

n° 103
janvier
1987

ELEKTOR

électronique

commande universelle
de moteur pas à pas

TV par satellite
sinus numérique

"the preamp"

MSX: cartouche timer + interface d'E/S 32 bits



Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. 20.55.98.98
MAGASIN : 14 BOULEVARD CARNOT - 59800 LILLE

Paiement à la commande ; ajouter 28 F pour frais de port et emballage.
Frais de port à partir de 600 F • **Contre-remboursement** : frais d'emballage et de port en sus • **ACOMPTE** : 20 % à la commande.
Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle (RTC, COGECO, SIEMENS, PIHER, SFERNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGECO, condensateurs, ainsi que la face avant le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

TARIF AU
01/01/87

• Colis hors norme PTT : Expédition en PORT DÙ.

ECHEC AUX MYSTERES DE LA VIDEO ! UN MONTAGE INENARRABLE



Ce montage utilise les populaires TBA 970 et TDA 4565, etc. Tout le matériel disponible chez SELECTRONIC

- TBA 970	013.3782	48,00 F
- TDA 4565	014.3817	45,00 F
- TDA 2593	013.3816	23,00 F
- CD 40103	013.7086	14,00 F
- HEF 4503	013.4261	9,00 F
- Circuit imprimé professionnel multicouche à trous métallisés	013.6461	550,00 F
- Etude technique complète avec schémas, nomenclature des composants, procédure de réglage, dessin du circuit imprimé, etc...	013.6460	398,00 F
- Etc...		

PROMO DU MOIS : FRÉQUENCEMÈTRE à up 1,2 GHZ



Ce fréquencemètre, en kit, unique sur le marché, permet au technicien et à l'amateur d'accéder enfin à des performances et un agrément d'utilisation dignes d'un matériel professionnel bien plus onéreux. Son câblage, simplifié à l'extrême, ne présente aucune difficulté. Utilisation de circuits double-face à trous métallisés. Ce kit bénéficie du nouveau prescaler très sensible.

Caractéristiques techniques :
- Gamme de mesures : Fréquences : de 0,01 Hz à 1,2 GHz ; Périodes : de 10 ns à 100 s ; Impulsions : de 100 ns à 100 s ; Comptage : 0 à 10⁹ impulsions.
- SENSIBILITÉ : Entrée BF : 10 mV aff. (Z = 2 MO) ; Entrée digitale : niveau TTL ou C-MOS (Z = 25 KO) ; Entrée HF : 10 mV aff. (impéd. 300 MO) ; 25 mV aff. de 800 à 1 200 MHz.
- TECHNOLOGIE : up ; ESD2 ; AUTO-TEST ; AUTO-RANGING (Communication automatique de gammes) ; Résolution B ou 7 digits au choix ; Affichage : alphanumérique fluorescent à 16 digits ; Choix de la mesure : Par MENU (dialogue avec l'utilisateur).
- BASE DE TEMPS : Au choix
1) Son oscillateur hybride intégré de précision de stabilité = 10 ppm entre 0 et 70 °C (version de base)
2) Son oscillateur à quartz contrôlé en température (TCXO) ultra précis, de stabilité meilleure que ± 1 ppm entre 0 et 70 °C.
- DIMENSIONS : 215 x 81 x 188 mm
KIT : Il est fourni avec : - Circuits imprimés double face à trous métallisés et sérigraphiés - Composants professionnels, y compris le spécial d'alimentation, et mémoire programmable - Supports "TULPE" - Connecteurs et câbles en nappe - Face avant sérigraphiée avec clavier de commande intégré - Colimat avec contre-face avant optique - Filtre secteur - Bouton blindé pour la tête HF
LE KIT COMPLET 1,2 GHz avec oscillateur hybride intégré

PRIX PROMO 123.6349 2400,00 F
EN OPTION : Oscillateur TCXO de précision 10,00000 MHz Stabilité 1 ppm. 124.5520 699,00 F

LE SYSTEME D'ALARME D'ELEKTOR

IL A FAIT LES PREUVES
DE SON EFFICACITE



I DETECTEUR DE MOUVEMENT PAR INFRAROUGES
LE KIT : il comprend tout le matériel préconisé y compris le capteur à IR le plus sensible prévu pour ce montage (650 V/W), la lamelle de FRESNEL spéciale et le boîtier préconisé. Résistances à couche métallique et potentiomètres CERMET.
LE KIT DETECTEUR DE MOUVEMENT PAR I.R. (Sans alimentation) 013 6274 475,00 F **PRIX PROMO :**
DU MATERIEL DE PROFESSIONNEL !
NB : Ce détecteur à I.R. peut être connecté directement à la centrale d'alarme ci-après qui contient l'alimentation nécessaire.

II BARRIERE A INFRAROUGES
(sans boîtier) 013 6219 229,00 F

III CENTRALE D'ALARME PROFESSIONNELLE
LE KIT : il comprend tout le matériel nécessaire pour la centrale équipée d'un circuit à 2 entrées de déclenchement y compris : - 1 litre de sécurité avec clé à pompe - 1 batterie au plomb 12V/11 Ah VARTA de sécurité - mini système d'alarme 12V/5W préconisé (Fourni sans filaire laissée au choix de l'utilisateur).
LE KIT CENTRALE D'ALARME - 2 ENTRÉES 013 6354 770,00 F
LE KIT 2 ENTRÉES supplémentaires 013 6355 66,00 F

NOUVEAU MODULE UNIVERSSEL
DESCRIT DANS E.P. N° 99

Ce module universel est prévu à l'origine pour assurer l'alimentation du laboratoire - peut remplacer tout galvanomètre continu, analogique de tableau (calibre minimum 200,0 mV) - le calibre voulu se choisit par simple programmation d'une résistance - calibre ampérométrique par adjonction d'un shunt au principe 0,1 ohm - à échauffement, polarité automatique - alimentation au choix (régulation incorporée) symétrique ou asymétrique.
Le module numérique 013.6580 199,00 F

Kit COMPTEUR GEIGER-MÜLLER de PRÉCISION

UN MONTAGE SÉRIEUX ÉQUIPÉ D'UN DISPOSITIF SONORE ET D'UN GALVANOMÈTRE DE MESURE A CADRE MOBILE ET TOUJOURS LA QUALITÉ SELECTRONIC !

● 2 types de tubes de sensibilité différente vous sont proposés :
- ZP 1310 : 10 - 1 R/h pour 200 imp./s.
- ZP 1400 : 10 - 2 pour 200 imp./s
● Alimentation : 6 piles 1,5 V
● Notice détaillée avec caractéristiques, mode d'utilisation et d'étalonnage, etc.
LE KIT avec tube ZP 1310 (sans boîtier) 013.0084 840,00 F
LE KIT avec tube ZP 1400 (sans boîtier) 013.0085 1155,00 F
(VOIR NOS CONDITIONS GÉNÉRALES DE VENTE DANS NOTRE PUBLICITÉ ANNEXE)

DMT 5000

MULTIMÈTRE - TRANSISTORMÈTRE
20 000 POINTS
- 4 1/2 Digits, LCD - 10 MΩ

Gammes de mesure : V_{cc} : de 10uV à 1000 V ± 0,1 %
V_{ac} : de 10uV à 750 V ± 0,5 %
I_{cc} : de 10nA à 10 A ± 0,5 %
I_{ac} : de 10nA à 10 A ± 0,75 %
Ω : de 0,01 Ω à 20 MΩ ± 0,3 %
Test de continuité (Buzzer)
h_{FE} : de 0 à 1000

Livré avec housse de transport et cordons de mesure

PRIX PROMO : 014.6631 1350,00 F

"THE PREAMP"

PHOTO DU PROTOTYPE
UN KIT REMARQUABLE !

(EPS 86111)

Le préampli de l'audiophile ELEKTOR ! La qualité de traitement du signal y est exceptionnelle

NOTRE KIT COMPREND : tout le matériel préconisé par ELEKTOR pour les performances annoncées : - circuits intégrés et transistors spéciaux - condensateurs au polypropylène, polyéthylène, etc. - résistances 1 % et couche métallique - Potentiomètres professionnels (dont le pot ALPS) - relais, circuits imprimés, transistors, connecteurs dorés, etc...
013.6635 3600,00 F
(N.B. : Faces AV et AR, ELEKTOR, coffret : voir ci-dessous)

EN OPTION :
- Face Avant ELEKTOR (86111-F) 013.8004 67,20 F
- Face Arrière ELEKTOR (86111-F2) 013.6665 53,10 F
- COFFRET ESM-ER 48/09 013.2251 343,00 F
- COFFRET (ALIM) ESM-EM 10/05 013.2229 30,30 F
Les boutons sont laissés au choix de l'utilisateur.

ALTIMÈTRE - BAROMÈTRE

(EPS 86110)

(L'ami de l'amateur d'ULM !)

PHOTO DU PROTO

Cet appareil de poche et de grande autonomie permet de mesurer jusqu'à 2000 m et 1,2 bar.
Affichage LCD 3 1/2 digits

Le kit complet (sans boîtier) 013.6615 590,00 F
EN OPTION : Boîtier spécial moulé... 013.6052 59,50 F

TRIPLETT "2030"

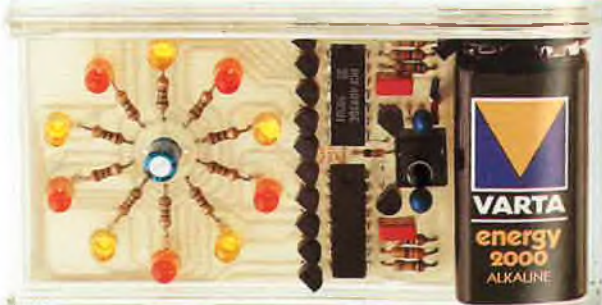
MULTIMÈTRE DE POCHE
À CHANGEMENT DE GAMME
AUTOMATIQUE 3 1/2 DIGITS

Dimensions : 108 x 56 x 10 mm !
Gammes de mesure :
- V_{cc} : de 1 mV à 400 V ± 1,3 %
- V_{ac} : de 1 mV à 400 V ± 2,3 %
- Ω : de 0,1 Ω à MΩ ± 1,3 %
- Test de continuité (Buzzer)

PRIX DE LANCEMENT 014.6611 299,00 F

COFFRETS

HEILAND
HE-222



EXEMPLE DE RÉALISATION :
MINI-ROULETTE : En kit, fournie avec boîtier "CRISTAL" (sans pile) 013.6586 110,00 F



Coffrets de petite taille pour de multiples applications. Idéal pour l'ogélectronique (boîtier transparent ou Infra-Rouge).
Une seule taille, permet des dimensions intérieures par simple découpe des deux moitiés à la même longueur.
- Forme lisse type « lit-craie » sans vis ni colle.
- Deux bossages permettant d'immobiliser le circuit imprimé, laissant libre un emplacement pour la pile 9 V - polycarbonate transparent, finition brillante
- usinage et perçage très facile
- dim du coffret = 141 x 57 x 24 mm
- dim du circuit imprimé = 110 x 53,5 mm (avec pile)
- dim du circuit imprimé = 136 x 53,5 mm (sans pile)

Trois présentations : transparent cristal, transparent fumé et noir brillant / transparent aux infra-rouges :
Coffret HE 222 cristal 013.6526 29,00 F
Coffret HE 222 fumé 013.6527 33,00 F
Coffret HE 222 Spécial infra-rouge 013.6528 35,00 F

Circuit imprimé pastillé universel pour les coffrets HEILAND
Dim 110 x 53,5 mm - pastillé au pas de 2,54 avec lignes d'alimentation latérales et pistes intermédiaires entre pastilles, lignes de pastilles séparées par numérotation. Fabrication en EPOXY, avec point de fixation automatique dans les coffrets HE 222.
La plaque époxy pastillée 110 x 53,5 013.6529 21,00 F
La plaque HEILAND pastillée avec lignes d'alimentation sur la face côté composants 013.6590 28,00 F

LES KITS SELECTRONIC : PERFORMANCES ET QUALITÉ PROFESSIONNELLES

SOMMAIRE

n°103
Janvier 1987



L'année 1987 sera-t-elle de l'invasion de la robotique? Les robots seront-ils les seuls en mesure de faire de l'implantation de CMS? Deux questions auxquelles seul l'avenir peut répondre; il en est cependant de nombreuses autres auxquelles une lecture assidue d'Elektor apportera la réponse.

Services

Circuits imprimés en libre-service	47
Répertoire des annonceurs	80
Petites Annonces Gratuites Elektor	76

Informations

Résultats du concours du n°100	23
Le 68000: la formule 1 des μP (2ème partie)	60
Marché	35 et 51
Le tort d'Elektor	63
Convertisseur A/N universel-Amplificateur pour casque-Microscope	

REALISATIONS

Micro-informatique

Commande universelle de moteur pas à pas	24
Extensions MSX (4): cartouche timer + interface d'E/S	64

Mesure

Sinus numérique	36
Décade milli-ohmique	70
K. Bachun	

Réception TV par satellite (3ème partie)

J & R Toussaint

Voici la troisième et dernière platine de notre station de réception avec les accessoires qui en facilitent notablement la mise en oeuvre.

Audio

"the preamp" (III)	52
--------------------------	----

Le détail de la construction d'un montage hors-pair, suivi d'une discussion sur le pour et le contre de l'utilisation en BF des différents types de condensateurs existants.

elektor compocarte		les FET BUZ72 et BUZ72A
type	caractéristiques	maxima
BUZ72 BUZ72A MOSFET de puissance à canal N pour régulation de moteurs, alimentations à découpage, convertisseurs CC/CC ou CC/CA	$I_{DSS} \leq 250 \mu A$ ($U_{DS} = \max., U_{GS} = 0, T_j = 25^\circ C$) $I_{D} \leq 1 mA$ ($U_{DS} = \max., U_{GS} = 0, T_j = 125^\circ C$) $U_{GS(th)} \geq 2,1 \dots \leq 4 V$ ($U_{DS} = U_{GS}, I_D = 10 mA$) typ. 3 V $U_{(BR)DSS} \geq 100 V$ ($U_{GS} = 0 V, I_D = 1 mA$) $I_{GSS} \leq 100 nA$ ($U_{GS} = 20 V, U_{DS} = 0 V$) $r_{DS(on)} \leq 0,2 \Omega$ pour BUZ72 } ($U_{GS} = 10 V, I_D = 5 A$) $\leq 0,25 \Omega$ pour BUZ72A } $S \geq 2,7 A/V$ ($U_{DS} = 25 V, I_D = 5 A$) I_D typ. 3,8 A/V	U_{DS} 100 V U_{DGR} 100 V U_{GS} ± 20 V I_D 10 A ^{2,4} I_{DM} 30 A ^{3,4} P_{tot} 40 W T_j 150 °C R_{thj-mb} 3,1 K/W R_{thj-a} 75 K/W

¹ $R_{GS} = 20 k\Omega$
² pour $T_{mb} \leq 25^\circ C$
³ $T_{mb} = 25^\circ C$
⁴ pour BUZ72A on a 9 A et 27 A respectivement

D36 Les valeurs indiquées correspondent aux conditions données entre parenthèses.

elektor - infocartes

elektor compocarte		les FET BUZ10 et BUZ10A
type	caractéristiques	maxima
BUZ10 BUZ10A MOSFET de puissance à canal N pour régulation de moteurs, alimentations à découpage, convertisseurs CC/CC ou CC/CA	$I_{DSS} \leq 1 mA$ ($U_{DS} = \max., U_{GS} = 0, T_j = 25^\circ C$) $I_D \leq 4 mA$ ($U_{DS} = \max., U_{GS} = 0, T_j = 125^\circ C$) $U_{GS(th)} \geq 2,1 \dots \leq 4 V$ ($U_{DS} = U_{GS}, I_D = 10 mA$) typ. 3 V $U_{(BR)DSS} \geq 50 V$ ($U_{GS} = 0 V, I_D = 1 mA$) $I_{GSS} \leq 100 nA$ ($U_{GS} = 20 V, U_{DS} = 0 V$) $r_{DS(on)} \leq 0,1 \Omega$ pour BUZ10 } ($U_{GS} = 10 V, I_D = 6 A$) $\leq 0,12 \Omega$ pour BUZ10A } $S \geq 3 A/V$ ($U_{DS} = 25 V, I_D = 6 A$) I_D typ. 4,8 A/V	U_{DS} 50 V U_{DGR} 50 V U_{GS} ± 20 V I_D 12 A ² I_{DM} 36 A ³ P_{tot} 75 W T_j 150 °C R_{thj-mb} 1,67 K/W R_{thj-a} 75 K/W

¹ $R_{GS} = 20 k\Omega$
² pour $T_{mb} \leq 90^\circ C$
³ $T_{mb} = 25^\circ C$

D37 Les valeurs indiquées correspondent aux conditions données entre parenthèses.

PERCER - COUPER

MINI-PERCEUSES ET ACCESSOIRES

M1 - Perceuse miniature - Alim. 2 piles de 4,5 V en série ou alim. 133, secteur (non fournie) - Vitesse 15000 t/mn - Alim. 6 à 15 V - Mandrin de précision à pinces 0,2 à 2,5 mm - Puissance 20 W.

SM1 - Permet l'utilisation des perceuses miniatures 161,-

M1 aussi bien en position horizontale que verticale. Dimensions de la table de travail : 80 x 90.

TM1 - Alim. secteur - Permet l'utilisation de M1 sur le secteur 146,-
Puissance 24 VA - 220 V/15 V.

STUP - Support en métal orientable dans toutes les directions. 253,-
grande précision - Guidage à queue d'aronde avec rattrapage de jeu - Passage entre colonne 120 - Commande à crémaillère - Table de 120 x 120. Pour THP.

TR4P - Alimentation - Permet l'utilisation de THP sur le secteur - Puissance 48 VA - 220 V/15 V. 226,-

FH - Forets hélicoïdaux de 0,6 - 0,8 - 1 - 1,2 - 1,5 ou 2 mm (à préciser). 7,-

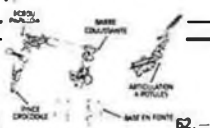
THP - Perceuse à usage intensif - Puissance de 20 à 100 W. 299,-

Vitesse maxi du moteur 22 000 t/mn - Arbre monté sur roulement à billes - Forte ventilation.

CABLER

PCH3

Support de montage 62,-
Ce support de montage permet, à l'aide de ses deux pinces crocodiles, de tenir une très grande variété de petits objets à assembler.



Les pinces sont reliées à la barre de liaison par des articulations à 2 rotules; la barre elle-même s'articule sur la base par l'intermédiaire d'un 3^{ème} jeu de rotules; ainsi se trouve réalisée la plus grande flexibilité imaginable. Ce support apporte dans de nombreux cas une aide précieuse aussi bien pour des travaux sur Circuits Imprimés que de montage en Mécanique, Modèles réduits etc.

REGLER

733 - Trousse de 10 tournevis de réglage isolant «Padding» anti-inductifs pour trimmer, etc... 65,-

- | | | | | |
|---------------------------------------|--|--|-----------------|-----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Lame en plastique 1,2 mm carré 1,5 mm | Lame en plastique 1,5 mm hexagone 2 mm | Lame en plastique 2,5 mm hexagone 2,5 mm | Fraisure 1,2 mm | Lame en cuivre 1,2 x 0,5 mm |

SCIE CIRCULAIRE

Equippée d'un moteur indépendant 315,-
Alimentation C.C. 12 à 18 Volts
Puissance absorbée Maxi 130W.

Vitesse Maxi (en charge) 15900 t/mn.
Lames utilisables : ϕ 60mm Maxi.
Lame protégée, réglable en hauteur.

Table 160 x 120mm avec réglage pour guide droit et rainure pour guide orientable.

Livrée avec clés, une lame, guide droit et guide orientable.

PINCES APPLICATION ELECTRONIQUE

Outil acier poli - Gaines P.V.C.

Référence	Désignation	Longueur
PBP	Bec plat 5 x 24 mm	120 48,-
PBL	BEC long demi-rond 2 x 30 mm	130 49,-
PBD	Bec demi-rond coupant 2 x 33 mm	130 54,-
PC	Coupante diagonale	120 53,-
PBDR	Bec demi-rond coudé 2 x 29 mm	127 52,-

TSP-4 25,-
JEU DE 4 TOURNEVIS cruciformes différents dans un boîtier en plastique.

TS-6KI 25,-
JEU DE CLES dans boîtier plastique, 3 clés 6 pans di. ext. 1,5/2/2,5 mm, 2 tournevis cruciformes, 1 tournevis d'alignement.

TS-6S 25,-
CLES A DOUILLE 6 PANS dans boîtier plastique, 5 pièces à diam. intérieur 3/3,5/4/4,5/5 mm, 1 pointe pour tracer.

USINER

PTS-895 322,-
EMPORTE-PIECE, 9 parties pour trous ronds de dia. 16/18/20/25/30 mm dans les métaux particulièrement durs, utilisation sans effort et sans détériorer la surface, fourni avec fraise conique.

Conditions de vente
REMISES PAR QUANTITES. Nous conseillons l'EXPEDITION RAPIDE dans la limite des stocks disponibles. Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs, en de marques mondialement connues. REGLEMENT A LA COMMANDE • PORT P.T.T. ET ASSURANCE 30% • Fournitures • EXPEDITIONS S.N.C.F. (selon tarifs suivant port réel) • COMMANDES P.T.T. SUPERIEURES à 500 F. Franco • COMMANDE MINIMUM 100 F. (1 part) • B.P. No. 4 92240 MALAKOFF • Magasin 43 rue Victor Hugo (Métro porte de Vanves) 92240 Malakoff - Téléphone 46 57 68 33. Fermé dimanche et lundi. Heures d'ouverture: 10 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 16576 36.

NOUS HONORONS LES COMMANDES DES ECOLES, DES ADMINISTRATIONS ET DES CENTRES DE FORMATION PROFESSIONNELLE

Commandes téléphoniques avant 16 heures: matériel disponible expédié le jour même

au (16 1) 46 57 68 33

ATTENTION

Nos prix et notre gamme sont maintenus dans toute la mesure du possible. Cependant, des changements peuvent intervenir en fonction des prix de vente et de disponibilités de nos fournisseurs.

BERIC

elektor compocarte

les FET BUZ72 et BUZ72A

Sur ces FET, le DRAIN est relié à la surface de montage métallique.

Capacité d'entrée:

C_{is} typ. 440 pF¹⁾

Capacité de sortie:

C_{os} typ. 150 pF¹⁾

Capacité contre-réactive:

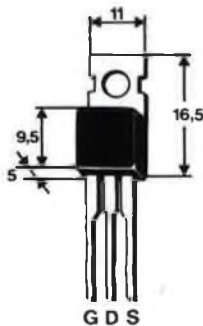
C_{rs} typ. 80 pF¹⁾

¹⁾ ($U_{GS} = 0$ V, $U_{DS} = 25$ V, $f = 1$ MHz)
les capacités dépendent beaucoup de U_{DS}

Délais de commutation ($U_{DD} = 30$ V, $I_D = 2,9$ A, $U_{GS} = 10$ V)

Mise en fonction: typ. 100 ns, délai typ. 30 ns

Coupure: typ. 150 ns, délai typ. 200 ns



TO - 220 AB

elektor - infocartes

elektor compocarte

les FET BUZ10 et BUZ10A

Sur ces FET, le DRAIN est relié à la surface de montage métallique.

Capacité d'entrée:

C_{is} typ. 1500 pF¹⁾

Capacité de sortie:

C_{os} typ. 400 pF¹⁾

Capacité contre-réactive:

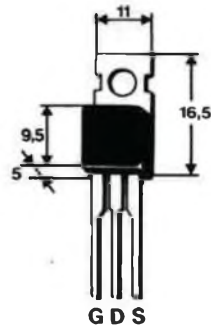
C_{rs} typ. 120 pF¹⁾

¹⁾ ($U_{GS} = 0$ V, $U_{DS} = 25$ V, $f = 1$ MHz)
les capacités dépendent beaucoup de U_{DS}

Délais de commutation ($U_{DD} = 30$ V, $I_D = 3$ A, $U_{GS} = 10$ V)

Mise en fonction: typ. 60 ns, délai typ. 20 ns

Coupure: typ. 60 ns, délai typ. 120 ns

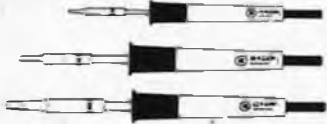


TO - 220 AB

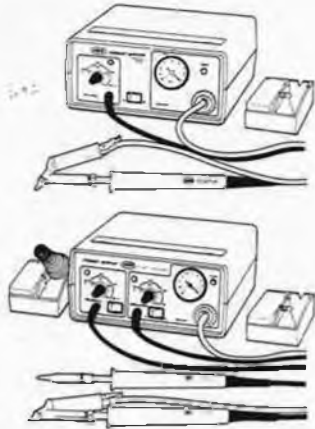
BERIC présente: L'OUTILLAGE

JBC

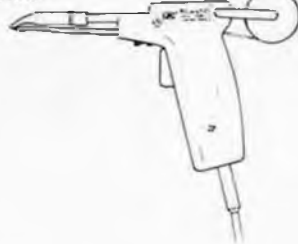
FER CRAYON



STATIONS A SOUDER ET A DESSOUDER



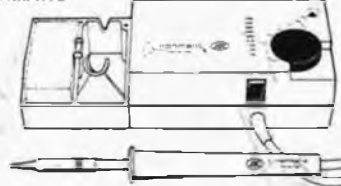
PULMATIC



SOLDERMATIC



IRONMATIC



DÉSSOUDER

POSTES DESSOUDEURS

REPAIR STATION Poste de réparation thermorégulée avec système à vide par électropompe 4861, —
Régulation 250°C à 400°C Puissance 56 W x 2
Composé de boîte de contrôle, pompe à vide, vacuomètre, fers à souder et déssouder thermorégulés, deux repose fers, pédale de commande et outils pour nettoyage du circuit d'aspiration 220 V AC.

DESOLD STATION Poste de dessoudage thermorégulé avec système à vide par électropompe, 3690, —

Régulation 250°C à 400°C Puissance 56 W
Composé de boîte de contrôle, pompe à vide, vacuomètre, fer à déssouder thermorégulé, repose fer, pédale de commande et outils pour nettoyage du circuit d'aspiration. 220 V. AC.

POMME A DESSOUDER

OLA — Equipée d'une pointe téflon interchangeable maniable, forte aspiration — Dimensions : 195 x 20 mm. 74, —

2SPM — Embout de rechange en téflon pour OLA. 20, —

TR150 — Tresse à déssouder en dévidoir — long. 3 m — larg. 1,9 mm 25, —

SUPPORTS POUR FERS À SOUDER ET DESSOUDER

MULTI STAND Il est adapté à les fers série crayon 30 N, 40 N, 79, —
65 N, et les thermorégulés IRONMATIC.
SOLDERMATIC et pour tous les dessoudeurs de notre gamme.

EPMS Eponge avec Bac pour nettoyage des pannes 10, —

ACCESSOIRES

DIL — Panne à déssouder les circuits intégrés «Dual in line» max. 2 x 8 broches (incompatible avec JBC15). 161, —

PAD — Élément déssoudeur par aspiration adaptable sur l'ensemble de la gamme JBC sauf JBC15. Livré avec panne longue durée 15D. 88, —

10D/15D — Panne longue durée de recharge pour PAD. 36, —

PDIL — Pince à extraire les circuits intégrés jusqu'à 2 x 8 broches. 139, —
S'utilise en complément avec DIL.

Soudure

SE60A — Bobine dévidoir 100 gr. étain 60%, 10/10e. 30, —

SE60B — Identique mais bobine de 1 kg. 270, —

SE60C — identique mais bobine de 500 gr. 140, —

NOUVEAU

ETUDIER

CIRCUIGRAPH

Révolution dans la réalisation des circuits électroniques: un nouveau procédé simple et rapide de câblage en continu, sans soudure, idéal pour prototypes ou dépannages.

Utilisation sur tous supports isolants: carton, fibre, plastique, etc.

CIRCUIGRAPH complet 179, —
+ 1 bobine de rechange
+ 1 perforateur-décâbleur

Disponibles également:
— Bobines de rechange les: 49, —
— Plaques de polypropylène semi-transparent antichoc perforées au pas de 2.54 trous coniques
— Spray adhésif pour fixation
— Connecteurs

SOUDER

FERS A SOUDER ET ACCESSOIRES

Caractéristiques communes: Tous les fers à souder sont équipés de cordon 3 conducteurs de 0,50 — fiche 2 P + T. UTE selon normes françaises — Version standard 220 V — Pannes longue durée.

SÉRIE CRAYON

JBC14/14 W — D'origine, livré avec panne B10D longue durée, le plus approprié pour la micro-soudure de petits circuits imprimés et les soudures de grande précision. 126, —

B05D/B10D/B20D ou B/40D — Pannes longue durée adaptables sur JBC14. 29, —

C14R — Résistance de rechange pour JBC14/220 V. 82, —

JBC40/40 W — Le plus approprié pour le montage de circuits imprimés et soudures de circuits conventionnels. Température de la panne 410°C en 50, secondes environ. Poids 50 gr. Livré d'origine avec panne R10D longue durée. 113, —

R10D/TL3D/B15D/T20D ou T40D — Pannes longue durée adaptables sur JBC40. 30, —

R40 — Résistance de rechange pour JBC40/220 V. 62, —

JBC65/65 W — Pour les soudures où une grande puissance de chauffe est nécessaire, telle que la composition des circuits conventionnels en radio et TV. Température de la panne 450°C en 65 secondes environ. Poids 90 gr. Livré d'origine avec panne T25D longue durée. 140, —

T25D/T55D ou T65D — Pannes longue durée adaptables sur JBC65. 47, —

R65 — Résistance de rechange pour JBC65/220 V. 66, —

NOTA: Les fers à souder série «crayon» sont livrables sur commande en 12 V ou 24 V. Majorer les prix de 20%.

FER INSTANTANÉ

INSTANT 2 Fer à souder à chauffage rapide avec panne 299, —
longue durée Puissance 100 W. 220 V

FERS À SOUDER THERMORÉGLÉS

IRONMATIC DISPLAY Station à souder thermorégulée avec lecture 1418, —
digitale de la température de la panne Régulation 100°C à 400°C Composée de boîte avec contrôle électronique, fer et repose fer.

Fer à souder avec panne longue durée R.10.D Puissance 56 W. 220 V. AC.

IRONMATIC Station à souder thermorégulée régulation 100°C 992, —
à 400°C. Composée de boîte avec contrôle électronique, fer et repose fer

Fer à souder avec panne longue durée R.10.D Puissance 56 W 220 V. AC.

LITTLEMATIC Station à souder thermorégulée 1009, —
Régulation de 100°C à 400°C Composée de boîte avec contrôle électronique, fer et repose fer.
Fer à souder avec panne longue durée B.10.D Puissance 22 W. 220 V. AC.

FER À SOUDER POUR MICRO-SOUDURE

MICROIRON Fer à souder pour micro-soudure, de puissance réglable. 797, —
Composé de boîte de contrôle avec repose fer et fer à souder avec panne longue durée.

FER À SOUDER TEMPERATURE CONTRÔLÉE

SOLDERMATIC Fer thermorégulé avec système électronique de contrôle incorporé dans le manche 465, —
Régulation 250°C à 400°C
Soldermatic: ce fer n'a pas de résistance de rechange. Puissance 65 W. 220 V. AC

FERS À SOUDER AVEC APPORT DE SOUDURE

PULMATIC 55 N Fer à souder avec apport de soudure et panne longue durée C.20.D. 344, —
Puissance 33 W 220 V.

THERMO PULMATIC Station à souder thermorégulée avec apport de soudure. 1388, —
Régulation 100°C à 400°C
Composée de boîte avec contrôle électronique fer avec panne longue durée C.10 D sans repose fer. Puissance 56 W. 220 V. AC

HBN

DES PRIX SUR MESURE...

CONTROLEURS "ICE"



MICRO CONTROLEUR UNIVERSEL 80
36 gammes de mesures
20.000 Ω / V en continu
4.000 Ω / V en alternatif. **299F**

CONTROLEUR UNIVERSEL 680 R
80 gammes de mesures
20.000 Ω / V en continu
4.000 Ω / V en alternatif. **466F**



CONTROLEUR UNIVERSEL 680 G
48 gammes de mesures
20.000 Ω / V en continu
4.000 Ω / V en alternatif. **392F**

MULTIMETRES DIGITAUX "FLUKE"



LA SERIE 70

FONCTIONS COMMUNES
Affichage analogique. Bouton rotatif. Tension AC/DC 4 gammes AC. 5 gammes DC. Résistance 32 MΩ. 10 A. Test diode. 3200 points (grande résolution de 24V à 220 V). Gammes automatiques très rapides. Affichage des fonctions. Auto-test (à la mise en marche). Durée des piles : 2000 H. (coupure automatique) Mise en sommeil automatique après 1 heure de non utilisation. Nouveaux cordons de mesure. Normalisée VDE - UL. La garantie FLUKE est de 3 ans.

FLUKE 73
Précision : - 0,7% - Gammes automatiques simplement. 10 A **890F**

FLUKE 75
Précision : - 0,5% Manuel ou automatique. Gammes 10 A + 300 mA. Bip sonore. **1130F**

FLUKE 77
Précision : - 0,3% Manuel ou automatique. Gammes 10 A + 300 mA. Bip sonore. Mémoire des valeurs crêtes. Sacoche. **1590F**

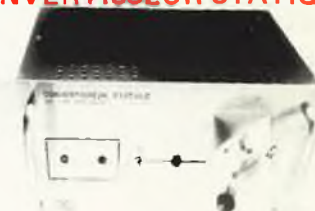
MULTIMETRE "BECKMAN"



DM 77
MULTIMETRE à commutation automatique de gammes (Vcc, Vca, Acc, Aca, R) 0,5 % de précision en Vcc - Position HI/LO pour mesure de résistance - Calibre 10 A en AC et CC - Test de continuité sonore (buzzer)

675F

CONVERTISSEUR STATIQUE



Alim. 12 V DC
sortie 220 V 50 Hz **1990F**

OSCILLOSCOPE HAMEG



OSCILLOSCOPE HM 203 - 6
2 x 20 MHz, livré avec 2 sondes **4020F**

ALIMENTATION FIXE



AL1 - 13 V - 3,5 A **332F**
AL4 - 13 V - 1,5 A **285F**
AL5 - 13 V - 5 A **425F**

ALIMENTATION VARIABLE



AL3 - 3A 30V 2A **795F**

HBN

L'ELECTRONIQUE à votre porte !

38 magasins en France

SIÈGE SOCIAL : rue du Val Clair
Z.I.S.E. St. LEONARD, B.P. 2739
51060 REIMS Cedex. Tél. 26.82.02.22.
Télex 830526 F

AMIENS 80000 19, rue Grasset Tél. 22.91.25.69	CLERMONT-FD 63000 1, rue des Salins Résid. Isabelle Tél. 73.93.62.10.	MEAUX 77100 C. du C. de Richemont Tél. 16.1.60.09.39.58.	ORLEANS 45000 61, rue des Carmes Tél. 38.54.33.01.	ST DIZIER 52100 332, Av. République Tél. 25.05.72.57.
ANGOULEME 16000 Espace St Martial Tél. 45.92.93.99.	DIJON 21000 2, rue Ch. de Vergennes Tél. 80.73.13.48.	METZ 57000 60, Passage Serpenoise Tél. 87.74.45.29.	POITIERS 86000 8, Place Palais de Justice Tél. 49.88.04.80.	STRASBOURG 67000 4, rue du Travail Tél. 88.32.86.98.
BAYONNE 64100 3, rue du Tour de Sault Tél. 59.59.14.25.	DUNKERQUE 59140 14, rue ML French Tél. 28.66.38.65.	MONTBELIARD 25200 27, rue des Febvres Tél. 81.96.79.62.	QUIMPER 29000 33, rue des Régulaires Tél. 98.95.23.48.	TROYES 10000 6, rue de Preize Tél. 25.81.49.29.
BREST 29200 151, Av. J. Jaurès Tél. 98.80.24.95.	GRENOBLE 38000 18, Place Ste Claire Tél. 76.54.28.77.	MONTPELLIER 34000 10, Bd Ledru Rollin Tél. 67.92.33.86.	REIMS 51100 46, Av. de Laon Tél. 26.40.35.20.	VALENCE 26000 7, rue des Algot Tél. 75.42.51.40.
BORDEAUX 33000 10, rue du Mal. Joffre Tél. 66.62.42.47.	LE HAVRE 76600 Place des Halles Centrales Tél. 35.42.60.92.	MORLAIX 29210 16, rue Gambetta Tél. 98.88.60.53.	REIMS 51100 10, rue Gambetta Tél. 26.88.47.55.	VALENCIENNES 59300 57, rue de Paris Tél. 27.46.44.23.
CHALONS/M 51000 2, rue Chamorin (CHV) Tél. 26.64.28.82.	LE MANS 72000 16, rue H. Lecornu Tél. 43.28.38.63.	MULHOUSE 68100 Centre Europe Bd de l'Eu- rope - Tél. 89.46.46.24.	RENNES 35000 12, Quai Duguay Trouin Tél. 99.30.85.26.	VANNES 56000 35, rue de la Fontaine Tél. 97.47.46.35.
CHARLEVILLE 08000 1, Av. J. Jaurès Tél. 24.33.00.84.	LENS 62300 43, rue de la Gare Tél. 21.28.60.49.	NANCY 54000 133, rue St Dizier Tél. 83.36.67.97.	ROUEN 76000 19, rue Gal Giraud Tél. 35.88.59.43.	
CHOLET 49300 6, rue Nantaise Tél. 41.58.63.64.	LILLE 59800 61, rue de Paris Tél. 20.06.85.52.	NANTES 44000 4, rue J. J. Rousseau Tél. 40.48.76.57.	ST BRIEUC 22000 16, rue de la Gare Tél. 96.33.55.15.	

HBN

Les prix s'entendent TTC.
Ils sont donnés à titre indicatif et peuvent évoluer en fonction
des variations de tous ordres.

électroniquement vôtres!

Composants actifs - Résistances - Mandrins - Bobinages - Condensateurs - Quartz - Potentiomètres - Boutons - Nécessaire CI - Transfert Mécanorma - Perceuses Fers à souder - Matériel WRAPPING - Outillage - Sefico - Produits KF - Electronet - Transformateurs - Fusibles - Cosses - Quincaillerie - Interrupteurs - Inverseurs - Poussoirs - Commutateurs - Claviers à touches - Roues codeuses - Relais - Refroidisseurs - Voyants - Câbles - Connectique - Fiches bananes - Cordons de mesure - Pincés crocodile - Cordons divers - Appareillage électrique - Coffrets - Armoires de rangement - Kits électroniques - Librairie - Jeux de lumière - Fiches et prises - Alimentation - Appareils de Mesure - Appareils de Tableau - Oscilloscopes et accessoires - Détecteurs de métaux - Kits enceintes Haut-parleurs - Enceintes - HP Auto - Matériel CB et accessoires - Antennes - Interphones - Programmateurs - Alarmes - Piles - Batteries - Saphirs - Diamants Cassettes Audio - Cordons HIFI - Platines et accessoires - Chambre d'Echo - Tables de mixage - Micros et accessoires - Casques - Récepteur radio - etc...

Demander notre Catalogue Général 85/86 : en vente 10 F TTC dans tous les magasins HBN.

JBC

FERS A SOUDER "JBC"

FERS A SOUDER

14 W - 220 V panne L. D. 130F
panne seule L.D. 31,50F
30 ou 40 W - 220 V pan. L.D. 114F
panne seule 32,50F
support fer 78F
élément déssoudeur 98F
PANNE DIL 160F

SOLDERMATIC

fer à souder thermorégulé
contrôle de température dans
le manche 465F

REPAIR STATION

fer à souder + fer à déssouder
thermorégulés, bombe à vide
vacuomètre, 220 V - 56 W . 4860F



DESOLD STATION
désoudeur, thermorégulé, bombe à
vide, vacuomètre, température
250 ° à 400 ° C 3690F

PERCEUSE "MINILOR"



PERCEUSE TURBO 4 + (seule)
alimentation 9-18V / 130W
vitesse 18.200 tr. mn. à 18V
mandrin de 0 à 3,5 mm 269F
SUPPORT (seul) 220F



TABLE DE MIXAGE SM 500
encastrable, stéréo avec pré-
écoute . 5 entrées, 2 vu-mètre,
prise casque 685F

PERCEUSES "APPLICRAFT"



PERCEUSE P5 (seule)
alimentation 12-18V / 83WA
vitesse 16.500 tr / mn à 18V
mandrin de 0 à 3,2 mm. 258F
SUPPORT (seul) 240F



MALETTE PERCEUSE
P5 + T5 V 525F
SUPER 995F

APPLICRAFT

PERCEUSE

HBN



PERCEUSE HBN (seule)
alimentation 9-16 V
vitesse 14.500 tr. / mn.
Ø foret maximum 2,5 mm. 69F
SUPPORT (seul) 82F

CENTRALE D'ALARME "BOXER 01"



960F

Alimentation secteur 220 V. 50 Hz. Batterie
incorporée. 1 zone temporisée (par ouverture
de circuit, réglable en entrée et en sortie).
1 zone directe (par ouverture de circuit).
1 zone prioritaire (par ouverture de circuit).
1 protection anti-sabotage. 1 sirène interne de
110 dB à durée réglable. 1 relais de com-
mande circuit extérieur. 8 leds de couleur
pour contrôle.

KITS "HBN"

- Emetteur de barrière Infra-Rouge. 126,00 F
- Récepteur de barrière Infra-Rouge 158,00 F
- Détecteur à ultra-son 189,00 F
- Alarme Auto 115,00 F
- Détecteur par coupure de Faisceau 88,20 F
- Ampli stéréo 2 x 5 Watts. 131,00 F
- Correcteur de tonalité stéréo 107,00 F
- Préampli PU magnétique stéréo 88,20 F
- Vu-mètre à leds 132,00 F
- Relais retardé anticlocs pour HP 144,00 F
- Préampli de lecture stéréo NAB 88,20 F
- Amplificateur HIFI 40W 8 Ω 153,00 F
- Préampli RIAA stéréo 74,60 F
- Contrôle de tonalité stéréo à filtre passif 127,00 F
- Préampli stéréo 77,40 F
- Préampli Micro 47,30 F
- Ampli à circuit intégré 88,20 F
- Ampli 8 W à circuit intégré 112,00 F
- Ampli mono 18 W sous 4 Ω 153,00 F
- Booster stéréo 2 x 20 W 253,00 F
- Thermostat de puissance. 128,00 F
- Minuterie avec signal sonore. 128,00 F
- Inter Gradateur à effleurément 128,00 F
- Thermomètre digital 220,00 F
- Interrupteur progressif réglable 167,00 F
- Variateur de vitesse anti-parasite pour perceuse maxi 1500 W 142,00 F
- Thermomètre à leds 146,00 F
- Gradateur 800 W 72,50 F
- Interrupteur à touche sensitive 84,00 F
- Commande de feux tricolores 104,00 F
- Mini Emetteur FM 65,10 F
- Micro Emetteur FM 94,50 F
- Récepteur FM 132,00 F
- Mini récepteur FM 79,80 F
- Convertisseur VHF 144 MHz 149,00 F
- Détecteur de câbles électriques 166,00 F
- Détecteur de pénombre à relais 141,00 F
- Contrôle de niveau liquide automatique. 98,70 F
- Métromètre 67,20 F
- Sirène Electronique. 67,20 F
- Sirène Française. 110,00 F
- Chenillard 4 voies réglables 198,00 F
- Mélangeur trichrome 208,00 F
- Clignoteur réglable 81,90 F
- Chenillard modulé 6 voies 203,00 F
- Chenillard séquentiel 8 voies 252,00 F
- Psychédélique 3 voies 138,00 F
- Préampli psychédélique avec micro. 104,00 F
- Strobe 40 joules 173,00 F
- Strobe 150 joules. 252,00 F
- Chenillard 4 canaux 162,00 F
- Module à voie inversée pour psychédélique 3 voies 53,60 F
- Psychédélique 9 voies et voie inverse 174,00 F
- Réflecteur et glace pour coffret H2 strobo. 33,60 F
- Alimentation 24V 1A 182,00 F
- Multitesteur de semi-conducteurs. 98,70 F
- Alimentation 12 V 1A 166,00 F
- Générateur BF 326,00 F
- Alimentation 1,2 V à 30 V 2A 169,00 F
- Alimentation 5 V 1A 81,90 F
- Détecteur de Gel 46,20 F
- Indicateur d'état de charge batterie. 65,10 F
- Cadenceur d'essuie-glace 164,00 F
- Compte-tours Digital 164,00 F
- Allumage électronique capacitif. 367,00 F
- Amplificateur d'antenne pour auto-radio 87,00 F

PARTI DES MILLIERS DE COMPOSANTS DE MARQUES :

- Triac 8A 400V 4,90F
- EPROM 27256 K 69,00F
- MICROPROS.
- EF 6821 21,00F
- MICROPROS.
- EF 6802 49,00F
- UAA 170. 24,00F
- UUA 180. 24,00F
- Diodes Zeners
- 1,3 W - 3 V à 62 V . . 1,00F
- Diodes 3A 600V . . . 2,50F
- Diodes 3A 1300V . . . 3,70F
- IC. JAPONAIS
- LA 4420 29,00F
- TA 7205 28,00F

LIBRAIRIE "DUNOD"



- Apprivoiser les composants 85F
- Auto montages 62F
- Conquérir la logique 92F
- Randonnées électroniques 62F
- Pour tester et mesurer 62F
- Réussir ses circuits imprimés. 71F
- Calculer ses circuits. 82F
- Sonoriser par le kit 76F

elektor copie service

UNIQUEMENT POUR LES NUMEROS D'ELEKTOR EPUISES

Les revues déjà épuisées, sont les numéros:

1, 2, 3, 4, 5/6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13/14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 32, 35, 36, 37/38, 40 et 42.

Le forfait par article est de **15 FF** (port inclus)

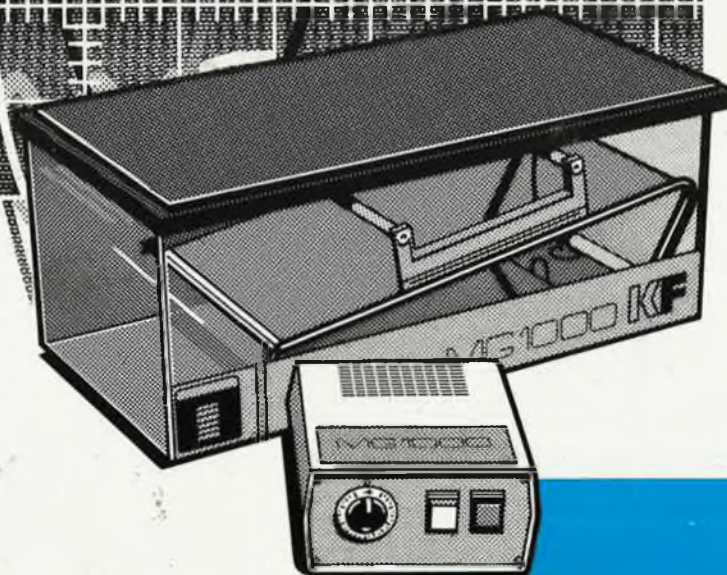
Précisez bien sur votre commande:

- le nom de l'article dans le n° épuisé,
- votre nom et adresse complète (en lettres capitales S.V.P.) et joignez un chèque à l'ordre d'Elektor.

Utilisez, de préférence le bon en encart.

elektor copie service

LA GUEULE DE L'EMPLOI



La MG 1000 est une machine à graver simple et double face. Elle grave les circuits imprimés par mousse de perchlorure de fer, avec une grande précision.

Elle vous permet de réaliser des circuits imprimés de 400 sur 260 mm.

De plus elle a un excellent rapport qualité/prix.

La MG 1000 ?

La gueule de l'emploi !



ELECTRONIQUE

**TOUJOURS UNE
IDÉE D'AVANCE**

INDUSTRIE

SERVICE ELECTRONIQUE

COMMERCE

RAM	CPU						
24 06000 MHZ	24 06000 MHZ	24 06000 MHZ	24 06000 MHZ	24 06000 MHZ	24 06000 MHZ	24 06000 MHZ	24 06000 MHZ
24 06000 MHZ OSC	24 06000 MHZ OSC	24 06000 MHZ OSC	24 06000 MHZ OSC	24 06000 MHZ OSC	24 06000 MHZ OSC	24 06000 MHZ OSC	24 06000 MHZ OSC
24 06000 MHZ OSC	24 06000 MHZ OSC	24 06000 MHZ OSC	24 06000 MHZ OSC	24 06000 MHZ OSC	24 06000 MHZ OSC	24 06000 MHZ OSC	24 06000 MHZ OSC
24 06000 MHZ OSC	24 06000 MHZ OSC	24 06000 MHZ OSC	24 06000 MHZ OSC	24 06000 MHZ OSC	24 06000 MHZ OSC	24 06000 MHZ OSC	24 06000 MHZ OSC

***** NE CHERCHEZ PLUS VOS PUCES ELLES SONT EN BOITES *****

NOUS VOUS PROPONONS DES BOITES DE RANGEMENT JOLIES PRACTIQUES POUR LE CLASSEMENT RAPIDE DE VOS COMPOSANTS

BOITE DE CAPA LCC PAS DE 500 170 CAPA SUR 10 VALEURS 240 00

BOITE DE SUPPORTS TULIPE CONTACT OR PRO 30 SUPPORTS DIFFERENTS 280 00

BOITE DE LEDS 10 VALEURS SONT 150 PIECES 195 00

BOITE DE TRANSISTORS PLUS DE 10 VALEURS SONT 200 PIECES 295 00

BOITE DE CIRCUITS TTL ET LS SONT 100 PIECES SUR PLUS DE 10 POSTES 195 00

TULIPE A TRONCANNER 19 20
40017 19 20
40016 19 20
40018 19 20
40019 19 20
40020 19 20
40021 19 20
40022 19 20
40023 19 20
40024 19 20
40025 19 20
40026 19 20
40027 19 20
40028 19 20
40029 19 20
40030 19 20
40031 19 20
40032 19 20
40033 19 20
40034 19 20
40035 19 20
40036 19 20
40037 19 20
40038 19 20
40039 19 20
40040 19 20
40041 19 20
40042 19 20
40043 19 20
40044 19 20
40045 19 20
40046 19 20
40047 19 20
40048 19 20
40049 19 20
40050 19 20
40051 19 20
40052 19 20
40053 19 20
40054 19 20
40055 19 20
40056 19 20
40057 19 20
40058 19 20
40059 19 20
40060 19 20

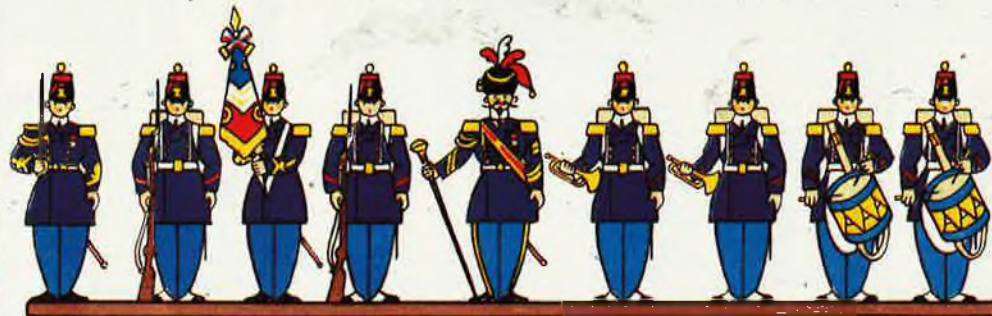
CA	UAA	TL	LM	TL	LM	BC	BC	BC	BC	BC
CA 3026 29 00	UAA 190 28 00	TL 1005 29 50	LM 301 A/DP 5 50	TL 1006 16 70	LM 302 A/DP 15 00	BC 256 1 30	BC 264 1 30	BC 270 1 30	BC 271 1 30	BC 272 1 30
CA 3026 14 00	UAA 4006 28 00	TL 1006 16 70	LM 303 A/DP 15 00	TL 1007 19 50	LM 304 A/DP 15 00	BC 308 1 30	BC 327 1 30	BC 328 1 30	BC 329 1 30	BC 330 1 30
CA 3130 17 00	UAA 4006 28 00	TL 1008 20 50	LM 305 A/DP 15 00	TL 1009 24 80	LM 306 A/DP 15 00	BC 352 1 30	BC 353 1 30	BC 354 1 30	BC 355 1 30	BC 356 1 30
CA 3140 11 00	UAA 4006 28 00	TL 1010 24 80	LM 307 A/DP 15 00	TL 1011 29 50	LM 308 A/DP 15 00	BC 388 1 30	BC 415 1 30	BC 416 1 30	BC 417 1 30	BC 418 1 30
CA 3161 28 00	UAA 4006 28 00	TL 1012 32 00	LM 309 A/DP 15 00	TL 1013 32 00	LM 310 A/DP 15 00	BC 448 1 30	BC 449 1 30	BC 450 1 30	BC 451 1 30	BC 452 1 30
CA 3162 82 00	UAA 4006 28 00	TL 1014 32 00	LM 311 A/DP 15 00	TL 1015 32 00	LM 312 A/DP 15 00	BC 484 1 30	BC 485 1 30	BC 486 1 30	BC 487 1 30	BC 488 1 30
		TL 1016 32 00	LM 313 A/DP 15 00	TL 1017 32 00	LM 314 A/DP 15 00	BC 508 1 30	BC 509 1 30	BC 510 1 30	BC 511 1 30	BC 512 1 30
		TL 1018 32 00	LM 315 A/DP 15 00	TL 1019 32 00	LM 316 A/DP 15 00	BC 532 1 30	BC 533 1 30	BC 534 1 30	BC 535 1 30	BC 536 1 30
		TL 1020 32 00	LM 317 A/DP 15 00	TL 1021 32 00	LM 318 A/DP 15 00	BC 556 1 30	BC 557 1 30	BC 558 1 30	BC 559 1 30	BC 560 1 30
		TL 1022 32 00	LM 319 A/DP 15 00	TL 1023 32 00	LM 320 A/DP 15 00	BC 580 1 30	BC 581 1 30	BC 582 1 30	BC 583 1 30	BC 584 1 30
		TL 1024 32 00	LM 321 A/DP 15 00	TL 1025 32 00	LM 322 A/DP 15 00	BC 604 1 30	BC 605 1 30	BC 606 1 30	BC 607 1 30	BC 608 1 30
		TL 1026 32 00	LM 323 A/DP 15 00	TL 1027 32 00	LM 324 A/DP 15 00	BC 628 1 30	BC 629 1 30	BC 630 1 30	BC 631 1 30	BC 632 1 30
		TL 1028 32 00	LM 325 A/DP 15 00	TL 1029 32 00	LM 326 A/DP 15 00	BC 652 1 30	BC 653 1 30	BC 654 1 30	BC 655 1 30	BC 656 1 30
		TL 1030 32 00	LM 327 A/DP 15 00	TL 1031 32 00	LM 328 A/DP 15 00	BC 676 1 30	BC 677 1 30	BC 678 1 30	BC 679 1 30	BC 680 1 30
		TL 1032 32 00	LM 329 A/DP 15 00	TL 1033 32 00	LM 330 A/DP 15 00	BC 700 1 30	BC 701 1 30	BC 702 1 30	BC 703 1 30	BC 704 1 30
		TL 1034 32 00	LM 331 A/DP 15 00	TL 1035 32 00	LM 332 A/DP 15 00	BC 724 1 30	BC 725 1 30	BC 726 1 30	BC 727 1 30	BC 728 1 30
		TL 1036 32 00	LM 333 A/DP 15 00	TL 1037 32 00	LM 334 A/DP 15 00	BC 748 1 30	BC 749 1 30	BC 750 1 30	BC 751 1 30	BC 752 1 30
		TL 1038 32 00	LM 335 A/DP 15 00	TL 1039 32 00	LM 336 A/DP 15 00	BC 772 1 30	BC 773 1 30	BC 774 1 30	BC 775 1 30	BC 776 1 30
		TL 1040 32 00	LM 337 A/DP 15 00	TL 1041 32 00	LM 338 A/DP 15 00	BC 796 1 30	BC 797 1 30	BC 798 1 30	BC 799 1 30	BC 800 1 30
		TL 1042 32 00	LM 339 A/DP 15 00	TL 1043 32 00	LM 340 A/DP 15 00	BC 820 1 30	BC 821 1 30	BC 822 1 30	BC 823 1 30	BC 824 1 30
		TL 1044 32 00	LM 341 A/DP 15 00	TL 1045 32 00	LM 342 A/DP 15 00	BC 844 1 30	BC 845 1 30	BC 846 1 30	BC 847 1 30	BC 848 1 30
		TL 1046 32 00	LM 343 A/DP 15 00	TL 1047 32 00	LM 344 A/DP 15 00	BC 868 1 30	BC 869 1 30	BC 870 1 30	BC 871 1 30	BC 872 1 30
		TL 1048 32 00	LM 345 A/DP 15 00	TL 1049 32 00	LM 346 A/DP 15 00	BC 892 1 30	BC 893 1 30	BC 894 1 30	BC 895 1 30	BC 896 1 30
		TL 1050 32 00	LM 347 A/DP 15 00	TL 1051 32 00	LM 348 A/DP 15 00	BC 916 1 30	BC 917 1 30	BC 918 1 30	BC 919 1 30	BC 920 1 30
		TL 1052 32 00	LM 349 A/DP 15 00	TL 1053 32 00	LM 350 A/DP 15 00	BC 940 1 30	BC 941 1 30	BC 942 1 30	BC 943 1 30	BC 944 1 30
		TL 1054 32 00	LM 351 A/DP 15 00	TL 1055 32 00	LM 352 A/DP 15 00	BC 964 1 30	BC 965 1 30	BC 966 1 30	BC 967 1 30	BC 968 1 30
		TL 1056 32 00	LM 353 A/DP 15 00	TL 1057 32 00	LM 354 A/DP 15 00	BC 988 1 30	BC 989 1 30	BC 990 1 30	BC 991 1 30	BC 992 1 30
		TL 1058 32 00	LM 355 A/DP 15 00	TL 1059 32 00	LM 356 A/DP 15 00	BC 1012 1 30	BC 1013 1 30	BC 1014 1 30	BC 1015 1 30	BC 1016 1 30
		TL 1060 32 00	LM 357 A/DP 15 00	TL 1061 32 00	LM 358 A/DP 15 00	BC 1036 1 30	BC 1037 1 30	BC 1038 1 30	BC 1039 1 30	BC 1040 1 30
		TL 1062 32 00	LM 359 A/DP 15 00	TL 1063 32 00	LM 360 A/DP 15 00	BC 1060 1 30	BC 1061 1 30	BC 1062 1 30	BC 1063 1 30	BC 1064 1 30
		TL 1064 32 00	LM 361 A/DP 15 00	TL 1065 32 00	LM 362 A/DP 15 00	BC 1084 1 30	BC 1085 1 30	BC 1086 1 30	BC 1087 1 30	BC 1088 1 30
		TL 1066 32 00	LM 363 A/DP 15 00	TL 1067 32 00	LM 364 A/DP 15 00	BC 1108 1 30	BC 1109 1 30	BC 1110 1 30	BC 1111 1 30	BC 1112 1 30
		TL 1068 32 00	LM 365 A/DP 15 00	TL 1069 32 00	LM 366 A/DP 15 00	BC 1132 1 30	BC 1133 1 30	BC 1134 1 30	BC 1135 1 30	BC 1136 1 30
		TL 1070 32 00	LM 367 A/DP 15 00	TL 1071 32 00	LM 368 A/DP 15 00	BC 1156 1 30	BC 1157 1 30	BC 1158 1 30	BC 1159 1 30	BC 1160 1 30
		TL 1072 32 00	LM 369 A/DP 15 00	TL 1073 32 00	LM 370 A/DP 15 00	BC 1180 1 30	BC 1181 1 30	BC 1182 1 30	BC 1183 1 30	BC 1184 1 30
		TL 1074 32 00	LM 371 A/DP 15 00	TL 1075 32 00	LM 372 A/DP 15 00	BC 1204 1 30	BC 1205 1 30	BC 1206 1 30	BC 1207 1 30	BC 1208 1 30
		TL 1076 32 00	LM 373 A/DP 15 00	TL 1077 32 00	LM 374 A/DP 15 00	BC 1228 1 30	BC 1229 1 30	BC 1230 1 30	BC 1231 1 30	BC 1232 1 30
		TL 1078 32 00	LM 375 A/DP 15 00	TL 1079 32 00	LM 376 A/DP 15 00	BC 1252 1 30	BC 1253 1 30	BC 1254 1 30	BC 1255 1 30	BC 1256 1 30
		TL 1080 32 00	LM 377 A/DP 15 00	TL 1081 32 00	LM 378 A/DP 15 00	BC 1276 1 30	BC 1277 1 30	BC 1278 1 30	BC 1279 1 30	BC 1280 1 30
		TL 1082 32 00	LM 379 A/DP 15 00	TL 1083 32 00	LM 380 A/DP 15 00	BC 1300 1 30	BC 1301 1 30	BC 1302 1 30	BC 1303 1 30	BC 1304 1 30
		TL 1084 32 00	LM 381 A/DP 15 00	TL 1085 32 00	LM 382 A/DP 15 00	BC 1324 1 30	BC 1325 1 30	BC 1326 1 30	BC 1327 1 30	BC 1328 1 30
		TL 1086 32 00	LM 383 A/DP 15 00	TL 1087 32 00	LM 384 A/DP 15 00	BC 1348 1 30	BC 1349 1 30	BC 1350 1 30	BC 1351 1 30	BC 1352 1 30
		TL 1088 32 00	LM 385 A/DP 15 00	TL 1089 32 00	LM 386 A/DP 15 00	BC 1372 1 30	BC 1373 1 30	BC 1374 1 30	BC 1375 1 30	BC 1376 1 30
		TL 1090 32 00	LM 387 A/DP 15 00	TL 1091 32 00	LM 388 A/DP 15 00	BC 1396 1 30	BC 1397 1 30	BC 1398 1 30	BC 1399 1 30	BC 1400 1 30
		TL 1092 32 00	LM 389 A/DP 15 00	TL 1093 32 00	LM 390 A/DP 15 00	BC 1420 1 30	BC 1421 1 30	BC 1422 1 30	BC 1423 1 30	BC 1424 1 30
		TL 1094 32 00	LM 391 A/DP 15 00	TL 1095 32 00	LM 392 A/DP 15 00	BC 1444 1 30	BC 1445 1 30	BC 1446 1 30	BC 1447 1 30	BC 1448 1 30
		TL 1096 32 00	LM 393 A/DP 15 00	TL 1097 32 00	LM 394 A/DP 15 00	BC 1468 1 30	BC 1469 1 30	BC 1470 1 30	BC 1471 1 30	BC 1472 1 30
		TL 1098 32 00	LM 395 A/DP 15 00	TL 1099 32 00	LM 396 A/DP 15 00	BC 1492 1 30	BC 1493 1 30	BC 1494 1 30	BC 1495 1 30	BC 1496 1 30
		TL 1100 32 00	LM 397 A/DP 15 00	TL 1101 32 00	LM 398 A/DP 15 00	BC 1516 1 30	BC 1517 1 30	BC 1518 1 30	BC 1519 1 30	BC 1520 1 30
		TL 1102 32 00	LM 399 A/DP 15 00	TL 1103 32 00	LM 400 A/DP 15 00	BC 1540 1 30	BC 1541 1 30	BC 1542 1 30	BC 1543 1 30	BC 1544 1 30
		TL 1104 32 00	LM 401 A/DP 15 00	TL 1105 32 00	LM 402 A/DP 15 00	BC 1564 1 30	BC 1565 1 30	BC 1566 1 30	BC 1567 1 30	BC 1568 1 30
		TL 1106 32 00	LM 403 A/DP 15 00	TL 1107 32 00	LM 404 A/DP 15 00	BC 1588 1 30	BC 1589 1 30	BC 1590 1 30	BC 1591 1 30	BC 1592 1 30
		TL 1108 32 00	LM 405 A/DP 15 00	TL 1109 32 00	LM 406 A/DP 15 00	BC 1612 1 30	BC 1613 1 30	BC 1614 1 30	BC 1615 1 30	BC 1616 1 30
		TL 1110 32 00	LM 407 A/DP 15 00	TL 1111 32 00	LM 408 A/DP 15 00	BC 1636 1 30	BC 1637 1 30	BC 1638 1 30	BC 1639 1 30	BC 1640 1 30
		TL 1112 32 00	LM 409 A/DP 15 00	TL 1113 32 00	LM 410 A/DP 15 00	BC 1660 1 30	BC 1661 1 30	BC 1662 1 30	BC 1663 1 30	BC 1664 1 30
		TL 1114 32 00	LM 411 A/DP 15 00	TL 1115 32 00	LM 412 A/DP 15 00	BC 1684 1 30	BC 1685 1 30	BC 1686 1 30	BC 1687 1 30	BC 1688 1 30
		TL 1116 32 00	LM 413 A/DP 15 00	TL 1117 32 00	LM 414 A/DP 15 00	BC 1708 1 30	BC 1709 1 30	BC 1710 1 30	BC 1711 1 30	BC 1712 1 30
		TL 1118 32 00	LM 415 A/DP 15 00	TL 1119 32 00	LM 416 A/DP 15 00	BC 1732 1 30	BC 1733 1 30	BC 1734 1 30	BC 1735 1 30	BC 1736 1 30
		TL 1120 32 00	LM 417 A/DP 15 00</							



AVIS à la POPULATION

Le samedi 10 janvier 1987
PENTASONIC
ouvrira son premier magasin
LYONNAIS

PENTA 69
7, av. Jean-Jaurès - 69007 LYON



NOUVEAUX MULTIMETRES
KD615 «MILITAIRE»

Lisez les caractéristiques de ce multimètre et demandez-vous si

638 F est un prix bien raisonnable.

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

THERMOMETER
TM 901 C

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

866 F

NOUVELLE GAMME PANTEC

DEUX NOUVEAUTES
EXPLORER 674 F

Tout spécialement destiné à des applications électriques, ce contrôleur universel muni dans un seul boîtier toutes les fonctions indispensables aux travaux de dépannage : test de continuité avec buzzer, indicateur de phase et de rotation de phase, détecteur de métal.

Caractéristiques :
Câble mobile à noyau magnétique monté sur suspension disjunctive anti-choc. Boîtier en polycarbonate haute résistance. Aimant noyé à l'arrière du boîtier pour fixation sur surfaces métalliques.

CHALLENGER 614 F

De même philosophie que l'Explorer, le Challenger a été conçu pour l'électronicien.

Caractéristiques :
Volets continus : 0,25 à 1000 V
Volets alternatifs : 5 à 1000 V
Ampères continu : 25 μA à 10 A
Ampères alternatif : 0,5 à 10 A
Ohms : 0,1 K à 5 M
Décibel maître et capacimètre basique

2990 F TTC

PENTASONIC

LES LIMITES DU POSSIBLE

Penta 8
Penta 13
Penta 16
Penta 69

36, rue du Tiroir, 76008 Paris (St-Omer)
Tél. : 42.80.03.30

Métro : Ligne St-Lazare, Place Corbière

10, bd Anagnin, 76013 Paris
Tél. : 43.38.28.06 Métro : Bobelin
pratices correspondance et magasins

5, rue Maurice Rocard, 75018 Paris (Magenta)
Tél. : 45.24.23.96 Télax : 614.759
(Pont de Grenelle) Métro : Charles-Albert

7, av. Jean-Jaurès, 69007 Lyon

DM 6015 MULTIMETRE avec PINCE AMPEREMETRIQUE

1046 F

Il est évident que peu de techniciens ont besoin de mesurer des courants de 400 A. Cet appareil à une vocation industrielle et sa conception mécanique est faite en conséquence.

- DC volts 0,5 à 0,8% de 200 mV à 1000 V.
- AC volts 1% 200 Ω à 750 V.
- Résistances 1% 200 Ω à 2 MΩ.
- AC courant 1% de 20 A à 500 A. Protection jusqu'à 1000 A. Possibilité de mémoriser une valeur (Peak hold).

FREQUENCEMETRE METEOR

ME 600 2873 F

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

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

BANANA 333 F

ZIP 626 F

CENTRAD

381 F 474 F

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

LINEAIRES

TMS 1000 80,80	CA 3181 29,80
UAA 1003 150,00	CA 3182 88,40
UPO1032 24,80	CA 3380 32,50
SAA1043 107,80	MC 3301 6,50
ADI N05 115,20	MC 3302 8,40
SA1070 144,80	MC 3303 6,00
UA 95 H 99,40	MC 3304 10,80
TDA 1151 99,00	LM 3309 23,80
TDA 1170 21,20	UA4000 19,20
ADR 012 124,80	UA 4100 14,50
UPT1185 26,40	MC 4044 86,20
SAA1250 58,00	LA 4100 14,50
MC 1310 14,00	KA 4150 25,50
MC 1312 24,50	LA 4400 47,50
MC 1354 22,50	LA 4422 24,50
MC 1406 38,40	MC 4430 24,50
MC 1436 12,60	MM 5316 21,20
MC 1456 15,60	MM 5319 95,00
MC 1496 15,60	NE 5312 37,60
MC 1498 3,10	ME 5315 18,40
MC 1498 11,70	TEA5303 43,20
XR 1488 11,80	ICM 7038 48,00
XR 1489 11,80	TA204P 28,80
MC 1648 41,00	ICM 7219 77,00
MC 1649 29,50	ICM 7219 16,40
MC 1436 38,20	TA207P 29,30
XR 1568 102,80	ICM 7209 47,00
MC 1648 10,80	ICM 7219 41,00
XR 1570 15,40	ME 7219 18,60
XR 1571 15,40	ICM 7224 20,00
XR 1572 15,40	ICM 7224 39,00
XR 1573 15,40	ICM 7224 42,00
XR 1574 15,40	ICM 7224 45,00
XR 1575 15,40	ICM 7224 48,00
XR 1576 15,40	ICM 7224 51,00
XR 1577 15,40	ICM 7224 54,00
XR 1578 15,40	ICM 7224 57,00
XR 1579 15,40	ICM 7224 60,00
XR 1580 15,40	ICM 7224 63,00
XR 1581 15,40	ICM 7224 66,00
XR 1582 15,40	ICM 7224 69,00
XR 1583 15,40	ICM 7224 72,00
XR 1584 15,40	ICM 7224 75,00
XR 1585 15,40	ICM 7224 78,00
XR 1586 15,40	ICM 7224 81,00
XR 1587 15,40	ICM 7224 84,00
XR 1588 15,40	ICM 7224 87,00
XR 1589 15,40	ICM 7224 90,00
XR 1590 15,40	ICM 7224 93,00
XR 1591 15,40	ICM 7224 96,00
XR 1592 15,40	ICM 7224 99,00
XR 1593 15,40	ICM 7224 102,00
XR 1594 15,40	ICM 7224 105,00
XR 1595 15,40	ICM 7224 108,00
XR 1596 15,40	ICM 7224 111,00
XR 1597 15,40	ICM 7224 114,00
XR 1598 15,40	ICM 7224 117,00
XR 1599 15,40	ICM 7224 120,00
XR 1600 15,40	ICM 7224 123,00

MICROPROCESSEURS

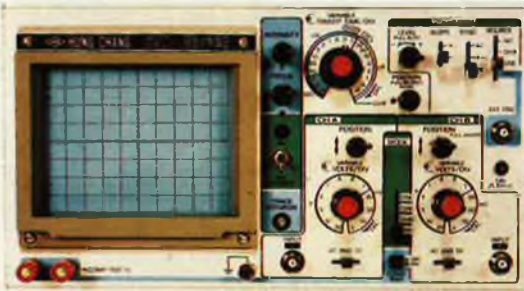
N 81 26 18,40	MM 4104 58,50	INS3155 117,60
N 81 28 18,40	MM 4316 15,80	81 LS26 24,80
N 81 29 5,00	MM 4118 47,50	81 LS29 28,80
N 81 30 5,00	MM 4184 17,00	81 LS31 28,80
N 81 31 5,00	MM 4116 15,80	MI 8208 180,00
7A 5267 55,30	MM 4516 58,40	MH 8212 26,40
EF 9340 78,00	MM 8841 48,00	MI 8214 55,20
EF 9341 105,00	MM 8841 48,00	MI 8214 55,20
EF 9342 105,00	MM 6118 34,50	MI 8216 55,20
EF 9343 105,00	MM 6064 P5 154,00	MI 8217 55,20
EF 9344 105,00	MM 8300 23,10	MI 8218 55,20
EF 9345 495,00	MM 8401 96,00	MI 8219 55,20
EF 9346 495,00	MM 8502 144,00	MI 8237 AS 11,00
EF 9347 495,00	MM 8503 144,00	MI 8237 AS 11,00
EF 9348 495,00	MM 8504 144,00	INS200 165,00
EF 9349 495,00	MM 8505 144,00	MI 8251 161,00
EF 9350 495,00	MM 8506 144,00	MI 8252 161,00
EF 9351 495,00	MM 8507 144,00	MI 8253 161,00
EF 9352 495,00	MM 8508 144,00	MI 8254 161,00
EF 9353 495,00	MM 8509 144,00	MI 8255 161,00
EF 9354 495,00	MM 8510 144,00	MI 8256 161,00
EF 9355 495,00	MM 8511 144,00	MI 8257 161,00
EF 9356 495,00	MM 8512 144,00	MI 8258 161,00
EF 9357 495,00	MM 8513 144,00	MI 8259 161,00
EF 9358 495,00	MM 8514 144,00	MI 8260 161,00
EF 9359 495,00	MM 8515 144,00	MI 8261 161,00
EF 9360 495,00	MM 8516 144,00	MI 8262 161,00
EF 9361 495,00	MM 8517 144,00	MI 8263 161,00
EF 9362 495,00	MM 8518 144,00	MI 8264 161,00
EF 9363 495,00	MM 8519 144,00	MI 8265 161,00
EF 9364 495,00	MM 8520 144,00	MI 8266 161,00
EF 9365 495,00	MM 8521 144,00	MI 8267 161,00
EF 9366 495,00	MM 8522 144,00	MI 8268 161,00
EF 9367 495,00	MM 8523 144,00	MI 8269 161,00
EF 9368 495,00	MM 8524 144,00	MI 8270 161,00
EF 9369 495,00	MM 8525 144,00	MI 8271 161,00
EF 9370 495,00	MM 8526 144,00	MI 8272 161,00
EF 9371 495,00	MM 8527 144,00	MI 8273 161,00
EF 9372 495,00	MM 8528 144,00	MI 8274 161,00
EF 9373 495,00	MM 8529 144,00	MI 8275 161,00
EF 9374 495,00	MM 8530 144,00	MI 8276 161,00
EF 9375 495,00	MM 8531 144,00	MI 8277 161,00
EF 9376 495,00	MM 8532 144,00	MI 8278 161,00
EF 9377 495,00	MM 8533 144,00	MI 8279 161,00
EF 9378 495,00	MM 8534 144,00	MI 8280 161,00
EF 9379 495,00	MM 8535 144,00	MI 8281 161,00
EF 9380 495,00	MM 8536 144,00	MI 8282 161,00
EF 9381 495,00	MM 8537 144,00	MI 8283 161,00
EF 9382 495,00	MM 8538 144,00	MI 8284 161,00
EF 9383 495,00	MM 8539 144,00	MI 8285 161,00
EF 9384 495,00	MM 8540 144,00	MI 8286 161,00
EF 9385 495,00	MM 8541 144,00	MI 8287 161,00
EF 9386 495,00	MM 8542 144,00	MI 8288 161,00
EF 9387 495,00	MM 8543 144,00	MI 8289 161,00
EF 9388 495,00	MM 8544 144,00	MI 8290 161,00
EF 9389 495,00	MM 8545 144,00	MI 8291 161,00
EF 9390 495,00	MM 8546 144,00	MI 8292 161,00
EF 9391 495,00	MM 8547 144,00	MI 8293 161,00
EF 9392 495,00	MM 8548 144,00	MI 8294 161,00
EF 9393 495,00	MM 8549 144,00	MI 8295 161,00
EF 9394 495,00	MM 8550 144,00	MI 8296 161,00
EF 9395 495,00	MM 8551 144,00	MI 8297 161,00
EF 9396 495,00	MM 8552 144,00	MI 8298 161,00
EF 9397 495,00	MM 8553 144,00	MI 8299 161,00
EF 9398 495,00	MM 8554 144,00	MI 8300 161,00
EF 9399 495,00	MM 8555 144,00	MI 8301 161,00
EF 9400 495,00	MM 8556 144,00	MI 8302 161,00
EF 9401 495,00	MM 8557 144,00	MI 8303 161,00
EF 9402 495,00	MM 8558 144,00	MI 8304 161,00
EF 9403 495,00	MM 8559 144,00	MI 8305 161,00
EF 9404 495,00	MM 8560 144,00	MI 8306 161,00
EF 9405 495,00	MM 8561 144,00	MI 8307 161,00
EF 9406 495,00	MM 8562 144,00	MI 8308 161,00
EF 9407 495,00	MM 8563 144,00	MI 8309 161,00
EF 9408 495,00	MM 8564 144,00	MI 8310 161,00
EF 9409 495,00	MM 8565 144,00	MI 8311 161,00
EF 9410 495,00	MM 8566 144,00	MI 8312 161,00
EF 9411 495,00	MM 8567 144,00	MI 8313 161,00
EF 9412 495,00	MM 8568 144,00	MI 8314 161,00
EF 9413 495,00	MM 8569 144,00	MI 8315 161,00
EF 9414 495,00	MM 8570 144,00	MI 8316 161,00
EF 9415 495,00	MM 8571 144,00	MI 8317 161,00
EF 9416 495,00	MM 8572 144,00	MI 8318 161,00
EF 9417 495,00	MM 8573 144,00	MI 8319 161,00
EF 9418 495,00	MM 8574 144,00	MI 8320 161,00
EF 9419 495,00	MM 8575 144,00	MI 8321 161,00
EF 9420 495,00	MM 8576 144,00	MI 8322 161,00
EF 9421 495,00	MM 8577 144,00	MI 8323 161,00
EF 9422 495,00	MM 8578 144,00	MI 8324 161,00
EF 9423 495,00	MM 8579 144,00	MI 8325 161,00
EF 9424 495,00	MM 8580 144,00	MI 8326 161,00
EF 9425 495,00	MM 8581 144,00	MI 8327 161,00
EF 9426 495,00	MM 8582 144,00	MI 8328 161,00
EF 9427 495,00	MM 8583 144,00	MI 8329 161,00
EF 9428 495,00	MM 8584 144,00	MI 8330 161,00
EF 9429 495,00	MM 8585 144,00	MI 8331 161,00
EF 9430 495,00	MM 8586 144,00	MI 8332 161,00
EF 9431 495,00	MM 8587 144,00	MI 8333 161,00
EF 9432 495,00	MM 8588 144,00	MI 8334 161,00
EF 9433 495,00	MM 8589 144,00	MI 8335 161,00
EF 9434 495,00	MM 8590 144,00	MI 8336 161,00
EF 9435 495,00	MM 8591 144,00	MI 8337 161,00
EF 9436 495,00	MM 8592 144,00	MI 8338 161,00
EF 9437 495,00	MM 8593 144,00	MI 8339 161,00
EF 9438 495,00	MM 8594 144,00	MI 8340 161,00
EF 9439 495,00	MM 8595 144,00	MI 8341 161,00
EF 9440 495,00	MM 8596 144,00	MI 8342 161,00
EF 9441 495,00	MM 8597 144,00	MI 8343 161,00
EF 9442 495,00	MM 8598 144,00	MI 8344 161,00
EF 9443 495,00	MM 8599 144,00	MI 8345 161,00
EF 9444 495,00	MM 8600 144,00	MI 8346 161,00
EF 9445 495,00	MM 8601 144,00	MI 8347 161,00
EF 9446 495,00	MM 8602 144,00	MI 8348 161,00
EF 9447 495,00	MM 8603 144,00	MI 8349 161,00
EF 9448 495,00	MM 8604 144,00	MI 8350 161,00
EF 9449 495,00	MM 8605 144,00	MI 8351 161,00
EF 9450 495,00	MM 8606 144,00	MI 8352 161,00
EF 9451 495,00	MM 8607 144,00	MI 8353 161,00
EF 9452 495,00	MM 8608 144,00	MI 8354 161,00
EF 9453 495,00	MM 8609 144,00	MI 8355 161,00
EF 9454 495,00	MM 8610 144,00	MI 8356 161,00
EF 9455 495,00	MM 8611 144,00	MI 8357 161,00
EF 9456 495,00	MM 8612 144,00	MI 8358 161,00
EF 9457 495,00	MM 8613 144,00	MI 8359 161,00
EF 9458 495,00	MM 8614 144,00	MI 8360 161,00
EF 9459		

UN OSCILLOSCOPE

2 x 20 MHz

On vous avait
prévenu, ça
devient très dur
de trouver
moins cher
que chez
PENTA

Un oscilloscope fabriqué comme une voiture ! HUNG CHANG est le premier constructeur d'appareils de mesure coréen. Longtemps ignoré par le marché français ses machines sont désormais disponibles chez PENTA. Surprenants par leurs performances et leur qualité, ces oscilloscopes révolutionnent le monde de la mesure.



