 46 Quai Pierre Scize
Villeurbanne — Ormelec, 30 Cours E. Zola
Villeurbanne — DRIM - 107, Cours Tolstoi
Villeurbanne — Electronic Shop - 28, rue A. Arnaud
71 Montceau les Mines — CMD Electronic - 34, rue Barbès
72 Le Mans — Electronic Loisis - 231, av. Bollée
74 Annecy — Electer - 40bis, av. de Brogny
Bonne — Electronaute, lieu-dit Cranves-Sales
75 Paris 8 — Penta 8 - 34, rue de Turin
Paris 9 — Silicohill 13 Rue de Bruxelles
Paris 10 — Acer - 42, rue de Chabrol
Paris 11 — Magnétique France - 11, place de la Nation
Paris 12 — Les Cyclades - 11, bd Diderot
Paris 13 — Reuilly Composants - 79, bd Diderot
Paris 14 — Penta 13-10, bd Arago
Paris 14 — Compokit - 174, bd du Montparnasse
Paris 16 — Radio Beaugrenelle - 6, rue Beaugrenelle
Paris 16 — Penta 16-5, rue Maurice Bourdet
Paris 19 — Teicom - 87, rue de Flandre
76 Rouen — Electron 76, 49, Rue St Eloi
Le Havre — Sonokit Electronic - 74, rue Victor Hugo
Le Havre — Sonodis - 42, rue des Drapeaux
Elbeuf — Elbeuf Electronique - 1, Place de la République
77 Melun — G'Elec - 22, av. Thiers
Chelles — Chelles Electron. 19, av. du Ml Foch
79 Niort — E.79 - 89, rue d'Alsace Lorraine
80 Amiens — Selac - 7, rue Jean Calvin
81 Castres — Compo Sud - 99, Av. de Lautrec
83 Toulon — Radielec 66 Av. E. Herriot
84 Avignon — Kits et Composants 16, 18 Rue St-Charles
Avignon — Kit et Sélection - 29, rue St Etienne
Orange — RC Electronic - 83, rue Victor Hugo
Pertuis — Provence Composants - 125, rue de la Liberté
Carpentras — C.K.C. Electronic, 37 rue des Frères Laurent
85 La Roche/Yon — E.85 - 8, rue du 93e R.I.
86 Poitiers — Electro-Plus, 19, Rue des Trois-Rois
Poitiers — MCC Electronic Carliouet - Centre de Gros
91 Limoges — Limtronix - 84, av. G. Dumas
Sens — Sens Electronique - Galerie GEM
90 Belfort — E21 - 5, rue du Gd Roussel
Belfort — Electron Belfort - 10, rue d'Evette
91 Juvisy — Limko - 10, rue Hoche
92 Bagneux — B.H. Electronic - 164, av. A. Briand
Malakoff — Béric - 43, bd Victor Hugo
Levallois — Electronic System - 38, rue P. Brossolette
Colombes — QSA Electronics - 3, rue du 8 Mai 1945
94 Limon Brevannes — Limko - 24, rue H. Barbusse
95 Cergy — Avena - square Colombia Centre Gare
97 Réunion — Electronic Shop - 46, rue M. A. Leblond
Réunion — Murelec - 40, rue de Paris - St Denis
Réunion — Fotelec - 17, rue Pasteur - St Denis
Cayenne — Seralec - 20, Lot. Bellony.

BELGIQUE

- 1000 Bruxelles — Cotubex - rue de Cureghem, 43

- 1000 Bruxelles — Elak - rue de Fabriques, 27
1000 Bruxelles — Halelectronics - av. Salingrad 87
1030 Bruxelles — M.B. Tronics - 637, Chaussée de Louvain
1030 Bruxelles — Audio Dynamic Systems - 25A, Rue Verbist
1070 Bruxelles — Midi - square de l'Aviation, 2
1190 Bruxelles — Kit House - ch. d'Alsemberg, 265a
1300 Wavre — Electroson Wavre - rue du chemin de Fer, 9
1300 Wavre — Microtel - rue L. Fortune, 97
1400 Nivelles — Tévélabo - rue de Namur, 149
1800 Halle — Halelectronics - rue des anciens Combattants, 6
4000 Liège — Centre Electronique Lempereur - rue des Carmes, 9c
4634 Soumagne — Electronix - rue César de Paeghe, 38
4800 Verviers — Longtain - rue Lucien Defays, 10
4900 Angleur — CDC Electronics - rue Vaudrée, 294
5000 Namur — Cent. Elect. Namurois - rue bas de la place, 18
5700 Auvais — Pierre André 9, Rue Dct Romedenne
6000 Charleroi — Labora - rue Turenne, 7-14
6000 Charleroi — Lafayette Radio-bd P. Janson, 19-21
6700 Arlon — SCE-Grand Place, Marché au Beurre, 33
6767 Etbe — Tektronic's - Rue Château Curgnon, 69
7270 Dour — Multitronique - 34, Rue Grande
7860 Bassecles — Electro-Kit - rue Grande, 278

LUXEMBOURG

- 3429 Dudelange — Paul Breistroff - route du Burange, 20

SUISSE

- 1003 Lausanne — Radio Dupertuis - 6, rue de la Grotte
1211 Genève 4 — Irco Electronic Center - 3, rue J. Violette
1400 Yverdon — Electronic At Home - 51, rue des Philosophes
2052 Fontainemelon — Urs Meyer Electronic - 17, rue Bellevue
2502 Bienne — Elect. Shop Urs Gerber, 14c, r. du Milieu
2800 Delemont — Chako SA - 17, rue des Pinsons
2922 Courchavon — Lehmann J.J. (Radio TV)

BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS

- 70 Vesoul — Top Elect. - 12, rue des Annonciades - Acc. 3 r P.
Pettitclerc
92 Levallois Perret — Electronic System - 38, rue Pierre Brossolette
97 Réunion — Ent Gigan 35, S.H.L.M.R La Marianne Sainte Clotilde

Magasins : HBN Electronic

- 08 Charleville — 1 Av. J. Jaurès
10 Troyes — 6 Rue de Preize
21 Dijon — 2 Rue Ch. de Vergennes
22 St Briec — 16 Rue de la Gare
26 Valence — 26, Rue du Pont du Gât
29 Quimper — 33 Rue des Réguares
29 Brest — 151 Av. J. Jaurès
Moriac — 16 Rue Gambetta
33 Bordeaux — 10 Rue du Ml. Joffre
34 Montpellier — 10 Bd. Ledru Rollin
35 Rennes — 12 Quai Duguay Trouin
38 Grenoble — 3, Bd. M. Joffre
44 Nantes — 4 Rue J.J. Rousseau
45 Orleans — 61 Rue des Carmes
49 Cholet — 6 Rue Nantaise
61 Chalons/Marne — 2 Rue Chamorin
Reims — 10 Rue Gambetta
Reims — 46 A. de Laon
82 St Dizier — 332 Av. République
84 Nancy — 133 Rue St Dizier
86 Vannes — 35 Rue de la Fontaine
87 Metz — 60 Passage Serpenoise
89 Dunkerque — 14 Rue Ml. French
89 Valenciennes — 57 Rue de Paris
Lille — 61 Rue de Paris
62 Lens — 43 Rue de la Gare
63 Clermont-FD — 1 Rue des Salins
67 Strasbourg — 4 Rue du Travail
68 Mulhouse — Centre Europe
72 Le Mans — 16 Rue H. Lecornu
76 Rouen — 19 Rue G. Giraud
80 Amiens — 19 Rue Gresset
86 Poitiers — 8 Place Palais de Justice

consultez le Catalogue Publitronic sur Minitel...
3615 + Elektor mot-clé: TRON

Les plaques
photosensibles
et produits de mise
en oeuvre
disponibles à
Montpellier et
Marseille

S.N.D.E.

Agent Distributeur **Ingelcor**
Axe Professionnel et
Grand public



Cisaille epoxy
C 620
« Professionnel »

S.N.D.E.
Une équipe....
Représentants
Techniciens sédentaires
Secrétariat, magasin....

Tél : 67 58 66 92

9 rue du Grand St Jean
34000 MONTPELLIER

Télex : 480755

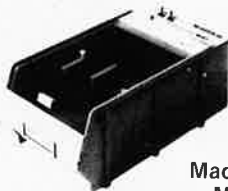
S.N.D.E.

32 Bd de la Libération
13001 MARSEILLE

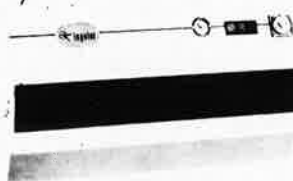
Tél : 91 47 48 63



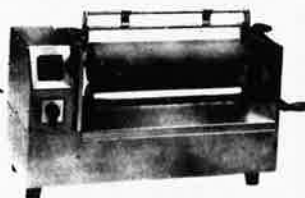
Machine à insoler
INS 4
« Grand public »



Machine à graver
MI-NETTE 54
« Grand public »



Machine à insoler
INS 2000 DF
« Professionnel »



Machine à étamer
ME 350
« Professionnel »

ELEKTOR

Electronique

Fondateur: B. van der Horst

11e année ELEKTOR

Mars 1988

Route Nationale; Le Seau;
B.P. 53; 59270 Bailleul
Tél: 20 48-68-04, Télex:
132 167 F
Télécopieur: 20.48.69.64
MINITEL: 36.15 ELEKTOR

Horaires: 8h30 à 12h30 et 13h15 à 16h15
du lundi au vendredi,

Banque: Crédit Lyonnais à Armentières,
n° 6631-61840Z; à Lille 7-163-54R
Libellé à "ELEKTOR".

Pour toute correspondance, veuillez indi-
quer sur votre enveloppe le service
concerné.

ABONNEMENTS:

Voir encart, Avant-dernière page.

Changement d'adresse: Veuillez nous le
communiquer au moins six semaines à
l'avance. Mentionnez la nouvelle et
l'ancienne adresse en joignant l'étiquette
d'envoi du dernier numéro.

RÉDACTION:

Denis Meyer, Guy Raedersdorf,

Rédaction internationale:

H. Baggen, J. Buiting, A. Dahmen,
E. Krampelsauer, D. Lubben,
J. van Rooij, L. Seymour,
J. Steeman.

Laboratoire: J. Barendrecht, T. Giesberts,
J.M. Féron, A. Rietjens, R. Salden,
P. Theunissen, M. Wijffels.

Coordinateur: K. Walraven

Documentation: P. Hogenboom.

Secrétariat: W. v. Linden, M. Pardo.

PUBLICITÉ: Nathalie Defrance.

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION:

Robert Safie.

ADMINISTRATION:

Marie-Noëlle Grare, Jeannine Debuyser

MAGASIN: Emmanuel Guffroy

ENTRETIEN (Café): Jeanne Cassez

DROITS D'AUTEUR:

Dessins, photographies, projets de toute
nature et spécialement de circuits impré-
més, ainsi que les articles publiés dans
Elektor bénéficient du droit d'auteur et ne
peuvent être en tout ou en partie ni repro-
duits ni imités sans la permission écrite
préalable de la Société éditrice ni à fortiori
contrefaits.

Certains circuits, dispositifs, composants,
etc. décrits dans cette revue peuvent béné-
ficier des droits propres aux brevets; la
Société éditrice n'accepte aucune responsa-
bilité du fait de l'absence de mention à
ce sujet.

Conformément à l'art. 30 de la Loi sur les
Brevets, les circuits et schémas publiés
dans Elektor ne peuvent être réalisés que
dans des buts privés ou scientifiques et
non-commerciaux.

L'utilisation des schémas n'implique
aucune responsabilité de la part de la
Société éditrice.

La Société éditrice n'est pas tenue de ren-
voyer des articles qui lui parviennent sans
demande de sa part et qu'elle n'accepte
pas pour publication.

Si la Société éditrice accepte pour publica-
tion un article qui lui est envoyé, elle est
en droit de l'amender et/ou de le faire
amender à ses frais; la Société éditrice est
de même en droit de traduire et/ou de faire
traduire un article et de l'utiliser pour ses
autres éditions et activités contre la rému-
nération en usage chez elle.

DROIT DE REPRODUCTION ELEKTOR-CASTILLA

S.A. au capital de 50 000 000 F
Siège Social: 25, rue Monge 75005 Paris
RC-PARIS-B: 562.115.493-SIRET:
00057-APE: 5112-ISSN: 0181-7450-CPPAP.
64739

© Elektor 1988 — imprimé aux Pays Bas
par NDB 2382 LEIDEN
Distribué en France par NMPP et en
Belgique par AMP.

• EXPORTATION : DETAXE SUR LES PRIX INDIOQUES
• CREDIT CEELEM

LEXTRONIC

33-39, avenue des Pinsons, 93370 MONTERMEIL
Tél. (1) 4.38.11.00 (lignes groupées) C.C.P. La Source 30.576.22.1



LEXTRONIC
CATALOGUE 1988

Vous y trouverez un très
grand choix
d'accumulateurs,
composants
électroniques, outillage,
appareils de mesures,
ensembles de
télécommande,
Alarmer de toutes les
dernières nouveautés.

RESERVEZ-LE!
Des maintenant
pour être
les premiers servis

BON DE COMMANDE
CATALOGUE LEXTRONIC 1988

Nom :
Prénom :
Adresse :
Code Postal :
Ville :
Paiement par chèque : 35 F

AUTO-ROUTER III

CONCEPTION DES CIRCUITS DOUBLE FACE JUSQU'A UNE SURFACE D'UNE CARTE EURO DOUBLE (232X160 mm - LA CARTE PEUT PRENDRE N'IMPORTE QUELLE FORME DANS LA LIMITE DE CETTE SURFACE)

RESOLUTION 1/20 DE POUCE

EDITEUR GRAPHIQUE POUR LE PLACEMENT DES COMPOSANTS

AUTOROUTAGE EN 4 PHASES TRES RAPIDE

BIBLIOTHEQUE DE COMPOSANTS (MACROS) EXTENSION ILLIMITEE

PREDEFINITION DES PISTES CRITIQUES (EX.: ALIMENTATION)

DEFINITION DE "ZONES INTERDITES"

EDITION DES DESSINS SUR IMPRIMANTE, TRACEUR, ECRAN:
DESSIN DES DEUX FACES DU CIRCUIT NORMAL OU INVERSE, SERIGRAPHIE -
GABARIT DE PERCAGE - MASQUE SOUDURE - ZONES INTERDITES - CHEVELU...

LIBRE CHOIX DES ECHELLES, LARGEUR DES PISTES ET PASTILLES

CARTES GRAPHIQUES SUPPORTEES: HERCULES, CGA, EGA JUSQU'A 640 * 480
IMPRIMANTES: EPSON FX ET AUTRES

TRACEURS: sous HP-GL

LOGICIEL D'INSTALLATION POUR AUTRES PERIPHERIQUES

TOUS LES FICHIERS CREEES EN FORMAT ASCII

GENERATION DES LISTINGS:
NOMENCLATURE, SIGNAUX, SIGNAUX PREDEFINIS, ZONES INTERDITES,
STATISTIQUE COMPOSANTS, LIAISONS, RESOLUTION, TEMPS DE CALCUL

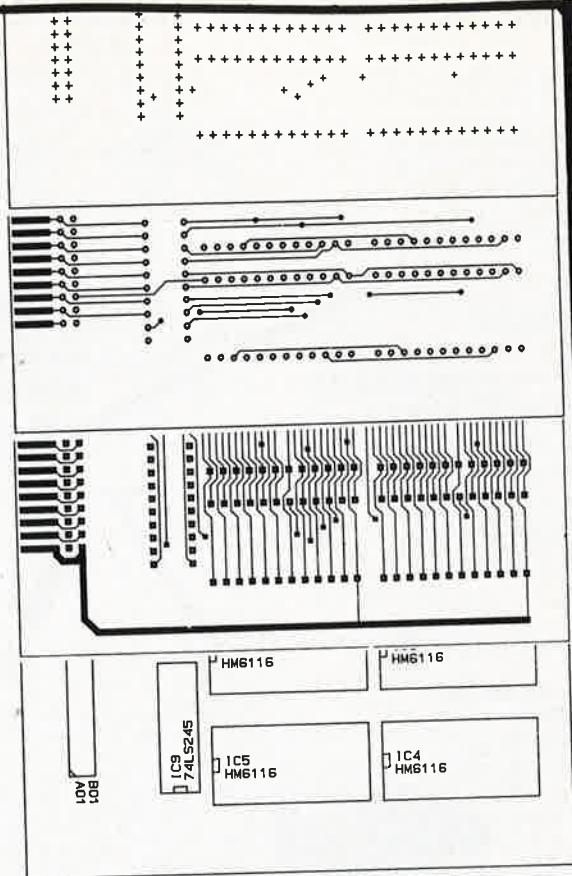
LOGICIEL ECRIT EN Turbo Pascal

DOC ET ECRANS ENTIEREMENT FRANCAISES,
EXCELLENT RAPPORT QUALITE/PERFORMANCES/PRIX

CONFIGURATION NECESSAIRE: IBM PC/XT/AT OU COMPATIBLES 256ko MIN.,
2 LECTEURS DE DISQUETTES, DISQUE DUR RECOMMANDE,
SOURIS POUR L'EDITEUR DE PLACEMENT

PRIX: 3 800 F HT

DISQUETTE DE DEMONSTRATION: 150 F TTC FRANCO (REMBOURSE)
(LA DEMO EST UNE VERSION LIMITEE DU LOGICIEL)



CAD

LOGICIEL DE SAISIE DE SCHEMA

RESOLUTION DE 0.01 0.2 MM
CORRESPOND A UNE PLANCHE DE DESSIN DE 32 * 32 cm 6.4 * 6.4 m

3 BIBLIOTHEQUES AVEC PLUS DE 700 COMPOSANTS PREDEFINIS
(TOUS LES TTL ET AUTRES, EXTENSION ILLIMITEE)

NOMBREUX UTILITAIRES POUR L'EDITION DES DESSINS

SUPPORTE: CGA/EGA/HERCULES (EN MONOCHROME)

SOURIS COMPATIBLE MICROSOFT
EPSON FX ET TRACEURS SOUS HP-GL

CONFIGURATION NECESSAIRE: ORDINATEUR IBM PC/XT/AT OU
COMPATIBLES, 512KO, DEUX LECTEURS, CARTE CGA OU HERCULES
OU EGA (TOUTES EN MONOCHROME)

VERSION CGA/HERCULES : 2 900 F H.T.

VERSION EGA : 2 900 F H.T.

VERSION OLIVETTI POUR ORDINATEURS M 19/21/24 : 2 900 F H.T.

DISQUETTE DE DEMONSTRATION : 100 F TTC FRANCO (REMBOURSE)
- SPECIFIEZ LA CARTE GRAPHIQUE -
(LA DEMO EST UNE VERSION LIMITEE DU LOGICIEL)

EVA

LOGICIEL DE CONCEPTION ET SIMULATION INTERACTIVE DES CIRCUITS ANALOGIQUES ASSISTEES PAR ORDINATEUR

DEFINITION DES PARAMETRES FORME DE SIGNAL, AMPLITUDE, TEMPS,
COMPOSANTS ETC. AVEC UN EDITEUR GRAPHIQUE A L'AIDE DE SOURIS

SIMULATION ET ANALYSE DANS LE TEMPS
CALCUL DE FREQUENCE ET PHASE EN PRESENTATION LOGARITHMIQUE
INTEGRATION ET DIFFERENTIATION DES COURBES
ANALYSES "WORST-CASE"

LA CONCEPTION "SANS-FER-A-SOUDER"

CONFIGURATION: IBM PC/XT/AT ET COMPATIBLES
348KO MIN., CARTE GRAPHIQUE HERCULES OU EGA
SUPPORTE LES CO-PROCESSEURS 8087/287

PRIX: 4 200 F H.T.

