

ELEKTOR

électronique

thermomètre à photopile

fréquencemètre
à 5 fonctions



afficheur logarithmique

M 1531 - 114 - 18.00 F



3791531018004 01140

La mesure en kit c'est SELECTRONIC

Nous vous proposons une gamme homogène d'appareils de mesure, de très belle présentation dans une ligne de boîtiers de même encombrement et superposables (excepté Alimentation de laboratoire et Analyseur logique).
Tous ces kits sont fournis avec boîtier, face-avant alu anodisé, percée et sérigraphiée, boutons et accessoires.
Caractéristiques détaillées sur simple demande en précisant la référence voulue.

1 - GENERATEUR D'IMPULSIONS

- (84037)
- Temps de montée : 10 ns environ.
- Largeur : 7 gammes de 1 μ s à 1 s, rapport cyclique réglable jusqu'à 100%.
- Période : 7 gammes de 1 μ s à 1 s + déclenchement externe en manuel.
- Tension de sortie : variable de 1 à 15 V, sortie TTL, impédance de sortie 50 Ω , signal normal ou inverse.
- Divers : sortie synchro, indication de fausse manœuvre, etc.

Le Kit Générateur d'Impulsions
011.1516 **840,00 F**

2 - EXTENSION MEMOIRE UNIVERSELLE POUR OSCILLOSCOPE

- (86135) (E 104)
- Pour tout oscilloscope équipé des calibres 0,2 V/div. et 0,5 ms/div.
- Vitesse de balayage de l'écran de 5 à 250 s. en 6 gammes (extensible).
- Alimentation 5 V régulée intégrée.

Le Kit Mémoire pour Oscilloscope
011.6710 **475,00 F**

3 - WOBULATEUR AUDIO

- (85103) (E 89)
Permet de transformer tout générateur BF équipé d'une entrée VCO en générateur wobulé (à alimenter à partir du générateur de fonctions).

Le Kit Wobulateur Audio
011.6429 **545,00 F**

4 - GENERATEUR DE FONCTIONS

- (84111)
- Gamme de fréquences : de 1 Hz à 100 kHz en 5 gammes.
- Signaux délivrés : sinus, carré, triangle.

Le Kit Générateur de Fonctions
011.1530 **649,00 F**

5 - DOUBLE ALIMENTATION DE LABORATOIRE "SUPER COMPACTE"

- (86018) (E 93)
- 2 sections indépendantes réglables : de 0 à 20 V / de 0 à 1,25 A.
- Totalement protégée contre les court-circuits.
- Affichage digital LED sur chaque voie de la tension ou du courant de sortie.
- Le kit est fourni avec transfo torique spécial.

Le Kit Alimentation "Super Compacte"
011.6455 **1.695,00 F**

Nouveauté
KIT DETECTEUR I.R. PASSIF
A MODULE - PID 11 (87067)
LE KIT COMPLET (avec boîtier)
013.6984 **435,00 F**

6 - ALIMENTATION DE LABORATOIRE

- (82178) (E 54)
- Alimentation de laboratoire à affichage digital LCD (3 1/2 digits). - Tension ajustable de 0 à 30 V.
- Courant limitable de 0 à 3 A. - Protection totale contre les court-circuits. - Dimensions : 300 x 120 x 260 mm avec radiateurs. - Poids : 7 kg.

Le Kit Alimentation de Laboratoire Numérique **SERNAM**
011.1474 **1.450,00 F**

9 - GENERATEUR DE SALVES "SPOT-SINUS"

- (87036) (E 106/107)
- Générateur SINUS à très faible taux de distorsion (< 0,008%) couplé à un générateur de salves. - 5 fréquences fixes stabilisées par quartz.
- Paramètres des salves réglables séparément. (Fourni avec face autocollante gravée).

Le Kit Générateur de Salves "SPOT-SINUS"
011.6795 **1.130,00 F**

MODULE VOLTMETRE NUMERIQUE UNIVERSEL EN KIT



(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 **199,00 F**



Alimentation à prévoir : 8 à 20 V / 220 mA.

Le Kit Module LED Dim. : 80 x 40 mm
011.6920 **185,00 F**
Prix de lancement : **165,00 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).
- Zéro automatique. - Polarité automatique.
- Régulation incorporée.
- Précision : \pm 1%.
- Fourni avec fenêtre enjoliveur.
- Découpe à prévoir dans la face-avant : 23 x 67,5 mm.

7 - CHRONOPROCESSEUR

- Horloge programmable automatique par réception de signaux codés "FRANCE-INTER" RECEPTEUR SANS MISE AU POINT. Accordé sur la nouvelle fréquence (162 KHz). Totalement 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
011.6469 **1.995,00 F**

8 - CAPACIMETRE DIGITAL

- (EPS 84012)
- Gamme de mesures : de 0,5 pF à 20 000 μ F en 6 gammes.
- Précision : 1% de la valeur mesurée \pm 1 digit, 10% sur le calibre 20 000 μ F.
- Affichage : Cristaux liquides.
- Divers : Courant de fuite sans effet sur la mesure ; - Permet de mesurer les diodes varicap.

Le Kit Capacimètre Digital
011.1514 **750,00 F**

10 - FREQUENCEMETRE 1,2 GHz A MICROPROCESSEUR

- (85013 - 85014 - 85006) (E 78/79)
- Fréquence-mètre professionnel de 0,01 Hz à 1,2 GHz. - Impulsimètre - Périodimètre
- Compteur. - Changement automatique de gammes. - Affichage fluo 16 digits alphanumériques. - Base de temps de précision par oscillateur hybride haute stabilité. - Face-avant avec clavier de commande intégré.

Le Kit complet 1,2 GHz
011.6349 **2.750,00 F**

EN OPTION Oscillateur ultra-stable
TXCO 10,000 MHz 013.5520 **699,00 F**

11 - HORLOGE ETALON "DCF 77"

- (86124) (E 105/106)
Horloge à signaux horaires codés. - Affichage simultané de toutes les informations. - Carillon programmable. - Interface compatible RS 232.
- Fréquence étalon de 10 MHz en sortie, etc. (cette horloge ne possède pas de sortie programmable et n'est utilisable que dans la moitié Nord de la FRANCE) - Le kit est fourni avec face-avant à clavier intégré et cadre ferrite bobiné.

Le Kit Horloge DCF 77
011.6714 **2.300,00 F**

12 - L'ANALYSEUR LOGIQUE

- (81094 - 81141 - 81577)
Caractéristiques générales : - Permet l'échantillonnage de 8 lignes de données de 256 états logiques - Horloge interne 4 MHz - Un curseur permet de pointer sur l'écran un mot logique de 8 bits - L'extension mémoire permet de mémoriser des signaux analogiques - Compatible TTL, TTL-S, C-MOS. LE KIT. Il comprend :
- l'analyseur logique - l'extension mémoire - les tampons d'entrée pour circuits C-MOS.

Le Kit Analyseur Logique
011.0097 **2.900,00 F**



TARIF AU 01/12/87

Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :
B.P. 513 - 59022 LILLE CEDEX
Tél: 20.52.98.52

SONMAIRE

n° 114
décembre 1987

Comme tout fréquencemètre digne de ce nom, il mesure la fréquence ou la durée de la période, et il sait compter des impulsions; grâce à sa deuxième entrée, il est capable en plus de comparer 2 fréquences ou 2 périodes entre elles. Sa bande passante? On la pousse jusqu'à 1,25 GHz. Voilà des performances qui méritaient bien la une de ce numéro!



Services

- 24 liste des circuits imprimés
- 51 circuits imprimés en libre service
- 73 tort d'Elektor: "the headphone amp" - 16 K de pseudo-ROM pour C64 - sinus numérique - fréquencemètre à μP - RAMSAS: voir p. 63
- 74 elektor software service
- 74 répertoire des annonceurs
- 86 petites annonces gratuites elektor
- 88 elektor copie service

Informations

- 39 chip select OP47 - TCA2365A - WA1001
- 53 table des matières 1987
- 63 RAMSAS le simulateur d'EPROM
- 73 marché

REALISATIONS

Mesure

- 27 thermomètre à photopile
- 34 fréquencemètre de labo à 5 fonctions

Expérimentation

- 46 DELIRE: communication FM dans l'infra-rouge
Transmission optique à longue portée de signaux BF
- 60 chargeur ultra-rapide d'accumulateurs Cd-Ni

Audio

- 64 indicateur logarithmique de niveau sonore à 2 canaux
- 70 limiteur de niveau stéréophonique

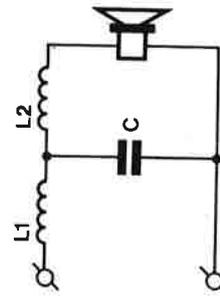
Micro-informatique

- 30 XBIOS (5) sur ATARI ST
- 40 8052 AH-BASIC - SCALP (2ème partie)
SCALP + minitel et SCALP + PC

elektor infocarte 132

filtres pour H.P.
passe-bas du 3ème ordre

information générale 36



Butterworth

$$L1 = \frac{1,5 \cdot Z}{2\pi f}$$

$$C = \frac{1,3333}{2\pi f \cdot Z}$$

$$L2 = \frac{0,5 \cdot Z}{2\pi f}$$

Bessel

$$L1 = \frac{1,4631 \cdot Z}{2\pi f}$$

$$C = \frac{0,8427}{2\pi f \cdot Z}$$

$$L2 = \frac{0,2926 \cdot Z}{2\pi f}$$

phase linéaire 0,05°

$$L1 = \frac{1,5018 \cdot Z}{2\pi f}$$

$$C = \frac{0,9328}{2\pi f \cdot Z}$$

$$L2 = \frac{0,3631 \cdot Z}{2\pi f}$$

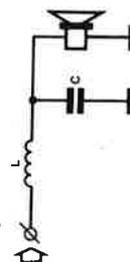
f = fréquence de coupure
Z = impédance compensée du H.P.
(doit être purement ohmique)

elektor - infocartes

elektor infocarte 130

filtres pour HP
passe-bas du second ordre

information générale 34



Butterworth

$$L = \frac{Z \cdot \sqrt{2}}{2\pi f}$$

$$C = \frac{1}{2\pi f \cdot Z \cdot \sqrt{2}}$$

Bessel

$$L = \frac{1,3617 \cdot Z}{2\pi f}$$

$$C = \frac{0,4539}{2\pi f \cdot Z}$$

f = fréquence de coupure
Z = impédance compensée du haut-parleur
(doit être purement ohmique)

BERIC propose ce qui se fait de MIEUX en KIT

Catalogue Velleman contre 10,00 en timbres

TIMER

K2579	Temporisateur universel	105,-	NOUVEAU
K1682	Minuterie universelle à µProcesseur	756,-	
K2594	Temporisateur zéro cross programmable	166,-	
K2574	Compteur universel à 4 chiffres avec comparateur	612,-	
K2603C	Minuterie commandée par µProcesseur	1240,-	
K2646	Réveil pour pilule	159,-	

ALARME

K2549	Emetteur d'alarme à infra rouge	198,-	NOUVEAU
K2550	Récepteur d'alarme à infra rouge	231,-	
K2551	Centrale d'alarme à infra rouge	295,-	
K2630	Contrôleur de liquide	185,-	
K2645	Compteur Geiger-Muller	642,-	
K2604	Sirène Kojac	96,-	
K2569	Carillon à 3 tons	111,-	
K2575	Sonnette à µProcesseur	220,-	
K2655	Chien de garde électronique	317,-	

ALIMENTATION

(sans transfo)

K1823	Réglable 1,5-35V/1A	102,-	NOUVEAU
K2570	Universelle 5-14V/1A	85,-	
K2623	Variable 0-24V/3A	321,-	
K2636	Régulateur de vitesse pour moteur CA: 5,5A max	217,-	
K2032	Millivoltmètre digital	205,-	
K2651	Voltmètre de tableau à LED	247,-	

AUDIO

K2637	Ampli BF mono 2,5 W	78,-	NOUVEAU
K2576	Ampli BF mono 40 W	191,-	
K1804	Ampli BF mono 60 W	263,-	
K2587	Ampli HIFI mono 240 W avec transfo	1372,-	
K1803	Pré-ampli mono universel	53,-	
K2572	Pré-ampli stéréo universel	94,-	
K2581	Contrôle de tonalité et volume stéréo	303,-	
K2582	Sélecteur d'entrée BF stéréo	151,-	
K1771	Emetteur FM	80,-	
K2622	Ampli d'antenne AM-FM	98,-	
K2554	Tuner FM	313,-	
K2553	Décodeur stéréo FM	175,-	
K610	Vu-mètre à Led	152,-	
K2606	Vu-mètre de puissance sonore à Led	181,-	
K1798	Vu-mètre stéréo à LED	225,-	

LUMIERE

K2601	Stroboscope	120,-	NOUVEAU
K2588	Orgue lumineux à trois canaux	303,-	
K1874	Chenillard 4 voies	215,-	
K2602	Modulateur de lumières 4 voies	286,-	
K2590	Ordinateur à effets lumineux	343,-	
K2620	Vu-mètre géant	310,-	
K612	Gradateur 5A max CA	80,-	
K2652	Version à touche d'effleurement du K2600	151,-	
K2600	Gradateur de lumière 2A max simple	77,-	
K613	Version antiparasite du K612	140,-	

VOITURE

K2543	Allumage électronique	142,-	NOUVEAU
K2599	Robot pour essuie-glace	156,-	
K2625	Tachymètre numérique	272,-	
K2638	Antivol voiture	210,-	
K2598	Booster 30W	182,-	
K2644	Détecteur de verglacs	103,-	

PROGRAMMATEUR

K2578	Programmateurs d'Eprom	2800,-	NOUVEAU
K2626	Adaptateur 2764/128 pour K2578	351,-	

DIVERS

K2557	Thermomètre digital	324,-	NOUVEAU
K2607	Adaptateur pour thermomètre	136,-	
K2567	Afficheur 20cm AC	332,-	
K2568	Afficheur 20cm CC	332,-	
K2649	Thermostat LCD avec transfo	428,-	
K2650	Commande à distance par téléphone	260,-	
K2653	Enregistreur de paroles digital	315,-	

Prévoir alimentation pour la plupart des kits. Presque tous les kits sont présentés dans un boîtier transparent et peuvent éventuellement recevoir le module une fois monté.

DANS CE NUMERO DANS CE NUMERO DANS CE NUMERO KITS composants et circuits imprimés suivant des réalisations publiées dans ELEKTOR

Constitution des kits: Tous les composants à monter sur le circuit imprimé ainsi que les inter, inverseur, commutateur, support de CI et notice technique complémentaire à l'article ELEKTOR si, nécessaire, sans transfo ni boîtier (sauf mention spéciale), ni circuit imprimé EPS (en option).

N°114	DECEMBRE 1987		
87286	Fréquence mètre compact + transfo	796,-	91,40
87188	Thermomètre à photopile sans pile	273,-	58,-
87186	Chargeur Cd.Ni ultra rapide	92,-	62,20
87168	Audio limiter	168,-	61,40

+ la possibilité d'avoir les autres kits (publicité page 5 N°113)

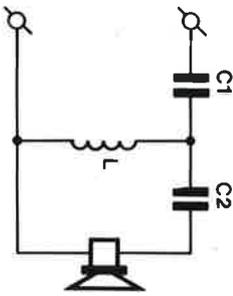


• REGLEMENT A LA COMMANDE • PORT PTT ET ASSURANCE : 30 F forfaitaires
EXPEDITIONS SNCF: factures suivant port réel • COMMANDES MINIMUM 100 F
+ port • B.P. 4 MALAKOFF • MAGASIN: 43 rue Victor Hugo (Mairie Porte de Vanves)
92240 MALAKOFF • Téléphone: 46.57.68.33.
Forme dimanche. Heures d'ouverture: 9 h - 12 h 30, 14 h - 19 h sauf samedi:
8 h - 12 h 30, 14 h - 17 h 30 • Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus.
Expédition rapide. En C.R., majoration 20 F. C.C.P. Paris 16578-99.

elektor infocarte 132

information générale 36

filtres pour H.P. passe-haut du 3ème ordre



f = fréquence de coupure
Z = impédance compensée du H.P.
(doit être purement ohmique)

Butterworth

$$C1 = \frac{1}{1,5 \cdot 2\pi f \cdot Z}$$

$$L = \frac{1}{1,3333 \cdot 2\pi f \cdot Z}$$

$$C2 = \frac{1}{0,5 \cdot 2\pi f \cdot Z}$$

Bessel

$$C1 = \frac{1}{1,4631 \cdot 2\pi f \cdot Z}$$

$$L = \frac{1}{0,8427 \cdot 2\pi f \cdot Z}$$

$$C2 = \frac{1}{0,2926 \cdot 2\pi f \cdot Z}$$

phase linéaire 0,05°

$$C1 = \frac{1}{1,5018 \cdot 2\pi f \cdot Z}$$

$$L = \frac{1}{0,9328 \cdot 2\pi f \cdot Z}$$

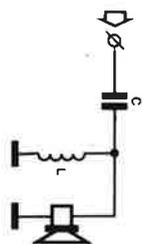
$$C2 = \frac{1}{0,3631 \cdot 2\pi f \cdot Z}$$

elektor - infocartes

elektor infocarte 130

information générale 34

filtres pour HP. passe-haut du second ordre



f = fréquence de coupure
Z = impédance compensée du haut-parleur
(doit être purement ohmique)

Butterworth

$$C = \frac{1}{2\pi f \cdot Z \cdot \sqrt{2}}$$

$$L = \frac{Z \cdot \sqrt{2}}{2\pi f}$$

Linkwitz

$$C = \frac{1}{4\pi f \cdot Z}$$

$$L = \frac{Z}{\pi \cdot f}$$

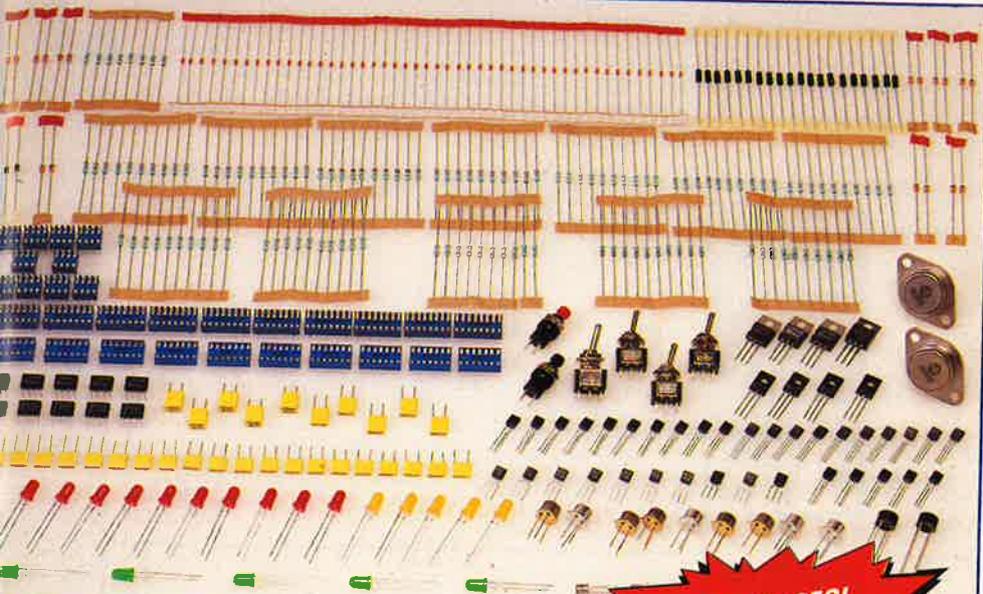
Bessel

$$C = \frac{1}{1,3617 \cdot 2\pi f \cdot Z}$$

$$L = \frac{1}{0,4539 \cdot 2\pi f \cdot Z}$$

Génération V.P.C.

**ASSORTIMENT DE COMPOSANTS ELECTRONIQUES DE BASE
L'INDISPENSABLE A TOUT ELECTRONICIEN DEBUTANT, AMATEUR,
OU CONFIRME. QUALITE PROFESSIONNELLE.**



**ORIGINE GARANTIE
100%**

COMPOSITION :

- 130 résistances couche métal 5% valeurs de la série E3 (1/2, 2/4, 7). 13 VALEURS.
 - 30 Condensateurs MILFEUIL pas 5.08 mm de 10nF à 470 nF série E3. 6 VALEURS
 - 50 Diodes 1 N 4148. 20 Diodes 1 N 4007. 2 ponts 1.5 A 600 V W06
 - 20 Diodes Zener 1w3 BZX 85 de 4V7 à 24 V. 10 VALEURS
 - 55 transistors (5 × BC 109 / 5 × BC 237 b / 10 × BC 547 b / 10 × BC 557 b / 2 × BD 139 / 2 × BD 140 / 5 × PH 2222A / 5 × 2N 1711 / 2 × 2N 2219 / 2 × 2N 2905 / 2 × 2N 3055)
 - 5 NE 555 N8. 5 UA 741 N8
 - 20 Diodes led 5 mm (10 ROUGES. 5 VERTES. 5 JAUNES)
 - 4 Régulateurs 1.5 A TO 220 (7805. 7812. 7905. 7912)
 - 30 Supports circuits intégrés (10 × 8 Br. 10 × 14 Br. 10 × 16 Br.)
 - 4 Inverseurs (3 × Unipolaires. 1 × Bipolaire)
 - 2 Poussoirs. 1 travail
- PRIX CATALOGUE** 400,00 F
PRIX SPECIAL PROMO 249,00 F
 Soit une économie de 151,00 F sur le prix catalogue

**ET TOUT CE CI
AU PRIX DU LOT!!!**

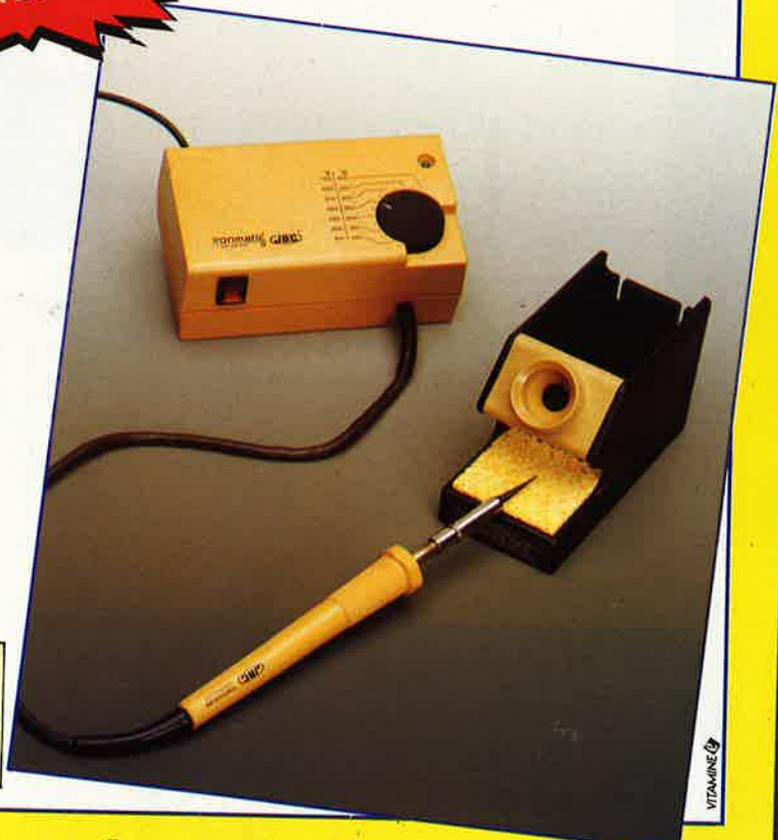
FER A SOUDER THERMOREGULE JBC

IRONMATIC

Station de soudage composée du boîtier de régulation avec contrôle électronique, du fer et de son support.
 Régulation 100° C à 400° C
 Puissance max 56 W
 Poids du fer 80 gr.
 Isolation réseau (4000 v)
 MO 3009 **945,00 F**

LITTELMATIC

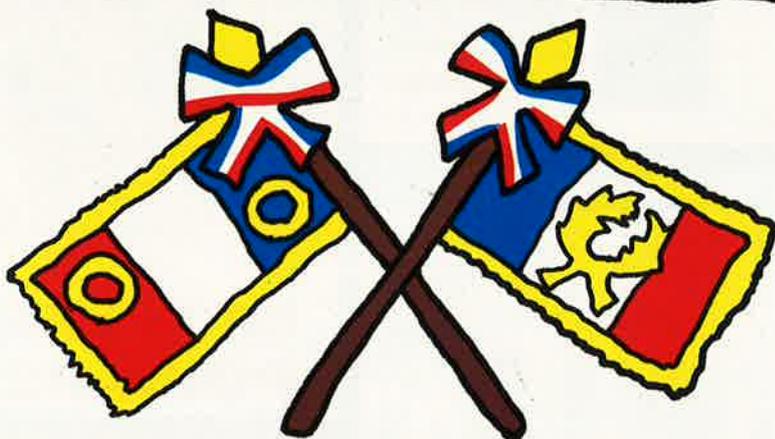
Station de soudage de taille plus petite pour des travaux plus minutieux. Composée du boîtier de régulation avec contrôle électronique, du fer et de son support.
 Régulation 100° C à 400° C
 Puissance max 22 W
 Poids du fer 40 gr.
 Isolation réseau (4000 v)
 MO 3004 **960,00 F**



CONDITIONS DE VENTE
PAIEMENT A LA COMMANDE : Par chèque, mandat ou virement. Ajouter 25,00 F pour frais de port et emballage (Franco de port à partir de 500,00 F TTC facturés).
CONTRE-REMBOURSEMENT : Frais de contre-remboursement en sus quel que soit le montant de la commande (Franco de port à partir de 500,00 F TTC facturés).
COLIS HORS NORMES PTT : Expédition en port dû par messageries.

l'Electronique et la Péri-Informatique par Correspondance

GENERATION V.P.C. 3, allée Gabriel, 59700 MARCQ-EN-BARCEUL
 Tél. 20.89.09.63 - Télex 1.31.249 F



AVIS

Le mardi 8 décembre

PENTASONIC

ouvre un nouveau magasin à

MARSEILLE

106, rue de la République
13002 MARSEILLE

Métro : Joliette, sortie République

et le mois prochain à NANTES



**LES FRANCHISES PENTA SONT EN MARCHÉ
REJOIGNEZ-NOUS
NOUS VOUS OFFRONS LES MOYENS D'ENTREPRENDRE**

THERMOMÈTRES



PRÉCISION 0,1 °C
de - 19,9 à + 69,9°

Ce nouveau thermomètre peut être considéré comme une véritable centrale de mesure. Disposant d'une sonde intégrée au boîtier et d'une sonde externe (longueur du fil : 2 mètres), cet appareil est capable de déclencher une alarme sonore si un seuil, haut ou bas, est dépassé par l'une des sondes. Ces températures de seuil sont programmables. Une horloge est également intégrée.

339°F TTC



DIGITAUX «LUTRON»

De -50° à +750 °C ces thermomètres, équipés de sondes NiCr-NiAl atteignent des précisions de l'ordre de 0,75 % pour des mesures de 750 °C. Leurs afficheurs sont des LCD de 3 1/2 digits. Léger, le TM 902 C ne pèse que 120 g. Voici des outils indispensables à tous ceux dont l'activité gravite autour du chaud et du froid.

TM 901 C **866°F TTC**

TM 902 C **990°F TTC**

TOUTE LA CONNECTIQUE ET 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	60,00
24 broches	108,00
40 broches	176,40

SUPPORTS C.I.



A souder	1,50
14 broches	2,10
16 broches	2,30
18 broches	2,60
14 broches décalé	3,10
20 broches	2,90
24 broches	3,50
28 broches	4,20
40 broches	6,50
A wrapper	3,40
14 broches	4,50
16 broches	4,90
18 broches	5,90
20 broches	6,70
22 broches	7,20
24 broches	8,90
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	4,50
18 broches	5,40
20 broches	9,90
22 broches	6,50
24 broches	7,20
28 broches	9,90
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 M1 S	2,70
HP fem. J2 S	2,45
Emb HP fem./SHP	1,90
Emb HP mâle/SHP	3,30
Emb HP coupe	2,50
Prise HP à pression	7,10

PRISES CANON

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

FICHES COAXIALES

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

PRISES CALCULATRICES

Mâle	3,60
Femelle	3,60
Emb. châssis	6,80

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	58,10

FICHES DIN



Mâle 5 broches	2,80
Fem. 5 broches	4,20
Emb. 5 broches CI	7,20
Mâle 6 broches	4,40
Fem. 6 broches	2,80
Emb. 6 broches	3,30
Mâle 7 broches	4,20
Fem. 7 broches	4,80
7 br. à verrou	48,00
Fem. prof. 7 br. à verrou	70,30
Emb. 7 broches à verrou	48,20
Mâle 8 broches	6,50
Fem. 8 broches	7,90
Emb. 8 broches	6,40

FICHES JACK



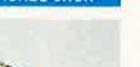
Mâle mono 2,5 mm	2,80
Fem. mono 2,5 mm	2,40
Emb. mono 2,5 mm	2,50
Mâle mono 3,5 mm	2,25
Mâle mono métal 3,5 mm	4,80
Fem. mono 3,5 mm	2,70
Fem. mono métal 3,5 mm	8,80
Emb. mono 3,5 mm	2,70
Fem. stéréo 3,5 mm	6,50
Emb. stéréo 3,5 mm	7,20
Mâle stéréo 3,5 mm	4,10
Mâle mono métal 6,35 mm	8,80
Fem. mono 6,35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

TYPE EUROPE



Mâle sans interv.	37,50
Fem. sans interv.	43,80
Mâle avec interv.	23,75
Fem. avec interv.	42,95
Mâle	44,80
Femelle	72,20

CONNECTEURS ENCARTABLES



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

CONNECTEURS DIVERSE

A sertir, pas de 2,54	
2x10 broches	41,50
2x13 broches	45,00
2x17 broches	89,00
2x20 broches	62,00
2x25 broches	74,40

CONNECTEURS DIVERSE

A souder, pas de 2,54	
2x20 broches	59,50
2x25 broches	53,40
2x25 broches mâle	57,80
2x31 broches IBM	56,00
2x34 broches	62,00
2x37 broches	42,00
2x40 broches	45,00
2x50 broches	97,00

CONNECTEURS DIVERSE

A souder, pas de 3,96	
6 broches	4,50
10 broches	5,30
2x12 broches	53,40
15 broches	14,00
18 broches	13,20
2x18 broches	23,50
2x22 broches	56,50
2x40 broches	119,00
22 broches	12,50
47 broches	28,80
2x50 broches pas 3,17	97,00

CONNECTEURS DIVERSE

3 plots pour CI	4,80
4 plots	5,20
5 plots	6,30
8 plots	9,25
Prise tel.	38,50
Emb. tel.	25,20
Périél mâle	18,00
Périél fem.	23,50
Périél châssis	8,00
BNC mâle	16,20
BNC fem.	19,50
BNC châssis	13,60
Fiche mâle PL 259	9,20

CONNECTEURS DIVERSE

2x5 broches mâle	58,40
2x10 broches mâle	58,60
2x13 broches mâle	64,20
2x20 broches emb.	17,50
2x8 broches emb.	18,50
2x10 broches emb.	14,90
2x13 broches emb.	23,20
2x17 broches emb.	29,50
2x20 broches emb.	33,70
2x25 broches emb.	41,90
2x30 broches emb.	48,00
2x5 broches fem.	8,70
2x8 broches fem.	17,50
2x10 broches fem.	17,50
2x13 broches fem.	24,10
2x20 broches fem.	26,80
2x30 broches fem.	31,90
2x30 broches fem.	59,50

CONNECTEURS DIVERSE

Mâle 14 b. à souder	98,00
Mâle 24 b. à souder	96,00
Emb. 24 b. à souder	56,40
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 souder	39,20
Emb. 36 b. pour CI	59,20
Mâle 36 b. à souder	48,20
Mâle 50 b. à souder	49,00
Emb. 50 b. à souder	67,00
Emb. 50 b. à sertir	43,20

CONNECTEURS DIVERSE

Mâle sans interv.	37,50
Fem. sans interv.	43,80
Mâle avec interv.	23,75
Fem. avec interv.	42,95
Mâle	44,80
Femelle	72,20

CONNECTEURS DIVERSE

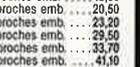
Mâle sans interv.	37,50
Fem. sans interv.	43,80
Mâle avec interv.	23,75
Fem. avec interv.	42,95
Mâle	44,80
Femelle	72,20

TYPE BERG



2x5 broches mâle	58,40
2x10 broches mâle	58,60
2x13 broches mâle	64,20
2x20 broches emb.	17,50
2x8 broches emb.	18,50
2x10 broches emb.	14,90
2x13 broches emb.	23,20
2x17 broches emb.	29,50
2x20 broches emb.	33,70
2x25 broches emb.	41,90
2x30 broches emb.	48,00
2x5 broches fem.	8,70
2x8 broches fem.	17,50
2x10 broches fem.	17,50
2x13 broches fem.	24,10
2x20 broches fem.	26,80
2x30 broches fem.	31,90
2x30 broches fem.	59,50

CONNECTEURS D'ALIMENTATION



Mâle sans interv.	37,50
Fem. sans interv.	43,80
Mâle avec interv.	23,75
Fem. avec interv.	42,95
Mâle	44,80
Femelle	72,20

CONNECTEURS D'ALIMENTATION

Mâle sans interv.	37,50
Fem. sans interv.	43,80
Mâle avec interv.	23,75
Fem. avec interv.	42,95
Mâle	44,80
Femelle	72,20

CONNECTEURS D'ALIMENTATION

Mâle sans interv.	37,50
Fem. sans interv.	43,80
Mâle avec interv.	23,75
Fem. avec interv.	42,95
Mâle	44,80
Femelle	72,20

CONNECTEURS D'ALIMENTATION

Mâle sans interv.	37,50
Fem. sans interv.	43,80
Mâle avec interv.	23,75
Fem. avec interv.	42,95
Mâle	44,80
Femelle	72,20

CONNECTEURS D'ALIMENTATION

Mâle sans interv.	37,50
Fem. sans interv.	43,80
Mâle avec interv.	23,75
Fem. avec interv.	42,95
Mâle	44,80
Femelle	72,20

CONNECTEURS D'ALIMENTATION

Mâle sans interv.	37,50
Fem. sans interv.	43,80
Mâle avec interv.	23,75
Fem. avec interv.	42,95
Mâle	44,80
Femelle	72,20

CONNECTEURS D'ALIMENTATION

Mâle sans interv.	37,50
Fem. sans interv.	43,80
Mâle avec interv.	23,75
Fem. avec interv.	42,95
Mâle	44,80
Femelle	72,20

CONNECTEURS D'ALIMENTATION

Mâle sans interv.	37,50
Fem. sans interv.	43,80
Mâle avec interv.	23,75
Fem. avec interv.	42,95
Mâle	44,80
Femelle	72,20

CONNECTEURS D'ALIMENTATION

Mâle sans interv.	37,50
Fem. sans interv.	43,80
Mâle avec interv.	23,75
Fem. avec interv.	42,95
Mâle	44,80
Femelle	72,20

CONNECTEURS D'ALIMENTATION

Mâle sans interv.	37,50
Fem. sans interv.	43,80
Mâle avec interv.	23,75
Fem. avec interv.	42,95
Mâle	44,80
Femelle	72,20

CONNECTEURS D'ALIMENTATION

Mâle sans interv.	37,50
Fem. sans interv.	43,80
Mâle avec interv.	23,75
Fem. avec interv.	42,95
Mâle	44,80
Femelle	72,20

CONNECTEURS D'ALIMENTATION

Mâle sans interv.	37,50
Fem. sans interv.	43,80
Mâle avec interv.	23,75
Fem. avec interv.	42,95
Mâle	44,80
Femelle	72,20

CONNECTEURS D'ALIMENTATION

Mâle sans interv.	37,50
Fem. sans interv.	43,80
Mâle avec interv.	23,75
Fem. avec interv.	42,95
Mâle	44,80
Femelle	72,20

CONNECTEURS D'ALIMENTATION

Mâle sans interv.	37,50
Fem. sans interv.	43,80
Mâle avec interv.	23,75
Fem. avec interv.	42,95
Mâle	44,80
Femelle	72,20

CONNECTEURS D'ALIMENTATION

M

COMPUTERSCOPE 2 x 50 MHz A MEMOIRE

ZENITH «HEATKIT» *

4990 F/TTC

Complet en ordre de marche. Garanti 1 an. Sondes et câbles en option.
Enfin toutes les performances de votre «IBM PC», XT ou AT au service de la mesure.
Le boîtier HEATKIT de ZENITH se raccorde directement par l'intermédiaire d'une prise «série». Tapez «SCOPE» (logiciel fourni) et vous disposez d'un outil aux performances inégalées. Les 10 touches de fonction sont les commandes de votre oscilloscope. Sur la droite de l'écran, apparaissent les témoins et la graduation utilisés. A tout moment, vous mémorisez une trace, par exemple sous le fichier 14Cl54, puis vous la rappelez pour la comparer, la déséquer, la torturer ou la couper en tranche.
* Trade marque déposée.

PENTASONIC

Heures d'ouverture des magasins : du lundi au samedi de 9 h à 19 h 30 sauf PENTA 6 qui ferme à 19 h et PENTA 69 qui ouvre du mardi au samedi de 10 h à 19 h 30.

OUTILLAGE

TROUSSES DE SYNTONISATION ET TOURNEVIS

- 485 trousses syntonisation 24 outils **240,00 TTC**
- 405 trousses syntonisation 3 outils **29,10 TTC**
- 430 trousses syntonisation 4 outils **71,60 TTC**
- 406 trousses 5 tournevis plats pour électronique **48,15 TTC**
- 43399 trousses 5 tournevis cruciformes pour électronique **63,93 TTC**
- 421 trousses 5 clés à tubométrique **79,40 TTC**
- 449 trousses 5 clés males **85,15 TTC**
- 450 jeu de 8 clés métriques males **45,20 TTC**
- 451 jeu de 8 clés américaines **47,30 TTC**
- 40701 tournevis contrôleur 3 x 50 **10,95 TTC**
- 40702 tournevis contrôleur 4 x 90 **19,10 TTC**
- 40222 tournevis lame fraise isolé 2,5 x 50 **14,80 TTC**
- 40234 tournevis lame fraise isolé 3,5 x 100 **15,25 TTC**
- 40236 tournevis lame fraise isolé 3,5 x 150 **21,10 TTC**
- 40244 tournevis lame fraise isolée 4 x 100 **15,50 TTC**
- 40246 tournevis lame fraise isolée 4 x 150 **16,40 TTC**
- 40248 tournevis lame fraise isolée 4 x 200 **24,10 TTC**
- 40254 tournevis lame fraise isolée 5,5 x 100 **25,60 TTC**
- 40256 tournevis lame fraise isolée 5,5 x 150 **22,65 TTC**
- 40258 tournevis lame fraise isolée 5,5 x 200 **22,05 TTC**
- 40264 tournevis lame fraise isolée 6,5 x 100 **22,60 TTC**
- 411 tournevis pour empreinte Philips 00 **11,50 TTC**
- 4110 tournevis pour empreintes Philips 0 **14,90 TTC**
- 41111 tournevis pour empreintes Philips 1 **20,50 TTC**
- 42610 tournevis porte vis cruciforme **79,95 TTC**



PINCES COUPANTES SERIE MICRO ELECTRONIQUE

- Acier très fin à haute teneur de carbone.
Tempe globale et 2° trempe. Haute fréquence sur les taillants. Ressort de rappel forme lame.
- CA 220 coupante diagonale **128,90 TTC**
 - CA 201 coupante diagonale avec léger biseau **108,95 TTC**
 - CA 20101 coupante diagonale avec garnitures plastiques **130,35 TTC**
 - CA 202 coupante diagonale à ras **112,70 TTC**
 - CA 202201 coupante diagonale à ras avec bords allignés **126,75 TTC**
 - CA 269 coupante devant bords taillants à 45° **106,95 TTC**
 - CA 20801 coupante pour électriciens **100,90 TTC**



PINCES DEMI-RONDE ET UNIVERSELLE

- CA 21001 pince universel acier chromé électricien **84,80 TTC**
- CA 218 pince demi ronde coude 45° chromée **135,95 TTC**
- CA 219 pince demi ronde droite et chromée **122,95 TTC**
- CA 204 pince bec 1/2 ronds très fine électricien **122,45 TTC**
- CA 205 pince demi ronde bec coude 45° électricien **123,30 TTC**
- CA 20501 pince demi ronde bec long **181,00 TTC**
- CA 224 pince bec 1/2 ronds courts très fins **103,60 TTC**
- CA 286 pince bec ronds et courts, très rigide **137,10 TTC**
- CA 271 pince bec plats, extra-long et fin acier chromé **126,85 TTC**
- CA 203 pince bec plats longs et résistant électricien **95,40 TTC**
- CA 225 pince plate à bec courts très rigides **90,15 TTC**
- CA 223 Pince multiprise **116,90 TTC**

CLES A TUBE ET A PIPE

- 47932 clé à tube Ø 3,2 **28,50 TTC**
- 47940 clé à tube Ø 4 **29,05 TTC**
- 47950 clé à tube Ø 5 **30,50 TTC**
- 47955 clé à tube Ø 5,5 **33,10 TTC**
- 47960 clé à tube Ø 6 **36,00 TTC**
- 47970 clé à tube Ø 7 **39,40 TTC**
- 47980 clé à tube Ø 8 **42,15 TTC**
- 47990 clé à tube Ø 9 **45,20 TTC**
- 48010 clé à tube Ø 10 **43,35 TTC**
- 70804 clé à pipes doubles Ø 4 **9,85 TTC**
- 70805 clé à pipes doubles Ø 5 **10,60 TTC**
- 70806 clé à pipes doubles Ø 6 **12,20 TTC**
- 70706 clé 6 x 7 à fourche double **15,25 TTC**

PINCES A DENUDER ET COUTEAUX UNIVERSELS

- 22701 pince à dénuder latérale automatique **216,65 TTC**
- 235 pince à dénuder automatique auto-ajustable **479,20 TTC**
- 221 pince à dénuder manuelle à vis chromé **123,30 TTC**
- 287 pince à dénuder «électronique» manuelle **146,15 TTC**
- 272 pince à sentir et à dénuder électricien **52,10 TTC**
- 601 couteau 2 lames électricien **46,15 TTC**
- 605 couteau ou cutter universel **48,00 TTC**

CREDIT GRATUIT 6 MOIS SUR LES OSCILLOSCOPES

TEKTRONIX 2225



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 µV/div. Balayage 5 nS/div. Impédance 1 MΩ, 25 pF. Entrée maxi 400 V. Expansion x 50. Déclenchement crête/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 + (6x1243,70) = 8889^F

CREDIT GRATUIT

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 MΩ, 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 60 MHz. Impédance 1 MΩ, 30 pF. Entrée max 400 V. Expansion x 10. Générateur de signaux carrés 1 MHz. Garantie 2 ans. Livrés avec 2 sondes.

HM 203/6 579^F comptant + (6x568,50) = 3990^F

CREDIT GRATUIT

HM 204 790^F comptant + (6x181,70) = 5480^F

CREDIT GRATUIT

HM 605 1101^F comptant + (6x184,20) = 7390^F

CREDIT GRATUIT



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 MΩ, 30 pF. Entrée max 400 V. Expansion x 10. Testeur de composants. Poids 7 kg.



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 (R, Z, C, L, capacités, inductances), c'est l'auxiliaire idéal de tout électricien. 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 MΩ, 25 pF. Entrée max 400 V. Expansion x 5. Testeur de composants. Poids 5 kg.

364^F comptant + (6x337,60) = 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 2x25 MHz - Sensibilité 2 mV/div - Balayage 40 nS/div - Trigger à 40 MHz - Temps de montée 14 nS - Impédance 1 MΩ et 25 pF - Entrée max 400 VCC - Expansion x5 - Testeur de composants - Poids 8,5 kg - Garantie 1 an.

579^F comptant + (6x568,50) = 3990^F

CREDIT GRATUIT



BECKMAN INDUSTRIAL CIRCUMATE 9020 4684^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 CIRCUMATE 9020 vous apporte l'efficacité d'un appareil très soigné et d'emploi très simple. Garantie 1 an. Caractéristiques : 2x20 MHz - Sensibilité vert. 1 mV/div - horiz. 50 nS/div - Retard de balayage 10 S à 0,1 µS - Exp. par x1 et x10 - Trigger à 30 MHz - Imp. d'entrée 1 MΩ et 25 pF - Entrée max 400 VCC - Temps de montée 17,5 nS.

740^F comptant + (6x657,40) = 4684^F

CREDIT GRATUIT

ILS FONT REFERENCE EN MATIERE DE MESURE

BECKMAN FG2 GENERATEUR DE FONCTIONS 1978^F TTC



Signaux : sinus, carré, triangle, pulse, de 0,2 Hz à 2 MHz en 7 gammes - Précision 0,5 % - Distorsion < 30 dB - Entrée VCF (MF).

HUNG CHANG HC-F 1000 COMPTEUR MULTIFONCTIONS 1996^F TTC

Fréquencemètre de 10 Hz à 1000 MHz - Affichage 8 digits - Canal A de 16 à 100 MHz, canal B de 100 MHz à 1 GHz - Mesure de période de 10 Hz à 2,5 MHz - Compteur d'événements de 10 Hz à 10 MHz - Atténuateur x1 ou x20.

BK 3010 GENERATEUR DE FONCTIONS 2990^F TTC



Signaux : sinus, carré, triangle, TTL, de 0,1 Hz à 1 MHz - Précision 0,5 % - Décalage offset - Entrée modulation.

BH 3020 GENERATEUR DE FONCTIONS 5590^F TTC



Signaux : sinus, carré, triangle, pulse, rampe, rafale, de 0,02 Hz à 2 MHz - Modulation interne linéaire et logarithmique - Symétrie variable - Modulation de fréquence interne - Suppression de la portuse - Décalage offset et amplitude variable - Atténuateur de 0 à 60 dB.

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



ADVANCED ELECTRONIC DESIGN

TOUS LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES PROFESSIONNELS ET SERVICES

— 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

le service en plus!

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

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

— 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 219.39
4116-200 14.76	TM54416 27.82
4164 11.70	41256 25.27
41252 125.21	MX48202 135.69
M2716 37.10	2732 43.84
2764 40.47	27128 43.84
27256 50.59	27512 104.55
37C256 52.41	27C32 52.61
4384/6284 37.52	43856 136.70
TP24510 26.96	TP24512 65.61
SC3529 28.67	UPD5101 28.25

ET NATURELLEMENT TOUS LES CIRCUITS INTEGRÉS PROFESSIONNELS DE TOUTES LES GRANDES 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

les prix sont donnés à titre indicatif.

AED → LE PLUS GRAND CHOIX DE COMPOSANTS PROFESSIONNELS. LE SERVICE EN PLUS!

Programmeur de PAL + EPROMS
Compatible IBM-PC → 3204.05

*** BONNES FÊTES DE FIN D'ANNEE. ***

SILICON CENTER

20, Bd Rocheplatte - 45000 Orléans

Tél. 38 62 27 05

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**
Joint d'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	2002 9.00 F
01 2.80 F	157 4.70 F	4001 2.25 F	4056 4.15 F	3140E 13.50 F	2004 10.40 F
02 2.80 F	158 5.40 F	4002 2.25 F	4057 4.15 F	2004 21.00 F	2020 30.00 F
03 2.80 F	160 5.40 F	4006 2.25 F	4063 8.10 F	3182E 60.00 F	2593 13.50 F
04 2.80 F	161 5.40 F	4007 2.25 F	4066 3.80 F	3180E TEL	2595 23.40 F
05 2.80 F	163 5.40 F	4008 2.25 F	4068 2.60 F	LF 353 6.00 F	4565 49.00 F
06 2.80 F	164 5.40 F	4009 2.25 F	4069 2.80 F	356 7.00 F	7000 22.00 F
08 2.80 F	165 6.85 F	4010 2.25 F	4070 2.80 F	357 7.00 F	8440 45.00 F
10 2.80 F	166 7.20 F	4011 2.25 F	4071 2.80 F	LM 311 4.15 F	317 7.80 F
11 2.80 F	169 4.85 F	4012 2.25 F	4072 2.80 F	TEA 317 20.00 F	1011 30.50 F
13 2.80 F	170 4.85 F	4013 2.25 F	4073 2.80 F	317 20.00 F	1014 9.90 F
14 2.80 F	181 16.20 F	4014 4.50 F	4075 2.60 F	318H 14.50 F	1024 13.00 F
20 2.80 F	180 8.10 F	4015 4.50 F	4076 5.90 F	319 11.15 F	2014 9.00 F
21 2.80 F	191 6.10 F	4016 3.15 F	4077 2.30 F	324 3.80 F	335Z 10.80 F
22 2.80 F	192 7.50 F	4017 4.95 F	4078 2.30 F	TL 071 4.70 F	072 5.40 F
27 2.80 F	193 6.10 F	4018 4.50 F	4081 2.30 F	339 4.30 F	074 9.35 F
28 2.80 F	194 6.10 F	4019 4.50 F	4082 2.30 F	341 2.80 F	081 4.70 F
30 2.80 F	195 6.10 F	4020 4.50 F	4083 2.30 F	349 8.10 F	082 5.40 F
32 2.80 F	197 6.10 F	4021 4.50 F	4084 8.10 F	358 3.75 F	084 9.10 F
33 2.80 F	240 7.50 F	4022 4.50 F	4089 8.10 F	380 14.40 F	089 9.10 F
37 2.80 F	241 7.50 F	4023 4.50 F	4093 4.15 F	386 3.50 F	431 5.05 F
38 2.80 F	243 7.35 F	4024 4.50 F	4094 5.85 F	387 18.00 F	497 13.70 F
40 2.80 F	244 7.50 F	4025 4.50 F	4095 9.00 F	709 3.80 F	S 576 30.00 F
42 4.05 F	245 8.45 F	4026 3.80 F	4096 9.00 F	723 3.80 F	SA 1043 87.50 F
47 6.10 F	247 8.60 F	4027 3.80 F	4097 16.20 F	733 17.80 F	SAB 0800 30.00 F
48 6.10 F	253 8.65 F	4028 4.50 F	4098 5.95 F	741 2.40 F	0601 30.00 F
49 8.80 F	257 4.85 F	4029 4.50 F	4099 16.20 F	747 5.20 F	0602 42.00 F
51 2.80 F	258 4.85 F	4030 2.70 F	4503 4.30 F	748 4.00 F	SDA 2101 2101
73 3.05 F	260 4.15 F	4031 3.00 F	4504 12.60 F	13900 TEL	SAS 5605 28.00 F
74 3.05 F	266 4.15 F	4032 3.00 F	4508 13.00 F	MC 1458 5.04 F	5705 26.00 F
75 3.05 F	273 7.55 F	4033 3.90 F	4510 4.95 F	1496 5.50 F	UAA 170 17.70 F
85 3.80 F	278 4.85 F	4034 18.20 F	4511 3.40 F	145106 TEL	180 18.70 F
88 2.50 F	280 4.85 F	4035 4.40 F	4512 5.20 F	145151 TEL	XR 2206 65.00 F
90 4.05 F	283 5.05 F	4038 8.30 F	4514 12.15 F	NE 555 3.50 F	2207 43.00 F
93 4.05 F	293 6.00 F	4040 4.50 F	4515 12.80 F	556 5.40 F	2211 45.00 F
95 4.05 F	324 8.80 F	4041 5.40 F	4516 5.40 F	565 8.10 F	MOC 3020 9.90 F
107 3.15 F	353 7.35 F	4042 4.50 F	4518 5.40 F	567 11.50 F	3021 13.00 F
109 3.15 F	363 4.40 F	4043 4.50 F	4520 5.40 F	570 32.00 F	3040 15.00 F
112 3.50 F	365 4.50 F	4044 4.50 F	4521 23.00 F	3045 23.00 F	3047 17.00 F
113 3.40 F	367 4.50 F	4045 4.50 F	4532 8.10 F	532 23.40 F	CNY 17 4.20 F
123 2.80 F	368 5.40 F	4046 5.40 F	4538 8.75 F	534 17.80 F	21 41.00 F
124 5.40 F	373 7.70 F	4047 5.40 F	4539 8.75 F	TBA 120S 8.10 F	37 17.00 F
125 2.25 F	374 7.70 F	4048 3.80 F	4556 6.30 F	800 6.70 F	TIL 111 F
126 2.25 F	378 7.35 F	4049 3.85 F	4556 6.30 F	810S 7.90 F	4N 25 5.00 F
132 2.25 F	380 5.95 F	4050 5.95 F	4594 4.50 F	820 7.00 F	SP 8804 F
138 4.50 F	393 5.95 F	4051 5.22 F	4596 6.30 F	920 8.45 F	7912 5.00 F
139 3.50 F	422 14.50 F	4052 5.22 F	4016 9.00 F	920S 8.80 F	7915 5.00 F
153 4.50 F	645 10.00 F	4053 5.22 F	4016 9.00 F	920S 8.80 F	7915 5.00 F
		4054 6.10 F	40174 5.75 F	TCA 440 18.00 F	7950 14.00 F
				640 33.00 F	7812 14.00 F
				680 32.00 F	7815 14.00 F
				1530 TEL	7815 14.00 F
				TDA 4504 18.00 F	7815 14.00 F
				1034 28.00 F	7815 14.00 F
				1047 26.00 F	7815 14.00 F
				1048 11.00 F	7815 14.00 F
				1576 TEL	7815 14.00 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 péritel	990,00	300,00
EL	DECODEUR ANTIOPE	1090,00	190,00
EL 474	CARTE DE SYNCHRO	460,00	106,00
EL 475	1 LIGNE/625	310,00	106,00
EL 476	MIRES	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	GENERA TEUR 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	200,00	

PROMO

TRANSFO 15V 10VA 40.00 F
BOITIER 80 x 250 x 180 95,00 F
MICRO 68B21P 15,00 F
Micro 6802B 28,00 F
AY3 - 1015 32,00 F
Bobine de Soudure 500g 60,00 F

QUARTZ

L	8038 52,80 F	de 3 2768 à 32 768 Mhz	13,00 F
120 TEL		
146 TEL		
200	8,24 F		
HA 5195 TEL		
KTY 10 TEL		

AFFICHEURS

ROUGE	hauteur 12,7
ANODE COMMUNE	10,20 F
CATHODE COMMUNE	10,20 F

REGULATEUR

T0220	5,00 F
7805	5,00 F
7808	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
7805	14,00 F
7812	14,00 F
7815	14,00 F
7815	14,00 F
T092	5,00 F
7805	4,00 F
78108	4,00 F

CIRCUIT IMPRIME

EPOXY présensibilisé	1 face	2 faces
100 x 160	15	18
150 x 200	29	35
200 x 300	59	64

Composite présensibilisé

100 x 150	11
150 x 200	21
200 x 300	41

MICRO	DIVERS
ADC 0804 59,80 F	RESISTANCES
ADC 0805 70,50 F	CONDENSATEURS
04C 0805 44,40 F	- céramique
AY3 1015 48,00 F	- chimique
AY3 8910 77,50 F	SELF
AY3 8912 80,00 F	CONNECTEURS
AY5 1013 TEL	DIODES
6502 A 56,00 F	LEDS
6522 A 57,00 F	INTERS
6802 P 36,00 F	
68A 02 P 43,00 F	
6808 P 61,00 F	
6821 P 18,20 F	2N 1711 2,70 F
68A 21 P 22,00 F	2N 2219 2,50 F
68B 21 P 15,00 F	2N 2222 A 1,60 F
6840 41,00 F	2N 2369 1,80 F
6845 P 93,00 F	2N 2646 2,20 F
6087 1700,00 F	2N 2805 2,35 F
Z 80 ACPU 30,00 F	2N 2807 1,80 F
Z 80 AP10 33,00 F	2N 3055 7,80 F
V 20 99,00 F	2N 3904 1,10 F
V 30 136,00 F	2N 3906 1,10 F
TMS 3874 N TEL	2N 4416 9,00 F
0052 AH BASIC	BC 108 1,00 F
NB126 TEL	BC 237 0,70 F
2716 33,00 F	BC 307 0,70 F
2732 43,00 F	BC 308 0,70 F
2764 34,00 F	BC 327 0,70 F
2764 re 22,00 F	BC 547 0,70 F
27128 40,00 F	BC 548 0,70 F
27256 52,00 F	BC 557 0,70 F
4164 - 15 15,00 F	BD 135 2,00 F
4164 - 12 24,00 F	BD 138 2,00 F
41256 - 15 29,00 F	BD 234 3,05 F
41256 - 12 39,00 F	BD 235 3,05 F
Support CI tulipe jusqu'à 6 emplacements	BD 236 3,40 F
	BD 237 3,40 F
	BD 244 5,80 F
	BD 245 10,80 F
	BD 440 4,30 F
	BD 441 4,30 F
	BDX 33 5,30 F
	BDX 34 5,30 F
	BF 245 3,40 F
	BF 981 6,00 F
	BF 991 6,00 F
	BR 91 8,40 F
	BR 96 13,80 F
	BU 208 16,80 F
	BU 376 12,80 F
	BS 170 7,60 F

YEEP

VOUS !

OUI !



VOUS !



COMMUNIQUE :

Si pour vous **ELECTRONIQUE** doit être synonyme de **QUALITE** !



Si pour vous **ELECTRONIQUE** doit être synonyme de **CHOIX** !



Si pour vous **ELECTRONIQUE** doit être synonyme de **SERVICE** !





Nouveau Truqueur de voix



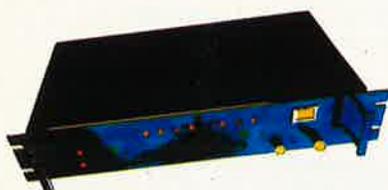
Nouveau Détecteur de Gaz

Nouveau Clap Inter



Nouvelle Radio-Commande Uhf 4096 codes

Si pour vous **ELECTRONIQUE** doit être synonyme **D'INNOVATION !**



Nouveau Chenillard 8 canaux 32 programmes



Nouveau Gradateur de puissance

Nouveau convertisseur 24/12 V 10 Amp



**ALORS N'HESITEZ PLUS !
NOUS VOUS ATTENDONS !**



Plus de 1000 Articles NOUVEAUX par AN

**NOUS VOUS PREPARONS
UNE FIN D'ANNEE MEMORABLE**

A CHAQUE JOUR SA SURPRISE !



Du 1^{er} au 31 Dec 87

HBN est aujourd'hui implanté à :

SIEGE SOCIAL :



Z.I.S.E St. LEONARD - Rue du Val Clair
- B.P 2739 REIMS CEDEX.
Tél : 26.82.02.22 - Télex : 830 526 F

AMIENS - BAYONNE - BREST - BORDEAUX - CHALONS / MARNE - CHARLEVILLE -
CHOLET - CLERMONT FERRAND - DIJON - DUNKERQUE - GRENOBLE - LE HAVRE -
LE MANS - LENS - LILLE - METZ - MONTBELIARD - MONTPELLIER - MORLAIX -
MULHOUSE - NANCY - NANTES - ORLEANS - POITIERS - QUIMPER - REIMS - RENNES -
ROUEN - ST BRIEUC - ST DIZIER - ST ETIENNE - STRASBOURG - TROYES - VALENCE -
VALENCIENNES - VANNES -

elc GENRAD

MARQUE FRANÇAISE
DE QUALITE

59, avenue des Romains 74000 ANNECY
Tel. 50-57-30-46 Téléc. 309 463 F

LES PERFORMANTES

2x0-30V 5A
0-60V 5A



3200F

ALIMENTATION DOUBLE AL 823

A caractéristique rectangulaire
Fonctionnement à U ou I constant
Possibilité de mise en parallèle
pour obtenir 0-30V 10A

0-30V 0-5A



1900F

ALIMENTATION DIGITALE AL 781N

A caractéristique rectangulaire
Fonctionnement à U ou I constant
Réglage fin de la tension par
Vernier

LES ECONOMIQUES



AL 745AX - AL 812

Alimentations stabilisées en tension
Limitées en courant
Contrôle de U et I simultanément
1 à 15V 3A AL 745AX 650F
1 à 30V 2A AL 812 725F



BF 791S

1000F

Générateur BF à Pont de WIEN
1Hz à 1MHz
Signal sinusoïdal ou carré
Sortie 600 Ohms



FR 853

1425F

Fréquence-mètre à 8 digits de 13mm
1Hz à 100MHz
3 cadences de comptage
2 gammes de lecture
Excellente sensibilité

LES TECHNIQUES



FR 346

1995F

Fréquence-mètre à 8 digits de 13mm
1Hz à 600MHz
3 cadences de comptage
3 gammes de lecture
1 entrée commune commutable



GF 368

1425F

Générateur de fonctions \square Δ \sim
Réglage fin de la fréquence
Sortie 600 Ohms 0 à 10V c à c à vide
OFFSET réglable - Sortie T.T.L.
Entrée wobulation externe

LES INDUSTRIELS



SERIE DV - DA

Numériques 1000 points à LED
Calibre à préciser :

DV 862 : 1V - 10V - 100V - 500V = 235F
DA 863 : 100mV-1mA-10mA-0,1A-1A-10A = 240F
DV 864 : 500V alternatif = 245F
DA 865 : 10A alternatif = 245F
Dimensions fenêtre : 28x70mm

NOUVEAU



SERIE DM

Numériques 2000 points à LCD - Réf. DM 871
Calibre à préciser :

200mV - 2V - 20V - 200V - 500V = 250F
2mA - 20mA - 200mA - 2A - 20A
Dimensions fenêtre : 28x69mm



MOD. 55

Ferromagnétiques - Continu et Alternatif
RÉF. MOD. 55

Calibre à préciser :
100mA-500mA-1A-3A-6A-10A-15A-30A = 55F
10V-15V-30V-60V-250V-400V
Dimensions : 55x44mm

Documentation complète contre 5 timbres à 2F20 en précisant "SERVICE 103"

En vente chez votre fournisseur de composants électroniques ou les spécialistes en appareils de mesure.

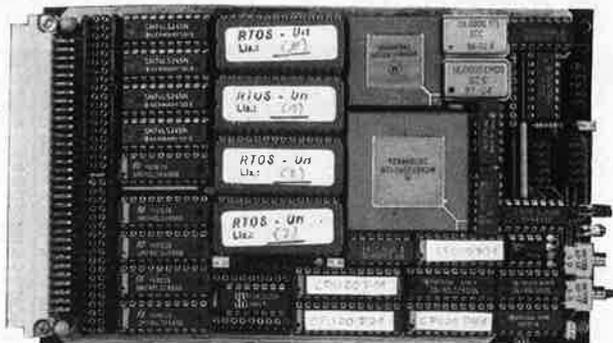
VOUS FAITES VOS CIRCUITS IMPRIMÉS TOUJOURS À LA MAIN ?
VOICI UN LOGICIEL C.A.O. PROFESSIONNEL POUR ORDINATEURS
IBM PC/XT/AT ET COMPATIBLES

AUTO-ROUTER III

- * CIRCUITS DOUBLE FACE JUSQU'UNE SURFACE D'UNE CARTE EURO DOUBLE
 - * RESOLUTION 1/20 DE POUCE
 - * AUTOROUTAGE EN 4 PHASES TRES RAPIDE
 - * UTILISATION FACILE PAR FENETRES *MENUS*
 - * BIBLIOTHEQUE DE COMPOSANTS(MACROS) EXTENSION ILLIMITEE
 - * PREDEFINITION DES PISTES CRITIQUES (EX.: ALIMENTATION)
 - * DEFINITIONS DES *ZONES INTERDITES*
 - * GENERATION DES DESSINS SUR IMPRIMANTE, TRACEUR, ECRAN
 - * DESSIN DES DEUX FACES DU CIRCUIT NORMAL OU INVERSE,
 - * SERIGRAPHIE, GABARIT DE PERCAGE, MASQUE SOUDURE, ZONES INTERDITES
 - * LIBRE CHOIX DES ECHELLES, LARGEUR DES PISTES ET PASTILLES
 - * SUPPORTE CGA ET HERCULES(R), EPSON FX ET HP-GL(R)
 - * LOGICIEL D'INSTALLATION POUR AUTRES PERIPHERIQUES
 - * GENERATION AUTOMATIQUE DES LISTINGS COMMENTES:
 - * NOMENCLATURE, SIGNAUX, SIGNAUX PREDEFINIS, ZONES INTERDITES,
 - * STATISTIQUE(NOMBRE COMPOSANTS, LIAISONS, RESOLUTION, TEMPS DE CALCUL)
 - * CONFIGURATION NECESSAIRE: IBM PC/XT/AT (R) OU COMPATIBLES
 - * 256Ko MIN., CARTE GRAPHIQUE COULEUR (CGA) OU HERCULES(R) MONOCHROME
- PRIX: 3200 F HT**
- * DISQUETTE DE DEMONSTRATION 150.-F TTC franco
CONTRE CHEQUE BANCAIRE OU POSTAL

DEVELOPPEMENT ELECTRONIQUE VIELLA 32400 RISCLE tel. 62 69 82 01

LE CT 68020 EST ARRIVÉ !



Carte vierge pour CPU 68020 et FPU 68881 avec PAL et RTOS en EPROMS **2950F**

Système sur 5 cartes au format 100 x 160, CPU 68000 8 MHz, RAM 1 Moctet, Contrôleur de floppy, port parallèle et port série, horloge temps réel, graphique 1024 x 1024 géré par 7220, moniteur, OS temps réel multitâche, éditeur, assembleur et compilateur PEARL en EPROMS.

Kit CT 68000 comprenant CI vierges + DOC + PROMS + EPROMS (6 x 27128) **3980F**

Disponibles pour ce système : DOS 0S9 et CPM 68 K, cartes d'extension interface pour contrôleur de disque dur + processeur arithmétique + 4 ports RS 232, extension graphique 2 plans 1024 x 1024.

6809

Monocarte comprenant CPU 6809, 64 K RAM, contrôleur de floppy, contrôleur d'écran 25 x 80, port série, port parallèle, horloge temps réel sur carte 160 x 230 mm, double face, trous métallisés.

Kit K9 comprenant CI vierge + DOC + PROMS + EPROMS + DOS. **1050F**

Kit CK9 tous les composants pour équiper la carte K9 **1205F**

PROGRAMMATEUR EPROM pour K9 et CT 68000

Kit PROG K9 pour K9 comprenant CI vierge (100 x 160) sur bus EBACS + logiciels sur disque. Pour EPROMS de 2716 à 27256 **560F**

Kit C-PROG K9 tous les composants pour équiper la carte PROG K 9 **673F**

Adaptateur BK 9 : Liaison entre la monocarte K9 et le bus EBACS **258F**

EPAC 68008 carte CPU avec 2 lignes série (68681) port parallèle et timer (68230).
EPAC 68008 carte vierge avec PALS, RTOS et PEARL en EPROMS **1500F**

CEPAC 68008 composants pour EPAC 68008 **980F**

FLOPPY

MITSUMI D 355 3,5" 80 p simple face	600F
CHINON 354 3,25" 80 p double face	1035F
CHINON 354 H 3,5" 80 p double face, habillée 5,25"	1290F
CHINON 502 5,25" 360 K	860F
CHINON 506 5,25" 1,2 Mo	1200F
PANASONIC JU 455 5,25" 360 K	1200F
PANASONIC JU 465 5,25" 720 K	1200F
PANASONIC JU 475 5,25" 1,2 Mo	1335F

CROSS-ASSEMBLEURS SOUS MS-DOS

MOTOROLA : 6800/1/2/3 - 6301 - 6805 - etc.
6809 - 6804 - 68 HC 11
68000 - 68010 - 68020
INTEL/ZILOG 8048 - 8051 - 8096 - Z8 - etc.
RCA 1802 - NEC 7500 - TMS 3200 - etc.
SIMULATEURS/DEBUGGEURS
TOUS NOS PRIX SONT TTC

C.D.F. S.a.r.l.

198, bd. Saint-Denis - 92400 COURBEVOIE
Tél. : 47.89.84.42 (métro : Pont de Levallois)

exceptionnel
2990 FRS



PROGRAMMEUR D'E-PROM

- E-PROM 2732 à 27512
- algorithmes rapides
- mémoire interne 512 k bits
- copie de block
- manipulation d'octets et de bits
- batterie de sauvegarde incorporée
- afficheur 16 caractères alphanumériques
- échantillonneur mono: ex: 5,4s à 12 kHz
- interface MIDI

Le PROMMER est une fabrication USA/OBERHEIM
Disponible à partir de septembre, 1987

NUMERA 11, rue Primatice 75013 PARIS 45.87.17.56 (Place d'Italie)

Veuillez m'envoyer une documentation complète sur le PROMMER
 Veuillez m'expédier le PROMMER, franco, ci-joint mon règlement par

Nom Prénom

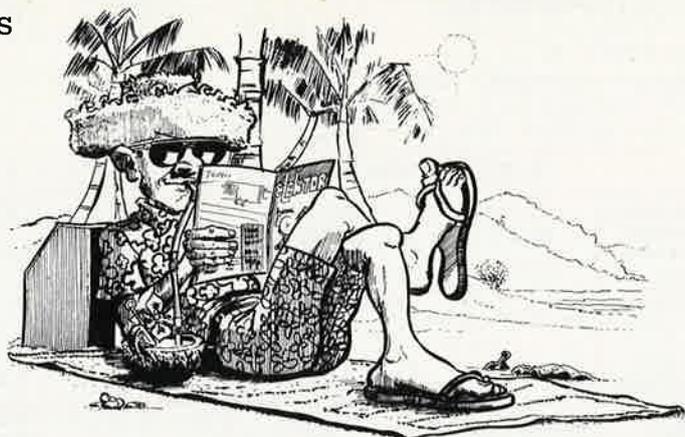
Adresse

Code postal Ville

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.

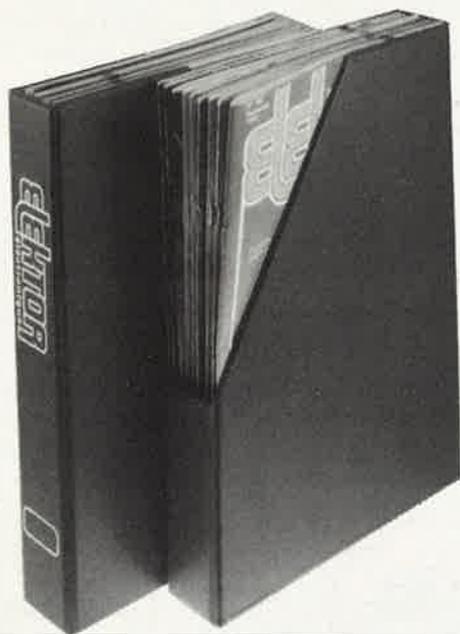


Heureusement, j'ai réussi à sauver ma cassette Elektor!

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. MERCI.



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

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

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

Frais de port: 25 F Recommandé-urgent jusqu'à 1 kg
50 F Contre-remboursement

OUVERT de 9h30-13h - 14h-19h FERME DIMANCHE et LUNDI MATIN
BUS 38 - 83 - 91 RER - METRO PORT ROYAL

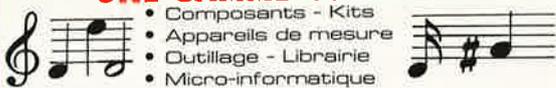


43.35.41.41 lignes groupées

ÉLECTRONIQUE • TECHNIQUES • LOISIRS
La qualité industrielle au service de l'amateur
74, bd du Montparnasse - 75014 PARIS

UNE GAMME COMPLETE

- Composants - Kits
- Appareils de mesure
- Outillage - Librairie
- Micro-informatique



VENTE PAR CORRESPONDANCE : Tous les prix indiqués sont TTC, à l'unité. Minimum d'expédition : 100 F, port exclu.
Mode de paiement : 1000 F achat = port gratuit. A la commande, par chèque ou mandat-lettre. Ajouter le forfait port et emballage jusqu'à 3 kg : 30 F, 5 kg : 40 F, au-dessus envoi en port dû par SNCF.

1^{er} DISTRIBUTEUR D'APPAREILS DE MESURE

METRIX OX710C



3540 F TTC
2995 F TTC

OFFRE SPECIALE

A crédit : 395 F comptant + 12 mensualités de 245,40 F

LES PRIX COMPOKIT : LA BONNE MESURE

OSCILLOSCOPES les prix COMPOKIT la bonne mesure
Chaque oscilloscope est fourni avec :
• 2 sondes combinées (x1, x10)
• 2 pointes de touches
• 1 adaptateur BNC-Bananes

(sauf PROMO)

metrix OX 710 C
DOUBLE TRACE
2 x 15 MHz 5 mV à 20 cm
Fonction XY YA ± YB
Testeur de composants

PROMO 2995 F

Prix 3540 F

metrix OX 720 A
2 x 20 MHz - 1 mV
Fonction XY Add. soustr.
Déclench. DC, AC, HF, BF
Testeur composant loupe X 10
Tube rect. 8 x 10

Avec 5 cadeaux :
Prix 3660 F

metrix Nouveau OX 735
2 x 60 MHz - 2 mV/Div.
Fonction XY Add. soustr.
2ème base temps retardés
Ligne à retard.

Avec 5 cadeaux :
Prix de lancement

HAMEE
 2 ANS DE GARANTIE

HAMEE HM 203-6
DOUBLE TRACE
2 x 22 MHz 2 mV à 20 V.
Fonc. XY. Add. soustr.
déclench. DC, AC, HF, BF.
Testeur composant incorp.
Loupe x 10.
Tube rectangulaire 8 x 10.

Avec 5 cadeaux :
Prix 4000 F

HAMEE HM 204-2
DOUBLE TRACE
2 x 20 MHz 2 mV à 20 V -
20 nsm/cm
Montée 17,5ms retard balayage
de 10ns à 1s déclenchement
alterné, test, comp.

Avec 5 cadeaux :
Prix 5580 F

HAMEE HM 605
DOUBLE TRACE
2 x 60 MHz 1mV/cm expansion
XY 5 - 5ns - 2,5/s/cm
Ligne à retard - Déclenchement
> 80 MHz
Tube post. acc. 14 KV.
Test. comp.

Avec 5 cadeaux :
Prix 7480 F

metrix HM 205-2
A MEMOIRE NUMERIQUE
DOUBLE TRACE
2 x 20 MHz 2mV à 20V
Fonc. XY 20 nsm/cm Déclenché :
0 à 40 MHz.
NUM. : frég. d'échant. 100KHz.
Mémoire 2 x 1K
X : 5 à 0,1 ms/cm simple et ratra-
chi Option Inert. Table tracante
Avec 5 cadeaux
Prix 6 580 F

metrix HM 208
A MEMOIRE NUMERIQUE
DOUBLE TRACE
2 x 20 MHz 1mV à 20V
Fonc. XY - Analo. et num. - frég.
d'échant. 0 à 40 MHz. NUM. : frég.
d'échant. 20KHz. Mémoire 4 x 1K X.
5 à 1 μsm/cm. Mode XY, simple,
double et ratrachi. Sortie Engraisneur.
Option Bus IEEE

Avec 5 cadeaux
Prix 19 290 F
HM 208 IEEE 22 470 F

ISKRA 385
DOUBLE TRACE
2 x 20 MHz - 5 mV à 20 V
Balayage 40 ns/Div.
Fonction XY
Testeur de composants

Garantie 1 an
Avec 5 cadeaux :
Prix 3600 F

Beckman 9020
DOUBLE TRACE
2 x 20 MHz ligne à retard
Testeur de composants,
recherche de traces.
5 mV/Div. - Add. soustr.

Prix 4730 F

HAMEE 8000
SYSTEMES MODULAIRES
Poste de mesure enfichable

HM 8001 1570 F
Appareil de base
(alim. pour 2 modules)

SERIE 8000
8011-3 2390 F
Mult. num. 20 000 pts
8014 2150 F
Milliomètre 6 gammes
8018 2150 F
Pont mesure LC
8021-2 2470 F
Fréquen. 0,1 Hz à 1 GHz

SERIE 8000
8027 1740 F
Distorsiomètre num. < 0,01 %
8030-2 1940 F
Géné. fonctions 0,1 Hz à 1 MHz
8032 1940 F
Géné. sinus num. 20 Hz à 20 MHz
8035 3070 F
Géné. impul. 20ns à 200ms

SERIE 8000
8037 1740 F
Géné. sinus faible distorsion
8040 1930 F
Alim. triple num. 2 x 20 V et 5 V
8050 210 F
Module vide
8051 430 F
Adaptateur (prolongateur)

metrix NUMERIQUES
 nouveau MX 512
Une valeur sûre
Commutateur unique de fonctions
et de calibres 3 1/2 digits 0,3 %
6 fonctions - 28 calibres test diode

nouveau MX 514
Test sonore
Commutateur unique de fonctions
et de calibres 3 1/2 digits 0,3 %
Test continu et diode - 7 fonctions
- 28 calibres

1180 F

MX 563
Le plus complet RMS
3 1/2 digits 0,1%
31 calibres 9 fonctions
Mesure dB et température
Enregistre les maxima

2360 F

MX 575
La grande résolution RMS
4 1/2 digits 0,05%
24 calibres 7 fonctions
Fréquence-mètre - 50KHz

2900 F

nouveau MX 573
Analogique et numérique
Indicateur à aiguille avec afficheur
numérique combinant des mesures
de grandeurs électriques et des
réglages sur des circuits électro-
niques, commutateur unique.

Mesure en efficace vau, sensibilité
calibre 20 mA, 8 fonctions,
35 calibres, 0,1% test diode, conti-
nuité, dB, protection totale.

2845 F

FLUKE 77
Sélection auto. gammes
GARANTIE : 3 ANS
3200 Points, 0,3%
10A - Test diode
Bip sonore
Mémoire

Livré avec étui
1538 F

FLUKE 73
3 1/2 digits 0,7%
10 A - test diode

848 F

FLUKE 75
3 1/2 digits - 0,5%
10 A - Bip sonore

1078 F

FLUKE
23
3 1/2 Digits 0,1 %
Tension continues et alternatives 10
µV à 1000V courant continu et alter-
nati 0,1 mA à 10 A. Protection
totale jusqu'à 1000 V. Touche
+HOLD et mode relati Min-Max

De table
8010 A 3160 F
3 1/2 Digits 0,1 % Touche +HOLD
30 gammes - Test diode 10 µV - 1000
V 0,1 µA - 10A

ISKRA NUMERIQUES
DM 4510 1180 F
4 1/2 digits 0,05 % - Mémoire
- 24 calibres - 7 fonctions -
1000 V - 10 A - 20 MHz
Test diode - Continuité

DM-5010 EC 790 F
3 1/2 digits - 0,25 % - 10 A -
1000 V - 7 fonctions - 26 calibres
- Transistor-mètre, capacité,
thermo.

ISKRA NUMERIQUES
nouveau DM 776 550 F
gamme automatique 3 1/2 digits
0,5 %, 10 A - Bip sonore, test diode,
mémorisation, Transistor-mètre

DM 205 390 F
3 1/2 digits - 0,5 % 10 MΩ
1000 V - 10 A - Test diode 6
fonctions - 14 calibres -
Mémoire - Protection totale

Beckman CIRCUIT MATE
 Nouveau
DIGITALS AUX PRIX
D'ANALOGIQUES

Beckman
3 1/2 digits
DM73 590 F
Multimètre sélect à fonction
automatique 0,5% - 4 calibres
500V - bip sonore -
mémorisation.

DM77 610 F
0,5% - 5 calibres
1000V - 10 A - Sélection auto-
matique - Bip sonore.

Beckman
3 1/2 digits - 4 1/2 digits
DM23 580 F
0,8 % - 750 V - 2A + Testeur
Logique - Diode - Transistor

DM25 L 680 F
0,8 % - 1000 V - 10 A +
Testeur - Transistor
Capacité

DM800 - 20000 points 1350 F
0,5 % - 1000 V - 10 A
Fréquence-mètre

Beckman
Série professionnelle
 2000 heures d'autonomie

Beckman
De table
350 2710 F
2000pts 0,1%, 7 fonctions.
30 calibres. Test diode, test
de continuité, calibre 10A.

360 3390 F
idem 3050 plus RMS et 1^{er}
Eff. vraie AC ou AC + DC

GA NUMERIQUES
MAN'X 500 890 F
2000 points, commutateur
unique, aucun réglage
7 fonctions 30 calibres.

9651 2680 F
de table LED 20 mm haute
luminosité 27 calibres + test
diode.
Commutateur unique, alim
220 V, 1000 V, 10 A, 20 MΩ.

MONACOR
Aiguille
Numérique 3 1/2 digits
DMT850 TC 365 F
De poche + transistor-mètre
DMT870 397 F
10 A - 500 V - Transistor-mètre

MT 202 330 F
20 kV - 1000 V - 10 A - dB
Transistor-mètre
31 2005 498 F
10 MΩ - 1200 V - 12 AdB

ISKRA NUMERIQUES
nouveau LHM-80 B
Pour TV couleur et N et B
0 à 40 KV DC (50µA Metr.)

DM 205 390 F
3 1/2 digits - 0,5 % 10 MΩ
1000 V - 10 A - Test diode 6
fonctions - 14 calibres -
Mémoire - Protection totale

LDM 815 780 F
Transistorisé
1,5 à 250 MHz en 6 calibres
contrôle égal.
Quartz 1 à 15 MHz

metrix ANALOGIQUES
 MX 130
Vocation électro-tech.
5000Ω / Volt - 26 calibres
100 mV - 100 µA - 0,2 Ω
1000 V - 30 A - 10 KΩ
Bornier à vis.

820 F

MX 230
Multimètre usage généré.
20000 Ω / Volt - 29 calibres
100 mV - 100 µA - 0,2 Ω
1000 V - 10 A - 10 MΩ

750 F

MX 430
Multimètre électronique
40000 Ω / Volt - 32 calibres
50 mV - 25 µA - 0,1 Ω
1500 V - 15 A - 20 MΩ

L'appareil le mieux protégé de
la gamme.