5 mV à 20 V, variable
Entrée continu ou alternatif
Mode synchro : canal A ou B

Calibreur 5 V
TRIGGER extérieur ou intérieur
avec réglage de niveau.

...Si vous trouvez moins cher, dans Paris, un matériel identique à celui que nous distribuons et que vous en apportez la preuve, **PENTASONIC** vous fera une remise supplémentaire de :

5%*

* Sur les articles en stock disponibles

Heures d'ouverture des magasins :
du lundi au samedi de 9 h à 19 h 30
sauf PENTA 8 qui ferme à 19 h.

LA CONNECTIQUE CHEZ PENTASONIC

Connecteur type DB Connecteur Berg à sertir



CANON A SOLDER		CONNEX BERG A SERTIR	
DB8 mâle	12,80	2'5 mâle	50,40
DB9 femelle	14,70	2'5 femelle	8,70
Capot	15,00	2'8 embase	17,50
DB15 mâle	17,20	2'8 femelle	17,50
DB15 femelle	17,50	2'8 embase	18,50
Capot	15,40	2'10 mâle	58,00
DB25 mâle	18,50	2'10 femelle	14,90
DB25 femelle	23,00	2'10 embase	20,50
Capot	17,90	2'13 mâle	84,20
DB37 mâle	32,80	2'13 femelle	17,50
DB37 femelle	39,80	2'13 embase	23,20
Capot	21,00	2'17 mâle	73,10
DB50 mâle	54,00	2'17 femelle	23,80
DB50 femelle	48,00	2'17 embase	29,50
Capot	27,40	2'20 mâle	85,80
CANON A SERTIR		2'20 femelle	28,80
DB15 mâle	48,30	2'20 embase	33,70
DB15 femelle	48,00	2'25 mâle	98,10
DB25 mâle	49,50	2'25 femelle	31,80
DB25 femelle	55,60	2'25 embase	41,10

Connecteur DIL Connecteur encerclable



CONNECTEUR DIL		CONNECTEUR JACK	
14 broches	12,00	2,5 mâle mono	2,80
16 broches	18,00	2,5 femelle mono	2,40
24 broches	23,70	2,5 embase mono	2,50
40 broches	28,00	3,5 mâle mono	2,25
CONNECTEUR DIN		3,5 femelle mono	2,30
5 broches mâle	2,80	3,5 embase mono	2,70
5 broches femelle	3,20	3,5 mâle stéréo	3,50
5 broches embase	4,00	3,5 femelle stéréo	6,50
6 broches mâle	2,90	3,5 embase stéréo	7,20
6 broches femelle	2,80	6,35 mâle mono	4,10
6 broches embase	2,80	6,35 femelle mono	4,00
7 broches mâle	4,20	6,35 embase mono	6,80
7 broches femelle	4,80		

CIRCUITS INTEGRES TTL

74 LS00	2,50	74 LS125	4,90	74 LS222	39,80
74 LS01	2,60	74 LS126	4,70	74 LS224	8,50
74 LS02	2,60	74 LS127	4,70	74 LS226	15,70
74 LS03	2,50	74 LS128	5,00	74 LS240	8,60
74 LS04	1,90	74 LS129	7,90	74 LS244	24,00
74 LS05	2,60	74 LS130	7,90	74 LS246	2,60
74 LS06	2,60	74 LS131	7,90	74 LS247	2,60
74 LS07	7,80	74 LS132	5,00	74 LS248	2,60
74 LS08	2,60	74 LS133	5,00	74 LS250	2,60
74 LS09	2,50	74 LS134	5,00	74 LS251	2,60
74 LS10	2,50	74 LS135	5,00	74 LS252	2,60
74 LS11	2,50	74 LS136	5,00	74 LS253	2,60
74 LS12	2,50	74 LS137	5,00	74 LS254	2,60
74 LS13	2,50	74 LS138	5,00	74 LS255	2,60
74 LS14	2,50	74 LS139	5,00	74 LS256	2,60
74 LS15	2,50	74 LS140	5,00	74 LS257	2,60
74 LS16	2,50	74 LS141	5,00	74 LS258	2,60
74 LS17	2,50	74 LS142	5,00	74 LS259	2,60
74 LS18	2,50	74 LS143	5,00	74 LS260	2,60
74 LS19	2,50	74 LS144	5,00	74 LS261	2,60
74 LS20	2,50	74 LS145	5,00	74 LS262	2,60
74 LS21	2,50	74 LS146	5,00	74 LS263	2,60
74 LS22	2,50	74 LS147	5,00	74 LS264	2,60
74 LS23	2,50	74 LS148	5,00	74 LS265	2,60
74 LS24	2,50	74 LS149	5,00	74 LS266	2,60
74 LS25	2,50	74 LS150	5,00	74 LS267	2,60
74 LS26	2,50	74 LS151	5,00	74 LS268	2,60
74 LS27	2,50	74 LS152	5,00	74 LS269	2,60
74 LS28	2,50	74 LS153	5,00	74 LS270	2,60
74 LS29	2,50	74 LS154	5,00	74 LS271	2,60
74 LS30	2,50	74 LS155	5,00	74 LS272	2,60
74 LS31	2,50	74 LS156	5,00	74 LS273	2,60
74 LS32	2,50	74 LS157	5,00	74 LS274	2,60
74 LS33	2,50	74 LS158	5,00	74 LS275	2,60
74 LS34	2,50	74 LS159	5,00	74 LS276	2,60
74 LS35	2,50	74 LS160	5,00	74 LS277	2,60
74 LS36	2,50	74 LS161	5,00	74 LS278	2,60
74 LS37	2,50	74 LS162	5,00	74 LS279	2,60
74 LS38	2,50	74 LS163	5,00	74 LS280	2,60
74 LS39	2,50	74 LS164	5,00	74 LS281	2,60
74 LS40	2,50	74 LS165	5,00	74 LS282	2,60
74 LS41	2,50	74 LS166	5,00	74 LS283	2,60
74 LS42	2,50	74 LS167	5,00	74 LS284	2,60
74 LS43	2,50	74 LS168	5,00	74 LS285	2,60
74 LS44	2,50	74 LS169	5,00	74 LS286	2,60
74 LS45	2,50	74 LS170	5,00	74 LS287	2,60
74 LS46	2,50	74 LS171	5,00	74 LS288	2,60
74 LS47	2,50	74 LS172	5,00	74 LS289	2,60
74 LS48	2,50	74 LS173	5,00	74 LS290	2,60
74 LS49	2,50	74 LS174	5,00	74 LS291	2,60
74 LS50	2,50	74 LS175	5,00	74 LS292	2,60
74 LS51	2,50	74 LS176	5,00	74 LS293	2,60
74 LS52	2,50	74 LS177	5,00	74 LS294	2,60
74 LS53	2,50	74 LS178	5,00	74 LS295	2,60
74 LS54	2,50	74 LS179	5,00	74 LS296	2,60
74 LS55	2,50	74 LS180	5,00	74 LS297	2,60
74 LS56	2,50	74 LS181	5,00	74 LS298	2,60
74 LS57	2,50	74 LS182	5,00	74 LS299	2,60
74 LS58	2,50	74 LS183	5,00	74 LS300	2,60
74 LS59	2,50	74 LS184	5,00		
74 LS60	2,50	74 LS185	5,00		
74 LS61	2,50	74 LS186	5,00		
74 LS62	2,50	74 LS187	5,00		
74 LS63	2,50	74 LS188	5,00		
74 LS64	2,50	74 LS189	5,00		
74 LS65	2,50	74 LS190	5,00		
74 LS66	2,50	74 LS191	5,00		
74 LS67	2,50	74 LS192	5,00		
74 LS68	2,50	74 LS193	5,00		
74 LS69	2,50	74 LS194	5,00		
74 LS70	2,50	74 LS195	5,00		
74 LS71	2,50	74 LS196	5,00		
74 LS72	2,50	74 LS197	5,00		
74 LS73	2,50	74 LS198	5,00		
74 LS74	2,50	74 LS199	5,00		
74 LS75	2,50	74 LS200	5,00		
74 LS76	2,50	74 LS201	5,00		
74 LS77	2,50	74 LS202	5,00		
74 LS78	2,50	74 LS203	5,00		
74 LS79	2,50	74 LS204	5,00		
74 LS80	2,50	74 LS205	5,00		
74 LS81	2,50	74 LS206	5,00		
74 LS82	2,50	74 LS207	5,00		
74 LS83	2,50	74 LS208	5,00		
74 LS84	2,50	74 LS209	5,00		
74 LS85	2,50	74 LS210	5,00		
74 LS86	2,50	74 LS211	5,00		
74 LS87	2,50	74 LS212	5,00		
74 LS88	2,50	74 LS213	5,00		
74 LS89	2,50	74 LS214	5,00		
74 LS90	2,50	74 LS215	5,00		
74 LS91	2,50	74 LS216	5,00		
74 LS92	2,50	74 LS217	5,00		
74 LS93	2,50	74 LS218	5,00		
74 LS94	2,50	74 LS219	5,00		
74 LS95	2,50	74 LS220	5,00		
74 LS96	2,50	74 LS221	5,00		
74 LS97	2,50	74 LS222	5,00		
74 LS98	2,50	74 LS223	5,00		
74 LS99	2,50	74 LS224	5,00		
74 LS00	2,50	74 LS225	5,00		

STATION DE DESSOUDAGE

Avec pompe à vide et station de soudage intégrée pour LABO et SAV.



3942 F TTC

Avec affichage du point de consigne aussi bien en soudage qu'en dessoudage le SUPRETECH 999 permettra à votre labo ou service de dépannage de démonter tous les composants sans casse avec un gain de temps appréciable.

CMOS

4000	2,30	4092	5,30	4082	5,30
4001	2,30	4093	5,30	4083	5,30
4002	2,30	4094	5,30	4084	5,30
4003	2,30	4095	5,30	4085	5,30
4004	2,30	4096	5,30	4086	5,30
4005	2,30	4097	5,30	4087	5,30
4006	2,30	4098	5,30	4088	5,30
4007	2,30	4099	5,30	4089	5,30
4008	2,30	4100	5,30	4090	5,30
4009	2,30	4101	5,30	4091	5,30
4010	2,30	4102	5,30	4092	5,30
4011	2,30	4103	5,30	4093	5,30
4012	2,30	4104	5,30	4094	5,30
4013	2,30	4105	5,30	4095	5,30
4014	2,30	4106	5,30	4096	5,30
4015	2,30	4107	5,30	4097	5,30
4016	2,30	4108	5,30	4098	5,30
4017	2,30	4109	5,30	4099	5,30
4018	2,30	4110	5,30	4100	5,30
4019	2,30	4111	5,30	4101	5,30
4020	2,30	4112	5,30	4102	5,30
4021	2,30	4113	5,30	4103	5,30
4022	2,30	4114	5,30	4104	5,30
4023	2,30	4115	5,30	4105	5,30
4024	2,30	4116	5,30	4106	5,30
4025	2,30	4117	5,30	4107	5,30
4026	2,30	4118	5,30	4108	5,30
4027	2,30	4119	5,30	4109	5,30
4028	2,30	4120	5,30	4110	5,30
4029	2,30	4121	5,30	4111	5,30
4030	2,30	4122	5,30	4112	5,30
4031	2,30	4123	5,30	4113	5,30
4032	2,30	4124	5,30	4114	5,30
4033	2,30	4125	5,30	4115	5,30
4034	2,30	4126	5,30	4116	5,30
4035	2,30	4127	5,30	4117	5,30
4036	2,30	4128	5,30	4118	5,30
4037	2,30	4129	5,30	4119	5,30
4038	2,30	4130	5,30	4120	5,30
4039	2,30	4131	5,30	4121	5,30
4040	2,30	4132	5,30	4122	5,30
4041	2,30	4133	5,30	4123	5,30
4042	2,30	4134	5,30	4124	5,30
4043	2,30	4135	5,30	4125	5,30
4044	2,30	4136	5,30	4126	5,30
4045	2,30	4137	5,30	4127	5,30
4046	2,30	4138	5,30	4128	5,30
4047	2,30	4139	5,30	4129	5,30
4048	2,30	4140	5,30	4130	5,30
4049	2,30	4141	5,30	4131	5,30
4050	2,30	4142	5,30	4132	5,30
4051	2,30	4143	5,30	4133	5,30
4052	2,30	4144	5,30	4134	5,30
4053	2,30	4145	5,30	4135	5,30
4054	2,30	4146	5,30	4136	5,30
4055	2,30	4147	5,30	4137	5,30
4056	2,30	4148	5,30	4138	5,30
4057	2,30	4149	5,30	4139	5,30
4058	2,30	4150	5,30	4140	5,30
4059	2,30	4151</			



60, rue de Wattignies, 75012 PARIS - Tél. : 43.47.58.78.

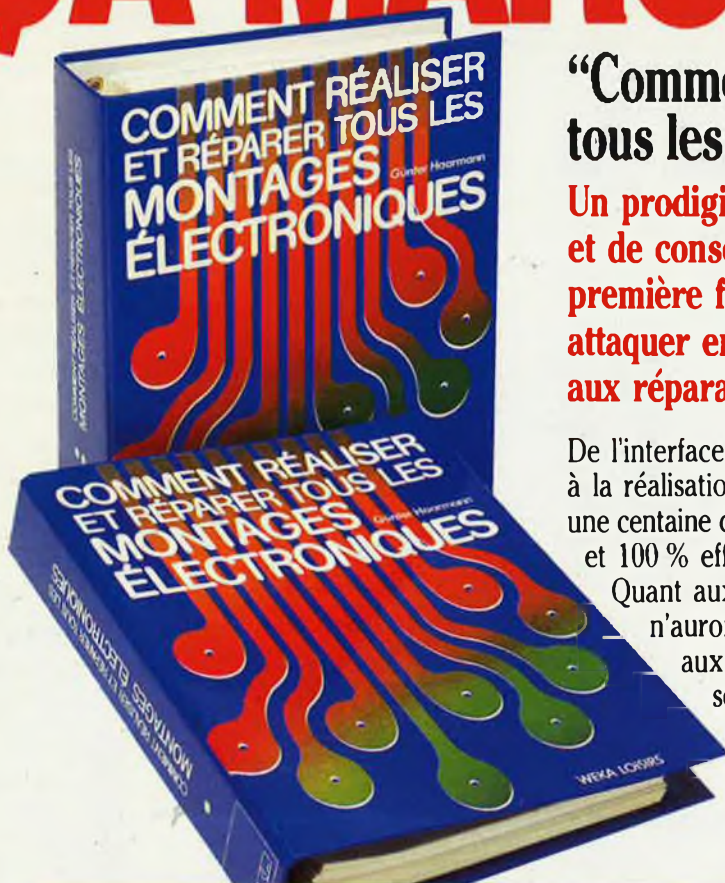
EXTRAIT DU TARIF COMPOSANTS EUROPEENS ET JAPONAIS

TTL		TTL (suite)		C.I. LINEAIRES		C.C. JAPONAIS (suite)		C.C. JAPONAIS (suite)		C.C. JAPONAIS (suite)		TRANSISTORS JAPONAIS (suite)		TRANSISTORS JAPONAIS (suite)		TRANSISTORS JAPONAIS (suite)	
74LS00	2,30 F	74LS173	4,90 F	LM301	4,00 F	HA11211	110,35 F	MS187	93,10 F	TA7303	40,05 F	2SA 814	19,25 F	ZSC 1474	14,45 F	ZSO 313	21,75 F
74LS01	2,30 F	74LS174	4,90 F	LM307	0,80 F	HA11219	55,45 F	MS218	25,25 F	TA7313	16,00 F	2SA 816	21,60 F	ZSC 1475	23,25 F	ZSO 356	22,20 F
74LS02	2,30 F	74LS175	4,90 F	LM308	6,80 F	HA11221	61,08 F	MS3200	17,09 F	TA7317	21,48 F	2SA 817	14,75 F	ZSC 1509	23,45 F	ZSO 357	23,40 F
74LS03	2,30 F	74LS176	11,30 F	LM309K	20,00 F	HA11225	33,20 F	MS4519	34,95 F	TA7318	52,40 F	2SA 844	4,90 F	ZSC 1545	11,75 F	ZSO 358	23,60 F
74LS04	2,30 F	74LS180	8,30 F	LM310	14,00 F	HA11226	178,65 F	MS4532	21,90 F	TA7322	21,90 F	2SA 850	7,50 F	ZSC 1567	29,90 F	ZSO 371	17,00 F
74LS05	2,30 F	74LS181	19,30 F	LM311	4,60 F	HA11235	107,75 F	MS4544	57,50 F	TA7323	49,65 F	2SA 884	34,95 F	ZSC 1583	13,80 F	ZSO 381	100,50 F
74LS06	0,00 F	74LS182	11,90 F	LM317	7,00 F	HA11244	69,00 F	MB3106	35,35 F	TA7324	41,35 F	2SA 893	4,90 F	ZSC 1623	2,80 F	ZSO 388	60,85 F
74LS07	0,00 F	74LS190	5,90 F	LM318	24,00 F	HA11401	112,25 F	MB3712	61,85 F	TA7325	14,00 F	2SA 905	2,80 F	ZSC 1624	31,05 F	ZSO 389	21,90 F
74LS08	2,30 F	74LS191	5,90 F	LM324	5,00 F	HA1151	23,20 F	MB3730	61,50 F	TA7328	34,95 F	2SA 912	15,15 F	ZSC 1626	26,20 F	ZSO 393	21,90 F
74LS09	2,30 F	74LS192	5,90 F	LM337	14,00 F	HA1156	24,00 F	MC3731	73,05 F	TA7335	58,25 F	2SA 913	35,60 F	ZSC 1627	29,55 F	ZSO 414	22,25 F
74LS10	2,30 F	74LS193	4,90 F	LM339	4,80 F	HA11701	86,42 F	MC5192	190,00 F	TA7343	22,00 F	2SA 949	7,45 F	ZSC 1628	29,55 F	ZSO 415	14,40 F
74LS11	2,30 F	74LS194	4,90 F	LM348	7,00 F	HA11703	108,95 F	MN1400RMJ		TA7349	32,40 F	2SA 950	11,10 F	ZSC 1669	53,90 F	ZSO 424	162,05 F
74LS12	2,30 F	74LS195	4,90 F	LM349	10,00 F	HA11711	165,50 F			TA7358	26,20 F	2SA 965	8,40 F	ZSC 1674	9,40 F	ZSO 427	91,75 F
74LS13	2,30 F	74LS196	8,60 F	LM352	5,00 F	HA11718	109,00 F	MN1400VLL	140,95 F	TA77502	142,85 F	2SA 966	10,65 F	ZSC 1675	8,35 F	ZSO 438	13,80 F
74LS14	2,30 F	74LS198	8,60 F	LM356	15,00 F	HA11724	436,75 F	MN1405VH	200,65 F	TA7668	80,80 F	2SA 968	30,35 F	ZSC 1684	6,90 F	ZSO 456	10,40 F
74LS15	2,30 F	74LS199	14,90 F	LM555	4,00 F	HA11751	227,28 F	MN1405VD	175,80 F	TA7674	72,00 F	2SA 970	3,75 F	ZSC 1685	3,65 F	ZSO 471	12,85 F
74LS16	1,00 F	74LS201	5,90 F	LM556	7,00 F	HA1186	93,18 F	MSM58301	151,65 F	TA7628	80,80 F	2SA 985	24,55 F	ZSC 1735	20,00 F	ZSO 476	63,00 F
74LS17	0,00 F	74LS204	5,90 F	LM565	11,00 F	HA12002	44,10 F	NE542	49,25 F	TA7629	73,00 F	2SA 992	3,75 F	ZSC 1740	7,50 F	ZSO 525	61,75 F
74LS20	2,50 F	74LS242	0,90 F	LM709	5,00 F	HA12005	93,10 F	NE645	86,20 F	TA7630	47,60 F	2SA 1012	37,00 F	ZSC 1760	14,45 F	ZSO 526	29,60 F
74LS21	2,50 F	74LS243	0,90 F	LM723	5,00 F	HA12016	47,45 F	NE646	86,20 F	TA7640	128,23 F	2SA 1015	84,18 F	ZSC 1810	23,25 F	ZSO 551	70,35 F
74LS22	2,50 F	74LS244	6,90 F	LM741	3,00 F	HA12413	25,20 F	NJM2901	51,70 F	TA7658	30,00 F	2SA 1020	12,15 F	ZSC 1811	23,25 F	ZSO 552	15,10 F
74LS25	5,00 F	74LS245	7,90 F	LM1456	10,00 F	HA13001	58,60 F	NJM2903	46,85 F	TA7668	35,90 F	2SA 1028	2,80 F	ZSC 1812	4,25 F	ZSO 586	46,25 F
74LS26	1,80 F	74LS247	6,40 F			HA13008	207,35 F	NJM4558	35,15 F	TA7678	58,25 F	2SA 1075	110,35 F	ZSC 1815	2,25 F	ZSO 587	102,25 F
74LS27	2,50 F	74LS251	4,90 F			HA1328	186,20 F	NJM4559	72,75 F	TA8370	35,00 F	2SA 1076	64,30 F	ZSC 1826	16,80 F	ZSO 588	1,50 F
74LS28	2,80 F	74LS253	4,90 F			HA1329	81,35 F	NJM4560	47,95 F	TC9121	177,25 F	2SA 1077	91,75 F	ZSC 1845	4,90 F	ZSO 592	1,50 F
74LS30	2,30 F	74LS257	4,90 F			HA1339	36,40 F	P001	46,90 F	TC9143	86,18 F	2SA 1102	47,40 F	ZSC 1885	13,35 F	ZSO 600	13,80 F
74LS32	2,30 F	74LS258	4,90 F			HA1342	82,00 F	PA2004	98,85 F	TC9145	50,95 F	2SA 1103	43,10 F	ZSC 1904	49,45 F	ZSO 601	4,05 F
74LS37	2,90 F	74LS259	4,90 F			HA1366	28,50 F	PA2005	224,50 F	TDA1910	103,20 F	2SA 1103	41,00 F	ZSC 1913	47,60 F	ZSO 613	22,05 F
74LS38	2,90 F	74LS260	2,30 F			HA1366R	55,45 F	PA2006	85,85 F	TDA2003	15,00 F	2SA 1104	52,05 F	ZSC 1914	6,90 F	ZSO 633	37,95 F
74LS40	2,90 F	74LS261	2,30 F					PA2007	127,55 F	TMS1025	180,05 F	2SA 1106	69,40 F	ZSC 1915	10,65 F	ZSO 634	44,00 F
74LS42	4,00 F	74LS266	2,50 F					PA2008	189,90 F	UPA81	47,40 F	2SA 1108	72,80 F	ZSC 1919	4,00 F	ZSO 636	5,85 F
74LS43	7,80 F	74LS269	1,80 F					PA2009	156,55 F	UPA103	22,55 F	2SA 1115	5,50 F	ZSC 1923	7,80 F	ZSO 637	7,80 F
74LS44	9,60 F	74LS273	0,90 F					PA3003	251,70 F	UPC1003	22,40 F	2SA 1123	11,70 F	ZSC 1959	14,30 F	ZSO 638	6,95 F
74LS45	0,80 F	74LS280	0,90 F					PA3005	257,25 F	UPC1018	22,40 F	2SA 1124	11,25 F	ZSC 1962	39,27 F	ZSO 655	2,70 F
74LS46	0,80 F	74LS283	4,90 F					PA3009	67,55 F	UPC1026	28,11 F	2SA 1135	29,95 F	ZSC 1983	20,15 F	ZSO 656	136,20 F
74LS47	0,80 F	74LS293	4,90 F					PA3011	170,35 F	UPC1031	35,00 F	2SA 1141	30,00 F	ZSC 1986	34,95 F	ZSO 686	50,80 F
74LS48	0,80 F	74LS295	12,50 F					PA4005	104,15 F	UPC1151	38,00 F	2SA 1145	8,25 F	ZSC 2001	9,65 F	ZSO 687	23,25 F
74LS50	3,80 F	74LS299	10,50 F					PA4006	143,45 F	UPC1161	38,00 F	2SA 1186	61,00 F	ZSC 2002	10,35 F	ZSO 688	73,25 F
74LS51	2,80 F	74LS322	72,50 F					PD0002	406,20 F	UPC1182	18,85 F	2SA 1220	14,45 F	ZSC 2021	4,15 F	ZSO 689	35,20 F
74LS53	6,00 F	74LS323	32,50 F					PD1002	443,45 F	UPC1185	40,00 F	2SA 1225	55,80 F	ZSC 2023	34,95 F	ZSO 695	78,75 F
74LS54	2,90 F	74LS324	32,50 F					PD4003	174,50 F	UPC1186	16,00 F	2SA 1226	48,95 F	ZSC 2060	8,95 F	ZSO 712	21,00 F
74LS55	4,50 F	74LS365	0,80 F					PD7002	721,48 F	UPC1188	60,15 F	2SA 1250	40,70 F	ZSC 2071	22,70 F	ZSO 717	26,20 F
74LS60	4,50 F	74LS366	2,30 F					PM9002	195,15 F	UPC1190	54,15 F	2SA 1252	36,75 F	ZSC 2120	11,95 F	ZSO 718	31,80 F
74LS70	4,00 F	74LS367	2,30 F					S40W	262,65 F	UPC1225	75,50 F	2SA 1531	80,00 F	ZSC 2166	58,00 F	ZSO 725	133,50 F
74LS72	4,00 F	74LS368	1,80 F					S80W	607,70 F	UPC1228	29,55 F	2SA 1536	51,05 F	ZSC 2229	11,75 F	ZSO 726	67,55 F
74LS73	3,60 F	74LS373	7,00 F					SG264	78,45 F	UPC1230	28,00 F	2SA 1546	33,05 F	ZSC 2235	15,18 F	ZSO 745	16,55 F
74LS74	3,60 F	74LS374	9,00 F					SG653	244,05 F	UPC1235	31,05 F	2SA 1554	162,75 F	ZSC 2236	8,60 F	ZSO 762	14,45 F
74LS75	3,60 F	74LS375	9,00 F					SH125H	158,55 F	UPC1237	13,50 F	2SA 1557	13,50 F	ZSC 2238	27,70 F	ZSO 774	23,25 F
74LS76	3,60 F	74LS377	7,00 F					SH225HD	240,00 F	UPC1263	34,95 F	2SA 1560	16,55 F	ZSC 2240	1,30 F	ZSO 788	34,95 F
74LS80	0,10 F	74LS378	8,00 F					SI160	348,65 F	UPC1277	49,00 F	2SA 1595	81,40 F	ZSC 2261	50,80 F	ZSO 795	24,90 F
74LS81	12,10 F	74LS379	0,80 F					ST4A01	97,55 F	UPC1350	24,00 F	2SA 1616	33,10 F	ZSC 2275	21,40 F	ZSO 809	14,45 F
74LS83	4,00 F	74LS386	12,60 F					STK0029	153,10 F	UPC1362	33,00 F	2SA 1617	100,00 F	ZSC 2291	12,40 F	ZSO 837	26,90 F
74LS84	4,00 F	74LS390	5,00 F					STK0039	79,00 F	UPC1365	68,00 F	2SA 1618	73,00 F	ZSC 2314	14,45 F	ZSO 845	62,25 F
74LS85	4,00 F	74LS393	5,00 F					STK0040	156,95 F	UPC1394	34,95 F	2SA 1620	51,00 F	ZSC 2320	3,00 F	ZSO 859	61,80 F
74LS86	2,50 F	74LS395	14,20 F					STK0050	154,75 F	UPC324	23,25 F	2SA 1631	21,35 F	ZSC 2334	39,25 F	ZSO 870	95,85 F
74LS89	10,80 F	74LS398	24,60 F					STK043	189,80 F	UPC339	48,00 F	2SA 1641	8,90 F	ZSC 2335	80,05 F	ZSO 871	89,85 F
74LS90	4,50 F	74LS41	22,50 F					STK043	189,80 F	UPC358	34,95 F	2SA 1643	6,40 F	ZSC 2458	5,35 F	ZSO 880	14,45 F
74LS91	4,50 F	74LS41	22,50 F					STK435	101,00 F	UPC458	37,25 F	2SA 1644	9,60 F	ZSC 2491	71,70 F	ZSO 882	15,15 F
74LS92	4,50 F	74LS45	21,60 F					STK436	101,00 F	UPC574	53,95 F	2SA 1647	9,60 F	ZSC 2525	72,00 F	ZSO 947	38,60 F
74LS93	4,50 F	74LS47	21,60 F					STK437	130,00 F	UPC575	15,00 F	2SA 1648	14,45 F	ZSC 2526	76,55 F	ZSO 985	20,55 F
74LS94	7,90 F	74LS48	20,80 F					STK439	140,00 F	UPD1017	380,17 F	2SA 1649	23,25 F	ZSC 2527	34,95 F	2SJ 18/2SK 61	428,55 F
74LS95	4,90 F	74LS49	20,80 F					STK443	180,00 F	UPD4066BC	24,20 F	2SA 1666	37,95 F	ZSC 2570	32,50 F	2SJ 74	49,45 F
74LS96	0,00 F	74LS50	20,80 F					STK459	140,00 F	UPD4503	42,60 F	2SA 1668	71,75 F	ZSC 2578	34,95 F	2SK 109	15,45 F
74LS100	18,00 F	74LS51	20,80 F					STK460	145,00 F	UPD552C088	138,20 F	2SA 1705	11,75 F	ZSC 2579	54,40 F	2SK 129	29,60 F
74LS107	3,50 F	74LS52	20,80 F					STK463	170,00 F	UPD553C164	211,20 F	2SA 1706	164,10 F	ZSC 2581	46,35 F	2SK 153	16,55 F
74LS109	3,50 F	74LS53	20,80 F					STK465	190,00 F	UPD553C180	138,20 F	2SA 1755	98,60 F	ZSC 2603	11,75 F	2SK 170	16,1

ÇA MARCHE!

Vous pouvez réaliser tous ces montages vous-même !

- Alarme auto
- Amplificateur
- Commande à distance par téléphone
- Alimentation stabilisée
- Convertisseur de tension
- DBM mètre
- Générateur de son
- Hauts-parleurs
- Interface pour minitel
- Millivoltmètre
- Minuterics
- Récepteur radio
- Répondeurs téléphoniques
- Stroboscope
- ... et des dizaines d'autres montages



“Comment réaliser et réparer tous les montages électroniques”.

Un prodigieux ensemble d'informations et de conseils pratiques réunis pour la première fois ! Il vous permet de vous attaquer en toute sécurité aux montages et aux réparations les plus variés.

De l'interface qui transforme votre Minitel en modem à la réalisation d'une alarme de voiture, vous trouverez une centaine de montages insolites, astucieux, passionnants... et 100 % efficaces (ils sont tous testés !).

Quant aux réparations (radio, TV, Hi-Fi...), elles n'auront bientôt plus de secrets pour vous, grâce aux nombreux conseils et trucs pratiques. De solides classeurs à feuillets mobiles font de cet ouvrage un outil de travail quotidien facile à consulter et à utiliser.



EXTRAIT DU SOMMAIRE

- 1344 pages • 45 circuits sur mylars • 2 volumes 21 x 29,7 cm**
- Lexique des termes techniques et symboles ● Lexique technique français-anglais
 - Notions essentielles : composants électroniques, acoustique... ● Modèles de montages : musique électronique, radio, micro-informatique, électronique auto, haut-parleurs...
 - Dépannage : télévision, audio/hi-fi, diodes, transistors, thyristors et triacs, circuits intégrés
 - Tableaux de caractéristiques ● Réglementation : perturbations radio-électriques et systèmes d'antiparasitage ● Nouveautés techniques : équipement de l'atelier, informatique... ● Adresses utiles.

RESTEZ “BRANCHÉ” EN PERMANENCE.

L'électronique évolue très rapidement. Voilà pourquoi votre ouvrage sera régulièrement complété et enrichi. Grâce à des compléments trimestriels de 150 pages (prix franco 215 F TTC) vous découvrirez les nouvelles techniques, les nouveaux matériels et surtout de nouveaux montages, à réaliser. Un simple geste suffit pour les insérer dans votre classeur à feuillets mobiles. (Vous pouvez annuler ce service sur simple demande). Pour profiter rapidement de cette véritable encyclopédie des applications électroniques modernes, demandez votre exemplaire dès aujourd'hui, renvoyez le bon ci-dessous ! Editions WEKA 12, cour St-Eloi 75012 PARIS. Tél. : (1) 43.07.60.50.

Pas moins de 45 circuits sur mylars vous permettent de réaliser très facilement les circuits imprimés les plus simples comme les plus compliqués.

BON DE COMMANDE

à compléter et à renvoyer, avec votre règlement, aux Editions WEKA, 12, cour St-Eloi, 75012 PARIS

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 conservez 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.

- OUI, envoyez-moi aujourd'hui même, exemplaire(s) de "Comment réaliser et réparer tous les montages électroniques" (1344 pages, 2 volumes, 21 x 29,7 cm), au prix unitaire de 535 F TTC port compris.

- 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 215 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 : _____

Téléphone : _____ Date : _____

Signature : _____

SLOWING

37, rue Simart, 75018 PARIS M^o: Jules-Joffrin
Tél. : 42.23.07.19

magasin et vente par correspondance :

(ouvert du mardi au samedi de 10 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h.)

Service administratif :

14, av. Pasteur, 93100 MONTREUIL Tél. : 48.59.71.96

PRIX T.T.C.

Remise de 15 % pour l'achat de 25 C.I. identiques.

Tarif unitaire pouvant varier sans préavis.

REMISE POUR UN ACHAT DE :

2 000 F et plus 10 %

5 000 F et plus 15 %

15 000 F et plus 20 %

Commande minimum 200 F

Port gratuit à partir de 1 000 F d'achat.

Paiement à la commande forfait port 20 F

Contre-remboursement

joindre acompte de 50 F

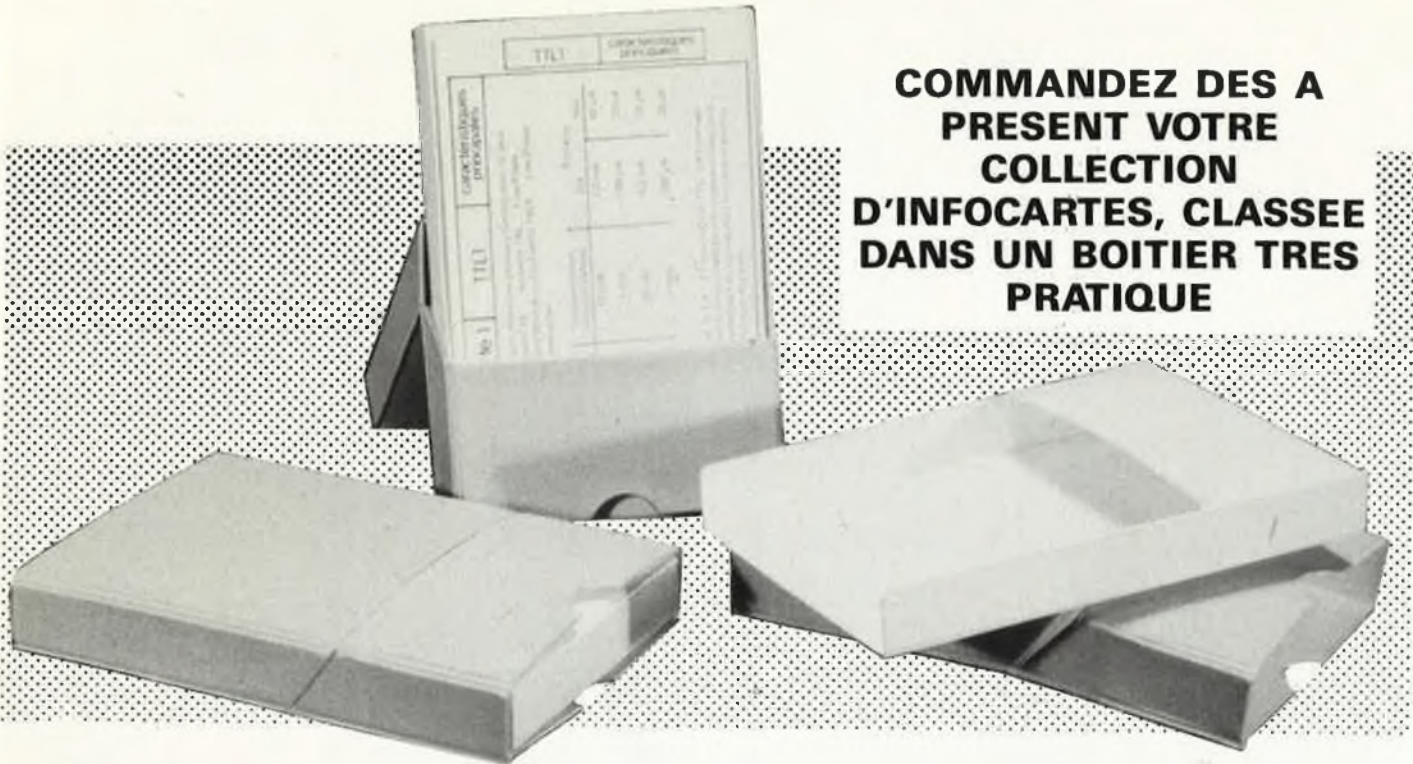
forfait port + C.R. 40 F

Envoi en urgent du matériel dispo sous 48 h

Administration acceptée paiement différé

TALIS	C. ROUS	74 HC	74 F	WIKIPR	LIBRETS	TRANSISTORS	EN LIBRE SERVICE
00	2,90 F	4000	2,80 F	00	3,20 F	00	4,00 F
01	2,90 F	4001	2,80 F	02	3,20 F	01	4,00 F
02	2,90 F	4002	2,80 F	04	3,20 F	02	4,00 F
03	2,90 F	4003	2,80 F	08	3,20 F	08	4,00 F
04	2,90 F	4004	2,80 F	10	3,20 F	10	4,00 F
05	2,90 F	4005	2,80 F	14	4,80 F	14	4,00 F
08	2,90 F	4008	2,80 F	30	3,20 F	30	4,00 F
09	2,90 F	4009	2,80 F	32	3,20 F	32	4,00 F
10	2,90 F	4010	2,80 F	74	3,80 F	74	4,00 F
11	2,90 F	4011	2,80 F	75	5,00 F	75	4,00 F
13	2,90 F	4013	2,80 F	85	6,40 F	85	4,00 F
14	4,80 F	4014	4,80 F	86	4,00 F	86	4,00 F
20	2,90 F	4020	2,80 F	138	5,40 F	109	4,00 F
21	2,90 F	4021	2,80 F	138	5,60 F	138	4,00 F
22	2,90 F	4022	2,80 F	139	5,80 F	139	4,00 F
27	2,90 F	4027	2,80 F	151	5,80 F	151	4,00 F
28	2,90 F	4028	2,80 F	153	8,80 F	153	4,00 F
30	2,90 F	4030	2,80 F	157	12,20 F	157	4,00 F
32	2,90 F	4032	2,80 F	160	5,40 F	160	4,00 F
33	2,90 F	4033	2,80 F	161	7,00 F	161	4,00 F
37	2,90 F	4037	2,80 F	162	9,20 F	162	4,00 F
38	2,80 F	4038	2,80 F	163	9,20 F	163	4,00 F
40	2,90 F	4040	2,80 F	174	7,00 F	174	4,00 F
42	4,80 F	4042	4,80 F	175	7,00 F	175	4,00 F
47	7,60 F	4047	7,60 F	240	15,00 F	240	15,00 F
48	10,20 F	4048	10,20 F	241	15,00 F	241	15,00 F
49	3,80 F	4049	3,80 F	242	15,00 F	242	15,00 F
51	2,90 F	4051	2,80 F	243	15,00 F	243	15,00 F
73	3,40 F	4073	3,40 F	244	15,00 F	244	15,00 F
74	3,40 F	4074	3,40 F	253	0,60 F	253	0,60 F
75	4,80 F	4075	4,80 F	352	9,80 F	352	9,80 F
85	0,80 F	4085	0,80 F	353	9,60 F	353	9,60 F
86	3,80 F	4086	3,80 F	373	14,80 F	373	14,80 F
88	3,80 F	4088	3,80 F	374	14,80 F	374	14,80 F
90	3,80 F	4090	3,80 F	4115-15	14,00 F		
93	5,80 F	4093	5,80 F	4116-20	16,00 F		
85	5,80 F	4095	5,80 F	4164-15	17,00 F		
107	3,80 F	4097	3,80 F	4164-12	26,00 F		
109	3,60 F	4099	3,60 F	41256-15	28,00 F		
112	3,60 F	4098	3,60 F	UPD 765 AC	140,00 F		
113	3,60 F	4099	3,60 F	SPO 256 AL2	120,00 F		
123	5,80 F	4050	5,80 F	MM 58174	95,00 F		
124	6,00 F	4051	6,00 F	TDA 1034	17,80 F		
125	5,00 F	4052	5,00 F	DOA 2593	15,00 F		
128	5,00 F	4053	5,00 F	DOA 2576 A	26,00 F		
132	5,00 F	4054	5,00 F	DOA 2595	26,00 F		
138	5,00 F	4055	5,00 F	DOA 7000	22,00 F		
139	5,00 F	4056	5,00 F	LF 353	7,60 F		
153	5,00 F	4063	5,00 F	LF 356	7,00 F		
154	10,20 F	4066	10,20 F	LF 357	7,00 F		
156	5,20 F	4067	5,20 F	NE 544	27,00 F		
157	5,20 F	4068	5,20 F	NE 555	3,90 F		
158	5,20 F	4069	5,20 F	NE 556	6,00 F		
160	6,00 F	4070	6,00 F	NE 565	9,00 F		
161	6,00 F	4071	6,00 F	NE 566	15,50 F		
163	6,00 F	4072	6,00 F	NE 567	12,80 F		
164	6,00 F	4073	6,00 F	NE 5532	26,00 F		
165	7,60 F	4075	7,60 F	NE 5534	17,80 F		
166	8,80 F	4076	8,80 F	CA 3130 E	15,00 F		
169	7,60 F	4077	7,60 F	CA 3140 E	15,00 F		
173	4,00 F	4078	4,00 F	CA 3161 E	14,40 F		
174	5,40 F	4081	5,40 F	CA 3162 E	64,00 F		
175	5,40 F	4082	5,40 F	MC 1496	6,80 F		
181	10,80 F	4085	10,80 F	SO 42 P	21,00 F		
190	9,00 F	4086	9,00 F	UAA 170	19,20 F		
191	9,00 F	4089	9,00 F	UAA 180	20,80 F		
192	9,00 F	4089	9,00 F	L200	10,30 F		
193	8,40 F	4094	8,40 F	TIL 111	5,80 F		
194	8,40 F	4095	8,40 F	MCT 2	7,00 F		
195	8,40 F	4096	8,40 F	TCA 660 B	32,00 F		
196	8,40 F	4097	8,40 F	UA 776	8,80 F		
240	8,40 F	4098	8,40 F	SFC 2861	9,00 F		
241	8,40 F	4099	8,40 F	SAB 0500	32,00 F		
243	8,40 F	4052	8,40 F	SAB 0601	32,00 F		
244	8,40 F	4053	8,40 F	SAB 0602	44,00 F		
245	9,40 F	4054	9,40 F	SAS 560 S	28,00 F		
247	7,40 F	4050	7,40 F	SAS 570 S	28,00 F		
253	5,20 F	4511	5,20 F	S 576	38,00 F		
257	5,20 F	4512	5,20 F				
258	5,20 F	4514	5,20 F				
260	4,60 F	4515	4,60 F				
266	4,60 F	4516	4,60 F				
273	8,40 F	4518	8,40 F				
279	5,20 F	4520	5,20 F				
280	8,80 F	4528	8,80 F				
283	5,60 F	4532	5,60 F				
293	6,70 F	4538	6,70 F				
353	8,20 F	4539	8,20 F				
363	4,80 F	4555	4,80 F				
365	5,00 F	4556	5,00 F				
368	5,00 F	4584	5,00 F				
373	8,80 F	4585	8,80 F				
374	8,80 F						
378	8,20 F	40106	7,20 F				
390	6,60 F	40161	5,80 F				
393	6,60 F	40174	6,40 F				
622	16,00 F						
645	11,20 F						
4000	2,80 F						
4001	2,80 F						
4002	2,80 F						
4006	2,80 F						
4007	2,80 F						
4008	2,80 F						
4009	2,80 F						
4010	2,80 F						
4011	2,80 F						
4012	2,80 F						
4013	2,80 F						
4014	2,80 F						
4015	2,80 F						
4016	2,80 F						
4017	2,80 F						
4018	2,80 F						
4019	2,80 F						
4020	2,80 F						
4021	2,80 F						
4022	2,80 F						
4023	2,80 F						
4024	2,80 F						
4025	2,80 F						
4026	2,80 F						
4027	2,80 F						
4028	2,80 F						
4029	2,80 F						
4030	2,80 F						
4031	2,80 F						
4032	2,80 F						
4033	2,80 F						
4034	2,80 F						
4035	2,80 F						
4036	2,80 F						
4040	2,80 F						
4041	2,80 F						
4042	2,80 F						
4043	2,80 F						
4044	2,80 F						
4045	2,80 F						
4046	2,80 F						
4047	2,80 F						
4048	2,80 F						
4049	2,80 F						
4050	2,80 F						
4051	2,80 F						
4052	2,80 F						
4053	2,80 F						
4054	2,80 F						
4055	2,80 F						
4056	2,80 F						
4060	2,80 F						
4063	2,80 F						
4066	2,80 F						
4067	2,80 F						
4068	2,80 F						
4069	2,80 F						
4070	2,80 F						
4071	2,80 F						
4072	2,80 F						
4073	2,80 F						
4075	2,80 F						
4076	2,80 F						
4077	2,80 F						
4078	2,80 F						
4081	2,80 F						
4082	2,80 F						
4085	2,80 F						
4086	2,80 F						
4089	2,80 F						
4093	2,80 F						
4094	2,80 F						
4095	2,80 F						
4096	2,80 F						
4097	2,80 F						
4098	2,80 F						
4099	2,80 F						
4502	6,40 F						
4503	6,40 F						
4504	14,20 F						
4508	14,80 F						
4510	5,80 F						
4511	6,00 F						
4512	5,80 F						
4514	13,50 F						
4515	14,50 F						
4516	6,00 F						
4518	6,00 F						

**COMMANDEZ DES A
PRESENT VOTRE
COLLECTION
D'INFOCARTE, CLASSEE
DANS UN BOITIER TRES
PRATIQUE**



Prix de vente pour le boîtier et les infocartes (parues dans Elektor depuis le n° 30 au n° 60) 42 FF (+ 20 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

charlyrobot

WEEQ SA, CERNEX F 74350 CRUSEILLES Tél. : 50.44.19.19
Télex : 370 836 F - Catalogue sur demande 15,00 F.

Table X, Y N° 2271 6 705 F HT
2 moteurs pas à pas 2 vis trapézoïdales

- Précision en X et Y avec avancées linéaires
- Course X : 250 mm, Y : 100 mm
- 2 Vis trapézoïdales Ø 12 x 2 mm
- 2 moteurs pas à pas 1,8° / 110 Ncm



Portique X, Y, Z N° 2217 8 675 F HT
3 moteurs pas à pas, 3 vis trapézoïdales

- Course X : 300 mm, Y : 400 mm
- Course Z : 60 mm
- Plaque de base 500 x 700 mm
- 2 moteurs pas à pas 1,8° / 110 Ncm
- 1 moteur pas à pas 1,8° / 55 Ncm
- 2 Vis trapézoïdales Ø 16 x 4 mm
- 1 Vis trapézoïdale Ø 10 x 1,5 mm



Cadre de montage et soudage N° 2108 507,90 F HT

- Cadre alu 400 x 260 x 20 mm
- Couverture 400 x 260 avec mousse
- Pour platine jusqu'à max 360 x 230 mm (4 euro)



Cadre de montage et soudage N° 2106 289 F HT

- Cadre alu 260 x 240 x 20 mm
- Couverture 260 x 240 avec mousse
- Pour platine jusqu'à max 220 x 200 mm (2 euro)

Effaceur d'eprom N° 1930 (Photo) 313,00 F HT

- Boîtier alu 150 x 375 x 40 mm avec LED de contrôle
- Couverture alu 150 x 55 mm avec glissière
- Fente d'insolation U.V. 85 x 15 mm pour max 5 aproms
- Lampe U.V. 4 W, timer réglable max 26 min



Revéléateur graveuse N° 2030 (Photo) 753 F HT

- Cuvette verre étroite 290 x 260 x 30 mm
- Cadre cuvette en PVC
- Pompe spéciale avec diffuseur d'air
- Chauffage 100 W/220 V réglable, thermomètre



Revéléateur graveuse N° 2040 1 149 F HT

- Cuvette verre étroite 290 x 430 x 30 mm
- Cadre cuvette en PVC
- 2 pompes spéciales avec double diffuseur d'air
- Plinthe pour 4 ampoules
- Cuvette révélateur 500 x 150 x 20 mm
- Chauffage 200 W/200 V, thermomètre

Matériaux de base photostit

- Perflex FR 2 : 1 face, 1,5 mm ép. avec film protecteur 5,38 F HT
 - Perflex 100 x 160 mm 20,20 F HT
 - Perflex 200 x 300 mm 20,20 F HT
 - Epoxy FR 4 : 1 face, 1,5 mm ép. avec film protecteur 10,18 F HT
 - Epoxy 100 x 160 mm 38,56 F HT
 - Epoxy 200 x 300 23,90 F HT
 - Epoxy 160 x 233 77,32 F HT
 - Epoxy 200 x 400 12,26 F HT
 - Epoxy FR 4 : 2 faces, 1,5 mm ép. avec film protecteur 48,14 F HT
 - Epoxy 100 x 160 mm 28,50 F HT
 - Epoxy 200 x 300 92,29 F HT
- Remise quantifiée
10 pces ⇒ 50 pces ⇒ 100 pces

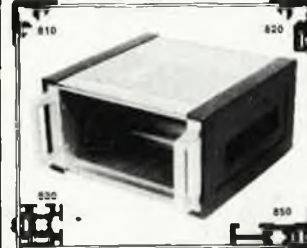


Insolateur N° 1917 1 730 F HT

- Boîtier alu 480 x 320 x 60 mm
 - 4 lampes UV 15 W/220 V avec timer max. 5 min.
 - Surface lumineuse 365 x 235 mm
- Insolateur N° 1907 834 F HT**
- Boîtier alu 320 x 220 x 55 mm
 - 4 lampes UV R W/220 V avec timer max. 5 min.
 - Surface lumineuse 245 x 165 mm

Rack et profilés

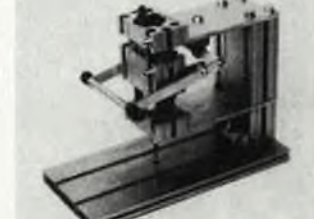
- 1560 Rack 10" de table 299,70 F HT
- 1562 Rack 19" de table 440,70 F HT
- 1552 Rack 19" en alu 153,70 F HT
- 1573 Face avant 1" 3,10 F HT
- 2 mm anodisé
- Face avant 2" 5,10 F HT
- 2 mm anodisé
- 1591 Forçature 1/4 tour moleté pour face Av 5,90 F HT
- 1593 Equerre carte plastique 2,40 F HT



- 1595 Rail plastique 1,60 F HT
- 610 Box profilé Long 1 m 23,10 F HT
- 620 Profil spécial Long 1 m 23,10 F HT
- 630 Profil universel Long 1 m 27,00 F HT
- 650 Profil 10" L Long 1 m 30,60 F HT

Perceuse fraiseuse N° 2205 (photo) 753 F HT

- Moteur 24 Vcc max 2A
- Roulement à bille avec guidage
- Pince pour forêt et fraise queue 1,6"
- 20 000 Tr/Min, précision de rotation < 0,03 mm
- Course max 30 mm avec ressort de rappel
- Cadre de fixation inclus



Perceuse fraiseuse N° 2203 (sans photo) 381 F HT

- Moteur 24 Vcc max 2A
- Pince pour forêt et fraise queue 1,6"
- 20 000 Tr/Min, précision de rotation 0,03 mm
- Livré sans support

CIRCUITS INTÉGRÉS

Table listing integrated circuits under 'C. MOS' and 'C. TTL' categories, including part numbers and prices.

Table listing integrated circuits under 'C. TTL' category, including part numbers and prices.

Autres TTL série 74xx, Nous consulter

Table listing other TTL series 74xx integrated circuits, including part numbers and prices.

74 HC

Table listing 74 HC series integrated circuits, including part numbers and prices.

74 LS

Table listing 74 LS series integrated circuits, including part numbers and prices.

74 S

Table listing 74 S series integrated circuits, including part numbers and prices.

C.I. intégrés divers

Table listing various integrated circuits (C.I. intégrés divers), including part numbers and prices.

Main table listing various integrated circuits, including part numbers and prices.

Table listing various integrated circuits, including part numbers and prices.

Table listing various integrated circuits, including part numbers and prices.

COMPOSANTS ACTIFS

Transistors Germanium Silicium

Table listing active components (Transistors Germanium Silicium), including part numbers and prices.

COMPOSANTS INFORMATIQUE

MICROPROCESSEUR - MEMOIRE PERIPHERIQUE

Table listing computer components (Microprocesseur, Mémoire, Ram dynamique, Ram statique, Eeprom, Farom, Prom vierge), including part numbers and prices.

DUPLICATION D'EPROM

d'après Master (Eeprom non fournie) (prix unitaire)

Table listing EPROM duplication services, including part numbers and prices.

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

2716 Bootrom 120.	2732 Génér. Caract	180.-
2716 Assisto 9 120.	2732 Fréq. mètre à uP180.	
2716 Chronopro120.		
82S23 Interf. Junior		77.-
74S387 Prog. Elektorm.		85.-
82S23 Prog. Fréq. E 44		45.-
82S23 Afficheur vidéo		49.-
82S123 Graphique 1 ou 2		42.-

Circuits divers

BPW 34	21.	TY 6008	13.-
KV 1236	54.	MID 400	53.-
UES 1402	35.	BAW 62	150
KTY 10	18.	STK 077	130.-
TIL 78	8,50	16 SY03	187.-
MAN 81	38.	SS02CHKL1	233.-
FTP 100	12.	ZP 1320	578.-
MOC 3020	20.	KP 101A	318.-
OPL 1001	65.	SW 504	207.-
BA 280	2,50	BB 609	13.-
Sonde 104553001	810.	TIL 111	12.-
BP 103	21.	BB 405G:0F643	6.-
Humidistances	152.	BYV 27-150	4.-

Afficheurs

D 350 PK	16.	MAN 4610	36.-
FND 357	18.	MAN 4840	28.-
FND 508	20.	MAN 4740	28.-
FND 567	22.	MAN 6650	42.-
HA 1141R	18.	MAN 6680	35.-
HD 1107	14.	MAN 6780	15.-
HD 1131R	19.	MAN 8440	40.-
HD 1181G	21.	MAN 8940	39.-
HD 1181R	21.	TIL 321	18.-
HD 1181Y	21.	TIL 327	19.-
HP 5082 7611	14.	TIL 362	15.-
HP 5082 7414	115.	TIL 701	18.-
HP 5082 7653	35.	TIL 704	19.-
HP 5082 7750	25.	Led Ø8 rouge	4.-
HP 5082 7760	22.	Led Ø8 vert	4.-
HP 5082 7751	25.		
HP 5082 7756	22.		
IND 4743	19.	Cristaux liquides	
IND 71 A	15.	3 Digits 1/2	145.-
MAN 74	16.	4 Digits 1/2	220.-
MAN81A	37.	7 Digits 1/2	577.-



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 - 22	187.-
22 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22	194.-
33 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22	205.-
47 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22	222.-
68 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22 - 27	240.-
100 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 18 - 22 - 27 - 33	277.-
150 VA - Sec - 2 x 12 - 18 - 22 - 27 - 33	302.-
220 VA - Sec - 2 x 12 - 24 - 30 - 36	366.-
330 VA - Sec - 2 x 24 - 33 - 43	440.-
470 VA - Sec - 2 x 36 - 43	535.-
680 VA - Sec - 2 x 43 - 51	696.-

BOHM

MIDI-EXPANDER
"DYNAMIC 12/24" en kit
avec boîtier - réf. : 36684 7555.-
sans boîtier 6300.-
Clavier MIDI KEY en kit
réf. : 36400 5620.-
Cassette démonstration 60.-

Matériel "Néocid" pour fabrication des Bobinages HF

Blindage - Mandrins Coupelles - Vis en ferrite

Selfs d'arrêt HF de 0,15 µH à 560 µH
28 valeurs 8.-
Selfs d'arrêt HF de 1mH à 400 mH de 8 à 18, 17 valeurs svl forme

Bobines TOKO	CFW 455HKK6	70.-	
KAC 6184A	9.-	CFW 455D 3P	50.-
KACS 4520	9.-	CFW 455D 5A	50.-
KACS 586	10.-	NTKK 55	19.-
KACS 3333	18.-	SFE 5,5 MHz	15.-
KACS 3334	12.-	SFE 6,5 MHz	12.-
KACS 3335	12.-	SFE 10,7 MHz	12.-
KANAK 3337	9.-		
KENK 4028	10.-		
KXNSK 4172	12.-		
L 4100 A	9.-		
L 4101 A	9.-		
85 ACS 3001	11.-		
113CN2K159	12.-		
113CN2K218	14.-		
113CN2K241	15.-		
113CN2K509	14.-		
113CN2K781	12.-		
7000-147	14.-		
A1	15.-		
A2	12.-		
DION/84414	12.-		
DION/83201	12.-		
DIIN/85303	12.-		
F526-NA100114	15.-		
LMCS 4102A	11.-		
RAN 10A 6845	16.-		
RMC 2A 6262	10.-		
RMC 2A 6263	9.-		
RMC 2A 6264	9.-		
TKACS 34343	9.-		
TKANS 32696	12.-		
TKXC 34503	10.-		
A018 85152	17.-		
Sonde bathymétrique	10.-		
pour sondeur	10,240		
UT200-LH8	330.-		

QUARTZ en MHz

0,032768	8.-
1,8432	75.-
2,4578GM	54.-
2,4578PM	35.-
2,5	48.-
2,560	125.-
3	125.-
3,2768	35.-
3,579545	35.-
3,6884	35.-
4	40.-
4,194304	38.-
4,433619	35.-
4,4	40.-
5	40.-
5,120	35.-
5,185	35.-
6,144	35.-
6,144	32.-
6,5536	32.-
7,2	156.-
8,33	32.-
8,8	148.-
8,867	66.-
10	32.-
10,240	32.-
10,738835	32.-
14	35.-
15	32.-
16	110.-
20,460	110.-
28	32.-
36	34.-
40,125	140.-
50	89.-
57	100.-
147,8125	140.-

Filtres céramique MURATA

BFU 455 KS	10.-	27	32.-
BL 30 HA	28.-	36	34.-
CDA 450 A	24.-	40,125	140.-
CDA 5,5MHz	15.-	50	89.-
CFW 455 D	51.-	57	100.-
CFW 455 HT	90.-	147,8125	140.-

KITS

RESI TRANSIT composants seuls	149.-
DIGIT 1 composants seuls	180.-

ELEKTOR N° 23
80084 Allumage électronique 280.-

ELEKTOR N° 32
81012 Matrice de lumière prog. sans lampe nouvelle version 743.-

ELEKTOR N° 44
82070 Chargeur universel 200.-

ELEKTOR N° 49/50
82570 Super alim 480.-

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

ELEKTOR N° 54
82178 Alimentation de labo 840.-
82180 Amplificateur Audio 1 voie 690.-
Alimentation 2 voies 1100.-
En option Transfo : 680 VA 2 x 51

ELEKTOR N° 57
83037 Luxmètre 570.-

ELEKTOR N° 61/62
83551 Générat. mires N et B 535.-
83552 Pré Ampli micro 135.-

ELEKTOR N° 63
EPS 83087 Baladin 7000 340.-
Casque en option

ELEKTOR N° 66
83102 Omnibus 569.-
83113 Ampli signaux vidéo 170.-

ELEKTOR N° 67
83134 Lecteur de cassette 303.-

ELEKTOR N° 68
84012-1 et 2 Capacimètre 1076.-

ELEKTOR N° 69
84019 Relais à triac 395.-
84029 Modulateur UHF 440.-

ELEKTOR N° 70
EPS 84037 1x2 Générateur d'impulsions 740.-

ELEKTOR N° 71
EPS 84041 Mini Crescendo 1 Voie 812.-
Alimentation 2 Voies 690.-
EPS 84049 Alim. découpage 458.-

ELEKTOR N° 72
EPS 84063 Emetteur : Micro FM 356.-
EPS 84087 Récepteur : Micro FM 372.-
EPS 84062-81105 SONAR 1378.-
Capteur seul 330.-

ELEKTOR N° 75
84072 Peritalisateur 95.-

ELEKTOR N° 78
84078 Interface RS232/Centric 775.-

ELEKTOR N° 77
84106 Mini imprimante 1664.-
Bloc d'imprimante seul MTP401 40B 850.-
84095 Ampli à lampes 888.-
Transfos d'alim. 300.-
Transfos de sortie 360.-
84101 TV en moniteur 74.-

ELEKTOR N° 78
EPS 84111 Générateur de fonctions 695.-
(Prix avec coffret et face avant).
EPS 84107 Tempo charg Nicad 150.-

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.-
EPS 84102 RLC - mètre 669.-
EPS 85007 Sélecteur d'EPROM 169.-

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

ELEKTOR N° 81
EPS 85024 PH-mètre 1540.-
Sonde PH-mètre 810.-
EPS 85019 Compteur/Décompt. 220.-
EPS 85021 Interr. crépusculaire 108.-

ELEKTOR N° 82
EPS 84094 Horloge µP sans accu 478.-

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.-
EPS 85057 Générateur de saives 98.-

ELEKTOR N° 85/86
EPS 85449 Barrière I.R. 300.-
EPS 85431 Amplificateur casque 114.-

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° 88
EPS 85080-1 Carte graphique (monochrome) 1730.-
EPS 85097-1 Illuminator Base 470.-
EPS 85097-2 Illuminator Cde 3 v 334.-

ELEKTOR N° 89
EPS 85097-3 et 4 Illuminator alim. triacs 1174.-

ELEKTOR N° 90
85079 Interface E/S 8 Bits 222.-
85067 Subwoofer (sans HP) 530.-
85080-2 Carte graphique (couleurs) 2240.-

ELEKTOR N° 91
EPS 85114-1 et 2 Buffer multifonctions 2200.-
EPS 85128 Allumage electron. 350.-
EPS 86001 Filtre ajustable DX 625.-
EPS 86006 Inter. automat à IR 439.-

ELEKTOR N° 92
EPS 85130 Extension cartouche MSX 318.-

ELEKTOR N° 93
EPS 86003 Bus multi MSX 1044.-
EPS 86022 Module thermomètre 120.-
EPS 86018 - 1 et 2 Alim. double 1831.-
EPS 86018 - 1 et 2 Alim. transfo. toriques 2036.-

ELEKTOR N° 94
EPS 86017 Chronogr. pour C64 383.-
EPS 86035 Interface C64/C128 262.-

PROGRAMMATEUR D'EPROM BÖHM
Kit de base 1695.-
Boîtier 448.-
Jeu de supports 296.-
En ordre de marche 3225.-

ELEKTOR N° 95
EPS 86039 µ-Interface à 8 relais 548.-
EPS 86031 Balaise complet avec chassis 8127/350 5000.-
Transformateur alim. 820 VA "Métalimphy" 1050.-
Condensateur 10000 MF/100° 186.-

ELEKTOR N° 96
EPS 86051 Egaliseur guitare 580.-
EPS 86042 Module capacimètre 230.-
EPS 86069 Mini détect. métaux 336.-
EPS 86067 Balaise circuits périphériques 760.-

ELEKTOR N° 97/98
EPS 86453 Cardiotachymètre sonore 300.-
EPS86461 Cpte tours hie résol. 429.-
EPS 86462 Conv. val. eff. vraie multimètre 388.-
EPS 86504 Ampli antenne 150.-

ELEKTOR N° 99
EPS 86019 Interfacé RTTY 535.-
EPS 86068 Pluviomètre 225.-
EPS 86083 Microscope 1662.-
EPS 86085 Auto Pompe 650.-
EPS 86090-2 Entrée 2 voies 195.-
EPS 86090-1 Convert. A/N 449.-

ELEKTOR N° 100
EPS 85210 CPU/DRAM 6809 FLEX 1329.-
EPS 85211 VIDEO/FLOPPY 6809 FLEX1300.-
EPS 9968-5 Alim microscope 180.-
EPS 86100 PIA microscope 122.-
EPS 86086 AMPLI CASQUE 308.-

RECEPTION TV PAR SATELLITE
EPS 86082 Module 1434.-
HPF 511 386.-
Antenne parabolique 1m50 en fibre de verre avec alim et support 4360.-
Convert. LNC SATSTAR 650 4280.-

ELEKTOR N° 101
EPS 86082-2 Récept. TV satellite1386.-
EPS 86115-1 Emetteur inter IR 208.-
EPS86115-2 Récept. Inter IR 294.-
EPS 86110 Altimètre 967.-
EPS 86111-3 The preamp 830.-

ELEKTOR N° 102
EPS 86120 Multimètre CI PPAL 1110.-
84012-2 Multimètre CI VISU 442.-
86047 Mini-sono sans accu 1450.-
86118 Mini-enceinte 2 voies 561.-
86312 Convertis. N/A BUS E/S 418.-

ELEKTOR N° 103
EPS 86082-3 Acc. modul. récep. TV sat 517.-
EPS 87003 Cde moteur pas à pas 996.-
EPS87001 Gene. fonction num. 487.-
EPS 86111-2/F2 The preamp CIPPAL 3442.-
EPS 86125 Cartouche timer MSX 407.-

11, Pl. de la Nation - 75011 Paris
ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h
Tél. : 43 79 39 88 TELEX MAGNET 216328 F

CREDIT
Nous consulter

FERME DIMANCHE ET LUNDI PRIX AU 1-1-87 DONNES SOUS RESERVE

EXPEDITIONS : 10% à la commande, le solde contre remboursement



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 en francs français TVA incluse, valables au moment de cette parution. Ajoutez le forfait de port de 20FF 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.

NOVEMBRE DECEMBRE 1978

modulateur UHF-VHF 9967 ● 23,20

F7: JANVIER 1979

clavier ASCII 9965 116, —

F20: FEVRIER 1980

nouveau bus pour système à µP 80024 88,20

F22: AVRIL 1980

junior computer: alimentation 800R9.3 ● 45,20

F27: SEPTEMBRE 1980

carte 8k RAM + EPROM 80120 ● 198, —

F33: MARS 1981

voltmètre digital 2 1/2 chiffres circuit d'affichage 81105.1 60, —

F34: AVRIL 1981

vocodeur/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

F39: SEPTEMBRE 1981

jeux de lumière 81155 ● 48,40

F41: NOVEMBRE 1981

transverter 70 cm 80133 188, —

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

chargeur universel nicad 82070 ● 31, —

F46: AVRIL 1982

carte 16K RAM dynamique 82017 119,80

ampli 100 W 82089.1 ● 38,80

mini-carte EPROM 82033 ● 24,80

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

* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge

F52: OCTOBRE 1982

photo génie: photomètre 82142.1 ● 25,80

thermomètre 82142.2 ● 24,20

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 dispocon pour guitare 82159 113,20

82167 32, —

F54: DECEMBRE 1982

alimentation de laboratoire lucipète 82178 ● 85,80

crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W 82179 ● 44,20

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 8300R 45,20

F56: FEVRIER 1983

Prélude: amplificateur pour casque platine de connexion 83027.7 ● 62, —

gradateur pour phares 83027.9 ● 92,40

83028 ● 23,20

F57: MARS 1983

carte mémoire universelle Prélude: visualisation tricolore 83014 110,20

83022.10 ● 32, —

récepteur BLU bande "chaud" 83024 ● 64,50

luximètre à cristaux liquides 83027 ● 31, —

F58: AVRIL 1983

Prélude: préamplificateur MC 83022.2 ● 57,20

préamplificateur MD 83022.3 ● 70,40

Intro-lude: module de commande wattmètre 83022.4 ● 53, —

83052 ● 40,40

F59: MAI 1983

Maestro: télécommande: 83051.1 ● 32,60

émetteur + affichage 83054 ● 41, —

convertisseur pour le morse trafic RF dans l'IR: 83056 ● 57,80

émetteur + récepteur clavier ASCII 83058 ● 258,40

F60: JUIN 1983

Maestro: récepteur 83051.2 ● 198,40

Electromètre 83067 ● 43,60

Audioscope spectral: filtres 83071.1 ● 50,40

83071.2 ● 48,80

commande affichage 83071.3 ● 58,20

F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983

cres thermomètre 83410 ● 42,60

chenillard à effet de lach micromaton 83503 ● 28,80

83515 ● 34,60

convertisseur N/A sans prétenion 8355R ● 29,40

radithermimètre 83563 ● 24,60

F63: SEPTEMBRE 1983

sémaaphore: émetteur 83069.1 ● 41,40

récepteur 83069.2 ● 40,40

carte VDU 83082 118,60

baladin 7000 83087 32, —

F64: OCTOBRE 1983

thermostat extérieur pour chauffage central 83093 ● 54,60

interface Basiccode 2 pour le Junior Computer 83101 ● 23,20

anémomètre: carte de mémorisation 83103.1 ● 57,20

carte de mesure 83103.2 ● 23,20

remise en forme de signaux FSK 83106 ● 43, —

F65: NOVEMBRE 1983

métronomie à 2 sons: circuit principal 83107.1 ● 43,60

alimentation + ampli carte CPU: 83107.2 ● 24,60

circuit principal 83108.1 109,20

circuit superposable 83108.2 68,20

F66: DECEMBRE 1983

omnibus: déphasage audio: circuit de l'oscillateur 83120.2 ● 41,40

alimentation symétrique réglable 83121 ● 57,80

avertisseur de conditions givrantes 83123 ● 30, —

F67: JANVIER 1984

simulateur de stéréo DNL 83133.3 ● 44,20

84001 ● 80,40

rose des vents 84005.1 54,60

chronorégulateur: 84005.2 ● 53, —

F68: FEVRIER 1984

tachymètre pour véhicule diesel 84009 ● 24,20

capacimètre: circuit principal 84012.1 63, —

circuit d'affichage 84012.2 36,80

F69: MARS 1984

interface de puissance à triacs 84019 72,40

Elabyrinthe: circuit principal 84023.1 ● 59,40

circuit d'affichage 84023.2 ● 52,60

analyseur audio 1/3 octave: circuit des filtres 84024.1 ● 63,50

circuit d'entrée + alimentation 84024.2 ● 51,40

modulateur vidéo UHF 84029 ● 40,40

F70: AVRIL 1984

analyseur audio 1/3 octave: circuit de visualisation à LED 84024.3 ● 185,80

84024.4 ● 258,40

circuit de base alimentations alternatives réglable 84035 ● 33,60

générateur d'impulsions: circuit des potentiomètres 84037.1 76,60

circuit des commutateurs 84037.2 91,80

F71: MAI 1984

analyseur audio 1/3 octave: générateur de bruit rose 84024.5 ● 54,50

super affichage vidéo 84024.6 ● 90,50

mini-crescendo 84041 74, —

alimentation à découpage 84049 ● 45,50

F72: JUIN 1984

lanal de secours à éclats portatif 84048 ● 39,40

interface pour imprimante à marguerite (Smith Corona) 84055 ● 61,80

sonar: circuit d'affichage micro FM 81105.1 60, —

84063 46,40

émetteur 83087 32, —

récepteur

F73/74: CIRCUITS DE VACANCES 1984

ange gardien d'alimentation de µ ordinateur 84408 ● 29,60

commande de moteur économique 84427 ● 30,40

84437 ● 30,40

alarme frigo 84438 ● 44,80

convertisseur pour bande AIR analyseur de lignes RS 232 84452 ● 41,60

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 84079.1 ● 40,60

circuit d'affichage 84079.2 ● 55, —

flashmètre 84081 ● 52, —

F76: OCTOBRE 1984

peaufineur d'impulsions pour ZX81 84075 ● 53,80

convertisseur parallèle série 84078 79,20

inverseur vidéo 84084 48,40

F77: NOVEMBRE 1984

fausse alarme 84088 ● 32,20

téléphase 84100 ● 30, —

mini imprimante 84106 ● 89,60

F78: DECEMBRE 1984

temporisateur pour chargeur d'accus NiCad 84107 ● 32,80

générateur de fonctions thermorégulateur pour fer à souder 84111 97,60

84112 ● 31,20

interface pour fondu-enchaîné programmable 84115.1 ● 135,60

circuit de commande 84115.2 ● 83,20

contrôleur de circuit automobile miniature 84130 ● 46,50

F79: JANVIER 1985

détecteur de roulement amplificateur 30 W hybride 84109 ● 38, —

85001 41,80

modulateur TV UHF/VHF 85002 ● 29,80

interface cassette pour C64 et VIC 20 85010 ● 34,60

fréquence-mètre à µP: circuit principal 85013 138,80

circuit d'affichage 85014 62,80

circuit de l'oscillateur 85015 29,80

F80: FEVRIER 1985

RLC-mètre: étage d'entrée pour le 84102 85,60

fréquence-mètre à µP EPROM gigogne 85006 55,60

85007 41,40

préamplificateur pour microphone 85009 ● 34, —

F81: MARS 1985

compteur/décompteur universel 85019 38, —

intervenit crépusculeire 85021 ● 33,60

pH mètre 85024 ● 58, —

chenillard de science fiction 85025 47,60

amplificateur AXL 85027 85, —

F82: AVRIL 1985

horloge en temps réel pour µ ordinateur 84094 ● 80,20

coucou 85016 ● 56,60

traceur X Y 85020 150, —

hélioscope 85042 ● 35,80

compte tours/couplemètre 10 A à l'arraché 85043 73,40

85044 81,20

F83: MAI 1985

l'incroyable clepsyde: circuit principal 85047.1 85,20

circuit de l'affichage 85047.2 85,60

modulateur pour bougie d'allumage 85053 ● 40,60

85054 ● 52,60

bus d'E/S universel 85058 121,40

interface de conversion A/N et N/A 85063 49, —

F84: JUIN 1985

générateur de salves 85057 34,80

détecteur de personne à I.R. 85064 88, —

Pseudo 2132 85065 33,60

indicateur de maintenance ● 85072 106,60

PUBLITRONIC

LES DERNIERS 6 MOIS

F97/98: HORS-GABARIT 1986		
commande de moteur pas à pas	86451	59,10
dé version CMS	86454	
+ RAM gigogne	+ 86452	23, -
compte-tours haute résolution	86461	58,50
convertisseur true RMS → CC	86462	20,40
chasse-nuisibles	86490	24,20
amplificateur d'antenne	86504	35, -

Note: en raison de leurs très faibles dimensions, les platines double faces à trous métallisés 86452 et 86454 ne constituent qu'un seul circuit imprimé qu'il faudra couper en deux avant utilisation.