LOGICIEL DISPONIBLE FIN MARS '88

DISQUETTE DE DEMONSTRATION : 150 F TTC FRANCO
- SPECIFIEZ LA CARTE GRAPHIQUE -
(LA DEMO EST UNE VERSION LIMITEE DU LOGICIEL)

ALLPROG LE PROGRAMMATEUR EPROM/PROM/PAL/GAL

PROGRAMMATEUR INTELLIGENT A BASE DE SAB 80535

PROGRAMME (E)EPROMs 2516 -> 27512, 27513, 27010, 27011

PROMs 825xxx
PALs de MM1/TI/NS/AMD
GALs de Lattice

PRIX: 5 400 F H.T.

INTERFACE RS232C 2400 - 19200 BAUD
SOFTWARE POUR ORDINATEURS IBM-PC/XT/AT

EDITEUR (E)EPROM PLEINE PAGE

EDITEUR DE TEXTE POUR LA CONCEPTION PAL

PAL -ASSEMBLEUR, PAL -SIMULATEUR, PAL -DESASSEMBLEUR

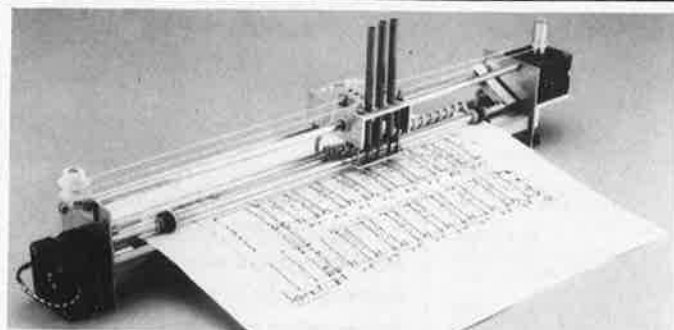
ECRANS ET MANUEL EN FRANCAIS

CODE SOURCE (TurboPascal) DISPONIBLE



DEVELOPPEMENT ELECTRONIQUE

VIELLA F-32400 RISCLE TEL. 62 69 82 01



Kit de l'électronique selon Elektor avec circuit imprimé EPS 468,00FF

Kit de la table traçante 1068,00FF

y compris 2 moteurs pas à pas (100 pas), 3 électro-aimants, tout le matériel fileté et taraudé. Il ne vous reste qu'à effectuer les perçages.

= Conforme à la liste des composants publiée dans Elektor =

Pièces détachées:

moteur pas à pas: 120,00FF
électro-aimant: 120,00FF

Fréquencemètre à μP

Le nec plus ultra, stupéfiant, incroyable, aucun de ces superlatifs ne rend la vraie nature de ce fréquencemètre. Enfin un fréquencemètre professionnel à un prix amateur. Son confort d'utilisation dépasse celui de très nombreux appareils professionnels (bien plus onéreux...)

Platines 85013 - 85014 - 85006)

Gamme des fréquences

■ 0,01 Hz...1,2 GHz

Impulsimètre

■ 0,1 μs ...100 s

Compteur d'impulsions

■ de 0 à 10^9 impulsions

Périodemètre

■ 10 ns...100 s



Changement de gamme automatique sur tous les calibres
Sensibilité

■ Entrée A: 10 mV_{eff}
($R_{in} = 2 M\Omega$),

■ Entrée B: niveau TTL ou CMOS ($R_{in} = 25 k\Omega$),

■ Entrée C: 10 mV_{eff} ($R_{in} = 50 \Omega$), avec prédiviseur de fréquence à U665B (>100 MHz): 10 mV_{eff} ($R_{in} = 50 \Omega$)

**LE KIT COMPLET !!!
2280,00FF**

Modes de Paiement:

Belgique eurochèque ou giro postal

Etranger: Mandat Poste International

N.M.B. Lindenlaan - Rijkswijk - Pays-Bas

Numéro de Compte bancaire: 669561398

Compte postal: 4354087

N'oubliez pas le numéro sur le dos du chèque

Ne barrez pas vos chèques
S.V.P.

Détaxe à l'exportation: total de la commande divisé par 1,20.

Vente par correspondance
Paviljoensgracht 35A
2512 BL DEN HAAG Pays-Bas

Tél.: 070.609.554
le vendredi uniquement

Ajouter 75,00FF pour frais de port et d'emballage

NEON-LASER

LASER Hélium-Néon pour vos expériences dans un monde d'effets saisissants, courbes de Lissajous, hologrammes etc...
Couleur rouge
Puissance $\pm 1,5$ mW
LASER y compris l'alimentation
12 V: 1079,00FF



CHOLET COMPOSANTS ELECTRONIQUES

MAGASIN: NOUVELLE ADRESSE

90, rue SAINT BONAVENTURE
(Face à la Mairie) Tel.: 41.62.36.70

Vente par Correspondance:

B.P. 435-49304 CHOLET Cedex

SPECIAL H.F. Tores "AMIDON"

T37-0	4.00
T37-1	4.50
T37-2	4.50
T37-6	5.00
T50-1	6.90
T50-2	6.90
T50-6	7.50
T68-2	8.00
T80-2	11.00
T200-2	62.00
FT37-43	8.00
FT37-61	8.00
FT50-43	11.00

MAX 232 (Elekt. n° 102)	85.00
V20-8 MHz (Elek n° 108)	99.00
V30-8 MHz	150.00
INS 8250	102.00

Frais de port: 25 F Recommandé-urgent jusqu'à 1 kg
50 F Contre-remboursement

Catalogue gratuit sur demande...

C.Intégrés PLESSEY

ML924 DP	47.50
SL1451 DP	129.00
SL1452 DP	104.00
SL440 DP	25.00
SL441 DP	25.00
SL486 DP	37.00
SL565 C	55.00
SL1640 C	85.00
SL6270 DP	23.00
SL6310 DP	21.00
SL6601 CDP	29.00
SL6700 CDP	49.00
SP1648 DP	67.00
SP8505 = SP8630	
SP8629 DP	25.00
SP8630 DG	185.00
SP8658 DP	35.00
SP8660 D	35.00
SP8680 (11C90)	95.00
SP8792	67.00

Consultez nous pour tous renseignements PLESSEY

Surplus informatique moniteur
Hercule 220 V (sans capot)
300.00 F.

BOUTIQUE:

2, rue Emilio Castelar
75012 PARIS - Tel.: 43.42.14.34
M° Ledru-Rollin ou Gare de Lyon

Nouveaux Kits CCE

"Débutants Radio- Amateur"

CGE01-Générateur de signal morse	30.00
CGE02-VFO SEPARATEUR	70.00
CGE03-Mélangeur asymétrique Récepteur à conversion directe	95.00
CGE04-Module BF	59.00
CGE05-Alimentation pour série JR	110.00
CGE07A-Mélangeur symétrique pour Rx	225.00
CGE09-PA C.W. DECA...2W HF	110.00
CGE096-PA C.W. DECA...6W HF	235.00
CGE11-Filtre 3 étages pour RX	53.00

PROMO HF

2SC1946 (3-40W 144)	185.00
Hybride Linéaire 435Mhz-17W	680.00
MGF 1302	198.00
SDA 2101	28.00

PACKET RADIO

Composants pour TNC 2	700.00 F
(sauf ci et mémoires)	
MF 10 CCN	56.00 F

COMPOSEZ VOTRE ORDINATEUR GRANDE MARQUE

MULTIPROCESSEURS (matériel à revoir)

Coffret	400F
Alimentation à découpage 50 W	350F
1 clavier	450F
1 visu	600F
3 cartes (préciser le modèle)	600F
Si vous achetez l'ensemble :	VALEUR : 2 200 F
Avec alimentation 50 W	975F
Carte supplémentaire 200F et 300F	

Suivant détail ci-dessous (Port du SNCF)

DESCRIPTION

COFFRET CONSOLE

Équipé de connecteurs pour les cartes 230 x 100 :
- Avec alimentation 50 W.

CARTES 230 x 100

- 8088-8	200F
- 8088-16	300F
- Z 80	200F
- Carte synchrone, asynchrone	200F
- Carte vidéo 25 x 80	200F
- Carte 6 entrées, 6 sorties série	200F
- Carte DMA disquettes 5"	200F
- Textes graphiques	200F
- Carte RL-LAN	200F
- Carte LEANORD nanoréseau	200F
- Carte contrôleur de disque dur permet le contrôle de 2 disques durs aux normes SHUGART. Alimentation + 5 + 12 entrée normes SASI. Dim. : 20 x 14,5. Vendu tel quel sans documentation	300F
- Carte RAM PROM	200F
- Carte contrôleur de disque DMA 5"-8"	300F
- disque dur	300F

MONITEUR VIDEO

Alimentation extérieure 12 volts, tube 31 cm, vert, définition 25 x 80, entrée signal TTL compatible PC
Lecteurs de disquettes 5" neufs (Remises par 10 pièces : - 10 %)
A revoir sans garantie, simple face 360F
Lecteurs de disquettes 5" neufs, sans garantie, 80 pistes 635F
Disques durs 5" pleine hauteur BASF 450F
Disques durs 5 1/2 hauteur SHUGART 5 MG 500F

COFFRET 2 lecteurs 8"

L : 52 - l : 44 - h : 13
disque double face. Alim 220 V à découpage. Ventilé avec nappe 2 x 25. Poids 18 kg 600F (port du SNCF)

DISQUE 8" double face 200F
Par 2 pièces 150F (la pièce) (port du SNCF)

COFFRET pour micro-ordinateur plastique gris. Dessus métal amovible. Dim. : 52 x 32 x 12 200F

ACCELERATEURS D'AIR CHEMINÉE, ARMOIRES ELECTRIQUES

- Modèle double sortie 220 V dim. : 46 x 16 x 16 (Port du SNCF) 295F
- Ventilateur 12 x 12 x 4 70F
- Ventilateur cage écureuil grand débit ø 20. Poids 3,5 Kg 185F
- Cage écureuil ø 13 épaisseur 4 cm 70F
- Turbine montée en coffret alu 21 x 21 tiroir pour filtre 150F

ENCEINTES

- Mini enceintes 2 voies 35 W couleur gris, grille noire. La paire 400F
- Enceintes 2 voies 35 W placage PVC bois. Façade tissu noir. Dim. : 84 x 27 x 18 cm. La paire 475F (Port du SNCF)
- Enceintes 2 voies 35 W, bass reflex, placage PVC bois, façade tissu amovible. Dim. : 85 x 27 x 18. La paire 475F (Port du SNCF)

RADIO RÉVEIL ELECTRONIQUE

secteur, pile de sauvegarde GO-FM.
Dim. : 17 x 11 x 5 cm ... 110F

PLATINES LASER

A piles, pour usage balladeur, sans casque, sur secteur pour chaîne Hifi 1750F

BALLADEUR STÉRÉO

Avec écouteur (dimensions d'une K7), alimentation 2 piles 1,5 V 95F

MINI TV-RADIO-REVEIL

Noir et blanc, tube 12 cm. PO-GO-FM, Pal/Sécam. Alim. secteur ou 12 V (prévue), coffret gris, antenne télescopique ou extérieure. Dim. : 265 x 180 x 120. Poids 2,6 kg 1100F

AMENAGEZ

VOTRE AQUARIUM

Lot comprenant : Pompe, résistance, thermostat 220F

Pensez à votre Sécurité TRANSFOS D'ISOLEMENT

Entrée 220, sortie 220 ou 110 V	
100 W	100 F
160 W	150 F
250 W	180 F
400 W	250 F
600 W	350 F

TRANSFO DE SÉCURITÉ

Pour chantiers extérieurs

Entrée 220, sortie 24 V, 250 W, 6 Kg 295 F

Pour votre atelier

Coffret plastique, fixation murale
Entrée 220, sortie 24 V, 100 W, 4 Kg 150 F
Entrée 220, sortie 24 V, 160 W, 5 Kg 220 F

TRANSFOS MACHINES

Entrée 220, 380/24 V, 120 W, 2,5 Kg 150 F
Entrée 220, 380/24 V, 750 W, 12 Kg 300 F
Entrée 220, 380/24 V, 1000 W, 19 Kg 500 F
Entrée 220, 380/24 V, 1500 W, 25 Kg 650 F

TRANSFOS SÉCURITÉ TRIPHASÉ nous consulter

EXTENSIONS

SINCLAIR	
EXTENSIONS 2X 81	70 F
Alimentation 2X 81	180 F
Synthétiseur vocal	310 F
Crayon optique	60 F
Adaptateur manette de jeux programmable	90 F
Adaptateur manette de jeux ACCESSOIRES 2X 81	90 F
Coffret avec clavier d'origine	45 F
Auto-repeat clavier	45 F
Flip clavier	65 F
Extension 1 K	12 F
Auto-collant gravure de clavier	

APPLE 2	
EXTENSIONS	280 F
Synthétiseur sonore	

IMPRIMANTE	
Grande marque, neuve à revoir	690 F
132 colonnes matricielle	(Port du SNCF)

ALIMENTATION A DECOUPAGE	
165 W + 5 ; 12 ; 12 ; 12 ; 12, 220 V	700 F
120 W + 5 ; 12	400 F
60 W + 5 ; 24 ; 5 V	300 F

SPECTRUM (SINCLAIR)	
EXTENSIONS SINCLAIR	
Adaptateur joystick programmable	90 F
Synthétiseur vocal	180 F
Clavier mécanique sur circuit imprimé	210 F

ORIC	
EXTENSIONS	
Carte buffer	160 F
Adaptateur joystick	45 F
Moduleur n/b	60 F

MO 5	
EXTENSIONS	
Interface joystick	115 F

AMSTRAD	
Crayon optique avec logiciel (K7)	135 F
Interface joystick	90 F
Synthétiseur vocal	220 F
Adaptateur périphérique avec câble périphérique	60 F

ALIMENTATION ININTERRUPTIBLE	
Neuve, accu à changer	
500 watts - 1/4 H	4800 F
250 watts - 3/4 H	3800 F
(Expédition SNCF uniquement)	

MONITEUR	
(Port du SNCF)	
Noir et blanc, tube 22 cm. Alimentation 220 volts, en coffret type Minitel. Nécessite interface pour vidéo composite	600 F
Châssis vide tube vert alimentation 12 volts entrées synchrone verticales et horizontales	600 F

MICRO ORDINATEUR	
Besoins 2X 81. Clavier à touches. En coffret Minitel. Capacité mémoire 64 K (Port du SNCF)	900 F

Carte prolongateur de connecteur standard PC 2 x 31 sur époxy 24 cm. 2 jeux de connecteurs sur la même carte	100 F
EPOXY 20 x 32 par 5 plaques	135 F
Par 20 plaques	480 F

LE COIN DES LOTS

LOTS PEDAGOGIQUES

- 1 000 résistances 1/4 et 1/2 watt variées de 1 à 2 200F
- 2 200 résistances 1/4 à 1 watt variées de 1 à 1 M 200F
- 200 condensateurs mylar prof 1 et 2 5 000 pF à 0,1 200F
- 1 500 condensateurs céramiques et statoriels variés de 1 pF à 3 300 pF 200F
- 500 condensateurs mylar de 5 000 pF à 0,1 mF 200F
- 250 potentiomètres bobinés 10 à 100 k 200F
- 250 potentiomètres linéaires toutes dimensions et valeurs 200F
- 250 potentiomètres avec et sans inter, toutes valeurs 200F
- 50 potentiomètres bobinés de 10 à 100 k 200F
- 350 résistances bobinées de 5 watts à 15 watts de 1 à 2 000 200F
- 200 transistors série BC et BF, 100 diodes 914 et équivalentes + 75 diodes, séries 4001 à 4004 200F
- 300 diodes ZENER, 20 de chaque valeur, 400 mW 200F
- 150 condensateurs ajustables de 2 pF à 40 pF 200F
- 250 selfs et bobinages moyenne fréquence, divers 200F
- 225 supports divers pour circuits intégrés 2 x 4 2 x 7 - 2 x 9 200F
- 20 connecteurs femelle. Broches dorées de 20 à 45 contacts au pas de 2,54 et de 5,08 200F
- 200 boutons axes de 4 et 6 mm pour potentiomètres 200F
- 15 moteurs basse tension 6 à 12 volts 200F
- 40 résistances de résistances 200F
- 50 quartzes fréquences diverses 200F
- 80 tubes divers radio et télévision de démonstration 200F
- 100 condensateurs chimiques haute tension de 200 à 450 volts, de 10 à 250 mF 200F
- 150 condensateurs chimiques basse tension 6,3 V à 63 V de 1 mF à 150 mF 200F
- 125 circuits intégrés divers dans la Série 7400 200F
- 600 mètres de fil câblage, couleurs diverses 200F
- 20 contacteurs à poussoir pour circuits imprimés, de 4 à 7 brins 200F
- 40 interrupteurs ou inverseurs simples ou doubles 200F
- 35 relais divers : 2 RT, 4 RT ou 6 RT de 6 à 48 volts 200F
- 15 haut-parleurs divers de 5 à 15 cm, de 4 à 15 H 200F
- 110 circuits intégrés dans la série 4000 200F
- 250 transistors germanium toutes puissances 200F

PAR LOTS DE 10, NOUS VOUS ENVERRONS 11 LOTS (port France gratuit)

- 200 voyants couleurs diverses, 220 volts 200F
- 15 cannes télescopiques de 4 à 7 brins 200F
- 15 relais de puissance 200F
- 100 VDR-CTN 200F
- 300 résistances ajustables bakélite 200F
- 100 résistances ajustables stéatite 200F
- 100 condensateurs mylar de 1,5 à 8,2 microfarad, de 5 à 25 volts 200F
- 120 condensateurs tantale CTS 13 professionnal de 0,22 à 25 microfarad, de 5 à 25 volts 200F
- 400 ressorts électroniques divers 200F
- 33 transistors TO3 200F
- germanium ou silicium 200F
- 50 touches pour réaliser votre clavier 200F
- 30 micro switch 200F
- 30 régulateurs boîtier TO3. Tension et polarité panache 200F

- 1 fer à souder 220 volts, 30 watts, 1 pompe à dessouder + 1 embout, 1 pince coupante, 2 tournevis pour vis de 3 et 4, 1 pince plate, 3 mètres de soudure, 1 sachet perchlorure ou équivalent, 1 plaque de circuit en bakélite et époxy 1 face ou 2 faces 200F

- 3 kg de radiateurs alu tous types 200F
- 20 points de redressement de puissance 200F
- 300 condensateurs tantale goutte valeurs diverses 200F

Conçu spécialement pour les écoles et les centres de formation

LOTS PEDAGOGIQUES PANACHES

- 500 résistances, 1 et 2 % 200F
- 125 condensateurs mylar 1 et 2 % 200F
- 100 résistances variées 1 et 1 W 200F
- 300 condensateurs mylar de 5 000 à 0,1 200F
- 125 potentiomètres linéaires 200F
- 125 potentiomètres bobinés 175 résistances bobinées 200F
- 100 transistors bc-101 200F
- 50 diodes, 150 diodes zener 200F
- 125 selfs et bobinages, 30 quartz, 110 supports de circuits intégrés, 65 circuits intégrés série 7400 200F
- 30 tubes radio TV, 50 chimiques haute tension 200F
- 8 moteurs basse tension (K7) 400 m de fil de câblage 200F
- 20 réseaux de résistance, 75 condensateurs ajustables 200F

2 kg extraordinaires !