Ohmmètre linéaire et test
diode.

Prix 930 F

metrix ANALOGIQUES
MX111, MX130, MX230 et MX430
Pinces transfo.
300A 15 mm, AM10 395 F
1000A 50 mm, AM15 806 F
1000A 100 mm, HA768 175 F

Prise multipin HA709 10A 421 F
Etui de transport AE165 150 F
Gaine caoutchouc MC136 175 F

Sonde - 50 + 150°C HA1159 931 F
Sonde THT30K
HT213, HT215, HT216 555 F
Shunts ΔV 100, 300, 500mV
10A, HA734 420 F

MX 111
Pour technicien
et amateur averti
20000 Ω / Volt - 33 calibres
100 mA - 50 V - 1 Ω
600 V - 5 A - 2 MΩ

540 F

Deux bornes uniques d'entrée.
Dwellimètre pour régler vis pilotées
automobile.

MX112
idem MX111
+ Gamme 10 A et
étui caoutchouc.

Prix 660 F

GA ANALOGIQUES
MAN'X 02 720 F
20000 Ω / V - 27 calibres
1000 V - 10 A - 1 MΩ

MAN'X 04 990 F
40000 Ω / V - 31 calibres
1600 V - 16 A - 20 MΩ

MAN'X 015 830 F
idem MAN'X 02 PLUS
Mesure d'INTENSITES
jusqu'à 150A

ANALOGIQUES
MAN'X 02 720 F
20000 Ω / V - 27 calibres
1000 V - 10 A - 1 MΩ

MAN'X 04 990 F
40000 Ω / V - 31 calibres
1600 V - 16 A - 20 MΩ

MAN'X 015 830 F
idem MAN'X 02 PLUS
Mesure d'INTENSITES
jusqu'à 150A

PINCE AMPERMETRIQUE
300 Multifonctions
300 Amp. - 820 F
500 V - 20 KΩ AC/DC

600 600 Amp. - 650 F
500 V AC

METRIX MX 412
300A AC 820 F

FLUKE Y8101
150A AC 880 F

SONDE THT
LHM-80 B
Pour TV couleur et N et B
0 à 40 KV DC (50µA Metr.)

DM 205 390 F
3 1/2 digits - 0,5 % 10 MΩ
1000 V - 10 A - Test diode 6
fonctions - 14 calibres -
Mémoire - Protection totale

LDM 815 780 F
Transistorisé
1,5 à 250 MHz en 6 calibres
contrôle égal.
Quartz 1 à 15 MHz

CAPACIMETRE DIGITAL
PROMO 595 F
CM 200 680 F
0,1 pF à 2000 µF en
8 gammes, précision 0,5 %.

CM 20 A 790 F
2000 pF à 2000 µF en
8 gammes, précision 0,5 %.

CAPACIMETRES DIGITAL
BK 820 2250 F
10000 Pts - 0,5 % 0,1 pF à
1 F - Résolution 0,1 pF
10 gammes.

BK 830 3200 F
Automatique 0,2 % - 0,1 pF à
200 Milli F - Résolution 0,1 pF.
Commutaion automatique des
gammes.

FREQUENCEMETRES NUMERIQUES
346 CENTRAD 1990 F
Secteur 1 Hz - 600 MHz
3 gammes - 8 digits
10 Hz - 10 mV

nouveau
853 CENTRAD 1420 F
Secteur 1 Hz - 100 MHz
2 gammes - 8 digits
0,1 Hz - 10 mV

FREQUENCEMETRES NUMERIQUES
UC10 BECKMAN 3070 F
8 digits, 5 Hz, 100 MHz, 2 canaux
d'entrée, fréquence-mètre, péda-
lire, compteur, 4 temps de porte, at-
ténuateur d'entrée.

METEORE 8 digits
Filles et secteur 0,1 Hz - 5 mV
Filtre basses-pass, seuil de déclenche-
ment variable

100 100 MHz 2260 F
600 600 MHz 2870 F
1000 1 GHz 3880 F

FREQUENCEMETRE PERIODEMETRE
BK 1805 8 digits 4520 F
5 Hz - 80 MHz, 100 MHz, 2 canaux
d'entrée, fréquence-mètre, péda-
lire, compteur, 4 temps de porte, at-
ténuateur sélectable.

GENERATEUR D'IMPULSIONS
BK 3300 4090 F
1 Hz, 5 MHz, Sortie TTL, largeur et
retard 100 ns à 1 s, sortie 50 Ω à
600 Ω, 30 Vcc., reconstitution d'im-
pulsions.

DP 1 570 F
style sonde TTL, CMOS, 1,5
10 Micro seconde

GENERATEUR FONCTIONS
FG2 1970 F
0,2 Hz à 2 MHz
sinus, carré, triangle, sortie
pulsée
inverseur de signal

368 CENTRAD 1420 F
1 Hz, 200 KHz
sinus, carré, triangle,
volutation.

MIRES CENTRAD
SECAM 886 A 4500 F
12 images différentes possibles
résolu 1 V 75 Ω, 6 images différentes,
polarité : blanc, rouge, vert, 8 barres
de couleur avec échelle de gris, con-
vergences, secteur 220 V.

PAL SECAM 9990 F
STANDARDS : T.D.F., C.C.I.R. ou
G.I.R.T.

UHF (bande V) VHF (bande III)
VIDEO + 1 V 75 Ω
PERI CONTROL
12 images différentes possibles
Secteur 220 V

VOLTMETRE AMPERMETRE NUMERIQUE
10000 points alim. 5V de 7,5 V à
12 V.

Ref.	Tension	Cou	Prix
DA 863	100 V - 500 V	2A	235 F
DA 864	0,1 A - 1 A - 10 A	4A	240 F
DA 865	500 V AC	2A	245 F

MIRE SA-DELTA
MC 11 Secam 1100 F
MC 11L 3160F MC 32L 8400F
MC 32 (Labo)

GENERATEUR DE FONCTIONS BK
BK 3010 3050 F
0,1 Hz à 1 MHz, sinus, carré, lin, TTL,
settable vocut. auto. régl. 20 V.

BK 3020 5740 F
0,02 Hz à 2 MHz sinus, lin, carré, TTL,
pulses, rampes, rafales, vocut, lin, lin,
tri, trap, Mod. fréquence - Décl. offset -
Arrière plan. NOUVEAU

BK 3011 Affich. digit. 3260 F
0,2 Hz à 2 MHz en sept gammes. Si-
nus, triangle, carré, pulse TTL et
CMOS. Ampl. variab. - Atténuateur
20 dB Décalag offset variab. et
verrouillable. Symétrisme variab. - Ent.
vocut. Aff. digital grands digits

GENERATEUR DE FONCTIONS BK
BK 3017 4180 F
Volutateur générateur de fonctions
0,2 Hz à 2 MHz

- Réglages précis des fréquences
- Déclat et lin de volution
- Plage de volution 1000 : 1 temps de 0,5 à 30 s
- Entrée VCF - Symétrisme variable
- Amplitude variable 20 V - Atténua-
teur 20 dB - Soitie 50 Ω

NOUVEAU
JUPITER 50 2300 F
Sinus, carré, triangle, TTL sur 600 Ω,
sortie ± 30 V, 7 gammes avec
réglage. F.M. dec. offset. Régl. AMP
vocut. Aff. digital grands digits

MULTIVOLTMETRES
VM 1000 1390 F
300 µ à 100 V en 12 calibres (7
30 µ à 2,40 dB) 5 Hz à 1 MHz

TESTEURS COMPOSANTS 320 F
Pour tous oscilloscopes fonction
XY semi-conducteur, résistances,
condensateurs, bobinage, etc...

GENERATEURS
SG 1000 1379 F
100 KHz - 2,5 % - 6 calibres VS
30 mV - 50 Ω - Modulation INT,
400 Mz EXT. 20 Hz - 15 Hz - 300
mV

REGENERATEURS DE TUBES
BK 467 7290 F
Contrôle tout CRT, contrôle
3 canons (couleurs et NeIB),
régénération des cathodes,
suppression des courts
circuits.

BK 470 5340 F
idem BK 467 particulièrement
étudié pour les tubes NeIB,
contrôle des CRT couleur
manuel.

GENERATEUR BF
791 S 990 F
1 Hz - 1 MHz - ± 5 %, sinus,
carré, 5 V c/vc 600 Ω.

AG 1000 1388 F
10 Hz - 1 MHz - ± 2 %
5 calibres - Sinus 5 V, carré
17 V, 600 Ω.

LAG 27 2080 F
10 Hz - 1 MHz
5 calibres, sinus, carré,
5 VRMS 600 Ω

FREQUENCEMETRE MULTIFONCTIONS ISKRA
Compteur - Périodimètre
Totalisateur
HC, F 10000 1895 F
Numérique 8 Digits - 1 Hz - 1 GHz
CANAL A : 25 mV RMS - 250 V
CANAL B : 15 mV RMS - 3 V - 50
ohms

ALIMENTATIONS REGLABLES

Ref.	Tens.	Cou.	Galva	U	Prix
AL396	315V	2A5	N	N	315 F
AL366S	315V	2A5	N	O	360 F
AL745	015V	3A	O	O	650 F
AL388	015V	5A	O	O	650 F

ALIMENTATIONS FIXES

Ref.	Tension	Cou	Prix
AL786	5V	3A	375 F
AS12	12,6V	2A5	290 F
AL377	12,6V	5A	390 F
AL624	12,6V	12A	1335 F
AL355	13,8V	2A5	230 F
AL784	13,8V	3A	375 F

MESUREUR DE CHAMP
TC 40 3540 F
4 Bandes I, FM, III, IV, V. Indication
de la fréquence et mesure du signal
par galvanomètres.
Echelle de tension RMS et
dB/Microvolt et OHMS. Détection
du SON AM/FM
FSM, 500RA

6280 F
NUMAOHM
4 chiffres - 4 bandes I,
FM, III, IV, V. Démodulation AM/FM
HP incorporé voltmètre - Ohmmètre
Dipon batteries

elc MESUREUR DE CHAMP
Nouveau
MC 713 3500 F
VHF 40 à 300 MHz
UHF 420 à 900 MHz
10 µV à 10 mV
Son AM par ampli BF

SONDES
LP 25 430 F
Sonde logique frég. jusqu'à 25 MHz
TTL-CMOS. Impulsions 30 ms. Indu-
cateurs niveaux logiques avec bip
sonore. Mémoire d'impulsions

LP1 370 F
Sonde de test logique
TTL-CMOS
Large impul. 50 ns - frég. 10 MHz

LP10 370 F
Sonde logique 10 MHz

TESTEUR
CDA 16 TESTEUR 296 F
8 à 380 V + test sonore continu,
condens. débranchés, pile 9 V
standard.

COMBI-CHECK 300 F
500V V AC/DC + bat et test
sonore

GENERATEUR DE SIGNAUX
RADIO TELE 180 F

TESTEUR DE TRANSISTORS BK
BK 510 1760 F
Transistor, thyristors, FET, vérifica-
tion sans dessoudure, sans connai-
tre le branchement du GAIN.

BK 520 B 3330 F
Contrôle en et hors circuit, transis-
tors, thyristors, FET diodes. Si ou Ge.
Répère base, émetteur, collecteur
PNP ou NPN.

BK 530 6290 F
Transistor-mètre, mesure - gain, lar-
geur de bande 1,5 GHz

TESTEUR DE TRANSISTORS
ISKRA 420 F
Transistor - Diode
NPN - PNP - leco - hFE
Test hors circuit

PONT RLC Num. 1290 F
METER
capacité 0,1 pF à 200µF, induc-
tance 0,1µH à 200 H. Résistance
0,01Ω à 10 MΩ. Précision ± 0,5 %

ALIMENTATIONS REGLABLES

Ref.	Tens.	Cou.	Galva	U	Prix
AL624S	315V	12A	O	O	1875 F

TRIAC COMPUTERS



RS286-1 TURBO AT COMPATIBLE (10 MHZ) STANDARD FEATURES:

- * 80286-10 MICROPROCESSOR, 10 MHZ (ZERO WAIT/ONE WAIT STATE SWITCHABLE BY JUMPER ON BOARD)
- * 640KB RAM ON BOARD, EXPANDABLE TO 1MB
- * 3MB MULTI-FUNCTION CARD W/512K RAM (WITH RS232 SERIAL/PARALLEL PRINTER/GAME PORTS)
- * 1.2MB FLOPPY DISK DRIVE
- * 20 MB HARD DISK DRIVE
- * 8 EXPANSION SLOTS: 2 OF 62 PINS; 6 OF 62 PINS + 36 PINS
- * TURBO MODE ALSO CAN BE CONTROLLED
- * CGA CARD OR HERCULES
- * 200 WATT POWER SUP.
- * 102-KEY ENHANCED MULTI-FUNCTION KEYBOARD
- * SYSTEM EXPANSION MEMORY CAPACITY: UP TO 16MB DRAM
- * 110/220V SWITCHABLE
- * ZERO WAIT = 11.7 ONE WAIT = 10.4

PRIJS: 74.599,-



RS286-2 BABY AT COMPATIBLE (10MHZ) STANDARD FEATURES:

- * 80286-10 MICROPROCESSOR, 10MHZ (ZERO WAIT/ONE WAIT STATE SWITCHABLE BY JUMPER ON BOARD)
- * OPTIONAL 80287-10 COPROCESSOR
- * 640KB RAM ON BOARD, EXPANDABLE TO 1MB
- * 3MB MULTI-FUNCTION CARD W/512K RAM (WITH RS232 SERIAL/PARALLEL PRINTER/GAME PORTS)
- * 1.2MB FLOPPY DISK DRIVE
- * 20MB HARD DISK DRIVE (40MB IS OPTIONAL)
- * FDD/HDD CONTROLLER
- * 8 EXPANSION SLOTS: 2 OF 62 PINS; 6 OF 62 PINS + 36 PINS
- * 102-KEY ENHANCED MULTI-FUNCTION KEYBOARD
- * SYSTEM EXPANSION MEMORY CAPACITY: UP TO 16MB DRAM
- * 180W POWER SUPPLY WITH BUILD-IN DC FAN, AC 110/220V SWITCHABLE
- * ZERO WAIT = 11.7 ONE WAIT = 10.4
- * WAIT STATE SELECTABLE IN TURBO MODE FOR DRAM:

PRIJS: 74.199,-

VIDEO CARDS

COLOR GRAPHICS ADAPTER	2.350,-
MONO CHR./GRAPHIC PRINTER (HERCULES TYPE)	2.675,-
EGA CD	7.995,-
EGA WONDER CARD	18.685,-

MONITORS

TVM MD 3 RGB 640 x 220	18.995,-
TVM MD 7 RGB EGA 640 x 330	24.995,-
NEC MULTI-SYNC 800 x 560	34.995,-
REDSTONE TTL AMBER OR GREEN (DUAL FREQUENCY)	5.195,-

DISK DRIVES

360K	4.599,-
1,2MB	5.995,-
3,5" IN 5" ¼ RACK READY FOR PC 360/720K	6.995,-
DISK CONTROLLER XT	995,-
DISK CONTROLLER AT	3.405,-

BROTHER PRINTERS

M1109	11.995,-
M1409	20.595,-
M1509	24.995,-

HARDDISKS

SEAGATE	
ST225 20MB	15.995,-
ST238 30MB RLL	16.395,-
ST251 40MB	27.820,-
NEC	
5126 20MB	17.595,-
5127 30MB RLL	17.595,-
5146 H 40MB	36.995,-

COMPLETE SET 30MB

SEAGATE	19.495,-
NEC	21.995,-
HARDCARD 20MB	19.725,-

DISKETTES

3" MAXELL	225,-
3" ½ SENTINEL (PAR 10)	1.295,-
5" ¼ DSDD REDSTONE (PAR 10)	395,-
5" ¼ HD SENTINEL (PAR 10)	1.199,-
5" ¼ BLANK PER 1000	17.850,-

REDSTONE

"THE ULTIMATE EXPERIENCE"

CIRCUITS INTEGRÉS

Table listing integrated circuits under 'CI MOS' with columns for part number, price, and other specifications.

Table listing integrated circuits under 'CI TTL' with columns for part number, price, and other specifications.

Table listing integrated circuits under 'Autres TTL série 74xx, Nous consulter' with columns for part number, price, and other specifications.

Table listing integrated circuits under '74 HC' with columns for part number, price, and other specifications.

Table listing integrated circuits under '74 HCT' with columns for part number, price, and other specifications.

Table listing integrated circuits under '74 LS' with columns for part number, price, and other specifications.

Table listing integrated circuits under '74 S' with columns for part number, price, and other specifications.

Table listing integrated circuits under 'C.I. intégrés divers' with columns for part number, price, and other specifications.

Table listing integrated circuits under 'L 4805 CV' with columns for part number, price, and other specifications.

Table listing integrated circuits under 'L 4810 CV' with columns for part number, price, and other specifications.

Table listing integrated circuits under 'L 4885 CV' with columns for part number, price, and other specifications.

Table listing integrated circuits under 'TBA 810 S' with columns for part number, price, and other specifications.

Table listing integrated circuits under 'TBA 810AS' with columns for part number, price, and other specifications.

Table listing integrated circuits under 'COMPOSANTS INFORMATIQUE MICROPROCESSEUR-MEMOIRE PERIPHERIQUE' with columns for part number, price, and other specifications.

Table listing integrated circuits under 'Mémoire Ram dynamique' with columns for part number, price, and other specifications.

Table listing integrated circuits under 'Ram statique' with columns for part number, price, and other specifications.

Table listing integrated circuits under 'Eeprom' with columns for part number, price, and other specifications.

COMPOSANTS ACTIFS

Table listing active components under 'Transistors Germanium Silicium' with columns for part number, price, and other specifications.

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.

ANCIENS Circuits imprimés Elektor disponibles

Nous consulter

Eprom programmée pour kits Elektor

2716	120	2764	200
2732	180	2728 MSX	250
2764	Horloge étalon	200	

Autres PROM, nous consulter

IC 10 ou IC 20 = 82S123	42
-------------------------	----

Circuits divers

BPW 34	21	MID 400	53
KV 1236	58	BAW 62	1
UES 1402	35	RPY 97	115
KTY 10	18	STK 077	115
TIL 78	8,50	ZP 1320	578
FTP 100	12	KP 101A	268
MOC 3020	18	SW 504	207
OPL 100-1	65	BB 112	9
BA 280	2,50	BB 609	13
BAT 85	2	OA 95	2
MV 1401	262	TIL 111	9
OA 91	2	BB 405G-0F643	6
Sonde 104553001	810	BYV 27-150	4
BP 103	21	BYV 28-100	4
BB 405G-0F643	5	SIOV S07K250	7
Humidistances	182	SIOV S10K625	7
STK 084	152	SS02 CHKL1	233
BB 212	18	JO 887 JB01	91
PID 11	255	BYV 79-50	16
TRIOD	4	OPWJ 3201	92
TY 6008	15		

Afficheurs

D 100 PK	13	MAN 6650	42
D 350 PK	16	MAN 6680	35
FND 357	25	MAN 6780	15
FND 508	20	MAN 8440	48
FND 567	22	MAN 8940	39
HA 1141R	18	TIL 321	18
HD 1107	14	TIL 327	19
HD 1131R	19	TIL 362	15
HD 1181R	21	TIL 701	18
HD 1181R	21	TIL 704	19
HD 1181Y	21	TLR 333	9
HP 5082 7611	38	Led 8 rouge	4
HP 5082 7414	115	Led 8 verte	4
HP 5082 7750	23	Led 8 jaune	4
HP 5082 7760	23	35 P 5x5 Led	66
HP 5082 7751	26	16207 (2x16 car)	329
HP 5082 7756	22		
IND 4743	19	Cristaux liquides	
IND 71 A	16	3 Digits 1/2	88
LCD 3	86	4 Digits 1/2	230
MAN 74	25	7 Digits 1/2	577
MAN81A	37	38D8R02H	88
MAN 4610	30	16 SY 03	187
MAN 4640	38	LTD 321 C 01	159
MAN 4750	26		



TRANSFO TORIQUES METALIMPHY
 Qualité professionnelle
 Primaire : 2 x 110 V

Tous ces modèles en 2 secondaires

15 VA - Sec 2 x 9-12-15-18	195
22 VA - Sec 2 x 9-12-15-18-22	200
33 VA - Sec 2 x 9-12-15-18-22	215
47 VA - Sec 2 x 9-12-15-18-22	230
68 VA - Sec 2 x 9-12-15-18-22-27	250
100 VA - Sec 2 x 9-12-18-22-27-33	290
150 VA - Sec 2 x 12-18-22-27-33	315
220 VA - Sec 2 x 12-24-30-36	380
330 VA - Sec 2 x 24-33-43	455
470 VA - Sec 2 x 36-43	552
680 VA - Sec 2 x 43-51	720
840 VA - Sec 2 x 28 V	1050

Matériel "Néocid" pour fabrication des Bobinages HF

Blindage - Mandrins Coupelles - Vis en ferrite

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

Bobines TOKO

KAC 6184A	13	SFE 5,5 MHz	10
KACS 4520	12	SFE 6,5 MHz	12
KACS 586	10	SFE 10,7 MHz	12
KACS 3893 A	15	SFD 455 S4	37

QUARTZ en MHz

KACS 3333	18	0,032768	19
KACS 3334	12	01	275
KANAK 3337	10	1	137
KENK 4028	10	1,8432	52
KXNSK 4172	12	2,4576PM	40
L 4100 A	10	2,5	58
L 4101 A	10	2,560	125
L 4101 A	13	3	75
85 ACS 3001	11	3,2768	35
113CN2K159	12	3,579545	35
113CN2K218	14	3,6864	35
113CN2K241	15	4	40
113CN2K509	14	4,096	62
113CN2K781	12	4,194304	35
7000-147	14	4,433619	35
A1	15	4,4	40
A2	12	4,9152	32
D10N/84414	12	5,120	35
D10NA/83201	12	5,185	35
D11N/85303	12	6	32
E526-1NA100 114	15	6,144	35
LMCS 4102A	13	6,4	32
RAN 10A 6845	16	6,5536	32
RMC 2A 6262	10	7,2	155
RMC 2A 6263	9	8	32
RMC 2A 6264	9	8,33	32
TKACS 34343	9	8,8	108
TKANS 32696	12	8,865	50
TKXC 34503	10	8,867	79
SH 10683 (88 mH)	36	10	32
S 18 VHF	9	10,240	38
719 VXA218YSU	18	10,738635	32
Tore ferrite T25-6	8	11	67
		11,0592	58
		11,644	67

Filtres céramique MURATA

BFU 455 KS	10	12,40625	44
BL 30 HA	28	13,875	32
CDA 450 A	24	14	35
CDA 5,5MHz	15	16	32
CFW 455 D	51	20,480	110
CFW 455 HT	90	26,670	32
CFW 455HKK6	70	27,125	32
CFW 455D 3P	50	36	34
CFW 455D 5A	50	40,125	140
CFW 455D 5A	50	48 M	35
CFW 10M7	15	50	69
CSB 503 B	7	57	81
NTKK 55	19	147,8125	140

KITS

ELEKTOR N° 52	82144-1 et 2 Antenne active	240
---------------	-----------------------------	-----

ELEKTOR N° 54	82180 Amplificateur Audio 1 voie	690
	Alimentation 2 voies	1100
	En option Transfo: 680 VA 2 x 51	

ELEKTOR N° 61/62	83551 Générat. mires N et B	535
------------------	-----------------------------	-----

ELEKTOR N° 66	83113 Ampli signaux vidéo	170
---------------	---------------------------	-----

ELEKTOR N° 72	EPS 84063 Emetteur: Micro FM	356
	EPS 84087 Récepteur: Micro FM	372

ELEKTOR N° 76	84078 Interface RS232/Centric	775
---------------	-------------------------------	-----

ELEKTOR N° 77	84106 Mini imprimante	1664
	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 µP	2200
	EPS 85001 Ampli puissance	
	hybride	430

ELEKTOR N° 80	EPS 85006 Etage d'entrée pour	
	fréquence-mètre	1018

Fréquence-mètre à µP complet avec face avant et coffret métal ... 3424,-
 µP 2732 en français seul ... 220,-

ELEKTOR N° 81	EPS 85024 PH-mètre	1540
	Sonde PH-mètre	810

ELEKTOR N° 83	EPS 85047-1-2-F Horloge programmable	
	A 6809	1493
	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

PROGRAMMATEUR D'EPROM BÖHM

Kit de base	1780
Boîtier	470
Jeu de supports	310
En ordre de marche	3420

Caractéristiques 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 'Algorithme de programmation' ex. 2764 = 30 sec. au lieu de 7 mn.
 Nouveau µROM 2000 (1 M Bits) Monté ... 5200,-



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
----------------	------------------------	-----

RECEPTION TV PAR SATELLITE

EPS 86082 Module	1434
HPF 511	395
Convert. LNC SATSTAR 650	4280
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. Ø1,50m	5 200

ELEKTOR N° 101	EPS 86082-2 Récept. TV satellite 1386	
	EPS 86110 Altimètre	967

ELEKTOR N° 102	Multimètre: Résistances 0,1%	19
	9MΩ 0,1%	32

ELEKTOR N° 103	EPS 86082-3 Acc. modul. récep. TV sal	517
	EPS 86125 Cartouche timer MSX	407

ELEKTOR N° 104	EPS 86124-1 Génér. frq étalon DCF77	644
	EPS 86135 Mémoire oscillo	354
	EPS 87012 Midi star	310
	47 NF 1%	32
	15 NF 1%	23

ELEKTOR N° 105	EPS 86124-2/F Génér. frq étalon 1613	
	EPS 87002 Eprogramm. MSX	689

ELEKTOR N° 106	EPS 87024 Intercom p/ motards	342
	EPS 87038 Interface Télécopie	425

ELEKTOR N° 107	EPS 86816-1 Ampli 2x40W	1621
----------------	-------------------------	------

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 CI	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	1268
	EPS 87109 Filtre subtractif	521
	EPS 87140 Mesure 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	1235
	EPS 87192 8052 AH-Basic scalp	1103
	EPS 87051 Récepteur OC BLU	988
	EPS 87142 Générateur A SAA 1099	400
	EPS 87505/87520 Vu-mètre LCD	524

ELEKTOR N° 114	EPS 87286 Fréquence-mètre	
	avec face avant	1170
	EPS 87188 Thermomètre	
	à photopile	5

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.

F33: MARS 1981 voltmètre digital 2W chiffres circuit d'affichage 81105-1 ● 60,-	F34: AVRIL 1981 vocodur: détecteur de sons voisés/dévoisés: carte détecteur 81027-1 ● 51,- carte commutation 81027-2 ● 60,40	F36: JUIN 1981 carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'alimentation 81033-2 ● 21,60 carte de connexion 81033-3 ● 19,40	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 ampli 100 W 82017 ● 119,80 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 ● 56,20 logique/clavier 82141-2 ● 29,40 affichage 82141-3 ● 33,60 indicateur de rotation de phases 82577 ● 40,40	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 82179 ● 44,20 crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W 82180 ● 69,40	F55: JANVIER 1983 3 A pour O.P. milli-ohmmètre 83002 ● 27,80 83006 ● 29,- crescendo: temporisation de mise en fonction et protection CC 83008 ● 45,20	F56: FEVRIER 1983 Prélude: amplificateur pour casque 83022-7 ● 62,- platine de connexion 83022-9 ● 32,40	F57: MARS 1983 carte mémoire universelle 83014 ● 110,20 Prélude: visualisation tricolore récepteur BLU bande "chalutier" 83024 ● 64,50 83037 ● 31,- luxmètre à cristaux liquides	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 micromatrom 83503 ● 28,80 83515 ● 34,60 convertisseur N/A sans prétenion 83558 ● 29,40 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 Basicode-2 pour le Junior Computer 83101 ● 23,20 anémomètre: carte de mesure 83103-2 ● 23,20 remise en forme de signaux FSK 83106 ● 43,-
---	--	---	---	--	--	--	---	---	---	---	---	--	---	--	--	---	---	--	--	---	--

F65: NOVEMBRE 1983 métromètre à 2 sons: circuit principal 83107-1 ● 43,60 83107-2 ● 24,60 alimentation + ampli carte CPU: circuit superposable 83108-2 ● 68,20	F66: DECEMBRE 1983 omnibus 83102 ● 127,- alimentation symétrique réglable 83121 ● 57,80	F67: JANVIER 1984 simulateur de stéréo DNL 83133-3 ● 44,20 84001 ● 80,40 84005-2 ● 53,- rose des vents	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 triphasés 84019 ● 72,40 analyseur audio 1/3 octave: circuit des filtres 84024-1 ● 69,50 circuit d'entrée + alimentation 84024-2 ● 51,40	F70: AVRIL 1984 analyseur audio 1/3 octave: circuit 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 84041-6 ● 74,- 84041-7 ● 45,50 mini-crescendo 84049 ● 45,50	F72: JUIN 1984 fanal de secours à éclats portatif 84048 ● 39,40 interface pour imprimante à marguerite (Smith Corona) 84055 ● 61,80 circuit d'affichage 81105-1 ● 60,- micro FM: émetteur 84063 ● 46,40 récepteur 83087 ● 32,-	F73/74: CIRCUITS DE VACANCES 1984 ange-gardien d'alimentation de μ -ordinateur 84408 ● 29,60 convertisseur pour bande AIR 84438 ● 44,80 sonnette de porte mélodieuse 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 d'ampoules: version 1 84073 ● 30,80 version 2 84083 ● 28,60 tachymètre numérique: circuit de mesure 84079-2 ● 40,60 circuit d'affichage 84079-1 ● 55,- 84081 ● 52,- flashmètre	F76: OCTOBRE 1984 peaufineur d'impulsions pour ZX81 84075 ● 53,80 convertisseur parallèle à série inverseur vidéo 84078 ● 79,20 84084 ● 48,40	F78: DECEMBRE 1984 temporisateur pour chargeur d'accus NiCad 84107 ● 32,80 générateur de fonctions 84111 ● 97,60 interface pour fondu-enchâiné programmable: circuit principal 84115-1 ● 135,60 circuit de commande 84115-2 ● 83,20	F79: JANVIER 1985 modulateur TV UHF/VHF 85002 ● 29,80 fréquence-mètre à μ P: 85013 ● 138,80 85014 ● 62,80 85015 ● 29,80	F80: FEVRIER 1985 RLC-mètre 84102 ● 85,80 étagé d'entrées pour le fréquence-mètre à μ P 85006 ● 55,60 85007 ● 41,40 EPROM gigognes 85009 ● 34,- préamplificateur pour microphone	F81: MARS 1985 interrupteur crépusculaire 85021 ● 33,60 pH-mètre 85024 ● 58,- 85025 ● 47,60 chenillard de science-fiction	F82: AVRIL 1985 horloge en temps réel pour μ ordinateur 84094 ● 80,20 coucou 85016 ● 56,60 hélio-radio 85042 ● 35,80 85043 ● 73,40 85044 ● 81,20
--	--	--	---	---	--	---	--	---	---	---	---	--	---	--	---

F83: MAI 1985 l'incroyable clepsydre: circuit principal 85047-1 ● 85,20 85047-2 ● 85,60 85054 ● 52,60 85058 ● 121,40 moniteur automobile bus d'E/S universel 85063 ● 49,- interface de conversion A/N & N/A	F84: JUIN 1985 générateur de salves 85057 ● 34,80 détecteur de personne à I.R. 85064 ● 89,- 85065 ● 33,60 Pseudo-2732 préamplificateur avec silencieux: 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 85431 ● 40,- ampli pour casque Hi-Fi chargéur d'accu pour mode réduit 85446 ● 33,- 85447 ● 30,- 85463 ● 142,- sonde pour μ P table de mixage disco inhibez les NMI (dévermineur 6502) 85466 ● 34,40 vu-mètre disco: circuit de commande 85470-1 ● 48,60 85470-2 ● 78,40 85480 ● 33,- 85493 ● 44,- gradateur double	F87: SEPTEMBRE 1985 interface RS-232 85073 ● 47,20 85081 ● 25,80 relais ST centrale d'alarme: circuit principal 85089-1 ● 99,- 85089-2 ● 29,40 circuit des entrées 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,- 85093 ● 116,60 anémomètre de poing (déchargeur d'accu CdNi: circuit principal 85096 ● 45,- circuit d'affichage (voir n° F33 mars 1981) illuminator: circuit de base 85097-1 ● 73,60 85097-2 ● 76,40 module de commande	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 85067 ● 100,80 85079 ● 49,60 interface cybernétique carte graphique: carte d'extension mémoire 85080-2 ● 142,- jumbo, l'horloge géante: circuit principal 85100 ● 141,- afficheur 7 segments 85413-1 ● 148,60 afficheur deux points (:) 85413-3 ● 44,20 circuit universel de protection pour enceinte active 85120 ● 121,60	F91: JANVIER 1986 buffer multi-fonctions: circuit principal 85114-1 ● 141,- 85114-2 ● 60,40 circuit d'affichage 85128 ● 45,60 allumage transistorisé 86001 ● 144,80 filtre DX alarm'auto: circuit principal 86005-1 ● 55,60 clavier 86005-2 ● 32,-	F92: FEVRIER 1986 mini-émetteur de mesure (voir octobre 1985) 85000 ● 21,60 extension cartouche 85130 ● 57,90 86002 ● 69,40 mégaohm 86004 ● 39,80 86007 ● 58,00 télé-baby-sitter	F93: MARS 1986 MSX 3: carte multiconnecteur 86003 ● 217,80 enceintes satellites 86016 ● 37,70 double alimentation de laboratoire: circuit principal 86018-1 ● 81,60 86018-2 ● 48,75 sonde thermométrique pour MMN 86022 ● 12,60	F94: AVRIL 1986 console de mixage portative: module Mic/Line 86012-1 ● 63,30 86012-2A ● 64,20 86012-2B ● 43,- 86012-4 ● 71,90 86026 ● 26,30 + alimentation accélérateur d'Electron MSX et Cie 86017 ● 46,20 86035 ● 42,30 interface C64/C128	F95: MAI 1986 console de mixage portative: module de sortie n° 1 86012-3A ● 63,50 86012-3B ● 56,60
--	--	--	---	--	---	---	--	--	--	---

balaise: circuit principal 86031 ● 216,20 Polyphème 86033 ● 59,30 carte à 8 relays 86039 ● 69,60 impédancemètre pour H.P. 86041 ● 80,-	F96: JUIN 1986 table de mixage portative: module de sortie n°2 86012-5 ● 71,40 86042 ● 44,10 86051 ● 63,50 capacimètre de poche égaliseur pour guitare Argus, mini-détecteur de métaux 86069 ● 36,30	F97/98: HORS-GABARIT 1986 commande de moteur pas à pas 86451 ● 59,10 dé version CMS 86454 ● 23,- (+ RAM gigogne) 86452 ● 23,- compte-tours haute résolution 86461 ● 58,50 convertisseur true RMS CC 86462 ● 20,40 86490 ● 24,20 amplificateur d'antenne 86504 ● 35,-	F99: SEPTEMBRE 1986 interface RTTY 86019 ● 90,90 pluviomètre 86068 ● 43,10 86085 ● 73,50 auto-pompe convertisseur A/N: circuit principal 86090-1 ● 95,40 86090-2 ● 35,60 platine à enchefer	F100: OCTOBRE 1986 EC-6809-Flex: carte CPU/DRAM 85210 ● 142,00 carte Vidéo/Floppy 85211 ● 142,00 module de réception de TV par satellite: convertisseur + démodulateur 86082-1 ● 151,20 microscope: alimentation 9968 ● 24,75 circuit principal 86083 ● 295,00 platine du VIA 86100 ● 34,25 amplificateur pour casque 86086 ● 48,30	F101: NOVEMBRE 1986 module de réception de TV par satellite: décodeur image + son 86082-2 ● 101,70 Photométrie 86104 ● 20,55 86110 ● 59,25 "the preamp": alimentation + commande des relais 86111-1 ● 125,- téléinterrupteur IR: émetteur 86115-1 ● 34,20 récepteur 86115-2 ● 39,75	F102: DECEMBRE 1986 mini-studio mobile (3 platines en une) 86047 ● 252,- 86118 ● 29,85 auto-radio-actif millivoltmètre efficace vrai circuit principal 86120 ● 116,70 circuit d'affichage 84012-2 ● 36,80 86312 ● 43,50 convertisseur N/A	F103: JANVIER 1987 réception TV par satellite: les accessoires 86082-3 ● 82,80 the preamp: circuit principal 86111-2 ● 270,- cartouche timer + E/S 32 bits 86125 ● 101,10 sinus numérique 867001 ● 89,85 commande universelle de moteur pas à pas 87003 ● 184,80	F104: FEVRIER 1987 horloge-étalon: récepteur + générateur-étalon 86124a ● 105,- module de mémorisation pour oscilloscope 86135 ● 60,45 Préamplificateur à tubes: circuit principal 87006-1 ● 101,70 circuit des relais 86111-3A ● 82,80 87012 ● 88,80 MIDI-STAR	F105: MARS 1987 Cartouche de RAM/ROM 86089 ● 68,10 horloge-étalon: l'affichage 86124-2 ● 86,- programmeur d'EPROM pour MSX 87002 ● 114,- Préamplificateur à tubes: alimentation + circuit de commande des relais 87006-2 ● 172,50	F106: AVRIL 1987 interface de numérotation téléphonique pour μ P 86277 ● 27,90 intercom pour moteurs 87024 ● 58,65 phasing double 87026 ● 98,60 interface de télécopie 87038 ● 87,-	F107: MAI 1987 les de Linkwitz amplificateur à module hybride 86816-1 ● 71,60 87022 ● 20,85 vu-mètre stéréo compact chargeur d'accu alimenté par batterie: circuit principal 87076 ● 102,75 87406 ● 67,80 sablier électronique
--	--	---	---	---	--	---	--	---	---	--	--

UTILISER LE BON DE COMMANDE PUBLITRONIC EN ENCART

PUBLITRONIC

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

LES DERNIERS 6 MOIS

F108: JUIN 1987		
amplificateur Hi-Fi pour micro	87058	29,40
détecteur IR Passif	87067	38,85
16 K de pseudo ROM pour C64	87082	34,95
multimètre numérique à 3 chiffres 3/4	87099	56,25
testeur de composants	87100	23,40

F109/110: HORS-GABARIT 1987		
amplificateur-correcteur mono-puce	87405	39,30
wobulateur simple mais fonctionnel	87419	38,25
oscillateur à pont de Wien	87441	18,30
mesure numérique du rapport cyclique	87448	49,95
voltmètre/ampèremètre numérique	87468	55,20
"the headphone amp"	87512	76,20
récepteur DCF77 rustique	87513	76,60
machine à sous	87653	71,20

F111: SEPTEMBRE 1987		
baladeur FM stéréo à la carte	87023	27,15
filtre soustractif actif	87109	128,60
RAMSAS, le simulateur d'EPROM universel	87136	149,20
casque d'écoute S.F.	87640	52,35

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	34,-

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 programmation	27256	

NOUVEAU

F114: DECEMBRE 1987		
limiteur stéréo	87168	61,40
chargeur Cd-Ni ultra-rapide	87186	62,20
thermomètre à photopile	87188	58,-
fréquence-mètre à 5 fonctions	87286	107,40

EPS FACES AVANT

en matériau préimprimé autocollant

alimentation de laboratoire	82178-F	28,40
Prélude	83022-F	• 54,-
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
wobulateur audio	85103-F	• 61,60
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 "the preamp":	86120-F	• 76,20
face avant	86111-1F	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

TORG

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



« U-4324 »

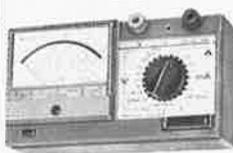
Résistance interne: 20.000 ohms/volt courant continu.
Précision: $\pm 2,5\%$ c. continu et $\pm 4\%$ c. alternatif.
Volts c. continu 60 mV à 1.200 V en 9 gammes
Volts c. alternatif 0,3 V à 900 V en 8 gammes
Ampères c. continu 6 μ A à 3 Amp. en 6 gammes
Ampères c. alternatif 30 μ A à 3 Amp. en 5 gammes
Ohm-mètre 2 ohms à 20 Megohms en 5 gammes
Decibels -10 à -12 dB échelle directe
Dim. 163 x 96 x 60 mm. Livré en boîte carton renforcée avec
cordons, pointes de touche port et
embouts croco - Prix sans pareil **195 F** embal. 26 F



« U-4315 »

Résistance interne: 20.000 ohms/volt courant continu.
Précision: $\pm 2,5\%$ c. continu et $\pm 4\%$ c. alternatif.
Volts c. continu 10 mV à 1.000 V en 10 gammes
Volts c. alternatif 250 mV à 1.000 V en 9 gammes
Ampères c. continu 5 μ A à 2,5 A en 9 gammes
Ampères c. alternatif 0,1 mA à 2,5 A en 7 gammes
Ohm-mètre 1 ohm à 10 Megohms en 5 gammes
Capacités 100 PF à 1 MF en 2 gammes
Decibels -16 à -2 dB échelle directe
Dim. 215 x 115 x 80 mm. Livré en mallette alu portable, avec
cordons, pointes de touche port et
embouts grip-fil. Prix sans pareil **210 F** embal. 31 F

« U-4317 »



Avec disjoncteur automatique contre toute surcharge.
Résistance interne: 20.000 ohms/volt courant continu.
Précision: $\pm 1,5\%$ c. continu et $\pm 2,5\%$ c. alternatif.
Volt c. continu 10 mV à 1.000 V en 10 gammes
Volts c. alternatif 50 mV à 1.000 V en 9 gammes
Ampères c. continu 5 μ A à 5 Amp. en 9 gammes
Ampères c. alternatif 25 μ A à 5 Amp. en 9 gammes
Ohm-mètre 1 ohm à 3 Megohms en 5 gammes
Decibels -5 à -10 dB échelle directe
Dim. 203 x 110 x 75 mm. Livré en mallette alu portable, avec
cordons, pointes de touche port et
embouts grip-fil. Prix sans pareil **320 F** embal. 31 F

« U-4342 »



CONTROLEUR UNIVERSEL à TRANSISTOR-MÈTRE INCORPORÉ
20.000 ohms/volt c.c. - Précision $\pm 2,5\%$ c.c. / $\pm 4\%$ c.a.
dote d'un disjoncteur automatique contre toute surcharge
Volts c. continu 100 mV à 1.000 V en 6 gammes
Volts c. altern. 100 mV à 1.000 V en 6 gammes
Ampères c. continu 5 μ A à 2,5 A en 8 gammes
Ampères c. altern. 25 μ A à 2,5 A en 7 gammes
Ohm-mètre 2 ohms à 5 Megohms en 5 gammes
TRANSISTOR-MÈTRE Mesures ICR, IER, ICI, courants base, collecteur,
en PNP et NPN - Dim. 215 x 113 x 78 mm. En étui simili cuir avec
cordons, pointes de touche port et
embouts grip-fil. Prix sans pareil **355 F** embal. 31 F

Les gammes de mesures sont données de $\pm 1/10^0$ première échelle à fin de dernière échelle

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



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

DÉVIATION HORIZONTALE: Base de temps déclenchée ou relaxée,
vitesse balayage 0,1 micro-S/div. à 50 milli-S/division en 9 positions,
synchro automatique intérieure ou extérieure (+ ou -). Ecran
50 x 60 mm, callbrage 8 x 10 divisions (1 div. = 5 mm), dimensions
oscillo: L. 10. H. 19. P. 30 cm.

Livré avec 2 sondes: 1/10 et 1/1
Prix sans pareil **1430 F** port et
emb. 60 F

L'Oscillo seul (ou en promotion avec le contrôleur 4315) est payable
en 2 mensualités, sans formalités - Consultez-nous

PINCE AMPÈREMÉTRIQUE



Mesures en alternatif 50 Hz, 0 - 10 - 25 - 100 - 500 Ampères en 4
gammes, 0 - 300 - 600 Volts, 2 gammes port et
Prix sans pareil **259 F** embal. 26 F

UN BEAU CADEAU
TORG
DE PROMOTION

	Prix	Port
OSCILLO CI-94 + CONTRÔLEUR 4315	1 595	90
PINCE AMPÈREMÉTRIQUE + CONTRÔL 4315	425	35
2 CONTRÔLEURS 4324 + CONTRÔL 4315	495	40
2 CONTRÔLEURS 4317 + CONTRÔL 4315	715	90
2 CONTRÔLEURS 4342 + CONTRÔL 4315	765	90

..... Remises quantitatives - Nous consulter

starel

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

Métro: Gaité / Pernety / Mouton-Duvernert

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

thermomètre à photopile

précis, autonome, léger, peu encombrant

Pour réaliser un thermomètre à cristaux liquides alimenté par cellule solaire, il ne suffit pas d'assembler une sonde, un voltmètre et un afficheur LCD; il faut au contraire réunir des conditions particulières: trouver un afficheur à faible consommation, une sonde de précision, une cellule solaire appropriée, et enfin un boîtier adapté aux exigences et aux dimensions de l'ensemble. Le tout agrémenté d'une bonne dose de bon sens et d'astuce!

Electronique et température, voilà deux notions qui vont bien ensemble! Souvent au grand dam des électroniciens d'ailleurs, qui maudissent les dérives thermiques et vouent aux gémonies tous les DELTA THETA du monde. Bien des séances de dépannage d'appareils électroniques ne commencent-elles pas par des remarques comme: «tiens, ça chauffe» ou encore «tiens, pourtant ça ne chauffe pas» et autres considérations plus ou moins objectives sur la température des composants.

Qui ignore encore que les caractéristiques des semi-conducteurs sont toujours données pour une plage de températures bien définie?

Silicium amorphe

Puisque l'électronique sait si bien réagir aux variations de température, il n'y a donc rien d'étonnant à ce que le domaine de la thermométrie soit en toute logique l'un de ses champs d'application privilégiés. La variété des afficheurs à cristaux liquides et leur prix de plus en plus raisonnable en font un accessoire idéal pour la réalisation d'un thermomètre à faible consommation. Aïe! Voilà le grand mot lâché: *la consommation*. Qui va payer la tournée? Et bien, ici c'est le soleil qui paye, rien moins. L'intérêt de ce montage — et c'est ce qui justifie sa publication dans ce magazine après tant d'autres thermomètres — c'est son aptitude à s'accommoder des caprices du soleil, ce père nourricier dont la qualité essentielle n'est certes pas la constance. Notre thermomètre est alimenté par une photopile au silicium amorphe comme on en trouve maintenant très couramment. Cette photopile que nous utili-

sons n'est pas faite d'une couche de silicium cristallin, mais d'une couche mince de silicium amorphe; le procédé de fabrication des photopiles au silicium amorphe est moins onéreux, mais il se traduit aussi par une dégradation du rendement. C'est pourquoi un coupe-circuit automatique empêchera l'affichage de valeurs fantaisistes en l'absence de lumière suffisante sur notre thermomètre. La **figure 1** montre à quoi ressemblent trois cellules connectées en série sur une plaque de verre. Lorsqu'un photon atteint le substrat de la photopile, il arrache un électron à l'atome de silicium. C'est l'énergie libérée par l'intrusion d'un

grand nombre de photons que nous pouvons recueillir sous forme d'énergie électrique aux bornes de la photopile.

Le thermomètre

Le schéma de notre thermomètre proprement dit apparaît sur la **figure 2**, à droite de T2. C'est IC2 qui tient lieu de sonde. Ce circuit intégré est spécialement conçu pour cela par National Semiconductor mais il se trouve dans un boîtier TO-92 ordinaire. Ses caractéristiques sont remarquables: sur l'ensemble de sa plage de fonctionnement de -40 à $+110$ °C, l'erreur ne dépasse jamais

en collaboration
avec Selectronic

Portrait de famille
des prototypes.

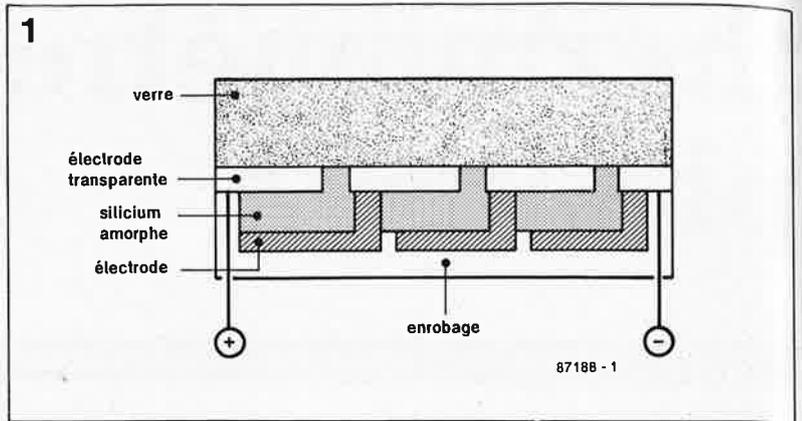


3 °C! Au voisinage de la température ambiante (25 °C), la dérive n'est que d'un quart de degré centigrade. Sa consommation intrinsèque est très faible; le courant qui circule à ce niveau passe pour l'essentiel par la résistance de polarisation de la sortie. A propos de températures, ne perdez pas de vue le fait qu'en-dessous de -10 °C, les cristaux liquides gèlent...

La variation de la tension continue en sortie de la sonde est proportionnelle à la variation de température: un écart de 10 mV de cette tension correspond à un (1) degré Celsius; à une température de 0 °C correspond une tension de sortie nulle. Il suffit donc, pour obtenir un thermomètre, de rajouter un circuit de mesure et d'affichage de la tension, et de placer la virgule au bon endroit. C'est ce que l'on obtient avec IC1, l'afficheur à cristaux liquides et les quelques composants associés. La fréquence de l'oscillateur interne d'IC1 a été abaissée autant que possible afin de réduire la consommation de courant au strict minimum, en évitant toutefois que le clignotement de l'afficheur à cristaux liquides ne devienne perceptible. Un tel module d'affichage consomme environ une centaine de micro-ampères. Le réglage du thermomètre sera effectué à l'aide de P1 comme nous allons le voir. La fonction de D1 et R11 est de permettre la mesure des tensions négatives qui apparaîtront en sortie du capteur lorsque la température à

Figure 1. Structure schématisée d'une cellule solaire au silicium amorphe.

Figure 2. Le schéma du thermomètre comporte un détecteur de tension qui coupe le circuit d'alimentation lorsque la tension fournie par la photopile atteint la limite inférieure de la plage de fonctionnement des circuits intégrés utilisés.

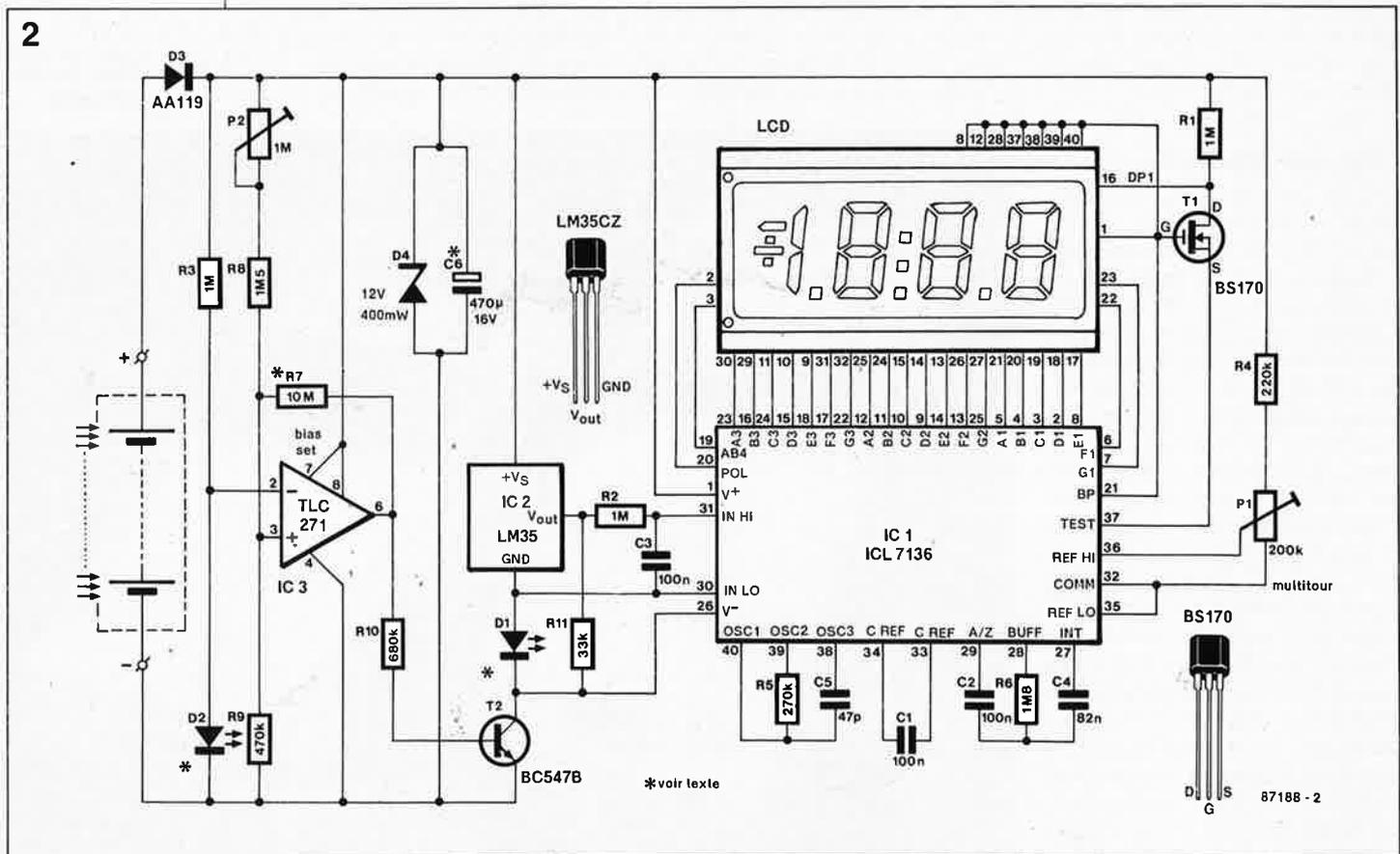


mesurer deviendra elle-même négative. Les LED D1 et D2 font office toutes deux de référence de tension (1,6 V). Le courant qui y circule est si faible que ces deux LED ne s'allument que faiblement. Nous avons préféré éviter l'utilisation de diodes zener qui consomment trop de courant pour stabiliser la tension de façon satisfaisante, alors que les LED se tirent bien d'affaire avec des courants de quelques micro-ampères seulement.

Coupe-circuit

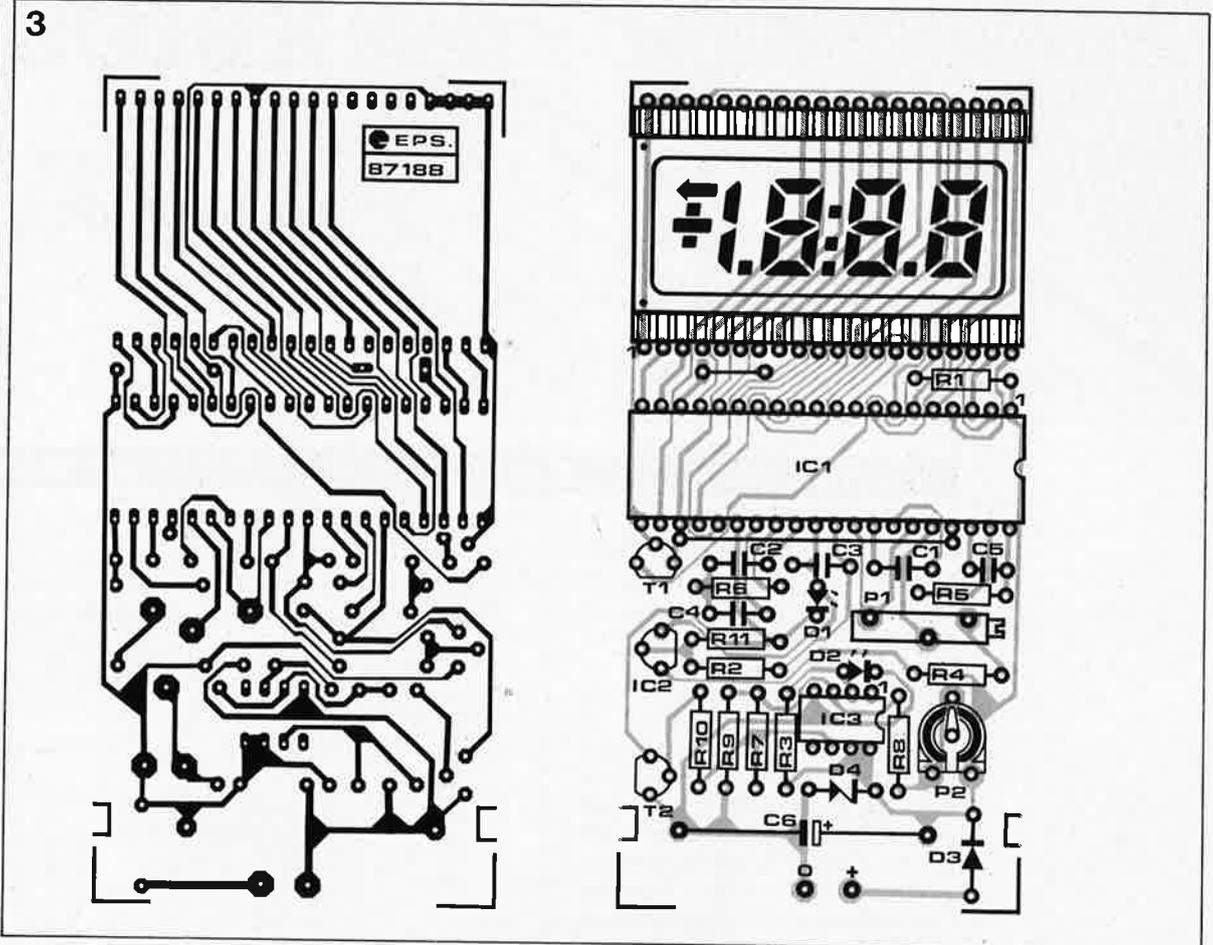
Lorsque la tension d'alimentation devient inférieure à 7 V, IC1 affiche des valeurs fantaisistes car sa référence interne ne fonctionne plus comme il faut; d'ailleurs IC2 ne fonctionne plus très bien non plus en-dessous de 5,5 V. Pour éviter toute méprise à propos des valeurs affichées dans

ces conditions, nous avons prévu le circuit construit autour de IC3: il s'agit d'un interrupteur automatique! Les "contacts" de cet interrupteur sont matérialisés par la jonction collecteur-émetteur de T2. L'amplificateur opérationnel IC3 est monté en trigger de Schmitt, avec un seuil de basculement à 7 V, et l'autre à 8 V; dès que la tension d'alimentation devient inférieure à 7 V, le thermomètre s'éteint; il se rallume lorsque la tension d'alimentation dépasse 8 V. Pourquoi avoir fixé un seuil de remise sous tension si élevé? La question est justifiée, et l'explication fort simple: il faut tenir compte du fait que la tension d'alimentation baisse lors de la mise sous tension en raison du brusque appel de courant. Si le seuil de remise sous tension était trop bas par rapport au seuil de coupure, le dispositif de coupure n'en ferait qu'à sa tête et



* voir texte

Figure 3. La platine conçue pour le thermomètre tient compte des dimensions particulières des boîtiers transparents HE222 de Heiland et des photopiles SOLEMS.



Liste des composants:

- Résistances:**
 R1...R3 = 1 M
 R4 = 220 k
 R5 = 270 k
 R6 = 1M8
 R7 = 10 M
 R8 = 1M5
 R9 = 470 k
 R10 = 680 k
 R11 = 33 k
 P1 = 200 k ajustable multitour
 P2 = 1 M ajustable

- Condensateurs:**
 C1...C3 = 100 n
 C4 = 82 n
 C5 = 47 p
 C6 = 470 µ/16 V

- Semi-conducteurs:**
 D1,D2 = LED rouge 3 mm
 D3 = AA119
 D4 = zener 12 V/400 mW
 T1 = BC 170
 T2 = BC 547B
 IC1 = ICL 7136 (Intersil)
 IC2 = LM 35CZ
 IC3 = TLC 271 (Texas Instruments)

- Divers:**
 Afficheur à cristaux liquides à 3 chiffres 1/2 (par ex. LTD221-C01 Philips; 43D5R03 Data Modul; 3901 ou 3902 Hamlin)
 boîtier plastique transparent Heiland 222 photo-pile 8...12 V (Solems J0887JB01 par exemple; 48 x 96mm)

éteindrait le thermomètre alors qu'il venait à peine de le remettre en service. C'est grâce à P2 que l'on pourra régler le seuil de 7,0 V avec précision.

Et que pensez-vous de C6? Rien! Vous avez tort, car il joue un rôle non négligeable dans le fonctionnement du thermomètre. La consommation de courant au repos est de 10 µA, alors qu'en fonctionnement normal elle est de 200 µA. Quand l'ensoleillement laisse à désirer et que les photopiles ne sont pas capables de fournir plus d'une centaine de microampères, le circuit est coupé, mais C6 continue de se charger lentement jusqu'à ce que la tension à ses bornes atteigne 8 V; c'est la valeur de remise en service automatique du thermomètre, lequel va consommer à présent plus de courant que ne peut en fournir la photopile: C6 se décharge et au bout de quelques secondes, le thermomètre s'éteint de nouveau. Ce dispositif d'affichage intermittent permet d'utiliser le thermomètre dans des conditions même critiques. Si au contraire les extinctions successives du thermomètre devaient vous irriter, vous pouvez augmenter l'hystérésis de IC3 en adoptant une valeur plus faible pour R7. Il faudra éventuellement corriger le réglage de P2. Dans ce cas il est possible aussi de réduire la valeur de C6 pour la ramener à 200 ou même 100 µF si l'on souhaite

que la charge du condensateur soit plus rapide.

La fonction de D7 est de limiter la tension d'alimentation à 12 V: on ne sait jamais... il y a des jours où le soleil brille vraiment très fort!

La consommation propre de l'étage de détection est d'une dizaine de micro-ampères à peine.

Réalisation et réglage

Le dessin de circuit imprimé de la figure 3 a été étudié de telle sorte que le thermomètre puisse être monté dans un de ces remarquables boîtiers transparents HE222 (Heiland), avec la photopile. En principe, la mise en coffret est une affaire de quelques secondes; si par hasard la goutte de résine utilisée pour obturer l'orifice de remplissage de votre afficheur à cristaux liquides devait gêner la fermeture du boîtier en raison de sa taille, il faudrait la limer avec beaucoup de précautions. Moins vous aurez à limer, mieux cela vaudra! Les afficheurs sont assez fragiles, ne l'oubliez pas.

Dans certains cas, il faut aussi limer le boîtier... d'IC1 qui est parfois un peu trop long.

Il est recommandé de surélever l'afficheur à cristaux liquides de telle manière qu'il soit contre la face interne du boîtier transparent: utilisez les deux rangées de contacts d'un support à wrapper sectionné par le

milieu le long de son axe longitudinal.

Dans la plupart des cas, il faut prévoir quelques orifices de ventilation du boîtier afin d'éviter les fâcheuses conséquences de la condensation et surtout de l'effet de serre. La précision du thermomètre n'en sera que meilleure. Sur les prototypes du laboratoire, elle était de ±2/10 °C.

Il reste assez de place dans le coffret HE222 pour rajouter une pile compacte de 9 V: un inverseur vous permettra de passer de la photopile sur la pile ordinaire en cas d'éclairage insuffisant.

Le réglage du thermomètre est simple puisqu'il n'est pas nécessaire de disposer d'une référence de précision. La précision garantie par le fabricant d'IC2 est telle que l'on peut s'y fier.

N'implantez pas encore IC2, mais appliquez une tension de 1,000 V (soyez précis!) entre les points correspondant aux broches «V_{out}» et «GND» de ce circuit intégré sur la platine, puis réglez P1 pour obtenir sur l'afficheur à cristaux liquides l'indication «100 °C». Maintenant vous pouvez implanter IC2 et fermer le boîtier; votre thermomètre est prêt à l'emploi.

**MINITEL
36-15 ELEKTOR**

XBIOS(5)

une fonction puissante
du BIOS de l'ATARI ST

Cachez ce scin... tellement que je ne saurais voir!

Les micro-ordinateurs ATARI ST sont des machines à la devanture attrayante. A tel point que l'on en oublie parfois très vite les coulisses, d'autant plus qu'elles ont un aspect incontestablement intimidant. D'ailleurs, à notre époque où l'on se nourrit autant de *fast-soft* que de *fast-food*, qui se soucie encore des coulisses de sa machine? Vous? Et bien ne vous laissez pas impressionner par des notions vertigineuses comme BIOS, XBIOS, GEM... Frappez, cela sonne creux! Allons donc voir ce qu'il y a là-dedans!

Le propos de cet article est de présenter l'une des fonctions les plus attrayantes du système d'exploitation de l'ATARI ST, à savoir la fonction XBIOS(5) qui permet à l'utilisateur de manipuler un écran et son contenu sans que cela se voie sur le moniteur (où apparaît tout-à-fait autre chose pendant ce temps).

La puissance de cette fonction réside dans le fait que les manipulations de l'écran invisible peuvent être faites exactement comme s'il s'agissait d'un écran ordinaire, et non pas seulement d'un bloc de mémoire réservé. La nuance est importante.

Mise en situation

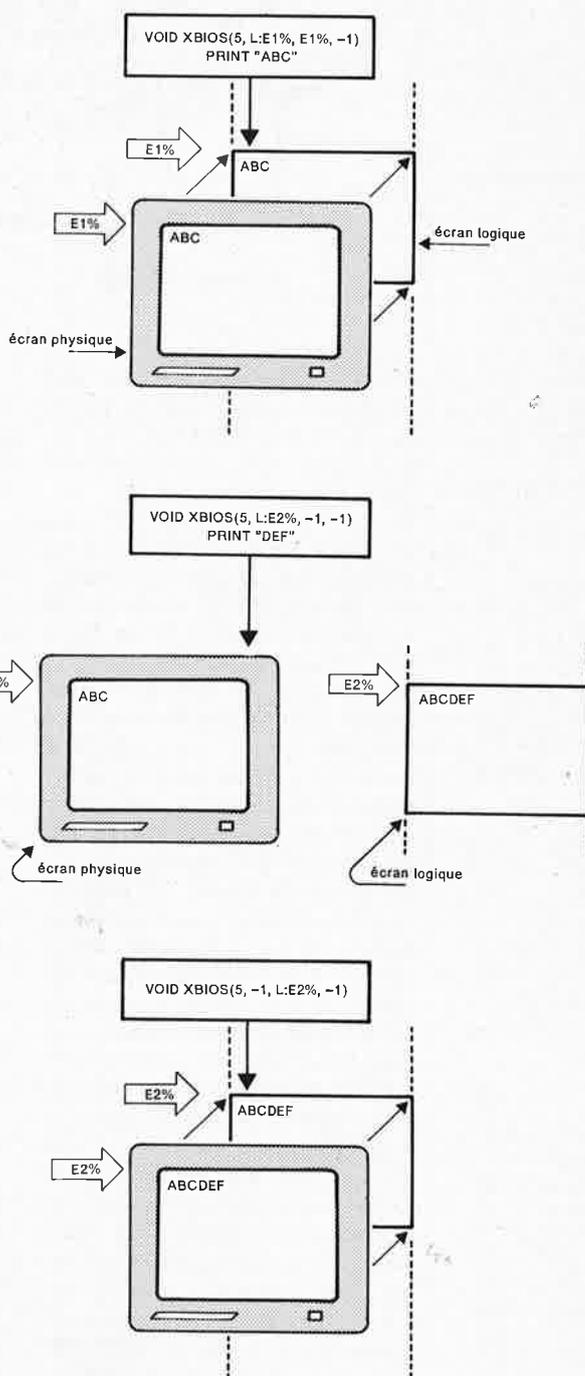
Premier point:

Lorsque l'on écrit des programmes pour une machine comme l'ATARI ST, la zone de mémoire que l'on manipule le plus fréquemment (éventuellement sans le savoir, d'ailleurs) est la mémoire vidéo. La plus triviale de toutes les instructions, PRINT, effectuée par définition des manipulations du contenu de l'écran. Sur l'ATARI ST, il existe de nombreuses autres instructions, très puissantes et surtout très rapides, notamment les fameuses SGET Ecran\$ et SPUT Ecran\$.

Deuxième point:

Dans bon nombre d'applications un

1



tant soit peu évoluées, il faut aller vite, très vite même, et il faut éviter que les manipulations de l'écran se traduisent par des scintillements de l'image ou encore par des lenteurs d'autant plus désagréables qu'elles sont apparentes. "Cachez ce..."

Troisième et dernier point:

Pour résoudre ce genre de difficultés, on songe immédiatement à recourir à un dédoublement de l'écran: d'une part, un écran que l'on montre, et d'autre part un écran que l'on ne montre pas mais dans lequel on travaille; puis on permute les deux écrans, et l'on continue. L'idée est bonne, mais... Comment faire pour utiliser des instructions du type de PRINT AT ou DRAW dans une zone de mémoire qui n'est pas la mémoire d'écran? La réponse à cette question s'appelle Xbios(5).

Cette fonction XBIOS(5) n'est rien d'autre qu'une opération de définition de l'adresse d'un écran physique (celui que l'on voit) et de celle d'un écran logique (celui sur lequel on travaille). D'ailleurs, au lieu de ne définir que deux écrans, on peut en définir plus: il n'y en a toujours qu'un seul d'apparent, mais plusieurs autres sur lesquels on écrit et on dessine sans qu'ils interfèrent les uns avec les autres.

En définissant l'adresse Ecran_ physique, on indique à l'ordinateur qu'il doit considérer les 32 Koctets à partir de cette adresse comme *mémoire d'écran dont le contenu doit être affiché sur le moniteur.*

En définissant l'adresse Ecran_ logique, on indique à l'ordinateur qu'il doit considérer les 32 Koctets à partir de cette adresse comme *mémoire d'écran sur laquelle portent toutes les instructions ordinaires de manipulation d'écran.*

Ces deux adresses peuvent d'ailleurs être lues à l'aide de deux autres fonctions XBIOS:

Ecran_Physique = Xbios(2)

Ecran_Logique = Xbios(3)

Si en temps normal vous interrogez votre ATARI pour connaître ces deux adresses, vous vous apercevrez du fait qu'elles sont identiques, ce qui est normal puisque l'écran que vous voyez est aussi celui dans lequel vous dessinez ou écrivez.

Une fois la manipulation de l'écran logique (et invisible) achevée, celui-ci peut prendre la place de l'écran physique sur le moniteur, et vice versa, par simple permutation des adresses Ecran_Physique et Ecran_Logique. Nous avons déjà signalé que l'intérêt de cette fonction pour ceux qui programment en BASIC est de leur permettre d'utiliser sur l'écran invisible toutes les

instructions ordinaires de manipulation de la mémoire d'écran (PRINT, PRINT AT, SGET, SPUT, DRAW, etc) sans qu'elles affectent l'écran visible. On peut ainsi réaliser des animations rapides en BASIC, avec une stabilité satisfaisante de l'image.

Pour ce faire, il faut réserver un bloc de 32 Koctets de mémoire pour l'écran invisible et... faire preuve d'un peu de suite dans les idées et aussi d'imagination. En soi, tout cela n'a rien d'extraordinaire; mais quand on considère la facilité et la rapidité de la permutation, son accessibilité aisée, notamment depuis

le BASIC-GFA, on en mesure toute la portée.

Comme pour toutes les fonctions XBIOS, il faut néanmoins respecter une certaine syntaxe, pas trop contraignante d'ailleurs, si l'on veut obtenir les résultats escomptés. Le paramétrage est le suivant:

Xbios(5,adresse_logique,adresse_physique,résolution)

Le chiffre 5 est le numéro de la fonction _setScreen de XBIOS.

L'adresse de l'origine de l'écran logique est un mot long (4 octets), celle de l'origine de l'écran physique aus-

TABLEAU 1

Drapeau% = 1	! indicateur à bascule
Dim B%(32256/4)	! espace mémoire pour 1 écran
E2% = Varptr(B%(0)) + 255 And &HFFF00	! écran de substitution
E1% = Xbios(2)	! écran actuel
Deffill 1,2,4	! définition du fond
Pbox 0,0,639,399	
Deffill 1,2,2	
Pbox 20,20,619,379	
Print At(20,10);"Ecran 1"	! identifier écran 1
Void Xbios(5,L:E2%,L:E2%, - 1)	! passer à l'écran 2
Print At(20,10);"Ecran 2"	! identifier l'écran 2
Void Xbios(5,L:E1%,L:E1%, - 1)	! retour à l'écran 1
Print At(10,16);" Utilisez la touche 0 pour voir ET dessiner sur un écran "	
Void Inp(2)	! attendre une touche quelconque
Print At(10,18);" Utilisez la barre d'espacement pour dissocier l'écran que. "	
Print At(10,19);" vous voyez de celui sur lequel vous dessinez "	
Void Inp(2)	! attendre une touche quelconque
Print At(10,22);" Utilisez la souris (bouton gauche) pour gribouiller "	
Do	! boucle principale
While Mousek = 1	! bouton gauche de la souris
X% = Mousex	
Y% = Mousey	
Draw X%,Y% To Mousex,Mousey	! gribouiller
Wend	
K\$ = Inkey\$! scruter le clavier
If K\$ = " "	! filtrer la barre d'espacement
Drapeau% = Drapeau% * - 1	! inversion du drapeau
If Drapeau% = - 1	
Void Xbios(5,L:E1%,L:E2%, - 1)	! permuter écran 1 et écran 2
Print At(20,10);"Ecran 1 visible * Ecran 2 invisible"	
Print At(20,13);"vous ne voyez pas ce que vous dessinez dans l'écran 2"	
Print At(20,14);"Essayez. . ."	
Else	! ou permuter écran 2 et écran 1
Void Xbios(5,L:E2%,L:E1%, - 1)	
Print At(20,10);"Ecran 2 visible * Ecran 1 invisible"	
Print At(20,13);"vous ne voyez pas ce que vous dessinez dans l'écran 1"	
Print At(20,14);"Essayez. . ."	
Endif	
Endif	
If K\$ = "0"	! filtrer la touche «0»
Drapeau% = Drapeau% * - 1	! inversion du drapeau
If Drapeau% = - 1	! écran 1 = physique et logique
Void Xbios(5,L:E1%,L:E1%, - 1)	
Print At(20,10);"maintenant l'Ecran 1 est visible "	
Print At(20,13);"vous voyez ce que vous dessinez dans l'écran 1 "	
Print At(20,14);"Essayez. . ."	
Else	! écran 2 = physique et logique
Void Xbios(5,L:E2%,L:E2%, - 1)	
Print At(20,10);"maintenant l'Ecran 2 est visible "	
Print At(20,13);"vous voyez ce que vous dessinez dans l'écran 2 "	
Print At(20,14);"Essayez. . ."	
Endif	
Endif	
Loop	

TABLEAU 2

```

Print At(2,1);"ELEKTOR"
Get 0,0,70,14,C$                                ! préparer une étiquette
Dim B%(32256/2)                                  ! espace mémoire pour 2 écrans
Base1% = Varptr(B%(0)) + 255 And &HFFF00
@ Init(1)                                         ! identifier écran 1
Bmove Xbios(2),Base1%,32000                      ! sauvegarde écran 1
@ Init(2)
Bmove Xbios(2),Base1% + 32000,32000             ! sauvegarde écran 2
Do
  Touche% = Inp(2)
  If Touche% = 200                                ! curseur vers le haut
    Ecran% = Ecran% + 160
  Else
    Ecran% = Ecran% - 160
  Endif
  If Ecran% > Base1% + 32000                       ! attention aux limites
    Ecran% = Base1% + 32000
  Endif
  If Ecran% < Base1%
    Ecran% = Base1%
  Endif
  Bmove Ecran%,Xbios(3),32000                    ! montrer l'écran
  Vsync
  Put 232,146,C$,3                               ! montrer l'étiquette
Loop

Procédure Init(E%)
  Deffill 1,2,E%
  Pbox 0,0,639,399
  Deffill 1,2,E% + 2
  Pbox 20,20,619,379
  Print At(20,10);"E C R A N ELEKTOR numéro";E%
  Get 0,0,639,399,B$                             ! sauvegarde de l'écran dans B$
  Print At(24,6);"Ceci est l'écran n°";E%
  Print At(10,23);"Utilisez les flèches pour monter ou descendre..."
  Void Inp(2)
Return
  
```

TABLEAU 3

```

Dim B%(32255/2)                                  ! = 2 écrans
Base1% = Varptr(B%(0)) + 255 And &HFFF00
Phys% = Xbios(2)                                 ! écran physique
Deffill 1,3,3
Pbox 100,10,530,390
Print At(15,10);"DEPLACEMENT VERTICAL AVEC LA SOURIS (bouton gauche)"
Print At(15,12);"GRIBOILLER PARTOUT AVEC LA SOURIS (bouton droit)"
Ecran% = Base1%                                  ! on commence en bas
Do
  Defmouse 0
  While Mousek = 2                                ! gribouiller
    X = Mousex
    Y = Mousey
    Draw Mousex,Mousey To X,Y
  Wend
  While Mousek = 1                                ! déplacer
    Yo% = Mousey
    X = Mousex
    Y = Mousey
    If Mousey <> Yo%                              ! ne rien faire tant que la
      Defmouse 4                                  ! souris ne bouge pas
      Bmove Phys%,Ecran%,32000                   ! sauver l'écran tel qu'il est
      Y% = Mousey - Yo%                          ! déplacement de la souris sur Y
      Ecran% = Ecran% - (Y% * 160)               ! corriger la position du pointeur
      If Ecran% > Base1% + 32000                  ! pas de dépassement
        Ecran% = Base1% + 32000
      Endif
      If Ecran% < Base1%
        Ecran% = Base1%
      Endif
      Bmove Ecran%,Phys%,32000                   ! montrer le nouvel écran
    Endif
  Wend
Loop                                             ! c'est tout
                                                ! vite... rattraper la souris
  
```

si. Le dernier paramètre permet de définir la résolution de l'écran; c'est un mot (2 octets). Lorsque dans une application donnée la fonction XBIOS(5) ne doit pas affecter l'un ou l'autre paramètre, ce qui est le cas notamment de la *résolution* dans l'exemple qui nous occupe, il suffit de passer une valeur négative (-1 par exemple) pour ce paramètre. Les valeurs négatives sont ignorées par Xbios(5). C'est ainsi que dans le programme de démonstration, le paramètre «résolution» est toujours négatif.

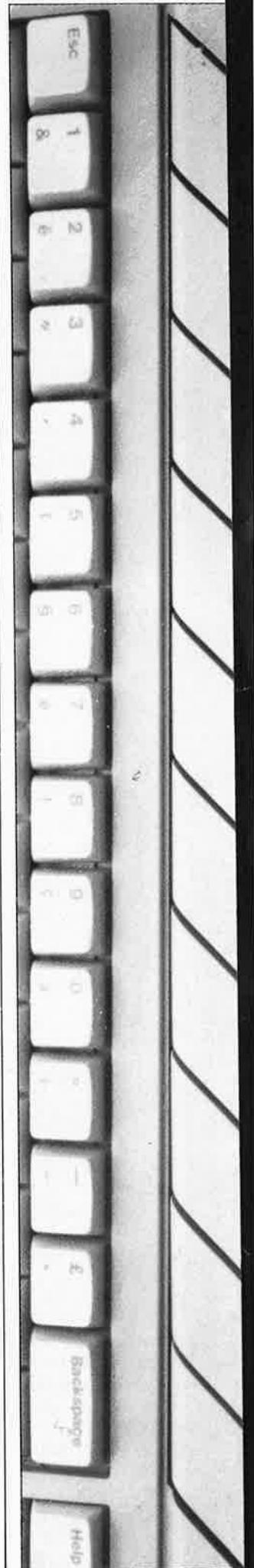
Voyons à présent comment se déroule le petit programme de démonstration simple de la fonction XBIOS(5) (tableau 1). L'instruction DIM B% réserve un bloc B de 32 Koctets en créant une matrice de 32 255 mots longs divisés par 4 (soit 32 Koctets). E1% est la variable entière qui contient l'adresse de l'écran 1. E2% est la variable à laquelle on attribue l'adresse du premier élément de la matrice créée pour réserver la mémoire nécessaire à l'écran 2. L'addition (+255) et le masquage binaire (And &HFFF00) sont indispensables car l'adresse de l'écran doit toujours être un multiple entier de 255.

Comme la commande XBIOS(5) ne retourne aucune valeur au programme dans lequel elle apparaît, il est fait usage de l'instruction VOID (plutôt que A%=XBIOS etc). Ceci nous fait l'économie de la réservation inutile d'une variable factice.

Avant d'entrer dans la boucle DO-LOOP, on identifie les écrans 1 et 2. L'adresse de l'écran physique et celle de l'écran logique sont identiques. On utilise le bouton gauche de la souris pour gribouiller sur l'écran et laisser ainsi des traces sur l'écran logique, tour à tour dans l'écran 1 et dans l'écran 2.

La touche «0» du pavé numérique permet de rendre identiques l'adresse de l'écran physique et celle de l'écran logique, de sorte que l'on puisse "voir ce que l'on fait..."; tandis que la barre d'espacement permet de passer de l'écran 1 à l'écran 2, avec permutation croisée, à chaque passage, de l'écran physique et de l'écran logique.

L'instruction DRAW (ou l'instruction PRINT ou n'importe quelle autre instruction spécifique de manipulation de l'écran) permet donc de dessiner sur un écran que l'on ne voit pas! On voit ensuite comment la commande Void XBIOS(5) permute les adresses logique et physique des écrans 1 et 2 lorsque l'on appuie sur la barre d'espacement. Si la touche actionnée est le «0» du pavé numérique, l'écran montré sur le moniteur



redevient l'écran sur lequel on dessine (c'est l'état de l'indicateur Drapeau% qui détermine le choix entre l'écran 1 et l'écran 2). Simple, extrêmement rapide, tout bêtement génial. Il suffisait d'y penser! A vous maintenant d'essayer d'en tirer le meilleur parti.

