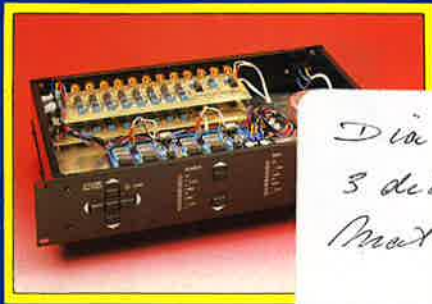


ELEKTOR

électronique

alarme auto à ultrasons

central de commutation
audio: un préamplificateur
numérique



Dià + Werktek. + kleur 520, =
3 dia's meer à 160, = 180, =
Maat ontwerp in 2 Voud 88, =

simulateur d'EPROM:
de la 2764 à la 27512



impédancemètre
pour haut-parleur



M 1531 - 137 - 21,00 F

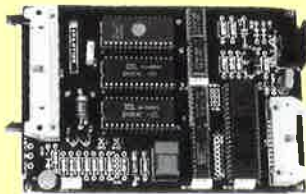


Selectronic

Adresse Postale :
BP 513 - 59022 LILLE Cedex
Au magasin :
86, rue de Cambrai - LILLE

20.52.98.52
(Tarif au 01.09.89)

« SCALP » 8052 AH BASIC



LE MICROCONTRÔLEUR QUI DÉCOIFFE !

Le SCALP (Système de Conception Assisté par un Langage Populaire) est un remarquable outil de développement programmable en BASIC et conçu spécialement comme outil de saisie de données, de test d'instrumentation et de commande de processus. Avec, en plus, de très puissantes fonctions d'entrées-sorties.

Le kit complet avec alimentation, coffret pupitre, supports spéciaux, etc...
011.7875 1150 F

Pour connecter votre SCALP sur votre MINITEL, CONVERTISSEUR DE FORMAT SERIEL.

Le kit avec circuit imprimé boîtier Heiland HE 222, accessoires, etc...
011.7960 150 F

LA DOMOTIQUE :

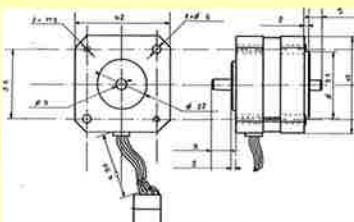
Les composants pour BUS I²C sont chez SELECTRONIC

- Exemples :
- CI. RADIO-PLANS n° 494 et suivants)
 - Microcontrôleur 80 C 652 - 011.7408 **89 F**
 - Mémoire RAM PCF 8570 - 011.7409 **52 F**
 - Commande d'afficheurs PCF 8577 - 011.7410 **62 F**
 - Ultra low-offset OP. AMP LM 607 CN - 011.7413 **17 F**
 - Horloge/Calendrier PCF 8583 - 011.7411 **76 F**
 - Interface parallèle PCF 8574 - 011.7412 **44 F**
 - Convertisseur AD/DA PCF 8591 - 011.7414 **59 F**

DOCUMENTATION SPÉCIALE

ALARMES (envoi contre 15,00 F en timbres)

LES BONNES AFFAIRES DU MOIS



Bi-phasé 200 pas par tour
Alimentation : 9,2 V typ.,
0,24 A typ. (38 Ω par phase)
Couple de blocage : = 100 m N/m
Dimensions hors-tout : 42 x 42 x 46 mm
Poids : 233 g
Circuit de commande : MC 3479 P
Notice technique et schéma d'application fournis
Le moteur pas à pas, 011.8534 **195 F**
Le MC 3479 P, 011.7267 **72 F**

CORDON VIDEO 75 Ω :
Cordon RG 59 professionnel, BNC-BNC,
Longueur 15 m, le cordon : 011.2326 **90 F**

FORET CARBURE 1,0 mm :
Foret professionnel pour perçage de l'EPOXY.
(Vitesse de rotation minimum conseillée : 15000 T/mn).
Le lot de 3 : 011.8494 **65 F**

2 NOUVEAUTÉS CHEZ SELECTRONIC

Pour les cartes mémoires, etc. Très forte capacité sous volume très réduit.
(Documentation technique sur demande)
SUPER-CAPA 47 000 µF, 5 V, Ø x h : 14,5 x 15 mm
011.8568 **30 F**
SUPER-CAPA 100 000 µF, 10 V, Ø x h : 28,5 x 25,5 mm
011.8569 **60 F**

(Prix par quantité : nous consulter)

NOUVEAUX KITS

ALARME SANS FIL ECONOMIQUE

(Montage décrit dans RADIO-PLANS n° 500)

Fonctionne par induction des fils de l'installation secteur de l'habitation. Très astucieux ; le récepteur se connecte sur toute centrale d'alarme classique.

Le kit EMETTEUR complet avec MS 02, boîtier GIL-BOX, lentille, quartz, etc...
011.8910 349 F

Le kit RECEPTEUR complet avec boîtier, quartz etc.
011.8915 199 F

SYSTEME D'APPEL DE PERSONNES

(Montage décrit dans RADIO-PLANS n° 502)

Indispensable dans les entreprises ! Fonctionne en "BIP-BIP" et prévient que vous êtes demandé au téléphone par exemple. (Convient jusqu'à 16 personnes). Fréquence d'utilisation : 27 MHz.

Le kit complet CODEUR avec boîtier RETEX (se connecte sur un CB ou la platine ci-dessous). Alimentation 12 V. 011.9090 **236 F**

Platine d'émission 27 MHz (décrite dans RADIO-PLANS n° 497). Le kit complet (sans boîtier).
011.9085 135 F

Le kit complet RECEPTEUR-DECODEUR de poche, avec boîtier HEILAND, quartz, pile 9 V, etc...
011.9095 264 F

DECIBEL-METRE NUMERIQUE AUDIO

(Montage décrit dans RADIO-PLANS n° 497)

Mesure avec précision les dB de - 25 à + 55 dB. Dimensions : 93 x 39 x 55 mm.

Le kit complet avec supports TULIPE, plexi rouge, etc...
011.8847 375 F

CARTE D'ADAPTATION FREQUENCIMETRE POUR PC

(Montage décrit dans ELEKTOR n° 135/894110)

Transforme votre PC en fréquencimètre jusqu'à 1 GHz. Sensibilité : 20 mV.

Le kit complet avec circuit imprimé.
011.9100 495 F

MINI-CARTE D'E/S POUR PC

(Montage décrit dans ELEKTOR n° 133/134 894005)

24 lignes d'E/S.
Le kit complet. 011.8805 **183 F**

SALOMON II

(Montage décrit dans ELEKTOR n° 133/134 894082)

1 imprimante pour 2 ordinateurs ou 1 ordinateur pour 2 imprimantes !

Le kit complet avec connecteurs et accessoires.
011.8810 295 F

INDICATEUR DE NIVEAU SONORE

(Montage décrit dans ELEKTOR n° 133/134 894024)

Le kit complet avec micro de mesure et galva.
011.8800 340 F

2 NOUVEAUTÉS CHEZ SELECTRONIC

PORTASOL MK II



AUTONOME ! A GAZ

- Pour souder : 90 mn. d'autonomie.
- Thermoretracteur : air chaud jusqu'à 400° C.
- Chauffer, braser : micro-chalumeau jusqu'à 1200° C.
- Couper : couteau chauffant, etc...

Documentation détaillée sur simple demande

Le PORTASOL MK II 011.8559 **349,50 F**
La RECHARGE DE GAZ 011.8558 **25,00 F**

BPM

LE PISTOLET DESSOUDEUR PORTABLE



Sa technique et sa fiabilité en font l'outil idéal pour l'atelier et la maintenance sur site.

Documentation détaillée sur simple demande

011.9695 1535,00 F

INFOS ET NOUVEAUTÉS

- U 2400 B - 011.7433 **29,50 F**
- DL 470 - 011.6648 **20,00 F**
- TEA 5114 - 011.7421 **27,50 F**
- BFG 65 - 011.7419 **15,00 F**
- 8052 AH BASIC V1.1 INTEL - 011.7136 **235 F**
- MC 68 705 P3.
La pièce : 011.4000 **95 F**
Le lot de 10 : 011.7415 **860 F**
- MM 53200.
La pièce : 011.7269 **39 F**
Le lot de 10 : 011.7416 **345 F**
- Fil de câblage LEONISCHE extra-souple 2,5 mm²
le mètre NOIR 011.8697 **15,00 F**
ROUGE 011.8699 **15,00 F**
JAUNE 011.8701 **15,00 F**
VERT 011.8703 **15,00 F**
BLEU 011.8705 **15,00 F**

LES CIRCUITS dbx SONT ARRIVÉS !

VCA 2150 A - 011.7422 **71,00 F**
RMS detector 2252 - 011.7430 **71,00 F**

LE LOT DU CONNAISSEUR

Il comprend :

- 1 x MC 68705 P3
- 1 x LM 324 N
- 1 x CD 4060
- 1 x CD 4066
- 1 x TEA 5114
- 1 x Qz 3,2768 MHz
- 1 x Qz 4,000 MHz
- 1 x 2N 2222 A
- 1 x 2N 2907 A
- 2 x Ajustables multivibrateurs miniatures 500 Ω

LE LOT : 011.0110 **165 F**

CARTE UNIVERSSELLE E/S pour IBM-PC, XT, ... et compatibles (880038 / E 119)



Cette carte très sophistiquée comporte :

- 1 convertisseur A/N 12 bits (plus un bit de polarité) précédé d'un multiplexeur 8 voies.
- 1 convertisseur N/A 12 bits
- 4 ports 8 MHz de 8 bits d'E/S
- 3 timers programmables 8 MHz (6 modes + compteur BCD 4 digits ou compteur binaire 16 bits)

Le kit complet avec supports TULIPE, PAL programmée, connecteurs, etc.
011.7985 1235 F

TOUT LE RESTE VOUS ATTEND DANS LE NOUVEAU CATALOGUE

Selectronic 89-90



Expédition FRANCO contre 22 F en timbres-poste

CONDITIONS GENERALES DE VENTE

Règlement à la commande : Commande inférieure à 700 F : ajouter 28,00 F forfaitaire pour frais de port et emballage.

Commande supérieure à 700 F : port et emballage gratuits.

- Règlement en contre-remboursement : joindre environ 20 % d'acompte à la commande.
Frais en sus selon taxes en vigueur.

- Colis hors normes PTT : expédition en port dû par messageries.
Les prix indiqués sont TTC.

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



Selectronic

Adresse Postale :
BP 513 - 59022 LILLE Cedex
Au magasin :
86, rue de Cambrai - LILLE

20.52.98.52
(Tarif au 01.09.89)

Selectronic

SONMAIRE



n°137
novembre 1989

Un numéro comme on en fait presque plus... avec pas moins de 6 articles, dont 3 réalisations, consacrés à la micro : un **SPECIAL MICRO-INFORMATIQUE** en somme. Nous n'avons cependant pas oublié les anti... auxquels nous proposons le **central de commutation audio**, un **préamplificateur numérique** en quelque sorte, un **impédancemètre pour haut-parleur**, une **alarme auto à ultra-sons**, etc...

Services

- 20 **elektor software service (ESS)**
- 20 **liste des circuits imprimés (EPS)**
- 51 **circuits imprimés en libre service**

Informations

- 19 **la pratique des filtres (10^{ème} partie) : les filtres passe-tout**
- 23 **des souris et des... ordinateurs**
- 33, 43, 70 et 84 : **elekture**
- 41 **fort d'elektor: minuteur pour chambre noire**
- 59 et 71 : **chlp select : MAX170 - LT1101 - MAX450 à**

Logi

- 40 **MONDRIAN pour la tal**
- 81 **interface c autres)**

4 bl. en ill. Mondria int. tel. et en ill. en ill. = 170, = 260, = 66, =
Exklusiv an bl. en ill. pag.
Match print proof

REALISATIONS

Hautes Fréquences

- 23 **distributeur d'antenne**

Micro-informatique

- 26 **simEPROM**
- 57 **interface de conversion manche de commande → souris**
- 72 **carte multifonction pour Archimede**

Audio-Vidéo

- 32 **protecteur de haut-parleur d'algus**
- 60 **central de commutation audio (I) des caractéristiques... à couper le souffle**

Expérimentation

- 34 **module voltmétrique à 3 chiffres 1/2**

Automobile

- 44 **alarme auto à ultra-sons**

Mesure

- 78 **Impédancemètre pour haut-parleur**



elektor infocarte 162

interface Centronics

Standards 28

broche	signal	dé	vers	description
1	STROBE	ord.	imp.	Le signal STROBE indique que la donnée est prête pour l'imprimante.
2	DATA0	ord.	imp.	Bit de donnée de poids faible.
9	DATA7	ord.	imp.	Bit de donnée de poids fort.
10	ACK	ord.	ord.	Le signal ACK confirme le traitement de la donnée.
11	BUSY	imp.	ord.	Le signal BUSY indique que les données sont en cours de traitement par l'imprimante.
12	PE	imp.	ord.	Le signal PE (Paper Empty) indique la fin du papier.
13	SELECT	imp.	ord.	Le signal SELECT indique que l'imprimante est "en ligne".
14	AUTO FEED	ord.	imp.	Ce signal introduit un CHLF (retour chariot/retour à la ligne) à la fin de la ligne.
15	N.C.	imp.	pér.	Connexion de masse pour l'alimentation de périphériques (tampons par ex.).
16	logic GND	imp.	pér.	Connexion de masse pour le blindage du câble si tant est qu'il existe.
17	chassis	imp.	pér.	Tension d'alimentation pour périphériques ou sortie avec résistance de forçage au niveau haut.
18	+5 V	imp.	pér.	Masse de signal. On connectera de préférence toutes ces broches.
19	GND	imp.	pér.	
29	GND	imp.	pér.	
30	INPUT PRIME	ord.	imp.	Connexion de masse — ligne retour de INPUT PRIME (= RESET), quelquefois également appelé GND.
31	RETURN	ord.	imp.	Cette ligne est également appelée INPUT PRIME ou INIT.
32	RESET	ord.	imp.	Problèmes du côté de l'imprimante.
33	ERROR	imp.	pér.	voir broche 16
34	logic GND	imp.	pér.	
35	N.C.	imp.	pér.	
36	+5 V	imp.	pér.	
36	SELECT IN	ord.	imp.	voir broche 18

ord. = ordinateur; imp. = imprimante; pér. = périphérique; N.C. = non connecté

elektor infocarte 163

information générale 47

Constantes de temps RC

Il arrive souvent que dans l'on trouve sur un schéma un réseau RC sans que l'on sache quelle est la temporisation qu'il introduit. Le tableau ci-dessous vous facilitera le calcul; pour les valeurs de résistances et de capacités intermédiaires, il faudra extrapoler.
Exemple: 4kΩ x 47 pF revient approximativement à 1 kΩ x 100 pF x 2,2 soit 220 ns.

C	R	100 Ω	1 kΩ	10 kΩ	100 kΩ	1 MΩ	10 MΩ
10 pF	1 ns	10 ns	100 ns	1000 ns	10 μs	100 μs	1000 μs
50 pF	5 ns	50 ns	500 ns	5000 ns	50 μs	500 μs	5000 μs
100 pF	10 ns	100 ns	1000 ns	10000 ns	100 μs	1000 μs	10000 μs
500 pF	50 ns	500 ns	5000 ns	50000 ns	500 μs	5000 μs	50000 μs
1 nF	100 ns	1000 ns	10000 ns	100000 ns	1000 μs	10000 μs	100000 μs
5 nF	500 ns	5000 ns	50000 ns	500000 ns	5000 μs	50000 μs	500000 μs
10 nF	1000 ns	10000 ns	100000 ns	1000000 ns	10000 μs	100000 μs	1000000 μs
50 nF	5000 ns	50000 ns	500000 ns	5000000 ns	50000 μs	500000 μs	5000000 μs
100 nF	10000 ns	100000 ns	1000000 ns	10000000 ns	100000 μs	1000000 μs	10000000 μs
500 nF	50000 ns	500000 ns	5000000 ns	50000000 ns	500000 μs	5000000 μs	50000000 μs
1 μF	100000 ns	1000000 ns	10000000 ns	100000000 ns	1000000 μs	10000000 μs	100000000 μs
5 μF	500000 ns	5000000 ns	50000000 ns	500000000 ns	5000000 μs	50000000 μs	500000000 μs
10 μF	1000000 ns	10000000 ns	100000000 ns	1000000000 ns	10000000 μs	100000000 μs	1000000000 μs
50 μF	5000000 ns	50000000 ns	500000000 ns	5000000000 ns	50000000 μs	500000000 μs	5000000000 μs
100 μF	10000000 ns	100000000 ns	1000000000 ns	10000000000 ns	100000000 μs	1000000000 μs	10000000000 μs
500 μF	50000000 ns	500000000 ns	5000000000 ns	50000000000 ns	500000000 μs	5000000000 μs	50000000000 μs
1 mF	100000000 ns	1000000000 ns	10000000000 ns	100000000000 ns	1000000000 μs	10000000000 μs	100000000000 μs
5 mF	500000000 ns	5000000000 ns	50000000000 ns	500000000000 ns	5000000000 μs	50000000000 μs	500000000000 μs
10 mF	1000000000 ns	10000000000 ns	100000000000 ns	1000000000000 ns	10000000000 μs	100000000000 μs	1000000000000 μs
50 mF	5000000000 ns	50000000000 ns	500000000000 ns	5000000000000 ns	50000000000 μs	500000000000 μs	5000000000000 μs
100 mF	10000000000 ns	100000000000 ns	1000000000000 ns	10000000000000 ns	100000000000 μs	1000000000000 μs	10000000000000 μs

μs = microseconde
 ns = nanoseconde
 ms = milliseconde
 s = seconde
 k = kilo (1 000)
 M = méga (1 000 000)
 pF = picofarad
 nF = nanofarad
 μF = microfarad
 mF = millifarad

or-infocartes

BERIC

43, rue Victor Hugo
92240 MALAKOFF
Tél. : 46.57.68.33
Métro : Porte de Vanves

ACTUALITÉS CHRONOS LE COMPTE-HEURES

MAITRISEZ L'ENTRETIEN DES MOTEURS 2 TEMPS ET 4 TEMPS OU MULTICYLINDRES ET TOUT SYSTEME A ALIMENTATION A DECOUPEGE

AUCUN BRANCHEMENT
GARANTI 5 ANS

8888

100% ETANCHE
AUTONOME

LA PRECISION DU MICROPROCESSEUR

APPLICATIONS:

- Motoculture
- Motonautisme
- Aviation Légère
- Agriculture
- Travaux Publics
- Ordinateur
- Minitel
- T.V.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES:

AFFICHAGE: 4 chiffres à cristaux liquides (8,9mm)
PRÉCISION: 0,4%
AUTONOMIE: pile lithium (durée de vie sup. à 10 ans)
SENSIBILITÉ: 0 à 30 cm des fils de l'allumage
DIMENSIONS: 58 x 46 x 28 mm
POIDS: Env. 100g.
CHRONOS: est moulé en polymère souple antichocs et anti-vibrations garantissant l'étanchéité totale et la résistance à l'atmosphère marine, il est livré avec adhésif vis et patte de fixation en inox molybdène.