Cette pochette comprend du matériel électronique de maintenance en provenance d'importants producteurs. Il est conditionné individuellement et comprend : diodes de redressement et de détection, circuits intégrés TTL et MOS, fusibles, relais, interrupteurs, condensateurs, résistances à couches et bobinées, voyants, LED's, cordons, etc... 200 F
Port PTT : 35 F

SIGNALISATION, ALARMES

SIRÈNE ELECTRONIQUE

Alimentation 12 volts continu, 100 dB.
Equerre de fixation.
Idéale pour alarmes auto **95 F**

● REFERENCE 1500

1 centrale alarme à boucle magnétique - 5 contacts magnétiques d'ouverture - 4 contacts chocs - 1 bouton d'appel d'urgence - 1 sirène intérieure supplétive avec câble de 15 m - Entrées : 1 boucle instantanée - 1 boucle temporisatrice. Sorties : alarme sonore incorporée, alarme sonore supplétive, alarme lumineuse - Temporisation : entrée/sortie, alarme sonore réglable de 0 à 3 minutes environ. Alimentation batterie non fournie et secteur **986 F**

● REFERENCE 22

Tête hyper-fréquence. Portée 10 m - 12 volts extérieure. Champ réglable - Poids : 0,8 kg **699 F**

● REFERENCE 1700

1 centrale d'alarme avec détecteur infrarouge passif incorporé, sirène modulée, enrouleur automatique de câble secteur, câble secteur et poignée de transport. Entrée : 1 boucle temporisée - Sorties : alarme sonore incorporée, alarme sonore supplétive, alarme lumineuse - Temporisation : entrée/sortie, alarme sonore réglable de 0 à 3 minutes environ - Commande et visualisation : sur centrale par clé de sécurité. Alimentation batterie non fournie et secteur **986 F**

● REFERENCE 737

(tête complémentaire de la réf. 1700)
Tête infrarouge. Passif. Détecte la température du corps d'un intrus à 15 mètres maximum. Alimentation 12 volts. Sortie par relais - Réglage de faisceau tous azimuts - Poids : 0,8 kg **580 F**

MATERIEL NEUF A REVOIR

JEUX VIDÉO

6 jeux, tir, tennis, foot, pelote avec poignée de jeu, alimentation par pile **100 F**

JEUX VIDEO A CASSETTE

Alimentation secteur et poignée de jeu **150 F**

REPONDEUR (2° main)

Utilisation simplifiée, dépannage facile. Dim. : 30 x 17 **185 F**

LOT DE 10 CALCULETTES

..... **100 F**

LOT DE 5 RÉCEPTEURS « POCKET »

PO-GO ou GO. L'ensemble **100 F**

JEUX DE LUMIÈRE

Chenillard, 4 voies **80 F**

INTERPHONES

Secteur, modulation de fréquence, touches à effleurement, 3 canaux, possibilité de blocage pour surveillance chambre d'enfant. La paire **246 F**

RADIO

Récepteur PO-GO à encastrer, tête de lit, boiserie, cuisine. Alimentation secteur, dimensions 385 x 100 x 100 **95 F**

ANALYSEUR COULEUR

Pour tirage photos couleur. Assure un calcul rapide du temps de pose et d'équilibrage couleur (petite panne) **450 F**

BLOC DE COMMANDE

Pour fondu/enchaîné synchronisé par magnétophone aux normes carrousel (sans documentation) (port PTT : 75°) **296 F**

DÉMODULATEUR VIDÉO

VHF et UHF, programmation 6 chaînes, neuf avec choc, horloge **350 F**

AUTORADIO PO-GO, 12 V. Les 3 appareils **110 F**

APPAREILS PHOTO

Format 110 - 126 - disque, les 3 **125 F**

MATERIEL NEUF

PLATINE FRONTALE MECANIQUE

Tête stéréo, arrêt fin de bande, compteur, moteur à régulation incorporées, ouverture à vitesse lente par piston. Poids 0,8 kg **119 F**

ALIMENTATION 12 V-2 A RÉGULÉ

En coffret - Idéal pour autoradio CB - Petit ampli dépannage **155 F**

TENSIOMÈTRE ÉLECTRONIQUE

Contrôle le rythme cardiaque. Indication sonore et lumineuse, cadran gradué à lecture directe. Livré en luxueux écrin avec manuel explicatif **250 F**

FLASH ELECTRONIQUE

Nombre guide 36, calculateur à thyristors, distance maxi 13 mètres **360 F**

Remplacez vos flash cube par un flash électronique. Les 3 appareils **100 F**

Lot de 3 flash électroniques pour Polaroid **100 F**

CHAÎNE 2 x 10 WATTS

Présentation socle ton bois, capot plexi, 2 enceintes ton bois, façade tissu noir **340 F (Port dû SNCF)**

LECTEUR DE CASSETTE ET CARTOUCHE AUTO

2 mécaniques en un seul lecteur, 2 x 6 watts tonalité balance, alimentation 12 volts. Dimensions : 165 x 65 x 190 **250 F**

COMPOSEUR DE NUMÉRO TÉLÉPHONIQUE

A touches, mémoire du dernier numéro, couleur verte, touches blanches, pour cadran rotatif **125 F**

CALCULATRICE IMPRIMANTE

Papier standard, 10 chiffres. Accus incorporé, mémoire, dimensions : 210 x 110 x 40 **250 F**

Livrée sans chargeur. Le chargeur **30 F**

TELEPHONE BASE A TOUCHES

Couleur crème **200 F**

TELEPHONE MURAL

Arrêt de sonnerie. Coloris noir, marron, crème **120 F**

CHARGEUR

6-12-24 Volts. Réglage de 0 à 20 A. Cadran de contrôle. Poids 21 Kg **800 F (Port dû SNCF)**

auto radio

PRIX EXTRAORDINAIRES

* PO-GO-FM. K7 stéréo avec 2 haut-parleurs 20 watts .. **380 F**

* PO-GO-FM mono avec un haut-parleur 6 watts **290 F**

préréglé GO **195 F**

* PO-GO mono avec un haut-parleur 4 watts **135 F**

* Auto radio K7 VOXSON GO-FM stéréo, 8 stations préréglables GO et FM, 2 x 7 watts, boîtier extractible, index de recherche des stations par diode LED, 2 HP 20 watts **1400 F**

* DIGITAL GO-FM K7 stéréo, 2 x 7 W avec 2 HP 20 watts **850 F**

* AUTOREVERSE 2 stations préréglées GO-FM et 1 station PO, 2 x 7 watts avec 2 HP 20 watts **1050 F**

Le port de 37 F ou de 56 F est prévu par unité.

Pour quantités : port dû SNCF.

BANDES MAGNETIQUES bobines 18 cm, le lot de 10 **120 F**

RADIATEUR ALU 200 x 170, épaisseur 40, perçage pour un TO 3 pour ampli classe A. Poids 1,7 Kg **130 F**

CAMERA 16 mm type KB 9A objectif 35 mm, F 3,5, capacité film 35 ft, vitesse 32 images/seconde. Alim. 24 à 29 V. Matériel militaire aviation neuf année, 1950. Poids 0,960 Kg **1000 F**

TERMINAL INFORMATIQUE ASC II (2° main, panne éventuelle)

Modem intégré programmable 75 / 150 / 300 / 1200.

HALF/FULL DUPLEX. Sortie imprimante série.

Répertoire 36 numéros programmables et composition automatique. Ecran 21 cm. Définition 25 lignes, 40 ou 80 colonnes **310 F (Port dû SNCF)**

CARTE POUR RÉCUPÉRATION

En moyenne, 80 supports de C.I., tulipe dorée

par carte 14 et 16 points **105 F**

CORDON LIAISON

Fiche mâle/femelle DB 25, 11 conducteurs

longueur 2 m. Les 3 câbles **120 F**

LES CIRCUITS INTÉGRÉS

2716 - les 5 pièces **100 F**

2764 - les 4 pièces **110 F**

2732 - les 5 pièces **125 F**

27128 - les 5 pièces **175 F**

2114 - les 8 pièces **120 F**

2102 - les 8 pièces **120 F**

6402 - les 3 pièces **100 F**

6803 - les 3 pièces **100 F**

4116 - les 10 pièces **120 F**

4164 - les 10 pièces **100 F**

1488-1489, les 8 jeux **100 F**

6821 - les 7 pièces **100 F**

6840 - les 4 pièces **100 F**

TOUT A 30 FRANCS

5000 platines télé neuves

5000 modules télé neufs.

Vendus uniquement sur place

LES CLIPS DES ANNÉES 60 et 70

Films couleur SCOPITONE 16 mm,

son magnétique, durée 2 à 3 minutes,

300 titres - Liste sur demande.

La pièce **45 F**

POUR TOUTE COMMANDE D'UN MONTANT DE 250 F, VOUS RECEVREZ GRATUITEMENT UN DÉPOUSSIÈREUR POUR VOTRE PLATINE DISQUES HIFI
POUR TOUTE COMMANDE D'UN MONTANT DE 1000 F, VOUS RECEVREZ GRATUITEMENT UNE K7 VIDEO VHF ENREGISTRÉE (FILM)

Tous les prix annoncés sont valables jusqu'à épuisement du stock.

SOLISELEC

137, avenue Paul-Vaillant-Couturier - 94250 GENTILLY

Tél. : 47.35.19.30

Le long du périphérique entre la porte d'Orléans et la porte de Gentilly - Parking à votre disposition

Ouvert de 10 h à 13 h et de 14 h à 19 h - Fermé dimanche et lundi

SOLISELEC pratique les prix grand public, 1/2 gros, gros

Expéditions par poste recommandé jusqu'à 5 kg : 56 F
Non recommandé : 37 F - Au-dessus de 5 kg, en port dû SNCF

AUCUN ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT



TRIAC COMPUTERS



RS8088 16-BIT TURBO XT IBM COMPATIBLE

STANDARD FEATURES:

- * 8088-2 MICROPROCESSOR, 8MHZ (1.7 TIMES SPEED OF IBM PC/XT)
- * OPTIONAL 8087 COPROCESSOR
- * 640K RAM ON BOARD
- * 8 EXPANSION SLOTS
- * TWO 5 1/4" FLOPPY DISK DRIVES 360KB (3 1/2" FDD 1MB IS OPTIONAL)
- * PARALLEL PRINTER PORT
- * RS232 SERIAL PORT
- * GAME PORT + CLOCK
- * MONOCHROME/GRAPHIC BOARD OR COLOR/GRAPHIC CARD
- * 102-KEY AT-LOOK-A-LIKE KEYBOARD
- * 135W POWER SUPPLY WITH BUILD-IN DC FAN (150W IS OPTIONAL) AC 110/220VSWITCHABLE
- * MONITOR TTL DUAL FREQUENCY

PRICE: 39.995,—

RS8088 W 40MB HARDDISK
75.995,—

RS8088 W 30MB HARDDISK
56.995,—



RS286-2 BABY AT IBM COMPATIBLE (10MHZ)

STANDARD FEATURES:

- * 80286-10 MICROPROCESSOR, 10MHZ (ZERO WAIT/ONE WAIT STATE SWITCHABLE BY JUMPER ON BOARD)
- * OPTIONAL 80287-10 COPROCESSOR
- * 512-KB RAM ON BOARD, EXPANDABLE TO 1MB
- * 64KB ROM ON BOARD, EXPANDABLE TO 128KB
- * MULTI-FUNCTION CARD WITH RS232 SERIAL/PARALLEL PRINTER PORTS
- * 1.2MB FLOPPY DISK DRIVE
- * FDD/HDD CONTROLLER
- * 8 EXPANSION SLOTS: 2 OF 62 PINS; 6 OF 62 PINS + 36 PINS
- * TURBO/POWER(HDDISK LED INDICATIONS
- * TURBO MODE ALSO CAN BE CONTROLLED BY KEYBOARD

PRICE: 46.630,—

RS286/2 W 20MB HARDDISK
62.995,—

RS286/2 W 40MB HARDDISK
74.450,—



RS386-16

- * RS386-16 32-BIT AT W/80386 16MHZ
- * 1MB RAM, 32K ROM ON BRD W/BUILD-IN SERIAL/PARALLEL PRINTER PORT
- * 1.2MB FDD 5.25" NEC
- * FDD/HDD CONTROLLER
- * KBRD, 101-KEY, CLICK TYPE
- * PRINTER CABLES
- * POWER SUPPLY 220W
- * TOWER CASE W/TURBO SW, RESET SW, KEYLOCK
- * AND LED INDICATION FOR TURBO/POWER/HDD MANUALS

PRICE: 105.995,—

RS386 W 20MB HARDDISK
119.995,—

RS386 W 40MB HARDDISK
129.995,—

PORTABLE TELEFAX

Technische kenmerken:

Snelheid (teksten op A4-briefformaat):

- 40 sek. met rechtstreekse lijnaansluiting.
- 80 sek. met akoestische aansluiting.

Modem snelheid:

- 4.800/2.400 bps omschakelbaar (rechtstreekse aansluiting)
- 2.400 bps (akoestische aansluiting)

Definitie: 8 dots mm

Formaat document: A4

(297 × 216 mm)

Stroom: AC 100/117/220/240 V (50/60 Hz) of ingebouwde Bi-Cad batterij.



76.599.—

VARIOUS CARDS

GAME I/O CARD 1.495,—
TELEX CARD 12.285,—

CLOCK CARDS

CLOCK CALENDER CARD 1.995,—
CLOCK CALENDAR/RS232C CARD 2.995,—

INTERFACE CARDS

RS232C CARD (SECOND PORT OPTIONAL) 1.995,—
DUAL RS232C CARD 2.795,—
4-PORT RS232C CARD ON DEMAND
8-PORT RS232C CARD ON DEMAND
RS232C CARD PC/AT 3.995,—
PARALLEL PRINTER CARD 1.995,—
IEEE-488 CARD 15.995,—

CONTROLLER CARDS

FLOPPY CONTROLLER XT/AT 1.2MB 3.995,—

MULTIFUNCTION CARDS

384K MULTI-FUNCTION CARD(OK) RS232C/PARALLEL/CLOCK/GAME I/O PLUS RS232C/PARALLEL/CLOCK/GAME CARD 5.995,—
MULTI I/O SAME AS ABOVE WITH FLOPPY CONTROLLER 4.830,—
2MB MULTI-FUNCTION PARALLEL/RS232C/GAME (OK) PC/AT 24.495,—

EPROM PROGRAMMERS

2716-27512 1 SOCKET 6.435,—
2716-27512 4 SOCKET 9.995,—
2716-27512 10 SOCKET 18.995,—
PAL PROGRAMMER 18.995,—

MEMORY CARDS

384K RAM CARD (OK) 3.995,—

EXPANDED MEMORY

2MB (ABOVE) MEMORY CARD XT (OK) 8.675,—
2/4MB EMS/EXTENDED MEMORY CARD PC/AT (OK) 11.730,—
4MB RAM-4000EMS/EXTENDED MEMORY CARD FOR MOD 50/60 ON DEMAND



TRIAC ELECTRONICS



EPROM ERASER

WITH TIMER AND FOR 6
EPROMS PRIJS: 4.395 FR.-

AUTOMATIC VOLTAGE STABILIZER

INPUT: 50 - 130VAC / 160 -
240VAC
OUTPUT: 110 VAC /
220 VAC

MODEL	CAPACITY	PRIJS
MVS 3.5	350 W	4.290 FR.-
MVS 5	500 W	5.215 FR.-
MVS 10	1000 W	8.440 FR.-
MVS 15	1500 W	13.570 FR.-

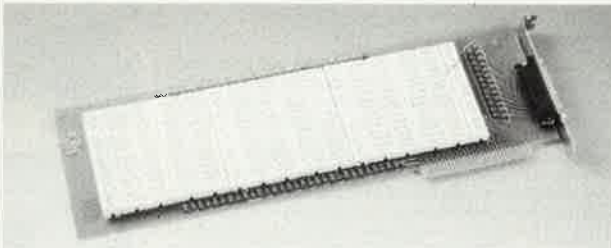


POWER SUPPLY PS 3003



VOLTAGE:
FROM 0 TO 30 VDC
CURRENT:
FROM 0 TO 3 AMP
PRIJS: 8150 FR.-

UP-604 IBM PC INTERFACE BREADBOARD



- All IBM signals are connected to P.C.B.
- It can accommodate 24pcs IC with 14 pin
- An external DB-25 D sub connector (female) is ideally designed for interfacing
- 1,940 tie points solderless bread board is permanently attached to this unit

Prijs: 3.995

TINZUIGPOMP N 1000



PRIJS: 199 FR.-

ELECTER 200 GX

THERMALLY BALANCED PROFESSIONAL SOLDERING IRON



Power consumption 30 W
Max. temperature 160°C

395 FR.-

**PUNCH
PRICES**



SUPERTEMP XY7

ELECTRONIC TEMPERATURE
CONTROLLED
TEMPERATURE SELECTABLE
SOLDERING STATION

The SUPERTEMP XY7 soldering station offer the ultimate in controlled temperature hand soldering. 320°C, 350°C, 380°C, 410°C and 440°C (608°F, 662°F, 716°F, 770°F and 824°F) fixed temperatures are the most proper soldering temperature, and are selectable by rotating the detained rotary switch freely without changing heater or tip.

The specially insulated NI-CHROME wire heating element is compressed between two layers of stainless steel for ruggedness and is located at the end of the barrel to insure instant heat up and recovery.

2.495.-

ROTARY SWITCH FOR PRINTED CIRCUIT BOARD

		1 STK	10STKS
SR 25 P01	1 POLE 12 WAY	60 FR.-	54 FR.-
SR 25 P02	2 POLE 6 WAY	60 FR.-	54 FR.-
SR 25 P03	3 POLE 4 WAY	60 FR.-	54 FR.-
SR 25 P04	4 POLE 3 WAY	60 FR.-	54 FR.-



PHOTOGEVOELIGE PRINTPLATEN

ENKELZIJDIG

SF1 100 x 160	90 FR.-
SF2 150 x 200	165 FR.-
SF4 200 x 300	325 FR.-
SF5 300 x 400	630 FR.-
SF6 400 x 600	1260 FR.-

DUBBELZIJDIG

DF1 100 x 160	110 FR.-
DF2 150 x 200	195 FR.-
DF4 200 x 300	360 FR.-
DF5 300 x 400	720 FR.-
DF6 400 x 600	1440 FR.-
PER 10 STKS 10% KORTING	

KRISTALLEN

32.768 KHZ	50
1.000 MHZ HC33	325
1.000 MHZ HC18	230
2.000 MHZ	90
2.097 MHZ	90
2.457 MHZ	90
3.000 MHZ	90
3.276 MHZ	68
3.579 MHZ	68
3.600 MHZ	68
3.686 MHZ	68
4.000 MHZ	58
4.194 MHZ	68
4.433 MHZ	68
4.915 MHZ	68
5.000 MHZ	58
5.068 MHZ	58
5.990 MHZ	90

6.000 MHZ	58
6.144 MHZ	58
6.400 MHZ	110
6.555 MHZ	110
7.159 MHZ	110
8.000 MHZ	58
10.00 MHZ	58
12.00 MHZ	58
13.51 MHZ	90
14.00 MHZ	75
14.31 MHZ	75
15.00 MHZ	75
16.00 MHZ	58
18.00 MHZ	90
18.43 MHZ	58
20.00 MHZ	110
24.00 MHZ	110
36.00 MHZ	110
48.00 MHZ	110

VENTILATOREN

	PRIJS 1 STK	6 STKS
120 x 120 x 38	575 FR.-	3150 FR.-
92 x 92 x 25	495 FR.-	2670 FR.-
80 x 80 x 25	495 FR.-	2670 FR.-

ROOSTERS

120 x 120	65 FR.-	355 FR.-
92 x 92	55 FR.-	300 FR.-
80 x 80	45 FR.-	240 FR.-

TRIAC n.v.