Remarquez dans le programme de démonstration comment est précisé le format des adresses E1% et E2%. Elles sont précédées d'un "L:" qui indique qu'il s'agit de mots longs. A savoir!

Dans les deux autres programmes (tableaux 2 et 3), il n'est pas fait appel à la fonction XBIOS(5), mais aux fonctions XBIOS(2) et XBIOS(3) ainsi qu'à l'instruction BMOVE grâce auxquelles on obtient, très facilement en BASIC, un défilement vertical (scrolling) ligne par ligne.

Quelques autres fonctions XBIOS

XBIOS comporte 37 fonctions, numérotées de 0 à 36, dont certaines peuvent se révéler très utiles à l'utilisateur pour ses propres programmes. Il est impossible de les passer en revue de manière exhaustive dans le cadre de cet article; en voici néanmoins quelques-unes...

Toutes les fonctions qui ne retournent pas de paramètre seront appelées de préférence avec VOID, ce qui en accélère l'exécution et n'occupe pas inutilement de la mémoire par la création de variables inutiles. Le format d'un paramètre n'est spécifié que lorsqu'il s'agit d'un mot long; le mot (16 bits, soit 2 octets) est le format par défaut. Les instructions sont présentées avec leur syntaxe du BASIC-GFA.

Ecran_Physique% = Xbios(2)

L'adresse d'origine de l'écran physique est attribuée à la variable entière Ecran_physique% sous forme d'un mot long. Cette instruction comporte une fonction Vsync implicite (voir ci-dessous).

Ecran_Logique% = Xbios(3)

L'adresse d'origine de l'écran logique est attribuée à la variable entière Ecran_logique% sous forme d'un mot long.

Resolution% = Xbios(4)

La résolution actuelle de l'écran est retournée dans la variable entière Resolution% (0 = basse; 1 = moyenne; 2 = haute).

Iorec% = Xbios(14,Interface%)

Retourne dans le mot long Iorec% l'adresse d'une table de paramètres concernant le tampon de réception

de l'interface série dont le numéro est spécifié par la variable Interface%. Pour MIDI et le clavier, il n'existe que des paramètres de réception. Pour RS232, une table de paramètres du tampon d'émission fait immédiatement suite à la table de paramètres du tampon de réception. La structure des deux tables est strictement identique.

N° Interface

0 RS232
1 Clavier
2 MIDI

La structure de la table de consultation est la suivante:

L: pointeur% = adresse du tampon
taille% = taille du tampon
index_début% = index du début
index_fin% = index de la fin
marque_vide% = marqueur "disponible"
marque_plein% = marqueur "débordement"

Lorsqu'un protocole RS232 est en service, l'ATARI surveille lui-même (en réception aussi bien qu'en émission) le marqueur de débordement du tampon. Lorsque le tampon menace de déborder, le ST demande la suspension de l'émission des données, jusqu'à ce que l'index repasse sous le marqueur "disponible". Avec l'interface du clavier, l'interface MIDI et l'interface RS232 sans protocole, il appartient à l'utilisateur de surveiller les marqueurs et les index.

Void Xbios(36)

Vsync

Cette fonction ne fait rien de plus qu'attendre le début de la prochaine interruption de synchronisation verticale. Elle est très utile pour obtenir la synchronisation des images avec les opérations de rafraîchissement de l'écran. Disponible dans les versions récentes du BASIC-GFA directement sous forme d'une instruction Vsync.

Old_config% = Xbios(32,Config%)

Lecture de l'ancien octet de configuration de l'imprimante si Config% = -1. Programmation de la configuration de l'imprimante par l'octet Config%.

bits	"0"	"1"
0	matricielle	marguerite
1	couleur	N/B
2	imprimante ATARI	imprimante EPSON
3	mode "listage"	mode "courrier"
4	sortie parallèle	sortie série
5	papier perforé	feuilles
6...14	réservés	
15	toujours "0"	

Exemple:

Old_config% = XBIOS(32,22)

L'imprimante est matricielle, en N/B, compatible EPSON, en mode "listage" et sur la sortie série (16_{HEX}). Après exécution de l'instruction, le contenu de Old_config% est l'ancien octet de configuration.

Void

Xbios(15,bauds%,protocole%,ucr%,rsr%,tsr%,scr%)

Configuration du port sériel RS232. Pour obtenir qu'un paramètre ne soit pas modifié, il suffit de lui attribuer la valeur -1.

bauds% débit

0	19 200
1	9 600
2	4 800
3	3 600
4	2 400
5	2 000
6	1 800
7	1 200
8	600
9	300
10	200
11	150
12	134
13	110
14	75
15	50

protocole% définit le mode de fonctionnement de l'interface:

- 0 pas de protocole
- 1 XON/XOFF (CTL-S pour arrêter, CTL-Q pour continuer)
- 2 RTS/CTS
- 3 XON/XOFF et RTS/CTS

Les autres paramètres concernent les registres du 68901 (utiliser -1).

Void Xbios(6,L:Palette%)

La variable Palette% est l'adresse d'une table de 16 mots correspondant aux 16 nuances de couleur de la palette. L'adoption de la nouvelle palette a lieu avec la prochaine interruption de synchronisation verticale. ATTENTION: Palette% est toujours une adresse de mot!

Old_num% =

Xbios(7,Coupal%,Num%)

Attribuer le numéro de couleur Num% à la couleur Coupal% de la palette. L'ancien numéro de cette couleur est retourné dans Old_num%. Si Num% = -1, le numéro n'est pas modifié.

Cette fonction est utile lorsque l'on souhaite permuter des couleurs sur la palette sans forcément les modifier.

fréquencemètre à 5 fonctions



l'efficacité de la simplicité

La majorité des fréquencemètres ordinaires remplissent plus qu'honorablement leur rôle tant qu'on ne leur demande rien de plus que de mesurer une fréquence. Il est bien dommage cependant qu'il leur manque souvent un certain nombre de fonctions utiles, voire indispensables, dont devrait être doté tout fréquencemètre digne de ce nom. Le montage que nous vous proposons ce mois-ci constitue la preuve flagrante qu'un fréquencemètre même simple peut posséder toutes les fonctions indispensables.

Au coeur de notre fréquencemètre bat un circuit CMOS spécialisé sortant des chaînes d'Intersil, l'ICM7226, circuit doté dès le départ des capacités lui permettant de remplir toutes les fonctions de base d'un fréquencemètre complet, à savoir mesurer une fréquence, une période, le rapport entre deux fréquences, un intervalle et *last but not least* comme diraient nos voisins d'outre-manche, totaliser des impulsions. Pas mal pour un montage aussi simple, *is'nt it?*

L'ICM7226 est un circuit intégré de mesure spécialisé capable de commander directement des afficheurs 7 segments à LED. Il existe en deux versions, 7226A et 7226B; la première est destinée à la commande d'afficheurs à anode commune, la seconde, utilisée dans ce montage, à celle d'afficheurs à cathode commune.

L'ICM7226 est un circuit complexe dont l'étude détaillée prendrait beaucoup de place précieuse sans pour autant apporter grand chose à la compréhension de son fonctionnement. Les éléments principaux

constitutifs de l'ICM7226 sont un oscillateur HF, un compteur par dix (qui fait de plus office de base de temps), un compteur sur 8 décades avec tampons, un décodeur 7 segments, un multiplexeur et des circuits de commande de segments et d'afficheurs.

Un mot concernant ses caractéristiques techniques. Les limites de mesure (théoriques) sont les suivantes: fréquence de 0 à 10 MHz, période de 0,5 μ s à 10 s, comptage d'impulsions jusqu'à un maximum de 10 millions (en pratique, elles sont pour la plupart sensiblement meilleures que ces spécifications minimal(ist)es). Nous avons évoqué plus haut la possibilité de mesurer le rapport de deux fréquences (f_A/f_B) et des intervalles de temps. De plus, ce montage a l'avantage non négligeable d'accepter sur ses deux entrées indifféremment soit des tensions alternatives soit des signaux de niveau TTL/CMOS.

La fréquence de l'oscillateur interne est déterminée par la valeur du quartz implanté sur le circuit (1 ou

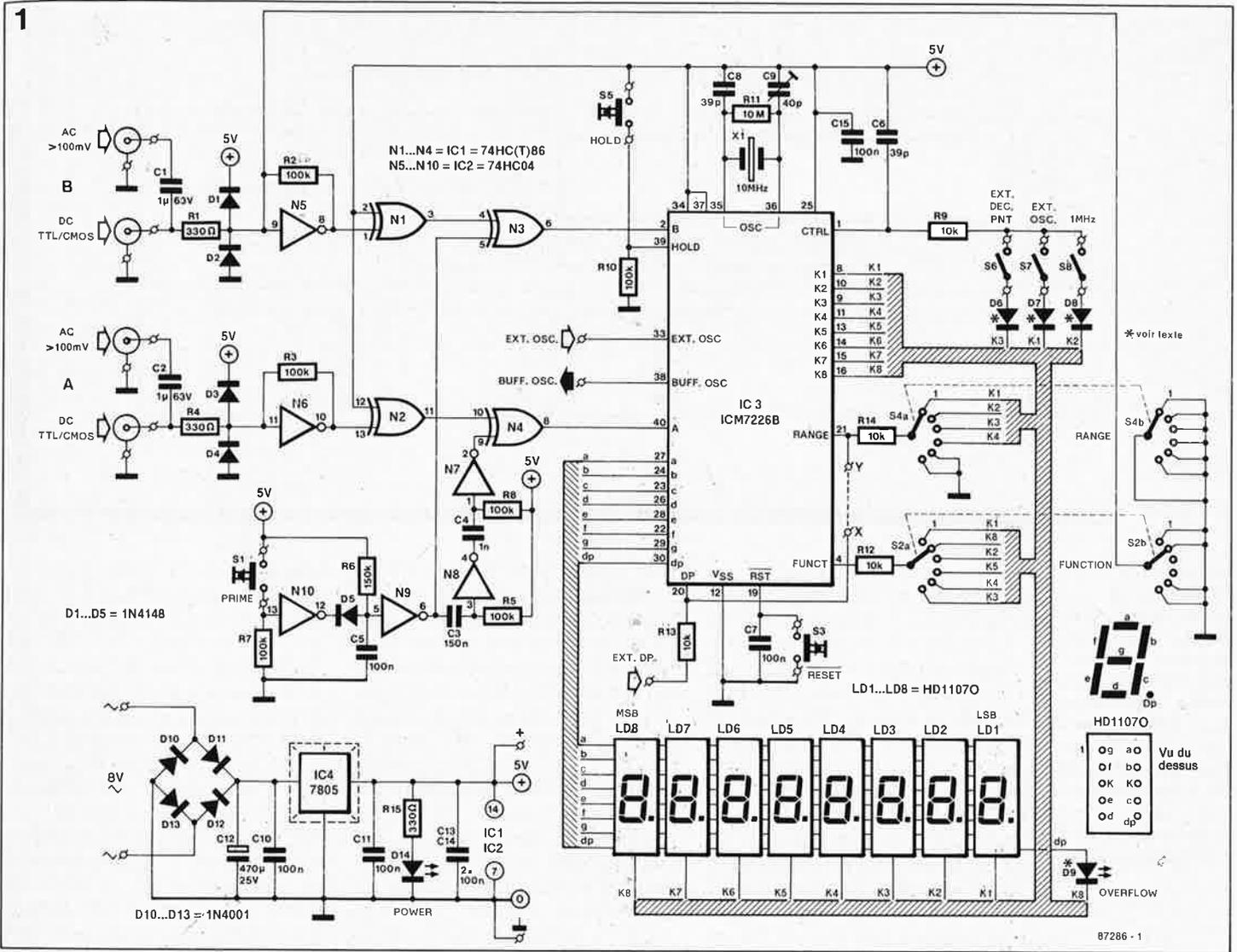
10 MHz); l'instrument dispose en outre d'une entrée sur laquelle on peut appliquer un signal d'horloge externe.

Le schéma

Le caractère universel de l'ICM7226B, le circuit sur lequel tout repose, est on ne peut plus éloquemment souligné par sa position centrale dans le schéma de la **figure 1**. Autre caractéristique marquante, le très faible nombre de composants connexes nécessaires pour réaliser un appareil 100% fonctionnel. Dans la marge est donné le brochage de l'ICM7226B (source Intersil). Nous avons rebaptisé K1 à K8 les broches D1 à D8 (D pour *Display*) de l'ICM7226B qui attaquent les cathodes (K) communes des afficheurs LD1 à LD8.

Les 8 afficheurs 7 segments à LED permettent l'affichage de toute fréquence inférieure à 100 MHz avec une résolution de 6 chiffres, cependant les caractéristiques techniques du circuit limitent la mesure à

Le mois prochain nous augmenterons les possibilités de ce fréquencemètre pour lequel nous vous proposons un étage de prédivision de fréquence d'entrée (prescaler).

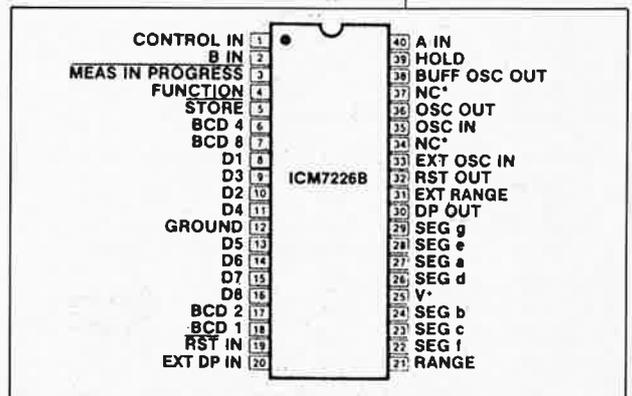


10 MHz officiellement (nous sommes monté au-dessus de 12 MHz sur nos prototypes), limite que supprime bien évidemment l'utilisation d'un diviseur d'entrée. Vu le nombre d'afficheurs à commander, il faut procéder à leur multiplexage. La fréquence de multiplexage retenue est de 500 Hz; le rapport cyclique atteint 12,2% par afficheur. Cette valeur peut surprendre les plus "mathématiciens" d'entre vous, car avec 8 afficheurs on s'attendrait à trouver 12,5%, en effet $100\% : 8$ donne 12,5% et non pas 12,2%; la différence s'explique par une très brève interruption de l'alimentation de tous les afficheurs, coupure destinée à éviter l'apparition d'effets d'ombre entre les différents afficheurs. Comme signalé précédemment, les afficheurs 7 segments à LED utilisés dans ce montage sont du type à cathode commune. Les zéros non significatifs sont éliminés automatiquement lors de l'affichage d'une fréquence dans la plage des kHz ou celui d'une période en μs . La LED D9 placée à droite de l'affichage sert à signaler un dépassement (*overflow*) lorsque le compteur n'est plus en mesure de poursuivre son comptage.

X1, un quartz de 10 MHz (qui peut le cas échéant être remplacé par un quartz de 1 MHz) fournit le signal d'horloge indispensable au fonctionnement du montage. En cas d'utilisation d'un quartz de 1 MHz, il faudra penser à fermer l'interrupteur S8 s'il existe. L'interrupteur S7 placé à proximité immédiate du précédent permet la connexion d'un oscillateur externe (fréquence minimale, 100 kHz). S6 sert au positionnement manuel du point décimal, fonction utile lors de l'adjonction à cet appareil d'un prédiviseur de fréquence d'entrée. Dans ce cas, il faudra d'une part fermer S6 et d'autre part relier l'une des sorties chiffres (*digit*) à l'entrée EXT. DP (*external decimal point* = point décimal externe) de manière à déterminer le point décimal à illuminer. On pourra bien évidemment se passer de ces différents interrupteurs lorsque l'on prévoit de se contenter du domaine battu par les différentes gammes que comporte cet instrument (10 MHz) et de ne pas le doter d'un quelconque accessoire. Sur le schéma de la figure 1 nous avons représenté tous les organes de commande et tous les points de branchements possibles et imagi-

nables, ceci pour mettre à votre disposition toutes les facettes de ce circuit et vous permettre d'en tirer la «substantifique moëlle». Tel que présenté ici le montage ne nécessite ni la présence des interrupteurs S6...S8. En ce qui concerne l'adjonction du prédiviseur de fréquence d'entrée que nous vous proposerons le mois prochain, elle n'entraîne que l'implantation de D7 et de S7 (interrupteur qui peut être remplacé par un simple pont de câblage). En mode fréquencesmètre ou totalisateur d'impulsions, la fréquence d'entrée maximale atteint 10 MHz.

Figure 1. La cour de composants entourant l'ICM7226B est très dégrainée. Ceci n'est pas dû à un quelconque limoage mais tout au plus au fait que ce circuit constitue à lui tout seul un fréquencesmètre quasi-complet.



2

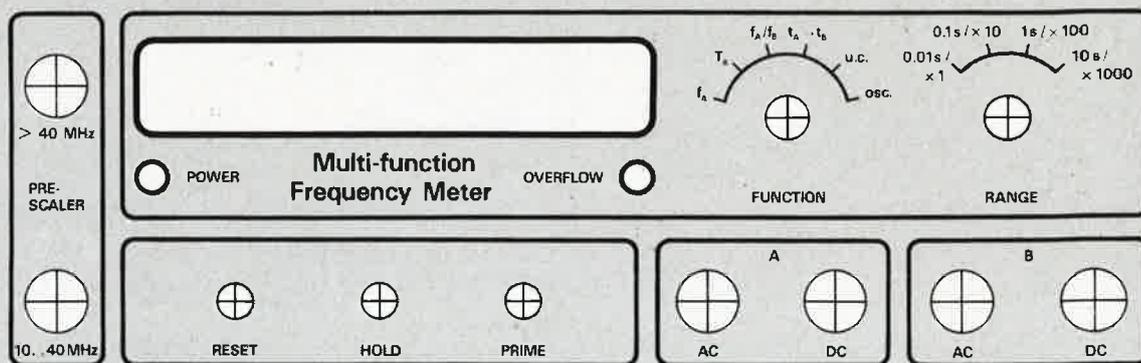


Figure 2. Représentation de la face avant en film plastique autocollant conçue à l'intention du fréquence-mètre multifonction. Si l'on ne prévoit pas l'adjonction du prédiviseur de fréquence d'entrée, on pourra supprimer les deux entrées prescaler.

Tableau 1. Fonctions et gammes des sélecteurs. La position 6 de S2 sert uniquement à vérifier le fonctionnement de l'oscillateur et non pas à en mesurer la fréquence.

Pour les autres modes cette fréquence maximale atteint 2 MHz. En mode périodemètre, l'utilisateur définit lui-même par l'intermédiaire du double commutateur Sa/b la durée de porte à adopter (10 ms, 100 ms, 1 s ou 10 s). Le tableau 1 donne d'une part les facteurs de division et les durées de porte en fonction de la position de S4, et d'autre part les différentes fonctions disponibles. Le signal à mesurer doit toujours être appliqué à l'une des entrées A. Les entrées B sont réservées à la comparaison de deux signaux, en particulier lorsque l'on cherche à déterminer le rapport entre deux fréquences ou l'intervalle séparant deux signaux. Pour la mesure du rapport de deux fréquences, la fréquence la plus élevée devra être appliquée à l'entrée A. Lors d'une mesure d'intervalle séparant deux signaux, le flanc montant du signal appliqué à l'entrée A doit précéder le flanc montant du signal appliqué à l'entrée B. Les fameuses entrées A et B que

nous venons de mentionner sont représentées à gauche en haut du schéma. Chacune d'entre elles comporte une entrée à découplage alternatif (AC) et une entrée à découplage continu (DC). Dans ce dernier cas, le signal est appliqué directement aux réseaux de limitation (R1/D1-D2 et R2/D3-D4). En cas de découplage AC, on commence par débarrasser le signal de résidus éventuels de tension continue (par l'intermédiaire de C1 et de C20) avant de le transmettre aux réseaux de limitation évoqués précédemment. Un signal alternatif de faible niveau ($< 1 V_{cc}$) appliqué à l'entrée ne subit pas de limitation par les diodes. Le signal est ensuite amplifié par l'intermédiaire des inverseurs N5 et N6 qui remplissent en outre une fonction de tampon. Les valeurs de sensibilité d'entrée indiquées sur le schéma sont des valeurs moyennes; vous n'êtes sans doute pas sans savoir que la sensibilité est fonction de la fréquence. On remarquera en outre qu'elle est également fonction du type de circuit intégré utilisé pour IC2. Ainsi, un 74HCU04 (hexuple inverseur) possède une sensibilité 5 à 10 fois supérieure à celle présentée par un 74HCT14 (hexuple trigger de Schmitt). Les inverseurs N7...N10 (et les composants connexes) associés aux portes EXOR N3 et N4 forment un circuit utilisé lors de la mesure d'un intervalle de temps. Dans ce mode, on mesure la durée séparant le flanc montant du signal appliqué à l'entrée A, du flanc montant du signal appliqué à l'entrée B. Ce circuit utilise une bascule interne présente dans IC3, bascule positionnée par l'application d'un flanc montant sur l'entrée A et remis à zéro par le flanc montant arrivant sur l'entrée B. Pendant la durée de positionnement de

cette bascule les impulsions d'horloge fournies par l'oscillateur à quartz sont transmises à l'entrée du compteur. On aura compris que plus la durée de positionnement de la bascule est longue, plus il sera pris en compte d'impulsions, et partant plus le nombre totalisé par le compteur sera élevé. Si l'on ne prévoit de ne mesurer qu'un unique intervalle de temps, on actionnera la touche "PRIME" de manière à préparer l'appareil à cette mesure unique. A la suite de cette action, il naît sur l'entrée A d'abord une brève impulsion suivie quelques fractions de secondes plus tard par une très courte impulsion sur l'entrée B. La logique propre du circuit intégré «saib» maintenant qu'il lui faut mesurer le prochain signal. Lorsqu'il s'agit d'une série de signaux à courir il n'est pas nécessaire à chaque fois d'actionner la touche "PRIME". La touche "HOLD", S5, permet de geler la valeur visualisée à l'affichage. La touche "RESET" S3 permet d'arrêter une mesure en cours. Une action sur cette touche a un double effet: une remise à zéro du compteur interne du 7226B et celle des tampons de stockage de sorte que l'affichage ne visualise plus que des zéros. Le condensateur C7 a pour fonction d'éviter un fonctionnement erratique de IC3 lors de l'application de la tension d'alimentation au montage, puisqu'à cet instant précis il est encore déchargé, de sorte que la broche 19 de IC3 se trouve au potentiel de la masse, ce qui entraîne une remise à zéro automatique du montage lors de sa mise sous tension, comme cela se passe en cas d'action sur S3. Les trois touches "PRIME", "HOLD" et "RESET" apparaissent sur la face avant du montage (figure 2). L'alimentation représentée dans le

Tableau 1

Sélecteur S2 Fonction	
Position	Fonction
1 (K1)	f_A = fréquence
2 (K8)	T_A = période
3 (K2)	f_A/f_B = rapport des fréquences
4 (K5)	$t_A \rightarrow t_B$ = intervalle
5 (K4)	cnt = comptage d'impulsions
6 (K3)	osc = test de l'oscillateur

Sélecteur S4 Gamme	
Position	durée de porte/facteur de division
1 (K1)	0,01 s / 1
2 (K2)	0,1 s / 10
3 (K3)	1 s / 100
4 (K4)	10 s / 1 000

coin gauche du schéma de la figure 1 n'appelle pas de commentaire particulier: un régulateur intégré associé à un pont de redressement double alternance à quatre diodes, une LED de visualisation et sa résistance de limitation, un condensateur de filtrage (C12) et quatre condensateurs de lissage (C10, C11, C13 et C14).

La réalisation

Comme le montre la figure 3, nous avons conçu pour notre fréquencemètre multifonction un circuit imprimé unique sur lequel sont implantés tous les composants y compris les sélecteurs de fonction (S2a/b) et de gamme (S4a/b). Cette approche se justifie par la nécessité de réduire au strict minimum la longueur des connexions entre ces sélecteurs et les entrées du circuit intégré. La solution adoptée permet une soudure directe des connexions des commutateurs rotatifs sur le circuit imprimé.

Liberté vous est laissée de déterminer le nombre d'interrupteurs à prévoir sur le fréquencemètre que vous envisagez de réaliser. Si vous avez l'intention de le doter du prévisseur de fréquence d'entrée que nous vous proposerons le mois prochain, il faudra réserver sur la face avant l'espace suffisant pour deux embaïses BNC (nous en avons tenu compte lors de la conception de la face avant, comme l'illustre la figure 2).

Les points "EXT OSC.", "BUFF OSC." et EXT DP." présents sur la platine peuvent, si on le désire, être amenés vers l'extérieur. On peut, par exemple, utiliser la sortie "BUFF OSC." pour la génération d'un signal de test de 10 MHz. Il faudra alors planter une résistance de 10 k Ω entre cette sortie et la tension d'alimentation ("forcer cette sortie au plus"). Le condensateur ajustable C9 sert à ajuster à 10 MHz très exactement la fréquence de l'oscillateur à quartz, étalonnage que l'on peut effectuer de plusieurs manières. La solution la plus simple consiste à utiliser un fréquencemètre professionnel ("emprunté" pour la circonstance) et à s'en servir pour mesurer la fréquence d'un quartz oscillant à une fréquence de l'ordre d'une dizaine de MHz. On ajuste la position de C9 de manière à lire très exactement la même fréquence (avec 6 chiffres significatifs). On peut éventuellement se tourner vers son revendeur de composants attiré (ou son club de bricolage électronique); il serait bien étonnant que l'on refuse de vous donner un coup de main. Il est également possible d'utiliser un générateur de signaux de haute précision connecté à l'entrée du fréquencemètre.

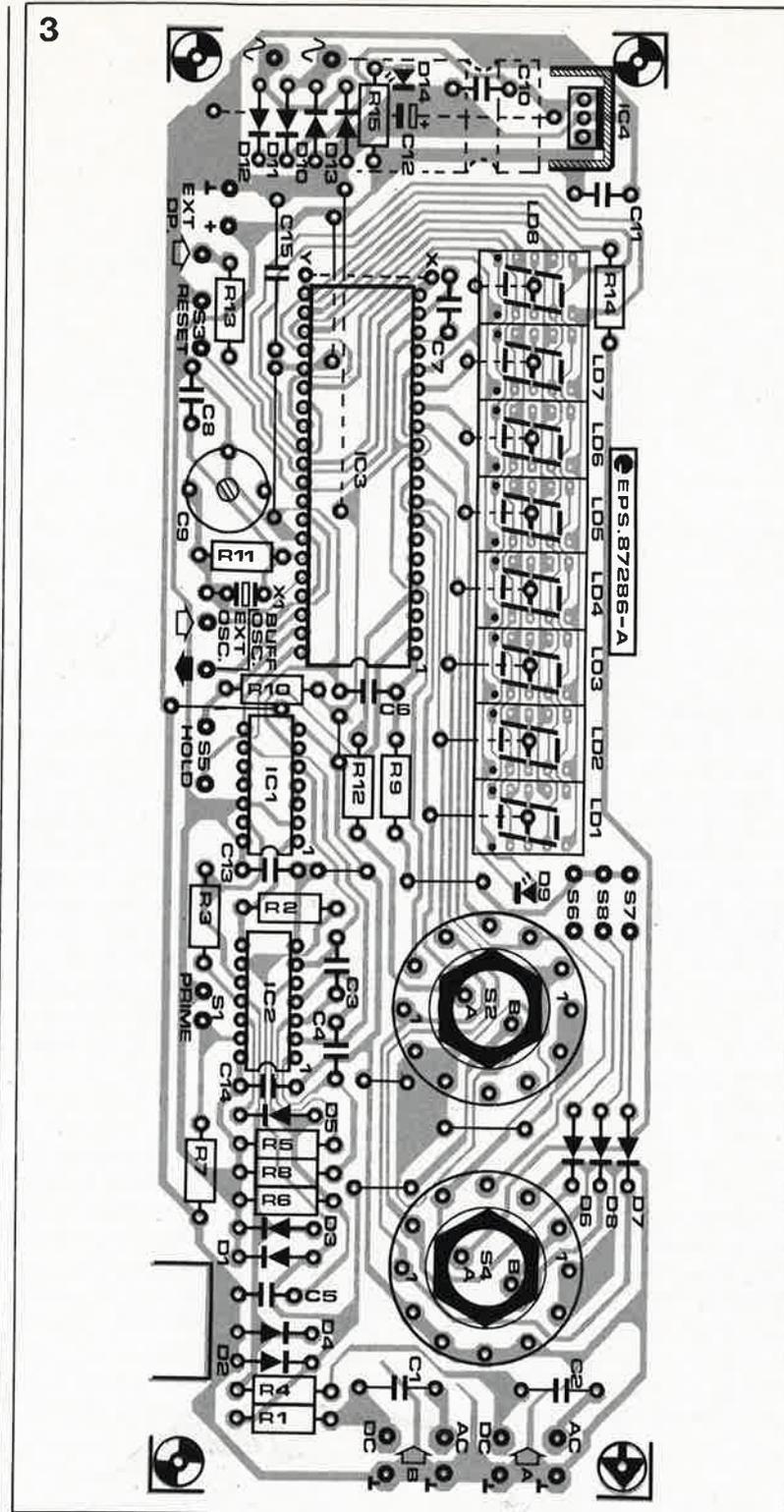


Figure 3. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants de la platine conçue pour le fréquencemètre. Ses dimensions sont étudiées de manière à en permettre l'implantation directe dans un boîtier du type de celui représenté en début d'article.

Liste des composants

Résistances:

- R1, R4, R15 = 330 Ω
- R2, R3, R5, R7, R8, R10 = 100 k
- R6 = 150 k
- R9, R12... R14 = 10 k
- R11 = 10 M

Condensateurs:

- C1, C2 = 1 μ /63 V
- C3 = 150 n
- C4 = 1 n
- C5, C7, C10, C11, C13, C14, C15 = 100 n
- C6, C8 = 39 p
- C9 = 40 p ajustable
- C12 = 470 μ /25 V

Semi-conducteurs:

- D1... D8 = 1N4148
- D9 = LED rouge (haut rendement)
- D10... D13 = 1N4001
- D14 = LED rouge
- IC1 = 74HC(T)86
- IC2 = 74HC(U)04 ou HCT14
- IC3 = ICM 7226BIJL (Intersil)
- IC4 = 7805

Divers:

- S1, S3, S5 = bouton-poussoir à contact travail
- S2 = commutateur rotatif 2 circuits 6 positions
- S4 = commutateur rotatif 2 circuits 4 positions
- S6, S7, S8 = interrupteur miniature *
- LD1... LD8 = afficheur 7 segments HD 1107X (X = 0 ou R pour orange ou rouge, cathode commune, Siemens)
- X1 = quartz 10 MHz radiateur pour IC4 transformateur 8 V/250 mA

* voir texte

mètre. On ajuste la position de C9 de l'instrument à étalonner jusqu'à ce qu'il indique très précisément la valeur exacte du signal injecté. On vérifiera bien évidemment la correction de ce réglage avec l'un ou l'autre signal de fréquence différente. S'il vous faut vous débrouiller par vos propres moyens, il reste une dernière approche, à condition que vous soyez radio-amateur: caler votre récepteur, Ondes Courtes sur un émetteur horaire de 10 MHz et lui faire détecter le signal généré par l'oscillateur à quartz de votre fréquencemètre à étalonner. Il ne reste plus ensuite qu'à ajuster la position de C9

à la fréquence de battement nulle (*zero beat*). Cette dernière solution est sans doute la plus problématique, car il n'est pas certain que l'on puisse recevoir partout en France un émetteur horaire de 10 MHz. L'étalonnage par comparaison reste la solution la plus simple. Vous avez peut-être réalisé le générateur de fréquence-étalon proposé en septembre 1985 page 48 et suivantes. Il peut consister une dernière option facilitant l'étalonnage de votre fréquencemètre nouveau-né. Dans ces conditions, nous ne doutons pas que vous puissiez procéder à l'étalonnage correct de votre fréquencemètre

4

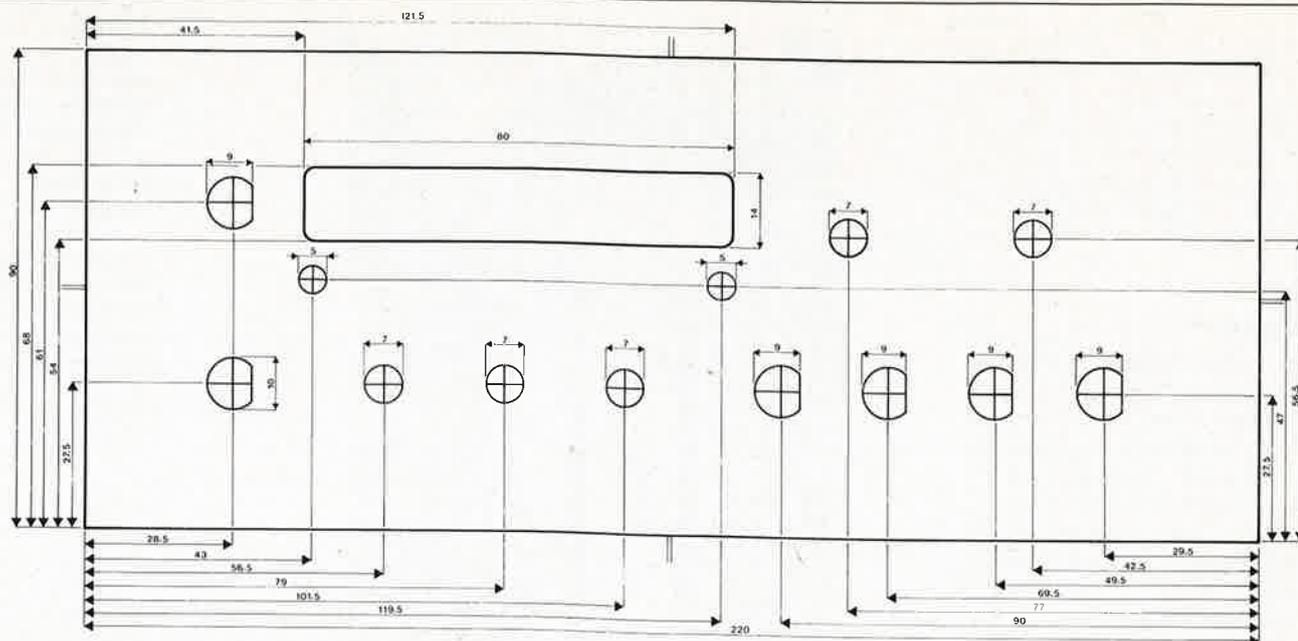


Figure 4. Gabarit de perçage pour la face avant du fréquencesmètre. Attention, étant données ses dimensions, nous ne pouvions pas vous le proposer à l'échelle 1.

multifonction.

Le circuit imprimé comporte deux points de connexion inutilisés pour l'instant, (L et +, situés à proximité du point EXT DP), points prévus pour l'alimentation de l'éventuel diviseur d'entrée dont on pourra doter notre fréquencesmètre multifonction, *prescaler* que nous vous proposerons dans le numéro de janvier prochain.

Lors de la construction de cet instrument de mesure, il est important de veiller à réduire au strict minimum la longueur des différentes connexions. L'utilisation de supports de bonne qualité pour les circuits intégrés est fortement recommandée. Contrairement à ce que l'on pourrait croire à l'étude du dessin des pistes, il n'y a pas d'interruption de piste à proximité des entrées, ces longueurs de piste excédentaires (reliées à la masse) qui ne vont nulle part sont conçues tout spécialement pour protéger les entrées contre les

parasites.

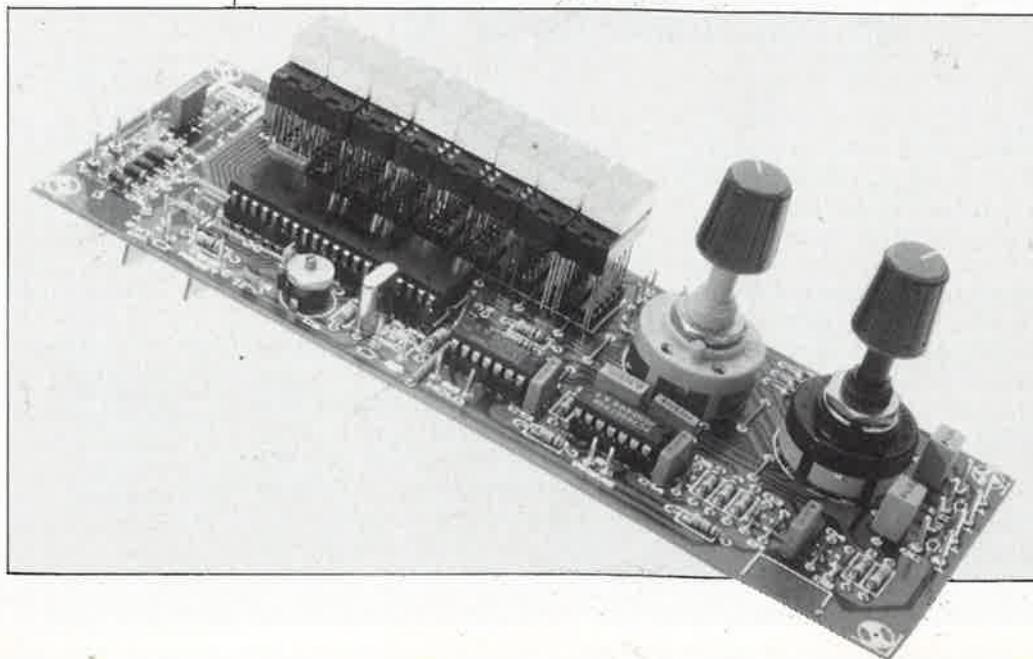
L'implantation des différents composants ne devrait pas poser de problème particulier. On veillera à ne pas oublier de pont de câblage, d'autant plus qu'un bon nombre d'entre eux se cache sous les supports (amputés pour ne plus posséder que 10 broches) destinés à recevoir les afficheurs 7 segments. L'implantation des commutateurs rotatifs directement sur le circuit imprimé nécessite la réalisation d'une sorte d'échaffaudage sur lequel viennent "trôner" les afficheurs (comme l'illustre la photographie ci-dessous). La hauteur (et la constitution) de cet échaffaudage est fonction de l'implantation mécanique adoptée. L'essentiel est que les afficheurs affleurent pratiquement le plan de la face avant. En ce qui concerne les LED "POWER" et "OVERFLOW", on les choisira de préférence de type cylindrique plat. Sinon, on pourra limiter précautionneusement leur sur-

face pour les rendre plates, en veillant à ne pas aller trop loin. Le régulateur IC4 doté de son radiateur et le condensateur C12 sont implantés côté pistes du circuit imprimé (attention à éviter tout court-circuit accidentel entre les pistes et le radiateur ou le condensateur!). Il existe de nombreux types de boîtier convenant parfaitement à ce montage. Nous avons pour notre part adopté un boîtier Vero (type 4775-1411). La LED D9 ("OVERFLOW") sera, pour des raisons évidentes de visibilité, du type "haut rendement". De même, pour améliorer le contraste des afficheurs, on pourra doter la fenêtre de l'affichage d'un film de plastique (ou d'une fine épaisseur de plexiglass) rouge. L'utilisation de la face avant autocollante disponible auprès des sources habituelles vous dispense de ces ajustements délicats, cette face avant est en effet dotée d'une fenêtre de couleur rouge sang.

La consommation du montage, affichage éteint, est de l'ordre de 50 mA; elle atteint 200 mA environ lorsque tous les afficheurs sont allumés.

Le prédiviseur de fréquence d'entrée que nous vous proposerons le mois prochain permettra à notre fréquencesmètre multifonction de partir à la conquête de nouveaux domaines puisqu'il le rendra capable de mesurer des signaux jusqu'à 1,25 GHz (hé oui, 1 250 MHz!).

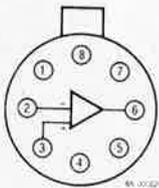
Nous sommes fermement persuadés que les nombreux réalisateurs de ce montage sauront apprécier la simplicité et l'universalité de notre fréquencesmètre multifonction et auront plaisir à l'utiliser tout au long de leurs découvertes sur les chemins excitants de l'électronique. ■



OP-47: amplificateur opérationnel à faible bruit

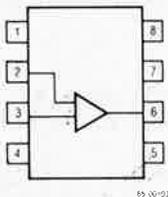
Raytheon propose un amplificateur opérationnel à faible bruit caractérisé par une pente de $50 \text{ V}/\mu\text{s}$. Lors de la fabrication, il est défini directement sur la galette une tension de décalage à l'entrée de $60 \mu\text{V}$ stabilisée en température. Par la mise en oeuvre d'une technique d'annulation de courant de polarisation d'entrée de concept révolutionnaire, ce courant de polarisation est limité à 10 nA .

TO-99
Metal Can



- OP-47BT • OP-47BT/883B
- OP-47FT • OP-47GT

8-Lead
Plastic Dual-In-Line



- OP-47BDE • OP-47FDE
- OP-47FNB • OP-47GDE
- OP-47GNB

OP-47

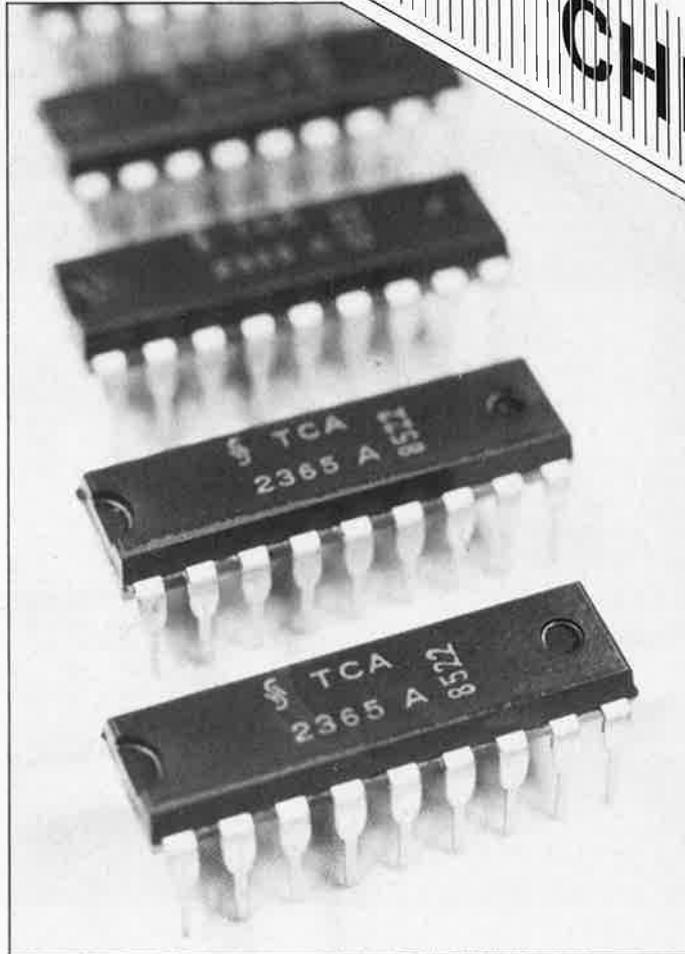
Pin	Function
1	V_{OS} Trim
2	Inverting Input
3	Non-Inverting Input
4	V_-
6	Output
7	V_+
8	V_{OS} Trim

Outre les applications d'instrumentation, l'OP-42 convient en particulier aux applications audio professionnelles.

Récapitulation de quelques-unes des caractéristiques remarquables de l'OP-47:

- Densité spectrale de bruit: $3 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
 - Dérive de V_{OS} : $0,2 \mu\text{V}$ par mois et par $^{\circ}\text{C}$
 - Produit Gain Bande: 70 MHz
 - CMRR et PSRR: 120 dB
- Raytheon propose l'OP-47 en deux gammes de température (0°C à $+70^{\circ}\text{C}$ et -55°C à $+125^{\circ}\text{C}$), et en deux types de boîtier (DIL céramique et rond métallique).

Raytheon Semiconductor France
"La Boursidière" R.N. 186,
92350 Le Plessis-Robinson



TCA 2365A: double amplificateur opérationnel de puissance

Le TCA 2365A est une version "bon marché" du TCA 2365. Présenté en boîtier DIP de 18 broches, cette version est destinée aux puissances moins élevées.

Le courant de sortie de $2,5 \text{ A}$ reste le même. La pente de la tension de sortie atteint $4 \text{ V}/\mu\text{s}$. De faible encombrement, le TCA 2365A convient tout particulièrement à la commande de moteurs et de relais, aux dispositifs de protection, à la réalisation de triggers de Schmitt de puissance, à celle de compteurs pour moteurs continus et à celle de générateurs d'impulsions et de signaux à puissance de sortie élevée.

Siemens Information
39-47, bd Ornano
93200 Saint-Denis

WA1001: circuit de temporisation

Voici six ans que la firme anglaise Walmsley Microsystems Ltd s'est spécialisée dans le dessin "à la carte" de circuits intégrés VLSI en technologie CMOS pour applications spécifiques tant en analogique qu'en numérique.

Leur premier produit à faire son apparition sur le marché grand-

public est le WA1001, un circuit pouvant additionner 10 signaux analogiques, chaque signal subissant une temporisation de 6 périodes d'horloge par rapport au signal suivant.

Le circuit accepte n'importe quelle fréquence d'horloge (niveau TTL) comprise entre 10 kHz et 15 MHz . La structure interne du WA1001 est une chaîne de 60 éléments CCD (Charge Carrier Device = dispositif à transfert de charge) dotée de 10 entrées parallèles situées à 6 éléments l'une de l'autre. Le signal présent à chaque entrée est échantillonné avant d'être appliqué au dispositif à transfert de charge sous la forme d'un paquet de charges. 6 étages plus loin, le signal présent à l'étage suivant s'addi-

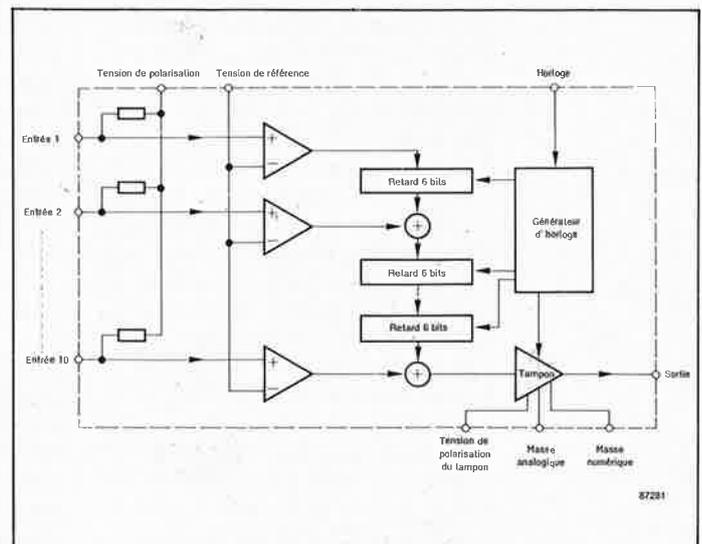
CHIP-SELECT

tionne au signal précédent et ainsi de suite, de sorte que le résultat obtenu correspond à l'intégration des signaux présents aux 10 entrées avec un retard incrémental de 6 étages à chaque fois. Le circuit possède son propre générateur d'horloge, un amplificateur d'entrée pour chaque entrée et un tampon de sortie.

Le niveau typique des signaux d'entrée est donné pour $0,5 \text{ V}$, la sortie accepte un niveau maximal de $4 V_{CC}$. La plage de dynamique atteint 85 dB minimum. L'alimentation nécessite une tension de $+15 \text{ V}$ ($\leq 14 \text{ mA}$) et une tension de polarisation du substrat de -5 V ($\leq 50 \mu\text{A}$).

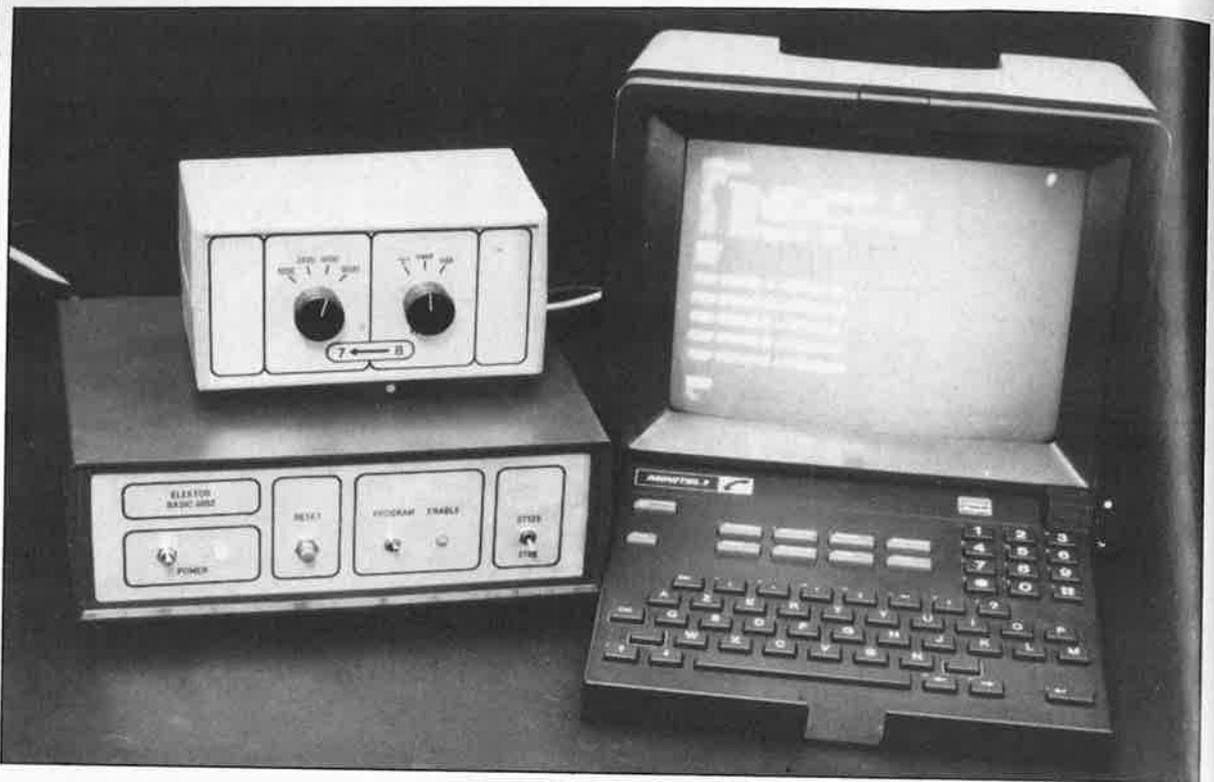
Les domaines d'application typiques du WA1001 sont entre autres les filtres transversaux pour systèmes radar ou sonar, les lignes à retard à commande électronique, le multiplexage et le traitement des signaux.

(Pas de distributeur en France)
Walmsley Microsystems Ltd
Aston Science Park
Love Lane
Birmingham B74BJ (GB)
ou
Framos
Electronic Vertrieb GmbH
Riegseestrasse 16
D-8000 München 71 (RFA)



8052AH—BASIC (V1.1)

2ème partie



SCALP: un Système de Conception Assisté par un Langage Populaire

Le micro-contrôleur qui décoiffe

Comment communiquer avec SCALP en utilisant:

- un minitel comme terminal, ou
- un PC avec un logiciel approprié?

En guise d'exemple de programmation du 8052AH-BASIC, vous trouverez dans cet article le programme complet de l'horloge-étalon.

Nous avons vu que SCALP était un système avec lequel on ne communique pas directement au moyen d'un clavier et d'un écran, mais par l'intermédiaire d'un terminal. Dans la plupart des cas, il s'agira d'un micro-ordinateur sur lequel on fait tourner un programme capable d'émuler une console (par exemple le terminal universel publié par Elektor il y a quelques années). Le format des données sérielles est de 8 bits, plus un bit de départ, un bit de fin et pas de bit de parité. Lors de l'examen du schéma de SCALP, nous avons vu que les niveaux électriques des lignes sérielles peuvent être, au choix, du type RS232 ou TTL. Le débit pourra être choisi unilatéralement sur le terminal: en effet, le

8052AH—BASIC calcule lui-même la vitesse de transmission lorsque le premier caractère reçu après sa remise à zéro est un espace (20_{hex}). Une fois que la connexion physique entre SCALP et un terminal quelconque est établie conformément aux indications de la figure 1, on appuie sur le bouton de RAZ du 8052, puis sur la barre d'espacement du clavier du terminal, et l'aventure peut commencer...

Il ne se passe apparemment rien quand on initialise le micro-contrôleur. Pourtant celui-ci se met au travail aussitôt: il initialise sa mémoire vive interne, ses pointeurs et ses registres, puis il teste, initialise et détermine la taille de la mémoire

vive extérieure (IC4 et IC5) qu'il sauvegarde à l'aide de l'opérateur spécial MTOP (*memory top*), il définit l'opérateur XTAL (11,0592 MHz par défaut) et lit enfin le contenu de l'adresse 8000_{hex} pour voir s'il s'agit d'un débit sériel programmé dans l'EPROM IC6; le cas échéant il place le taux de transmission (*baud rate*) dans le registre T2CON, ce qui dispense l'utilisateur d'envoyer un caractère *espace* pour déterminer le débit sériel. L'interpréteur BASIC se manifeste enfin en envoyant son message d'identification. Dans le cas contraire, c'est-à-dire en l'absence de taux de transmission pré-programmé dans l'EPROM IC6, il attend l'arrivée d'un caractère *space* sur son entrée sérielle pour sortir de

la routine AUTO-BAUD dans laquelle il doit déterminer le débit sériel à adopter (max 38 400 bauds). Si le premier caractère reçu n'est pas 20_{hex}, le système SCALP se plante et il faut appuyer sur le bouton de RAZ avant de pouvoir continuer.

Le message d'identification apparaît sur l'écran du terminal:

```
*MCS51-51(tm) BASIC V1.1
READY
>
```

(tm signifie *trademark*, c'est-à-dire marque déposée).

Pour vérifier que tout va bien, tapez: PRINT XTAL,TMOD,TCON,T2CON suivi d'un retour chariot (CR), et le 8052AH répondra:

```
11059200 16 244 52
>
```

Lorsque SCALP est en mode de commande (ce n'est donc pas le cas pendant l'exécution d'une instruction INPUT par exemple), le signe ">" apparaît sur l'écran chaque fois que le 8052AH-BASIC est prêt à recevoir de nouvelles données. Ceci est important à savoir, notamment si sur votre terminal ou sur le micro-ordinateur qui vous sert de terminal, vous disposez d'une possibilité d'envoyer des fichiers entiers d'une seule traite sur la sortie sérielle. En faisant cela, vous risquez de prendre le processeur 8052AH-BASIC de vitesse. En effet, après chaque CR, l'éditeur du 8052AH doit compacter la ligne qu'il a reçue; selon la longueur et la complexité du contenu de cette ligne, la réponse ne sera pas instantanée et peut se faire attendre pendant une ou deux centaines de millisecondes. Tous caractères envoyés à SCALP pendant ce temps seraient perdus: on attendra donc l'arrivée du signe ">" émis par le 8052AH-BASIC aussitôt qu'il sera de nouveau prêt à recevoir. Il est donc normal qu'il y ait un certain délai après un CR concluant une ligne de programme. Tant que vous travaillez manuellement, vous ne sentirez rien de tout cela; ce n'est que lors des transferts de fichier automatiques que se pose le problème. Le plus facile serait d'écrire un petit programme qui assure le transfert de vos fichiers sur la sortie sérielle de votre micro-ordinateur en s'arrêtant après chaque CR (fin de ligne) pour attendre l'arrivée du ">". Voir par exemple sur la figure 2 l'ordinogramme d'un petit sparadrap à rajouter dans une routine de sortie sérielle existante.

La manière la plus agréable et la plus efficace de travailler avec le

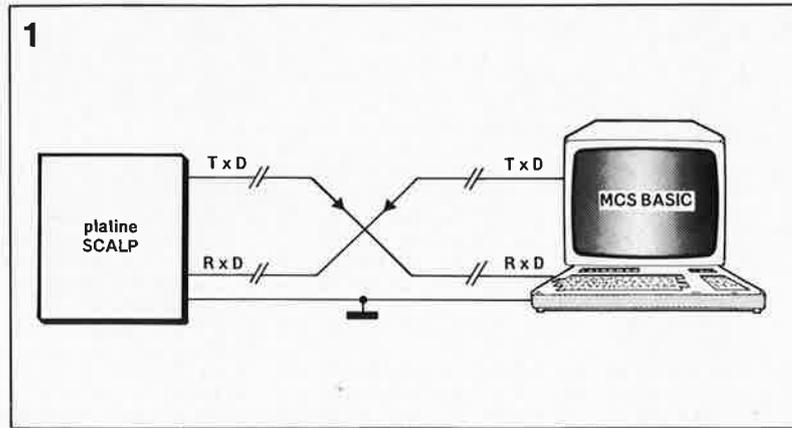


Figure 1. Liaison sérielle établie entre le système SCALP et une console vidéo quelconque.

8052AH-BASIC est de disposer d'un micro-ordinateur quelconque sur lequel on puisse éditer confortablement les fichiers en BASIC destinés au 8052AH (à l'aide d'un éditeur de programmes ou même un traitement de textes), avec possibilité de sauvegarder les fichiers sur disque. Ensuite, un programme d'impression permet d'envoyer un fichier BASIC au 8052A et de le faire exécuter par lui. C'est de cette manière que nous avons conçu par exemple le logiciel de l'horloge-étalon du mois de mars. La programmation des EPROM comporte deux opérations distinctes, commandées par deux types d'instructions différents. On commencera toujours par transférer dans la RAM de SCALP le fichier à programmer dans l'EPROM. L'instruction PROG programme le fichier proprement dit tel qu'il se trouve dans la RAM, en lui attribuant un numéro d'ordre dans l'EPROM. Les instructions PROG1 à PROG6 assurent la programmation des informations auxiliaires que nous avions déjà mentionnées dans l'article du mois dernier. Il s'agit par exemple d'un débit sériel préétabli, ou de l'ordre d'exécuter un programme BASIC après la mise sous tension. Les options disponibles sont décrites dans la documentation déjà citée. Remarquons qu'il est possible de ne rien mettre d'autre dans une EPROM que le débit sériel par défaut, et pas de programme; on obtient alors l'apparition du message d'identification du BASIC MCS51 immédiatement après l'initialisation (sans attendre l'émission d'un caractère *espace*). Ceci pour illustrer le fait que l'instruction PROG est indépendante des instructions PROG1... , et vice versa.

A propos du rapport entre la capacité d'une EPROM de type 2764 ou 27128 et la taille d'un programme d'application, on peut prendre comme référence le logiciel de l'horloge-étalon (tableau 2): sans les commentaires, ce programme tient tout juste dans une 2764. Ce n'est déjà pas si mal, non?

MINITEL + CONVERTISSEUR + SCALP

Un minitel utilisé en terminal peut servir à faire la connaissance de SCALP et même à le programmer; le seul inconvénient est que l'on ne dispose pas de mémoire de masse pour sauvegarder les fichiers en cours d'élaboration. Grâce au **convertisseur de format pour minitel** publié par Elektor dans son numéro 106 en avril 1987, page 50, l'établissement de la communication est facile. Interconnectez les trois appareils comme indiqué sur la figure 3 et tapez les séquences suivantes sur votre Minitel 1B pour en programmer la configuration:

Funct T + F ou Funct T + A pour passer en mode terminal (80 colonnes)
 Funct P + 4 pour passer à 4 800 bauds
 Funct E + R pour passer en mode rouleau, et enfin

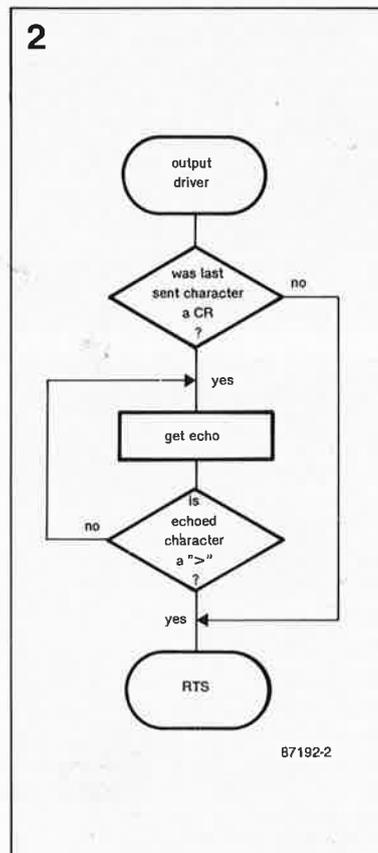


Figure 2. Ordino-gramme d'une routine de filtrage des CR; lorsqu'un fichier est envoyé d'une seule traite à SCALP par un terminal, il faut attendre l'arrivée d'un caractère d'acquittement après chaque CR.

Tableau 1. Vidage du fichier SEND-BAS.COM.

Tableau 1

```
A>DEBUG SENDBAS.COM
-D 0100 01FF
1E48:0100 B4 00 B0 02 CD 10 8C C8-05 10 00 8E D8 BB ED 00 .....
1E48:0110 53 E8 3B 00 7A 26 E9 94-00 5B 8A 07 43 53 3C 1A S...z&...[...CS<
1E48:0120 74 F4 3C 0A 74 16 B4 01-BA 00 00 CD 14 B4 02 BA t.<t.....
1E48:0130 00 00 CD 14 B4 02 8A D0-CD 21 EB DD B4 02 BA 00 .....!<ou...
1E48:0140 00 CD 14 8A D0 B4 02 CD-21 3C 3E 75 EF EB CA B4 .....!<ou...
1E48:0150 09 BA B0 00 CD 21 B4 0A-BA CB 00 CD 21 BB CC 00 .....!<ou...
1E48:0160 8A 07 3C 00 75 03 EB 45-90 BB CD 00 B9 1E 00 8A <.u..E.....
1E48:0170 07 3C 0D 74 06 43 E2 F7-EB 05 90 B0 00 88 07 B4 <t.C.....
1E48:0180 3D BA CD 00 B0 00 CD 21-8B D8 B4 3F B9 FF FF BA =.....!...?....
1E48:0190 ED 00 CD 21 8B D8 B4 3E-CD 21 B0 20 B4 01 BA 00 .....!<ou...
1E48:01A0 00 CD 14 B0 0D B4 01 BA-00 00 CD 14 C3 5B CD 20 .....[...
1E48:01B0 0D 0A 0A 0A 0A 20 20 20-20 20 45 4E 54 45 52 20 ..... ENTER
1E48:01C0 46 49 4C 45 4E 41 4D 45-3A 20 24 1E 00 00 00 00 FILENAME: $.....
1E48:01D0 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 .....
1E48:01E0 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 1A 26 00 .....&...
1E48:01F0 74 09 E8 40 E1 E8 1B F1-E8 BC E1 A1 D6 26 A3 04 t..@.....&...
```

Figure 3. Liaison sérielle entre le système SCALP, le convertisseur de format et un minitel.

Figure 4. Exemple de programme BASIC exécuté par SCALP et affiché sur un minitel en format 40 colonnes.

Funct T + E pour supprimer l'écho. Utilisez CTL ← pour effacer les caractères en cas d'erreur. ("Funct T + F" signifie qu'il faut appuyer d'abord sur la touche Fct sans la relâcher, puis sur la touche T; ensuite il faut relâcher ces deux touches et appuyer sur la touche F). Mettez SCALP et le convertisseur sous tension, choisissez le mode 4 800 bauds avec bit de parité sur le convertisseur, et appuyez sur la

barre d'espace de votre minitel. SCALP répond aussitôt en affichant son message d'identification. Programmez! Sur la **figure 4** et la **figure 5** apparaissent deux exemples de programmes affichés sur MINITEL, l'un en mode 80 colonnes, l'autre en mode 40 colonnes. Mais puisque nos minitels sont souvent occupés sur des lignes plus chaudes, laissons-les à leurs turpitudes et tentons d'accoupler notre **Système de Conception Assistée par un Langage Populaire à un PC** (avec ou sans pedigree).

DEBUG<CR>

Remplissez un bloc de 256 octets avec des zéros:

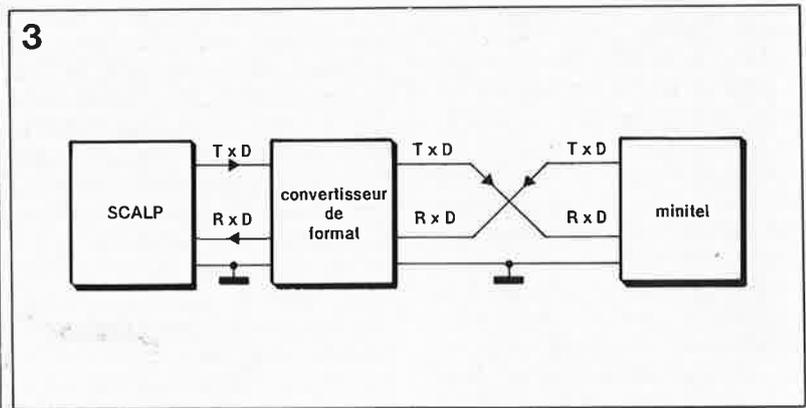
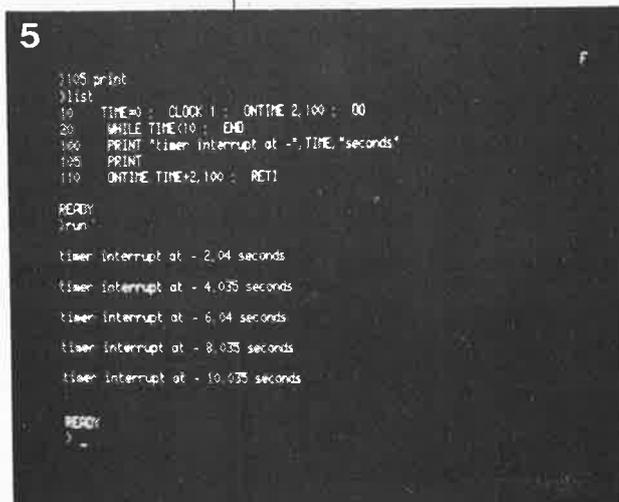
F 0100 01FF 00<CR>

Donnez le nom du programme:

NSENBAS.COM<CR>

par exemple... Puis tapez les 100 octets en commençant ainsi:

E 100<CR>



SCALP et IBM-PC

Le **tableau 1** contient sous forme de vidage hexadécimal un programme simple pour rendre possible la communication entre SCALP et un IBM-PC. Ce petit bout de logiciel charge un fichier BASIC (en format ASCII) de la disquette dans la mémoire, et l'envoi à SCALP via le port COM1, en attendant à chaque ligne l'arrivée du signe «>». Pour mettre ce programme sur disque, on utilisera DEBUG qui figure sur la disquette MS-DOS V3.1 (et suivantes). Formatez une disquette et copiez-y DEBUG.COM; si vous n'avez pas l'habitude de travailler avec cet utilitaire, voici comment procéder:

et en continuant par les 100 octets de données du tableau (pas les adresses!) – la première ligne commence donc par B4, la seconde par 53, etc. Pour passer d'un octet au suivant, appuyez sur la barre d'espace, et utilisez la touche "–" pour faire marche arrière. Pour finir, donnez un <CR> et comparez le contenu de l'écran à celui du tableau. Si nécessaire, reportez-vous à votre manuel MS-DOS.

Ensuite vous appellerez les pointeurs de bloc:

RCX<CR>

Tableau 2. Listing du programme de l'horloge-étalon®

```

REM TC = TIMER1 CONTENTS FOR PULSEWIDTH MEASUREMENT
REM IN = INTERFERENCE TIME
REM TI = TEMPORARY IN TIME
REM PW = PULSE WIDTH OF INCOMING PULSE ON EXT1
REM BI = '1' IF PULSE = 1 S, '0' IF PULSE .2 S
REM BT = TIME BETWEEN TWO EXT. INTERRUPTS
REM LE = TIME OF LAST EXT. INTERRUPT
REM MU = MULTIPLIER NEEDED FOR BIT SHIFT
REM PC = INPUT PULSE COUNT
REM T = TEMPORARY TIME
REM SC = DISPLAY SYNC CHARACTER
REM CNT = SERIAL OUTPUT CHAR COUNT
REM CHAR = CHARACTER FROM SERIAL INPUT
REM OP1 = PORT1 OUTPUT INFORMATION, FOR READ/MODIFY/WRITE
REM INP1 = PORT1 INPUT INFORMATION (b2 INVERTED)
REM KEY = 0 IF NO KEY PRESSED
REM MNVO = MENU-LEVEL '10' IF NOT MENU-MODE
REM ME(0) .. ME(6) = VALUES OF MENU-LEVELS
REM MAX(0) .. MAX(6) = MAX. VALUES OF MENU-LEVELS
REM NK = 240 (NO KEY PRESSED VALUE)
REM MENU = 0 (MENU-KEY VALUE)
REM YES = 4 (YES-KEY VALUE)
REM NO = 2 (NO-KEY VALUE)
REM LAST = 1 (LAST-KEY VALUE)
REM P3 = 0 (PORT1 b3 VALUE) PULSE OUTPUT (ACTIVE HIGH)
REM P2 = 4 (PORT1 b2 VALUE) NO PLL LOCK INPUT (ACTIVE HIGH)
REM P1 = 2 (PORT1 b1 VALUE) "TX TIME STRING" INPUT (ACTIVE LOW)
REM P0 = 1 (PORT1 b0 VALUE) BUZZER OUTPUT (ACTIVE LOW)
REM NP0, NP3 = NOT(PORT b0 .. b3 VALUE)
REM FR = DISPLAY LINE POINTER, 1=UPPER, 2=LOWER
REM OFS = TIME OFFSET
REM DA = DISPLAY DATA ADDRESS
REM CTL = DISPLAY CONTROL ADDRESS
REM KM = KMAX =2*16-1
REM Q = TEMPORARY INTEGER PORTION OF TIME
REM LS1,LS2 = LAST SYNC TIME
REM TD = DISPLAY TIME FOR LAST SYNC, TIME
REM AO = DISPLAY ADDRESS OFFSET FOR TIME
REM SO = SYNC CHARACTER ADDRESS OFFSET

REM CH = CHIME MODE
REM PO = PULSE OUTPUT MODE
REM I0 = NEW RECEIVED SUMMERTIME BITS
REM I0 = OLD RECEIVED SUMMERTIME BITS
REM PL = PLL ALARM MODE
REM I =
REM X =
REM PA = PARITY COUNT
REM PAR = PARITY
REM SOR = '36' OR '84' ( $ OR T )

REM BV = BIT FLAG, '1' IF BIT RECEIVED
REM SYV = SYNCHRONISE FLAG, '1' IF SYNCHR.
REM ITV = ONTIME FLAG, '1' AFTER ONTIME INTERRUPT
REM OKV = OK FLAG, '1' IF TWO RECEIVED MINITS ARE OK
REM DAV = DATE FLAG, '1' IF DATE TO DISPLAY
REM KYV = KEY-PRESSED FLAG, '1' IF KEY STILL PRESSED
REM SUTV = SUMMER TIME FLAG, '1' IF SUMMER TIME
REM UTCV = UTC FLAG, '1' IF UTC TIME ON DISPLAY
REM RV = RETI FLAG
REM LSV = LAST SYNC FLAG
REM PLV = PLL FLAG

REM K1...K5 :RECEIVED BITS
REM I1...I6 :NEW RECEIVED TIME AND DATE
REM O1...O6 :OLD RECEIVED TIME AND DATE
REM T0...T6 :TIME IN SUBROUTINES INCR./DECR.-TIME
REM D0...D6 :DISPLAY INFO
REM $(0) :
REM $(1)...$(7) :WEEKDAY LOOKUP TABLE
REM $(11)...$(22) :MONTH LOOKUP TABLE
REM $(30)...$(62) :DISPLAY MENU INFO

10 REM 0052-BASIC DCF-CLOCK, DATE:12/2/87
15 REM *** ELEKTUOR *** PETER
20 CLOCK8:TIME=0
30 STRING 2000,16
40 DIM S(6),ME(6),MAX(6)
50 S(30)=" PLL ALARM OFF? " :$(31)=" PLL ALARM ON? "
60 S(34)=" LANGUAGE=E? " :$(35)=" LANGUAGE=D? "
70 S(36)=" LANGUAGE=F? " :$(37)=" LANGUAGE=N? "
80 S(38)="15 MIN.CHIME ON? " :$(39)="30 MIN.CHIME ON? "
90 S(40)=" HOURCHIME ON? " :$(41)=" CHIME OFF? "
100 S(42)=" EXTRA INFO ON? " :$(43)=" EXTRA INFO OFF? "
110 S(46)=" DCF77 TIME? " :$(47)=" UTC TIME? "
120 S(48)=" UTC+1H TIME? " :
130 S(50)=" 9600 BAUD? " :$(51)=" 4800 BAUD? "
140 S(52)=" 2400 BAUD? " :$(53)=" 1200 BAUD? "
150 S(54)="OUTP=PULSE/SEC? " :$(55)="OUTP=PULSE/MIN? "
160 S(56)="OUTP=PULSE/HOUR? " :$(57)="OUTP=PULSE/DAY? "
170 S(65)="LAST SYNC. :
180 S(70)="DCF77 :
190 S(71)="UTC :
200 S(72)="UTC+1 :
210 S(73)=" :
220 NE=240:MENU=0:YES=4:NO=2:LAST=1: REM KEY-VALUES
230 P3=0:P2=4:P1=2:P0=1:NP3=247:NP2=251:NP1=253:NP0=254: REM PORT1 VALUES
240 D0=0:D1=0:D2=0:D3=1:D4=1:D5=1:D6=0
250 O1=0:O2=0:O3=1:O4=1:O5=1:O6=0
260 INP1=255:OP1=INP1-P3:PORT1=OP1
270 CTL=57344:DA=57345:KM=65535
280 DAV=1:SUTV=2:SC=45:PC=59:MU=1:IN=1
290 P.USING(##) : REM SET PRINT FORMAT
300 XBY(CTL)=56:XBY(CTL+12):XBY(CTL+1): REM LCD RESET
305 DBY(30)=DBY(30):OR.1: REM DISABLE CTL-C
310 REM PRESETS
312 ME(1)=XBY(0C000H).AND.3: REM PRESET LANGUAGE
314 ME(2)=2+(XBY(0C000H).AND.4)/4: REM PRESET CHIME
316 ME(4)=(XBY(0C000H).AND.48)/16: REM PRESET TIME
317 IF ME(4)=3 THEN ME(4)=0:DBY(30)=DBY(30).AND.254: REM ENABLE CTL-C
318 ME(5)=(XBY(0C000H).AND.192)/64: REM PRESET BAUDRATE
319 IF XBY(0C000H).AND.8)=0 THEN SOR=84 ELSE SOR=36
320 FR FOR MNVO=0 TO 8: GOSUB 2960: NEXT: REM CORRECT MENU-SETTINGS
330 MNVO=10: REM LEAVE MENU-MODE
340 MAX(0)=1:MAX(1)=3:MAX(2)=3:MAX(3)=1:MAX(4)=2:MAX(5)=3:MAX(6)=3
350 TCON=244:TIMER1=0
360 ONEX1 3940
370 DBY(71)=0:CLOCK1
380 LE=TIME
390 ONTIME1,4200
400
410
420 REM ----- MAIN PROGRAM -----
430 DO
440 IF BV=1 GOSUB 570: REM INPUT NEW BIT
450 IF LSV=1 THEN IF TD>2 THEN INP1=INP1.OR.NK:LSV=0:DAV=1
460 INP1=(PORT1.XOR.P2).AND.INP1: REM READ PORT1
470 IF (INP1.AND.NK)<>NK THEN IF LSV=0 GOSUB 1450 ELSE KYV=0
480 IF ITV=1 GOSUB 970: REM INCR TIME AND SER./I/O
490 IF SYV=1 GOSUB 1330: REM SYNCHRONISE
510 IF RV=1.AND.ITV=0 GOSUB 4340: REM ENABLE ONEX1 AGAIN
520 IF DAV=1.AND.LSV=0.AND.MNVO=10 GOSUB 2260: REM DATE TO DISPLAY
530 UNTIL 0
540
550
560 REM NEW BIT ENTRY AFTER ONEX1 INTERRUPT SERVICE ( BV=1 )
570 BV=0
580 PW=TI-TC*.0016
590 IF PW>.15 THEN BI=1 ELSE BI=0: REM NEW BIT
600 REM BITS TO REGISTERS K1...K5
610 REM ATTENTION: SHIFTED-IN BIT BELONGS WITH PC-1
620 REM I.E. PC PACES AHEAD OF BIT
630 MU=MU*2: PA=PA+BI
632 IF PC=21 THEN PAR=0: PAR=0
634 IF PC=29 THEN PAR=PAR.OR.PA: PA=0
636 IF PC=36 THEN PAR=PAR.OR.PA: PA=0
640 IF PC=1.OR.PC=16.OR.PC=22.OR.PC=37.OR.PC=46 THEN MU=1
645 INP1=(PORT1.XOR.P2).AND.INP1: REM READ PORT1
650 IF PC>45 THEN K5=K5+BI*MU:GOTO 700
660 IF PC>36 THEN K4=K4+BI*MU:GOTO 700
670 IF PC>21 THEN K3=K3+BI*MU:GOTO 700
680 IF PC>15 THEN K2=K2+BI*MU:GOTO 700
690 IF PC<16 THEN K1=K1+BI*MU
700 OKV=0
710 IF PC<>58 RETURN
720 REM DECODE NEW INFO
730 IF K1>KM.OR.K2>KM.OR.K3>KM.OR.K4>KM.OR.K5>KM GOTO 820
740 I1=(K3.AND.15)+10*(K3.AND.112)/16
750 I2=(K3.AND.3840)/256+10*(K3.AND.12288)/4096
760 I3=(K4.AND.15)+10*(K4.AND.48)/16
770 I4=(K4.AND.448)/64
780 I5=(K5.AND.15)+10*(K5.AND.16)/16
790 I6=(K5.AND.480)/32+10*(K5.AND.7680)/512
800 I0=(K2.AND.12)/4: REM SUMMER TIME INFO
810 REM OLD INFO (O) +MIN. EQUAL NEW INFO (I)?
820 OKV=0:T0=59:T1=01:T2=02:T3=03:T4=04:T5=05:T6=06
830 GOSUB 1760
840 IF O0=10.AND.T1=11.AND.T2=12.AND.T3=13.AND.T4=14 THEN OKV=1
850 IF NOT(OKV=1.AND.T5=15.AND.T6=16) THEN OKV=0
860 REM OLD INFO = NEW INFO
870 O0=10
880 O1=11:O2=12:O3=13:O4=14:O5=15:O6=16
890 K1=0:K2=0:K3=0:K4=0:K5=0
900 MU=1
910 RETURN
920
930
940 REM ONTIME ENTRY AFTER ONTIME INTERRUPT SERVICE ( ITV=1 )
950 REM CHIME, REFRESH DISPLAY TIME, PULSE OUTPUT, PLL ALARM.
960 REM SERIAL INPUT/OUTPUT, INCREMENT DISPLAY TIME
970 INP1=(PORT1.XOR.P2).AND.INP1: REM READ PORT1
980 ITV=0
990 ON CH GOTO 1000,1010,1020,1030: REM HOUR CHIME
1000 IF D0=0.AND.(D1=15.OR.D1=45) THEN PORT1=OP1-P0: PORT1=OP1
1010 IF D0=0.AND.D1=30 THEN PORT1=OP1-P0: PORT1=OP1
1020 IF (D0=54.AND.D1=59).OR.(D0=0.AND.D1=0) THEN PORT1=OP1-P0: PORT1=OP1
1030 GOSUB 2100: REM TIME TO DISPLAY
1040 INP1=(PORT1.XOR.P2).AND.INP1: REM READ PORT1
1050 ON PO GOTO 1060,1080,1100,1120: REM PULSE OUTPUT
1060 OP1=OP1.OR.P3: PORT1=OP1: OP1=OP1.AND.NP3
1070 GOTO 1130
1080 IF D0<30 THEN OP1=OP1.OR.P3 ELSE OP1=OP1.AND.NP3
1090 IF D1<30 THEN OP1=OP1.OR.P3 ELSE OP1=OP1.AND.NP3
1100 IF D2<12 THEN OP1=OP1.OR.P3 ELSE OP1=OP1.AND.NP3
1110 GOTO 1130
1120 IF D2<12 THEN OP1=OP1.OR.P3 ELSE OP1=OP1.AND.NP3
1130 PORT1=OP1
1140 INP1=(PORT1.XOR.P2).AND.INP1: REM READ PORT1
1150 REM PLL ALARM
1160 IF PLV=1.AND.PL=1 THEN OP1=OP1.AND.NP0:PLV=0: GOTO 1180
1162 OP1=OP1.OR.P0
1165 IF (INP1.AND.P2)=0 THEN PLV=1: INP1=INP1.OR.P2
1180 PORT1=OP1
1185 IF D0=0.AND.D1=0.AND.D2=0 THEN DAV=1
1190 REM READ CHARACTER FROM SERIAL INPUT
1200 CHAR=GET
1205 IF (INP1.AND.P1)=0 THEN CHAR=SOR: INP1=INP1.OR.P1: REM INP.=0
1210 IF CHAR=0 GOTO 1260
1220 IF CHAR=84 GOSUB 2660: REM (84="T") TIME TO SERIAL OUTPUT
1230 IF CHAR=36 GOSUB 2730: REM (36="S") TIME STRING TO SER. OUTPUT
1240 IF CHAR=76 GOSUB 2800: REM (76="L") LAST SYNC. TIME TO SER. OUTPUT
1250 IF CHAR=83 GOSUB 2860: REM (83="S") SET TIME
1260 INP1=(PORT1.XOR.P2).AND.INP1: REM READ PORT1
1270 GOSUB 1670: REM INCREMENT TIME
1280 IF TD<3 THEN TD=TD+1 ELSE TD=0
1290 RETURN
1300
1310
1320 REM SYNCHRONISE ( ONE SECOND AFTER NEW MINUTE )
1325 REM IF D0=0 AND P0=0 THEN EXTRA SEC. PULSE
1330 IF D0=0.AND.P0=0 THEN OP1=OP1.OR.P3: PORT1=OP1: OP1=OP1.AND.NP3
1335 PORT1=OP1:SYV=0:SUTV=10:LS1=11:LS2=12
1340 IF UTCV=0 GOTO 1400: REM DCF-TIME ON DISPLAY
1350 IF SUTV=1 THEN OFS=-2 ELSE OFS=-1
1360 IF UTCV=2 THEN OFS=OFS+1: REM UTC+1 (=DCF WITHOUT SUMMER TIME)
1370 T1=11:T2=12:T3=13:T4=14:T5=15:T6=16
1380 GOSUB 1950: REM DECREMENT RECEIVED TIME
1390 I1=11:I2=12:I3=13:I4=14:I5=15:I6=16
1400 DAV=1:SC=42:D0=1:D1=11:D2=12:D3=13:D4=14:D5=15:D6=16
1410 RETURN
1420
1430
1440 REM KEYBOARD- AND MENU-ROUTINE
1450 KEY=(NOT(INP1).AND.240)/16:INP1=NK.OR.INP1
1460 IF KYV=1 RETURN: REM KEY STILL PRESSED
1470 KYV=1: REM SET KEY-PRESSED FLAG
1480 REM DISPLAY DATE AGAIN IF MENU-KEY IS PRESSED IN MENU-MODE
1490 IF MNVO<>10.AND.KEY=MENU THEN GOSUB 2960: MNVO=10: DAV=1: RETURN
1500 REM IF MENU-MODE GOTO 1530
1510 IF MNVO<10 THEN GOTO 1550
1520 IF KEY=MENU THEN MNVO=0: GOTO 1620: REM ENTER MENU-MODE
1530 IF KEY=LAST THEN GOSUB 2960: REM DISPLAY LAST SYNC.TIME
1540 RETURN
1550 IF KEY=NO THEN ME(MNVO)=ME(MNVO)+1
1560 IF ME(MNVO)>MAX(MNVO) THEN ME(MNVO)=0
1570 IF KEY=YES THEN GOSUB 2960: MNVO=MNVO+1
1580 IF MNVO>6 THEN MNVO=10: DAV=1: RETURN
1590 IF KEY=LAST THEN GOSUB 2960: MNVO=MNVO-1
1600 IF MNVO<8 THEN MNVO=10: DAV=1: RETURN
1610 REM OUTPUT CORRECT PHRASE TO DISPLAY
1620 S(0)=S(30+MNVO*4+ME(MNVO)): FR=2: GOSUB 2470
1630 RETURN
1640
1650
1660 REM INCREMENT DISPLAY TIME
1670 T0=D0:T1=D1:T2=D2:T3=D3:T4=D4:T5=D5:T6=D6
1680 GOSUB 1760
1690 D0=T0:D1=T1:D2=T2:D3=T3:D4=T4:D5=T5:D6=T6
1700 IF D0=1 THEN SC=45: REM CLEAR DISPLAY SYNC. CHAR.
1710 RETURN
1720
1730
1740 REM SUBROUTINE INCREMENT TIME ONE SECOND. (YEAR<2100)
1750 REM T0=SEC, T1=MIN, T2=HOUR, T3=DAY, T4=WDAY, T5=MONTH, T6=YEAR
1760 T0=T0+1
1770 IF T0>59 THEN T0=0: T1=T1+1
1780 IF T1>59 THEN T1=0: T2=T2+1
1790 IF T2<24 THEN RETURN
1810 T2=0:T4=T4+1
1820 IF T4>7 THEN T4=1
1830 T3=T3+1
1840 IF T3>29.AND.T5=2 THEN T3=1: T5=T5+1
1850 IF T3>29.AND.T5=2.AND.(4*INT(T6/4)<T6) THEN T3=1: T5=T5+1
1860 IF T3=31.AND.(T5=4.OR.T5=6.OR.T5=9.OR.T5=11) THEN T3=1: T5=T5+1
1870 IF T3=31 THEN T3=1: T5=T5+1
1880 IF T5>12 THEN T5=1: T6=T6+1
1890 IF T6>99 THEN T6=0