F99: SEPTEMBRE 1986		
interface RTTY	86019	90,90
pluviomètre	86068	43,10
auto-pompe	86085	73,50
convertisseur A/N:		
circuit principal	86090-1	95,40
platine à enficher	86090-2	35,60

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	34,35
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
alti-baromètre	86110	59,25
"the preamp":		
alimentation + commande des relais	86111-1	125, -
bus de sortie	86111-3	82,80
téléinterrupteur IR:		
émetteur	86115-1	34,20
récepteur	86115-2	39,75

F102: DECEMBRE 1986		
mini-studio mobile (3 platines)	86047	235, -
auto-radio-actif	86118	29,85
millivoltmètre efficace vrai		
circuit principal	86120	116,70
circuit d'affichage	84012-2	36,80
convertisseur N/A	86312	43,50

NOUVEAU

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	87001	89,85
commande universelle de moteur pas à pas	87003	184,80

EPS FACES AVANT

en matériau préimprimé autocollant

alimentation de laboratoire	82178-F	28,40
Prélude	83022-F	54, -
Maestro	83051-F	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	86120-F	76,20
"the preamp":		
face avant	86111-F	67,20
face arrière	86111-F2	53,10

Plein les pochettes !

- une pochette : 30 F (+ 5 F de port)
- les 5 pochettes : 150 F (franco)
- les 10 pochettes : 250 F (franco)

PAIEMENT PAR CHEQUE A LA COMMANDE

- Pochette DIODES 1 N..., OA..., BY..., etc (50 pièces)
- Poch. TRANSISTORS BC... BC 237..., BC 327..., BC 550..., etc (30 pièces)
- Poch. TRANSISTORS DE PUISSANCE 2 N..., BD..., TIP... (10 pièces)
- Poch. RESISTANCES 1/4 et 1/2 W entre 10 Ω et 1 M Ω (200 pièces)
- Poch. RESISTANCES DE PUISSANCE 1 à 10 W (30 pièces)
- Poch. COND. CERAMIQUES 1 pF à 0,1 μ F (100 pièces)
- Poch. COND. PLAQUETTE 1 pF à 2,2 μ F (50 pièces)
- Poch. COND. HTE TENSION 1 pF à 1 μ F, 400 V à 6 000 V (20 pièces)
- Poch. COND. TANTALE 0,1 μ à 100 μ F (30 pièces)
- Poch. COND. CHIMIQUES 1 μ à 4 700 μ (25 pièces)
- Poch. FUSIBLES ET PORTE FUS. 10 porte fus. + 20 fusibles
- Poch. PRISES JACK, DIN, RCA, etc (20 pièces)
- Poch. LED + VOYANTS LED, \varnothing 3 et 5, clips, voyants etc (20 pièces)
- Poch. INTER et COMMUT. levier, poussoir, glissière, etc (15 pièces)
- Poch. FILS et CABLES cablage, blindé, nappe (30 m)
- Poch. GAINES thermo, isolant, colliers, passe fils, etc.
- Poch. VISSERIE vis, cosses, supports de piles (etc)
- Poch. SUPPORTS C.I. 6 à 40 p. (20 pièces)
- Poch. ELECTRICITE prises, inter, triplette, etc.
- Poch. RELAIS + ILS ILS + RELAIS 6 à 24 V (5 pièces)
- Poch. BOBINAGE selfs, F.I., mandrins, etc. (20 pièces)
- Poch. CIRCUIT IMPRIME epoxy et bakelite (10 dm²)
- Poch. POTENTIOMETRES ajustables, cermet, bobines etc. (15 pièces)
- Poch. BOUTONS pour pot. axe \varnothing 6 + divers (20 pièces)
- Poch. RADIATEURS TO3, TO5, TO220, profilé... (10 pièces)
- Poch. TRANSFO 40VA 9 V, 1 A + 20 V, 1,5 A (équerres)
- Poch. TRANSFO D'IMPEDANCE 8 Ω / 2 x 8 Ω , 3 W surmoulé (2 pièces)
- Poch. MICAS + CANONS pour transistors TO3, TO220, etc (100 pièces)
- Poch. PONTS DE DIODES 1 à 5 A (5 pièces)
- Poch. TRIACS (5 pièces) + DIAC 32 V (5 pièces)
- Poch. TOURNEVIS ELECTRONIQUES (10 pièces)
- Poch. CENTRONIC 36 pts, 1 mâle + 1 femelle + capot
- Poch. CANON sub. D 25 pts, 1 mâle + 1 femelle + capot
- Poch. PERITEL, 1 mâle + 1 femelle chassis.
- Poch. H.P. pour casque baladeur (3 pièces)
- Poch. AJUSTABLES miniature, cermet (50 pièces)
- Poch. 741 (5 pièces) + 555 (5 pièces)
- Poch. LM 709 (3 pièces) + LM 747 (3 pièces)
- Poch. CD 4000, 4001, 4011, 4049... (10 pièces)
- Poch. CI 74... (10 pièces)
- Poch. 7805 à 7824, + LM 317 T (5 pièces)
- Poch. OPTOCOUPLEUR TIL 111 ou équivalent (5 pièces)
- Poch. THYRISTORS 0,8, 4... 15 A (5 pièces)
- Poch. CI MC 1304 (3 pièces) + TAA 840 (3 pièces)
- Poch. 2N 1893 (5 pièces) + 2N 2905 A (5 pièces)
- Poch. LED R \varnothing 5 (10 pièces) + LED V \varnothing 5 (10 pièces)
- Poch. LM 324 (5 pièces)
- Poch. LM 335 Z (3 pièces)
- Poch. 2N 5415 (5 pièces)
- Poch. C.T.N., V.D.R., parafoudre, antiparasite... (20 pièces)
- Poch. MICRO ELECTRET (3 pièces)
- Poch. GRIP-FILS, long. 14 cm, (1 R + 1 N).
- Poch. JEUX DE CORDONS DE MESURE + 2 MINI GRIP-FILS (R + N)
- Poch. COFFRETS : 85 x 55 x 35 mm (3 pièces)
- Poch. COFFRETS : 110 x 70 x 45 mm (2 pièces)

Vente en gros, nous consulter catalogue sur demande

NOUVEAU

E 17

2 rue des Frères Prêcheurs
17000 LA ROCHELLE
Tél. 46.41.09.42

E 85

8 bis rue du 93^e R.I.
85000 LA ROCHE SUR YON
Tél. 51.62.64.82

E 79

59 rue d'Alsace Lorraine
79000 NIORT
Tél. 49.24.69.16

E.C.E.L.I.

27 rue du Petit Change
28000 CHARTRES
Tél. 37.21.45.97

résultats du concours du n°100

êtes-vous doué pour l'électronique?

Rappelons qu'il fallait répondre à 3 questions pour participer à notre concours du n° d'octobre 1986. La question principale était une énigme qui, malgré les apparences, n'avait rien d'électronique; pour la résoudre, il suffisait d'un peu de suite dans les idées, tout au plus un grain de logique. Vous avez été nombreux à vous laisser induire en erreur par l'aspect électronique de la question. A tel point que seulement 28% des participants ont su déjouer ce piège et donner la réponse exacte. Voici donc la solution:

Le triac est mis en cause deux fois: la première par les diodes, et la deuxième, plus dubitative, par le 741. Mais il est blanchi par les transistors (à noter que dans toute l'énigme, la seule phrase franchement affirmative est celle qui concerne les transistors et le triac).

Les circuits TTL et les transistors ne sont pas mis en cause autrement que par la constatation de leur température élevée. D'ailleurs, le courant consommé par le montage est correct.

Les niveaux logiques hauts en sortie d'un circuit TTL sont reconnus comme tels bien avant que la tension n'atteigne 5 V. Cette information est donc sans intérêt. De même que la température du triac et des transistors: ce sont des composants appelés à dissiper de la puissance, et ce n'est pas parce qu'ils chauffent qu'il faut les suspecter de ne pas fonctionner (ceci dit, il ne serait peut-être pas mauvais de mettre un radiateur sur les BD138 et 139 du circuit imaginaire de notre énigme!).

Le circuit intégré analogique n'est mis en cause qu'une fois par le triac.

En revanche, les diodes sont les seules à être mises en cause deux fois, et sans démenti: par le 741 et par les circuits logiques.

D'où nous concluons, en bonne logique cartésienne que **le coupable se trouve parmi les quatre diodes.**

Ensuite, on vous demandait quel était votre montage préféré. La réponse à cette question fournissait la matière de la question subsidiaire: quel est le montage plébiscité par les lecteurs qui ont participé à notre concours?

En tout, plus de 50 montages différents ont été mentionnés (ce qui peut signifier qu'en 9 ans d'existence, Elektor a été capable de publier en moyenne **une fois tous les deux mois un montage susceptible d'être considéré par les lecteurs comme le meilleur de tous.**)

Personne ne sera surpris d'apprendre que c'est le **fréquence-mètre à microprocesseur** qui a emporté (et de loin) le plus grand nombre de suffrages (16%). Très aimés, le chronoprocasseur et crescendo arrivent en seconde position (10%). Le microprocesseur est encore présent dans les deux montages suivants, qui confirment la tendance microphile de nos lecteurs: le Junior Computer et Microscope emportent chacun 7% des suffrages. Et les cinquante autres montages décrochent donc chacun, en moyenne, 1% des voix exprimées.

Comme le stipulait le règlement, les trois premiers gagnants ont choisi eux-mêmes leur prix parmi les 100 lots offerts par nos annonceurs.

1er: Mr. Gerberon de St-Denis, qui a choisi le labo amateur offert par SICERONT-KF

2ème: Mr. Viallon de Vic-le-Comte, qui a choisi l'ordinateur Commodore C+4 offert par PENTASONIC

3ème: Mr. Ponceau de Marly-la-Ville, qui a choisi l'Elektroscope offert par SELECTRONIC

Les autres gagnants seront avisés par courrier et recevront le lot correspondant à leur rang sur la liste suivante, établie avant le concours:

4ème: un ordinateur Commodore C+4 offert par PENTASONIC

5ème et 6ème: un ordinateur YENO SC3000 chacun, offerts par HBN ELECTRONIC

7ème: une table de mixage offerte par MAGNETIC FRANCE

8ème et 9ème: un multimètre TORA chacun, offerts par HBN ELECTRONIC

10ème et 11ème: un contrôleur HMI102 chacun, offerts par RADIO MJ

du 12ème au 21ème: un bon d'achat de 250 FF chacun, offerts par BERIC

du 22ème au 26ème: un thermomètre à LCD chacun, offerts par ACER

du 27ème au 31ème: un bon d'achat de 250 FF chacun, offerts par COMPTOIR DU LANGUEDOC

32ème: un lot surprise offert par MVD

du 33ème au 100ème: un album RESI-TRANSI n°2 chacun, offerts par PUBLITRONIC

BRAVO A TOUS LES GAGNANTS ET MERCI A TOUS CEUX QUI ONT PARTICIPE AU JEU!

"Un seul être vous manque, et tout est dépeuplé"

Amis lecteurs,

Vous êtes nombreux à nous avoir exprimé vos condoléances après le décès de notre collaboratrice Mlle Questions Techniques (voir la rubrique nécrologique du n° 99, septembre 1986, page 81); vos chaleureuses marques de sympathie nous ont beaucoup touché. Permettez-nous de rappeler que, suite à cette perte cruelle, **nous n'assurons plus de service de questions techniques, ni par téléphone le lundi après-midi, ni par correspondance le reste du temps.** Il est donc inutile de chercher à obtenir des renseignements techniques de cette manière.

Signalons que certains revendeurs de composants, qui suivent de très près nos publications (ce sont BERIC et SELECTRONIC, pour ne pas les nommer), nous ont proposé d'accentuer dans une certaine mesure l'effort qu'ils font déjà pour soutenir nos lecteurs et leurs clients lors de la recherche de composants peu courants ou d'informations techniques. Nous les en remercions d'autant plus qu'ils nous ont fait cette proposition spontanément.

la rédaction

commande universelle de moteur pas à pas

la solution à tous vos problèmes de cybernétique

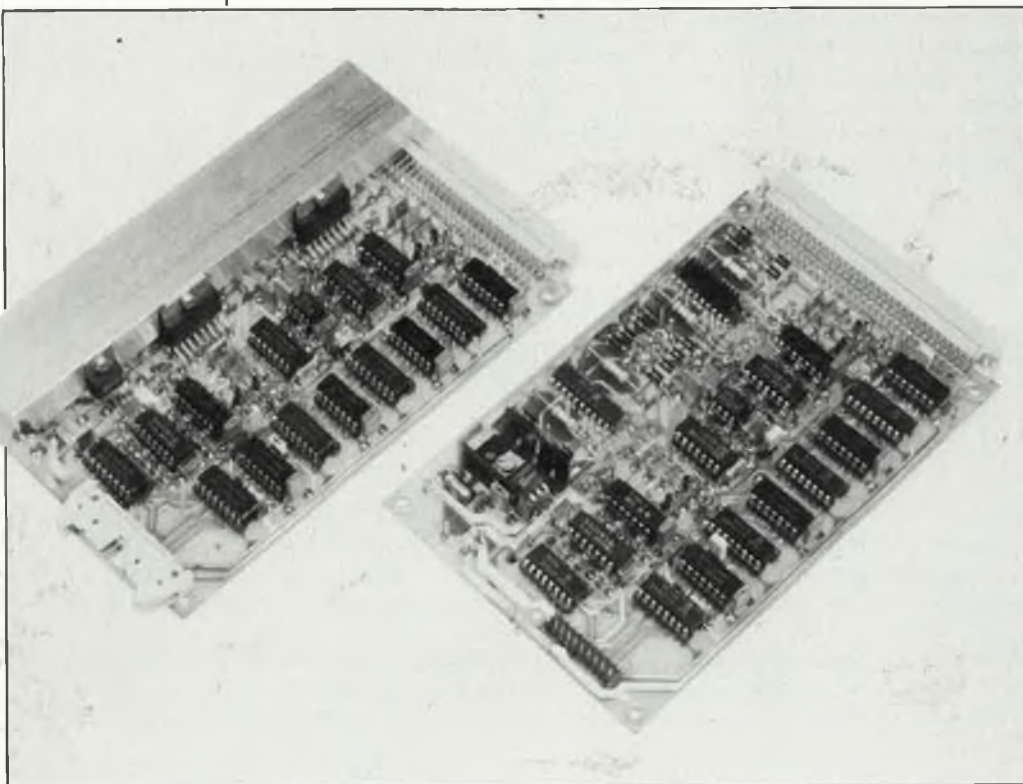
Le moteur pas à pas est sans doute le type de moteur le plus pratique existant, pour la bonne et simple raison qu'il réagit toujours de la même manière aux signaux d'entrée qu'on lui applique sans qu'il soit nécessaire de l'asservir. Une commande relativement complexe et la nécessité d'adapter l'électronique au moteur concerné forment le revers de la médaille. Cette carte constitue une interface universelle entre un port utilisateur 8 bits ou la sortie Centronics d'un micro-ordinateur et permet de piloter pratiquement n'importe quel type de moteur, qu'il soit bipolaire (à 2 ou 4 phases), ou monopolaire (à 4 ou 8 phases), et ceci jusqu'à un courant maximal de 2 A par phase. Ce montage au rendement très favorable permet en outre un mode micro-pas et grâce à sa régulation de courant à découpage admet une fréquence maximale de pas élevée.

Si vous prenez en main un moteur pas à pas nu rencontré au hasard de vos pérégrinations, vous vous rendrez rapidement compte que ce dernier possède en fait bien plus de défauts qu'il n'a de qualités: outre un rendement faible, une puissance mécanique très limitée, une plage

de rotation peu importante, il exige la présence d'une électronique de commande relativement complexe adaptée aux caractéristiques du moteur concerné. En contrepartie de cette énumération négative, l'un des seuls avantages du moteur pas à pas est de toujours réagir avec la

même précision aux signaux de commande qui lui sont appliqués, suivant aveuglément les ordres qu'il reçoit, un (servo) moteur ordinaire (non asservi) tourne lui de manière plus désordonnée. En raison de la précision de la réponse évoquée plus haut, il est possible de faire faire à un moteur pas à pas des mouvements très précis sans qu'il ne soit nécessaire de le doter d'une boucle d'asservissement, cette facilité d'implantation expliquant son utilisation sur de nombreuses machines légères: imprimantes et tables traçantes, bras de robots, petits outils (tours, fraiseuses) pilotés par ordinateur, systèmes de positionnement d'antennes de réception d'émissions par satellite. Ce sont très précisément les applications nécessitant une vitesse de rotation faible à un couple relativement important sans pour autant exiger un système de transmission complexe, qui semblent taillées sur mesure pour le moteur pas à pas.

Pour compenser au mieux les inconvénients du moteur pas à pas, nous avons conçu une carte de commande de moteur pas à pas universelle, ce qui signifie qu'elle est en mesure de commander la quasi-totalité des types de moteurs pas à pas, qu'ils soient unipolaires, (on change d'enroulement sur le même stator pour obtenir l'inversion du





champ magnétique), bipolaires (on change d'enroulement sur le même stator pour obtenir l'inversion du champ magnétique), bipolaires (on inverse la polarité du courant pour obtenir l'inversion du champ du stator), à 2 ou 4 stators, à condition que le courant maximal ne dépasse pas 2 A par phase. Elle offre en outre de nombreuses possibilités de connexion. Pour des raisons de flexibilité, nous avons adopté comme standard de connexion un port de sortie 8 bits (ou la sortie Centronics)

Caractéristiques techniques

- Conçu pour les moteurs pas à pas: soit 1 x bipolaire à quatre phases, soit 2 x bipolaires à deux phases, soit 1 x unipolaire à huit phases, soit 2 x unipolaires à quatre phases.
- Capacité de commutation: 1 A max par phase avec L293E, 2 A max par phase avec L298, taille du courant de stator et polarité définissables par logiciel (micro-pas)
- Type de driver: sources de courant à découpage
- Commande sur 8 bits parallèle avec signaux d'acquiescement, tel que port utilisateur ou sortie imprimante Centronics
- Tensions d'alimentation: 0...36 V avec L293E
0...45 V avec L298
- Régulation inutile

d'un système à microprocesseur. Par l'intermédiaire de ce port, on peut définir la taille (sur 5 bits soit 32 pas) et la polarité du courant de stator pour chacune des phases, manière de procéder qui permet non seulement de choisir entre un mode par pas et un mode par demi-pas, mais

aussi, si tant est que l'électronique de commande soit à la hauteur, d'opter pour des incréments bien plus faibles, faisant ainsi perdre au moteur pas à pas sa caractéristique typique. A vitesse de rotation faible, ce mode de micro-pas donne au moteur pas à pas, un comportement

Figure 1. Cette photographie d'oscilloscope montre que lorsque la fréquence de pas est inférieure à la fréquence de résonance le comportement du moteur pas à pas devient heurté. Chaque pas exécuté séparément est caractérisé par un dépassement très important et mal amorti. Le mode micro-pas (trace du haut) ne connaît pas ce phénomène.

2

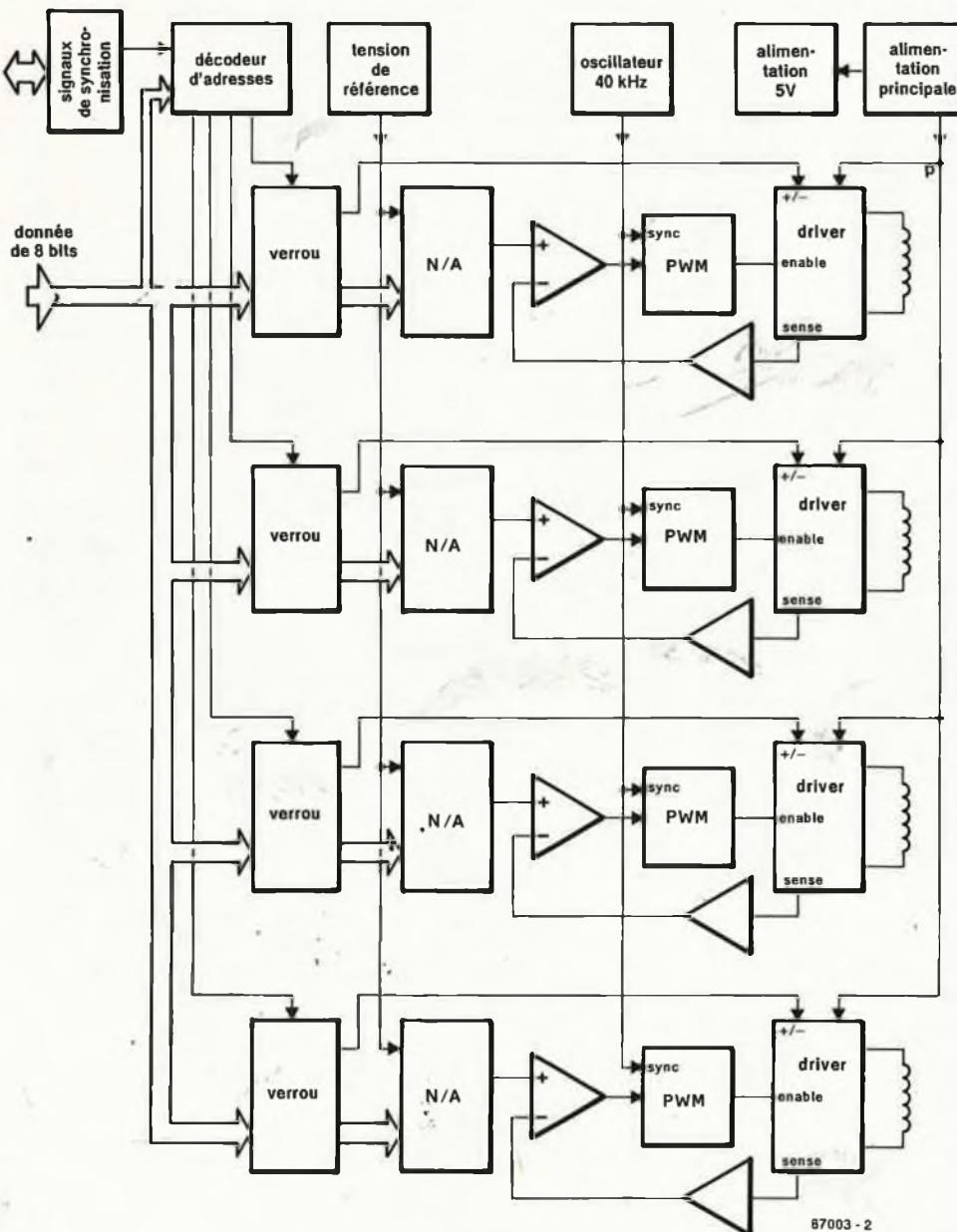
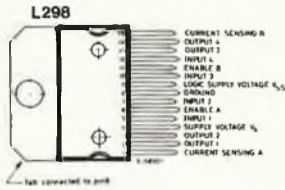


Figure 2. Synoptique de la carte de commande pour moteur pas à pas: on y découvre quatre étages de commande identiques associés à un brin de circuiterie logique annexe.

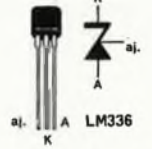
3

N1...N6 = IC5 = 4069; 74HCT04
 A1...A4 = IC15 = LM324
 A5...A8 = IC16 = LM324
 MMV1, MMV2 = IC17 = NE555
 MMV3, MMV4 = IC18 = NE555

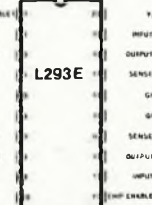
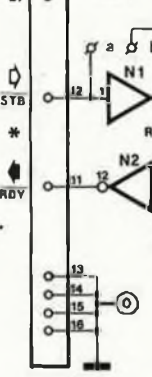
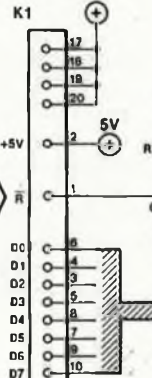
IC6 = 4556; 74HCT139
 IC7...IC10 = 40174; 74HCT174



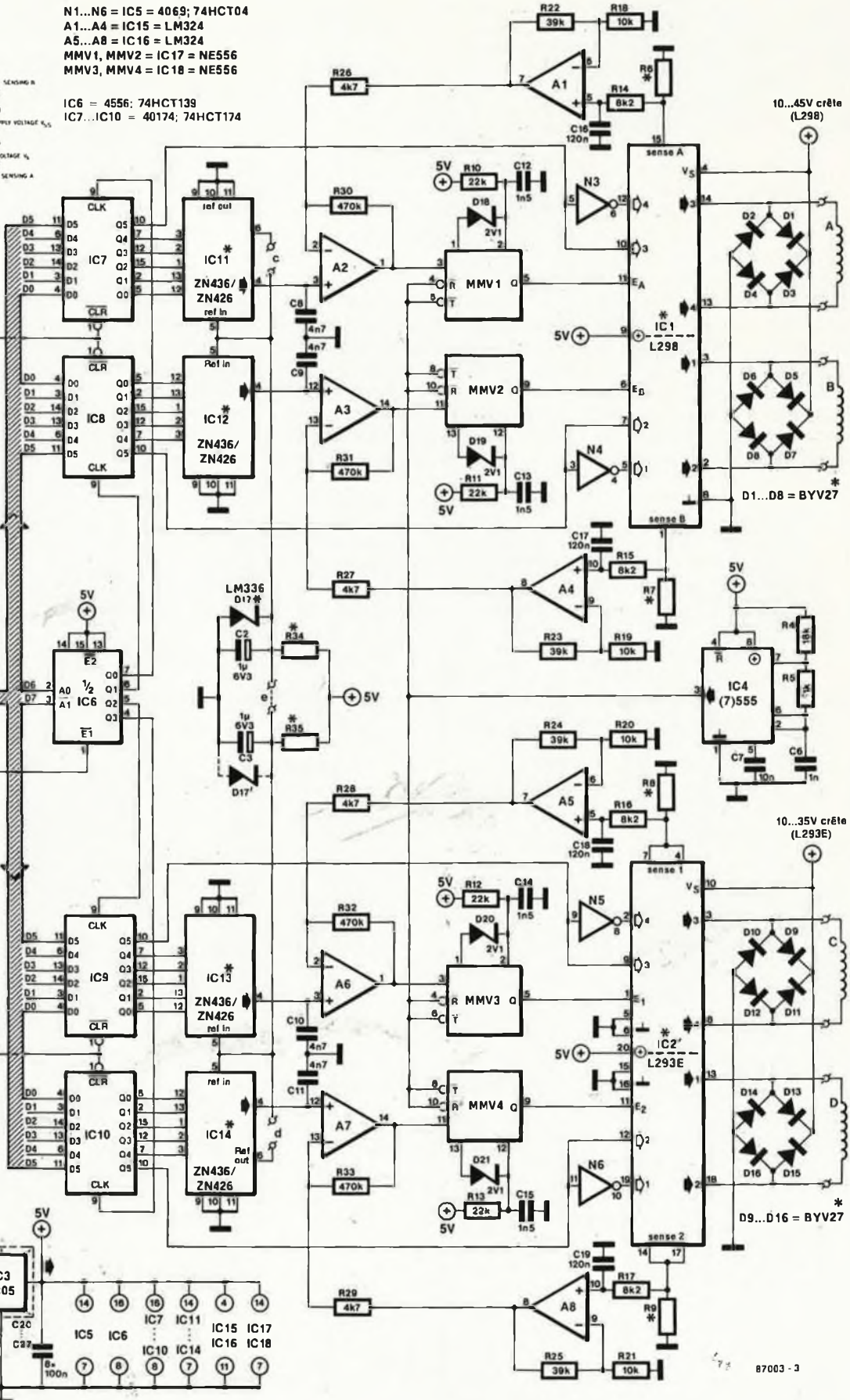
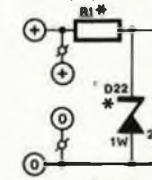
* voir texte



12...35(46)V



10...35(45)V



10...45V crête (L298)

10...35V crête (L293E)

notablement plus souple et permet un positionnement très précis à une position quelconque située à l'intérieur du domaine défini par deux pas successifs.

Les problèmes

Pour bien saisir le genre et la gravité des problèmes rencontrés et à vaincre lors de l'utilisation de moteurs pas à pas, faisons-en l'inventaire:

■ **Plage de rotation limitée:** l'enroulement du stator constitue une charge inductive, caractéristique qui limite la vitesse de commutation (d'inversion) du courant, cette vitesse étant également freinée par la tension induite générée par le rotor (aimant permanent) dans le stator. Tout ceci limite la vitesse de pas maximale (pull out rate). La commande par source de courant améliore sensiblement les choses.

■ **La résonance:** aux fréquences de pas faibles, la caractéristique d'absence d'amortissement donne au moteur pas à pas un comportement très heurté (figure 1). Chaque pas est suivi d'un dépassement important qui ne s'atténue que progressivement. Si on adopte une fréquence de pas égale à celle du signal d'atténuation, le phénomène s'accroît (résonance), avec des conséquences désastreuses sur la transmission. On utilise bien souvent des amortisseurs mécaniques dont l'aspect énergétique n'est pas particulièrement accord. L'utilisation de micro-pas élimine presque totalement ce phénomène, et de par la résolution plus élevée atteinte, permet souvent un couplage direct à l'objet à piloter.

■ **Un rendement faible:** en fonction, un moteur pas à pas consomme également de l'énergie qu'il ne transforme pas en mouvement mais dissipe en chaleur dans la résistance ohmique constituée par l'enroulement du stator. À l'arrêt, cette résistance ohmique constitue le seul facteur de limitation en courant (s'il s'agit d'une commande en tension) et le couple de blocage est bien souvent inutilement élevé. Une commande par source de courant améliore le comportement dynamique d'un moteur pas à pas, mais les sources de courant à régulation linéaire ont un très mauvais rendement, inconvénient que ne possèdent pas les sources de courant à découpage comme celle utilisée sur cette carte. Cette technique de commande en courant supprime en outre la nécessité d'une régulation de la tension d'alimentation, suppression avantageuse qui améliore sensiblement le rendement, car il s'agit souvent de courants importants. De plus, le fait de pouvoir pro-

grammer le courant permet de réduire de manière très importante la dissipation du moteur lorsqu'il est à l'arrêt.

■ **Résolution limitée:** la caractéristique la plus importante d'un moteur pas à pas est le nombre de pas nécessaire pour faire faire à son axe une rotation de 360°. L'option micro-pas dont dispose notre montage rend caduque cette caractéristique et permet d'adapter plus facilement n'importe quel moteur à une application donnée.

Le synoptique

La figure 2 donne le synoptique de la carte de commande de moteur pas à pas. On se trouve en fait en présence d'un quadruple circuit de puissance (driver) bipolaire, dont chaque driver est un montage en pont complet capable, avec une seule tension d'alimentation, de fournir un courant de sortie de polarité positive ou négative. En amont de chaque driver nous découvrons un verrou et un convertisseur N/A servant à fixer la taille et la polarité de chacun des courants de stator. Les sources de courant à découpage comportent un modulateur en largeur d'impulsion commandé en tension (PWM) piloté par la différence entre la valeur de courant recher-

N/A et la valeur mesurée par un amplificateur de tension continue. Les modulateurs de largeur d'impulsion sont synchronisés par l'intermédiaire d'un oscillateur commun oscillant à une fréquence de 40 kHz, fréquence intéressante à double titre: elle limite les pertes dues au découpage tout en se situant hors du domaine audible; elle permet en outre d'éviter les problèmes d'interférence. Dans le haut du schéma on retrouve quelques circuits communs aux quatre étages drivers décrits précédemment: un décodeur d'adresses qui, à l'aide des deux bits de poids fort du mot de donnée, détermine quel est l'étage driver à attaquer; ce décodeur reçoit ses informations par l'intermédiaire d'un générateur de signal d'acquiescement (handshake) qui garantit un transfert impeccable des données. Le dernier sous-ensemble du synoptique est une alimentation fournissant la tension de 5 V nécessaire aux circuits logiques.

De par sa conception, il est possible d'adapter la complexité de cette carte de commande à l'application envisagée. Pour limiter les dépenses, on pourra supprimer les convertisseurs N/A (qui coûtent cher) et les remplacer par des straps, modification que l'on paie par la perte de le

Figure 3. Le schéma de la carte de commande universelle de moteur pas à pas comporte les deux types de circuits drivers utilisables avec ce montage: le L298 (partie supérieure) et le L293E (partie inférieure). La platine est conçue pour l'utilisation de l'un ou l'autre de ces deux types de circuits.

Figure 4. Le L298 et le L293E comportent chacun deux ponts complets associés à la logique de commande nécessaire ainsi qu'une broche de détection permettant la mesure et la régulation du courant de commande.

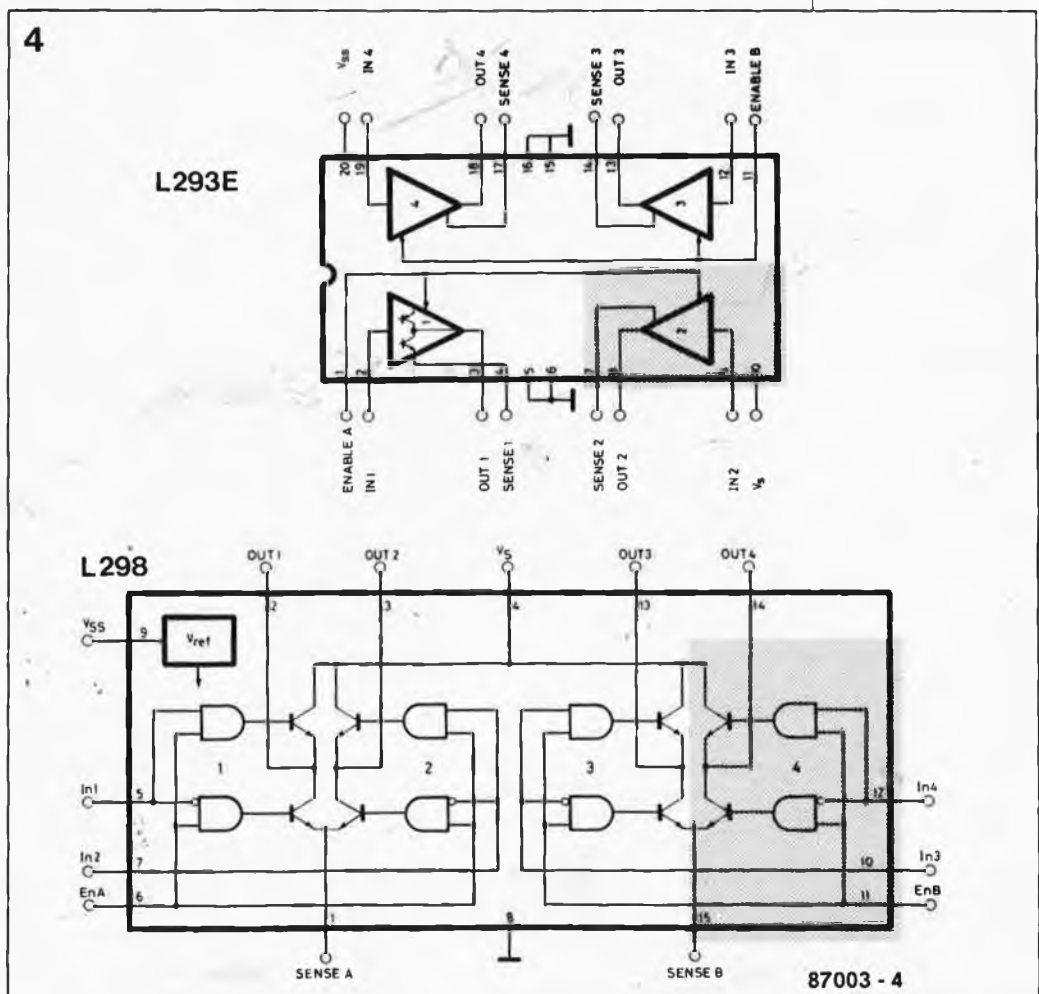


Figure 5. Lorsque le pont est passant, le trajet du courant passe par la résistance de détection (trajet a). Lorsque tous les transistors sont bloqués, le courant revient à l'alimentation à travers la diode de retour hors-charge (trajet b).

Liste des composants

Résistances:

- R1 = 1)
- R2 = 100 k
- R3, R18... R21 = 10 k
- R4 = 18 k
- R5 = 1 k
- R6... R9 = 2)
- R10... R13 = 22 k
- R14... R17 = 8k2
- R22... R25 = 39 k
- R26... R29 = 4k7
- R30... R33 = 470 k
- R34, R35 = 3)

Condensateurs:

- C1 = 22 µ/40 V
- C2, C3 = 1 µ/6V3 tantale
- C4, C7 = 10 n
- C5 = 2n2
- C6 = 1 n
- C8... C11 = 4n7
- C12... C15 = 1n5
- C16... C19 = 120 n
- C20... C27 = 100 n

Semiconducteurs:

- D1... D16 = BYV27 4)
- D17 ou D17' = LM 336 3)
- D18... D21 = diode zener 2V1/400 mW (éventuellement 2V4)
- D22 = diode zener 1 W 1)
- IC1 = L298 ou IC1' = L293E
- IC2 = L298 ou IC2' = L293E
- IC3 = 7805
- IC4 = (7)555
- IC5 = 4069 ou 74HCT04
- IC6 = 4556 ou 74HCT139
- IC7... IC10 = 40174 ou 74HCT174
- IC11... IC14 = ZN436 (ou ZN426) (Ferranti) 3)
- IC15, IC16 = LM324
- IC17, IC18 = (7)556

Divers:

- K1 = connecteur mâle 20 broches en deux rangées de 10 au pas de 2,54 mm, droit ou en équerre (optionnel)
- K2 = connecteur 64 broches a8b mâle, DIN 41612)

- 1) voir tableau 1
- 2) voir tableau 2
- 3) voir tableau 3
- 4) avec des L293E peuvent être remplacées par des 1N4001

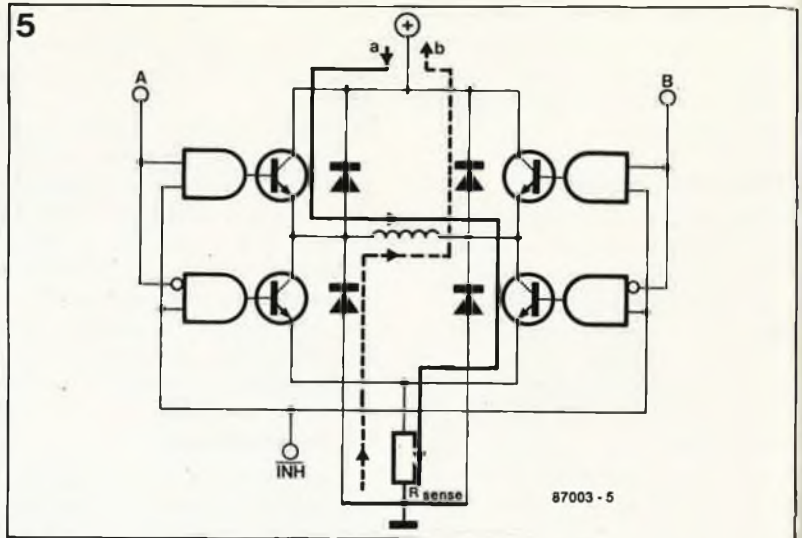
mode de commande par demi-pas cependant.

Une carte complète est en mesure de commander quatre stators (un moteur quadrastator, ou deux moteurs bistator indépendants). Dans ce dernier cas, on peut envisager de ne piloter que l'un des deux en mode micro-pas et d'attaquer le second en mode "standard" (version économique). On peut en outre utiliser deux types de circuits intégrés (très différents par leur prix) dans les étages de commande, le type de circuit choisi étant fonction du courant maximal désiré en sortie.

Le schéma en détail

Il n'est pas sorcier de retrouver dans le schéma de la figure 3 la structure du synoptique de la figure 2. Les circuits annexes communs aux quatre étages de commande sont l'alimentation 5 V (IC3), l'oscillateur 40 kHz (IC4) et le décodeur d'adresses (IC6). Les bits 6 et 7 du mot de donnée indiquent quel est l'étage driver concerné, IC6 décodant ces bits après avoir reçu un signal d'acquiescement. Le passage à l'état logique haut de la ligne d'adresse correspondant à ces deux bits provoque le transfert des 6 bits restants dans l'un des quatre verrous. Comme les deux bits d'adresse et les 6 bits de donnée ne constituent qu'un seul et même mot, la présence d'un générateur de signal d'acquiescement est indispensable. Les deux bits d'adresse ne doivent pas être décodés avant que le mot de donnée ne soit bien stable sur le bus. Il est bon de savoir en outre que les protocoles d'acquiescement varient d'un port de sortie à l'autre. En principe, la carte de commande de moteur pas à pas se contente d'une unique impulsion lui signalant la présence d'une donnée. Le niveau actif désiré peut être défini par l'implantation d'un strap (ou d'un cavalier de court-circuit); toutes les précisions à ce sujet sont données dans le tableau 4. Pour les ports de sortie qui l'exigeraient, nous avons fabriqué un signal de réponse, signal qui n'est en fait rien de plus que le renvoi de l'impulsion d'entrée retardée. Remarquez en passant qu'un port Centronics connaît deux signaux de réponse, acknowledge et ready, un seul d'entre eux étant utilisé sur la plupart des systèmes.

Le bit de poids fort des six bits transférés dans le verrou indique la polarité, les cinq suivants donnent la taille du courant de stator; ces 5 bits sont convertis par un convertisseur N/A (à 6 bits) en une tension analogique comprise entre 0 et 2,5 V, tension de référence que l'on peut éventuellement définir de façon



externe par l'intermédiaire de D17. C'est en fait le niveau de la tension de sortie du convertisseur N/A qui détermine la taille du courant de stator.

La régulation de courant

Pour bien comprendre le mode de fonctionnement des sources de courant à découpage, il nous faut étudier la structure interne d'un circuit driver (figure 4). Ce montage utilise soit des L298 soit des L293E, circuits au fonctionnement identique, le L298 étant cependant en mesure de commuter un courant deux fois plus important que le L293E, ce qui explique qu'il ait un boîtier différent et besoin d'un meilleur refroidissement. Chaque circuit comporte deux ponts complets associés à la circuiterie logique de commande indispensable, logique dont la présence interdit une régulation linéaire du courant. Cependant, ces circuits étant dotés d'une broche reliée aux émetteurs des transistors "du bas" il est possible, par l'intermédiaire d'une résistance de détection (R_{sense}) (figure 5) de mesurer le courant de stator, sous la forme d'une tension référencée par rapport à la masse. Après amplification, cette tension constitue le signal de contre-réaction pour la régulation de courant à découpage.

Un cycle d'horloge de la régulation de courant commence par l'application simultanée aux quatre étages drivers d'une impulsion négative de remise à zéro longue de 1 µs générée par IC4. Examinons d'un peu plus près ce qui se passe en nous penchant sur l'étage supérieur. Par l'intermédiaire d'un transistor interne, l'impulsion de remise à zéro provoque la décharge de C12 jusqu'à ce que la tension aux bornes de ce dernier atteigne la tension zener de la diode zener D18. Notre impulsion de remise à zéro sert en

outre d'impulsion de déclenchement pour le multivibrateur monostable MMV1 qui est en fait un demi-(7)556, (un double temporisateur du type 555, comme n'êtes sans doute pas sans le savoir). La durée de stabilité du monostable est déterminée d'une part par les valeurs du réseau RC R10/C12 et d'autre part par le niveau de la tension de commande externe appliquée à la broche 3. Cette tension comparée dans le monostable à la tension aux bornes de C12 détermine l'instant de la fin de la constante de temps du monostable. Comme la tension de commande n'a d'effet que lorsqu'elle dépasse 1,5 V environ, (le comparateur fonctionnant mal pour des niveaux de tension inférieurs à cette valeur), lors de la remise à zéro, on procède à une décharge partielle de C12, décharge limitée à une valeur dépassant légèrement le seuil indiqué. Ce procédé de "shuntage" de la première phase de la charge de C12 permet d'obtenir pour le monostable des constantes de temps de très courte durée. Nous disposons ainsi d'un multivibrateur monostable commandé en tension dont la sortie (broche 5) libre, à chaque période d'horloge, le pont présent dans IC2 et ceci pour une durée plus ou moins brève. Tant que le pont est passant, la résistance de détection de courant R6 est traversée par un certain courant. Le signal ainsi obtenu est moyenné par le réseau C16/R14 avant d'être amplifié par A1. A2 modifie la durée du monostable en fonction de la différence détectée entre la valeur de courant mesurée et la valeur recherchée (valeur fournie par le convertisseur N/A), cette adaptation constituant la régulation de courant proprement dite. La mesure de ce courant pose un petit problème. Tant que le pont est passant, le courant traverse la résistance de mesure (figure 5), le blocage du pont entraînant une

interruption de ce courant; cependant, en raison de l'inductivité présentée par l'enroulement de stator, la circulation du courant de stator se poursuit un certain temps vers l'alimentation (ligne pointillée de la figure 5) à travers les diodes de retour hors-charge. En fait, la self-inductivité du stator constitue pour le courant une sorte de régulateur tampon. Il est impossible pour cette raison d'utiliser directement la valeur moyenne du courant aux bornes de la résistance de mesure comme indication du courant circulant, le courant traversant les diodes de retour hors-charge n'étant pas pris en compte. Avec la plupart des moteurs pas à pas la constante de temps (L/R) de l'enroulement du stator aura, comparée à la durée de la période à laquelle travaille la commande en courant du stator (25 µs), une valeur importante. En pratique, cela se traduit par une diminution infime du courant circulant par les diodes de retour hors-charge. Etant donnée la petite taille du courant résiduel, l'erreur de mesure née de la limitation de la mesure du courant à la seule composante du courant circulant par la résistance peut être attribuée à une variation du rapport cyclique, variation qui reste très limitée sur l'ensemble de la plage de tensions. Des impulsions plus brèves ne contribuent pratiquement pas au courant de stator, car en raison de la fréquence de découpage élevée (40 kHz), elles sont tout simplement bloquées par l'inductivité du stator. Dès que le rapport cyclique dépasse

Tableau 1.	Tension d'alimentation									
	<25		25-30		30-35		35-40		>40	
Composants implantés	R ₁	D ₂₂	R ₁	D ₂₂	R ₁	D ₂₂	R ₁	D ₂₂	R ₁	D ₂₂
1 x L298	1		220 Ω	—	330 Ω	15 V	330 Ω	15 V	330 Ω	22 V
2 x L298			100 Ω	—	180 Ω*	15 V	220 Ω*	22 V	330 Ω*	22 V
1 x L293E			100 Ω	—	180 Ω*	15 V	2			
2 x L293E			47 Ω*	—	47 Ω*	—				
L298 / L293E			100 Ω*	—	100 Ω*	—				

1 R₁ = strap, ne pas planter D22.
 2 En présence d'un L293E ou plus, la tension d'alimentation ne doit pas dépasser 36 V.
 — = ne pas planter.
 * les résistances dotées d'un * sont des résistances d'une puissance de 4 W, les autres sont des résistances de 1 W.

50 % et que la durée de conduction des diodes de retour hors-charge se met à atteindre la durée de mise sous tension du pont (le courant de retour hors-charge n'a plus le temps de descendre à zéro), le courant se met à augmenter fortement. Au courant de stator maximal désiré, le rapport cyclique final obtenu dépend de la tension d'alimentation et de la résistance ohmique de l'enroulement du stator. Plus cette tension est élevée, ou plus la résistance en question est faible, plus le rapport cyclique se maintiendra aux alentours de 50 %.

Après ce long paragraphe il doit être clair qu'il n'est pas nécessaire que le signal de mesure de courant (sortie de A1) soit proportionnel au courant de stator. En dépit de ces approximations, la linéarité obtenue

est très satisfaisante; on pourra toujours corriger logiquement toute dérive de commande constatée. Le reste du montage ne présente pas de particularité de technique de découpage digne d'être mentionnée. Nous avons déjà parlé de l'oscillateur 40 kHz, ce circuit étant en fait une application standard du fameux (7)555. Les impulsions négatives présentes à la sortie (broche 3) produisent une remise à zéro et un déclenchement synchronisés des quatre multivibrateurs monostables, synchronisation extrêmement souhaitable, sachant que la commutation des enroulements de stator (inductifs) envoie sur la tension d'alimentation des pics parasites de belle taille. L'absence de synchronisation des monostables entraînerait un joli chaos.

Tableau 1. La valeur de la résistance prise dans la ligne d'entrée du régulateur de 5 V dépend de la tension d'entrée et des composants implantés sur la carte. Sa valeur n'est pas très critique.

Figure 6. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants de la carte de commande de moteur pas à pas. A noter qu'il s'agit d'un circuit imprimé double face à trous métallisés.

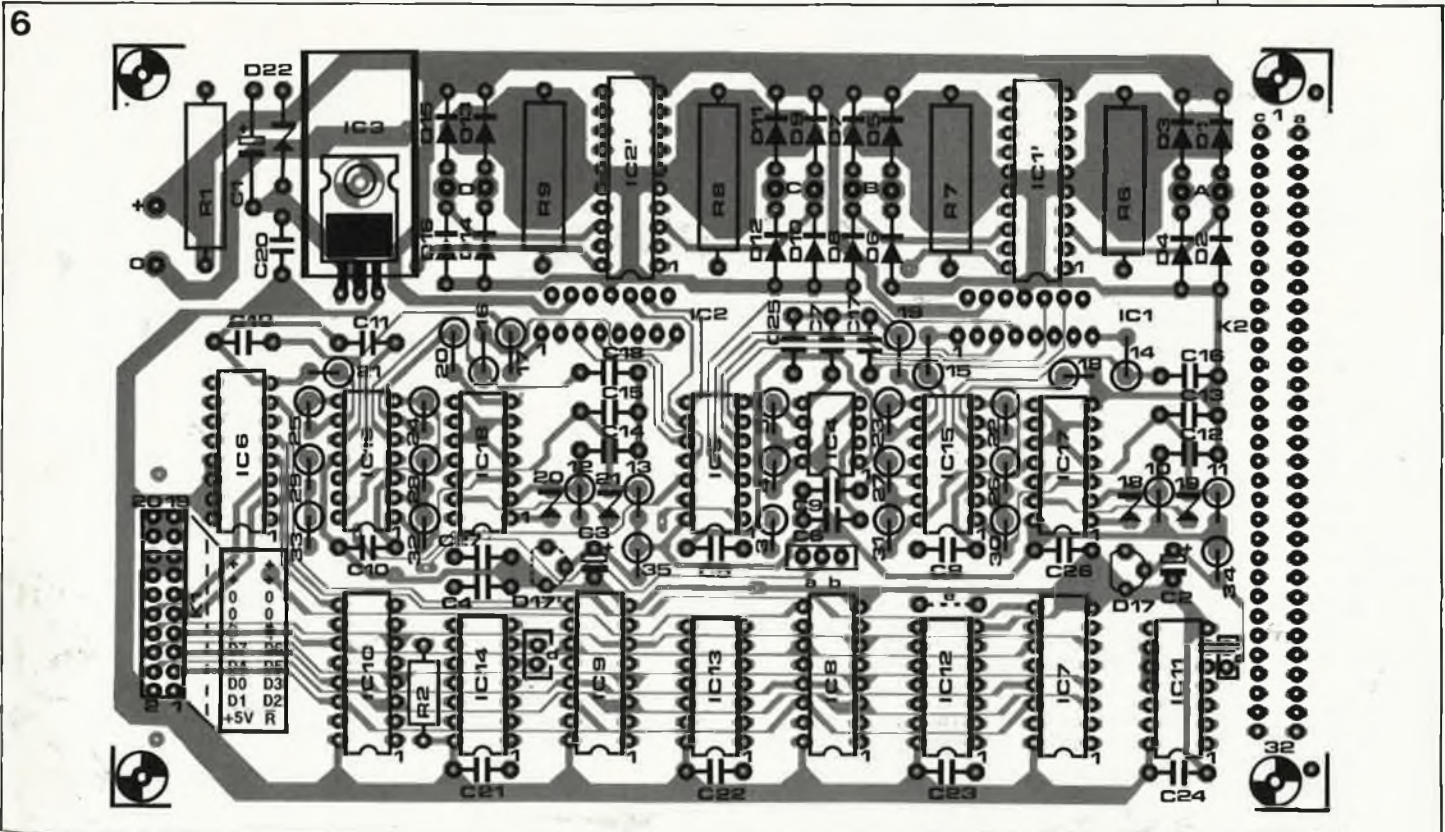


Tableau 2. Le choix de la valeur de la résistance de mesure détermine la valeur maximale du courant pouvant circuler par chaque enroulement. Les valeurs données dans ce tableau le sont à titre indicatif, sachant que le niveau de la tension d'alimentation et l'inductivité du stator ont également leur mot à dire.

Que dire d'intéressant au sujet de l'alimentation 5 V de la circuiterie logique? La paire R1/D22 protège IC3 contre une tension d'entrée trop élevée, cette dernière ne devant jamais dépasser 35 V dans le cas du L293E, le L298 acceptant quant à lui jusqu'à 45 V. R1 et C1 éliminent les crêtes de tensions naissant lors de la mise sous tension du montage. D17 est une diode de référence de 2,5 V souvent utilisée en combinaison avec les convertisseurs N/A, mais on peut aussi utiliser un convertisseur N/A doté d'une tension de référence interne, qui a cependant l'inconvénient de coûter plus cher.

La réalisation

Avant de commencer l'implantation des composants, il faudra savoir quel est le type de moteur(s) que l'on désire commander à l'aide de ce montage; ses (leurs) caractéristiques déterminent la valeur et le type de certains des composants. Les options possibles prévues ont pour but de réduire au strict minimum le prix de revient de ce montage. Voyons quels sont les composants remplaçables:

- le circuit de commande (driver), constitue le poste de coût le plus important. Si le courant à commander dépasse 1 A par phase il faudra nécessairement implanter un L298. On pourra monter deux L298 et le régulateur de tension (IC3) sur un seul radiateur en U. Comme toutes leurs surfaces de refroidissement sont reliées à la masse, il n'est pas nécessaire de les isoler électriquement l'un de l'autre. Si les courants à commander sont moins importants, on pourra remplacer les L298 par des L293E. Nous avons prévu des emplacements distincts à l'intention de ces circuits (IC1' et IC2'). En règle générale, la surface de cuivre du circuit imprimé constituera un radiateur capable de dissiper la chaleur dégagée par ces circuits; pour assurer une bonne conduction thermique, on soudera IC1' et IC2' directement sur le circuit imprimé. Cependant, au-delà de 0,3 A, il faudra doter les L293E d'un radiateur collé sur le boîtier. Dans ces conditions, on dotera IC3 d'un radiateur en U en veillant à ce que ce dernier soit isolé par rapport à la surface de cuivre de la platine. Il va sans dire qu'il est possible de piloter deux moteurs pas à pas bipolaires de types différents, l'un à l'aide d'un L298 et l'autre par l'intermédiaire d'un L293E. Il faudra dans ce cas veiller à ce que la tension d'alimentation ne dépasse pas 36 V, valeur maximale admissible par le L293E. La valeur de R1 est fonction du type

de driver utilisé (voir **tableau 1**). La taille du courant peut être déterminée par logiciel; cependant pour avoir la résolution optimale en mode micro-pas, il est préférable d'effectuer une adaptation électronique (matérielle) de ce maximum selon le type de moteur concerné. En principe, cette adaptation est réalisée par modification de la valeur de la résistance de mesure de courant (**tableau 2**), adaptation qui peut aussi se faire par changement des valeurs des résistances R22...R25 ou par le choix d'une tension de référence différente pour le convertisseur N/A. Comme en outre le courant dépend dans une certaine mesure de la self-inductivité du moteur, il peut être nécessaire, après avoir déterminé cette dernière caractéristique, de modifier la valeur de la résistance de détection.

Au cours de nos essais de différents moteurs, il nous est arrivé, après avoir ajusté les quatre courants à la valeur maximale, d'entendre un sifflement dont nous avons pu déterminer l'origine: l'entrée en oscillation de la régulation de courant, phénomène que l'on peut éliminer en diminuant suivant le cas les valeurs de R30...R33 ou de C16...C19; cette modification réduit cependant la précision de réglage du courant désiré, et entraîne une imprécision qui se fait sentir en particulier aux courants notablement inférieurs à la valeur maximale.

En un point du circuit on dispose de la tension d'alimentation de 5 V. Il est également possible cependant d'alimenter le circuit par une tension de 5 V externe. En cas de choix de cette dernière option, on omet R1, IC3 et D22 et on implante un strap reliant les deux broches extérieures de IC3 (entrée → sortie) sur le circuit imprimé.

Ce montage admet plusieurs types de convertisseurs N/A. Le ZN436E (6 bits) fait en principe l'affaire pour toutes les applications. Il a en outre l'avantage d'être "bon marché". L'utilisation de ce type de convertis-

Tableau 2.

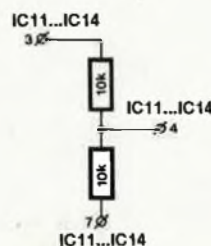
Courant de stator	R _{sens} à une tension d'alimentation de		P
	<22 V	>22 V	
0,1 A	5Ω6	6Ω8	1/8 W
0,2 A	2Ω7	3Ω3	1/4 W
0,5 A	1Ω0	1Ω2	1/2 W
1,0 A	0Ω47	0Ω56	1 W
1,5 A	0Ω33	0Ω39	1 W
2,0 A	0Ω27	0Ω33	1 W

seur exige de disposer d'une tension de référence externe; il faudra de ce fait implanter D17 (**tableau 3**). Vous pouvez également utiliser un ZN426E-X, (dénomination dans laquelle le X peut être un 6, un 7 ou un 8, ce chiffre donne le format de la conversion en bits); ce type de circuit coûte plus cher parce qu'il génère sa propre tension de référence. Pour pouvoir utiliser cette tension de référence, il faudra implanter le cavalier c ou d (en fonction de l'endroit où se trouve le ZN426E et donner à la résistance R34 ou R35 une valeur de 390 Ω.

Si vous n'avez que faire du mode micro-pas, vous pouvez remplacer les convertisseurs N/A par une paire de résistances implantées de la manière illustrée par la **figure 7**. Une remarque concernant la tension de référence externe. Nous avons utilisé un LM336, circuit à trois broches relativement bon marché se comportant comme une "diode zener" extrêmement stable (il s'agit cependant d'un circuit notablement plus complexe). Si vos moyens ne vous permettent pas d'utiliser un tel circuit on pourra le remplacer par un simple diviseur de tension constitué par une paire de résistances de 1 k implantées aux emplacements de R34 et D17, le résultat reste acceptable. L'adoption d'une tension de

Figure 7. Pour des applications simples ne nécessitant pas le mode micro-pas, il est possible de remplacer les convertisseurs N/A (coûteux) par une paire de résistances. Seuls restent utilisés les quatre bits de poids fort du mot de donnée, de sorte que la résolution ne peut être inférieure au pas ou au demi-pas.

7



87003-7

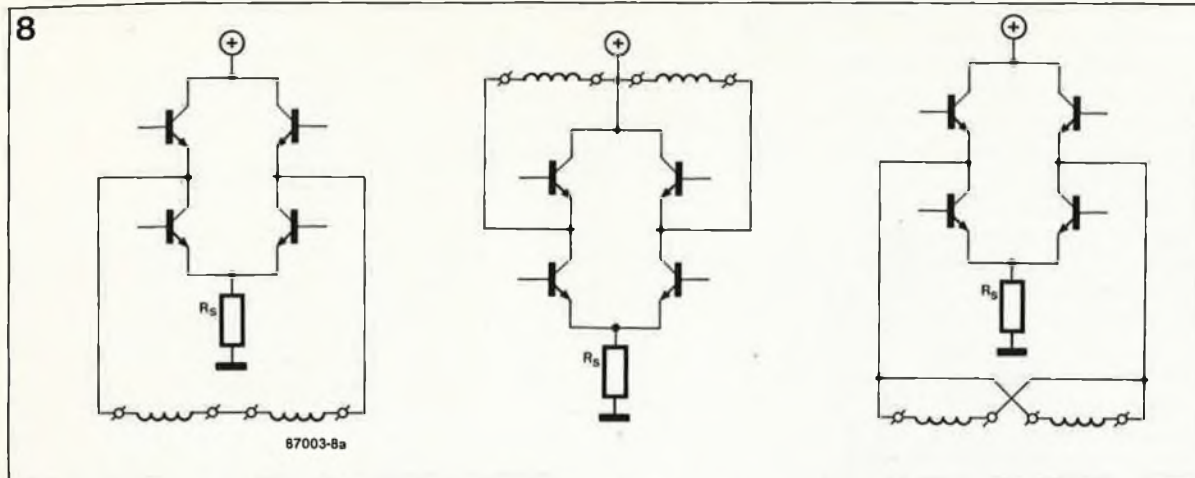


Figure 8. Il existe trois techniques de branchement d'un moteur pas à pas. La technique c est à notre avis la meilleure, mais pour pouvoir l'utiliser il faut que le moteur concerné soit doté de deux enroulements distincts par stator.

référence plus faible, permet elle aussi de jouer sur la valeur maximale du courant de stator.

L'interconnexion

Le branchement de moteurs bipolaires ne pose pas de problème; il faut pour un moteur à deux stators l'électronique correspondant à une demi-carte, l'ordre de branchement des enroulements de stator est sans importance. L'inversion d'une polarité ou l'interversion des deux enroulements entraîne une rotation du moteur dans le sens inverse du sens recherché. Un moteur bipolaire à quatre stators nécessite une carte complète; il faut dans ce cas veiller à trouver l'ordre de branchement correct des phases, une inversion se manifestant par le blocage du moteur tressautant.

Comme l'illustre la figure 8, il existe trois techniques de branchement d'un moteur unipolaire. On peut le traiter comme un moteur bipolaire dont la prise centrale ou connexion de zéro (si tant est que ces enroulements soient distincts) reste respectivement inutilisée ou interconnectée. On adoptera dans ce cas un courant de stator plus faible (de 50 % en principe) sachant que les deux enroulements connectés en série sont utilisés simultanément et qu'il faut éviter la saturation et la surchauffe du stator. Cette méthode a l'inconvénient d'augmenter l'inductivité du stator et de détériorer la caractéristique d'accélération au démarrage (pull in rate).

La seconde manière consiste à relier la prise centrale au plus de l'alimentation. De cette façon, la moitié des enroulements de stator est en permanence court-circuitée au plus. En contrepartie d'une diminution de la self-inductivité (par rapport à celle du premier mode de connexion) on constate une augmentation de la dissipation interne de l'enroulement court-circuité (due aux courants inductifs). La conséquence de ceci

est un amortissement électrique additionnel augmentant la souplesse de rotation du moteur en mode pas à pas normal.

La troisième technique de branchement d'un moteur unipolaire consiste à n'utiliser qu'un enroulement (phase) par stator et à considérer ce dernier comme un enroulement bipolaire. Si les deux phases d'un stator ne sont pas déjà interconnectées à l'intérieur du moteur, on optera de préférence pour une connexion anti-parallèle de ces enroulements. S'il vous arrivait par erreur de les connecter en parallèle, vous ne manquerez pas de vous en apercevoir rapidement: à la suite de l'annulation des champs magnétiques le couple est nul.

Pour faciliter la connexion de cette carte à un ordinateur nous l'avons dotée de la possibilité de recevoir un connecteur à 64 broches (K2, qui n'apparaît pas sur le schéma). Si vous n'avez que faire de ce mode de connexion, vous pourrez le découper, car il n'est pas connecté, son interconnexion pratique étant fonction du type d'ordinateur par lequel ce montage doit être piloté. On peut envisager de n'utiliser K2 que pour donner une meilleure rigidité mécanique au montage et de se servir de K1 uniquement pour le transfert des signaux. Si le bus K2 possède quelques lignes libres, on peut envisager d'interconnecter K1 et K2 à l'aide de fil de câblage isolé.

L'utilisation de circuits CMOS n'est possible qu'avec des ports de sortie fournissant des signaux de niveau CMOS (le port A d'un PIA ou d'un VIA par exemple). S'il faut connecter cette carte à une sortie Centronics ou à un Z80PIO, il faudra utiliser des circuits du type HCT. Il peut arriver que les sorties d'un port Centronics soient du type à collecteur ouvert, auquel cas il faut rajouter des résistances de 1 k pour forcer ces sorties à un niveau logique haut (pull up).

L'alimentation...

...ne demande que peu d'explications, sachant que la carte se contente d'une unique tension d'alimentation que l'on peut même se passer de réguler; en effet une régulation entraîne une perte de rendement. Il suffit de procéder au redressement et au filtrage de la tension du secondaire, en veillant à ce que la tension d'ondulation résiduelle mesurée ne dépasse pas 10 à 15 % de la valeur de la tension d'alimentation.

La valeur maximale de la tension d'alimentation est fonction du type de driver utilisé: elle est de 36 V dans le cas du L293E et de 45 V avec le L298, valeurs limites que l'on préférera ne pas atteindre, car le courant de retour hors-charge génère des crêtes parasites positives de très courte durée superposées à la tension d'alimentation. La tension d'alimentation minimale dépend en

Figure 9. Structure d'un mot de donnée.

Tableau 3. Les valeurs des résistances de mesure R34 et R35 dépendent de l'implantation ou non d'au moins un convertisseur N/A à tension de référence interne (ZN426) ou du choix d'une tension de référence externe (D17).

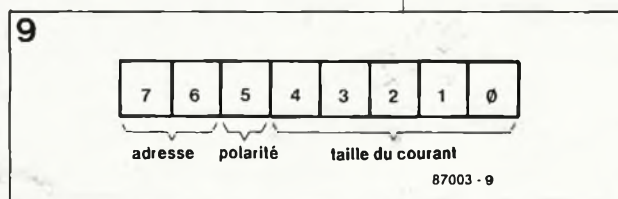


Tableau 3.

Convertisseur N/A utilisé	strap			R ₃₄	R ₃₅	D ₁₇
	c	d	e			
IC ₁₁	IC ₁₄					
ZN436	ZN436	—	—	x	1k2	—
ZN426	—	x	—	x	390 Ω	—
—	ZN426	—	x	x	—	390 Ω
ZN426	ZN426	x	x	—	390 Ω	390 Ω

— sans importance
 — ne pas implanter.
 x implanter.

Figure 10. Chronogrammes illustrant différentes techniques de commutation des courants de stator (deux phases). Les courbes a correspondent au mode pas à pas, les courbes b au mode par demi-pas, les courbes c au mode par quart de pas et les courbes d au mode micro-pas.

Telle qu'indiquée, la commutation linéaire du type d peut poser des problèmes sachant que le couple du moteur ne reste pas constant, raison pour laquelle on préférera une commande du type e qui en gardant constant le courant de stator total garantit un couple constant.

partie de la résistance ohmique des enroulements des stators, sachant que la tension doit être au minimum égale au double de la tension qu'exigerait le moteur s'il était commandé en tension (et non pas en courant). Avec cette carte, les moteurs pas à pas 5 V ordinaires commencent à fonctionner à une tension de l'ordre de 10 à 12 V, une augmentation de cette tension améliore sensiblement la commande en courant et la fréquence maximale de pas.

La consommation de courant dépend principalement du type de moteur(s) utilisé(s). Il ne faut pas perdre de vue qu'elle peut atteindre au maximum $2 \times 4 \text{ A}$, soit 8 A, valeur dont il faudra tenir compte lors du choix des condensateurs de filtrage et de la section des câbles d'alimentation. En principe, les 2×4 contacts du connecteur K1 réservés à l'alimentation sont en mesure de supporter un courant inférieur à 4 A. Pour des courants dépassant cette valeur, on utilisera les picots prévus à cet effet sur le circuit imprimé.

La commande

En robotique, il ne suffit pas de disposer du matériel pour pouvoir profiter de sa réalisation. Il en est de même ici; la carte n'étant pas dotée de circuits intelligents, il faut un minimum de logiciel fournissant à la carte une information cohérente dans l'ordre convenable.

Le mot de donnée de 8 bits constitue la clé du pilotage d'un moteur pas à pas. La figure 9 en donne la structure: les deux bits de poids fort indiquent lequel des quatre étages de commande est adressé. Le bit 5 est le bit de polarité, les cinq bits restants (0...4) donnent la taille du courant de stator.

L'astuce de fonctionnement d'un moteur pas à pas se situe dans la chronologie de l'évolution du courant dans ses différents stators. La figure 10a traduit ce qui se passe en fonctionnement par pas entiers: il se produit une inversion de la polarité du courant à intervalles réguliers. La figure 10b illustre ce qui se passe en mode de fonctionnement par demi-pas: lors de l'inversion de polarité, la mise à zéro du courant constitue le demi-pas. La suite logique est la commande par quart de pas, illustrée par la figure 10c. Lors d'essais de fonctionnement en mode micro-pas, nous avons opté pour une commande par courant sinusoïdal et une variation en opposition de phase des courants de stators, ce qui revenait à considérer le moteur pas à pas comme un moteur synchrone ordinaire sur lequel les courants de stator génèrent un champ d'amplitude constante à rotation régulière. En

10

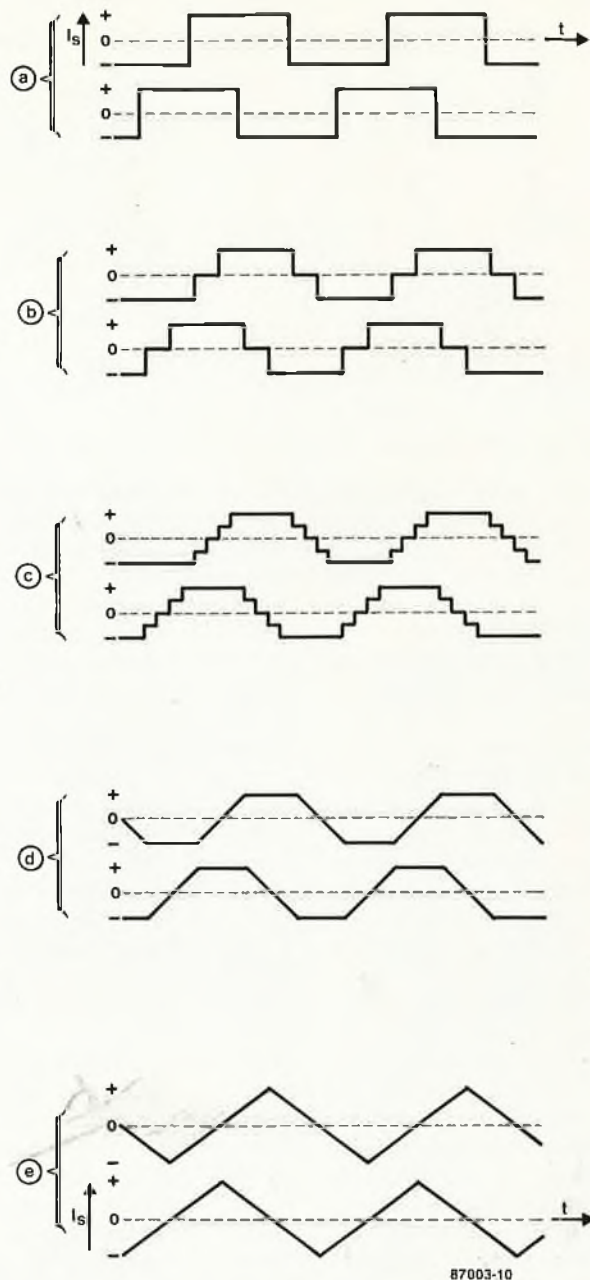


Tableau 4. Signaux d'acquiescement et straps à implanter sur la carte en fonction du type de circuit intégré d'E/S utilisé. Dans bien des cas, on pourra mettre la "ligne de retour" à un niveau logique fixe même dans le cas d'une sortie Centronics. Consulter le manuel d'utilisation de son ordinateur pour s'en assurer.

Tableau 4. Signaux d'acquiescement

Port	de l'ordinateur vers la carte	de la carte vers l'ordinateur	strap/cavalier
Centronics	STB	ACK/BUSY ⁽¹⁾	b
Z80 PIO (mode sortie)	READY	STROBE	a
6522 VIA / 6821 PIA	DATA READY ⁽²⁾ CA2/CB2	DATA TAKEN ⁽²⁾ CA1/CB2	b

(1) Une seule ligne utilisée en règle générale (dépend du système).