TRIAC S.A.
BRUXELLES ☎ 513.19.61 ☎ 513.19.62 TELEX 61.694 FAX (02) 512.94.02
HEURES D'OUVERTURE: Du lundi au vendredi de 8h30 à 17h30.
Le samedi de 8h30 à 16h sans interruption

Commande: 500,- minimum, envoi contre remboursement Port jusqu'à
3 kg: 200 Fb.
S.A. TRIAC N.V., 118, Bld Maurice Lemonnier, 1000 Bruxelles

"BIBLIO" PUBLITRONIC

Ordinateurs

Z-80 programmation:

Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuel. Présentant des qualités didactiques exceptionnelles, la programmation du Z-80 est mise à la portée de tous. Chaque groupe d'instructions fait l'objet d'un chapitre séparé qui se termine par une série de manipulations sur le Nanocomputer[®], un microordinateur de SGS-ATES.
prix: 85 FF

Z-80 interfaçage:

Ce livre traite en détail les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et les périphériques, le traitement des interruptions, et le circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80. prix: 110 FF

microprocesseurs MATERIEL

Comme l'indique le titre, il ne s'agit pas de logiciel dans cet ouvrage qui décrit un certain nombre de montages allant de la carte de bus quasi-universelle à la carte pour Z80 en passant par la carte de mémoire 16 K et l'éprogrammateur. Les possesseurs de systèmes à Z80, 2650, 6502, 6809, 8080 ou 8050 y trouveront de quoi satisfaire leur créativité et tester leurs facultés d'adaptation.
prix: 82 FF

Le Junior Computer

est un micro-ordinateur monocarte basé sur le microprocesseur 650 de Rockwell. **Tome 1:** la construction et les premières bases de programmation en assembleur. **Tome 2:** programmes résidents et logiciel moniteur. **Tome 3:** les périphériques: écran, lecteur de cassettes, imprimante. **Tome 4:** logiciel de la carte d'interface.
prix: 67 FF/Tome.

68000

Dans le premier volume, L. Nachtmann détaille l'anatomie du supermicroprocesseur, suivant à la trace tous les signaux émis ou reçus par l'unité centrale pour la communication avec la mémoire et les circuits périphériques. Pour préparer l'étude des instructions, environ un quart de ce livre est déjà consacré aux modes d'adressage.

Le deuxième volume est le vade mecum du programmeur, véritable bréviaire des instructions du 68000. On y trouve les instructions réunies et décrites par familles, à l'aide de tableaux récapitulatifs, mais également toutes leurs variantes, celles des instructions de branchement conditionnel par exemple, étudiées et décrites séparément.

Tome 1: 115 FF

Tome 2: 125 FF

Perfectionnement

Le cours technique

Amateur plus ou moins averti ou débutant, ce livre vous concerne; dès les premiers chapitres, vous participerez réellement à l'étude des montages fondamentaux, puis vous concevrez et calculerez vous-même des étages amplificateurs, ou des oscillateurs. En somme, un véritable mode d'emploi des semiconducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués.
prix: 55 FF

Pour s'initier à l'électronique:

Rési et Transi n° 2 "Touche pas à ma bécanne"
Construction d'une alarme et d'une sirène à moniteur sur son vélo, dans sa voiture ou sa maison etc. Apprendre l'électronique en associant l'utile à l'agréable. Prix de l'album: 52 FF

DIGIT 1

Ce livre donne une introduction par petits pas à la théorie de base et l'application de l'électronique numérique. Ecrit dans un style sobre, il n'impose pas l'apprentissage de formules sèches et abstraites, mais propose une explication claire des fondements de systèmes logiques, appuyée par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise. C'est pourquoi DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale qui facilite la réalisation pratique des schémas. (avec circuit imprimé)
prix: 135 FF

L'électronique, pas de panique!

Vous êtes claustrophobe, hydrophobe, vous faites un complexe d'infériorité parce que vous avez l'impression de "rien y comprendre à l'électronique", pas de panique!
Voici votre bouée de sauvetage. L'électronique? pas de panique! premier tome d'une série d'ouvrages consacrés à l'électronique et conçus tous spécialement à l'intention de ceux qui débutent dans ce domaine.
prix: 143 FF

Schémas

300 circuits

Ce livre regroupe 300 articles dans lesquels sont présentés des schémas d'électronique complets et facilement réalisables ainsi que des idées originales de conception de circuits. Les quelques 250 pages de "300 CIRCUITS" vous proposent une multitude de projets originaux allant du plus simple au plus sophistiqué.
prix: 80 FF

301 circuits

Second ouvrage de la série "30X". Il regroupe 301 schémas et montages qui constituent une mine d'idées en raison des conceptions originales mises en œuvre. Tous les domaines de l'électronique y sont abordés, des alimentations aux appareils de mesure et de test en passant par l'audio, les circuits HF, les aides au concepteur. Il constitue en fait un véritable livre de chevet de l'électronicien amateur (et professionnel!!!)
prix: 90 FF

302 circuits

302 exemples d'applications pratiques couvrant l'ensemble du spectre de l'électronique, ce qui n'est pas peu dire. Voici, pour vous mettre l'eau à la bouche, une énumération non-exhaustive de quelques-uns des domaines couverts par cet ouvrage:
L'audio, la vidéo et la musique, l'automobile, le cycle et la moto, les violons d'Ingres et les jeux, les composants intéressants, les essais et mesures, le domaine si vaste des micro-ordinateurs, la musique électronique, les oscillateurs et générateurs, les alimentations, et bien d'autres thèmes réunis sous les vocables d'"expérimentation" et de "divers".
Parmi ces circuits de tout acabit, se trouve sans aucun doute celui que vous recherchez depuis si longtemps.
prix: 104 FF

Book '75

Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book '75", où sont décrits de nombreux montages. prix: 48 FF
Une nouvelle série de livres édités par Publitrone, chacun décrivant des montages simples et pratiques dans un domaine spécifique:

Electronique pour Maison et Jardin prix 63 FF.
9 montages

Electronique pour l'Auto, la Moto et le Cycle
prix: 63 FF

9 montages
Construisez vos appareils de mesure
prix: 63 FF

Créations électroniques

Recueil de 42 montages électroniques sélectionnés parmi les meilleurs publiés dans la revue Elektor.
prix: 115 FF.

Indispensable!

Guide des circuits intégrés Brochages & Caractéristiques 1

Sur près de 250 pages sont récapitulées les caractéristiques les plus importantes de 269 circuits intégrés: CMOS (62), TTL (31) Linéaires, Spéciaux et Audio (76 en tout).

Il constitue également un véritable lexique, explicitant les termes anglais les plus couramment utilisés. Son format pratique et son rapport qualité/prix imbattable le rendent indispensable à tout amateur d'électronique.
prix: 120 FF

Guide des circuits intégrés 2

- nouveaux symboles logiques
- famille HCMOS
- environ 200 fiches techniques (avec aussi des semiconducteurs discrets courants)
- en anglais, avec lexique anglais-français de plus de 250 mots

prix: 148 FF

GUIDE DES MICROPROCESSEURS

Près de 300 pages consacrées aux microprocesseurs actuels, du V20 au Z80000 en passant par les Z80, 1082, 65XX(X), 68XX(X), 80XX(X), 32XXX et autres Transputers et RISC. Plus de 250 adresses de distributeurs officiels (en France, Belgique et Suisse) des types de microprocesseurs décrits dans cet ouvrage y sont répertoriées. Finis les recherches interminables et vaines.
PRIX 195 FF

Disponible: — chez les revendeurs Publitrone
— chez les libraires
— chez Publitrone, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 25 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE A L'INTERIEUR DE LA REVUE

COMMANDEZ AUSSI PAR MINITEL 3615 + Elektor mot-clé: PU

"où trouver vos composants?"

06 STEL COMPOSANTS SERVICE
PIERRE JAUBERT
155 BD DE LA MADELEINE 06000 NICE
TEL: 93444144 / Tx: 470227 / Fax: 93971250
COMPOSANTS ELECTRONIQUES, KITS, LIBRAIRIE
APPAREILS DE MESURE, OUTILLAGE, ALARMES!!!

JMC industries 69
89 Rue Garibaldi 69006 LYON.
— Composants électroniques.
— Micro informatique.
— Librairie technique, circuits elektor.
— De la documentation ainsi qu'un atelier sont à votre disposition.
TEL. 72-74-94-19.
ouvert du lundi au samedi de 9h à 19h non stop

B.E.C.
BERRY ELECTRONIQUE COMPOSANTS
7, rue Cambournac 18000 Bourges. Tél.: 48.65.25.70
Kits — Mesure — Alarme — Librairie
Automatisme — Composants — H.P.

Dans le 77 la chasse aux composants, c'est
G'ELEC sarl
22 Avenue THIERS
77000 — MELUN
Tél. 64.39.25.70
ouvert le dimanche matin

Composants Electroniques/Micro-Informatique

J. REBOUL

34, rue d'Arènes - 25000 Besançon/France
Tél. 81 81.02.19 - Telex 360593 Code 0542
Magasin industrie: 72, rue de Trépillot - Besançon
Tél. 81 50.14.85

LEE))))) **SPECIALISTE COMPOSANTS**

CATALOGUE SUR MINITEL COMPOSEZ LE:
(1) 64.09.81.52 24 h/24

71, AVENUE DE FONTAINEBLEAU 77310-PRINGY
B.P. 38 - 77982 ST FARGEAU-PONTHIERRY CEDEX

SIM
RADIO
Tout pour l'électronique

Composants électroniques —
Pièces détachées radio TV — Kits —
Accessoires HI FI — Jeux de lumière
Emission — Réception

29, RUE PAUL BERT
42000 SAINT-ETIENNE TÊL. 77.32-74-62

el

CENTRE ELECTRONIQUE du LIMOUSIN

87

Composants Electroniques: Détail., Industrie, Collèges. Librairie technique
LIMOGES - 4, rue des Charseix - Tél.: 55.33.29.33
Catalogue contre 10 F en timbres

S E C 42

Tout pour l'électronique
19, rue Alexandre Roche
42300 ROANNE - Tél. : 77.71.79.59

Composants - Kits - H.P. - Hifi - Spno - Matériel C.B. etc...

Ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

Une équipe de professionnels à votre service
Une seule adresse

NOUVEAU

E2
5, Rue Roussel - B.P. 701
90000 BELFORT
Tél. 84.28.03.03

Bientôt
ouverture
rayon
informatique
et alarme
pro

Ventes de composants actifs-passifs
Emission réception professionnel UHF/VHF
C.B.-radio amateurs
— Venez nous voir —

Belgique



MUSIKIT

IMPORTATION DYNAUDIO & SEAS

Dealer: Focal, Kef, Tannoy, Morel, JBL.
Electroniques Cambridge.

Self sur air, Meditte précoupée à mesures, études personnalisées
Ecoutes de kits sur rendez-vous
42 Rue Stuyvenberg, 1020 Bruxelles
Tél: 021478.14.01

SUISSE

A tous nos lecteurs suisses d'Elektor; pour mieux vous servir
ELEKTOR et PUBLITRONIC ont créés un réseau de distribution:
Circuits imprimés — Livres et Logiciels ESS Publitronec Revue
Elektor — Cassettes de rangement. Adressez-vous à votre ren-
vendeur habituel ou directement chez:

RUE DE BELLEVUE 17.
TEL.: 038/53.43.43
TELEX: 952 876 umel ch
2052 FONTAINEMELON

MURSMEYER ELECTRONIC

electro-Shop

COMPOSANTS ET FOURNITURES ELECTRONIQUES
12, rue du 27 Juin — BEAUVAIS
Tél.: 44.48.49.99

BEAUVAIS

kits TSM — H.P.
Librairie — Sono
Mesure — Outillage
électronique
Fermé le lundi

à Strasbourg
DAHMS ELECTRONIC
KARCHER

tél: 88. 36.14.89 — Telex 890858
telecopieur: 88.25.60.63.

CONNECTIQUE
H.P. 0,5 à 300 W
COMPATIBLES
IMPRIMANTES
CONSOMMABLES

ORDIELEC - ORDINASELF

Electronique - Informatique - Vidéo
19, rue Hippolyte Flandrin
69001 LYON (Terraux)
Composants - Kits TSM - OK-Collège -
Micro-ordinateurs et périphériques ORIC
tél. 78-27-80-17
serveur 78-28-45-23

DUPERTUIS ELECTRONIQUE
Grotte 6 — Tél. 021/22 79 22
1003 LAUSANNE

Composants électroniques
kits, boîtiers, C.B.,
librairie, appareils de
mesures, micro-ordinateurs,
logiciel Sinclair

Performances et Qualité de "Pro"!

FREQUENCEMETRE 5 FONCTIONS ECONOMIQUE 10 MHz (EXTENSIBLE A 1 250 MHz)

NOUVEAU



Ce fréquencemètre économique est d'une grande simplicité de montage, mais possède toutes les fonctions que l'on peut attendre d'un bon appareil. Gamme de mesure :

- Fréquences : 0 à 10 MHz
- Périodes : 0,5 us à 10 s
- Compteur d'impulsions : jusqu'à 10 millions
- Rapport de fréquences
- Intervalle de temps entre deux événements.

Le kit complet avec alimentation, coffret ESM, face avant percée et sérigraphiée, platine de montage des circuits imprimés, BNC RADIALL, poussoirs PRO, supports TULIPE, boutons et accessoires, etc...

011.7890 **1150 F**
Platine d'extension 1250 MHz (adaptable sur tout fréquencemètre)
Le kit complet 011.7895 **275 F**

LUXMETRE DE PRECISION A PHOTOPILE

NOUVEAU

Indispensable pour tous ceux qui veulent mesurer des éclairagements

- 2 calibres de base : - 0 à 2000 Lux - 0 à 20000 Lux (avec loupe x 10)

- Affichage LCD 2000 points

- Alimentation : pile 9 V (non fournie)
Le kit complet avec boîtier HEILAND, cellule SOLEMS, accessoires, etc.

011.7917 **330 F**
Version montée en ordre de marche (sans pile)
011.7919 **500 F**

THERMOMETRE A PHOTOPILE

(87181/E 114)

A partir d'un prototype original issu du laboratoire SELECTRONIC, nous vous proposons ce thermomètre de précision qui fera date, puisqu'il fonctionne sans pile ! La précision est de 0,1° C. Le kit complet avec boîtier HEILAND, cellule SOLEMS, accessoires, etc :

NOUVEAU

011.7900 **300 F**
Version montée en ordre de marche
011.7903 **500 F**

**Selectronic C'EST AUSSI
UN STOCK EXTRAORDINAIRE A VOTRE
DISPOSITION !
NOUS STOCKONS ET DISTRIBUONS EN PARTICULIER**

C.I.F

PIHER

COMATEL

RADIALL

MECANORMA

SOLEMS

HEILAND

ALFAC

Weidmüller

STERNICE

VARTA

« SERVITEL » (87295 / E 113) RENTABILISEZ VOTRE MINTEL !



UNE MÉMOIRE POUR
VOTRE MINTEL !

NOUVEAU

- 32 K de mémoire vive.
- Débit hors ligne : 1200 ou 4800 Bauds.
- Il permet :
- d'automatiser l'accès aux services télématiques,
- de mémoriser instantanément des dizaines de pages téléchargées depuis n'importe quel serveur,
- de consulter ces pages à loisir, hors ligne,
- de composer des journaux cycliques à l'aide du contenu de la mémoire, etc.

Caractéristiques détaillées sur simple demande

Le kit complet avec bloc d'alimentation, boîtier, etc. **950 F**
011.7872
Version montée en ordre de marche ! : **1450 F**
011.7874

« SCALP » 8052 AH BASIC

LE MICROCONTRÔLEUR QUI DECOIFFE !



Le SCALP (Système de Conception Assisté par un Langage Populaire) est un remarquable outil de développement programmable en BASIC et conçu spécialement comme outil de saisie de données, de test d'instrumentation et de commande de processus. Avec, en plus, de très puissantes fonctions d'entrées-sorties

Le kit complet avec alimentation, coffret pupitre, supports spéciaux, etc...

011.7875 **1070 F**

Pour connecter votre SCALP sur votre MINTEL,
CONVERTISSEUR DE FORMAT SERIEL

Le kit avec circuit imprimé (sans boîtier) **99 F**
011.7878

Selectronic ANIME UN CENTRE DE DÉMONSTRATION

C.I.F sur
GIROJET II Machine à graver
GIROJET
à pulvérisation
MECANORMA PCB-TURBO



Le PCB TURBO est un système logiciel CAO pour le dessin des circuits imprimés, simple à apprendre, facile à utiliser et peu coûteux.



Un outil indispensable pour sélectionner vos produits électroniques !

- Choix
- Qualité
- Disponibilité
- Services
- Rapidité d'exécution

COUPON A RETOURNER D'URGENCE A :
SELECTRONIC - BP 513 - 59022 LILLE CEDEX

Je désire recevoir le catalogue 87/88 de SELECTRONIC (joindre 12,00 F en timbres-postes pour frais d'expédition)

SOCIÉTÉ (facultatif)

NOM :

PRÉNOM :

ADRESSE :

LOCALITÉ : CODE POSTAL :

BUREAU DISTRIBUTEUR :

ELEK 03/88

DILEC

26, quai des Carrières,
94220 CHARENTON
Métro : Charenton-Ecoles

Tél. : 43.78.58.33 - Tlx 231 634

Horaires : 9 h - 12 h - 14 h - 17 h 30

Par correspondance :

— Minimum commande 200 F

— Paiement par chèque à la commande

— Contre rembt 25 % à la commande

— Frais de port 40 F

Administrations acceptées.

Prix par quantité, nous consulter.

Nos prix, donnés à titre indicatif, peuvent être modifiés sans préavis.

Catalogue contre 3 timbres à 2,20 F.

PRIX EXCEPTIONNELS - COMPAREZ

TDA

1015	21,00 F
2002V	10,00 F
2004	23,00 F
2020	36,00 F
2542	19,00 F
2593	13,00 F
2595	25,00 F
4565	38,00 F
7000	22,00 F

LM

301	4,00 F
317	5,00 F
309	22,00 F
311	2,80 F
324	2,80 F
358	3,00 F
1458	3,00 F

TEA

1011	26,00 F
1014	11,00 F
5114	14,00 F

MC

1489AN	10,00 F
1496N	11,00 F

MICROS MEMOIRES

Z80CPU	17,00 F
Z80PIO	17,00 F
Z80 ACPU	20,00 F
Z80APIO	20,00 F
Z80BCPU	25,00 F
Z80BPIO	31,00 F
Z80HBCPU	45,00 F
8 MHz	20,00 F
EF6800P	30,00 F
EF6802P	30,00 F
EF68B02P	35,00 F
EF6809P	50,00 F
EF68B21P	23,00 F
2716	32,00 F
2732	32,00 F
2764	35,00 F
9306	26,50 F
6116	25,00 F

QUARTZ

32.768 KHZ	10,00 F
3.2768 MHZ	10,00 F
4 MHZ	10,00 F
4.9152 MHZ	11,00 F
6.5536 MHZ	13,00 F
8 MHZ	13,00 F

TRANSISTORS

2N

2N1711	3,00 F
2N2222A	1,60 F
2N2646	10,00 F
2N2905A	1,90 F
2N2907A	1,80 F
2N3055	8,00 F
2N3904	0,80 F
2N3906	1,00 F
2N4416 TH	8,70 F

BC

BC107A/B/C	1,80 F
BC109A/C	1,80 F
BC237B	1,80 F
BC317A	2,00 F
BC537	1,80 F
BS47A/B/C	2,20 F
557A/BBC	1,10 F

BD

127	5,80 F
135	3,50 F
137	3,80 F
235	5,50 F
237	5,50 F

DISPONIBLE DL 3722

Spécial couleur
Bande passante à 3 dB — 6,5 MHz
Ligne à retard 75 ohms
Rise time 110 ns 2 × 900 ns



Lignes à retard
DL 330 et DL 470 28,00 F chacune

BU

208A	20,00 F
326A	22,00 F

BF

199	2,00 F
245	3,40 F
337	4,10 F

TIP

31C	4,00 F
32C	4,00 F
33C	6,90 F
2955	6,50 F
3055	8,50 F

TL

072CDP	6,50 F
074CDP	13,00 F
081CDP	6,50 F
082CDP	6,50 F
084CDP	13,00 F

THYRISTOR

TYN104	11,00 F
TYN206	11,00 F

DIVERS

LED 5 ou 3 mm, 0,80 F

DIODES

1N4001-007	0,35 F
1N4148	0,20 F

RESISTANCES

5 %	0,15 F
1 %	0,75 F
POTENTIOM.	6,50 F
MULTI TOUR.	12,00 F

TTS VALEURS

7805	4,00 F
7808	4,00 F
7812	4,00 F
7905	4,50 F
7908	4,50 F
7912	4,50 F

REGULATEURS

CONNECTIQUE

DB à SOUDER

Mâle ou Femelle	
9 b	7,20 F
capot.	6,70 F
15 b	9,20 F
capot.	8,20 F
19 b	25,00 F
capot.	15,90 F
23 b	33,60 F
capot.	11,90 F
25 b	12,00 F
capot.	7,30 F
37 b	20,50 F
capot.	20,00 F
50 b	38,00 F
capot.	20,00 F

CENTRONICS MICRO RIBBON A SOUDER

Mâle avec capot	
14	25,60 F
24 b	30,50 F
36 b	25,60 F
50 b	57,20 F
Femelle avec capot	
14 b	30,50 F
24 b	34,00 F
36 b	21,60 F
50 b	45,20 F

SUPPORTS LE POINT

TUJUPES	0,16 F
DBLE LYRES	0,07 F

CONDENSATEURS

CERAMIQUE

22PF	0,20 F
82PF	0,20 F
100PF	0,20 F
150PF	0,30 F
220PF	0,50 F
470PF	N.C.
680PF	N.C.