```

```

1900 RETURN
1910
1920
1930 REM SUBROUTINE DECREMENT TIME ONE HOUR
1940 REM T6=SEC, T1=MIN, T2=HOUR, T3=DAY, T4=WDAY, T5=MONTH, T6=YEAR
1950 T2=T2+OFS
1960 IF T2>=0 RETURN
1970 T2=T2+24
1980 T4=T4-1: IF T4<1 THEN T4=7
1990 T3=T3-1
2000 IF T3<1.AND.T5=3.AND.(4*INT(T6/4)=T6) THEN T3=29: T5=T5-1
2010 IF T3<1.AND.T5=3 THEN T3=28: T5=T5-1
2020 IF T3<1.AND.(T5=5.OR.T5=7.OR.T5=10.OR.T5=12) THEN T3=30: T5=T5-1
2030 IF T3<1 THEN T3=31: T5=T5-1
2040 IF T5<1 THEN T5=12: T6=T6-1
2050 IF T6<0 THEN T6=99
2060 RETURN
2080
2090 REM TIME TO DISPLAY (D0...D2)
2100 INP1=(PORT1.XOR.P2).AND.INP1: REM READ PORT1
2105 XBY(CTL)=138+AO
2110 XBY(DA)=48+D0/10
2120 XBY(DA)=48+D0-10*INT(D0/10)
2130 IF MNVO=10.AND.D0>1 RETURN: REM RETURN AS SOON AS POSSIBLE
2140 XBY(CTL)=135+AO
2150 XBY(DA)=48+D1/10
2160 XBY(DA)=48+D1-10*INT(D1/10)
2165 XBY(DA)=58
2170 XBY(CTL)=132+AO
2180 IF D2<10 THEN XBY(DA)=32 ELSE XBY(DA)=48+D2/10
2190 XBY(DA)=48+D2-10*INT(D2/10)
2195 XBY(DA)=58
2200 XBY(CTL)=128+50
2210 XBY(DA)=5C
2220 RETURN
2230
2240
2250 REM DATE TO DISPLAY (D3...D6)
2260 DAV=8
2270 XBY(CTL)=192
2280 FOR X=1 TO 4
2290 XBY(DA)=ASC$(D4,X)
2300 NEXT X
2310 XBY(DA)=32
2320 IF D3<10 THEN XBY(DA)=32 ELSE XBY(DA)=48+D3/10
2330 XBY(DA)=48+D3-10*INT(D3/10)
2340 XBY(DA)=32
2350 FOR X=1 TO 4
2360 XBY(DA)=ASC$(D5+10,X)
2370 NEXT X
2380 XBY(DA)=32: XBY(DA)=39
2390 XBY(DA)=48+D6/10
2400 XBY(DA)=48+D6-10*INT(D6/10)
2410 RETURN
2420
2430
2440 REM OUTPUT ONE LINE TO DISPLAY
2450 REM IF PR=1 THEN $(0) TO UPPER ELSE TO LOWER
2460 REM $(0)=STRING TO BE DISPLAYED
2470 INP1=(PORT1.XOR.P2).AND.INP1: REM READ PORT1
2475 IF PR=1 THEN XBY(CTL)=128 ELSE XBY(CTL)=192
2480 FOR I=1 TO 16: XBY(DA)=ASC$(0,I): NEXT
2490 RETURN
2500
2510
2520 REM DISPLAY LAST SYNC TIME IF LAST WAS PRESSED WITH MNVO=10
2530 LSV=1:PR=2:$(0)=$(6):GOSUB 2470
2540 XBY(CTL)=203
2550 IF LSV<10 THEN XBY(DA)=32 ELSE XBY(DA)=48+LSV/10
2560 XBY(DA)=48+LSV-10*INT(LSV/10)
2570 XBY(DA)=58
2580 XBY(DA)=48+LS1/10
2590 XBY(DA)=48+LS1-10*INT(LS1/10)
2600 TD=0
2610 RETURN
2620
2630
2640 REM SERIAL OUTPUT ROUTINE (CHAR=T)
2650 REM STRAY INSTRUCTIONS TO PRECLUDE HALTING ONEX1 INTERRUPT
2660 P.D4.: P.D3.: P.D5.: P.D6.: P.D2.: P.D1.: P.D8.
2670 IF ME(3)=0 P.SC,ME(4) ELSE P.
2680 RETURN
2690
2700
2710 REM SERIAL OUTPUT ROUTINE (CHAR=$)
2720 REM STRAY INSTRUCTIONS TO PRECLUDE HALTING ONEX1 INTERRUPT
2730 P.(D4): P.(D3): P.(D5): P.(D6): P.(D2): P.(D1): P.(D8.
2740 P.D2.: P.: P.D1.: P.: P.D8.
2750 IF ME(3)=0 THEN P."",CHR(X),:P.SPC(2):P.(73):P." " ELSE P.
2760 RETURN
2770
2780
2790 REM SERIAL OUTPUT ROUTINE (CHAR=L)
2800 P."LAST":P." SYNC":P.LS2:P."":P.LS1:P." DC":P."F77"
2810 RETURN
2820
2830
2840 REM SET TIME VIA SERIAL INPUT (CHAR=S)
2860 INPUT"WDAY,DAY,MONTH,YEAR,HR,MIN,SEC"D4,D3,D5,D6,D2,D1,D0
2870 IF D2>23.OR.D1>59.OR.D0>59.OR.D4>7.OR.D3>31.OR.D5>12 GOTO 2860
2880 IF D2<0.OR.D1<0.OR.D0<0.OR.D4<1.OR.D3<1.OR.D5<1.OR.D6<0 GOTO 2860
2890 D6=D6-100*(INT(D6/100)): REM DELETE CENTURIES
2895 SC=45
2900 PUSH MNVO:MNVO=0:GOSUB 2100:POP MNVO: REM REFRESH DISPLAY TIME
2910 DAV=1
2920 RETURN
2930
2940
2950 REM CHANGE SETTINGS ( BAUDRATE, REF.FREQ, ETC. ) AFTER YES-KEY
2960 ON MNVO GOTO 2960,3010,3040,3070,3120,3430,3490
2970 REM ME(0):PLL ALARM MODE
2980 PL=ME(0)
2990 RETURN
3000 REM ME(1):SELECT LANGUAGE
3010 GOSUB 3530
3020 RETURN
3030 REM ME(2):SET CHIME MODE
3040 CH=ME(2)
3050 RETURN
3060 REM ME(3):EXTRA INFO ON OR OFF
3070 ON ME(3) GOTO 3080,3107
3080 IF ME(4)=0 THEN $(0)=$(70)
3102 IF ME(4)=1 THEN $(0)=$(71)
3103 IF ME(4)=2 THEN $(0)=$(72)
3104 FOR X=1 TO 5: ASC$(73,X)=ASC$(70+ME(4),X):NEXT
3105 AO=4:SO=6:PR=1: GOSUB 2470: GOSUB 2100
3106 RETURN
3107 $(0)=" "
3108 AO=0:SO=0:PR=1: GOSUB 2470: GOSUB 2100
3109 RETURN
3110 REM ME(4):DISPLAY DCF OR UTC
3120 IF UTCV=ME(4) RETURN: REM NO CHANGE
3130 IF SUTV=1 THEN OFS=2 ELSE OFS=1: REM SUMMER TIME?
3140 ON UTCV GOTO 3150,3170,3190
3150 IF ME(4)=1 THEN OFS=-OFS: GOTO 3210: REM DCF-->UTC
3160 IF ME(4)=2 THEN OFS=-OFS+1: GOTO 3210: REM DCF-->UTC+1
3170 IF ME(4)=0 THEN GOTO 3210: REM UTC-->DCF
3180 IF ME(4)=2 THEN OFS=1: GOTO 3210: REM UTC-->UTC+1

```

```

3190 IF ME(4)=0 THEN OFS=OFS-1: GOTO 3210: REM UTC+1-->DCF
3200 IF ME(4)=1 THEN OFS=-1: GOTO 3210: REM UTC+1-->UTC
3210 UTCV=ME(4)
3215 INP1=(PORT1.XOR.P2).AND.INP1: REM READ PORT1
3220 IF OFS>0 GOTO 3300 ELSE GOTO 3240
3230 REM DECREMENT DISPLAYED TIME
3240 T1=D1:T2=D2:T3=D3:T4=D4:T5=D5:T6=D6
3250 GOSUB 1950: REM DECREMENT TIME
3260 D1=T1:D2=T2:D3=T3:D4=T4:D5=T5:D6=T6
3270 GOSUB 3070: REM CORRECT TIME LINE ON DISPLAY
3280 RETURN
3290 REM INCREMENT DISPLAYED TIME
3300 D2=D2+OFS
3310 IF D2>24 THEN D2=D2-24:GOSUB 3070 ELSE GOSUB 3070: RETURN
3320 T1=D1:T2=D2:T3=D3:T4=D4:T5=D5:T6=D6
3330 GOSUB 1010: REM INCREMENT DATE
3340 D1=T1:D2=T2:D3=T3:D4=T4:D5=T5:D6=T6
3350 RETURN
3420 REM ME(5):SET BAUDRATE
3430 IF ME(5)=0 THEN RCAP2=65500: REM 9600 B
3440 IF ME(5)=1 THEN RCAP2=65464: REM 4800 B
3450 IF ME(5)=2 THEN RCAP2=65392: REM 2400 B
3460 IF ME(5)=3 THEN RCAP2=65248: REM 1200 B
3470 RETURN
3480 REM ME(6):PULSE OUTPUT MODE
3490 PO=ME(6)
3500 RETURN
3510
3515
3520 REM LANGUAGE SETTINGS
3530 ON ME(1) GOTO 3550,3620,3690,3760
3540 REM LANGUAGE SETTINGS ENGLISH
3550 $(1)="MON.":$(2)="TUE.":$(3)="WED.":$(4)="THU."
3560 $(5)="FRI.":$(6)="SAT.":$(7)="SUN."
3570 $(11)="JAN.":$(12)="FEB.":$(13)="MAR.":$(14)="APR."
3580 $(15)="MAY.":$(16)="JUNE":$(17)="JULY":$(18)="AUG."
3590 $(19)="SEP.":$(20)="OCT.":$(21)="NOV.":$(22)="DEC."
3600 RETURN
3610 REM LANGUAGE SETTINGS GERMAN
3620 $(1)="MO.":$(2)="DI.":$(3)="MI.":$(4)="DO."
3630 $(5)="FR.":$(6)="SA.":$(7)="SO."
3640 $(11)="JAN.":$(12)="FEB.":$(13)="MRZ.":$(14)="APR."
3650 $(15)="MAI.":$(16)="JUNI":$(17)="JULI.":$(18)="AUG."
3660 $(19)="SEP.":$(20)="OKT.":$(21)="NOV.":$(22)="DEZ."
3670 RETURN
3680 REM LANGUAGE SETTINGS FRENCH
3690 $(1)="LUN.":$(2)="MAR.":$(3)="MER.":$(4)="JEU."
3700 $(5)="VEN.":$(6)="SAM.":$(7)="DIM."
3710 $(11)="JAN.":$(12)="FEB.":$(13)="MARS":$(14)="AVR."
3720 $(15)="MAI.":$(16)="JUN":$(17)="JUL.":$(18)="AOUT"
3730 $(19)="SEP.":$(20)="OCT.":$(21)="NOV.":$(22)="DEC."
3740 RETURN
3750 REM LANGUAGE SETTINGS DUTCH
3760 $(1)="MAA.":$(2)="DIN.":$(3)="WOE.":$(4)="DON."
3770 $(5)="VRY.":$(6)="ZAT.":$(7)="ZON."
3780 $(11)="JAN.":$(12)="FEB.":$(13)="MRT.":$(14)="APR."
3790 $(15)="MEI.":$(16)="JUNI":$(17)="JULI.":$(18)="AUG."
3800 $(19)="SEP.":$(20)="OKT.":$(21)="NOV.":$(22)="DEC."
3810 RETURN
3820
3830
3840 REM EXTERNAL INTERRUPT SERVICE ROUTINE
3850 REM ON EXIT: BV=1 WHEN BIT RECEIVED
3860 REM BV=UNCHANGED WHEN INTERFERENCE
3870 REM SYV=1 WHEN TIME BETWEEN START OF LAST BIT AND NEW
3880 REM ACTIVE TRANSITION >1.95 AND <2.85 AND OKV=1
3890 REM IN=TIME BETWEEN START OF LAST PULSE AND INTERFERENCE
3900 REM (=1 IF NO INTERFERENCE)
3910 REM TI=TEMPORARY IN-TIME
3920 REM PAR=PARITY
3930 REM RECEIVED PULSE WIDTH-TI-TIMER1*(1.6*10E-3)
3940 T=TIME:BT=T-LE: IF BT<.17 RETI
3945 TMOD=240: REM STOP TIMER1
3950 IF BT<.95 GOTO 4170
3960 TC=TIMER1
3970 IF BT<1.95 GOTO 4120
3980 IF BT<1.95 OR BT>2.05 GOTO 4230
3990 REM SYNCHRONISE IF OKV=1 AND PAR=0 (ONTIME IS
3991 REM ABOUT .15S AHEAD OF PULSE)
3992 IF IN=1 THEN IN=2
3994 IF IN=TC*.0016*15 THEN PA=PA+1
3996 PAR=(PAR.OR.PA).AND.1
3998 IF PAR=1 THEN OKV=0: REM PARITY CHECK
4000 IF OKV=0 GOTO 4080
4010 CLOCK0:Q=TIME-T*.15:TIME=0: REM ONTIME IS 0.15S AHEAD
4020 DBY(71)=200*Q: REM SET INTEGER PORTION OF TIME (Q*(1/5mS))
4030 CLOCK1: ONTIME=1.4280
4040 T-.15-.015:SYV=1:ITV=0:OKV=0
4060
4070 REM LABEL1
4080 PC=59:K1=0:K2=0:K3=0:K4=0:K5=0
4090 MU=1
4100
4110 REM LABEL2
4120 TIMER1=0:TI=IN:IN=1:LE=T:BV=1:TMOD=200
4130 IF PC=59 THEN PC=PC+1 ELSE PC=0:K1=0:K2=0:K3=0:K4=0:K5=0:MU=1
4140 RETI
4150
4160 REM LABEL3
4170 IF IN=1 THEN IN=BT*.01: RETI: REM 10 MS OFFSET
4190 IF BT<.5.AND.ITV=1 THEN RV=1: RETURN: REM DISABLE EXT1!!!!
4200 RETI
4210
4220 REM LABEL4
4230 IF BT>2 GOTO 4080 ELSE IF PC>58 GOTO 4080
4235 IF IN=1 THEN IN=BT*.01: RETI: REM 10 MS OFFSET
4235 IF BT<1.5.AND.ITV=1 THEN RV=1: RETURN: REM DISABLE EXT1!!!!
4240 RETI
4250
4260
4270 REM ONTIME INTERRUPT SERVICE ROUTINE
4280 ITV=1: REM SET ONTIME INT. FLAG
4290 ONTIME TIME+1.4280
4300 RETI
4310
4320 REM ENABLE ONEX1 INT. AGAIN
4340 RV=0
4350 RETI
4360
4370

```

Le programme en BASIC qui commande le fonctionnement de l'horloge-étalon vous est proposé ici en guise d'exemple de programmation du 8052AH-BASIC. Lorsque vous aurez à votre tour écrit des programmes d'application, envoyez-les nous afin que nous puissions éventuellement les publier et en faire profiter tous les lecteurs intéressés!

et tapez:

OOFF<CR>

après la virgule. Faites en autant avec:

RBX<CR>

OOFF<CR>

puis sauvegardez le fichier .COM sur disquette:

W<CR>

et quittez DEBUG:

Q<CR>

Votre programme de communication figure sur disquette à présent, et vous pouvez l'appeler en donnant son nom (par exemple SENDBAS). Faites un essai: l'écran s'efface et le message

ENTER FILENAME:

apparaît. Tapez <CR> pour revenir au DOS.

Nous avons essayé SENDBAS avec PROCOMM® 2.4.2, un programme de communication pour PC et consorts. Après avoir préparé et sauvegardé des fichiers BASIC sur disquette (en format ASCII DOS, c'est-à-dire sans codes supérieurs à 127) à l'aide d'un programme de traitement de textes quelconque, nous avons utilisé la commande SHELL de PROCOMM (disponible sur beaucoup de programmes de facture récente) qui permet de quitter momentanément le programme et retourner au DOS afin de lancer SENDBAS, lequel se charge de fixer le débit de transmission et attend comme nous l'avons déjà indiqué le signe ">" avant d'envoyer une nouvelle ligne à SCALP sur COM1.

Après avoir envoyé un fichier à SCALP avec SENDBAS, on retourne du DOS vers le programme de communication (commande EXIT). Tapez un <CR> quand SCALP envoie le message

READY

>

Puis tapez LIST pour vérifier que le programme a été bien transmis.

Sur les figures 6 et 7 apparaissent les deux écrans caractéristiques du transfert du fichier BASIC «POLARMOUTXT» qui est un programme d'application de SCALP pour la commande d'azymutage d'une antenne parabolique (POLARMOU vient de l'anglais polar mount...).

Le logiciel de l'horloge-étalon

En publiant ici le programme BASIC qui tourne dans l'horloge-étalon elle-même construite autour d'un micro-contrôleur 8052AH-BASIC, nous remplissons notre mission d'information en diffusant un programme qui est susceptible d'intéresser non seulement les lecteurs dont l'attention s'était portée sur l'horloge, mais aussi tous ceux qui s'intéressent plus généralement au 8052AH-BASIC. On pourra objecter que l'exemple est un peu corsé. C'est vrai, mais... qui peut le plus peut le moins. Ce programme comporte un certain nombre de routines que l'on pourra récupérer directement pour d'autres applications: il s'agit par exemple des routines d'incrémentations ou de décrémentation de l'heure - voir lignes 1740...2060.

Il nous faut encore préciser que malgré la relative abondance des commentaires REM, le programme n'est pas toujours facile à suivre; ceci n'est pas à mettre au compte d'une faiblesse éventuelle du programmeur: il a fallu au contraire faire appel à des astuces diverses pour gagner le plus de temps possible. Le transfert des informations à afficher peut durer quelque 200 ms lorsque les 32 caractères sont renouvelés. Nos lecteurs savent aussi que le signal horaire, qu'il soit de DCF ou de France Inter, est truffé de parasites qu'il appartient au logiciel de filtrer. Ceci impose de réduire la longueur de la routine d'interruption afin de limiter le risque de rater un flanc d'impulsion valide pendant que l'on est en train de traiter une impulsion parasite. Dans le même

6

```

INPUT FILENAME: POLARMOU.TXT

>10 P=0 : COSUS 200 : REM MCS51 POLAROTER CONTROL"
>20 ONDI 100
>30 INPUT "ENTER SATELLITE NUMBER, PLEASE",A
>40 IF A<4 GOTO 30
>50 G=A(A)
>60 IF G=P THEN PORT1=0 : GOTO 30
>70 IF G>P THEN PORT1=1 ELSE PORT1=2
>80 GOTO 60
>100 IF PORT1=1 THEN P=P+1
>105 IF PORT1=2 THEN P=P-1
>110 IF P<0 THEN P=0
>120 IF G=P THEN PORT1=0
>130 PRINT C,P,PORT1
>140 RETI
>200 A(1)=0 : A(2)=13 : A(3)=7 : A(4)=23
>210 PORT1=0 : RETURN
>
6)
    
```

7

```

MCS-51(tm) BASIC V1.1
READY
>LIST
10 P=0 : COSUS 200 : REM MCS51 POLAROTER CONTROL"
20 ONDI 100
30 INPUT "ENTER SATELLITE NUMBER, PLEASE",A
40 IF A<4 GOTO 30
50 G=A(A)
60 IF G=P THEN PORT1=0 : GOTO 30
70 IF G>P THEN PORT1=1 ELSE PORT1=2
80 GOTO 60
100 IF PORT1=1 THEN P=P+1
105 IF PORT1=2 THEN P=P-1
110 IF P<0 THEN P=0
120 IF G=P THEN PORT1=0
130 PRINT C,P,PORT1
140 RETI
200 A(1)=0 : A(2)=13 : A(3)=7 : A(4)=23
210 PORT1=0 : RETURN

READY
>
ALT-F10 HELP | ANSI-BBS | PRX | 1200 MB1 | LOC CLOSED | PRT OFF | CR | CB
    
```

ordre d'idées, on ne réactualise pas l'heure entière à chaque seconde sur l'afficheur, mais seulement les chiffres des secondes (ligne 2130). Nous vous laissons vous plonger dans le programme, et, vous voyant très absorbés à en étudier les subtilités, nous nous retirons sur la pointe des pieds...

Figure 6. SENDBAS.COM vient d'achever la transmission du fichier BASIC vers SCALP. Ce fichier est affiché en même temps sur l'écran du PC-XT. Le débit sériel sur COM1 est de 1200 bauds.

Figure 7. SCALP est en communication avec le PC-XT (ici le programme de communication est PROCOMM®). Notez le message d'identification en haut de l'écran, et l'aide-mémoire des commandes de PROCOMM au bas de l'écran.



(fin provisoire)

Émetteur-récepteur à longue portée,

à

(D) iode
(E) lectro
(L) uminescente
(I) nfra
(R) ouge
(E) lektor



Le système de transmission présenté ici fait appel à la modulation de fréquence d'un rayonnement infrarouge et permet de couvrir des distances remarquablement longues sans pour autant recourir à l'usage de composants opto-électroniques coûteux. La portée de l'appareil est limitée par l'horizon naturel, mais des miroirs peuvent être utilisés pour contourner les obstacles opaques.

Beaucoup d'entre nous sont convaincus du fait que les composants travaillant dans l'infrarouge sont tout juste bons à couvrir des distances de quelques mètres seulement, ce qui est faux. A priori, on peut considérer que les émetteurs-récepteurs IR de grande puissance sont hors de portée de la bourse de l'amateur; ce qui n'est pas une catastrophe puisque leur efficacité est sujette à caution. N'est-il pas vrai, en effet, que

même un doublement de la puissance rayonnée n'augmente que faiblement la portée effective d'un émetteur à rayonnement infrarouge? Sans nier l'intérêt des progrès récents en matière de technologie opto-électronique, il n'en reste pas moins que la clef pour les communications à longue distance dans le spectre IR est un phénomène bien connu des physiciens: la convergence du rayonnement.

ques tels que des lentilles et des réflecteurs comme *antennes*.

Précisons encore que si l'on fait appel fréquemment au terme (électronique) d'amplification, il serait néanmoins préférable d'utiliser le vocable "facteur de convergence" qui est mieux approprié. Les figures 1 et 2 nous serviront de référence, notamment pour ce qui concerne les spécifications techniques principales des composants IR. La diode IR LD271 et la photodiode BP104 sont des composants bon marché et faciles à trouver. Compte tenu des données des figures 1 et 2, la puissance rayonnée P_T du côté de l'émetteur est de 10 mW dans une antenne dont le gain G_T est supposé être de 20 dB ($\approx 100 \times$). La puissance rayonnée effective est donc de +30 dBm, soit 1 W. La figure 2 montre que la photodiode de type BP104 génère une puissance équivalente de bruit (PEB ou NEP en anglais, pour *noise equivalent power*) de $4,2 \times 10^{-14} \text{ W}(\text{Hz})^{-1}$. La surface sensible effective A a une aire de $5,06 \text{ mm}^2$. Le gain en puissance G_R de l'antenne de réception de rayon r peut être calculé à l'aide de la formule suivante:

$$G_R = 10 \log_{10}(\pi r^2 / A) \quad [1]$$

$$= 10 \log_{10}(0,621 r^2) \text{ [dB]}$$

Caractéristiques techniques de DELIRE

Émetteur	
Modulation:	FM.
Préaccentuation, τ :	50 μs .
Puissance rayonnée, P_T :	0 - approx. 10 mW.
Forme d'onde émise:	rectangulaire, rapport cyclique = 0,5.
Alimentation:	12 V
Courant max:	125 mA environ.
Longueur d'onde:	950 nm
Bande passante spectrale (-3 dB), $\Delta\lambda$:	$\pm 20 \text{ nm}$
Dérive maximale ($f_c = 100 \text{ kHz}$), Δf :	$\pm 50 \text{ kHz}$
Sensibilité des entrées ligne:	250 mV _{eff}
Récepteur	
Alimentation:	12 V
Courant max:	75 mA environ
Désaccentuation, τ :	50 μs .
Longueur d'onde:	950 nm.
Plage VCO, f_o :	65 - 150 kHz.
Plage de capture VCO	$\pm \frac{2}{3} f_o$
Plage de verrouillage VCO:	$\pm 17 \text{ kHz}$

Principes de télécommunication

Les ingénieurs spécialisés en télécommunication utilisent des modèles théoriques ou empiriques pour évaluer la faisabilité technique de liaisons point-à-point dans les bandes de fréquence disponibles. Sur la figure 1 apparaît un modèle général de liaison entre un émetteur et un récepteur FM. Du côté de l'émetteur, le gain de l'antenne est G_T , et du côté du récepteur il est appelé G_R . Ici la porteuse a une fréquence de 313 THz (1 Terahertz = 10^{12} Hz), ce qui équivaut à une longueur d'onde d'environ 950 nm, soit un peu plus que la longueur d'onde de la plage la plus sombre du rouge visible. Comme le signal transmis est de la lumière rouge, rien ne s'oppose à ce que l'on utilise des accessoires opti-

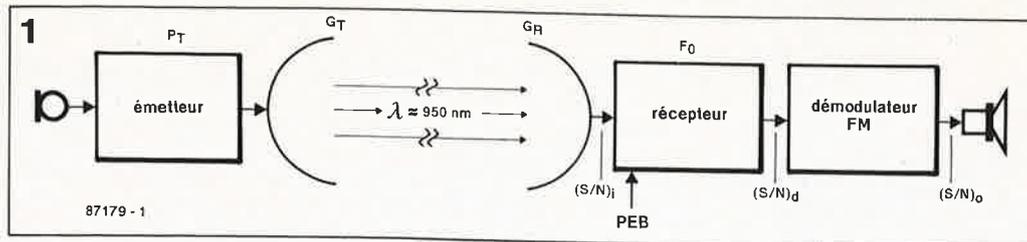
Pour $r = 50$ mm, on aura un G_R de 32 dB. On considère que le facteur de bruit F_o à l'entrée du récepteur est de 3 (ce qui équivaut à 4,7 dB que l'on peut considérer comme une valeur moyenne). L'émetteur est modulé par un signal de fréquence f_m , ce qui donne lieu à une déviation Δf . Considérant que le rapport signal/bruit de pré-détection $[S/M]_d$ est compris entre 10 et 15 dB au-dessus du seuil de détection pour les signaux FM, et que $\Delta f = \pm 50$ kHz, la formule qui nous donne le rapport signal/bruit de sortie $[S/M]_o$ du démodulateur FM idéal sera:

$$[S/M]_o = \frac{3}{2} (\Delta f / f_m)^2 [S/M]_d \quad [2]$$

où

$$[S/M]_d = (1/F_o) [S/M]_i \quad [3]$$

Pour en revenir aux spécifications techniques de la diode LD271, nous voyons que cette LED-IR est caractérisée par un rayonnement d'une intensité I_e de 10 mW par stéradian (sr) pour un courant direct ininterrompu de 100 mA. Le rayonnement d'une telle LED-IR s'inscrit dans un cône, ce qui ne facilite pas le calcul de l'intensité rayonnée captée par la surface plane de la photodiode. Sur la **figure 3** la distance entre l'émetteur et le récepteur est désignée par x , et l'on voit qu'elle est fonction de la divergence du rayonnement de l'émetteur. L'intensité rayonnée sur la surface concave $A_{(TZ)}$ est de



10 mW sr⁻¹, car $\alpha = 1$ rad $\approx 57,3^\circ$. Afin d'éviter d'interminables calculs qui nous permettraient de trouver le rapport entre la surface plane A et la surface concave $A_{(TZ)}$, on admet que la largeur du faisceau passe de 1 radian (α) à 0,1 radian (Ω). Ceci permet de considérer $A_{(B)}$, la surface résultante du faisceau, comme plane, ainsi que A qui en fait partie comme on le voit sur le diagramme de la figure 3. On peut démontrer que $I_e = 0,1$ mW dans 0,1 sr à supposer que $I_e = 10$ mW sr⁻¹. La figure 3 montre qu'il est raisonnable de considérer que le faisceau IR présente une surface d'incidence plane $A_{(B)}$ de rayon r sur la diode D , de sorte que:

$$r = x \times \tan(\frac{1}{2}\Omega) \approx 0,05x \quad [4]$$

$$A_{(B)} = \pi(0,05x)^2 \quad [5]$$

En négligeant l'atténuation atmosphérique sur la distance x l'aire A reçoit une quantité de puissance rayonnée incidente de P_R qui est une portion de I_e en-deçà de 0,1 sr, calculée comme suit:

$$P_R = I_e \times \frac{5,06 \times 10^{-6}}{(0,05x)^2} = 10^{-4} \times \frac{5,06 \times 10^{-6}}{(0,05x)^2} = \frac{6,443 \times 10^{-8}}{x^2} \text{ [W]} \quad [6]$$

Ce calcul vaut pour une transmission dans le vide; pour une longueur d'onde $\lambda = 950$ nm, le facteur d'atténuation atmosphérique est approximativement de 4 km⁻¹ (≈ 6 dB km⁻¹). Si l'on continue de calculer en facteurs plutôt qu'en décibels, l'atténuation atmosphérique peut être prise en compte dans le calcul de la puissance comme suit:

$$P_R = \frac{6,443 \times 10^{-8}}{x^2 \times 4^{(x/1000)}} \text{ [W]} \quad [7]$$

Le rapport signal/bruit à l'entrée du récepteur $[S/M]_i$ n'est autre que le rapport de P_R (S , le signal) sur NEP (N , le bruit intrinsèque de la photodiode) dans une bande de fréquences donnée. L'amplification de P_R dans le réflecteur (GT, antenne d'émission) et la lentille (GR, l'anten-

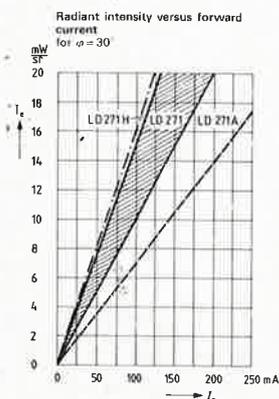
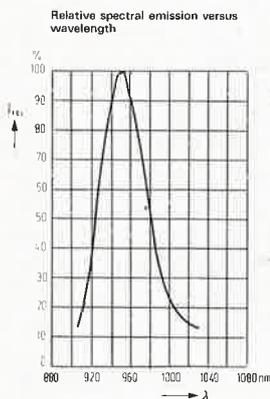
Figure 1. Modèle d'un système de communication uni-directionnelle dans l'infrarouge.

Figure 2. Caractéristiques essentielles des composants IR^c utilisés dans DELIRE (document Siemens).

2 LD271

Characteristics ($T_{amb} = 25^\circ\text{C}$)

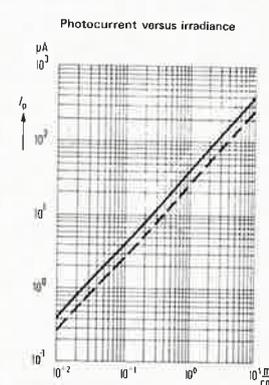
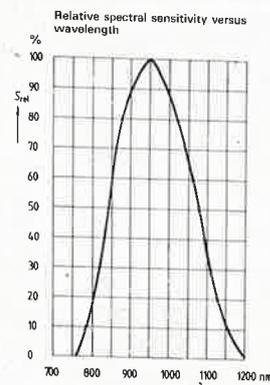
Wavelength at peak emission at I_{max}	λ_{peak}	950	nm
Spectral bandwidth at 50% of I_{max}	$\Delta\lambda$	± 20	nm
Radiant intensity in axial direction at $I_f = 100$ mA, for half angle $\varphi = 30^\circ$	I_e	≥ 7	mW/sr
LD = 271 A	I_c	15 (≥ 10)	mW/sr
LD = 271	I_e	≥ 16	mW/sr
LD = 271 H ¹)			
Radiant flux ($I_f = 100$ mA) (typ.) ² total	Φ_e	16	mW
Half angle (limits for 50% of radiant intensity I_e)	φ	25	degrees
Switching times (10% from 10% to 90%; $I_f = 100$ mA)	t_r, t_f	1	μs
Capacitance ($V_R = 0$ V)	C_0	40	pF
Forward voltage ($I_f = 100$ mA)	V_f	1.35 (≤ 1.7)	V
Breakdown voltage ($I_R = 100$ μA)	$V_{(BR)}$	30 (≥ 4)	V
Reverse current ($V_R = 3$ V)	I_R	0.01 (≤ 10)	μA
Temperature coefficient of I_e or Φ_e	TC	-0.55	%/K
Temperature coefficient of V_f	TC	-1.5	mV/K
Temperature coefficient of λ_{peak}	TC	+0.3	nm/K



BP104

Characteristics ($T_{amb} = 25^\circ\text{C}$)

Spectral sensitivity ($V_R = 5$ V) ($\lambda = 950$ nm)	S	40 (≥ 25)	$\mu\text{A cm}^2/\text{mW}$
Wavelength of max. spectral sensitivity	$\lambda_{s,max}$	950	nm
Quantum yield (Electrons per photon) ($\lambda = 950$ nm)	η	0.92	Electrons/Photon
Spectral sensitivity ($\lambda = 950$ nm, $V_R = 5$ V)	S_s	0.71	A/W
Rise and fall time of the photocurrent from 10% to 90% and from 90% to 10% of the final value ($R_L = 1$ k Ω ; $V_R = 0$ V; $\lambda = 950$ nm)	t_r, t_f	125	ns
($R_L = 1$ k Ω ; $V_R = 10$ V; $\lambda = 950$ nm)	t_r, t_f	10	ns
Temperature coefficient for I_s or I_p , resp.	TC	0.18	%/K
Capacitance ($V_R = 0$ V; $f = 1$ MHz; $E = 0$)	C_0	48	pF
($V_R = 3$ V; $f = 1$ MHz; $E = 0$)	C_3	17	pF
Radiant sensitive area	A	5.06	mm ²
Dark current ($V_R = 10$ V)	I_R	2 (≤ 30)	nA
Noise equivalent power ($V_R = 10$ V)	NEP	4.2×10^{-14}	W
			$\mu\text{V/Hz}$
Detection limit	D^*	5.4×10^{12}	cm^2/W



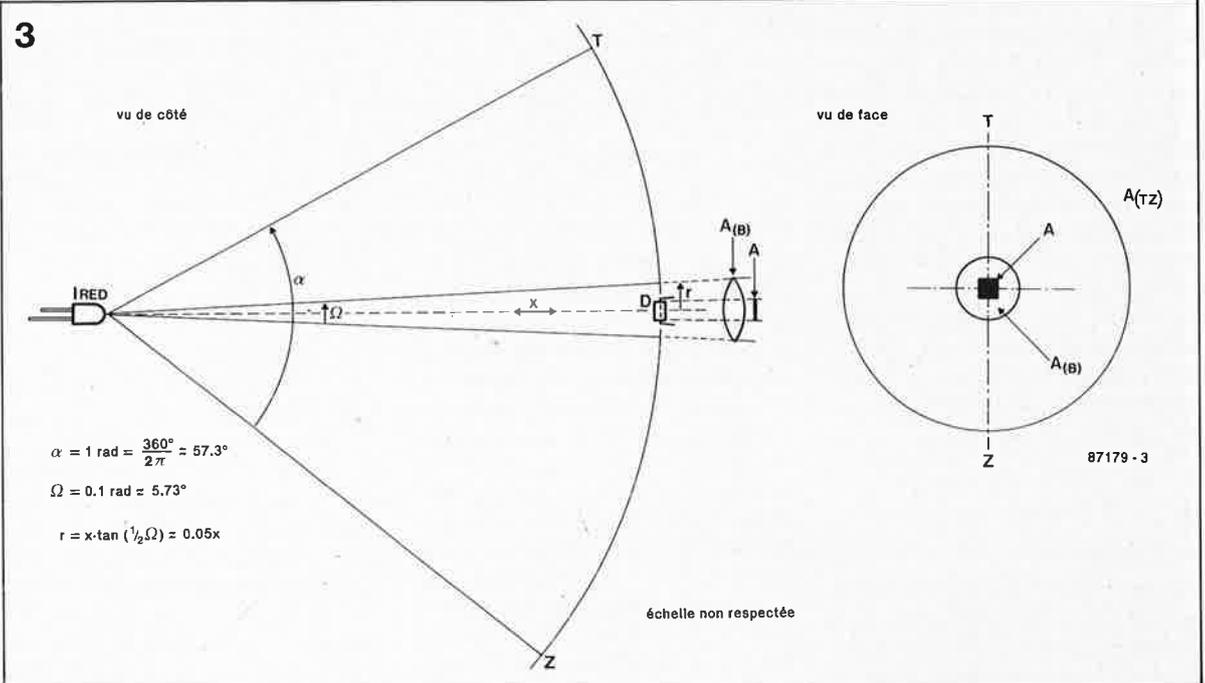


Figure 3. La distance théorique couverte par le système de transmission est la longueur x du faisceau conique de lumière infrarouge.

ne de réception) peut être incluse dans le calcul, de même que le bruit NEP pour $\Delta f = \pm 50 \text{ kHz}$:

$$\text{NEP} = 4,2 \times 10^{-14} \times \sqrt{100000} \quad [8]$$

$$\text{NEP} = 1,33 \times 10^{-11} \text{ [W]}.$$

Ainsi:

$$\frac{S}{N_i} = \frac{P_R}{\text{NEP}} = \frac{6,443 \times 10^{-8} \times G_T \times G_R}{1,33 \times 10^{-11} x^{24} (\alpha/1000)}$$

$$= 4844 G_T G_R x^{-24} (\alpha/1000)$$

$$= 4844 G_T (\pi r^2 / 5,06) x^{-24} (\alpha/1000). \quad [9]$$

où x est exprimé en mètres et r en millimètres. Dans l'équation [9], la distance x est une variable double (elle est élevée au carré et fait partie d'un exposant), ce qui implique qu'elle ne peut être déterminée autrement que par approximations successives. Au lieu d'entrer plus avant dans les détails de ces calculs, nous préférons vous proposer 3 exemples de calculs qui mettront en lumière le potentiel (théorique) du système.

La lentille du récepteur a un rayon r comme indiqué sur la figure 3. Ce qui implique que toute la puissance rayonnée dans l'angle solide Ω spécifié traverse la lentille et converge sur l'aire photosensible de la diode IR. Nous reviendrons sur les aspects pratiques de ce problème.

QUELLE EST LA PORTEE THEORIQUE MAXIMALE DE CE SYSTEME, en considérant que le signal reçu doit rester audible?

Un signal modulé en fréquence dépasse le seuil de bruit quand

$$[S/M]_d \geq 10 (\approx 10 \text{ dB}) \quad [10]$$

ce qui suppose que

$$[S/M]_i \geq 30 (\approx 15 \text{ dB}) \text{ pour } F_0 = 3. \quad [11]$$

Maintenant que nous avons défini les exigences minimales par rapport à la puissance du signal d'entrée, nous

pouvons établir 3 cas de figure.

1. Pas d'amplification optique ($G_T = G_R = 1$):

$$x \approx \sqrt{\frac{4844}{30}} \approx 12,7 \text{ m}. \quad [12]$$

2. Lentille uniquement à la réception ($r = 50 \text{ mm}$):

$$x \approx \sqrt{\frac{4844}{30} \times \frac{\pi(50)^2}{5,06}} \times 0,59$$

$$\approx 384 \text{ m}. \quad [13]$$

3. Lentille de réception ($r = 50 \text{ mm}$) et réflecteur à l'émission ($G = 100 \approx 20 \text{ dB}$)

ce qui correspond au système complet tel qu'il est représenté sur la figure 1:

$$x \approx \sqrt{\frac{4844}{30} \times \frac{\pi(50)^2 \times 100}{5,06}} \times 0,1$$

$$\approx 1625 \text{ m}. \quad [14]$$

Les calculs ci-dessus permettent aussi de se faire une idée assez précise du rapport signal/bruit dans le signal BF transmis sur une distance de 1 km par exemple, avec Δf de $\pm 50 \text{ kHz}$ et $f_{(m)} = 10 \text{ kHz}$ (option 3):

$$[S/M]_i = 4844 \times 100 [\pi(50)^2 / 5,06] \times 4^{-1} \times 10^{-6}$$

$$= 188 \quad [15]$$

soit

$$[S/M]_o = \frac{3}{2} (50/10)^2 \times \frac{1}{3} \times 188 = 9403 \approx 40 \text{ dB}. \quad [16]$$

Ceci est théoriquement suffisant pour recevoir des messages parlés, voire de la musique, avec une qualité appréciable.

A travers l'atmosphère

Il va sans dire qu'un tel système de transmission doit posséder une marge qui en garantisse le fonctionnement dans des conditions détériorées par rapport aux conditions normales (pluie, neige, brouillard et *fading*); nos lecteurs n'ignorent pas que ce dernier phénomène est l'effet d'une variation de l'indice de réfraction de l'air selon la température de la surface de la terre, laquelle variation provoque des turbulences et des courants de convection dans l'atmosphère, la déviation des faisceaux et un "évanouissement" du signal transmis. La modulation de la puissance du signal dans la frange de 1 à 200 Hz affecte également la qualité du signal reçu. Ceci est dû à une dispersion du signal et à des fluctuations de l'absorption des couches d'air. La figure 4 reproduit un modèle de spectre d'absorption atmosphérique. Cette courbe donne le pourcentage de transmission à travers un km d'atmosphère au niveau de la mer. On voit que la diode IR LD271 a son pic d'intensité à une longueur d'onde qui constitue la limite inférieure de ce que l'on appelle une fenêtre atmosphérique, c'est-à-dire une bande de fréquences dans laquelle l'atténuation atmosphérique est relativement faible. Compte tenu du coefficient thermique λ_{peak} mentionné sur la figure 2, on voit que la puissance du signal reçu augmente quelque peu avec la température de la diode IR, puisque l'on peut admettre que cela équivaut à un déplacement du signal vers la droite du spectre...

Amplification optique

Les radio-amateurs aiment répéter

stéradian: (du grec stéréo «solide», et radian)

Unité d'angle solide (symbole sr); angle ayant son sommet au centre d'une sphère et découpant sur sa surface une aire égale à celle d'un carré qui aurait pour côté le rayon de la sphère.

rendement quantique: rapport de l'énergie utilisable (électrons) à l'énergie mise en oeuvre (photons).

asymptote: droite dont la distance aux points d'une courbe tend vers zéro lorsque le point s'éloigne sur la courbe à l'infini; l'asymptote s'approche de la courbe sans jamais la rencontrer (du grec *sumptōsis* «rencontre», avec *a* privatif)

que "l'antenne est le meilleur amplificateur", ce en quoi ils ont parfaitement raison. Cet aphorisme est parfaitement à sa place aussi dans l'infra-rouge. Les performances du système de communication DELIRE évoquées au fil de cet article ne peuvent être obtenues que grâce à la mise en oeuvre de dispositifs de focalisation. Sur le récepteur il est préférable d'utiliser une lentille d'assez grande taille; il pourra s'agir par exemple d'une loupe de récupération. Les aspects élémentaires des lentilles biconvexes apparaissent sur la figure 5a, pour laquelle on pourra appliquer la formule classique:

$$1/f = 1/u + 1/v \quad [17]$$

où
 f = la longueur focale
 u = la distance de l'objet
 v = la distance de l'image

D'où l'on déduira que:

$$v = \frac{f \times u}{-f + u} = \frac{f \times u}{u - f} \quad [18]$$

Pour les distances couvertes par l'émetteur IR, f pourra être considérée comme faible par rapport à u (la distance de l'objet est infinie), d'où:

$$v = \frac{f \times u}{u} = f \quad [19]$$

L'habitacle de la lentille et de la photodiode doit être étanche à la lumière et sa surface interne peinte en noir (*camera obscura*). Il importe de placer la photodiode avec précision dans le foyer de la lentille, surtout si les distances à couvrir avec DELIRE sont supérieures à 50 m. Pour déterminer la position optimale, il suffit de déplacer une languette de papier blanc très fin derrière la lentille jusqu'à ce que l'image (inversée) nette du paysage "vu" par la lentille vienne s'y projeter. Toute lumière parasite se traduit par une augmentation sensible du bruit dans le signal de sortie.

Sur l'émetteur, on obtiendra la focalisation du rayonnement infrarouge soit à l'aide d'une lentille comme indiqué sur la figure 5b, soit à l'aide d'un réflecteur parabolique, comme indiqué sur la figure 5c.

La lentille convergente L sera du type condensateur caractérisé par une focale courte par rapport à son diamètre; on trouve couramment ce genre de lentille dans les projecteurs de diapositives. La conformation de la LED LD271 est telle que son angle de rayonnement est de 30° de part et d'autre de l'axe longitudinal. Avec une lentille de diamètre d et compte tenu de la configuration de la figure 5b, on aura:

$$\tan 30^\circ = 1/\sqrt{3} = \frac{1}{2} d/f$$

$$f = d \sqrt{3} / 2 = 0,87d \quad [20]$$

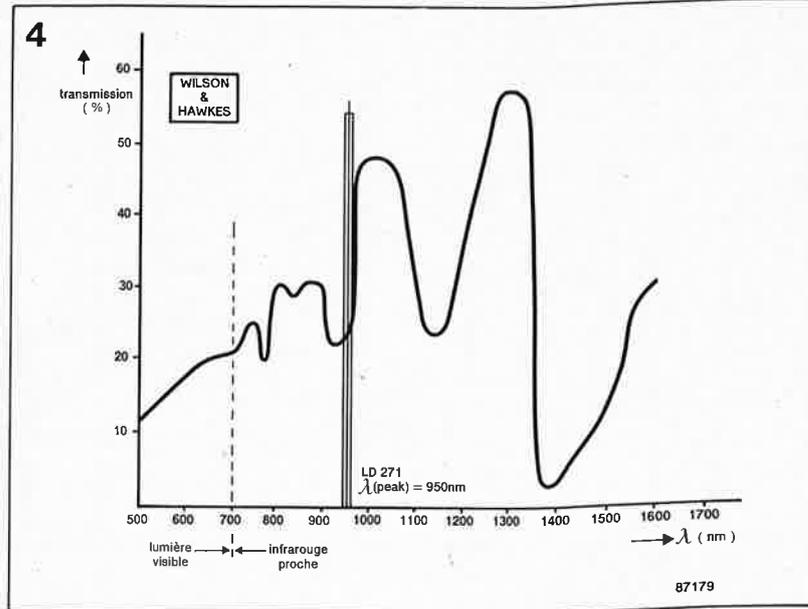


Figure 4. Corrélation entre la longueur d'onde et le pourcentage de la transmission à travers 1 km d'atmosphère au niveau de la mer (source Wilson/Hawkes).

Figure 5. Aspects essentiels des composants et accessoires optiques utilisés dans le système de transmission DELIRE.

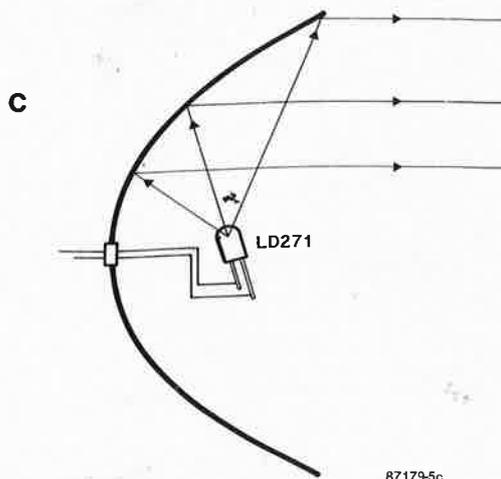
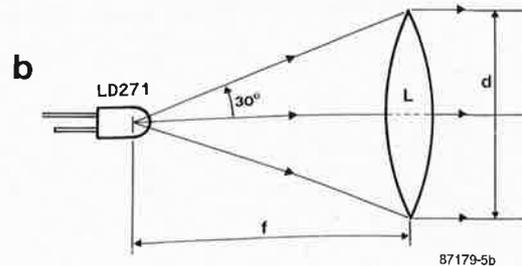
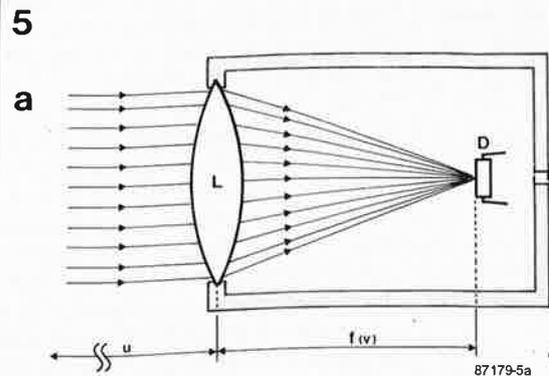
La convergence du rayonnement IR sera donc optimale lorsque la longueur focale répondra au critère $f \leq 0,87d$. Tout comme la photodiode, la LED IR doit être placée dans l'axe du foyer.

L'utilisation d'un réflecteur (miroir parabolique) est illustrée par la figure 5c. On peut considérer qu'avec un tel dispositif virtuellement toute la lumière rayonnée quitte le réflecteur sous forme d'un faisceau parallèle à condition que la LED-IR illumine la parabole au bon endroit. L'implantation de la LED d'émission ne sera pas coaxiale, car dans ce cas la LED absorberait elle-même une partie du rayonnement. Et en plus de cela, il se trouve que les miroirs de récupération parfaitement utilisables pour cette application (nous avons cité sans les nommer les phares antibrouillard d'automobiles...) sont de toutes façons munis d'un orifice central qui interdit une disposition coaxiale de la LED d'émission.

Nous avons fait des essais avec un condensateur optique et les résultats obtenus ont été satisfaisants; nous recommandons néanmoins l'usage d'un réflecteur parce qu'il est moins onéreux. Nous reviendrons sur les détails de la construction, mais pour l'instant nous allons nous pencher sur l'électronique de DELIRE.

Le schéma de l'émetteur

C'est avec la figure 6 que nous aborderons la partie électronique de l'émetteur infrarouge modulé en fréquence. Les signaux du microphone ou de la ligne BF sont appliqués à l'amplificateur opérationnel à faible bruit IC1 à travers les entrées M et L. Le réseau sommateur R17-R18 transforme en mono les signaux stéréo. L'atténuation est assurée par le divi-



5

a

b

c

87179-5a

87179-5b

87179-5c

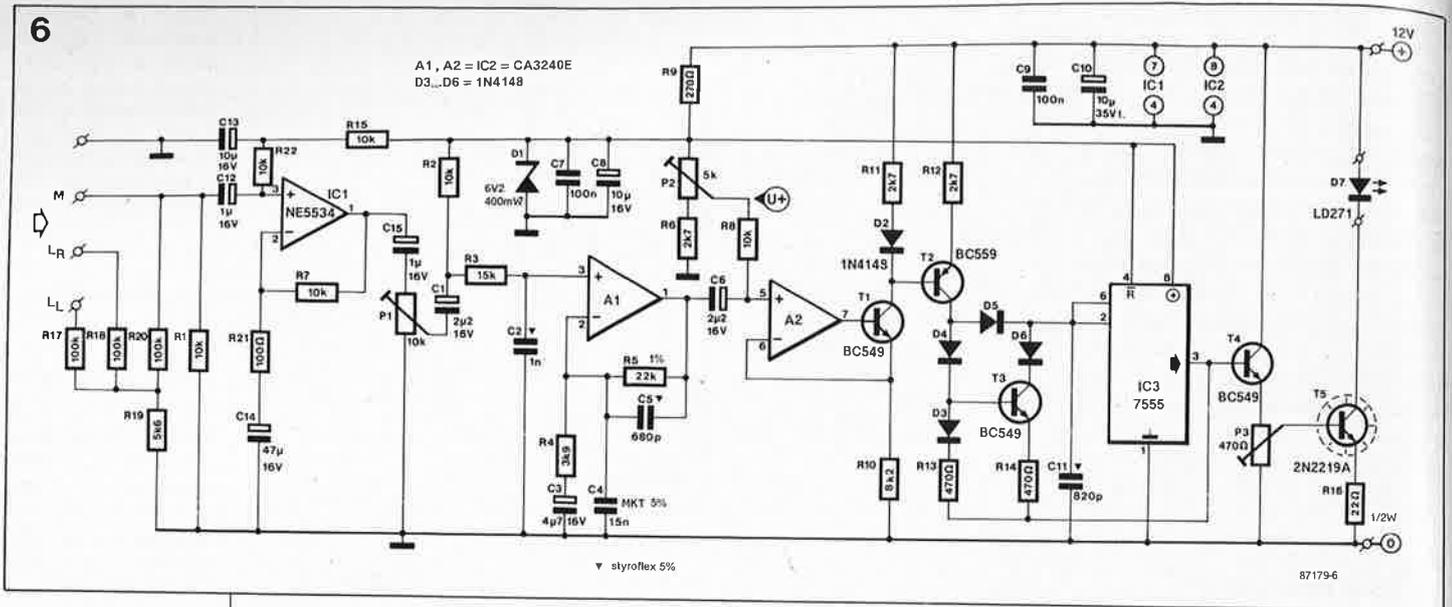


Figure 6. Schéma complet de l'émetteur FM infrarouge.

Tableau 1. Emetteur FM infrarouge. Caractéristique de transfert de l'amplificateur opérationnel A1. Définition des termes utilisés:

seur de tension R19-R20. Le signal amplifié est transmis au filtre A1 par C15, et le potentiomètre de réglage de niveau P1. L'amplificateur opérationnel A1 fait figure de filtre actif pour la préaccentuation du signal de modulation avant qu'il ne soit appliqué au modulateur FM. La caractéristique de transfert du filtre apparaît dans toute sa transparence numérique sur le **tableau 1** (qui a dit «Merde?»), vous pouvez vérifier! Un filtre passe-bas du second ordre avec une fréquence de coupure de 10 kHz est nécessaire pour contrecarrer les effets excessifs de la préaccentuation sur les fréquences élevées. Cette mesure prévient tout risque d'inter-

modulation avec la porteuse dont la fréquence de 100 kHz est relativement basse. Sans cette mesure de filtrage, une fréquence pilote de 19 kHz par exemple, serait fortement amplifiée, ce qui se traduirait par l'apparition de sons chuintants, de bruits divers et de fréquences de battement à la réception. Le filtre de 10 kHz est représenté par les deux premiers termes du dénominateur de la dernière fraction du tableau 1, de sorte que:

$$C_2 R_3 = 1 / (2\pi \cdot 10^4) = C_5 R_5 \quad [21]$$

Le point de coupure dans le bas du spectre est déterminé par le terme $(1 + j\omega C_3 R_4)$

et correspond ici à une fréquence de 10 Hz. La préaccentuation standard de 50 μ s est réalisée à l'aide de C4, lequel est introduit dans le numérateur par le terme $f_{(C4)}$ comme on le voit sur le **tableau 2**. Le gain de l'amplificateur A1 est approximativement de 6,6 ($\approx 1 + R_5/R_4$). Les asymptotes de la dernière fraction du tableau 2 sont appelées (A)...(E) pour des raisons pratiques. Tous les termes sont des asymptotes de 6 dB/octave. Les termes (A) et (B) du numérateur représentent l'amplification (u_+) et les termes (C), (D) et (E) l'atténuation (u_-). On voit bien que (C) et (D) sont virtuellement égaux et représentent donc une asymptote de $2 \times -6 = -12$ dB/octave.

La courbe de réponse théorique du filtre construit autour de A1 apparaît sur la **figure 7a**. Les asymptotes (C) et (D) coïncident et forment le point de coupure du second ordre au-delà de 10 kHz. La **figure 7b** donne le résultat d'un essai de modulation effectué sur un des prototypes de DELIRE. La courbe A est la préaccentuation, et la courbe B la courbe de réponse du système IR complet, pris entre l'entrée BF de l'émetteur et la sortie BF du récepteur, avec un écart d'environ 10 m entre les deux modules. Les résultats sont satisfaisants, eu égard notamment à la simplicité des circuits mis en oeuvre.

Nous revenons au schéma de l'émetteur avec C6 qui transmet le signal BF amplifié et filtré, à un convertisseur tension-courant construit autour de A2 et T1. Grâce au gain (A) élevé de l'amplificateur opérationnel, U_+ est virtuellement égal à U_+ , considérant que

$$U_o = A / (U_+ - U_-) \text{ et } A \rightarrow \infty \quad [22]$$

Ceci signifie que $U_{(R10)} = U_+$, d'où

$$I_{C(T1)} \approx I_{(R10)} = U_+ / R_{10} \quad [23]$$

Tableau 1.

$$U_i = U_{C1} \quad U_o = U_{C6} \quad U_z = 6.2 \text{ V} \quad \omega = 2\pi f \quad j^2 = -1$$

$$U_o = A(U_+ - U_-) \quad A \rightarrow \infty \Rightarrow U_+ = U_-$$

$$U_+ \approx \frac{(1/j\omega C_2) \times U_i}{R_3 + 1/j\omega C_2} = \frac{1}{1 + j\omega C_2 R_3} \times U_i$$

$$U_- = U_+ = U_o - I_{C5} Z_5 \quad (Z_5 = R_5 // C_5)$$

$$= U_o - (I_{(R4)} + I_{(C4)}) Z_5$$

$$= U_o - [U_+ / (R_4 + 1/j\omega C_3) + U_+ / (1/j\omega C_4)] Z_5$$

$$\frac{U_o}{U_+} = 1 + \frac{Z_5}{R_4 + 1/j\omega C_3} + j\omega C_4 Z_5$$

$$= 1 + j\omega C_4 Z_5 + \frac{j\omega C_3 Z_5}{1 + j\omega R_4 C_3} \text{ et } Z_5 = \frac{R_5 / j\omega C_5}{R_5 + 1/j\omega C_5}$$

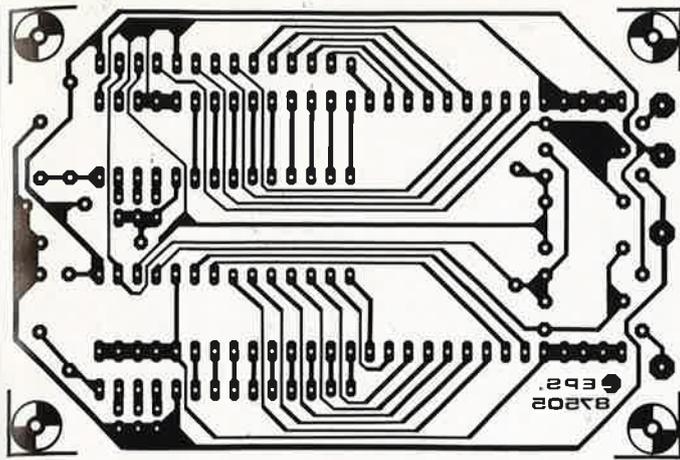
$$= 1 + j\omega C_4 \frac{R_5 / j\omega C_5}{R_5 + 1/j\omega C_5} + \frac{j\omega C_3}{1 + j\omega R_4 C_3} \frac{R_5 / j\omega C_5}{R_5 + 1/j\omega C_5}$$

$$= 1 + \frac{j\omega C_4 R_5}{1 + j\omega C_5 R_5} + \frac{j\omega C_3 R_5}{(1 + j\omega C_3 R_4)(1 + j\omega C_5 R_5)}$$

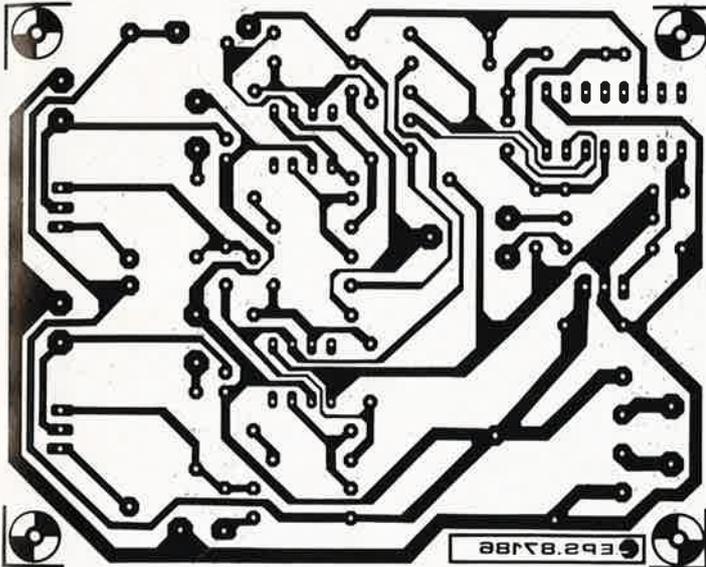
$$\frac{U_o}{U_i} = \frac{1}{(1 + j\omega C_2 R_3)} + \frac{j\omega C_4 R_5}{(1 + j\omega C_2 R_3) \times (1 + j\omega C_5 R_5)} + \frac{j\omega C_3 R_5}{(1 + j\omega C_2 R_3) \times (1 + j\omega C_5 R_5) \times (1 + j\omega C_3 R_4)}$$

$$= \frac{(j\omega)^2 (C_3 C_5 R_4 R_5 + C_3 C_4 R_4 R_5) + j\omega (C_3 R_4 + C_5 R_5 + C_3 R_5 + C_4 R_5) + 1}{(1 + j\omega C_2 R_3)(1 + j\omega C_5 R_5)(1 + j\omega C_3 R_4)}$$

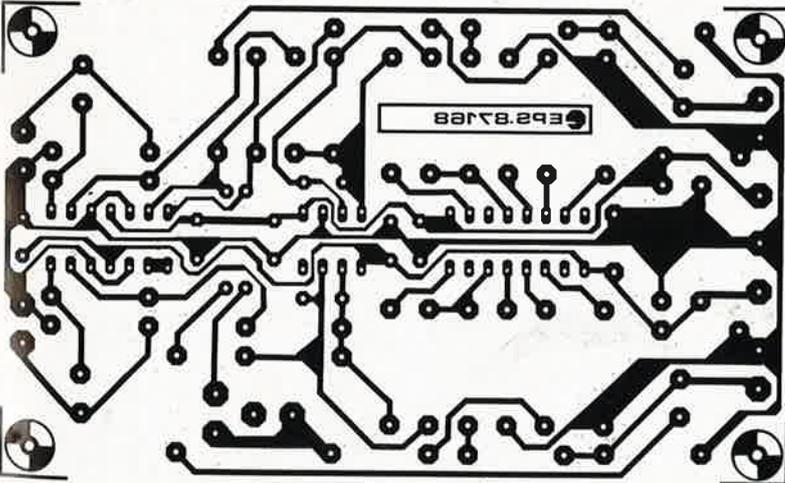
afficheur logarithmique



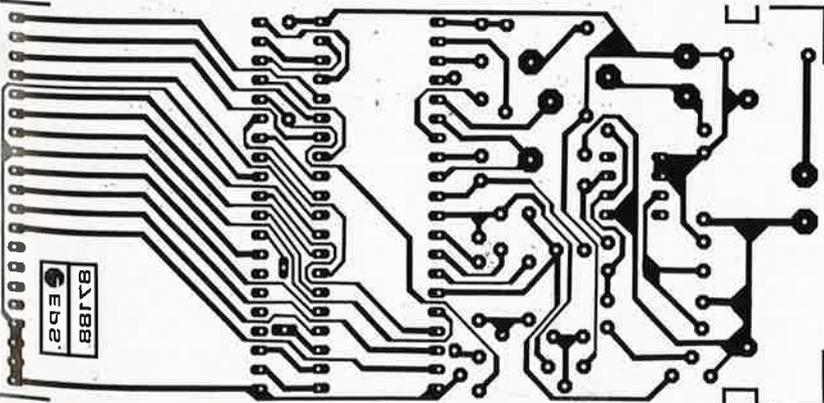
chargeur Cd-Ni ultra rapide



limiteur stéréo

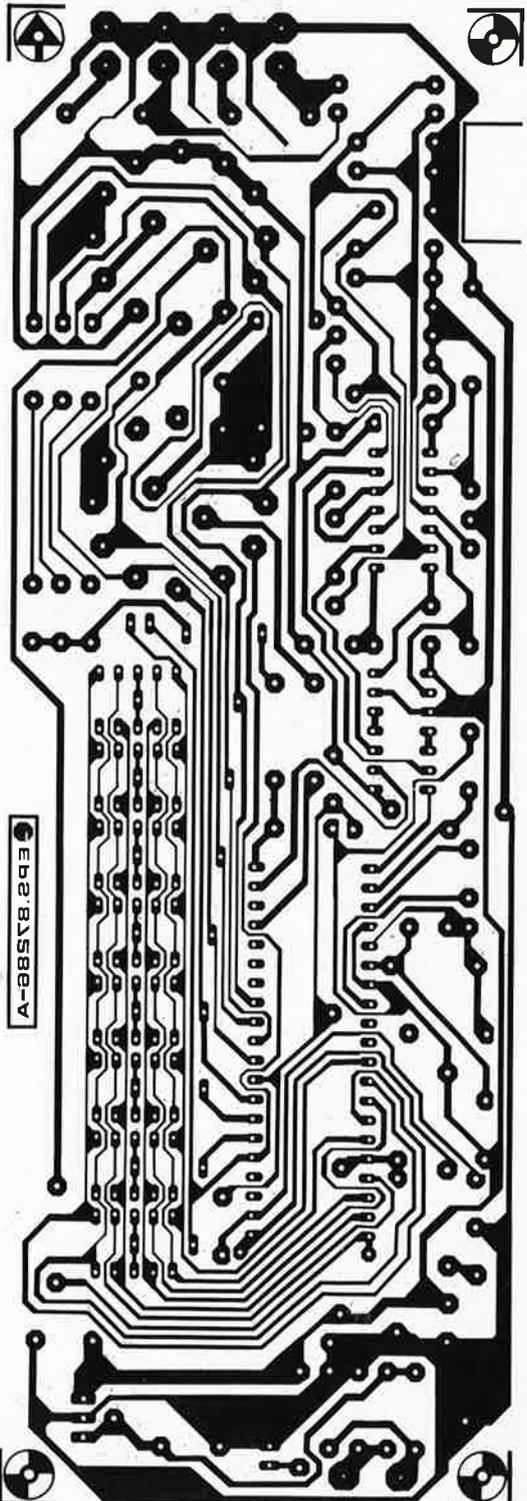


thermomètre à photopile



SERVICE

fréquencemètre à 5 fonctions



SERVICE

table des matières thématique 1987

Alimentations

alimentation pour tube laser He-Ne	3-78
chargeur Cd-Ni ultra-rapide	12-60
chargeur d'accu alimenté par batterie	5-71
chargeur d'accu Cad-Ni idéal	6-34
chargeur d'accu solaire	5-62
(re)chargeur d'accu à 1 franc	10-68
redresseur de précision à tension d'alimentation unique	7/8-78
régulateurs à faible chute de tension	7/8-84
régulateurs FCT* bloqués	6-70

Appareils de mesure et de test

décade milli-ohmique	1-70
décodeur de signal horaire DCF77 et générateur 10 MHz étalon	2-42
"double trace" pour le module de mémorisation	9-66
fréquence-mètre à 5 fonctions	12-34
générateur de bruit VHF/UHF	3-66
générateur de salves	5-32
générateur de test bi-fréquence	7/8-126
générateur d'ondes triangulaires & carrées	7/8-75
générateur spot sinus	4-28
horloge-étalon	3-68
mesure numérique du rapport cyclique	7/8-25
module de mémorisation pour oscilloscope	2-66
multimètre numérique à 3 chiffres 3/4	6-30
pico-ampèremètre	7/8-55
sinus numérique	1-36
source de tension de référence	7/8-131
sweep logarithmique	7/8-122
système de visualisation de tensions à 8 canaux	7/8-48
testeur de composants	6-61
thermomètre à photopile	12-27
thermomètre passif	7/8-94
voltmètre/ampèremètre numérique	7/8-49
wattmètre analogique	3-28
wobulateur simple mais fonctionnel	7/8-45

Articles informatifs

antennes planes pour la RDS	1-27
aplikator: TDA7232 et TDA7260	5-38
chip-select: TDA 4210-3, FX709, U 6502B	4-47
chip-select: ZN437, U 2604 BR, LT1080/LT1081, FX204, TDA 7260, RV4143	4-65
chip-select: U 4062 B, TSA150	6-49
chip-select: YM-2163, IP3R07A, AD580/AD581	11-66
chip-select: OP-47, TCA 2365A, WA1001	12-39
DAT: cassettes audio numériques	9-31
l'énergie solaire	5-27
le débrouillage	2-60
le laser, outil de lumière	3-36
le serveur MINITEL d'ELEKTOR	6-58
les micro-contrôleurs 8051-8052	3-23
les supraconducteurs	10-27
le 68000 (II)	1-60
le 68000 (III)	2-51
MEGA - PUCES	4-23
toutes les instructions du 68000	9-57
XBIOS(5), fonction importante de l'ATARI ST	12-30

Audio, vidéo et musique

amplificateur à CMS pour casque stéréo	7/8-34
--	--------

amplificateur à modules hybrides	5-54
amplificateur-correcteur mono-puce	7/8-36
amplificateur 40 watts à 1 circuit intégré	7/8-106
baladeur FM stéréo à la carte	9-36
casque d'écoute sans fil	9-68
commutateur numérique pour signaux audio	7/8-91
compresseur pour guitare	7/8-87
distributeur de signal vidéo	7/8-99
extracteur + séparateur de signal de synchro	7/8-71
filtre soustractif actif	9-60
filtre de Linkwitz	5-46
LED stéréo intègre	7/8-129
limiteur stéréo	12-70
MIDI - STAR	2-56
octaves basses	5-65
patch-catcher pour synthétiseurs programmables	7/8-54
phasing double	4-54
potentiomètres électroniques	2-23
préamplificateur à tubes	2-32
préamplificateur à tubes (II)	3-59
préamplificateur Hi-Fi pour microphone	6-37
préamplificateur RIAA haut de gamme	7/8-126
préamplificateur sans prétention	7/8-66
Protection multiple pour HP	7/8-107
réception TV par satellite (3ème partie)	1-40
"the headphone amplifier"	7/8-104
"the preamp" (III)	1-52
un drôle... d'amplificateur	7/8-58
vu-mètre logarithmique à LCD	12-64
vu-mètre stéréo à LED	5-68

Circuits HF, radio

circuit FI 48 MHz multi-mode	7/8-124
commutation d'antennes à 4 voies	7/8-24
filtre anti-parasites	7/8-120
filtre de bande pour récepteur DCF 77	7/8-29
filtre de poursuite 30 Hz	7/8-114
filtre passe-bande commutable	7/8-110
filtre pour signaux horaires France Inter	7/8-96
filtre pour signaux morse	7/8-51
gradateur pour charges inductives	10-70
interface pour satellite météo	7/8-109
mélangeur passif à haut-niveau	7/8-113
noise blanker	7/8-135
préampli HF à large bande	7/8-130
récepteur DCF77 rustique	7/8-38
récepteur Ondes-Courtes BLU	11-38
synthétiseur HF pour 48 - 78 MHz	7/8-132
tête HF moderne	7/8-137
tuner FM haut de gamme	7/8-109

Divers

alarme acoustique & lumineuse	7/8-121
capteur photologique	7/8-56
convertisseur N/A simple	7/8-44
déclencheur photosensible	7/8-63
détecteur de courant	7/8-29
gradateur pour afficheurs	7/8-94
indicateur de prise	7/8-52
la transmission des niveaux TTL	7/8-27
potentiomètre à commande numérique	7/8-88
1 convertisseur N/A = 4 sorties analogiques pour μP	7/8-54
723 avec indication du niveau de courant	7/8-60

table des matières thématique 1987

Domestique

ai-je bien coupé la lumière	7/8-62
commande de chauffage central	7/8-97
détecteur de fluide	11-63
détecteur IR passif à PID-11	6-44
gradateur pour lampes halogènes	7/8-73
jour artificiel	7/8-100
mélobip	7/8-97
répondeur téléphonique	2-38
sablier électronique	5-42
serrure codée à 7 chiffres	7/8-30
suivez la flèche	7/8-59
télécommande par téléphone	4-37
télécommande (d'une ampoule) par téléphone	7/8-37
testeur d'interrupteur différentiel	7/8-47
va-et-vient électronique	11-44
ventilation forcée pour réfrigérateur	7/8-122

Expérimentation

alimentation pour tube laser He-Ne	3-78
amplificateur instrumental mono-tension	7/8-28
amplificateur opérationnel "gonflé"	7/8-40
cascade de diviseurs pour fréquence étalon	7/8-55
chargeur d'accu à diodes tunnel	7/8-112
clavier à 6 touches	7/8-92
commande de moteur par MLI	7/8-43
comparateur à fenêtre "flottante"	7/8-57
convertisseur N/A discret	7/8-83
découplage	7/8-65
DELIRE: émetteur/récepteur à longue portée IR	12-46
détecteur d'ondes α	6-27
familles logiques TTL/LS/HC/HCT	7/8-30
la mesure de signaux physiologiques	6-64
oscillateurs à base de circuits HC	7/8-76
oscillateur à pont de Wien à un seul potentiomètre	7/8-90
oscillateur à pont de Wien pour alimentation par pile	7/8-69
oscillateur à quartz précis	7/8-67
oscillateur de Pierce	7/8-74
oscillateurs HCU/HCT	7/8-31
pour remplacer une roue codeuse	7/8-85
régulation de régime astucieuse	7/8-118
sample&hold forever	7/8-115
source de courant à amplificateur opérationnel	7/8-70

Jeux, modélisme, bricolage

clignotant pour modèles réduit	7/8-93
commande de moteur pas à pas bipolaire	7/8-102
commande numérique d'un moteur de R.C.	10-53
commande universelle de moteur pas à pas	1-24
machine à sous	7/8-32
simulateur de coups de feu	7/8-136
surveillance de réseau ferroviaire	7/8-64
temporisateur de sécurité pour fer à souder	7/8-25
variateur de vitesse pour modèle réduit	7/8-77

Microprocesseur, micro-informatique

adaptateur Péritel pour (IBM)PC	3-72
adaptateur pour manche de commande	7/8-76
cartouche de RAM/ROM	3-32
commande universelle de moteur pas à pas	1-24
convertisseur N/A à 14 bits	10-42
détournement de joystick MSX	7/8-70

extension de RAM pour QL	7/8-83
extensions MSX (4): cartouche timer + interface d'E/S	1-64
extensions MSX (5): programmeur d'EPROM (I)	3-42
extensions MSX (5): programmeur d'EPROM (II)	4-32
extracteur + séparateur de signal de synchro	7/8-71
générateur de sons sur le bus E/S	11-51
horloge-étalon	3-68
interface de numérotation automatique	4-60
interface de télécopie pour C64 et BBC	4-40
interface IEC/Centronics	9-48
interface parallèle-série bidirectionnelle	7/8-67
interface pour MINITEL et horloge-étalon	4-53
interface μ -ordinateur \rightarrow récepteur O.C.	7/8-40
interspéder pour Polyphème	10-38
l'heure atomique sur C64	5-50
manche de commande de luxe	7/8-89
mettez un tigre dans votre PC1512	6-51
module <i>bus direction</i> pour extensions MSX (1 et 2)	7/8-61
moniteur couleur TTL sur ATARI ST et MSX2	4-57
pseudo-(P)ROM de 32 Koctets en CMS	10-64
programme de communication pour C64	7/8-116
RAMSAS, le simulateur d'EPROM universel	9-40
satellite d'affichage	10-32
SCALP - 8052AH-BASIC (1ère partie)	11-56
SCALP - 8052AH-BASIC (2ème partie)	12-40
sélecteur de drive	7/8-57
SERVITEL, mémoire pour minitel	11-30
"valium" pour la vidéo de l'électron	7/8-134
16 K de pseudo-ROM pour C64	6-40
8 entrées et 8 sorties pour C64	7/8-35

Photographie

agrandisseur commandé par ordinateur (MSX)	7/8-36
<i>auto-focus</i> pour projecteur de diapositives	7/8-74
diaporama + son stéréo	10-61
synchronisation pour changeur de diapos	7/8-123
temporisateur pour fixateur	7/8-92

Voiture, moto, vélo

feu arrière clignotant pour bicyclette	7/8-119
indicateur de charge/décharge pour batterie	7/8-45
intercom pour motards	3-62
interrupteur électronique pour auto	7/8-41

torts d'Elektor de l'année 1987

amplificateur pour casque	1-63
carte à 8 relais	3-51
commande universelle de moteur pas à pas	9-53
convertisseur A/N universel	1-63
double alimentation de laboratoire	3-51
le débrouillage	3-51
Microscope	1-63
millivoltmètre efficace vrai	3-51
mini-studio mobile	3-51
module de programmation pour générateur de fonctions	9-53
peaufiner le logiciel du fréquencemètre à μ P	12-73
prescaler pour le fréquencemètre à μ P	9-53
sinus numérique	12-73
temporisateur d'essuie-glace	7/8-101
"The Headphone Amp"	12-73
16K de pseudo-ROM pour le C64	9-53 et 12-73

Ceci montre que le courant de collecteur de T1 est directement proportionnel à la tension sur le curseur de P2 (U_+). En d'autres termes, la conversion V-I est linéaire (vous pourriez pas le dire tout de suite, non?). D2 et T2 forment un miroir de courant. La tension sur la diode est égale à la tension sur la jonction B-E du transistor dès que les courants sont eux-mêmes égaux. La tension sur R11 est donc égale à la tension sur R12. On en déduit que $I_{c(T2)} = I_{c(T3)}$ si $R11=R12=2k7$.