(2) En fonction du contenu du registre du compteur ordinal on a le choix entre:

- un mode impulsionnel: on peut se passer du signal DATA TAKEN.
- un mode synchronisé: DATA TAKEN fournit une interruption. La routine de traitement des interruption fournit l'octet suivant après un délai éventuel.

Tableau 5a.

Adresse	Donnée		Adresse	Donnée		
00	1F	1D	80	3F	3D	
02	1B	19	82	3B	39	
04	17	15	84	37	35	S
06	13	11	86	33	31	T
08	0F	0D	88	2F	2D	A
0A	0B	09	8A	2B	29	T
0C	07	05	8C	27	25	O
0E	03	01	8E	23	21	R
10	21	23	90	01	03	
12	25	27	92	05	07	1
14	29	2B	94	09	0B	
16	2D	2F	96	0D	0F	
18	31	33	98	11	13	
1A	35	37	9A	15	17	
1C	39	3B	9C	19	1B	
1E	3D	3F	9E	1D	1F	
20	5F	50	A0	7F	7D	
22	5B	59	A2	7B	79	
24	57	55	A4	77	75	S
26	53	51	A6	73	71	T
28	4F	4D	A8	6F	6D	A
2A	4B	49	AA	6B	69	T
2C	47	45	AC	67	65	O
2E	43	41	AE	63	61	R
30	61	63	B0	41	43	
32	65	67	B2	45	47	2
34	69	6B	B4	49	4B	
36	6D	6F	B6	4D	4F	
38	71	73	B8	51	53	
3A	75	77	BA	55	57	
3C	79	7B	BC	59	5B	
3E	7D	7F	BE	5D	5F	
40	9F	9D	C0	BF	BD	
42	9B	99	C2	BB	B9	
44	97	95	C4	B7	B5	S
46	93	91	C6	B3	B1	T
48	8F	8D	C8	AF	AD	A
4A	8B	89	CA	AB	A9	T
4C	87	85	CC	A7	A5	O
4E	83	81	CE	A3	A1	R
50	A1	A3	D0	81	83	
52	A5	A7	D2	85	87	3
54	A9	AB	D4	89	8B	
56	AD	AF	D6	8D	8F	
58	B1	B3	D8	91	93	
5A	B5	B7	DA	95	97	
5C	B9	BB	DC	99	9B	
5E	BD	BF	DE	9D	9F	
60	DF	DD	E0	FF	FD	
62	DB	D9	E2	FB	F9	
64	D7	D5	E4	F7	F5	S
66	D3	D1	E6	F3	F1	T
68	CF	CD	E8	EF	ED	A
6A	CB	C9	EA	EB	E9	T
6C	C7	C5	EC	E7	E5	O
6E	C3	C1	EE	E3	E1	R
70	E1	E3	F0	C1	C3	
72	E5	E7	F2	C5	C7	4
74	E9	EB	F4	C9	CB	
76	ED	EF	F6	CD	CF	
78	F1	F3	F8	D1	D3	
7A	F5	F7	FA	D5	D7	
7C	F9	FB	FC	D9	DB	
7E	FD	FF	FE	DD	DF	

Tableau 5b.

Adresse	Donnée		Adresse	Donnée	
	stator 1	stator 2		stator 1	stator 2
00	1F	40	80	3F	60
02	1E	41	82	3E	61
04	1D	42	84	3D	62
06	1C	43	86	3C	63
08	1B	44	88	3B	64
0A	1A	45	8A	3A	65
0C	19	46	8C	39	66
0E	18	47	8E	38	67
10	17	48	90	37	68
12	16	49	92	36	69
14	15	4A	94	35	6A
16	14	4B	96	34	6B
18	13	4C	98	33	6C
1A	12	4D	9A	32	6D
1C	11	4E	9C	31	6E
1E	10	4F	9E	30	6F
20	0F	50	A0	2F	70
22	0E	51	A2	2E	71
24	0D	52	A4	2D	72
26	0C	53	A6	2C	73
28	0B	54	A8	2B	74
2A	0A	55	AA	2A	75
2C	09	56	AC	29	76
2E	08	57	AE	28	77
30	07	58	B0	27	78
32	06	59	B2	26	79
34	05	5A	B4	25	7A
36	04	5B	B6	24	7B
38	03	5C	B8	23	7C
3A	02	5D	BA	22	7D
3C	01	5E	BC	21	7E
3E	0D	5F	BE	20	7F
40	20	5F	C0	00	7F
42	21	5E	C2	01	7E
44	22	5D	C4	02	7D
46	23	5C	C6	03	7C
48	24	5B	C8	04	7B
4A	25	5A	CA	05	7A
4C	26	59	CC	06	79
4E	27	58	CE	07	78
50	28	57	D0	08	77
52	29	56	D2	09	76
54	2A	55	D4	0A	75
56	2B	54	D6	0B	74
58	2C	53	D8	0C	73
5A	2D	52	DA	0D	72
5C	2E	51	DC	0E	71
5E	2F	50	DE	0F	70
60	30	4F	E0	10	6F
62	31	4E	E2	11	6E
64	32	4D	E4	12	6D
66	33	4C	E6	13	6C
68	34	4B	E8	14	6B
6A	35	4A	EA	15	6A
6C	36	49	EC	16	69
6E	37	48	EE	17	68
70	38	47	F0	18	67
72	39	46	F2	19	66
74	3A	45	F4	1A	65
76	3B	44	F6	1B	64
78	3C	43	F8	1C	63
7A	3D	42	FA	1D	62
7C	3E	41	FC	1E	61
7E	3F	40	FE	1F	60

Tableau 5a. Données pour un cycle de commutation complet d'un moteur à quatre stators commandé selon la courbe de la figure 10c.

Tableau 5b. Données pour un cycle de commutation complet d'un moteur à deux stators commandé selon la courbe de la figure 10e.

Tableau 5c. Données pour un cycle de commutation complet d'un moteur à quatre stators commandé par un courant sinusoïdal déphasé. Cela revient à considérer le moteur comme un moteur synchrone. Avec un moteur à deux stators on utilisera soit les colonnes un et deux, soit trois et quatre.

Tableau 5c.

Adresse	Donnée			
	1	2	3	4
00	00	7F	A0	DF
04	03	7F	A3	DF
08	06	7E	AG	DE
0C	09	7E	A9	DE
10	0C	7D	AC	DD
14	0F	7B	AF	DB
18	11	7A	B1	DA
1C	14	78	B4	D8
20	16	76	B6	D6
24	18	74	B8	D4
28	1A	71	BA	D1
2C	1B	6F	BB	CF
30	1D	6C	BD	CC
34	1E	69	BE	C9
38	1E	66	BE	C6
3C	1F	63	BF	C3
40	1F	40	BF	E0
44	1F	43	BF	E3
48	1E	46	BE	E6
4C	1E	49	BE	E9
50	1D	4C	BD	EC
54	1B	4F	BB	EF
58	1A	51	BA	F1
5C	18	54	B8	F4
60	16	56	B6	F6
64	14	58	B4	F8
68	11	5A	B1	FA
6C	0F	5B	AF	FB
70	0C	5D	AC	FD
74	09	5E	A9	FE
78	06	5E	A6	FE
7C	03	5F	A3	FF
80	20	5F	80	FF
84	23	5F	83	FF
88	26	5E	86	FE
8C	29	5E	89	FE
90	2C	5D	8C	FD
94	2F	58	8F	FB
98	31	5A	91	FA
9C	34	58	94	F8
A0	36	56	96	F6
A4	38	54	98	F4
A8	3A	51	9A	F1
AC	3B	4F	9B	EF
B0	3D	4C	9D	EC
B4	3E	49	9E	E9
B8	3E	46	9E	E6
BC	3F	43	9F	E3
C0	3F	60	9F	C0
C4	3F	63	9F	C3
C8	3E	66	9E	C6
CC	3E	69	9E	C9
D0	3D	6C	9D	CC
D4	3B	6F	9B	CF
D8	3A	71	9A	D1
DC	38	74	98	D4
E0	36	76	96	D6
E4	34	78	94	D8
E8	31	7A	91	DA
EC	2F	78	8F	DB
F0	2C	7D	8C	DD
F4	29	7F	89	DE
F8	26	7E	86	DE
FC	23	7F	83	DF

pratique cette expérimentation tourna court pour des raisons que nous n'avons pas encore pu déterminer. Nous poursuivîmes nos essais en extrapolant les enseignements tirés du mode par quart de pas, en produisant un changement chronologique de polarité du courant de stator (**figure 10d**); à son tour cette commutation linéaire s'avéra critique, la taille des micro-pas proches du zéro dépassant notablement celle des micro-pas proches des débuts et fins de commutation; cette différence produisait une variation du couple disponible en raison du changement de la valeur du courant de stator total.

Un couple de charge extérieur entraînera une dérive plus importante lorsque le courant est proche de zéro que lorsque le courant est à son maximum, ce qui entraîne des variations de micro-pas inégales. Les résultats restent satisfaisants tant que l'on ne va pas au-delà du mode par quart de pas, les moteurs à quatre stators se montrant tout à leur avantage (en raison d'un courant de stator moyen plus constant). On obtient de bien meilleurs résultats, en particulier dans le cas des moteurs à deux stators lorsque l'on veille à ce que le courant de stator total reste constant (**figure 10e**).

La programmation

La solution la plus simple consiste à mettre un "cycle de commutation" complet dans un tableau, ce cycle de commutation englobant l'ensemble des deux polarités prises successivement par le courant de stator. Dans le cas d'un moteur à quatre stators ce cycle comprend 8 pas entiers. Un pointeur sait à tout instant à quel endroit du cycle se trouve le moteur. Une incrémentation du pointeur entraîne la rotation du moteur dans un sens donné, sa décrémentation le faisant tourner dans le sens inverse. Lorsque le pointeur atteint le début (décrémentation) ou la fin (incrémentement) du tableau, il devra, pour passer au cycle suivant, procéder respectivement au chargement de la valeur de fin ou de début.

Le **tableau 5a** donne le vidage des données pour la commande en courant d'un moteur à quatre stators selon la courbe de la figure 10b.

En 32 octets, une phase subit une inversion de polarité par décrets de 2_H. Prenons l'exemple du stator 1. Dans la première partie du tableau le courant diminue progressivement passant de 1F_H à 01_H; la polarité change ensuite (passage de 01_H à 21_H), le courant augmentant alors jusqu'à la valeur maximale (3F_H). Le second bloc concerne le stator 2, ce qui explique le décalage

de 40_H par rapport au premier bloc (l'adresse du second stator). Il en est de même pour les deux blocs de 32 octets suivants, le décalage étant alors de 80_H et C0_H respectivement. Dans la seconde partie du tableau, les courants subissent l'un après l'autre une inversion de polarité.

Le **tableau 5b** donne le vidage des données correspondant à la commande d'un moteur à deux stators piloté par un courant du type de celui illustré par la figure 10e. Les données pour la commande d'un second moteur à deux stators sont celles du tableau 5b augmentées de 80_H.

Le **tableau 5c** donne le vidage des données correspondant à la commande d'un moteur à quatre stators piloté par un courant sinusoïdal déphasé.

Les valeurs indiquées dans les tableaux 5 ne sont en fait données qu'à titre d'exemple; il faudra les adapter au type de moteur utilisé. On peut envisager de réduire les inégalités de pas détectées en choisissant une commutation qui ne soit pas linéaire.

Pour garantir la régularité de la fréquence de pas, on pourra la synchroniser à l'aide d'un timer commandé par des interruptions (un 6522 par exemple).

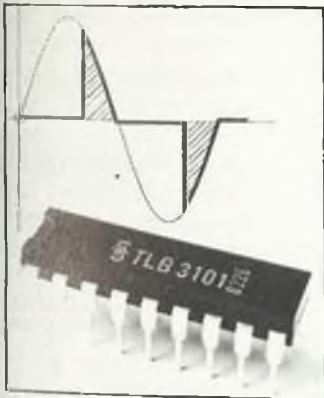
En raison du nombre important de pas intermédiaires, il est fort probable que le moteur soit dans l'incapacité d'atteindre sa fréquence de pas maximale, surtout en cas de programmation en BASIC. Il faudra écrire la routine de sortie en assembleur. Pour atteindre une vitesse de rotation plus importante, on pourra effectuer plusieurs pas simultanément. L'inductivité du stator possède aux fréquences de commutation élevées une influence limitatrice telle qu'elle rend aléatoire une commande en courant précise et de ce fait un mode micro-pas digne de ce nom, limitation qui n'a pas de conséquence dramatique, sachant que lorsque la fréquence de pas dépasse la fréquence de résonance du moteur, ce dernier tourne très doucement et que l'on réservera le mode micro-pas aux vitesses de rotation faibles ou/et aux positionnements précis. **M**

L'asservissement de phase se démocratise

Importante réduction du nombre de composants grâce à un nouveau module

La réalisation de circuits de régulation attaquant sur un angle de phase modulable chaque demi-onde d'une tension alternative de 0 à 180 degrés et n'acheminant à l'utilisateur que la quantité d'énergie restante implique la mise en œuvre d'une électronique complexe. C'est pourquoi, pour des raisons de prix, mais aussi d'encombrement, cette solution élégante pour contrôler une tension sans perte et sans transformateur était jusqu'alors essentiellement réservée aux biens d'équipement. Siemens propose maintenant sous la référence TLB 3101 un circuit intégré permettant de réaliser des asservissements de phase compacts pour matériels "grand-public". Ce module, qui regroupe sur une seule puce un amplificateur opérationnel, des comparateurs et un générateur de dents de scie, délivre des courants pulsés d'amorçage pouvant aller jusqu'à 100 mA, destinés à l'interrupteur proprement dit (Triac). Les fabricants d'appareils ne se heurteront ainsi plus au problème posé par l'intégration d'un grand nombre de petits composants sur un espace restreint. L'asservissement de phase, méthode de régulation économique et raffinée, va donc sous peu être à la portée de tous, utilisateurs de mixers ménagers, ou de perceuses électriques par exemple: une fois réglée, la vitesse de rotation de la machine ne change plus avec l'effort.

La tension d'alimentation de ce nouveau module, 10 à 30 V, stabilisée par une diode zener interne, est prélevée directement sur le secteur via une résistance série. Toute source supplémentaire est par conséquent superflue.



L'angle d'attaque de phase est communiqué au module par une tension de commande, qui est comparée dans le circuit à la tension en dents de scie synchrone du secteur. La tension de commande - fournie par exemple par un simple potentiomètre - peut aller de 1,2 à 40 V, et correspond à des angles d'attaque compris entre 175 et 0 degrés.

La valeur "175 degrés" signifie que chaque demi-onde fournie par le secteur est complètement utilisée, dès le début pratiquement, et jusqu'au passage à zéro suivant, et que la tension est ainsi intégralement acheminée vers l'utilisateur. A "0 degré" par contre, la demi-onde n'est plus analysée, et la tension au niveau de l'utilisateur est abaissée à 0 V. En réponse à un vœu fréquent des fabricants d'appareils,

notamment en cas de charge inductive, le TLB 3101 offre en outre la possibilité de limiter l'angle d'attaque à une valeur donnée.

Un amplificateur opérationnel et l'un des trois comparateurs du TL 3101 peuvent être librement configurés pour le montage des circuits de régulation. Un seul condensateur suffit pour la largeur d'impulsions du triac ainsi que pour la génération de la tension en dents de scie. Le courant pulsé d'amorce "négatif" pour le triac peut atteindre 100 mA.

De par ces caractéristiques, le TL 3101 voit s'ouvrir un vaste champ d'applications, surtout dans les domaines des biens de consommation, tels que robots ménagers, machines à laver ou bien encore matériel de bricolage. Il contrôle tant l'échauffement électrique que la vitesse de rotation des moteurs. Sur les moteurs à rotor en court-circuit, il permet d'optimiser le rapport puissance réelle/puissance apparente.

Autre particularité: le démarrage en douceur: ainsi une perceuse commencera par tourner lentement s'il s'agit d'amorcer un trou dans une pièce.

Siemens Information
39-47, bd Ornano
93200 Saint-Denis
Tél.: 820.63.16
(p. 293)

(3334M)

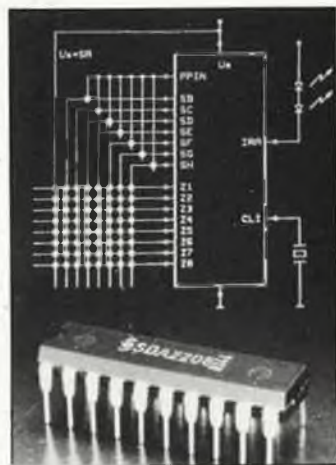
Télécommande: un circuit aux facettes multiples

Le SDA 2208 dispose de 312 instructions infrarouges

Qu'il s'agisse de la télévision par câble ou par satellite, du vidéotexte interactif ou diffusé, la télécommande convient dans tous les cas. Pour que cette télécommande reste transparente au niveau de l'utilisateur, Siemens propose désormais un circuit dont le chip bipolaire peut traiter toutes les instructions destinées à l'ensemble de ces services. Avec huit accès différents disposant chacun de 64 instructions, le SDA 2208 a une capacité suffisante pour délivrer, en outre, les signaux de télécommande pour une installation haute fidélité ou un magnétoscope.

Le SDA 2208 est un émetteur de télécommande doté d'un seul groupe de 64 touches qui aboutissent dans une matrice de huit lignes et huit colonnes reliées au module (DIP 20).

Une touche de sélection permet de définir l'accès désiré de façon à ce qu'il soit possible de commander suc-



cessivement tous les services ou appareils.

Les signaux erronés dus aux doubles frappes ou à des rebonds des contacts des touches sont détectés par le circuit et éliminés. Le circuit fonctionne à une tension comprise entre 4 et 10 V et ne consomme pas plus de 10 μ A (standby). L'oscillateur interne a une fréquence qui varie de 430 à 530 kHz générée par un composant en céramique ou un réseau LC. Cette fréquence peut également provenir d'un générateur externe. Le SDA 2208 dispose d'un driver intégré d'où les signaux de commande parviennent directement à la diode d'émission IR. Les 512 (8 x 64) instructions différentes sont émises dans un "code biphase", pour éviter les perturbations dues à la lumière parasite.

Siemens SA, Service information
39-47, bd Ornano
93200 Saint-Denis
Tél.: 820.63.16 (p. 293)

(3330M)

De nouvelles lampes LED cheminées offrent une luminosité intense dans un boîtier compact

Ces nouveaux modèles de LED proposés par Hewlett Packard permettent la réalisation de messages brillants sur des surfaces restreintes. Avec leurs 2 mm de diamètre, ces lampes atteignent des intensités lumineuses de 3 mcd à 10 mA et davantage à des courants plus élevés.

Un choix de différentes options dans une gamme de 3 couleurs standard, faible coût, résistance intégrée et versions haute brillance disponibles en rouge haut rendement, jaune et vert, sont quelques-unes des caractéristiques de ces nouvelles LED.

Ces LED cheminées se montent au ras des panneaux avant. Une intensité lumineuse homogène et un grand angle de vision sont précieux lors de la création de matériels portables, panneaux de commande ou autres panneaux avant.

Hewlett-Packard France
Siège social: Parc d'activité du Bois Briard - Avenue du Lac
91040 EVRY CEDEX
Tél. (6) 077.83.83

(3267M)

MX 573

Le multimètre professionnel numérique et analogique

Metrix présente un multimètre qui pour la première fois associe les avantages d'un multimètre numérique performant à ceux d'un véritable millivoltmètre analogique à grande échelle éliminant le manque de résolution des petits galvanomètres ou des bar graphs à nombre de points limités.

MARCHE

Le MX 573 est tout d'abord un excellent multimètre numérique 2 000 points (3 digits $\frac{1}{2}$), avec une précision de base de 0,1 %, doté d'une gamme complète de calibres dans les cinq fonctions fondamentales. C'est aussi un millivoltmètre électronique à haute impédance d'entrée (10 M Ω) de 25 mV de sensibilité fin d'échelle en continu comme en alternatif. L'appareil est équipé d'un galvanomètre à bande tendue très sensible qui permet de suivre instantanément sur un grand cadran les moindres variations d'un signal.



Ces deux modes d'affichages se complètent parfaitement: l'un permet l'appréciation immédiate des variations de la mesure par rapport à la pleine échelle, l'autre donne la valeur précise de la mesure stabilisée. Fort de son expérience dans la multimétrie, Metrix a mis en valeur la complémentarité des deux systèmes de mesure. Un exemple: l'échelle analogique donne un recouvrement de 200 à 250 graduations, permettant ainsi de lire confortablement les valeurs oscillant ou dépassant les 2 000 points (valeurs usuelles de 24 V ou 220 V).

A noter que le MX 573 offre en plus des fonctions performantes et originales:

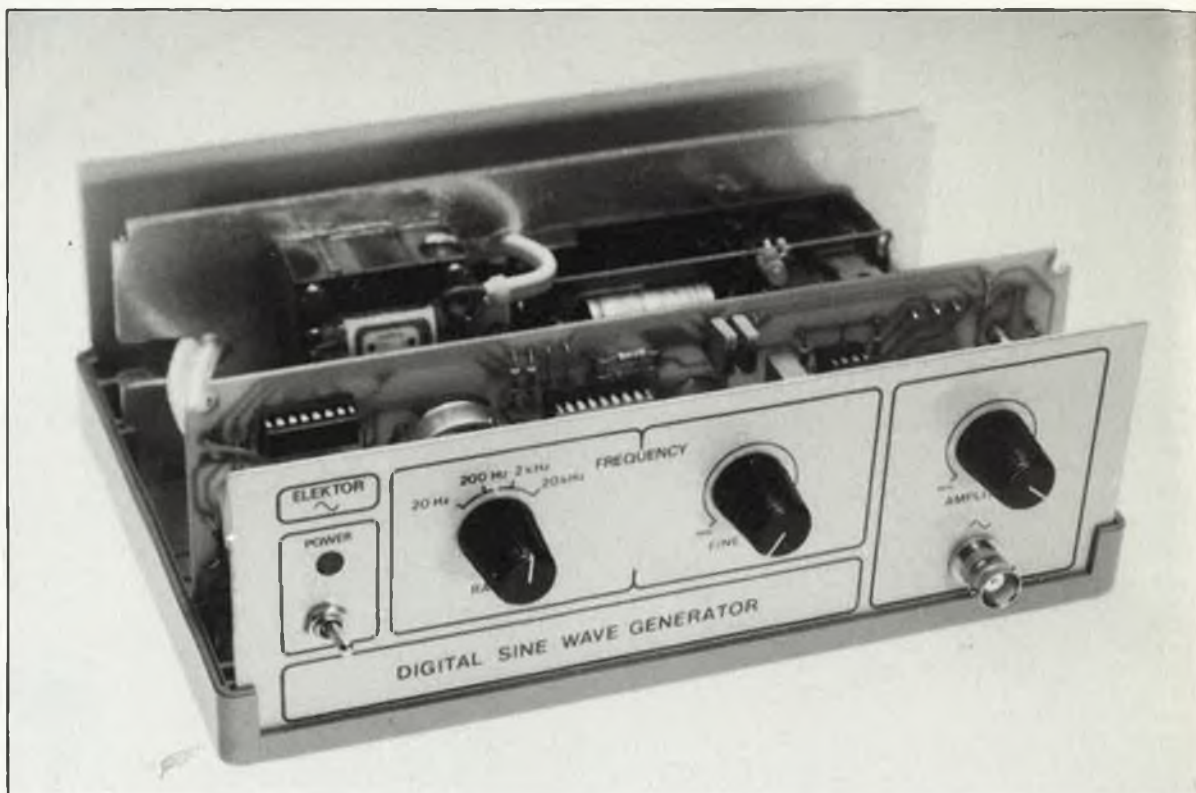
- Mesures en alternatif effectuées en valeurs efficaces vraies (R.M.S.) pour les signaux distordus ou les bruits et ronflements.
- Fonction dB de -40 à +50 dB pour la mesure des bandes passantes ou des niveaux téléphoniques.
- Bande passante en alternatif de plus de 25 kHz.
- Ohmmètre à échelle linéaire tant sur le numérique que sur l'analogique.

ITT Composants et Instruments
Division Instruments Metrix
Chemin de la Croix-Rouge-B.P.30
F74010 Annecy Cedex

Tél.: (50) 52.81.02

(3335M)

sinus numérique



Voici un générateur sinusoïdal numérique, bon marché, et facile à réaliser. Il ne comporte pas de composant exotique (une EPROM et un convertisseur N/A tout au plus), ses performances sont appréciables, et le procédé utilisé est moderne.

Les manières de fabriquer du sinus sont très nombreuses, en électronique comme ailleurs. Citons pélemêle les oscillateurs à déphasage, à pont de Wien, à réseau LC, ou à quartz, sans omettre les convertisseurs triangle-sinus linéaires ou logarithmiques. Autant de procédés caractérisés chacun par des défauts et des qualités. Depuis quelque temps, on fait appel aux techniques numériques, soit pour générer des ondes triangulaires transformées en sinusoïdes par conversion logarithmique, soit pour générer directement du sinus.

Pour créer une onde sinusoïdale avec des moyens numériques, il suffit d'attaquer, de façon cyclique, un convertisseur numérique/analogique

avec les données contenues dans une EPROM, en faisant varier leur cadence de défilement en fonction de la fréquence de la sinusoïde à obtenir.

Une horloge variable

Le synoptique de la **figure 1** montre comment est construit un générateur de sinus numérique. Comme dans tout circuit numérique, cela commence par une horloge chargée de cadencer le reste du circuit. Ici, l'horloge est assez compliquée, d'une part parce que sa fréquence est variable, et d'autre part parce qu'elle doit l'être sur une plage assez large (rapport de 1:10). Ce sont deux monostables qui sont mis en oeuvre,

comme nous le verrons dans un instant. L'étage suivant est un diviseur à trois étages commutables, grâce auquel nous pourrions couvrir toute la bande audio de 20 Hz à 20 kHz. Le signal d'horloge ainsi obtenu cadence l'ensemble formé par un compteur d'adresses, une EPROM et un convertisseur numérique/analogique. On remarquera que ce convertisseur reçoit un neuvième bit du compteur d'adresses, en plus des 8 bits que lui fournit l'EPROM: c'est ainsi que sont obtenues les deux moitiés de la période de la sinusoïde. La résolution de l'amplitude est donc de $2^9 = 512$. Dans l'EPROM, il y a 64 octets (2^6) qui correspondent chacun à un échantillon de la sinusoïde, séparé du précédent par un angle de $5,625^\circ$ ($360^\circ:64$). En sortie du convertisseur N/A, notre signal est analogique, mais la sinusoïde est encore assez "râpeuse": c'est pourquoi on l'applique à un filtre passe-bas qui supprime les harmoniques à raison de 6 dB par octave à partir de la fréquence de coupure. Bien entendu, comme la fréquence du signal à filtrer peut varier, il convient que la fréquence de coupure du filtre en fasse autant:

Figure 1. Schéma de principe d'un générateur numérique de sinusoïdes. La fréquence de coupure du filtre passe-bas de sortie se déplace parallèlement à la fréquence d'horloge.

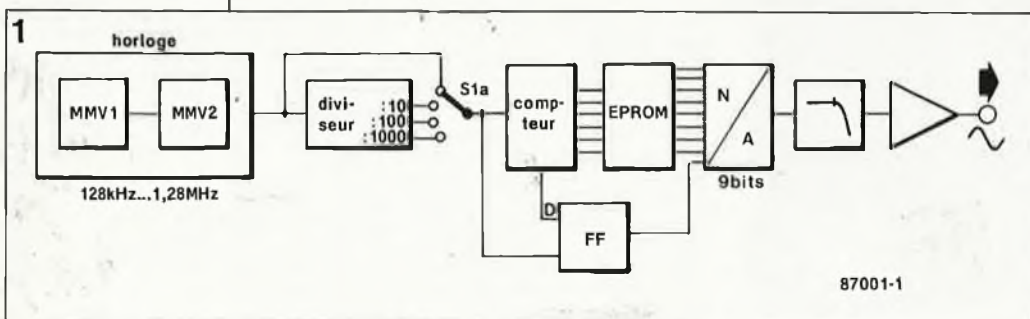
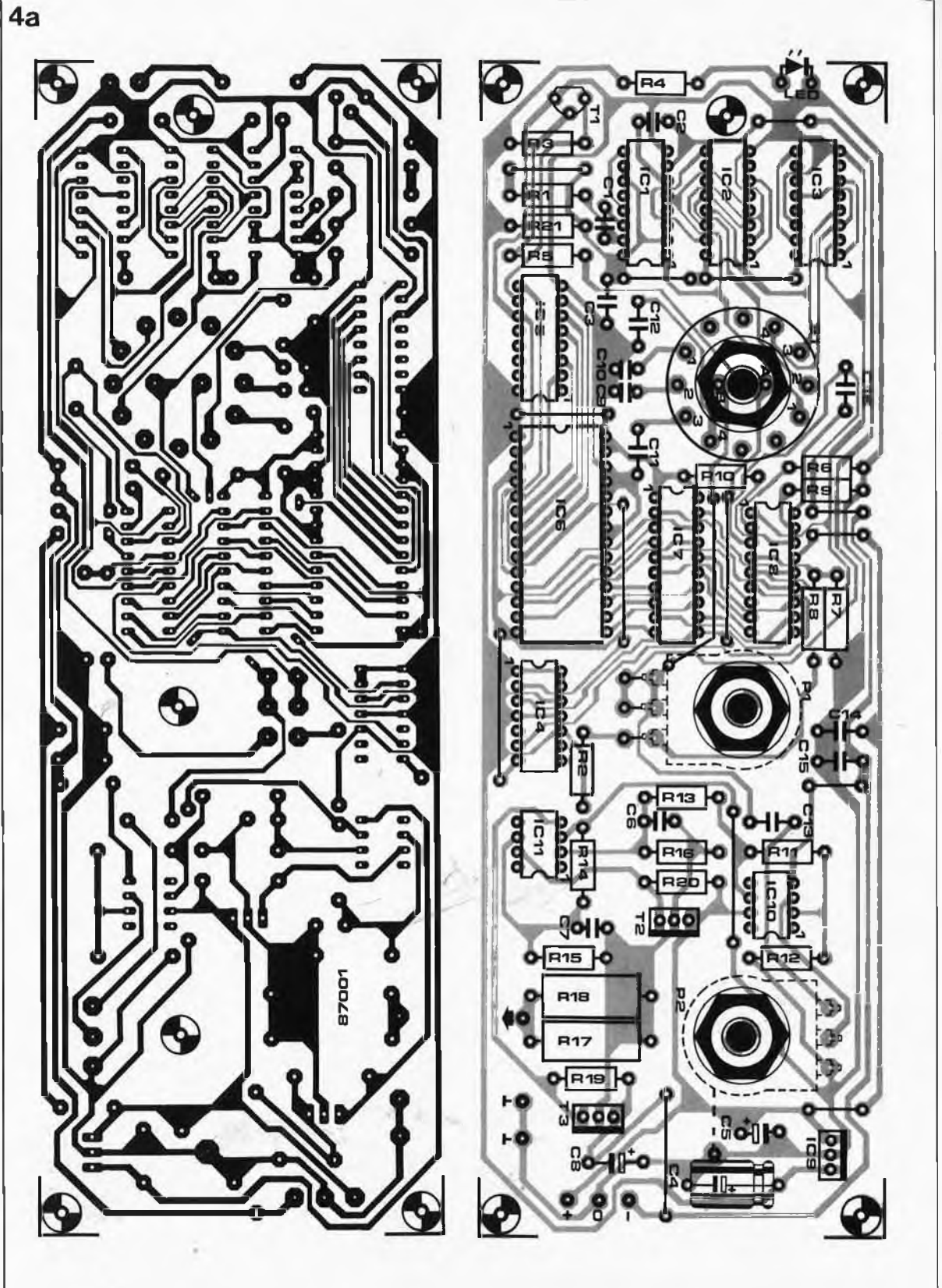


Figure 4a. Sérigraphie pour l'implantation des composants et dessin des pistes de la platine du générateur de sinus.



Liste des composants

Résistances:

- R1, R9, R10 = 2k2
- R2 = 10 k
- R3, R12, R15 = 1 k
- R4 = 180 Ω
- R5, R19...R21 = 100 Ω
- R6, R7, R14 = 470 Ω
- R8 = 15 k
- R11 = 3k9
- R13, R16 = 150 k
- R17, R18 = 100 Ω / ½ W
- P1 = 100 k lin. stéréo
- P2 = 1 M ajustable

Condensateurs:

- C1 = 15 p
- C2 = 68 p
- C3, C12, C14, C15 = 100 n
- C4, C5, C8 = 10 μ / 16 V
- C6 = 22 p
- C7 = 680 p
- C9 = 100 p
- C10 = 1 n
- C11 = 10 n
- C13 = 330 n

Semiconducteurs:

- D1 = LED rouge
- T1 = BS 170
- T2 = BD 140
- T3 = BD 139
- IC1 = 74HTC123
- IC2, IC3 = 74HTC390
- IC4 = 74HTC74
- IC5 = 74HCT4040
- IC6 = 2764
- IC7 = 74HCT273
- IC8 = DAC10 (PMI)
- IC9 = 7805
- IC10, IC11 = LF356

Divers:

- S1 = commutateur 2 circuits 4 positions

Liste des composants de l'alimentation

Condensateurs:

- C1, C2 = 470μ / 35V
- C3, C4 = 100n
- C5, C6 = 1μ / 25V

Semi-conducteurs:

- D1...D4 = 1N4001
- IC1 = 7808
- IC2 = 7908

Divers:

- Tr1 = transformateur 2x12 V / 250 mA
- F1 = fusible 100 mA

convertisseur N/A) à partir du bit d'adresse A5. Le niveau du bit de donnée D8 devient bas quand A5 passe à "1" (de \$0020 à \$003F dans l'EPROM) et il passe lui-même à "1" quand A5 passe à "0" (de \$0000 à \$001F). Le tableau 1 donne le contenu de l'EPROM IC6: compte tenu de ce qui vient d'être dit, les données converties par IC8 ne seront pas celles qui apparaissent dans ce tableau (00, 19, 32, 4A, etc), mais de l'adresse \$0000 à l'adresse \$001F,

elles deviennent 100, 119, 132, 14A, etc. De l'adresse \$0020 à la fin, le bit D8 est à "0": les données contenues dans l'EPROM sont appliquées telles quelles au convertisseur (FF, E7, CE, B6, etc). On peut trouver étonnant le choix d'une 2764 (8 Koctets), alors que seules 64 adresses sont utilisées. La raison en est d'une part le prix de ce type de composant, plus bas que celui de mémoires de moindre capacité, et d'autre part son temps

d'accès de 250 ns (au pire). Le verrouillage intermédiaire des données dans IC7, cadencé par l'horloge d'échantillonnage, garantit un écart régulier entre les échantillons (5,625°). Le convertisseur N/A est du type multiplicateur, qui convertit en courant chacun des niveaux logiques appliqués à ses entrées D0...D8, puis forme un courant de sortie que nous prélevons sur R7 sous forme de variation de tension.

Filtrage synchrone

Nous avons déjà évoqué la nécessité de filtrer le bruit de quantification qui se superpose à la sinusoïde. Comme ce bruit n'est autre que l'horloge d'échantillonnage, le filtre passe-bas de sortie sera accordé sur cette fréquence, à l'aide, d'une part, du potentiomètre Plb, actionné par l'utilisateur en même temps que le potentiomètre de réglage fin de la fréquence de la sinusoïde (Pla), et, d'autre part, du commutateur Slb, le jumeau de Sla. L'adaptation du réseau variable P1/C9...C12 à la fréquence de la sinusoïde a pour effet le déplacement synchrone de la fréquence de coupure du filtre passe-bas.

Il reste à donner à la sinusoïde une puissance convenable pour affronter les dures réalités de la vie en société. Pour commencer, on lui apprend à se détacher de ses générateurs numériques: IC10 se charge d'un découplage radical et sans espoir de retour. Puis, l'étage de puissance composé de IC11, T2, T3 et des composants associés, lui administre une bonne dose de fortifiants. Avec ses 50 Ω, la résistance de sortie est assez basse pour que notre sinusoïde parvienne à alimenter, sans aucune difficulté, plusieurs circuits à la fois, lors de tests intensifs par exemple.

La présence du régulateur IC9 sur la platine de la **figure 4** est trompeuse: ce circuit intégré a pour fonction de fournir sa tension de 5 V à la partie numérique du circuit, à partir d'une tension d'alimentation symétrique de 8 V. Celle-ci nous vient d'un vieil habitué: le schéma de l'alimentation aussi simple qu'universelle de la **figure 3** est bien connu de tous nos lecteurs. On s'arrangera pour monter IC8 et IC9 sur une des parois métalliques du coffret, **dont il faudra les isoler** en bonne et due forme. De cette manière, on fait l'économie de radiateurs à ailettes.

La **figure 5** donne une idée claire de ce que peut devenir la face avant de votre appareil grâce au talent de nos dessinateurs.

Lors de la mise sous tension, la LED témoin D1 doit s'allumer immédiatement, indiquant par là que la tension de 5 V est bien présente. Certains préconisent un réglage fin du courant drainé par la broche 16 d'IC8. Si cela vous intéresse, il suffit de remplacer R10 momentanément par une résistance ajustable multitour de 5 k, montée en série avec un multimètre numérique en calibre "mA", le but de la manoeuvre étant de rechercher la valeur de la résistance pour laquelle le courant est précisément de 2 mA.

Si l'on est amené à n'utiliser le géné-

4b

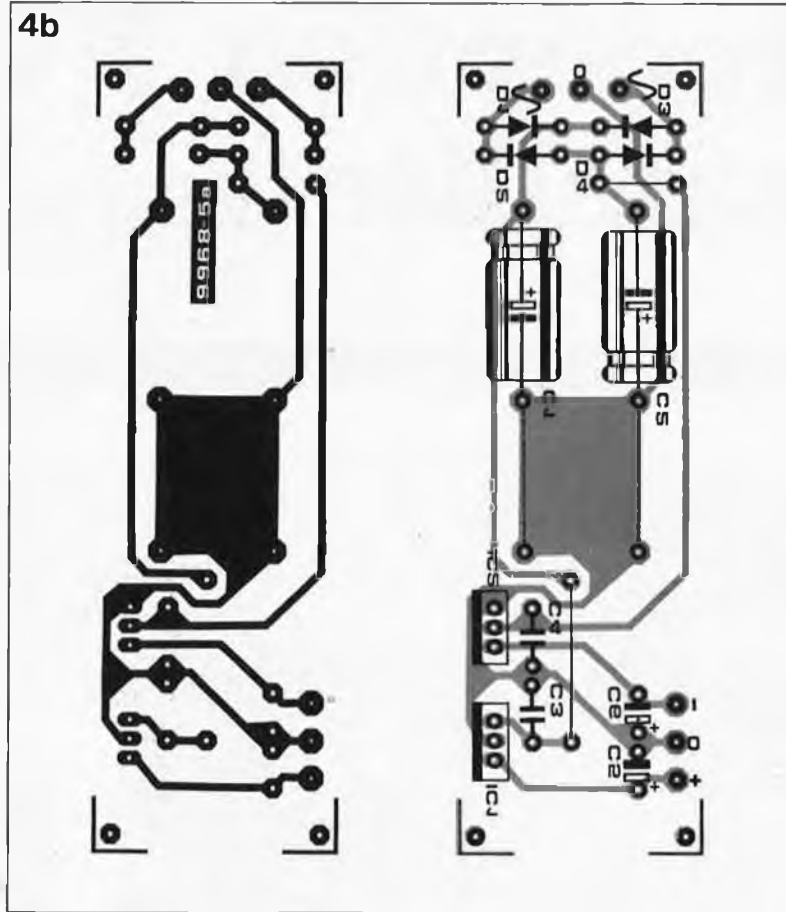


Figure 4b. Série-graphie pour l'implantation des composants et dessin des pistes du circuit de l'alimentation pour le générateur de sinus.

5

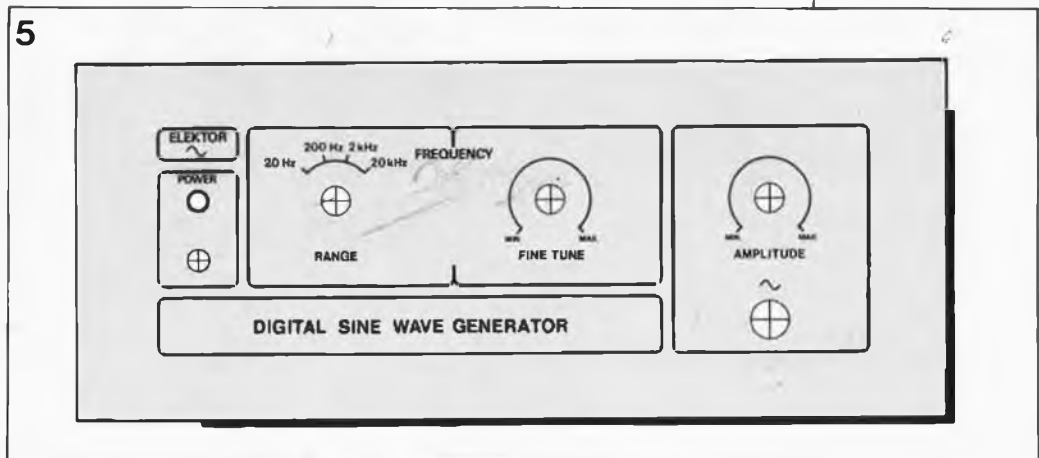


Figure 5. Dessin de face avant réalisée dans le style des appareils de mesure d'Elektor, dont le générateur sinus est un nouvel exemplaire.

rateur sinusoïdal numérique que sur une fréquence fixe, par exemple 1 kHz (horloge à 64 kHz), on remplace P1 par une résistance ajustable et S1 par un pont de câblage; mais le plus intéressant c'est d'insérer, entre la broche 4 du convertisseur N/A et C13, un filtre passe-bas d'ordre 3 ou 4 pour obtenir une réduction sensible du taux de distorsion!

Un tel filtre serait encombrant dans un système à fréquence variable, dans la mesure où il faudrait pouvoir en modifier, parallèlement à la fréquence de la sinusoïde, la valeur de tous les composants de la constante de temps.

Toujours est-il qu'avec notre passe-bas de 6 db/octave variable, le taux de distorsion est de l'ordre de 0,02%. Pour un circuit aussi simple, cela se laisse montrer...

Des idées

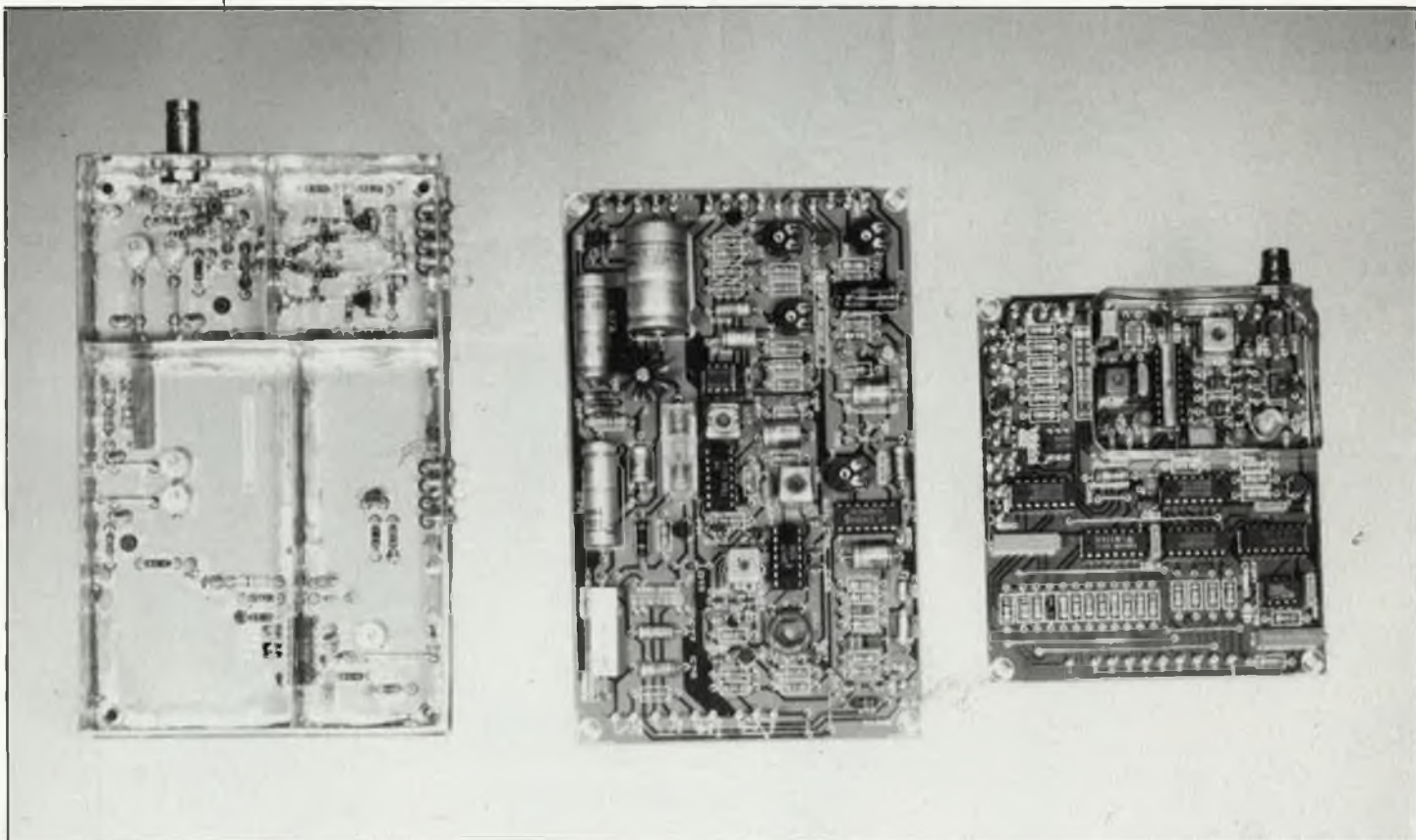
Dans le paragraphe qui précède, nous avons suggéré une amélioration possible du taux de distorsion, à condition que l'on renonce à la variation de la fréquence. Mais ce circuit supporte (et appelle) encore bien d'autres idées de modification ou d'amélioration: que diriez-vous, par exemple, d'expérimenter quelque peu sur le contenu de l'EPROM? Créer d'autres formes d'onde, et, pourquoi pas, des signaux apériodiques? Si on creuse un peu, les idées ne manqueront pas de surgir. ❏

réception TV par satellite 3ème partie



les accessoires: balayer, remoduler, protéger

J & R Toussaint



Voici la troisième et dernière platine de notre station de réception directe de télévision par satellite, avec les accessoires qui en facilitent la mise en oeuvre.

Le circuit présenté dans cet article n'est pas, à proprement parler, indispensable au bon fonctionnement du récepteur, mais il en augmente considérablement le confort d'utilisation.

Le schéma

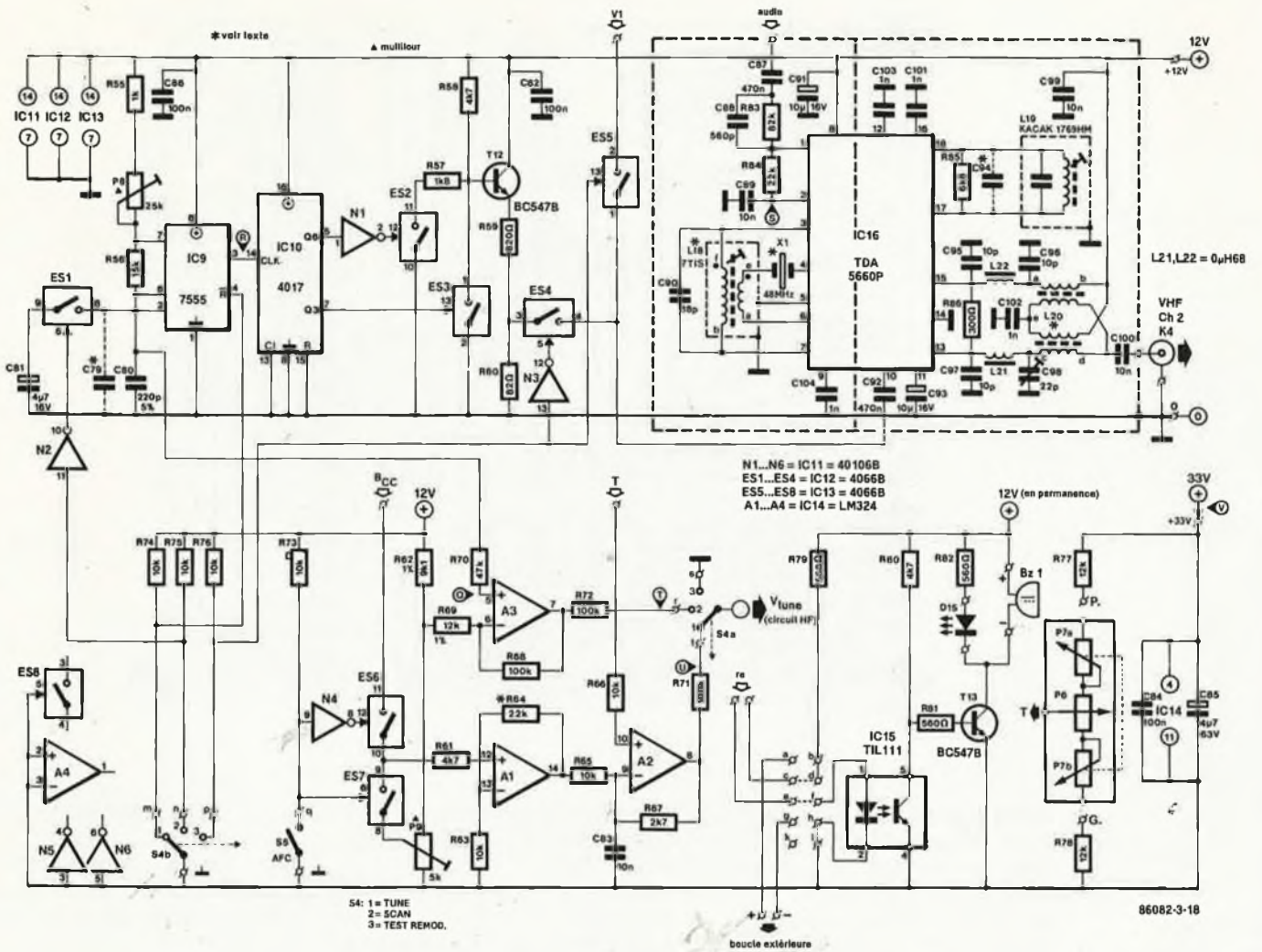
Nous en sommes arrivés à la dix-huitième figure de cette longue série d'articles. Pour expliquer le fonctionnement du schéma de la **figure 18**, passons en revue les trois positions possibles de S4:

1. TUNE: Dans cette position de S4b, l'oscillateur IC9 est bloqué par le

niveau logique bas de remise à zéro (broche 4). L'interrupteur électronique ES5 est fermé (tandis que son homologue ES4 est ouvert) et permet au signal vidéo composite à couplage continu (V1, prière de se référer à l'article du mois de novembre 1986) d'arriver à l'entrée du modulateur TV IC16.

La tension de syntonisation V_{tune} pour le circuit HF est prélevée en sortie du sommateur A2, qui est commandé par la tension de commande de syntonisation fournie par P6 et P7 (point T), et par la tension de sortie de A1, laquelle n'est rien d'autre que le signal de commande

automatique de la fréquence (CAF). Lorsque l'interrupteur mécanique S5 est ouvert (CAF hors service), les interrupteurs électroniques ES6 et ES7 sont respectivement ouvert et fermé. De sorte que la tension à l'entrée non inverseuse de A1 est à un niveau fixe, déterminé par P9. D'où l'on peut déduire que la tension V_{tune} se contente de suivre la tension de commande T. En revanche, si S5 est fermé, l'entrée non inverseuse de A1 ne reçoit plus la tension définie par le curseur de P9, mais le signal B_{CC}. Nous sommes alors en présence d'une boucle de réaction dans le circuit d'accord. Rappelons



Q = 10 Hz triangle 4 Vcc (S4=2)
 R = 156,25 kHz carré 11 Vcc (S4=3)
 S = +7,5 V

T = 10 Hz triangle 30 Vcc (S4=2)
 U = 0,8...30 V (S4=1; agir sur P7)
 V = 2...4 mA

Valeurs typiques, tolérance 10%
 Tensions mesurées par rapport à la masse à l'aide d'un multimètre numérique (impédance d'entrée: 1 MΩ)

que B_{CC} est la composante continue filtrée du signal vidéo en bande basse. En remontant à la source de cette composante B_{CC} , on découvre qu'elle est à l'image de la tension d'accord générée par la PLL sur la diode varicap D2: ce qui implique qu'elle est porteuse d'une information sur la valeur instantanée de la fréquence centrale de la sous-porteuse de la PLL (c'est pigé?... Non, et bien relisez l'article du mois d'octobre 86 pour vous remettre les idées en place).
 Supposons que la commande automatique de fréquence soit en service, et imaginons que celui des deux oscillateurs L_{OL} et L_{OH} qui est en service en ce moment, commence à dériver par rapport à sa fréquence de consigne (pour des raisons d'instabilité thermique, par exemple). La PLL corrige la tension aux bornes de D2 pour réaccorder la

fréquence du VCO à celle de la porteuse reçue (environ 610 MHz). Une variation de tension équivalente tend à apparaître sur B_{CC} : ce à quoi le circuit de correction automatique de gain réagit en corrigeant V_{tune} de façon à ramener l'oscillateur à la fréquence de consigne. Résultat: la tension B_{CC} reste constante. Ah, les charmes métaphysiques des boucles de régulation... c'est trop beau (ou trop théorique) pour être vrai.
 En pratique, la boucle souffre d'une certaine inertie, et sa plage de commande de V_{tune} est limitée. Le circuit de commande automatique de fréquence est sensé rester insensible à la composante vidéo démodulée, tout comme une PLL est sensée être insensible au signal FM. C'est ici la fonction de C50 (voir l'article précédent) et celle de C83. La résistance de contre-réaction R64 délimite le domaine efficace de la CAF,

c'est-à-dire la plage de variation de V_{tune} dans laquelle B_{CC} reste stable. Avec la valeur indiquée sur le schéma pour R64, le gain de A1 est environ de 3 (la formule est $(R64 + R63)/R63$).

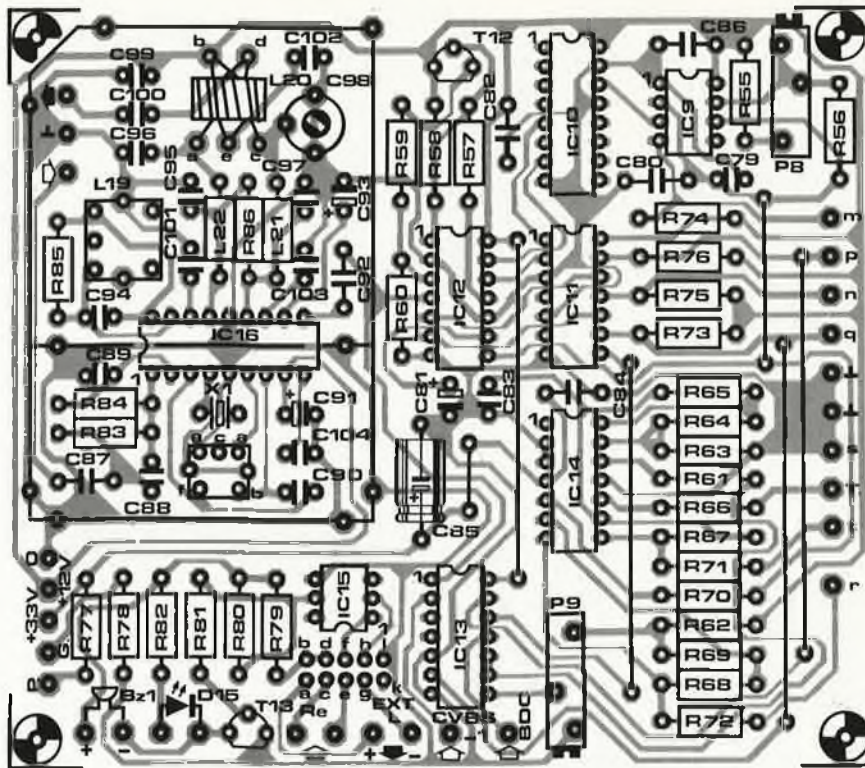
Figure 18. Schéma du circuit d'extension optionnel pour la station de réception directe de TV par satellite d'Elektor.

Tableau 3.

Type d'alarme	ponts
LED et ronfleur	c-d e-f h-l
relais pour alarme extérieure:	a-c e-g d-f h-l
alarme intérieure hors service	
boucle de courant (20 mA) extérieure en série (fonction OR)	a-b g-e c-f h-l
alarme extérieure et alarme intérieure	a-b d-f g-f h-l

Figure 19. Platine simple face pour le circuit d'extension optionnel.

19



Liste des composants

- Résistances ($\pm 5\%$)
 R55 = 1k0
 R56 = 15 k
 R57 = 1k8
 R58, R61, R80 = 4k7
 R59 = 820 Ω
 R60 = 82 Ω
 R62 = 9k1 1% film métallique
 R63, R65, R66, R73... R76 = 10 k
 R64, R84 = 22 k
 R67 = 2k7
 R68, R71, R72 = 100 k
 R69 = 12 k 1% film métallique
 R70 = 47 k
 R77, R78 = 12 k
 R79, R81, R82 = 560 Ω
 R83 = 82 k
 R85 = 6k8
 R86 = 300 Ω (1%) à film métallique
 P8 = 25 k ajustable multitour
 P9 = 5 k ajustable multitour
- Condensateurs:
 C79 = voir texte
 C80 = 220 p 5% styroflex
 C81 = 4 μ 7/16 V
 C82, C84, C86 = 100 n
 C83, C89, C99, C100 = 10 n céramique
 C85 = 4 μ 7/63 V axial électrochimique
 C87, C92 = 470 n
 C88 = 560 p céramique
 C90 = 18 p céramique NPO
 C91, C93 = 10 μ /16 V tantale
 C94 = voir texte
 C95... C97 = 10 p céramique
 C98 = ajustable 22 p (vert)
 C101... C104 = 1 n céramique
- Semiconducteurs:
 D15 = LED rouge
 T12, T13 = BC 547B
 IC9 = 7555 (ne pas utiliser de 555!!!)
 IC10 = 4017B
 IC11 = 40106B
 IC12, IC13 = 4066B
 IC14 = LM324
 IC15 = TIL111 ou TIL311
 IC16 = TDA5660P (Siemens)

2. SCAN: Puisque S4b est en position 2, ES1 est fermé: l'oscillateur IC9 est libéré et fournit un signal d'environ 10 Hz. L'onde triangulaire prélevée sur les broches 2 et 6 est amenée à une amplitude d'environ 30 V crête-à-crête par A3. L'oscillateur L_{OL} ou L_{OH} en service va donc balayer toute sa plage de fréquences à l'entrée du mélangeur.

Cette position de S4 est utilisée lors de la mise en place de l'antenne parabolique. Aussitôt que celle-ci "voit" un satellite, le contenu de l'écran de télévision, stable jusqu'alors, puisque né d'un bruit uniforme, se perturbe brièvement (clignotements instables), témoignant ainsi du passage d'un signal utile. En même temps, on pourra noter une déviation sensible de l'aiguille du S-mètre.

3. TEST REMODULATOR: Avec S4 en position 1, ES1 est ouvert, et IC9 oscille à 156,25 kHz, soit 10 fois la fréquence de ligne d'une image TV. Le compteur IC10 délivre deux impulsions de 7 μ s, faisant office l'une d'impulsion de synchronisation de ligne (Q3), et l'autre de barre blanche verticale (Q6). Elles sont associées par ES2 et ES3 en un ersatz de signal vidéo composite, parfaitement convenable pour l'usage que nous en ferons. La valeur de R57 et R58 détermine un rapport d'amplitude synchro/luminance de 1:3.

ES5 est ouvert et ES4 fermé: le signal vidéo de test est appliqué au modulateur TV IC6.

Mais à quoi bon ce circuit? Il s'agit tout simplement de faciliter l'accord du téléviseur sur la fréquence de sortie du modulateur. C'est tout, mais c'est bien pratique, vous verrez!

ALARME ANTI-VOL: Est-il nécessaire de détailler le circuit d'alarme anti-vo? Implants les trois ponts de câblage comme indiqué par les lignes pointillées, et la LED D15 associée au ronfleur Bz1 (qui n'est pas un résonateur piézo-électrique) vous signalera immédiatement toute tentative de vol de votre précieux LNC. Le **tableau 3** résume toutes les possibilités de configuration du circuit d'alarme.

Le modulateur TV IC6: Le TDA5660 de Siemens est un modulateur TV mono-puce complet. Tel qu'il est utilisé ici, il fournit un signal à modulation d'amplitude pour la vidéo et à modulation de fréquence pour le son, avec la porteuse à 48 MHz, ce qui correspond à peu près au canal 2 (48,25 MHz, bande I). Hurllements! Jurons! Crises d'épilepsie: tout cela, c'est en PAL... Enfer et damnation. En changeant de quartz (X1), ce circuit peut fonctionner sur les canaux 3 et 4. On peut également en tirer un signal UHF (470-790MHz), mais la modification va plus loin qu'un

simple changement de quartz. Nous y reviendrons.

Pour obtenir la restitution des signaux SECAM, il faudra effectuer quelques modifications du circuit:

- a. Remplacer C103 par un pont de câblage.
- b. Supprimer la liaison entre R84 et R83, et remplacer R84 par un strap.
- c. Supprimer C101 et relier le point commun R83/C88 à la broche 16 d'IC16.

Le circuit ainsi modifié est compatible avec la modulation positive du signal vidéo, les 6,5 MHz de la porteuse audio et la modulation d'amplitude pour le signal audio.

Le signal audio appliqué au modulateur TV subit une pré-atténuation dans le réseau R83-C88 (dont la constante de temps est de 50 μ s environ). Selon le réglage de L19, la sous-porteuse audio en modulation de fréquence à large bande est calée sur 6,5 (ou encore 6 ou 5,5) MHz. Le signal VHF symétrique apparaît en sortie sur les broches 13 et 15. Un double filtre en Pi, constitué de C95-L22-C96 et de C97-L21-C98, précède le transformateur symétrique-asymétrique 300 Ω /75 Ω d'où le signal de sortie est prélevé par C100. Le condensateur variable C98 permet de régler au mieux la symétrie du filtre de sortie. Les lignes pointillées autour du modulateur et des composants associés correspondent au blindage métallique.

Réalisation

Si vous avez mené à bien la réalisation des deux premiers circuits, il est vraisemblable que ce n'est pas dans cette dernière ligne droite que vous rencontrerez des difficultés.

La **figure 19** montre la platine que nous avons mise au point pour vous. Outre les précautions générales, trois points seulement méritent une attention particulière: ce sont L18 et L20, et le montage de cette platine sur le circuit vidéo. Pour la réalisation des selfs, veuillez relire ce qui a été écrit sur la fabrication de L15 dans le numéro de novembre 1986. Pour le reste, on se référera à la **figure 20**, au **tableau 4**, et aux indications suivantes:

0. Notez que le fût cylindrique du socle en matière plastique de type 7T1S est divisé en deux compartiments d'égale longueur, par une bague centrale.

1. Partant du point f', enrouler dans le bon sens et du bas vers le haut, sur la section inférieure du fût, 11 spires jointives qui couvriront entièrement cette première moitié. L'extrémité sera reliée au point b' (et non au point e').

2. Partant du point e', enrouler dans le bon sens et du bas vers le haut, sur la section supérieure du fût, 4 spires jointives dont la première s'appuie contre la bague centrale du fût. Relier l'extrémité au point a'.

3. Vérifier soigneusement l'absence de court-circuit entre les spires, et la continuité des liaisons entre les broches.

4. Si vous disposez d'un GDO (oscillateur grip-dip), vous devez pouvoir accorder le self ainsi réalisée sur 50 MHz environ (avec un condensateur de 18 p placé provisoirement entre les points f' et b).

5. Implanter le socle et sa capsule de blindage sur la platine. Ajuster la position du noyau portant une marque jaune de sorte qu'il affleure à la surface de la capsule métallique.

Le sextuple croquis de la **figure 21** en dit long sur la réalisation du transformateur L20. On peut encore ajouter que pour L20 convient n'importe quel (double) noyau ferrite, spécifié pour 100 MHz au moins. Les enroulements sont bifilaires: ce qui signifie tout simplement qu'ils sont faits chacun d'une paire de fils de cuivre émaillé entortillés. Une fois mises en place, on identifie les deux fils de chaque paire à l'aide d'un ohmmètre ou d'un testeur de continuité (croquis n° IV). Méfiez-vous des courts-circuits provoqués par la destruction accidentelle de l'émail lors du frottement du fil sur les arêtes vives du noyau.

Les condensateurs C79 et C94 ne sont pas encore implantés. Vérifiez

que la longueur des pattes des condensateurs en céramique du circuit remodulateur soit réduite au strict minimum. Le boîtier du quartz ne doit pas être mis à la masse.

La mise en place des plaques de blindage métalliques de 12 mm de hauteur autour du remodulateur IC16 est facilitée par la présence de 8 picots: il est recommandé de réaliser le parallélépipède extérieur à partir d'une seule pièce de tôle d'étain ou de cuivre coudée. N'oubliez pas le perçage préalable d'un orifice de 3 mm pour le passage du fil blindé audio, et, si nécessaire, d'un autre orifice de 3 mm pour le câble coaxial reliant la sortie HF à K4 à l'arrière du coffret.

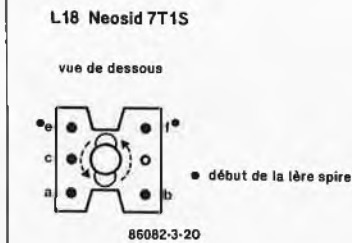
Il y a 6 ponts de câblage sur la platine! Vous n'en avez oublié aucun? Et ceux du circuit d'alarme?

Le meilleur emplacement pour cette troisième platine est au-dessus du circuit vidéo+audio, le plus près possible du panneau arrière sur lequel est monté le connecteur K4 (ce qui implique la présence d'un orifice pour K4 dans le blindage, afin d'éviter l'utilisation de fil blindé entre ce connecteur et la platine). L'écart minimal entre les deux platines est déterminé par la hauteur du porte-fusible F1 sur le circuit vidéo+audio. Il suffira de deux entretoises à l'arrière pour assurer au "sandwich" une robustesse convenable.

Ne procédez à ce montage qu'une fois que tous les circuits fonctionnent parfaitement: après, bon nombres d'organes de réglage ne sont plus accessibles.

Le câblage des signaux B_{CC} et V_{tune} peut être effectué à l'aide de câble blindé ordinaire (pour microphone); en revanche, la liaison V-1 sera

20



effectuée à l'aide de câble coaxial de 3 mm. Dans les deux cas, le blindage n'est relié à la masse que sur le circuit inférieur.

Mise au point

Avant d'en venir à la procédure de réglage, il nous faut faire une "mise au point", c'est le cas de le dire: ne tentez pas d'incorporer la platine décrite ici à un ensemble qui ne fonctionnerait pas encore de façon satisfaisante. Les choses ne risquent pas de s'arranger de cette manière! Avant d'aborder ce qui suit, il faut s'être bien familiarisé avec le récepteur tel qu'il a été décrit jusqu'ici.

1. Mettre S4 en position TUNE et ouvrir S5 (CAF hors service). Actionner P7 (accord grossier) pour vérifier que V_{tune} varie entre 1 et 30 V. "Accrocher" un satellite et vérifier la présence d'un signal vidéo composite sur la broche 10 d'IC6, et celle d'un signal audio sur sa broche 1.

Mesurer la tension B_{CC}, noter sa valeur, et régler P9 de manière à

Figure 20. Brochage de la self L18.

Bobines:

L18 = corps 7T1S pour bobine (Neosid) *

L19 = KACAK1769HM (Toko)

L20 = petit tore bi-cylindrique pour transformateur VHF balun (7 x 5 x 4 mm approximativement)*

L21, L22 = self axiale de 0μH68

*bobine à fabriquer soi-même

Divers:

Bz1 = ronfleur actif (diam. 12 mm)

K4 = prise BNC ou phono (sortie VHF)

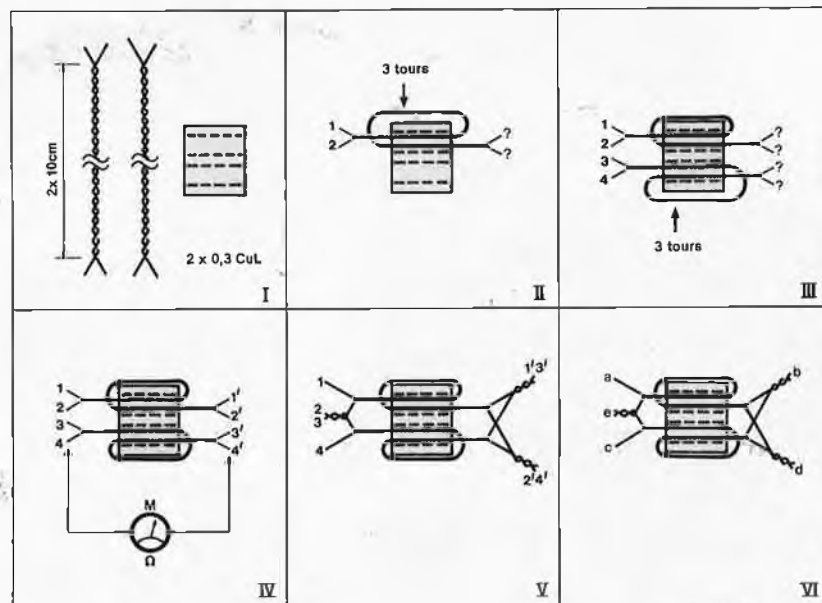
S4 = commutateur 2 circuits, 3 positions

S5 = inverseur simple miniature

X1 = quartz 48 MHz, boîtier HC18, résonance série, 30 pF
1 rangée double de 5 picots au pas de 2,54 mm pour cavaliers enfilables

Figure 21. Modalités de fabrication du transformateur L20 en six étapes.

21



86082-3-21

Tableau 4.

Fabrication des selfs

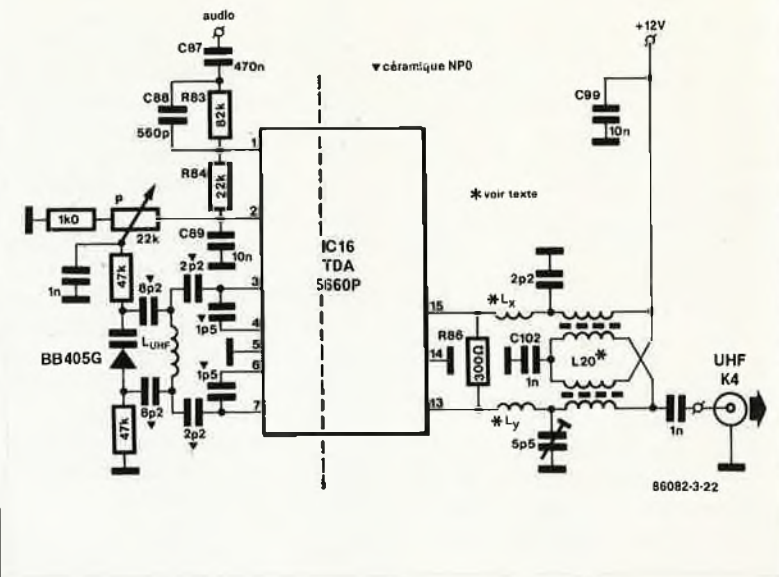
self	fil Cu émaillé	spires	remarques sur les spires
L18 f-b e-a	0,3 0,3	11 4	jointives, sur socle NEOSiD 4 mm de type 7T1S (voir fig. 20)
L20	0,3 bifilaire	2 x 3	transformateur HF (voir fig. 21)
L _{UHF}	0,5	3	écartées de manière à obtenir une longueur totale de 5 mm (diam. intérieur = 3 mm)
L _x , L _y	0,5	5	écarter les spires de manière à obtenir une longueur totale de 8 mm (diam. = 3 mm)

Figure 22. Modifications à effectuer sur le modulateur pour la bande UHF. Voir texte!

obtenir la même tension sur son curseur. Mettre la CAF en service, et vérifier sa plage de maintien en agissant sur P7; la réception ne devrait pas être perturbée sur une certaine plage de (dé-)réglage de P7 au-delà de laquelle le signal disparaît brutalement.

2. Mettre S4 en position **SCAN** et ouvrir S5 (CAF hors service). Relier un oscilloscope aux points de mesure Q et T, où V_{tune} doit apparaître comme une onde triangulaire sans distorsion (les pointes ne doivent pas être rabotées) ni décalage significatif (pas d'offset). Si nécessaire, corriger la valeur de R62 et R69 pour obtenir la forme d'onde et l'amplitude correctes.

Mettre P8 à mi-course et observer l'écran de contrôle pour constater l'effet du balayage lorsqu'il "passe sur un satellite". On peut s'amuser à corriger la valeur de C81 pour accentuer la perturbation de l'image obtenue au moment du passage sur le satellite.



3. Mettre S4 en position **TEST REMOD.** et relier un téléviseur à K4. Accorder la TV sur le canal 2, et régler le noyau de L18 pour obtenir la "mire" (une barre verticale de couleur blanche à deux tiers du bord de l'écran).

Rechercher la meilleure synchronisation possible à l'aide de P8 (en reliant éventuellement un fréquencemètre au point de mesure R — voir figure 18). Affinez l'accord du téléviseur et coupez puis remettez en route le circuit de réception plusieurs fois de suite pour vérifier le démarrage de l'oscillateur de 48 MHz. Au besoin, corriger le réglage de L18.

Mettre S4 en position TUNE et observer sur la TV l'image en provenance du satellite: corriger P1 et L18 ainsi que l'accord fin du téléviseur afin d'obtenir une image de bonne qualité. Rechercher pour L19 la position dans laquelle la reproduction du son sur le téléviseur sera optimale. Si la plage de réglage de L19 ne descend pas suffisamment bas, il est possible de monter un condensateur C94 de 10 à 100 p.

Pour finir, accorder le téléviseur dans la bande UHF sur un harmonique peu élevé du remodulateur: rechercher pour C98 la position dans laquelle le signal sera le plus faible possible. Malheureusement, il n'est pas possible, eu égard à la relativement faible fréquence de IC6, d'obtenir la suppression totale des harmoniques. Il n'est pas vain de tenter, selon l'efficacité du quartz, l'adjonction d'une résistance d'atténuation (1 k...10 k) entre les points f et b de L18.

Pour vérifier le bon fonctionnement de l'alarme, déconnecter le câble de liaison entre le LNC et K1. Ne pas perdre de vue que le circuit

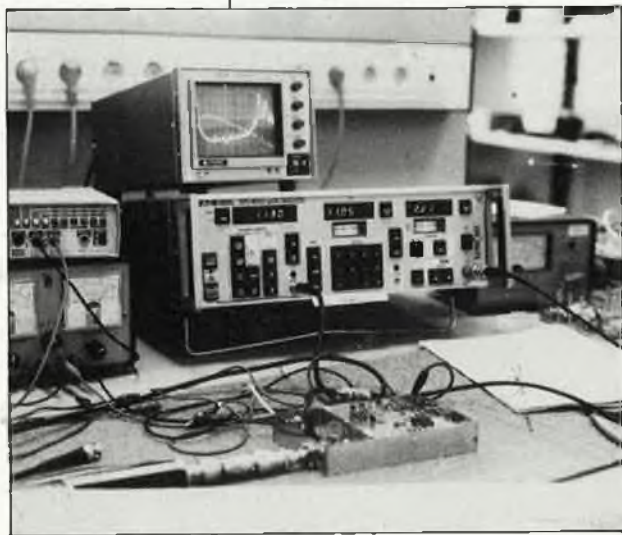
d'alarme doit être alimenté en permanence! C'est pourquoi il convient de relier le point +Bz1 de la platine au ronfleur, mais aussi au point correspondant sur S2 (voir l'article du mois de novembre 86).