POLYESTER METALLISE

Type MKT pas de 5,08	
1 à 33NF	0,60 F
47NF	0,75 F
68NF	0,80 F
100NF	1,20 F
150NF	1,20 F
220NF	1,20 F
330NF	1,40 F
470NF	1,80 F
680NF	1,80 F
1MF	2,80 F

CHIMIQUE Axial ou Radial

Tension	16 V	25 V	83 V
0,47MF à 10 MF			0,90 F
22MF		0,90 F	1,00 F
33MF	0,90 F	0,90 F	1,20 F
47MF	0,90 F	0,90 F	1,40 F
100MF	1,00 F	1,00 F	2,00 F
220MF	1,10 F	1,60 F	3,20 F
330MF	1,40 F	2,00 F	4,10 F
470MF	1,80 F	2,60 F	6,00 F
1000MF	2,70 F	3,20 F	10,50 F
2200MF	5,00 F	7,50 F	20,00 F
3300MF	8,20 F	9,50 F	25,00 F
4700MF	8,20 F	10,50 F	30,00 F

OFFRE SPECIALE

MICRO

UVC 3101	330,00 F
LM 1881 N	40,00 F
NE 592 N	14,00 F
74 HC 00	3,00 F
6501 Q	105,00 F
8749 H	105,00 F
7805	3,50 F
7812	3,50 F

COPIE SERVICE

SEULEMENT ET UNIQUEMENT

pour les numéros d'ELEKTOR épuisés

Vous pouvez obtenir pour un forfait de 18FF (port inclus) les photocopies de l'article que vous désirez.

Précisez bien sur votre commande:

- le nom de l'article dans le n° épuisé
- votre nom et adresse complète (lettres capitales S.V.P)
- joindre un chèque à l'ordre d'Elektor

Les numéros épuisés sont:

du 1 au 32 inclus

du 34 au 43 inclus

et 45.54.55.57.63.68.69.71.72.75.76.91 et 97/98

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART...MERCI

Commandez aussi par Minitel:

3615 + ELEKTOR Mot clé AT

ATTENTION, A DATER DU 15-02-88, NOUVEAU NUMÉRO DE TÉLÉPHONE : 43.79.69.81

CIBOT

1 et 3, rue de Reuilly
75012 PARIS
Tél : 214 477

+ de 10 000 Références en stock
Consultez-nous

25, rue Bayard
31000 TOULOUSE
Tél. : 61.62.02.21
Fermé le lundi

Ponts BR

1,5 A.	
W 02	3,10 F
W 05	3,40 F
W 08	3,80 F
3,7 A	
B 40 C	10,50 F
B 80 C	11,50 F
B 250 C	13,50 F
B 380 C	16,50 F
5 A	
B 80 C	12 F
B 250 C	14,50 F
10 A	
FB 10 02	21,80 F
FB 10 04	22,70 F
FB 10 06	23,50 F
25 A	
FB 25 00	21,80 F
FB 25 02	22,70 F
FB 25 04	23,80 F
FB 25 06	26,00 F
35 A	
FB 35 02	34,00 F
FB 35 04	35,20 F
FB 35 06	38,00 F

Transistors

Série AC	
127	5,50 F
181 K	6,50 F
187 K	6,50 F
188 K	5,50 F
188 K	6,50 F
Série AF	
121	10,00 F
124	5,30 F
126	5,30 F
127	5,30 F
129	6,80 F
139	6,50 F
Série BC	
107 B	2,00 F
107 C	2,10 F
108 B	2,10 F
108 C	2,10 F
109 B	2,10 F
109 C	2,10 F
161	4,00 F
177 B	2,50 F
178 B	2,50 F
179 B	2,50 F
206 B	1,90 F
237 B	2,50 F
237 C	2,50 F
238 B	1,50 F
238 C	1,50 F
239 B	1,50 F
239 C	1,50 F
251 A	1,50 F
307 A	1,50 F
307 B	1,50 F
308 A	1,50 F
308 B	1,50 F
309 B	1,50 F
327/25	2,00 F
328/25	2,00 F
337/25	2,00 F
338/25	2,00 F
546 B	1,50 F
546 B	1,50 F
548 B	1,50 F
548 C	1,50 F
549 C	1,50 F
550 B	1,00 F
556 B	1,00 F
557 B	1,00 F
558 B	1,50 F
558 C	1,50 F
560 B	1,50 F
639	4,00 F
640	3,00 F

Série BD

135	4,50 F
136	4,50 F
137	4,50 F
138	4,50 F
139	4,50 F
140	5,00 F
175	3,50 F
176	3,50 F
177	3,50 F
178	3,50 F
179	3,50 F
201	3,50 F
202	3,50 F
203	3,50 F
204	3,50 F
226	4,00 F
227	4,00 F
230	4,00 F
231	5,00 F
232	8,00 F

234	3,50 F
235	5,50 F
236	5,50 F
237	5,50 F
238	5,50 F
239	4,20 F
240	6,00 F
242 B	8,00 F
242 C	4,50 F
243 C	5,30 F
244 C	5,50 F
245 C	12,00 F
246 C	12,60 F
249 C	17,00 F
250 C	21,00 F
375	3,00 F
433	3,60 F
434	3,60 F
435	6,00 F
436	6,00 F
437	7,00 F
438	7,00 F
439	7,00 F
440	7,00 F
441	5,50 F
442	5,50 F
512	9,60 F
522	9,60 F
533	4,40 F
534	4,40 F
535	4,40 F
536	4,40 F
537	7,00 F
545	7,50 F
546	6,60 F
547	6,60 F
548	7,00 F
549	7,10 F
550	8,50 F
551	8,50 F
552	7,70 F
553	3,70 F
554	3,70 F
555	3,70 F
556	4,20 F
557	4,20 F
558	4,50 F
559	4,50 F
560	4,50 F
561	4,50 F
562	4,50 F
563	4,50 F
564	4,50 F
565	4,50 F
566	4,50 F
567	4,50 F
568	4,50 F
569	4,50 F
570	4,50 F
571	4,50 F
572	4,50 F
573	4,50 F
574	4,50 F
575	4,50 F
576	4,50 F
577	4,50 F
578	4,50 F
579	4,50 F
580	4,50 F
581	4,50 F
582	4,50 F
583	4,50 F
584	4,50 F
585	4,50 F
586	4,50 F
587	4,50 F
588	4,50 F
589	4,50 F
590	4,50 F
591	4,50 F
592	4,50 F
593	4,50 F
594	4,50 F
595	4,50 F
596	4,50 F
597	4,50 F
598	4,50 F
599	4,50 F
600	4,50 F

970	6,30 F
979	7,00 F
996	8,70 F
Série BU	
104	17,00 F
109	18,70 F
126	18,00 F
208 A	17,00 F
208 B	22,00 F
208/02	41,00 F
326 A	15,00 F
406 D	11,30 F
407 D	12,20 F
426 A	14,40 F
500	23,00 F
526	23,00 F
536	18,40 F
546	24,00 F
608 D	24,00 F
800	18,80 F
806	10,40 F
810	15,20 F
826	29,00 F
Série BUX	
37	40,00 F
85	11,70 F
87	10,40 F
Série BUY	
47	17,70 F
48	18,40 F
69 C	28,70 F
Série 2 N	
706	2,90 F
708	5,80 F
1813	2,60 F
1711	2,60 F
1889	2,60 F
1893	2,70 F
2102	5,00 F
2218	2,80 F
2219 A	2,40 F
2222 A	1,80 F
2368	3,60 F
2369 A	2,20 F
2464	2,80 F
2646	9,00 F
2904 A	2,80 F
2905 A	2,40 F
2906 A	2,20 F
2907 A	2,00 F
3053	3,70 F
3055	7,80 F
3442	16,80 F
3904	1,20 F
3906	1,20 F
Série TIP	
29 A	3,70 F
29 C	4,00 F
30 C	3,70 F
30 C	4,20 F
31 B	4,00 F
31 C	5,10 F
32 C	5,40 F
33 A	10,00 F
33 B	10,20 F
34 A	10,50 F
34 C	11,30 F
35 C	15,80 F
36 C	22,80 F
41 C	5,90 F
42 C	5,10 F
48	5,00 F
50	7,60 F
107	6,80 F
110	5,10 F
126	4,80 F
127	5,10 F
130	5,10 F
131	5,40 F
132	5,50 F
137	7,00 F
141	11,60 F
142	12,40 F
147	13,60 F
2955	9,00 F
3055	8,80 F
Série BF	
173	4,30 F
178	4,40 F
198	3,00 F
199	3,00 F
233	3,00 F
240	2,50 F
254	2,50 F
255	2,50 F
257	4,40 F
258	4,50 F
259	4,20 F
272 A	9,65 F
273	4,40 F
310	4,40 F
311	6,15 F
314	6,15 F
337	4,80 F
338	5,00 F
414	3,00 F
422	1,80 F
423	2,00 F
440	4,30 F
441	4,30 F
469	7,00 F
470	4,70 F
471	4,00 F
472	4,70 F
479	5,10 F
483	4,00 F
494	2,50 F
495	2,50 F
502	5,00 F
506	3,30 F
509	3,30 F
579	4,70 F
580	3,90 F
581	3,50 F
582	3,30 F
583	3,30 F
584	6,25 F
585	6,25 F

Circuits intégrés

Série TTL 74 LS	
00	1,80 F
01	1,80 F
02	1,80 F
03	1,80 F
04	1,80 F
05	2,40 F
08	2,40 F
09	2,40 F
11	2,40 F
13	3,00 F
14	3,50 F
15	2,40 F
20	2,40 F
21	2,40 F
22	2,40 F

27	2,40 F
28	2,90 F
30	2,40 F
32	2,90 F
37	2,90 F
40	2,90 F
42	4,25 F
51	2,80 F
54	2,40 F
73	3,30 F
74	2,90 F
75	4,20 F
76	3,50 F
83	5,05 F
85	6,50 F
86	6,20 F
92	4,40 F
95	5,10 F
96	6,40 F
107	3,50 F
109	3,50 F
112	3,30 F
113	3,50 F
114	3,70 F
125	3,60 F
126	3,60 F
132	3,60 F
133	8,50 F
136	4,50 F
138	4,50 F
139	4,50 F
151	4,50 F
153	4,85 F
154	13,00 F
155	5,50 F
156	5,50 F
157	2,70 F
158	4,05 F
160	4,90 F
161	4,80 F
162	4,90 F
163	4,90 F
164	4,90 F
170	9,50 F
173	4,70 F
174	5,40 F
175	4,70 F
181	18,25 F
190	5,95 F
191	6,10 F
192	6,10 F
194	5,50 F
195	5,10 F
196	5,10 F
197	12,10 F
240	6,90 F
241	6,90 F
242	6,70 F
243	6,70 F
244	6,70 F
251	4,85 F
253	5,00 F
256	5,00 F
257	4,80 F
258	4,85 F
259	6,10 F
260	6,40 F
266	6,40 F
273	6,90 F
279	5,10 F
280	7,00 F
283	4,85 F
290	4,85 F
293	6,50 F
298	9,00 F
350	9,00 F
352	7,90 F
353	7,90 F
365	3,20 F
366	3,20 F
367	3,20 F
368	3,50 F
370	6,50 F
373	6,30 F
374	6,30 F
375	8,00 F
377	6,80 F
378	6,30 F
379	6,30 F
390	5,50 F
393	5,20 F
395	7,80 F
399	17,00 F
445	21,00 F
454	19,00 F
454	19,00 F
455	19,00 F
456	19,00 F
457	19,00 F
458	19,00 F
459	19,00 F
460	19,00 F
461	19,00 F
462	19,00 F
463	19,00 F
464	19,00 F
465	19,00 F
466	19,00 F
467	19,00 F
468	19,00 F
469	19,00 F
470	19,00 F
471	19,00 F
472	19,00 F
473	19,00 F
474	19,00 F
475	19,00 F
476	19,00 F
477	19,00 F
478	19,00 F
479	19,00 F
480	19,00 F
481	19,00 F
482	19,00 F
483	19,00 F
484	19,00 F
485	19,00 F
486	19,00 F
487	19,00 F
488	19,00 F
489	19,00 F
490	19,00 F
491	19,00 F
492	19,00 F
493	19,00 F
494	19,00 F
495	19,00 F
496	19,00 F
497	19,00 F
498	19,00 F
499	19,00 F
500	19,00 F

4014	5,30 F
4015	16,30 F
4016	3

74 TTL LS			CI LINEAIRES			MEM. MICROPR.			PROMOTIONS JANVIER			DERNIERE MINUTE		
Ref	Std	LS	Ref	Std	LS	Ref	Std	LS	Ref	Std	LS	Ref	Std	LS
00 3.50	2.50	163	6.00	L 298	58.00	ML 926	68.00	TDA 1023	38.00	2732	38.00	8087-5 INTEL	1308.00	
01 3.00	3.50	164	7.50	L 387	37.00	ML 927	68.00	TDA 1024	35.00	27 C 32	64.00	8087-8 INTEL	1750.00	
02 3.50	165	7.00	8.00	L 485	70.00	ML 928	68.00	TDA 1026	12.00	2764 21 V	34.00	8087-10 INTEL	2440.00	
03 4.00	166	8.00	8.00	L 487	46.00	ML 929	68.00	TDA 1034	16.00	27C64 INTEL	65.00	8088	90.00	
04 3.50	2.50	169	7.00	L 497	26.00			TDA 1035	24.00	27128 (12.5 V)	58.00	8089-4 INTEL	380.00	
05 4.00	4.00	170	7.00	L 702 SP	37.00	MM 5213	60.00	TDA 1037	19.50	27128 (12 V)	68.00	8089-6 INTEL	1860.00	
06 6.00	4.00	171	7.00	L 702 SP	37.00	MM 5320	58.00	TDA 1046	29.00	27C128	70.00	8089-8 INTEL	2600.00	
07 6.00	4.00	172	7.00	L 702 SP	37.00	MM 5817A	120.00	TDA 1047	27.00	27256	90.00	8089-10 INTEL	2600.00	
08 4.00	2.50	173	7.00	L 702 SP	37.00	MM 5827A	160.00	TDA 1053	39.00	2864 A-25	288.00	INTEL	3200.00	
09 2.50	180	7.00	7.00	L 702 SP	37.00			TDA 1054M	19.00	4044-45	28.00	8212(NS)	68.00	
10 2.50	181	12.00	12.00	L 702 SP	37.00	NE 529	29.00	TDA 1059	9.00	4116	16.00	8214	38.00	
11 3.50	183	15.00	15.00	L 702 SP	37.00	NE 544N	24.00	TDA 1060	32.00	4164-15	18.00	8216	22.00	
12 4.50	190	6.00	6.00	L 702 SP	37.00	NE 545	35.00	TDA 1086	9.50	41256-12	45.00	8224	48.00	
13 4.50	191	6.00	6.00	L 702 SP	37.00	NE 555	3.00	TDA 1097	174.00	41256-15	49.00	8250 INS	177.00	
14 4.50	192	4.00	4.00	L 702 SP	37.00	NE 556	7.00	TDA 1170S	15.50	4146	38.00	8251 AP5	34.00	
15 4.50	193	6.00	6.00	L 702 SP	37.00	NE 558B	21.00	TDA 1180P	26.50	4156-15	16.00	8253 P5	34.00	
16 7.00	194	6.00	6.00	L 702 SP	37.00	NE 565	13.50	TDA 1220	16.00	4801 = 4118	65.00	8255 AP5	30.00	
20 3.50	196	8.00	8.00	L 702 SP	37.00	NE 566	15.00	TDA 1510	48.00	5101	45.00	8282	60.00	
21 2.50	197	6.00	6.00	L 702 SP	37.00	NE 567	12.00	TDA 1670A	40.00	5250 G-2	64.00	8287	60.00	
22 2.50	198	6.00	6.00	L 702 SP	37.00	NE 568	12.00	TDA 1905	15.00	6116 LP3	64.00	8287	60.00	
23 2.50	199	6.00	6.00	L 702 SP	37.00	NE 569	12.00	TDA 1908	24.00	6402	64.00	8287	60.00	
24 5.00	200	6.00	6.00	L 702 SP	37.00	NE 570	48.00	TDA 2002	12.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
25 4.50	201	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 571	18.00	TDA 2003	14.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
26 4.50	202	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 572	18.00	TDA 2004	19.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
27 4.50	203	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 573	18.00	TDA 2005	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
28 4.50	204	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 574	18.00	TDA 2006	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
29 4.50	205	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 575	18.00	TDA 2007	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
30 4.50	206	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 576	18.00	TDA 2008	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
31 4.50	207	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 577	18.00	TDA 2009	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
32 4.50	208	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 578	18.00	TDA 2010	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
33 4.50	209	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 579	18.00	TDA 2011	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
34 4.50	210	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 580	18.00	TDA 2012	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
35 4.50	211	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 581	18.00	TDA 2013	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
36 4.50	212	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 582	18.00	TDA 2014	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
37 4.50	213	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 583	18.00	TDA 2015	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
38 4.50	214	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 584	18.00	TDA 2016	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
39 4.50	215	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 585	18.00	TDA 2017	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
40 4.50	216	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 586	18.00	TDA 2018	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
41 4.50	217	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 587	18.00	TDA 2019	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
42 4.50	218	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 588	18.00	TDA 2020	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
43 4.50	219	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 589	18.00	TDA 2021	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
44 4.50	220	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 590	18.00	TDA 2022	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
45 4.50	221	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 591	18.00	TDA 2023	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
46 4.50	222	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 592	18.00	TDA 2024	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
47 4.50	223	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 593	18.00	TDA 2025	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
48 4.50	224	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 594	18.00	TDA 2026	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
49 4.50	225	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 595	18.00	TDA 2027	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
50 4.50	226	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 596	18.00	TDA 2028	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
51 4.50	227	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 597	18.00	TDA 2029	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
52 4.50	228	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 598	18.00	TDA 2030	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
53 4.50	229	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 599	18.00	TDA 2031	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
54 4.50	230	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 600	18.00	TDA 2032	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
55 4.50	231	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 601	18.00	TDA 2033	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
56 4.50	232	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 602	18.00	TDA 2034	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
57 4.50	233	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 603	18.00	TDA 2035	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
58 4.50	234	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 604	18.00	TDA 2036	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
59 4.50	235	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 605	18.00	TDA 2037	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
60 4.50	236	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 606	18.00	TDA 2038	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
61 4.50	237	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 607	18.00	TDA 2039	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
62 4.50	238	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 608	18.00	TDA 2040	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
63 4.50	239	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 609	18.00	TDA 2041	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
64 4.50	240	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 610	18.00	TDA 2042	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
65 4.50	241	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 611	18.00	TDA 2043	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
66 4.50	242	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 612	18.00	TDA 2044	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
67 4.50	243	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 613	18.00	TDA 2045	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
68 4.50	244	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 614	18.00	TDA 2046	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
69 4.50	245	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 615	18.00	TDA 2047	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
70 4.50	246	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 616	18.00	TDA 2048	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
71 4.50	247	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 617	18.00	TDA 2049	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
72 4.50	248	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 618	18.00	TDA 2050	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
73 4.50	249	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 619	18.00	TDA 2051	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
74 4.50	250	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 620	18.00	TDA 2052	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
75 4.50	251	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 621	18.00	TDA 2053	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
76 4.50	252	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 622	18.00	TDA 2054	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
77 4.50	253	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 623	18.00	TDA 2055	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
78 4.50	254	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 624	18.00	TDA 2056	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
79 4.50	255	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 625	18.00	TDA 2057	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
80 4.50	256	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 626	18.00	TDA 2058	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
81 4.50	257	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 627	18.00	TDA 2059	34.00	6502	48.00	87 S 191J	90.00	
82 4.50	258	3.50	3.50	L 702 SP	37.00	NE 628	18.00	TDA 2060	34.00	6502	48.00	87 S 191J		