Le fameux temporisateur de type 7555 comporte deux comparateurs qui permettent à une bascule interne de changer d'état pour des tensions de $\frac{1}{3}V_{cc}$ et $\frac{2}{3}V_{cc}$. Le temporisateur IC3 est alimenté par une tension stabilisée de 6,2 V. Quand $U(C11) \leq \frac{1}{3}V_{cc}$ ($=2,07$ V), la sortie (broche 3) passe au niveau haut ($=6,2$ V).

Le courant à travers D4 et D6 est bloqué et le courant $I_{c(T2)}$ s'écoule dans C11 à travers D5. Lorsque la tension sur C11 atteint $\frac{2}{3}V_{cc}$ ($=4,13$ V), la sortie du temporisateur passe au niveau logique bas. La tension sur C12 est alors de 1,5 V et D5 bloque le courant. Dans cette situation, D3 et T3 forment un miroir de courant, de sorte que $I_{c(T3)} = I_{(D3)} = I_{c(T2)}$. Le condensateur de temporisation C11 est déchargé à présent par le courant $I_{c(T2)}$. La fréquence du signal triangulaire sur C11 est une fonction linéaire de $I_{c(T1)}$ et par conséquent aussi de U_+ , et donc aussi de l'amplitude instantanée du signal de modulation superposé à U_+ . En un mot, ceci s'appelle de la modulation de fréquence! (Fallait le dire...)

Le 7555 fonctionne en oscillateur commandé en courant (*current controlled oscillator* ou CCO) grâce à la linéarisation de la courbe de charge et de décharge du condensateur de temporisation C11, laquelle fonction est exponentielle normalement. L'oscillogramme de la figure 8 montre à quoi ressemble le signal de sortie du CCO comparé à celui d'un os-

Tableau 2.

$$\tau = 50 \mu s = 50 \times 10^{-6} s \quad \omega = 2\pi f \quad j^2 = -1$$

$$\frac{U_o}{U_i} = \frac{(1 + j\omega\tau)(1 + j\omega f_{(C4)})}{(1 + j\omega 1,5 \times 10^{-5})(1 + j\omega 1,496 \times 10^{-5})(1 + j\omega 0,01833)}$$

de sorte que $\tau f_{(C4)} = (C_3 C_5 R_4 R_5 + C_3 C_4 R_4 R_5)$

$$\tau + f_{(C4)} = C_3 R_4 + C_5 R_5 + C_3 R_5 + C_4 R_5$$

$$f_{(C4)} = \frac{(C_3 C_5 R_4 R_5 + C_3 C_4 R_4 R_5)}{\tau}$$

$$C_4 = \frac{C_3 C_5 R_4 R_5 - \tau C_3 R_4 - \tau C_5 R_5 - \tau C_3 R_5 + 25 \times 10^{-10}}{\tau R_5 - C_3 R_4 R_5}$$

$$C_4 = 14,4 \text{ nF} \Rightarrow f_{(C4)} = 0,12162$$

$$\frac{U_o}{U_i} = \frac{(1 + j\omega\tau)(1 + j\omega 0,1262)}{(1 + j\omega 1,5 \times 10^{-5})(1 + j\omega 1,496 \times 10^{-5})(1 + j\omega 0,1833)} = \frac{(A)(B)}{(C)(D)(E)}$$

cillateur avec un 7555 dans sa configuration habituelle.

IC3, T1, T2 et T3 forment donc un oscillateur commandé en tension (VCO) dont la fréquence centrale f_c (≈ 100 kHz) est déterminée par U_+ de la manière suivante:

$$I = C(d_u/d_t) = U_+ / R_{10}$$

$$d_u = 1/3 V_{cc} = 2,07 \text{ V}$$

$$d_t = \frac{1}{2}(1/f_c)$$

$$U_+ / R_{10} = C_{11} [2,07 / (\frac{1}{2} f_c)]$$

$$= C_{11} \times 4,13 / f_c$$

$$f_c = U_+ (1/4,13 C_{11} R_{10}) \text{ [Hz]} \quad [24]$$

En pratique, le gradient de modula-

tion de l'émetteur est de 30 kHz/V environ quand $R_{10} = 8k2$ et $C_{11} = 820$ pF. Ceci signifie que f_c est de l'ordre de 100 kHz quand U_+ est fixée à +3,3 V à l'aide de P2. Un déplacement de fréquence de ± 50 kHz est obtenu quand l'amplitude du signal de modulation superposé à U_+ est de 1,7 V crête à crête. Nous nous sommes aperçus au cours des essais que le seuil de basculement des comparateurs dans les 555 et les 7555 d'origine différente variait de façon non négligeable. La figure 9 donne les courbes $f_c(U_+)$ de

Tableau 2. Emetteur FM infrarouge. Préaccentuation.

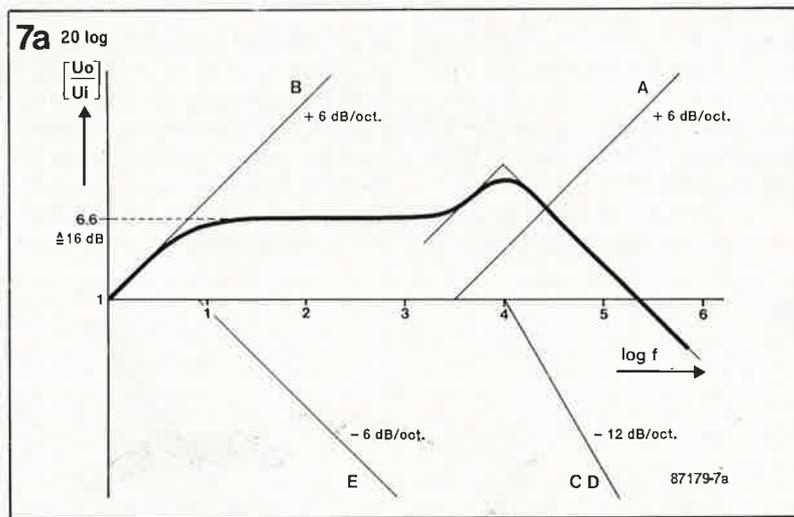


Figure 7. Courbes de réponse théorique (a) et pratique (b) de l'émetteur. La courbe B de la figure 7b donne la réponse générale du système DELIRE.

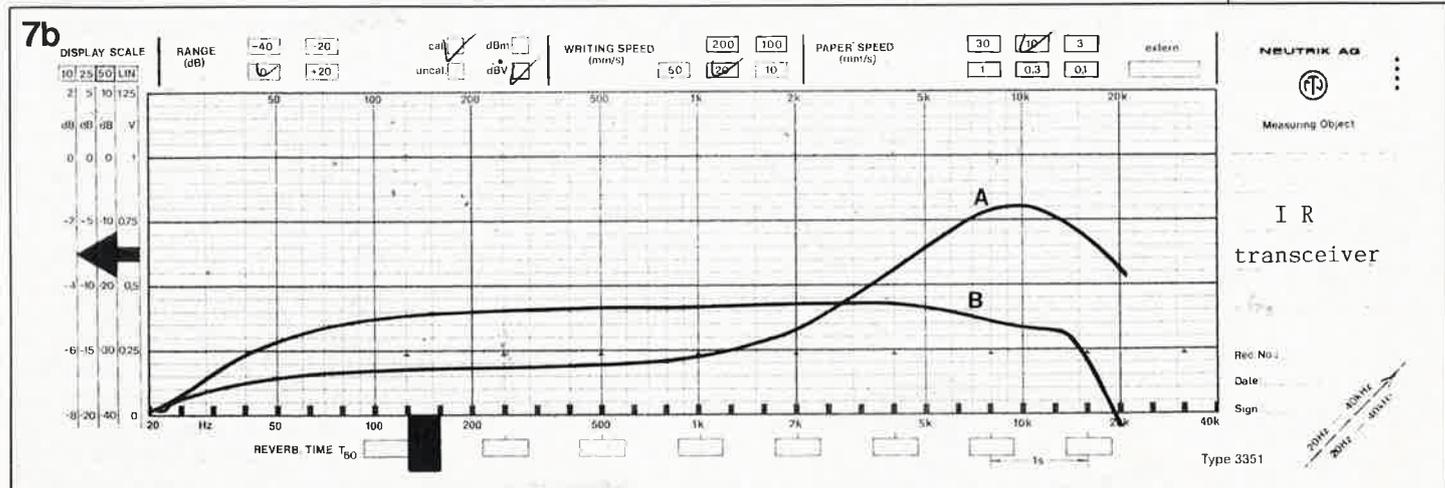
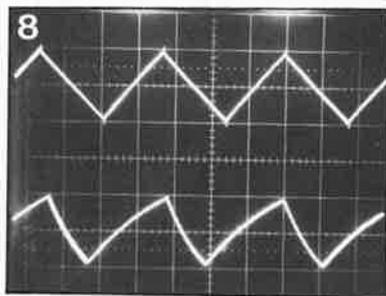


Figure 8. La tension aux bornes du condensateur de temporisation de l'oscillateur commandé en courant construit autour du 555 est triangulaire (trace supérieure) plutôt qu'exponentielle (trace inférieure) afin d'obtenir une modulation de fréquence linéaire ($f_c = 100$ kHz).



deux 7555 et d'un 555, utilisés chacun pour IC3. Les résultats obtenus montrent que le gradient de modulation calculé (30 kHz/V) ne pourra pas être obtenu à coup sûr. Bien que l'indice de modulation (β) de l'émetteur soit conventionnel à

$$\beta = \Delta f / f_{(m)} = 50 / 10 = 5, \quad [25]$$

la déviation de ± 50 kHz résultante (soit 100 kHz crête à crête) est importante pour une porteuse dont la fréquence est de 100 kHz. Cet aspect des choses est déterminant pour la conception du récepteur, et nous aurons l'occasion d'y revenir.

L'émetteur-suiveur T4 tamponne la sortie des impulsions de l'oscillateur. Le signal traverse l'organe de commande de la puissance de la porteuse (P3) avant d'atteindre le transistor de puissance T5, lequel est capable d'élaborer un potentiel d'émetteur de 4,5 V. La résistance d'émetteur R14 voit passer un courant de crête de 200 mA, prélevé sur la ligne d'alimentation de 12 V à travers la LED-IR D7 qui est donc commandée sous un rapport cyclique de 0,5 pour que l'intensité de son rayonnement soit maximale (10 mW sr⁻¹). L'émetteur est alimenté par un accumulateur (rechargeable) de 12 V; sa

consommation est de 125 mA à pleine puissance. Rien ne s'oppose bien entendu à l'alimenter à partir d'une tension stabilisée de 12 V (1 A) à partir d'un transformateur; le réseau 220 V reste la source de courant la plus commode quand il est à portée de cordon d'alimentation...

Le schéma du récepteur

Le récepteur infrarouge de DELIRE n'est pas compliqué. Ceci ne nous empêchera pas de décrire le fonctionnement du circuit de la figure 10 avec autant de soin que nous l'avons fait pour le schéma de l'émetteur.

Quand $P_R = 30$ NEP, c'est-à-dire que $[S/M]_i = 15$ dB, un courant photonique est généré avec une puissance de 4×10^{-10} W. L'énergie E d'un photon est exprimée par

$$E = hc / \lambda = 2,07 \times 10^{-19} \text{ [J]} \quad [26]$$

où

$$h = 6,6262 \times 10^{-34}$$

constante de Planck)

$$c = 2,97 \times 10^8 \text{ [ms}^{-1}\text{]}$$

(vitesse de la lumière)

$$\lambda = 950 \times 10^{-9} \text{ [m].}$$

Ce qui signifie que la puissance reçue P_R de 4×10^{-10} W correspond à

$$P_R / E = 1,93 \times 10^9 \text{ photons s}^{-1}. \quad [27]$$

La figure 2 révèle que le rendement quantique η du BP104 (quantum yield dans la fiche de caractéristiques) est élevé, à 0,92 électrons par photon, de sorte que le courant de photons donné se traduit par une densité D_e de $1,77 \times 10^9$ électrons par seconde. Le courant électrique I_F est calculé

ensuite comme suit:

$$1 \text{ coulomb (C)} = 1 / 1.6 \times 10^{-19}$$

$$= 6,25 \times 10^{18} \text{ [électrons]}$$

$$1 \text{ ampère (A)} = 1 \text{ C s}^{-1}$$

$$I_F = D_e / 6,25 \times 10^{18} \quad [28]$$

$$= 2,83 \times 10^{-10} \text{ [A]}$$

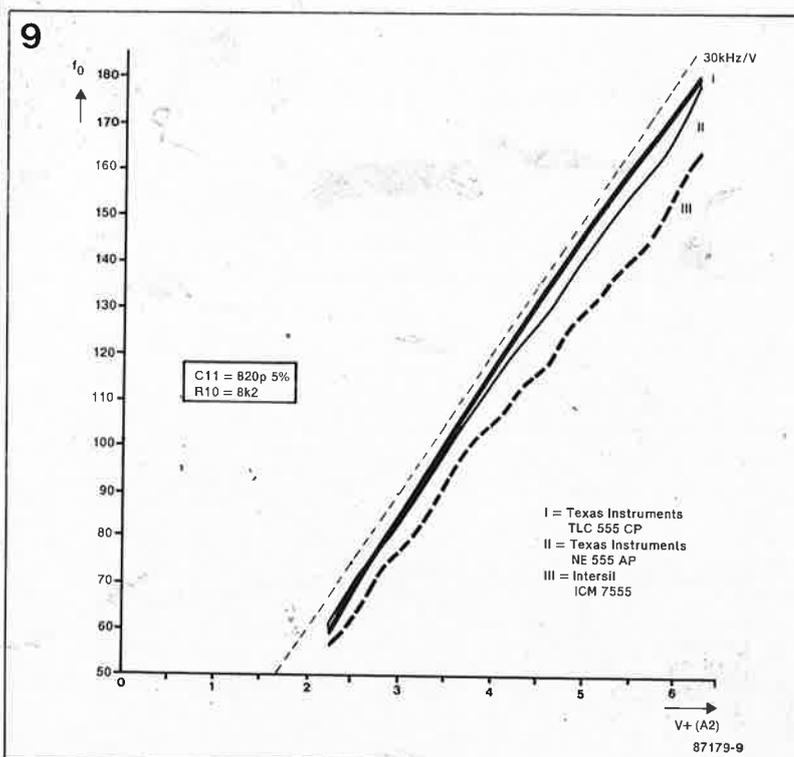
$$I_{F(\max)} = 2I_F = 566 \text{ pA.}$$

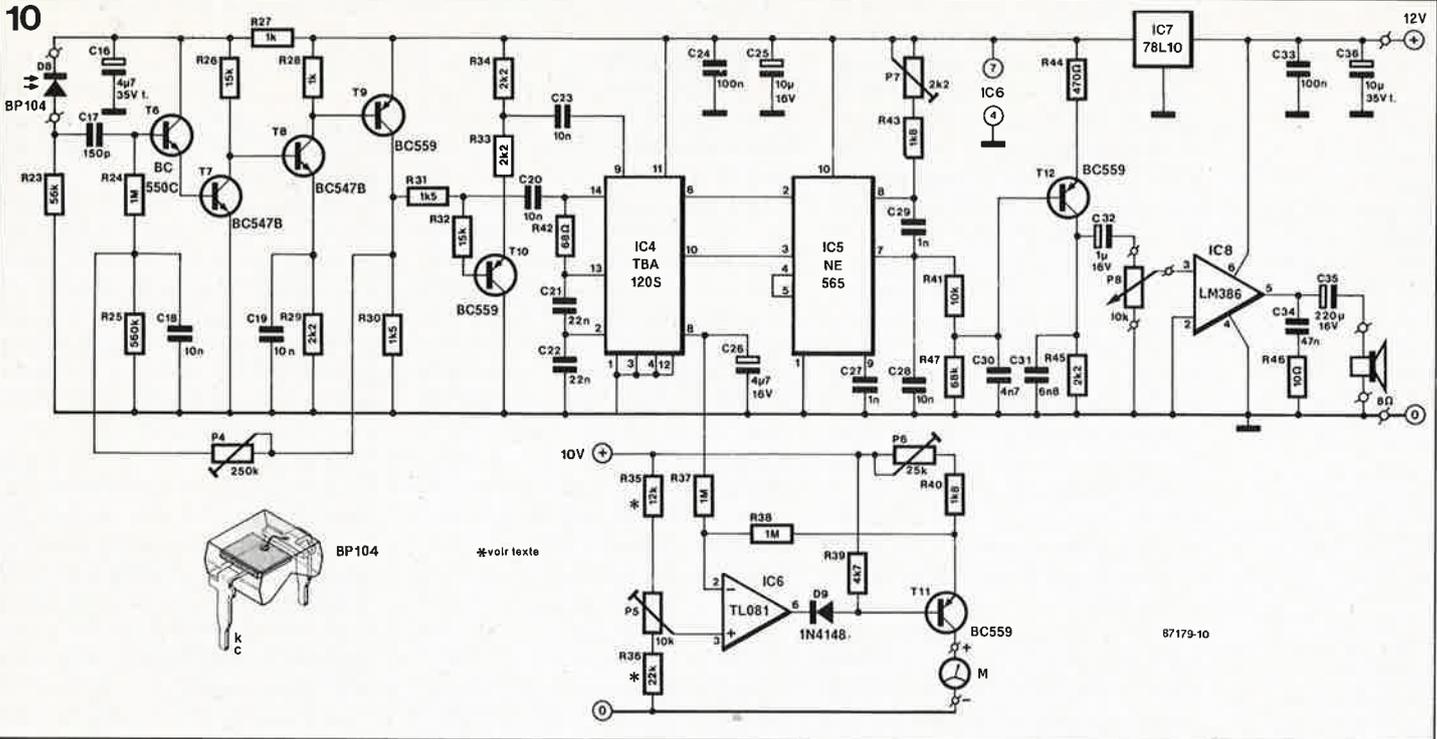
Ce courant correspond à 32 μ V sur R23 (56 k). La tension effective à $f_c = 100$ kHz est $1/4 \sqrt{2} \times 32 = 11,2 \mu$ V. Le signal de la photodiode est amplifié dans un étage de préamplification à couplage direct à 4 transistors, T6...T9, qui introduit un gain de 10 000 environ. Le signal amplifié est acheminé vers le limiteur IC4 par le réseau de couplage R31 et C20. La résistance supprime les effets des variations éventuelles de la charge et ceux de la réinjection sur le préamplificateur. La contre-réaction contrôlée par P4 permet de trouver le rapport signal/bruit optimal pour une plage étendue de la puissance du signal reçu. Un niveau de réinjection élevé permet également de supprimer ou du moins de réduire fortement les interférences au voisinage de lampes TL ou de téléviseurs.

Le justement célèbre démodulateur FM de type TBA120S contient un excellent circuit de limitation utilisé ici pour supprimer l'effet du bruit de modulation d'amplitude dont le niveau est relativement élevé sur le signal reçu. Dans l'application qui nous occupe, le détecteur de quadrature présent sur la puce n'est utilisé que pour commander l'indicateur de puissance de champ.

Celui-ci est construit autour de IC6 et T11 et permet d'évaluer la puissance de champ relative pendant la mise au point du dispositif. La tension sur la broche 8 du TBA120S est lissée par C26; elle augmente avec la puissance de champ. Ceci provoque une diminution de la tension d'émetteur de T11, tandis que le courant de collecteur augmente: l'aiguille de l'indicateur dévie en proportion. La valeur maximale du courant de bobine dans M1 pourra être déterminée à l'aide de P6. Tant que le préamplificateur travaille dans son domaine de linéarité, l'indication fournie par le S-mètre est en proportion directe de la puissance du signal reçu. Nous avons déjà souligné le fait que le rapport de f_c à Δf était remarquablement bas dans notre système, ce qui interdit pratiquement l'utilisation du détecteur du TBA120S pour obtenir une sortie BF de niveau correct. Avec un rapport $f_c / \Delta f$ de 2 seulement, la détection FM linéaire ne peut être obtenue autrement qu'avec un détecteur à boucle de verrouillage de phase (PLL). Le type de circuit NE565 (IC5) utilisé ici procure un rapport signal/bruit satisfai-

Figure 9. Gradients de modulation de l'émetteur différents selon le type de circuit intégré utilisé pour IC3.





sant tout en ne réclamant l'adjonction que d'un petit nombre de composants. La fréquence centrale f_0 est déterminée par $P7+R43 (R)$ et $C27 (C)$:

$$f_0 = 1/3,7RC \text{ [Hz]} \quad [29]$$

L'ajustable $P7$ couvre un domaine de 70 à 150 kHz environ pour le VCO, ce qui correspond au domaine de l'émetteur. Un réseau de désaccentuation de 50 μ s est réalisé à l'aide de $R41, R47$ et $C30$. La valeur des résistances a été calculée de telle sorte que le signal démodulé sur la broche 7 du NE565 puisse être couplé directement au tampon $T12$, sans l'adjonction d'un condensateur. L'amplificateur de puissance BF est une application standard du LM386. On dispose d'environ 250 mW de puissance BF pour attaquer un casque ou un même un HP miniature de 4 ou 8 Ω .

Dans le cas d'une version mobile, le récepteur sera alimenté à partir d'une batterie, de piles ou d'accumulateurs de 12 V; le courant consommé est de 35 mA environ. Il est recommandé de ne pas alimenter l'émetteur et le récepteur à partir de la même source, quelle qu'elle soit, même et surtout durant les essais et la mise au point! Les impulsions de 100 kHz seraient induites directement de l'émetteur au récepteur, rendant ainsi le réglage de l'ensemble à peu près impossible. Le préamplificateur du récepteur est essentiellement du type à bande large, et il n'est donc pas exclu que des problèmes d'intermodulation surviennent lorsqu'il est utilisé au voisinage d'émetteurs d'ondes moyennes ou longues assez puissants.

La réalisation: Partie électronique

Pour en simplifier la fabrication, les deux platines n'en font qu'une au départ (figure 11). Il faudra les détacher l'une de l'autre avant d'implanter les composants. Vous commencerez de préférence par la platine de l'émetteur, en implantant l'unique pont de câblage voisin de $P1$. Toutes les résistances et toutes les diodes sont implantées verticalement. Utilisez des supports (de bonne qualité) pour les trois circuits intégrés et veillez à en respecter l'orientation. N'inversez pas non plus la polarité des condensateurs électro-chimiques, ni celle du condensateur au tantale $C10$. Avant d'implanter $T5$ il faut lui trouver un radiateur. Pour le prototype final nous avons utilisé un radiateur en forme d' Ω comme on en trouve sur les transistors des sorties RGB et vidéo sur les téléviseurs. Les radiateurs ordinaires pour boîtiers TO18 ou TO5 ne conviennent qu'à condition que les picots voisins soient courts et si le boîtier de $T5$ se trouve assez loin au-dessus des composants voisins. Pour commencer, vous pouvez souder la LED-IR directement sur les picots correspondants, mais il ne faut pas encore en raccourcir les pattes pour l'instant!

Sur la platine du récepteur, la densité d'implantation est assez élevée; là aussi toutes les résistances sont implantées verticalement. Il n'y a qu'un seul pont de câblage, entre $IC4$ et $IC5$. Utilisez des supports pour tous les circuits intégrés. Implantez la photodiode directement sur les picots correspondants, en respectant sa polarité. Réduisez autant que pos-

sible l'écart entre $T6 \dots T10$ et la platine avant de souder ces composants. Il en va de même pour les condensateurs en céramique. Provisoirement le potentiomètre de réglage de volume $P8$ sera lui aussi implanté directement sur les picots correspondants. Reliez un petit haut-parleur et un galvanomètre aux points indiqués sur la platine.

Le premier essai

Placez l'émetteur à 3 m environ du récepteur et mettez les deux composants IR bien en vue l'un de l'autre. Placez les organes de réglage dans les positions indiquées: $P1 = 3/4$ sh; $P2 = 1/2$; $P3 = 1/4$ sh (sh = sens horaire). Appliquez la tension de +12 V (n'oubliez pas la masse de l'alimentation) et un signal sinusoïdal (1 kHz / -20 dB) aux entrées L_1 et L_r . Mettez l'émetteur sous tension, et vérifiez sa consommation de courant qui ne devrait pas excéder 100 mA. Réglez U_+ à 3,5 V. Coupez l'émetteur. Placez les organes de réglage du récepteur comme indiqué: $P4 = 1/4$ sh; $P5$ et $P6 = 1/2$; $P7 = 2/3$ sh. Alimentez le récepteur à partir d'une autre source que l'émetteur (deuxième alimentation stabilisée ou accumulateur). Mettez le récepteur sous tension et augmentez le volume jusqu'à ce qu'un bruit ininterrompu se fasse entendre. L'existence de craquements et de crépitements éventuels peut s'expliquer par la présence au voisinage de la photodiode de tubes luminescents ou d'autres sources de parasites. Remettez l'émetteur sous tension et réglez $P7$ jusqu'à ce qu'un signal soit perçu. Pour augmenter la qualité de la réception, agissez sur

Figure 10. Schéma complet du récepteur FM infrarouge de DELIRE.

Liste de composants

- Résistances:
 R1,R2,R7,R8,R15, R22,R41 = 10 k
 R3 = 15 k/1 %
 R4 = 3k9
 R5,R36 = 22 k
 R6,R11,R12 = 2k7
 R9 = 270 Ω
 R10 = 8k2
 R13,R14,R44 = 470 Ω
 R16 = 22 Ω /0,5 W
 R17,R18,R20 = 100 k
 R19 = 5k6
 R21 = 100 Ω
 R23 = 56 k
 R24,R37,R38 = 1 M
 R25 = 560 k
 R26,R32 = 15 k
 R27,R28 = 1 k
 R29,R33,R34,R45 = 2k2
 R30,R31 = 1k5
 R35 = 12 k
 R39 = 4k7
 R40,R43 = 1k8
 R42 = 68 Ω
 R46 = 10 Ω
 R47 = 68 k
 P1,P5 = 10 k ajust.
 P2 = 5 k ajust.
 P3 = 470 Ω ajust.
 P4 = 250 k ajust.
 P6 = 25 k ajust.
 P7 = 2k2 ou 2k5 ajust.
 P8 = pot. 10 k log.
- Condensateurs:
 C1,C6 = 2 μ 2/16 V
 C2 = 1 n/5 %
 Styroflex

- C3, C26 = 4μ7/16 V
- C4 = 15 n/5% MKT
- C5 = 680 p/5% Styroflex
- C7, C9, C24, C33 = 100 n
- C8, C13 = 10 μ/16 V radial
- C10, C36 = 10 μ/35 V tantale
- C11 = 820 p/5% Styroflex
- C12, C15, C32 = 1 μ/16 V
- C14 = 47 μ/16 V
- C16 = 4μ7/35 V tantale
- C17 = 150 p céramique
- C18, C19, C20, C23 = 10 n céramique
- C21, C22 = 22 n céramique
- C27, C29 = 1 n
- C28 = 10 n
- C30 = 4n7
- C31 = 6n8
- C34 = 47 n
- C35 = 220 μ/16 V condensateurs céramique au pas de 2,5 mm
- Semi-conducteurs:
D1 = diode zener 6V2/400 mW
- D2...D6, D9 = 1N4148
- D7 = LD 271
- D8 = BP 104
- T1, T3, T4 = BC 549B
- T2, T9...T12 = BC 559B

Figure 11. L'émetteur et le récepteur de DELIRE sont réunis sur une même platine qu'il suffira de couper en deux parties.

P4; ce réglage est passablement délicat. Réduisez ou augmentez l'intensité de la modulation selon les besoins. Vérifiez que le réglage de P3 agit sur la puissance d'émission. Coupez le faisceau IR à l'aide d'un objet quelconque et mesurez la tension continue sur la broche 8 d'IC4. Faites le tarage (réglage du zéro) de l'indicateur d'intensité de champ à l'aide de P5. Rétablissez la communication en supprimant l'obstacle qui interdisait le passage du faisceau IR, et corrigez la déviation de l'aiguille du S-mètre à l'aide de P6 de façon à obtenir une déviation à pleine échelle dans les conditions décrites. Selon la tolérance de la tension de polarisation sur la broche 8 du TBA120S, il est parfois nécessaire de retoucher le calcul de la valeur de R35 et/ou R36 pour donner une plage étroite à l'organe de réglage de la sensibilité (P5). Il faut noter que toute modification du réglage de P4 (réinjection) implique une correction du réglage de P5. La source de courant T6 que nous avons décrite vous permettra d'employer pour ainsi dire n'importe quel indicateur à aiguille dont la sensibilité est comprise entre 100 μA et 1 mA.

Une fois que les circuits sont bien réglés, on peut couvrir des distances de 6 à 8 m sans adjonction de dispositifs optiques. Vérifiez cela en mettant la puissance de l'émetteur à fond; sur le récepteur, jouez sur P4 et P7 pour supprimer le bruit et les interférences éventuellement constatés à la réception.

La réalisation: Partie optique

La lentille utilisée pour le récepteur

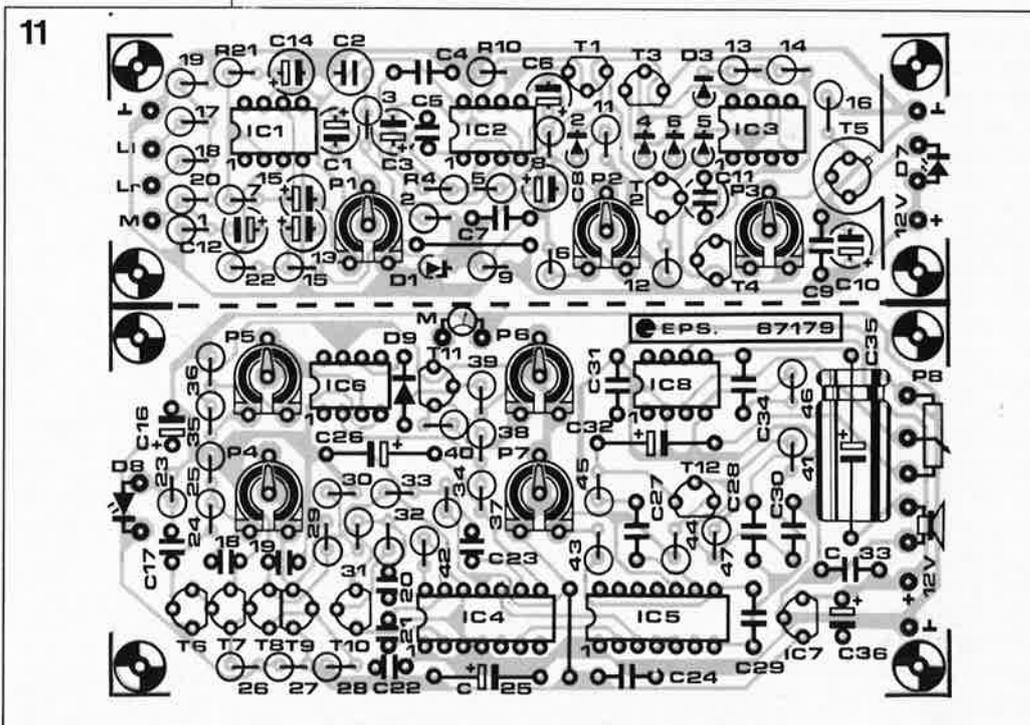
n'est autre qu'une loupe très bon marché comme on en trouve dans les grandes surfaces. La qualité du verre importe peu (celle de la poignée encore moins). Une lentille dont le diamètre serait d'une dizaine de centimètres est particulièrement commode, car cette dimension permet de la monter dans un tube (d'évacuation sanitaire) en PVC, muni à son autre extrémité d'un capuchon (à coller plutôt qu'à visser — on verra pourquoi plus tard) étanche, comme on en trouve pour obturer les canalisations. On découpera deux bagues de 10 mm de large du même tuyau en PVC, puis on sectionnera ces bagues pour raccourcir leur diamètre d'environ 1 cm de telle sorte qu'elles puissent être engagées dans le tube principal. C'est avec ces deux bagues que l'on maintiendra la lentille en place, tout en permettant de la déplacer afin de rechercher la distance focale convenable. Pour l'instant, vous placerez la lentille à une extrémité et vous déterminerez la position du foyer en suivant les indications données dans le paragraphe Amplification optique. La plupart des lentilles dont le diamètre est de 10 mm ont une focale de 25 cm. Notez le point qui vous semble correspondre à la position du foyer, c'est-à-dire l'endroit où sera placée la photodiode, et marquez-le d'un trait de crayon à l'extérieur du tube. Le circuit imprimé du récepteur sera monté dans l'axe longitudinal du tube, la photodiode toujours implantée directement sur la platine.

Découpez un disque de plexiglas dont le diamètre corresponde au diamètre intérieur du tube et

percez-y un orifice central pour la photodiode. L'avant de ce disque devra être peint en noir (mat), ou recouvert de carton noir. La platine du récepteur sera montée sur un support en plexiglas qui reliera l'arrière du disque que nous venons d'évoquer au capuchon qui obturera le tube comme nous l'avons décrit ci-dessus. La photodiode doit affleurer à la surface noircie du disque en plexiglas, et parfaitement centrée par rapport au tube et par conséquent aussi par rapport à la lentille. Le rectangle de plexiglas sera collé sur le disque de la même matière, et vissé sur le capuchon. Un trou percé dans ce capuchon permettra le passage du potentiomètre de volume. Un autre orifice recevra l'indicateur de champ, et un troisième la fiche DIN à 5 broches à laquelle on reliera le casque d'écoute ou un HP, et par laquelle transite également le courant d'alimentation. Si vous pouvez vous arranger, dès le début, pour prévoir sur ce tube un dispositif qui permette de faire coulisser l'ensemble disque-platine-capuchon de 2 ou 3 centimètres sur l'axe longitudinal du tube, sans pour autant compromettre l'étanchéité de l'ensemble, vous ne le regretterez pas par après. Tout le monde aura compris qu'il s'agit de faciliter ainsi la recherche du foyer de la lentille. Le capuchon que nous avons utilisé (photo de la figure 12) ne permet qu'une correction de 10 mm environ, ce qui est un peu juste. Ce capuchon est fixé sur le tube par deux ou trois vis.

Le tube pourra être monté sur un trépied de photographe. L'adjonction d'un viseur n'est pas superflue si les distances à couvrir sont grandes. La figure 12 donne une idée assez précise de l'aspect de notre prototype. On notera encore que du fait de l'emploi du rayonnement infrarouge au lieu de la lumière visible allonge de 2% environ la focale d'une lentille. L'angle moyen du faisceau du récepteur est de l'ordre de 2°.

Pour trouver un réflecteur tel que celui qu'il vous faut pour l'émetteur, vous irez faire un tour dans une casse pour autos pour y choisir un projecteur anti-brouillard en bon état; veillez à ce que le tain ne soit pas piqué de rouille. Les miroirs rectangulaires tels qu'on les utilise pour certaines lampes halogènes sont moins indiqués pour notre application que les miroirs circulaires. Récupérez une lampe complète, au miroir assez concave, avec verre de protection incolore, douille et ampoule comprises, sans oublier l'étrier et les vis de fixation. Cassez le verre de l'ampoule et récupérez son culot à baïonnette comme support pour la LED-IR



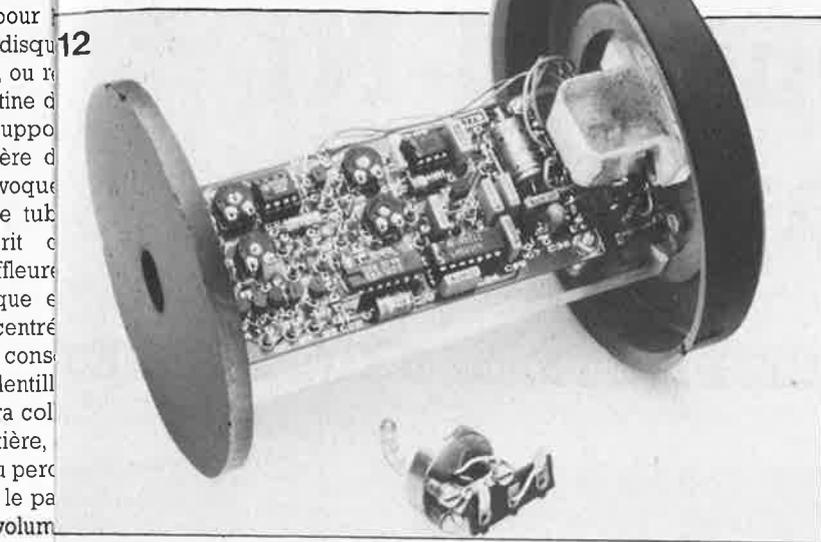


Figure 12. Ensemble du dispositif de réception composé du disque centreur avec la photodiode, de la platine et de son support, et du capuchon sur lequel sont montés les organes de commande. Au premier plan apparaît la LED-IR de l'émetteur avec son dispositif de montage.

vous disposerez comme indiqué sur la figure 5c (voir aussi le premier plan de la figure 12). Soudez la LED-IR sur un morceau de circuit imprimé à pastilles. Ceci en facilitera les manipulations et la fixation par collage ou collage. Mais avant d'entamer là, il est recommandé de faire des essais avec une LED rouge ordinaire (5 mm) alimentée provisoirement à partir d'une source de 12 V à travers une résistance de limitation de courant de 1 k. Placez le réflecteur dans la pénombre à une demi-douzaine de mètres d'une surface, et cherchez la position de la LED dans laquelle le faisceau projeté sur la surface sera le plus net et le plus concentré. Remplacez la LED ordinaire par la LED-IR que vous implantez exactement dans la même position. Sur la figure 12 apparaît, au premier plan, le dispositif réalisé pour le prototype final de l'émetteur. Remplacez en place le couvercle de verre et montez le projecteur sur un trépied de photographe ou tout autre support de même type. Le circuit du récepteur sera monté dans un boîtier en matière plastique dans le couvercle duquel on percera des trous à l'horizontale des résistances variables de façon à en permettre le réglage à l'aide d'un tournevis. La ventilation sera assurée par des orifices de taille suffisante percés à proximité de ce composant. La diode zener chauffe également, mais il n'est pas nécessaire de la refroidir. Les condensateurs d'alimentation ne seront pas trop gros, et obligatoirement munis d'un dispositif anti-traction à chaque extrémité. Sur le prototype nous avons utilisé une fiche DIN à 2 broches pour l'entrée de l'émetteur, et une fiche DIN à 2 broches (aut-parleur) pour la liaison vers la LED-IR.

quantaine de mètres, et augmentez progressivement la distance, d'une dizaine de mètres par exemple. Le réflecteur et la lentille ont un faisceau étroit et leur pointage demande quelque expérience, et certainement beaucoup de patience. En principe la recherche de la position de la photodiode du récepteur par rapport au foyer de la lentille est effectuée une bonne fois pour toutes lors de essais en chambre. Une correction peut néanmoins se révéler nécessaire. Pour des distances de plus d'1 km, l'usage de jumelles est nécessaire et celui d'un talkie-walkie chaudement recommandé. Dans ce cas, l'adjonction d'un viseur devient rapidement indispensable.

Ne dirigez jamais le tube du récepteur directement vers le soleil: la destruction de la photodiode serait immédiate!

Les communications bi-directionnelles sont possibles; il suffit de réaliser l'ensemble en double exemplaire. Des essais que nous avons faits ont montré qu'il n'était pas nécessaire d'adopter des fréquences différentes.

Au nombre des applications possibles de DELIRE, il y a d'abord le jeu,

le plaisir de l'expérimentation, et le goût de la performance technique originale. Plus prosaïquement, il y a aussi les systèmes d'alarme: un jeu de miroirs permet de faire faire au faisceau le tour d'un bâtiment à surveiller. Dans ce cas, c'est la disparition du signal pilote provoquée par l'interruption du faisceau qui sera interprétée comme déclencheur de l'alarme.

On pense aussi à des liaisons sans fil d'une maison à une autre, ou d'une maison à une dépendance. Il n'est pas nécessaire d'avoir recours dans tous les cas à un projecteur de grande taille; le réflecteur d'une torche électrique et une lentille de 40 mm permettent de couvrir des distances remarquables. Pour dévier le faisceau, on peut faire appel à des miroirs plans ou convexes. Il serait intéressant d'expérimenter des LED-IR de plus forte puissance, voire des lasers pour augmenter les distances couvertes sans amplification optique. Il faut alors penser à adapter le spectre de la photodiode à celui de la source utilisée.

Voici pour finir la réponse à la question que chaque lecteur de cet article s'est certainement déjà posée à plusieurs reprises: quelle est la distance couverte avec le dispositif tel qu'il a été décrit ici? Et bien, la plus longue liaison unidirectionnelle "homologuée" est de 1750 m (nous avons fait mieux, mais la qualité de la réception était insuffisante). En duplex cette distance était de 1350 m.

Nous serions heureux de recevoir des nouvelles de vos expérimentations! Signalons pour finir qu'à notre connaissance aucune réglementation ne limite les communications FM dans l'infrarouge...

J.C. Stekelenburg

- Semi-conducteurs (suite):
- T5 = 2N2219A
 - T6 = BC 550C
 - T7, T8 = BC 547B
 - IC1 = NE 5534
 - IC2 = CA 3240E
 - IC3 = 7555
 - IC4 = TBA 120S
 - IC5 = NE 565
 - IC6 = TL 081
 - IC7 = 78L10
 - IC8 = LM 386

Applications

pour un premier essai à l'extérieur, cherchez un site dégagé sur une cin-

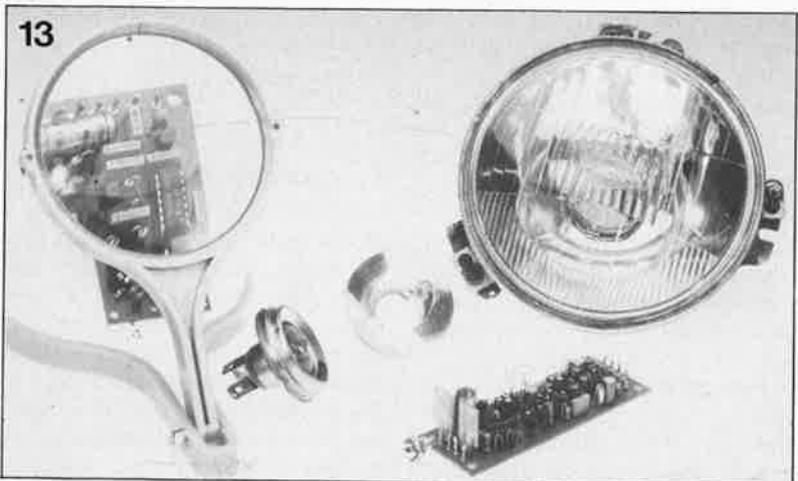


Figure 13. Quelques-uns des composants utilisés dans la fabrication de DELIRE.

chargeur Cd-Ni ultra-rapide

génial!

rechargez les batteries de votre Walkman en 50 minutes



Voici pour les grands consommateurs de piles électriques qui n'ont pas encore réussi à trouver assez de bonnes raisons de se mettre aux batteries rechargeables, un nouvel argument, décisif et convaincant: le chargeur ultra-rapide à construire soi-même pour quelques dizaines de francs.

Quand Elektor a commencé à parler d'accumulateurs Cd-Ni, ce genre d'accessoires était encore considéré comme d'avant-garde en France, et seuls quelques privilégiés s'en servaient dans des applications "de pointe". Au fil des années, l'usage s'en est généralisé, notamment du fait de l'apparition d'une grande variété d'appareils portatifs. C'était il y a presque dix ans, mais aujourd'hui tout n'a pas encore été dit sur les accumulateurs rechargeables et sur les chargeurs. Si nous revenons périodiquement sur ce sujet, c'est parce qu'il y a des progrès intéressants à signaler à nos lecteurs.

Les accumulateurs sont chers et il convient d'en prendre soin car l'avantage qu'ils représentent par rapport aux piles ordinaires n'est

réel que si d'une part leur usage ne représente pas une dégradation du confort, et si d'autre part leur longévité n'est pas compromise par des charges répétées sur un chargeur de mauvaise qualité.

Electrodes frittées

Pour résumer la situation, rappelons en quelques lignes que les cellules au cadmium-nickel courantes ont une tension nominale de 1,2 V, et qu'elles sont rechargées par un courant constant égal au dixième de leur capacité nominale durant 14 à 16 h. Nul ne devrait ignorer qu'il est mauvais pour un accumulateur de le recharger alors qu'il n'est que partiel-

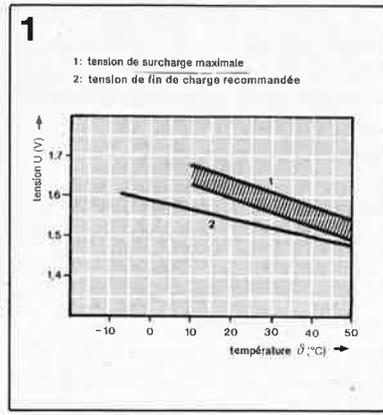
lement déchargé, et qu'il est donc préférable, avant de les charger, de commencer par décharger entièrement les cellules qui ne le seraient pas. Ceci est d'autant plus vrai que l'on charge souvent plusieurs cellules connectées en série.

Les petits accumulateurs Cd-Ni de fabrication récente sont tous munis d'**électrodes frittées** qui leur permettent de supporter des traitements de choc. Quelques bourrades (de courant) ne suffisent pas à les envoyer au paradis des accumulateurs. On considère généralement (spécifications officielles des fabricants à l'appui - voir **figures 1 et 2**) qu'un tel accumulateur de type AA (mignon ou R6) de 450...500 mAh peut retrouver jusqu'à 80% environ de sa capacité en 15 à 30 mn. Autrement

dit, il est question désormais de charge ultra-rapide. Le problème crucial de la charge accélérée est celui de la coupure: il faut interrompre le processus de charge à temps. Habituellement, c'est-à-dire quand la charge s'effectue avec un courant du dixième de la capacité nominale, la tension de charge n'est pas un critère fiable pour commander la coupure automatique en fin de charge. Il en va différemment avec le courant de charge élevé utilisé ici, soit 0,5 A par cellule AA (R6): on peut dans ce cas se fier à la courbe de la tension de charge pour déterminer si la cellule est rechargée ou pas. Pour prévenir tout risque de surcharge destructive, nous avons prévu également un dispositif de temporisation pure comme mesure de sécurité...

Un circuit de charge par accu

On peut distinguer cinq parties dans



le schéma du chargeur ultra-rapide. Il y a là une alimentation avec redresseur, un régulateur (5 V), un temporisateur réalisé de façon classique avec un circuit CMOS de type 4060 (IC4), le circuit de surveillance de la tension de charge de l'accumulateur et d'interruption de la charge (IC2), et enfin la source de courant de charge réalisée avec le transistor darlington BD680 (T1). Le circuit d'interruption de charge et la source de courant sont en double exemplaire

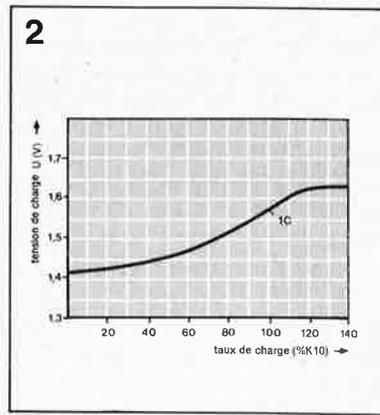


Figure 1. Tension de consigne de fin de charge, et domaine de la tension maximale de surcharge en fonction de la température ambiante, pour des cellules Cd-Ni à électrodes frittées.

Figure 2. Courbe caractéristique de la tension de charge d'une cellule bouton à électrodes frittées, avec un courant de charge de 1 C (= 0,5 A pour un accumulateur de 500 mAh). On obtient une charge de 80% à un peu plus de 1,5 V.

(figures 3b et 3c) de telle sorte que l'on puisse charger simultanément, mais indépendamment l'une de l'autre, deux cellules; lorsque l'on utilise la tension de charge comme paramètre pour l'interruption de la charge comme nous le faisons ici, il est impossible de mettre deux cellules en série, car il n'est ni certain ni même probable que les deux accumulateurs aient exactement la capacité.

La LED D11 sert de lampe-témoin

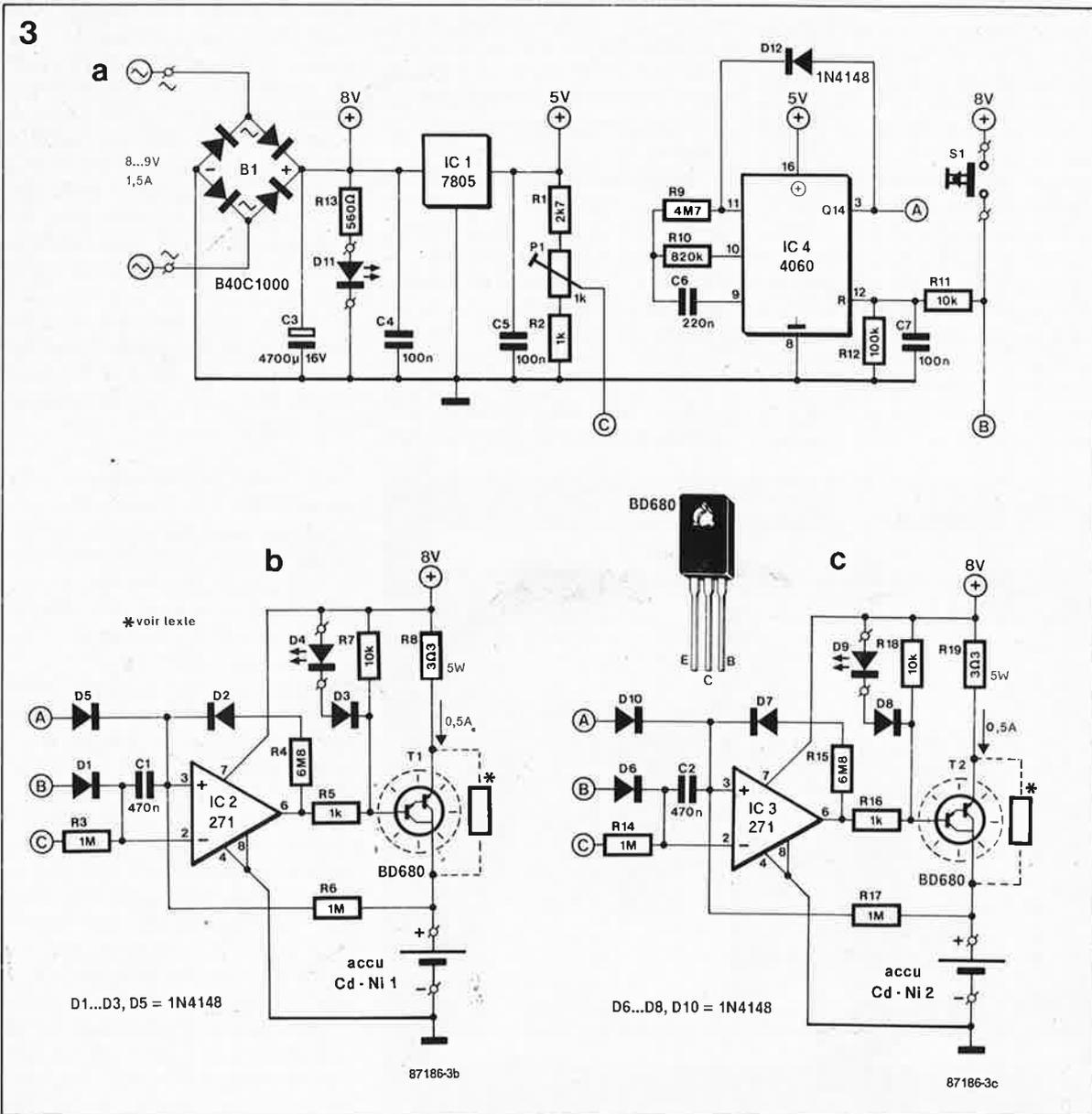


Figure 3. Schéma du chargeur ultra-rapide. L'alimentation et le temporisateur de la figure 3a ne sont construits qu'en un seul exemplaire, mais la source de tension et le dispositif d'interruption de la charge sont doubles (figures 3b et 3c).

pour l'alimentation qui délivre au circuit de charge proprement dit une tension non régulée de 8 V (aux bornes de C3), tandis que la tension de 5 V est utilisée pour élaborer la tension de référence et pour alimenter le temporisateur IC4. Cette tension d'alimentation régulée procure une meilleure stabilité de l'oscillateur interne du 4060 dont la fréquence est déterminée par R10 et C6 (environ 2,5 Hz). Après 2^{13} (= 8192) impulsions d'horloge, la sortie Q14 (broche 3) du compteur passe au niveau logique "1", ce qui correspond à une temporisation de 54 mn à partir du moment où l'on aura appuyé sur le bouton de remise à zéro S1. Le diviseur de tension R1-P1-R2 délivre la tension de référence ou tension de consigne: P1 fixe le seuil de tension à partir duquel la charge doit être interrompue; ce sera par exemple 1,5 V. Cette tension parvient à l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel IC2 à travers R3; sur l'entrée non inverseuse de ce **comparateur** on applique à travers R6 la tension prélevée sur l'accumulateur en cours de charge. L'amplificateur opérationnel IC2 fait office en même temps de **bascule**, laquelle reçoit de S1 une impulsion au début de chaque cycle de charge, tout comme le temporisateur IC4 d'ailleurs.

Lorsque l'on appuie sur le poussoir, l'entrée inverseuse est reliée brièvement au potentiel de +8 V à travers D1, ce qui suffit pour faire basculer la sortie de l'amplificateur opérationnel à un potentiel proche de 0 V. Tant que la tension relevée sur l'accumulateur en cours de charge est inférieure au seuil de référence, il ne se passe rien, si ce n'est que T1 est passant et qu'il s'écoule un courant de

0,5 A dans l'accumulateur. La LED D4 est allumée et remplit sa double fonction d'indicateur de charge et de diode de **tension de référence**: elle détermine avec D3 la tension de base du transistor, et ce faisant, le courant constant à travers R8.

Lorsque la tension aux bornes de la cellule dépasse le seuil de consigne, l'amplificateur-opérationnel-bascule est remis à zéro et met fin ainsi à la charge ultra-rapide.

Le circuit de charge pour la deuxième cellule est construit autour d'IC3 et de T2 (**figure 3c**); il est rigoureusement identique à l'autre et ne se distingue que par la numérotation différente de ses composants.

Pleine charge

Au terme de 50 mn environ, les deux accumulateurs de type AA sont chargés à 80%, ce qui suffit pour écouter au moins deux cassettes de 60 mn sur un lecteur de cassettes qui consomme environ 200 mA. Si l'on atteignait la pleine charge de 500 mAh, la durée théorique serait de 2 heures et demie. En pratique, il est vraisemblable que la différence serait de moins d'une demi-heure, car le rendement de la charge est optimisé par le courant de charge élevé.

Si les accumulateurs peuvent (ou doivent) rester dans le chargeur pendant quelques temps après la fin de la charge rapide, ils pourront profiter d'un **complément de charge** que l'on obtient en rajoutant la résistance représentée en pointillé sur le schéma. Une fois que le transistor s'est bloqué, un courant de charge continue de circuler à travers cette résistance, alors que durant la char-

ge rapide cette résistance est pour ainsi dire court-circuitée par le transistor. La valeur de la résistance est à déterminer en fonction du **courant de charge normal** de 1/10 de la capacité nominale (45 à 50 mA), soit 150 Ω /1 W (pas moins de 0,5 W). Dans ces conditions, c'est-à-dire un courant égal au dixième de la capacité, les accumulateurs peuvent rester dans le chargeur sans risque de destruction pendant un jour ou deux. Si l'on envisage de les y laisser régulièrement pendant des durées supérieures, il est préférable d'augmenter la valeur de la résistance (que l'on portera à 220 ou 270 Ω). Pour une durée de charge illimitée, c'est-à-dire pour l'entretien de la charge, cette résistance aura une valeur de 330 Ω .

Composants et tensions

Les caractéristiques de l'amplificateur opérationnel TLC271 en font le composant pratiquement parfait pour l'application envisagée. Ne nous demandez donc pas de vous donner un équivalent, il n'y en a pas! Le transformateur d'alimentation peut paraître un peu gros avec son courant de 1,5 A pour deux cellules (2x0,5 A), mais c'est pour éviter que la tension ne chute lors de la charge. Un radiateur est nécessaire pour les darlington T1 et T2. Il existe des baladeurs qui se contentent d'une seule pile de 1,5 (1,2) V; si vous possédez un tel appareil, vous pouvez faire l'économie de la partie du circuit autour d'IC3 et T2. Le transformateur pourra se contenter de ne fournir environ que 0,7 A.

Selon le procédé de fabrication des accumulateurs, le comportement de la tension de charge peut varier d'un modèle à l'autre. Lors de la première utilisation du chargeur ultra-rapide, on règlera la tension de consigne (fin de charge) à l'aide de P1 à une valeur un peu inférieure à 1,5 V, et l'on veillera à recharger des accumulateurs entièrement déchargés. On surveillera la charge et, en observant les LED D4 et D9, on verra à quel moment le dispositif d'interruption entre en service. La durée optimale est de 50 mn; si le circuit déclenche plus tôt, relevez le seuil de la tension de consigne. Si la valeur de la tension de consigne est trop élevée, c'est le circuit de temporisation qui entrera en service pour bloquer la source de courant. Dans ce cas, le niveau logique relevé sur l'anode de D12 sera un "1". Pour obtenir que l'interruption de la charge intervienne à chaque fois dans les mêmes

Liste des composants

Résistances:

R1 = 2k7
R2,R5,R16 = 1 k
R3,R6,R14,R17 = 1 M
R4,R15 = 6M8
R7,R11,R18 = 10 k
R8,R19 = 3 Ω 3/5 W
R9 = 4M7
R10 = 820 k
R12 = 100 Ω
R13 = 560 Ω
P1 = 1 k aj.

Condensateurs:

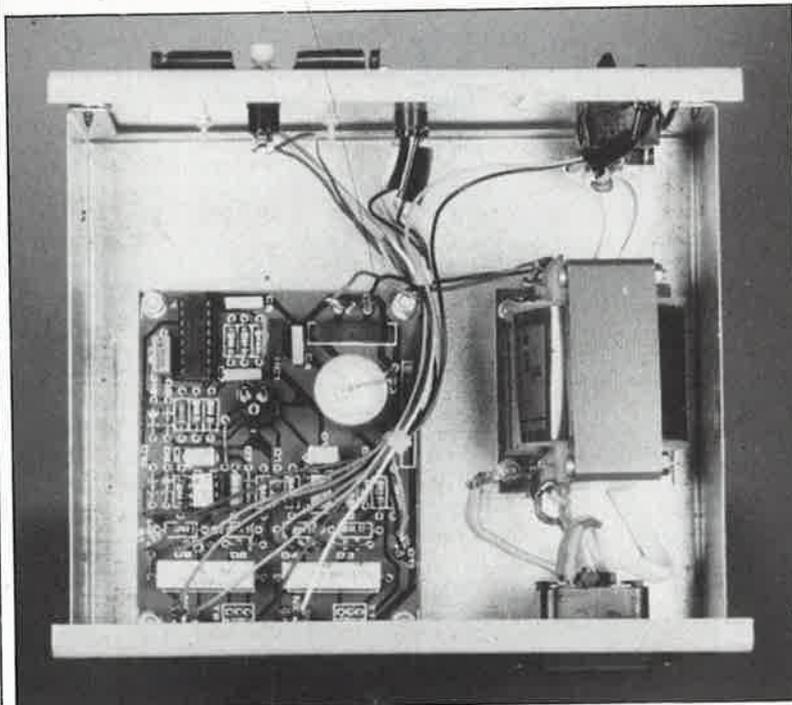
C1,C2 = 470 n
C3 = 4 700 μ /16 V
C4,C5,C7 = 100 n
C6 = 220 n

Semi-conducteurs:

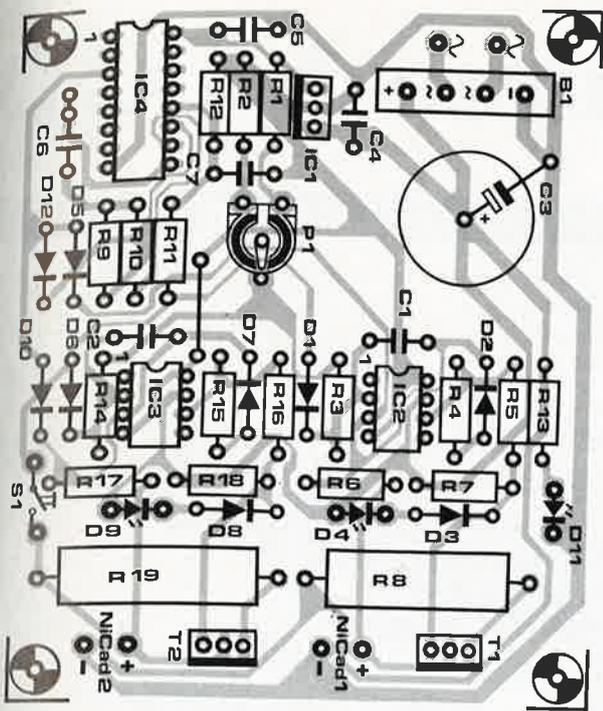
D1...D3,D5...D8,
D10,D12 = 1N4148
D4,D9 = LED rouge
D11 = LED verte
T1,T2 = BD680
IC1 = 7805
IC2,IC3 = TLC271CP
(Texas Instruments)
IC4 = 4060

Divers:

S1 = bouton-poussoir
(contact travail)
B1 = pont redresseur
B40C1000
radiateur pour T1 et
T2



4



conditions, il faut aussi veiller à ce que la température ambiante soit la même. Au fur et à mesure que la température baisse, la tension de consigne est atteinte plus tôt, et au contraire, si la température est plus élevée, le seuil sera atteint plus tard. Si vous trouvez trop compliquée la procédure de mise au point du chargeur, vous pouvez aussi vous contenter de régler la tension de consigne à 1,65 V, et basta! Puisqu'il y a un temporisateur, on ne risque rien... à condition toutefois que les accumulateurs à recharger soient entièrement déchargés au début du cycle de charge! S'il vous arrive d'avoir à rafraîchir des décharges partielles, donnez-vous la peine de bien régler le seuil de consigne, il y a de la longévité de vos précieux accumulateurs.

Figure 4. Le dessin de circuit imprimé proposé ici a été étudié pour deux cellules AA. Si vous ne désirez en charger qu'une seule à la fois, il suffit de ne pas implanter les composants de la figure 3c.

RAMSAS Le simulateur d'EPROM

A en juger par les réactions de nos lecteurs, RAMSAS est un montage très apprécié. Malheureusement une erreur de transcription a faussé le tableau 1 dans la description du circuit parue page 43 du n°111 de septembre 1987. Il faut intervertir la position de S1 et de S3, celle de S4 et S5 et enfin celle de S6 et S7 pour obtenir les informations correctes comme indiqué ci-contre. Vous êtes nombreux à avoir remarqué et corrigé cette erreur.

Un autre détail nous a échappé dans la description du fonctionnement de RAMSAS; il s'agit des adresses telles qu'elles figurent au début de chaque ligne dans un fichier de format spécial INTEL, TEKTRONIX ou MOTOROLA.

Dans les exemples que nous avons donnés, ces adresses sont toujours considérées comme des adresses absolues pour une EPROM (simulée) adressée à partir de 0000hex. RAMSAS ignore donc l'adresse réelle à laquelle l'EPROM est adressée dans le système-cible. Autrement dit, le logiciel de RAMSAS ne tient pas compte du fait qu'une EPROM 2764, simulée par lui, peut être adressée par le système-cible aussi bien de 6000hex à 7FFFhex que de E000hex à FFFFhex par exemple. Pour RAMSAS, cette EPROM est adressée invariablement de 0000hex à 1FFFhex. Une 2732 est adressée entre 0000hex et 0FFFhex, etc...

Le logiciel de RAMSAS considère donc "en toute logique" qu'une adresse extérieure au domaine 0000...7FFFhex (soit 32 K, ce qui correspond à la capacité d'une 27256, le plus gros volume simulable avec RAMSAS) est erronée; s'il reçoit un fichier au format

INTEL dans lequel apparaissent au début des lignes des adresses supérieures à 7FFFhex, il refuse ce fichier alors qu'il n'y a pas d'erreur en fait. De façon générale, l'adresse de base des EPROM simulées doit toujours être 0000 dans les fichiers à format spécial.

Prenons pour exemple le fichier suivant, au format INTEL:

```
:02 00 10 00 A9 1F 26 ...
:00 00 00 01 FF ...
```

Dans l'EPROM simulée, la donnée A9hex se trouve à l'adresse 0010hex, et la donnée 1Fhex à l'adresse 0011hex. Si cette EPROM, peu importe sa capacité, est adressée dans le système-cible en E000hex par exemple, l'assembleur va générer un fichier au format INTEL qui se présentera ainsi:

```
:02 E0 10 00 A9 1F 26 ...
```

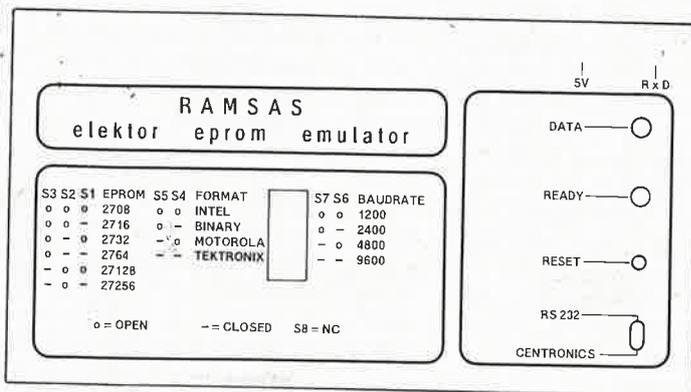
et RAMSAS refusera ces données car il n'admet pas d'adresse supérieure à 7FFFhex.

Comment se fait-il qu'une erreur aussi voyante (après coup) ait pu se produire malgré les tests répétés auxquels RAMSAS a été soumis dans notre laboratoire? L'explication de ce phénomène est simple: les deux assembleurs que nous avons utilisés pour générer des fichiers INTEL lors de la conception de RAMSAS offrent la possibilité de spécifier un offset qui vient s'ajouter automatiquement à l'adresse d'origine du fichier assemblé, et en ramène l'adresse initiale à zéro. Avec de tels assembleurs, le problème évoqué ne se pose pas. Un fichier-cible à assembler en E000hex (ORIGINE = E000hex) se voit attribuer, au moment où est généré le fichier en format INTEL, un offset de 2000hex: les adresses qui apparaissent au début de chaque ligne du fichier résultant commencent donc à zéro (E000 + 2000 = 0000)... et voilà pourquoi les premières difficultés ne sont apparues que lorsque nos lecteurs ont essayé RAMSAS avec des assembleurs qui ne disposaient pas de possibilité de rajou-

ter un offset. Celui-ci n'affecte que les adresses de début de ligne des fichiers à format spécial, mais n'agit pas sur les adresses réelles dans le code objet.

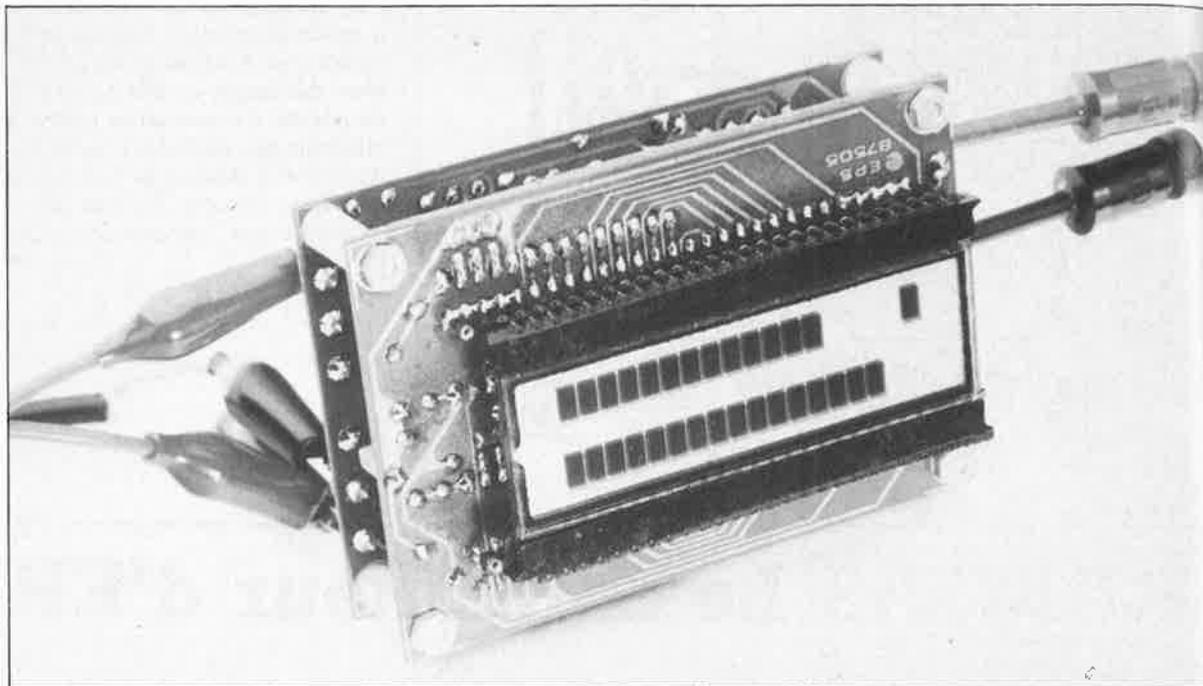
Pour ceux qui ne disposent pas d'un assembleur avec offset, et qui souhaitent néanmoins bénéficier du confort d'utilisation qu'offrent les formats INTEL, TEKTRONIX et MOTOROLA, il ne reste qu'à renvoyer au service de programmation ESS de PUBLITRONIC leur micro-contrôleur muni de son étiquette dorée d'origine portant la mention «ESS701» comme justificatif de la première programmation (obligatoire!), et il sera reprogrammé. Peu importe qu'il s'agisse d'une version plastique (à programmation unique) ou céramique (avec fenêtre d'effacement): nous nous sommes arrangés de telle façon que la correction puisse être effectuée sans effacement préalable. En deux mots, on peut dire que maintenant RAMSAS masque l'adresse (reçue en début de ligne d'un fichier à format spécial) avec l'adresse la plus élevée du type d'EPROM concerné, en comptant à partir de 0, et l'utilisateur n'a plus à s'occuper de ces détails.

Nous demandons à nos lecteurs ayant eu à pâtir de cette erreur de bien vouloir nous excuser. Ceux qui n'utilisent pas les fichiers à format spécial peuvent utiliser normalement RAMSAS tout comme ceux qui disposent d'un assembleur avec offset. La correction est faite d'office sur les micro-contrôleurs programmés après le 1.11.87 (ESS701a).



Vu-mètre logarithmique à LCD

une alternative moderne et luxueuse aux vu-mètres à LED



Sur de nombreux appareils Hi-Fi la fonction de vu-mètre est assurée par deux rangées de LED qui s'allument successivement au fur et à mesure qu'augmente le niveau du signal. Nous avons imaginé un montage qui ne manquera pas de vous séduire. Il se singularise par l'absence de ces LED si gourmandes en courant. Par l'association d'un détecteur de valeur de crête logarithmique et d'un afficheur à cristaux liquides (LCD) des plus modernes, nous avons réalisé un vu-mètre logarithmique avec une plage de dynamique d'au moins 60 dB, doté en outre d'une fonction de maintien de la valeur de crête. Le choix possible entre un mode par points et un mode par barre constitue un atout supplémentaire.

Par le passé, la solution quasi-universellement adoptée pour la visualisation du niveau d'un signal était le galvanomètre à bobine (Vu-mètre à aiguille). Plus tard, lorsque les LED firent leur apparition on découvrit rapidement leur potentiel pour la réalisation de vu-mètres à rangées de LED. Comparés aux vu-mètres à galvanomètre, les vu-mètres à LED supportent mieux les chocs mécaniques. De plus, l'inertie de réponse aux crêtes du signal des afficheurs à LED est notablement moindre que celle des appareils de mesure à bobine. L'affichage à LED permet en outre de combiner une mesure permanente du signal avec une seconde fonction importante, celle de maintien de la valeur de crête. A l'usage, cette dernière fonc-

tion est sans aucun doute plus importante encore que la première, car en définitive, ce sont les niveaux de crête qui déterminent le réglage du niveau d'enregistrement sur bande. Comparé à "l'antique" appareil de mesure à bobine, le vu-mètre à LED possède tout simplement des caractéristiques plus attrayantes. Son inconvénient est certainement sa forte consommation d'énergie, facteur dont il faut tenir compte, en particulier dans le cas d'un appareil portable.

Cet inconvénient n'existe plus en cas d'utilisation d'un afficheur à cristaux liquides (LCD, *Liquid Cristal Display*), composant des plus récents sur le marché de l'électronique. La caractéristique marquante d'un vu-mètre à LCD est une con-

sommation extrêmement faible (consommation qui augmente cependant sensiblement si, pour son éclairage, on le dote d'une source lumineuse externe). Ces différents avantages ont amené nos ingénieurs à concevoir à l'intention de vos appareils de réalisation personnelle un vu-mètre à LCD complet.

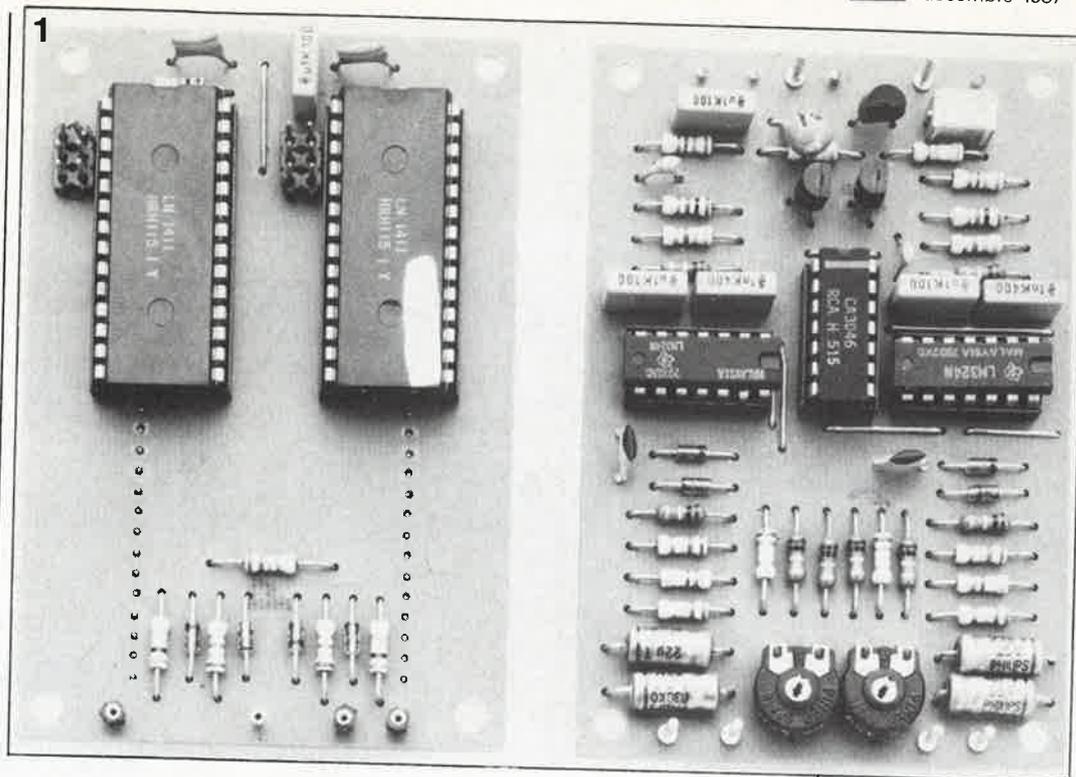
De manière à pouvoir visualiser une grande plage de tension, nous avons adopté une échelle d'affichage logarithmique; elle permet ici de restituer une dynamique de 60 dB. Grâce à l'échelle logarithmique, il reste possible de visualiser le niveau des signaux de faible amplitude lors d'une prise de son à dynamique importante (C.D. aujourd'hui, DAT plus tard). Le vu-mètre est pourvu d'une fonction de maintien de la valeur de

crête avec remise automatique à zéro (sélectable) toutes les 1,5 à 2 secondes, de manière à permettre la visualisation correcte d'une crête de signal de brève durée. L'implantation de ponts de câblage sur la platine donne le choix entre le mode de lecture par point et le mode par barre (à noter que la fonction de maintien de la valeur de crête ne fonctionne qu'en mode par barre). Si l'on désire avoir la possibilité de passer sans problème d'un mode à l'autre on pourra bien évidemment remplacer ces ponts de câblage fixes par des inverseurs.

Le montage décrit dans cet article est en fait constitué de deux sous-ensembles distincts, un préamplificateur logarithmique et un afficheur à LCD linéaire. Nous avons donné aux deux platines des dimensions identiques pour faciliter un montage en sandwich (voir la photo d'illustration en début d'article et figure 1). De manière à permettre la visualisation des niveaux de signaux stéréophoniques, l'électronique comporte deux circuits identiques. Rien n'interdit une mise en oeuvre séparée des circuits imprimés. Le préamplificateur logarithmique peut être connecté directement à un vu-mètre à galvanomètre à bobine qui se voit ainsi doté d'une échelle de mesure dB linéaire. L'afficheur LCD linéaire, couplé à un capteur par un montage électronique approprié, peut par exemple servir à l'affichage d'une quelconque température.

L'afficheur linéaire à LCD

Le circuit de l'afficheur à LCD comporte 2 circuits intégrés de commande (4754) attaquant directement l'afficheur proprement dit. Il aurait en principe été possible de n'utiliser qu'un seul 4754 et de multiplexer l'afficheur LCD, mais on aurait alors perdu la précieuse fonction de maintien de la valeur de crête, particulièrement utile dans le cas d'un vu-mètre. Pour protéger ces deux circuits intégrés (dont la nouveauté explique le prix relativement élevé) contre des niveaux de tensions d'entrée trop élevés, le montage comporte un dispositif de protection constitué par R5, R6, et un quarteron de diodes D1...D4. Comme mentionné plus haut, l'implantation de ponts de câblage ou leur remplacement par des inverseurs permet lors de la visualisation du signal sur l'affichage LCD la sélection soit du mode par point soit du mode par barre. Le tableau 1 donne les informations concernant l'implantation (ou non) des ponts concernés (ou le positionne-



ment des inverseurs). Le circuit imprimé de l'afficheur à LCD ne comporte que 4 points de connexion: la masse, la tension d'alimentation (5 V) et deux entrées auxquelles seront appliqués les niveaux de tension continue des signaux des canaux gauche et droit.

Ces quatre connexions peuvent facilement être interconnectées d'un circuit imprimé à l'autre (voir figure 3). L'échelle linéaire de l'afficheur LCD donne un affichage directement proportionnel aux tensions d'entrée injectées aux points L et R, tant que celles-ci restent dans les limites du domaine défini par les niveaux "ref.lo." et "ref.hi." (0,5 et 4,5 V). Le niveau de la tension d'alimentation du circuit de l'afficheur LCD est un compromis entre la tension maximale admissible par l'afficheur LCD (6 V disent les spécifications du fabricant) et la tension minimale à laquelle les étages de sortie fonctionnent encore de manière satisfaisante (5 V).

L'amplificateur logarithmique

L'amplificateur logarithmique comprend deux circuits identiques (montage stéréo) et une alimentation. Sur la droite du schéma (voir figure 4), nous découvrons un amplificateur BF qui attaque un suiveur d'enveloppe. La tension continue présente aux bornes de C2, directement proportionnelle à l'amplitude du signal d'entrée BF, est appliquée à l'amplificateur logarithmique proprement dit (partie droite du schéma). Celui-ci est constitué de deux amplificateurs opérationnels A2, A3 (IC1) et de deux transistors appariés T2 et T3 intégrés dans IC2, un circuit du type CA3046. IC1, un LM234, intègre aussi les amplificateurs opérationnels A1 et A4.

Pour la conversion d'une variation linéaire de la tension continue en une variation logarithmique, il est fait usage d'un amplificateur opérationnel avec contre-réaction associé à un

Figure 1. C'est à dessein que les deux circuits imprimés ont les mêmes dimensions; ceci en facilite le montage en sandwich; cependant rien n'interdit d'utiliser l'un ou l'autre séparément.

Tableau 1.

I ₁	I ₂	I ₃	fonction
L	L	X	mode par points: 18 plots
L	H	X	mode par points: 9 plots
H	L	X	mode par barre: pas de maintien de la valeur de crête
H	H	L	mode par barre: maintien de la valeur de crête: RAZ automatique
H	H	H	mode par barre: maintien de la valeur de crête, RAZ lorsque I ₂ est L

H = pont ouvert
L = pont fermé
X = indifférent

Tableau 1. Tableau des fonctions pour la sélection du mode de fonctionnement de l'afficheur. Cette sélection peut s'effectuer par des ponts, des interrupteurs DIL ou des interrupteurs ordinaires.