PRIX: 490,00 FF

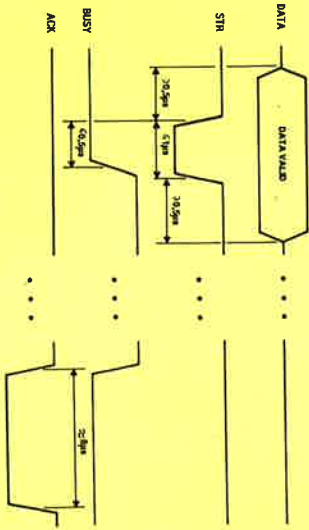
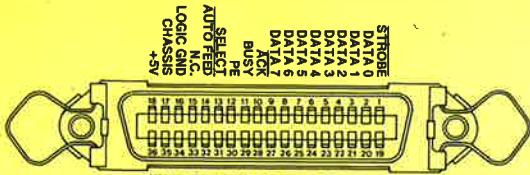
MODULE MONTÉ, REGLÉ

Réglement à la commande • Port PTT et assurance: 30 F forfaitaires • Expéditions SNCF: facturées suivant port réel • Commande minimum: 100 F (port) • BP 1 MALAKOFF • Ferme dimanche et lundi - Heures d'ouverture: 9 h-12 h 30 - 14 h-19 h sauf samedi 8 h-12 h 30 - 14 h-17 h 30 • Tous nos prix s'entendent TTC mais port en sus. Expédition rapide. En C.R., majoration 20 F • CCP Paris 16578 99

elektor infocarte 162

Standards 28

interface Centronics



elektor - infocartes

ELEKTOR

Electronique

ADMINISTRATION: Marie-Noëlle Grare, Jeannine Debuyser
MAGASIN: Emmanuel Guffroy
ENTRETIEN: Jeanne Cassez
DROITS D'AUTEUR: © Elektor 1989

Fondateur: R. van der Horst

Toute reproduction ou représentation intellectuelle procédée que es dans la pré- ans l'autorisation constitue une autorisées, d'une rictement réser- opiste et non des- lective, et, et courtes cita- ctère scientifique vre dans laquelle i du 11 mars Code Pénal art.

ifs, composants, vus peuvent béné-

tion des droits propres aux brevets; la Société éditrice n'accepte aucune responsabilité du fait de l'absence de mention à ce sujet.

Conformément à l'art. 30 de la Loi sur les Brevets, les circuits et schémas publiés dans Elektor ne peuvent être réalisés que dans des buts privés ou scientifiques et non-commerciaux.

L'utilisation des schémas n'implique aucune responsabilité de la part de la Société éditrice.

La Société éditrice n'est pas tenue de renvoyer des articles qui lui parviennent sans demande de sa part et qu'elle n'accepte pas pour publication. Si la Société éditrice accepte pour publication un article qui lui est envoyé, elle est en droit de l'amender et/ou de le faire amender à ses frais; la Société éditrice est 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.

Sté Editrice: Editions Castella S.A. au capital de 50 000 000 F
Directeur général et directeur de la publication: Marinus Visser
Siège Social: 25, rue Monge 75005 Paris
RC-PARIS-B: 662.115.493-SIRET: 00057-APE: 5112-ISSN: 0181-7450-CPPAP 64739
— Imprimé aux Pays Bas par NDB 2382 LEIDEN
Maquette, composition et photogravure par GBS Book (NL)
Distribué en France par NMPP et en Belgique par AMP.

Pour toute correspondance, veuillez indiquer sur votre enveloppe le service concerné.

ABONNEMENTS: Voir encart. Avant-dernière page.

Changement d'adresse: Veuillez nous le communiquer au moins six semaines à l'avance. Mentionnez la nouvelle et l'ancienne adresse en joignant l'étiquette d'envoi du dernier numéro.

RÉDACTION: J.P. Brodier, Guillaume Dols, Denis Meyer, Guy Raedersdorf,

Rédaction internationale: H. Baggen, J. Buiting, D. Lubben, L. Seymour, J. Steeman.

Laboratoire: J. Barendrecht, T. Giesberts, J.M. Feron, A. Rietjens, M. Wijffels.

Coordinateur: K. Walraven

Documentation: P. Hogenboom.

Sécrétariat: W. v. Linden, M. Pardo.

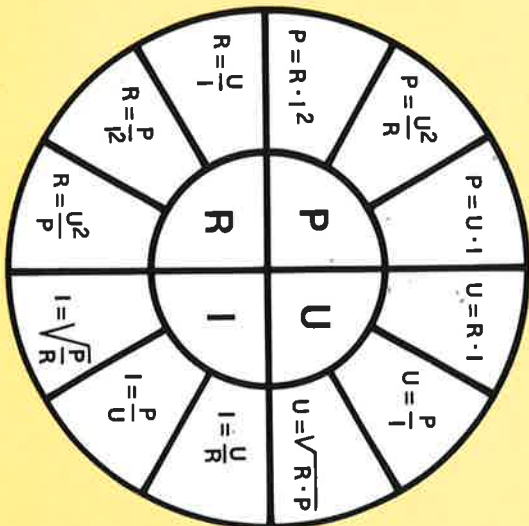
PUBLICITÉ: Nathalie Defrance, Brigitte Henneron.

DIRECTEUR DELEGUE DE LA PUBLICATION: Robert Safie.

arte 163

information générale 47

Relations entre la tension, l'intensité et la puissance.



Rien pour form
Voici, pratique d'une rosace, toutes les combinaisons possibles de U, R, I, et P, la tension, la résistance, l'intensité et la puissance.

Selektus en kleur of 4 kl. pag f 260,-

NOUVEAU

APPRENDRE L'ÉLECTRONIQUE PAR PLAISIR ? DÉCOUVREZ...

L'ABC de l'Électronique Appliquée



■ Pour apprendre facilement les notions vraiment fondamentales de l'électronique

■ Pour mettre immédiatement en pratique ce que vous apprenez

■ Pour découvrir des montages sélectionnés pour leur utilité et leur intérêt pédagogique

**VOTRE GARANTIE
DE RÉUSSITE**



Service d'assistance
téléphonique
personnalisé et gratuit

■ TROIS BONNES RAISONS POUR RÉUSSIR À COUP SÛR

- Vous voulez tout de suite souder ? Puisez dans la partie "montages". Pour chacun d'eux, des symboles vous donnent le degré de difficulté, le coût des composants, le temps que vous mettez à le réaliser. Vous vous lancez à coup sûr.

- Vous avez soif d'apprendre ? Passez à la partie "cours", votre progression est soigneusement balisée.

- Vous souhaitez avant tout vous perfectionner ? Soudez tant que vous êtes en terrain connu, reportez-vous à la théorie dès que vous voulez approfondir vos connaissances. Grâce à un astucieux système de renvois, pratique et théorie se combinent instantanément.

■ SÉLECTIONNÉS POUR VOUS, DES MONTAGES PASSIONNANTS

Donnez de la "pêche" à votre auto-radio en construisant votre propre "booster" ! "Téléphonez" à votre chauffage pour être au chaud quand vous rentrerez chez vous ! *L'ABC de l'Électronique Appliquée* vous permet de réaliser immédiatement près de 30 montages, aussi passionnants qu'utiles pour votre maison, votre voiture, votre bureau... Vous découvrez pour chacun :

- le schéma de principe *commenté* pour en comprendre le fonctionnement exact
- le tracé du circuit imprimé
- le plan de câblage avec, *en clair*, les valeurs de composants
- la marche à suivre *détaillée* jusqu'aux réglages et à la finition, *photos à l'appui*
- un diagnostic des points à contrôler en cas de panne.

■ EXCLUSIF :
UNE ASSISTANCE PERSONNALISÉE GRATUITE

Un problème ? Appelez à tout moment notre *service d'assistance gratuit*. Vous serez immédiatement mis en relation avec l'auteur du montage et la communication sera à notre charge.

Comment hésiter ? Commandez tout de suite *L'ABC de l'Électronique Appliquée*. Il vous suffit de renvoyer le bon ci-dessous à : Éditions WEKA, 82, rue Curial, 75935 Paris cedex 19. Postez-le aujourd'hui même !

Réaliser des montages, c'est bien. Savoir *comment* ils fonctionnent, c'est mieux ! Ainsi, vous pourrez créer les vôtres à partir des connaissances acquises. 300 pages de notions fondamentales, triées par nos auteurs - avec notamment toutes les techniques d'utilisation optimale des instruments de mesure - pour passer directement à la pratique. Une exclusivité de *L'ABC de l'Électronique Appliquée*.

RÉALISEZ VOTRE CENTRALE DOMOTIQUE

Avec *L'ABC de l'Électronique Appliquée*, réalisez petit à petit un projet fascinant : chez vous, votre propre centrale domotique avec alarme antivol, protection incendie, surveillance à distance, télécommande de l'éclairage ou de votre magnétoscope (par téléphone !)...

Vous réaliserez ce projet d'envergure facilement, grâce à notre service automatique de compléments/mises à jour. Une solution idéale pour être informé de toutes les nouveautés et vous constituer graduellement votre *encyclopédie évolutive* de l'électronique.

ENTHOUSIASMÉ OU REMBOURSÉ

Si, à réception de cet ouvrage, vous estimez qu'il ne correspond pas totalement à votre attente, vous aurez 15 jours pour le renvoyer aux Éditions WEKA. Vous serez alors immédiatement et intégralement remboursé. Cette offre d'essai est donc pour vous sans aucun risque.

BON DE COMMANDE

A retourner avec votre règlement sous enveloppe sans affranchir à : Éditions WEKA, Libre Réponse N°5, 75941 Paris cedex 19.

OUI, envoyez-moi "*L'ABC de l'Électronique Appliquée*", (Réf. 31500), un classeur de 300 pages grand format 21 x 29,7 cm, au prix spécial de 285 F TTC (au lieu de 380 F) port et emballage compris. (Offre spéciale de souscription valable jusqu'au 31/12/89).

Pour vivre plus intensément ma passion de l'électronique, je recevrai tous les deux mois en principe un complément/mise à jour de 100 pages environ au prix de 1,50 F la page (service annulable sur simple demande). En commandant aujourd'hui, je bénéficie bien sûr de votre garantie "ENTHOUSIASMÉ OU REMBOURSÉ" (voir ci-contre).

Envoi par avion : + 110 F.

Ci-joint : Chèque bancaire CCP de 285 F à l'ordre des Éditions WEKA.

Nom : Prénom :

N° et Rue :

Code Postal : Ville :

Téléphone :

Date : Signature : 

Éditions WEKA - SARL au capital de 2 400 000 F
RC Paris B 316 224 617

EL 954027

SI VOUS PENSEZ QUE LE PRIX N'EST PAS A LA HAUTEUR DES PERFORMANCES VOUS N'AVEZ QU'A PAYER PLUS CHER

EAGLE EST UN EDITEUR GRAPHIQUE INTERACTIF POUR LA CONCEPTION DES CIRCUITS IMPRIMES . SES PERFORMANCES PAR RAPPORT A SON PRIX DE REVIENT SONT INEGALEES SUR LE MARCHE ACTUEL. EAGLE COMPREND DES FONCTIONS QUI FONT DE LUI UN OUTIL DE TRAVAIL TRES PUISSANT, IL OFFRE PLUS QU'UN SIMPLE REMPLACEMENT DES METHODES MANUELLES HABITUELLES DE COUPER/COLLER/GRATTER SUR UNE FEUILLE DE MYLAR.. L'APPRENTISSAGE EST REDUIT A UN MINIMUM, IL Y A TRES PEU DE COMMANDES QUI NE SONT PAS DIRECTEMENT ACCESSIBLES PAR LA SOURIS .. LA SURFACE UTILISATEUR PEUT ETRE ADAPTEE A VOS BESOINS.. MENUS, COULEURS, TOUCHES DE FONCTION, VITESSE DE LA SOURIS, PANNING EN SENSIBILITE ET ECHELLE DE DEPLACEMENT, SEQUENCES DE COMMANDES AU DEMARRAGE DU LOGICIEL ETC..

EAGLE OFFRE UNE RESOLUTION DE 1/1000 DE POUCE, SUPPORTE LA CONCEPTION DES CIRCUITS EN TECHNOLOGIE CMS, N'A PAS DE LIMITATION DE 'ZOOMING'.., CONNAIT DE PUISSANTES COMMANDES COMME UNDO, REDO, CUT et PASTE.. EAGLE EST EGALEMENT L'INTERFACE GRAPHIQUE INTERACTIF POUR LE MODULE AUTOROUTER , QUI ROUTE A UNE VITESSE STUPEFIANTE.. EAGLE SERT DANS CE CAS A PLACER LES COMPOSANTS, PREDEFINIR DES SIGNAUX, DES ZONES INTERDITES... L' AUTOROUTER PEUT ETRE INTERROMPU A TOUT MOMENT POUR INTERVENIR MANUELLEMENT ET RE-ROUTER APRES L'INTERVENTION.. IMPORT DES NET-LISTES DE OrCAD(r) POSSIBLE...

LES DIFFERENTS DRIVERS PROPOSES, LE DRIVER GERBER et SM1000 (pour automates de perçages), ET L'UTILITAIRE DE CONVERSION OrCAD>EAGLE SONT INCLUS DANS LE PRIX DU LOGICIEL..

CONFIGURATION nécessaire:

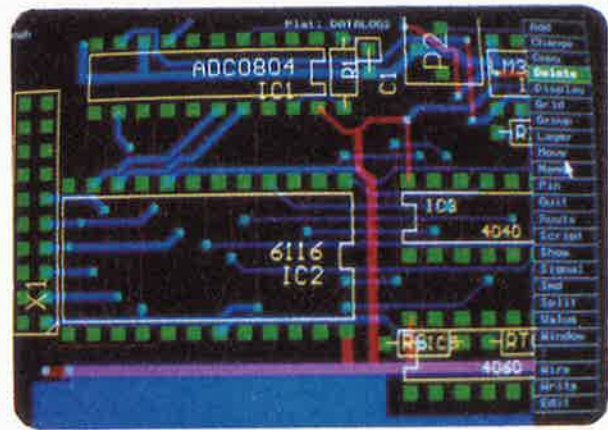
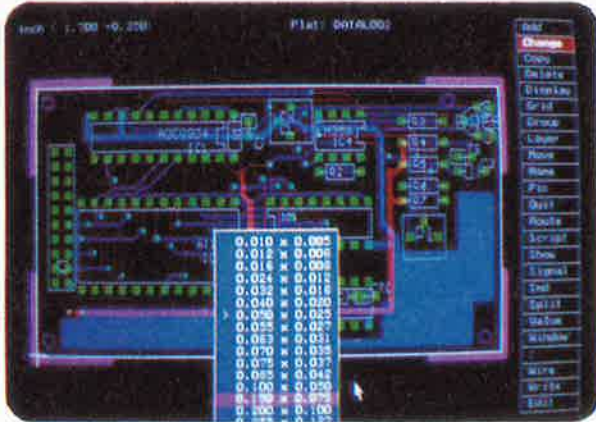
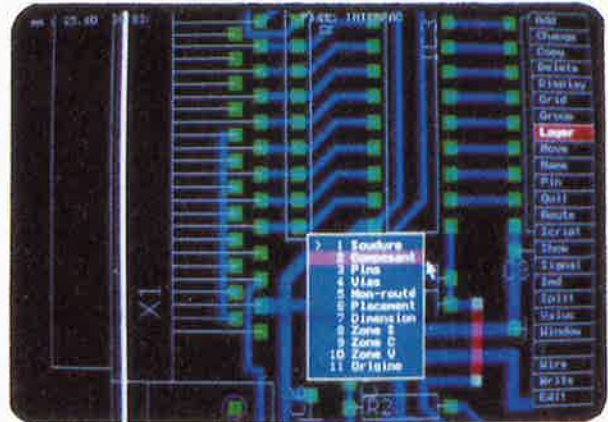
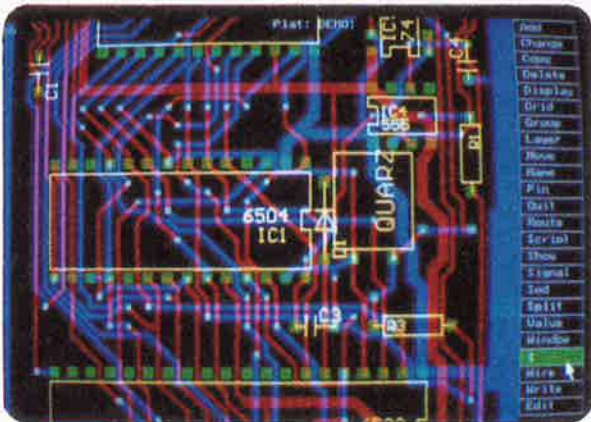
Ordinateur compatible PC/XT/AT, carte graphique EGA ou VGA, (des cartes jusqu' à 800*600 sont supportées)
moniteur EGA, disque dur, souris (100%) compatible MicroSoft(R).. cartes mémoire EMS supportées