GENERATION V.P.C. 3, allée Gabriel, 59700 MARCQ-EN-BARŒUL
Tél. 20.89.09.63 - Télex 131 249 F

COMPTON RADI LANGUEDOC

TRANSISTORS

AC	347	1,00	439	3,00	8U	1008	10,00
125	3,00	348	1,50	467	3,00	106	10,00
126	3,00	349	1,00	675	2,50	126	10,00
127	3,00	546	0,80	676	2,00	208	16,00
128	3,00	547	0,80	677	2,50	326	9,00
180-K	4,00	548	0,80	678	2,50	406	8,00
181-K	4,00	549	0,80	679	2,50	408	8,00
187-K	3,00	550	0,80	680	2,50	500	15,00
188-K	3,00	551	0,80	681	2,50	800	1,50
AF	558	0,80	682	2,50	806	8,50	
125	3,00	559	0,80	683	2,50	807	15,00
126	3,00	560	1,00	684	2,50	808	35,00
127	3,00	561	1,00	685	2,50	809	35,00
BC	80	1,00	686	2,50	810	35,00	
107-AB	1,80	135	2,00	687	2,50	31	2,50
108-AB	1,80	136	2,00	688	2,50	32	1,50
109-AB	1,80	137	2,50	689	2,50	2N	1,50
170	1,00	138	2,50	690	2,50	1711	2,00
171	1,00	139	3,00	691	2,50	2218A	1,50
172	1,00	140	3,00	692	2,50	2219A	2,00
173	1,00	231	4,00	693	2,50	2220A	1,80
174	1,00	232	4,00	694	2,50	2221A	1,80
175	1,00	233	4,00	695	2,50	2222A	1,80
176	1,00	234	4,00	696	2,50	2223A	1,80
177	1,00	235	4,00	697	2,50	2224A	1,80
178	1,00	236	4,00	698	2,50	2225A	1,80
179	1,00	237	4,00	699	2,50	2226A	1,80
237	1,50	238	3,00	699	2,50	2227A	1,80
238	1,00	239	3,00	699	2,50	2228A	1,80
239	1,00	240	3,00	699	2,50	2229A	1,80
240	1,00	241	3,00	699	2,50	2230A	1,80
241	1,00	242	3,00	699	2,50	2231A	1,80
242	1,00	243	3,00	699	2,50	2232A	1,80
243	1,00	244	3,00	699	2,50	2233A	1,80
244	1,00	245	3,00	699	2,50	2234A	1,80
245	1,00	246	3,00	699	2,50	2235A	1,80
246	1,00	247	3,00	699	2,50	2236A	1,80
247	1,00	248	3,00	699	2,50	2237A	1,80
248	1,00	249	3,00	699	2,50	2238A	1,80
249	1,00	250	3,00	699	2,50	2239A	1,80
250	1,00	251	3,00	699	2,50	2240A	1,80
251	1,00	252	3,00	699	2,50	2241A	1,80
252	1,00	253	3,00	699	2,50	2242A	1,80
253	1,00	254	3,00	699	2,50	2243A	1,80
254	1,00	255	3,00	699	2,50	2244A	1,80
255	1,00	256	3,00	699	2,50	2245A	1,80
256	1,00	257	3,00	699	2,50	2246A	1,80
257	1,00	258	3,00	699	2,50	2247A	1,80
258	1,00	259	3,00	699	2,50	2248A	1,80
259	1,00	260	3,00	699	2,50	2249A	1,80
260	1,00	261	3,00	699	2,50	2250A	1,80
261	1,00	262	3,00	699	2,50	2251A	1,80
262	1,00	263	3,00	699	2,50	2252A	1,80
263	1,00	264	3,00	699	2,50	2253A	1,80
264	1,00	265	3,00	699	2,50	2254A	1,80
265	1,00	266	3,00	699	2,50	2255A	1,80
266	1,00	267	3,00	699	2,50	2256A	1,80
267	1,00	268	3,00	699	2,50	2257A	1,80
268	1,00	269	3,00	699	2,50	2258A	1,80
269	1,00	270	3,00	699	2,50	2259A	1,80
270	1,00	271	3,00	699	2,50	2260A	1,80
271	1,00	272	3,00	699	2,50	2261A	1,80
272	1,00	273	3,00	699	2,50	2262A	1,80
273	1,00	274	3,00	699	2,50	2263A	1,80
274	1,00	275	3,00	699	2,50	2264A	1,80
275	1,00	276	3,00	699	2,50	2265A	1,80
276	1,00	277	3,00	699	2,50	2266A	1,80
277	1,00	278	3,00	699	2,50	2267A	1,80
278	1,00	279	3,00	699	2,50	2268A	1,80
279	1,00	280	3,00	699	2,50	2269A	1,80
280	1,00	281	3,00	699	2,50	2270A	1,80
281	1,00	282	3,00	699	2,50	2271A	1,80
282	1,00	283	3,00	699	2,50	2272A	1,80
283	1,00	284	3,00	699	2,50	2273A	1,80
284	1,00	285	3,00	699	2,50	2274A	1,80
285	1,00	286	3,00	699	2,50	2275A	1,80
286	1,00	287	3,00	699	2,50	2276A	1,80
287	1,00	288	3,00	699	2,50	2277A	1,80
288	1,00	289	3,00	699	2,50	2278A	1,80
289	1,00	290	3,00	699	2,50	2279A	1,80
290	1,00	291	3,00	699	2,50	2280A	1,80
291	1,00	292	3,00	699	2,50	2281A	1,80
292	1,00	293	3,00	699	2,50	2282A	1,80
293	1,00	294	3,00	699	2,50	2283A	1,80
294	1,00	295	3,00	699	2,50	2284A	1,80
295	1,00	296	3,00	699	2,50	2285A	1,80
296	1,00	297	3,00	699	2,50	2286A	1,80
297	1,00	298	3,00	699	2,50	2287A	1,80
298	1,00	299	3,00	699	2,50	2288A	1,80
299	1,00	300	3,00	699	2,50	2289A	1,80
300	1,00	301	3,00	699	2,50	2290A	1,80
301	1,00	302	3,00	699	2,50	2291A	1,80
302	1,00	303	3,00	699	2,50	2292A	1,80
303	1,00	304	3,00	699	2,50	2293A	1,80
304	1,00	305	3,00	699	2,50	2294A	1,80
305	1,00	306	3,00	699	2,50	2295A	1,80
306	1,00	307	3,00	699	2,50	2296A	1,80
307	1,00	308	3,00	699	2,50	2297A	1,80
308	1,00	309	3,00	699	2,50	2298A	1,80
309	1,00	310	3,00	699	2,50	2299A	1,80
310	1,00	311	3,00	699	2,50	2300A	1,80
311	1,00	312	3,00	699	2,50	2301A	1,80
312	1,00	313	3,00	699	2,50	2302A	1,80
313	1,00	314	3,00	699	2,50	2303A	1,80
314	1,00	315	3,00	699	2,50	2304A	1,80
315	1,00	316	3,00	699	2,50	2305A	1,80
316	1,00	317	3,00	699	2,50	2306A	1,80
317	1,00	318	3,00	699	2,50	2307A	1,80
318	1,00	319	3,00	699	2,50	2308A	1,80
319	1,00	320	3,00	699	2,50	2309A	1,80
320	1,00	321	3,00	699	2,50	2310A	1,80
321	1,00	322	3,00	699	2,50	2311A	1,80
322	1,00	323	3,00	699	2,50	2312A	1,80
323	1,00	324	3,00	699	2,50	2313A	1,80
324	1,00	325	3,00	699	2,50	2314A	1,80
325	1,00	326	3,00	699	2,50	2315A	1,80
326	1,00	327	3,00	699	2,50	2316A	1,80
327	1,00	328	3,00	699	2,50	2317A	1,80
328	1,00	329	3,00	699	2,50	2318A	1,80
329	1,00	330	3,00	699	2,50	2319A	1,80
330	1,00	331	3,00	699	2,50	2320A	1,80
331	1,00	332	3,00	699	2,50	2321A	1,80
332	1,00	333	3,00	699	2,50	2322A	1,80
333	1,00	334	3,00	699	2,50	2323A	1,80
334	1,00	335	3,00	699	2,50	2324A	1,80
335	1,00	336	3,00	699	2,50	2325A	1,80
336	1,00	337	3,00	699	2,50	2326A	1,80
337	1,00	338	3,00	699	2,50	2327A	1,80
338	1,00	339	3,00	699	2,50	2328A	1,80
339	1,00	340	3,00	699	2,50	2329A	1,80
340	1,00	341	3,00	699	2,50	2330A	1,80
341	1,00	342	3,00	699	2,50	2331A	1,80
342	1,00	343	3,00	699	2,50	2332A	1,80
343	1,00	344	3,00	699	2,50	2333A	1,80
344	1,00	345	3,00	699	2,50	2334A	1,80
345	1,00	346	3,00	699	2,50	2335A	1,80
346	1,00	347	3,00	699	2,50	2336A	1,80
347	1,00	348	3,00	699	2,50	2337A	1,80
348	1,00	349	3,00	699	2,50	2338A	1,80
349	1,00	350	3,00	699	2,50	2339A	1,80
350	1,00	351	3,00	699	2,50	2340A	1,80
351	1,00	352	3,00	699	2,50	2341A	1,80
352	1,00	353	3,00	699	2,50	2342A	1,80
353	1,00	354	3,00	699	2,50	2343A	1,80
354	1,00	355	3,00	699	2,50	2344A	1,80
355	1,00	356	3,00	699	2,50	2345A	1,80
356	1,00	357	3,00	699	2,50	2346A	1,80
357	1,00	358	3,00	699	2,50	2347A	1,80
358	1,00	359	3,00	699	2,50	2348A	1,80
359	1,00	360	3,00	699	2,50	2349A	1,80
360	1,00	361	3,00	699	2,50	2350A	1,80
361	1,00	362	3,00	699	2,50	2351A	1,80
362	1,00	363	3,00	699	2,50	2352A	1,80
363	1,00	364	3,00	699	2,50	2353A	1,80
364	1,00	365	3,00	699	2,50	2354A	1,80
365	1,00	366	3,00	699	2,50	2355A	1,80
366	1,00	367	3,00	699	2,50	2356A	1,80
367	1,00	368	3,00	699	2,50	2357A	1,80
368	1,00	369	3,00	699	2,50	2358A	1,80
369	1,00	370	3,00	699	2,50	2359A	1,80
370	1,00	371	3,00	699	2,50	2360A	1,80
371	1,00	372	3,00	699	2,50	2361A	1,80
372	1,00	373	3,00	699	2,50	2362A	1,80
373	1,00	374	3,00	699	2,50	2363A	1,80
374	1,00	375	3,00	699	2,50	2364A	1,80
375	1,00	376	3,00	699	2,50	2365A	1,80
376	1,00	377	3,00				

LA QUALITÉ.



HD Microsystems
42 42 55 09

A 2 minutes de la Défense
le spécialiste du compatible APPLE et IBM.
Ouvert du lundi au vendredi 9 h 30 à 13 h & 14 h à 19 h 30
Samedi fermeture à 18 h

HDM AX6 compatible AT3
HDM AX7 386 16/20 MHz



- **HDM AX7 386** 16/20 MHz, 2 Mb RAM, ext à 8 Mb sur la carte autres caractéristiques identiques à AX6-2
- **HDM AX6-1 : SUPER PROMO** Carte mère Turbo 6, 8 ou 10 MHz 8 slots d'extensions, 512 K RAM ext. à 640 K/1 Mb Contrôleur floppy/disque dur Lecteur de disquette 1,2 Mb MITSUBISHI Disque dur 20 Mb. Carte graphique CGA ou MGP Port joystick, light pen Carte RS232 (2 ports) et parallèle Clavier Azerty 102 touches comp. AT3 Alimentation Seasonic 180 W. Manuels.
- **HDM AX6-2** avec disque dur 40 Mb : 2
- **HDM AX6-3** avec disque dur 80 Mb : 2

Livré avec MS DOS 3.21
et GW BASIC en français.
Garantie 1 an.

HDM X5-1 compatible XT



- **HDM X5-1 : SUPER PROMO** Carte mère Turbo 8/4, 77 MHz 8 slots d'extensions, 256 K RAM ext. à 640 K/1 Mb Lecteur de disquette 360 K MITSUBISHI Carte contrôleur. Carte graphique CGA ou MGP Port parallèle, light pen, port joystick Clavier Azerty 102 touches comp. XT/AT Alimentation Seasonic 150 W. Manuels
- **HDM X5-2** avec carte multi I/O : 2
- **HDM X5-3** avec carte multi I/O et disque dur 20 Mb : 2

PROMO

Kit contrôleur et disques durs 20 Mb, 30 Mb, 40 Mb, 80 Mb
Hard card 20 Mb, 30 Mb, 40 Mb

CARTES MÈRES

- PROMO** AT 386, 16 MHz, format XT, 2 Mb RAM, ext à 8 Mb sur la carte
- 4 900 F TURBO AT 6/8/10 MHz, 1 Mb RAM avec 512 K
 - 1 890 F TURBO XT 4, 77/8 MHz, 1 Mb RAM avec 256 K
 - 1 590 F TURBO XT 4, 77/8 MHz, 640 K RAM avec 256 K

CARTES D'AFFICHAGE

- 690 F Multi MGP Turbo 720 x 348, port // port joystick, light pen
- 590 F Multi CGA Turbo 640 x 200, port // port joystick, light pen
- 1 590 F Graphique couleur EGA courte 600 x 350 64 couleurs comp EGA/CGA/MDA, 256 K RAM Super PGA 800 x 600; PGA/EGA/CGA Hercules autoswitch, 132 col x 44 lignes, 256 K RAM programmable par soft
- 1 590 F Multi affichage (CGA/MGP) et multi IO

CARTES D'EXTENSION MÉMOIRE

- 990 F 128 K courte pour AT sans RAM
- 690 F 576 K courte sans RAM
- 990 F Multifonctions 640 K (1 //, 1 RS 232, horloge, port joystick) avec câbles, sans RAM
- 6 490 F 512 K RAM/EPROM, CMOS, sauvegardée ext. 1,5 Mb avec prog EPROM, sans RAM
- 1 290 F 2 Mb pour XT/AT sans RAM
- 1 590 F 2,5 Mb pour AT sans RAM
- 1 690 F 3 Mb pour AT sans RAM

CARTES D'ENTRÉES/SORTIES

- 990 F Multi I/O (1 //, 2 RS 232, horloge, joystick, contrôleur de drives) avec câbles
- 890 F I/O plus II courte (1 //, 2 RS 232, horloge, joystick)
- 450 F Horloge calendrier sauvegardée par batterie
- 490 F Extension joystick 2 ports
- 250 F Parallèle type Centronics
- 950 F Entrées/Sorties (8255), 48 E/S 3 timers

CARTES CONTRÔLEURS

- 490 F de drives 360 K pour XT, avec câble
- 890 F de drives 360 K/1.2 Mb pour XT/AT avec câble
- 1 590 F WESTERN DIGITAL floppy (1.2 Mb/360 K) disque dur 10 à 70 Mb pour AT, avec câble
- 990 F WESTERN DIGITAL, disque dur 20, 40 Mb, avec câble
- 1 290 F disque dur RLL, 20, 40 Mb, avec câble (Taiwan)

CARTES INDUSTRIELLES HQ POUR XT, AT, 386

- AT industrielle, boîtier IP
- Carte mère AT périphérique
- Back plane AT, 8 slots
- 2 950 F 3 sorties D/A 12 bits, 8 entrées A/D 12 bits 1mS/voie
- 3 370 F idem version 4/20 mA
- 4 700 F 8 entrées A/D, 12 bits, 35 uS/voie, 12 bits
- 4 870 F idem version 4/20 mA
- 2 140 F 16 sorties sur contacts relais Reed
- 3 990 F 32 sorties sur contacts relais Reed
- 3 320 F Thermo couple JTK BRS
- 1 725 F 16 entrées isolées par opto-coupleur
- 1 660 F 16 sorties isolées par opto-coupleur
- 1 990 F 64 entrées/sorties TTL
- 1 970 F 8 modules E/S (SSR) pour carte 64 E/S TTL
- 2 290 F Lecteur de code barre (UPC, EAN, JAN)
- 3 190 F Carte GPIB IEEE 488
- 670 F Option PASCAL ou C pour carte GPIB

BON DE COMMANDE

à retourner à HD Microsystems 67 rue Sartoris 92250 La Garenne Colombes

Nom Prénom
Société Fonction
Adresse

Désignation	Nombre	Prix total
Forfait port jusqu'à 5 kg (au dessus nous consulter)		40 F
Ci-joint mon règlement de	Total	

Contre remboursement : frais de CR et port en sus

☐ Je désire recevoir une documentation complète, je joins 10 F en timbres

**POUR PLUS D'INFORMATIONS
& PROMOTION DU MOIS**
consultez notre serveur
24 h sur 24
47 81 62 65

CARTES DE COMMUNICATION

- 790 F RS 232, 2 ports et parallèle pour AT
- 990 F Série boucle de courant
- 790 F Série RS 422
- 350 F série RS 232, 2 ports (1 optionnel)
- 1 590 F série RS 232, 4 ports avec câble
- 1 800 F série RS 232, 8 ports avec câble
- Carte midi
- 1 795 F Modem KX-TEL minitel et transfert de fichiers
- 3 290 F Modem MISSOURI minitel, serveur, mailing, compatibilité Hayes
- 4 690 F Modem NIAGARA V21, V22, V23
- 2 250 F Réseau local 64 postes, liaison RS 422, 1 Mb/s, accès CSMA/CD, topologie en bus comprenant carte HD NET et câble
- 1 950 F Logiciel et manuel, 1 seul nécessaire/installation

CARTES DE PROGRAMMATION

- 1 590 F d'EPROM (2716 à 27256)
- 1 790 F 4 EPROMS simultanément (2716 à 27256)
- 3 290 F 10 EPROMS simultanément (2716 à 27512)
- 3 800 F de PAL (MMI, NS, TI...)
- 3 800 F de PROM (MMI, NS, TI, S...)
- 2 800 F de 87xx (41A, 42, 48H, 49H)

AUTRES CARTES

- 190 F Carte prototype avec trous métallisés pour XT
- 250 F Carte prototype avec trous métallisés pour AT
- 690 F Carte 3 slots d'extension et prolong. pour XT/AT

CIRCUITS IMPRIMÉS NUS

- 150 F Carte mère TURBO 1 Mb
- 80 F Carte contrôleur de drives ou carte monochrome ou carte MGP ou CGA ou parallèle ou RS 232 ou multifonctions 384 K ou multi I/O
- 200 F Carte programmeur d'EPROM

MONITEURS

- 890 F 12" PHILIPS ambre ou vert, vidéo composite
- 1 290 F 12" AOC MM211 ambre, socle orientable entrée TTL, haute résolution 1000 lignes au centre
- 1 390 F 12" MM211R paper white
- 2 690 F 14" PHILIPS coul. 600 x 285, pitch 0,42, inclin.
- 4 590 F 14" AOC CM 312 coul. EGA/CGA, haute résol. 720 x 350, pitch 0,31, anti-reflet, socle orientable
- 6 200 F 14" PHILIPS PGA/EGA/CGA coul. haute résol. 850 x 480, pitch 0,31, 15,75 KHz à 35 KHz, inclin.