Et pour finir, si le réglage de P8 ne permet pas un compromis satisfaisant entre le fonctionnement du balayage (SCAN) et celui du générateur de mire interne, nous avons prévu C79 (essayer divers condensateurs de faible valeur).

Modulateur HF

Le circuit de la figure 22 montre comment modifier le modulateur HF pour qu'il travaille dans la bande TV UHF (470...800 MHz). Cette modification n'a pas été prévue sur le circuit imprimé! Elle est donc réservée aux seuls électroniciens familiers des techniques HF. Le potentiomètre P fixe la fréquence de sortie, qu'il est important de supprimer de la fréquence du VCO de la PLL pour éviter les interférences entre porteuses. C'est pourquoi il ne faudra pas accorder IC16 sur le canal 36 généralement utilisé pour ce genre de manipulations.

Les petits condensateurs NPO en céramique feront l'objet d'un montage volant sur la self de l'oscillateur L_{UHF} que l'on pourra tasser ou étirer un peu afin d'obtenir la fréquence de sortie requise. Les condensateurs de 1p5 doivent être montés directement entre les broches correspondantes du circuit intégré, côté cuivre de la platine. Le filtre de sortie du modulateur devra être adapté lui aussi aux nouvelles fréquences, plus élevées qu'en VHF. Les mensurations des selfs sont données dans le tableau 4.



Accessoire. . .

Le schéma de la **figure 23a** et la photographie de la **figure 23b** sont ceux d'un accessoire aussi anodin qu'utile! Il s'agit d'un indicateur portable, relié à la station de réception par un câble de grande longueur, à 6 ou 7 fils, qui sera d'une aide précieuse lors de la recherche de l'azimut de l'antenne parabolique.

En fait, nous nous contentons de proposer un schéma et une manière de le réaliser; il est possible d'améliorer tout cela pour obtenir un contrôle plus sophistiqué si nécessaire. Avec le circuit de la figure 23a, il faut un galvanomètre plus sensible que celui que nous avons prévu pour la station de réception elle-même. Pour passer de l'indicateur original au circuit de contrôle à distance, on fera appel soit à un inverseur monté sur le panneau arrière du coffret de la station de réception, soit à une prise châssis avec inverseur incorporé, dans laquelle vient s'enficher le connecteur relié à l'accessoire de contrôle à distance. L'adjonction d'un ronfleur Bz permet à la personne restée à proximité de la station de réception d'informer celle qui manipule la parabole (au jardin ou sur le toit) du passage du mode SCAN au mode TUNE, effectué aussitôt qu'en mode de balayage, la moindre altération du contenu de l'écran atteste la présence d'un signal utile en provenance d'un satellite.

Voici une méthode d'utilisation pratique de l'accessoire de contrôle à distance (appelé ACD dans ce qui suit). Veuillez noter que le mois prochain, nous vous donnerons une méthode de recherche d'azimut complète.

1. Mettez la station en mode SCAN, et cherchez pour L_{OL} ou L_{OH} la position qui corresponde au satellite à recevoir; connectez l'ACD et demandez l'aide d'un acolyte patient qui restera à proximité de la station et du moniteur.

2. Emportez l'ACD au pied de la parabole.

3. Réglez la sensibilité de l'ACD au maximum et recherchez une position de la parabole dans laquelle vous obtenez une déflexion de l'aiguille de l'ACD. Aussitôt, votre acolyte constatera une altération passagère du contenu de l'écran et passera du mode SCAN en mode TUNE, ce dont vous serez averti grâce au signal sonore émis par le ronfleur de l'ACD. Ce dernier ne donne plus signe de vie puisqu'il a été déconnecté par votre acolyte qui est en train de chercher à accorder la station de réception sur le transpondeur que vous venez d'accrocher. Si vous ne trouvez personne pour vous aider, quittez la parabole, après

l'avoir assujettie dans la position où elle était au moment où l'ACD signalait la présence d'un signal, et retournez à la station de réception pour rechercher vous-même l'accord sur le satellite. A ce stade, le signal reçu est vraisemblablement encore assez faible.

4. Retournez à la parabole après avoir rebranché l'ACD, et cherchez à affiner la position de la parabole, de façon à obtenir une déviation de l'aiguille de l'ACD aussi forte que possible. Lorsque la déflexion de l'aiguille a atteint son maximum, réduisez la sensibilité de l'ACD et continuez de corriger l'alignement de la parabole sur le satellite, afin d'améliorer la réception.

Réduire le seuil de bruit

Le paragraphe qui suit s'adresse exclusivement aux personnes jouissant d'une solide expérience en matière de HF. Il s'agit de réduire le seuil de bruit de la PLL (IC2) du circuit HF, ce qui devrait améliorer les conditions de réception si la caractéristique porteuse/bruit de votre LNC n'est pas meilleure que 8...10 dB. Autrement dit, si le convertisseur dont vous disposez, garantit un rapport porteuse/bruit de 12 dB ou mieux, il n'y a rien à attendre de cette modification.

Lorsque le rapport porteuse/bruit à l'entrée du démodulateur à boucle de verrouillage de phase est proche du seuil de bruit, l'image reçue est piquée de parasites (de bruit), notamment dans les zones de couleur saturée. Cet effet est à mettre au compte du manque de gain en boucle ouverte de la PLL sur la fréquence de la sous-porteuse de chrominance, à 4,433 MHz (système PAL).

L'incorporation d'un filtre de chrominance dans la boucle secondaire de la PLL procure une amélioration certaine de la qualité de l'image, mais son effet varie selon la bande passante et la déviation du transpondeur. C'est ainsi que, dans la mire de TELECLUB (Suisse), on pourra constater l'amélioration introduite par le filtre de chrominance, mais aussi quelques irréductibles *sparklies* dans le rectangle ocre, en bas à droite. Lorsque l'accord du filtre monté en série est parfait, les passages abrupts du blanc au noir de cette mire apparaissent avec une définition accrue. Le schéma du filtre de chrominance apparaît sur la **figure 24a**.

Rappelons que C20 et C21 définissent la réponse de la boucle secondaire, et, par conséquent, le fonctionnement de la PLL pour une déviation donnée du signal d'un trans-

pondeur. Il importe de considérer qu'il n'existe pas, à l'heure qu'il est, de norme de la déviation crête-à-crête pour les transpondeurs. On constate même des différences entre transpondeurs d'un même satellite! Des recherches effectuées pour le compte de l'UER et le CCIR ont démontré que pour un rapport porteuse/bruit donné, le rapport signal/bruit augmentait en proportion de la déviation. D'où l'on peut déduire logiquement l'apparition vraisemblable de satellites dotés de transpondeurs à bande passante

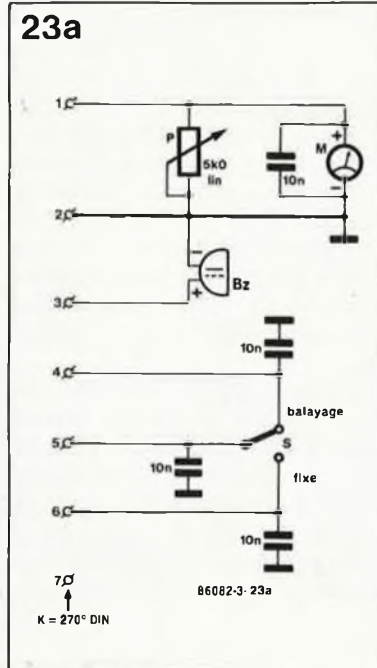


Figure 23. Schéma de l'accessoire de contrôle à distance (23a) et prototype (23b).



élargie; il faut bien dire, à la décharge des satellites de télévision actuels, que la plupart d'entre eux avaient été conçus pour les réseaux de communication, et non pour la diffusion directe.

Partant d'un signal de transpondeur assez faible, l'expérimentation sur la valeur des condensateurs C20 et C21 n'est pas dépourvue d'intérêt. La plage des valeurs admissibles est d'ailleurs assez large, comme le montre le tableau de la figure 24a. La figure 24b montre comment transformer l'amplificateur différentiel de la boucle secondaire en un amplificateur asymétrique, par découplage de l'entrée LFB2 et de la sortie V/ à l'aide de condensateurs céramique de 100 n. L'intérêt de cette modification se fait sentir surtout lors de la réception de signaux caractérisés par une déviation de l'ordre de 25 MHz. Notez bien que la forte déviation ne préjuge en rien de la bande passante; le mois prochain, nous verrons de près la relation qu'entretiennent ces deux paramètres.

Signalons encore que Plessey a mis sur le marché un nouveau modulateur TV FM à quadrature, le SL1455, dont la fiche de caractéristiques annonce un seuil de bruit de 7,5 dB, soit environ 1 dB de mieux que le SL1451 dans une configuration optimisée pour une déviation donnée.

Mesures HF

L'examen de la courbe de réponse en fréquence de l'amplificateur de fréquence intermédiaire a été pratiqué avec un analyseur de spectre 0...1800 MHz associé à un générateur wobulé. La figure 25a donne la courbe d'une chaîne FI mal réglée:

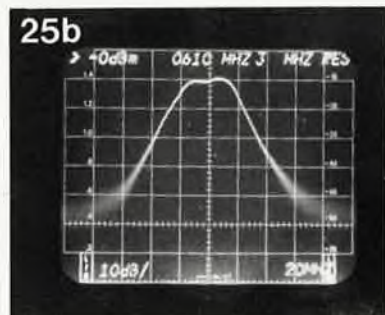
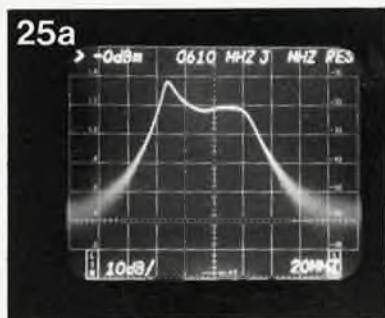
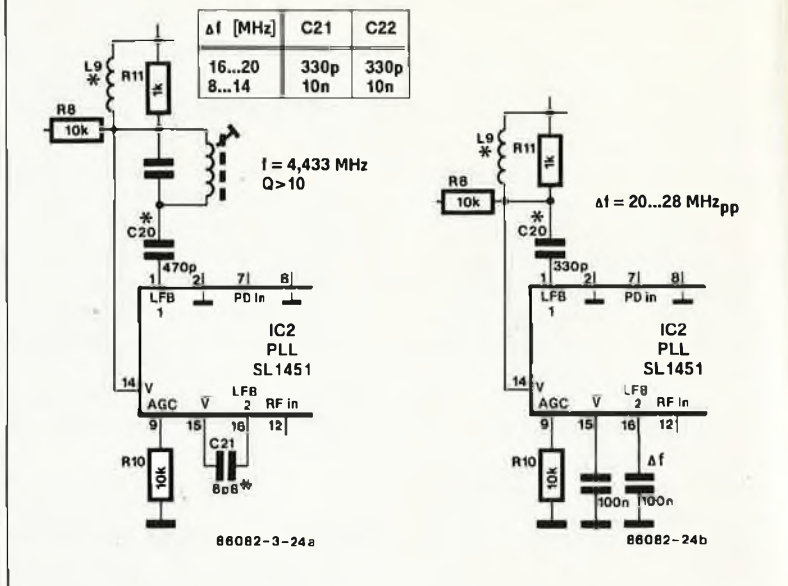


Figure 25. Courbe passe-bande d'une chaîne d'amplification de la fréquence intermédiaire, mal réglée pour les besoins de la démonstration (25a), puis du même circuit réglé avec soin (25b). Norme théorique de la bande passante (25c), applicable aux circuits de FI des stations de réception (aimablement communiquée par l'UER-Bruxelles).

24



la fréquence centrale de l'un des quatre filtres passe-bande a été choisie trop basse (nous l'avons fait exprès, pour les besoins de l'illustration...), ce qui se traduit par une crête de résonance mal placée. Au fil de ces mesures, nous avons pu constater que la bande passante, toujours d'environ 35 MHz, pouvait être déplacée n'importe où dans la bande de 450...650 MHz. Ce qui rassurera ceux d'entre nos lecteurs qui ne possèdent ni générateur HF ni analyseur de spectre HF. Les filtres sont, pour ainsi dire, passe-partout, et l'essentiel est de pouvoir régler les condensateurs variables comme nous l'avons déjà indiqué, c'est-à-dire de façon à obtenir un bruit de sortie stable.

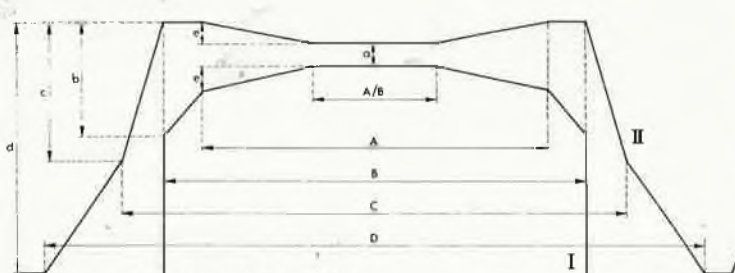
La figure 25b montre la courbe de réponse obtenue après un réglage extrêmement soigné des condensateurs variables pour la réception

optimale de la mire de TELECLUB (Suisse) sur ECS-1. Voilà qui se laisse montrer! Et qui supporte la comparaison avec la courbe théorique et idéale de la figure 25c, utilisée par l'UER dans son cahier de charges des stations de réception d'EUTELSAT-1.

Le mois prochain

Le moment est venu, une fois encore, de vous demander de patienter: le mois prochain, nous reprendrons bon nombre de points déjà abordés, mais cette fois sous forme d'un jeu de questions et de réponses. Vous trouverez, dans ce dernier article de notre série consacrée à la réception directe de TV par satellite, des éclaircissements sur bon nombre de détails que l'exigüité du contexte nous avait contraints de laisser dans l'ombre.

25c



Courbe symétrique par rapport à la fréquence centrale
I = bande passante de la fréquence intermédiaire
II = bande passante HF

A (MHz)	B (MHz)	C (MHz)	D (MHz)	a (dB)	b (dB)	c (dB)	d (dB)	e (dB)
28.8	36.0	45.25	60.0	0.6	2.5	(10.0)*	(25)*	0.3

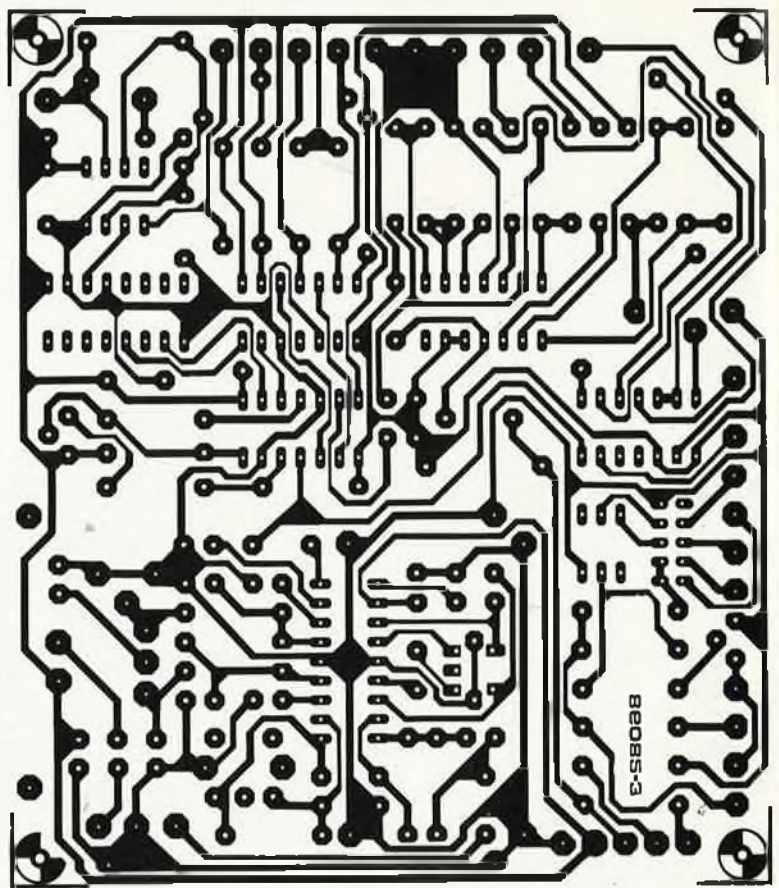
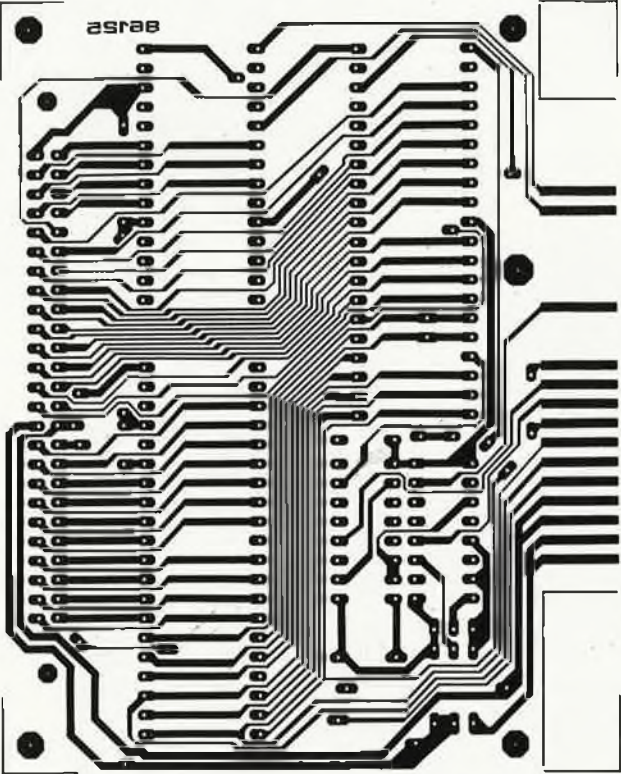
* Le filtrage "hors - canal" n'est nécessaire que dans la station de réception (et pas dans la station d'émission)

SERVICE

SERVICE

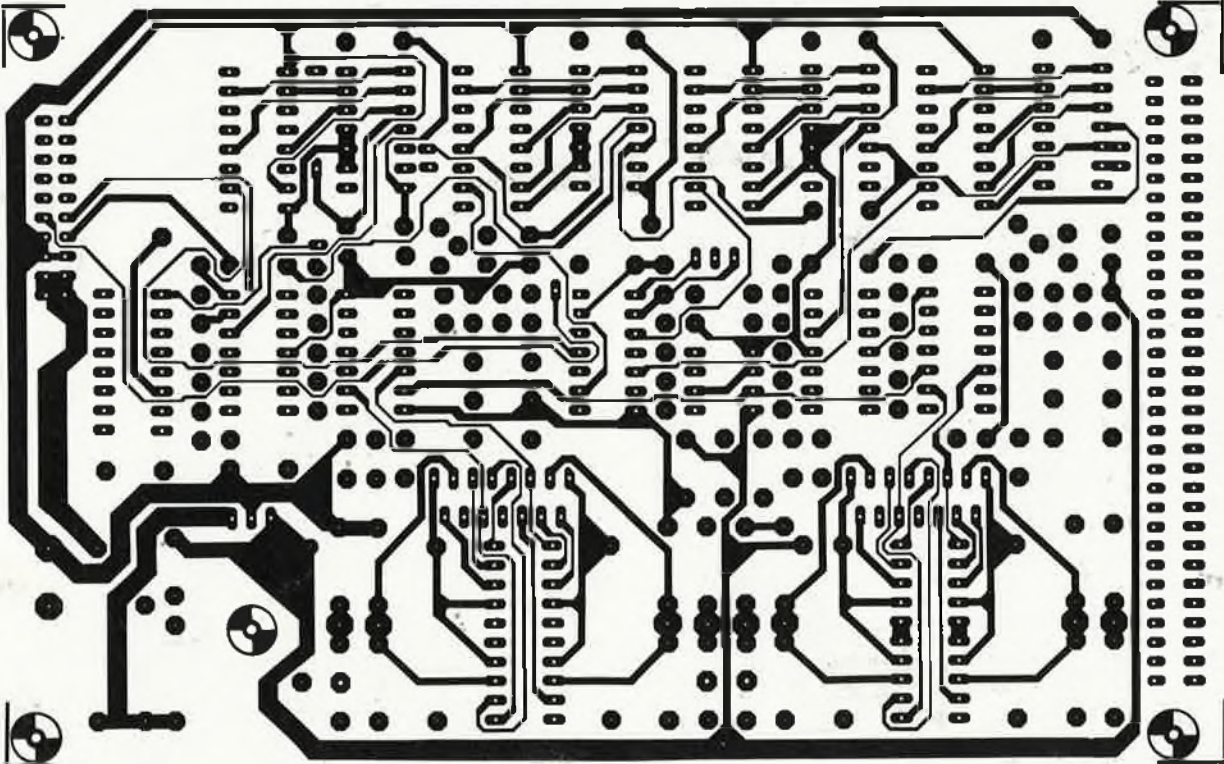
réception TV par satellite: les accessoires

cartouche timer + E/S 32 bits: côté pistes

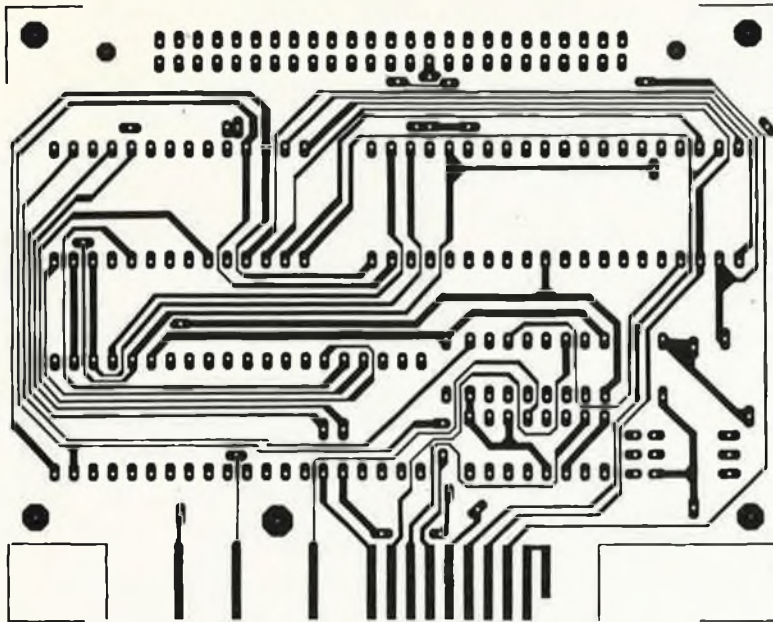


Le manque de place ne nous permet pas de donner les dessins recto/verso des pistes de la platine principale de "the preamp". A noter que les platines de la cartouche timer + E/S 32 bits et de la commande de moteur pas à pas sont des circuits double face à trous métallisés.

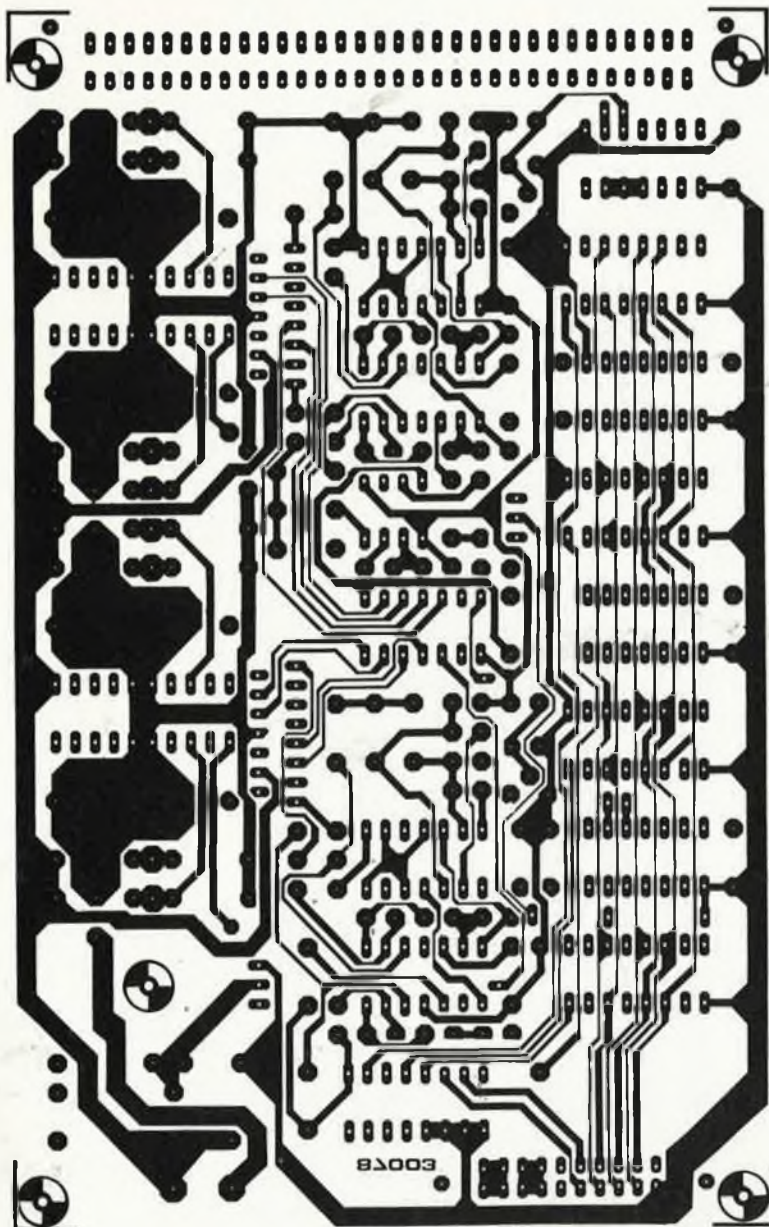
commande de moteur pas à pas: côté composants



cartouche timer + E/S 32 bits: côté composants

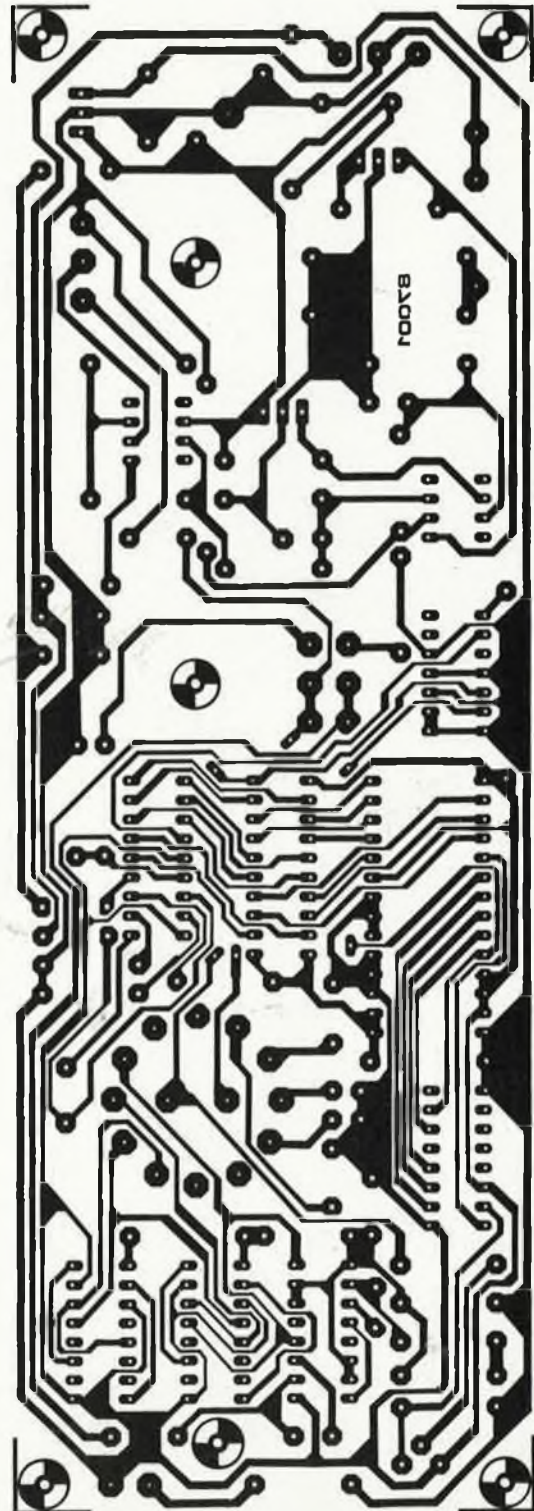


commande de moteur pas à pas: côté pistes



SERVICE

sinus numérique



SERVICE

Nouveaux clapets miniature à commande magnétique

De dimensions assez réduites pour pouvoir être directement montés sur cartes de circuits imprimés, ils peuvent fonctionner en circuit d'air, de gaz inertes, d'eau et d'huile; ils sont commandés par bobine ou par aimant permanent avec un temps de réponse de 3 ms et sont logés dans une enceinte monobloc.

IMI Norgren (GB) présente la nouvelle série de clapets Reedex (clapets miniature à commande magnétique). Ils fonctionnent selon le principe d'action des lames magnétiques, une lamelle ferreuse souple étant attirée ou repoussée par une lamelle fixe lorsqu'un champ magnétique lui est appliqué par une bobine ou par un aimant permanent. Un léger disque d'élastomère collé à la lamelle flexible ouvre ou ferme l'orifice du clapet quand la lamelle se déplace. Les clapets Reedex de la série normale peuvent être utilisés avec l'air ou les gaz inertes; sous réserve de confirmation de compatibilité par le constructeur, ils peuvent être utilisés avec de l'eau, des huiles et d'autres liquides. Ces clapets ont un faible coût de production. Les deux lamelles sont montées à l'intérieur d'un corps rigide en polycarbonate comprenant les raccords d'entrée et de sortie du fluide et un orifice. Le corps de plastique est ensuite soudé de manière à créer un ensemble étanche et logé avec sa bobine de commande dans une enceinte étanche.

Versions bi- et tri-directionnelles
Les clapets existent en versions normalement fermées ou normalement ouvertes, avec commutation bi-directionnelle (tout ou rien) ou tri-directionnelle. La direction du flux tend à maintenir le clapet en position fermée. Les clapets électromagnétiques à bobine peuvent travailler avec

des tensions de fonctionnement nominales de 5 V, 6 V, 12 V ou 24 V continu. En fonctionnement, la consommation est d'environ 500 mW pour une soupape bi-directionnelle. Grâce à cette faible consommation, les clapets peuvent directement servir d'interface entre microprocesseurs et systèmes de commande à logique programmable avec équipement de commande de fluide, sans commutateurs intermédiaires gros consommateurs de courant. Si les débits sont trop importants ou si les fluides considérés sont corrosifs, ces clapets peuvent servir de clapets pilotes pour la servo-commande à distance.

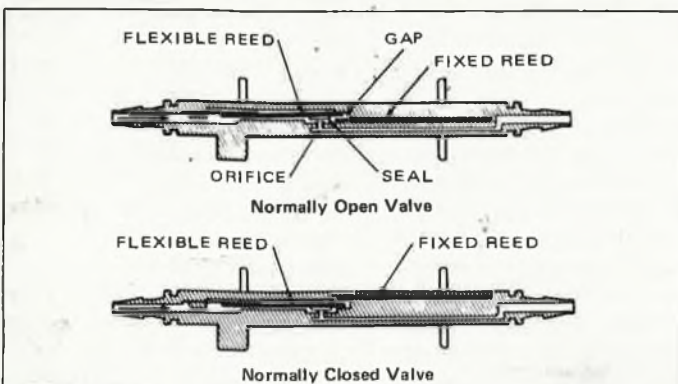
Fonctionnement

Ces clapets sont étalonnées pour des pressions maximales de 2,4 bars et de 6,9 bars et un débit d'air minimum de 0,212 dm³/s. Leur température de fonctionnement va de -40°C à +52°C. En raison du faible volume des orifices internes et de la faible inertie de la lamelle battante, ils ont un temps de réaction normal de 3 millisecondes. Leur durée utile est supérieure à 10⁹ opérations. Outre la suppression de l'usure par frottement, le mouvement de la lamelle ne produit que de très faibles niveaux de bruit.

Installation

Pour simplifier l'installation, il existe trois formes de clapets. La soupape montée sur panneau, commandée par bobine, comporte des brides de montage, des connecteurs pneumatiques à crans et des connecteurs à languette pour l'entrée électrique. Pour le montage sur la carte de circuits imprimés, les clapets sont munis de bornes qui peuvent être soudés par onde à la carte ou enfoncés dans les fiches insérées dans la carte. Les clapets actionnés par aimant sont montés sur la ligne qu'ils commandent, l'aimant étant appliqué mécaniquement.

IMI Norgren Enots Ltd
Shipston-on-Sour
Warwickshire CV36 4PX (GB)(3329M)



Heiland HE-222 Une nouvelle gamme de coffrets professionnels

Un design très étudié, une solidité remarquable grâce à l'emploi de matières plastiques nobles (MACROLON (R) / LEXAN (R)) et une conception des plus astucieuses, caractérisent ces nouveaux boîtiers qui nous viennent d'Allemagne Fédérale.

Ce nouveau type de coffret est idéal pour l'optoélectronique, puisque trois versions sont proposées en matériau transparent auxquelles s'ajoute une version opaque transparente aux infra-rouges.

En voici quelques avantages:

- Une seule taille: formé de deux demi-boîtiers coulissants, le boîtier HE 222 peut se tailler à votre dimension idéale par simple découpe des deux moitiés à la même longueur (la glissière comporte des repères qui facilitent énormément cette opération).
 - Cran de blocage des deux moitiés en fin de course.
 - Fermeture type tiroir sans vis, ni colle.
 - Usinage et perçage très faciles.
 - Deux bossages permettent d'immobiliser le circuit imprimé, laissant libre l'emplacement prévu pour une pile 9 V.
 - Matériau: matière plastique très résistante aux chocs (MACROLON / LEXAN) pour les versions transparentes et ABS pour les boîtiers opaques).
 - Dimensions extérieures: 141x57x24 mm
 - Intérieures (utiles): 135x51x19 mm.
 - Dimensions du circuit imprimé: 110x53,5 mm (avec pile) 135x53,5 (sans pile).
- Ce type de boîtier existe actuellement en 6 versions:
- HE 222-G: transparent "cristal" (incolore)
 - HE 222-B: transparent "fumé" (bronze)
 - HE 222-R: transparent "fumé" (gris)
 - HE 222-IR: noir - transparent infra-rouges (95 %)

MARCHE

HE 222-HG: opaque gris clair
HE 222-SW: opaque noir.

Une gamme d'accessoires a été développée spécialement pour ce type de boîtiers: entre autres:

- Un circuit imprimé universel UP 222:

Pour la réalisation immédiate de prototypes, maquettes, etc... En époxy étamé et percé, pastillé au pas de 2,54 mm avec les lignes d'alimentation latérales et pistes intermédiaires entre les pastilles; les lignes de pastilles sont numérotées. Des encoches de fixation sont prévues pour la fixation automatique dans les coffrets HE 222.

- Commutateurs miniatures pour HE 222:

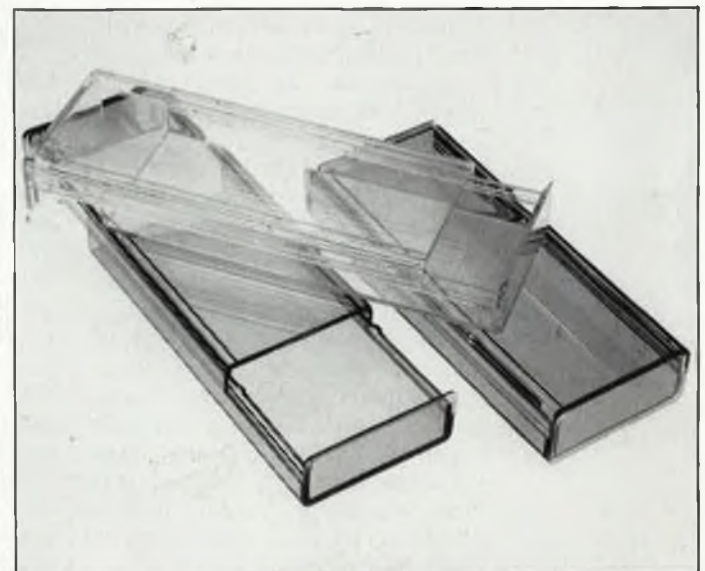
Pour tirer le meilleur parti du boîtier HE 222, le fabricant s'est doté d'un éventail de commutateurs miniatures d'excellente qualité:

- Poussoirs 1 T à montage debout ou couché
- Double inverseur à poussoir à montage debout ou couché.
- Clips pour piles bâtons ou pile 9 V.

Le boîtier HE 222 et ses accessoires apportent donc un "plus" à l'électronicien soucieux de l'efficacité et de la présentation soignée de ses montages et combinent ainsi une place laissée libre dans l'éventail des coffrets actuellement proposés sur le marché, celle des coffrets de très petite taille. Ces coffrets et accessoires sont importés et distribués en France par:

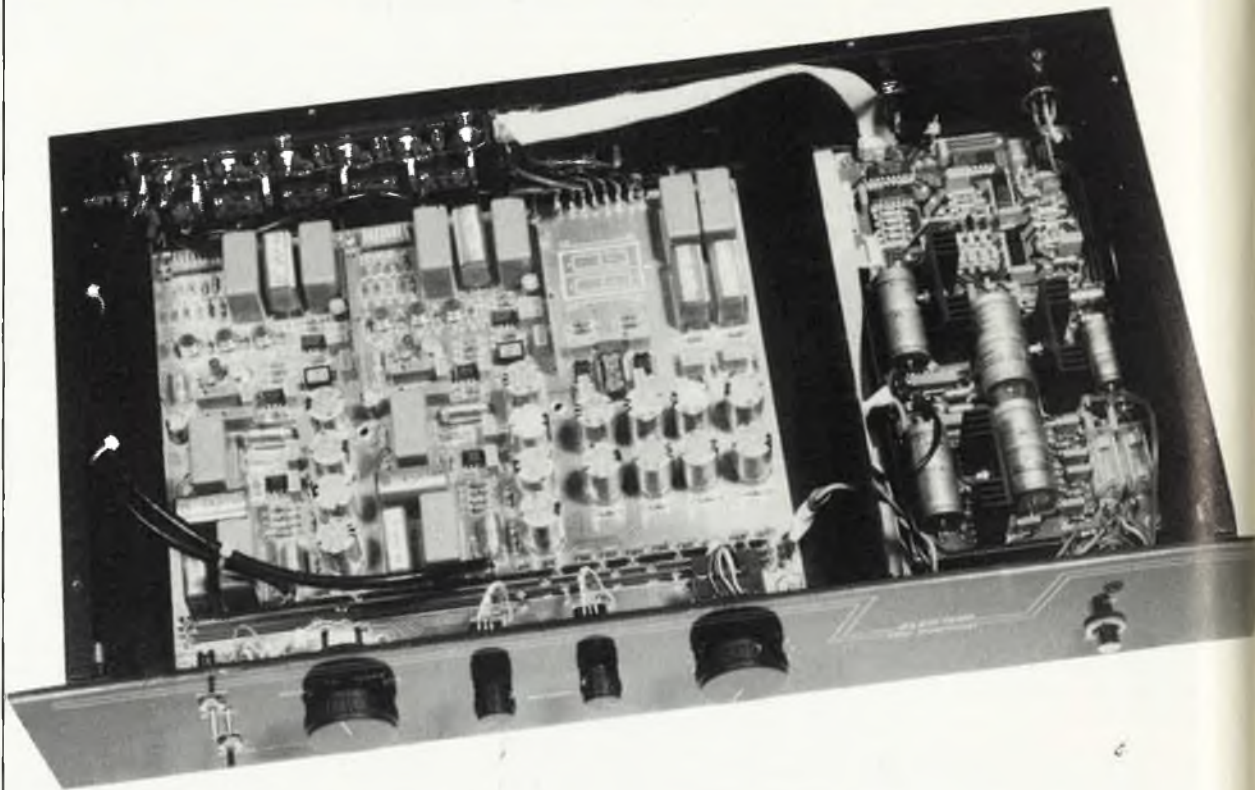
SELECTRONIC
11, rue de la Clef
59800 LILLE

(3531M)



"the preamp" (III)

les détails de la réalisation



Après avoir consacré l'ensemble du second article dédié à "the preamp" à la description de son schéma, il est temps de passer à l'étape suivante, la seule créative d'ailleurs, celle de la réalisation. En dépit d'une certaine complexité la réalisation de "the preamp" est à la portée de tout amateur soigneux, respectueux du détail. Pour arriver au résultat optimal, il est indispensable d'utiliser les composants recommandés, composants sur lesquels ce troisième article ne manquera pas de revenir.

"the preamp" comporte trois circuits imprimés: le circuit principal, le circuit des connecteurs et le circuit de l'alimentation. Les dimensions de ces différentes platines ont été définies de manière à ce que l'ensemble trouve aisément place dans un boîtier 19 pouces standard de hauteur égale à deux unités (88 mm). Le transformateur prend place dans un boîtier en aluminium distinct, boîtier dont les dimensions sont laissées à votre discrétion (et bien évidemment fonction des dimensions du transformateur). Pour donner à votre "the preamp" un *look* professionnel, outre les circuits imprimés, nous avons aussi étudié une face avant et une face arrière (?) qui prennent la forme d'un film en matériau plastique préimprimé autocollant.

Des composants de qualité

Les sources des circuits imprimés et des films autocollants sont les sources habituelles (Publitronic et certains magasins de composants, voir liste revendeurs) (vous pouvez bien évidemment aussi les faire vous-mêmes si tant est que vous disposiez des moyens adéquats); si vous adoptez la première solution, vous vous trouvez en présence de platines aux pistes étamées. Le circuit principal comporte en outre un plan de masse en cuivre côté composants. Avant de commencer la description de la réalisation, il nous faut justifier l'utilisation de certains des composants. Nous avons adopté une attitude sans compromis dans le but d'atteindre

une qualité sonore optimale, car nous savions qu'elle paie (et se paie). Toutes les résistances sont des résistances à couche métallique de tolérance de 1%; à l'exception de R7 et R8 qui ont même une tolérance de un pour mille. Nous sommes conscients du fait que trouver ces résistances tient souvent de la "Quête du Graal"; c'est pourquoi, si la vôtre reste infructueuse, il vous restera la solution de les remplacer par des résistances de tolérance 1% que vous aurez, à l'aide d'un multimètre numérique précis, sélectionnées de manière à ce que leurs valeurs soient aussi proches que possible. Les amplificateurs opérationnels utilisés dans "the preamp" sont sans exception des OP-27, les transistors doubles des MAT-02. Le OP-37, de

la même famille, ne convient pas à ce montage: il comporte en effet une auto-compensation qui entre en jeu dès que le gain dépasse cinq. Plusieurs fabricants, PMI, Analog Devices et Burr Brown proposent le OP-27. La version AD ne convient pas à ce montage (à moins d'abaisser la tension d'alimentation à + et - 15 V). Les circuits proposés par PMI et BB sont parfaits pour l'application envisagée; il faut cependant reconnaître qu'il existe une certaine différence en ce qui concerne la largeur de la bande passante, différence sans doute due à une compensation interne. Le spectre de fréquence de nos "the preamp" avec circuits PMI atteint quelque 500 kHz, alors qu'avec des circuits BB il grimpe à près de 1 Mhz, ce qui explique qu'avec ces derniers, les mesures font détecter une certaine dérive lors de l'application de signaux rectangulaires, différences qui restent parfaitement inaudibles cependant. Il est important de veiller à ce que deux circuits de numéro identique (canaux gauche et droit) soient du même fabricant.

Nous avons utilisé divers types de condensateurs dans ce montage. Tous les condensateurs pris dans le trajet du signal sont constitués par un condensateur MKT et un condensateur MKP mis en parallèle (vous trouverez un peu plus loin un mini-article consacré aux qualités respectives de ces différents condensateurs). Les condensateurs dont dépend la caractéristique de fréquence de la correction RIAA (C9...C11) sont tous du type polystyrène 1%. Les condensateurs de découplage de l'alimentation sur le circuit principal et le circuit des connecteurs sont tous des condensateurs électrochimiques pour montage sur circuit imprimé, ce type de composants ne nous ayant jamais posé le moindre problème. Les condensateurs de découplage connectés en parallèle sur les électrochimiques peuvent être du type MKT ou céramique.

L'alimentation est elle réalisée à l'aide de composants "standard". En ce qui la concerne, il vous suffira de respecter la liste des composants. Nous en arrivons aux composants mécaniques du montage. Ne regardant pas à la dépense, nous avons adopté des connecteurs femelles cinch (RCA, tulipe) plaqués or; à vrai dire la différence avec un connecteur nickelé est à peine sensible; leur emploi élimine cependant tout risque d'oxydation ou tout danger de potentiel de contact qui pourrait naître entre le connecteur et la fiche. Les relais du circuit des connecteurs se devaient d'être d'une qualité "au-dessus de tout soupçon". Nous en

Caractéristiques techniques			
Entrées: Sensibilité d'entrée (1 kHz): (entre parenthèses: impédance d'entrée) phono: MC-low : 0,1 mV (≤ 47 k Ω) MC-high : 0,2 mV (≤ 47 k Ω) MD-low : 2 mV (≤ 47 k Ω) MD-high : 4 mV (≤ 47 k Ω) tape, tuner, aux : 200 mV (45 k Ω) CD : 400 mV (20 k Ω)		DHT (20 Hz...20 kHz, 1,2 V en sortie) phono: MC : <0,02% MD : <0,01% tape, tuner, aux : <0,008% CD : <0,008%	
Tension d'entrée maximale (1 kHz) de l'entrée vers la sortie line out (entre parenthèses: de l'entrée vers la sortie tape out): phono: MC-low : 1 mV (6 mV) MC-high : 2 mV (12 mV) MD-low : 20 mV (120 mV) MD-high : 40 mV (240 mV) tape, tuner, aux : 2 V CD : 4 V		Distorsion d'intermodulation (60 Hz; 7 kHz, 4:1 SMPTE): tape, tuner, aux, CD: <0,003%	
Entrée phono: Correction RIAA: ($\pm 0,2$ dB (20 Hz...20 kHz)) Impédance d'entrée standard: 47 k Ω Capacité d'entrée standard: 50 pF (Le circuit offre la possibilité de choisir entre plusieurs valeurs échelonnées entre 10 Ω et 47 k Ω et entre 50 et 500 pF) respectivement		Rapport signal/bruit: (entrées court-circuitées, 1,2 V en sortie, réseau IHF-A): phono: MC-low : >70 dB MC-high : >76 dB MD-low : >86 dB MD-high : <92 dB tape, tuner, aux : >105 dB CD: >105 dB	
Sortie (line out): Tension de sortie nominale: 1,2 V Tension de sortie maximale: 10 V Impédance de sortie: <100 Ω Niveau maximal du courant de sortie: 20 mA		Amplificateur ligne (avec résistance terminale de 47 k Ω): Plage de fréquence: 10 Hz...50 kHz ($\pm 0,1$ dB) 1,5 Hz...500 kHz (-3 dB) Dérive de phase: < $\pm 0,5^\circ$ (15 Hz...120 kHz) Diaphonie (10 kHz, G \rightarrow D, entrées lignes): < -70 dB Diaphonie entre les entrées: < -70 dB Temps de montée: >4 V/ μ s	
Distorsion harmonique totale, DHT (1 kHz):			
tension de sortie:	100 mV	1,2 V	10 V
phono:			
MC-low :	<0,1%	<0,01%	<0,02%
MC-high :	<0,05%	<0,01%	<0,02%
MD-low :	<0,01%	<0,005%	<0,02%
MD-high :	<0,01%	<0,005%	<0,02%
tape, tuner, aux :	<0,005%	<0,005%	<0,02%
CD :	<0,005%	<0,005%	<0,02%

avons essayé de plusieurs types: Siemens W11V23102-A0006-A111, Omron G2V-2, Meisei (Japon) M1-12 ou M1B12H, Fujitsu (Japon) 244D012/02CS. L'un des meilleurs relais encartables que nous ayons trouvé est le DS2E-M-12V de SDS; il s'agit cependant d'un relais polarisé. Le destin a voulu que lorsque nous en avons reçu les premiers exemplaires, nous avons déjà terminé le dessin du circuit imprimé des connecteurs; lors des vérifications avant implantation, il apparut bien vite que cette polarisation nécessitait une inversion de 180° par rapport à la sérigraphie de notre platine, de sorte que ce type de relais n'est utili-

sable qu'à condition d'intervenir toutes les connexions de ses bobines. Tous les types de relais indiqués précédemment possèdent des contacts à double ressort, dispositif qui garantit un contact optimal quelles que soient les conditions.

Le potentiomètre de volume choisi ne devra pas générer de craquements et posséder une symétrie parfaite entre les 2 pistes. L'heureux élu utilisé sur nos prototypes est un potentiomètre stéréo de la marque ALPS (Japon). Il est heureux que son prix soit justifié par les résultats superbes obtenus. Bien que les potentiomètres de balance soient moins critiques, on évitera d'utiliser

un potentiomètre de lignée dou-
teuse; on préfère un Bourns ou un
Spectrol, pour ne citer que deux
bonnes marques (en tout état de
cause, on optera pour un potention-
mètre à piste plastique ou cermet, et
on évitera comme la peste les potention-
mètres à piste de carbone). Les
commutateurs et autres inverseurs
n'ont pas de caractéristique critique,
sachant qu'ils ne véhiculent que des
courants continus (vers les relais,
relais).

Il est bien évidemment possible de
faire quelques économies par-ci par-
là, au prix d'une certaine perte de
qualité cependant. Voici quelques-
uns des trucs essayés sans trop de
pertes. Si vous trouvez le OP-27 trop
onéreux, il existe une alternative, le
5534, qui bien que meilleur marché
reste très bon cependant; en contre-
partie, son utilisation comporte un
risque de dérive certain. On peut
éventuellement envisager de rem-
placer le MAT-02 par un LM394.
Comme nous l'avons signalé dans
l'article précédent, si vous n'avez pas
l'intention d'utiliser de cellule MC,
vous pourrez faire des économies
sensibles en n'implantant qu'un seul
transistor double par canal (tech-
nique qui fonctionne parfaitement
dans le cas d'une cellule MD). Notre
dernière remarque concerne les
condensateurs. Par pitié, n'implantez
pas de condensateur électrochimique
sur le trajet du signal. Le strict
minimum exige l'utilisation de con-
densateurs du type MKT; si pour
quelques raisons que ce soient
(financières ou techniques) on se
trouve forcé d'utiliser des condensate-
urs de qualité inférieure à celle
des MKT, il est préférable de les uti-
liser pour un autre projet, la construc-
tion de "the preamp" perdant alors
tout sens.

Le plat de résistance

Vous voici en possession de tous les
composants et des circuits imprimés
(peu importe leur provenance, pour-
vu qu'ils soient impeccables). Vous
pouvez maintenant passer à l'étape
de la construction. Le transforma-
teur, qu'il soit torique ou non n'a que
très peu d'importance, prend place
dans un boîtier réservé à son inten-
tion (figure 12), boîtier d'où sortent
un câble bifilaire avec fiche secteur
(sans broche de mise à la terre donc)
et un câble trifilaire de forte section
doté à son extrémité d'une fiche
tripolaire; sur nos prototypes nous
avons utilisé des connecteurs "XLR"
(CANON). La face arrière de "the
preamp" sera dotée d'une embase
châssis du type correspondant. Il est
indispensable de procéder de cette
manière si l'on veut se mettre à l'abri



Figure 12. Le trans-
formateur de "the
preamp" est logé
dans un boîtier ré-
servé à son inten-
tion.

de tout risque de naissance de bruit
à l'intérieur du boîtier de "the
preamp" proprement dit. Nous avons
essayé divers blindages, aucun
d'entre eux ne nous ayant cependant
satisfait. L'interrupteur double
coupe ou laisse passer la tension
secondaire fournie par le transforma-
teur.

Ces préparatifs effectués, on peut
passer à la soudure des composants.
Nous faisons souvent référence à
l'importance que prennent de bon-
nes soudures (faites à l'aide d'un bon
fer à souder); nous ne voulons pas
nous répéter, mais ici plus que
jamais, de bonnes soudures sont
capitales si l'on veut obtenir un fonc-
tionnement irréprochable de cet
appareil. Une mauvaise soudure,
que ce soit par manque ou par
excès, a de grandes chances d'être
funeste pour la qualité sonore de
"the preamp". En conséquence, on
utilisera de la bonne soudure et un
bon fer à souder réglé à la tempéra-
ture correcte, fer dont on n'hésitera
pas à nettoyer fréquemment la
pointe.

Pour se faire la main, on commen-
cera par le circuit de l'alimentation (à
moins que n'ayez déjà effectué cette
opération après la lecture du pre-
mier article). Chaque régulateur de
tension est doté d'un radiateur de
bonnes dimensions, radiateur que
l'on fixera sur le circuit imprimé à
l'aide de vis parker. Les circuits inté-
grés peuvent être mis sans arrière-
pensée dans de bons supports. L'in-
terconnexion entre les lignes de
commande des relais (carte d'alimen-
tation) et les commutateurs (con-
necteurs K1 et K2) sera réalisée à
l'aide d'un morceau de câble multi-
brin de 10 fils doté à ses deux extré-
mités de deux connecteurs enfi-
chables à 10 broches. Après en avoir
terminé avec le circuit imprimé de

l'alimentation, on pourra le mettre
dans la partie droite du boîtier, sans
oublier de prévoir l'espace suffisant
pour une plaque de blindage à im-
planter entre la platine de l'alimenta-
tion et le circuit principal. La tension
alternative qui entre sur le bus d'alimen-
tation passe d'abord par un inter-
rupteur avant d'être appliquée au
circuit imprimé. Ceci fait, on peut
connecter la LED de visualisation de
la tension d'alimentation (D12). La
connexion de masse de la platine
d'alimentation est reliée au boîtier
métallique par l'intermédiaire d'un
petit morceau de câble. Après avoir
mis l'alimentation sous tension, on
pourra vérifier la présence des
niveaux des tensions continues dési-
rées. Par action sur les ajustables P1
et P2, on réglera les tensions de sor-
tie à + et -18 V environ.

La réalisation du circuit des connec-
teurs est une affaire rapidement
réglée. On implante les embases
"cinch" (côté pistes), avant de les
doter de leur écrou (côté sérigraphie).
Après les avoir centrées, ser-
rer les écrous manuellement avant
de souder les embases au circuit
imprimé, mesure qui empêchera
leur rotation éventuelle lors de
manoeuvres répétées de la fiche
mâle. Cette soudure terminée, on
pourra serrer (sans trop insister, sous
peine de destruction du filetage de
l'embase) les écrous à l'aide de la clé
adéquate. Après en avoir terminé
avec la partie mécanique du circuit
des connecteurs, on implante le
reste des composants, relais y com-
pris. On soude à la broche centrale
de chaque connecteur "cinch" l'une
des pattes de la résistance corres-
pondante, sauf dans le cas des con-
necteurs TAPE OUT et LINE OUT,
pour lesquels cette connexion est
réalisée à l'aide d'un morceau de fil
plein épais. Les connexions restan-

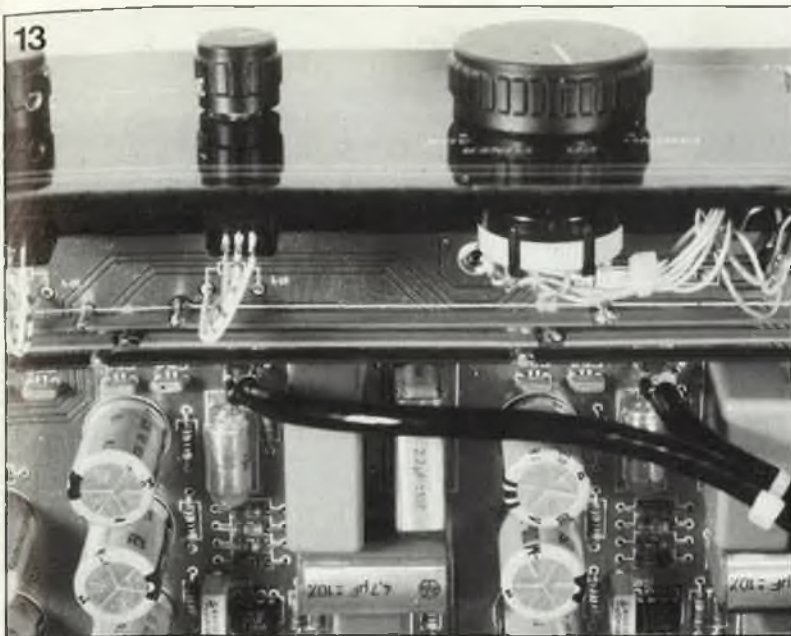


Figure 13. Cette photographie montre clairement les trois rails de l'alimentation symétrique présents sur le circuit principal.

tes sont dotées de picots qui transforment le câblage ultérieur en jeu d'enfant. On enlève ensuite les restes de résine provenant de la soudure (placer le circuit verticalement dans un petit bac de plastique et éliminer les particules de résine par un frottement doux effectué à l'aide d'une petite brosse imprégnée d'alcool à brûler). Ce nettoyage terminé, on revêt le côté pistes du circuit d'une couche de vernis plastique. Veiller attentivement à ce que ni l'alcool, ni le vernis plastique n'entrent en contact avec les embases cinch ou ne pénètrent à l'intérieur des relais. Ce nettoyage diminue très sensiblement le risque de diaphonie entre les canaux. On fixe ensuite la platine des connecteurs + relais sur l'arrière du boîtier à l'aide d'entretoises (pour éviter un court-circuit entre les pistes ou les connecteurs "cinch" et le boîtier).

La connexion de masse située à proximité immédiate de l'entrée PHONO fait aussi office de masse pour le boîtier; il faut donc veiller à ce que ce point soit en contact électrique avec le boîtier! De ce point part un câble qui arrive au point de masse central de la platine de l'alimentation.

Nous en arrivons à la dernière platine, celle du circuit principal. L'implantation des composants se fait dans l'ordre habituel: résistances, condensateurs, composants mécaniques et semi-conducteurs. ATTENTION: en cas d'utilisation de condensateurs "nus", veiller impérativement à ce qu'ils n'entrent pas en contact avec le plan de masse supérieur du circuit imprimé. L'emploi de supports pour les circuits intégrés présents sur cette platine est **proscrit**. A noter que certains des composants sont à souder sur les deux faces du circuit imprimé. Sur la

partie avant de la platine on positionne trois rails d'alimentation (figure 13). A cette intention, on commence par implanter un picot dans chacun des orifices concernés. On soude ensuite trois morceaux de tôle de fer blanc ou de cuivre de 5 ou 6 mm de hauteur (de 240 mm de long et de 0,5 à 1 mm d'épaisseur) sur les trois lignes de picots ainsi obtenues en veillant à laisser un intervalle de 2 ou 3 mm entre chacun d'entre eux et le plan de masse. Pour améliorer leur aspect, on pourra, comme l'illustre la photo, les "habiller" de morceaux de gaine plastique thermorétractable (une couleur par rail). Pour terminer, il restera à doter les points de connexion restants de picots. ATTENTION: seul le picot destiné à assurer la liaison avec la masse de l'alimentation est soudé au plan de masse!!!

Pour cette platine aussi, on effectuera la procédure de nettoyage décrite plus haut avant de la recouvrir de vernis plastique qui, outre une protection anti-oxydation, assurera aussi une meilleure isolation inter-pistes.

Le circuit principal peut être maintenant placé dans le boîtier. On effectue ensuite le câblage des commutateurs, des potentiomètres et des inverseurs, avant de poursuivre par les interconnexions des différents circuits imprimés, à commencer par celles reliant la platine des connecteurs au circuit principal, points situés à proximité de la sortie LINE de la première platine (l'utilisation de câble blindé ne se justifie pas, étant donnée la faible longueur de câble nécessaire). Réduire au strict minimum la longueur des câbles d'interconnexion. On relie ensuite les lignes d'alimentation du circuit principal à celles de la platine de l'alimentation. Comme indiqué pré-

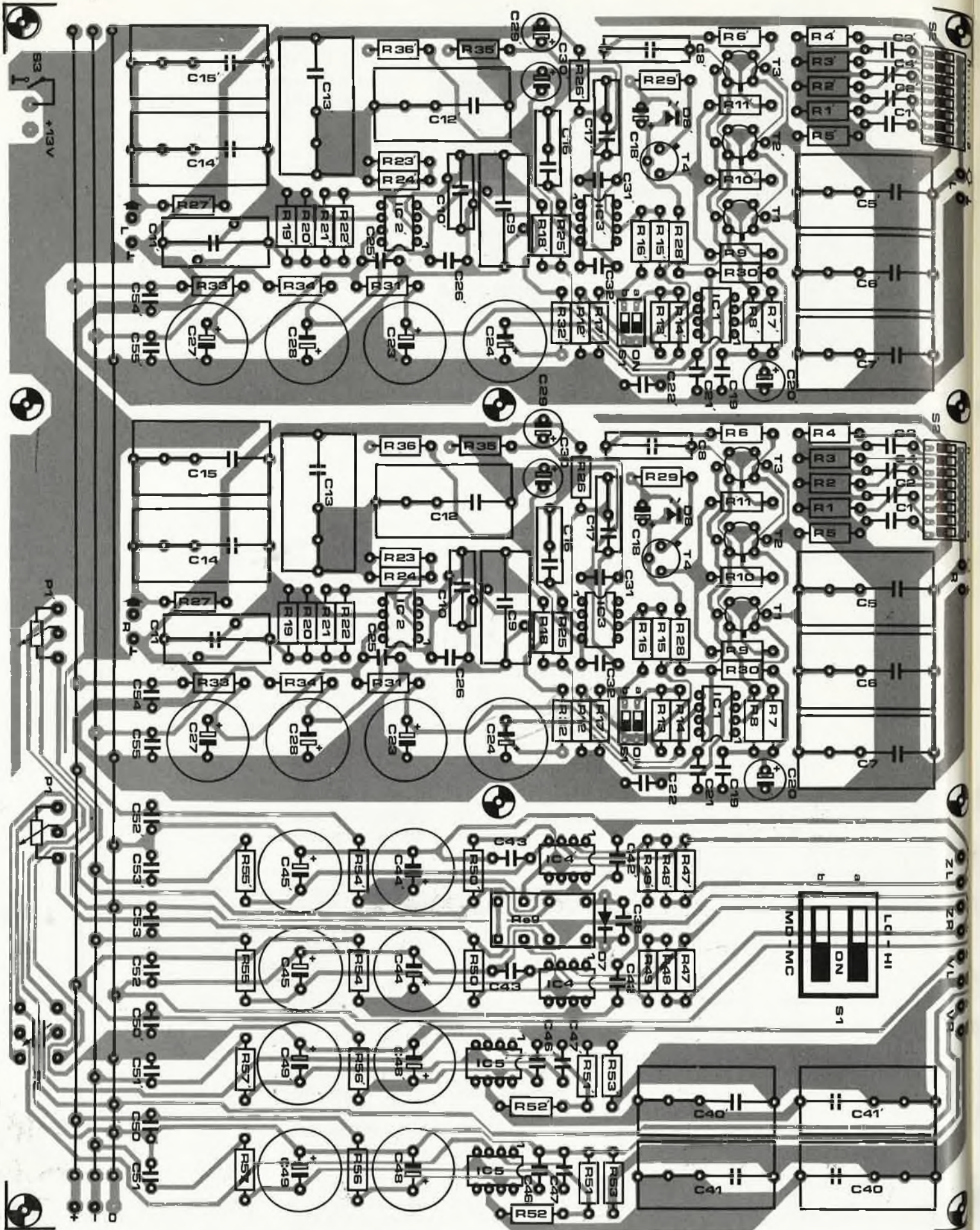
cédemment, l'interconnexion des connecteurs K1 et K2 se fera de préférence à l'aide d'un morceau de câble multibrins (10 fils) doté de ses extrémités de deux connecteurs encartables. ATTENTION: à la suite d'une erreur, la sérigraphie de K1 est inversée de 180°. La broche 1 de ce connecteur est en fait celle baptisée 10 (pour que tout rentre dans l'ordre il suffit de faire faire au connecteur une rotation de 180°).

Pour terminer il reste à relier les points d'entrée (Y, connecteurs PHONO) et de sortie (X) de l'étage MC/MD aux points correspondants du circuit principal. On utilisera pour cette interconnexion du câble blindé de la meilleure qualité, le câble coaxial flexible pour TV donnant d'excellents résultats.

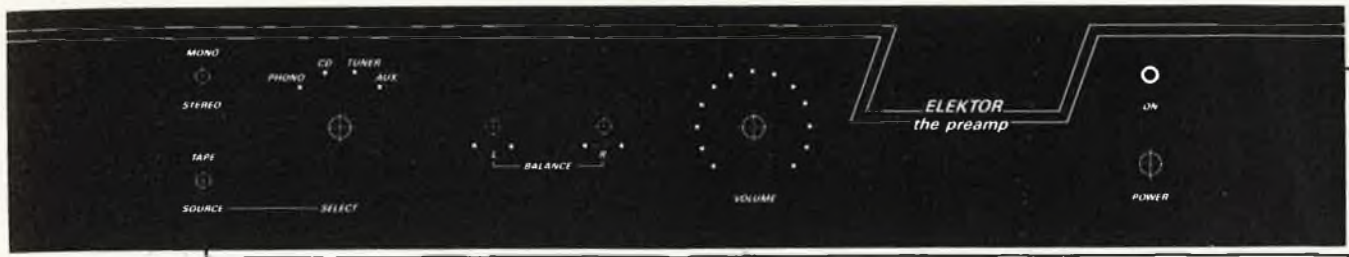
Une fois terminé le câblage, que vous ne manquerez pas de vérifier soigneusement, vous pourrez appuyer sur l'interrupteur d'alimentation (POWER). Par action sur les ajustables P1 et P2, il faudra régler à + et -18,5 V les tensions présentes sur le bus d'alimentation. Il faut ensuite vérifier la correction de dérive active de l'étage MC/MD. Pour ce faire on mesure la valeur de la tension continue présente à la sortie du LF411 (broche 6) de chacune des voies. Si le niveau de la tension présente sur cette broche est plus négatif que -14 V, il faudra diminuer progressivement la valeur de R15 jusqu'à mesurer cette valeur. Le niveau de cette tension est déterminé par les caractéristiques des transistors d'entrée; dans la plupart des cas, il ne devrait pas être nécessaire de modifier la valeur de R15. A titre de contrôle, on pourra mesurer la tension continue présente à la sortie (broche 6) de IC2. Vous devriez trouver 0 volts (différence maximale admissible: 5 mV).

Ceci termine la réalisation de "the preamp". Si vous avez respecté à la lettre les recommandations de réalisation et de choix des composants, votre préamplificateur doit avoir des spécifications identiques à (ou meilleures que) celles données dans l'encadré "Caractéristiques techniques", car ce sont là des valeurs minimales. Sur nos prototypes nous avons par exemple mesuré des valeurs de distorsion de moitié inférieures à celle indiquée en début d'article, mesure pour lesquelles il nous a fallu faire appel à une instrumentation spéciale, car quelque perfectionnés que soient nos propres instruments de mesure, ils étaient dans l'incapacité de mesurer des valeurs aussi faibles.

Il est temps maintenant d'écouter "the preamp". Pour qu'il puisse se présenter tout à son avantage, il doit



15a



15b

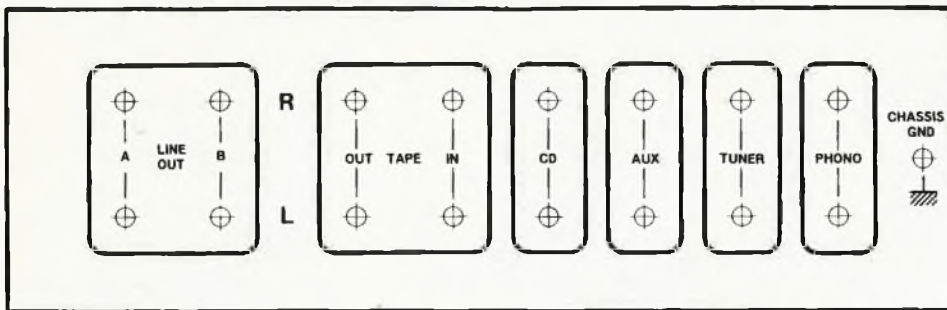
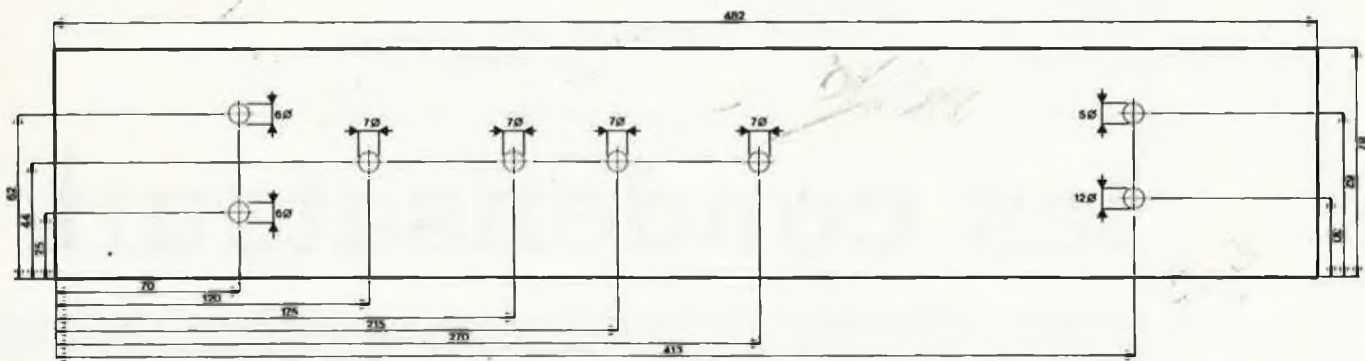


Figure 14. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit principal de "the preamp".

Figure 15. Représentation du dessin des faces avant et arrière conçues pour cet montage.

16a



16b

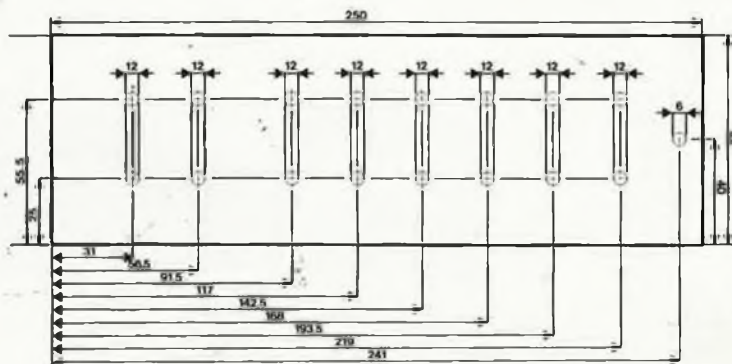


Figure 16. Gabarit pour le perçage des orifices dans les faces avant et arrière de "the preamp".

**Liste des composants
(circuit principal +
circuit des
connecteurs)**

Résistances:

R1, R1' = 20Ω
R2, R2' = 49Ω9
R3, R3' = 100 Ω
R4, R4', R50, R50' = 1k00
R5, R5' = 49k9
R6, R6' = 150 Ω
R7, R7', R8,
R8' = 1k5/1%
R9...R11, R9'...R11' =
392 Ω
R12, R12' = 348 Ω
R13, R13' = 3k48
R14, R14' = 3k16
R15, R15' = 22k4
R16, R16' = 1k21
R17, R17' = 16Ω5
R18, R18', R37, R37', R41,
R41', R43, R43' = 2k21
R19, R19' = 121 k
R20, R20' = 475 k
R21, R21', R52,
R52' = 20 kΩ
R22, R22' = 15 kΩ

R23, R23', R45,
R45' = 4k75
R24, R24' = 3k92
R25, R25', R26, R26', R47,
R47' = 1M00
R27, R27', R46,
R46' = 475 k
R28, R28' = 27k4
R29, R29' = 182 Ω
R30, R30', R33, R33', R34,
R34', R36, R36', R54...
...R57, R54'...R57' =
10 Ω/5%
R31, R31', R32,
R32' = 22 Ω/5%
R35, R35' = 6k8/5%
R38, R38', R42, R42', R44,
R44' = 48k7
R39, R39', R48, R48', R49,
R49', R51, R51' = 10 kΩ
R40, R40' = 10k2
R50, R50' = 1k0
R52, R52' = 20k0
R53, R53' = 100 kΩ
P1, P1' = 10 k log (tel
que par exemple
Bourns, Spectrol)
P2 = 10 k log stéréo
(tel que par exemple
RKGA2 10k
AX2 (ALPS)

Sauf indication
contraire, toutes les
résistances sont des 1%
à film métallique

Condensateurs:

C1, C1' = 220 p
polystyrène (1%)
C2, C2', C3, C3' = 100 p
polystyrène (1%)
C4, C4' = 47 p
polystyrène (1%)
C5, C5', C6, C6', C12, C12',
C14, C14', C40,
C40' = 10 μ MKT
(polyéthylène)
C7, C7', C13, C13', C41,
C41' = 4μ7 MKP
(polypropylène)
C8, C8' = 10 n
polystyrène (1%)
C9, C9', C11, C11' = 33 n
polystyrène (1%)
C10, C10' = 1 n
polystyrène (1%)
C15, C15' = 2μ2 MKP
(polypropylène)
C16, C16', C17,
C17' = 470 n MKT
(polyéthylène)

C18, C18' = 100 μ/3 V
tantale
C19, C19', C21, C21', C22,
C22', C25, C25', C26,
C26', C31, C31', C32,
C32', C42, C42', C43,
C43', C46, C46', C47,
C47' = 220 n MKT
(polyéthylène)
C20, C20', C29, C29', C30,
C30' = 100 μ/25 V
C23, C23', C24, C24', C27,
C27', C28, C28', C44,
C44', C45, C45', C48,
C48', C49, C49' =
1 000 μ/25 V
C33...C39,
C33'...C39' = 100 n
MKT (polyéthylène)
C50...C55,
C50'...C55' = 22 n
céramique

Semiconducteurs:

D1...D7 = 1N4148
D8, D8' = LED rouge
(type standard)
T1...T3, T1'...T3' =
MAT 02 (FH par
exemple, Precision

Monolithics
Incorporated, Bourns)
T4, T4' = 2N2219
IC1, IC1', IC2, IC2', IC4,
IC4', IC5, IC5' = OP 27
(GP par exemple)

Les fabricants de
l'OP 27 sont PMI,
Analog Devices et Burr
Brown. Le type AD ne
convient pas. Eviter
cependant de mélanger
des circuits de sources
différentes dans un
même étage
IC3, IC3' = LF 411
(National Semi-
conductor)

Divers:

S1, S1' = interrupteur
DIL double
S2, S2' = interrupteur
DIL octuple
S3 = bouton-poussoir
contact travail
ReA...Reg = relais
miniature 12 V à deux
paires de contact tel

que Siemens W11-
V23102-A0006 A11
1, Meisei M1-12 (ou
M1B12H) ou Omron
G2V-2.
16 embases Cinch
femelle châssis plaqué
or

être entouré d'appareils audio de haut de gamme. Ce n'est que dans ces conditions que vous pourrez réellement "savourer la qualité auditive" de votre nouvelle acquisition. Lors du choix de l'emplacement de "the preamp" veillez à ce qu'il ne se trouve pas à proximité de composants générateurs de bruit, tel que

l'amplificateur de puissance, présence qui ne manquerait pas de se faire remarquer par un niveau de bruit plus important dans l'étage MC. Le boîtier du transformateur trouvera place par terre derrière votre chaîne audio. Nous sommes convaincus des qualités exceptionnelles de cette réali-

sation qui n'a aucune raison de craindre de se mesurer à la majorité des préamplificateurs grand-public commercialisés actuellement. Nous attendons avec intérêt vos commentaires.