EAGLE: 4 500 F HT option AUTOROUTER: 3 800 F contrat de maintenance/mises à jour/hotline: 845 F HT/an

Prise en main - AVEC LE MANUEL D'ORIGINE EN FRANCAIS (dans classeur): 300 F TTC franco



PASTE PIN QUIT RECT REDO REMOVE REPLACE ROTATE ROUTE SAUVE SCRIPT SET SHOW SIGNAL CMS SPLI
 /ALEUR WINDOW WIRE AJOUTE ASSIGN CHANGE C... COUPE COPY COUCHE CUT DELETE DIR DISPLAY A
 RCLE CLOSE COPY COUCHE CUT DELETE DIR... GROUP HELP MARK MENU MOVE NAME O
 IGN CHANGE CERCLE CLOSE COPY COUC... AY EDIT GRID GROUP HELP MARK MENU
 PASTE PIN QUIT RECT REDO REMOVE... E SCRIPT SET SHOW SIGNAL CMS SPLI
 /ALEUR WINDOW WIRE AJOUTE ASSI... OUCHE CUT DELETE DIR DISPLAY A
 RCLE CLOSE COPY COUCHE CUT DE... HELP MARK MENU MOVE NAME O
 IGN CHANGE CERCLE CLOSE COPY... T GRID GROUP HELP MARK MENU
 PASTE PIN QUIT RECT REDO REM... RPT SET SHOW SIGNAL CMS SPLI
 /ALEUR WINDOW WIRE AJOUTE A... HE CUT DELETE DIR DISPLAY A
 RCLE CLOSE COPY COUCHE CUT... LP MARK MENU MOVE NAME O
 IGN CHANGE CERCLE CLOSE COI... GRID GROUP HELP MARK MENU
 PASTE PIN QUIT RECT REDO RE... PT SET SHOW SIGNAL CMS SPLI
 /ALEUR WINDOW WIRE AJOUTE... HE CUT DELETE DIR DISPLAY A
 RCLE CLOSE COPY COUCHE CUT... LP MARK MENU MOVE NAME O
 IGN CHANGE CERCLE CLOSE COPY... GRID GROUP HELP MARK MENU
 PASTE PIN QUIT RECT REDO REM... RPT SET SHOW SIGNAL CMS SPLI
 /ALEUR WINDOW WIRE AJOUTE ASS... UCHE CUT DELETE DIR DISPLAY A
 RCLE CLOSE COPY COUCHE CUT DEL... P HELP MARK MENU MOVE NAME O
 IGN CHANGE CERCLE CLOSE COPY CO... EDIT GRID GROUP HELP MARK MENU
 PASTE PIN QUIT RECT REDO REMOVE R... VE SCRIPT SET SHOW SIGNAL CMS SPLI
 /ALEUR WINDOW WIRE AJOUTE ASSIGN CHA... COPY COUCHE CUT DELETE DIR DISPLAY A
 RCLE CLOSE COPY COUCHE CUT DELETE DIR DIS... GRID GROUP HELP MARK MENU MOVE NAME O



- résolution de 1/1000^{ème} de pouce
- techniques conventionnelles et CMS
- 200 couches définissables par l'utilisateur
- platines jusqu'à 64 x 64 pouces (=1.6x1.6 m)
- cotes en inch, mm, mil et unités de pas
- affichage automatique des distances relatives
- grille ajustable en pas et distances à partir de 0.001 pouce
- angles en orthogonal, 45 degrés et multidirectionnels
- largeurs de traits et pastilles multiples
- fonctions puissantes comme UNDO et REDO
- placement automatique des vias (traversées)
- 'step and repeat' pour le placement des composants et la fonction COPY
- zooming illimité
- menus pop-up pour une utilisation facile
- bibliothèques pour composants conventionnels et CMS
- jusqu'à 255 bibliothèques par platine
- désignation automatique pour pins, composants et signaux
- jusqu'à 60 000 composants par bibliothèque
- création facile des macros même avec des pas 'exotiques'
- fichiers SCRIPT pour des séquences de commandes
- génération des net-listes
- génération des listes de composants
- touches de fonction programmables
- surface utilisateur adaptable
- 'automatic command log' pour chaque session d'édition
- support des imprimantes matricielles, laser, PostScript, traceurs sous HP-GL, phototraceurs format GERBER

K O M E L E C

déménagement, ses prix aussi !

SUPER PROMO
68705 P3S 85 F

-5%

SUPER PROMO
DL 470 14 F

JUSQU'AU 30 NOVEMBRE

17, rue Lucien-Sampaix - 75010 PARIS

→ nouvelle adresse:

au 15 octobre 1989

4, rue Yves-Toudic - 75010 PARIS

Tél. : 42.08.54.07 + 42.08.63.10

Fax : 42.08.59.05

Du lundi au samedi de 10 h à 12 h 30 et de 13 h 30 à 19 h
à 50 m du Métro République (derrière le Printemps)

EXTRAITS DU CATALOGUE

CONNECTIQUE

DIN 14 PTS	25.00 F
DIN 13 PTS	25.00 F
DB25 M/F	5.50 F
DB23 M/F	10.00 F
BOITIER DE CONNEXION	
2PC/1IMP	210.00 F
SUPPORTS	
TULIPE	0.15/PT
SUPPORTS	
DLYRE	0.06/PT
CABLE PC/IMP	90.00 F

AUTO DATA SWITCH	
8E01S	1.400.00 F
AUTO DATA SWITCH	
4E/1S	1.005.00 F
CONVERTISSEUR SP	
ou PS	644.00 F
DATA SWITCH	
CABLE	308.00 F
PRINTER BUFFER 64 K	
1 PC/1 IMP	1.732.00 F

CABLES

PARALLELES

1,80 m	70.00 F
3,00 m	100.00 F
5,00 m	170.00 F
10,00 m	290.000 F

MINI BOX

NULL MODEM	45.00 F
IBM ADAPTATEUR	45.00 F
DB 25 M/DB 25 F	45 F

Pour autres configurations,
nous consulter

NOUS DISPOSONS D'UN STOCK IMPORTANT DE BORNIERES, JACKS, FICHES R.C.A., BNC, UHF, JAPON AINSI QUE TUBES TELE A DES PRIX SUPER INTERESSANTS. COMPOSANTS JAPONAIS TRANSISTORS ET CIRCUITS INTEGRES. ETUDIANTS EN ELECTRONIQUE ET EN INFORMATIQUE PRESENTEZ-VOUS REVENDEURS : Nous consulter

GAMME ALFAC

INSOLATION CI	10.00 F
CISF 200 x 300	54.00 F
PERCHLO	10.00 F

RESISTANCES/ REGULATEURS

RESISTANCES	0.10 F
REGUL. POSITIFS	3.20 F
REGUL. NEGATIFS	4.00 F

PROMO DU MOIS

68701S	210.00 F
FX224J	280.00 F
DL3722	152.00 F
2764/128/256	28.00 F
TDA 2593	8.00 F
68B21	15.00 F
68705P3S	85.00 F
6501Q	102.00 F
6800G8	110.00 F
68705U3S	180.00 F
9306	10.00 F
LED	0.60 F

Conditions de vente ; administrations acceptées,
par correspondance mini 100 F port 30 F. C.R.
CATALOGUE CONTRE 3 TIMBRES à 2.20 F

CMOS et TTL

4060	3.40 F
4066	2.70 F
LS00 A LS05	1.40 F
LS08 A LS11	1.50 F

CIRCUITS INTEGRES

DL470/PIECE	15.00 F
TDA 4565	31.00 F
TBA 950	14.00 F

DIVERS

QUARTZ 3.2768 MHz	
A 10 MHz	8.00 F
PERITEL	8.00 F
PONT DE DIODES	2.50 F
1N4001 A 4007	0.28 F
1N4148	0.15 F
BC547 A 560	0.90 F
LM324	2.30 F

← SUPER PROMO

DAVIS

ACOUSTICS

Kevlar Carbone Fibre de Verre Graphite

FABRICANT FRANÇAIS

DECOUVREZ LA GAMME DES HAUT-PARLEURS DE HAUTE TECHNOLOGIE
DAVIS ACOUSTICS CHEZ LES SPECIALISTES SUIVANTS :

Amiens SELAC 7, rue Jean Calvin
Angers ELECTRONIC LOISIRS 11-13, rue Beaurepert
Angoulême SD ELECTRONIC 252, rue de Périgieux
Avignon KITS & COMPOSANTS 16, rue St-Charles
Beauvais ELECTRO SHOP 12, rue du 27 Juin
Besançon ETS REBOUL 34, rue d'Arène
Besançon CTS 5, place Pasteur
Bordeaux, SOLISELEC 26, cours Alsace-Lorraine
Bordeaux, COGEDIS 34, rue Ferrière
Brest BRAZIL 4, rue Navarin
Caen, SCOPE HIFI 6, rue Busquet
Cahmbery AUDIOELECTRONIQUE 106, rue d'Italie
Charbourg AMBROISE ELECTRONIC 20, bd
Mendès France
Grenoble, AUDIO LABO 4, rue Beccaria
Herouville St Clair IMPULSION Z.I. de la Sphère
La Roche-Yvon ETS SON & MUSIQUE 36, rue Sadi
Carnot
Le Havre SONO KIT 74, rue Victor Hugo
Lille ETS BOUFFARD H.P. 21, rue Nicolas Lebanc
Lyon TOUT POUR LA RADIO 66, cours Lafayette
Lyon LA BOUTIQUE DU H.P. 20, cours de la Liberté
Lyon LYON RADIO COMPOSANTS 46, quai Pierre
Scize
Lyon MAISON DU H.P. 46, rue J. Récamier
Marseille MIRAGE DES ONDES 44, rue Julien
Metz INNOVE ELECTRONIQUE 20, rue de Nancy
Metz FACHET ELECTRONIQUE Rue Robert Serrat
Montbéliard MONTBELIARD COMPOSANTS 17,
place St. Martin
Montpellier FREQUENCE SUD ELECT 38, rue de la
Méditerranée.

Mulhouse AUDIOTOP 14, avenue Mal Joffre
Nancy ELECTRONIQUE SERVICE 63, rue Charles III
Nantes R44 65, quai de la Fosse
Nice, HIFI DIFFUSION 19, rue Fontaldi de l'Escaène
Paris HIP SYSTEMS 35, rue Guy Môquet
Paris ETS TERAL 26, rue Traversière
Paris LA MAISON DU H.P. 138, rue Parmentier
Paris NORD RADIO 139, rue Lafayette
Paris RO MJ 19, rue Claude Bernard
Rennes ROCK HIFI VIDEO 16, rue des Fossés
Rochefort PROJETS ACOUSTIQUES 20, rue Duvivier
Rodez, EDS, rue de Breuille
Rouen ETS COURVIN 52, rue de la Vicomté
Rouen HIFI CENTER 148, rue du Gros Horloge
Saln-Dié KLINGER FAVRE 9, rue de la Croix
Strasbourg ALSAKIT 10, quai Finkwiller
Toulon ETS ARLAND 8, rue de la Fraternelle
Toulouse LA MAISON DU H.P. 8, rue Ozanne
Toulouse AUDIOTECH 2, rue de Toulon
Tours BG ELECTRONIQUE 15, place Michelet

Export:

RFA AUDITE Langmarkstrasse 232 Bremer
Belgique WILL AUDIO Sasso 34 - Theux
Hollande REMO Kon Julianal 118 Vooruz
Suisse IAMGE & SON Susponi-Fontaines
Grèce MPENAKI Athènes
Australie GALLEON ACOUSTICS Bruwood Victoria
USA VERSATRONICS Amherst Boston N.H.
Thailand AUDIO CONSULTANT, Bangkok

DAVIS

ACOUSTICS

14, rue Beranger
94100 Saint-Maur-des-Fossés
Tél. 48.83.07.72

CMOS

4001 x 5	7,00
4011 x 5	7,00
4013 x 5	9,00
4028 x 5	18,00
4033 x 1	10,00
4049 x 5	9,00
4059 x 1	22,00
4060 x 5	18,00
4069 x 5	9,00
4081 x 5	9,00
4093 x 5	16,00
4510 x 5	19,00
4511 x 5	16,00
4518 x 5	15,00
4522 x 5	18,00
4527 x 5	18,00
4543 x 5	23,00
4553 x 1	13,00
40102 x 2	10,00
40103 x 2	10,00
40110 x 1	12,00
45026 x 1	20,00
45028 x 1	22,00

Autre et Serie HC

RESISTANCES

Couche métal, série E12
¼W 5% x 10 1,50

CONDENSATEURS

Céramique 63V
27PF à 100NF x 10 9,00
Chimique Radial 25V
3,3 à 100UF x 10 6,00
Jusqu'à 470UF x 10
..... 10,00

ENTRETOISES

D.intérieur 3,5
L.03-04-08 x 10 ... 3,00
L.15-20-30 x 10 ... 5,00

CABLE

2 x 0,22 x 10m ... 40,00

USINAGE de COFFRET sur
commande numérique
Possibilité de SERIGRAPHIE
Photocopie DATABOOK
pour toute commande

LINEAIRES

LM 324 x 5	10,00
LM 358 x 5	9,00
NE 555 x 5	9,00
CA 3130 x 2	28,00
CA 3140 x 2	15,00
CA 3161 x 1	11,00
CA 3162 x 1	49,00
ICL 7106 x 1	70,00
ICM 7215 x 1	160,00
ICM 7217 x 1	85,00
ICM 7249 x 1	120,00
ICM 7226 x 1	280,00

L 297 x 1	55,00
L 298 x 1	70,00

DIODES

1N 4007 x 10	4,00
1N 4148 x 10	3,00

RESEAU SIL 10K

6-9-10 broches x 5 10,00

CONNECTIQUE

Roues codeuses
H24,17,62 x 1 ... 30,00
Fiche male 3,5
Stéréo x 1 2,30
Mono x 1 2,00
Socle femelle
à souder x 1 5,00
Fiche RCA
Male x 5 8,00
Femelle x 5 8,00
Socle RCA femelle
à souder x 1 3,50
Connecteurs AMP sur fils
2 voies male x 1 ... 4,50
2 voies femelle x 1 4,50

18 FILS EN NAPPE

Pas 2,54 L.35 x 1 4,00
L.39 x 1 5,00

SUPPORT CONTACT	TULIPE
x 10	5,00
x 20	8,00
x 50	20,00

CAPTEURS INDUCTIFS

TDA 0159 x 1	18,00
TDA 0161 DP x 1	18,00
TDA 0161 FP x 1	18,00

Pot ferrite + carcasse
D.25 x 1 15,00
D.14 x 1 10,00

REGULATEURS

7805 x 5	17,00
7812 x 5	17,00

TRANSISTORS

BC 547 x 10	4,00
BC 550 x 10	5,00

RADIATEUR

Pour TO 220 x 5 ... 20,00

LEDS rouges

D.3 x 10	7,00
D.5 x 10	8,00

AFFICHEURS

cathode commune
Vert x 1 9,00
Rouge x 1 10,00
Filtre optique vert, rouge

TOUCHES

Rouge verte bleu jaune
x 5 ... 10,00

ENJOLIVEURS

Rouge noir x 5	8,00
K.S.A. x 2	5,00

BOUTONS 2BT

C.K. impulsion x 1	12,00
C.K. p.poussé x 1	14,00
K.S.A. x 1	5,50

QUARTZ

3,2768MHz x 1	10,00
32,768MHz x 1	8,00

A.E.S.M.

8 RUE ADELAIDE RICHER
37190 AZAY LE RIDEAU

TEL. 47.45.24.45

CONDITIONS DE VENTE
Réglement à la commande port 30 F
Contre remboursement port 50 F
Franco de port à partir de 400 F

DAVIS

ACOUSTICS

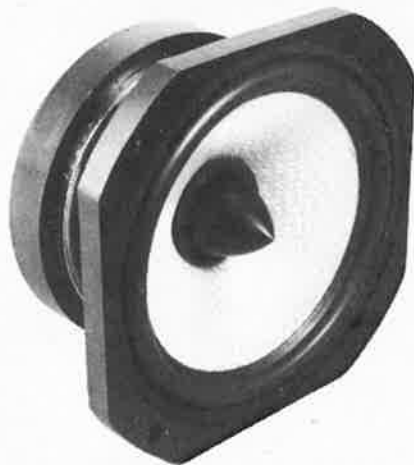
FABRICANT FRANÇAIS DE HAUT-PARLEURS
CARBONE - KEVLAR - FIBRE DE VERRE

KIT DAVIS "MV7"

"Une enceinte se détache du
lot, le DAVIS MV7"
Diapason mars 1988



Caractéristiques :
Système 3 voies
Grave : 20 MC 8
à membrane carbone
Médium : 13 KLV 5 M
à membrane Kevlar
Tweeter : TW 26 T
dôme tissu imprégné
Filtre 3 voies : FM 300 /
600 / 4 500 Hz
Charge : bass-reflex
avec filtre acoustique
Ebénisterie : MV7



SUPER-MEDIUM

DAVIS 16 GKL 6 M

Médium de haute définition à très grande
capacité dynamique, naturel des timbres,
exceptionnelle perception réelle des micro-
informations.