CLAVIERS, SOURIS

- 790 F Clavier AZERTY 5060, look AT comp. XT/AT
- 990 F Clavier AZERTY 5161 102 touches, curseurs séparés, 12 touches de fonctions, comp. XT/AT
- 190 F Kit de cabochons QWERTY pour 5060 ou 5161
- 990 F Souris comp. Microsoft RS 232, sans alim.

LECTEURS DE DISQUETTES, DISQUES DURS SAUVEGARDES, DUPLICATEURS

- 990 F Lecteur de disquettes 360 K MITSUBISHI
- 1 490 F Lecteur de disquettes 1,2 Mb MITSUBISHI
- 1 190 F Lecteur externe 5" 1/4 ou 3" 1/2
- 1 190 F Kit complet lecteur 720 K, 3" 1/2
- 1 490 F Kit complet lecteur 1,4 Mb, 3" 1/2
- 2 190 F Disque dur 20 Mb SEAGATE
- 4 990 F Disque dur 40 Mb SEAGATE ST251
- 9 900 F Disque dur 80 Mb 28 ms SEAGATE
- 5 900 F Kit sauvegarde interne 40 Mb pour XT/AT avec contrôleur
- 6 500 F Kit sauvegarde externe 40 Mb pour XT/AT avec contrôleur
- 5 990 F Duplicateur de disquettes 5" 1/4
- 8 900 F Duplicateur 5" 1/4 en 3" 1/2
- 250 F Cartouches pour sauvegarde 20 Mb
- 290 F Cartouches pour sauvegarde 60 Mb

IMPRIMANTES

- MANNESMANN TALLY
- 2 490 F MT 80 PC, 80 col. 130 cps
- 3 800 F MT 85, 80 col. 180/45 cps, avec int //
- 4 990 F MT 86, 132 col. 180/45 cps, avec int //
- 5 500 F MT 87, 80 col. 200/50 cps, introducteur frontal
- 7 200 F MT 88, 132 col. 200/50 cps, introducteur frontal
- 5 580 F MT 90, 80 col. 220/110 cps, à jet d'encre
- 5 900 F MT 280, 132 col. 200/50 cps
- 29 000 F MT 910, à laser 10 pages minute
- EPSON
- 2 990 F LX 800, 80 col. 180/30 cps, T/F
- EX 800, EX 1000, FX 800, FX 1000, LQ 850
- LQ 1050, LQ 1000, LQ 2500, SQ 2500
- 22 900 F GQ 3500 laser, 6 ppm
- Rubans et options

CONSOMMABLES & ACCESSOIRES POUR IMPRIMANTES

- 235 F Listing 80 col. 2500 feuilles 11"
- 295 F Listing 132 col. 2000 feuilles 11"
- 390 F Data switches parallèle ou série 1/2, réversible
- 590 F Data switches parallèle ou série 1/4, réversible

CONNECTIQUE

- 10 F Cinch-Cinch pour moniteur vidéo composite
- 80 F pour 2 lecteurs de disquettes HE9 ou HE10
- 150 F pour disque dur (la paire)
- 225 F Kit pour AT (3 câbles)
- 75 F Prolongateur pour clavier
- 150 F pour imprimante parallèle (1,80 m)
- 275 F pour imprimante parallèle (3,60 m)
- 150 F pour imprimante RS 232
- 50 F 2e port série de la carte Multi I/O ou RS 232
- 90 F Adaptateur DB9/DB25 pour carte RS 232/parallèle AT
- 60 F 2e port série de la carte RS 232/parallèle AT
- 195 F Centronics/Centronics pour Data switches
- 90 F Gender Changer RS 232 M/M, M/F, F/F
- 90 F Gender Changer Centronics M/M, F/F
- 150 F RS 232 mini testeur

PIECES DETACHEES & ACCESSOIRES

- 5 300 F Onduleur 300 VA avec sauvegarde de 15 mn
- 7 500 F Onduleur 500 VA avec sauvegarde de 15 mn
- 990 F Onduleur 1 KVA avec sauvegarde de 10 mn
- 1 250 F Alim. 150 W side switch SEASONIC pour XT
- 1 980 F Alim. 220 W side switch SEASONIC p. BABY AT
- 550 F Boîtier métallique «lift-up» pour AT
- 790 F Boîtier métallique «lift-up» pour XT
- 890 F Boîtier métallique «lift-up» pour BABY AT
- 1 290 F Boîtier métallique «lift-up» pour MINI AT
- 8 F Cache plastique 1/2 hauteur pour face avant
- 8 F Cache métallique p. carte périphérique (les 10)
- 250 F Joystick, auto-center, micro adjus, comp IBM, Apple II+, IIe
- 160 F Joystick pour XT
- 250 F Filtre d'écran 12" ou 14" au carbone
- Pied vertical pour boîtier XT, AT

DISQUETTES & BOITES DE RANGEMENT

- 15 F Boîte de rgmt 10 disq. 5" 1/4
- 145 F Boîte de rgmt 100 disq. 5" 1/4 à charn, avec clé
- 125 F Boîte de rgmt 40 disq. 3" 1/2 à charn, avec clé
- 5" 1/4 Rhône Poulenc FIRE BALL (bte de 10) :
- 70 F DFDD, 48 tpi
- 210 F Haute densité pour AT
- 3" 1/2 Rhône Poulenc FIRE BALL (bte de 10) :
- 179 F DFDD 135 tpi
- 35 F 5" 1/4 neutre DFDD avec pochettes stickers (10)
- 65 F 5" 1/4 couleur DFDD 48 tpi (bte plastique de 10)

PORTABLE
HDM X5P - AX6P - AX7P



- HDM X5P version portable du X5-2 : Ø
- HDM AX6P version portable du AX6-1 : Ø
- HDM AX7P version portable du AX7-1 : Ø
- Poids 8,5 kg
- Ecran à cristaux liquides 640 x 200 points

COPROCESSEURS ARITHMÉTIQUES

- 1690 F 8087-2 (8 MHz)
- 2 900 F 80287-8 (8 MHz)
- 3 450 F 80287-10 (10 MHz)
- 6 390 F 80387-16 (16 MHz)

MÉMOIRES, EXTENSIONS

- 150 F 4164 120 nS (par 9)
- 290 F 41256 120 nS (par 9)
- 159 F 8250 (pour second port série XT)
- 250 F 16450 (pour second port série AT)
- 7 F 1488 1489
- 190 F NEC V20

LOGICIELS

- 690 F DOS 3.21 MICROSOFT HDM et GWBASIC en fr.
- 2 990 F Multiplan 3
- 3 290 F Charli 2
- 4 950 F Word 3
- 1 090 F Quick Basic
- Comptabilité SAARI MAJOR, module 1, 2, 3
- Paie GIPSI major multisociétés
- Gestion comm. Major (stock, fact., BL, relance)
- 4 390 F TEXTOR traitement de texte
- 2 290 F BASOR gestion de base de données
- 990 F SUPER CALC3 tableur, graphiques et fichiers int.
- 190 F Serveur Vidéotext, se connecte direct sur minitel
- 1 150 F Turbo Pascal, Turbo Basic
- 1 490 F Turbo C
- 4 790 F Lotus 1-2-3
- 8 900 F D Base III +
- 2 890 F Rapide File
- 690 F Norton Commander
- MEMSOFT

LIBRAIRIE MICRO

- 250 F Clefs pour PC et comp. avec version DOS 3.3
- 165 F Lotus 1-2-3 par l'exemple
- 185 F Programmer en D Base III +
- 50 F MS DOS facile

COMPATIBLES APPLE

- 3 500 F HDM 2e : 64 K, clavier multi-langage pavé numérique, fonctions Basic
- 550 F Alimentation 63 W
- 1 250 F Lecteur de disquettes pour IIe
- 1 350 F Lecteur de disquettes pour IIC
- 160 F Joystick autocenter
- 990 F Carte buffer grappier +
- 990 F Carte 128 K
- Autres cartes nous consulter.

Tous les autres périphériques, cartes, circuits imprimés nus sont disponibles sur stock, consultez nous.



HD MicroSystèmes®
42 42 55 09

67 Rue Sartoris 92250 La Garenne Colombes. Télex 614 260

Tarif revendeur micros et composants sur demande.
Commandes administratives acceptées.
Prix TTC modifiables sans préavis.
* Apple est une marque déposée par Apple Computer Inc.
IBM est une marque déposée par IBM Corp.

LA QUALITÉ.

* ACER OUVERT SANS INTERRUPTION DE 9 H A 19 H —

HAMEG · METRIX · BECKMAN · FLUKE · BK · TEKTRONIX

OSCILLOSCOPE
TEKTRONIX

2 x 50 MHz

GARANTIE 3 ANS

Tube compris
pièce et main d'œuvre

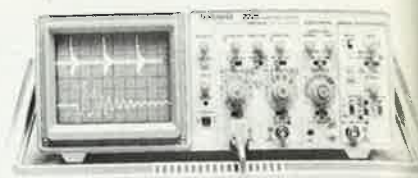
8895 F TTC

A crédit : 895 F + 18 mensualités de 585,50 F

LES PERFORMANCES ET L'ECONOMIE

Le 2225 ne lésine pas sur ces deux aspects et sans compter les trois ans de garantie complète unique dans le monde de l'industrie. Autour des meilleures fonctions essentielles sont venues se greffer des caractéristiques traditionnellement spécifiques aux oscilloscopes plus coûteux. L'analyse détaillée des signaux est rendue plus simple par un nouveau mode de représentation, l'expansion alternée. Le système de déclenchement est le plus complet et le plus simple existant sur un oscilloscope de ce prix.

• Recherche des signaux hors écran possible même lorsque la commande intensité est au minimum. • Un réticule précis et clair facilite et accélère les mesures de tension et de temps. • Un nouvel écran lumineux et un spot plus petit concourent à l'obtention d'une trace très fine. • Deux voies indépendantes d'une bande passante de 50 MHz avec limitation à 5 MHz sur chacune d'elles sensibilité maximum de 500 mV/division. • Des nouvelles sondes économiques et robustes. Les réglages de compensation sont intégrés dans le corps de la sonde. • Pour la première fois, les entrées des axes X, Y et Z sont toutes regroupées sur la face avant, facilitant les mesures. • Un balayage alterné rapide, précis et très simple d'emploi assure trois niveaux d'expansion horizontale pour agrandir toute partie d'un signal, y compris le point de déclenchement et la fin du balayage. • Léger : 6,6 kg. • Vitesse de balayage jusqu'à 5 ns/division. • Des déclenchements polyvalents et simples d'emploi assurent une parfaite stabilité des traces pour chacune des voies. Déclenchement asynchrone, plusieurs modes de couplage (continu, alternatif, réjection HF et BF), déclenchement « mains libres ».



7500 F HT

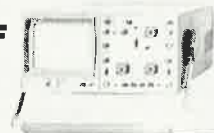
HAMEG

OSCILLOSCOPE HM 203/6

Double trace, 2 x 20 MHz, 2 mV à 20 V. Addition, soustraction, déclencheur, DC-AC-HF-BF. Testeur composant incorporé. Tube rectangulaire 8 x 10. Loupe x 10. + 2 sondes combinées + bon d'achat de 200 F de composants

3989 F

Crédit sur demande



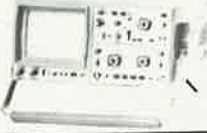
HAMEG

OSCILLOSCOPE HM 204/2

Double trace, 2 x 22 MHz, 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balayage de 100 nS à 1 S. Tube rectangulaire 8 x 10. + 2 sondes combinées + bon d'achat de 300 F de composants

5490 F

Crédit sur demande



HAMEG

OSCILLOSCOPE HM 605

Double trace, 2 x 60 MHz, 1 mV/cm avec expansion Y x 5. Ligne de retard, Post-accelération, 14 KV. + 2 sondes combinées + bon d'achat de 400 F de composants.

7390 F

Crédit sur demande



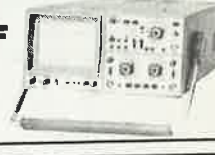
HAMEG

OSCILLOSCOPE HM 205

Double trace, 2 x 20 MHz. A mémoire numérique. Sens maximum, 1 mV. Fonction xy. + 2 sondes combinées + bon d'achat de 300 F de composants

6580 F

Crédit sur demande



SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000

HM 8001. Module de base avec alimentation pour recevoir 2 modules simultanément

1550 F

HM 8011. Multimètre numérique 3 3/4

2260 F

HM 8021. Fréquencemètre 0 à 1 GHz

2478 F

HM 8027. Distorsionmètre

1648 F

HM 8030. Générateur de fonctions. Tensions continue, sinusoïdale.

1850 F

Carrée. Triangle. De 0,1 à 1 MHz

HM 8032. Générateur sinusoïdal de 20 Hz à 20 MHz

sorties : 50/600 Ω

1850 F

HM 8035. Générateur d'impulsions

22 Hz à 20 MHz

2950 F

SONDES OSCILLOSCOPES

HZ 30. Sonde directe X 1 100 F

HZ 32. Câble BNC-BAN 65 F

HZ 34. Câble BNC-BNC 65 F

HZ 35. Sonde Div. x 10 118 F

HZ 36. Sonde combinée x 1 x 10 212 F

UNAOHM G4020
Oscilloscope 20 MHz

2 x 20 MHz. Sensibilité verticale 5 mV/div. Ligne à retard. Testeur de composants. Recherche automatique de la trace. Deux sondes (x 1, x 10)

3990 F

OSCILLOSCOPE — METRIX — MULTIMETRES Série 400

OX 710 C



Double trace 15 MHz

2995 F/TTC



MX 40 - Précision tension CC : 0,7% ; CA de 40 à 400 Hz : 2%, de 400 Hz à 1 kHz : 3% ; intensité CC/CA : 1,5%.

1054 F/TTC

MX 41 - Précision tension CC : 0,7% ; CA de 40 à 400 Hz : 1,5%, de 400 Hz à 1 kHz : 1% ; intensité CC/CA : 1%.

1150 F/TTC

MX 43 - Précision tension CC : 0,3% ; CA de 40 à 400 Hz : 1%, de 400 Hz à 1 kHz : 2% ; intensité CC/CA : 0,7% ; Etanche à l'eau.

1292 F/TTC

MX 45 - Précision tension CC : 0,1% ; CA de 40 à 400 Hz : 0,75%, de 400 Hz à 1 kHz : 1,7% ; intensité CC/CA : 0,7% ; Etanche à l'eau.

1648 F/TTC

MX 47 - Précision tension CC : 0,1% ; CA de 40 à 400 Hz : 0,6%, de 1 à 5 kHz : 1,5% ; jusqu'à 20 kHz : 3% ; intensité CC/CA : 0,7% ; — Mesure directe des températures. Etanche à l'eau.

2241 F/TTC

ALIMENTATIONS

ELC
AL 841 — 3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 V/1 A 190 F
AL 784 — 13,8 V/3 A 350 F
AL 786 — 5 V/3 A 350 F
AL 785 — 13,8 V/5 A 450 F
AL 745 AX — Réglable de 0 à 15 V et de 0 à 3 A 550 F
AL 812 — Réglable de 0 à 30 V et de 0 à 2 A 690 F
AL 813 — 13,8 V/10 A 750 F
AL 821 2A V/5 A 750 F
AL 792 — + 5 V/5 A - 5 V/1 A ± 12 V/1 A 900 F
AL 843 — 6 - 12 V. CC-CA/10 A 1550 F
24 V CC-CA/5 A 1550 F
AL 761 — Réglable de 0 à 30 V/0 à 5 A Aff. digital 1850 F

AL 823 — Alim. double 2x0 à 30 V/5 A - 0 à 60 V/5 A - 0 à 30 V/10 A 3150 F

METRIX

AX 321 — De 0 à 32 V et de 0 à 2,5 A 2310 F
AX 322 — De 2x0 à 32 V et de 2x0 à 2,5 A 3080 F
AX 323 — De 3x0 à 32 V et de 3x0 à 2,5 A 4150 F
PERIFILEC - Sur commande
AS 5,5 — 5 V/5 A 400 F
AS 121 — 12 V/1,5 A 180 F
AS 122 — 12 V/2,5 A 250 F
AS 144 — 14 V/4 A 340 F
AS 12,7 — 12 V/7 A 1020 F
AS 12,10 — 12 V/10 A 960 F
AS 12,20 — 12 V/20 A 1900 F
AS 24,5 — 24 V/5 A 960 F
LPS 303 — 0 à 30 V/0 à 3 A 1300 F

LPS 305 D — 0 à 30 V/0 à 5 A 2840 F

CAPACIMETRES

BK
820 — Led, de 0,1 pF à 1 F 2190 F
830 — Automatique, cristaux liquides 3190 F

CONVERTISSEURS

ELC
CV 851 — Entrée 12 VCC, sortie 220 V/CA - 1 A 2150 F

FREQUENCEMETRES

CENTRAD 346
— 1 Hz à 600 MHz 1880 F
ELC
FR 853 — 1 Hz à 100 MHz 1420 F

BK
METEOR 100 — 100 MHz 1990 F
METEOR 600 — 600 MHz 2580 F
METEOR 1000 — 1 GHz 3350 F
METEOR 1500 — 1,5 GHz 4100 F

GENERATEURS BF

ELC BF 791 S
— De 1 Hz à 1 MHz 940 F
PERIFILEC 2431 1900 F

GENERATEURS DE FONCTIONS

BK
3011 — Aff. digital de 0,2 Hz à 2 MHz 3250 F
3020 — de 0,02 Hz à 2 MHz 5740 F

CENTRAD 368
— De 1 Hz à 200 KHz 1420 F
PERIFILEC 2432 2200 F

GENERATEURS DE MIRES

CENTRAD
886 — SECAM 4200 F
689 — PAL/SECAM 9800 F

METRIX (sur commande)
GX 956 — SECAM 12900 F
GX 952 — PAL/SECAM 18850 F

SADELTA
NB. Cowl. - pureté - VHF - UHF. * portables
MC 11 L — SECAM L 3100 F
MC 11 D — SECAM DK 3500 F

MC 11 BB — SECAM BGH 3500 F
MC 11 B — PAL BG 2800 F
MC 32 L — SECAM L 4800 F
MC 32 K — SECAM DK 5100 F
MC 32 B — PAL BG 4500 F