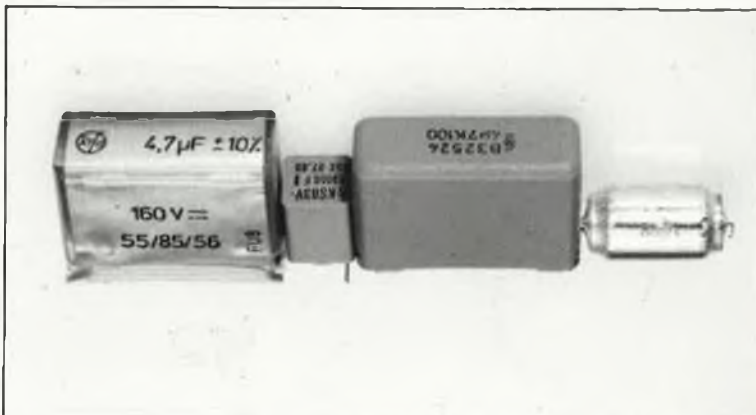
les condensateurs

un chapitre (audio) à part

Il existe presque autant de variétés de condensateurs, qu'il existe de sortes de fromages en France est peut-être une comparaison imagée, mais elle est fautive. Ce n'est qu'assez récemment que l'on a commencé à effectuer des recherches fondamentales sur le comportement de ce type de composants lors de son utilisation dans des applications audio. Il règne aujourd'hui une véritable condensation dans le monde de l'audio (très haut de gamme): un certain mardi les condensateurs au polypropylène de la marque X "sonnent" de manière sublime, le lendemain ils sont battus à plate couture par les condensateurs de la marque Y (fabriqués à base du même matériau d'ailleurs!!!), qui renforceraient, soit-disant, la "plénitude" du son. Qu'y a-t-il de vrai dans ce genre de rumeurs? Il nous faut faire un saut aux Etats-Unis, premier pays à

avoir effectué des recherches fondamentales dans le domaine des condensateurs. En 1980, Walter Jung et Richard Marsh écrivirent dans la revue "Audio" qui fait autorité en la matière, le premier (à notre connais-

sance) article de fond bien documenté consacré aux différences que présentent diverses variétés de condensateurs lors de leur utilisation pour des applications audio. A la suite de la lecture de l'article en question, nos



concepteurs ont à leur tour effectué des recherches et des essais dont les conclusions constituent en fait le fondement du choix des condensateurs utilisés dans "the preamp". Bien que nous ne puissions pas, dans l'espace restreint de ce cadre, entrer dans le détail, nous relèverons les caractéristiques propres des différents condensateurs utilisables pour des applications audio très haut de gamme.

Condensateurs en tous genres

Il ne se passe guère de mois sans que n'apparaisse sur le marché une nouvelle sorte de condensateurs; en voici les catégories les plus importantes, qui se distinguent le plus souvent par le diélectrique utilisé:

- téflon
- polystyrène
- polypropylène métallisé
- polypropylène
- polycarbonate métallisé
- polycarbonate
- polyéthylène métallisé
- polyéthylène
- mica
- verre

L'ordre adopté correspond à l'ordre qualitatif dégressif défini par les recherches effectuées précédemment. En principe, les meilleurs condensateurs sont ceux au téflon, des dimensions importantes et un prix élevé constituant le revers de cette sublimé qualité.

Vous n'êtes pas sans connaître l'existence d'une autre sorte de condensateurs, les électrochimiques qui se subdivisent ainsi:

- électrochimiques bipolaires
- électrochimiques secs à l'aluminium
- électrochimiques humides à l'aluminium
- condensateurs au tantale

L'ordre adopté est à nouveau celui de la qualité, en notant cependant que bien que les bipolaires soient sensés être les meilleurs, leur qualité dépend beaucoup de leur origine.

Dans notre labo, nous avons commencé par mesurer la distorsion entraînée par différents types de condensateurs (de même valeur bien évidemment), en les implantant dans le trajet d'un signal et en leur connectant à chaque fois la même charge terminale. Les résultats furent très surprenants: nos appareils de mesure (pourtant capables de mesurer une distorsion de 0,005%) furent incapables de détecter la moindre distorsion sur l'ensemble du domaine audio, (jusqu'à 50 kHz). Seuls quelques condensateurs au tantale de provenances diverses, posèrent quelques problèmes, la distorsion atteignant alors plusieurs pour cents. Ce type de condensateur ne convient donc pas à une implantation dans le trajet du signal pour une application audio haut de gamme. Il faut également se méfier des condensateurs céramique, qui bien qu'ils conviennent parfaitement

aux applications Hautes Fréquences, sont totalement inutilisables en audio haut de gamme.

Intéressons-nous aux catégories restantes et essayons de voir quelles sont les différences mesurables. Messieurs Jung et Curl ont imaginé une méthode dynamique simple permettant de mesurer simultanément plusieurs facteurs (au nombre desquels les facteurs de dissipation et d'absorption diélectrique, deux des paramètres les plus importants). On utilise pour cela deux réseaux RC (voir figure 17) attaqués par un signal rectangulaire généré par une source de courant à faible impédance. Les signaux de sortie sont envoyés à un oscilloscope très sensible qui les soustrait l'un de l'autre. Le signal obtenu est fonction des différences présentées par les deux réseaux. Si l'on réalise un réseau RC comportant un condensateur de référence (au téflon ou du type polystyrène par exemple), on pourra implanter dans le second réseau un condensateur à tester dont on pourra de cette manière déterminer les caractéristiques. L'ajustable de 100 Ω sert à compenser la résistance-série équivalente présentée par le condensateur à tester sachant que l'on suppose que le condensateur de référence possède toujours la résistance-série la plus faible. Le signal rectangulaire utilisé doit être de fréquence relativement basse si l'on veut pouvoir visualiser nettement tous les défauts, une fréquence de 50 Hz constituant un excellent point de repère.

L'utilisation de ce circuit de test est en mesure de visualiser des différences, s'il tant est qu'il y en ait. A titre documentaire nous donnons quelques pourcentages dont il faut se rappeler qu'ils indiquent la déviation en pour cents par rapport au niveau absolu du signal de test utilisé. Les différences relevées prennent en particulier la forme d'une dérive de l'évolution de la tension dans la partie "plane" du signal et un mauvais suivi du saut de la tension. Lors de nos essais, nous avons commencé par utiliser des condensateurs au polypropylène et au polystyrène métallisés, qui ne présentent que très peu de différences entre eux. C'est la raison pour laquelle nous avons choisi un condensateur du premier type comme condensateur étalon (il ne faut pas oublier, en outre, que les condensateurs au polystyrène n'existent que dans une gamme de valeurs relativement faibles, ce qui nous aurait interdit les comparaisons de condensateurs de valeurs élevées).

Tous les condensateurs au polypropylène et au polypropylène métallisé (MKP) présentent une différence inférieure à 0,01% par rapport au condensateur étalon. C'est également la valeur atteinte par les condensateurs au polystyrène (Styroflex) et les fameux Wondercaps (condensateurs audio spéciaux dont la qualité n'a d'égale que le prix).

— La seconde place est prise par un

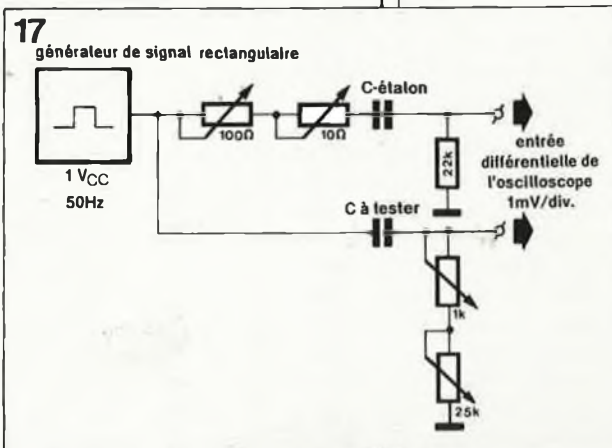
type de condensateurs que l'on retrouve souvent dans les montages électroniques, les condensateurs du type MKT, ou polyester (au polytéraphalate d'éthylène métallisé), qui présentent une différence de 0,03%, valeur atteinte en outre par les condensateurs au polycarbonate et au polycarbonate métallisé (MKC).

— Les places suivantes sont prises par les condensateurs électrochimiques et les condensateurs au tantale dont les différences dépassent 1%, ces différences variant fortement d'une marque à l'autre. Aucun de ces deux types de condensateurs, quelle que soit sa source, n'a présenté une différence inférieure à 1%.

Voici les résultats dans toute leur crudité. Vous avez peut-être pensé que l'une des solutions pourrait être la connexion en parallèle d'un électrochimique et d'un bon condensateur "ordinaire". Inutile de poursuivre dans cette voie, le comportement dynamique de l'ensemble est toujours fonction de celui du composant de moindre qualité, sachant que l'une des causes du problème réside dans le mode de stockage de la charge dans le diélectrique (cette technique n'a d'effet que pour le comportement capacitif aux hautes fréquences).

Après la lecture des conclusions de notre petite enquête, vous ne serez bien évidemment guère étonnés de constater que nous n'avons implanté que des condensateurs des deux premières catégories dans le trajet du signal sur le préampli "the preamp". A chaque fois, vous y trouverez une paire constituée d'un condensateur MKT de 10 μ F (aux dimensions raisonnables) associé à un MKP de 4,7 μ F, le comportement HF de cette combinaison étant parfait. Si vos expériences précédentes vous ont permis de découvrir un type de condensateur convenable, rien ne vous interdit bien évidemment de l'adopter. Nous avons prévu suffisamment de place sur le circuit imprimé pour des variantes de ce genre.

Figure 17. Schéma du circuit adopté lors des mesures de comparaison entre les différents types de condensateurs disponibles sur le marché.



68000: la Formule 1 des μP 2ème partie

Dans l'article du mois dernier, nous avons passé en revue les bus du 68000 et certains de ses signaux de commande. Cette fois, il sera question des procédures d'allocation de bus, des codes de fonction, des interruptions et des signaux de validation d'adresse de périphérique synchrone.

Avant de reprendre le fil de notre description du 68000, rappelons que celle-ci a été entreprise le mois dernier dans un premier article qu'il est recommandé de lire avant d'aborder ce qui suit.

Les signaux d'arbitrage de bus

Dès la présentation du 68000, nous avons souligné l'aptitude de ce microprocesseur à fonctionner dans un système multiprocesseur ou avec des circuits d'accès direct à la mémoire (DMA = *direct memory access*). Lorsqu'un circuit tiers veut accéder aux bus du 68000 et aux circuits qui y sont reliés, il est nécessaire que cette intervention se déroule selon un protocole pré-établi qui puisse garantir qu'il n'y aura pas d'accrochage. On parle de protocole d'attribution, d'allocation ou d'arbitrage de bus. Le 68000 est doté de 3 signaux de commande conçus à cet effet: BR (*bus request* = demande d'accès au bus), BG (*bus grant* = allocation de bus) et BGACK (*bus grant acknowledge* = acquittement ou confirmation d'allocation de bus). Il ne sera pas possible, dans le cadre de cet article, d'approfondir l'étude de ces signaux. Voici néanmoins une brève description du protocole d'échange. Un circuit relié aux bus du processeur 68000 veut accéder à ces bus pour, par exemple, lire ou écrire des données sur un

disque dur. Le 68000 et le circuit tiers ont en commun les bus d'adresse, de donnée et de commande. C'est par ce dernier que le circuit demandeur signale au 68000 qu'il veut accéder aux bus d'adresse et de donnée. Il lui suffit, pour cela, d'activer la ligne BR. Le 68000 répond en activant à son tour la ligne BG, indiquant par là qu'il laissera le système à la disposition du circuit demandeur dès la fin du cycle de bus. Le circuit demandeur peut considérer le bus comme accessible aussitôt que le 68000 aura rendu inactive la ligne AS. En activant la ligne BGACK, le circuit deman-

deur indique au 68000 qu'il a bien reçu le signal d'allocation de bus, et... qu'il compte en faire bon usage.

Une fois que le circuit demandeur a mené à bien les opérations qu'il avait à effectuer sur le bus du 68000, il lui en rend le contrôle en rendant inactive la ligne BR, puis la ligne BG et enfin la ligne BGACK. Aussitôt après, le 68000 peut reprendre ses activités normales.

Les codes de fonction

Les habitués de micro-ordina-

teurs équipés de processeurs à 8 bits savent à quel point ces systèmes sont vulnérables, notamment du fait de la cohabitation en mémoire de programmes de nature totalement différente. Le système d'exploitation, les assembleurs, interpréteurs, compilateurs partagent la mémoire disponible avec les programmes en cours d'élaboration. Tant que ces programmes fonctionnent parfaitement et ne souffrent d'aucune malfaçon, tout va bien. Lorsqu'en revanche un programme encore mal ficelé perd la boule, il est fréquent qu'il détruise accidentellement des parties du logiciel d'exploitation du système. Conséquence: en l'espace de quelques fractions de seconde, on est passé d'un système apparemment puissant, riche de promesses d'avenir, à un système devenu inutilisable parce que le processeur s'est "planté bêtement"... Les architectes du 68000 sont vraisemblablement des gens qui ont eu à souffrir de ce genre de cataclysmes, car le processeur qu'ils ont imaginé distingue le système d'exploitation du programme de l'utilisateur, de même qu'il ne mélange pas le programme et les données qu'il génère ou manipule. En pratique, cela a donné quatre types de mémoire:

1. la mémoire de programme(s) superviseur
2. la mémoire de données superviseur
3. la mémoire de programme(s) utilisateur

Tableau 1

SIGNAL	ANGLAIS	FRANCAIS
AS	address strobe	validation d'adresse
R/W	read/write	lecture/écriture
UDS, LDS	upper, lower data strobe	validation d'adresse paire, impaire
DTACK	data transfer acknowledge	acquiescement de transfert de donnée
BR	bus request	demande d'accès au bus
BG	bus grant	allocation de bus
BGACK	bus grant acknowledge	confirmation d'allocation de bus
IPL2 ... IPL0	interrupt priority level	niveau de priorité d'interruption
BERR	bus error	erreur de bus
HALT	halt	arrêt du processeur
E	enable	synchronisation
VPA	valid peripheral address	adresse de périphérique valide
VMA	valid memory address	adresse de mémoire valide
FC2 ... FC0	function code	code de fonction
CLK	clock	horloge
S0 ... S7	bus cycle	cycle de bus normal
Sw	wait cycle	cycle d'attente

Tableau 1. Abréviations des signaux du 68000, avec leur signification en anglais et en français.

TABLEAU 2.

Cycle de lecture d'un mot (16 bits)	
68000	MEMOIRE
Adressage: 1. Mettre la ligne R/W à "1" (lecture) 2. Placer le code de fonction sur FC2...FC0 3. Placer l'adresse (paire) du mot sur A23...A1 4. Mettre à "0" la ligne AS 5. Mettre à "0" les lignes UDS et LDS	
	1. Décoder l'adresse 2. Placer la donnée sur D15...D0 3. Mettre à "0" la ligne DTACK
Fin du cycle de lecture: 1. Lire la donnée sur D15...D0 2. Mettre à "1" UDS et LDS, puis AS	
	1. Retirer la donnée de D15...D0 2. Mettre à "1" la ligne DTACK
Cycle de bus suivant	

TABLEAU 4.

Cycle de lecture d'un octet (8 bits)	
68000	MEMOIRE
Adressage: 1. Mettre la ligne R/W à "1" (lecture) 2. Placer le code de fonction sur FC2...FC0 3. Placer l'adresse (paire ou impaire) du mot sur A23...A1 4. Mettre à "0" la ligne AS 5. Mettre à "0" la ligne UDS (adresse paire) ou LDS (adresse impaire)	
	1. Décoder l'adresse 2. Placer la donnée sur D15...D8 (UDS) ou D7...D0 (LDS) 3. Mettre à "0" la ligne DTACK
Fin du cycle de lecture: 1. Lire la donnée sur D15...D8 (UDS) ou D7...D0 (LDS) 2. Mettre à "1" UDS ou LDS, puis AS	
	1. Retirer la donnée de D15...D8 ou D7...D0 2. Mettre à "1" la ligne DTACK
Cycle de bus suivant	

TABLEAU 3.

Cycle d'écriture d'un mot (16 bits)	
68000	MEMOIRE
Adressage: 1. Placer le code de fonction sur FC2...FC0 2. Placer l'adresse (paire) du mot sur A23...A1 3. Mettre à "0" les lignes AS, puis R/W 4. Placer la donnée sur D15...D0 5. Mettre à "0" les lignes UDS et LDS	
	1. Décoder l'adresse 2. Charger la donnée sur D15...D0 3. Mettre à "0" la ligne DTACK
Fin du cycle d'écriture: 1. Mettre à "1" UDS et LDS, puis AS 2. Retirer la donnée de D15...D0 3. Remettre à "1" la ligne R/W	
	1. Mettre à "1" la ligne DTACK
Cycle de bus suivant	

TABLEAU 5.

Cycle d'écriture d'un octet (8 bits)	
68000	MEMOIRE
Adressage: 1. Placer le code de fonction sur FC2...FC0 2. Placer l'adresse (paire) du mot sur A23...A1 3. Mettre à "0" les lignes AS, puis R/W 4. Placer la donnée sur D15...D8 ou D7...D0 selon le niveau du bit interne A0 5. Mettre à "0" la ligne UDS ou LDS selon le niveau du bit interne A0	
	1. Décoder l'adresse 2. Charger la donnée sur D15...D8 (UDS) ou D7...D0 (LDS) 3. Mettre à "0" la ligne DTACK
Fin du cycle d'écriture: 1. Mettre à "1" UDS ou LDS, puis AS 2. Retirer la donnée du bus 3. Remettre à "1" la ligne R/W	
	1. Mettre à "1" la ligne DTACK
Cycle de bus suivant	

Tableaux 2...5. Opérations effectuées par le 68000 au cours des quatre opérations fondamentales: la lecture et l'écriture d'un mot et d'un octet. Voir aussi les figures 5...7 de l'article du mois dernier.

4. la mémoire de données utilisateur

A chacun de ces blocs de mémoire correspond un code d'identification binaire que le processeur met à la disposition de son environnement sous la forme du code de fonction que le concepteur combinera à la logique de décodage d'adresses pour dresser des cloisons étanches entre blocs de mémoire de fonctions différentes. La mémoire de programme contient le code machine exécutable par le 68000. Dans la mémoire de données se trouvent les données sur lesquelles le code machine travaille. Ne nous y trompons pas: ces données peuvent très bien être un programme en PASCAL que nous venons de charger de la disquette...

Il y a une supériorité hiérarchique de la mémoire superviseur sur la mémoire utilisateur. En règle générale, le système d'exploitation réside en mémoire superviseur, tandis que les programmes de l'utilisateur se trouvent, en toute logique, dans la mémoire

utilisateur. Si le système est bien conçu, il est à peu près exclu que l'utilisateur puisse intervenir accidentellement sur la mémoire superviseur. Toute destruction du contenu de la mémoire superviseur par un programme de l'utilisateur est très improbable.

Lorsque le 68000 accepte d'honorer une demande d'interruption, il le signale à son environnement en mettant les trois lignes du code de fonction FC2...FC0 au niveau logique haut.

Les lignes d'interruption IPL2...IPL0

Normalement, ces trois lignes sont attaquées par un encodeur de priorité. La configuration binaire présente sur IPL2...IPL0 indique le niveau de priorité d'une demande d'interruption faite par un circuit périphérique (ACIA, PIA, etc.). IPL0 est l'entrée de poids faible, et IPL2 l'entrée de poids fort. Un "0" binaire indique

qu'il n'y a pas de demande d'interruption en cours. Un "7" binaire sur IPL2...IPL0 indique une interruption non masquable.

Les signaux de communication synchrone E, VMA et VPA

Nous avons vu que le 68000 était un processeur asynchrone. Mais lorsqu'il a été conçu, il n'existait guère que des circuits périphériques synchrones.

C'est pourquoi le bus du 68000 a été enrichi de 3 signaux qui lui permettent de simuler un fonctionnement synchrone. Grâce à eux, le 68000 est employé, aujourd'hui encore, avec des circuits d'entrée/sortie des familles 68XX et 65XX, ce qui permet de compresser les prix de revient sans trop compromettre les performances.

Le signal de synchronisation E est typiquement un signal des processeurs 68XX ou 65XX. Il est au niveau bas pendant 6

cycles d'horloge du 68000, et au niveau haut pendant 4 cycles. Un 68000 cadencé par une horloge de 8 MHz peut, de ce fait, communiquer directement avec des circuits périphériques bon marché (le 6850, par exemple, pour les communications sérieuses RS232, MIDI etc.) à 1 MHz.

La ligne VPA (*valid peripheral address* est une entrée). Lorsque le 68000 veut communiquer avec un circuit périphérique synchrone, il en place l'adresse sur le bus. Le circuit de décodage d'adresses des ACIA, VIA, PIA, et autres périphériques synchrones se charge, avant d'opérer la sélection du boîtier convenable, d'informer le 68000 du fait qu'il s'adresse à un circuit synchrone. Pour cela, il lui envoie le signal VPA. Aussitôt, le processeur entre en synchronisation avec le signal E (une espèce de Φ_2), puis il émet le signal VMA (*valid memory address*) au décodeur d'adresse pour lui indiquer que cette fois l'adresse présente sur le bus est valide, et que la com-

munication se fera en mode synchrone jusqu'à la fin du cycle de lecture ou d'écriture.

Les signaux RESET, BERR et HALT

Les lignes RESET, BERR et HALT sont bidirectionnelles. Le processeur est initialisé par RESET et HALT lorsque ces deux signaux sont actifs conjointement: le 68000 charge le compteur ordinal, le pointeur de pile superviseur, puis commence l'exécution d'un programme en mémoire superviseur. Lorsque le 68000 rencontre l'instruction RESET, il active lui-même la ligne RESET, de sorte que le processeur peut initialiser lui-même son environnement.

Lorsque la ligne HALT devient active au cours du déroulement d'un programme, le processeur suspend l'exécution dès la fin du cycle de bus en cours: tous les signaux de commande de bus sont inactivés et toutes les lignes susceptibles de passer en mode haute impédance le font. La ligne HALT indique aussi à l'environnement du 68000 que celui-ci est inactif. La ligne BERR (bus error) joue un rôle important dans un système à 68000. Sa fonction est de signaler une erreur de fonctionnement des bus. Voici trois exemples d'accidents de bus catastrophiques qui, lorsqu'ils surviennent, activent le signal BERR:

1. Le processeur adresse un circuit en mémoire mais il ne reçoit pas de réponse sous forme du signal d'acquiescement DTACK.
2. Le processeur adresse un circuit périphérique synchrone, mais il ne reçoit pas de signal de validation VPA.
3. Un circuit périphérique s'engage dans une procédure d'interruption illégale...

Nous avons vu que si la ligne HALT est activée, le processeur suspend ses activités jusqu'à ce que cette ligne revienne au repos. Lorsque le signal HALT apparaît en même temps que le signal BERR, le 68000 recommence le cycle en cours d'exécution.

Tableau 6. Les instructions du 68000

mnémotique	syntaxe	opérande	"y" = source	"x" = destination	X	N	Z	V	C
ABCD	ABCD Dy, Dx ABCD -(Ay), -(Ax)	.B .B	Dn -(An)	Dn -(An)	*	u	*	u	*
ADD	ADD <ae>, Dn ADD Dn, <ae>	.B .W .L .B .W .L	tous types (1) Dn	Dn "Alterable"	*	*	*	*	*
ADDA	ADDA <ae>, An	.W .L	tous types	An					
ADDI	ADDI #donnée, <ae>	.B .W .L	#donnée	"Data Alterable"	*	*	*	*	*
ADDQ	ADDQ #donnée, <ae>	.B .W .L	#donnée (2)	"Alterable"	*	*	*	*	*
ADDX	ADDX Dy, Dx ADDX -(Ay), -(Ax)	.B .W .L .B .W .L	Dn -(An)	Dn -(An)	*	*	*	*	*
AND	AND <ae>, Dn AND Dn, <ae>	.B .W .L .B .W .L	"Data" Dn	Dn "Alterable"	*	*	0	0	0
ANDI	ANDI #donnée, <ae> ANDI #donnée, SR	.B .W .L .B .W	#donnée #donnée	"Data Alterable" reg. d'état	*	*	*	0	0
ASL	ASL Dx, Dy ASL #donnée, Dn ASL <ae>	.B .W .L .B .W .L .W	Dn (4) #donnée (5)	Dn Dn "Mem. Alterable"	*	*	*	*	*
ASR	ASR Dx, Dy ASR #donnée, Dn ASR <ae>	.B .W .L .B .W .L .W	Dn (4) #donnée (5) #donnée	Dn Dn "Mem. Alterable"	*	*	*	*	*
Bcc	Bcc <Label>		d8, d16 si "cc", vrai, PC + dx						
BCHG	BCHG Dn, <ae> BCHG #donnée, <ae>	.B .L .B .L	Dn #donnée	"Data Alterable" "Data Alterable"			*		
BCLR	BCLR Dn, <ae> BCLR #donnée, <ae>	.B .L .B .L	Dn #donnée	"Data Alterable" "Data Alterable"			*		
BRA	BRA <Label>		d8, d16 PC + dx						
BSET	BSET Dn, <ae> BSET #donnée, <ae>	.B .L .B .L	Dn #donnée	"Data Alterable" "Data Alterable"			*		
BSR	BSR <Label>		d8, d16 PC (SP), PC = PC + dx						
BTST	BTST Dn, <ae> BTST #donnée, <ae>	.B .L .B .L	Dn #donnée	"Data", aucune Immédiate			*		
CHK	CHK <ae>, Dn	.W	si Dn < 0 ou Dn > (ae), TRAP	"Data"			*	u	u
CLR	CLR <ae>	.B .W .L	"Data Alterable"		0	1	0	0	0
CMP	CMP <ae>, Dn	.B .W .L	tous types (1)	Dn	*	*	*	*	*
CMPA	CMPA <ae>, An	.B .W .L	tous types	An	*	*	*	*	*
CMPI	CMPI #donnée, <ae>	.B .W .L	#donnée	"Data Alterable"	*	*	*	*	*
CMPM	CMPM (Ay) +, (Ax) +	.B .W .L	(An) +	(An) +	*	*	*	*	*
DBcc	DBcc Dn, <Label>	.W	si "cc" vrai, Dn = Dn-1 si Dn < -1, PC = PC + dx						
DIVS	DIVS <ae>, Dn	.W	"Data"	Dn	*	*	*	0	*
DIVU	DIVU <ae>, Dn	.W	"Data"	Dn	*	*	*	0	*
EOR	EOR Dn, <ae>	.B .W .L	Dn	"Data Alterable"	*	*	*	0	0
EORI	EORI #donnée, <ae> EORI #donnée, SR	.B .W .L .B .W	#donnée #donnée	"Data Alterable" reg. d'état	*	*	*	0	*
EXG	EXG Rx, Ry	.L	Dn ou An	Dn ou An	*	*	0	0	
EXT	EXT Dn	.W .L	Dn		*	*	0	0	
JMP	JMP <ae>		<ae> → PC	"Control"					
JSR	JSR <ae>		PC (SP), PC = <ae>	"Control"					
LEA	LEA <ae>, An	.L	"Control"	An					
LINK	LINK An, #-Offset		An						
LSL	LSL Dx, Dy LSL #donnée, Dn LSL <ae>	.B .W .L .B .W .L .W	Dn (4) #donnée (5)	Dn Dn "Mem. Alterable"	*	*	*	0	*
LSR	LSR Dx, Dy LSR #donnée, Dn LSR <ae>	.B .W .L .B .W .L .W	Dn (4) #donnée (5)	Dn Dn "Mem. Alterable"	*	0	*	0	*
MOVE	MOVE <ae>, <ae> MOVE <ae>, CCR MOVE <ae>, SR MOVE SR, <ae> MOVE USP, An MOVE An, USP	.B .W .L .W .W .W .L .L	tous types (1) "Data" "Data" reg. d'état User-Stack-Pointer An	"Data Alterable" indicateurs du reg. d'état reg. d'état "Data Alterable" An User-Stack-Pointer	*	*	*	0	0
MOVEA	MOVEA <ae>, An	.W .L	tous types	An					

LE TORT

MOVEM	MOVEM <liste de reg.>, <ae>	W .L		"Control Alterable" ou -(An)				
	MOVEM <ae>, <liste de reg.>	.W .L	"Control" ou (An) +					
MOVEP (8)	MOVEP Dn, d16(An)	.W .L	Dn	d16(An)				
	MOVEP d16(An), Dn	.W .L	d16(An)	Dn				
MOVEQ	MOVEQ #donnée, Dn	.L	#donnée	Dn	*	*	0	0
MULS	MULS <ae>, Dn	.W	"Data"	Dn	*	*	0	0
MULU	MULU <ae>, Dn	.W	"Data"	Dn	*	*	0	0
NBCD	NBCD <ae>	.B		"Data Alterable"	*	u	*	u
NEG	NEG <ae>	.B .W .L	"Data Alterable"		*	*	*	*
NEGX	NEGX <ae>	.B .W .L	"Data Alterable"		*	*	*	*
NOP	NOP		PC = PC + 2					
NOT	NOT <ae>	.B .W .L		"Data Alterable"	*	*	0	0
OR	OR <ae>, Dn	.B .W .L	"Data"	Dn	*	*	0	0
	OR Dn, <ae>	.B .W .L	Dn	"Alterable"	*	*	0	0
ORI	ORI #donnée, <ae>	.B .W .L	#donnée	"Data Alterable"	*	*	0	0
	ORI #donnée, SR	.B .W	#donnée	reg. d'état	*	*	*	*
PEA	PEA <ae>	.L	"Control"					
RESET (6)	RESET							
ROL	ROL Dx, Dy	.B .W .L	Dn (4)	Dn	*	*	0	*
	ROL #donnée, Dn	.B .W .L	#donnée	Dn	*	*	0	*
	ROL <ae>	.W		"Mem. Alterable"	*	*	0	*
ROR	ROR Dx, Dy	.B .W .L	Dn (4)	Dn	*	*	0	*
	ROR #donnée, Dn	.B .W .L	#donnée (5)	Dn	*	*	0	*
	ROR <ae>	.W		"Mem. Alterable"	*	*	0	*
ROXL	ROXL Dx, Dy	.B .W .L	Dn (4)	Dn	*	*	0	0
	ROXL #donnée, Dn	.B .W .L	#donnée (5)	Dn	*	*	0	*
	ROXL <ae>	.W		"Mem. Alterable"	*	*	0	*
ROXR	ROXR Dx, Dy	.B .W .L	Dn (4)	Dn	*	*	0	*
	ROXR #donnée, Dn	.B .W .L	#donnée (5)	Dn	*	*	0	*
	ROXR <ae>	.W		"Mem. Alterable"	*	*	0	*
RTE (6)	RTE		(SP) + → SP, (SP) + → PC		*	*	*	*
RTR	RTR		(SP) + → CCR, (SP) + → PC		*	*	*	*
RTS	RTS			(SP) + → PC				
SBCD	SBCD Dy, Dx	.B	Dn	Dn	*	u	*	u
	SBCD -(Ay), -(Ax)	.B	-(An)	-(An)	*	u	*	u
Scc	Scc <ae>	.B	si "cc", vrai \$FF → (ae) sinon \$00 → (ae)	"Data Alterable"				
STOP	STOP #donnée	.W	#donnée → SR, puis STOP		*	*	*	*
SUB	SUB <ae>, Dn	.B .W .L	tous types (1)	Dn	*	*	*	*
	SUB Dn, <ae>	.B .W .L	Dn	"Alterable"	*	*	*	*
SUBA *	SUBA <ae>, An	.W .L	tous types	An				
SUBI	SUBI #donnée, <ae>	.B .W .L	#donnée	"Data Alterable"	*	*	*	*
SUBQ	SUBQ #donnée, <ae>	.B .W .L	#donnée (2)	"Alterable" (1)	*	*	*	*
SUBX	SUBX Dy, Dx	.B .W .L	Dn	Dn	*	*	*	*
	SUBX -(Ay), (Ax)	.B .W .L	-(An)	-(An)	*	*	*	*
SWAP	SWAP Dn	.W	Dn					
TAS	TAS <ae>	.B	"Data Alterable"		*	*	0	0
TRAP	TRAP #<vecteur>		PC → -(SP), SR → -(SP) #<vecteur> → PC					
TRAPV	TRAPV		si V = 1, vrai TRAP					
TST	TST <ae>	.B .W .L	"Data Alterable"		*	*	0	0
UNLK	UNLK An			An				

* → affecté
0 = remis à zéro
1 = mis à un
u = non défini
= non affecté

ae = adresse effective
PC = program counter = compteur ordinal
SR = status register = registre d'état
SP = stack pointer = pointeur de pile
CCR = condition code registre = registre des codes de condition
cc = condition code = code de condition

Convertisseur A/N universel

Elektor n°99, page 19...

Le circuit imprimé de la page 22 comporte une erreur entraînant un ralentissement important dans la vitesse de fonctionnement de ce montage. Comme le montre le schéma qui est correct, la sortie Q3 de IC3 doit être reliée à l'entrée d'horloge du convertisseur alors que sur le circuit c'est la sortie Q9 qui est reliée à cette entrée d'horloge, ce qui divise par 64 la fréquence d'horloge du convertisseur et donc sa vitesse. La correction est très facile: supprimer le strap pris sur la ligne en question (petit strap entre IC1 et IC3) et effectuer une connexion entre la broche 10 de IC1 et la broche 7 de IC3 (point a).

Amplificateur pour casque

Elektor n°100, page 98...

La sérigraphie du condensateur C19 est inversée de 180°: le pôle positif de ce condensateur doit être relié à la broche 3 de IC3. Si vous deviez constater la présence d'un ronflement persistant sur ce montage, cela peut être dû à la longueur des pistes de masse à proximité de l'alimentation. Pour remédier à ce problème, on coupe la ligne de masse à proximité du point 0 et on effectue une liaison entre le point 0 et la surface de masse où arrivent un des pôles de C1...C4.

Microscope

Elektor n°100, page 67...

Il manque sur le schéma de la figure 8 les lignes de masse reliant l'ordinateur à **Microscope**, absence à laquelle il est aisé de remédier: relier les broches 1, 3, 5...13 du connecteur de la sortie imprimante à un point de masse du **Microscope**, broche 18, 19 ou 20 du connecteur de **Microscope**. La figure 11 ne comporte pas de mention concernant la ligne Φ. Cette ligne arrive à la broche 14 du connecteur de l'interface à PIA pour l'Electron.

Voilà l'essentiel d'une présentation du 68000 vu sous l'angle du matériel. On pourra approfondir la question en lisant l'ouvrage **68000: anatomie**

d'un super-microprocesseur de Loys Nachtmann publié par Publitronec (voir la liste des livres page ...).

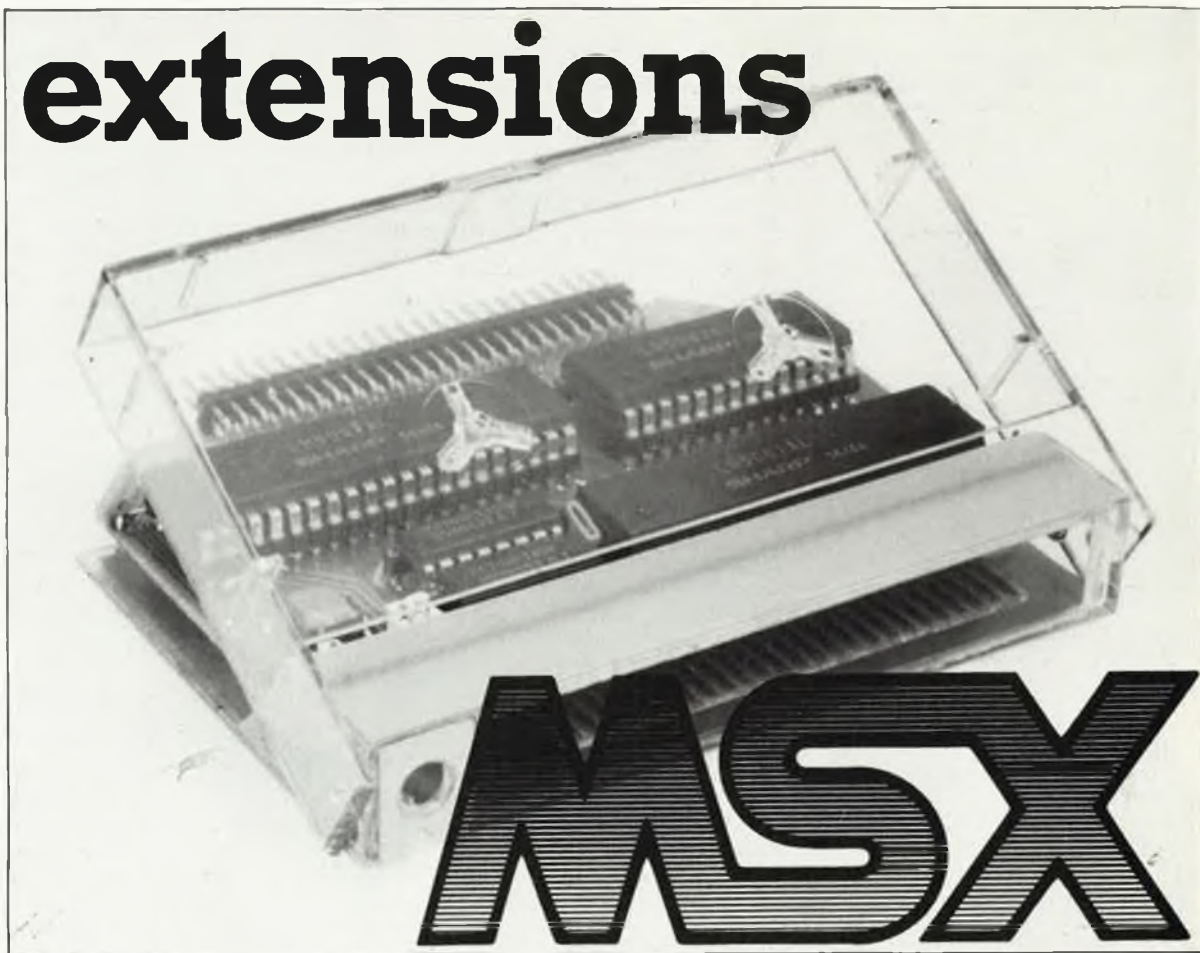
Le mois prochain, nous passe-

rons à une présentation du 68000, vu sous l'angle du logiciel, ou du moins de son jeu d'instructions.



cartouche timer + interface d'E/S,
le chaînon manquant entre Microscope et MSX

extensions



(4)

Le quatrième article consacré à la réalisation d'extensions de faible complexité pour ordinateur MSX décrit un module universel de la taille d'une cartouche, assurant tout à la fois une fonction de temporisateur (timer) et celle de contrôleur d'Entrées/Sorties. Sa première application est celle de maillon indispensable reliant le Microscope (décrit en septembre et octobre derniers) à un ordinateur MSX.

Le montage que nous allons décrire dans cet article offre la possibilité aux possesseurs d'ordinateurs MSX de le doter d'une interface d'extension comportant:

- 32 (4 fois 8) lignes d'E/S;
- 4 temporisateurs programmables; et se caractérisant par:
- un décodage d'adresses définissable par l'utilisateur;
- une configuration d'interruption en noria ou en chaînage (daisy chained).

Toutes ces fonctions ont été implantées sur un circuit imprimé aux dimensions réduites au point de pouvoir l'implanter dans le boîtier plastique d'une cassette audio standard.

Bien que la fonction première de ce

montage soit de constituer une interface entre un ordinateur MSX et **Microscope**, la cartouche timer + interface d'E/S est en mesure d'assurer bien d'autres tâches. Prenez par exemple, le domaine de la robotique: la commande de moteurs pas à pas nécessite une interface les reliant à l'ordinateur (voir à ce sujet l'article "commande universelle de moteur pas à pas" ailleurs dans ce même numéro). Cette cartouche nous servira en outre d'interface entre un ordinateur MSX et le programmeur d'EPRAM dont la description dans ces colonnes ne saurait tarder. Cet article-ci sera principalement consacré à la manière d'utiliser la cartouche timer + interface d'E/S 32 bits avec **Microscope**.

Les trois premiers articles consacrés à la série "extensions MSX" ont été publiés en février et mars derniers. Si vous disposez d'un ordinateur MSX, et que vous envisagiez de le doter d'une extension personnelle, nous ne saurions trop vous en recommander la (re)lecture.

Le synoptique

La **figure 1** montre les différents sous-ensembles fonctionnels présents sur la cartouche timer. Son décodeur d'adresses définit le domaine d'adresses d'E/S par lequel le processeur Z80 peut adresser la carte. Il n'est peut-être pas inutile de rappeler que les ordinateurs MSX utilisent une cartographie d'E/S comportant 255 (2 puissance 8 - 1)

ports de sortie; ce processeur ne connaît pas de domaine d'adresses spécifique réservé en RAM pour le transfert de données d'E/S et de mots de commande/d'état d'E/S.

Une fois que le processeur a choisi la cartouche par l'intermédiaire de l'instruction d'E/S convenable, le décodeur d'adresse de l'extension est validé de manière à sélectionner l'un des deux blocs d'E/S ou l'ensemble timer. Le bus de commande de l'extension donne aux blocs périphériques les informations nécessaires concernant la nature du mot présent à cet instant sur le bus de données, sachant que ce dernier est utilisé pour un transfert bi-directionnel de données et de mots de commande/d'état.

Chaque bloc d'E/S comporte deux séries de 8 lignes d'E/S et les lignes de transfert des signaux d'acquittement (handshaking) associées; la cartouche possède de ce fait en tout et pour tout 32 lignes d'E/S, plus qu'il n'en faut pour la quasi-totalité des applications.

L'ensemble timer comporte 4 dispositifs de comptage/timer rassemblés dans un unique circuit intégré.

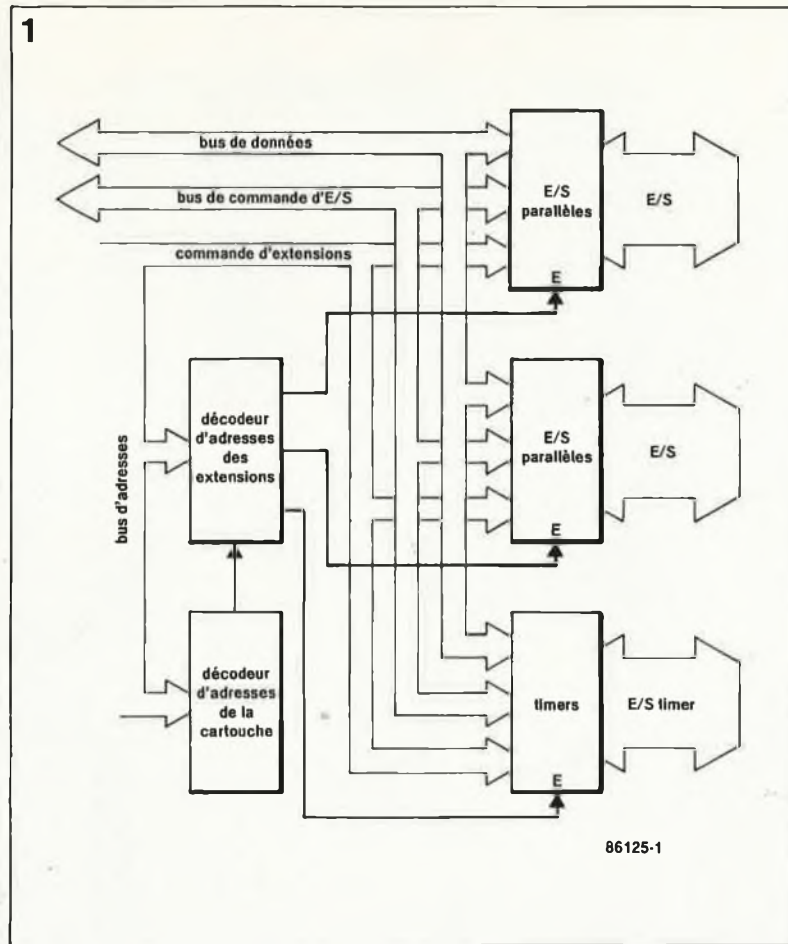


Figure 1. Synoptique de la cartouche-timer + interface d'E/S pour MSX.

Le côté matériel

Grâce à l'utilisation de trois circuits intégrés LSI de la famille des circuits périphériques pour Z80, le schéma complet de la cartouche timer + interface d'E/S (figure 2) présente de fortes similitudes avec le synoptique de la figure 1.

Le décodeur d'adresses de la cartouche, IC5, compare une adresse de 4 bits, prédéfinie à l'aide de cavaliers, aux quatre bits des adresses A4...A7 fournis par l'unité centrale (la CPU) et active sa sortie A=B lorsque les deux configurations considérées sont identiques. Les 255 ports de sortie mentionnés précédemment peuvent être adressés par l'intermédiaire de l'octet de poids faible (LSB) du bus d'adresses (A0...A7), le signal \overline{IORQ} indiquant qu'il s'agit d'un cycle d'E/S et non pas d'un cycle d'accès à la mémoire. En BASIC MSX, les instructions consacrées aux Entrées/Sorties sont tout simplement **INP (xxx)** et **OUT xxx,n**, respectivement, instructions dans lesquelles xxx représente le port d'E/S et n l'octet à envoyer.

Sachant que les ports d'E/S 64 à 255 sont réservés au logiciel et matériel MSX standard, les lignes A6 et A7 du quartet (4 bits ou demi-octet) d'adresses préprogrammé sont forcées à la masse (niveau logique bas) de manière à supprimer tout risque de conflit d'E/S entre notre cartou-

che et le matériel pris dans la cartographie des ports d'E/S.

Le **tableau 1** donne les configurations de cavaliers à adopter pour définir le bloc de 16 ports d'E/S ouvrant l'accès à la cartouche.

Il n'est pas nécessaire d'appliquer de signal d'échantillonnage \overline{IORQ} au comparateur d'adresses IC5, sachant que les circuits LSI périphériques IC1...IC3 possèdent leur propre entrée \overline{IORQ} à cet effet. IC4, un double décodeur/démultiplexeur 2 vers 4, fournit aux PIO (Parallel Input/Output = circuit d'E/S parallèle) et au CTC (Counter/Timer Controller = circuit compteur/temporisateur) les impulsions de validation de circuit CE (Chip Enable). Ces trois fonctions périphériques sont sélectionnées par la configuration de bits appropriée des lignes d'adresses A2 et A3, à condition bien évidemment que la sortie A=B de IC5 soit au niveau logique haut. A

noter que la sortie 3 du décodeur 1 de IC4 (baptisée IQ3) attaque l'entrée E2 du décodeur 2 (= strobe = échantillonnage, pour info, la barre de négation placée sur un signal indique que ce dernier est actif au niveau bas); le décodeur 1 sert de ce fait uniquement à inverser le signal disponible à la sortie A=B de IC5.

En cas de sélection des PIO ou du CTC par CE, ces derniers ont accès au bus de données de la CPU lorsque la ligne \overline{IORQ} passe au niveau bas. Le sens de transfert des données, CPU vers périphérique ou inversement, est défini par l'état logique de la ligne \overline{RD} . Nous avons pris des dispositions pour traiter les interruptions en provenance des PIO ou du CTC, en donnant aux sorties \overline{INT} de IC1...IC3 une structure de fonction OU câblée. La connexion en oria (chaînage) des signaux IEI et IEO (Interrupt Enable In et Out, respectivement entrée et sortie de validation des interruptions) est essentiellement une technique de définition de la priorité des interruptions. Dans le cas de la cartouche, IC1 possède la priorité d'interruption la plus élevée, IC3 la plus faible. Lorsque IC1 active sa sortie \overline{INT} , IC2 et IC3 se voient privés de leur possibilité d'émettre des interruptions en direction de la CPU. Avec ce système, les périphériques de "haut rang" (et donc de priorité élevée) "écrasent"

Tableau 1.

bloc d'E/S cartouche (décimal)	cavaliers
0-15	a b
16-31	a d
32-47	c b
48-63	c d

Tableau 1. Définition du domaine des adresses d'E/S occupé par la cartouche.

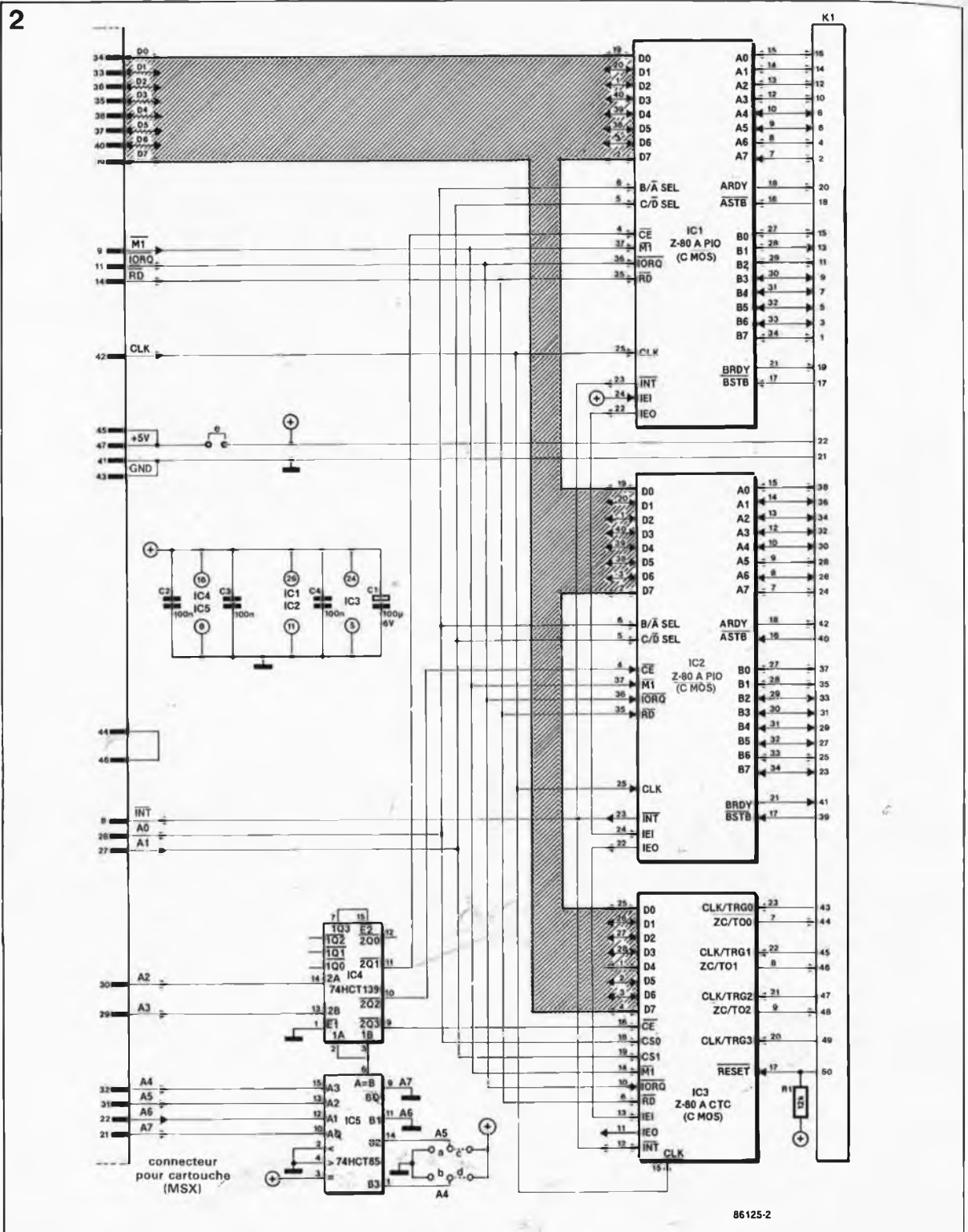


Figure 2. Schéma de l'extension timer + interface d'E/S pour ordinateurs MSX.

automatiquement les demandes d'interruption (INT) de périphériques situés plus en aval de la noria (et ayant donc un niveau de priorité inférieur).

A la réception d'une impulsion INT, la CPU "prend le pouls" des différents périphériques auxquels elle est reliée de manière à déterminer l'origine de cette demande d'interruption, processus qui prend la forme de l'envoi d'une impulsion INTACK (INTerrupt ACKnowledge = accusé de réception de l'interruption) réalisée par la combinaison des signaux M1 et IORQ. En réponse à ce signal, le périphérique concerné

place un octet vecteur sur le bus de données. Ce vecteur sert alors d'octet d'adresse de poids faible pour le sous-programme de traitement de l'interruption. Dans le cas d'un système à Z80, les impulsions M1 et IORQ sont utilisées pour fabriquer l'impulsion INTACK alors que le vecteur d'interruption est chargé dans les périphériques au cours du sous-programme d'initialisation. Sur la cartouche, le niveau de priorité le plus élevé a été attribué au PIO IC1, pour la simple raison que le PIO IC2 et le CTC IC3 ne sont pas utilisés lorsque cette cartouche est utilisée avec **Microscope**.

L'alimentation de la cartouche peut se faire soit par l'intermédiaire d'une tension de 5 V prélevée sur l'ordinateur, soit à l'aide d'une alimentation externe connectée aux points 21 (GND = masse) et 22 (+5 V) du connecteur de sortie à 50 broches K1 (supprimer le strap e). Si vous utilisez la version CMOS des circuits intégrés, l'ordinateur ne devrait pas avoir de problème à fournir le courant nécessaire, une alimentation externe ne se justifiant donc pas (le strap e reste bien évidemment en place dans ce cas). Théoriquement, l'utilisation de circuits intégrés NMOS pour IC1...IC3 exigerait une ali-

mentation externe pour la cartouche, sachant que dans le cas le plus défavorable, la consommation de cette dernière peut théoriquement atteindre environ 320 mA, valeur qui dépasse légèrement le courant maximal qu'est en mesure de fournir le connecteur d'extension (300 mA). Cependant, en pratique les choses sont bien moins dramatiques, les mesures effectuées donnent une consommation de quelque 100 mA avec des circuits NMOS, courant que l'alimentation de l'ordinateur devrait être en mesure de fournir sans être en surcharge. Ces observations montrent que la meilleure solution consiste à déterminer la consommation réelle de la cartouche en cours de fonctionnement et, au vu de ces résultats, à opter pour l'alimentation par l'ordinateur ou l'adjonction d'une alimentation externe.

La programmation des PIO

Le PIO Z80A de Zilog possède deux ports de 8 bits qui peuvent adopter 4 modes de fonctionnement différents, modes sélectionnés par logiciel en écrivant l'octet correspondant dans le registre de commande du circuit. L'état logique de l'entrée B/ \bar{A} SEL indique quel est le port (A ou B) que l'on veut adresser (lecture ou écriture), le bit présent à la broche C/ \bar{D} SEL indique s'il faut transférer, via le bus de données de 8 bits, un mot de commande/d'état ou de donnée. Les lignes d'adresses A0 et A1 attaquent respectivement les lignes B/ \bar{A} SEL et C/ \bar{D} SEL, permettant ainsi à l'utilisateur de faire fonctionner chaque PIO selon l'un des quatre modes possibles. Le MODE 0 met les ports A et B en mode sortie par octet, le MODE 1 en mode entrée par octet, le MODE 2 les positionne en mode bidirectionnel par octet, le MODE 3 les met en mode commandé (bidirectionnel programmable bit par bit).

Les modes 0, 1 et 2 sont commandés par des interruptions et ne peuvent de ce fait être utilisés qu'avec une CPU Z80 programmée pour opérer par interruption en mode 2, ce mode exigeant que l'ordinateur exécute un programme en langage machine définissant l'adresse du sous-programme de traitement de l'interruption. Dans le cas de l'ordinateur MSX, cependant, il faut commencer par invalider les interruptions générées par le VPD (Video Display Processor) à l'aide des instructions VPD(1) = VPD(1) AND 223. Après traitement de l'interruption générée par la cartouche, les interruptions d'affichage doivent être revalidées par repro-

grammation du Z80 en mode d'interruption 1 et après exécution de l'instruction VPD(1)=VDP(1) OR 32. En raison de la complexité de la séquence de programmation évoquée plus haut, il nous a paru utile de voir de plus près le mode 3 du PIO qui permet une programmation semi-directe de la cartouche, c'est-à-dire en BASIC, sans avoir à se soucier des intrusions des sous-programmes de traitement des interruptions. Les utilisateurs de systèmes MSX désireux d'utiliser les PIO en MODE 0, 1 ou 2 ont tout intérêt à lire l'un et/ou l'autre des gros ouvrages proposés par Zilog (ou Mostek), tels que *Components Data Handbook*, (*Z80 Microcomputer Data Book*) ou le *Z80 Application Handbook*.

La séquence d'instructions suivante initialise le PIO en MODE 3:

- Octet de mode de commande = &HFF (définition du MODE 3);
- Octet de commande du registre d'E/S = &Hxx (voir l'exemple donné plus loin);
- Octet de commande de l'interruption = &H07 (invalidation des interruptions)
- Octet d'invalidation d'interruption = &H03 (n'est pas toujours nécessaire);

L'octet écrit dans le registre d'E/S du PIO détermine si les lignes individuelles sont des entrées (niveau logique bas) ou des sorties (niveau haut). Exemple: l'envoi de l'octet &HF0 au registre A d'E/S définit comme entrées les lignes de port A0...A3 et comme sorties les lignes A4...A7.

Après exécution de la routine d'initialisation, il est possible de recevoir ou d'émettre des données par l'intermédiaire des lignes de port. Il va

sans dire que chacun des ports doit être initialisé de la manière indiquée plus haut, ce que l'on réalise par sélection du circuit concerné (lignes d'adresses d'E/S A2 et A3), du port choisi (A/B) et de l'accès commande/donnée selon le cas. L'ensemble du processus est effectué par une série d'instructions d'écriture à des adresses situées à l'intérieur du domaine d'E/S de la cartouche.

La programmation du CTC

Le circuit CTC Z80 comprend 4 circuits de comptage/timer configurables indépendamment. La fonction de chacun des bits de l'octet de commande du CTC est indiquée dans le **tableau 2**. La constante de temps adoptée (bit D2) détermine le nombre d'impulsions nécessaire avant que la sortie ZC/TO ne passe au niveau haut. Chaque compteur/timer continue de fonctionner tant que le CTC n'a pas reçu d'initialisation logicielle (D1) ou de remise à zéro matérielle (RESET, broche 17).

La réalisation

Sachant que le module timer + E/S doit finir sous la forme d'une cartouche encartable dans le connecteur prévu pour ce type d'extension sur tout ordinateur MSX, il ne saurait y avoir de doute sur la nécessité de disposer d'un circuit imprimé double face à trous métallisés tel celui illustré par la **figure 3**. Etant donné le faible nombre de composants, il ne devrait pas y avoir de problème si tant est que l'on soigne les soudures, car la densité de pistes est

Tableau 2. Fonction bit par bit du registre de commande du Z80 CTC.

Tableau 2.

bit du CTC	fonction		note(s)
	bas (0)	haut(1)	
D0	vecteur	octet de commande	
D1	—	remise à zéro logicielle	
D2	l'octet suivant n'est pas une constante de temps	l'octet suivant est une constante de temps	
D3	déclenchement au premier flanc montant suivant le chargement de la constante de temps	démarrage du timer par impulsion d'horloge externe	en mode timer uniquement
D4	flanc descendant	flanc montant	utilise le signal d'horloge CLK
D5	facteur de division: 16	facteur de division: 256	en mode timer uniquement
D6	mode timer	mode compteur	
D7	validation de INT	non validation de INT	

Figure 3. Sérigraphie de l'implantation des composants pour la cartouche timer + interface d'E/S.

Liste des composants

Résistances:

R1 = 12 k

Condensateurs:

C1 = 100 μ /6 V

C2...C4 = 100 n

Semiconducteurs:

IC1, IC2 = Z80A PIO (CMOS)

IC3 = Z80A CTC (CMOS)

IC4 = 74HCT139

IC5 = 74HCT85

Divers:

- K1 = barrette de picots tronçonnable en équerre 2 x 25 broches au pas de 2,54 mm
- 1 barrette de 2 x 3 picots au pas de 2,54 mm
- 1 barrette de 1 x 3 picots au pas de 2,54 mm
- 3 cavaliers femelles permettant de court-circuiter 2 picots au pas de 2,54 mm

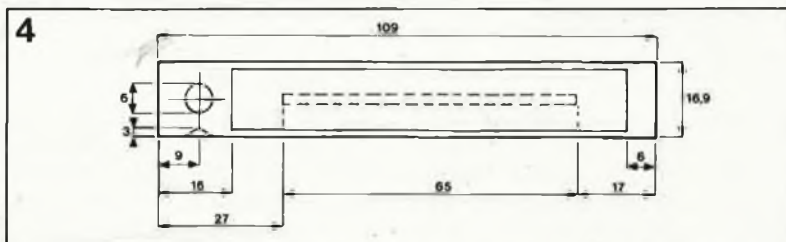
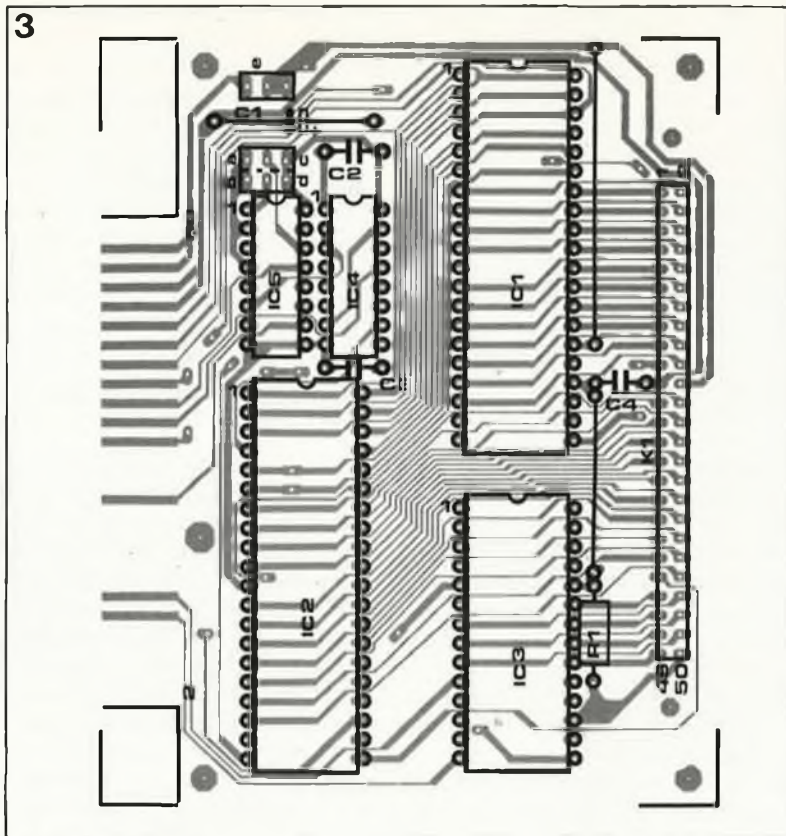


Figure 4. Dimensions de la découpe rectangulaire à effectuer dans le boîtier pour cassette audio dans le but de permettre l'implantation du circuit imprimé.

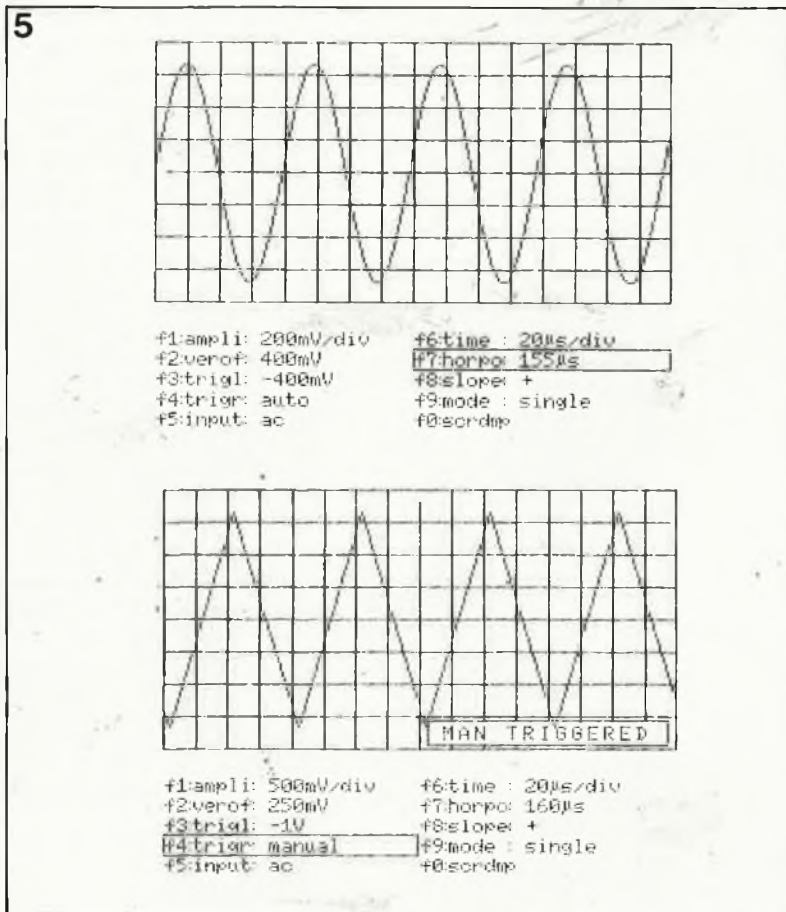


Figure 5. Exemples de deux signaux analysés par le Microscope rendus par impression sur papier.

relativement élevée (le masque de soudage supprimant tout risque de court-circuit à ce niveau, à condition bien évidemment de ne pas faire de pâtés). Il est un point important dont il faudra s'assurer avant de commencer l'implantation des composants sur le circuit imprimé: vérifier que ses dimensions dans le boîtier d'une cassette audio. Il est plus que probable que l'utilisation de supports ordinaires risque de poser des problèmes insurmontables dans ce cas et il y a de grandes chances qu'il faille souder les circuits intégrés directement sur le circuit imprimé si l'on veut pouvoir fermer convenablement le boîtier. Il faudra en outre supprimer les ergots de centrage des bobines et autres "éléments contondants" que pourrait comporter le boîtier et, comme l'illustre la figure 4, percer une fente permettant le passage du connecteur.

De cette manière, on réalisera une cartouche de fabrication maison capable de supporter de nombreux enfilages dans le connecteur sans poser de problèmes de contact côté connecteur encartable de la cartouche.

Le logiciel MSX pour le Microscope

Les techniques de programmation nécessaires au fonctionnement de **Microscope** décrites dans les numéros de septembre et d'octobre derniers pour les ordinateurs des types Electrons C64 ou BBC restent valables pour le logiciel MSX fourni avec le circuit imprimé de **Microscope**. Cependant, la résolution limitée de l'écran d'un ordinateur MSX implique une disposition légèrement différente pour les explications des commandes exécutées par les touches de fonctions de l'ordinateur MSX (voir figure 5). Ces touches permettent d'invoquer les différentes commandes du scope, les touches de positionnement du curseur permettent, quant à elles, de donner la valeur désirée à chacun des paramètres.

En raison de la limitation imposée par la résolution maximale d'un écran MSX (192 x 256 pixels), il n'a pas été possible de doter les ordonnées ou les abscisses de repères chiffrés.

Passons rapidement en revue les fonctions exécutables par actions sur les touches F1 à F9:

F1 définit l'amplitude que l'on veut donner au signal à visualiser.

F2 et **F3** servent respectivement à définir l'offset vertical et le niveau de déclenchement, ce qui implique la

visualisation d'un niveau de tension absolu; sachant en outre que le niveau de déclenchement est pris dans l'octet échantillonné, la modification de l'offset vertical entraîne aussi un changement du niveau de déclenchement. L'ordinateur visualise le niveau de déclenchement ainsi défini sous la forme d'une petite barre clignotante.

La division de l'écran (le graticule) peut être définie par incréments de 1 pixel (curseur haut/bas) ou par incréments de 8 pixels (curseur gauche/droit), un fonctionnement similaire ayant été adopté pour la touche de fonction F7.

F4 sélectionne le mode de déclenchement: automatique, manuel ou externe. Le mode de déclenchement automatique donne à l'ordinateur la faculté de définir le niveau de déclenchement après une action de l'utilisateur sur la barre "espace". Pour les modes manuel et externe, l'ordinateur attend une seconde action sur cette barre, action indiquant une impulsion de déclenchement manuel ou une impulsion de validation de déclenchement (EXT).

F5 sélectionne le mode d'entrée: tension alternative (AC), tension continue (CC) ou masse (GND = 0 V).

F6 définit la base de temps.

F7 détermine la position horizontale de l'instant de déclenchement.

F8 choisit un déclenchement sur un flanc soit montant soit descendant.

F9 sert à définir le mode de visualisation: affichage unique (+ effacement), affichage continu (+ effacement) ou affichage continu. Une action sur la touche DEL provoque l'effacement de l'écran avant la visualisation d'un nouveau signal.

F10 permet de transférer le contenu de l'écran vers une imprimante (screen dump mode). La routine d'initialisation implantée dans la version MSX du logiciel pour **Microscope** est spécifique des imprimantes de la famille Smith Corona; son utilisation avec une imprimante d'un type différent peut nécessiter la réécriture de cette partie du programme pour la rendre compatible avec le mode image bit par bit et la disposition des aiguilles de la tête d'impression de l'imprimante concernée. Pour peu que l'on ait quelques connaissances de programmation en langage machine, écrire sa propre routine de visualisation sur imprimante ne devrait pas être une tâche impossible, d'autant plus que la version pour Smith Corona constitue un exemple très parlant.

Le **tableau 3** donne un programme de test rudimentaire permettant de vérifier le fonctionnement de la cartouche et du circuit de **Microscope**, ce programme étant de la même

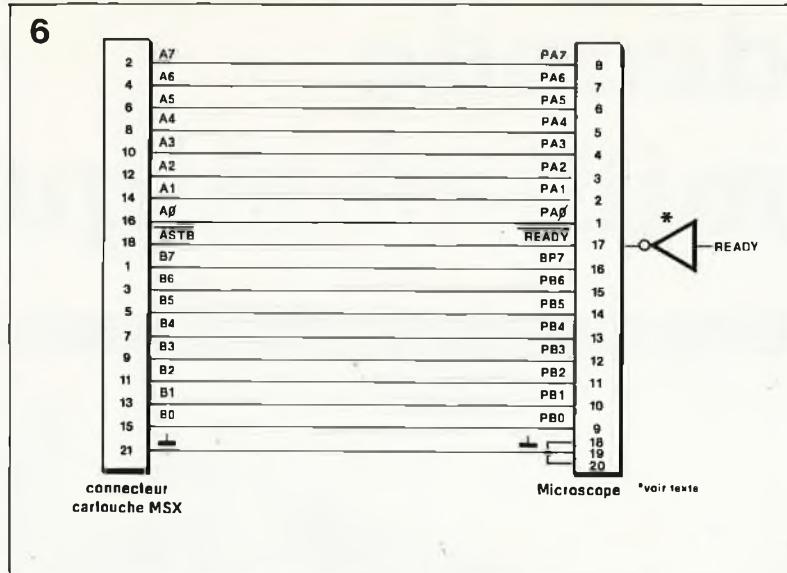


Figure 6. Plan des connexions à effectuer entre la cartouche et Microscope.

veine que ceux donnés pour le C64, le BBC et l'Electron (octobre 1986, page 70). La cartouche est connectée au **Microscope** de la manière illustrée par la **figure 6**. On y voit que les lignes de communication avec le PIO, ARDY (port A prêt) et $\overline{\text{ASTB}}$ (strobe du port A), ne sont pas utilisées dans la disposition de base. Cependant, pour améliorer la vitesse de communication entre l'ordinateur et **Microscope** on pourra envisager d'implanter l'un des inverseurs N16—N19 inutilisés pour inverser le signal READY disponible à la sortie du **Microscope**. Il est à noter cependant que le logiciel MSX fourni avec le circuit imprimé repose sur un fonctionnement du PIO en MODE 3, comme nous l'avons vu en détail plus haut et qu'il ne supporte pas les signaux d'acquiescement (handshaking). L'écriture d'une routine de traitement d'interruption permettant l'utilisation de $\overline{\text{ASTB}}$ tout en maintenant intacte la chronologie de

l'affichage d'écran MSX (VDP) peut constituer un challenge pour un programmeur expérimenté. Quoiqu'il en soit, l'écriture d'un tel sous-programme est une tâche réservée aux spécialistes et si vous ne vous sentez pas en mesure d'arriver à la réaliser, il vous suffira de laisser la ligne $\overline{\text{ASTB}}$ en l'air, le transfert des informations restera suffisamment rapide.

Chaque semaine voit l'arrivée sur le marché de nombreux ouvrages nouveaux destinés aux propriétaires d'ordinateurs MSX, la plupart d'entre eux étant malheureusement en anglais (internationalisation oblige), trop peu en français.

Le prochain article consacré à un montage pour ordinateur MSX décrira un programmeur d'EPROM pour MSX, appareil qui utilisera comme interface la cartouche timer + interface d'E/S que nous venons de décrire.

Tableau 3.

```

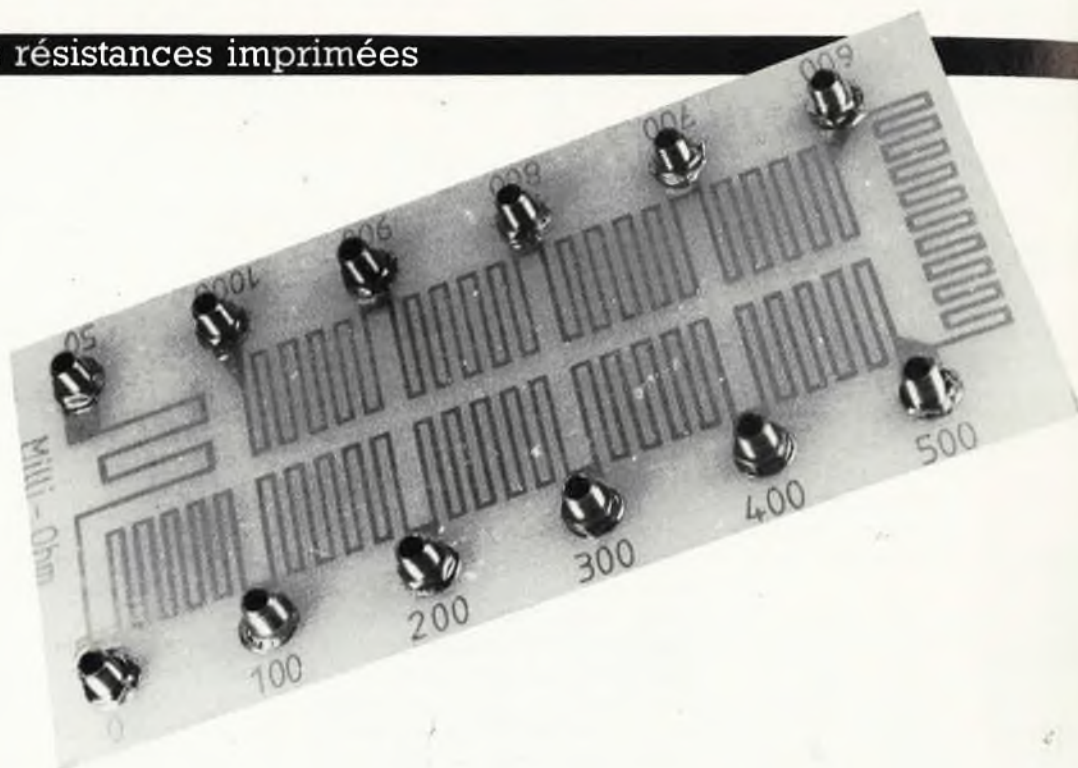
10 SCREEN 2
20 A=3*16
30 DA=A+4: DB=A+5: CA=A+6: CB=A+7
40 OUT CA,255: OUT CA,0: OUT CA,7: OUT DA,8H10
50 OF=0: IN=1: NI=0: TH=0: TB=8: AM=8: TR=0
60 OUT CB,255: OUT CB,0: OUT CB,7
70 OUT DB,(OF+64+128*IN): OUT DA,8H14
80 OUT DB,(NI+64+128*TH): OUT DA,8H12
90 OUT DB,(TB+16*AM): OUT DA,8H11
100 OUT CB,255: OUT CB,255: OUT CB,7: OUT DA,0: OUT DA,8H40: OUT DA,8H10
110 HO=TIME*(TB+1)*50
120 IF HO>TIME THEN120
130 IF TR=0 THEN OUT DA,8H30
140 IF TR=1 THEN OUT DA,8H36
150 IF TR<>2 THEN 160 ELSE IF INKEY$=" " THEN OUT DA,8H90 ELSE 140
160 HO=TIME+3*(TR+1)*50
170 OUT DA,0: OUT DA,8H20: OUT DA,0
180 CLS
190 PSET(0,85)
200 FOR I=0 TO 255 STEP 2
210 LINE -(I/2,150-INTP(DB)/2)
220 OUT DA,8H40: OUT DA,0
230 OUT DA,8H40: OUT DA,0
240 NEXT
250 OUT DA,8H20
260 FOR I=256 TO 512 STEP 2
270 LINE -(I/2,150-INTP(DB)/2)
280 OUT DA,8H60: OUT DA,8H20
290 OUT DA,8H60: OUT DA,8H20
300 NEXT
310 GOTO 50
    
```

Tableau 3. Version MSX du programme de test pour le Microscope.

décade milli-ohmique

K. Bachun

Des résistances imprimées



Il n'est pas facile de trouver des résistances de $0,5 \Omega$ et moins.