Diamètre 16 cm, châssis ultra-robuste en
alliage léger, ogive centrale de dispersion.
Membrane en Kevlar tressé à amortissement
interne optimisé, circuit magnétique
surpuissant : "un must".

KITS DAVIS

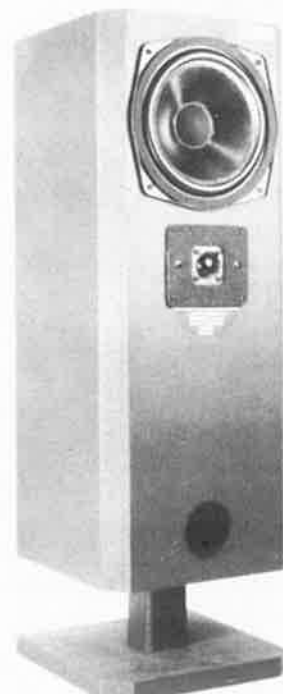
DAVIS vous propose 8 kits de haut de gamme : MV2, MV4, MV6, MV7, MV8,
MV12, MV15, caisson central de grave tridimensionnel DAVIS.



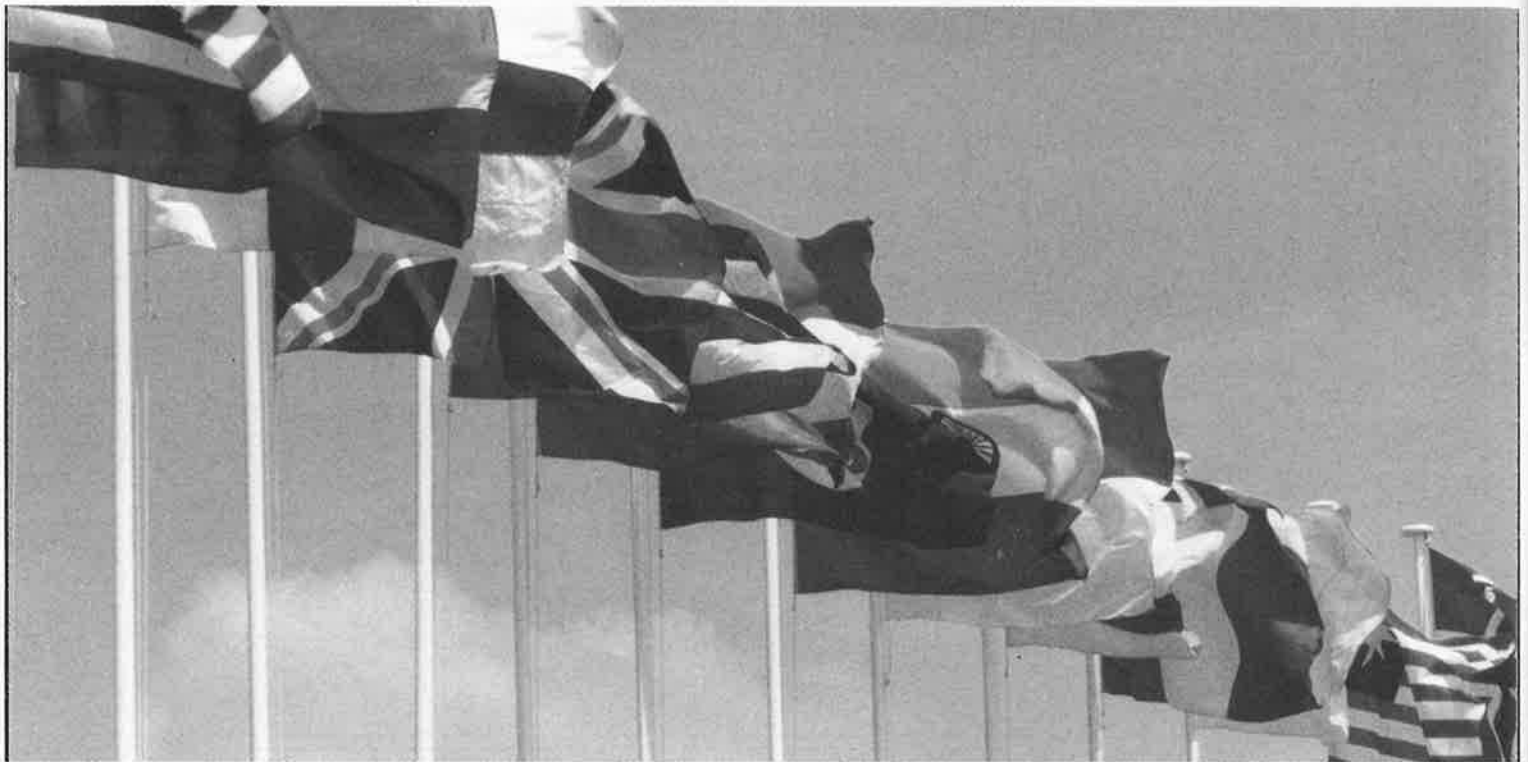
MV2 2 voies
Grave-médium : 13 KVL 5
Kevlar.
Tweeter : TW 26 T
Filtre : FI 200



MV4 2 voies
Grave-médium : 17 KLV 6
Kevlar
Tweeter : TW 26 T
Filtre : FI 200



MV6 2 voies
Grave-médium : 20 MC 8
carbone
Tweeter : TW 26 T
Filtre : FI 250



Mot de passe : Componic

S.D.S.A. - CONCEPTION GRAPHIQUE : TATOO

COMPONIC, c'est le mot de passe pour partir à la découverte des nouvelles technologies des composants électroniques.

COMPONIC, c'est le mot de passe évident pour connaître tout ce qui se dit ou se fait dans le domaine des technologies de composants électroniques.

COMPONIC (nouveau nom du SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES) aura lieu du 13 au 17 NOVEMBRE 1989 au Parc d'Expositions PARIS-NORD.

Serez-vous en retard d'une technologie ?



Componic 89

LA CLEF DU SUCCÈS
DE VOTRE ENTREPRISE

Organisation SDSA : 65, avenue Édouard-Vaillant - F 92100 Boulogne-Billancourt - Tél. : (33-1) 46.08.31.32 - Téléx : 633 018 F - Fax : (33-1) 46.08.23.12

M I N I T E L : 3 6 1 6 C O M P O N I C

ELECTRONIQUE

MONTPARIASSE

Tél. : 43.21.56.94
Télécopie : 432. 197. 75.

16, rue d'Odessa - 75014 PARIS
Métro Montparnasse ou Edgar Quinet
Ouvert de 10H à 12H30 et de 14H à 19H.
Tous les jours du mardi au samedi.

SERVICE EXPEDITION RAPIDE Forfait port : 35 F
Prix donné à titre indicatif pouvant être modifié sans préavis
Administration - paiement comptant

COMPOSANTS MINIATURE DE SURFACE

LOGIQUE

TL LS	74LS121	11,00	74LS290	4,50	74HC003	6,00	74HC567	7,00	4029	5,00
	74LS122	7,00	74LS291	6,50	74HC004	6,00	74HC568	7,00	4030	3,50
	74LS123	1,00	74LS292	15,00	74HC006	4,00	74HC573	6,00	4031	6,50
	74LS124	1,00	74LS293	15,00	74HC011	5,00	74HC574	6,00	4032	6,50
	74LS125	3,00	74LS294	3,00	74HC011	5,00	74HC593	5,00	4033	6,50
	74LS126	3,00	74LS295	2,00	74HC012	10,00	74HC594	5,00	4034	6,50
	74LS127	7,00	74LS296	4,00	74HC013	5,00	74HC595	16,00	4041	5,00
	74LS128	4,50	74LS297	3,00	74HC014	7,00	74HC596	16,00	4042	5,00
	74LS129	4,50	74LS298	3,00	74HC015	7,00	74HC597	16,00	4043	5,00
	74LS130	4,50	74LS299	3,00	74HC016	12,00	74HC598	16,00	4044	5,00
	74LS131	4,50	74LS300	3,00	74HC017	4,50	74HC599	16,00	4045	5,00
	74LS132	2,00	74LS301	3,00	74HC018	7,00	74HC602	4,00	4046	5,00
	74LS133	2,00	74LS302	3,00	74HC019	7,00	74HC603	4,00	4047	5,00
	74LS134	2,00	74LS303	3,00	74HC020	13,00	74HC604	4,00	4048	5,00
	74LS135	2,00	74LS304	3,00	74HC021	13,00	74HC605	4,00	4049	5,00
	74LS136	2,00	74LS305	3,00	74HC022	13,00	74HC606	4,00	4050	3,50
	74LS137	2,00	74LS306	3,00	74HC023	13,00	74HC607	4,00	4051	5,00
	74LS138	2,00	74LS307	3,00	74HC024	10,00	74HC608	4,00	4052	5,00
	74LS139	2,00	74LS308	3,00	74HC025	10,00	74HC609	4,00	4053	5,00
	74LS140	2,00	74LS309	3,00	74HC026	10,00	74HC610	4,00	4054	5,00
	74LS141	2,00	74LS310	3,00	74HC027	10,00	74HC611	4,00	4055	5,00
	74LS142	2,00	74LS311	3,00	74HC028	10,00	74HC612	4,00	4056	5,00
	74LS143	2,00	74LS312	3,00	74HC029	10,00	74HC613	4,00	4057	5,00
	74LS144	2,00	74LS313	3,00	74HC030	10,00	74HC614	4,00	4058	5,00
	74LS145	2,00	74LS314	3,00	74HC031	10,00	74HC615	4,00	4059	5,00
	74LS146	2,00	74LS315	3,00	74HC032	10,00	74HC616	4,00	4060	5,00
	74LS147	2,00	74LS316	3,00	74HC033	10,00	74HC617	4,00	4061	5,00
	74LS148	2,00	74LS317	3,00	74HC034	10,00	74HC618	4,00	4062	5,00
	74LS149	2,00	74LS318	3,00	74HC035	10,00	74HC619	4,00	4063	5,00
	74LS150	2,00	74LS319	3,00	74HC036	10,00	74HC620	4,00	4064	5,00
	74LS151	2,00	74LS320	3,00	74HC037	10,00	74HC621	4,00	4065	5,00
	74LS152	2,00	74LS321	3,00	74HC038	10,00	74HC622	4,00	4066	5,00
	74LS153	2,00	74LS322	3,00	74HC039	10,00	74HC623	4,00	4067	5,00
	74LS154	2,00	74LS323	3,00	74HC040	10,00	74HC624	4,00	4068	5,00
	74LS155	2,00	74LS324	3,00	74HC041	10,00	74HC625	4,00	4069	5,00
	74LS156	2,00	74LS325	3,00	74HC042	10,00	74HC626	4,00	4070	5,00
	74LS157	2,00	74LS326	3,00	74HC043	10,00	74HC627	4,00	4071	5,00
	74LS158	2,00	74LS327	3,00	74HC044	10,00	74HC628	4,00	4072	5,00
	74LS159	2,00	74LS328	3,00	74HC045	10,00	74HC629	4,00	4073	5,00
	74LS160	2,00	74LS329	3,00	74HC046	10,00	74HC630	4,00	4074	5,00
	74LS161	2,00	74LS330	3,00	74HC047	10,00	74HC631	4,00	4075	5,00
	74LS162	2,00	74LS331	3,00	74HC048	10,00	74HC632	4,00	4076	5,00
	74LS163	2,00	74LS332	3,00	74HC049	10,00	74HC633	4,00	4077	5,00
	74LS164	2,00	74LS333	3,00	74HC050	10,00	74HC634	4,00	4078	5,00
	74LS165	2,00	74LS334	3,00	74HC051	10,00	74HC635	4,00	4079	5,00
	74LS166	2,00	74LS335	3,00	74HC052	10,00	74HC636	4,00	4080	5,00
	74LS167	2,00	74LS336	3,00	74HC053	10,00	74HC637	4,00	4081	5,00
	74LS168	2,00	74LS337	3,00	74HC054	10,00	74HC638	4,00	4082	5,00
	74LS169	2,00	74LS338	3,00	74HC055	10,00	74HC639	4,00	4083	5,00
	74LS170	2,00	74LS339	3,00	74HC056	10,00	74HC640	4,00	4084	5,00
	74LS171	2,00	74LS340	3,00	74HC057	10,00	74HC641	4,00	4085	5,00
	74LS172	2,00	74LS341	3,00	74HC058	10,00	74HC642	4,00	4086	5,00
	74LS173	2,00	74LS342	3,00	74HC059	10,00	74HC643	4,00	4087	5,00
	74LS174	2,00	74LS343	3,00	74HC060	10,00	74HC644	4,00	4088	5,00
	74LS175	2,00	74LS344	3,00	74HC061	10,00	74HC645	4,00	4089	5,00
	74LS176	2,00	74LS345	3,00	74HC062	10,00	74HC646	4,00	4090	5,00
	74LS177	2,00	74LS346	3,00	74HC063	10,00	74HC647	4,00	4091	5,00
	74LS178	2,00	74LS347	3,00	74HC064	10,00	74HC648	4,00	4092	5,00
	74LS179	2,00	74LS348	3,00	74HC065	10,00	74HC649	4,00	4093	5,00
	74LS180	2,00	74LS349	3,00	74HC066	10,00	74HC650	4,00	4094	5,00
	74LS181	2,00	74LS350	3,00	74HC067	10,00	74HC651	4,00	4095	5,00
	74LS182	2,00	74LS351	3,00	74HC068	10,00	74HC652	4,00	4096	5,00
	74LS183	2,00	74LS352	3,00	74HC069	10,00	74HC653	4,00	4097	5,00
	74LS184	2,00	74LS353	3,00	74HC070	10,00	74HC654	4,00	4098	5,00
	74LS185	2,00	74LS354	3,00	74HC071	10,00	74HC655	4,00	4099	5,00
	74LS186	2,00	74LS355	3,00	74HC072	10,00	74HC656	4,00	4100	5,00
	74LS187	2,00	74LS356	3,00	74HC073	10,00	74HC657	4,00	4101	5,00
	74LS188	2,00	74LS357	3,00	74HC074	10,00	74HC658	4,00	4102	5,00
	74LS189	2,00	74LS358	3,00	74HC075	10,00	74HC659	4,00	4103	5,00
	74LS190	2,00	74LS359	3,00	74HC076	10,00	74HC660	4,00	4104	5,00
	74LS191	2,00	74LS360	3,00	74HC077	10,00	74HC661	4,00	4105	5,00
	74LS192	2,00	74LS361	3,00	74HC078	10,00	74HC662	4,00	4106	5,00
	74LS193	2,00	74LS362	3,00	74HC079	10,00	74HC663	4,00	4107	5,00
	74LS194	2,00	74LS363	3,00	74HC080	10,00	74HC664	4,00	4108	5,00
	74LS195	2,00	74LS364	3,00	74HC081	10,00	74HC665	4,00	4109	5,00
	74LS196	2,00	74LS365	3,00	74HC082	10,00	74HC666	4,00	4110	5,00
	74LS197	2,00	74LS366	3,00	74HC083	10,00	74HC667	4,00	4111	5,00
	74LS198	2,00	74LS367	3,00	74HC084	10,00	74HC668	4,00	4112	5,00
	74LS199	2,00	74LS368	3,00	74HC085	10,00	74HC669	4,00	4113	5,00
	74LS200	2,00	74LS369	3,00	74HC086	10,00	74HC670	4,00	4114	5,00
	74LS201	2,00	74LS370	3,00	74HC087	10,00	74HC671	4,00	4115	5,00
	74LS202	2,00	74LS371	3,00	74HC088	10,00	74HC672	4,00	4116	5,00
	74LS203	2,00	74LS372	3,00	74HC089	10,00	74HC673	4,00	4117	5,00
	74LS204	2,00	74LS373	3,00	74HC090	10,00	74HC674	4,00	4118	5,00
	74LS205	2,00	74LS374	3,00	74HC091	10,00	74HC675	4,00	4119	5,00
	74LS206	2,00	74LS375	3,00	74HC092	10,00	74HC676	4,00	4120	5,00
	74LS207	2,00	74LS376	3,00	74HC093	10,00	74HC677	4,00	4121	5,00
	74LS208	2,00	74LS377	3,00	74HC094	10,00	74HC678	4,00	4122	5,00
	74LS209	2,00	74LS378	3,00	74HC095	10,00	74HC679	4,00	4123	5,00
	74LS210	2,00	74LS379	3,00	74HC096	10,00	74HC680	4,00	4124	5,00
	74LS211	2,00	74LS380	3,00	74HC097	10,00	74HC681	4,00	4125	5,00
	74LS212	2,00	74LS381	3,00	74HC098	10,00	74HC682	4,00	4126	5,00
	74LS213	2,00	74LS382	3,00	74HC099	10,00	74HC683	4,00	4127	5,00
	74LS214	2,00	74LS383	3,00	74HC100	10,00	74HC684	4,00	4128	5,00
	74LS215	2,00	74LS384	3,00	74HC101	10,00	74HC685	4,00	4129	5,00
	74LS216	2,00	74LS385	3,00	74HC102	10,00	74HC686	4,00	4130	5,00
	74LS217	2,00	74LS386	3,00	74HC103	10,00	74HC687	4,00	4131	5,00
	74LS218	2,00	74LS387	3,00	74HC104	10,00	74HC688	4,00	4132	5,00
	74LS219	2,00	74LS388	3,00	74HC105	10,00	74HC689	4,00	4133	5,00
	74LS220	2,00	74LS389	3,00	74HC106	10,00	74HC690	4,00	4134	5,00
	74LS221	2,00	74LS390	3,00	74HC107	10,00	74HC691	4,00	4135	5,00
	74LS222	2,00	74LS391	3,00	74HC108	10,00	74HC692	4,00	4136	5,00
	74LS223	2,00	74LS392	3,00	74HC109	10,00	74HC693	4,00	4137	5,00
	74LS224	2,00	74LS393	3,00	74HC110	10,00	74HC694	4,00	4138	5,00
	74LS225	2,00	74LS394	3,00	74HC111	10,00	74HC695	4,00	4139	5,00
	74LS226	2,00	74LS395	3,00	74HC112	10,00	74HC696	4,00	4140	5,00
	74LS227	2,00	74LS396	3,00	74HC113	10,00	74HC697	4,00	4141	5,00
	74LS228	2,00	74LS397	3,00	74HC114	10,00	74HC698	4,00	4142	5,00
	74LS229	2,00	74LS398	3,00	74HC115	10,00	74HC699	4,00	4143	5,00
	74LS230	2,00	74LS399	3,00	74HC116	10,00	74HC700	4,00	4144	5,00
	74LS231	2,00	74LS400	3,00	74HC117	10,00	74HC701	4,00	4145	5,00
	74LS232	2,00	74LS401	3,00	74HC118	10,00	74HC702	4,00	4146	5,00
	74LS233	2,00	74LS402	3,00	74HC119	10,00				

RAM 41256 100ns
>>> FF 199,- <<<<
 FF 33,-



MS-35
A BRIDGE
BETWEEN
PERFORMANCE
AND
POPULARITY.