MESUREURS DE CHAMP

METRIX (Délai à prévoir)
VX 421 A 6400 F
VX 439 — nouveau modèle NC

SADELTA
TC 40 3500 F
TC 402 — Affichage digital 4650 F

UNAOHM
MCP 9001 19500 F

CIRCUITS INTEGRES
LINEAIRES ET SPECIAUX

ADC
1872N 65,00
1877N 42,00
1897 21,00
1970 92,00

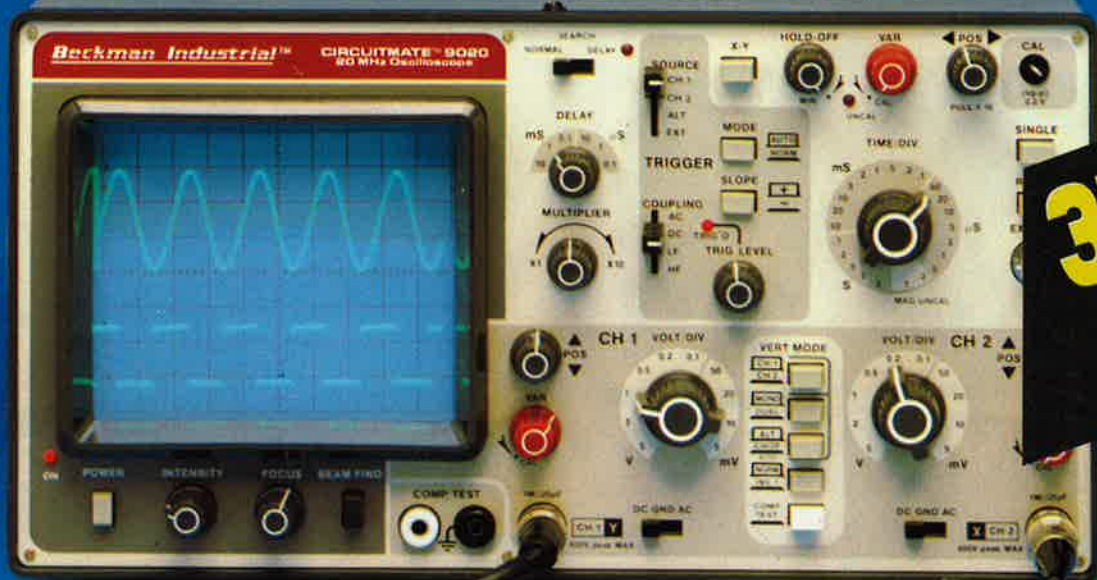
TTL 74 LS
00 1,20
01 1,75
02 1,70
03 1,70
04 1,85
05 1,65
06 7,40
151 153
154 154
155 156
156 156
157 157
158 158
159 159
160 160
161 161
162 162
163 163
164 164
165 165
166 166
167 167
168 168
169 169
170 170
171 171
172 172
173 173
174 174
175 175
176 176
177 177
178 178
179 179
180 180
181 181
182 182
183 183
184 184
185 185
186 186
187 187
188 188
189 189
190 190
191 191
192 192
193 193
194 194
195 195
196 196
197 197
198 198
199 199
200 200
201 201
202 202
203 203
204 204
205 205
206 206
207 207
208 208
209 209
210 210
211 211
212 212
213 213
214 214
215 215
216 216
217 217
218 218
219 219
220 220
221 221
222 222
223 223
224 224
225 225
226 226
227 227
228 228
229 229
230 230
231 231
232 232
233 233
234 234
235 235
236 236
237 237
238 238
239 239
240 240
241 241
242 242
243 243
244 244
245 245
246 246
247 247
248 248
249 249
250 250
251 251
252 252
253 253
254 254
255 255
256 256
257 257
258 258
259 259
260 260
261 261
262 262
263 263
264 264
265 265
266 266
267 267
268 268
269 269
270 270
271 271
272 272
273 273
274 274
275 275
276 276
277 277
278 278
279 279
280 280
281 281
282 282
283 283
284 284
285 285
286 286
287 287
288 288
289 289
290 290
291 291
292 292
293 293
294 294
295 295
296 296
297 297
298 298
299 299
300 300
301 301
302 302
303 303
304 304
305 305
306 306
307 307
308 308
309 309
310 310
311 311
312 312
313 313
314 314
315 315
316 316
317 317
318 318
319 319
320 320
321 321
322 322
323 323
324 324
325 325
326 326
327 327
328 328
329 329
330 330
331 331
332 332
333 333
334 334
335 335
336 336
337 337
338 338
339 339
340 340
341 341
342 342
343 343
344 344
345 345
346 346
347 347
348 348
349 349
350 350
351 351
352 352
353 353
354 354
355 355
356 356
357 357
358 358
359 359
360 360
361 361
362 362
363 363
364 364
365 365
366 366
367 367
368 368
369 369
370 370
371 371
372 372
373 373
374 374
375 375
376 376
377 377
378 378
379 379
380 380
381 381
382 382
383 383
384 384
385 385
386 386
387 387
388 388
389 389
390 390
391 391
392 392
393 393
394 394
395 395
396 396
397 397
398 398
399 399
400 400
401 401
402 402
403 403
404 404
405 405
406 406
407 407
408 408
409 409
410 410
411 411
412 412
413 413
414 414
415 415
416 416
417 417
418 418
419 419
420 420
421 421
422 422
423 423
424 424
425 425
426 426
427 427
428 428
429 429
430 430
431 431
432 432
433 433
434 434
435 435
436 436
437 437
438 438
439 439
440 440
441 441
442 442
443 443
444 444
445 445
446 446
447 447
448 448
449 449
450 450
451 451
452 452
453 453
454 454
455 455
456 456
457 457
458 458
459 459
460 460
461 461
462 462
463 463
464 464
465 465
466 466
467 467
468 468
469 469
470 470
471 471
472 472
473 473
474 474
475 475
476 476
477 477
478 478
479 479
480 480
481 481
482 482
483 483
484 484
485 485
486 486
487 487
488 488
489 489
490 490
491 491
492 492
493 493
494 494
495 495
496 496
497 497
498 498
499 499
500 500
501 501
502 502
503 503
504 504
505 505
506 506
507 507
508 508
509 509
510 510
511 511
512 512
513 513
514 514
515 515
516 516
517 517
518 518
519 519
520 520
521 521
522 522
523 523
524 524
525 525
526 526
527 527
528 528
529 529
530 530
531 531
532 532
533 533
534 534
535 535
536 536
537 537
538 538
539 539
540 540
541 541
542 542
543 543
544 544
545 545
546 546
547 547
548 548
549 549
550 550
551 551
552 552
553 553
554 554
555 555
556 556
557 557
558 558
559 559
560 560
561 561
562 562
563 563
564 564
565 565
566 566
567 567
568 568
569 569
570 570
571 571
572 572
573 573
574 574
575 575
576 576
577 577
578 578
579 579
580 580
581 581
582 582
583 583
584 584
585 585
586 586
587 587
588 588
589 589
590 590
591 591
592 592
593 593
594 594
595 595
596 596
597 597
598 598
599 599
600 600
601 601
602 602
603 603
604 604
605 605
606 606
607 607
608 608
609 609
610 610
611 611
612 612
613 613
614 614
615 615
616 616
617 617
618 618
619 619
620 620
621 621
622 622
623 623
624 624
625 625
626 626
627 627
628 628
629 629
630 630
631 631
632 632
633 633
634 634
635 635
636 636
637 637
638 638
639 639
640 640
641 641
642 642
643 643
644 644
645 645
646 646
647 647
648 648
649 649
650 650
651 651
652 652
653 653
654 654
655 655
656 656
657 657
658 658
659 659
660 660
661 661
662 662
663 663
664 664
665 665
666 666
667 667
668 668
669 669
670 670
671 671
672 672
673 673
674 67

OSCILLOSCOPE 9020

Beckman Industrial

La bonne mesure...

2 x 20 MHz



Ligne
à Retard
*
2 Sondes
Variables
1/1 & 1/10
*
Garantie
de 2 ans

**3750
F/TTC**

A crédit : 750 F comptant
12 mensualités de 284,80 F

- Ecran de 80 x 100 mm
- Testeur de composants
- Rotation de trace
- Fonctionnement X-Y
- Hold off variable
- Recherche automatique de trace
- CH1; CH2; CH1 ± CH2
- Sensibilité horizontale: 5mV/division

GENERATEUR DE FONCTIONS FG2



- De 0,2 Hz à 2 MHz en 7 gammes
- Signaux carrés, triangulaires et sinusoïdaux
- Rapport cyclique variable
- Distorsion inférieure à 30 dB
- Entrée modulation de fréquence

**1978
F/TTC**

A crédit : 478 F comptant
6 mensualités de 269,70 F

CIRCUITMATE de Beckman Industrial™



***ACER composants**
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31
Telex 643 608



REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17
Telex 643 608



Beckman Industrial™

La Bonne Mesure



DM10
DM15B
DM20L



DM23



DM25L



DM800
DM850

La nouvelle gamme de multimètres économiques

- **DM10** : 17 gammes protégées par fusibles. Impédance d'entrée A MΩ. Précision 0,8 % VCC. **Prix ttc : 349 F.**
- **DM15B** : 27 gammes. Bip sonore. Protection 2A DC/AC. Impédance 10 MΩ. 1000 VDC/750VAC. **Prix ttc : 447 F.**
- **DM20L** : Identique au DM15B avec 30 gammes. Mesure du gain des transistors. Test logique. Calibre 2A. Lecture directe 200 MΩ et 2000 MΩ. **Prix ttc : 497 F.**
- **DM23** : 23 gammes. Calibre 10A AC/DC. Bip sonore. Mesure du gain des transistors. **Prix ttc : 587 F.**
- **DM25L** : identique au DM23 avec 29 gammes. Mesure de capacités en 5 gammes. Test logique. Lecture directe sur calibre 2000 MΩ. **Prix ttc : 689 F.**
- **DM800** : 28 gammes. 4 digits-1/2. Fréquencemètre. Bip sonore. Fonction mémoire. **Prix ttc : 1356 F.**
- **DM850** : identique au DM800. Le DM850 mesure la valeur efficace vraie. **Prix ttc : 1650 F.**



Oscilloscopes

- 9020: 2 x 20 MHz
- Double trace
 - Ligne à retard

PROMOTION

3750 F/TTC



Générateur de Fonctions FG2

- Signaux sinus, carrés, triangle, pulses
- de 0,2Hz à 2MHz en 7 gammes
- 0,5% de précision
- Distorsion inférieure à 30dB
- Entrée VCF (modulation de fréquence)

Prix TTC: 1.978 F.



Compteur UC10

- 5Hz à 100MHz
- 2 canaux d'entrée
- Mesure de fréquences & rapports de fréquences
- 4 temps de porte
- Affichage LED à 8 digits

Prix TTC: 3.070 F.



Capacimètre CM20A

- 8 gammes de mesure
- de 200pF à 20000µF
- Résolution de 1pF
- Précision 0,5%

Prix TTC: 799 F.

CIRCUITMATE™ de Beckman Industrial™

DISTRIBUÉ PAR :

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements.



*ACER composants

42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31
Telex 643 608



REUILLY composants

79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17
Telex 643 608



ABONNEMENT: l'année comporte 11 parutions dont un numéro double en juillet/août. La réception du règlement avant le 10, vous permettra d'être servi le mois suivant. En cas de réabonnement, joignez votre étiquette d'envoi s.v.p.

France	Etranger	Suisse *	Par Avion
180 FF	250 FF	79 FS	350 FF

*pour la Suisse adressez-vous à: Urs-Meyer, CH-2052 Fontainemelon.

COPIE SERVICE: Seulement pour les numéros épuisés. Compter 18 FF par article, frais d'envoi (en surface) inclus.

nom. des articles n°s/mois/année Total FF

Listing logiciel carte graphique

30,00

ANCIENS NUMÉROS:

CERCLER les numéros désirés.

année	SÉRIE 100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
1981	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1982	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1983	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
1984	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1985	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1986	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416

Selectronic

BP 513 59022 LILLE Tél. : 20.52.98.52

HE 222

coffrets



HEILAND

IMPORTATEUR

Distributeur

6 modèles disponibles : 4 en MAKROLON (transparent, fumé spécial infrarouge...) 2 en ABS (opaque).

**Documentation couleur sur simple demande
Revendeurs nous consulter.**

EN LETTRES CAPITALES, S.V.P.

Nom: _____

Adresse: _____

Code Postal: _____

(Pays): _____

Ci-joint, un paiement de FF 220 FF (195 FF + 25 FF de port)

par ☐ chèque bancaire ☐ CCP ☐ mandat à "PUBLITRONIC"
ou ☐ justification de virement au CCP de Lille n° 747229A

Etranger: par virement ou mandat **Uniquement**
Envoyer sous enveloppe affranchie à:

PUBLITRONIC — B.P. 55 — 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES
ou s'adresser aux revendeurs agréés.

BON DE COMMANDE

EN LETTRES CAPITALES, S.V.P.

Nom: _____

Adresse: _____

Code Postal: _____

(Pays): _____

Ci-joint, un paiement de FF _____

par ☐ chèque bancaire ☐ CCP ☐ mandat à "PUBLITRONIC"
ou ☐ justification de virement au CCP de Lille n° 747229A ou

Etranger: par virement ou mandat **Uniquement**
Envoyer sous enveloppe affranchie à:

PUBLITRONIC — B.P. 55 — 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES
ou s'adresser aux revendeurs agréés.

Veillez compléter très lisiblement, en vous limitant au nombre de cases, merci. (n° 116)

nom et prénom

adresse ou complément d'adresse:

adresse ou lieu-dit:

code postal:

bureau distributeur:

(pays): _____

Ci-joint, un paiement de FF _____

par ☐ chèque bancaire ☐ CCP ☐ mandat à "ELEKTOR"
ou ☐ justification de virement au CCP de Lille n° 716354R

Etranger: par virement ou mandat **Uniquement**

Envoyer sous enveloppe affranchie à: ELEKTOR — B.P. 53 — 59270 BAILLEUL

notre métier, la MESURE...

mesure de base



FREQUENCEMETRE
FD 1000 1 GHZ
MEGA



ALIMENTATION STABILISEE
LPS 305 D PERIFELEC



GENERATEUR DE FONCTION
2432 FELEC



CONTROLEUR UNIVERSEL
680 R I.C.E.

PERIFELEC

DISTRIBUÉ PAR :

ACER

ACER COMPOSANTS
42, rue de Chabrol 75010 PARIS
Tél. : (1) 47.70.28.31

De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
du lundi au samedi

REUILLY COMPOSANTS
79, bd Diderot 75012 PARIS
Tél. : (1) 43.72.70.17

De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h du
lundi au samedi. Fermé lundi matin

- TOUTE LA GAMME DES APPAREILS DE MESURE POUR LE SERVICE RADIO ET TELEVISION.
- MULTIMETRES ANALOGIQUES.
- MULTIMETRES NUMERIQUES.
- ALIMENTATIONS STABILISEES.
- GENERATEURS BASSE FREQUENCE ET HAUTE FREQUENCE.
- MIRES COULEUR TOUS STANDARDS : L, BG, K', EN PAL ET SECAM.
- MIRES COULEUR VIDEO COMPOSITE PAL, SECAM ET RVB.
- FREQUENCEMETRES.
- OSCILLOSCOPES.
- MESUREURS DE CHAMP TOUS MODELES.
- GALVANOMETRES ANALOGIQUES ET NUMERIQUES.
- INSTRUMENTS DE MESURES POUR L'ELECTRICIEN.
- PROGRAMMATEURS DE MEMOIRES.
- RESEAU DE DISTRIBUTION SUR TOUTE LA FRANCE.
- NOUS CONSULTER POUR TOUT PROBLEME DE MESURE.

LA NOTORIETE DE FLUKE NE SE MESURE PLUS...

MAIS MESUREZ LA DIFFERENCE

Fluke 73

- Affichage analogique/numérique.
- Volts, ohms, 10 A, essai de diode.
- Sélection automatique de gamme.
- Précision nominale des tensions continue : 0,7%.
- Durée de vie de la pile : plus de 2 000 heures.
- Garantie 3 ans.

839^FTTC

Fluke 75

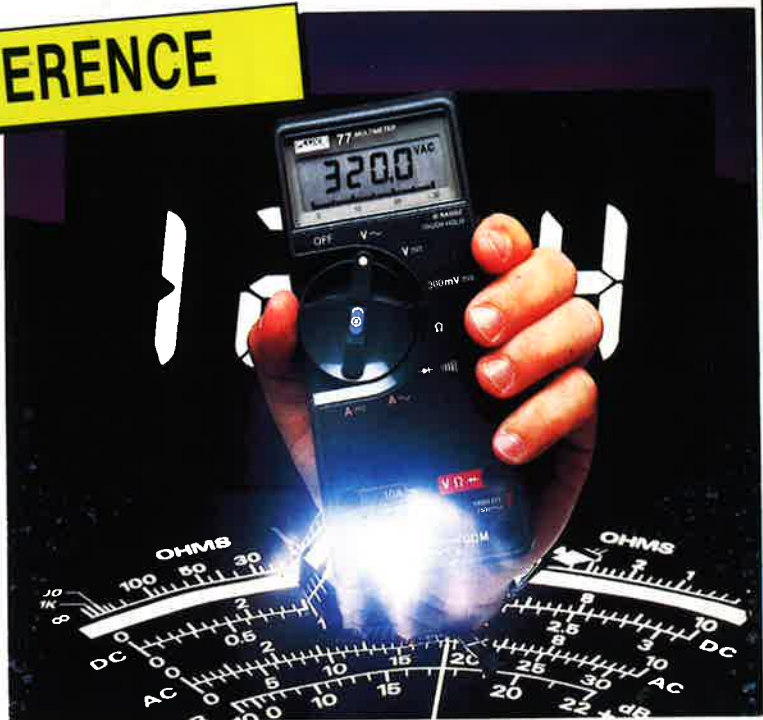
- Affichage analogique/numérique.
- Volts, ohms, 10 A, mA, essai de diode.
- Continuité indiquée par signal sonore.
- Sélection automatique de gamme.
- Précision nominale des tensions continue : 0,5%.
- Durée de vie de la pile : plus de 2 000 heures.
- Garantie 3 ans.

1078^FTTC

Fluke 77

- 3 200 points de mesure.
- Changement de gamme automatique.
- Affichage analogique (bargraph).
- Gamme 10 A.
- Mode maintien de la mesure «Touch Hold».
- Mode veille mettant en sommeil l'appareil après une heure de non-utilisation.
- Une bonnette pour mesure de continuité.
- 3 ans de garantie.

1499^FTTC



EN PROMOTION

SÉRIE MM de chez



MM 970

- Affichage digital 2 000 points, 3 1/2 digits.
- Commutation automatique des calibres.
- Mise en mémoire des valeurs mesurées.
- Indication des polarités.
- Test diode.
- Test batterie.
- Test sonore par buzzer.
- Mesure de gain des transistors (PNP/NPN).
- 3 indicateurs digitaux de dépassements d'échelle.
- Courant CC/CA 10 A.
- V/CC de 200 mV à 1 000 V (5 échelles).
- V/CA de 2 V à 750 V (4 échelles).
- Résistances de 200 Ω à 20 M Ω (6 échelles).
- Dimensions 150 x 75 x 34 mm.
- Poids 230 g.
- Garantie 1 an.

369^FTTC



MM 350

- Affichage digital 2 000 points 3 1/2 digits.
- Indications des polarités.
- Test batterie.
- 5 indicateurs digitaux de dépassement.
- Courant CC 10 A.
- V/CC de 2 V à 1 000 V (4 échelles).
- V/CA de 200 à 750 V (2 échelles).
- Résistances de 2 k Ω à 2 M Ω (4 échelles).
- Dimensions 150 x 74 x 35 mm.
- Poids 240 g.
- Garantie 1 an.

249^FTTC

**MULTIMETRES
VENTE PAR CORRESPONDANCE :
Forfait de port : 30 F par envoi.**



**VIENT DE
PARAITRE :
GUIDE DE MESURE**

Tous sur les appareils de mesure. 20 F
(remboursé dès la 1^{re} commande de 250 F).

*ACER composants

42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31
Telex 643 608

ACER

REUILLY composants

79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17
Telex 643 608