Pourtant, en électronique, de telles valeurs ne sont pas rares; il s'agit d'ailleurs souvent de résistances de puissance, utilisées comme capteur de courant, comme shunt ou comme résistance de limitation. Lorsqu'il en faut, on se dépanne tant bien que mal, le plus souvent en montant en parallèle plusieurs résistances. Mais ce système a ses limites, en raison notamment de son encombrement! Comme solution de remplacement, nous vous proposons une méthode simple et précise, qui fait appel à des pistes cuivrées plus ou moins étroites, gravées sur des plaques d'époxy.

Savez-vous que les fabricants de ces plaques respectent l'épaisseur de $35 \mu\text{m}$ de la couche de cuivre à $\pm 5 \mu\text{m}$ près? Et savez-vous que le cuivre électrolytique est caractérisé par une résistance de $0,0178 \Omega/\text{mm}^2/\text{m}$? Et bien, ce sont là tous les éléments qu'il nous faut connaître pour calculer des résistances gravées. Pour ce qui concerne la dissipation de puissance, le matériau envisagé ne pose pas de problème: la surface de cuivre d'une piste (même étroite) est importante relativement à son épaisseur, et l'époxy évacue bien la cha-

leur.

Le tracé des pistes en méandres (comme sur la figure 4) est une manière comme une autre de compenser la longueur assez importante des pistes. L'abaque de la **figure 1** permet de déterminer rapidement la longueur d'une piste pour une résistance donnée. Pour des calculs plus précis, on utilisera la formule:

$$R = \rho \cdot l/A$$

d'où l'on déduit:

$$l = R \cdot A / \rho$$

$$\text{où } \rho = 0,0178 \Omega/\text{mm}^2/\text{m}$$

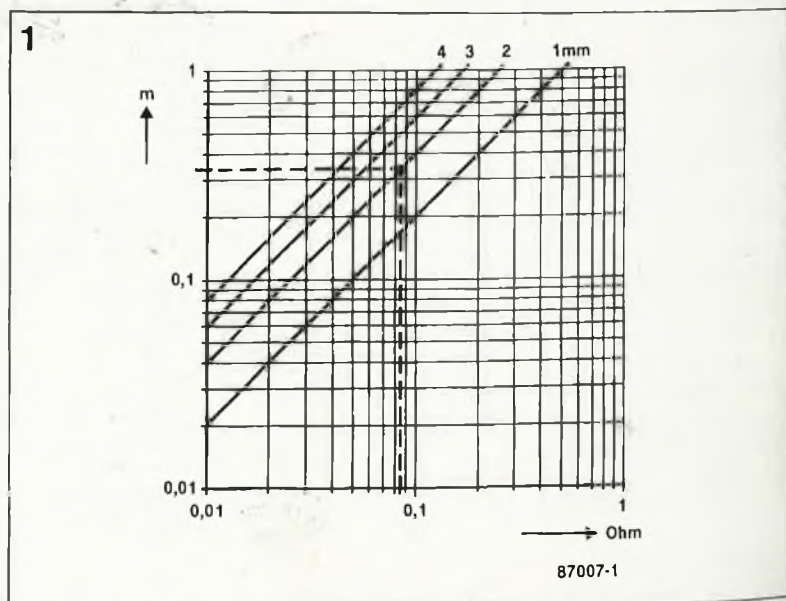
$$l = \text{longueur de la piste en mètres}$$

$$A = \text{aire de la section en mm}^2$$

Il est recommandé de ne pas utiliser de pistes de plus d'1 mm de largeur, afin d'éviter les problèmes causés par d'éventuelles irrégularités de l'épaisseur de la couche de cuivre après la gravure.

Remarquez que le tracé sinueux des

Figure 1. Les lignes pointillées dans l'abaque ci-contre montrent que pour obtenir une résistance de $85 \text{ m}\Omega$, il faut 34 cm d'une piste de cuivre de 2 mm de large (la couche de cuivre est supposée avoir une épaisseur régulière de $35 \mu\text{m}$).



pistes en fausse le calcul de la longueur; cependant, l'erreur reste limitée à des proportions acceptables dans la plupart des applications. Les courbes de la **figure 2** sont étonnantes, n'est-ce pas? La température **moyenne** des pistes ne devra pas excéder 80 à 100°C, car au-delà de ce seuil, le cuivre se décolle. Néanmoins, tant que l'échauffement reste passager, on peut aller jusqu'à des températures bien plus élevées encore (au risque, toutefois, de brûler une piste). Si les résistances gravées sont utilisées dans un contexte de mesures de précision, il ne faudra pas en accepter l'échauffement sans une certaine circonspection, car la résistance augmente à raison de 0,4 % par °C. Si l'augmentation de

température est de 50°C, ce seront 20 % de résistance en plus! Pour finir, nous en venons à notre application universelle de ce principe: la décade milli-ohmique des **figures 3 et 4**, qui couvre une large plage de résistances de puissance de 50 mΩ à 1 Ω. Le circuit consiste en une cascade de 10 résistances de 100 mΩ chacune, montées en série avec une résistance de 50 mΩ qui permet de réaliser les valeurs intermédiaires (150, 250, etc). Les courants importants tolérés par la décade interdisent l'usage d'un commutateur ordinaire; il vaut mieux utiliser des fiches "banane" de 4 mm, reliées directement au circuit imprimé, sans câble intermédiaire.

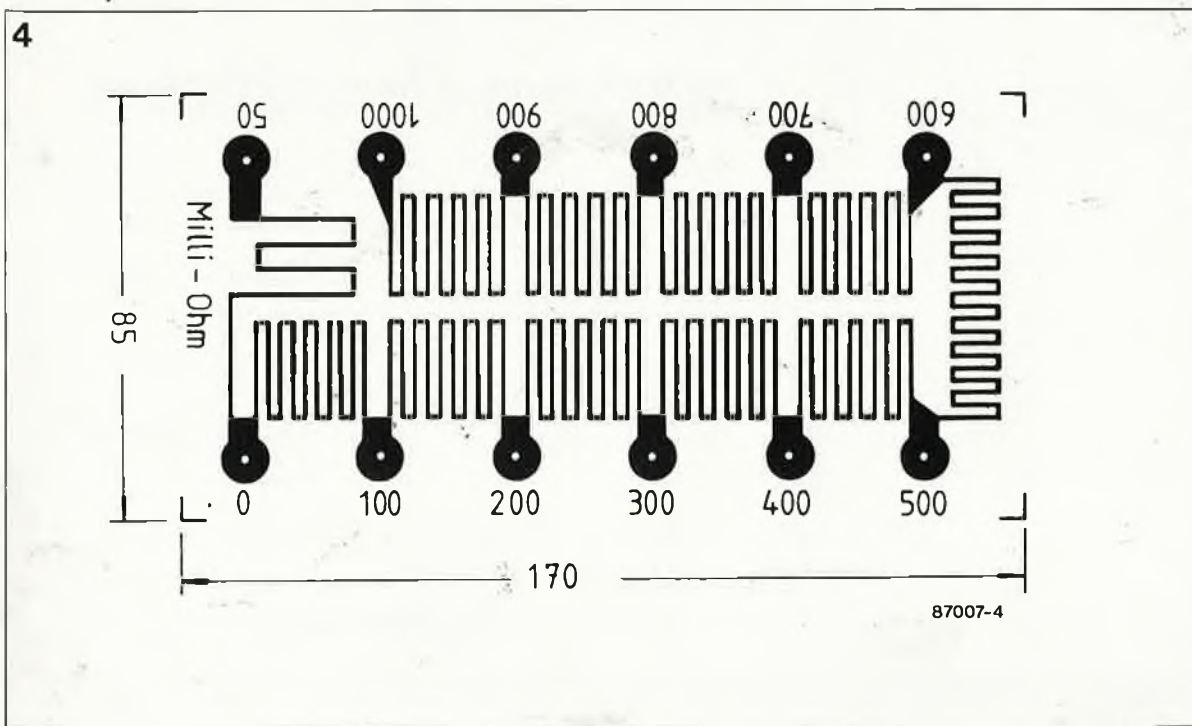
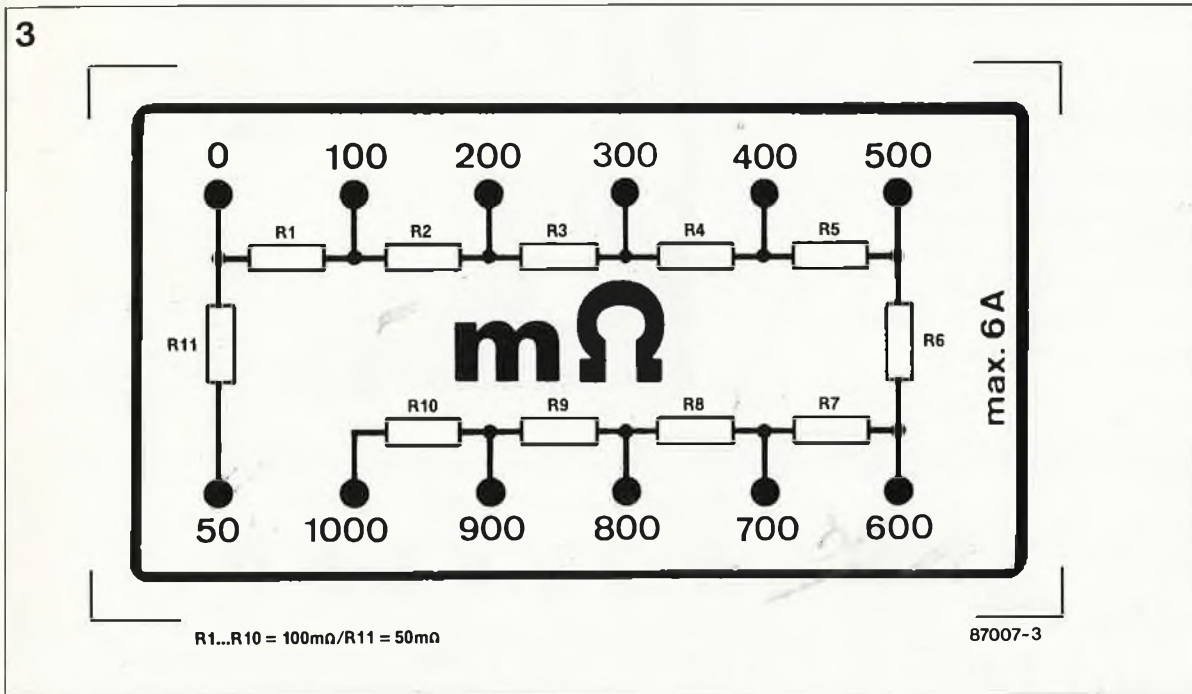
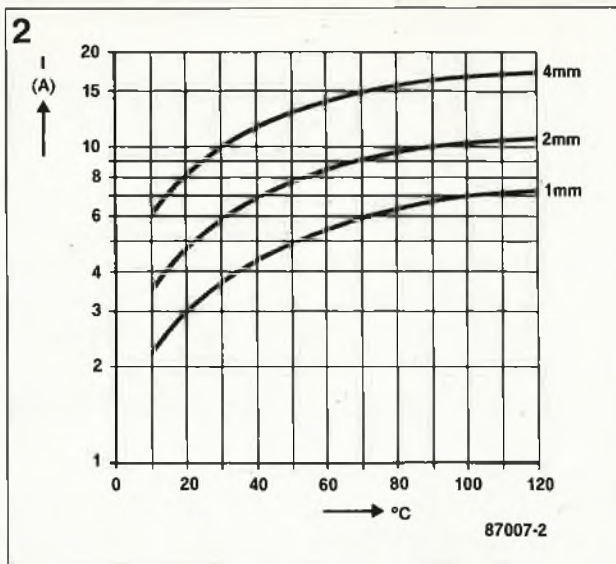


Figure 2. Caractéristique thermique du cuivre en fonction de l'intensité du courant et de la largeur de la piste gravée.

Figure 3. Suggestion de face avant pour la décade milli-ohmique. Pour simplifier les choses, on peut utiliser en guise de face avant, la face non cuivrée de la plaque d'époxy.

Figure 4. Tracé (réduit à 65%) des pistes de la décade milli-ohmique, avec ses dix résistances de 100 mΩ et une seule résistance de 50 mΩ pour les valeurs intermédiaires.

SILICONHILL

- Toutes fournitures pour **THE PREAMP Elektor**
- Composants "pros" pour audio-amateurs
- Transistors discrets japonais spéciaux audio
- Résistances métal couche et oxyde E 24/E 96
- Condensateurs MKT/MKC/MKP/KP/MKS, basse et haute tension.
- Tubes BF et annexes
- HP Technics 10 TH 800 ruban et 5 HH 10
- Divers et remises quantités, nous consulter.
- Chassis, RACK 19" tout aluminium.
- POINT DE VENTE METALIMPHY.

— Square **BERLIOZ** —

— 13 rue de **BRUXELLES** — 75009 **PARIS** —

— Tél: (1) 40.16.03.13 —

— Métro: **PLACE de CLICHY** —

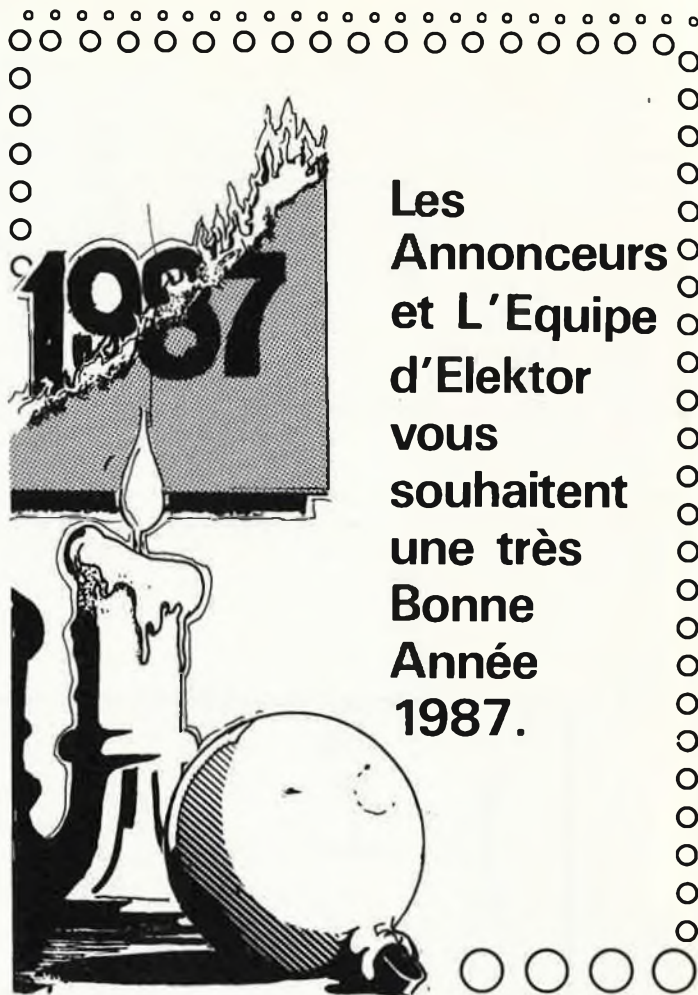
— Vente par correspondance —

— du **Mardi au Samedi** —

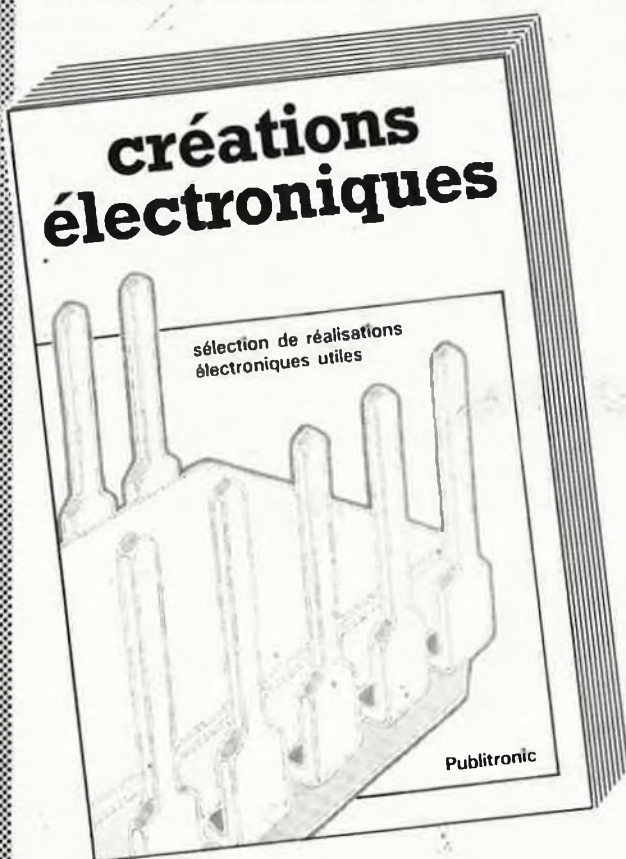
— **10h30-12h30 et 15h-19h** —

— **enveloppe timbrée pour tous** —

— **renseignements** —



Les
Annonces
et L'Equipe
d'Elektor
vous
souhaitent
une très
Bonne
Année
1987.



DISPONIBLE MI-JANVIER 87

NOUVEAU

Moins de 3 FF par montage!! Peut-on trouver meilleur marché? Cet ouvrage comporte 42 descriptions de réalisations plus populaires les unes que les autres auprès des lecteurs d'Elektor. En près de 300 pages,

créations électroniques

constitue en quelque sorte un florilège condensé de quelques-uns des montages plébiscités au cours des six dernières années par les lecteurs fidèles de cette revue.

Les montages audio le disputent aux montages domestiques utiles, car c'est en fait de cela qu'il s'agit; en électronique comme dans n'importe quel autre domaine, il est important de joindre l'utile à l'agréable.

ISBN-2-86661-030-X
298 pages
21 x 14 cm

115 FF

Disponible: — chez les revendeurs Publitrone
chez Publitrone, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 20FF frais de port)
UTILISEZ LE BON DE COMMANDE

Disponible chez:

PUBLITRONIC

BP 55 • 59930 la Chapelle d'Armentières

PUBLITRONIC

BP 55 - 59930

La Chapelle d'Armentières

Liste des Points de Vente

FRANCE

01 Bourg en bresse - Elbo - 46, rue de la République
 St Et du bois - Pro-Electron. Court 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. Guesdo
 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/Mar - 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 Bourguet Nau
 13 Marseille 5 - OM électronique - 23, rue d'Isly
 Marseille 6 - Infologs - 41, bd Baile
 Marseille 10 - Semelec - 11, Bd. Schloesing
 Miramas - Omega Electronic - 8, rue Salongro
 Miramas - Service Elect. et Comp. S. Rue S. Jauffret
 Aubagne - Electro. Loisirs Services - 4, r. de l'Huveaune
 14 Caen - Miralec-4, pavis Noire Dame
 16 Angoulême - SD Electronic - 252, r. de Perigueux
 17 Saugon - CSL 42 Rue Carnot
 24 Perigueux - KCE 47, rue Wilson
 Bergerac - R. Pommarel - 14, place Doublet
 25 Besançon - Reboul - 72, rue de Trépillot
 Besançon - µP microprocesseur - 18, rue Pontarlier
 Sochaux - Electron Belfort - 38, av. Gal Leclerc
 26 Romans - BY micro - 1, rue Bouvel
 Montelimar - Electr. Distribution - 22, r. Meyer
 Bourg-les-Valence - ECA - 22, Quai Thannarion
 27 Vernon - Digitronic - 83, rue Carnot
 Evreux - Varlet Elec - 35, Rue Maréchal Joffre
 28 Dreux - CHT - 13, rue Rotrou
 Chartres - ECELI - 27, Rue du Petit-Change
 29 Concarneau - Déchibel - 39, av. de la Gare
 31 Toulouse - Pro-Electronique - 23, allée Forain F. Verdier
 33 Bordeaux - Electrome - 17, rue Fondaudouge
 Bordeaux - Electronic 33 - 91, quai Bacalan
 34 Montpellier - SNDE - 9, rue du Gd St Jean
 Montpellier - HKIT Electr. 11 bis Rue J. Vidal
 Beziers - I.L. Electr. 22 Av. A. Mas
 35 Rennes - Labo "H" - 57, r. Manoir Servigné, ZI r. Lorient
 Rennes - Electronic System - 166, rue de Nantes
 St Malo - Public Electronic - 27, Bd. de l'Espadon
 36 Chateauroux - Flotek Sarl - 44, rue Grand
 37 Tours - Radio Son - 31, rue N. Desjouches
 38 Grenoble - BY Electronic - 28, rue Denfert Rochereau
 40 Mont de Marsan - Electrome - 5, place Pancaut
 41 Vineuil - Els Racault, 127 A. des Tailles
 42 St Etienne - Radio Sim - 29, rue P. Bori
 Roanne - Radio Sim - 6, rue Pierre de Florre
 44 Nantes - Atlantique Composants - 27, chauss. de la Madeleine
 Nantes - Electronique Service - 90, rue de la Libération
 45 Montargis - Electrokitt Garonne - 12, rue Sauvestre
 47 Marmande - Electronic Composants - 189, Av. Pasteur
 49 Angers - Atlantique Composants - 1113, rue Beaurepaire
 Angers - Electronic Loisirs - 1113, rue Beaurepaire
 50 Cherbourg - ENC 16 Rue Tour Cartée
 Granville - PL Electronic 6 bis, Av. des Matignons
 51 Chalons - Goutier Elec Service - 2 bis, rue Gambetta
 54 Nancy - Electronic 64 - 135, av du Gal Leclerc
 55 Verdun - Electronic Burgun - 71, rue St Sauveur
 56 Lorient - Electro-Kit - 24, bd Joffre
 Lorient - Els Majchizak - 107, rue P. Guieyette
 57 Metz - CSE - 6, rue Clovis
 Metz - Innove - 20, Av. de Nancy
 Metz - Fachot Electronique - 5, bd R. Sérot
 58 Novers - Coratol - 31, av du Gi 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 - Hobby Indus Electronic - 6, rue D. Simon
 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 Cadot
 63 Clermont-Ferrand - Electron Shop - 20, av de la République
 64 Pau - Electron - 4, rue Pasteur
 Pau - Reso - 75, rue Castetnau
 Bayonne - Electronique et Loisirs - 3, rue Tour du Saut
 66 Thuir - Renzini Electronic - 23bis, rue Kléber
 67 Strasbourg - Bric Electronic - 39, Fg National
 Strasbourg - Dahms Electronic - 34, rue Oberlin
 Strasbourg - Ideas Electroniques - 34, rue de la Kutenau
 Strasbourg - Sellco Electronic - 31, r. Fossé des Treize
 68 Colmar - Micropross - 79, av du Gal de Gaulle
 Mulhouse - Wigi Diffusion - 1bis, rue de la Filature
 Kingersheim - Electro-Kit - 91a, r. Richwiller
 69 Lyon 3 - Tout pour la Radio, 66 Cours Lafayette
 Lyon 6 - Corama, 51 Cours Vitton
 Lyon 6 - CREE Electronique - 138, av Thiers
 Lyon 6 - La Boutique Electronique - 22, av de Saxe
 Lyon 7 - Asterlec - 5 bis, rue S. Gryphe
 Lyon 9 - Lyon Radio Composants, 46 Quai Pierre Scize
 Villeurbanne - Ormelec, 30 Cours E. Zola
 Villefranche - Electronic Shop - 28, rue A. Arnaud
 71 Montceau les Mines - CMD Electronique - 34, rue Barbes
 72 Le Mans - Electronic Loisirs - 231, av. Bollee
 74 Annecy - Electer - 40bis, av. de Brochy
 Bonne - Electronaute, lieu-dit Cranves-Sales
 75 Paris 8 - Pena 8 - 34, rue de Turin
 Paris 10 - Acer - 42, rue de Chabrol
 Paris 11 - Magnétic France - 11, place de la Nation
 Paris 12 - Les Cyclades - 11, bd Didot
 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 - Ticom - 87, rue de Flandre
 76 Rouen - Electron 76, 49, Rue St Eloi
 Le Havre - Sonokit Electronic - 174, rue Victor Hugo
 Le Havre - Sonodis - 42, rue des Drapiers
 77 Melun - G Elec - 22, av. Thiers
 Chelles - Chelles Electron. 19, av du MI Foch
 79 Niort - E.79 - 59, rue d'Alsace Lorraine
 83 Toulon - Radielec "Le France" - 4, G. Nogues
 84 Avignon - Kits et Composants 84 - 1, rue du Roi René
 Avignon - Kit et Sélection - 29, rue St Etienne
 Orange - RC Electronic - 53, rue Victor Hugo
 Pertuis - Provence Composants - 125, rue de la Liberté
 Carpentras - CKC Electronic, 37 rue des Frères Laurent
 85 La Roche/Yon - E.85 - 9, rue du 93è R1
 86 Poitiers - Electro-Plus - 19, Rue des Trois-Rois
 Poitiers - MCC Electronic Carlotet - Centre de Gros
 87 Limoges - Limitronic - 54, av G. Dumas
 89 Sens - Sens Electronique - Galerie GEM
 90 Belfort - Electronic 2000 - 5, rue Roussel
 Belfort - Electron Belfort - 10, rue d'Evette
 91 Juvisy - Limko - 10, rue Hoche
 92 Bagneux - BH 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 Breuvannes - Limko - 24, rue H. Barbusse
 95 Cergy - Avena - square Colombia Centre Gare
 97 Réunion - Murelec - 40, rue de Paris - St Denis
 Réunion - Folelec - 17, rue Pasteur - St Denis
 Cayenne - Seralec - 20, Lot. Bellony.

BELGIQUE

1000 Bruxelles - Colubex - rue de Cureghem, 43
 1000 Bruxelles - Elak - rue de Fabriques, 27
 1000 Bruxelles - Halelectronics - av. Stalingrad 87
 1070 Bruxelles - Midi - square de l'Aviation, 2
 1190 Bruxelles - Kit House - ch. d'Alsemberg, 265a
 1210 Bruxelles - MVD Belgium Sprl - av. de l'Heliport, 30

1300 Wavre - Electroson Wavre - rue du chemin de Fer, 9
 1300 Wavre - Microtel - rue L. Fortune, 97
 1400 Nivelles - Tevelabo - rue de Namur, 149
 1500 Halle - Halelectronics - rue des anciens Combattants, 6
 4000 Liege - Centre Electronique Lempereur - rue des Carmes, 9c
 4634 Soumagne - Electromix - rue César de Paeye, 38
 4800 Verviers - Longtain - rue Lucien Delays, 10
 4900 Angleur - CDC Electronics - rue Vaudrée, 294
 5000 Namur - Cent. Elect. Namurois - rue bas de la place, 18
 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
 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 - Irc Electronic Center - 3, rue J. Violette
 1400 Yverdon - Electronic At Home - 51, rue des Philosophes
 2052 Fontainemelon - Urs Meyer Electronic - 17, rue Bellevue
 2502 Biene - 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

22 St Brieuc - GAMMA Electronique - 6, Rue St Benoit
 38 Vienne - Electronique de Vienne - 36, Rue de Bourgogne
 62 Pernes-en-Artois - J.R. Electronic - 20, Rue de l'Eglise
 68 Mulhouse - F.D. Composants Electroniques - 18, Rue de la Sinne
 69 Villeurbanne - DRIM - 107, Cours Tolstol
 71 Le Creusot - Distr'Elec - 47bis, Rue du Dct Rebillard

En Belgique

1030 Bruxelles - M.B. Tronics - 637, Chaussée de Louvain
 7270 Dour - Multitronique - 34, Rue Grande

MAGASINS : HBN ELECTRONIC

75 Paris 10 - Electropuce 14 Rue des Messageries
 08 Charleville - 1 Av. J. Jaurès
 10 Troyes - 6 Rue de Preize
 16 Angoulême - Espace St Martial
 21 Dijon - 2 Rue Ch. de Vergennes
 22 St Brieuc - 16 Rue de la Gare
 25 Montbéliard - 27 Rue des Febvres
 26 Valence - 7 Rue des Alpes
 29 Quimper - 33 Rue des Réguaires
 29 Brest - 151 Av. J. Jaurès
 Morlaix - 16 Rue Gambetta
 33 Bordeaux - 10 Rue du MI. Joffre
 34 Montpellier - 10 Bd. Ledru Rollin
 35 Rennes - 12 Quai Duguay Trouin
 38 Grenoble - 18 Place Ste. Claire
 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 MI. Fréché
 59 Valenciennes - 57 Rue de Paris
 Lille - 61 Rue de Paris
 62 Lens - 43 Rue de la Gare
 63 Clermont Ferrand - 1 Rue des Salins
 67 Strasbourg - 4 Rue du Travail
 68 Mulhouse - Centre Europe
 72 Le Mans - 16 Rue H. Lecornue
 76 Rouen - 19 Rue GI Giraud
 77 Meaux - C. du C. de Richemont
 80 Amiens - 19 Rue Gresset
 86 Poitiers - 8 Place Palais de Justice

"BIBLIO" PUBLITRONIC

Ordinateurs

Z-80 programmation:

Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuel. Présentant des qualités didactiques exceptionnelles, la programmation du Z-80 est mise à la portée de tous. Chaque groupe d'instructions fait l'objet d'un chapitre séparé qui se termine par une série de manipulations sur le Nanocomputer*, un microordinateur de SGS-ATES. **prix: 82 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: 106 FF**

microprocesseurs MATERIEL

Comme l'indique le titre, il ne s'agit pas de logiciel! dans cet ouvrage qui décrit un certain nombre de montages allant de la carte de bus quasi universelle à la carte pour Z80 en passant par la carte de mémoire 16 K et l'éprogrammateur. Les possesseurs de systèmes à Z80, 2850, 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 basé sur le microprocesseur 6502 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'interfaçage. **prix: 67 FF par tome.**

68000

Dans le premier volume, L. Nachtmann détaille l'anatomie du super-microprocesseur, 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 concernera: 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 semi-conducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués. **prix: 53 FF**

Deux albums en couleurs pour s'initier à l'électronique:

Résistances et Transistors n°1 "Echec aux Mystères de l'Électronique"

Construite soi-même testeur de continuité, un manipulateur de moise, un amplificateur, et réaliser les expériences proposées pour s'initier à l'électronique et à ses composants. **prix: 70 FF** avec le circuit imprimé d'expérimentation et le résistimètre.

Résistances et Transistors 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. Écrit 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: 89 FF**

Indispensable!

guide des circuits intégrés Brochages & Caractéristiques

Sur près de 250 pages sont récapitulées les caractéristiques les plus importantes de 269 circuits intégrés: CMOS (82), 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: 116 FF**



Schémas

PUBLI-DECLIC 257 schémas inédits pour labo et loisirs

Un livre ou plutôt une source d'idées et de schémas originaux. Tout amateur (ou professionnel) d'électronique y trouvera "la" petite merveille du moment. Par plaisir ou utilité, vous n'hésitez pas à réaliser vous-même un ou plusieurs circuits. **prix: 59 FF**

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: 77 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: 88 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 motiver 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: 99 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:

Électronique pour Maison et Jardin **prix 59 FF**
9 montages

Électronique pour l'Auto, la Moto et le Cycle
prix: 59 FF

9 montages

Construisez vos appareils de mesure
prix: 59 FF

Jeux

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: 79 FF**

33 récréations électroniques l'Électronique et le Jeu

Le jeu a toujours été, et reste l'une des passions humaines. Du temps des Romains, la devise "panem et circenses" (du pain et des jeux) était très en vogue, car le semaine de 38 heures n'était pas encore instituée, et il fallait bien trouver un moyen de tuer le temps. Les jeux ont toujours suivi l'évolution technologique et ce n'est pas l'explosion que nous connaissons aujourd'hui qui posera un démenti quelconque, aussi ne serez-vous pas trop étonnés de trouver dans cet ouvrage la description de 33 jeux électroniques. **prix: 59 FF**



Disponible: — chez les revendeurs Publitronec
chez Publitronec, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+20 F frais de port)
UTILISEZ LE BON DE COMMANDE A L'INTERIEUR DE LA REVUE

1 M

**INFORMATIQUE
&
MECANIQUE**

B.P. 47 +
78730 St Arnoult en Yvelines
ouvert tous
les jours de
14 à 19 h

ventes par
correspondance .

ouvert
le dimanche .

demandez
le catalogue .

vo**tre** interlocuteur privilégié :
Philippe Bajcik
tél: 60-777-121 ou 64-469-941

-----NOUVEAU-----

EMETTEURS DE TELEVISION

PROFESSIONNELS portables, fixes .
Prises de vues ,Télésurveillance ,
Pilotes de Télévisions Locales .
ils sont Fiab**les**,Légers,Autonomes,
SIMPLES d'emploi et tres Efficaces.
VHF ou UHF , Multistandarts .
NONBREUSES OPTIONS DISPONIBLES .
--et maintenant a partir de 5990 f--
revendeurs contactez nous .

HEWLETT-PACKARD ,MOTOROLA ,PLESSEY
CONNECTIQUE .

**EMETTEURS DE TELEVISION AMATEUR
MICROWAVE**

une gamme prête à FONCTINNER de
2600 f à 3600 f .
Convertisseur RX 438.5 : 525 f
Ampli 100 W pour ATV : 5600 f
MAIS AUSSI DES KIT ABORDABLES.

TOUTE LA VIDEO POUR LA TELEVISION .
Caméra Miniature CCD et VIDICON .
Moniteurs couleur et N/B .
Accessoires VIDEO et ????????.????
Imprimantes pour tout micro & RTTY
Emetteurs Récepteurs Portatifs YAESU

TRANSCODEURS DE SIGNAUX VIDEO

une gamme de 12 interfaces .
ex : interf. PAL/SECAM : 980 f
revendeurs contactez nous

DIGITALISATION D'IMAGES

sur tout MICRO à partir de 2490 f
périphériques informatique et
systèmes complets .

GENIALES LES CONDITIONS DE VENTES
NOS PRIX SONT TTC

EST-ACOUSTIQUE DATA
Chemin départemental 63
67 116 REICHSTETT (France)

CAUTION

**This office
is not PC-DOS
Compatible**



Plus de 200 logiciels (presque) gratuits
pour ATARI ST

Chaque volume de logiciels (plus de 50 programmes)
est constitué d'une boîte de 10 disquettes SFDD
de grande marque, avec étiquettes adhésives, ainsi
que d'une documentation détaillée en français.

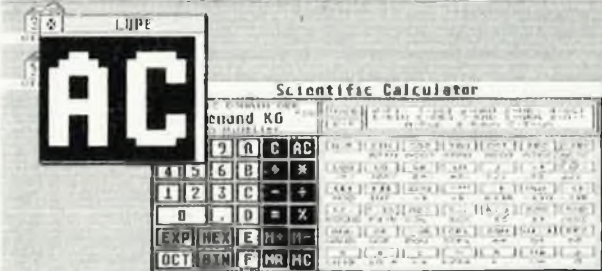
Ces logiciels de provenance internationale
sont constitués de programmes du domaine public,
de shareware et de programmes dont EST-ACOUSTIQUE
possède les droits.

- *****
- * VOLUME 1: TOS rapide avec et sans accents. *
 - * JOSHUA, LISP, UNIX FORTH, etc *
 - * *
 - * VOLUME 2: PROLOG, HYPNOSE, KERMIT, CPM 8.4. *
 - * très nombreux accessoires, etc *
 - * *****
 - * NOUVEAU! NOUVEAU! NOUVEAU! NOUVEAU! NOUVEAU! *
 - * *
 - * VOLUME 3: RAM-DISK AUTOMATIQUE SUPER RAPIDE, *
 - * RAM-DISK ANTI RESET, ASSEMBLEUR 68000 *
 - * logiciel de dessin (français) avec source GFA, *
 - * plus de 40 accessoires, KERMIT PLUS (sous GEM), *
 - * création de fichiers sous format IBM, *
 - * éditeur de caractères, dessins animés, images *
 - * numérisées, etc...(liste non contractuelle) *
 - * *****
 - * PRIX PAR VOLUME: 390,- FF + frais de port *
 - * frais de port pour la métropole: 1 vol. = 30,- FF *
 - * 2 vol = 40,- FF / 3 vol. et plus = 50,- FF *
 - * *****
 - * VEUILLEZ ADRESSER VOTRE COMMANDE *
 - * (UNIQUEMENT PAR CORRESPONDANCE) *
 - * accompagnée du paiement par CHEQUE à :

EST-ACOUSTIQUE DATA
Chemin départemental 63
67 116 REICHSTETT (France)

Liste détaillée des différents logiciels contre
2 enveloppes affranchies portant vos nom et adresse

Bureau Fichier Visualisation Options



Petites Annonces Gratuites (*) Elektor

- VDS TAVERNIER CPU 40 OF RAM 500F IFD 600F AGC 1000F Clavier 500F Coffret + alim + drive 1500F Le tout 4000F Tél. 20.43.48.18 HB**
- CHERCHE** Apple 2 c et logiciels trait. text tableur, dessin et autre utilitaires Colmagro B. 30 Rue Louis Vivent 47000 Agen
- CHERCHE** bloc mémoire pour récepteur Yaesu FRG 7700 Tél./38.64.14.75 après 20H
- VDS** ou échange 12 n° édition WEKA rép. et mont électronique Tél. après 20H au 63.64.10.16
- VDS** Lot CI SSMT pour synthé RadioPlans 2 x 2033 + 1 x 2044 + 2 x 2056. Paul Gelineau La Hubaudière 49120 La Chapelle Rousselin
- VDS** drive Basf 6128 40p DF peu servi 850F TI99 600F x Basic 300F. Bleslu B. Le Pouget Noailhac 19500 Meyssac Tél. 55.85.93.15
- VDS** Commodore 64 + Floppy disk + data cassette le tout 15000FB. Tél. 64.22.90.61 en Belgique
- VDS IBM PC** complet + imprimante + disque dur + monitor couleur + etc 20000F. Tence 5 Square Vitruve 75020 Paris
- VDS** Commodore 8096 + double drive 8050 + imprimante 8024 le tout TRE 3500F Tél. 40.94.29.33
- VDS** Apple 2e 65C0 2 drive + 80 col + 64K écran ambre + Joystick logs + docs 9000F possibilité IMP graph Tel AU 78.34.97.39 après 19H
- VDS** fréquencesmètre TFX1 250Mhz 600F. Affich. 6NIXIS Ogue Farfisa compact DUO 2 claviers de 5 oct 1500F Tél. 21.70.49.20
- VDS** alimentation 5V à 30 V 40A 5 sorties équipée App. Métrix et turbine état neuf 1500F + port Jarrige M. Tél 74.65.09.05 le soir
- VDS** Elektorscope 10 MHz 2 Traces 1200F OSC RP01 montage soigné 600FF. ZX 81 + 16K + Peaufineur (76) + livre + K7 Tél. 85.31.07.84
- VDS** ventilateur Axial pour refroidissement dim. 120 x 120 x 40 100F Tél. 20.77.07.79 après 21H.
- CHERCHE** interface RS232C série pour panier Sharp MZ80. Antoine René 27Bd. Velasquez Marseille 13008 Tél. 91.73.00.10
- VDS** Apple 2 + moniteur + carte contrôleur oscillo mono trace pro Max (800). Sinclair ZX81 + mémoire 64K0 Tél. 53.70.03.31 apt19H
- CHERCHE** personnes pour achat groupé Parabole LNC. Tél. 38.59.52.48 Av. 19H
- VDS** machine à graver CIF grav. C13 tr très bon état peu servie thermostatée. Tél. 64.08.25.08 après 18H15 prix 1200F.
- VDS** Amiga 256K + extension + drive + VC + mon HR couleur 7/86 9990F + 40 log 4500F + imprimante graph. Tél. 84.22.49.45
- VDS** scope Philips 81CANON 15 MHz x 2 PM 32 30 1500F Leclerc PH. 6 Rue des Juifs 18000 Bourges Tél. 48 24 61 43
- VDS** Junior Comp + ext + Alim. Elektreminal + clavier ASCII Paral + filtres XTAL x FM107A + FT250 Deca + alim + doc. Tél. 63.95.10.03
- VDS** récepteur TRAFIC Century-21 150KHz/30 Mhz! AM/USB/LSB/CW 1500F V. Delacotte 162 Rue des Landes 78400 Chatou
- Achète pour** TI99/4A mini men, carte Pascal Citerici J. 11 Hameau ST Laurent 13240 Septemes
- VDS** moniteur couleur 14 pouces BP20 entrée RVB + S4 Pitch06 neuf val 4500F laisse à 2900F Hodé. Tél. 1/69.01.63.89 domicile
- VDS** MARCO POLO Pantec (Digital, 4000 points) neuf, sous garantie 1250F Tél. 1/46.55.17.17 l'après-midi
- VDS** Scanner portable et doc indispensable (iteg. Para) modul u sauvent au journal de 20h. 2100F Tél. le soir au 64.93.80.83
- VDS** oscillo Téléquipement D1016 2 x 15MHz 2900F + fréquencesmètre Enertec-Schlumber FB 2601 900F Tél. 1.42.01.79.45
- ECHANGE** Mag Grundig TK545S1 + band + EPS 84102 CT oscillo cherche TR2SC1861. Leclercq Quart ST Honoré 8325 Olaiornde Tél. 94.66.59.33
- VDS** ampli crescendo 2 x 150W 1500F Tél. Bureau 1/60 19.41.20 J. Luc
- CHERCHE** schémas de cuves de nettoyage à ultrasons (5 à 10 Cl). Roignant François Coat Kerambeux Melguen 29140 Rosporden
- CHERCHE** pour PCW 8256 et T009 schémas docs techn. interfaces et extensions. Korener J. Lycée Prof. 3 Rue Papin 80130 Friville-Escarbotin
- CHERCHE** schéma platine K7 alpage AL80 Girod Yves 10 Rue Sisley 29200 Brest
- ACHETE** TV d'occasion N/B ou coul format 25 à 32 cm, demander Pierre au 1/46.65.72.50 ap. 19H
- VDS** carte 80 col All e pour APPLE cause double emploi prix 800F Tél. 40.66.61.23 St Nazaire 44600
- VDS** cartes 2 + : 128K + DOC + DISK. 600 - Super série + doc. 500 - Epson + cable. 300 - ventilo II + 200 horloge + doc. 300 - 16K: 300 Tél. 31.80.40.04
- ECHANGE** pièces et revues contre schémas amplics nytech et mission. VDS pièces pour tubes et rack alim 2 x 48V 2A: 500F Tél. 1.45.43.30.04
- VDS** Sharp MZ720 K7 BASIC + cordon + jeux + documentation (secam) 1200F. Beoglin B. Tél. le soir au 25.78.13.59
- ACHETE** Elektor n°70-73/74-76/78-79/82-83-87-90 écrire à Oulahal BP83 42160 Andrezieux ou Tél. WE 77.36.60.70
- VDS** TI99 + Péritel + bas étendu + magné + cordon + cartouche Early Reading à 2000F. Ti-writer 600F. Ring 50F. Tél. bur. 83.27.14.44
- CHERCHE** désespérément programmes ER SSTV CW FAC RTTY avec ou sans interdace pour ORIC 1 possède prog. calcul. Tél. 49.79.84.69
- VDS** Elektors 1 à 102: 600F cours Eurelec Radio 500F TV N/B 500F TV Couleur 600F Tél. 66.74.57.15
- Chômeur Fana d'électronique recherche donateur appareils de mesure alim même H.S. Tél: 1/64 09.21.57.
- Echange ord. New Brañh (32K, écran 1 lig) contre oscillo de même val. Tél. 40.22.56.34
- VDS** DX 100 + housse compatible Midi 86 prix 3500F. Tél. 1/46.82.43.19
- VDS** osc. Hameg 204.2 et neuf + 2 sondes + notice + emb. orig. gar. 15 mois 4300F. Casio P.B700 + 3 x OR4 + FA10 + FA4 + CM1 2000F. Tél. 1/34.11.19.20
- VDS** drive pour TRS80 Mod 1 carte Apple 2 + carte super série carte 80 col. Tél. Ap. 17H. au 28.41.71.18
- VDS** Atom acorn complet + bus Elektor 850F. D. Fargton Le Gd Chemin 42460 Sevelinges Tél. 74.89.93.78 (W E)
- Donne docs. VDS bas prix clavier AZERY, micro ord. genre TRS80. Tél. J. Petrique au 1/69.43.09.46
- VDS** alim labo affich. par Galvan, 2X0-30V et 0-5A TBE 2600F. Tél. 1/46.65.72.50 Pierre après 19H
- VDS** moniteur couleur IBM état neuf prix 2000F moniteur mono vert 1985 prix 500F Philips Tél. HS bureau 1/48.53.11.24 P. 474
- VDS** Promprogrammer 16K. 32K. 15000FB, drive tandem TM100-2 6000FB. Doc. compr. Bamps. J.F. Rue du Ham, 124 Bte 19 1180 Bruxelles
- CHERCHE** PR6 d'électronique pour CBM 64/128 sur listing ou disquette. Bom Dominique 123 Rue Principale 57370 Schalbach
- VDS** Apple II + 48K + lecteur disquettes 2500F Tél. 1/45.00.90.94
- VDS** Apple Ite camp. Ite 128K 80col. carte par série sous contrôleur moniteur 100 log. + docs installation et formation Tél. 20.85.03.59
- CHERCHE** fiche technique oscillo cathodique type 306B frais à ma charge Tél. après 20H 90.78.20.11
- CHERCHE** oscillo en bon état de marche et à petit prix. Verge Gilles Tél. (Toulouse) 61.59.66.84
- VDS** capacitimètre 0,1 PF à 20000PF affichage digital 600F. Garanti 1 an Tél. 21.55.04.49
- VDS** lot de 22 IC comprenant 2 TDA 4560 + 3 TBA 970 + 1 LM360 etc 350F Tél. 91.35.03.11
- Pour Canon X-07 **CHERCHE** XP130, XP140, XP150, XM 101, X 721, X 722 Lafforge F. Farizeau 33670 Sadirac Tél. 56.30.68.76
- VDS** 1 lot de 4 NPN si BUX 48 TO3 HT VCEX 800V IC15A DATA joint. 200F franco. Ternant R. Rte de Bizy 58130 Guéringy
- VDS** afficheur LCD 5V Sharp 2 lignes pour 32 caractères avec mémoire décodeur driveur incorporés 4 ou 8 bits Tél. 61.44.75.12
- VDS** ampli AS200 sono Bouyer toutes cartes entrées état neuf Prix: 2200F. Augeard M La Clotte Padern 11350 Tuchan
- VDS** HP41 CV + 3 modules fonct/mémoire + lecteur cartes + imprimante B2143A + toutes docs TBE 6000F Tél. 1/64.04.00.04
- VDS** carte TICA EE1 + µP miv-E + docs. 600F Vds Apple 2e et Péri. Notton. Ph. 7 Chemin des Dames 57500 St Avold
- CHERCHE** schémas oscillo Tektronix type 564B. Tél. 54.23.83.14 dom ou 54.78.52.80 trav
- VDS** décodeur RTTY téléreducer CWR 670E Prix: 2500F. Maniez Francis 18 Rue J. Jaurès 57113 Boulange
- VDS** décodeur CWR61 OE + alimentation + moniteur FBCV 1600F + port. Dobersecq 6 Cité Les Jésuites 81100 Castres
- VDS** Apple 2e 64K 80c 2 disk, coupleur IMP Monit + lot disquettes programme prix à débattre Tél. 1/39.78.72.57 après 18H
- VDS** Banc à insoler Köster électronique ultra lux I surface utile 200 x 400 2U15V état neuf prix intéressant Tél. 60.84.37.33
- VDS** égaliseur BST CTC 60 2 x 10 fréq. état impeccable 850F. Tél. 21.23.23.88 de 18H30 à 20H30 Christophe
- CHERCHE** personne ayant/désirant réaliser microscope Elektor pour IBMPC contact, Gaeriner les Rives de Yermes Tél. 1/69.83.34.89
- RECHERCHE** tous composants/matériels HS + logiciels Apple II et ATARI 520 ST Garcia. 17 Rue Lazare Weiller 72100 Le Mans
- URGENT ETUDIANT** **CHERCHE** TOKO FTU3110 + KANK 3335R + donateur de composants. Dumesges Laurent 8 Rue du 8 Mai 80450 Camon
- VDS** chambre de réverbération analogique Elektor n°5: 500F Tél. 1/47.85.62.31
- CHERCHE** généreux donateurs matériels électronique ou informatique (m H.S) et plan extension pour club. Tél: 23.20.47.61 ap. 20H
- URGENT VDS** Fluke 77 tout neuf août 86 3 ans de garantie 1000F. Tél. 78.01.17.84
- VDS** C128D + moniteur couleur HRG texte 80 col + nbrx logiciels et doc ensemble comp complet vendu 6500F Tél. 27.23.60.00 N° 6312
- VDS** UHER 4200 Report alim secteur 22 bandes DP-boitier 5000F. Tél. après 18H 44.21.23.30

Petites Annonces Gratuites Elektor
règlement:

- Les petites annonces sont gratuites pour les particuliers. Les annonces considérées à caractère commercial sont payantes d'avance au prix de 35,58 FF par ligne. (30 FF/HT).
- Les textes, lisiblement rédigés, ne seront acceptés que dans l'espace limite prévu sur la grille ci-dessous (ou sa photocopie). N'oubliez pas d'inclure dans votre texte vos coordonnées ou n° de téléphone complète (avec préfix (1) pour Zone Paris).
- L'offre est limitée à une annonce par mois et par lecteur.
- joindre obligatoirement le coin justificatif valable jusqu'à la fin du mois indiqué.
- Indiquer aussi en dehors du texte votre nom et votre adresse complète: les envois anonymes seront refusés.
- Elektor se réserve le droit de refuser à sa discrétion les textes reçus, notamment en raison des limites de l'espace disponible ou d'un texte ne concernant pas l'électronique.
- Elektor n'acceptera aucune responsabilité dans les offres publiées ou les transactions qui en résulteraient.
- L'envoi d'une demande d'insertion implique l'acceptation de ce règlement.

Texte de l'annonce (inclure vos coordonnées):

Compléter obligatoirement:

nom _____

adresse _____

Joindre ce coin à toute demande d'insertion et envoyer avant la fin du mois indiqué.

elektor - p.a.g.e.
Janvier 1987

Elektor p.a.g.e. BP 53 59270 Bailleul

VDS ORIC ATMOS 550F MCP40 550F Micro-disc 1900F K7 de jeux 25F pièce Copytel 150F Tél. 68.22.91.66 le soir après 18H.

VDS fer à souder réglable + pompe pro neuf, sondes d'oscillo HAMEG 1/1 et 1/10 neuves. Tél. le soir 43.57.42.33

VDS récepteur VHF 40' à 176 MHz TK 322F neuf Prix 280F, livres, Apple II, Pascal, Z80, assembleurs, etc... Tél. (H.R) 42.04.30.36

CHERCHE matériel EM. REC VHF UHF + personne pour dépannage ampli VHF 144 MHz émission. Gaspard 32B4 Le Roc 26700 Pierrelatte

VDS RX FRG7 1500F un PRC 10 700F projecteur 16EIKI RTI 4000F ou échange contre RXTX déca magnétos VCR 1000F Tél. 27.29.67.01

VDS Sinclair QL QWERTY (anglais) + K7 programmés + 3 Livres + docs + câble RS232 Prix: 1500F Arnaut Tél. le soir 48.46.94.89

VDS ELEKTOR N° 7.9.13.14.20.22.32.42 à 44.46 à 79 le tout 1500FB. Haubrechts H. 427 AV. Brugmann B. 1180 Bruxelles

VDS QUAD ESL(II) 1200 F Ampli tubes HITONE 220 800F + alim à découpage 5V 20A 300F 5V 100A 500F. Tél. 20.09.79.48

ACHETE livre formant synthé ELEKTOR faire offre à Samuel Costa 31 Rue Carlos Charbel C/V B. 2735 Cacem. Portugal

ACHETE Haut Parleurs 38 cm RCF L15P100A ou L17P64AF même bobine HS ou autres marques forte puissance Tél. 51.62.39.33

CHERCHE logiciel CBM 64 Budget familial + 2 comptes bancaires. Eve Alain 2 Rue des Trènes Bois le Comte 54119 Domgermain

CHERCHE schéma appareil électroencéphalographique ou B10 FEEDBACK Pour étude Tél. 20.31.13.38

VDS oscillo 2x15 MHz 1800F GBF 10H à 100KHz 900F Multimètre numérique de labo 700F Tél. 1/43.67.81.82 après 18H

CHERCHE tube oscillo DG7/32 + Mu-métal + afficheur fluo type 4-BT.025 marque FUTABA Tél. 68.22.27.23 après 18H

VDS Commodore VIC 20 avec accessoires TBEG 1500F Tél. 26.69.52.66

VDS Sanyo MBC 555 128K + 2 drives 160K + moniteur RGB + imp. EPSON RX80 15000F. Gironde B. Les Noyers 63190 Lezoux Tél. 73.73.15.94

CHERCHE plans et schémas récepteur SX 200 Tél. 1/42.83.85.19

VDS cause double emploi imprimantes ASR33 + INTR S232 1200F. SEIKOSHA GP100 1200F LOGABAX LX180 1000F Tél. après 18H 1/46.68.71.83

ACHETE générateur VHF FM 100 MHz Min et générateur de mires de barres SECAM prix raisonnables Tél. 64.02.12.33

VDS pour TAVENIER CPU09 500F RAM500F ALIM 400F CLAVIER 500F CARTE BUS 150F Tél. le soir au 74.76.17.45

CHERCHE note intersil du 7106, doc. tech. sur printer sharp M21P01 Hard pour Spectrum paie PTT + photo Tél. 76.72.66.20 après 17H30

Etudiant CHERCHE généreux donateur de matériel, composants, Lemaitre Edmond 16 Rue du chêne 77380 Combs la Ville Tél. 60.60.48.64

VDS oscillo Beckman 9020 2 Traces retard balayage cause achat irréflichi prix 4000F sous garantie 9 mois Tél. 36.50.91.28 après 19H

VDS micro Z80A 64KO Floppy 2RS232 2000F. Drives 5" 1/4 80p NFS 1500F Clavier QWERTY série II 600F Tél. 73.89.63.51

CHERCHE schémas chassis PBL 3 C TVC + portable 36 cm Pl 20 N-BROS Ecrire à Hirschberger Arnaud Rue de Guerin 54200 Ecrouves Grandmenin

CHERCHE schéma + oscillogrammes mire couleur Centrad 888 frais remb. G. Véquaud 18 Cité P. Verlaine 79000 Niort Tél. 49.28.33.17

VDS prof 80 + CPM + clavier + coffret + DOS + DOC / 800F imprimante à réparer: 300F M. MERCIER Tél. 1/42.45.33.96

CHERCHE ligne à retard 56161 V8 62 Philips 450 ns 1150 Ω; écrire à Frédéric Yvon 21 Rue Jeux Floraux 31130 Balma

VDS Atari 800XL (64K) + interface K7 + livre d'utilisation + cartouche jeu 1000F Richard B. 3 Rue d'Antan 59800 Lille

CHERCHE schémas + plan Yeno SC3000 + réalisations Hards + softs Vds accordeur électronique Korg WT12 5 octav Leguen C. Tél. 1/48.67.97.69

VDS AGC09 HT res + RAM 1200F alim 24V 5V3A 100F Revue HP année 64 à 80 1600F Ampli 200F Kit Intersil V.M Led 100F Tél. 88.30.00.40

ACHETE ELEKTOR n°37/38 bon état écrire à Brocal Michel 17 Les Bourrellys N.D Limite 13015 Marseille

CLUB MICRO RECHERCHE DOSSIER technique sur ordinateur ADVANCE 86B, et généreux donateur matériel neuf ou H.S. S'adresser à Chabiron P. "La Grange" Av. d'Argenson 86100 Chateaufort. Tél. 49.21.62.74 H.R

VDS cordon connecteur lecteur disque extérieur ATARI 1040 150F. Alas 49.27.03.48 après 19H.

VDS Apple 2e + 2 drives + écran + 128K 80 col TB état + logiciels Pascal et autres documents. Tél. 39.78.72.57

VDS IBM PC XT 256K ext 640 DDUR 10M flo floppy 360K monoch 20000F. Garantie jusq Févr 87 av DB3 + Word2 Lotus etc. Gievarec 39.56.70.73

CHERCHE plan TV ITT océanique 67-3023 (schématique 80). Quenton J.F 23 Rue des Charmilles 59279 Loon- Plage (frais remb)

VDS imprimante 132C professionnelle très bas prix décodeur CV RTTY + logiciel pour Taver-nier 6809 Tél. 29.63.30.58

VDS TRS80 mod.1 TTES Options + 10 livres (BASIC, Pascal) + 2 lect.disk, imprim, interface, TBE 4000F. Tél. 35.62.10.03

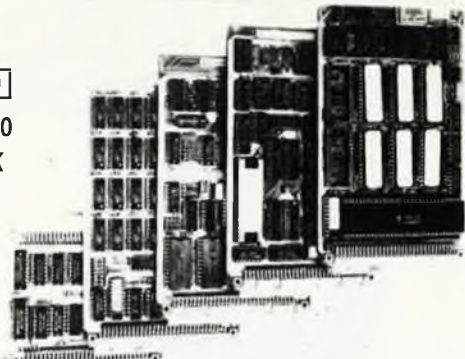
CHERCHE stage entreprise dans le cadre formation IUT Robotique, productive 13 4-30.5.87 Dubois L 2 Rue Grande 27750 La Couture

VDS oscillo Tektronix 535A double base tps. recherche schémas et logiciels OL Tél. 20.24.33.46 Rue Guynemer 59200 Tourcoing

CHERCHE pour Apple 2+ doc sur CP/M, doc sur prog. Eprom 2716, 32 et 64K, doc sur 80 col, doc sur Apple Fax et SSTV. Tél. 35.81.00.47

VDS Apple 2E + drives + écran Philips TB état + logiciels Pascal et autres + docs 6000F Rég. Marseille Tél. 42.82.04.98

CT 68000
OS/9 68000
CP/M 68 K



Système sur 5 cartes au format 100 × 160, CPU 68000 8 MHz, RAM 1 MOctet, Contrôleur de floppy, port parallèle et port série, horloge temps réel, graphique 1024 × 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 × 27128) **3980F**
Disponibles pour ce système : DOS OS9 et CPM 68 K, cartes d'extension interface pour contrôleur de disque dur + processeur arithmétique + 4 ports RS 232, extension graphique 2 plans 1024 × 1024.

6809

Monocarte comprenant CPU 6809, 64 K RAM, contrôleur de floppy, contrôleur d'écran 25 × 80, port série, port parallèle, horloge temps réel sur carte 160 × 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**

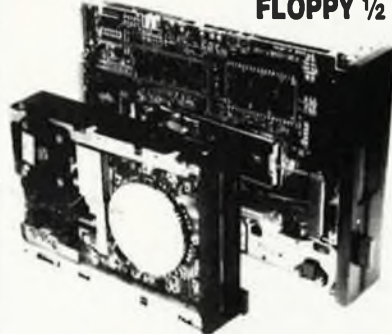
PROGRAMMATEUR EPROM pour K9

Kit PROG K9 pour K9 comprenant CI vierge (100 × 160) sur bus EBSC + 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 EBSC **258F**

Nous tenons en stock tous les composants pour ces systèmes et pouvons fournir tous langages et logiciels : Basic, Pascal, Forth, C, PL9, tableurs, etc. Ces systèmes sont également disponibles montés et testés.

SK-DOS Système d'exploitation sur disque pour 6809 ELEKTOR **557F**
KIT EC 68 Composants pour le système 6809 ELEKTOR **1088F**

FLOPPY 1/2 HAUTEUR CANON BASF



6129 5 1/4" 40 (IBM) ... **1450F**
6139 5 1/4" 80 **1530F**
6164 3 1/2" 80 **1400F**

Tous double face,
double densité

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 ces prix TTC. Par correspondance, frais de port 30 F au-dessus de 5 kg, envoi en port dû SNCF
Heures d'ouvertures : du lundi au vendredi 9 h 30-12 h et 14 h-18 h 30 le samedi : 9 h-12 h

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

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



A partir de JANVIER 1987

electronique.

nouveau!! 62

Fabrication de circuits imprimés, SF et DF, unité ou série.
Kits ELEKTOR, librairie et circuits PUBLITRONIC.
Composants électroniques

AMATEURS, demandez notre Documentation Gratuite, par courrier ou téléphone: 21.41.72.67

J.R. électronique
20. rue de l'église
62 550 pernes en artois.

STAFF-2H TURBO

10MHZ TURBO PC



We supply all these computers with the original "MICROSOFT" MS-DOS 3.2 + GW Basic. (more than 1000 pages of literature)

STAFF — I H COMPATIBLE

Processor : INTEL 8088 4.77 and 10 Mhz software switchables
INTEL 8087 (math) optional

Memory : 640K on board

PRICE: 38.950

- Bios : 8K system bios
- Clock : Battery back-up real time clock
- Interrupt : 8 input controlled by 8259
- DMA : programmable 8237 DMA controller
- Interface : 8 expansion slots (8 x 62 pins)
- Capabilities : Floppy disk controller on disk I/O card
Parallel printer port on disk I/O card
RS-232C serial port on disk I/O card
Game port on disk I/O card
Hercules monochrome or color graphics card
- Keyboard : 105 keys AT look alike
- Power supply : 150 watt switching supply
- Manuals : Reference guide and complete schematics
- Software : MS-DOS 3.20 and GWBASIC
- Warranty : 8 months on parts and labor

PC - AT - I COMPATIBLE

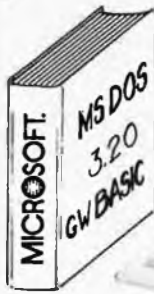
- Processor : Intel 80286 80287 co-processor optional
- Memory : 512K internal memory, expandable to 1 Mb onboard. System memory capability: 16 Mb
- Bios : 64K system BIOS
- Clock : Battery back-up real time clock MC14818, with 50 bytes CMOS RAM
- Interrupt : 16-input controlled by two 8259
- DMA : 7-channel controlled by two 8237
- Timer : 10 Mhz timer 8254-2, used as system timer
- Interface : 8 expansion slots (3 x 62 pins, 5 x 98 pins)
- Capabilities : Hard and floppy disk controller provided
Hercules compatible monochrome card
Multifunction board (optional)
Memory expansion board (optional)
Serial/parallel I/O board
- Storage devices : 1 high capacity floppy disk 1.2 Mb
360 Kb diskette read/write functions
20 Mb hrd disk (optional)
- Keyboard : 105 keys, with LED indicator, numeric keypad and function keys
- Screens : High resolution monochrome (optional)
12 inch color monitor (optional)
- Power supply : 200 watt switching supply 110 and 220 Volt
- Software : MS-DOS 3.1, licensed by Microsoft
- Manuals : MS-DOS 3.1 user's guide
Operating manual
- Warranty : 6 months on part and labor

PRICE: 109.990

PC - AT - II COMPATIBLE

Specifications same as PC-AT-I plus 30 Mb hard disk

PRICE: 145.990



STAFF — II H COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I plus

Storage: 1 x 360 Kb formatted diskette drive **PRICE: 46.990**

STAFF — III H COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I plus

Storage: 2 x 360 Kb formatted diskette drive **PRICE: 54.990**

STAFF — HD20 H COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I plus

Storage: 1 x 360 Kb formatted diskette drive
1 x 20 Mb formatted hard disk drive **PRICE: 83.990**



ALL ABOVE CONFIGURATIONS ALSO AVAILABLE IN 8&10 Mhz

HARD DISKS "RODIME" (made in UK)

* 10 Mb	24.990,-
* 20 Mb	25.990,-
* 31 Mb	35.990,-
* 41 Mb	43.990,-

CONTROLLERS (made in USA)

* MFM controller	9.990,-
* RLL controller (capacity x 1.5)	13.990,-
* cable set for above controllers	890,-

FULL IBM-PC COMPATIBLE ITEMS

CARDS

PC Board 8 mhz 640K Ram 0 Ram on board	8.950
Color Graphic Adapter 640 x 200	5.950
Hercules Compatible Monochrome Card 720 x 350	7.950
Ega And Hercules Card 640 x 350 64 Colors	16.950
384k Ram Expansion Card OK 54 x 4164	4.450
576k Ram Expansion Card OK 18 x 41256 + 2 x 4164	4.950
Multifunction Card	9.950
memory extention up to 384k	
serial port / parallel port	
clock and game adapter	
also available in short size.	
Multi Disk I/O	9.950
disk controller	
2 serial port / parallel port	
clock and game adapter	
AD/DA Card	12.950
12 bit resolution conversion 60us	
A/D 16 channel 0-9 volts	
D/A 1 channel 0-9 volts	
Speed up For PC-XT (80286)	19.990
Network Card "PC-NET" Comptible	19.490
Floppy Disk Adapter	1.990
Printer Adapter	2.990
Serial Adapter	2.990
Prototype Card	1.950
Multifunction Card for AT	15.950
memory expansion up to 3MB	
serial port / parallel port	
2 Mb EMS Board (OK RAM)	8.950
Floppy Adapter 1.2 Mb for PC-XT	7.950

VARIOUS

Empty Case	4.990
Joystick IBM + APPLE II* compatible	1.795
Mouse Compatible Mouse System	6.950
Floppy Drive DS/DD 360k	7.950
Floppy Drive 1,2 Mb	11.950
Printer Cable	1.450
Switch Box 4 Way Serial	3.450
Switch Box 4 Way parallel	3.950
Bar Code Reader	16.950
Memorex Diskettes SS/DD (box of 10)	995
Memorex Diskettes DS/DD 48 TPI	1.290
Memorex Diskettes DS/HD for AT	2.490
Memorex Diskettes 3 1/2 DS/DD	2.950

EPROM PROGRAMMER

Eprom Programmer I	11.950
1 external textool socket	
programs 2716-27512	
intelligent algorithm	
Eprom Programmer II	15.950
4 external textool sockets	
programs 2716-27512	
intelligent algorithm	
Eprom Programmer III	20.950
10 external textool sockets	
programs 2716-27512	
intelligent algorithm	
Eprom Eraser 9 pcs max.	3.950

MONITORS

National Green 12" 640 x 200	5.950
Composite Monitor	
Robin Green 12" non-glare	7.950
J.V.C Monitor 12" 720 x 350 - Green	10.950
Separate Signals. Full IBM Cpt - Ambre	11.950
MD 3 RGB Color Monitor 14" 640 x 220	25.950
16 Colors non Glare	
MD 7 RGB Color Monitor 14" 640 x 350	34.950
64 Colors non Glare	

MODEM

Modem SM-30 (300 bauds)	9.990
Modem SM-120 (300/1200 bauds)	16.990

KEYBOARDS

Keyboard 83 keys Qwerty	5.950
Keyboard 83 keys Azerty	5.950
Keyboard 105 keys Qwerty & Azerty	7.950

POWER SUPPLIES

Power Supply 130 Watt	6.950
Power Supply 180 Watt	8.250
Power Supply 190 Watt (AT)	11.950

COMPUTER IC's

4164 150ns Ram	79
41256 150ns Ram	239
8087 - 5 MHZ	8.950
8087 - 8 MHZ	13.950
80287 - 5 MHZ	13.950
NEC V-20 8 MHZ	695

All our prices are TVA/BTW.
19% incl.

SHARP FAX G3 & G2

FASTER THAN POST

CHEAPER THAN TELEX

MORE RELIABLE THAN PHONE



- * Can send any document (A3/A4 or B4) in a few sec. on a **NORMAL TELEPHONE LINE.**
- * Can send 30 pages at once at a speed of 15 sec. per page (9600 BPS)
- * Can make photocopies and reductions
A3→B4, A3→A4, B4→A4.
- * Memory with 42 telephone numbers and names, for automatic dialing.
- * Daily reports with time, date, called no etc.
- * 9600 / 7200 / 4800 / 2400 baus per sec.

BRAND-NEW! with 6 months of warranty **99.990,-** + 19% TVA/BTW

We can also supply reconditioned faxmachines with simular features as above (max 2 to 3 years old), with a fully warranty of 3 months at **69.990,-** + 19% TVA/BTW

Elak ELECTRONICS

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

27-31 rue des Fabriques
1000 BRUSSELS

tel. 02/512.23.32
02/512.25.55

Telex:22876

Fax: 513.96.68

REPertoire DES ANNONCEURS

ACER	90 à 92, 95 et 96
ADS	8
BERIC	4 et 5
C.D.F	77
COMPOKIT	82 et 83
COMPTOIR DU LANGUEDOC	86 et 87
ECELI	21
E.17	21
E.79	21
E.85	21
ELAK	78 et 79
ELEKTOR	9, 17, 72, 80, 93 et 94
EST ACOUSTIQUE	75
GENERATION VPC	89, 93 et 94
HBN	6 et 7
HDMICROSYSTEMES	88
ICAR	10
ICAS	88
INFORMATIQUE ET MECANIQUE	75
JR ELECTRONIQUE	77
MAGNETIC-FRANCE	18 et 19
MB TRONICS	22
PENTASONIC	11, 12 et 13
PUBLITRONIC	20, 21, 72, 73, 74, 93 et 94
REUILLY COMPOSANTS	90 à 92, 95 et 96
SELECTRONIC	2, 84, 85, 93 et 94
SICERONT KF	9
SILICONHILL	72
SLOWING	16
SYPER	14
WEEQ	17
WEKA	15 et 81
PETITES ANNONCES GRATUITES	76 et 77

ELEKTOR

Electronique

Fondateur: B. van der Horst

10e année ELEKTOR sarl
Janvier 1987

Route Nationale; Le Seau;
B.P. 53; 59270 Bailleul
Tél.: 20 48 68 04. Télex: 132 167 F

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

Banque: Crédit Lyonnais à Armentières,
n° 6631-70170E CCP; à Lille 7-163-54R
Libellé à "ELEKTOR SARL".

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 der-
nier numéro.

REDACTION:

Denis Meyer, Guy Raedersdorf,

Rédaction internationale:

H. Baggen, J. Buiting, A. Dahmen,
I. Gombos, P. Kersemakers, E. Krempelsauer,
P. van der Linden, J. van Rooij, G. Scheil,
L. Seymour.

Laboratoire: J. Barendrecht, G. Dam,
A. Sevriens, J. Steeman, A. Rietjens,
P. Theunissen, M. Wijffels.

Coordinateur: K. Walraven

Documentation: P. Hogenboom.

Secrétariat: M. Pardo, W. Wijnen.

PUBLICITE: Nathalie Defrance.

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION:
Robert Safie.

ADMINISTRATION:
Marie-Noëlle Grare, Monique Messéant

MAGASIN: Emmanuel Guffroy

ENTRETIEN (Café): Jeanne Cassez

DROITS D'AUTEUR:

Dessins, photographies, projets de toute na-
ture et spécialement de circuits imprimés,
ainsi que les articles publiés dans Elektor bé-
néficient du droit d'auteur et ne peuvent être
en tout ou en partie ni reproduits ni imités
sans la permission écrite préalable de la So-
ciété éditrice ni à fortiori contrefaits.

Certains circuits, dispositifs, composants, etc.
décrits dans cette revue peuvent bénéficier
des droits propres aux brevets; la Société édi-
trice 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
butés privés ou scientifiques et non-commer-
ciaux.

L'utilisation des schémas n'implique aucune
responsabilité de la part de la Société
éditrice.

La Société éditrice n'est pas tenue de renvoy-
er des articles qui lui parviennent sans de-
mande de sa part et qu'elle n'accepte pas
pour publication.

Si la Société éditrice accepte pour publica-
tion un article qui lui est envoyé, elle est en
droit de l'amender et/ou de le faire amender
à ses frais; la Société éditrice est de même
en droit de traduire et/ou de faire traduire un
article et de l'utiliser pour ses autres éditions
et activités contre la rémunération en usage
chez elle.

DRIT DE REPRODUCTION

Elektor sarl au capital de 100 000F RC-B
513.388.688 SIRET-313.388.688.000 27 APE
5112 ISSN 0181-7450

N° C.P.P.A. P. 64739 Elektor sarl 1987 -
imprimé aux Pays Bas par NDB 2382 LEIDEN
Distribué en France par NMPP et en
Belgique par AMP.

ELEKTOR

Electronique

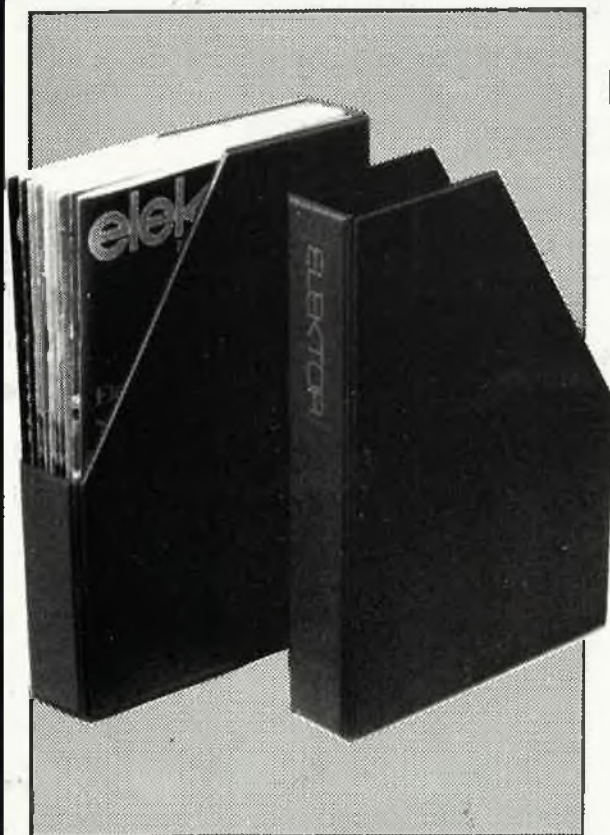
CASSETTES DE RANGEMENT ELEKTOR POUR LES FORMATS JUSQU'A DECEMBRE 1985 (magazines n° 1 à 90)

Plus de numéros égarés ou détériorés, grâce aux
cassettes de rangement. Elles facilitent égale-
ment la consultation de vos collections de 1978 à
1985.

Ces cassettes se trouvent en vente chez certains
revendeurs de composants électroniques. Pour les
recevoir par courrier, directement chez vous et
dans les plus brefs délais, faites parvenir votre com-
mande, en joignant votre règlement (+14F frais de
port) à: ELEKTOR BP 53
59270 BAILLEUL

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART.
MERCII.

EN VENTE EGALEMENT
LES CASSETTES DE RANGEMENT NOUVEAU
FORMAT POUR VOTRE COLLECTION A PARTIR
DE JANVIER 1986.



39 FF (+ port)

UNIQUE!

Pour vous, 1000 pages rassemblent toutes les informations indispensables à la connaissance et à la mise en œuvre des circuits intégrés.