2

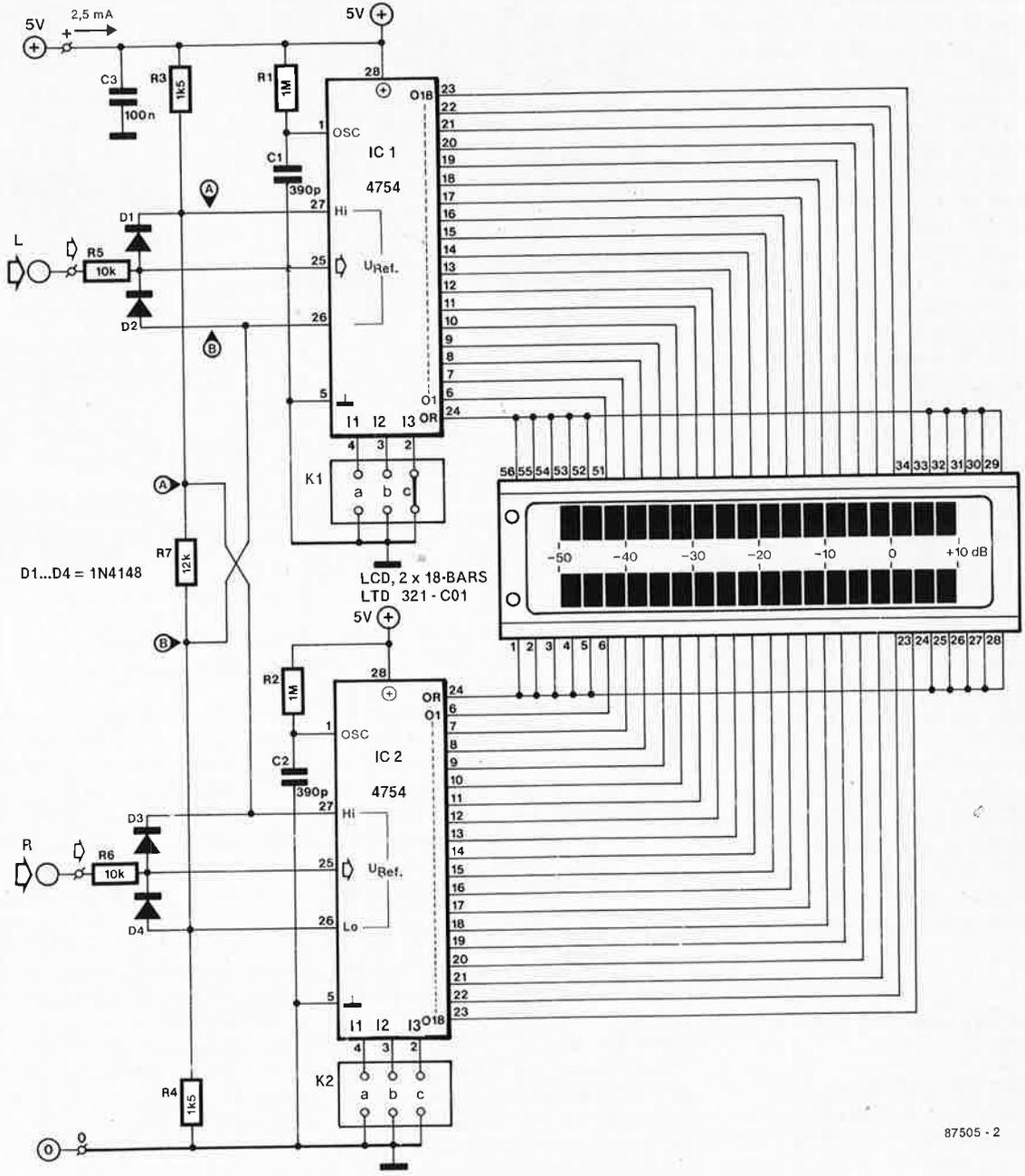


Figure 2. Electronique de l'afficheur LCD linéaire. De gauche à droite (et de haut en bas), les connexions de l'alimentation et des signaux d'entrée, suivies du dispositif de protection contre les surtensions, des circuits de commande de l'afficheur LCD et de celui (tout à fait à droite).

3

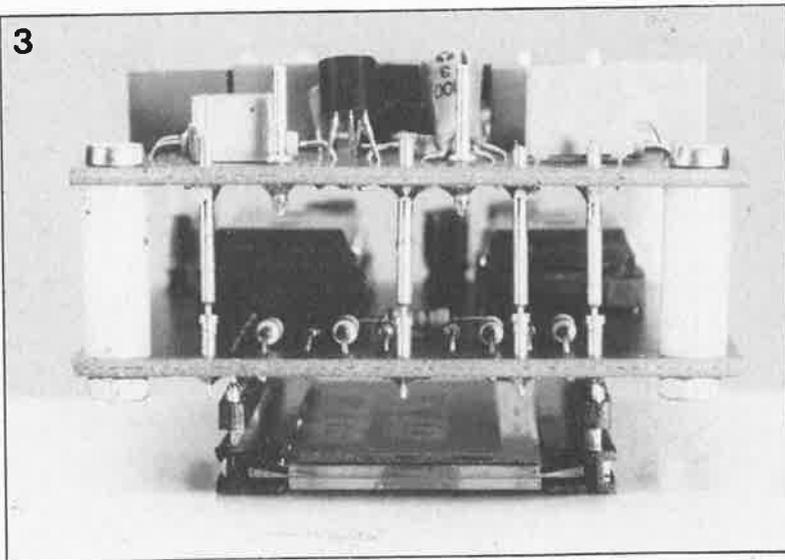
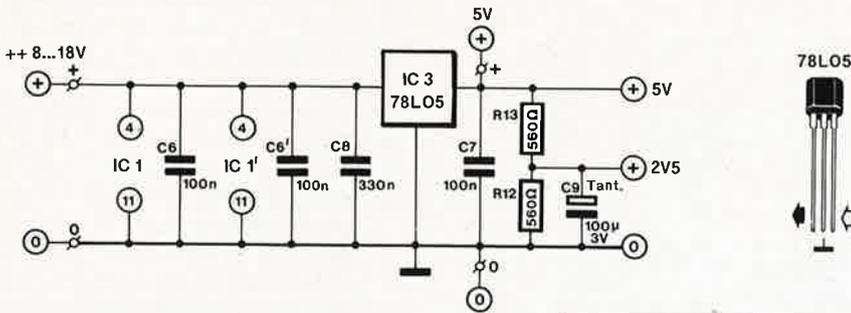


Figure 3. Les quatre conducteurs électriques permettent une interconnexion aisée des deux circuits imprimés.

transistor bipolaire ordinaire. En effet, un transistor bipolaire présente, dans une plage limitée, une relation logarithmique entre le courant de collecteur et la tension base-émetteur. En utilisant le transistor bipolaire comme résistance de contre-réaction de l'amplificateur opérationnel, il est possible de réaliser un amplificateur qui, pour une variation linéaire de la tension d'entrée, produise une variation logarithmique de la tension de sortie (voir figure 5). Avec un amplificateur logarithmique aussi rustique, réduit à sa plus simple expression, un amplificateur opérationnel et un transistor bipolaire, la dérive thermique dépasse les limites de l'acceptable, ce que l'on constate en particulier à la lecture

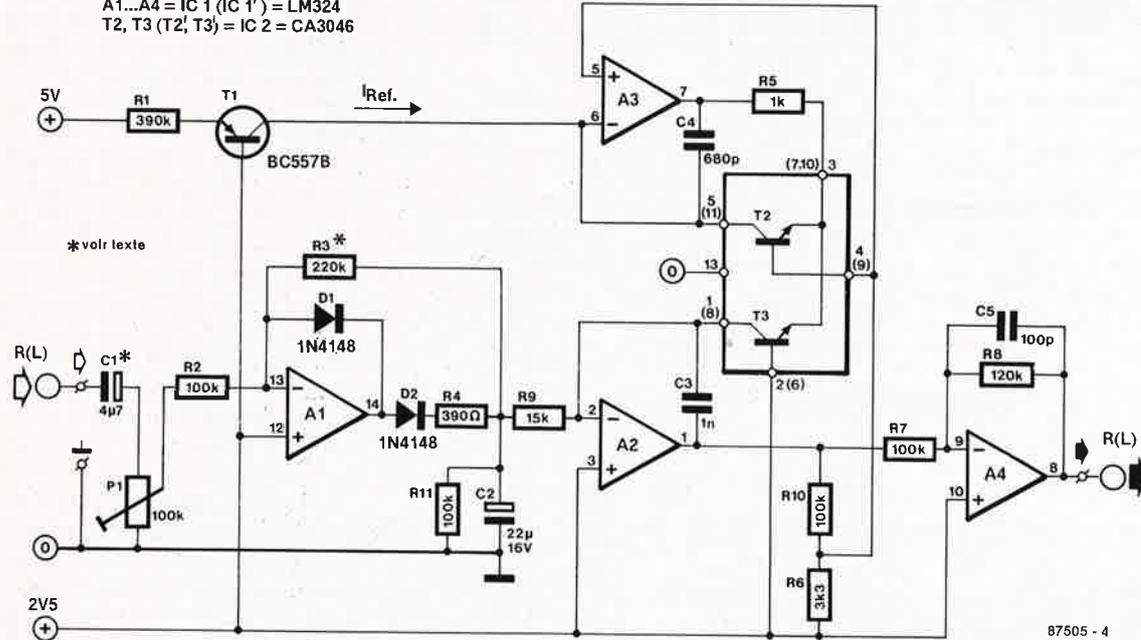
4



A1...A4 = IC 1 (IC 1') = LM324
T2, T3 (T2', T3') = IC 2 = CA3046



Figure 4. L' amplificateur comprend un détecteur de crête (à gauche) et un convertisseur logarithmique (à droite). Les numéros de broches entre parenthèses réfèrent au canal gauche.



87505 - 4

Figure 5. Un amplificateur logarithmique ultra-simple a l'inconvénient de présenter une dérive en température trop importante.

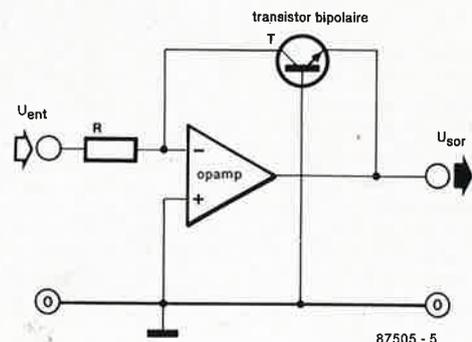
de la formule du transfert de tension applicable dans ces conditions. Le facteur I_{e0} que l'on y trouve est fortement dépendant de la température. On peut efficacement compenser cette dérive thermique importante en employant un circuit un peu plus élaboré présentant une meilleure caractéristique de transfert. L' amplificateur logarithmique, simplifié proposé par la figure 6, possède une caractéristique de transfert de tension plus satisfaisante. La comparaison des deux formules le montre clairement par la disparition du facteur $a \cdot I_{e0}$. La stabilité en fonction de la température du circuit décrit dans cet article est en effet meilleure que celle d'un amplificateur logarithmique simple. Nous n'avons pas compensé entièrement le facteur $k \cdot T/q$, en raison de son effet minime sur la résolution assez grossière des afficheurs LCD. L' amplificateur opérationnel A4 inverse la tension logarithmique, de sorte que les circuits de commande de l'afficheur LCD soient attaqués à la polarité correcte.

Réalisation et réglage

Après cet examen général, le mo-

ment est venu de nous pencher sur les aspects pratiques et le réglage de notre montage. Les points (plots) extrêmes de chacune des deux barres de 20 points que présente l'afficheur LCD utilisé dans ce montage (LTD-321-C01, Philips) ne sont pas utilisés. On dispose ainsi de deux barres de 18 points chacune. Positionné dans le sens habituel, l'afficheur présente le contraste maximum lorsqu'on le regarde normalement à sa surface ou lorsqu'on le regarde en oblique par le travers gauche ou droit. Pour tirer le meilleur parti de ces caractéristiques nous avons mis à profit la symétrie quasi-parfaite du brochage, de l'afficheur et conçu le dessin du circuit imprimé de manière à pouvoir implanter l'afficheur soit normalement, soit après rotation de $\cdot 180^\circ$. Selon l'axe de lecture, par le haut, ou par le bas, on implantera l'afficheur soit normalement, soit après rotation de 180° . On remarquera que l'afficheur prend place côté pistes du circuit imprimé. Dans la perspective d'une modification de sa position il est préférable de ne pas souder l'afficheur LCD directement sur le circuit imprimé; on l'enfilera dans un connecteur réalisé à l'aide de deux barrettes de con-

5



87505 - 5

$$U_{sor} = - \frac{k \cdot T}{q} \cdot \ln \frac{U_{ent}}{a \cdot I_{e0} \cdot R}$$

très sensible à la température

a = gain en courant continu de T

$$\frac{k \cdot T}{q} \approx 26 \cdot 10^{-3}$$

Figure 6. Le schéma (fortement simplifié) de l'amplificateur logarithmique utilisé dans ce montage.

Liste des composants de l'affichage LCD:

Résistances:

- R1, R2 = 1 M
- R3, R4 = 1k5
- R5, R6 = 10 k
- R7 = 12 k

Condensateurs:

- C1, C2 = 390 p
- C3 = 100 n

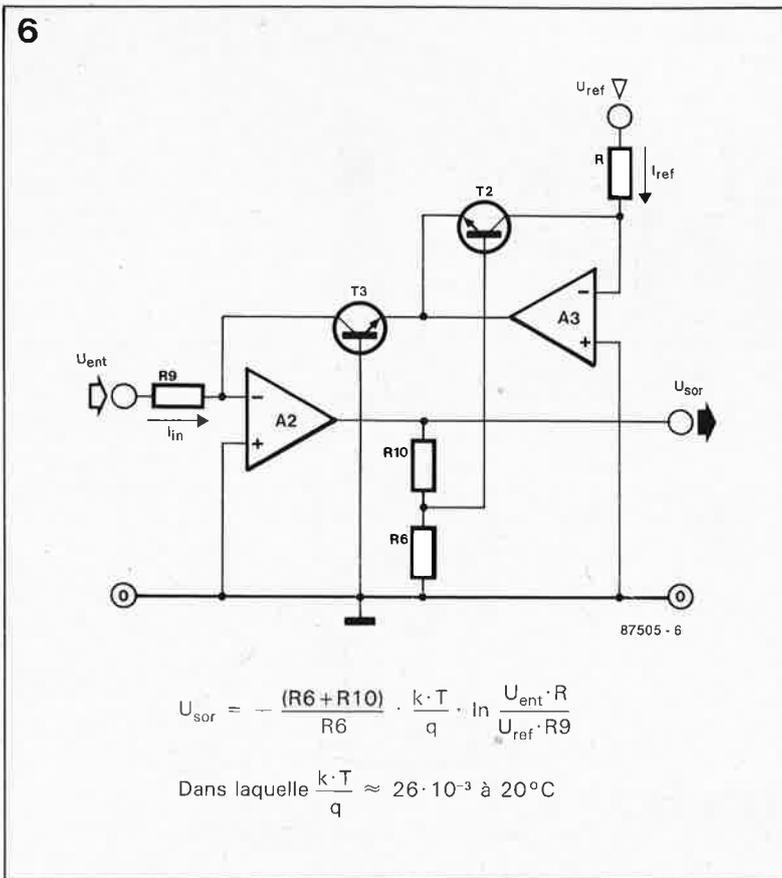
Semiconducteurs:

- D1...D4 = 1N4148
- IC1, IC2 = 4754

Divers:

- K1, K2 = barrette de connexions autosécable 2 X 3 contacts + un cavalier de court-circuit (peuvent être remplacés par des simples ponts de câblage)

LCD = LTD321-C01 (Philips) par exemple



$$U_{sor} = - \frac{(R6 + R10)}{R6} \cdot \frac{k \cdot T}{q} \cdot \ln \frac{U_{ent} \cdot R}{U_{ref} \cdot R9}$$

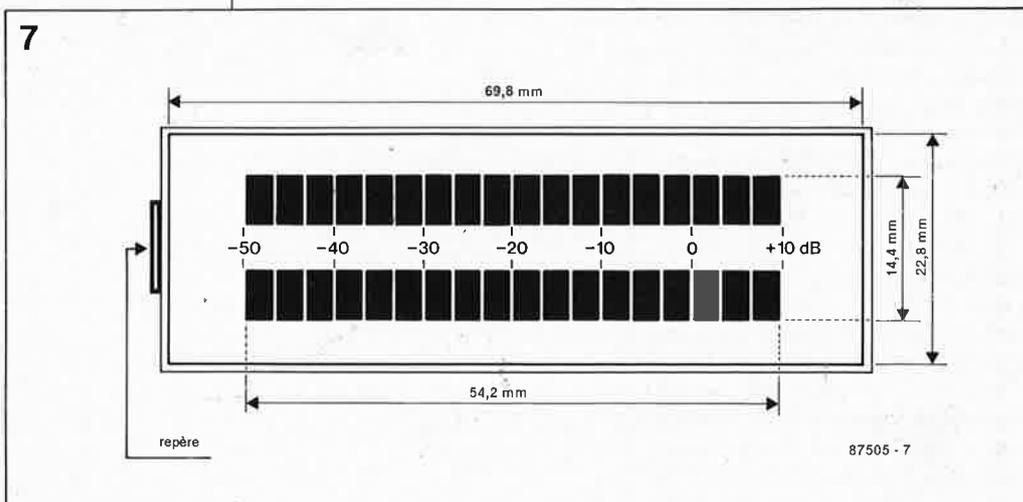
Dans laquelle $\frac{k \cdot T}{q} \approx 26 \cdot 10^{-3}$ à 20°C

Tableau 2.

dB sur l'échelle	tension continue sur C2	tension de sortie de l'amplificateur logarithmique
+10	2,45 V	4,5 V
0	775 mV	3,83 V
-10	245 mV	3,17 V
-20	77,5 mV	2,5 V
-30	24,5 mV	1,83 V
-40	7,75 mV	1,17 V
-50	2,45 mV	0,5 V

Tableau 2. Relation entre l'échelle logarithmique et le niveau de tension continue.

Figure 7. Les nombres centraux définissent une échelle graduée en dB que l'on pourra (après reproduction sur film autocollant transparent de préférence) appliquer directement sur l'afficheur à LCD.



nexions autosécables. Lors de l'implantation de l'afficheur LCD on vérifiera la position du repère (présence d'une petite bosse de résine sur la tranche de l'afficheur et interruption dans le cadre noir visible sur l'afficheur); en position standard, ce repère doit être visible sur la gauche de l'afficheur lorsqu'on le regarde normalement à sa surface ou par le travers. Quel que soit le sens d'implantation choisi pour l'afficheur LCD, le circuit imprimé sera toujours tenu de manière à ce que le numéro EPS se trouve "sur la tête". Pour une implantation en position normale, l'afficheur doit être positionné à fond vers la droite (les deux tulipes les plus à gauche ne sont pas utilisées dans ce cas). Ce glissement est possible du fait que le circuit imprimé comporte 2 connexions de plus (2x28) que l'afficheur LCD n'a de broches (2x26). Lors d'une implantation de l'afficheur "sur la tête" le circuit imprimé reste dans la même position. Les points de repère se trouvent dans ce cas à droite et le LCD est implanté le plus loin possible vers la gauche.

Avec ses 18 points, la résolution de l'afficheur est assez grossière. La valeur des composants est calculée de sorte qu'une variation de la tension d'entrée de trois décades donne à la sortie de l'amplificateur logarithmique une variation de tension de 0,5 à 4,5 V, soit 4 V, ce qui correspond à 1,33 V par décade. Ces trois décades battent une échelle de 60 dB (-10... +50), ce qu'illustrent la figure 7 et le tableau 2. C'est bien là le maximum que l'on puisse espérer atteindre sachant que pour 0 dB = 775 mV de tension continue aux bornes du condensateur C2, on se trouve au seuil inférieur de sensibilité: la tension minimale nécessaire pour allumer le premier point est alors de 2,45 mV, ce qui est de l'ordre de grandeur de la tension d'offset d'entrée. Ne vous laissez pas induire en erreur par cette grandeur de 0,775 V: nous n'avons pas affaire ici au fameux 1 mW dans 600 Ω, bien connu en téléphonie, valeur obtenue avec une tension alternative de 0,775 V efficaces.

De manière à permettre une modulation de l'amplificateur logarithmique sur toute l'étendue de sa plage, la tension d'alimentation continue de celui-ci est prélevée en amont du régulateur de tension 78L05. Les résistances R7 et R8 sont dimensionnées de telle sorte que la tension de sortie de A4 ne puisse pas dépasser la tension d'alimentation du sous-ensemble de l'afficheur LCD.

On ajustera la position de P1 de telle façon qu'à 0 dB on mesure une tension continue de 0,775 V au point no-

8

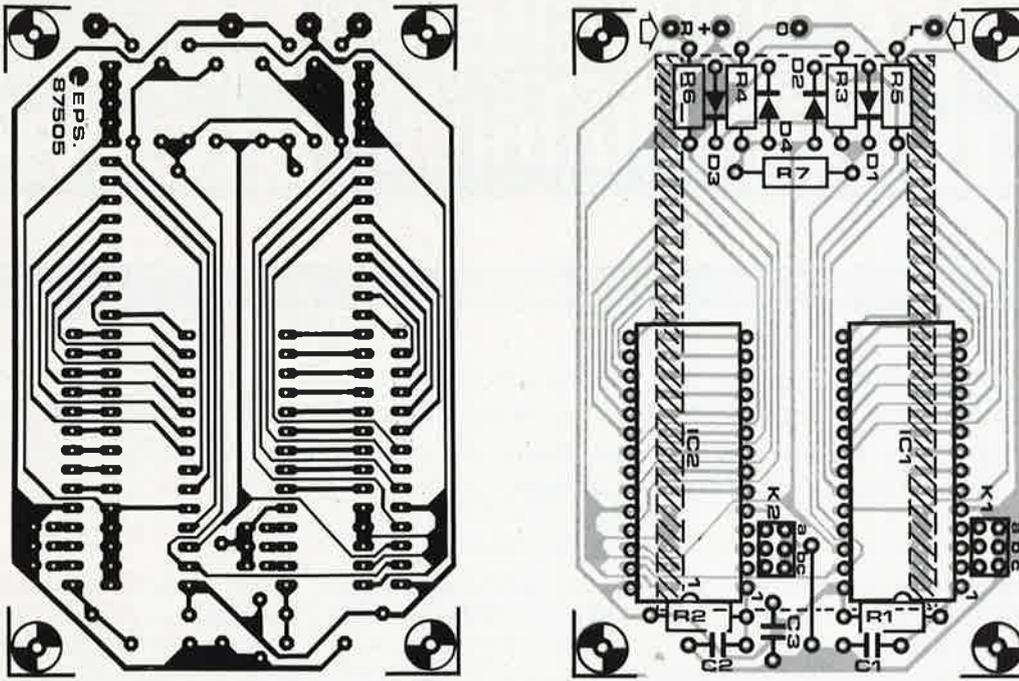


Figure 8. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants de la platine de l'afficheur LCD. Le LCD lui-même sera implanté (pas soudé) côté pistes du circuit imprimé.

9

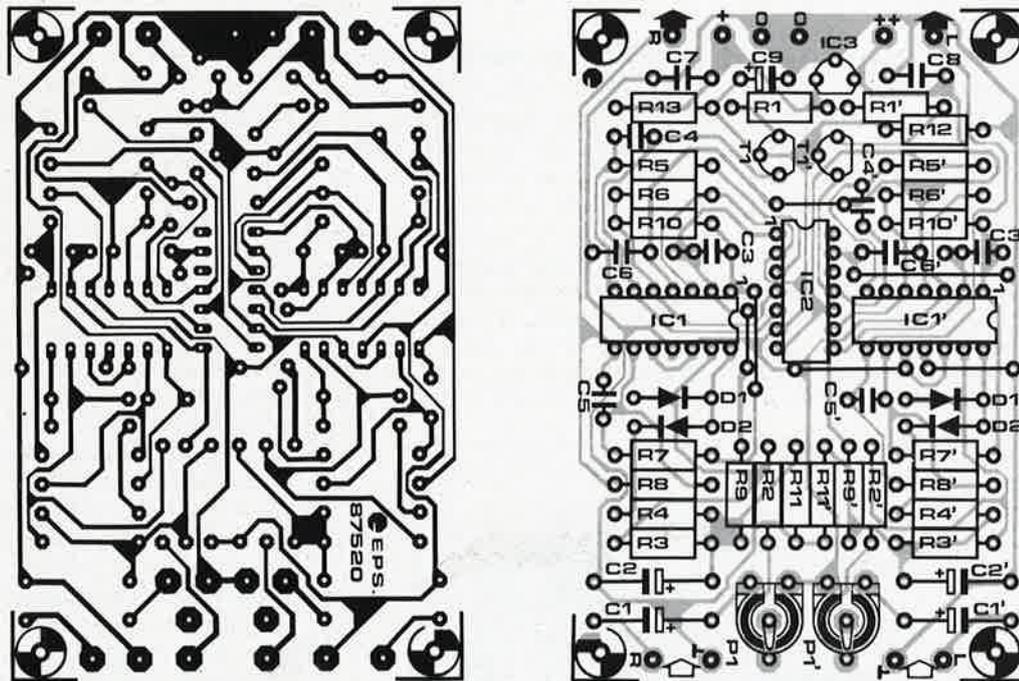


Figure 9. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants de la platine de l'amplificateur logarithmique sur lequel se trouvent les deux potentiomètres ajustables servant au réglage de la sensibilité.

Liste des composants du préamplificateur logarithmique:

- Résistances:
 R1, R1' = 390 k
 R2, R2' = 100 k
 R3, R3' = 220 k
 R4, R4' = 390 Ω
 R5, R5' = 1 k
 R6, R6' = 3k3
 R7, R7', R10, R10', R11, R11' = 100 k
 R8, R8' = 120 k
 R9, R9' = 15 k
 R12, R13 = 560 Ω
 P1, P1' = 100 k ajust.

- Condensateurs:
 C1, C1' = 4μ/16 V
 C2, C2' = 22 μ/16 V
 C3, C3' = 1 n
 C4, C4' = 680 p
 C5, C5' = 100 p
 C6, C6', C7 = 100 n
 C8 = 330 n
 C9 = 100 μ/3 V tantale

- Semiconducteurs:
 T1, T1' = BC557B
 D1, D1', D2, D2' = 1N4148
 IC1, IC1' = LM324
 IC2 = CA3046
 IC3 = 78L05

Remarque: les composants marqués d'une apostrophe sont spécifiques au canal aucho.

dal de R4 et R9, valeur qui correspond à une tension de 3,83 V à la sortie de l'amplificateur logarithmique. Sur l'afficheur 15 points s'allument alors. Par redéfinition calculée des valeurs des résistances R6... R10, on peut à loisir recréer une autre échelle logarithmique (dB). La polarité de C1 est fonction de la polarité de la composante de tension continue éventuellement présente qu'il faut éliminer. Nous avons opté pour une durée de

maintien du détecteur de valeur de crête, déterminée par la constante de temps RC de R11 et C2, relativement courte. La visualisation de crêtes très brèves dans le signal audio se fait de toutes façons par la fonction maintien de crête (avec remise à zéro automatique après environ 1,5 s) des circuits de commande de l'afficheur LCD. A l'aide de P1 on ajuste le signal d'entrée au niveau convenable. Si le niveau du signal à visualiser est trop faible, on pourra modi-

fier en conséquence le gain de A1 par augmentation de la valeur de R3.

Bientôt dans ELEKTOR

- une table traç ante
- une alim à microprocesseur
- un super mélangeur vidéo

88 s'annonce vraiment bien

limiteur de niveau de stéréo

un réglage de niveau automatique

La fonction d'un compresseur (ou limiteur) de niveau est de faire en sorte que le niveau d'une chaîne Hi-Fi ne dépasse pas une valeur limite, dispositif que les locataires du dessous sauront apprécier à sa juste valeur, en particulier si le voisin du dessus est un amateur de pop musique à fort niveau.

Sous le terme de compresseur (*limiter* en anglais) on désigne un amplificateur dont la tension de sortie suit fidèlement la tension d'entrée et ce jusqu'à un maximum bien déterminé. Si la tension d'entrée continue de croître, la tension de sortie reste limitée à ce niveau maximum. Dans le cas d'un amplificateur (régulateur) simple on se trouve en présence d'une compression de dynamique dont la forme de la courbe est rendue par la **figure 1**.

Le montage que nous vous proposons est celui d'un compresseur simple. Dans ce cas précis, la compression de dynamique atteint approximativement 46 dB. La limitation entre en fonction pour une tension d'entrée de quelque 50 mV, valeur à laquelle la tension de sortie s'élève à 670 mV environ.

La **figure 2** donne le schéma du compresseur en version stéréo. Excep-

tion faite du circuit intégré spécialisé NE572, ce schéma ne comporte que très peu de composants aguichants. La complexité interne du NE572, que son fabricant appelle *programmable analog compandor*, est telle qu'elle ne permet pas de saisir immédiatement le principe de fonctionnement du circuit.

NE572: un spécialiste

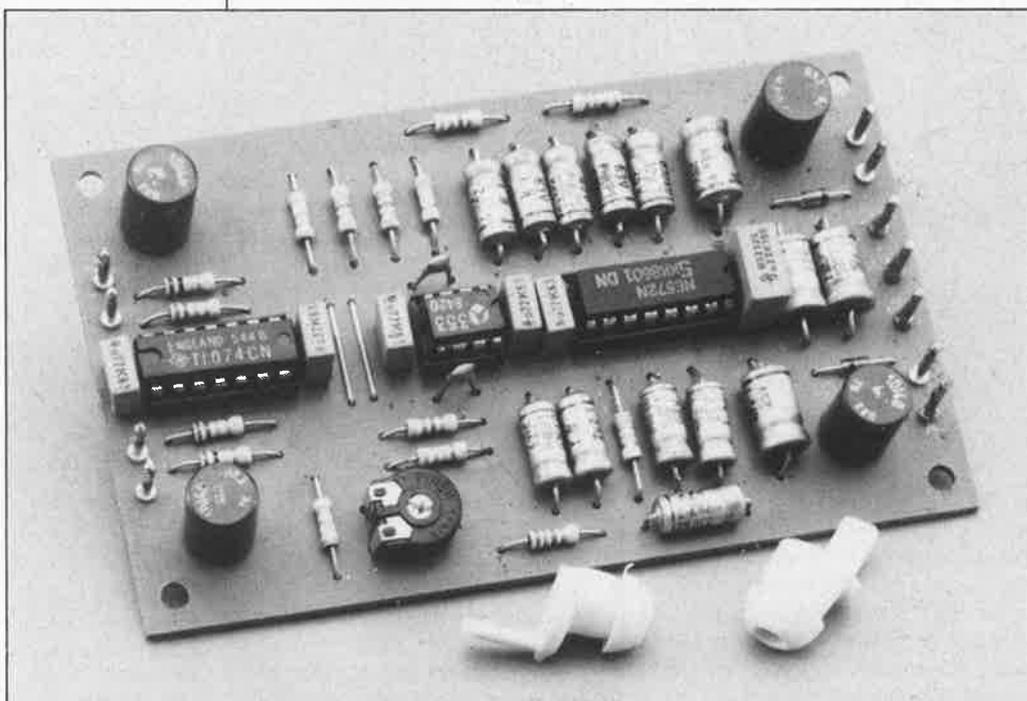
Le NE572 est un circuit de commande de gain à double voie hautes performances dont chaque canal peut être utilisé pour la compression ou l'expansion de la plage de dynamique. Comme le montre le schéma de la figure 2, chaque canal comporte un étage de redressement double alternance (pour la détection de la valeur moyenne du signal d'entrée), une cellule linéarisée à gain variable compensée en température (ΔG) et

un tampon dynamique de constante de temps. Ce tampon permet une commande automatique de l'attaque de la dynamique et du temps de récupération avec un nombre extrêmement faible de composants externes et une distorsion améliorée par rapport aux compresseurs/expandeurs précédents.

Le circuit

Entrons dans le vif du sujet. Commençons par A1. Cet amplificateur opérationnel additionne les signaux d'entrée gauche et droit pour générer le signal de régulation du NE572. Autant évoquer tout de suite un inconvénient minime associé à cette génération simplifiée de la tension de régulation: en règle générale, il tombe sous le sens de procéder à une régulation identique pour les deux canaux. Ceci a cependant comme résultat d'entraîner des tensions de sortie **différentes** pour les canaux gauche et droit si les tensions d'entrées sont elles-mêmes différentes. Heureusement, cet inconvénient ne se présente pas lorsque l'on écoute de la musique à haut niveau (disco ou non, peu importe) et comme d'autre part la différence de niveau est loin d'être dramatique (<5 dB)... Il s'agit, répétons-le d'une régulation simple.

Comme indiqué précédemment, le NE572 comporte deux circuits identiques qui se composent chacun de trois sous-ensembles: un redresseur, un tampon et un amplificateur au gain ajustable (un potentiomètre électronique en fait). Le redresseur convertit la tension alternative appliquée au NE572 par l'intermédiaire de A1 en un courant de commande du potentiomètre " ΔG " (les entrées de redressement \approx sont les broches 3 et 13). Le tampon est pris entre la sortie du redresseur et l'en-



trée du potentiomètre. Les condensateurs C5/C6 et C12/C13 définissent les temps de réponse et de chute de la régulation (voir **figure 3**). Les potentiomètres "ΔG" sont connectés entre les broches 11 et 9, et 5 et 7 (entrée et sortie respectivement). Associée à A5 (et A6), cette partie du circuit fonctionne en amplificateur.

La description la plus exacte de "ΔG" est de dire qu'il se comporte en potentiomètre commandé en courant. Un changement de "ΔG" entraîne une variation du gain de l'amplificateur opérationnel A5, sachant que "ΔG" se trouve en parallèle sur la résistance qui en détermine le gain, à savoir R5. Après avoir

subi cette atténuation, le signal de sortie est amplifié 4,7 fois avant d'être disponible sur le condensateur C7 à la sortie gauche (L). La limitation de niveau du canal droit (R) se fait d'une manière identique. Ce montage appelle quelques considérations concernant la conception du montage. Il s'agit d'un compres-

Figure 1. Courbe de réponse du compresseur stéréo à modulation identique des deux canaux.

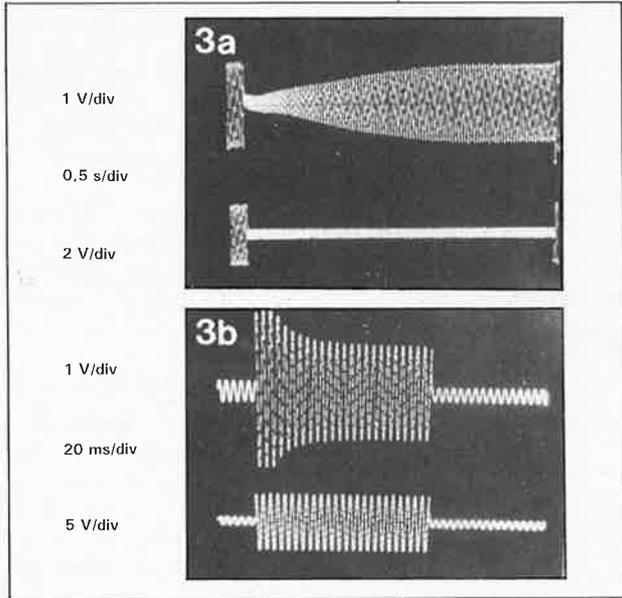
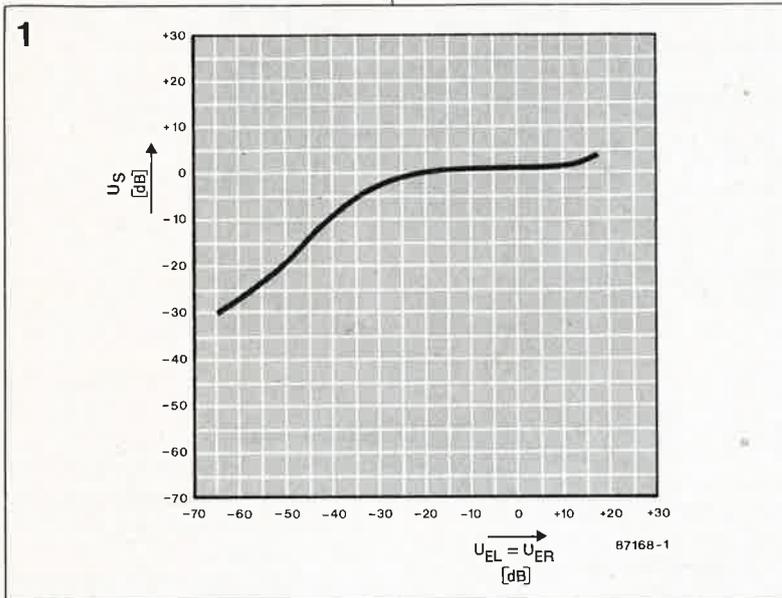


Figure 3. Comportement dynamique du compresseur stéréo:
a) signal d'entrée à niveau faible
b) signal d'entrée à niveau important (en haut signal d'entrée, en bas signal de sortie).

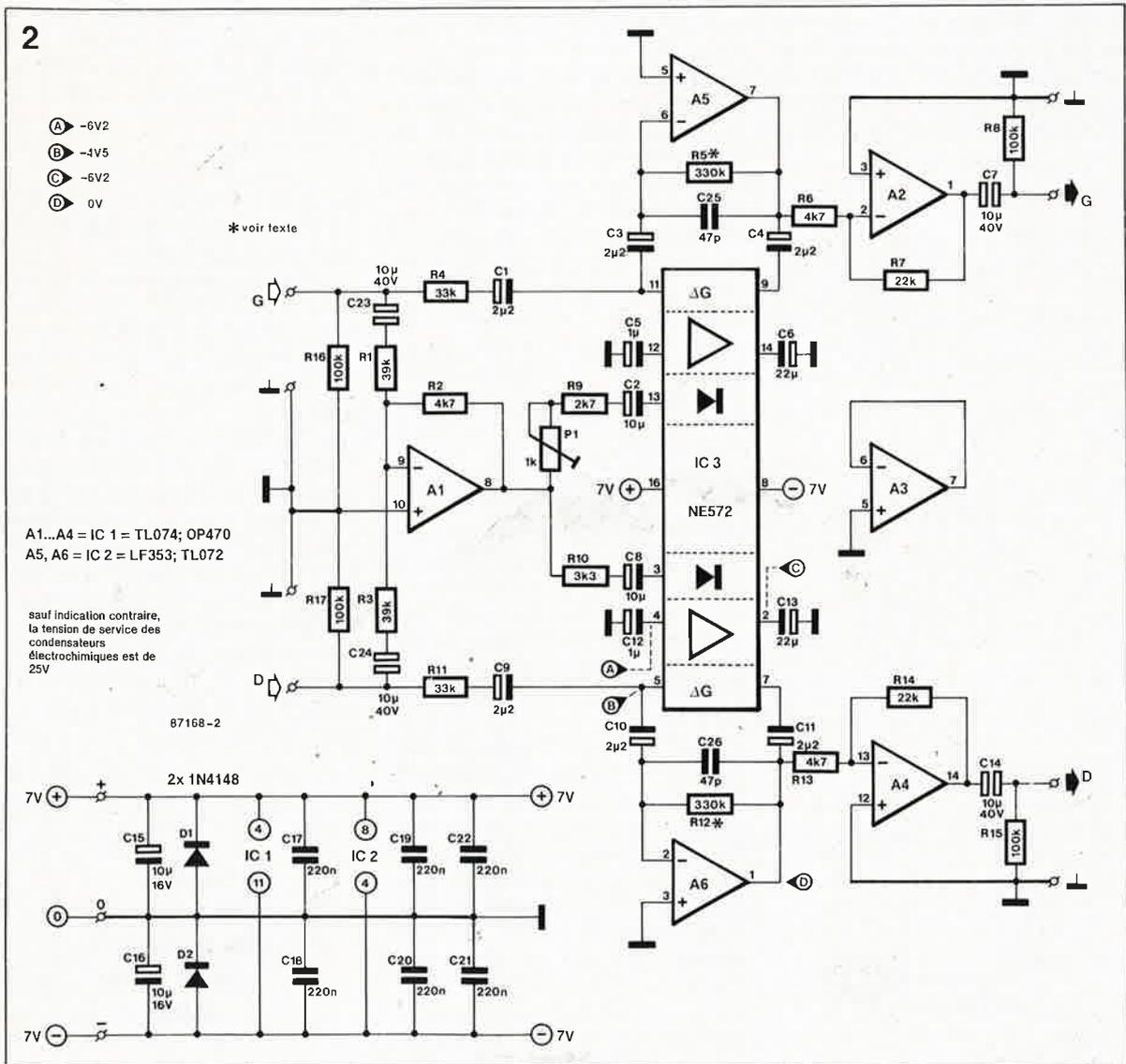


Figure 2. Schéma du compresseur stéréo.

- A -6V2
- B -4V5
- C -6V2
- D 0V

* voir texte

A1...A4 = IC 1 = TL074; OP470
A5, A6 = IC 2 = LF353; TL072

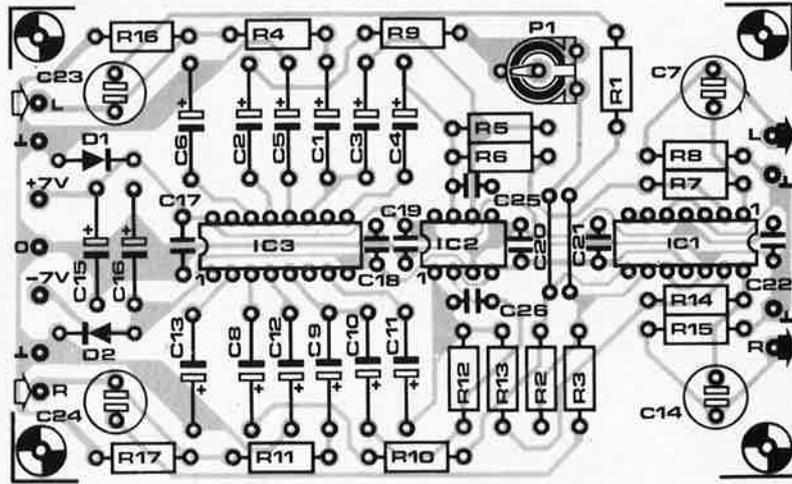
sauf indication contraire, la tension de service des condensateurs électrochimiques est de 25V

87168-2

Figure 4. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants du compresseur stéréo.

ATTENTION: il manque une connexion côté pistes: celle qui devrait relier la broche 5 de IC2 à la masse. Cette erreur est facilement réparable: il suffit de relier cette broche à la connexion de masse de C20 à l'aide d'un petit morceau de fil de câblage isolé.

4



Liste des composants

Résistances:

- R1, R3 = 39 k
- R2, R6, R13 = 4k7
- R4, R11 = 33 k
- R5, R12 = 330 k*
- R7, R14 = 22 k
- R8, R15, R16, R17 = 100 k
- R9 = 2k7
- R10 = 3k3
- P1 = 1 k ajust.

Condensateurs:

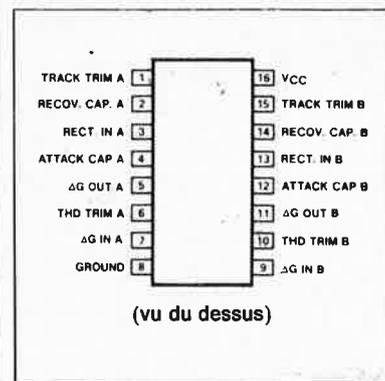
- C1, C3, C4, C9, C10, C11 = 2µ2/25 V
- C2, C8 = 10 µ/25 V
- C5, C12 = 1 µ/25 V
- C6, C13 = 22 µ/25 V
- C7, C14, C23, C24 = 10 µ/40 V bipolaire
- C15, C16 = 10 µ/16 V
- C17...C22 = 220 n MKT !
- C25, C26 = 47 p

Semi-conducteurs:

- D1, D2 = 1N4148
- IC1 = TL 074 ou OP 470
- IC2 = LF 353 ou TL 072
- IC3 = NE 572 (Valvo, Philips, RTC-Compelec)

Tableau. Relation entre les niveaux d'entrée et le niveau de sortie.

U _{EL} = U _{ER}		U _S	
	[dB]		[dB]
	-63,8		-30,5
	-51,8		-19,4
	-43,8		-12,3
	-37,8		-7,8
	-31,8		-4,3
	-23,8		-1,3
	-17,8		+0,1
	-11,8		+0,9
	-3,2		+1,5
	+2,2		+1,9
	+8,2		+2,1
	+10,2		+2,1
	+11,8		+2,2
	+14,2		+2,4
	+16,2		+3,2



Brochage du NE572.

mis. Pour réaliser un compresseur fonctionnant convenablement il est indispensable d'accorder entre eux les tensions d'entrée et de sortie, la dynamique et le parallélisme des canaux (point déjà évoqué précédemment). On dispose ainsi de plusieurs paramètres sur lesquels jouer. R5 (R12) fixe le gain maximal dans les limites d'un rapport signal/bruit favorable (à signal d'entrée nul). On peut en augmenter la valeur jusqu'à 680 kΩ. Le potentiomètre commandé

en courant exige une tension de polarisation de -5 V environ, l'amplificateur opérationnel se trouve lui au potentiel de la masse. Ce qui signifie que l'amplitude maximale à l'entrée de A5 atteint quelque 1,4 V_{eff}. A5 est un amplificateur de tension alternative, ce qui explique que l'on n'ait pas besoin de condensateur de couplage vers A2.

Le point crucial pour un fonctionnement de la régulation est le choix de la tension de régulation qui attaque les deux potentiomètres électroniques. Le redresseur présente une dynamique de 50 dB environ, ce qui implique que l'amplitude maximale admissible ne peut dépasser 25 dB. Ainsi pour une tension de sortie (correspondant à un niveau) de 0 dB, la tension d'entrée ne doit pas dépasser -25 dB, ce qui correspond à la valeur présente à l'entrée de 50 mV déjà mentionnée (0 dB = 1 mW dans 600 Ω).

La tension d'entrée maximale ne doit donc pas dépasser quelque 130 mV_{eff}, de manière à éviter une surmodulation du compresseur et qu'il se mette alors à fonctionner et amplifier linéairement. On peut éventuellement prévoir un dispositif de réglage de niveau à l'entrée (sous la forme d'un ajustable de 100 kΩ par exemple)!

L'ajustable P1 sert à aligner le parallélisme de l'évolution des canaux. Si l'on ne dispose pas de la possibilité de tracer les courbes de réponse des deux canaux, il faudra placer P1 en position médiane, procédure de réglage qui n'est pas idéale. Les perfectionnistes préféreront bien évidemment prendre un crayon, une feuille de papier, une règle, un générateur de sons et un millivoltmètre pour mesurer et tracer les courbes de réponse.

Réalisation

La figure 4 donne la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé conçu à l'intention du compresseur.

La réalisation de ce montage ne demande guère de remarque particulière. L'alimentation ne prend pas place sur ce circuit imprimé. Etant donnée la faible consommation de ce montage on pourra prendre sa tension d'alimentation directement sur l'amplificateur (ou le préamplificateur), tension que l'on abaissera à la valeur requise à l'aide d'une paire de diodes zener ou de deux régulateurs de tension intégrés.

Lors de l'utilisation du compresseur, il suffit d'en éviter une surmodulation. L'emplacement idéal d'implantation se situe entre la table de mixage (ou le préamplificateur) et l'amplificateur.

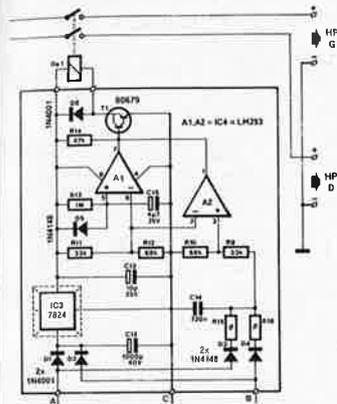
Une fois déterminée la limite de modulation, on bloque les positions des dispositifs de réglage du niveau de sortie (ainsi que les éventuels organes de réglage du niveau d'entrée évoqués plus haut). On évite de cette manière qu'au cours d'une quelconque party, l'ouverture maximale des potentiomètres par des "amis" (plus ou moins bien intentionnés) n'ait de conséquences dramatiques pour le matériel.

**Elektor
vous présente
ses meilleurs
vœux pour
1988**

"THE HEADPHONE AMP"

Elektor n°109/110, page 104

En règle générale, l'amplificateur pour casque proposé ici fonctionne parfaitement. Le seul petit problème que l'on risque de rencontrer se manifeste lors de la mise en (ou hors) fonction du montage. A des tensions d'alimentation ou asymétriques ou trop faibles, l'amplificateur présente (malheureusement) une certaine instabilité qui prend la forme d'une tension sinusoïdale en sortie qui devient audible sous la forme d'un son de sirène lors de la mise en (ou hors) tension de l'appareil.



Si l'on prévoit d'implanter cet amplificateur dans "the preamp", il est relativement facile d'ajouter un relais supplémentaire monté en parallèle sur le relais Line-out commandé simultanément que celui-ci.

Pour une utilisation indépendante de "the preamp" on pourra utiliser le circuit anti-clocs (et pops) utilisé dans l'amplificateur à modules hybrides décrit dans le numéro 107, page 54 et suivantes et repris ci-contre.

Associé à "the preamp", ce montage additionnel prendra sa tension d'alimentation aux sorties du transformateur: le point C est relié au point milieu de celui-ci et les points A et B à ses deux extrémités libres. IC3 devient alors un régulateur du type 7812, le relais sera du type 12 V (relais D2 de Siemens par exemple). Les bornes du relais coupent les lignes de signal reliant les sorties aux enceintes.

16 K de pseudo-ROM pour le C64

Elektor n°108, page 40

Il faut intercaler une résistance de 10 kΩ entre les broches 22 (OÉ) des deux RAM et la cathode de D1.

sinus numérique

Elektor n°103, page 36

Si la tension d'alimentation (tant positive que négative) est inférieure à 10 V, il faut modifier les valeurs de deux résistances. R10 passe de 2k2 à 3k9 et R11 passe de 3k9 à 8k2.

LE TORT

améliorer le logiciel du fréquencemètre à μP

Elektor n°79, page 27

Rien n'est parfait dans ce monde. On peut toujours trouver un moyen de simplifier, agrémenter les choses, augmenter les possibilités d'un appareil.

Jusqu'à ce jour, en mode mesure de fréquence et de période, le fréquencemètre à μP ne pouvait être déclenché que par un flanc montant. Une modification minime du programme de l'EPROM permet maintenant à l'utilisateur de choisir en mode comptage d'impulsion (EVENT) sur quel flanc il désire que se fasse le comptage. Cette modification permet par exemple d'avoir une indication parfaitement stable même si le signal d'entrée est une dent de scie, car on peut choisir un déclenchement sur le flanc pentu. Les EPROM programmées depuis le mois de novembre par le service ESS de Publitrone sont dotées de cette modification.

Pour ceux qui désirent effectuer cette modification eux-mêmes, voici les adresses à modifier avec les nouvelles valeurs et les codes opératoires.

\$E578 JSR	\$EE90 20 90 EE
\$E593 JSR	\$EE90 20 90 EE
\$E5DC JSR	\$EEA0 20 A0 EE
\$EE90 JSR	\$EEB0 20 B0 EE
\$E593 JSR	\$E528 20 28 E5
\$E596 RTS	60
\$EEA0 JSR	\$EEB0 20 B0 EE
\$EEA3 JSR	\$E547 20 47 E5
\$EEA6 RTS	60
\$EEB0 STA	\$0700 8D 00 07
\$EEB3 LDAIM	\$40 A9 40
\$EEB5 AND	\$B490 25 B4
\$EEN7 EORIM	\$40 49 40
\$EEB9 ASLA	0A
\$EEBA ORA	\$0700 0D 00 07
\$EEBD RTS	60
pour l'EPROM ESS531 (SP8755)	
\$E811	1B
pour l'EPROM ESS536 (U665B)	
\$E811	1A

La boîte d'expérimentations électroniques LAFFONT/Schuco

Si d'aventure vous demandez à un électronicien quelle est la raison exacte de son orientation, il y a fort à parier que vous obteniez une réponse du genre: «l'électronique me fascine depuis mon plus jeune âge». Une réponse qui ne peut pas manquer d'intéresser nombre de fabricants de jouets électroniques à vocation éducative.

Noël approchant à grands pas, il n'est pas étonnant du tout de voir apparaître sur le marché l'une ou l'autre boîte d'expérimentations, qu'elle soit à caractère chimique, physique ou dans le cas qui nous intéresse, électronique.

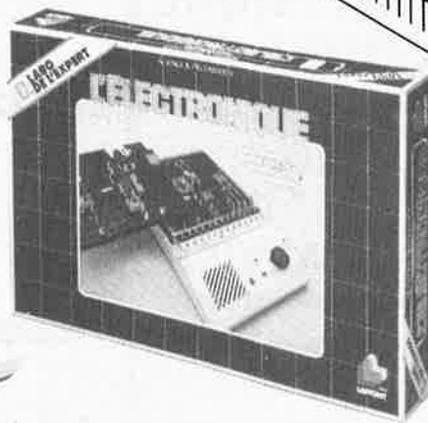
Tout éducateur sait qu'il faut commencer très tôt à intéresser un jeune enfant à une technique quelle qu'elle soit, qu'il s'agisse de musique, de patinage ou d'équitation, ne fait rien à l'affaire.

Voici 25 ans déjà que la première boîte de construction électronique fit son apparition sur le marché. Les ingénieurs d'électronique à la fibre ludique se doivent bien évidemment d'imaginer une nouvelle ver-

sion de ce passe-temps: la voici avec L'ELECTRONIQUE.

Sous la banderole SCIENCE & DECOUVERTE, LAFFONT propose trois versions d'une "boîte de construction électronique":

L'ELECTRONIQUE B - LABO DE BASE



L'ELECTRONIQUE C - LABO DE L'EXPERT
L'ELECTRONIQUE D - LABO DU PROFESSIONNEL

Age: dès 10 ans et pour adultes
Nombre de joueurs: seul ou à plusieurs

Prix approximatif: de 340 à 790F selon la version

MARCHE

Nombre de pupitres: 1 ou 2
Nombre de composants: 205 à 396

La faible différence de prix entre la boîte B et la boîte C invite à acquérir ce dernier modèle qui permet plus d'expériences, plus intéressantes les unes que les autres, que le modèle B et ceci avec de nouveaux composants.

Jeux Nathan
1, rue Danton
Paris VI

REPERTOIRE DES ANNONCEURS

ACER	98 à 100, 103 et 104
ADSSAVE	15
AED	10
AG ELECTRONIQUE	84
BERIC	
CDF	16
CES	77
CHOLET COMPOSANTS	17
CIBOT	90 et 91
COMPOKIT	18 et 19
COMPTOIR DU LANGUEDOC	95 et 96
DEVELOPPEMENT ELECTRONIQUE	16
DRIM	75
DRUA ELECTRONICS	79
ELAK	80 et 81
ELC CENTRAD	14
ELECTROME	74
ELEKTOR	17, 74, 75, 85, 88, 101 et 102
ELS	88
GENERATION V.P.C	5, 96 et 97
HBN	11 à 13
HD MICROSYSTEMES	93
ICAR	6
MAGNETIC-FRANCE	22 et 23
MB TRONICS	26
NUMERA	16
PENTASONIC	7 à 9
PUBLITRONIC	24, 25, 76, 78, 101 et 102
REUILLY COMPOSANTS	98 à 100, 103 et 104
SELECTRONIC	2, 89, 101 et 102
SILICON CENTER	10
SOLISELEC	82 et 83
STAREL	25
TCICOM	87
TRIAC	20 et 21
WEEQ	77
WEKA	85
OU TROUVER VOS COMPOSANTS	92 et 93
PETITES ANNONCES GRATUITES	86

ELEKTOR

Electronique

Fondateur: B. van der Horst

10e année ELEKTOR

Décembre 1987

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

Horaire: 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 indiquer 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, G. Scheil, L. Seymour, J. Steeman.

Laboratoire: J. Barendrecht, G. Dam, J.M. Feron, A. Rietjens, R. Salden, P. Theunissen, M. Wijffels.

Coordinateur: K. Walraven

Documentation: P. Hogenboom.

Sécrétariat: 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 imprimés, ainsi que les articles publiés dans Elektor bénéficient du droit d'auteur et ne peuvent être en tout ou en partie ni reproduits 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 bénéficier des droits propres aux brevets; la Société éditrice n'accepte aucune responsabilité 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 renvoyer des articles qui lui parviennent sans demandé de sa part et qu'elle n'accepte pas pour publication.

Si la Société éditrice accepte pour publication 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 en droit de traduire et/ou de faire traduire un article et de l'utiliser pour ses autres éditions et activités contre la rémunération en usage chez elle.

DROIT DE REPRODUCTION

ELEKTOR-CASTEILLA
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-CPAP: 64739

Elektor 1987 — imprimé aux Pays Bas par NDB 2382 LEIDEN
Distribué en France par NMPP et en Belgique par AMP.



PUBLICITE

Elektor Software Service

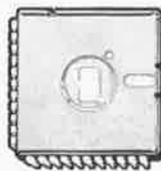
- Cochez dans la liste ci-dessous la (les) case(s) correspondant aux références ESS choisies.
- Complétez soigneusement ce bon en indiquant vos coordonnées et le mode de paiement, et joignez à votre commande le nombre exact de composants à programmer.
- Nous n'acceptons que les composants neufs, vierges 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 CHAPELLE D'ARMENTIERES

BON A DECOUPER OU A PHOTOCOPIER

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 Bougainville 33300 Bordeaux



INFOCARTES

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

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



INFOCARTES

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

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

DEPOSITAIRE DES MARQUES
INTERSIL, MOTOROLA, NEC
N.S. RCA, ROCKWELL, RTC
TEXAS, THOMSON

D.R.I.M

107, COURS TOLSTOI
69100 VILLEURBANNE

UNE CENTRALE D'ACHAT AU SERVICE
DE L'ADMINISTRATION ET L'AMATEUR

HORAIRE D'OUVERTURE: SEMAINE 9/12 H - 14/19,30 H LUNDI 14/19,30H SAMEDI 9/12.30 H TEL.: 78 85 95 89

VENTE PAR CORRESPONDANCE (FORFAIT PORT:
35,00 F) BON DE COMMANDE ADMINISTRATION
ACCEPTÉ: PAIEMENT DIFFERE CATALOGUE GRA-
TUIT ADMINISTRATION (25,00 F Pour les particu-
liers) UN TECHNICIEN AUDIO-VIDEO A VOTRE
DISPOSITION COPIE D'EPROM 2716 à 27256,
D'APRES MASTER: UNITE 20,00 F

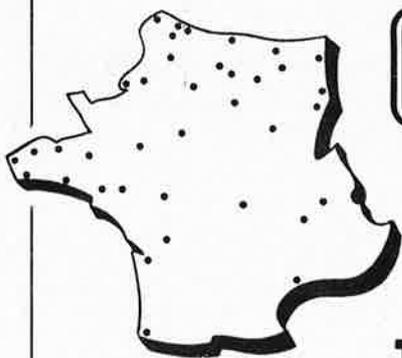
C. MOS 4000 (RTC)		74 LS (RTC)		74 HC/HCT		ROCKWELL		MEMOIRE NEC		LINEAIRE		TRANSISTOR		PROMO. 12/87	
00 1.80 F	50 3.40 F	00 1.70 F	93 4.40 F	00 3.00 F	6502 P	52.00 F	2716/450ns	48.00 F	LM 311	4.50 F	BC 337	1.50 F	TDA 1034	12.00 F	
01 1:80 F	51 4.00 F	01 1.70 F	112 3.50 F	02 3.00 F	6522 P	50.00 F	2732/350ns	45.00 F	LM 324	4.50 F	BC 338	0.80 F	TDA 2578	25.00 F	
02 1.80 F	52 4.90 F	02 1.70 F	125 4.80 F	04 3.00 F	6532 P	85.00 F	27C64	55.00 F	LM 339	4.50 F	BC 547	0.70 F	TDA 2593	17.00 F	
06 2.20 F	53 4.90 F	04 1.70 F	126 4.80 F	08 3.00 F	6545 P	85.00 F	27C256	60.00 F	LM 348	7.50 F	BC 548	0.70 F	TDA 2595	35.00 F	
07 2.20 F	60 5.10 F	05 1.70 F	133 8.90 F	10 3.00 F	6551 P	65.00 F	6116 LP3	55.00 F	LM 393	4.80 F	BC 549	0.70 F	TDA 4565	55.00 F	
08 4.80 F	66 3.50 F	08 2.00 F	138 5.00 F	11 3.80 F	VERSION A + 15%		6264 LP3	79.00 F	MC 1458	5.50 F	BC 557	0.70 F	L.R 470ns	28.00 F	
11 1.80 F	69 2.30 F	09 2.00 F	139 5.00 F	14 4.50 F	65C02 P	80.00 F	9306	48.00 F	MC 1459	5.50 F	BC 558	0.70 F			
12 2.30 F	70 2.80 F	10 2.00 F	154 9.80 F	20 3.80 F	65C22 P	80.00 F			MC 1459	5.50 F	BC 558	0.70 F			
13 3.30 F	71 2.30 F	11 2.00 F	155 4.60 F	27 3.80 F	65C51 P	80.00 F			MC 1488	5.50 F	BC 559	0.70 F	2N3055	4.50 F	
14 5.20 F	72 2.30 F	12 3.00 F	156 4.60 F	32 3.00 F					MC 1489	5.50 F	BD 137	2.80 F	7805	4.80 F	
15 4.80 F	73 2.30 F	13 3.00 F	157 4.60 F	42 8.50 F					MC 1496	6.50 F	BD 138	2.80 F	7812	4.80 F	
16 3.30 F	75 2.30 F	14 2.60 F	161 4.60 F	73 4.50 F	MOTOROLA				NE 555	4.00 F	BD 140	2.80 F	7905 K	12.00 F	
17 4.50 F	77 2.30 F	14 2.60 F	161 4.60 F	73 4.50 F	6802	37.00 F	ICL 8038	80.00 F	NE 563	11.00 F	BD 237	3.50 F	7912 K	12.00 F	
18 4.70 F	85 4.00 F	20 2.30 F	165 7.50 F	74 3.80 F	68802	43.00 F	8085 AHC	50.00 F	NE 567	15.00 F	BD 238	3.50 F	4 N 25	4.50 F	
19 4.80 F	85 4.00 F	21 3.00 F	166 7.20 F	75 4.90 F	6803	45.00 F	8088-2	160.00 F	TL 061	11.00 F	BS 170	9.00 F	74221	1.00 F	
20 4.80 F	93 3.80 F	22 2.30 F	174 4.60 F	85 6.50 F	6809	62.00 F	8255 A	44.00 F	TL 062	11.00 F	TIP 31	3.60 F			
21 4.80 F		27 2.40 F	175 4.60 F	86 3.90 F	6810	45.00 F	8031	55.00 F	TL 071	7.50 F	TIP 32	3.60 F			
22 5.20 F		28 3.50 F	191 5.90 F	107 13.50 F	6821	18.00 F	80C31 BH	78.00 F	TL 072	7.50 F	TIP 41	5.80 F			
24 4.30 F	4500	30 2.10 F	194 4.80 F	123 13.50 F	6840	40.00 F	80C39/11Mhz	49.00 F	TL 074	9.80 F	TIP 42	5.80 F			
28 4.00 F	03 5.10 F	32 2.10 F	221 5.70 F	132 13.50 F	6850	20.00 F	80C39	75.00 F	TL 082	7.00 F	2N1711	2.60 F			
29 4.80 F	14 10.70 F	37 2.70 F	240 5.10 F	138 5.50 F	68000 P8	160.00 F	8748 D	120.00 F	TL 084	7.00 F	2N2222	1.70 F			
30 3.20 F	15 10.70 F	38 2.50 F	244 6.60 F	157 5.50 F	68705	150.00 F	8749 D	185.00 F	UA 710	8.00 F	2N2369	3.80 F			
31 9.50 F	18 4.90 F	42 3.90 F	245 7.00 F	174 5.20 F	MC 14411	165.00 F			UA 723	4.50 F	2N2907	1.70 F			
35 5.60 F	20 5.10 F	48 9.00 F	257 4.50 F	190 9.50 F			QUARTZ		UA 741	4.50 F	2N4416	17.00 F			
40 5.40 F	28 5.90 F	51 2.50 F	273 6.60 F	240 8.20 F			32,768 khz	9.00 F							
41 3.50 F	32 6.30 F	73 3.00 F	280 7.80 F	241 8.20 F	NEC		1.000 Mhz	68.00 F							
42 3.80 F	38 7.00 F	74 2.70 F	322 10.00 F	244 6.80 F	Z 80 CPU	30.00 F	2.000 Mhz	35.00 F							
46 5.60 F	55 5.40 F	75 3.80 F	373 6.00 F	257 5.20 F	Z 80A CPU	32.00 F	3.2768 Mhz	9.00 F							
47 5.60 F	56 5.40 F	89 12.80 F	374 6.00 F	368 9.50 F	Z 80A PIO	35.00 F	4.9152 Mhz	15.00 F							
49 3.30 F	84 9.00 F	90 4.30 F	393 4.00 F	373 8.20 F	Z 80A CTC	35.00 F	4;5;6;8Mhz	15.00 F							
	85 6.20 F	92 2.50 F	645 11.00 F	393 8.20 F	Z 80A SIO	89.00 F	10;12 Mhz	15.00 F							
					Z 80A DAR	95.00 F	14;16 Mhz	15.00 F							



AFFICHEUR INTELLIGENT a
CRISTAUX LIQUIDE "SHARP"
Fiche Technique sur Demande

1 x 16 CARACTERES 195 F
2 x 16 CARACTERES 225 F
2 x 40 CARACTERES 295 F
PAR 5 - 25%

DOC. TECHNIQUE FOURNIE
PAR 5 - 25%
(DOCUMENTATION SUR DEMANDE, FOURNIR 2 TIMBRES
POUR FRAIS D'ENVOI)



PUBLITRONIC

BP 55 - 59930

La Chapelle d'Armentières

Liste des Points de Vente

FRANCE

- 01 Bourj en bresse -- Elbo - 46, rue de la République
- St Et du bois -- Pro-Electronic, Cour Mangoux
- 02 St Quentin -- Loisirs 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
- 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
- 11 Carcassonne -- S.B.H. Electronic - 138, av. du Gal Leclerc
- 12 Rodez -- E.D.S. - 2, rue du Bourquet Nau
- 13 Marseille 4 -- Infelek - 33, Av St Just
- 13 Marseille 5 -- OM électronique - 25, rue d'Isly
- 13 Marseille 6 -- Infologs - 41, bd Baille
- 13 Marseille 10 -- Semelec, 11, Bd. Schloesing
- Miramans -- Omega Electronic - 6, rue Salengro
- Miramans -- Service Electr. et Comp. 5, Rue S. Jaufré
- Aubagne -- Electro, Loisirs Services - 4, r. de l'Huveaune
- 14 Caen -- Miralec-4, parvis Notre Dame
- 16 Angoulême -- SD Electronique - 282, r. de Périgueux
- 17 Saunon -- C.S.L. 42 Rue Carnot
- La Rochelle -- E.J.T. - 42, Rue Bufatterie
- 22 St Briec -- GAMA Electronique - 6, Rue St Benoît
- 24 Périgueux -- KCE - 47, rue Wilson
- Bergerac -- R. Pommaret - 14, place Doublet
- 25 Besançon -- Rebul - 72, rue de Trépillot
- Besançon -- µP microprocessor - 16, rue Pontarlier
- Sochaux -- Electron Belfort - 38, av. Gal Leclerc
- 26 Montelimar -- Electr. Distribution - 22, r. Meyer
- Bourg-les-Valence -- ECA - 22, Quai Thannaron
- 27 Vernon -- Digitronic - 83, rue Carnot
- Evreux -- Varlet Elec. - 35, Rue Maréchal Joffre
- 28 Dreux -- CHT - 13, rue Rotrou
- Chartres -- CELLI - 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 -- Electrome - 17, Rue Fondaudége
- Bordeaux -- Electronic 33 - 91, quai Bacalan
- 34 Montpellier -- SNDE - 9, rue du Gd St Jean
- Montpellier -- HKIT Electr. 11 bis Rue J. Vidal
- Béziers -- J.L. Electr. 22 Av. A. Mas
- 35 Laillé -- Labo "H" - Z.A. de Laillé
- Rennes -- Electronic System - 166, rue de Nantes
- St Malo -- Public Electronic - 27, Bd. de l'Espadon
- 36 Chateauroux -- Flotek Sarl - 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 -- Electrome - 5, place Pancaut
- 41 Vineuil -- Ets Racault 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 - 90, rue de la Libération
- 47 Marmande -- Electrokil Garonne - 12, rue Saunestre
- 49 Angers -- Atlantique Composants - 189, Av. Pasteur
- Angers -- Electronic Loisirs - 11,13, rue Beaupaire
- 50 Cherbourg -- ENC 16 Rue Tour Carrée
- Granville -- PL Electronique, 6 bis, Av. des Matignons
- 51 Chalons -- Coutier Elec Service - 2 bis, rue Gambetta
- 54 Nancy -- Electronic 54 - 135, av. du Gal Leclerc
- 56 Lorient -- Electro-Kit - 24, bd Joffre
- Lorient -- Ets Majchszak - 107, rue P. Guieyette
- 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 G1 de Gaulle
- 59 Lille -- Decock Electronique - 16, rue Colbert
- Lille -- Sélectronic - 11, rue de la Clef
- Roubaix -- Electronique Diffusion - 62, r. de l'Alouette
- Dunkerque -- Loisirs Elect. - 19, rue du Dr. Lemaire
- Tourcoing -- Electrosnop - 51-53, rue de Tournai
- Douai -- Digitronic - 16, rue de la Croix d'Or
- Villeneuve d'ascq -- Micropuce - 15, ch. de l'hôtel de Ville

- 60 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 -- Electrome - 4, rue Pasteur
- Pau -- Reso - 75, rue Casteinau
- Bayonne -- Electronique et Loisirs - 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 -- Idees Electroniques - 34, rue de la Krutenau
- Strasbourg -- Selco Electronique - 31, r. Fossé des Treize
- 68 Colmar -- Micropross - 79, av. du Gal de Gaulle
- Mulhouse -- Wigi Diffusion - Ibis, rue de la Filature
- Mulhouse -- FD Composants Electroniques - 18, Rue de la Sinne
- Kingersheim -- Electro-Kit - 91a, r. Richwiller
- 69 Lyon 3 -- Tout pour la Radio, 66 Cours Lafayette
- Lyon 3 -- AG Electronic - 81, Cour de la Liberté
- Lyon 6 -- CREE Electronique - 138, av. Thiers
- Lyon 6 -- La Boutique Electronique - 22, av. de Saxe
- Lyon 9 -- Lyon Radio Composants, 46 Quai Pierre Scize
- Villeurbanne -- Ormelec, 30 Cours E. Zola
- Villeurbanne -- DRIM - 107, Cours Tolstoj
- Villefranche -- Electronic Shop - 28, rue A. Arnaud
- 71 Montceau les Mines -- CMD Electronique - 34, rue Barbès
- Le Creusot -- Distr'Elec - 47bis, Rue du Dct Rebillard
- 72 Le Mans -- Electronic Loisirs - 291, av. Bollée
- 74 Anancy -- Electer - 40bis, av. de Brogny
- Bonne -- Electroneautie, lieu-dit Grannes-Sales
- 75 Paris 8 -- Penta 8 - 34, rue de Turin
- Paris 9 -- Siliconhill 13 Rue de Bruxelles
- Paris 10 -- Acer - 42, rue de Chabrol
- Paris 11 -- Magnéfic France - 11, place de la Nation
- Paris 12 -- Les Cyclades - 11, bd Diderot
- Paris 13 -- Reully Composants - 79, bd Diderot
- Paris 13 -- 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 Electronique - 74, rue Victor Hugo
- Le Havre -- Sonodis - 42, rue des Drapiers
- 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 - 59, rue d'Alsace Lorraine
- 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 - 53, 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 93è R.I
- 86 Poitiers -- Electro-Plus, 19, Rue des Trois-Rois
- Poitiers -- MCC Electronic Carlouet - Centre de Gros
- 87 Limoges -- Limtronic - 54, av. G. Dumas
- 89 Sens -- Sens Electronique - Galerie CEM
- 90 Belfort -- Electronic Industrie 5, Rue du G1 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 Limeil Brevannes -- Limko - 24, rue H. Barbusse
- 95 Cergy -- Avena - square Colombia Centre Gare
- 97 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. Stalingrad 87
- 1030 Bruxelles -- M.B. Tronics - 637, Chaussée de Louvain

- 1030 Bruxelles -- Audio Dynamic Systems - 26A, Rue Verbist
- 1070 Bruxelles -- Midi - square de l'Aviation, 2
- 1190 Bruxelles -- Kit House - ch. d'Alsemberg, 265a
- 1210 Bruxelles -- MVD Belgium Sprl - av. de l'Helloport, 30
- 1300 Wavre -- Electroson Wavre - rue du chemin de Fer, 9
- 1300 Wavre -- Microtel - rue L. Fortune, 97
- 1400 Nivelles -- Télélabo - rue de Namur, 149
- 1500 Halle -- Halelectronics - rue des anciens Combattants, 6
- 4000 Liege -- 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 Auvellais -- 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 Ethe -- Tektronics - Rue Château Curgnon, 69
- 7270 Dour -- Multitronic - 34, Rue Grande
- 7660 Basecles -- 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 Geneve 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

- 06 Nice -- Stel - 155 Bd. de la Madeleine
- 10 Troyes -- E.R.I.C. - 4 Rue de la Vicomté
- 18 Bourges -- B.E.C. - 7 Rue Cambournac
- 80 Amiens -- Selac - 7 Rue Jean Calvin
- 97 Réunion -- Electronic Shop - 46 Rue M. A Leblond

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
- 25 Montbellard -- 27 Rue des Febvres
- 26 Valence -- 26, Rue du Pont du Gât
- 29 Quimper -- 33 Rue des Réguaires
- 29 Brest -- 151 Av. J. Jaurès
- Morlaix -- 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
- 51 Chalons/Marne -- 2 Rue Chamorin
- Reims -- 10 Rue Gambetta
- Reims -- 46 A. de Laon
- 52 St Dizier -- 332 Av. République
- 54 Nancy -- 133 Rue St Dizier
- 56 Vannes -- 35 Rue de la Fontaine
- 57 Metz -- 60 Passage Serpenoise
- 59 Dunkerque -- 14 Rue Ml. French
- 59 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. Lecornué
- 80 Rouen -- 19 Rue Gl. Giraud
- 80 Amiens -- 19 Rue Gresse
- 86 Poitiers -- 8 Place Palais de Justice

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

CHARLY & CHARLYROBOT

PAPIER / FEUILLES MONTAGE

- Papier transparent millimétré
- n° 2535 - DIN A4 - 50 feuilles FHT **88,40**
- n° 2537 - DIN A3 - 50 feuilles FHT **167,00**
- Réseau imprimé sur feuille
- n° 2544 - DIN A4 - 1 pièce FHT **32,50**
- n° 2546 - DIN A3 - 1 pièce FHT **54,85**
- Feuille de montage claire
- n° 2554 - A4 - 10 pièces FHT **38,10**
- n° 2556 - A3 - 10 pièces FHT **77,20**
- Feuille de dessin mate
- n° 2564 - DIN A4 - 5 pièces FHT **43,70**
- n° 2566 - DIN A3 - 5 pièces FHT **88,40**

FILM pour lampe halogène

- Film transrellex (positif-positif)
- n° 2520 - A4 - 2 pièces FHT **72,00**
- n° 2522 - A4 - 5 pièces FHT **150,00**
- n° 2524 - A4 - 10 pièces FHT **279,00**
- Révéléateur pour ditto
- n° 3620 - pour 1 litre FHT **38,10**
- Fixateur pour ditto
- n° 3630 - pour 1 litre FHT **5,50**

FILMS pour insulateur

- Film Diazo (positif-positif)
- n° 2501 - A4 - 2 pièces FHT **50,00**
- n° 2503 - A4 - 5 pièces FHT **94,00**
- n° 2505 - A4 - 10 pièces FHT **167,00**
- n° 2507 - A3 - 5 pièces FHT **167,00**
- Révéléateur pour ditto (sans fixateur)
- n° 3625 - pour 1 litre FHT **54,80**
- Film réversal (positif-négatif)
- n° 2511 - A4 - 2 pièces FHT **55,00**
- n° 2513 - A4 - 5 pièces FHT **111,00**
- n° 2515 - A4 - 10 pièces FHT **195,00**
- Révéléateur pour ditto
- n° 3620 - pour 1 litre FHT **38,10**
- Fixateur pour ditto
- n° 3625 - pour 1 litre FHT **54,80**

CIRCUITS IMPRIMÉS PHOTOPOSITIFS

- Pertinax FR2 - 1 face - 1,5 mm épaisseur - Film protecteur
- n° 29 - Pertinax 100 x 160 mm FHT **5,37**
- n° 31 - Pertinax 200 x 300 mm FHT **20,20**
- Epoxy FR4 - 1 face - 1,5 mm épaisseur - Film protecteur
- n° 3 - Epoxy 100 x 160 mm FHT **10,19**
- n° 6 - Epoxy 200 x 300 mm FHT **38,66**
- n° 7 - Epoxy 300 x 400 mm FHT **77,33**

- Epoxy FR4 - 2 faces - 1,5 mm épaisseur - Film protecteur
- n° 16 - Epoxy 100 x 160 mm FHT **12,26**
- n° 19 - Epoxy 200 x 300 mm FHT **46,14**
- n° 20 - Epoxy 300 x 400 mm FHT **96,07**

CIRCUITS IMPRIMÉS CUIVRE

- Pertinax FR2 - 1 face - 1,5 mm épaisseur - cuivre 35 µm
- n° 79 - Pertinax 100 x 160 mm FHT **3,75**
- n° 81 - Pertinax 200 x 300 mm FHT **14,04**
- Epoxy FR4 - 1 face - 1,5 mm épaisseur - cuivre 35 µm
- n° 53 - Epoxy 100 x 160 mm FHT **6,44**
- n° 56 - Epoxy 200 x 300 mm FHT **24,19**
- n° 57 - Epoxy 300 x 400 mm FHT **48,36**
- Epoxy FR4 - 2 faces - 1,5 mm épaisseur - cuivre 35 µm
- n° 66 - Epoxy 100 x 160 mm FHT **8,20**
- n° 69 - Epoxy 200 x 300 mm FHT **30,43**
- n° 70 - Epoxy 300 x 400 mm FHT **60,85**

INSOLATEURS UV

- n° 1907 - Surface 245 x 165 FHT **834,00**
- n° 1905x - Surface 245 x 165 FHT **1016,00**
- n° 1915x - Surface 365 x 255 FHT **1509,00**
- n° 1917 - Surface 365 x 255 FHT **1730,00**
- n° 1935 - Surface 450 x 350 FHT **2310,00**

TABLES LUMINEUSES

- n° 1908 - Surface 250 x 180 FHT **587,00**
- n° 1918 - Surface 400 x 280 FHT **776,00**

GRAVEUSES CHIMIQUES

- n° 2030 - Surface 200 x 250 FHT **753,00**
- n° 2040 - Surface 250 x 350 FHT **1149,00**
- n° 2050 - Surface 250 x 450 FHT **1439,00**

PERCEUSES MANUELLES

- n° 2205 - Perceuse 24 V 2 A - 20 000 tr/min - Forets et fraises - voir catalogue FHT **753,00**

PERCEUSES AUTOMATIQUES

- Voir catalogue Charlyrobot. FHT **20000,00**
- A partir de FHT **20000,00**
- Inclus ordinateur et logiciel.

CADRES MONTAGE/SOUDAGE

- n° 2105 - pour circuit max. 220 x 200 mm FHT **173,00**
- n° 2108 - pour circuit max. 360 x 230 mm FHT **508,00**

EFFACEURS D'ÉPROM

- n° 1930 - pour 5 éproms max. FHT **353,00**
- n° 1932 - pour 48 éproms max. FHT **896,00**

BOX ALUMINIUM EURO

- n° 1520 - 165 x 103 x 42 mm non perforé FHT **31,00**
- n° 1522 - 165 x 103 x 42 mm perforé FHT **38,00**
- n° 1530 - 165 x 103 x 56 mm non perforé FHT **35,00**
- n° 1532 - 165 x 103 x 56 mm perforé FHT **42,00**

RACK CHASSIS

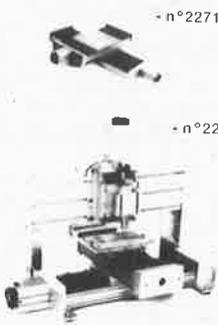
- n° 1550 - chassis 10" - 3 HE FHT **101,00**
- n° 1552 - chassis 19" - 3 HE FHT **132,00**
- n° 1555 - chassis 19" - 6 HE FHT **176,00**
- Profilés 19" et spéciaux voir catalogue

RACK DE TABLE

- n° 1560 - Rack table 10" - 3 HE FHT **251,00**
- n° 1562 - Rack table 19" - 3 HE FHT **352,50**
- Voir face avant, guide carte et accessoires dans le catalogue

ÉLÉMENTS ROBOTIQUES

- n° 2206 - Table XY - 200 x 300 mm - moteur pas à pas FHT **6974,00**
- n° 2254 - Table X, Y, Z - 250 x 400 x 100 mm - moteur pas à pas FHT **12481,00**
- n° 2284 - Table X, Y - 200 x 300 mm - vis trapézoïdales et manivelles FHT **4735,00**
- Rack de commande de 1 à 6 axes, pilotable par micro-ordinateur.