80386SX-16

ADDITIONAL
1 Mb
9.990,-
 FF 1689,-
WAIT STATE
OPERATION

MS-35: 1 Mb ram + 1 drive 1.2Mb

MS-35 II: 1 Mb ram + 1 drive 1.2 Mb + hard disk 40 Mb 28ms

MS-35 III: 1 Mb ram + 1 drive 1.2 Mb + hard disk 66 Mb 28ms

64.990,-

FF 10.829,-

88.990,-

FF14.829,-

94.990,-

FF 15.829,-

SPECIFICATIONS

MICROPROCESSOR:

INTEL 80386SX-16 at 8/16 MHz with 0/1 wait state hardware & software switchable

CO-PROCESSOR:

INTEL 80387SX-16 Numerical Coprocessor (Optional)

MEMORY:

512K/1M/2M/4M/8M Byte System Memory, 256K/1MB type DRAM selectable, Memory access with Page/Interleave & Support LIM EMS 4.0

SYSTEM EXPANSION:

4 slots for 16 bits, 1 slot for 8 bits

AUXILIARY STORAGE:

For five disk storage
 3 x 5.25" DISK
 1 x 3.5" FDD
 1 x 3.5" HDD

I/O PORT:

Built-in two serial and one parallel

DISPLAY:

VGA/EGA/EGC/CGA optional

CABINET:

Desktop case with RESET/SPEED pushbutton, 6 LED (Power/Turbo/HDD/COM1/COM2/LPT1)

KEYBOARD:

101/102 Keys enhanced type, Multi-lingual available

OPERATION SYSTEM:

MS-DOS 3.3, OS/2, SCO, XENIX

DIMENSIONS:

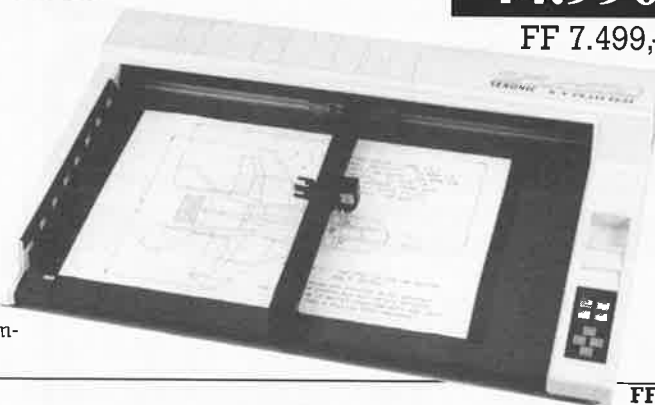
431.5(D) x 443(W) x 169.5(H) mm

SEKONIC SPL-450

44.990,-

FF 7.499,-

Plotting Area (max): ISO A-3 403.95mm x 276mm
 or ANSI B 16,3" x 10.2
 Plotting Speed: 400mm/sec (15.7"/sec) in each axis
 Resolution: 0.025mm (0.001")
 Plotting Accuracy
 (Distance accuracy) less than ±0.3% of plotted distance
 or 0.1mm (0.004"), which ever higher
 (Repetition accuracy) less than 0.2mm (0.008")
 (Pen change accuracy) less than 0.3mm (0.012")
 Number of Pens: 8
 Paper Size: ISO A-3 (297mm x 420mm) or smaller
 ANSI B(11" x 17") or smaller
 Commands: SK-GL (58 kinds) (HP-GL/HP-7475A" compatible)



		FF			FF		
8087-5	Math coprocessor 5 Mhz	5520,-	899,-	80387-16	Math coprocessor 16 Mhz	22319,-	3629,-
8087-8	Math coprocessor 8 Mhz	8399,-	1366,-	80387-20	Math coprocessor 20 Mhz	27119,-	4409,-
8087-10	Math coprocessor 10 Mhz	11120,-	1808,-	80387-33	Math coprocessor 33 Mhz	39759,-	6465,-
				80387SX-16	Math coprocessor 16 bit 16 Mhz	21519,-	3499,-
80287-6	Math coprocessor 6 Mhz	8560,-	1392,-	80386-16	Microprocessor 32 bit 16 MHZ	19119,-	3108,-
80287-8	Math coprocessor 8 Mhz	13199,-	2146,-	80386-20	Microprocessor 32 bit 20 Mhz	23149,-	3764,-
80287-10	Math coprocessor 10 Mhz	14799,-	2406,-	80386-25	Microprocessor 32 bit 25 Mhz	35999,-	5853,-

27-31 rue des Fabriques
 1000 BRUXELLES
 tél. 02/512.2332
 02/512.2555
 fax. 02/513.9668
 téléx: 22 876

PORT: pour la Belgique: 150BF pour moins de 1 kg.
 pour l'étranger: 300BF pour moins de 1 kg.
REGLEMENT: à la commande, par chèque ou mandat-poste international. Pour d'autres modes de paiement, nous consulter S.V.P.
ETRANGER: Envois hors TVA - Soustraire la TVA lors du calcul de la facture (diviser le total de la commande par 1,19)
 ALL PRICES ARE SUBJECT TO CHANGE w/o FURTHER NOTICE

Elak ELECTRONICS
 Prices are V.A.T. 19% included
 (un département de la S.A Dobby Yamada Serra)

Une formation pour un métier

METIERS PREPARES

NIVEAU POUR ENTREPRENDRE LA FORMATION

DUREE DE LA FORMATION

ELECTRONIQUE



INITIATION A L'ELECTRONIQUE

En quelques mois, apprenez l'essentiel sur les nombreux domaines d'application de l'électronique et les grands principes de cette technologie.

TECHNICIEN ELECTRONICIEN

Vous aimez le travail rigoureux et savez faire preuve d'initiative. Choisissez cette spécialité qui offre de nombreuses possibilités en laboratoire et en atelier.

C.A.P. ELECTRONICIEN

Vous avez une grande habileté manuelle et le goût du travail soigné, préparez cet examen qui vous ouvrira de nombreuses portes.

B.T.S. ELECTRONIQUE

En tant que technicien supérieur, vous travaillerez en collaboration avec un ingénieur à la réalisation ou à l'étude des applications industrielles de l'électronique : biens d'équipement, automatismes.

Accessible à tous

6 mois

3^e/C.A.P.

12 mois

Accessible à tous

21 mois

Terminale

32 mois

RADIO TV HI-FI



MONTEUR DEPANNEUR RADIO TV HI-FI

Devenez le spécialiste que l'on recherche, parfaitement au fait des techniques nouvelles.

TECHNICIEN EN SONORISATION

En tant que professionnel de la « sono », vous mettez en place l'équipement sonore d'un lieu donné à l'occasion de diverses manifestations : foires - concerts - bals - conférences.

TECHNICIEN RADIO TV HI-FI

Participez à la création, la mise au point et le contrôle des appareils de radio, télévision et Hi-Fi.

INSTALLATEUR DEPANNEUR ELECTROMENAGER

Les équipements ménagers nécessitent une mise en place soignée et un entretien régulier. Profitez de cette opportunité.

Accessible à tous

17 mois

3^e/C.A.P.

12 mois

3^e/C.A.P.

18 mois

Accessible à tous

10 mois

AUTOMATISMES



TECHNICIEN EN AUTOMATISMES

Vous participez à la réalisation, la fabrication et l'installation d'équipements automatiques et en assurez la maintenance.

TECHNICIEN DES ROBOTS

Vous serez chargé de concevoir les systèmes automatisés, d'en assurer la maintenance à la fois par la partie logiciel et mécanique.

B.T.S. INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

Technicien supérieur, vous serez chargé de l'élaboration, la conception, la fabrication et la maintenance d'un système informatique industriel.

ELECTRONICIEN AUTOMATICIEN

L'automation est un secteur de pointe et les industries manquent de spécialistes. Profitez de cette opportunité.

3^e/C.A.P.

19 mois

Terminale

35 mois

Terminale

36 mois

Accessible à tous

15 mois

PROTECTION SECURITE



AGENT DE PROTECTION ET DE SURVEILLANCE

Ce spécialiste a pour fonction de surveiller des lieux grâce à des systèmes électroniques dont il assurera la maintenance.

MONTEUR DEPANNEUR EN SYSTEMES D'ALARME

A partir des sites concernés, locaux industriels, entreprises ou maisons individuelles, le monteur câble, programme et teste les réseaux d'alarme.

AGENT DE GARDIENNAGE

Travaillant pour un particulier, pour une agence de protection ou un grand magasin, l'agent de gardiennage a pour rôle de surveiller des locaux, bureaux ou pavillons.

TECHNICIEN EN SYSTEMES D'ALARME

Vous serez chargé de monter tout système de sécurité ou d'alarme dans des établissements industriels ou locaux d'habitation et de veiller à leur maintenance. Nombreux débouchés au sein des services de montage et d'entretien de sociétés de sécurité.

Accessible à tous

8 mois

Accessible à tous

13 mois

Accessible à tous

6 mois

3^e/C.A.P.

15 mois

Si vous êtes salarié(e), possibilité de suivre votre étude dans le cadre de la Formation Professionnelle Continue.

Bon pour une DOCUMENTATION GRATUITE

A retourner à **EDUCATEL - 76025 ROUEN CEDEX**

OUI, je souhaite recevoir sans aucun engagement une documentation complète sur le métier qui m'intéresse.
(ECRIRE EN MAJUSCULES S.V.P.)

Mr Mme Mlle NOM _____ PRENOM _____

ADRESSE: N° _____ RUE _____

CODE POSTAL [] [] [] [] LOCALITE _____ TEL. _____

Pour nous aider à mieux vous orienter, merci de nous donner les renseignements suivants:

AGE _____ (il faut avoir au moins 16 ans pour s'inscrire) - NIVEAU D'ETUDES _____ SI VOUS TRAVILLEZ,

QUELLE EST VOTRE ACTIVITE ACTUELLE? _____ SINON, QUELLE EST VOTRE SITUATION? _____

ETUDIANT(E) A LA RECHERCHE D'UN EMPLOI MERE AU FOYER AUTRES _____

MERCI DE NOUS INDIQUER LE METIER QUI VOUS INTERESSE

Sur l'annuaire Sirena et Balanique: 445, bd de la République, 40001/002 (B) - 10117111 - 10117111

VOUS POUVEZ COMMENCER VOS ETUDES A TOUT MOMENT DE L'ANNEE

SOGEX

Educatel
LA 1^{re} ÉCOLE PRIVÉE
DE FORMATION À DOMICILE

GIE UNIECO FORMATION
ÉTABLISSEMENT PRIVÉ D'ENSEIGNEMENT À DISTANCE
SOUIS AU CONTRÔLE PÉDAGOGIQUE DE L'ÉTAT

Demandez vite
votre documentation

PAR TELEPHONE

en appelant à Paris le :
(1) 42 08 50 02

c'est simple et rapide!

PAR COURRIER

en retournant ce bon
sous enveloppe affranchie à :

**EDUCATEL
76025 ROUEN CEDEX**

MAGNETIC FRANCE - 11, Place de la nation 75011 PARIS

Tél. : 43 79 39 88 - Téléc : 216328 F

Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h - FERME LE LUNDI

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

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

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

Tous les composants sont vendus séparément.

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

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

KITS

ELEKTOR N°54	
82180 Amplificateur Audio 1 voie.....	690 F
Alimentation 2 voies.....	1 100 F
ELEKTOR N°66	
83113 Ampli signaux vidéo.....	170 F
ELEKTOR N°77	
84106 Mini imprimante.....	1 664 F
Bloc d'imprimante seul MTP 401.40B.....	950 F
ELEKTOR N°78	
EPS 84111 Générateur de fonctions.....	695 F
(Prix avec coffret et face avant)	

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

Seils d'arrêt HF de 0,15 µH à 560 µH	
28 valeurs.....	8 F
Seils d'arrêt HF de 1 mH à 100 mH.....	de 8 à 18 F
17 valeurs.....	svt forme

ELEKTOR N°84	
EPS 85064 Détecteur de personne I.R....	670 F
ELEKTOR N°87	
EPS 85089-1 Cent. Alarm. Circ. Pri.....	390 F
85089-2 Cent. Alarm. Circ. entrée.....	65 F
ELEKTOR N°90	
85067 Subwoofer (sans HP).....	530 F
ELEKTOR N°102	
Multimètre : Résistance 0,1% pce.....	19 F
9MΩ 0,1% pce.....	32 F
ELEKTOR N°104	
47 NF 1%.....	32 F
15 NF 1%.....	23 F
ELEKTOR N°106	
EPS 87024 Intercom p/motards.....	342 F
ELEKTOR N°108	
PID 11.....	215 F
ELEKTOR N°111	
EPS 87136 Ramsas.....	1 320 F
ELEKTOR N°113	
EPS 87192 8052 AH-Basic scalp.....	1 155 F
ELEKTOR N°115	
EPS 880001 Allim découpage sans transfo	263 F
ELEKTOR N°116	
EPS 87291-1 Décodeur d'aiguillage.....	139 F

PROGRAMMATEUR D'EPROM BOHM

Caractéristiques techniques

* Duplicateur-Programmeur compact, alimentation incorporée.	
* Copie d'EPROM 2716 à 27256.	
* Efface les E-EPROM type 2816 uniquement.	
* Programmation sériel RS 232 des EPROM 2716 à 27256.	
* Programmation et copie accélérée "Algorithme de programmation" ex. 2764 = 30 sec. au lieu de 7 mn.	
Kit de base.....	1 780 F
Boîtier.....	470 F
Jeu de supports.....	310 F
En ordre de marche.....	3 420 F
Nouveau µROM 2000 (1 M Bits) Monté.....	5 200 F



Les KITS de plus d'un an ne sont pas tenus en stock, mais réalisés, à la demande, sur simple appel téléphonique, dans les 48 heures

ELEKTOR N°118	
Transfo torique ILP 5C517.....	451 F
EPS 880045-Préampli signaux TV VHF..	154 F
ELEKTOR N°119	
EPS 880038 Carte univer. E/S pour IBM...1	517 F
ELEKTOR N°120	
EPS 87311 Cartouche 64 k RAM pour MSX.....	929 F
Pot ferrite B 65700 SIEMENS.....	118 F
ELEKTOR N°121/122	
EPS 884076 CDE Moteur pas à pas.....	311 F
884080 Ampli 150 W A LM 12.....	389 F
ELEKTOR N°123	
EPS 87291-4 Décodeur signaux aliguillage	399 F
880134 Inductancemètre numérique..	592 F
ELEKTOR N°124	
EPS 880159-162-163 Périph. Scalp.....	807 F
880111 Interface Centronic /Fondu enchainé.....	400 F
ELEKTOR N°125	
DX 400.....	24 F
EPS 880168 Mini clavier midi.....	1 237 F
ELEKTOR N°126	
EPS 880184 PPL Sesame.....	1 390 F
880163 E/S Logic Sesame.....	223 F
880162 Sortie Ana. Sesame.....	353 F
880016-4 Interface Sesame.....	76 F
RCS'CMS' 220Ω et 2k2Ω 1/8w.....	0,50 F
880161-1 et 5 Potenti. à Cde I.R.....	333 F
ELEKTOR N°127	
EPS 880178-1 et2 Midi Q4.....	1 580 F
880109 Décod. Fac Similé.....	308 F
87291-6 Edits.....	1 537 F
ELEKTOR N°128	
EPS 880189 Modem Secteur.....	635 F
886127 X Récepteur VHF/AM/FM.....	565 F
87291-5 Edits Le Central.....	1 752 F
Régulateur Loco Elektor.....	21 F
Définition adresse loco.....	N.C.
BZT 03 C 15.....	3 F
VACZKB 490 / 255.....	86 F
ELEKTOR N°129	
EPS 87291-7 Edits le clavier.....	673 F
880186 Ampli VHF/UHF OM2061....	368 F
ELEKTOR N°130	
EPS 890035 Multimètre avec face avant et boîtier.....	1 270 F
890019 -1/2 Prolongateur IR.....	219 F
Résistances 0,1% pce.....	19 F
Résistances 1% 10W.....	18 F
ELEKTOR N°131	
EPS 890018 Chargeur Accu. Automatic..	189 F
890060 Décodeur DTMF.....	708 F
87291-8 Edits - Le répondeur.....	268 F
ELEKTOR N°132	
EPS 890078 Espion PPL.....	117 F
85019 Affichage (2 circuits).....	281 F
890044 Vu mètre graphique.....	660 F
ELEKTOR N°133/134	
EPS 87291-10 Edits Décod. Mat. roulant..	125 F
894005 Carte E/S ADD, IBM PC.....	195 F
894024 Décibelmètre Audio.....	254 F
894040 Ampli casque péritel.....	305 F
894055 Ligne à retard compresseur..	414 F
894063 Pré Ampli Micro.....	145 F
894078 Suppléant TCA 280.....	165 F
894082 SALOMON II.....	393 F
ELEKTOR N°135	
EPS 894110 Carte Fréq. 1 Ghz.....	379 F
890123 Moniteur CENTRONICS.....	440 F
890126 Analyseur logic.....	307 F
ELEKTOR N°136	
EPS 890131 Capteur erreurs lecteur disc.	207 F
890119 L-METRE.....	658 F
894027 Minuteur chambre noire.....	726 F
ELEKTOR N°137	
EPS 890170-1 P.A. CMOS Entrées.....	526 F
890170-3 P.A. CMOS CDE.....	537 F

NOUVEAU
MICRO-ESPION
TX 2007

240 F

GARANTI 3 ANS

SEULEMENT

UNE OREILLE
PARTOUT!