CATALOGUE ALPHANUMÉRIQUE DES PRINCIPAUX CIRCUITS INTÉGRÉS

100% EN FRANÇAIS
Un volume grand format (21 x 29,7 cm)
Plus de 1000 pages

3/3

Circuits intégrés logiques du type C-MOS

3/3.1.2

Circuits logiques C-MOS de la série 4000 classés par fonction



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.

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 besoins pour travailler sur un circuit intégré.

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

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 : 215 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).

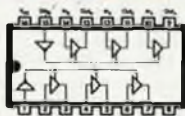
Pour disposer de votre exemplaire de cet ouvrage absolument unique, renvoyez sans attendre le bon de commande ci-dessous.

Six tampons trois états avec deux entrées de strobe

Caractéristiques électriques pour $T_A = 25^\circ C$

	V _{DD}	V _{SS}	I _{DD}	I _{DD} max	Unités
Tampon de sortie V _{DD}	5.0	0	0	0.2	mA
Tampon de sortie V _{SS}	0	5.0	0	0.2	mA
Tampon de sortie V _{DD}	5.0	0	0.2	0.2	mA
Tampon de sortie V _{SS}	0	5.0	0.2	0.2	mA

Brochage



Temps de commutation pour $C_L = 50$ pF et $T_A = 25^\circ C$

	V _{DD}	V _{SS}	t _{PHL}	t _{PLH}	Unités
Temps de montée au point A	5.0	0	45	45	ns
Temps de descente au point A	5.0	0	45	45	ns
Temps de commutation au point A	5.0	0	32	48	ns
Temps de commutation au point B	5.0	0	18	18	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).

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 conservez 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.

BON DE COMMANDE

à compléter et à renvoyer, avec votre règlement, aux Editions WEKA, 12, cour St-Eloi, 75012 PARIS

OUI, envoyez-moi aujourd'hui même, exemplaire(s) de "Catalogue alphanumérique des principaux circuits intégrés" (1 volume, 1000 pages, 21 x 29,7 cm) au prix unitaire de 475 F TTC port compris.

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 215 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 : _____

Téléphone : _____ Date : _____

Signature : _____



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

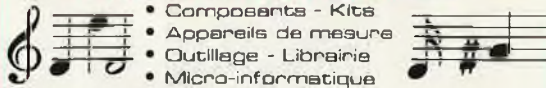


43.35.41.41 lignes groupées

ELECTRONIQUE • TECHNIQUES • LOISIRS

La qualité industrielle au service de l'amateur 174, 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.

1er DISTRIBUTEUR D'APPAREILS DE MESURE

METRIX OX710C



3540 F TTC
2995 F TTC

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

LES PRIX COMPOKIT : LA BONNE MESURE

Grid of electronic equipment listings including Oscilloscopes, Digital Multimeters, Analog Multimeters, and various test equipment with prices and descriptions.

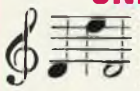
OUVERT de 9h30-13h - 14h-19h FERME DIMANCHE et LUNDI MATIN BUS 38 - 83 - 91 RER - METRO PORT ROYAL



43.35.41.41 lignes groupées ÉLECTRONIQUE • TECHNIQUES • LOISIRS La qualité industrielle au service de l'amateur 174, bd du Montparnasse - 75014 PARIS

UNE GAMME COMPLETE

- Composants - Kits Appareils de mesure Outils - 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.

1er DISTRIBUTEUR D'OUTILLAGE



IDEES CADEAUX Avec 300 F Achat Gratuit 1 trousse Electronicien "BABY VIDE" Capacité 17 outils

OUTILLAGE : « Gare aux économies de bouts de chandelles »

Grid of 100 product listings including categories like DEPOSITAIRE SEMI-CONDUCTEURS, BRUCELLES, PINCES A DEUVER, CISEAUX-PINCES, ETAU-TOURNEVIS, PINCE SERTIR-LIMES, CLÉS - PINCE, TROUSSE ELECTRONICIEN, MALETTE 41 OUTILS, MALETTE 26 OUTILS, LAMPE LOUPE, COFFRET RANGEMENT ABS, CLASSEUR HAUCO, CIRCUITS IMPRIME, CHASSIS D'ISOLATION EN KIT, MACHINE A GRAVER, MACHINE A INSOLER, FER A SOUDER, ACCESSOIRES SOUDEURS, STATION A SOUDER, POSTES SOUDEURS, AEROSOLS, SOUDEUR DESOUEUR, SOUDURE 60/40%, FER A SOUDER, FER A SOUDER, SOUDEUR AUTONOME, BOITE CIRCUIT CONNEXION, WRAPPING, PISTOLETS A BATTERIES, PINCES A EXTRAIRE, POMPE A DESOUDER, PERCEUSE P5 - 83-100W, ACCESSOIRES PERCEUSE, PERCEUSE réf. 2000, ACCESSOIRES pour PERCEUSE réf. 2000, PERCEUSE réf. 2000, SUPER MALETTE P5, MALETTE 20000, MALETTE 50 200, PERCEUSE MINILOR, ACCESSOIRES PERCEUSE TURBO + PLUS MINILOR, ACCESSOIRES PERCEUSE, SCIE CIRCULAIRE MINILOR, COFFRETS TEKO STANDARD, COFFRETS ESM, Outils de découpe, KIT EPROM, Outils de câblage, Jeux de clés, Outils de découpe, KIT EPROM, Outils de câblage, Jeux de clés, Outils de découpe, KIT EPROM, Outils de câblage, Jeux de clés.

PRIX INDICATIFS AU 1.1286

Gerco 44.57.57 73.72.86

INFO ★ INFO ★ INFO ★ INFO REALISATION DE CIRCUITS IMPRIMES COMPONIT CIF KIT A INSOLER PRODUITS NOUVEAUTES Fabriquez votre châssis à insoler. 2 tubes 43 cm Alimentation comprenant : 2 balasts 4 douilles 2 supports starter 2 starters 1 schéma de montage 286F Promo 219F Résine pos. aéro... 64F Diaphane aérosol... 33F GRAVER ASPIRATION TURBINE GIROJET 1... 6670F simple face 200 x 300 GIROJET 2... 9850F double face 200 x 300 DEVELOPPER LES FILMS CP 380... 4420F à partir d'un original PAPIER sans prise de vue. RIVETS METALLISATION CIRCUITS double faces boite de 100 rivets... 37F outil de pose... 210F Vernis protec... 15F

Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :
11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. 20.55.98.98

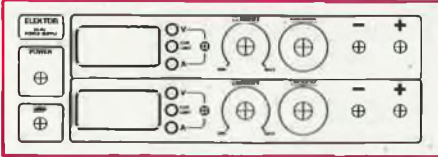
Paiement à la commande : ajouter 28 F pour frais de port et d'emballage.
Franco de port à partir de 600 F • **Contre-remboursement** : Frais d'emballage et de port en sus • **ACOMPTÉ** : 20 % à la commande.
Nos kits comprennent la circuit imprimé en tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle (RTC, COGE-
CO, SIEMENS, PIHER, SFRERNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGE-
CO, condensateurs, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation
à mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

TARIF AU
01/01/87

• Colis hors norme PTT • Expédition en PORT DÜ

DOUBLE ALIMENTATION DE LABORATOIRE "SUPER COMPACTE"

(EPS 86018)



Grâce à un tout nouveau concept, cette alimentation se distingue par une limitation de dissipation estuqueuse qui lui permet de se loger dans un boîtier de faibles dimensions.

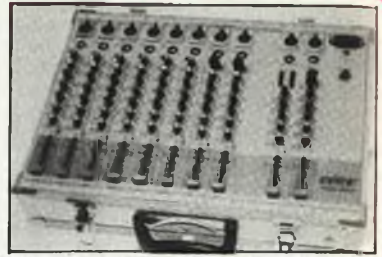
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :

- 2 sections indépendantes réglables : de 0 à 20 V - de 0 à 1,25 A
 - Totalemment protégée contre les courts-circuits
 - Affichage digital LED sur chaque voie de la tension ou du courant de sortie.
 - Dimension du boîtier (hors dissipateur) : 215 x 81 x 1660 mm
- LE KIT : Il est fourni avec transformateur spécial, centre face avant percée, face avant sérigraphiée, blindage, composants et accessoires, etc.
- LE KIT ALIMENTATION DOUBLE 013.6455 1 695,00 F

CONSOLE DE MIXAGE PROFESSIONNELLE PORTATIVE

Cette table de mixage modulaire possède tous les raffinements que recherchent les musiciens professionnels ou semi-professionnels. Le résultat est impeccable et tient dans une élégante maquette en aluminium anodisé : construction modulaire, arrangement au goût du luthier, performances remarquables. Nos kits sont fournis avec résistances à couche métallique, potentiomètres à piste CERMET, connecteurs professionnels, boutons spéciaux et faces avant ELEKTOR.

- **MODULE D'ENTRÉE n° 1 MONOPHONIQUE :** (MICRO-LINE). Equipé d'une sensibilité d'entrée ajustable (0 à + 60 dB), d'un triple correcteur de tonalité, d'un indicateur de crête, une commande de réglage MONITEUR PFL et panoramique.
- Le kit module d'entrée n° 1 013.6561 479,50 F
- **MODULE D'ENTRÉE n° 2 STEREOPHONIQUE (MD STEREO) (86012-2)**
- Le module d'entrée stéréophonique est destiné à recevoir des signaux fournis par des sources très variées. On peut aussi l'attacher avec une tête de lecture magnéto-dynamique (MD). Elle peut servir d'entrée auxiliaire (au cas où vous venez à manquer de modules mono) et comme entrée stéréo à haut niveau (AUX). En position « LINE », la commande de balance fonctionne naturellement en réglage panoramique.
- Le kit module d'entrée n° 2 013.6553 730,00 F
- **MODULE DE SORTIE n° 1 (86012-3)**
- Outre le réglage de tonalité, et autres réglages fins, il est doté d'un vu-mètre stéréo à LED. Le signal de sortie est disponible en version symétrique et asymétrique.
- Le kit module de sortie n° 1 013.6558 715,00 F
- **MODULE DE SORTIE n° 2 (Casque-Moniteur) (86012-3)**
- dans ce module, on trouve : un amplificateur sommateur d'effets spéciaux, un préamplificateur sommateur de pré-écoute (PEFL), un amplificateur sommateur de Moniteur avec égaliseur paramétrique, un amplificateur de casque.
- Le kit module de sortie n° 2 013.6561 665,00 F
- **MODULE D'ALIMENTATION (86012-4)**
- Equipé d'un transformateur torique, elle fonctionne en mode « TRACKING » pour éviter les bruits à la mise sous tension. Fournie avec équerre de blindage, radiateur et accessoires.
- Le kit module d'alimentation 013.6556 565,00 F
- **PLAQUE DE FINITION :** Face avant auto-collante pour décorer les emplacements laissés libres dans votre console de mixage.
- La plaque de finition 86012-6 F 013.6663 41,40 F
- **MALLETTE DE TRANSPORT :** En aluminium anodisé, identique à celle prévue par ELEKTOR, elle permet le transport de la console de mixage, avec le maximum de sécurité. Très belle esthétique.
- La malette de transport 86012 013.6564 679,50 F



LES AMPLIS HAUT DE GAMME EN TECHNOLOGIE MOS D'ELEKTOR

CRESCENDO



TECHNOLOGIE MOS

AMPLI HI-FI HAUT DE GAMME 2 x 140 W/8Ω

LE SOMMET EN PUISSANCE ET EN QUALITÉ DE REPRODUCTION

Caractéristiques techniques :

- Bande passante : 4 à 160 000 Hz ± 3 dB - Distorsion harmonique totale : < 0,01 % à pleine puissance - Sensibilité d'entrée : 1 V off. pour 130 W - Impédance d'entrée : 25 kΩ - Tension de dérive en sortie : < 20 mV - Alimentation : A transfos toriques, 2 versions au choix : - 600 VA - 1000 VA - Transistors de puissance : MOS-FETS de puissance complémentaires.

LE KIT : Il est fourni avec radiateurs spéciaux, équerres de montage pour les transistors de puissance, condensateurs de filtrage professionnels CO 38, transfos toriques, etc. (sans tôlerie).

CRESCENDO 2 x 140 W Alim. 600 VA 013.1404 2500,00 F
(FRANCO DE PORT)
CRESCENDO 2 x 140 W Alim. 1000 VA 013.1405 2750,00 F
(FRANCO DE PORT)
EN OPTION : Rack 19 pouces ER 48/17 013.2253 444,00 F

MINI-CRESCENDO 2 x 70 W

AMPLI DE GRANDE CLASSE
A TRANSISTORS MOS-FET DE PUISSANCE
(Décrit dans ELEKTOR n° 71) (EPS 84041)

Possédant les mêmes qualités que le CRESCENDO, sans en avoir le prix, cette version "dégonflée" satisfera les plus exigeants.

Caractéristiques techniques :

- Puissance maxi : 2 x 70 W / 8 Ω
 - Distorsion harmonique totale : < 0,03 %
 - Sensibilité d'entrée : 590 mV pour 50 W eff.
 - Bande passante : 4 à 55 000 Hz ± 3dB
 - Tension de dérive en sortie : < 15 mV
 - Alimentation : 300 VA à transfos toriques
- LE KIT : Il est fourni version STEREO 2 x 70 W, avec radiateurs, équerres de montage des transistors de puissance, condensateurs de filtrage professionnels CO 38, transfo torique, etc. (sans tôlerie).
- LE KIT MINI-CRESCENDO 013.1520 1650,00 F
(FRANCO DE PORT)

EN OPTION : MINI-RACK ET 38-13 013.2241 337,00 F

ALLUMAGE ELECTRONIQUE HAUTE ENERGIE



Ignitron

UN KIT
SENSATIONNEL !

Notre système utilise les circuits les plus récents développés par les américains en électronique automobile. Son principal avantage réside dans l'exploitation maximale des possibilités de la bobine d'allumage. Energie constante et "DWEELL" ajusté automatiquement à tous les régimes.

- Grande souplesse du moteur - Nervosité accrue - Réduction de consommation - Boîtier compact - Idéal pour auto-motobateau, etc... Documentation détaillée sur simple demande.
- Le kit complet, fourni avec bobine d'allumage spéciale "IGNITRON" 013.1595 520,00 F
- Le kit "IGNITRON" seul 013.1592 349,50 F
- Bougies LODGE spéciale pour allumage électronique. Durée de vie très élevée.
(Préciser le type exact du véhicule) 013.6055 33,00 F

(EPS 83083) TEST-AUTO

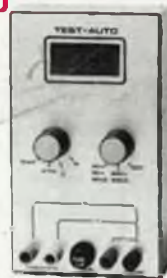
1° MULTIMÈTRE DIGITAL EN KIT
POUR LE CONTRÔLE ET LA
MAINTIENANCE DES VEHICULES
AUTOMOBILES

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

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

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

Le kit complet 013.1499 569,00 F



NOUVEAU

TÉLÉINTERRUPTEUR INFRA-ROUGES 4 CANAUX (EPS 86115)



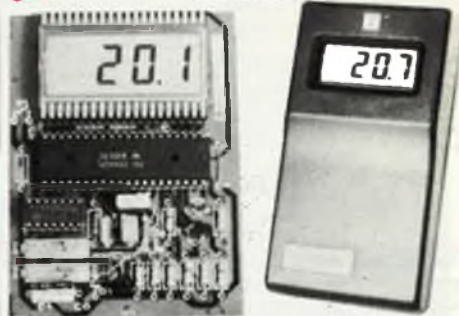
Télécommande 4 canaux par Infra-rouges. Ce téléinterrupteur vous permet, par l'intermédiaire de 4 touches de télécommander le fonctionnement d'au moins 4 appareils différents : chaîne HI-FI, ouverture de porte de garage, éclairage extérieur, etc... Si les appareils sont suffisamment éloignés les uns des autres, rien n'interdit d'en commander une douzaine avec ce seul boîtier à 4 touches.

L'EMETTEUR

- Le kit complet (sans boîtier) (86115-1) 013.6517 158,00 F
- En option : Le boîtier IDÉAL pour ce montage
- Coffret HEILAND HE-222 cristal 013.6526 32,00 F
- ou coffret HEILAND HE-222 IR
- Spécial Infra-Rouges 013.6528 39,90 F
- LE REÇPTEUR
- Le kit complet (sans boîtier) (86115-2) 013.6619 235,00 F
- EN OPTION : Boîtier EM 10/05 013.2229 30,30 F

OFFRE SPECIALE ! THERMOMÈTRE LCD

(EPS 82156)



NOUVELLE VERSION GRANDE AUTONOMIE - 55 à + 150 °C.
Résolution 0,1 °C (Sans boîtier).

Le kit 1 sonde PROMO 014.1465 220,00 F

Le kit 2 sondes PROMO 014.1467 260,00 F

EN OPTION : Boîtier spécial moulé 013.6052 59,50 F

ISKRA 5010 EC



- Un véritable laboratoire dans votre poche ! 36 calibres
- 8 fonctions : CAPACIMÈTRE, TRANSISTORMÈTRE, THERMOMÈTRE, VOLTMÈTRE, AMPÈREMÈTRE, OHMÈTRE, TEST DE CONTINUITÉ, TEST DE DIODES.
- 3 1/2 DIGITS avec polarité automatique et indication d'usure des piles.
- POSSIBILITÉS DE MESURES :
- VDC : 0,1 mV à 1 000 V ± 0,25 % (Z = 10 MΩ)
- VAC : 0,1 mV à 750 V ± 0,5 %
- IDC : 0,1 uA à 10 A ± 0,5 %
- IAC : 0,1 uA à 10 A ± 0,75 %
- Q : 0,1 Ω à 1370 °C (avec thermocouple type K) ± 1 °C
- C : 1 pF à 20 uF ± 2 %
- Gain des NPN et PNP (sous 10 uA/2,8V)
- Autonomie : 200 h avec pile alcaline.
- Boîtier antichocs en ABS.
- Livré avec thermocouple cordons de sécurité et pile 9 V.
- Etui rigide de transport 014.8678 997,00 F
- Le multimètre ISKRA 8010 avec étui 014.8678 997,00 F

"CONCIERGE" (EPS 86006)

INTERRUPTEUR AUTOMATIQUE A DETECTION
INFRA-ROUGES

(Décrit dans ELEKTOR n° 91)

Ce petit appareil estuqueux mettra en fonction l'éclairage lors de votre arrivée dans la pièce (cave, grenier, pièce sombre, etc.) et le coupe automatiquement quelques instants après votre départ. Son principe : la détection des infra-rouges émis par le corps humain, associée à une temporisation.

Le kit fourni avec le détecteur I.R. filtre et lentille de FRESNEL spéciale (sans boîtier) 013.6438 327,00 F

DERNIERS EN DATE

- **ADAPTATION THERMOMÈTRE** pour multimètre digital (EPS 86022)
- Le kit complet (sans boîtier) 013.6454 127,50 F
- **ADAPTATION CAPACIMÈTRE** pour multimètre digital (EPS 86042)
- Le kit complet (sans boîtier) 013.6481 159,00 F
- **CONVERTISSEUR EFFICACE VRAI** (86482)
- Le kit complet (sans boîtier) 013.6603 395,00 F

LES KITS SELECTRONIC : PERFORMANCES ET QUALITÉ PROFESSIONNELLES

NOUVEAU !

CONVEXEURS CINCH PROFESSIONNELS DORÉS

- Repères pour bande de couleur rouge et noir
- Embase CINCH dorée pour montage ISOLÉ du chassis
- La paire Rouge + Noir 013.6629 31,80 F
- Embase CINCH dorée (isolant TEFLON) repérée
- La paire Rouge + Noir 013.6634 6,60 F
- Fiche CINCH dorée pour câble Ø 5,4 mm
- La paire Rouge + Noir 013.6632 25,00 F
- Fiche CINCH dorée pour câble jusqu'à Ø 8 mm (isolant : TEFLON) La paire Rouge + Noir 013.8838 45,00 F

MILLIVOLTMÈTRE EFFICACE VRAI



Photo de prototype

Caractéristiques techniques :

- Gammes de mesure : - 20 mV (-40 dB)
- 200 mV (-20 dB)
- 2 V (0 dB)
- 20 V (+20 dB)

Précision ± 1,5 % de 0 à 100 kHz

± 5 % de 100 à 200 kHz

Bande de mesure : 0 à 300 kHz (-3 dB)

Divers : Affichage LCD 3 1/2 digits

Référence 0 dB

Entrée : AC ou DC

Sortie : LIN ou LOG.

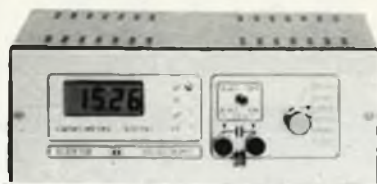
Le kit complet avec boîtier et face avant spéciale atténuateur d'entrée

calibré 0,1 %, boutons et accessoires 013.6643 1450,00 F

NOUVEAU !

CAPACIMÈTRE DIGITAL

(EPS 84012)



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

Le kit complet avec coffret spécial peint, face avant percée et gravée, boutons, accessoires et condensateur 1 % pour étalonnage 013.1514 750,00 F

ALIMENTATION DE LABORATOIRE A AFFICHAGE DIGITAL

AFFICHAGE DIGITAL

Une alimentation de classe professionnelle proposée à un prix particulièrement compétitif !

0 A 30 V.
0 A 3 A



(EPS 82178)

Caractéristiques techniques :

- Tension de sortie : de 0 à 30 v. Continûment réglable.
- Courant de sortie : de 0 à 3 A. Continûment réglable.
- Stabilité à toute épreuve - Protégée contre les courts-circuits, même persistants - Affichage digital par afficheur LCD de la tension et du courant de sortie - Avec dispositif de compensation des pertes dans le câblage - Précision de lecture : 1 % et ± 1 digit - Encombrement total : 300 x 120 x 260 mm avec radiateurs.

Le kit complet avec coffret, face avant percée et sérigraphiée, les galvas numériques et accessoires 013.1474 1640,00 F

GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS



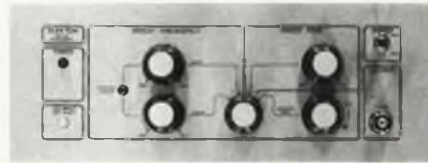
(EPS 84111)

- Gamme de fréquences : de 1 Hz à 100 kHz en 5 gammes
- Signaux délivrés : sinus, carré, triangle
- Sorties : - continue 50 Ω réglable de 100 mv à 10 v ; - alternative 600 Ω réglable de 10 mv à 1 V ; - sortie TTL
- Entrée : VCO IN

Le kit complet avec coffret ESM, face avant spéciale, boutons, notice et accessoires 013.1530 649,00 F

WOBULATEUR AUDIO

(ELEKTOR n° 89) 85103



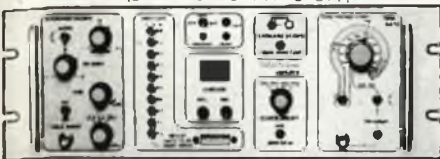
Cet appareil est prévu pour fonctionner avec le Générateur B.F. d'ELEKTOR (84111) ou tout autre générateur possédant une entrée VCO acceptant de 0,1 à 10 V. Il permet de contrôler sur un oscilloscope le comportement de filtres, enceintes ou amplificateurs, etc...

Le KIT : Il comprend tout le matériel préconisé, y compris le coffret et la face avant spéciale sérigraphiée, boutons et accessoires

LE KIT "WOBULATEUR AUDIO" 013.6429 545,00 F

L'ANALYSEUR LOGIQUE D'ELEKTOR

(EPS 81094 - 81141 - 81577)



Ce montage remarquable a été décrit dans les numéros 38 - 37/38 et 40 d'ELEKTOR. Si vous possédez 1 oscillo double trace, ce montage très sophistiqué vous permettra de visualiser jusqu'à 8 signaux digitaux simultanés, de le transformer en oscillo à mémoire et ce à un prix très abordable.

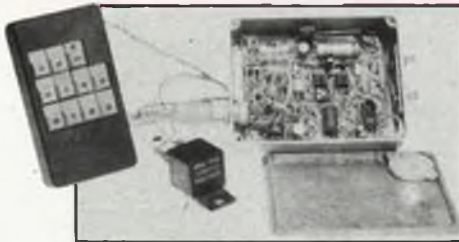
Caractéristiques générales : - Permet l'échantillonnage de 8 lignes de données de 256 états logiques. - Horloge interne 4 MHz. - Un curseur permet de pointer sur l'écran un mot logique de 8 bits. - L'extension mémoire permet de mémoriser des signaux analogiques. - Compatible TTL, TTL-LS, C-MOS.

LE KIT : Il comprend : - l'analyseur logique - l'extension mémoire - les tampons d'entrée pour circuits C-MOS. Kit complet avec circuits imprimés, alimentations et accessoires (sans coffret ni face avant) 013.6061 2450,00 F

EN OPTION : Rack ET 38/13 fourni avec poignée et face avant percée et sérigraphiée 013.6453 450,00 F

ALARM AUTO A CODAGE

(décrit dans ELEKTOR n° 91)



Alarme spécialement conçue pour l'automobile, dotée de caractéristiques sophistiquées. Elle comporte, par exemple, un dispositif de pré-alarme, un buzzer, qui indique l'imminence du déclenchement de l'alarme. Si cet avertissement est insuffisant, le son assourdissant du klaxon ne manquera pas de surprendre bruyamment un éventuel voleur et de lui faire prendre les jambes à son cou.

Cette alarme est en mesure de traiter les informations provenant de capteurs en tous genres : contact de portière ou de capot, détecteur de choc mécanique, senseur infra-rouge ou ultrasonique. Si, pour une raison ou une autre, ces différents dispositifs ne devaient pas fonctionner, le circuit attend une dernière occasion pour se manifester : une simple chute de la tension aux bornes de la batterie, provoquée, par exemple, par l'allumage du plafonnier.

Un circuit astucieux. Même si un voleur fut égaré devant découvrir le système d'alarme, et que, pensant pouvoir le mettre hors fonction il coupe la ligne d'alimentation, l'impulsion a déjà fait son bonhomme de chemin et est arrivée à son but, le centre nerveux ; sans même parler de la mise hors circuit de l'allumage. La seule façon de désarmer l'alarme est d'entrer le code à 4 chiffres convenable par l'intermédiaire du clavier, la longueur de cette opération ne devant pas dépasser 15 secondes !

Temporisations : - pré-alarme : 15 secondes - alarme : 30 secondes puis passage en "veille" - de sortie du véhicule : 25 secondes. Clavier à 11 touches "Digitast" type serrure codée.

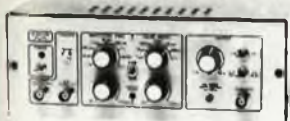
Fonction antivol par coupure de l'allumage, même en cas de neutralisation de l'alarme

Le kit "ALARM AUTO" (sans boîtier)

014.6435 425,00-F

GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS

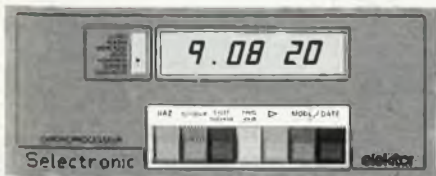
(EPS 84037)



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

Le kit complet avec coffret, face avant gravée, boutons et accessoires 013.1516 840,00 F

CHRONOPROCESSEUR



Horloge programmable automatique par réception de signaux codés "FRANCE-INTER" RÉCEPTEUR 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 (circuit imprimé, face à la double face à trous métallisés), mémoire programmable, le jeu d'ACCUS DE SAUVEGARDE pour la programmation, accessoires, etc. ainsi que la notice avec face avant gravée et sérigraphiée
- LE KIT CHRONOPROCESSEUR PROFESSIONNEL 013.6469 1995,00 F
- LE KIT DU RÉCEPTEUR-DÉCODEUR seul 013.6470 1200,00 F

UN MULTIMÈTRE QUI OFFRE DE NOUVELLES POSSIBILITÉS DE MESURE !



LE MICA MULTIMÈTRES PROFESSIONNELS

de CHAUVIN ARNOUX

NOUVEAU !

LES DIFFÉRENTS MULTIMÈTRES MICA ET LEURS CARACTÉRISTIQUES

CARACTERISTIQUES	MICA GP1	MICA GP2	MICA ME1
V _~ et V _~ échelles de 650 V à 300 mV en 8 gammes plus "AUTO" (recherche automatique)	●	●	●
Ω échelle de 9 MΩ à 300Ω en 10 gammes plus "AUTO"	●	●	●
mA _~ et mA _~ échelles de 900 mA à 30 mA en 4 gammes plus "AUTO"	●	●	●
A _~ et A _~ échelles de 15 A à 3 A en 3 gammes plus "AUTO" (échelle 30 A limitée à 15 A permanents)	●	●	●
MAINTIEN mémorisation de la dernière mesure	●	●	●
ARRÊT AUTOMATIQUE de l'alimentation	●	●	●
* * TEST DIODE (gamme 90 KΩ)	●	●	●
* * BIP SONORE pour test continué	●	●	●
* PROTECTION contre les erreurs de manipulation * 250 V permanents ou 400 V pendant 15 secondes	●	●	●
DOUBLE ISOLATION	●	●	●
BÉQUILLE de maintien inclinée	●	●	●
ANNONCIATEURS SPECIAUX "Auto" "Bat" "POL" "Err" "HL"	●	●	●

- LE MICA GP 1 013.6672 940,00 F
- LE MICA GP 2 013.6671 1140,00 F
- LE MICA ME 1 013.6670 1410,00 F

LES KITS SELECTRONIC : PERFORMANCES ET QUALITÉ PROFESSIONNELLES

COMPTOIR DU LANGUEDOC

TRANSISTORS

AC 125 3.00	313 1.50	BDX53 3.00	494 2.00
126 3.00	318 1.50	BDX64 6.00	495 2.00
127 3.00	321 1.00	BDX65 6.00	RU 12 13.00
128 3.00	327 1.20	BDX66 6.00	12R 12.00
180K 4.00	328 0.80	BDY	12K 13.00
181K 4.00	337 1.20	23 1.50	20B 16.00
182K 4.00	338 0.80	24 1.50	20BD 4.00
183K 4.00	346 1.00	25 1.50	32F 9.00
184K 4.00	547 0.00	26 1.50	40E 14.00
AD 5.00	548 1.00	27 1.50	40F 6.00
149 8.00	549 0.85	28 1.50	50 15.00
161 5.00	556 0.80	BF 800 1.50	800 1.50
162 5.00	557 0.80	115 3.00	806 8.50
125 3.00	558 1.00	117 1.00	BUX37 15.00
126 3.00	559 0.80	167 3.00	RUX181 35.00
127 3.00	639 1.00	173 3.00	TIP
128 3.00	640 1.00	177 3.00	31 2.50
BC 80	178 4.00	32 2.50	32 2.50
107 AB 1.80	136 2.50	180 4.00	34 4.00
108 AB 1.80	137 3.00	182 3.00	2N 2955 4.00
109 AB 1.80	138 3.00	183 3.00	2N
143 2.00	139 3.00	184 3.00	1711 2.00
147 1.00	140 2.00	185 2.50	2215A 2.00
159 1.00	162 2.00	186 2.00	2225A 1.80
170 1.00	163 2.00	187 2.00	2225B 1.80
171 1.00	164 2.00	188 2.00	2225C 1.80
172 1.00	165 2.00	189 2.00	2225E 1.80
173 1.00	166 2.00	190 2.00	2225F 1.80
174 1.00	167 2.00	191 2.00	2225G 1.80
175 1.00	168 2.00	192 2.00	2225H 1.80
176 1.00	169 2.00	193 2.00	2225J 1.80
177 1.00	170 2.00	194 2.00	2225K 1.80
178 1.00	171 2.00	195 2.00	2225L 1.80
179 2.00	172 2.00	196 2.00	2225M 1.80
205 1.00	173 2.00	197 2.00	2225N 1.80
213 1.00	174 2.00	198 2.00	2225O 1.80
227 1.50	175 2.00	199 2.00	2225P 1.80
237 1.50	176 2.00	200 2.00	2225Q 1.80
616 1.80	177 2.00	201 2.00	2225R 1.80
239 1.80	178 2.00	202 2.00	2225S 1.80
307 1.00	179 2.00	203 2.00	2225T 1.80
308 1.00	180 2.00	204 2.00	2225U 1.80
309 1.00	181 2.00	205 2.00	2225V 1.80
311 1.00	182 2.00	206 2.00	2225W 1.80
	183 2.00	207 2.00	2225X 1.80
	184 2.00	208 2.00	2225Y 1.80
	185 2.00	209 2.00	2225Z 1.80
	186 2.00	210 2.00	2225AA 1.80
	187 2.00	211 2.00	2225AB 1.80
	188 2.00	212 2.00	2225AC 1.80
	189 2.00	213 2.00	2225AD 1.80
	190 2.00	214 2.00	2225AE 1.80
	191 2.00	215 2.00	2225AF 1.80
	192 2.00	216 2.00	2225AG 1.80
	193 2.00	217 2.00	2225AH 1.80
	194 2.00	218 2.00	2225AI 1.80
	195 2.00	219 2.00	2225AJ 1.80
	196 2.00	220 2.00	2225AK 1.80
	197 2.00	221 2.00	2225AL 1.80
	198 2.00	222 2.00	2225AM 1.80
	199 2.00	223 2.00	2225AN 1.80
	200 2.00	224 2.00	2225AO 1.80
	201 2.00	225 2.00	2225AP 1.80
	202 2.00	226 2.00	2225AQ 1.80
	203 2.00	227 2.00	2225AR 1.80
	204 2.00	228 2.00	2225AS 1.80
	205 2.00	229 2.00	2225AT 1.80
	206 2.00	230 2.00	2225AU 1.80
	207 2.00	231 2.00	2225AV 1.80
	208 2.00	232 2.00	2225AW 1.80
	209 2.00	233 2.00	2225AX 1.80
	210 2.00	234 2.00	2225AY 1.80
	211 2.00	235 2.00	2225AZ 1.80
	212 2.00	236 2.00	2225BA 1.80
	213 2.00	237 2.00	2225BB 1.80
	214 2.00	238 2.00	2225BC 1.80
	215 2.00	239 2.00	2225BD 1.80
	216 2.00	240 2.00	2225BE 1.80
	217 2.00	241 2.00	2225BF 1.80
	218 2.00	242 2.00	2225BG 1.80
	219 2.00	243 2.00	2225BH 1.80
	220 2.00	244 2.00	2225BI 1.80
	221 2.00	245 2.00	2225BJ 1.80
	222 2.00	246 2.00	2225BK 1.80
	223 2.00	247 2.00	2225BL 1.80
	224 2.00	248 2.00	2225BM 1.80
	225 2.00	249 2.00	2225BN 1.80
	226 2.00	250 2.00	2225BO 1.80
	227 2.00	251 2.00	2225BP 1.80
	228 2.00	252 2.00	2225BQ 1.80
	229 2.00	253 2.00	2225BR 1.80
	230 2.00	254 2.00	2225BS 1.80
	231 2.00	255 2.00	2225BT 1.80
	232 2.00	256 2.00	2225BU 1.80
	233 2.00	257 2.00	2225BV 1.80
	234 2.00	258 2.00	2225BW 1.80
	235 2.00	259 2.00	2225BX 1.80
	236 2.00	260 2.00	2225BY 1.80
	237 2.00	261 2.00	2225BZ 1.80
	238 2.00	262 2.00	2225CA 1.80
	239 2.00	263 2.00	2225CB 1.80
	240 2.00	264 2.00	2225CC 1.80
	241 2.00	265 2.00	2225CD 1.80
	242 2.00	266 2.00	2225CE 1.80
	243 2.00	267 2.00	2225CF 1.80
	244 2.00	268 2.00	2225CG 1.80
	245 2.00	269 2.00	2225CH 1.80
	246 2.00	270 2.00	2225CI 1.80
	247 2.00	271 2.00	2225CJ 1.80
	248 2.00	272 2.00	2225CK 1.80
	249 2.00	273 2.00	2225CL 1.80
	250 2.00	274 2.00	2225CM 1.80

TRIACS

6 A 400 V isolés	4.00	par 10	36.00
6 A 400 V non isolés	2.00	par 10	20.00

T.T.L. TEXAS

SN 74	7400 - 74LS 00	138	9.00		
00	50	2.50	139	9.00	
01	2.00	51	2.50	141	8.00
02	2.00	53	2.50	145	9.00
03	2.00	54	2.50	150	10.00
04	2.20	60	2.50	153	7.50
05	3.00	70	5.00	154	5.00
06	4.00	72	4.00	155	7.50
07	5.00	73	3.50	156	7.50
08	4.00	74	4.00	157	7.50
09	3.00	75	5.00	160	10.00
10	2.50	76	4.50	161	9.50
11	3.00	78	4.80	162	8.50
12	3.00	80	12.00	163	9.50
13	5.00	81	8.00	164	9.50
14	8.00	83	5.50	173	13.00
15	2.00	85	4.00	174	10.00
16	3.50	86	5.50	175	8.00
17	3.50	90	5.50	180	7.00
20	2.50	91	5.80	182	8.50
25	3.00	92	5.50	183	8.50
26	3.00	93	5.50	184	8.50
27	3.50	94	8.00	192	10.00
28	3.50	95	8.50	193	10.00
30	2.50	96	4.80	198	9.50
32	4.50	107	4.80	365	5.00
37	3.50	109	7.50	366	11.00
40	3.50	113	4.50	367	4.00
42	5.50	122	8.50	368	14.00
43	9.00	123	7.00	393	15.00
44	9.50	125	6.50		
45	9.50	126	6.50		
46	8.00	128	7.00		
47	7.00	137	7.50		
48	14.00	136	5.00		

C. Mos

4000	2.00	4030	4.00	4075	3.00
4001	1.70	4035	6.00	4077	4.00
4002	2.00	4040	8.00	4078	3.00
4007	2.40	4041	9.00	4081	3.00
4008	8.50	4042	11.00	4082	3.00
4009	3.00	4043	6.00	4083	5.00
4011	1.60	4044	7.50	4094	13.00
4012	3.00	4046	7.50	4096	7.50
4013	3.50	4047	8.00	4501	4.50
4015	7.00	4049	3.00	4503	5.00
4016	4.00	4050	4.00	4507	4.00
4017	3.50	4051	6.00	4508	2.80
4018	5.00	4052	6.00	4511	8.50
4019	4.50	4053	6.00	4512	7.50
4020	7.50	4060	8.00	4516	6.80
4021	7.50	4066	3.00	4520	7.00
4022	6.50	4068	4.00	4528	7.00
4023	2.40	4069	2.00	4538	12.00
4024	6.00	4070	2.50	4539	7.50
4027	5.00	4071	2.00	4585	7.50
4028	5.00	4072	2.50		
4029	6.00	4073	3.00		

LINEAIRES SPECIAUX

LF 356H	4.00	TBA 800	7.00
LM 301	3.50	TBA 816	7.00
LM 308H	5.00	TDA 2002	5.00
LM 311	11.00	TDA 2003	11.00
LM 555 B pattes	2.50	TDA 2004	18.00
NE 555 A	2.00	TDA 3310	3.00
UA 741 B pattes	2.50	TDA 2020	20.00
SO 41 P	16.80	T1 071	6.50
SO 42 P	16.80	T1 072	11.00
TAA 550	1.00	UAA 170	35.00
TAA 651 B	9.00	UAA 180	20.00
TBA 120	8.00		

PROMOTION

741 B pattes	les 5	10.00	555 B pattes	les 5	15.00
741 C V	7400 M		10.00	les 10	10.00
TEXAS circuit intégré	Boitier DU41 ref. 76022	amp. BF	amp. 10	0 à 28 V	
	Puissance 3 à 8 W	Livré avec schéma et notice d'application			
	la pièce	5.00	les 2 pièces	8.00	
	les 5 pièces	20.00	les 10 pièces	30.00	
	SECUR amp. 07 TDA 1100 SP	livré avec notice d'application et notice de montage			
	14.4 V	protège auto-rupteur avec une notice d'application et notice de montage			
	la pièce		8.00		
	74 C 925	compteur sorties BCD 4 chiffres			10.00

SUPPORTS

à souder contact Lyre								
B	14	16	18	20	22	24	28	40
0.70F	0.80F	1.00F	1.50F	1.50F	1.70F	2.00F	3.00F	
à souder contact Tulipe								

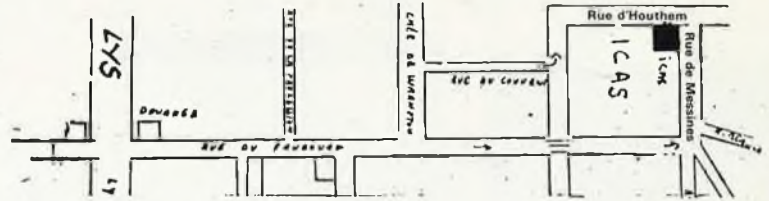
CASH and CARRY: des prix INCROYABLES chez I.C.A.S à COMINES Belgique

I.C.A.S

Rue de Messines 7780 Comines (Belgique)

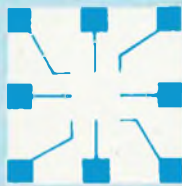
Dates et heures d'ouverture
Le 22 Novembre - Le 27 Décembre
de 9 h à 17 h (sans interruption)

En 1987 même horaire mais toujours le Dernier Samedi du mois.



TOUS MATERIELS INFORMATIQUES DE SECONDE MAIN

- MINIS ORDINATEURS COMPLETS ou SOUS ENSEMBLES COMPLETS à des prix FOUS
- TERMINAUX, toutes les marques, moins chers qu'un "screen"
- MODEMS: 1200 bds, 2400 bds, 4800 bds de 150 à 500 FF TTC
- ALIMENTATIONS REGULEES de MINIS délivrant sous un seul bloc: 5v 15A, + 12v 3A, -12v 3A, pour un prix inférieur au seul transfo (=100 FF)
- TRANSFORMATEURS toutes puissances
- TOUS COMPOSANTS annexes ou directs de SYSTEMES INFORMATIQUES GRANDS et PETITS.



HD Micro Systèmes 42.42.55.09

67, rue Sartoris - 92250 LA GARENNE-COLOMBES

Ouvert du lundi au vendredi de 9 h 30 à 19 h 30 - Samedi de 9 h 30 à 13 h et de 14 h à 18 h. Vente sur place et par correspondance

Le spécialiste du compatible APPLE® et IBM® tlx. 614 260 HDM

PROMO

- WD 9216 . . . 59,00 F
- 4116 9,00 F
- Z 80 A 29,00 F
- DB 25 Fem. 90° 9,00 F

TTL 5	156 15,00 F 157 7,90 F 158 10,50 F 160 6,90 F 161 8,00 F 162 7,00 F 166 14,00 F 170 12,00 F 174 6,00 F 175 7,00 F 180 12,00 F 182 12,00 F 193 9,90 F 199 10,00 F 195 7,00 F 221 15,00 F 240 13,00 F 241 15,00 F 243 11,00 F 244 13,00 F 245 14,00 F 251 6,50 F 257 2,90 F 258 3,00 F 259 9,00 F 260 7,50 F 266 5,80 F 273 14,10 F 279 7,00 F 280 18,00 F 283 11,90 F 289 17,00 F 322 19,00 F 323 32,00 F 365 6,20 F 367 3,50 F 368 6,80 F 373 12,50 F 374 12,00 F 377 19,00 F 378 18,00 F 379 21,00 F 380 12,00 F 393 8,50 F 395 12,00 F 398 23,00 F 541 12,50 F 542 18,00 F 543 1,90 F 544 19,00 F	TTL 5 74 SF	4029 4,80 F 4036 6,00 F 4051 8,50 F 4052 9,50 F 4053 11,00 F 4066 7,40 F 4069 14,00 F 4070 6,00 F 4071 13,00 F 4075 11,50 F 4076 9,90 F 4081 17,00 F 4093 22,00 F 4094 14,00 F 4098 16,90 F 4252 18,00 F	4029 5,00 F 4051 6,70 F 4052 11,70 F 4053 8,50 F 4054 10,20 F 4066 9,90 F 4069 8,00 F 4070 8,80 F 4071 3,00 F 4075 3,70 F 4076 8,80 F 4081 9,90 F 4093 8,80 F 4094 12,20 F 4098 14,00 F 4252 18,00 F	MICROPROCESSEURS	6522 70,00 F 6551 6,70 F 6809 11,70 F 6809 E 8,50 F 6821 10,20 F 6840 9,90 F 6845 8,00 F 6850 8,80 F 7910 Mod 240,00 F 765 190,00 F Z 80 A CPU 28,00 F Z 80 A PIO 59,00 F 8087-2 1.000,00 F 8088-2 139,00 F 8237 A-5 118,00 F 8250 159,00 F 8251 54,00 F 8253 A-5 54,00 F 8255 A-5 54,00 F 8258 49,00 F 8288 58,00 F 8304 38,00 F 8530 259,00 F 8748 190,00 F 8910 124,00 F 9216 58,00 F 9340 75,00 F 9341 150,00 F 9341 93,00 F	QUARTZ	LM 747 10,00 F NE 555 4,50 F NE 558 13,00 F NE 558 34,00 F TL 497 19,00 F A 741 4,80 F LM 2003 16,00 F 3145 - 2046 25,00 F TL 709 35,00 F 2222A 2,00 F 2N 2905A 3,00 F 2N 2907A 2,00 F 2N 2904-06 1,50 F MPSA 13 5,00 F 7H 4004 1,00 F 1N 4148 0,40 F Zener 0.5 W 0,80 F LED 1,60 F MCT 2 14,00 F H.P. 0.5 W cable prise 37,00 F	OSCILLATEURS	16 Mhz 16 257 Mhz 20Mhz 24 Mhz 80,00 F	PROM	18S030 74S288 6331 38,00 F 6309 63S281 7611 39,00 F 63S241 7643 90,00 F 82S129 74S287 63S141 148,00 F 93427 70,00 F 199,00 F	LINEAIRES ET DIVERS	LM 084 18,00 F LM 324 7,00 F 62,00 F	SPECIAL DECODAGE	TBA 970 45,00 F TDA 1034 - NE 5534 32,00 F TDA 2593 29,00 F TDA 2595 44,00 F TDA 4565 3,00 F 3.2788 Mhz 38,00 F 1496 19,00 F 4520 9,00 F HE 902 2 + 25 pfs Apple 25,00 F HE 902 2 + 31 pfs IBM 31,00 F HE 902 2 + 17 pin 23,00 F Centronics mâle 36 pfs (impédant) 35,00 F Centronics fem. 36 pfs (impédant) 55,00 F DB 9 mâle 13,00 F DB 9 femelle 18,00 F DB 9 femelle 90° 18,00 F DB 15 mâle 90° 23,00 F DB 15 femelle 90° 18,00 F DB 25 mâle 23,00 F DB 25 femelle 23,00 F DB 25 femelle 90° promo 8,00 F DB 37 mâle 32,00 F DB 37 femelle 38,00 F DB 37 femelle 90° 41,00 F Capot DB (9-25-37) 13,00 F NE 10 mâle ou femelle, la broche Câble en nappe, 10, 20, 25 câbles câbles Cavallera 8,75 F 1,50 F	CONNECTIQUE	Support double lire, la broche 0,10 F Tercool 28 broches 160,00 F DIP SWITCH 9,00 F 4 inter 12,00 F 6 inter 11,00 F 8 inter 12,00 F DIP 16 pfs 12,00 F DIP femelle 5 broches CI 10,00 F Prise PériTel mâle 16,00 F Prise PériTel femelle CI (Apple) 8,00 F Prise PériTel fem. chassis 25,00 F HE 902 2 + 25 pfs Apple 25,00 F HE 902 2 + 31 pfs IBM 31,00 F HE 902 2 + 17 pin 23,00 F Centronics mâle 36 pfs (impédant) 35,00 F Centronics fem. 36 pfs (impédant) 55,00 F DB 9 mâle 13,00 F DB 9 femelle 18,00 F DB 9 femelle 90° 18,00 F DB 15 mâle 90° 23,00 F DB 15 femelle 90° 18,00 F DB 25 mâle 23,00 F DB 25 femelle 23,00 F DB 25 femelle 90° promo 8,00 F DB 37 mâle 32,00 F DB 37 femelle 38,00 F DB 37 femelle 90° 41,00 F Capot DB (9-25-37) 13,00 F NE 10 mâle ou femelle, la broche Câble en nappe, 10, 20, 25 câbles Cavallera 8,75 F 1,50 F	HDM DEPARTEMENT MICRO	— COMPATIBLE APPLE IIe 5,00 F — COMPATIBLE XT/AT3 8,00 F — DRIVES 1,50 F — MONITEURS 5,00 F — IMPRIMANTES 1,00 F — LOCATION DE MATERIEL 1,00 F — PROGRAMMATION D'EPROUV. PROM - PAI MICROCOMPUTER 47,50 F
--------------	--	--------------------	---	---	-------------------------	--	---------------	---	---------------------	--	-------------	---	----------------------------	--	-------------------------	---	--------------------	--	------------------------------	---

- **VENTE PAR CORRESPONDANCE:**
Chèque bancaire joint
Mandat-lettre joint
Contre-remboursement
frais de port en sus
30 F pour port, emballage sauf imprimante, moniteur, système, listing : 90 F moins de 10 kg 150 F plus de 10 kg.
- Prix pour clubs + CE et par quantité
- Revendeurs : nos composants, nos systèmes, nos sous-ensembles vous intéressent : contactez-nous.
- Apple® est une marque déposée par Apple computer.
- IBM® est une marque déposée par IBM.

Génération VPC

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

VENTE EXCLUSIVEMENT PAR CORRESPONDANCE

- Composants Electronique, Kits, Outillage, Mesure, Peri informatique etc...
- Matériel de type professionnel origine garantie 100 % Disponible dans la limite des stocks
- **CONDITIONS DE VENTE**
Paiement à la commande : Franco de port à partir de 500 F en dessous ajouter 25 F pour frais de port et emballage
Contre Remboursement : Franco de port à partir de 500 F Frais de C.R.T. en sus quelque soit le montant.
- Expédition du matériel disponible le jour même pour commandes téléphoniques passées avant 12 h 00

SELECTION CATALOGUE EN AVANT PREMIERE PRIX DE LANCEMENT
CADEAUX (BONS D'ACHATS, FRANCO DE PORT ETC...)
AUX 100 PREMIERES COMMANDES

BOMBES AEROSOLS



- C1 nettoyant tous contacts
210 ml AR 6502 R 38.20 F
- G60 refroidisseur - 60 °C
210 ml AR 6852 R 33.50 F
- S13 pâte silicone
75 ml AR 6013 R 39.80 F
- le lot de 3 bombes AR 6367 R 117.50 F 97.00 F



PERCEUSE TURBO 4 PLUS

- 9 à 18 v = (18 200 tr/mn à 18 v), 130 w moteur
- 5 pôles ventilé, Mandrin rapide.
- Ø corps 43 mm/longueur 215 mm/465 grs/capacité 0 à 3,5 mm
- SA 0100 R 236.60 F

ACCESSOIRE SCIE SAUTEUSE

- adaptable sur turbo 4 plus Socle inclinable
- 160 grs • 120 × 40 × 85 mm.
- SA 0129 R 164.00 F

CARTE BLISTER MICRO

- 1 perceuse micro 6 à 18 v = (15 000 tr/mn 15 v) serrage par pinces.
- Ø corps 34 mm / longueur 118 mm / 125 grs / capacité 0,3 à 2,5 mm
- 1 coupleur de piles
- 1 clé de 7-9
- 10 outils différents (fraises, meules, scies, porte-outils)
- SA 0135 R 128.00 F

rafeco Garantie totale

LOGIC MOUSE

- Souris optomécanique. Vitesse transmission 9 600 bauds • touches anti rebond • Pas d'allim. extérieure (+ 8 ou - 9 v 2,8 mA sur port série) • Résolution 200 dpi • câble 1,30 m équipé 25 broches
- RS 232 (IBM PC compatible) ou 9 broches lamelle (compatible IBM AT)
- **Compatibilité :** IBM PC, PC XT/AT ou compatibles ATT 6300, COMPAD portable, HP vectra etc...
- Compatible "MICROSOFT"
- 25 broches MO 0725 R 1150.00 F
- 9 broches MO 0709 R 1150.00 F

MULTIMETRE ISKRA DM 776

- 3 1/2 digits 7 fonctions 22 calibres
- 75 × 150 × 34 mm 230 grs
- VDC : 0,1 mv à 1000 v ± 0,5 %
- VAC : 1 mv à 750 v ± 0,75 %
- IDC : 100 uA à 200 mA ± 0,75 %
- 10 A direct ± 1,5 %
- IAC : 100 uA à 200 mA ± 1 %
- 10 A direct ± 2 %
- Ω : 0,1 Ω à 20 MΩ ± 0,75 %
- HFE : gain NPN et PNP
- impédance d'entrée : 100 MΩ/calibre mv 10 MΩ/continu
- extension 3000 points mode manuel
- Buzzer test continuité
- ME 0776 620.00 F



FERS A SOUDER JBC

- 14 N - 220 v panne longue durée R.100
MO 1410 R 119.00 F
- 30 N - 220 v panne longue durée R.100
MO 3010 R 105.00 F



RESISTANCES

- 1/2 w CCO couche métallique ± 5 % < 200 ppm, 2,5 × 6,5 mm
- lot de 5 pièces par valeur en série E12 soit 305 résistances (58 valeurs mini) SF 25305 R 76.00 F
- lot de 20 pièces par valeur en série E3 soit 610 résistances (13 valeurs mini) SF 25610 R 129.00 F

AJUSTABLES 10 TOURS

- 1K AJ 10 102 R 8.00 F | 10K AJ 10 103 R 8.00 F
- 2K2 AJ 10 222 R 8.00 F | 22K AJ 10 223 R 8.00 F
- 4K7 AJ 10 472 R 8.00 F | 47K AJ 10 473 R 8.00 F

DIODES

- Zeners 1 w 3 3 v 9 les 5 DI 0309 R 4.50 F
- Zeners 1 w 3 4 v 7 les 5 DI 0407 R 4.50 F
- Zeners 1 w 3 5 v 6 les 5 DI 0506 R 4.50 F
- Zeners 1 w 3 6 v 2 les 5 DI 0602 R 4.50 F
- Zeners 1 w 3 9 v 1 les 5 DI 0901 R 4.50 F
- Zeners 1 w 3 12 v les 5 DI 0012 R 4.50 F
- Zeners 1 w 3 15 v les 5 DI 0015 R 4.50 F
- 1 N 4148 les 50 DI 4148 R 15.00 F

REGULATEURS

- boitier TD 220 1,5 A
- + 5 v les 5 CI 7805 R 30.00 F | + 12 v les 5 CI 7812 R 30.00 F
- 5 v les 5 CI 7905 R 35.00 F | - 12 v les 5 CI 7912 R 35.00 F

SUPPORTS CIRCUITS INTEGRES

- 8 broches les 10 SU 0008 R 9.00 F
- 14 broches les 10 SU 0014 R 13.00 F
- 16 broches les 10 SU 0016 R 15.50 F
- 24 broches les 5 SU 0024 R 11.50 F
- 40 broches les 2 SU 0040 R 7.20 F

CONNECTEUR SUB D

- DE 9 mâle OE 1009 R 11.40 F
- DE 9 femelle OE 2009 R 14.70 F
- DB 25 mâle DB 1026 R 16.10 F
- DB 25 femelle DB 2026 R 19.50 F
- Capot 9 pins NE 3009 R 11.00 F
- Capot 25 pins DB 3026 R 12.00 F

TRANSISTORS

- BC 547h les 10 TS 0547 R 8.60 F
- BC 657h les 10 TS 0557 R 8.60 F
- MPSA 18 l'unité TS 0018 R 2.40 F
- PH 2222 A (2222 A boitier plastique) les 10 TS 2222 R 10.00 F
- PH 2907 A (2907 A boitier plastique) les 10 TS 2907 R 10.00 F
- 2N 1711 les 5 TS 1711 R 13.50 F
- 2N 2905 A les 5 TS 2905 R 13.50 F

CIRCUITS INTEGRES

- CMOS
- 4001 CD 4001 3.00 F
- 4011 CD 4011 3.00 F
- 4013 CD 4013 4.30 F
- 4017 CD 4017 6.90 F
- 4021 CD 4021 6.90 F
- 4035 CD 4035 7.50 F
- 4040 CD 4040 7.30 F
- 4053 CD 4053 7.30 F
- 4060 CD 4060 7.30 F
- 4070 CD 4070 3.00 F
- 4071 CD 4071 3.00 F
- 4077 CD 4077 3.00 F
- 4081 CD 4081 3.00 F
- 4503 CD 4503 5.24 F
- 4538 CD 4538 8.30 F
- 40103 CD 40103 12.00 F
- LM 311 N CI 0311 6.30 F
- LM 324 N CI 0324 6.80 F
- LM 339 N CI 0339 6.70 F
- MC 1496 CI 1496 7.50 F
- NE 555 CI 0555 3.50 F
- TBA 970 CI 0970 48.00 F
- TDA 2593 CI 2595 14.50 F
- TDA 4565 CI 4565 44.30 F
- Mémoires
- 2732 CI 2732 58.00 F
- 2764 CI 2764 48.00 F
- 27128 CI 27128 48.00 F
- 4184 CI 4184 25.00 F
- 41256 CI 41256 45.00 F
- μP 0446 CI 0446 45.00 F

KIT GENERATEUR DE FONCTIONS

- 1 Hz à 110 KHz en 5 grammes
- entrée VCO externe (1 MΩ)
- carré, triangle, sinus
- distorsion sinus < 0,5 %
- Sorties DC 50 Ω de 100 mv à 10 v
- AC 600 Ω de 10 mv à 1 v
- SYNC carré 500 mv 1 KΩ



- le kit de base comprenant le circuit imprimé sérigraphié percé, les composants actifs, passifs, commutateurs, supports CI, connecteurs, notice etc... KT 0002 R 435.00 F
- le kit boîtier comprenant le boîtier, la face avant et tout le matériel nécessaire à la finition KT 0003 R 195.00 F

KIT WOBULATEUR AUDIO

- 85103 ELEKTOR 89
- Associé à un générateur BF il constituera le complément indispensable à tout contrôle BF

- le kit de base comprenant le circuit imprimé sérigraphié percé, les composants actifs, passifs, commutateurs, connecteurs, supports notice, etc... KT 0005 R 355.00 F
- le kit boîtier comprenant le boîtier, la face avant et tout le matériel nécessaire à la finition KT 0006 R 175.00 F

KIT THERMOMETRE LCD

- 82156 ELEKTOR 52
- 0,1 °C de précision
- 50 °C à + 150 °C
- CI utilisé 7136



KIT MILLIVOLTMETRE EFFICACE VRAI

- Mesure de tensions efficaces vraies et décibels 3 1/2 digits à cristaux liquides
- Référence 0 db : 0,775 V
- Entrée AC ou DC. Sortie 11N ou LOG (db)
- Gammes de mesures 20 mV, 200 mV, 2 V, 20 V (-40 db, -20 db, 0 db, +20 db)
- Précision ± (1,5 % + 1 digit) jusqu'à 100 Khz ± 5 % jusqu'à 200 Khz
- Bande passante 3 db jusqu'à 300 Khz
- Plage de déplacement du 0 db réglable de + 65 db à - 30 db
- le kit de base comprenant les circuits imprimés sérigraphiés, percés, les composants actifs, passifs, commutateurs, connecteurs, supports notice etc... KT 0008 1150.00 F
- le kit boîtier comprenant le boîtier, la face avant, et tout le matériel nécessaire à la finition KT 0009 250.00 F

KIT FILTRE ACTIF 2 VOIES pour l'auto

- Kit filtre actif 2 voies fréquence de coupure 3 KHz prévu pour HP VISATON TW-8-AW et 13-NG
- Le kit mono sans HP KT 0010 110.00 F
- Le HP TW-8-AW VISATON HP 0008 144.90 F
- Le HP WS-13-NG VISATON HP 0013 231.00 F

THE PREAMP

- Le préampli haut de gamme d'ELEKTOR qualité AUDIOPHILE

- Kit carte alimentation + commande de relais fournie avec composants passifs actifs, commutateurs, supports CI, 86111-1 connecteurs, notice, etc... KT 0011 650.00 F
- Kit carte BUS fournie avec composants passifs actifs, 86111-3 connecteurs, notice, etc... KT 0012 500.00 F

KIT GRAVURE

- comprendant : 1 bac 290 × 380 mm
- 1 bidon perchlo poudré
- JELT prêt à l'emploi KT 0007 R 47.50 F

KIT LCD

- comprendant : 1 afficheur 3 1/2 digits LCD
- 1 C-MOS 4030 ou 4070
- 1 CI 7136 KT 0001 R 160.00 F

VOIR COUPON REPONSE CATALOGUE AVANT DERNIERE PAGE

CAPEZ LES EMISSIONS SATELLITE GRACE A DEUX MODULES DEMODULATEUR AT 3010 «ASTEC» TUNER AT 1020 L'ENSEMBLE TUNER + DEMODULATEUR 1580 F

ANTENNE «VHF-UHF» TV D'INTERIEUR AMPLIFIEE. Prix 379

GASQUE WALKMANN MODELE LUXE. Prix 69

MEGANORMA. Prix 89

MICRO COULEUR ET. Prix 139

MICRO UD 130. Prix 139

WRAPPING. Prix 145

PISTOLET A WRAPPER. Prix 87,50

SUPPORTS WRAPPER. Prix 3

ACCESS. DE MESURE. Prix 46

TABLE DE MIXAGE MPX 88. Prix 399

INTERRUPTEUR HORAIRE JOURNALIER. Prix 149

ANTENNE SATELLITE. Prix 450 F

ENSEMBLE DE DESOUDAGE A STATION 3. Prix 3680

AMPLI D'ANTENNE TV PROFESSIONNEL. Prix 529

BUCK 100 SUPPORT MURAL D'ENCLINTE. Prix 155

EFFACEUR PROFESSIONNEL DE CASSETTE. Prix 219

FILTRE ANTI-PARASITE HIFI. Prix 220

DISPATCHING POUR 5 PAIRES D'ENCLINTE HIFI. Prix 249

COFFRETS 40 ou 60 TIRIORS. Prix 189

ANTENNES TV EXTERIEURES. Prix 135 F

COFFRETS «ESM» SERIE EB. Prix 42,00 à 77,00

SERIE «EC». Prix 67,50 à 182,00

SERIE «EP». Prix 74,00 à 176,00

SERIE «EM». Prix 19,00 à 36,50

BATTERIES RECHARGEABLES CADMIUM-NICKEL. Prix 13 F

TRANSMETTEUR A DISTANCE OU RECHERCHE DE PERSONNEL. Prix 1180

BATTERIES PLOMB RECHARGEABLES. Prix 139

SIRENES. Prix 199

CENTRALE D'ALARME A ULTRA SON. Prix 399

PLAQUES PRESENSIBILISEES KF. Prix 16,75 à 136,20

LIGNES RETARD MONAGOR. Prix 89

RE 4. Prix 89

RE 6. Prix 89

RE 16 NOUVEAU. Prix 249

RE 21. Prix 69

TRANSDUCTEUR ULTRA SON VST 40 RT. Prix 59

QUADRI-PRISE. Prix 58

PERCEUSE PGV 16.000 T/mm. Prix 118 F

COFFRET PERCEUSE. Prix 242 F

PERCEUSE P4. Prix 132 F

PERCEUSE SOUS BLISTER. Prix 193 F

PERCEUSE P8. Prix 288 F

PERCEUSE P8. Prix 308 F

PERTE-FUSIBLES. Prix 3,80

PERCEUSE P4. Prix 118 F

PERCEUSE P4. Prix 242 F

PERCEUSE P4. Prix 132 F

PERCEUSE P4. Prix 132 F

PERCEUSE P4. Prix 132 F

PERCEUSE P4. Prix 132 F

EMETTEUR RECEPTEUR A INFRAROUGE. Prix 799 F

LAB-DEC. Prix 990

SCIE CIRCULAIRE. Prix 330

TABLE NATI ETAU. Prix 230

CHASSIS KF D'ISOLATION EN KIT. Prix 895

PERCEUSE P4. Prix 132 F

PERCEUSE P4. Prix 132 F

PERCEUSE P4. Prix 132 F

PERCEUSE P4. Prix 132 F

PERCEUSE P4. Prix 132 F

CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES ET SPECIAUX

Table listing integrated circuits under categories ADC, AY, BPW, CA, L, MC, MCT, MEA, MM, MOC, NE, LF, LH, LM, SAS, SO, TAL, TBA, TMS, UAA, ULN, XR, and TCA. Each entry includes a part number and its price.

TTL 74 LS

Table listing TTL 74 LS series integrated circuits with their respective prices.

SUPER PROMOTION LED

LED rouge 5 mm très haute luminosité A 4014 3 F pièce Par 10 2 F pièce Par 100 1,50 F pièce

MICROPROCESSEURS

Table listing microprocessors under categories MOTOROLA MEMOIRE, INTEL, DIGITAL ANALOG, ROHMWELL, ZILOG Z8, and UAA. Includes part numbers and prices.

TRANSISTORS

Table listing various transistor models and their prices.

CHERCHEZ PLUS

Table listing various electronic components under categories HC, BDW, BDX, BF, LED SPECIALES, CONDENSATEURS, PROFESSIONNELS SARCO FELSIC 038, MKM Siemens, BFR, BFT, BFX, BUX, TIP, and CRISTAUX LIQUIDES.

LED

Table listing LED products including BICOLORE PLATE COJ, Plate arrondie Rouge, verte, orange, jaune, and Plate rectangulaire 7,2 x 3 mm.

RESISTANCES

Table listing resistors under categories A COUCHES METAL, A COUCHES 5%, and Résistances RU 50.

LED SPECIALES

Table listing special LED products like Subminiature Ø 8 mm, Clignotants Ø 5 mm, and BICOLORES.

CONDENSATEURS

Table listing capacitors under categories CHIMIQUES and PROFESSIONNELS SARCO FELSIC 038.

THYRISTORS

Table listing thyristor models and their prices.

TRANSFO

Table listing transformer models and their prices.

RESEAU DE RESISTANCES

Table listing resistor network products like EN SII and 7 résistances + 1 commun.

PROMOTION

Table listing promotional electronic components like MC 6500L LB, MC 68000 L10, and MC 9650E.

C MOS

Table listing CMOS integrated circuits under categories 4000, 4000B, 4000C, 4000D, 4000E, 4000F, 4000G, 4000H, 4000I, 4000J, 4000K, 4000L, 4000M, 4000N, 4000P, 4000Q, 4000R, 4000S, 4000T, 4000U, 4000V, 4000W, 4000X, 4000Y, 4000Z.

DIODES

Table listing diode models and their prices.

REGULATEURS VOLTAMPERE

Table listing voltage and current regulators like NOUVEAU L 286 and 78L.

COMPONENTS JAPONAIS

Table listing Japanese electronic components like HA 1368, HA 1377, HA 4470, TA 7205, TA 7214P, TA 7222AP, TA 7223P, TA 7230P.

QUARTZ

Table listing quartz crystals and resonators like 1 MHz, 2 MHz, 3.5795 MHz, 4 MHz, 5.0668 MHz.

AFFICHEURS

Table listing display units like MAN 4800, MAN 4710, D350 PKFHD 5501TL 702, D350 cc rouge, MAN 4610, MAN 4710, D350 PAFHD 5001TL 701, MAN 8910, D352 PAFH1 717.

ACER Composants 42, rue de Chabrol, 75010 PARIS. Tel: 47 70 28 31. REUILLY Composants 79, boulevard Diderot, 75012 PARIS. Tel: 43.72.70.17.

Ouvert de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures (Reuilly fermé lundi matin). Ces prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements. TELEX: OLER 643 60B. CREDIT PERMANENT IMMEDIAT SUR DEMANDE - CCP ACER 658 42 PARIS - TELEX: OLER 643 60B. FRAIS DE PORT: Gratuit pour une commande supérieure à 500 F (Forfait) - 35 F.

compatibles PC-XT TURBO



CONFIGURATION COMPRENANT

- 1 carte mère TURBO 8 MHz 256 K extensible à 640 K
- 1 carte graphique monochrome et couleur + port imprimante
- 1 lecteur de disquettes
- 1 clavier détachable
- 1 alimentation 130 W
- 1 coffret

3999^{F HT}
(4742^{F TTC})

A CREDIT :
comptant **542 F** + 12 mens. de **397,80 F**
Assurance incluse

MEME CONFIGURATION + moniteur monochrome 12"

Frais de port 80 F
A CREDIT :
comptant **623 F** + 12 mens. de **444,30 F**
Assurance incluse

4489^{F HT}
(5323^{F TTC})

**EN ORDRE
DE MARCHE
GARANTIE 1 AN**

CONFIGURATION AVEC MONITEUR + DISQUE DUR 20 Méga + CARTE DISQUE DUR

Frais de port 80 F
A CREDIT :
comptant **1250 F** + 12 mens. de **890,60 F**
Assurance incluse

8980^{F HT}
(10650^{F TTC})

CARTES D'EXTENSION et COMPATIBLES PC XT

Faitil de port 30 F

<p>COFFRET METAL</p>  <p>Traite anti-stallage, ouverture frontale instantanée</p> <p>690 F TTC</p>	<p>CARTE EPROM PROGRAMMATION et COPIE d'EPROM 2716, 2732, 2764, 27128 27256 et 27512</p> <p>Elle est livrée avec un gang d'extension pour dupliquer jusqu'à 4 EPROM à la fois (avec logiciel d'exploitation)</p> <p>Les 2 cartes pour 3320 F TTC</p> <p>Garantie 6 mois</p>	<p>DISQUE DUR 20 MEGA 6300 F TTC</p>  <p>Adaptateur pour disque dur. Permet de connecter 1 ou 2 disques durs sur votre unité centrale. Capacité de 10 à 40 MEGA (avec câble).</p> <p>1480 F TTC</p> <p>Disque dur 20M + adaptateur 7786 F 6790 F TTC</p>	<p>CARTE VEGA Graphique haute résolution EGA. Compatible avec l'adaptateur HERCULES monochrome graphique.</p> <p>Garantie 6 mois 5900 F TTC</p> <p>CARTE MODEM XT KORTEK Agréée PTT</p>  <p>Garantie 6 mois 4447 F TTC</p>
<p>ALIMENTATION 130 W</p> <p>Avec ventilateur incorporé, permet l'emploi de toutes les extensions, y compris disque dur. Comporte 4 sorties.</p>  <p>890 F TTC</p>	<p>CARTE MULTIFONCTIONS ETENDUE 0-384 K</p> <p>Garantie 6 mois 1600 F TTC</p>	<p>CARTE SERIE DE COMMUNICATION ASYNCHRONE RS 232C</p> <p>1 port commutable (COM 1 COM 2) compacte</p> <p>Garantie 6 mois 499 F TTC</p> <p>2 ports 600 F TTC</p> <p>Garantie 6 mois</p>	<p>CARTE ECRAN MONOCHROME GRAPHIQUE + port IMPRIMANTE HAUTE RESOLUTION</p> <p>Garantie 6 mois 960 F TTC</p>
<p>CLAVIER avec indicateur lumineux et accentuation</p> <p>CAP LOCK et NUM LOCK</p>  <p>690 F TTC</p>	<p>CARTE MEMOIRE 384 K</p> <p>Garantie 6 mois 650 F TTC</p>	<p>CARTE CONTROLEUR FLOPPY</p> <p>Garantie 6 mois 480 F TTC</p>	<p>ADAPTEUR CARTE COURTE HAUTE RESOLUTION COULEUR EGA</p> <p>Garantie 6 mois 4388 F TTC</p>
<p>CABLE IMPRIMANTE PARALLELE</p> <p>149 F TTC</p>	<p>CARTE MEMOIRE (courte) 512 K</p> <p>Garantie 6 mois 790 F TTC</p>	<p>CARTE COULEUR GRAPHIQUE</p> <p>Garantie 6 mois 770 F TTC</p>	<p>ADAPTATEUR IMPRIMANTE PARALLELE</p> <p>Garantie 6 mois 380 F TTC</p>

ADAPTATEUR pour disque dur et lecteur de disquettes pour IBM PC AT et compatible
Garantie 6 mois **5690 F TTC**

ADAPTATEUR équipé d'une sortie série parallèle pour IBM PC AT et compatible
Garantie 6 mois **1220 F TTC**

CARTE D'EXTENSION mémoire 128 K pour IBM PC AT et compatible
Garantie 6 mois (SANS RAM) **1299 F TTC**



DRIVES 5"1/4 POUR COMPATIBLES OU PC XT

Half size extrêmement silencieux

1290 F TTC

* APPLE est une marque déposée et appartient à APPLE COMPUTER S.A.
** IBM-PC est une marque déposée d'IBM Corp
*** LOTUS est une marque déposée de Lotus Development Corp
Photos non contractuelles.

CONDITIONS GENERALES DE VENTES PAR CORRESPONDANCE
Pour éviter les frais de contre remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port).

Couvert du lundi au samedi de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h. (Lundi matin à partir de 9 h 30)

ACER MICRO

42, rue de Chabrol, 75010 Paris. Tél. 47.70.28.31.
Télex OCER 643 608

79, boulevard Diderot, 75012 Paris. Tél. 43.72.70.17

Selelectronic

SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE

VOUS ANNONCE LA PARUTION DU...

NOUVEAU CATALOGUE 1986-87

IL VOUS SURPRENDRA PAR SON NIVEAU DE QUALITE

- DES KITS ELEKTOR BIEN SUR, MAIS AUSSI
 - TOUS LES COMPOSANTS ACTIFS ET PASSIFS DE QUALITE PRO.
 - TOUT L'OUTILLAGE POUR L'ELECTRONICIEN
 - DE QUOI EQUIPER VOTRE LABORATOIRE DE MESURE
 - LA LIBRAIRIE TECHNIQUE, etc...

COMMANDEZ LE DES MAINTENANT POUR 12 F SEULEMENT !



PUBLICITE

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

LES FLUKE DE LA SERIE 70 DES MULTIMETRES DE POCHE "NUMERIQUES/ANALOGIQUES"



1569 F

Fluke 77

- 3200 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.



899 F

Fluke 73

- Affichage analogique/numérique
- Volts, ohms, 10A, essai de diode.
- Sélection automatique de gamme.
- Précision nominale des tensions continue: 0,7%.
- Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures.
- Garantie 3 ans.



1169 F

Fluke 75

- Affichage analogique/numérique
- Volts, ohms, 10A, 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 2000 heures.
- Garantie 3 ans.

ACER COMPOSANTS
42, rue de Chabrol 75010 PARIS
Tél.: (1) 47.70.28.31
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
du lundi au samedi

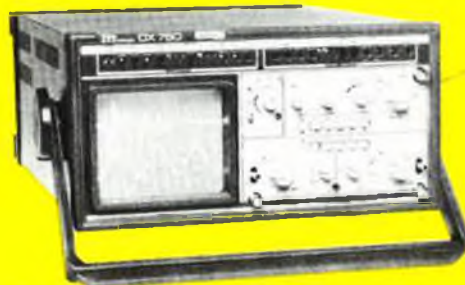


REUILLY COMPOSANTS
79, bd Diderot 75012 PARIS
Tél.: (1) 43.72.70.17
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h du
lundi au samedi. Fermé lundi matin

MATRIX OX 710C

2995^{F/TTTC}

**PROLONGATION
PRIX EXCEPTIONNEL**
jusqu'au 31.01.87



OSCILLOSCOPE A MEMOIRE NUMERIQUE

2 convertisseurs analogique/numérique 2 MHz. Mémoire de 2 K mots par canal. Définition constante de l'affichage. Double lissage de la trace. Sauvegarde en cas de coupure par protection par pile. Analyse du signal mémorisé : gain variable, décalage des traces, loupe ($\times 32$). Modes : Single, Roll, Refresh. Contrôle par microprocesseur. Sortie table traçante.

OX 750 - 2 x 20 MHz

A crédit 2197 F comptant + 12 mensualités de 1423,70 F

17197^F

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 ($\pm YB$).
- Fonction addition et soustraction ($YA \pm YB$).
- 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/TTTC}
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

Tél. : (1) 47.70.28.31

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



REUILLY COMPOSANTS

79, bd Diderot 75012 PARIS

Tél. : (1) 43.72.70.17

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