WEEQ SA CERNEX 74350 CRUSILLES
TEL. 50 44 19 19 TLX 370 836

Prix HT au 1.1.87 Port/emballage 100 FHT

CHARLY & CHARLYROBOT

CHARLY & CHARLYROBOT

POURQUOI FAIRE COMPLIQUÉ ALORS QUE L'ON SAIT FAIRE SIMPLE - QU'IMPORTE LE CONTENANT POURQU'ON AIT L'IVRESSE

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, Bd Richard-Lenoir, 75011 PARIS
Tél. 47 00 80 11 Téléc. 214 462 F
Télécopie 48 06 29 06
Ouvert du lundi au vendredi de 8 h 30 à 12 h 30 et de 13 h 30 à 18 h 30 - le samedi de 9 h à 12 h 30.
M° Oberkampf - Autobus 56 - 96

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

- Époxy simple face :**
- 80 x 100 = **7,00 F**
 - 100 x 160 = **13,00 F**
 - 150 x 200 = **23,00 F**
 - 200 x 300 = **46,00 F**
 - 250 x 300 = **65,00 F**
 - 300 x 400 = **105,00 F**
 - 400 x 600 = **220,00 F**

- Époxy double faces :**
- 100 x 150 = **15,00 F**
 - 100 x 160 = **15,00 F**
 - 150 x 200 = **28,00 F**
 - 200 x 300 = **56,00 F**
 - 250 x 300 = **80,00 F**
 - 300 x 400 = **130,00 F**
 - 400 x 600 = **280,00 F**

- Bakélite simple face :**
- 100 x 160 = **7,50 F**
 - 200 x 300 = **26,00 F**

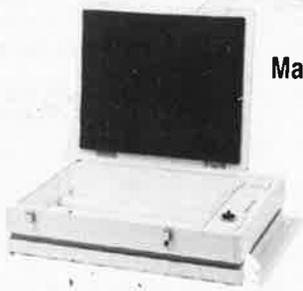
Expédition plaques : poids 1 dm² = 50 g (voir tarif postal)



Appareil d'insolation "INS 3"

- Caractéristiques techniques**
- Format utile : 360 x 260 mm
 - Lampe halogène 1000 w
 - Alimentation 220 v 50 Hz

700,00 F T.T.C.



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.

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**
- Révéléateur :
- Pasillies 1 litre = **5,00 F**
- Bidon pour 2 litres = **20,00 F**
- Tube inactinique 15 w = **40,00 F**

Nous pouvons également fournir :
Matériel pour la sérigraphie
Plaques négatives simples et doubles faces.

MATÉRIEL FRANÇAIS
Garantie complète 6 mois.
Echange standard passé ce délai.

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 lules intempêtes et graves.

comprend :
Agitateur-Chauffage

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

MI-NETTE 54 Prix : **700,00 F T.T.C.**
Format utile : 165 x 230 mm

MI-NETTE 108 Prix : **1.300,00 F T.T.C.**
Format utile : 260 x 400 mm

SUPPORT DE CIRCUIT INTÉGRÉ DOUBLE LYRE

- 6 contacts
 - 8 contacts
 - +1 contacts
 - 16 contacts
 - 18 contacts
 - 20 contacts
 - 22 contacts
 - 24 contacts
 - 28 contacts
 - 40 contacts
- le contact **0,05 F T.T.C.**

SUPPORT DE CIRCUIT INTÉGRÉ TULIPE

- 8 contacts à wrapper
 - 14 contacts à wrapper
 - 18 contacts à wrapper
 - 20 contacts à wrapper
 - 22 contacts à wrapper
 - 24 contacts à wrapper
 - 28 contacts à wrapper
 - 40 contacts à wrapper
- le contact **0,50 F T.T.C.**

SUPPORT DE CIRCUIT INTÉGRÉ TULIPE

- 8 contacts à souder
 - 14 contacts à souder
 - 16 contacts à souder
 - 18 contacts à souder
 - 20 contacts à souder
 - 22 contacts à souder
 - 24 contacts à souder
 - 28 contacts à souder
 - 40 contacts à souder
- le contact **0,20 F T.T.C.**

POURQUOI FAIRE COMPLIQUÉ ALORS QUE L'ON SAIT FAIRE SIMPLE = CE SONT DES CENTAINES DE FRANCS D'ÉCONOMIE

D'UN CIRCUIT BIEN REUSSI ASSISTANCE A CIRCUITS EN DANGER

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

COMPOSANTS ELECTRONIQUES
SEMI-CONDUCTEURS DISCRETS
CIRCUITS INTÉGRÉS
OPTO-ELECTRONIQUE
CONDENSATEURS
RESISTANCES - POTENTIOMÈTRES
MICROPROCESSEURS

COMPOSANTS ELECTROMÉCANIQUES
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 A SOUDER
STATIONS DE SOUDAGE
CENTRALES SOUDAGE-DESSOUDAGE
PRODUITS POUR CIRCUITS IMPRIMÉS
ATOMISEURS
BOITIERS ET PUPITRES
OUTILLAGE A MAIN
APPAREIL DE MESURE

MATÉRIEL AUDIO-ACOUSTIQUE
HAUT PARLEURS BUZZERS
MICROS/ÉCOUTEURS
JACKS-FICHES

"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 Nanocomputer², 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'équipement. 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 bécane"
Construction d'une alarme et d'une sirène à monter 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

Jeu

Automatisation d'un Réseau Ferroviaire

avec et sans microprocesseur: des alternatives électroniques aux dispositifs de commandes électromécaniques, la sécurisation des cantons, le contrôle et la gestion du réseau par ordinateur et la possibilité d'adapter ces dispositifs à la quasi-totalité des réseaux miniatures, prix: 82 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 Publitronec, 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

COMMANDEZ AUSSI PAR MINITEL 3615 + Elektor mot-clé: TRON

Disponible: - chez les revendeurs Publitronec
- chez les libraires
- chez Publitronec, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 25 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE A L'INTERIEUR DE LA REVUE

ELAK — ELECEC

**Vous recherchez un
oscilloscope professionnel!**

ITT-METRIX

2 × 15 MHz — Type 0X 710-C —
17.500 BF
2 × 20 MHz — Type 0X 720 —
23.098 BF



Si vous désirez de plus amples
informations, téléphonez ou
écrivez-nous.

Elak

ELECTRONICS

27-31 rue des Fabriques
1000 BRUSSELS

tel. 02/512.23.32
02/512.25.55

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

**All our prices are TVA/BTW.
19% incl.**

Telex: 22876
Fax: 513.96.68

DRUA Electronic

Importateur officiel I.T.T.-METRIX pour la Belgique
Meenstraat, 22
2050 Br

Tel.: 02-6401820
Fax: 02-6488139

"Nous recherchons des revendeurs sur tout le territoire."

OFFRE SPECIALE

à l'occasion
d'une extension
importante de
la gamme
I.T.T.-METRIX

Main Characteristics

- 8 functions, 42 ranges
- 20000 Ω/V in DC volts, 6320 Ω/V in AC volts
- DC accuracy ± 2% FSD AC accuracy ± 3% FSD
- All ranges protected up to 220 V (220 V_{AC} all ranges) AC/DC
- Safety of use according to standard (CEI 414)
- Patented switch
- Dwellmeter (gas engines) decibelmeter and capacitancemeter
- Simplicity of operation: only two inputs for all ranges.
- Delivered with rubber shock-absorber
- Shock-proof movement
- Panoramic dial with parallax correction mirror
- Direct reading and color code to mark functions and reading scales
- High AC and DC currents measurements (ranges 1.6 A_{AC}, 3.2 A_{DC}, 10 A_{AC} and DC)



SPECIFICATIONS

V Ranges	kΩ/V	Accuracy ± % FSD	I Ranges	ΔV	Accuracy ± % PSD	Ω Ranges	Centre scale	Battery
VDC			IDC					
100 mV	20 kΩ/V	2	50 μA	100 mV	3	2 kΩ	20 Ω	1.5 V R6
1.6 V	"	"	500 μA	300 mV	"	20 kΩ	200 Ω	"
5 V	"	"	5 mA	360 mV	"	200 kΩ	2 kΩ	"
16 V	"	"	50 mA	820 mV	"	2 MΩ	20 kΩ	"
50 V	"	"	500 mA	350 mV	"			
160 V	"	"	3.2 A	500 mV	"			
500 V	"	"	10 A*	600 mV	"			
1600 V	"	3						
VAC			IAC					
5 V	6.32 kΩ/V	4	160 μA	450 mV	3			
16 V	"	3	1.6 mA	950 mV	"			
50 V	"	"	16 mA	1.15 V	"			
160 V	"	"	160 mA	2.65 V	"			
500 V	"	"	1.6 A	1.1 V	"			
1600 V	"	"	10 A*	1.9 V	"			

* 3 minutes max.

Multimeter:

I.T.T.-METRIX

MX 112:

2.750 Bf

i.p.v. 4.664 Bf

A compter d'aujourd'hui, la société **ELAK** est le **SEUL** distributeur de l'ensemble de la gamme I.T.T.-METRIX pour le Grand Bruxelles. Pour plus d'informations, téléphonez ou écrivez-nous.

Elak

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

27-31 rue des Fabriques
1000 BRUSSELS

tel. 02/512.23.32 Telex: 22876
02/512.25.55 Fax: 513.96.68

**All our prices are TVA/BTW.
19% incl.**

STAFF-2H TURBO

10MHZ TURBO PC

STAFF — II H COMPATIBLE

PRICE: 34.990,—

8088 à 4,77 AND 10 Mhz
640K RAM
HERCULES CARD or COLOR GRAPHICS ADAPTOR
MULTIFUNCTION CARD
1 FLOPPY DRIVE 360K DS/DD
EXTENDED KEYBOARD
POWER SUPPLY 150 WATT

OPTIONAL: MONITOR TTL or COMPOSITE 6.990,—
MS DOS 3.2, GW BASIC 3.990,—
MATH PROCESSOR 8087-5 7.290,—
8087-8 9.990,—

STAFF — III H COMPATIBLE

PRICE: 39.990,—

Specifications same as STAFF-II +

1 x 360 Kb formatted diskette drive

STAFF — HD20 H COMPATIBLE

PRICE: 53.990,—

Specifications same as STAFF-II +

1 x 20 Mb formatted hard disk drive

2.000,—
DISCOUNT

6 months guarantee
parts and labour free



STAFF — HD F 30 H COMPATIBLE

58.990,—

Specifications same as STAFF-II H +

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

STAFF — PORTABLE TURBO

59.990,—

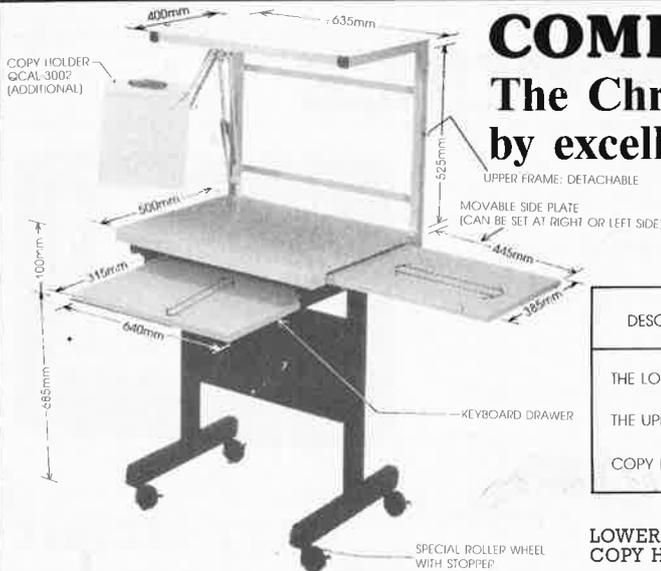
Processor: INTEL 8088 4.77 & 8 Mhz software switchable

Keyboard: 83 keys AZERTY/QWERTY

Screen: bisynch Amber 9" Monitor

Storage: 2 floppy disk drive 360 Kbyte DS/DD

All other specifications are same as above.



COMPUTER DESK

The Christmas gift
by excellence

6.990,—

DESCRIPTION	G.W.	MEASUREMENT
THE LOWER DESK	16.2Kgs	77cm x 54cm x 18cm/cln
THE UPPER FRAME	6.0Kgs	67cm x 48cm x 7.5cm/cln
COPY HOLDER	1.7Kgs	45cm x 25.5cm x 7.5cm/cln

LOWER DESK + UPPER FRAME 6.990,—
COPY HOLDER 1.390,—

PRICE:



SUPER PROMOTION

Hard disk kit 20 Mb 3'1/4

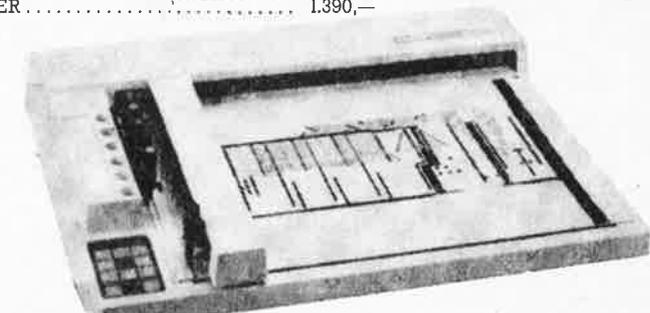
+ controller

+ cables

17.990,—

Please send me the following order

quantity		Name:
_____ : Computer desk	6.990,- 19% tax incl.	Address:
_____ : Copy holder	1.390,- 19% tax incl.	City:
_____ : Transport	300,-	Date:
Total	_____:	Signature:



X-Y PLOTTER A3-SIZE

* plotting area: 385 mm x 280 mm
* plotting speed: 200 mm /sec
* step size: 0,1 mm
* accuracy: 0,3%
* 6 color pens, automatic change
* Centronics interface

* dimensions 575 x 448 x 105 mm
* paper holding: rubber magnet
* automatic character drawing & scaling

44.950,—

MODEM TIME HAS ARRIVED

- ⇒ All modems are fully Hayes compatible
- ⇒ Auto dial/auto answer
- ⇒ Free communications software

Stand Alone Modem	300 baud V21/ Bell 103	1200 baud V22/ Bell 212a	1200/75 baud V23	2400 baud V22 bis/ Bell 113	Price including 19% tax
SM 30					
SM120+	X				7.990,-
CN3012sa	X	X			13.990,-
CN3123	X	X			13.990,-
CTS2424adh	X	X	X		17.990,-
CTS2424amh	X	X		X	26.990,-
	X	X		X	29.990,-
Internal Modems					
CN3012pc	X				9.990,-
CN3512pc	X	X			12.990,-
CN3523pc	X	X	X		18.990,-
CTS#24	X	X		X	26.990,-

Free TBBS bulletin board at 02/511.57.96 1200/2400 baud

FULL IBM-PC COMPATIBLE ITEMS

Ref. N° VIDEO CARDS

- 14111 Color Graphic Adapter 640 x 200 2.950,-
- 14112 Hercules Compatible Monochroom Card 720 x 350 ... 3.250,-
- 14114 Hercules Color Card, short size/printer port 640 x 200 8.990,-
- 14116 Hercules Monochr Graph + Ponts in RAM 720 x 348 16.990,-
- 14113 Ega Card 640 x 350 64 colors + Hercules Emulation 9.990,-
- 14115 **GENOA SUPER EGA CARD**
 - 100% multisynch compatible
 - 132 Columns x 44 (1056x352)
 - CGA (320x200)
 - CGA double scan (640x200)
 - software drivers for AUTOCAD, WINDOWS, GEM
 - 132 columns driver for LOTUS 123, SYMPHONY 22.990

CARDS

- 14104 PC Board 10 MHz 640K RAM OK on board 7.950,-
- 14136 640k Ram Expansion Card OK 27 x 41256 + 2 x 41464. 4.990,-
- 14137 Multifunction Card memory extention 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. 8.990,-
A/D 16 channel 0-5 volts D/A 1 channel 0-5 volts
- 15151 Network Card "PC-NET" Compatible 15.950,-
- 14121 Floppy Disk Adapter 1.290,-
- 14126 Printer Adapter 1.490,-
- 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 (OK RAM) 8.950,-
- 14122 Floppy Adapter 1.2 Mb for PC-XT 7.950,-

VARIOUS

- 15114 Empty Case AT Lock 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 8.990,-
- 15132 Floppy Drive 1,2 Mb 6.950,-
- 15433 Printer Cable 590,-
- 15101 Switch Box 4 Way Serial 3.450,-
- 15108 Switch Box 4 Way parallel 3.950,-
- 15111 Bar Code Reader 16.950,-

Ref. N° EPROM PROGRAMMER

- 14149 Eprom Programmer I; 1 external textool socket 7.990,-
programs 2716-27512; intelligent algorithm
- 14150 Eprom Programmer II; 4 external textool sockets 9.990,-
programs 2716-27512; intelligent algorithm
- 14151 Eprom Programmer III; 10 external textool sockets ... 17.990,-
programs 2716-27512; intelligent algorithm
- 15437 Eprom Eraser 9 pcs max. 3.450,-

KEYBOARDS

- 15121 Keyboard 83 keys Qwerty 4.450,-
- 15123 Keyboard 83 keys Azerty 4.450,-
- 15129 Keyboard 105 keys Qwerty & Azerty 7.950,-

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,-

PRINTERS & PLOTTERS

- 13404 CP A 136 18.990,-
- 13414 Mr Shinwa, 80col, 130cps 13.950,-
- 13412 Brother M-1509 29.990,-
- 13411 Brother M-1709 39.990,-
- 13441 Sekonic Plotter, Serial, 6 pens 44.950,-

MONITORS

- 12401 National Green 12", glare, composite, 640x200 5.950,-
- 12402 Robin Green 12", non-glare, composite, 640x200 6.950,-
- 12403 J.V.C Green 12", non-glare, TTL, 720x350 6.950,-
- 12404 J.V.C Amber 12", non-glare, TTL, 720x350 7.950,-
- 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 Color Monitor 14" 800 x 560, Analog and
RGB inputs, works with all IBM graphic cards 49.990,-

HARD DISKS

- 15137 * 20 Mb 13.990,-
- 15138 * 30 Mb when used with RLL 17.990,-
- 15139 * 41 Mb 60 ms av. access time 24.990,-
- 15143 * 44 Mb 28 ms av. access time 49.990,-
- 15147 * 71 Mb 28 ms av. access time 68.990,-

CONTROLLERS (made in USA)

- 14152 * MFM controller 5.990,-
- 14153 * RLL controller (capacity x 1.5) 7.990,-
* cable set for above controllers 890,-

27-31 Fabriekstraat,
1000 BRUSSEL
tel. 02/512.23.32
02/512.25.55

All our prices are TVA/BTW.
19% incl.

Telex: 22876
Fax: 513.96.68

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

ALL PRICES ARE SUBJECT TO CHANGES w/o FURTHER NOTICE

ORDINATEURS GRANDE MARQUE MULTIPROCESSEURS (matériel à revoir)

Coffret	400F
Alimentation à découpage 50 W	350F
Alimentation à découpage 100 W	450F
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
Avec alimentation 100 W	1075F
Carte supplémentaire 200F et 300F	

Suivant détail ci-dessous (Port du SNCF)

MATERIEL A REVOIR

COFFRET CONSOLE

Equipé de connecteurs pour les cartes 230 x 100 :
- Avec alimentation 50 W.
- Avec alimentation 100 W.

CARTES 230 x 100

- 6809, 2 MHz, version 1	200F
- 6809, 2 MHz, version 2	200F
- 8088-8	200F
- 8088-16	300F
- Z 80	200F
- Carte couleur synchrone et asynchrone	200F
- Carte vidéo 25 x 80	200F
- Carte 6 entrées, 6 sorties série	200F
- Carte DMA	200F
- Disquettes 5"	200F
- Carte contrôleur de disques 5"	200F
- Textes graphiques	200F
- Carte RL-LAN	200F
- Carte LEANORD nanoréseau	200F

- Carte mémoire 128 K	200F
- Carte BIP parallèle	200F
- Carte RAM PROM	200F
- Carte DMA, contrôleur de disque dur, disquettes 5" et 8"	300F
- Carte extension mémoire 256 K	300F

MONITEUR VIDEO

Alimentation extérieure 12 volts, tube 31 cm, vert, définition 25 x 80, entrée signal TTL compatible PC	500F
Entrée signal vidéo composite	500F
Disquettes 5" pleine hauteur, simple face	360F
Disquettes 5" 1/2 hauteur, double face	360F
Disques durs 5" pleine hauteur BASF	450F
Disques durs 5" 1/2 hauteur SHUGART	500F

PENSEZ AUX FÊTES !

RADIO RÉVEIL ELECTRONIQUE secteur, pile de sauvegarde GO-FM.

Dim. : 17 x 11 x 5cm

110F

PLATINES LASER

A piles, pour usage balladeur, sans casse, sur secteur pour chaîne Hifi 1750F

BALLADEUR STÉRÉO

Avec écouteur (dimensions d'une K7), alimentation 2 piles 1,5 V 95F

RECEPTEUR FM

Dimensions d'une carte de crédit, noir ou rouge, avec écouteurs, livré avec piles, les 2 appareils 114F

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

ENCEINTES

- Mini enceintes 2 voies 35 W couleur gris, grille noire.
La paire 400 F
- Enceintes 2 voies 35 W placage PVC bois. Façade tissu noir. Dim. : 84 x 27 x 18 cm.
La paire 475 F (Port du SNCF)
- Enceintes 2 voies 45 W, bass reflex, placage PVC bois, façade tissu amovible. Dim. : 55 x 26 x 24.
La paire 550 F (Port du SNCF)

MOTEURS THERMIQUES 2 TEMPS NEUFS

- 49,9 cm³ sortie pignon 17 dents, poids 7,5 kg 825 F
- 125 cm³ sortie par axe 30 m/m démarreur par lanceur manuel 1950 F (Port du SNCF)

Réalisation Karting, ULM etc...

ACCUMULATEURS

- Au plomb, en pack pour magnétoscopes
- 12 V, 1,2 A dim. : 19 x 7,5 x 2,2. Poids 0,6 kg 100 F
 - Chargeur 50 F
 - 12 V, 3 A dim. : 24 x 6,5 x 3,2. Poids 1,8 kg 130 F

REPONDEURS

Utilisation simplifiée, dépannage facile. Dim. : 30 x 17 185 F

EXTENSIONS

SINCLAIR	
EXTENSIONS ZX 81	70 F
Alimentation ZX 81	150 F
Synthétiseur vocal	310 F
Clavier optique	66 F
Adaptateur manette de jeux programmable	60 F
Adaptateur manette de jeux	60 F
Générateur de caractères	50 F
ACCESSOIRES ZX 81	
Coffret avec clavier d'origine	80 F
Auto-repeat clavier	45 F
Flip clavier	65 F
Extension 1 K	12 F
Auto-collant gravure de clavier	

APPLE 2 +	
EXTENSIONS	295 F
Synthétiseur vocal	295 F
Synthétiseur sonore	

IMPRIMANTE	
Grande marque, neuve à revoir	800 F
132 colonnes matricielles	(Port du SNCF)

ALIMENTATION A DECOUPE	
165 W x 5 ; 12 ; 12 ; 12 ; 12, 220 V	950 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	180 F
Carte mère	80 F
Adaptateur joystick	45 F
Interface mini	310 F
Moduleur r/b	80 F

MO 5	
EXTENSIONS	115 F
Interface joystick	

AMSTRAD	
Crayon optique avec logiciel (K7)	135 F
Interface joystick	90 F
Synthétiseur vocal	220 F
Adaptateur pontiel avec câble pontiel	60 F

ALIMENTATION ININTERRUPTIBLE	
Neuve, accu à changer	4000 F
500 watts - 1/4 H	3800 F
250 watts - 3/4 H	
(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. Châssis visu tube vert alimentation 12 volts entrées synchrone verticale et horizontales 500 F

MICRO ORDINATEUR	
Série ZX 81. Clavier à touches. En coffret Minitel. Capacité mémoire 64 K (Port du SNCF)	900 F

LECTEURS A DISQUETTES	
Lecteurs de disquettes 5" neuufs à revoir, sans garantie, simple face	360 F
Lecteurs de disquettes 5" neuufs, à revoir, sans garantie, 80 pistes	635 F
Carte prolongateur de connecteurs standards PC 2 x 31 sur epoxy 24 cm. 2 jeux de connecteurs sur la même carte	100 F

LE COIN DES LOTS

LOTS PEDAGOGIQUES

- 1 000 résistances 1/4 et 1/2 watt variées de 1 et 2 % 200 F
- 2 200 résistances 1/4 et 1 watt variées de 1 à 1 M Ω 200 F
- 250 condensateurs mylar prof. 1 et 2 % 5 000 pF à 0,1 μF 200 F
- 1 500 condensateurs céramiques et silicoflex variés de 1 pF à 3 300 pF 200 F
- 600 condensateurs mylar de 5 000 pF à 0,1 μF 200 F
- 250 potentiomètres bobinés 10 kΩ - 100 kΩ circuits imprimés 200 F
- 250 potentiomètres linéaires toutes dimensions et valeurs 200 F
- 250 potentiomètres avec et sans inter, toutes valeurs 200 F
- 50 potentiomètres bobinés de 10 Ω à 100 kΩ 200 F
- 350 résistances bobinées de 5 watts à 15 watts de 1 Ω à 2 000 Ω 200 F
- 200 transistors série BC et BF, 100 diodes 314 et équivalentes + 75 diodes, séries 4001 à 4004 200 F
- 300 diodes ZENER, 20 de chaque valeur, 400 mW 200 F
- 150 condensateurs ajustables de 2 pF à 40 pF 200 F
- 250 selis et bobinages moyenne fréquence, divers 200 F
- 225 supports divers pour circuits intégrés 2 x 4 - 2 x 7 - 2 x 9 200 F
- 20 connecteurs femelle. Broches dorées de 20 à 45 contacts ou pas de 2,54 et de 5,08 200 F
- 200 boutons axes de 4 et 6 mm pour potentiomètres 200 F
- 15 moteurs basse tension 6 à 12 volts 200 F
- 40 réseaux de résistances 200 F
- 60 quartz fréquences diverses 200 F
- 50 tubes divers radio et télévision de démarrage 200 F
- 100 condensateurs chimiques haute tension de 200 à 450 volts, de 10 à 250 μF 200 F
- 150 condensateurs chimiques basse tension 6,3 V à 63 V de 1 mF à 150 mF 200 F
- 125 circuits intégrés divers dans la Série 7400 200 F
- 800 mètres de fil de boblage, couleurs diverses 200 F
- 20 contacteurs à poussoir pour circuits imprimés, de 4 à 7 touches 200 F
- 40 interrupteurs ou inverseurs simples ou doubles 200 F
- 35 relais divers : 2 HT, 4 HT ou 6 RT de 6 à 48 volts 200 F
- 15 haut-parleurs divers de 5 à 15 cm, de 4 à 15 Ω 200 F
- 110 circuits intégrés dans la série 4000 200 F
- 250 transistors germanium toutes puissances 200 F

- 200 voyants couleurs diverses 200 F
- 220 volts 200 F
- 15 antennes télescopiques de 4 à 7 brins 200 F
- 15 relais de puissance 200 F
- 100 VDR CTN 200 F
- 300 résistances ajustables bakelite 200 F
- 100 résistances ajustables steatite 200 F
- 100 condensateurs mylar de 1,5 à 8,2 microfarad 200 F
- 120 condensateurs tantale CTS 13 professionnels de 0,22 à 25 microfarad, de 5 à 25 volts 200 F
- 400 résistors électroniques divers 200 F
- 33 transistors TO3 200 F
- 50 touches pour réaliser votre clavier 200 F
- 30 micro switch 200 F
- 30 régulateurs boîtier TO3. Tension et polarité panaché 200 F

- 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 pinces de soudure.
- 1 sachet perchloreur ou équivalent.
- 1 plaque de circuit en bakelite et époxyd 1 face ou double face 200 F

- 3 kg de radiateurs au tous types 200 F
- 20 points de redressement de puissance 200 F
- 300 condensateurs tantale goutte valeurs diverses 200 F

Conçu spécialement pour les écoles et les centres de formation

LOTS PEDAGOGIQUES PANACHES

- 300 résistances 1 et 2 % 200 F
- 100 condensateurs mylar 1 et 2 % 200 F
- 100 condensateurs variés 1 et 1 W 200 F
- 300 condensateurs mylar de 5 000 à 0,1 200 F
- 125 potentiomètres linéaires 200 F
- 125 potentiomètres avec ou sans inter 200 F
- 125 potentiomètres bobinés 200 F
- 175 résistances bobinées 200 F
- 100 transistors bc bf 200 F
- 50 diodes, 150 diodes zener 200 F
- 125 selis et bobinages, 30 quartz 200 F
- 110 supports de circuits intégrés 200 F
- 65 circuits intégrés série 7400 200 F
- 30 tubes radio TV, 50 chimiques haute tension 200 F

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

PAR LOTS DE 10, NOUS VOUS ENVERRONS 11 LOTS (port France gratuit)

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**



PRIX EXTRAORDINAIRES

- * PO-GO-FM. K7 stéréo avec 2 haut-parleurs 20 watts .. **380F**
- * PO-GO-FM mono avec un haut-parleur 6 watts pré-réglé GO **290F**
- * PO-GO 4 pré-réglés avec un haut-parleur 4 watts **195F**
- * PO-GO mono avec un haut-parleur 4 watts **135F**
- * Auto radio K7 VOXSON GO-FM stéréo, 8 stations pré-réglables GO et FM, 2 x 7 watts, boîtier extractible, index de recherche des stations par diode LED, 2 HP 20 watts **1400F**

Le port de 37F ou de 56F est prévu par unité.
Pour quantités : port du SNCF.

CALCULATRICE IMPRIMANTE

Papier standard, 10 chiffres. Accus incorporé, mémoire, dimensions : 210 x 110 x 40 **250 F**
Livrée sans chargeur. Le chargeur **30 F**

CHARGEUR DÉMARREUR

Professionnel neuf sur roulettes 6-12-24 Volts. Réglage de 0 à 60 A. Temporisation 12 H. Cadran de contrôle. Poids 58 Kg . **1350 F** (Port du SNCF)

CHARGEUR

6-12-24 Volts. Réglage de 0 à 20 A. Cadran de contrôle **800 F** (Port du SNCF)

TERMINAL SUR RESEAU PTT

Equipé MODEM. Programmable choix de mode de composition de numéro (fréquence/relais). Possibilité de mémorisation du n° de téléphone. Alimentation 220 V **310 F** (Port du SNCF)

CARTE POUR RUCUPÉRATION

En moyenne, 50 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 100F	6803 - les 3 pièces 100F
2764 - les 4 pièces 110F	4116 - les 10 pièces 120F
2732 - les 5 pièces 125F	4164 - les 10 pièces 100F
27128 - les 5 pièces 175F	1488-1489, les 8 jeux 100F
2114 - les 8 pièces 120F	6800 - les 5 pièces 100F
2102 - les 8 pièces 120F	6821 - les 7 pièces 100F
6402 - les 3 pièces 100F	6840 - les 4 pièces 100F

TOUT A 30 FRANCS
5000 platines télé neuves
5000 modules télé neufs.
Vendus uniquement sur place

CARTE VEROBOARD

350 grammes environ. En plusieurs cartes, soit une surface de 30 x 40 cm environ.
Simple face : **100 F** Double face : **120 F**

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 250F, VOUS RECEVREZ GRATUITEMENT UN DÉPOUSSIÉREUR POUR VOTRE PLATINE DISQUES HIFI
POUR TOUTE COMMANDE D'UN MONTANT DE 1000F, 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 du SNCF

AUCUN ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT

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 jeux **150 F**

RADIO RÉVEIL

Electronique, affichage lumineux : PO-GO, secteur **60 F**

REVEIL ELECTRONIQUE

affichage cristaux liquides, radio FM, tout piles **80 F**

COMPOSEUR DE NUMÉRO TÉLÉPHONIQUE

A touches, mémoire du dernier numéro, couleur verte, touches blanches, pour cadran rotatif **125 F**

LOT DE 10 CALCULETTES

..... **100 F**

ELECTROPHONES STEREO, 3,5 W.

Coffret plastique **150 F**

LOT DE 5 RÉCEPTEURS « POCKET » (Port du SNCF)

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 carousel (sans documentation) (port PTT : 75F) **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 ELECTRONIQUE

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 du 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**



ELECTRONIQUE LYON

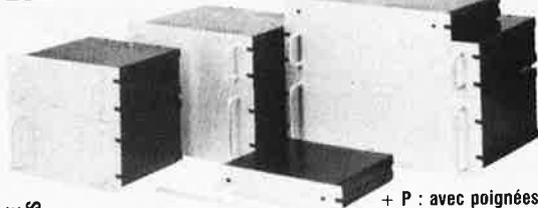
distribue les
kits Elektor

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

KITS OK PRESTIGE RT1 Fréquence de OA1 GHz avec coffret 780 F
RT2 Chambre d'écho digital 256 K 780 F
Fréquence digital 50 MHz 450 F
NOTRE KIT GENERATEUR DE FONCTION DE.O.A 200 kHz . . 195 F

KITS JO KIT HYPER 15 radar alarme 370 F
TC 256 RC 256 Ensemble télécommandé HF
Codé **PROMO 499 F**
(Vente par correspondance)

ESM



DEMANDEZ LE CATALOGUE
CONTRE 2,20 F EN TIMBRES

Coffrets ESM :

ER 48/17 250	416,30 F
ER 48/13 250 + P	391,60 F
ER 48/09 250 + P	343,20 F
ER 48/04 250	240,90 F
ET 24/09 N + P	158,60 F
ET 27/21 N	253,80 F
EC 26/10 + P	144,00 F
EB 21/05	69,70 F
EB 21/08	77,50 F
EC 18/07	67,50 F
EC 12/07	63,50 F
EC 30/12 FA 310 x 120 x 200	158,60 F

+ P : avec poignées

METEX

Multimètre M 3650
— Capacimètre
— Transistomètre
— Fréquence-mètre
— Ampèremètre 20A
— Testeur de diodes
— Test sonore de continuité



NOUVEAU
690 F TTC

KITS Electronique
College KITS OK +
KITS I.M.D.
JO KIT T.S.M.

MODULES ILP :

Un technicien à votre service
HY 60, HY 30, 30 W 227,- F
HY 128, 60 W 373,- F
HY 248, 120 W 497,- F
HY 368, 180 W 764,- F

TRANSFO THORIQUES ILP :

15 VA	165,00 F
30 VA	183,00 F
50 VA	195,00 F
80 VA	214,00 F
120 VA	230,00 F
160 VA	268,00 F
225 VA	301,00 F
300 VA	333,00 F
500 VA	447,99 F
625 VA	501,00 F

TTL	163	6,00 F	22	6,90 F	
00	1,80 F	164	6,00 F	23	5,00 F
01	2,50 F	165	7,60 F	24	5,50 F
02	2,50 F	166	7,60 F	27	4,80 F
04	2,50 F	170	12,00 F	28	5,50 F
06	11,00 F	173	6,20 F	29	5,80 F
08	2,50 F	174	5,40 F	30	4,50 F
10	3,50 F	175	5,30 F	31	10,00 F
11	3,50 F	191	6,80 F	35	6,10 F
14	4,70 F	192	10,00 F	40	5,90 F
15	5,50 F	193	6,80 F	41	6,50 F
20	2,50 F	195	6,70 F	42	6,50 F
21	2,50 F	221	14,00 F	43	7,00 F
22	2,50 F	240	8,20 F	44	7,00 F
26	5,00 F	243	8,20 F	46	7,00 F
27	2,50 F	244	8,20 F	47	6,00 F
28	2,50 F	245	9,30 F	49	4,40 F
30	2,50 F	257	5,30 F	50	4,10 F
32	2,90 F	259	12,00 F	51	5,70 F
33	2,90 F	273	8,30 F	52	5,70 F
37	2,90 F	279	10,00 F	53	5,70 F
38	2,50 F	280	8,80 F	59	27,00 F
40	3,70 F	283	10,00 F	60	5,60 F
42	1,60 F	282	10,00 F	66	4,10 F
51	2,50 F	365	10,00 F	67	20,00 F
73	3,40 F	367	5,00 F	68	4,00 F
74	3,40 F	368	5,00 F	69	4,00 F
75	4,60 F	374	6,50 F	70	6,00 F
76	4,60 F	375	10,00 F	71	4,00 F
83	7,00 F	378	10,00 F	72	3,00 F
85	6,00 F	393	6,50 F	73	3,00 F
86	3,70 F	622	15,00 F	75	3,00 F
90	4,80 F	645	11,00 F	77	3,50 F
92	5,00 F			78	3,50 F
93	4,90 F			81	2,80 F
95	6,50 F			82	4,00 F
96	10,00 F			85	4,00 F
112	3,50 F			00	1,90 F
113	3,50 F			01	2,50 F
114	10,00 F			02	2,50 F
121	10,00 F			06	5,00 F
123	10,00 F			07	3,50 F
125	4,80 F			08	5,00 F
126	4,80 F			11	1,80 F
132	5,00 F			12	2,60 F
133	8,90 F			13	3,30 F
138	5,00 F			14	5,50 F
139	5,00 F			15	5,50 F
147	18,00 F			16	3,80 F
153	5,00 F			17	5,60 F
154	10,00 F			18	5,60 F
155	5,00 F			19	5,40 F
156	5,00 F			20	5,30 F
157	5,00 F			21	6,00 F
161	6,00 F			21	6,00 F

TOUTE LA GAMME DES COFFRETS

**ESTHETIQUE ET PERFORMANCES
AU PLUS JUSTE PRIX**

**AL 781 N
0-30 V 0-5 A**



ALIMENTATION à afficheurs numériques
Alimentation à caractéristique
rectangulaire fonctionnant à tension
ou courant constant.

Tension :
— réglable de 0 à 30 V avec
réglage fin (≈ 2,5 V).
— régulation < 20 mV soit 4
10⁻³ pour une variation de charge
de 0 au maximum.
Courant :
— réglable sur 2 gammes :
10 mA → 5 A — 10 mA → 0,5 A
— régulation ≤ 5 mA soit 10⁻³
pour une variation de charge de 0
au maximum.

Prix TTC :
1 900 F

TDA 2593	18,00 F
TDA 4081	2,80 F
LM 324	6,50 F
NE 555	3,50 F
NE 556	6,80 F

Résistances 1 % couché métal
40 F les 100 pièces
Transistors BC 107 ABC 559
30 F les 50 pièces
Regulateur série 7805, 7806, 7808, 7809,
7812, 7815, 7818, 7824, 7905, 7912, 7915 5 F pièce,
LM 388 K 5 A 60,00 F



BF 791 S GENERATEUR
1 Hz à 1 MHz **948,80 F**

**FER A SOUDER
AVEC PANNE LONGUE DUREE**
14 W — 220 V **130,50 F**
30 et 40 W **116,50 F**
Support universel **78,30 F**



Double trace 2 x 20 MHz 2 mV à 20 V. Addition,
soustraction, déclencheur, DC-AC-HF-BF. Testeur
composant incorporé. Avec 2 sondes combinées.

NOUVEAU

3 990 F

DM10	348,68 F	DM15 L	616,72 F
DM20 L	718,72 F	DM25 L	821,90 F

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



CIRCUIGRAPH 178 F
Plaque polypropilène 22 F
Nous vendons le stylo à fil
avec une bobine de re-
charge + 1 perforateur
cableur.

**PHILIPS
FER A SOUDER**
220 V — Puissance 25 et
50 W. Commutable par
interrupteur à l'index
PROMO 154 F

APERÇU DE NOS PRIX SUR COMPOSANTS ACTIFS

UPC 1181	25,00 F	TA 7205	36,00 F	4565	48,00 F	324	9,00 F	741	3,50 F	NE 555	3,50 F	6502 P	80,00 F
UPC 1212	16,30 F	TA 7222 AP	40,00 F	2004	25,00 F	337	14,00 F	747	16,00 F	NE 556	6,80 F	6520 P	68,00 F
UPC 1182	29,00 F	TA 7230	80,00 F	2030	19,00 F	358	8,00 F	L 120	35,00 F	NE 566	11,00 F	6522 P	58,00 F
UPC 1350	18,00 F	TA 7217	35,00 F	1170	22,00 F	387	18,00 F	L 200	15,00 F	NE 570	58,00 F	65C22 P	80,00 F
UPC 1230	28,00 F			3810	37,00 F	391 N	25,00 F	TBA 970	18,00 F	NE 571	34,00 F	6532 P	85,00 F
UPC 1185	44,00 F	TDA		4584	9,00 F	308	8,50 F	TMS 1000	35,00 F	NE 567	16,50 F	6545 P	85,00 F
LA 4140	25,00 F	1005	30,00 F	2020	38,00 F	339	6,50 F	TMS 1122	70,00 F	TDA 8440	48,00 F	6551 P	65,00 F
LA 4430	40,00 F	1006	23,50 F	5850	35,00 F	386	15,00 F	TMS 3874	38,00 F	TDA 950	35,00 F	65C51 P	88,00 F
LA 4440	55,00 F	1010	17,00 F	1576	24,00 F	355	18,00 F	TEA 1010	22,80 F	ML 8204	26,00 F	68 B 21	20,00 F
LA 4461	35,00 F	1046	26,00 F	2593	14,80 F	311	8,50 F	TEA 1039	31,00 F			MATERIELS POUR C.I.	
LA 4460	35,00 F	1003	24,00 F	3571	45,00 F	711	30,00 F			2716	35,00 F	EXPOXI 300 x 200	
LA 4422	55,00 F	2002	15,00 F	4565	NC	3916	50,00 F	TEA		2102	30,00 F	= 30 F PAR 5	
LA 1201	30,00 F	1054	22,00 F	7000	38,00 F	336	10,00 F	2014	24,00 F	6802	36,00 F	MECANORMA	
HA 1367	80,00 F	1058		2040	NC	709	4,90 F	SAB 600	38,00 F	6800	39,00 F	PLAQUES D'ESSAIS	
HA 1342	82,00 F	1038	30,00 F					S 57613	45,00 F	6502 P	56,00 F	L.A.B.	
HA 1377	40,00 F	1039	32,00 F										
TA 7227	75,00 F	2003	15,00 F										

Nous réalisons vos circuits imprimés sur epoxy d'après vos mylars ou documents fournis. Tout pour le circuit imprimé C.I.F.-K.F. JELT
Vente par correspondance règlement à la commande + 25 F port pour moins de 3 kg ou contre remboursement. Conditions spéciales aux écoles (nous consulter).

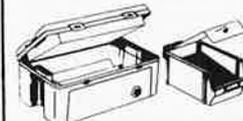
FLUKE



75 F 77 F
1 149 F 1 549 F



12 V 6,5 Ah
Prix 245,00 F



PROMO LABO KF

1 Banc à isoler 270 x 400 mm, livré en kit.
1 Machine à graver 180 x 240 mm.
1 DIAPHANE KF - rend transparent tout papier.
3 Plaques époxy présensibilisées 150 x 200 mm.
3 Litres de perchloreure de fer.
1 Sachet de révélateur.

Prix : **1 830 F T.T.C.**

**EN PRIME UN MULTIMETRE UNIVERSEL :
POUR TOUT ACHAT D'UN LABO.**

UNIQUE!

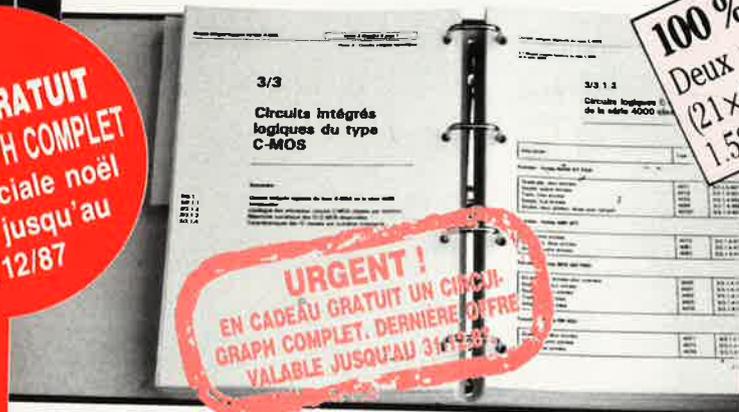
Pour vous, 1588 pages rassemblent toutes les informations indispensables à la connaissance et à la mise en œuvre des circuits intégrés.

100% EN FRANÇAIS
Deux volumes grand format
(21 x 29,5 cm).
1.588 pages.

EN
CADEAU GRATUIT
1 CIRCUIGRAPH COMPLET
Offre spéciale Noël
valable jusqu'au
31/12/87

URGENT!
EN CADEAU GRATUIT UN CIRCUIGRAPH COMPLET. DERNIERE OFFRE VALABLE JUSQU'AU 31/12/87

Très facile à consulter : ci-contre, le classeur à anneaux ouvert. Noter : la reliure solide pour des manipulations répétées ; les feuillets mobiles pour une consultation facile même par plusieurs personnes à la fois.

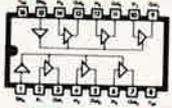


Six tampons trois états avec deux entrées de strobe

Caractéristiques électriques pour $T_A = 25^\circ C$

Paramètre	Min	Typ	Max	Unité
Tension de sortie V_{OH}	2.5	3.0	3.5	V
Tension de sortie V_{OL}	0.0	0.1	0.2	V
Tension de seuil V_{TH}	1.5	1.8	2.1	V
Tension de seuil V_{TL}	1.5	1.8	2.1	V

Brochage



Temps de commutation pour $C_L = 50 \text{ pF}$ et $T_A = 25^\circ C$

Paramètre	Min	Typ	Max	Unité
Temps de propagation t_{PLH}	1.0	1.5	2.0	ns
Temps de propagation t_{PLL}	1.0	1.5	2.0	ns
Temps de propagation t_{PHL}	1.0	1.5	2.0	ns
Temps de propagation t_{PHL}	1.0	1.5	2.0	ns

▲ Pour chaque circuit intégré, les caractéristiques limites et les spécifications d'utilisation indispensables à la mise en œuvre (exemple ci-dessus : circuit C-MOS 4503).

Le seul ouvrage en français qui vous en dise autant sur les circuits intégrés.

- En effet, cet ouvrage de référence unique vous donne :
- une double entrée pour vos recherches : le classement alphanumérique d'une part, le classement par fonction d'autre part.
 - l'ensemble des données techniques de chaque circuit : caractéristiques, fonctions, applications, noms des fabricants.
 - En plus des cartes de référence détachables pour les circuits programmables.

Aucun autre ouvrage en français ne réunit autant d'informations indispensables à la mise en œuvre des circuits intégrés.

A la fois une encyclopédie et un outil de travail très pratique

Que vous soyez professionnel ou amateur, cet ouvrage vous fait gagner un temps considérable. Il traite de tous les types de circuits, utilisés dans les domaines les plus divers : de la micro-informatique à l'audiovisuel. Quand cela s'impose, des tableaux, des courbes ou des schémas vous donnent avec clarté les informations précises dont vous avez besoin pour travailler sur un circuit intégré.

EXTRAIT DU SOMMAIRE :

- Circuits numériques Circuits intégrés logiques de type TTL, C MOS série 4000
- Circuits d'ordinateur et périphériques
- Circuits intégrés linéaires Amplificateurs opérationnels, BF, HF - Régulateurs - Contrôleurs pour moteur - Circuits de commutation de réseau - Transducteurs - Générateurs de fonctions
- Circuits intégrés de traitement et conversion de données
- Circuits intégrés spéciaux.

UN SERVICE EXCLUSIF !

Un instrument de travail se doit d'être efficace à tout moment. Cet ouvrage fait donc l'objet de compléments/mise à jour réguliers. Grâce à des compléments trimestriels de 150 pages (prix franco TTC : 245 F), vous découvrirez toutes les nouvelles données sur les circuits intégrés les plus récents. Un simple geste suffit pour les insérer dans votre classeur à feuillets mobiles. (Vous pouvez annuler ce service sur simple demande).

Pour disposer de votre exemplaire de cet ouvrage absolument unique, renvoyez sans attendre le bon de commande ci-dessous.

Editions WEKA 12, Cour St-Eloi, 75012 PARIS. Tél. : (1) 43.07.60.50. SARL au capital de 2 400 000 F - RC Paris B-316 224 617

VOTRE CADEAU GRATUIT
1 CIRCUIGRAPH
COMPLET



Si vous commandez cet ouvrage, vous recevrez un "CIRCUIGRAPH" complet plus 1 bobine de rechange + 1 perforateur décableur.

Ce cadeau vous restera acquis même si vous décidez de renvoyer l'ouvrage après examen OFFRE VALABLE JUSQU'AU 31/12/87

BON DE COMMANDE A renvoyer, avec votre règlement, sous enveloppe sans timbre à : Editions WEKA Libre Réponse n° 2581-75 75581 PARIS CEDEX 12

- OUI, envoyez-moi aujourd'hui même, exemplaire(s) du "Catalogue alphanumérique des principaux circuits intégrés" (2 volumes, 1588 pages, 21 x 29,7 cm) au prix de 575 F TTC port compris (les 2 volumes). Ainsi que mon cadeau gratuit, 1 CIRCUIGRAPH COMPLET. Ci-joint mon règlement de F par chèque bancaire C.C.P. 3 volets à l'ordre des Editions WEKA. J'ai bien noté que cet ouvrage à feuillets mobiles sera actualisé et enrichi chaque trimestre par des compléments et mises à jour de 150 pages au prix franco de 245 F TTC, port compris. Je pourrais bien sûr interrompre ce service à tout moment par simple demande.

Envoi par avion 110 F par ouvrage.

Nom : _____ Prénom : _____

N° et Rue : _____

Code postal : _____ Ville : _____

Pays : _____ Tél. : _____

Date : _____ Signature : _____

LA GARANTIE WEKA : SATISFAIT OU REMBOURSÉ

- 1 Cet ouvrage bénéficie de la garantie WEKA : "satisfait ou remboursé". Si au vu de l'ouvrage que vous commandez, vous estimez qu'il ne correspond pas complètement à votre attente, vous conserverez la possibilité de le retourner aux Editions WEKA et d'être alors intégralement remboursé. Cette possibilité vous est garantie pour un délai de 15 jours à partir de la réception de votre ouvrage.
- 2 La même garantie vous est consentie pour les envois de compléments et mises à jour. Vous pouvez les interrompre à tous moments, sur simple demande ou retourner toute mise à jour ou complément qui ne vous satisfait pas dans un délai de 15 jours après réception.

ELK 754806



PRIX PAR QUANTITE, 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



MATÉRIELS DISPONIBLES SUR STOCK - GRAND CHOIX DE NOUVELLES CARTES POUR APPLE ET IBM

<p>4000</p> <p>00 2,40 F 01 2,50 F 02 2,50 F 03 2,50 F 04 2,50 F 05 2,50 F 06 2,50 F 07 2,50 F 08 2,50 F 09 2,50 F 10 2,50 F 11 2,50 F 12 2,50 F 13 2,50 F 14 2,50 F 15 2,50 F 16 2,50 F 17 2,50 F 18 2,50 F 19 2,50 F 20 2,50 F 21 2,50 F 22 2,50 F 23 2,50 F 24 2,50 F 25 2,50 F 26 2,50 F 27 2,50 F 28 2,50 F 29 2,50 F 30 2,50 F 31 2,50 F 32 2,50 F 33 2,50 F 34 2,50 F 35 2,50 F 36 2,50 F 37 2,50 F 38 2,50 F 39 2,50 F 40 2,50 F 41 2,50 F 42 2,50 F 43 2,50 F 44 2,50 F 45 2,50 F 46 2,50 F 47 2,50 F 48 2,50 F 49 2,50 F 50 2,50 F 51 2,50 F 52 2,50 F 53 2,50 F 54 2,50 F 55 2,50 F 56 2,50 F 57 2,50 F 58 2,50 F 59 2,50 F 60 2,50 F 61 2,50 F 62 2,50 F 63 2,50 F 64 2,50 F 65 2,50 F 66 2,50 F 67 2,50 F 68 2,50 F 69 2,50 F 70 2,50 F 71 2,50 F 72 2,50 F 73 2,50 F 74 2,50 F 75 2,50 F 76 2,50 F 77 2,50 F 78 2,50 F 79 2,50 F 80 2,50 F 81 2,50 F 82 2,50 F 83 2,50 F 84 2,50 F 85 2,50 F 86 2,50 F 87 2,50 F 88 2,50 F 89 2,50 F 90 2,50 F 91 2,50 F 92 2,50 F 93 2,50 F 94 2,50 F 95 2,50 F 96 2,50 F 97 2,50 F 98 2,50 F 99 2,50 F 100 2,50 F</p>	<p>74LS</p> <p>00 1,80 F 01 1,80 F 02 1,80 F 03 1,80 F 04 1,80 F 05 1,80 F 06 1,80 F 07 1,80 F 08 1,80 F 09 1,80 F 10 1,80 F 11 1,80 F 12 1,80 F 13 1,80 F 14 1,80 F 15 1,80 F 16 1,80 F 17 1,80 F 18 1,80 F 19 1,80 F 20 1,80 F 21 1,80 F 22 1,80 F 23 1,80 F 24 1,80 F 25 1,80 F 26 1,80 F 27 1,80 F 28 1,80 F 29 1,80 F 30 1,80 F 31 1,80 F 32 1,80 F 33 1,80 F 34 1,80 F 35 1,80 F 36 1,80 F 37 1,80 F 38 1,80 F 39 1,80 F 40 1,80 F 41 1,80 F 42 1,80 F 43 1,80 F 44 1,80 F 45 1,80 F 46 1,80 F 47 1,80 F 48 1,80 F 49 1,80 F 50 1,80 F 51 1,80 F 52 1,80 F 53 1,80 F 54 1,80 F 55 1,80 F 56 1,80 F 57 1,80 F 58 1,80 F 59 1,80 F 60 1,80 F 61 1,80 F 62 1,80 F 63 1,80 F 64 1,80 F 65 1,80 F 66 1,80 F 67 1,80 F 68 1,80 F 69 1,80 F 70 1,80 F 71 1,80 F 72 1,80 F 73 1,80 F 74 1,80 F 75 1,80 F 76 1,80 F 77 1,80 F 78 1,80 F 79 1,80 F 80 1,80 F 81 1,80 F 82 1,80 F 83 1,80 F 84 1,80 F 85 1,80 F 86 1,80 F 87 1,80 F 88 1,80 F 89 1,80 F 90 1,80 F 91 1,80 F 92 1,80 F 93 1,80 F 94 1,80 F 95 1,80 F 96 1,80 F 97 1,80 F 98 1,80 F 99 1,80 F 100 1,80 F</p>	<p>170 13,50 F 173 6,40 F 174 4,90 F 175 5,10 F 181 12,00 F 182 18,50 F 183 26,50 F 188 24,00 F 190 7,50 F 191 6,50 F 192 6,50 F 193 4,80 F 194 17,00 F 195 9,90 F 196 4,50 F 197 12,80 F 198 13,20 F 221 9,00 F 240 5,50 F 241 7,50 F 242 9,50 F 243 6,80 F 244 6,80 F 245 7,40 F 247 11,50 F 248 15,00 F 249 15,00 F 251 6,00 F 252 36,00 F 253 22,50 F 254 22,50 F 255 21,00 F 256 5,00 F 257 5,00 F 258 5,00 F 259 5,00 F 260 4,50 F 266 4,60 F 273 7,90 F 279 5,20 F 280 9,00 F 283 5,60 F 289 11,00 F 293 6,70 F 295 12,50 F 298 9,50 F 322 35,00 F 323 30,00 F 340 15,00 F 341 9,50 F 348 30,00 F 352 9,90 F 353 9,90 F 354 39,70 F 365 4,50 F 366 6,90 F 367 7,90 F 368 6,90 F 373 4,80 F 374 6,50 F 375 9,90 F 376 9,90 F 377 9,90 F 378 7,50 F 379 15,00 F 380 15,00 F 385 39,00 F 386 12,30 F 388 6,80 F 390 6,80 F 393 3,40 F 395 9,90 F 396 16,00 F 398 16,00 F 399 16,00 F 424 25,00 F 425 15,00 F 440 25,00 F 541 27,00 F 568 49,00 F 620 23,10 F 621 23,10 F 622 18,00 F 623 23,10 F 624 19,50 F 629 28,00 F 640 18,50 F 641 18,50 F 642 25,00 F 643 22,50 F 644 27,00 F 645 17,00 F 646 17,00 F 647 17,00 F 648 17,00 F 649 17,00 F 650 17,00 F 651 17,00 F 652 17,00 F 653 17,00 F 654 17,00 F 655 17,00 F 656 17,00 F 657 17,00 F 658 17,00 F 659 17,00 F 660 17,00 F 661 17,00 F 662 17,00 F 663 17,00 F 664 17,00 F 665 17,00 F 666 17,00 F 667 17,00 F 668 17,00 F 669 17,00 F 670 17,00 F 671 17,00 F 672 17,00 F 673 17,00 F 674 17,00 F 675 17,00 F 676 17,00 F 677 17,00 F 678 17,00 F 679 17,00 F 680 17,00 F 681 17,00 F 682 17,00 F 683 17,00 F 684 17,00 F 685 17,00 F 686 17,00 F 687 17,00 F 688 17,00 F 689 17,00 F 690 17,00 F 691 17,00 F 692 17,00 F 693 17,00 F 694 17,00 F 695 17,00 F 696 17,00 F 697 17,00 F 698 17,00 F 699 17,00 F 700 17,00 F</p>	<p>BPW34 24,00 F CNY36 8,50 F CNY47 9,00 F CNY57A 9,00 F CQX86A 9,00 F CQX91K 39,00 F CQX95 14,10 F CQY38 7,00 F DL1416 190,00 F H11C2 23,00 F HCP12602 39,00 F HP5082-7653 47,00 F CLIP-PLAST 0,35 F LD281 8,00 F LD271 4,80 F LED 7mm 5,50 F LED 5mm 1,90 F LED bicol 7,50 F LED elign 6,80 F LED orange 3,10 F LED rose 3,20 F MCT2 11,00 F MCT276 25,00 F MCT6 23,50 F MOC3020 15,50 F MOC3040 36,00 F MOC3041 22,50 F TL111 9,00 F TL116 18,00 F TL118 22,50 F TL302 75,00 F TL303 141,00 F TL305 141,00 F TL306 144,00 F TL311 145,00 F TL312 25,00 F TL313 32,00 F TL322 23,00 F</p>	<p>27C16 135,00 F 2734 75,00 F 2762 49,00 F 2764 49,00 F 2764A 95,00 F WD2795 385,00 F WD2797A 290,00 F MC2909LC 115,00 F P321A 115,00 F MC3242AP 115,00 F ER3400 155,00 F MC3423 15,00 F MC3470 174,00 F TMS3556 240,00 F K39600PRO 230,00 F UDF4016 90,00 F TMS4033 90,00 F TMS4039 90,00 F TMS4043 90,00 F TMS4044-2 90,00 F MK4104-3A 55,00 F 4116-15 18,00 F 4164-12 25,00 F 4164-15 16,00 F 4416-15 39,00 F 4484 73,00 F MK4516-15 29,00 F COM5016 195,00 F IH5020 99,00 F CRT5027 345,00 F TMS5100N 155,00 F</p>	<p>MC68B09P 115,00 F MC68B09EP 155,00 F MC6810 22,50 F MC6810A10P 27,00 F EF821P 17,50 F FB821P 296,00 F FB821 35,00 F MC6828L 105,00 F MC6830L7 145,00 F MC6830L8 145,00 F EF840CM 45,00 F EF840AP 70,00 F OPB288L 85,00 F MC6844L 95,00 F MC6845P 85,00 F MC6847 145,00 F EF850CM 22,00 F MC6850P 18,00 F MC685A 25,00 F MC6852P 45,00 F MC6854P 99,00 F MC6855L 190,00 F MC6871 790,00 F MC6871L 115,00 F MC6883P 226,00 F MC6889 115,00 F MC6890L 270,00 F ICL70416G 230,00 F D7201C 115,00 F ICM7213A 169,00 F</p>	<p>WDR250PL 165,00 F D8251P 40,00 F D8251AF 93,00 F D8251 45,00 F 8255 39,00 F D827C5 63,00 F 8259 49,50 F D8279C2 245,00 F D8279C2 145,00 F 8284 39,00 F UPB286 25,00 F UPB288L 125,00 F OPB304 25,00 F 28530 225,00 F 28531 225,00 F D8714A 294,00 F 27256 52,00 F 272C56 93,00 F 8748 HD 193,50 F 8748HD 260,00 F DS8867N 215,00 F MB8876A 165,00 F AY3-8910 96,00 F AY-39912 96,00 F 9216 95,00 F 9336 54,00 F 9340 96,00 F EF9341P 95,00 F 9345 90,00 F EF934AP 115,00 F EF9365P 350,00 F EF9366 190,00 F EF9367P 390,00 F 9368 75,00 F TMS9901N 198,00 F TMS9902N 245,00 F TMS9927N 345,00 F TMS9981L 495,00 F TMS9995N 387,00 F MC14411P 149,00 F MC14412P 169,00 F 27128 59,00 F 41256-12 45,00 F 41256-15 35,00 F MC68167 180,00 F MC68174 190,00 F MC68008P 180,00 F MC68009P 220,00 F MC68028P 180,00 F MC6861 115,00 F MC6868 175,00 F MC68701L 690,00 F MC68701S 540,00 F MC68705LP3 290,00 F 82S191L 199,00 F UPB1014A 99,00 F MC1468052P 125,00 F MC146818P 170,00 F 146823 185,00 F 146824 165,00 F</p>	<p>22.11840000 42,00 F 23.400000 45,00 F 23.684000 47,00 F 24.000000 27,00 F 27.000000 44,00 F 36.000000 47,00 F 48.000000 35,00 F 175.000000 41,00 F</p>	<p>JAPONAIS</p> <p>25A659 12,00 F 25A777 16,50 F 25A872 11,00 F 25B471 48,00 F 25C1213 12,00 F 25C1307 47,00 F 25C1384 13,00 F 25C1413 97,00 F 25C1775 9,00 F 25C1817 60,00 F 25C1909 19,00 F 25C1957 13,00 F 25C1969 68,00 F 25C1971 99,00 F 25C2028 27,00 F 25C2166 29,00 F 25C317 70,00 F 25C350 9,00 F 25C3710 12,00 F 25C3710 12,00 F 25C3789 8,00 F 25C3800 9,00 F 25D355 14,50 F 25D439 18,00 F 25D439E 15,50 F 25D880 13,50 F AN214 28,00 F AN240 68,00 F AN313U 70,00 F AN316 136,00 F AN316 89,00 F AN7145 79,00 F AN7158 75,00 F AN7216 58,00 F BA301 29,00 F BA311 42,00 F BA313 34,00 F BA321 39,00 F BA321 39,00 F BA323 51,00 F HA11226 139,00 F HA11227 85,00 F HA11224 67,00 F HA1156 39,00 F HA12016 47,00 F HA12412 135,00 F HA13065W 58,00 F HA1365W 49,00 F HA1365WR 36,00 F HA1367 80,00 F HA1368 48,00 F HA1377 35,00 F HA1388 149,00 F HA1389 29,00 F HA1392 45,00 F HA1398 79,00 F LA1201 17,00 F LA1210 37,00 F LA3210 30,00 F LA3300 49,00 F LA3350 59,00 F LA3361 49,00 F LA4100 29,00 F LA4102 16,00 F LA4400 43,00 F LA4420 30,00 F LA4422 24,00 F LA4430 18,00 F LA4460 50,00 F LA4461 59,00 F LB1416 54,00 F M51513L 56,00 F M51517L 71,00 F M51518L 59,00 F MB3705 54,00 F MB3712 59,00 F MB3759 75,00 F PLD2A 140,00 F SK30 11,50 F SK16 19,00 F STK040 245,00 F STK084 325,00 F STK3042 195,00 F STK435 99,00 F STK447 125,00 F STK459 155,00 F STK465 190,00 F TA7120P 13,00 F TA7122BP 29,00 F TA7128AP 19,00 F TA7137P 27,00 F TA7139P 52,00 F TA7204P 35,00 F</p>	<p>LINEAIRES</p> <p>S041P 18,00 F S042P 21,00 F TL04 11,20 F TL07 9,00 F TL081 6,50 F TL082 6,50 F TL084 9,50 F TCA105 22,00 F LM108A 115,00 F LM110H 143,00 F LM112H 95,00 F LM118H 65,00 F L120 119,00 F TBA120S 8,40 F TCA150 35,40 F LF157H 95,00 F UAA170:180 26,00 F TL191CN 65,00 F L200 13,20 F LM201AD 47,00 F TCA205A 31,00 F LM207H 39,00 F LM211H 13,00 F TBA231A 12,00 F LM3300 25,00 F LM301N 12,00 F LM304H 5,50 F LM304H 5,50 F LM305H 29,00 F LM307H 7,00 F LM307D 15,00 F LM308H 18,00 F LM308N 6,50 F LM310H 28,00 F LM311H 4,50 F LM311N 14,50 F LM311DM 9,50 F LM312D 59,00 F LM317K 36,00 F LM318H 18,00 F LM320K15 59,00 F LM320K24 59,00 F LM323K 48,00 F LM324N 5,60 F LM325H 35,00 F LM337K 29,00 F LM339N 6,50 F TCA340 29,00 F LM349 80,00 F TCA350 29,00 F TCA350 29,00 F LFC35N 25,00 F LFC35N 25,00 F LFC35N 10,50 F LFC37N 14,50 F LM358 11,00 F LM363AN 35,00 F LM363N 28,00 F LM377N 67,50 F LM380N 14,00 F LM381N 47,00 F LM389N 15,50 F LM387N 22,00 F TDA440 22,00 F ULN2000A 17,00 F ULN2000A 31,00 F TDA2004 31,00 F TDA2006 22,00 F TDA2010 25,00 F TDA2010 32,00 F TDA2011 32,00 F TDA2012 32,00 F TDA2013 32,00 F TDA2014 32,00 F TDA2015 32,00 F TDA2016 32,00 F TDA2017 32,00 F TDA2018 32,00 F TDA2019 32,00 F TDA2020 32,00 F TDA2021 32,00 F TDA2022 32,00 F TDA2023 32,00 F TDA2024 32,00 F TDA2025 32,00 F TDA2026 32,00 F TDA2027 32,00 F TDA2028 32,00 F TDA2029 32,00 F TDA2030 32,00 F TDA2031 32,00 F TDA2032 32,00 F TDA2033 32,00 F TDA2034 32,00 F TDA2035 32,00 F TDA2036 32,00 F TDA2037 32,00 F TDA2038 32,00 F TDA2039 32,00 F TDA2040 32,00 F TDA2041 32,00 F TDA2042 32,00 F TDA2043 32,00 F TDA2044 32,00 F TDA2045 32,00 F TDA2046 32,00 F TDA2047 32,00 F TDA2048 32,00 F TDA2049 32,00 F TDA2050 32,00 F TDA2051 32,00 F TDA2052 32,00 F TDA2053 32,00 F TDA2054 32,00 F TDA2055 32,00 F TDA2056 32,00 F TDA2057 32,00 F TDA2058 32,00 F TDA2059 32,00 F TDA2060 32,00 F TDA2061 32,00 F TDA2062 32,00 F TDA2063 32,00 F TDA2064 32,00 F TDA2065 32,00 F TDA2066 32,00 F TDA2067 32,00 F TDA2068 32,00 F TDA2069 32,00 F TDA2070 32,00 F TDA2071 32,00 F TDA2072 32,00 F TDA2073 32,00 F TDA2074 32,00 F TDA2075 32,00 F TDA2076 32,00 F TDA2077 32,00 F TDA2078 32,00 F TDA2079 32,00 F TDA2080 32,00 F TDA2081 32,00 F TDA2082 32,00 F TDA2083 32,00 F TDA2084 32,00 F TDA2085 32,00 F TDA2086 32,00 F TDA2087 32,00 F TDA2088 32,00 F TDA2089 32,00 F TDA2090 32,00 F TDA2091 32,00 F TDA2092 32,00 F TDA2093 32,00 F TDA2094 32,00 F TDA2095 32,00 F TDA2096 32,00 F TDA2097 32,00 F TDA2098 32,00 F TDA2099 32,00 F TDA2100 32,00 F TDA2101 32,00 F TDA2102 32,00 F TDA2103 32,00 F TDA2104 32,00 F TDA2105 32,00 F TDA2106 32,00 F TDA2107 32,00 F TDA2108 32,00 F TDA2109 32,00 F TDA2110 32,00 F TDA2111 32,00 F TDA2112 32,00 F TDA2113 32,00 F TDA2114 32,00 F TDA2115 32,00 F TDA2116 32,00 F TDA2117 32,00 F TDA2118 32,00 F TDA2119 32,00 F TDA2120 32,00 F TDA2121 32,00 F TDA2122 32,00 F TDA2123 32,00 F TDA2124 32,00 F TDA2125 32,00 F TDA2126 32,00 F TDA2127 32,00 F TDA2128 32,00 F TDA2129 32,00 F TDA2130 32,00 F TDA2131 32,00 F TDA2132 32,00 F TDA2133 32,00 F TDA2134 32,00 F TDA2135 32,00 F TDA2136 32,00 F TDA2137 32,00 F TDA2138 32,00 F TDA2139 32,00 F TDA2140 32,00 F TDA2141 32,00 F TDA2142 32,00 F TDA2143 32,00 F TDA2144 32,00 F TDA2145 32,00 F TDA2146 32,00 F TDA2147 32,00 F TDA2148 32,00 F TDA2149 32,00 F TDA2150 32,00 F TDA2151 32,00 F TDA2152 32,00 F TDA2153 32,00 F TDA2154 32,00 F TDA2155 32,00 F TDA2156 32,00 F TDA2157 32,00 F TDA2158 32,00 F TDA2159 32,00 F TDA2160 32,00 F TDA2161 32,00 F TDA2162 32,00 F TDA2163 32,00 F TDA2164 32,00 F TDA2165 32,00 F TDA2166 32,00 F TDA2167 32,00 F TDA2168 32,00 F TDA2169 32,00 F TDA2170 32,00 F TDA2171 32,00 F TDA2172 32,00 F TDA2173 32,00 F TDA2174 32,00 F TDA2175 32,00 F TDA2176 32,00 F TDA2177 32,00 F TDA2178 32,00 F TDA2179 32,00 F TDA2180 32,00 F TDA2181 32,00 F TDA2182 32,00 F TDA2183 32,00 F TDA2184 32,00 F TDA2185 32,00 F TDA2186 32,00 F TDA2187 32,00 F TDA2188 32,00 F TDA2189 32,00 F TDA2190 32,00 F TDA2191 32,00 F TDA2192 32,00 F TDA2193 32,00 F TDA2194 32,00 F TDA2195 32,00 F TDA2196 32,00 F TDA2197 32,00 F TDA2198 32,00 F TDA2199 32,00 F TDA2200 32,00 F TDA2201 32,00 F TDA2202 32,00 F TDA2203 32,00 F TDA2204 32,00 F TDA2205 32,00 F TDA2206 32,00 F TDA2207 32,00 F TDA2208 32,00 F TDA2209 32,00 F TDA2210 32,00 F TDA2211 32,00 F TDA2212 32,00 F TDA2213 32,00 F TDA2214 32,00 F TDA2215 32,00 F TDA2216 32,00 F TDA2217 32,00 F TDA2218 32,00 F TDA2219 32,00 F TDA2220 32,00 F TDA2221 32,00 F TDA2222 32,00 F TDA2223 32,00 F TDA2224 32,00 F TDA2225 32,00 F TDA2226 32,00 F TDA2227 </p>
--	--	--	---	---	---	---	---	---	---

COPIE SERVICE

SEULEMENT ET UNIQUEMENT

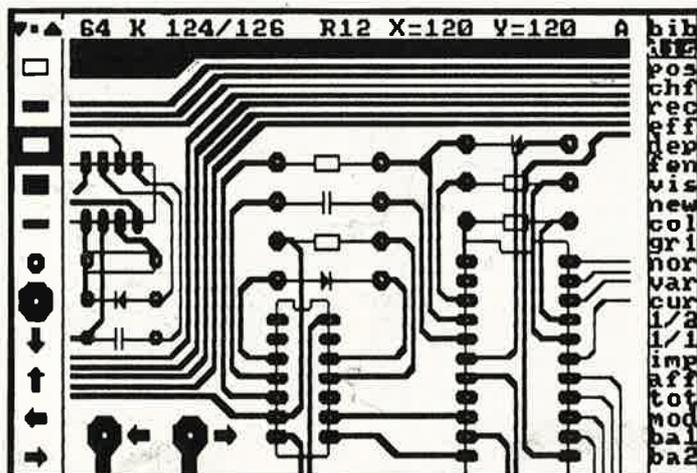
pour les numéros d'ELEKTOR épuisés

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 40 inclus
et 42.43.45.54.57.68 et 71

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART



SECTEUR : 1 PISTE : 0

eCIAA17A.BAS...U	ES 43 49 41 41 31 37 41 20 42 41 53 00 00 00 55
eECRBIB.BIN....	02 04 05 06 07 08 09 08 08 10 15 00 00 00 00
A(*)**...2AABCD	03 26 27 28 29 2A 2B 2C 2D 2E 3F 40 41 42 43 44
eECRPRES.BIN....	ES 45 43 52 50 52 45 53 20 42 49 4E 00 00 00 80
eECRPRES.BIN....	0C 0D 0E 0F 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 1A 1B
eCIAA18A.BAS...U	ES 45 43 52 50 52 45 53 20 42 49 4E 00 00 00 80
!*"#KLMNO....	1C 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
eXX.....BAS....	ES 43 49 41 41 31 38 41 20 42 41 53 00 00 00 55
%0.....BAS....	1F 20 21 22 23 24 4B 4C 4D 4E 4F 00 00 00 00
eDEMO.....BAS....	ES 58 58 20 20 20 20 20 20 42 41 53 00 00 00 89
/.....BAS....	2S 30 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
eCIAA12A.BAS...!	ES 44 45 4D 4F 20 20 20 20 42 41 53 00 00 00 04
12345678.....	2F 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
	ES 43 49 41 41 31 32 41 20 42 41 53 00 00 00 3A
	31 32 33 34 35 36 37 38 00 00 00 00 00 00 00

(R)edover (C)atalogue (L)ire (E)crire (M)odifier

PROBLEME DE C.I. ?

C.I. ASSISTANT est fait pour vous. A partir de 550 francs Découvrez la facilité du dessin assisté par ordinateur. Dessin, effacement, modification... tout devient si simple. Taille 640.540, simple ou double face, deux échelles, sortie Sur imprimante... (pour cpc 6128).

PROBLEME DE FICHER ?

DISCKHELP, moniteur de disquette, l'assurance indispensable Pour récupérer vos fichiers cachés ou effacés, lire ou modifier directement le contenu de vos disquettes. La tranquillité à 175 francs. (pour cpc 6128).

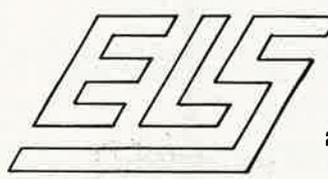
Veuillez me faire parvenir une documentation

NOM _____ PRENOM _____

ADRESSE _____

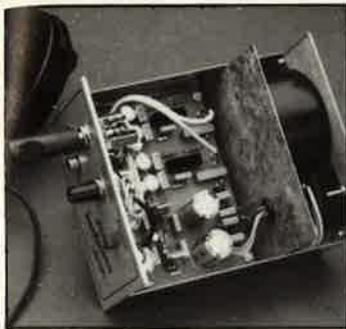
VILLE _____ CODE POSTAL _____

elektor decembre



21 rue J. DUMAS
24 660 CHAMIERES

"THE HEADPHONE AMP" (87512 / E 109 - 110)



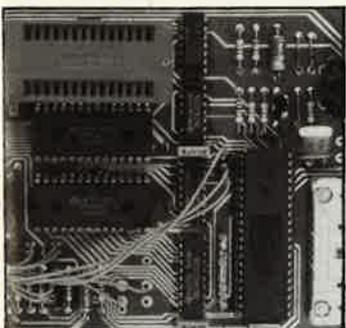
• Ampli pour casque haut de gamme, le complément indispensable de votre PREAMP !

Le kit complet avec transfo torique, pot. cermet, cinch dorées, boîtier, accessoires, etc...

011.7880

940^F

"SCALP" (87192 / E 113)



UN REMARQUABLE OUTIL DE DÉVELOPPEMENT !

Utilisant le microcontrôleur INTEL - 8052 AH BASIC -

Utilisations :

- test d'instrumentation,
- commande de processus,
- saisies de données, etc...

Le kit complet avec alimentation, coffret pupitre, supports spéciaux, etc...

011.7875

1 070^F

"SERVITEL" (87295 / E 113)



UNE MÉMOIRE POUR VOTRE MINITEL !

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...

Le kit complet avec bloc d'alimentation, boîtier, etc...

011.7872

950^F

Version montée en ordre de marche !

011.7874

1 450^F

"SATELLITE POUR HORLOGE ETALON" (87104 / E 112)



• Affichage autonome pour pendule signaux horaires codés.

Le kit complet avec boîtier, connecteurs, alimentation, face avant autocollante gravée, etc...

011.7862

950^F

FREQUENCEMETRE 10 MHz COMPACT (87286 / E 114)

Le fréquencemètre économique est d'une grande simplicité de montage mais possède toutes les fonctions que l'on peut attendre d'un bon appareil.



Gammes de Mesure :

- Fréquences : 0 à 10 MHz (Extension prévue : 1,25 GHz)
- Périodes : 0,5 us à 10 s
- Compteur d'impulsions : jusqu'à 10 millions
- Rapport de fréquences

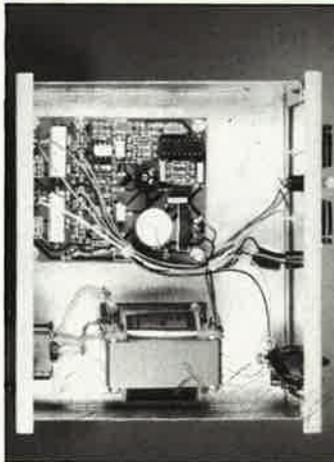
• Intervalle de temps entre deux événements.

Le kit complet avec alimentation, coffret ESM, face avant percée et sérigraphiée, boutons et accessoires, etc :

011.7890

1.150^F

CHARGEUR Cd-Ni ULTRA-RAPIDE (87186 / E 114)



En réduisant considérablement le temps de charge des accumulateurs courants, cet appareil vous convaincra sans peine d'abandonner l'usage des piles.