Pour tout surveiller,
tout découvrir,
tout savoir, à
distance et
discrètement.

Pile
9 volts
(Alcaline)
30 F



TRÈS SIMPLE : une pile
9 volts à brancher, c'est tout !

Dès lors, il émet pour vous.

TRÈS DISCRET : très petit, sans
fil, sans antenne si nécessaire,
fonctionne sans bruit.

TRÈS EFFICACE : il vous retransmet en
direct tous les bruits, les conversations de l'endroit où il est placé.
Vous recevez cette émission à distance (jusqu'à 5 kms et plus !) sur un SIMPLE POSTE DE RADIO en FM, auto-radio, radio K7, walkman FM, chaîne stéréo, etc... et vous entendez tout, tout !
Capte un chuchotement à 10.m

TRÈS, TRÈS UTILE... pour surveiller enfants, malades, magasins, bureaux, maisons, garages, et résoudre tous les problèmes de vols, détournements, escroqueries, etc...

UNE VRAIE RADIO-LIBRE (20 kms) simplement en rajoutant piles et antenne
Voir mode d'emploi en Français.

TECHNIQUE : Fréquence, 88-115 Mhz - Alimentation : 9 à 18 volts si nécessaire.

ESSAYEZ VITE CET APPAREIL, MEILLEUR RAPPORT QUALITE-PRIX :

PLUS DE 100 000 APPAREILS VENDUS A CE JOUR (nous sommes fabricants, nous fournissons administrations, police, armée, ambassades, détectives, gardiennages, tous professionnels, etc).

COMMANDEZ AUJOURD'HUI

BON DE COMMANDE CI-DESSOUS

Par téléphone 24 h/24 : **91 92 39 39 +** - Télécopie : 91 42 14 85
Télex 402 440 F **Envoi discret et rapide. RECOMMANDÉ 48h**

Par correspondance, **BON DE COMMANDE**

à découper ou recopier et retourner vite à :

Laboratoires PRAGMA - BP 26 - 31 Rue Jean-Martin - 13351 Marseille Cedex 5

NOM : _____

PRENOM : _____

ADRESSE : _____

CODE POSTAL _____ VILLE : _____

PAYS : _____

Oui, expédiez-moi _____ TX 2007 (précisez quantité) au prix unitaire de 240 F + 15 F recommandé urgent

_____ Piles 9 volts (Alcaline) au prix ce 30 F l'unité

Ajoutez votre catalogue complet 100 produits originaux au prix de 30 francs.

Ci-joint mon règlement du total _____ francs par : FACTURE SVP

Chèque Mandat-Lettre Mandat International (+30 F)

Expédiez-le moi en CONTRE-REMBOURSEMENT.

Je paierai 25,00 F de plus au facteur.

VOS OUTILS DE DEVELOPPEMENT SUR PC / XT / AT

LOGICIELS DE DEVELOPPEMENT pour PC.AT

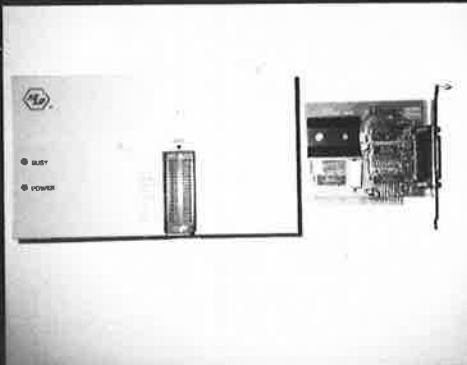
CROSS ASSEMBLEURS SIMULATEURS DEBBUGERS

POUR INTEL , MOTOROLA , ZILOG

Familles 6805 - 68705 - 6809 - 8048 - 8031 - 8051
6502 - 6800 - 6802 - 68HCII - 8085 - Z80 - 64180 -
32010 - 32020 - 68000 etc...

CROSS COMPILATEUR C ET PASCAL UTILITAIRES

- **SRMS** : Sources des versions de vos programmes
- **AVCS** : Compilation des seules files modifiées
- **PLD** : Assembleur pour PAL
- **AVDOC** : La DOC de vos micros directement à l'écran



PROGRAMMATEUR FULL POUR PC OU AT

- EPROM - EEPROM - PAL
- PROM BIPOLAIRE
- PAL - GAL - FLPA
- MONOCHIP
- TESTEUR DE RAM
- TESTEUR DE TTL
- TESTEUR CMOS
- Carte + PROGRAMMATEUR
- + LOGICIELS + MANUELS

PRIX H.T. 7500 F

AUTRES PRODUITS

- EMULATEUR
D'EPROM
- PROGRAMMATEURS
AUTONOMES
- UNIVERSEL
- MULTICOPIEURS
- EFFACEURS
D'EPROMS

EMULATEURS pour PC.AT

Z80	6809	Z80 - 64K
8085	68000	8085 64 K
NCS 800	8086/186	Z180
	V40/V50	8031/51
	8088/188	Analyseurs de Trace

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES :

- isolation problèmes Hard
- isolation problèmes Soft
- Sonde d'émulation
- parités d'arrêt
- modification en temps réel

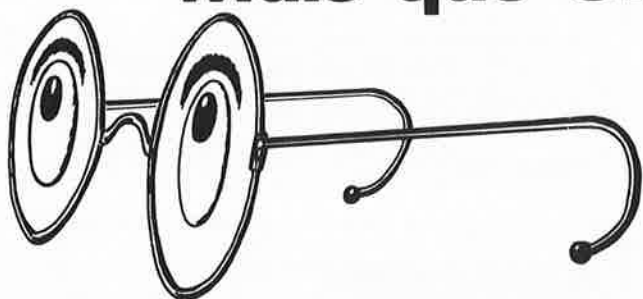


études & conseil



23, AVENUE DU 8 MAI 1945
95200 SARCELLES
TEL. : 39.92.55.49

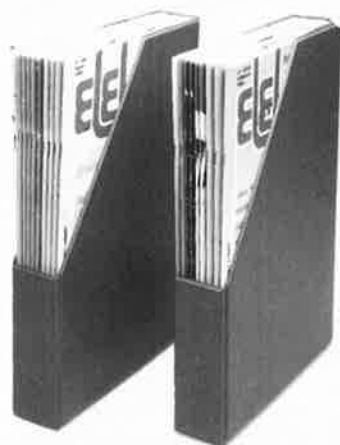
Mais que CHERCHE-T-IL ?



SON ELEKTOR BIEN SÛR.
IL NE SAIT JAMAIS OÙ
LE RANGER!!!

Pour ne plus égarer vos magazines, une solution idéale:

LA CASSETTE DE RANGEMENT



Elles se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques. Il est également possible de les recevoir par courrier directement chez vous et dans les plus brefs délais; pour cela, faites parvenir le bon de commande en joignant votre règlement. (+ 25 F frais de port) à:
ELEKTOR -BP 53 59270 BAILLEUL

prix: **48 FF** (+ port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART
Commandez aussi par Minitel: 3615 + ELEKTOR Mot clé AT

"BIBLIO" PUBLITRONIC

Ordinateurs

Z-80 programmation

Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuelle. 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: 89 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: 114 FF**

Le Junior Computer

est un micro-ordinateur monocarte basé sur le microprocesseur 650 de Rockwell. **Tome 1:** la construction et les premières bases de programmation en assembleur. **Tome 2:** programmes résidents et logiciel moniteur. **Tome 3:** les périphériques: écran, lecteur de cassettes, imprimante. **Tome 4:** logiciel de la carte d'interface. **prix: 67 FF/Tome.**

68000

Dans le premier volume, L. Nachtmann détaille l'anatomie du supermicroprocesseur, suivant à la trace tous les signaux émis ou reçus par l'unité centrale pour la communication avec la mémoire et les circuits périphériques. Pour préparer l'étude des instructions, environ un quart de ce livre est déjà consacré aux modes d'adressage.

Le deuxième volume est le vade mecum du programmeur, véritable bréviaire des instructions du 68000. On y trouve les instructions réunies et décrites par familles, à l'aide de tableaux récapitulatifs, mais également toutes leurs variantes, celles des instructions de branchement conditionnel par exemple, étudiées et décrites séparément. **Tome 1: 119 FF** **Tome 2: 130 FF**

Indispensable!

Guide des circuits intégrés Brochages & Caractéristiques 1

Sur près de 250 pages sont récapitulées les caractéristiques les plus importantes de 269 circuits intégrés: CMOS (62), TTL (31) Linéaires, Spéciaux et Audio (76 en tout).

Il constitue également un véritable lexique, explicitant les termes anglais les plus couramment utilisés. Son format pratique et son rapport qualité/prix imbattable le rendent indispensable à tout amateur d'électronique. **prix: 133 FF**

Guide des circuits intégrés 2

- nouveaux symboles logiques
- famille HCMOS
- environ 200 fiches techniques (avec aussi des semi-conducteurs discrets courants)
- en anglais, avec lexique anglais-français de plus de 250 mots

prix: 160 FF

Guide des microprocesseurs

Près de 300 pages consacrées aux microprocesseurs actuels, du V20 au Z80000 en passant par les Z80, 1082, 65XX(X), 68XX(X), 80XX(X), 32XXX et autres Transputers et RISC.

Plus de 250 adresses de distributeurs officiels (en France, Belgique et Suisse) des types de microprocesseurs décrits dans cet ouvrage y sont répertoriées. Finies les recherches interminables et vaines. **prix: 195 FF**

Guide des applications

60 applications de circuits intégrés des plus modernes, de l'ADC0808 au 52B33 en passant par les ICL, ICM, LM, LT, MC et autres UM. **prix: 198 FF.**

Schémas

300 circuits

Ce livre regroupe 300 articles dans lesquels sont présentés des schémas d'électronique complets et facilement réalisables ainsi que des idées originales de conception de circuits. Les quelques 250 pages de "300 CIRCUITS" vous proposent une multitude de projets originaux allant du plus simple au plus sophistiqué. **prix: 88 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 oeuvre. 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. **prix: 98 FF**

302 circuits

302 exemples d'applications pratiques couvrant l'ensemble du spectre de l'électronique, ce qui n'est pas peu dire. Voici, pour vous mettre l'eau à la bouche, une énumération non-exhaustive de quelques-uns des domaines couverts par cet ouvrage: L'audio, la vidéo et la musique, l'automobile, le cycle et la moto, les violons d'Ingres et les jeux, les composants intéressants, les essais et mesures, le domaine si vaste des micro-ordinateurs, la musique électronique, etc. . . . etc. . . . **prix: 112 FF**

303 circuits

est le dernier en date des fameux ouvrages de la série 30X. Un florilège des montages les plus intéressants publiés dans les numéros doubles d'ELEKTOR, les célèbres "Hors-Gabarit" des années 1985 à 1987 incluse, collection agrémentée de plusieurs montages inédits. **prix: 155 FF**

Book '75

Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book '75", où sont décrits de nombreux montages. **prix: 48 FF** Une nouvelle série de livres édités par Publitronec, chacun décrivant des montages simples et pratiques dans un domaine spécifique:

Electronique pour Maison et Jardin **prix 63 FF.**
9 montages

Electronique pour l'Auto, la Moto et le Cycle **prix: 63 FF**
9 montages

Construisez vos appareils de mesure **prix: 63 FF**

Créations électroniques

Recueil de 42 montages électroniques sélectionnés parmi les meilleurs publiés dans la revue Elektor. **prix: 119 FF.**

Perfectionnement

Le cours technique

Amateur plus ou moins averti ou débutant, ce livre vous concerne: dès les premiers chapitres, vous participerez réellement à l'étude des montages fondamentaux, puis vous concevrez et calculerez vous-même des étages amplificateurs, ou des oscillateurs. En somme, un véritable mode d'emploi des semiconducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués. **prix: 60 FF**

Rési et Transi n° 1 "Echec aux mystères de l'électronique"

La première bande dessinée d'initiation à l'électronique permettant de réaliser soi-même un testeur de continuité, un manipulateur de morse et un amplificateur. **Prix de l'album 80 FF**

DIGIT 1

Ce livre donne une introduction par petits pas à la théorie de base et l'application de l'électronique numérique. Ecrit dans un style sobre, il n'impose pas l'apprentissage de formules sèches et abstraites, mais propose une explication claire des fondements de systèmes logiques, appuyée par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise. C'est pourquoi DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale qui facilite la réalisation pratique des schémas. (avec circuit imprimé) **prix: 135 FF**

L'électronique, pas de panique!

Vous êtes claustrophobe, hydrophobe, vous faites un complexe d'infériorité parce que vous avez l'impression de "rien y comprendre à l'électronique", pas de panique! Voici votre bouée de sauvetage. L'électronique? pas de panique! premier tome d'une série d'ouvrages consacrés à l'électronique et conçus spécialement à l'intention de ceux qui débutent dans ce domaine. **prix 149 FF**

COMMANDEZ AUSSI PAR MINITEL 3615 + Elektor mot-clé: PU

Z-80
programmation

Z-80 interfaçage

68000

68000

68000

68000

68000

68000

68000

68000

68000

68000

68000

68000

68000

68000

68000

68000

68000

68000

68000

68000

300 circuits

301 circuits

302 circuits

303 circuits

303 circuits

303 circuits

303 circuits

303 circuits

303 circuits

303 circuits

303 circuits

303 circuits

303 circuits

303 circuits

303 circuits

303 circuits

303 circuits

303 circuits

303 circuits

303 circuits

303 circuits

303 circuits

303 circuits

303 circuits

Vous n'utilisez que 10 % de votre potentiel mental

Maîtrise du cerveau : jusqu'où peut-on aller grâce au subliminal ?

Vous avez certainement entendu parler des utilisations stupéfiantes du subliminal dans la publicité et en politique. Mais savez-vous que les mêmes techniques peuvent s'employer pour résoudre vos problèmes personnels et mieux réussir dans la vie ?

C'est tout ce qu'il y a de plus sérieux. Un ouvrage récent sur le sujet : "La méthode subliminale, théorie et pratique", fait état de 237 références scientifiques et techniques dans ce domaine.

Son auteur, Paul Teacher, déclare : "Ce qui est certain, c'est que cette découverte figurera parmi les plus grandes du siècle dans le domaine de la psychologie."

Vous utilisez vous-même le subliminal chaque jour

Vous connaissez certainement l'histoire de ces expériences réalisées aux Etats-Unis en 1957, où on projetait des images très rapides pendant un film, suggérant "mangez du pop-corn" ou "buvez du coca-cola". Pendant l'entr'acte, la consommation de pop-corn et de coca-cola doublait presque.

Ce que vous ne savez sans doute pas, c'est que vous utilisez ce phénomène vous-même chaque jour.

Un exemple : vous rencontrez un inconnu. Très vite, il vous est "sympathique" ou "antipathique". Savez-vous pourquoi ?

- Non, c'est un ensemble d'impressions subconscientes, presque instantanées, qui provoquent votre émotion positive ou négative.

Le subliminal impressionne très fortement votre subconscient

Un autre exemple : en 1917, un neurologue, Poetzl, démontra que les rêves sont reliés aux perceptions subliminales. Il projeta à la vitesse de 1/100ème de seconde une photo du temple de Thèbes devant 24 sujets. A cette vitesse, la plupart des détails demeuraient subliminaux.

Lorsque Poetzl demanda aux sujets de raconter leurs rêves de la nuit suivante, presque tous s'inspiraient de ces détails qu'ils n'avaient pas vus consciemment.

Depuis, on a fait de nombreuses recherches : Gilchrist et Nesberg, Mc Ginnies

ont étudié l'effet des mots subliminaux. Plus près de nous, les Dr Chaloult, Borgeat, en 1982 et 1984 ont étudié l'effet subliminal de suggestions de relaxation enregistrées sur cassettes.