Le kit complet (sans boîtier)

011.7910

175^F

THERMOMETRE A PHOTOPILE (87188/E 114)



A partir d'un prototype original issu du laboratoire SELECTRONIC et repensé par ELEKTOR, 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 :

011.7900

425^F

LES NOUVEAUTES

CIBOT

1 et 3, rue de Reuilly
75012 PARIS
Tél. : 43.46.63.76
Télex : 214 477

+ de 10.000 ARTICLES EN STOCK
AUTRES RÉFÉRENCES, NOUS CONSULTER

25, rue Bayard
31000 TOULOUSE
Tél. : 61.62.02.21
Fermé le lundi

Ponts BR

W 02	2,80 F
W 06	3,40 F
W 08	3,80 F
1,5 A	
237	5,50 F
238	5,50 F
239	4,20 F
240	8,00 F
242 C	8,00 F
243 C	5,30 F
244 C	5,50 F
245 C	12,00 F
246 C	12,80 F
249 C	17,00 F
250 C	19,90 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	10,00 F
442	10,00 F
512	9,60 F
513	9,60 F
533	4,40 F
534	4,40 F
535	4,40 F
536	4,80 F
537	7,00 F
045	13,00 F
046	6,60 F
047	6,60 F
048	7,00 F
049	7,10 F
050	5,50 F
051	7,70 F
052	7,70 F
053	7,70 F
054	3,80 F
055	3,80 F
056	3,80 F
057	4,20 F
058	8,00 F
059	10,00 F
060	4,30 F
061	4,40 F
062	4,40 F
063	8,40 F
064	8,40 F
065	8,40 F
066	7,00 F
067	7,00 F
068	7,00 F
069	7,00 F
070	6,70 F
071	6,70 F
072	6,70 F
073	6,70 F
074	6,70 F
075	6,70 F
076	6,70 F
077	6,70 F
078	6,70 F
079	6,70 F
080	6,70 F
081	6,70 F
082	6,70 F
083	6,70 F
084	6,70 F
085	6,70 F
086	6,70 F
087	6,70 F
088	6,70 F
089	6,70 F
090	6,70 F
091	6,70 F
092	6,70 F
093	6,70 F
094	6,70 F
095	6,70 F
096	6,70 F
097	6,70 F
098	6,70 F
099	6,70 F
100	6,70 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	8,00 F
242 B	8,00 F
243 C	5,30 F
244 C	5,50 F
245 C	12,00 F
246 C	12,80 F
249 C	17,00 F
250 C	19,90 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	10,00 F
442	10,00 F
512	9,60 F
513	9,60 F
533	4,40 F
534	4,40 F
535	4,40 F
536	4,80 F
537	7,00 F
045	13,00 F
046	6,60 F
047	6,60 F
048	7,00 F
049	7,10 F
050	5,50 F
051	7,70 F
052	7,70 F
053	7,70 F
054	3,80 F
055	3,80 F
056	3,80 F
057	4,20 F
058	8,00 F
059	10,00 F
060	4,30 F
061	4,40 F
062	4,40 F
063	8,40 F
064	8,40 F
065	8,40 F
066	7,00 F
067	7,00 F
068	7,00 F
069	7,00 F
070	6,70 F
071	6,70 F
072	6,70 F
073	6,70 F
074	6,70 F
075	6,70 F
076	6,70 F
077	6,70 F
078	6,70 F
079	6,70 F
080	6,70 F
081	6,70 F
082	6,70 F
083	6,70 F
084	6,70 F
085	6,70 F
086	6,70 F
087	6,70 F
088	6,70 F
089	6,70 F
090	6,70 F
091	6,70 F
092	6,70 F
093	6,70 F
094	6,70 F
095	6,70 F
096	6,70 F
097	6,70 F
098	6,70 F
099	6,70 F
100	6,70 F

970	5,60 F
979	5,70 F
986	7,60 F
104	17,00 F
109	14,00 F
126	18,00 F
208 A	17,00 F
208 D	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	18,90 F
806	10,40 F
810	19,20 F

27	2,40 F
28	2,90 F
30	2,40 F
32	2,40 F
37	2,90 F
38	2,90 F
40	2,70 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
85	6,50 F
83	5,05 F
86	3,20 F
82	4,40 F
95	5,10 F
96	6,40 F
107	3,60 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	4,90 F
160	4,90 F
161	4,90 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
176	18,25 F
180	5,95 F
181	6,10 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
198	6,90 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	21,00 F
257	3,90 F
258	4,85 F
259	4,10 F
260	4,10 F
261	4,10 F
262	2,65 F
266	6,90 F
273	5,10 F
279	5,10 F
280	7,00 F
283	4,85 F
290	4,85 F
293	6,50 F
296	9,00 F
352	9,00 F
353	7,90 F
365	3,20 F
366	6,50 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	8,00 F
378	5,30 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
540	19,00 F
588	49,00 F
621	19,00 F
622	15,50 F
623	17,00 F
640	15,00 F
641	15,00 F
642	17,00 F
670	8,00 F

4014	5,30 F
4015	5,40 F
4016	3,50 F
4017	5,00 F
4018	5,30 F
4019	3,50 F
4020	5,40 F
4021	5,40 F
4022	5,50 F
4023	2,50 F
4024	4,70 F
4025	2,50 F
4026	8,70 F
4027	3,50 F
4028	4,50 F
4029	4,90 F
4030	3,40 F
4031	9,50 F
4032	7,50 F
4033	14,00 F
4034	16,50 F
4035	5,80 F
4036	19,50 F
4038	7,80 F
4040	5,80 F
4041	5,90 F
4042	4,50 F
4043	5,80 F
4044	5,50 F
4045	13,00 F
4046	5,50 F
4047	6,50 F
4048	3,90 F
4049	4,30 F
4050	4,20 F
4051	9,50 F
4052	5,80 F
4053	5,50 F
4054	8,50 F
4055	6,50 F
4056	5,50 F
4057	6,50 F
4058	6,50 F
4059	6,50 F
4060	6,50 F
4061	6,50 F
4062	6,50 F
4063	6,50 F
4064	6,50 F
4065	6,50 F
4066	6,50 F
4067	6,50 F
4068	2,50 F
4069	2,90 F
4070	3,80 F
4071	2,50 F
4072	2,90 F
4073	2,90 F
4074	2,90 F
4075	2,90 F
4076	5,40 F
4077	2,50 F
4078	2,90 F
4079	2,90 F
4080	2,90 F
4081	3,50 F
4082	2,90 F
4083	4,50 F
4084	4,50 F
4085	4,50 F
4086	4,50 F
4087	4,50 F
4088	4,50 F
4089	4,50 F
4090	4,50 F
4091	4,50 F
4092	4,50 F
4093	4,50 F
4094	4,50 F
4095	8,00 F
4096	9,00 F
4097	4,90 F
4098	5,60 F
4099	7,50 F
4100	13,00 F
4101	2,50 F
4102	5,50 F
4103	5,50 F
4104	5,50 F
4105	5,50 F
4106	5,50 F
4107	5,50 F
4108	5,50 F
4109	5,50 F
4110	5,50 F
4111	5,50 F
4112	5,50 F
4113	5,50 F
4114	5,50 F
4115	5,50 F
4116	5,50 F
4117	5,50 F
4118	5,50 F
4119	5,50 F
4120	5,50 F

520	20,00 F
530	35,00 F
540	27,00 F
560 C	44,00 F
570 A	39,00 F
800	14,00 F
810 AS	7,50 F
820	11,00 F
820 M	5,50 F
820 S	19,00 F
820 S	10,50 F
940	35,00 F
950 F	30,00 F
970	48,00 F
1440 G	17,00 F
1441	15,00 F
2800	19,20 F

308 ADP	9,50 F
317 T	7,50 F
318 DP	12,50 F
319 DP	13,00 F
324 N	8,00 F
339 DP	6,00 F
360 N	69,00 F
381 N	17,00 F
381 N	35,00 F
382 N	33,50 F
387 N	25,00 F
1458 DP	5,00 F
2901 N	5,50 F
2902 N	5,50 F
2903 N	5,50 F
2904 N	5,50 F

STK 435	99,00 F
STK 437	125,00 F
STK 441	225,00 F
STK 459	155,00 F
STK 465	190,00 F
TA 7120 P	13,00 F
TA 7122 BP	29,00 F
TA 7129 AP	19,00 F
TA 7137 P	27,00 F
TA 7139 P	52,00 F
TA 7204 P	35,00 F
TA 7205 P	28,00 F
TA 7208	60,00 F
TA 7215 P	43,00 F
TA 7222 AP	31,00 F
TA 7223 P	39,00 F
TA 7225 P	99,00 F
TA 7226 P	76,00 F
TA 7227 P	75,00 F
TA 7229 P	77,00 F
TA 7313 AP	29,00 F
TA 7317	21,00 F
TA 7614	29,50 F
TA 7621 P	125,00 F
TA 7622	72,00 F
UPC 1026	26,50 F
UPC 1030	79,80 F
UPC 1156 H	30,00 F
UPC 1161	38,00 F
UPC 1181 H	38,00 F
UPC 1182 H	29,00 F
UPC 1185 H	65,00 F
UPC 1186 H	25,00 F
UPC 1230 H	65,00 F
UPC 1350	39,00 F
UPC 575 C2	33,00 F

555 P	4,00 F
556 P	6,00 F
558 N	21,00 F
5532	25,00 F
5534	13,00 F

2709	19,50 F
2723	7,50 F

CIBOT

OUVERT TOUS LES JOURS
SAUF LE DIMANCHE
De 9 h 30 à 12 h 30 et
de 14 h à 19 h

LE SPECIALISTE DE LA MESURE CREDITS IMMEDIATS

ALIMENTATIONS STABILISEES

- ELC**
- AL 745 AX, Réglable De 0 à 15 V, De 0 à 3 A **560 F**
 - AL 781 N, Réglable De 0 à 30 V, De 0 A 5 A digital **1890 F**
 - AL 792 + 5 V, 15 A - 5 V, (1 A) ± 12 à 15 V, (1 A) **890 F**
 - AL 784, 13,8 V, 3 A **350 F**
 - AL 785, 13,8 V, 5 A **450 F**
 - AL 786, 5 V, 3 A **350 F**
 - AL 841, 3-4, 5-6-7,5 V, 9-12 V, 1 A **190 F**
 - AL 812, Réglable de 0 à 30 V, De 0 à 2 A **690 F**
 - AL 813, Alimentation régulée 10 A, 13,6 V **750 F**
 - AL 821, 24 V, 5 A **750 F**
 - AL 823, Alimentation double, 2 x 0-30 V-5 A ou 0-60 V-5 A ou 0-30 V-10 A **3180 F**
- ALPHA + ELECTRONIQUE**
- AL 626, 12,6 V-20 A **1290 F**
 - AL 624, 12,6 V-12 A **990 F**

BANC DE MESURE MODULAIRE



- HAMEG**
- Garantie 2 ans
- HM 8001, Appareil de base avec alimentation perennant l'emploi de 2 modules **1570 F**
 - HM 8018, Pont LC **2150 F**
 - HM 8011-3, Gamme 10A Bipsonore, Multimètre numérique 4 1/2 digits (±19999), Tension et courant alternatifs - valeurs efficaces vraies **2390 F**
 - HM 8021-2, Fréquence 10 Hz à 1 GHz digital **2470 F**
 - HM 8027, Distorsionmètre **1700 F**
 - HM 8030-2, Générateur de fonction 0,1 Hz à 1 MHz avec affichage digital de la fréquence **1940 F**
 - HM 8032, Générateur sinusoidal 20 Hz à 20 MHz, Affichage de la fréquence **1940 F**
 - HM 8035, Générateur d'impulsions 2 Hz à 30 MHz **3050 F**
 - HM 8037, Générateur sinusoidal à très faible distorsion, 5 Hz à 50 kHz **1740 F**
 - HM 8050, Module d'étude vide avec connecteur **210 F**
- Autres modèles sur commande

MODULE COMPATIBLE HAMEG

- CFI**
- ALIM FI 8160, 2 x 0-25 V-0,4 A, Réglable, Capacité FI 8160 de 0,1 pF à 2000 pF **1890 F**

OSCILLOSCOPES

- BECKMAN**
- BK 9020, 2 x 20 MHz, Ligne à retard, Testeur de composants, 5 mV/div, Autres modèles sur commande **4650 F NC**

HAMEG

- Garantie 2 ans
- HM 203/8, Double trace 20 MHz, 2 mV à 20 V, BF, Testeur compos, in-corp, avec 2 sondes combinées **NC**
 - HM 204/2, Double trace 20 MHz, 2 mV à 20 V/cm, Montée 17,5 ns, Retard balayage de 100 ns à 1 s, Avec 2 sondes combinées **NC**
 - Tête rect. 8 x 10 **NC**
 - HM 205-2, 2 x 20 MHz, Appareil à mémoire **NC**
 - HM 605, 2 x 60 MHz, 1 nV/cm avec expansion Y x 5, Ligne de retard, Post-accél, 14 kV, Avec sondes comb. **NC**
 - HM 208, A mémoire numérique, 2 x 20 MHz sans max. 1mV, Fonction XY, Avec 2 sondes combinées **NC**

PROMO

METRIX

OX 710, 2 x 15 MHz, Fonction XY, Testeur de composants YA ± YB Avec 2 sondes combinées **2990 F**

OX 712 D, 2 x 20 MHz, Post-accél, 3 kV, Sensibilité 1 mV, Fonction XY, Addition et soustraction des voies, Ecran 8 x 10, Avec 2 sondes combinées **5100 F**

OX 709, 2 x 30 MHz, Portable, Alimentation batterie 12 V, Ligne retard, Sensibilité 1 mV **16400 F**

GÉNÉRATEURS DE FONCTIONS

BECKMAN

FG 2, Sinus, carré, triangle, Fréquence 0,2 Hz à 2 MHz **1970 F**

BECKMAN

BK 3010, Signaux sinus, carrés, triangulaires, Fréq. 0,1 à 1 MHz **3050 F**

BK 3011, Affichage digital, 0,2 Hz à 2 MHz, Sortie TTL et CMOS PULSE, Entrée VCF **3250 F**

BK 3025, 0,005 Hz à 5 MHz, Wobul. VCF **7740 F**

BK 3020, 0,02 Hz à 2 MHz, (sin, triangle, carré, TTL, pulse), Génér. d'impulsion, Wobulation, Génér. tone Burst (ratées) **5740 F**

JUPITER 500, Sinus, carré, triangle, TTL, Sortie ± 30 V-0,1 Hz à 500 kHz, Entrée modulation AR et Wobulation **2250 F**

CENTRAD

368, 1 Hz à 200 kHz, Entrée Wob, Sortie TTL Sinus, carré, triangle, DC offset **1420 F**

C.S.C

2001, 1 Hz à 100 kHz, Sinus, carré, triangle, Sortie réglable, Wobulable **2030 F**

2005, 0,05 Hz à 5 MHz **6800 F**

GÉNÉRATEURS BF

ELC

BF 791 S, 1 Hz à 1 MHz, Sinus ou rectangle, Sortie 600 Ω **940 F**

LEADER

LAG 27 (BF), Sinus, rectangle de 10 Hz à 1 MHz, sortie 5 V RMS **2050 F**

LAG 120 (BF), Sinus, rectangle de 10 Hz à 1 MHz, Sortie 3 V RMS, Atténuateur 20 dB **3290 F**

PÉRIFILEC

2431, 5 Hz à 500 kHz, tension sortie maxi 2 V eff, en sinus, 10 V eff, en rectangle **1990 F**

GÉNÉRATEURS HF

LEADER

LSG-17/HF, Fréquences 100 kHz à 150 MHz (96-450 MHz sur harmoniques) **1750 F**

GÉNÉRATEURS FM

LEADER

LSG-231, (FM stéréo), Porteuse 100 MHz ± 1 MHz, Signal 19 kHz ± 2 Hz, Sépar. D/G, 50 dB Mod. **4200 F**

CENTRAD

524, (FM stéréo), Fréq. 83 à 87 MHz et 90 à 100 MHz, Sorties séparées, FM stéréo et signal composite multiplex **2990 F**

GÉNÉRATEURS D'IMPULSIONS

BK

BK 3300, Largeur 100 ns à 10 s, Fréq. 5 MHz à 1 Hz **4050 F**

MULTIMÈTRES NUMÉRIQUES

PROMO

BECKMAN

- DM 10 **340 F**
- DM 15 A digital **445 F**
- DM 20 L **495 F**
- DM 25 L **680 F**
- DM 45 L **900 F**
- DM 73 **590 F**
- DM 77 **610 F**

TECH 300 A, 2000 points, 7 fonctions, 29 calibres **1400 F**

DM 850, 28 gammes, 4 digits 1/2, fréquence, bip sonore, mémoire, valeur efficace vraie **1640 F**

AC 20, Pince ampérétrique digitale **840 F**

AC 30, Pince ampérétrique digitale **940 F**

FLUKE

- FLUKE 73 : 0,7 % **840 F**
- FLUKE 75 : 0,5 % **1070 F**
- FULKE 77 : 0,3 % **1530 F**
- 8020 B **2250 F**
- 8024 B **2810 F**
- 8060 A **3490 F**
- 8062 A **3040 F**

Autres modèles sur commande

PANTEC

- PAN 2002 **1390 F**
- PAN 2201 **890 F**
- PAN 35, Format calculatrice de poche, 3 digits 1/2, A gamme automatique VDC, AC de 1 mV à 400 V, R de 0,1 Ω à 2 M Ω, Vendu avec étui **290 F**
- PAN 35 C, Idem PAN 35 + fonction horloge, teste dode, Précision 0,3 % **350 F**
- NEW ZIP 3, Testeur forme stylo **450 F**

Autres modèles sur commande

ISKRA

- 6010 **640 F**
- 5010 EC **950 F**

METRIX

- MX 512 **920 F**
- MX 514, Précision 0,1 % **1170 F**
- MX 522 B, (2000 points), 21 calibres **840 F**
- MX 563, (2000 points), 26 calibres, Test de continuité visuel et sonore, 4 calibres en dB, 1 ga, -20° à +1100° par sonde type K (en sus) et mémorisation des maxima positifs, en V et I **2350 F**
- MX 562, (2000 pts), 24 calibres, Test de continuité visuel et sonore **1150 F**
- MX 575, (20.000 points), 21 calibres, 2 gammes, générateur de fréquences jusqu'à 50 kHz) **2900 F**
- MX 502, (2000 points), Affich. cristaux liquides **1100 F**
- MX 727, Affich. Led de 16 mm **2290 F**

Version AL (secteur, batteries rechargeables) **2550 F**

MX 579, (20.000 points), 4 digits 1/2, Led 20 mm, précision base 0,03 %, Valeurs alt. efficaces vraies, Db-mètre **3400 F**

MX 573, Analogique + digital **2840 F**

CDA

MAN'X 500, (2000 points), IMP 10 M Ω 20 A ≈ - 1000 V ≈ - 20 M Ω **820 F**

NEW MAN'X 520, Changement à gamme automatique, Boîtier caoutchouc, 2000, 3000 points, IMP 10 M Ω - 20 A ≈ - 1000 V ≈ - protection HPC **880 F**

Mini pinces ampérétriques

- CDA 1000 **350 F**
- CDA 4000 **390 F**

MULTIMÈTRES ANALOGIQUES

TESTEUR DE POCHE

- CDA 8, Testeur de tension ≈ de 6 à 380 V indication de polarité par diode **160 F**
- CDA 16, Testeur sonore et visuel, 8 fonctions **290 F**

CdA

MAN X01 **830 F**

- MAN X02, 20 kΩ/V **710 F**
- MAN X04 40, kΩ/V **980 F**
- 770, 40 kΩ/V, Disjoncteur **1020 F**
- 771, 20 kΩ/V **790 F**
- 772, **1690 F**

ISKRA

- UNIMER 33, 20.000 Ω/V continu **330 F**
- UNIMER 31, 20.000 Ω/V continu **510 F**
- UNIMER 42, 50 kΩ/V **390 F**
- UNIMER 35, **440 F**

METRIX

- MX III, 20 kΩ/V **490 F**
- MX 130, V jusqu'à 1000 V, jusqu'à 30 A-ohmmètre **810 F**
- MX 202, 40.000 Ω/V cont. **1050 F**
- MX 230, 20 kΩ/V, V jusqu'à 1000 V **750 F**
- MX 400 Pince, I altern, 0 à 300 A, V altern, 600 V **720 F**
- MX 402, Pince AMP **2290 F**
- MX 405, Mégohmmètre, 500 Ω à 300 kΩ, 10 kΩ à 300 MΩ, 100 kΩ à 100 MΩ **1750 F**
- MX 412, V altern, 600 V, Pince I altern, 300 A, Résistance 5 kΩ **800 F**
- MX 430, 40 kΩ/V **930 F**
- MX 435, Mesureur de terre continu digital et solement **3130 F**
- MX 462 **790 F**

PANTEC

- BANANA, 20 kΩ/V **330 F**
- MAJOR 50 K, 50 kΩ/V **590 F**
- MAJOR 20 K **390 F**
- PAN 3000 **690 F**
- PAN 3003 **890 F**
- EXPLORER **660 F**
- CHALLENGER **590 F**

CAPACIMÈTRES

BECKMAN

CM 20, 0,1 pF à 20.000 μF **750 F**

LUTRON

DM 6013, **390 F**

BK

BK 820, Affich. Leds capacité de 0,1 pF à 1 F **2190 F**

BK 830, Gamme autom. de 0,1 pF à 200 mF, Cristaux liquides **3190 F**

EISA

CA 401, de 1 pF à 9999 μF **1990 F**

FRÉQUENCIMÈTRES

BECKMAN

UC 10, 5 Hz à 100 MHz, 8 digits, Fréquence, Périodmètre, Intervalle, Unité comptage, etc. **3050 F**

346, 1 Hz à 600 MHz, 8 digits, Leds rouges **1880 F**

ELC

Type FR 853, 1 Hz à 100 MHz, 8 digits leds **1420 F**

MÉTÉOR

100, 5 Hz à 100 MHz, Piles et secteur (piles non fournies) **1990 F**

600, 5 Hz à 600 MHz, Piles et secteur (piles non fournies) **2580 F**

1000, 5 Hz à 1000 MHz, Piles et secteur (piles non fournies) **3350 F**

1500, 5 Hz à 1500 MHz **4100 F**

MESUREURS DE CHAMPS

SADELTA

TC 40, Léger, Autonome, Bande 1 FM 3-4 et 5, Détection son AM/FM, Echelle de tension RMS et dB/μV, Echelle Ω pour contrôle continuité **3500 F**

TC 402, Affich. digital de la fréquence. **4690 F**

METRIX

VX 439, Avec moniteur TV, Analyseur de spectre, Mesureur de champ, Visua-

lisation de spectre des porteuses reçues dans la bande sélectionnée **18100 F**

MIRES

886 Secam, Couleurs 8 paliers, Pureté, Convergence, Sortie UHF, Son 600 Hz **4200 F**

CENTRAD 689, Pal/Secam **9800 F**

CENTRAD

GX 952, Pal/Secam **17500 F**

GX 956, Secam **12800 F**

SADELTA

MC 11 SECAM

Couleur UHF-VHF, Pureté, Convergence, Points, Ligne vert.

- MC 11 L, Secam L **3100 F**
- MC 11 D, Secam D, K et K' **3500 F**
- MC 11 BB, Secam B, C et H **3500 F**
- MC 11 B, Pal B-G et H **2800 F**
- MC 32 L, Secam L **4800 F**
- MC 32 K, Secam, D-K et K' **5100 F**
- MC 32 B, Pal B-G et H **4500 F**

SIDER ONDINE

Modèle 820

Version Pal-Secam, avec test Péritel **8440 F**

Version Secam avec test Péritel **7150 F**

RÉGÉNÉRATEURS DE TUBE

LCT 910 **4400 F**

BK 467, Essai en multiplex des 3 faisceaux, émissions, fuite, équilibrage, durée, Enlèvement de court-circuits **5200 F**

BK 470, Essai émission, fuite, équilibrage, durée, Enlèvement de court-circuits **7100 F**

GALVANOMÈTRES

ELC

Fabrication DEMESTRES

Classe 1,5

- Modèle
- 52 52 42 **189 F**
 - 70 70 56 **189 F**
 - 50 μA **189 F**
 - 100-200-500 μA **189 F**
 - 1,5-10-50-100-500 mA **189 F**
 - 1-2-3 A **189 F**
 - 5-10 A **189 F**
 - 1,5-10-15-20-25-30-50 V **189 F**
 - 100-300 V **189 F**
 - VU-mètre **189 F**
 - S-mètre **189 F**

PERIFILEC

Modèle 65 : 60 x 70 **180 F**

Modèle 70 : 80 x 90 **210 F**

TESTEURS DE TRANSISTORS

ISKRA

Mesure B et ICEO **390 F**

BK

BK 510, Contrôle des semi-conduct. en/et hors circuit, Indication du collecteur émetteur, base des transistors inconnus **1720 F**

BK 520, Idem aux 510 avec en plus mesure des courants de fuite et mise en évidence pannes des transistors par intermittence **3260 F**

BK 530, Mesure le produit gain largeur de bande des trans. bipol. Tensions de claquage, Béta, gain des FET **5860 F**

WOLUBATEURS + MARQUEURS

LEADER LSW-251, Fréquence 2 à 260 MHz, Large balayage 20 MHz, Oscil. quartz, Mod int. 1 kHz **8600 F**

METRIX WX (656), (Sur commande) **17500 F**

MILLIVOLTMÈTRES

LEADER

LMV 181, Fréq. 2 à 300, 100 μV à 300 V, Réponse en fréquence de 5 Hz à 1 MHz **3200 F**

PLAQUES D'ESSAI

LAB DEC

Porte circuits connexions, 330 contacts **70 F**

500 contacts **90 F**

630 contacts **110 F**

1000 contacts, Pas 2,54, Sans soudeuse **170 F**

LAB 1000 plus avec support et borne d'alimentation **270 F**

KING

Testeur de THT, TH 81 **250 F**

Signal tracer, TS 35 **630 F**

Sonde THT, Leader **170 F**

LHM 80 B **920 F**

CONVERTISSEUR

Entrée 12 V continu, sortie 220 V alternatif, intensité 1 A, puissance nominale 220 VA **2164 F**

PINCES LOGIQUES

LM1, Pince logique, 16 voies **990 F**

LPK 1, Sonde logique en kit **290 F**

LP1, DTL-TTL **510 F**

LP3, HTL-CMOS **1100 F**

Testeur CI

BK 550 pour TTL **5500 F**

Émetteur-récepteur

A usage professionnel, MATRA, Réf. : P 3006, Modulation AM à quartz, Homologué PTT **NC**

Réf. : P 3106, Modulation FM à quartz, Homologué PTT **NC**

PROMO

"où trouver vos composants?"

06 STEL COMPOSANTS SERVICE
PIERRE JAUBERT
155 BD DE LA MADELEINE 06000 NICE
TEL: 93444144 / Tx: 462925F / Fax: 93971250
COMPOSANTS ELECTRONIQUES, KITS, LIBRAIRIE
APPAREILS DE MESURE, OUTILLAGE, ALARMES!!!

S E C 42
Tout pour l'électronique
19, rue Alexandre Roche
42300 ROANNE - Tél. : 77.71.79.59
Composants - Kits - H.P. - Hifi - Sono - Matériel C.B. etc...
Ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

Nice HIFI DIFFUSION
J E A M C O
COMPOSANTS ELECTRONIQUES - CONNECTIQUE INFORMATIQUE
KITS - SONO - MESURE - OUTILLAGE - MAINTENANCE
19 rue Tonduti de l'Escarène 06000 NICE 93.80.50.50

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

ELECTRONIQUE
LOISIRS-SERVICES
COMPOSANTS - KITS ELECTRONIQUES
ANTENNES TV & RADIO
4, rue de l'Huveaune
13400 AUBAGNE ☎ 42.03.10.79

à Strasbourg
DAHMS ELECTRONIC
KARCHER
34 Rue Oberlin
tél: 88. 36.14.89 - Telex 890858

B.E.C.
BERRY ÉLECTRONIQUE COMPOSANTS
7, rue Cambournac 18000 Bourges. Tél.: 48.65.25.70
Kits - Mesure - Alarme - Librairie
Automatisme - Composants - H.P.

composants électroniques 
Electronaute
Jean MUNOZ
74380 Cranves-Sales Tel 50 39 33 10

GAMA
ELECTRONIQUE
22 ST BRIEUC
6 RUE ST BENOIT
Tel.: 96 33 00 85 TLX: 741 309
Composants • Mesure • Grand-public • Industrie Micro-
informatique • logiciel • Maintenance

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

LIMTRONIC C. PAROT
COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES
HI-FI - T.V. - VIDÉO
Pièces Détachées - Kits - Outillages - Mesures
54, Av. Georges Dumas - 87000 LIMOGES Tél. 55 34.56.55

ZEITER FRANCE électronique
BORDEAUX 33300
ZENER FRANCE ELECTRONIQUE
1, Quai de Bacalan - Tél. 56 50 37 27
NOUVEAU
TOUT LE COMPOSANT - KIT - MESURE
SERVICE CIRCUITS IMPRIMÉS SOUS 24 H.
Ouvert sans interruption du Lundi au Vendredi de 9 h. à 19 h.

LUXEMBOURG
Au Gr.-D. de LUXEMBOURG!!
Maison vert-clair en face de la gare CFL de et à
L-3429 DUDELANGE - 20, Rte de Burange
LA RADIO AMATEUR - téléph.: 51 88 06
PAUL BREISTROFF (LX1QD, ON1KBK) OUVERT: LU-VE: 13 à 19h, SA: 10 à 16
FERME: DERNIER LU & SA DU MOIS
Antennes CUE DEE AVEC 5 ans DE garantie +
App. électroniques, mes., kits et compos. HF et BF, CIRC. IMPR.

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-ÉTIENNE TÉL. 77.32-74-62

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

26

RADIO ELECTRONIQUE

26

5 bis, rue de Chantal
26000 VALENCE - Tél.: 75.55.09.97
Emission - Réception - Micro Informatique - Radio téléphone - Antennes - Alarmes - Composants - Circuits Imprimés - Mesure - Outillage - Coffrets - Réparation - Consoles
Ouvert du lundi au samedi de 8h30 à 12 h de 14 h à 19 h.



Centre Electronique du Limousin

87

— Composants Electroniques: Détail, Industrie
— Librairie Technique - Collèges
LIMOGES - 4 rue des Charseix - Tél 55.33.29.33

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 en périphériques ORIC
tél. 78-27-80-17

C.I.E.L.

3600 TYPES DIFFERENTS DE TUBES ELECTRONIQUES EN STOCK
PLUS DE 8000 TYPES DE CONDUCTEURS : TRANSISTORS — DIODES — THYRISTORS — TRIACS — MEMOIRES — MICROPROCESSEURS EN STOCK. RESISTANCES — CONDENSATEURS — REGENERATEURS DE CATHOSCOPES — ANALYSEURS DE TELECOMMANDE — ANTENNES ET ACCESSOIRES POUR RECEPTION PAR SATELLITE.
B.P. 147 - AVENUE BELLA VISTA - 06230 VILLEFRANCHE SUR MER.
TEL 93 76 72 66 — TELEX 970 931 — TELECOPIE 93 76 66 60 — COMPTOIR DE VENTE : 6 AVENUE VICTOR HUGO — 94190 VILLENEUVE-SAINT GEORGES.
TEL : 16 14 389 59 24.

NOUVEAU TARIF 87-88 GRATUIT

77 SAÛTEL

Tél. 164.08.44.20
3, rue du bois de l'Île
77370 LA CHAPELLE RABLAIS

DUPERTUIS ELECTRONIQUE

Composants électroniques
kits, boîtiers, C.B.,
librairie, appareils de
mesures, micro-ordinateurs,
logiciel Sinclair

Grotte 6 - Tél. 021/22 79 22
1003 LAUSANNE

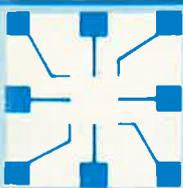
NOUVELLE
ADRESSE

RADIELEC COMPOSANTS

66, Av. E. Herriot
83200 Toulon.
Tél. 94 91.47.62
Télex 400 287 F 708
Magasin ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h 30 à 19 h

ELEKTORIENS - ELEKTORIENNES

Avez-vous essayé le 3615.
Code Elektor?
On Cherche! On Tape! On trouve!
Vite, au Minitel



HD Micro Systèmes 42.42.55.09
67, rue Sartoris - 92250 LA GARENNE-COLOMBES
(A 2 minutes de La Défense)
12, rue Micheli Du Crest - 1205 GENÈVE - SUISSE
Ouvert du lundi au vendredi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30 - le samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h
Le spécialiste du compatible APPLE® et IBM® tix 614 260 HDM

PROMO
74N153 1,00 F
6514 20,00 F
4116 9,00 F
DB 25 Fem. 90° 9,00 F

TTL LS		TTL S-F		MICROPROCESSEUR		OSCILLATEUR		CONNECTIQUE	
00 1,35 F	155 5,80 F	00 4,90 F	4060 8,80 F	MC 1488 7,00 F	6840 37,00 F	60139 5,00 F	HDM DEPARTEMENT MICRO		
01 2,60 F	156 5,00 F	02 0,90 F	4066 6,00 F	MC 1489 7,00 F	6845 8,00 F	MPSA13 5,80 F	Support double lyre, la broche 8,10 F		
02 2,60 F	157 5,20 F	04 0,50 F	4069 6,00 F	14112 17,00 F	6850 19,00 F	TIP29A 4,50 F	Chip-carrier 68 p 40,00 F		
03 2,60 F	158 5,20 F	08 0,50 F	4071 5,00 F	16450 25,00 F	7910 Mod 180,00 F	TIP30A 4,80 F	Chip-carrier 84 p 50,00 F		
04 2,60 F	160 5,50 F	10 11,00 F	4075 5,20 F	2114 29,00 F	765 90,00 F	TIP31A 4,80 F	Textool 28 broches 160,00 F		
05 2,50 F	161 8,00 F	11 0,90 F	4078 6,00 F	2716 35,00 F	780 A CPU 35,00 F	TIP32A 5,50 F	DIP SWITCH		
N 06 8,00 F	164 5,50 F	20 7,40 F	4081 5,90 F	2732 38,00 F	780 A PIO 39,00 F	TIP33B 7,50 F	2 inter 5,00 F		
N 07 8,00 F	166 7,90 F	32 15,00 F	4083 5,00 F	2764 38,00 F	80287-10 1.790,00 F	TIP34B 8,50 F	4 inter 9,00 F		
08 2,60 F	170 12,00 F	36 15,00 F	4084 5,00 F	2768 38,00 F	80287-16 3.450,00 F	IN4148 0,30 F	6 inter 11,00 F		
09 2,60 F	174 5,00 F	51 9,90 F	4094 8,00 F	2784 38,00 F	80387-16 6.390,00 F	Zener, 125 valeurs 1,90 F	8 inter 13,00 F		
N 10 1,00 F	175 5,20 F	64 9,90 F	4098 8,00 F	2788 38,00 F	8088-2 1.890,00 F	Trac 400V 8A 3,70 F	DIL 16 broches mâle 12,00 F		
N 11 2,60 F	192 6,00 F	74 14,00 F	4520 7,00 F	2788 38,00 F	8088-2 99,00 F	Diac 2,50 F	DIN 5 broches fem., CI (IBM) 10,00 F		
N 14 2,60 F	193 6,50 F	86 14,00 F	4528 6,90 F	2788 38,00 F	NEC-20 190,00 F	780S/12/15 5,00 F	CINCH fem., CI (Apple) 8,00 F		
N 16 9,80 F	194 5,50 F	109 9,90 F	4538 8,90 F	2788 38,00 F	8237 A-5 35,00 F	790S/12/15 6,00 F	PERITEL mâle 10,00 F		
N 17 7,50 F	195 5,00 F	112 8,90 F	MICROPROCESSEUR		8250 159,00 F	RESISTANCES			
20 2,50 F	221 10,00 F	138 19,00 F	MC 1488 7,00 F	MC 3242 120,00 F	8251 54,00 F	A couche 5 % 1/4 W 0,50 F			
21 2,50 F	240 6,00 F	157 15,00 F	MC 1489 7,00 F	MC 3470 150,00 F	8253 A-5 54,00 F	DIL 33 Ω 8,00 F			
25 3,90 F	241 6,50 F	175 3,90 F	14112 17,00 F	MC 3487 32,00 F	8255 A-5 39,00 F	Pot ajust. 1,50 F			
27 2,60 F	243 6,90 F	195 29,00 F	16450 25,00 F	KB 3600 179,00 F	8259 49,00 F	SUD CANNON à souder			
30 1,50 F	244 5,90 F	225 35,00 F	2114 29,00 F	4116 9,00 F	8284 A 80,00 F	x 5 10 F			
32 1,50 F	245 7,50 F	244 15,00 F	2716 35,00 F	4164 29,00 F	8304 65,00 F	x 10 15 F			
38 2,60 F	251 6,50 F	258 24,00 F	2732 38,00 F	4164 29,00 F	8306 259,00 F	x 13 18 F			
40 3,90 F	257 1,50 F	280 25,00 F	2764 38,00 F	4164 29,00 F	8306 259,00 F	x 17 25 F			
42 4,50 F	258 4,90 F	287 48,00 F	2784 38,00 F	4164 29,00 F	8306 259,00 F	Câble en nape, le cd/rm : 0,75			
47 7,90 F	259 7,00 F	288 38,00 F	2788 38,00 F	4164 29,00 F	8306 259,00 F	Cavalier 1,50 F			
51 2,90 F	260 4,90 F	374 14,50 F	2788 38,00 F	4164 29,00 F	8306 259,00 F	Connecteur alim. IBM fem. 18,00 F			
75 4,80 F	273 8,00 F	C. MOULIN		4164 29,00 F	8306 259,00 F	mâle 9,00 F			
77 9,40 F	279 5,20 F	4000 2,00 F	4001 2,80 F	4164 29,00 F	8306 259,00 F	Centronics 36 pins mâles 38,00 F			
85 4,90 F	280 8,00 F	4009 0,70 F	4010 3,00 F	4164 29,00 F	8306 259,00 F	Centronics 36 pins femelles 68,00 F			
86 3,50 F	283 8,00 F	4012 4,00 F	4013 4,00 F	4164 29,00 F	8306 259,00 F	Téléphone sans fil, agréé PTT 1980 F			
90 5,00 F	299 10,00 F	4017 7,80 F	4018 4,00 F	4164 29,00 F	8306 259,00 F				
92 5,00 F	322 29,00 F	4020 5,50 F	4021 9,30 F	4164 29,00 F	8306 259,00 F				
93 5,00 F	323 21,00 F	4022 6,00 F	4023 8,00 F	4164 29,00 F	8306 259,00 F				
107 3,50 F	365 5,00 F	4024 4,00 F	4025 8,00 F	4164 29,00 F	8306 259,00 F				
109 3,50 F	367 3,50 F	4026 8,00 F	4027 8,00 F	4164 29,00 F	8306 259,00 F				
N 121 8,50 F	368 5,00 F	4028 6,00 F	4029 8,80 F	4164 29,00 F	8306 259,00 F				
123 5,90 F	373 7,00 F	4029 8,80 F	4034 8,70 F	4164 29,00 F	8306 259,00 F				
125 4,90 F	374 7,00 F	4030 8,70 F	4040 6,70 F	4164 29,00 F	8306 259,00 F				
132 1,50 F	377 9,60 F	4031 8,70 F	4042 6,80 F	4164 29,00 F	8306 259,00 F				
137 7,50 F	378 8,00 F	4032 6,00 F	4046 12,60 F	4164 29,00 F	8306 259,00 F				
138 1,50 F	379 8,90 F	4033 8,70 F	4048 5,90 F	4164 29,00 F	8306 259,00 F				
139 4,00 F	380 6,00 F	4034 8,70 F	4049 5,90 F	4164 29,00 F	8306 259,00 F				
145 8,20 F	383 6,50 F	4035 8,70 F	4051 11,70 F	4164 29,00 F	8306 259,00 F				
151 5,90 F	385 8,00 F	4036 8,70 F	4052 8,00 F	4164 29,00 F	8306 259,00 F				
153 4,90 F	398 13,00 F	4037 8,70 F	4053 6,50 F	4164 29,00 F	8306 259,00 F				
N 153 1,00 F	541 12,50 F	4038 8,70 F		4164 29,00 F	8306 259,00 F				
154 10,00 F	670 18,00 F	4039 8,70 F		4164 29,00 F	8306 259,00 F				

• VENTE PAR CORRESPONDANCE
— 40 F pour port, assurance, emballage, si moins de 5 kg au-dessus de 5 kg, nous consulter.
— Contre-remboursement : frais de CR et port en plus.

• Commandes administratives acceptées
• Tarif revendeurs composants et micros sur demande
• Apple® marque déposée
• IBM® marque déposée
• Prix TTC modifiables sans préavis

COMPTON DU LANGUEDOC

TRANSISTORS

AC 347 1,00	439 3,00	BU 108 10,00
126 3,00	348 1,00	440 3,00
126 3,00	349 1,00	441 3,00
127 3,00	348 0,80	442 3,00
128 3,00	349 0,80	443 3,00
180-K 4,00	548 0,80	678 2,50
181-K 4,00	549 0,80	679 2,50
187-K 3,00	556 0,80	680 2,50
188-K 3,00	557 0,80	681 2,50
125 3,00	558 0,80	682 2,50
126 3,00	559 0,80	683 2,50
127 3,00	560 0,80	684 2,50
BC 107-AB 1,80	135 2,00	1115 3,00
108-AB 1,80	136 2,00	1116 3,00
109-AB 1,80	137 2,50	1117 3,00
170 1,00	138 2,50	1118 3,00
171 1,00	139 3,00	1119 3,00
172 1,00	140 3,00	1120 3,00
173 1,00	141 3,00	1121 3,00
177 0,50	232 4,00	200 2,00
178 0,50	233 4,00	201 2,00
179 2,00	234 4,00	202 2,00
237 1,50	235 4,00	203 2,00
238 1,50	236 4,00	204 2,00
239 1,50	237 4,00	205 2,00
250 1,00	238 4,00	206 2,00
307 1,00	240 4,00	207 2,00
308 1,00	241 4,00	208 2,00
309 1,00	242 4,00	209 2,00
327 0,80	243 4,00	210 2,00
328 0,80	437 3,00	494 1,00
337 1,00	438 3,00	495 1,00

PROMOTION

BC 237 les 30 12,00	BF 247 les 30 12,00
BC 256 les 30 10,00	BF 253 les 30 12,00
BC 307 les 30 10,00	BF 323 les 30 12,00
BC 327 les 30 10,00	BF 493 les 30 12,00
BC 328 les 25 10,00	2N 1711 les 10 14,00
BC 337 les 30 10,00	2N 2222 les 10 12,00
BC 338 les 30 10,00	2N 2222 1092 les 10 10,00
BC 413 les 30 10,00	2N 2905 les 10 10,00
BC 547 les 30 10,00	2N 2907 les 10 12,00
BC 548 les 30 10,00	2N 2907 1092 les 10 10,00
BC 557 les 30 10,00	2N 3058 80 V les 4 15,00
BC 558 les 30 10,00	2N 4403 les 30 6,00
BF 198 les 30 10,00	
BF 233 les 30 10,00	

TH 124 TEXAS: NPN 300 V, 10 A, TOP 3 les 2 10,00
 BR 101 élément bistable de commutation les 10 10,00
 SPRAGUE TO 92 identique à BC 107 les 50 10,00
 BD 82E TO 220 NPN 100 V, 1 A les 10 5,00
 BDY 56 NPN 150 V, 15 A, TO 3 la pièce 3,00
 BUX 48 TO 3 NPN 800 V, 15 A la pièce 8,00
 10 BD 518 PNP 2 A, 80 V, TO 126 les 20 10,00
 10 BD 525 NPN 2 A, 80 V, TO 126 les 20 10,00
 10 MJE 700 PNP 4 A, 60 V, TO 220 les 20 15,00
 10 MJE 800 NPN 4 A, 60 V, TO 220 les 20 15,00
 MJE 2955 + MJE 3055 la paire 6,00
 2N 6488 TO 220 NPN 60 V, 15 A la pièce 10,00
 2N 2905 fils courts 1 cm, étamés les 10 10,00

DARLINGTON PLANAR TO 92

BSR 51 NPN, 80 V, 2 A les 10 15,00

POCHETTES DE TRANSISTORS UHF

BF X 89 NPN, TO 72, 1,1 Giga les 15 15,00
BFR 91, 3 Giga les 10 6,00

DIODES

BYM 36 = BY 227 1,50	1N 4001 à 1N 4007 0,40
BY 127 1,70	1N 4148 0,20
Diode germanium gen. 0A95, 0,60	200 V, 3 A 1,50
1DR 03 équivalent 15,00	200 V, 5 A 2,00
1N 914 = BAV 10, 0,30	100 V, 30 A 5,00
Diode métal à visser 100 V, 6 A 1,00	
Diode 50 V, 20 A, pour chargeur 1,50	
Diodes 100 V, 50 A max. 2,00	

DIODES EN POCHETTES

BB 121 IIT les 50 10,00
3 A, 400 V les 10 5,00
2 A, 100 V les 10 4,00
1N 4001 ou équivalent les 25 6,00

DIODES ZENER 1,3 W

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

PROMOTION

Pochettes de 30 diodes Zener tension de 2,4 à 7,5 V, 15 valeurs La pochette de 30 12,00 Les 2 pochettes 20,00

LEDS ET AFFICHEURS

Rouge 3 ou 5 mm 0,60	Rouge 5 mm plate 1,50
Verte 3 ou 5 mm 0,70	Verte 5 mm plate 1,50
Jaune 3 ou 5 mm 0,70	Jaune 5 mm plate 1,50
Rouge 3 ou 5 mm en pochette de 10 5,00	
Verte 3 ou 5 mm en pochette de 10 5,00	
Jaune 3 ou 5 mm en pochette de 10 5,00	
Pochette spéciale de diodes leds panachées en couleur, en forme en diamètre les 30 6,00	
Super conducteur Led, rouge, 3 mm les 30 15,00	
Diode émettrice infrarouge OP 132 2,00	
Diode réceptrice infrarouge BPW 50 1,00	

Afficheurs 7,62 mm Afficheurs 12,7 mm

TIL 312 AC 11,00	TIL 702 AC 10,00
TIL 313 CC 11,00	TIL 703 CC 10,00

PROMOTION

Heywatt Packard 6802 CC 7,62 mm la pièce 5,00
Siemens HD 1133R CC 12,7 mm la pièce 5,00
Heywatt Packard CC 20 mm la pièce 8,00
Double AC 12,7 mm la pièce 10,00

POINTS DE DIODES

1 A, 200 V (carré) 2,00	5 A, 200 V 8,00
1 A, 200 V (en ligne) 2,00	25 A, 200 V 15,00
3 A, 200 V (en ligne) 6,00	

Ponts en pochettes

0,1 A, 100 V les 20 15,00	1 A, 100 V les 10 12,00
---------------------------	-------------------------

THYRISTORS

TO 92, BRY 35 les 10 10,00
TO 220, 3 A, 400 V les 10 10,00
Boîtier plastique 3,6 A, 400 V (non marqué) les 20 10,00

TRIACS

5 A 400 V isolés 4,00	par 10 35,00
5 A 400 V non isolés 2,50	par 10 20,00

DIAC

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

T.T.L.S.

74 LS	73	156	253	450
00 1,50	74 3,00	157 4,50	257 4,50	
01 2,00	75 4,00	160 5,00	258 4,50	
02 2,00	76 3,00	161 5,00	260 4,00	
03 2,00	77 9,00	162 5,00	266 4,00	
04 2,20	78 4,50	163 5,00	273 7,00	
05 2,20	79 7,00	164 5,00	279 4,50	
06 3,00	80 7,00	165 6,50	280 8,00	
07 5,00	81 3,00	166 6,50	283 5,00	
08 3,00	82 3,00	168 6,50	290 5,00	
09 2,00	90 4,50	169 6,50	293 5,00	
10 2,50	91 5,00	170 6,50	295 7,00	
11 3,00	92 4,50	173 7,00	298 9,00	
12 3,00	93 4,50	174 5,00	299 14,00	
13 5,00	95 6,00	175 9,00	302 18,00	
14 4,00	107 3,00	176 15,00	303 18,00	
15 2,00	109 3,00	181 15,00	307 18,00	
16 3,50	112 3,00	182 15,00	348 13,00	
17 3,50	113 3,00	183 15,00	352 7,00	
20 2,50	114 3,00	190 6,00	353 7,00	
21 2,50	121 6,00	191 6,00	355 4,50	
22 2,50	122 5,00	192 6,00	366 4,50	
25 3,00	123 5,00	193 6,00	367 4,50	
26 2,50	125 5,00	194 6,00	368 4,50	
27 2,50	126 5,00	195 6,00	373 7,00	
28 3,00	132 4,00	196 6,00	374 7,00	
30 3,00	133 4,00	197 6,00	375 7,00	
32 3,00	136 5,00	221 6,00	377 8,00	
37 3,00	137 8,00	240 7,00	379 8,00	
38 3,00	138 4,50	241 7,00	386 5,00	
40 3,50	139 4,50	242 7,00	390 6,00	
41 3,50	141 8,00	243 7,00	392 18,00	
47 7,00	145 8,00	244 7,00	395 7,00	
48 9,00	147 9,00	245 8,00	398 14,00	
49 8,00	148 7,00	247 6,00	399 9,00	
51 2,50	151 4,50	248 8,00	409 10,00	
54 2,50	153 4,50	249 8,00	540 8,00	
55 2,50	155 4,50	251 9,00		

C. Mos

4000 2,00	4023 2,50	4053 4,00	4094 7,00
4001 1,50	4024 6,00	4060 4,00	4091 3,00
4002 2,00	4027 3,00	4066 3,50	4503 4,00
4007 2,00	4028 5,50	4068 2,50	4508 14,00
4008 6,00	4029 4,00	4069 2,50	4511 6,50
4011 1,50	4035 4,00	4070 2,50	4512 5,50
4013 3,00	4040 6,00	4071 2,00	4518 5,50
4013 3,00	4042 5,00	4072 2,50	4520 4,00
4015 5,50	4043 6,00	4073 3,50	4528 6,50
4016 3,50	4044 5,50	4075 2,50	4538 7,00
4017 5,00	4046 6,00	4077 2,50	4539 6,00
4019 5,00	4049 3,00	4078 2,00	4584 4,50
4020 4,00	4050 2,50	4082 2,00	4585 6,50
4021 6,00	4051 6,00	4082 2,50	
4022 5,50	4052 6,00	4093 3,50	

Photocoupleur

TIL 111 8,00	TIL 112 2,00
CNX 35 ou 4N 35 3,00	

HC

74 HC	32	163	374	600
00 2,50	32 2,50	163 4,00	374 6,00	
02 2,50	73 5,00	167 4,50	4017 5,00	
04 2,50	74 3,50	161 4,50	4049 5,00	
08 2,50	85 3,00	163 4,50	4060 5,00	
10 2,50	86 3,00	175 4,00	4060 5,00	
14 3,50	132 4,00	240 6,00	4511 8,00	
20 2,50	138 4,00	244 6,00	4538 8,00	
30 2,50	139 4,00	245 6,50		

LINEAIRE SPECIALIX

LF 355H 4,00	TBA 120 8,00
LM 301 3,50	TBA 800 7,00
LM 308H 5,00	TBA 810 7,00
LM 324 4,00	TD 2002 9,00
LM 390 11,50	TD 2003 11,00
NE 555 8 pattes 2,50	TD 2004 18,00
NE 555 8 pattes 4,00	TD 3310 3,00
UA 741 8 pattes 2,50	TD 4020 20,00
SO 41 P 15,50	TL 071 6,50
SO 42 P 18,50	TL 072 11,00
TAA 55 B 1,00	UAA 170 35,00
TAA 651 B 8,00	UAA 180 20,00

PROMOTION

741 8 pattes les 5 9,00 555 8 pattes les 5 9,00
 7410 N les 10 9,00 4011 les 10 10,00
 TMS 1905 1,00
 TEXAS circuit intégré boîtier DUAL ref. 76023, amplif. BF, alim. 10 à 28 V
 Puissance 3 à 8 W. Livré avec schéma et notice d'application
 la pièce 5,00 les 2 pièces 9,00
 les 5 pièces 20,00 les 10 pièces 30,00
 SESCO amplif. BF, TDA 1100 SP, ref. ESJ 310 BP, puissance 10 W sous
 14,4 V protégé, autorégulé, livré avec note d'application et type de
 circuit imprimé. la pièce 6,00
 TCA 3089, Amplif. FI + décodeur FM la pièce 5,00
 74 C 305 N BUFFER les 10 10,00
 CD 4526 les 10 10,00
 CD 4040 les 10 10,00

SUPPORTS

à souder contact Lyre	
8 14 16 18 20 22 24 28 40	0,60F 0,80F 1,00F 1,50F 1,50F 1,70F 2,00F 3,00F
à souder contact Tulipe	
8 14 16 18 20 22 24 28 40	1,00F 2,00F 2,20F 2,50F 3,00F 3,30F 3,50F 4,00F 5,50F

Support pour TBA 810 ou TBA 800 la pièce 1,00
 Support TO 66 la pièce 1,00
 Support TO 3 la pièce 1,50
 Support stéatite pour spot E27 fixation 2 vis la pièce 3,00
 Support 40 pattes contact Lyre la pièce 0,50

BOUTONS

Calotte alu Ø 10, 15, 22, 27 mm 3,50
Bouton pour potentiomètre à glissière 1,50
Alu satiné rond, index de repère pour axe Ø 6 mm Ø 40, la pièce 3,00

BOUTONS EN POCHETTES

Différents diamètres la pochette de 20 10,00
Support bouton alu, presse, professionnelle, façade lustrée Ø 40 H 20 mm la pièce 5,00
Ø 20 mm noir Index la pièce 10,00

FUSIBLES EN VERRE

Toute la gamme de

FICHES ET PRISES

Normes DIN	
Socle HP	1,00
Socle 3 contacts	1,50
Socle 4 contacts	1,50
Socle 5 contacts	1,60
Socle 6 contacts	1,70
Socle 7 contacts	1,80
Socle 8 contacts	2,00
Mâle HP	1,70
Mâle 3 contacts	2,20
Mâle 4 contacts	2,30
Mâle 5 contacts	2,40

Normes US	
Socle Jack 2,5 mm	1,50
Socle Jack 3,2 mm	1,50
Socle Jack 3,2 mm stéréo	2,80
Socle Jack 6,35 mm mono	2,30
Socle Jack 6,35 mm stéréo	2,80
Jack mâle 2,5 mm	1,50
Jack mâle 3,2 mm	1,50
Jack mâle 3,2 mm stéréo	3,00
Jack mâle 6,35 mm mono	2,50
Jack mâle 6,35 mm stéréo	3,00

FICHES ALIMENTATION

Fiche secteur mâle	3,00
Fiche sect. femelle	3,00
Socle sect. Normale	6,00
3 contacts 4 mm	3,00
Banane mâle 1 mm pas 0,1	2,00
Banane mâle 4 mm pas 0,1	5,00
Serrage vis à coudes	2,00
Doille isolée 16 mm	13,00
110V 5 coudes	1,50
Doille isolée 15 A	2,50
rouge ou noir	1,00
Rochette assortie fiches mâle & femelle (DIN, HP, banane, antenne, coax, jack)	2,00
Contact pression pour pile 9 V	1,00
Fiche mâle 4 mm, reprise arrière, serrage du fil par vis rouge ou noir	4,80
Fiche mâle 4 mm, reprise arrière, serrage automatique rouge ou noir	6,20
Poche assortie de fiches bananes mâles 4mm + douille 4 mm isolée, plusieurs couleurs	les 25 12,00

CIRCUITS IMPRIMÉS & PRODUITS

Bakélite 15/10 face 35 microns	la plaque 6,00
200 x 300 mm	les 10 10,00
Plaque papier époxy 16/10 microns	la plaque 20,00
1 face 70 x 150	les 10 10,00
Plaque verre époxy 16/10, 35 microns, qualité FR4	la plaque 20,00
2 faces 200 x 300	les 10 10,00
BRADY pastilles en carte de 112 Ø 1,91 mm 2,36 mm, 2,54 mm, 3,18 mm, 3,96 mm	la carte 17,00
Rubans en rouleau de 16 mètres	le rouleau 15,00
largeurs disponibles 0,78 - 1,1 - 1,27 - 1,57 mm	25,00
2,03 mm, 2,54 mm	3,00
Fautours pour tracer les circuits (noir)	25,00
Modèles pour avec réservoir et valve	5,00
Étampe à froid	32,00
Vernis pour protéger les circuits	la bombe 13,00
Photosensible positif	la bombe 13,00
Résine photosensible positive 150 ml	60,00
Gomme abrasive pour nettoyer le circuit	12,00
Pensure en poudre pour 1 litre	12,00
Détachant de perçure	le sachet 6,50
Diaphane bombe standard	29,00
Plaque perforée papier époxy pas 2,54 - 100 x 160 mm	25,00
2 modèles pastilles ou bande	

PLAQUES PRESENSIBILISÉES POSITIVES

Papier époxy FR2 1 face	la plaque 50,00
200 x 300	la plaque 62,00
Verre époxy FR4 1 face	la plaque 75,00
200 x 300	

MESURE

EXCEPTIONNEL

Contrôleur 2000 V, tension = 4 gammes	100,00
Ohmmètre 1 gamme, 1 contact 1 A, 1 gamme	

APPARELS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC - classe 2,5

Fixation par clips - Dimensions 45 x 45	48,00
---	-------

Vo-mètre en promo

super vo-mètre sensibilité 200 us, grande lisibilité	la pièce 10,00
petit modèle	6,00

RELAIS

V contacts 2 RT	la pièce 10,00
V 2 contacts travail	la pièce 3,00
V 2 RT miniature plat	la pièce 8,00
V 6 RT à souder	la pièce 5,00
V 2 V subminiatur. 2 RT cont. 1,5 A, picots 20 x 10 mm, H 11 mm, compatible sur support circuit intégré 16 pattes	la pièce 12,00
1 V 2 V contact 5 A, 1 RT	la pièce 8,00
2 V contact 5 A, 2 travail	la pièce 8,00
1 V, 24 V, 48 V, 4 RT	la pièce 12,00
relais 24 V, contact 10 A	
RT	5,00
1 V 2 RT + support	2 RT 7,00
10 V industriel 10 A, 3 RT	15,00

RESISTANCES

4 W 5 % 1 Ω à 10 Ω	0,20
0,1 Ω à 2,2 MΩ	0,10
1 W 5 % 1 Ω à 10 Ω	0,25
0,1 Ω à 10 MΩ	0,15
10 W 10 Ω à 10 MΩ	0,40
10 W 10 Ω à 10 MΩ	0,70

PROMOTION

résistance 1/4, 5% de 1 Ω à 1 MΩ (50 valeurs)	18,00
poche de 225 pièces	18,00
2 W, valeur de 4,7 Ω à 4,7 MΩ (50 valeurs)	18,00
poche de 200 pièces	18,00
10 W 5%, valeur 4,7 Ω à 1 MΩ (40 valeurs)	10,00
poche de 100 panaches	10,00
4 W, 1/2 W, 1 W, 2 W (100 valeurs)	25,00
poche de 400	25,00
1/8 W vitrés et cimentés, valeur de 2,2 Ω à 10 MΩ (25 valeurs)	20,00
poche de 50	20,00
seau de résistance valeur 100 Ω à 47 KΩ	les 40 10,00

RESISTANCES AJUSTABLES EN PROMO

miniature pas 2,54 mm, 10 Ω à 1 MΩ	la poche de 40 12,00
à grand modèle de 10 Ω à 2,2 MΩ	la poche de 65 15,00

POTENTIOMETRES

Ajustables pas 2,54 mm pour circ. imprimés verticaux & horiz.	1,00
Valeur de 100 Ω à 2,2 MΩ	
Type simple rotatif avec 6 mm	4,20
Modèle linéaire de 100 Ω à 1 MΩ	5,00
Modèle log. de 4,7 KΩ à 1 MΩ	9,00
Type à glissement pour CI déplacement de curseur 60 mm	9,00
Modèle linéaire de 4,7 KΩ à 1 MΩ	10,50
Mono log. de 4,7 KΩ à 1 MΩ	12,50
Stereo linéaire de 4,7 KΩ à 1 MΩ	15,00
Stereo log. de 4,7 KΩ à 1 MΩ	17,00
Potentiomètre multivoies, réglage par tournevis	15,00
Type carré, valeur de 100 Ω à 100 KΩ	15,00
Type rectangulaire, de 100 Ω à 1 MΩ	15,00

VISSERIE - CONNECTEURS

100 vis 2 X 6 mm + 100 écrous 2 mm	le sachet 12,00
Vis 3 x 5	le cent 8,00
Vis 3 x 8	le cent 8,00
Vis 3 x 10	le cent 8,00
Vis 3 x 12	le cent 8,00
Vis 3 x 15	le cent 8,00
Vis 4 x 10	le cent 8,00
Vis 4 x 12	le cent 8,00
Vis 4 x 15	le cent 8,00
Vis 4 x 20	le cent 8,00
Vis 4 x 25	le cent 8,00
Vis 4 x 30	le cent 8,00
Vis 4 x 35	le cent 8,00
Vis 4 x 40	le cent 8,00
Vis 4 x 45	le cent 8,00
Vis 4 x 50	le cent 8,00
Vis 4 x 55	le cent 8,00
Vis 4 x 60	le cent 8,00
Vis 4 x 65	le cent 8,00
Vis 4 x 70	le cent 8,00
Vis 4 x 75	le cent 8,00
Vis 4 x 80	le cent 8,00
Vis 4 x 85	le cent 8,00
Vis 4 x 90	le cent 8,00
Vis 4 x 95	le cent 8,00
Vis 4 x 100	le cent 8,00
Vis 4 x 105	le cent 8,00
Vis 4 x 110	le cent 8,00
Vis 4 x 115	le cent 8,00
Vis 4 x 120	le cent 8,00
Vis 4 x 125	le cent 8,00
Vis 4 x 130	le cent 8,00
Vis 4 x 135	le cent 8,00
Vis 4 x 140	le cent 8,00
Vis 4 x 145	le cent 8,00
Vis 4 x 150	le cent 8,00
Vis 4 x 155	le cent 8,00
Vis 4 x 160	le cent 8,00
Vis 4 x 165	le cent 8,00
Vis 4 x 170	le cent 8,00
Vis 4 x 175	le cent 8,00
Vis 4 x 180	le cent 8,00
Vis 4 x 185	le cent 8,00
Vis 4 x 190	le cent 8,00
Vis 4 x 195	le cent 8,00
Vis 4 x 200	le cent 8,00
Vis 4 x 205	le cent 8,00
Vis 4 x 210	le cent 8,00
Vis 4 x 215	le cent 8,00
Vis 4 x 220	le cent 8,00
Vis 4 x 225	le cent 8,00
Vis 4 x 230	le cent 8,00
Vis 4 x 235	le cent 8,00
Vis 4 x 240	le cent 8,00
Vis 4 x 245	le cent 8,00
Vis 4 x 250	le cent 8,00
Vis 4 x 255	le cent 8,00
Vis 4 x 260	le cent 8,00
Vis 4 x 265	le cent 8,00
Vis 4 x 270	le cent 8,00
Vis 4 x 275	le cent 8,00
Vis 4 x 280	le cent 8,00
Vis 4 x 285	le cent 8,00
Vis 4 x 290	le cent 8,00
Vis 4 x 295	le cent 8,00
Vis 4 x 300	le cent 8,00
Vis 4 x 305	le cent 8,00
Vis 4 x 310	le cent 8,00
Vis 4 x 315	le cent 8,00
Vis 4 x 320	le cent 8,00
Vis 4 x 325	le cent 8,00
Vis 4 x 330	le cent 8,00
Vis 4 x 335	le cent 8,00
Vis 4 x 340	le cent 8,00
Vis 4 x 345	le cent 8,00
Vis 4 x 350	le cent 8,00
Vis 4 x 355	le cent 8,00
Vis 4 x 360	le cent 8,00
Vis 4 x 365	le cent 8,00
Vis 4 x 370	le cent 8,00
Vis 4 x 375	le cent 8,00
Vis 4 x 380	le cent 8,00
Vis 4 x 385	le cent 8,00
Vis 4 x 390	le cent 8,00
Vis 4 x 395	le cent 8,00
Vis 4 x 400	le cent 8,00
Vis 4 x 405	le cent 8,00
Vis 4 x 410	le cent 8,00
Vis 4 x 415	le cent 8,00
Vis 4 x 420	le cent 8,00
Vis 4 x 425	le cent 8,00
Vis 4 x 430	le cent 8,00
Vis 4 x 435	le cent 8,00
Vis 4 x 440	le cent 8,00
Vis 4 x 445	le cent 8,00
Vis 4 x 450	le cent 8,00
Vis 4 x 455	le cent 8,00
Vis 4 x 460	le cent 8,00
Vis 4 x 465	le cent 8,00
Vis 4 x 470	le cent 8,00
Vis 4 x 475	le cent 8,00
Vis 4 x 480	le cent 8,00
Vis 4 x 485	le cent 8,00
Vis 4 x 490	le cent 8,00
Vis 4 x 495	le cent 8,00
Vis 4 x 500	le cent 8,00
Vis 4 x 505	le cent 8,00
Vis 4 x 510	le cent 8,00
Vis 4 x 515	le cent 8,00
Vis 4 x 520	le cent 8,00
Vis 4 x 525	le cent 8,00
Vis 4 x 530	le cent 8,00
Vis 4 x 535	le cent 8,00
Vis 4 x 540	le cent 8,00
Vis 4 x 545	le cent 8,00
Vis 4 x 550	le cent 8,00
Vis 4 x 555	le cent 8,00
Vis 4 x 560	le cent 8,00
Vis 4 x 565	le cent 8,00
Vis 4 x 570	le cent 8,00
Vis 4 x 575	le cent 8,00
Vis 4 x 580	le cent 8,00
Vis 4 x 585	le cent 8,00
Vis 4 x 590	le cent 8,00
Vis 4 x 595	le cent 8,00
Vis 4 x 600	le cent 8,00
Vis 4 x 605	le cent 8,00
Vis 4 x 610	le cent 8,00
Vis 4 x 615	le cent 8,00
Vis 4 x 620	le cent 8,00
Vis 4 x 625	le cent 8,00
Vis 4 x 630	le cent 8,00
Vis 4 x 635	le cent 8,00
Vis 4 x 640	le cent 8,00
Vis 4 x 645	le cent 8,00
Vis 4 x 650	le cent 8,00
Vis 4 x 655	le cent 8,00
Vis 4 x 660	le cent 8,00
Vis 4 x 665	le cent 8,00
Vis 4 x 670	le cent 8,00
Vis 4 x 675	le cent 8,00
Vis 4 x 680	le cent 8,00
Vis 4 x 685	le cent 8,00
Vis 4 x 690	le cent 8,00
Vis 4 x 695	le cent 8,00
Vis 4 x 700	le cent 8,00
Vis 4 x 705	le cent 8,00
Vis 4 x 710	le cent 8,00
Vis 4 x 715	le cent 8,00
Vis 4 x 720	le cent 8,00
Vis 4 x 725	le cent 8,00
Vis 4 x 730	le cent 8,00
Vis 4 x 735	le cent 8,00
Vis 4 x 740	le cent 8,00
Vis 4 x 745	le cent 8,00
Vis 4 x 750	le cent 8,00
Vis 4 x 755	le cent 8,00
Vis 4 x 760	le cent 8,00
Vis 4 x 765	le cent 8,00
Vis 4 x 770	le cent 8,00
Vis 4 x 775	le cent 8,00
Vis 4 x 780	le cent 8,00
Vis 4 x 785	le cent 8,00
Vis 4 x 790	le cent 8,00
Vis 4 x 795	le cent 8,00
Vis 4 x 800	le cent 8,00
Vis 4 x 805	le cent 8,00
Vis 4 x 810	le cent 8,00
Vis 4 x 815	le cent 8,00
Vis 4 x 820	le cent 8,00
Vis 4 x 825	le cent 8,00
Vis 4 x 830	le cent 8,00
Vis 4 x 835	le cent 8,00
Vis 4 x 840	le cent 8,00
Vis 4 x 845	le cent 8,00
Vis 4 x 850	le cent 8,00
Vis 4 x 855	le cent 8,00
Vis 4 x 860	le cent 8,00
Vis 4 x 865	le cent 8,00
Vis 4 x 870	le cent 8,00
Vis 4 x 875	le cent 8,00
Vis 4 x 880	le cent 8,00
Vis 4 x 885	le cent 8,00
Vis 4 x 890	le cent 8,00
Vis 4 x 895	le cent 8,00
Vis 4 x 900	le cent 8,00
Vis 4 x 905	le cent 8,00
Vis 4 x 910	le cent 8,00
Vis 4 x 915	le cent 8,00
Vis 4 x 920	le cent 8,00
Vis 4 x 925	le cent 8,00
Vis 4 x 930	le cent 8,00
Vis 4 x 935	le cent 8,00
Vis 4 x 940	le cent 8,00
Vis 4 x 945	le cent 8,00
Vis 4 x 950	le cent 8,00
Vis 4 x 955	le cent 8,00
Vis 4 x 960	le cent 8,00
Vis 4 x 965	le cent 8,00
Vis 4 x 970	le cent 8,00
Vis 4 x 975	le cent 8,00
Vis 4 x 980	le cent 8,00
Vis 4 x 985	le cent 8,00
Vis 4 x 990	le cent 8,00
Vis 4 x 995	le cent 8,00
Vis 4 x 1000	le cent 8,00

ANTENNES TELESCOPIQUES

Modèle droit 1 m	8,00
Modèle orientable 1 m	12,00
Modèle orientable double avec socle	18,00

TRANSFORMATEURS

SUPER PROMO

Circuit 40 x 48	35,00
Circuit 50 x 60	35,00

6 V 1 A	20,00
8 V 0,7 A	20,00
12 V 0,5 A	20,00
15 V 0,3 A	20,00
24 V 1,2 A (1,2 kg)	30,00
24 V 0,5 A (1,5 kg)	30,00
Mini picots 10 V 0,2 A	10,00
9 V 2 A	35,00
12 V 1,5 A	35,00
15 V 1,2 A	35,00
18 V 1 A	35,00
30 V 2 A (1,5 kg)	30,00
Mini picots 24 V 0,1 A	5,00

TORIQUE

22 V 30 VA - 12 V 10 VA (2 kg)	60,00
135 V 50 MQ - 19 V 0,5 A (2 kg)	35,00

TRANSFOS POUR MODULATEURS

Mini picots rapport 1/5	5,00
Submini rapport 1/8	4,00

MODULES

Ampli monté avec un TBA 800. Puissance 4 W sous 12 V	15,00
Livré avec schéma sans potentiomètre	
Pocket FM-GO, neuf & en état, livré complet avec schéma et HP mais sans coffret. Dim. 95 x 65 x 35	55,00
Prix exceptionnel.	
Tête HF FM réf. PL 570, qualité PRO, livrée, réglée avec notice de branchement	25,00

POUR RECUPERATION DES COMPOSANTS

Module n° 1 : clavier 6 touches rondes, dont 5 lumineuses par led 5 mm (3 rouges & 2 vertes), 3 points 1 A, 1 relais 48 V résistance + chimique	10,00
Module n° 2 : 1 boîtier noir 60 x 60 x 35, pates de fixation, 2 relais 12 V, contact 5 A, matériel neuf	5,00
Module n° 3 : circuit imprimé 100 x 120 avec des chimiques + des mylars + di	

3, allée Gabriel
59700 MARCO-EN-BARCEUL
Tél. 20.89.09.63
Télex 131 249 F

Génération

VPC



MULTIMETRE METEX M 3650

8 FONCTIONS

VOLTMETRE

AMPEREMETRE

OHMETRE

CAPACIMETRE

FREQUENCIMETRE

TEST CONTINUTE

TEST DIODES

TEST TRANSISTORS (HFE)



Un LABO de la taille d'un multimètre 8 FONCTIONS vitales. Boîtier antichoc. Affichage L.C.D. 30 mm. Dim. 90 x 176 x 36 mm.

VDC : 200 mV à 1000 V / 5 Gammes / Résol : 100 µV / 0,3% / z = 40 M

IAC : 2 mA à 20 A / 3 Gammes / Résol : 1 µA / 1% (3% sur 20 A)

VAC : 200 mV à 750 V / 5 Gammes / Résol : 100 µV / 0,8% / z = 40 M

OHM : 200 Ω à 20 MΩ / 6 Gammes / Résol : 0,1 Ω / 0,5%

IDC : 200 µA à 20 A / 4 Gammes / Résol : 0,1 µA / 0,5% (2% sur 20 A)

CAP : 20 pF à 20 µF / 3 Gammes / Résol : 1 pF / 2% (zéro ajust.)

FRZ : 20 KHZ à 200 KHZ / 2 Gammes / Résol : 10 HZ / 2%

TEST : Gain de transistors, diodes. Tests continuité sonore.

LOT COMPRENANT : La MULTIMETRE M 3650

La HOUSSE de PROTECTION pour M 3650

Une PAIRE de GRIP-RLS R + N

700,00 F

55,00 F

40,00 F

TOTAL ... 795,00 F

PRIX SPECIAL FIN D'ANNEE

690,00 F

Kit WOBULATEUR AUDIO



Le complément indispensable du Géné B.F. Il transformera votre Générateur B.F. (équipé d'une entrée VCO) en Générateur wobulé (Alim via le géné B.F.).

Le kit comprenant :

Circuit imprimé percé sérigraphié, tous les composants passifs et actifs, commutateurs, connecteurs, supports de C.I., boîtier face avant autocollante, boutons, fil de câblage, accessoires soudure, etc. 495,00 F

Kit GENERATEUR DE FONCTION



1 Hz à 110 KHz en 5 Gammes. SIGNAUX : Carré triangle sinus. Distorsion sinus inf. à 0,5%

Entrées VCO externe (1 M)

SORTIES : DC 50 Ohms de 100 mV à 10 V

AC 600 Ohms de 10 mV à 1 V

SYNC carré 500 mV 1 Kohms.

Le kit comprenant :

Circuit imprimé percé sérigraphié, tous les composants passifs et actifs, commutateurs, connecteurs, supports de C.I., boîtier face avant autocollante, boutons, fil de câblage, accessoires soudure, etc. 595,00 F

Kit THERMOMETRE L.C.D.

0,1° de Précision. -50° C à 150° C

Le kit comprenant :

Circuit imprimé percé sérigraphié, tous les composants passifs et actifs (1 sonde SIEMENS KTY 10), commutateurs, connecteurs, supports de C.I. Boîtier OKW préconisé par ELEKTOR, fil de câblage, soudure et pile

KT 0004 B 225,00 F

SONDE SUP.

KTY 10 20,00 F

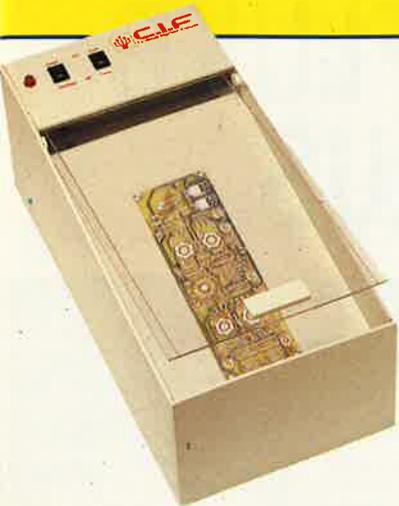
OPTION THERMOSTAT

Le kit comprenant :

Circuit imprimé percé sérigraphié, tous les composants passifs et actifs, supports de C.I., fil de câblage (réglage du seuil par ajustable 18 tours CIMP).

KT 0004 B 85,00 F





MACHINE A GRAVER GRAV CI 2

Gravure des c. imp. simple et double face par mousse de perchlorure. Résistance chauffante thermostatée. Chauffage réglage de 18 à 50° C. Pompe à débit variable. Surface de gravure 180 x 240 mm. Contenance 3 litres.

BB 0002 975,00 F
Franco de port



CHASSIS D'INSOLATION U.V.

Châssis d'insolation monté. 2 tubes U.V. 43 cm, 15 W. Minuterie 0 à 7 mn inter incorporé. Pression par couvercle presseur gami mousse. Format utile 200 x 400 mm.

BB 0010 1140,00 F
Franco de port



MACHINE A GRAVER VERTICALE

Gravure simultanée de plusieurs c. imp. Simple et double face. Agitation par air pulsé. Entièrement en PVC soudé. Chauffage thermostaté. Format utile 200 x 300 mm. Contenance 2 litres. LA TRANSPARENCE DE LA GRAVURE !!

BB 0004 1162,00 F
(sachet pour 1 l.)

PERSULFATE
AR 0044 26,50 F
Franco de port



OFFRE SPECIALE PREMIER ANNIVERSAIRE !

LE LABO COMPLET BB 0002 x BC 0010 1955,00 F
LE LABO COMPLET BB 0004 x BC 0010 2175,00 F
Franco de port

NOUVEAU KIT ELEKTOR MENTEL (servitel)

Automatisation d'accès aux services télématiques. journaux cycliques. Mémorisation de pages. Consultation de pages hors connexion. Composition de journaux cycliques.

Le kit comprenant : le circuit imprimé double face trous métallisés le processeur MIW F C 51, Eprom programmée, tous les composants actifs et passifs.

Boîtier accessoires, etc. 950,00 F



CONDITIONS DE VENTE
Remboursé à la commande. Franco de port à partir de 500 F en dessous ajouter 25 F pour frais de port et emballage.
Nbre Remboursement : Franco de port à partir de 500 F Frais de C.R.T. en sus quelque soit le montant.
MATERIEL HORS NORMES PTT (poids sup à 5 kg, 3 dimensions cols sup à 1 MO). Expédition en port dû.

EDITION 1988 du CATALOGUE

Réservez-le dès maintenant contre 20,00 F (par chèque ou mandat).
Parution FEVRIER / MARS 1988
REMBOURSEMENT A LA PREMIERE COMMANDE !!



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.

799^F TTC

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^F TTC

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.

1429^F TTC



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.
- 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 FT55 U à 20 MΩ (6 échelles).
- Dimensions 150 x 75 x 34 mm.
- Poids 230 g.
- Garantie 1 an.

353^F TTC



MM 350

- Affichage digital 2 000 points 3 1/2 digits.
- Indications des polarités.
- Test batterie.
- 5 indicateurs digitaux de dépassement.
- Courant CC/CA 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 kΩ à 2 MΩ (4 échelles).
- Dimensions 150 x 74 x 35 mm.
- Poids 240 g.
- Garantie 1 an.

249^F TTC

**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

REULLY composants

79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17
Telex 643 608

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 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

Beckman Industrial™

La Bonne Mesure



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. Fréquencecètre. 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

Prix TTC : 4.738 F

9060 : 2 x 60 MHz

9100 : 2 x 100 MHz

- Double trace
- Double base de temps

Prix 9060 : 14.226 F TTC

Prix 9100 : 18.970 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 180 FF	Etranger 250 FF	Suisse* 79 FS	Par Avion 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.ºs/mois/année Total FF

_____	_____	_____
-------	-------	-------

Listing logiciel carte graphique 30,00

ANCIENS NUMÉROS: CERCLER les numéros désirés.

année	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41		
1981	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
1982	X	44	X	46	47	48	49	50	51	52	53	X
1983	55	56	X	58	59	60	61	62	63	64	65	66
1984	67	X	69	70	X	72	73	74	75	76	77	78
1985	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1986	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102
1987	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114

Les envois d'anciens numéros sont groupés une fois par mois (en début de mois). Années 1978, 1979 et 1980: les articles des numéros supprimés sont disponibles en Copie Service. Les numéros barrés des années suivantes sont épuisés: consulter Copie Service ci-dessus.

Passer aussi votre commande par MINITEL!
Faites 36.15 ELEKTOR
Mot-clé: ABO

■ prix par exemplaire: 30 F (40 F*) le premier ou seul n° commandé et 18 F (36 F*) les n°s suivants.
(port et emballage inclus) (*) : les numéros doubles (juillet/août)

■ Si vous souhaitez plus d'un exemplaire par numéro indiquez-le ici:

■ nombre total de revues = FF _____

■ INFOCARTES + FICHER x 45 FF = FF _____

CASSETTE DE RANGEMENT

Format pour vos magazines à/c du n° 91 x 43 FF = FF _____

Forfait emballage/Port (surface) = FF _____ 25,00

total =

**IL EST PARU
ET NE COÛTE QUE 12F!**



256 pages de composants de matériels électroniques et d'informations techniques.

PUBLICITE

Bon de commande - Publitrone

- Digit 1 (avec circuit imprimé): 135FF ■
- 300 Circuits: 80FF ■ 301 Circuits: 90FF ■ Book 75: 48FF ■
- Z-80 programmation: 85FF ■ Z-80 Interfece: 110FF ■
- Junior Computer, tome 1: 67 FF - tome 2: 67 FF - tome 3: 67 FF - tome 4: 67 FF ■
- Le Cours Technique: 55FF ■ Rési & Transi 2, Touche pas ma bécaune: 52 FF ■ Microprocesseur matériel: 82 FF ■
- Guide des circuits intégrés 1: 120 FF ■ Guide des circuits intégrés 2: 148 FF ■ Paperware: 1. Montieur J.C.: 27 FF -
- Automatisation d'un réseau ferroviaire: 82 FF ■
- Electronique pour la maison et le jardin: 63 FF ■
- Electronique pour l'auto, la moto et le cycle: 63 FF ■
- Construisez vos appareils de mesure: 63 FF ■
- 302 Circuits: 104 FF ■
- 68000 volume 1: 115 FF 68000 volume 2: 125 FF ■
- Créations électroniques: 115 FF ■
- L'électronique? pas de panique!: 143 FF ■

ESS/EPs	_____	
Circuits imprimés/logiciel: voir tarif et disponi-	_____	
billets dans nos pages de publicité inférieurs:	_____	
réf	_____	
prix	_____	
quantité	_____	
Total livres	_____	Ffs _____
Total ESS/EPs	_____	Ffs _____
Forfait Port/emballage	_____	+ 25,00 Ffs
MONTANT DE	_____	
VOTRE COMMANDE	_____	
		Ffs _____

Carcler les livres commandés

Passer aussi votre commande par Minitel
Faites 36.15 ELEKTOR
Mot-clé: TRON

COMPLETEZ AU VERSO, S.V.P. (elektor n° 114)

Selectronic

BP 513 59022 LILLE Tél. : 20.52.98.52



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.

Je désire recevoir la documentation Heiland — HE 222.

Nom/ou Société:
Prénom:
Adresse:
Localité:
Bureau Distributeur:

Code Postal:

Coupon à retourner d'urgence à:

SELETRONIC — BP 513 — 59022 LILLE CEDEX

Je désire recevoir le catalogue 87/88 de Sélectronic (joindre 12,00 F en timbres-poste pour frais d'expédition)

Nom/ou Société:
Prénom:
Adresse:
Localité:
Bureau Distributeur:

Code Postal:

Coupon à retourner d'urgence à:

SELETRONIC — BP 513 — 59022 LILLE CEDEX

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
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 CHAPELLE D'ARMENTIERES
ou s'adresser aux revendeurs agréés.

PUBLICITE

Veuillez compléter très lisiblement, en vous limitant au nombre de cases, merci. (n° 114)

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 Crédit Lyonnais d'Armentières n° 6631-61840Z.

Etranger: par virement ou mandat Uniquement
Envoyer sous enveloppe affranchie à: **ELEKTOR — B.P. 53 — 59270 BAILLEUL**

METRIX OX 710C

2995^{F/TTC}

PRIX
EXCEPTIONNEL



MULTIMETRES NOUVELLES SERIE 4000



La série 40 des multimètres numériques METRIX est d'une conception particulièrement robuste, de très haute performance, destinée aux applications professionnelles «tout terrain» dans les domaines de production et des laboratoires et services de maintenance itinérants (industriels et militaires).

Cette série se caractérise par :

- une performance métrologique exceptionnelle ;
- une couverture très complète des fonctions et gammes de mesure ;
- une protection intégrale de l'instrument et de l'utilisateur ;
- une ergonomie de très grande simplicité ;
- une commutation automatique des calibres ;
- une capacité de 4000 points de mesure et une étanchéité totale à l'eau des modèles 43, 45 et 47.

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 : 0,5% ; CA de 40 à 400 Hz : 1,5% ; de 400 Hz à 1 kHz : 2,5% ; 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 1 kHz : 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}

Oscilloscope double trace 15 MHz

- Écran de 8 x 10 cm.
- Le tube cathodique possède un réglage de rotation de trace pour compenser l'influence du champ magnétique terrestre.
- Bande du continu à 15 MHz (— 3 db).
- Fonctionnement en XY.
- Inversion de la voie B (± YB).
- Fonction addition et soustraction (YA ± YB).

- Testeur incorporé pour le dépannage rapide et la vérification des composants (résistances, condensateurs, selfs, semiconducteur). Le testeur de composants présente les courbes courant/tension sur les axes à 90°.
- Le mode de sélection alterné choppé est commandé par le choix de la vitesse de la base de temps.

A crédit : 395 F comptant
+ 12 mensualités de 245,40 F

3540^{F/TTC}
2995^{F/TTC}

+ port
48 F

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



REULLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17
Telex 643 608



notre métier, la MESURE...

mesure de base



FREQUENCEMETRE 1 GHZ
FD 1000 MEGA



ALIMENTATION STABILISEE
LPS 305 D PERIFELEC



GENERATEUR DE FONCTION
2432 FELEC



CONTROLEUR UNIVERSEL
680 R I.C.E.

PERIFELEC

DISTRIBUÉ PAR :



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

- 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.