Tout cela tend à prouver que le subliminal impressionne plus fortement le subconscient que l'auto-suggestion ou la suggestion hypnotique.

Une méthode réaliste pour surmonter vos difficultés

Des centaines de milliers de gens, aux U.S.A., utilisent, depuis 5 ans, des programmes psychologiques sur cassette basés sur le subliminal.

En France, plus de 10.000 personnes ont déjà découvert cette technique et s'en servent pour résoudre leurs difficultés ou mieux réussir dans la vie.

Un Editeur français (Editions Godefroy) a en effet passé un accord de technologie avec Therapyproducts, -dont la technique a été testée avec succès par un institut d'études allemand-.

Chaque cassette comporte une face de musique "planante" ou "dynamisante", et une face de bruits des vagues. On ne perçoit pas consciemment les paroles, mais elles influencent directement le subconscient.

Quels sont les avantages de la méthode subliminale qui en font un outil prodigieux et efficace ?

1. Pas besoin de moment particulier

Contrairement aux cassettes de formation personnelle que l'on doit écouter ou étudier, les cassettes de subliminal peuvent fonctionner pendant que votre esprit conscient est occupé à autre chose : lecture, cuisine, bricolage, en voiture, en faisant du sport (grâce au walkman). Il y a même des gens qui regardent la télévision en même temps !

2. Pas besoin de concentration ou de mémoire

Il n'est pas nécessaire d'écouter ou de mémoriser. Cela s'enregistre automatiquement dans votre subconscient - et il produit les résultats désirés.

3. Pas besoin de volonté

La seule chose à faire : mettre en marche votre magnétophone pendant une demi-heure chaque jour. Vous aurez les premiers résultats au bout d'une semaine, et il est conseillé d'utiliser le programme pendant 21 jours pour un résultat optimum.

4. Vous l'utilisez n'importe où

C'est facile à transporter, toujours à vos ordres, pas besoin de prendre rendez-vous !

5. Les résultats sont durables

Si les événements vous faisaient "rechuter" dans vos anciennes habitudes, reprenez votre cassette et réécoutez-la. Elle marche toujours aussi bien 6 mois ou 6 ans plus tard.

6. L'investissement est modique

Comparez : 199 F, une bonne fois pour toutes, alors qu'une séance ou un séminaire valent 3 fois plus cher ! 199 F, c'est quasiment le prix de la musique elle-même.

Et si, par extraordinaire, cela ne donne rien sur vous, l'éditeur, les Editions Godefroy, vous remboursent !

Choisissez parmi ces 10 cassettes celles qui vous mèneront au succès :

● CONFIANCE EN SOI

Voulez-vous avoir une meilleure confiance en vous ? Développer votre sécurité intérieure, votre force et votre puissance ?

● PROSPÉRITÉ

Manquez-vous d'argent ? Aimerez-vous être plus à l'aise financièrement... réaliser vos rêves sans avoir à compter ?

● MÉMOIRE

Indispensable pour les étudiants et tous ceux qui utilisent professionnellement leur mémoire.

● RELATIONS HUMAINES ET COMMUNICATION

Ce programme vous aidera à comprendre les autres, à les motiver, à les accepter tels qu'ils sont et à communiquer plus librement avec eux.

● ANTI-STRESS

S'il vous arrive d'être énervé ou tendu, de mal digérer - de mal dormir - d'avoir des troubles de santé dus au stress, ce programme a été réalisé pour vous.

● CONCENTRATION

Vos facultés de concentration sont-elles toujours à la hauteur de ce que vous entreprenez ?

● MAIGRIR

Avez-vous un problème de poids ? Etes-vous obligé de vous priver, de surveiller sans cesse votre balance ? Aimerez-vous être plus mince... bouger plus facilement et sans fatigue... avoir un corps svelte que vous aimeriez

admirer dans votre miroir ?

● CÉSSEZ DE FUMER

Etes-vous fumeur ? Et si c'est le cas, souhaitez-vous arrêter ? Oui ?

Alors, essayez ce programme. Il vous aidera à faire partie des non-fumeurs, en agissant sur votre subconscient (et vous n'aurez pas de sensation de manque).

● PENSÉE POSITIVE

Avez-vous toujours le moral ? Avec ce programme, vous attirerez les gens et les événements positifs.

● SUCCÈS AFFECTIF ET SEXUEL

Tendresse, intimité, complicité et succès en amour seront plus facilement à vous. (Réservé aux adultes.)

DÉCOUPEZ CE BON

Pour vous aider à surmonter la plupart de vos difficultés et à atteindre la réussite, quelle que soit votre situation actuelle.

à retourner aux Editions Godefroy,
B.P. 94 - 45, av. du Général Leclerc
90505 Chantilly Cedex

Essai : 30 jours
Satisfait ou remboursé.

Mon nom _____

Mon prénom _____

Adresse _____

Code _____

Ville _____

UN CADEAU GRATUIT SI VOUS RÉPONDEZ RAPIDEMENT !

Réf.	Titre	Prix
<input type="checkbox"/> GE04	Maigrir	199 F
<input type="checkbox"/> GE05	Confiance en soi	199 F
<input type="checkbox"/> GE06	Prospérité	199 F
<input type="checkbox"/> GE07	Mémoire	199 F
<input type="checkbox"/> GE08	Communication	199 F
<input type="checkbox"/> GE09	Anti-stress	199 F
<input type="checkbox"/> GE10	Concentration	199 F
<input type="checkbox"/> GE11	Cesser de fumer	199 F
<input type="checkbox"/> GE12	Pensée positive	199 F
<input type="checkbox"/> GE13	Succès affectif et sexuel	199 F

Total _____

Frais d'envoi (9 F par titre) _____

Total général _____

Réglé par :

C.C.P. mandat-lettre chèque
 Je préfère commander l'ensemble du programme pour bénéficier de 2 cassettes gratuites.

Ci-joint 1.592 F + 64 F de frais d'envoi, soit 1.656 F réglés par :

C.C.P. mandat-lettre chèque (pas de remboursement partiel possible ou vous perdez l'avantage des 2 cassettes gratuites)

Je vous règle par CB/VISA n° _____

Valable jusqu'au _____

Signature :
(uniquement pour CB) ECHOO/JP88/EL662

PUBLITRONIC

Un certain nombre de schémas parus dans le mensuel ELEKTOR sont reproduits sous la forme de CI de qualité professionnelle, gravés, percés et sérigraphiés. PUBLITRONIC diffuse ces platines ainsi que des Faces-Avant (film plastique) signalées par l'adjonction de la lettre F au numéro de référence. On trouvera ci-après, les références et prix des circuits et faces-avant des 6 derniers numéros d'ELEKTOR. Les prix sont donnés en francs français, TVA incluse. Ajoutez le forfait de port de 25 FF par commande. Utilisez le bon de commande en encart, ou passez votre commande par Minitel (3615+Elektor - mot-clé = PU)

Pour certains montages, PUBLITRONIC fournit un composant spécifique (EPROM programmée par ex.); celui-ci est mentionné dans la liste ESS. Exception faite de ces composants spécifiques, PUBLITRONIC ne fournit pas de composants électroniques. Il appartient au client de s'assurer auparavant de la disponibilité de tous les composants nécessaires au montage dont il envisage la réalisation. D'autres circuits, plus anciens, sont encore disponibles en quantité limitée: ces références sont signalées par l'adjonction d'un •. Pour en recevoir une liste mise à jour régulièrement, veuillez nous envoyer une enveloppe auto-adressée, timbrée à 2,20FF (Belgique = timbrée au tarif en cours).

LES 7 DERNIERS MOIS

F129: MARS 1989		
EDiTS: le clavier	87291-7	110,20
tampon 32 Ko... 4 Mo pour imprimante Centronics:		
circuit principal	890007-1	234,40
platine du clavier	890007-2	25,60
platine de l'extension de mémoire	890007-3	100,00
testeur de circuits intégrés:		
circuit principal	58474	174,50
platine du support FIN	58475	11,50
prolongateur de bus polyvalent	891517	249,50
F130: AVRIL 1989		
multimètre analogique	890035	107,-
face avant autocollante	890035F	88,20
rallonge de télécommande		
l'émetteur	890019-1	41,-
le récepteur	890019-2	48,20
F131: MAI 1989		
EDiTS: le répondeur	87291-8	58,60
chargeur d'accus automatique	890018	50,40
décodeur DTMF	890060	82,60
F132: JUIN 1989		
station météo intelligente:		
circuit principal	43315	278,-
circuit des afficheurs	43316	180,50
EDiTS: module d'affichage d'adresse	87291-9	46,-
vu-mètre graphique stéréo	890044	73,20
l'espion:		
circuit principal	890078	54,20
circuit d'affichage	85019	38,-
circuit de clavier MIDI universel:		
circuit de décodage	890105-1	88,-
circuit principal	890105-2	67,80
F133/134: JUILLET/AOÛT 1989		
EDiTS: décodeur de commutateur de matériel		
roulant (2x) + adaptateur bi-rails (2x)	87291-10	51,20
mini-carte d'E/S pour IBM PC	894005	81,-
indicateur de niveau sonore	894024	46,20
amplificateur pour casque Péritel	894040	71,80
chambre d'écho à BBD	894055	48,40
préamplificateur de micro à très faible bruit (2x)	894063	49,-
suppléant de TC280 (4x)	894078	70,60
SALOMON II [®]	894082	107,40
F135: SEPTEMBRE 1989		
moniteur Centronics	890123	71,40
bébéphone secteur		
l'émetteur	890124-1	77,-
le récepteur	890124-2	78,60
analyseur logique pour Atari ST	890126	65,60
carte fréquence-mètre 1 GHz pour PC	894110	279,80
sonomètre:		
circuit principal	58472	70,-
préamplificateur de micro	58480	10,-
F136: OCTOBRE 1989		
ampli/répartiteur d'antenne	880112	53,-
inductancemètre HF	890119	91,40
qualitémètre pour D.A.N.	890131	75,20
minuteur pour chambre noire	894027	83,-
puissance-mètre:		
circuit principal	48373	84,50
circuit de l'affichage	48374	30,-

NOUVEAU

F137: NOVEMBRE 1989		
extension pour Archimède	890108	231,80
l'ensemble comportant le circuit imprimé (EPS 890108), la PAL programmée (ESS581) et la disquette avec logiciel (ESS 115) 890108-9		375,-
module voltométrique à 3 chiffres ½	890117	47,60
simulateur d'EPROM	890166	127,80
central de commutation audio:		
circuit des entrées	890170-1	151,60
platine de commande	890170-3	114,-
l'ensemble des quatre circuits (890170-2, 890170-3, 2x 890170-1)	890170-9	525,-
alarme auto à ultra-sons	48367	66,-

Elektor Software Service

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

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> ESS 100 200,- 1 x 5¼ TESTEUR DE CIRCUITS INTEGRES | (disquette comprise) |
| <input type="checkbox"/> ESS 102 95,- 1 x 3½ INTERFACE DE TELECOPIE (ATARI) | (disquette comprise) |
| <input type="checkbox"/> ESS 103 95,- 1 x 3½ INTERFACE DE TELECOPIE (ARCHIMEDE) | (disquette comprise) |
| <input type="checkbox"/> ESS 104 75,- 1 x 5¼ EDITS LISTING-SOURCE (IBM) | (disquette comprise) |
| <input type="checkbox"/> ESS 105 85,- 1 x 3½ EXTENSION POUR ARCHIMEDE | (disquette comprise) |
| <input type="checkbox"/> ESS 111 95,- 1 x 3½ ANALYSEUR LOGIQUE (ATARI ST) | (disquette comprise) |
| <input type="checkbox"/> ESS 115 75,- 1 x 5¼ SIMULATEUR D'EPROM | (disquette comprise) |
| <input type="checkbox"/> ESS 117 75,- 1 x 5¼ TABLE TRACANTE (IBM) | (disquette comprise) |
| <input type="checkbox"/> ESS 119 130,- 2 x 5¼ INTERFACE DE TELECOPIE (IBM) | (2 disquettes comprises) |
| <input type="checkbox"/> ESS 509 75,- 1 x 2716 | CHRONOPROCESSEUR avec récepteur France-Inter |
| <input type="checkbox"/> ESS 512 75,- 1 x 2716 | CHRONOPROCESSEUR autonome (sans signal horaire) |
| <input type="checkbox"/> ESS 524 75,- 1 x 2716 | QUANTIFICATEUR |
| <input type="checkbox"/> ESS 526 75,- 1 x 2716 | ANEMOMETRE de poing |
| <input type="checkbox"/> ESS 527 75,- 1 x 2716 | ELABYRINTHE |
| <input type="checkbox"/> ESS 528 75,- 1 x 2716 | DUPLICATEUR D'EPROM |
| <input type="checkbox"/> ESS 531 75,- 1 x 2732 | FREQUENCEMETRE à MICROPROCESSEUR |
| <input type="checkbox"/> ESS 535 75,- 1 x 2732 | L'INCROYABLE CLEPSYDRE |
| <input type="checkbox"/> ESS 538 75,- 1 x 2732 | FREQUENCEMETRE à MICROPROCESSEUR avec U665B |
| <input type="checkbox"/> ESS 539 75,- 2 x 2716 | JUMBO: L'HORLOGE GEANTE |
| <input type="checkbox"/> ESS 545 75,- 1 x 2716 | BUFFER MULTIFONCTION POUR IMPRIMANTE |
| <input type="checkbox"/> ESS 550 75,- 1 x 2764 | GENERATEUR DE SINUS NUMERIQUE |
| <input type="checkbox"/> ESS 551 75,- 1 x 27128 | PROGRAMMATEUR D'EPROM MSX |
| <input type="checkbox"/> ESS 552 75,- 1 x 2764 | HORLOGE-ETALON |
| <input type="checkbox"/> ESS 560 75,- 1 x 2764 | POLICE DE CARACTERES |
| <input type="checkbox"/> ESS 561a 90,- 1 x PAL16L8 | CARTE D'E/S UNIVERSELLE OU ADAPTEUR |
| <input type="checkbox"/> ESS 562 90,- 1 x PAL 16R4 | DE BUS E/S POUR PC (PAL 16L8 comprise) |
| <input type="checkbox"/> ESS 562 90,- 1 x PAL 16R4 | INTERFACE CENTRONICS POUR 4 x FONDU-ENCHAÎNE (PAL 16R4 comprise) |
| <input type="checkbox"/> ESS 566 75,- 1 x 27C64 | SYNTHÉTISEUR DE FRÉQUENCES HF COMMANDÉ PAR µP |
| <input type="checkbox"/> ESS 566 75,- 1 x 2764 | MINI-CLAVIER MIDI |
| <input type="checkbox"/> ESS 568 75,- 1 x 2764 | VARIATEUR DE VITESSE POUR LECTEUR DE DISQUE NUMERIQUE |
| <input type="checkbox"/> ESS 570 75,- 1 x 27C64 | MODULE DE COMMANDE MIDI Q4 |
| <input type="checkbox"/> ESS 572 75,- 1 x 2764 | EDITS |
| <input type="checkbox"/> ESS 574 75,- 1 x 2764 | CIRCUIT DE CLAVIER MIDI UNIVERSEL |
| <input type="checkbox"/> ESS 581 90,- 1 x PAL16R8 | EXTENSION POUR ARCHIMEDE (PAL 16R8 comprise) |
| <input type="checkbox"/> ESS 582 75,- 1 x 27128 | MINUTEUR POUR CHAMBRE NOIRE |
| <input type="checkbox"/> ESS 700 95,- 1 x 8748H | SATELLITE D'AFFICHAGE pour HORLOGE-ETALON |
| <input type="checkbox"/> ESS 701a 95,- 1 x 8748H | RAMSAS (simulateur d'EPROM) |
| <input type="checkbox"/> ESS 702 450,- 1 x 8751H | ALIMENTATION A µP (8751H compris) |
| <input type="checkbox"/> ESS 704 450,- 1 x 8751H | SESAME (8751H compris) |

SERVITEL SUPER-COMPO
échange de l'EPROM de SERVITEL 1 x 27256 95,-
(prière de renvoyer l'EPROM originale de votre SERVITEL)

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° 8631-70347B
Etranger: par virement ou mandat Uniquement
Envoyer sous enveloppe affranchie à:
PUBLITRONIC -
B.P. 55 - 59930 LA CHAPPELLE D'ARMENTIERES

REPERTOIRE DES ANNONCEURS

ACER	104
ADS	11
AED	85
AESM	8
BERIC	4
COMPONIC	10
DAVIS ACOUSTICS	8 et 9
DECOCK	99
DEVELOPEMENT ELECTRONIQUE	6 et 7
DILEC	95
EDITIONS GODEFROY	19
EDUCATEC	96
EDUCATEL	13
ELAK	12
ELC-CENTRAD	100
ELEKTOR	3, 4, 16, 18, 84, 92, 93, 99, 101 et 102
ELECTROMIX	85
ELV-FRANCE	90 et 91
ETUDES ET CONSEILS	16
FLAMM	93
GAREF-FRANCE	86
ICS	97
JMC INDUSTRIES	85
KOMELEC	8
LEXTRONIC	101 et 102
MAGNETIC-FRANCE	14 et 15
MANUDAX	103
MB TRONICS	21
MEGAMOS	17
MICRO COMPOSANTS	86
PHYTEC-FRANCE	94
PRAGMA	15
PUBLITRONIC	18, 20, 22, 88, 101 et 102
REUILLY COMPOSANTS	104
SALON DES COMPOSANTS	22
SELECTRONIC	2, 93, 97, 101 et 102
TRAÇAGE ET TECHNIQUES APPLIQUEES	87
VELLEMAN	89
WEKA	5
PETITES ANNONCES GRATUITES	92
OU TROUVER VOS COMPOSANTS	98 et 99

**NOUS ATTENDONS
VOTRE VISITE AU
SALON
COMPONIC 89**

**QUI SE DEROULERA AU
PARC DES EXPOSITIONS
DE PARIS-NORD
du 13 au 17 Novembre**

**Nous serons heureux de
vous accueillir au**

**Hall: 1
Allée: A
Stand: 16**



LE GUIDE DES CIRCUITS INTÉGRÉS PÉRIPHÉRIQUES 1

pour tout savoir sur les périphériques
des familles des 6800, 6502, 8086 et apparentés

Est-il possible, aujourd'hui, de s'imaginer la vie sans microprocesseurs. Cependant, en dépit de sa puissance et de ses capacités, un microprocesseur n'est rien tout seul. Dans son entourage (périphérie) immédiat on trouve les fameux circuits intégrés périphériques aux fonctions aussi diverses qu'importantes. Ils se chargent, entre autres, de la commande des Entrées/Sorties, des claviers, des magnétoscopes, des lecteurs de disques compacts.

Dans ce guide des circuits intégrés périphériques 1 l'auteur a compilé les fiches de caractéristiques fabricant avec chronodiagrammes des circuits intégrés périphériques les plus courants, membres des familles de microprocesseurs qui ont fait l'objet du guide de microprocesseurs.

Un rapide aperçu:

- * Périphériques du 6800 (tels que 6821, 6845)
- * Périphériques du 6500 (6521, 6545, 6551 par ex.)
- * Périphériques des membres de la famille 80x(x)x d'Intel
- * Périphériques du Z-80 (tels que SIO, CTC, etc)
- * Périphériques du 1800 et du NS 32000.

Outre une quantité importante de caractéristiques techniques cet ouvrage contient également de nombreuses informations additionnelles dont voici quelques exemples:

- Aperçu des familles avec référence croisée des "secondes sources",

Plus d'une centaine d'adresses avec:

- Une liste complète des représentations de chaque firme en France, Belgique et Suisse,
- Une liste complète des distributeurs de chaque fabricant en France, Belgique et Suisse
- Un sommaire des recueils de caractéristiques les plus récents concernant des circuits intégrés périphériques que pour des raisons de place, nous n'avons pas pu inclure dans cet ouvrage,
- Et pour finir, un lexique anglais-français très pratique.

A commander chez:
PUBLITRONIC
(voir bon de commande en encart)



des souris et des... ordinateurs*

...de celles, cependant, que le fromage n'intéresse pas

Dans cet article nous ne nous intéresserons ni aux rongeurs qui vaquent à leurs occupations dans les bibliothèques, ni aux souris à l'appétit insatiable. Les amateurs de micro-informatique auront sans doute compris que nous allons parler ici des souris que l'ordinateur a rendu esclaves : une queue d'un mètre et demi de longueur, deux ou trois touches de commande implantées dans un corps inanimé de forme ergonomique. En fait, cette souris-là est un organe indispensable à la saisie des informations que sous-entendent de nombreuses applications faisant appel à un ordinateur.

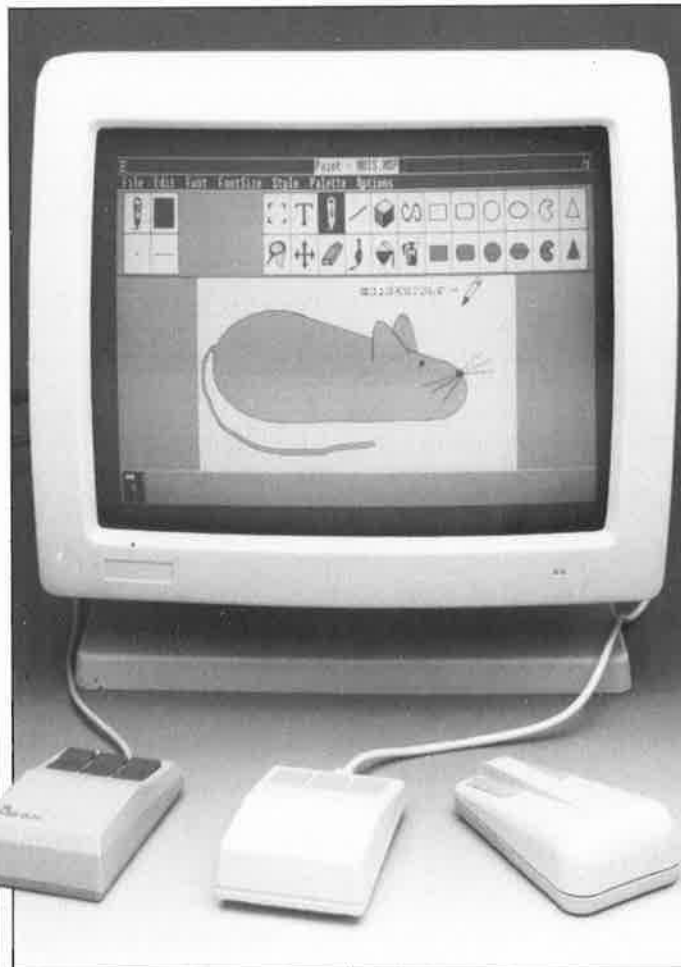
Si vous travaillez avec des logiciels à orientation graphique, tels que les logiciels de DAO (DAO = dessin assisté par ordinateur) ou autres logiciels dont l'exécution des commandes se fait par la désignation de symboles graphiques (icônes), la souris est un organe de saisie fort apprécié voire indispensable. La souris, sorte de baguette électronique, sert à choisir l'ordre à exécuter ou encore à indiquer où doit s'effectuer une fonction donnée. Comparée au clavier classique, conçu voici plus d'un siècle pour la mise de textes sur papier, notre minuscule souris assure une augmentation sensible de la vitesse de travail dès lors qu'un logiciel est conçu pour travailler avec elle.

Si, comme le dit le dicton, le bon outil fait le bon ouvrier, qui donc encore voudra, pour faire des dessins, utiliser un clavier à peine plus performant et pratique que celui d'une vieille machine à écrire du siècle dernier?

Anatomie d'une souris

La caractéristique commune aux techniques utilisées sur

les différentes souris est la conversion, d'une façon ou d'une autre, de ses mouvements en signaux reconnaissables par l'ordinateur. La



première étape consiste à convertir les mouvements de la souris en un signal électrique. La photo de la **figure 1** vous montre la technique la plus connue. Un axe auxiliaire doté d'une roulette caoutchoutée applique fermement une "boule de billard" contre deux axes disposés perpendiculairement l'un par rapport à l'autre. Un second axe auxiliaire, (voire dans certains cas la simple gravité de la boule) applique celle-ci contre la surface sur laquelle repose la souris. Les surfaces de contact entre la boule et les axes sont extrêmement réduites (point de contact entre une sphère et un cylindre) de sorte que les mouvements de la bille n'en sont pratiquement pas affectés. Les frottements suffisent cependant à produire la rotation de l'un des axes si le mouvement de la souris se fait selon l'axe des X ou selon celui des Y, soit encore une rotation des deux pour un déplacement transverse. De cette façon, le mouvement est converti mécaniquement en deux vecteurs, X et Y, qui sont ensuite transformés, à l'aide de petits disques crénelés montés sur les axes (**figure 2**), en quatre signaux électri-

*paraphrase du titre d'un ouvrage de l'écrivain américain John Steinbeck : des souris et des hommes

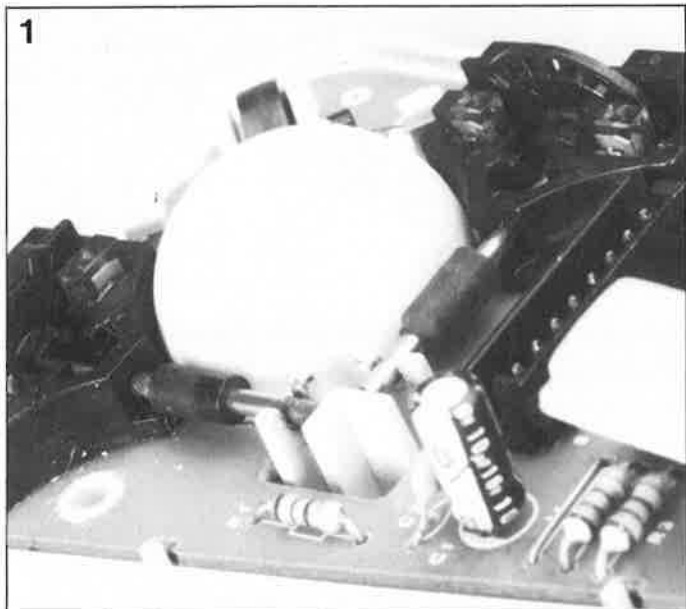


Figure 1. La structure d'une souris capable de transformer les mouvements de la boule en signaux numériques.

ques. Chaque disque est pris dans une paire de fourches dotées d'une barrière lumineuse décalées l'une par rapport à l'autre de sorte que l'une des fourches soit complètement dégagée (elle fait face à un créneau) à l'instant où la seconde est à moitié cachée par l'un des "merlons" du disque. Lors de la rotation des disques les barrières lumineuses produisent deux signaux rectangulaires qui présentent un déphasage de $\pm 90^\circ$. La nature positive ou négative de ce décalage de phase représente la direction du mouvement effectué par la souris. Le nombre de périodes du signal rectangulaire indique la distance parcourue par la souris et sa fréquence est fonction de la vitesse de déplacement.

La figure 3 nous permet de mieux comprendre comment on peut déduire, à partir de ces deux signaux rectangu-

laire, le sens de déplacement. Le signal dérivé de l'une des barrières lumineuses est nommé **référence** et celui de la seconde, **direction**. Le signal du haut (de référence) détermine l'instant où le curseur effectue un déplacement d'un pas dans le sens indiqué par celui du bas (de direction). Cet instant précis coïncide avec l'un des flancs du signal de référence.

Intéressons-nous d'un peu plus près aux flancs descendants du signal référence de la figure 3a (dans un ordinateur les interruptions réagissent elles aussi aux flancs descendants); nous constatons que le signal de direction se trouve au niveau logique haut à chaque flanc descendant. En cas d'inversion de notre mouvement (figure 3b) le signal de direction se trouve toujours au niveau bas lors de l'arrivée des flancs descendants du signal de

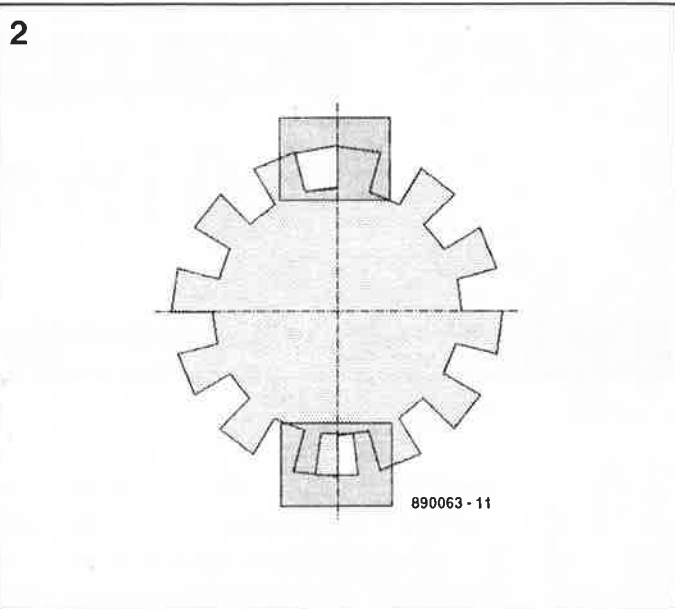


Figure 2. Le principe du capteur de mouvement utilisé dans la souris de la figure 1.

référence. Du point de vue du logiciel, cela signifie donc que lors d'un flanc descendant du signal de référence le nombre qui rend la position du curseur sur l'écran, doit être actualisé en fonction du signal de direction. Ce signal-là détermine s'il faut ajouter une certaine valeur à ce nombre (incrémenter) ou bien s'il faut la soustraire (décrémenter).

Si, lors d'essais, vous constatez que le curseur ne suit pas les mouvements de votre souris mais qu'il réagit de façon diamétralement opposée, il est pratiquement certain qu'il y a interversion entre les signaux de "référence" et de "direction".

Pour qu'un ordinateur puisse "digérer" les signaux produits par le déplacement d'une souris, la méthode standard décrite plus haut n'est satisfaisante qu'à condition que l'on dispose d'une possibilité de suivi inté-

gral des mouvements de la souris sur un écran.

Il existe d'autres applications qui nécessitent la mise en oeuvre de techniques très différentes.

Imaginez-vous devant l'écran de votre ordinateur, avec un logiciel graphique, une souris et un dessin. Vous voulez recopier ce dessin par suivi de son tracé à l'aide de la souris. Dans ce cas précis, la position de la souris est fonction du dessin et il peut se faire que cette position ne puisse pas être visualisée sur l'écran.

Il existe une solution, même pour un problème aussi ardu. On trouve aujourd'hui des souris dotées d'un réticule de visée qui ne fonctionnent qu'avec un tapis de travail aux caractéristiques très particulières: c'est ce que l'on appelle une tablette graphique. Bien qu'elles ne soient pas reliées mécanique-

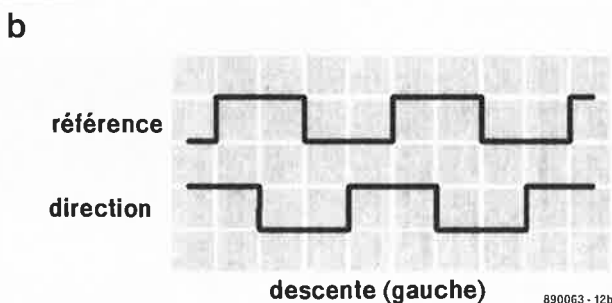
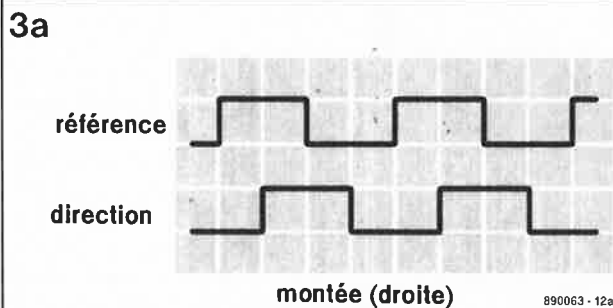


Figure 3. Le déphasage de $+90^\circ$ (a) ou de -90° (b) que, selon le cas, présentent les signaux de "référence" et de "direction", est fonction du sens de déplacement de la souris.

ment (par un fil), la souris et la tablette sont en contact l'une avec l'autre à travers le papier du dessin à recopier.

Grâce à la tablette graphique, l'ordinateur connaît à chaque instant et ceci quel que soit le mouvement effectué par la souris, la position de son réticule de visée. Vous pouvez par exemple soulever la souris et la poser ailleurs sur la tablette, sans faire "perdre les roulettes" à l'ordinateur.

La tablette graphique détecte la position de la souris de sorte que ni l'ordinateur ni la tablette graphique n'a besoin de savoir quel a été le déplacement physique de la souris, manoeuvre impossible avec une souris à bille. N'oublions pas en effet que l'ordinateur ne peut pas se passer du double signal rectangulaire produit par la bille lors du déplacement de la souris pour en déterminer la position.

Une autre technique de mesure des mouvements d'une souris fait appel à un ensemble à capteur de réflexion associé à un tapis au dessin carroyé très particulier. En principe le fonctionnement d'une souris à barrières lumineuses est identique à celui d'un ensemble souris à capteur de réflexion + tapis à carreaux. Les barrières lumineuses de notre première

souris sont remplacées par un capteur à réflexion sur la seconde; la diode IR émet un rayonnement infrarouge que détecte un capteur intégré dans la souris. Le niveau de la lumière réfléchi par le tapis à carreaux argentés que délimitent des lignes bleues dans le sens horizontal et des lignes jaunes dans le sens vertical indique le passage d'un motif au suivant. Les carreaux réflecteurs délimités par les lignes non-réfléctrices, remplissent la même fonction que les disques crénelés de notre première souris. La souris à capteur de réflexion produit, elle aussi, deux signaux rectangulaires : un signal de référence et un signal de direction. Elle a de plus un avantage important : l'absence de pièces mobiles à l'intérieur de la souris. Seul inconvénient : il faut que le tapis soit intact, parfaitement propre et doté du motif à carreaux adéquat.

La transmission des signaux

La technique la plus simple de transmission directe à l'ordinateur des signaux rectangulaires produits par la souris consiste à utiliser un câble, solution mise en pratique par la quasi-totalité des ordinateurs dotés d'une interface spécifique pour souris. S'il

manque à votre ordinateur une telle interface, il vous reste deux solutions. Vous pouvez l'équiper d'une carte d'interface à implanter dans l'un de ses connecteurs de bus; c'est ce que l'on appelle une "souris de bus" (*bus mouse*, par opposition à une souris dont l'interface est montée directement sur la carte-mère).

La seconde solution consiste à brancher une souris sériele, sur le connecteur RS232 (le port sériele) de l'ordinateur.

Seul petit problème : le port sériele d'un ordinateur n'est pas conçu pour les signaux électriques rectangulaires produits par une souris. Il est indispensable de ce fait de mettre ces signaux en forme, ce qui explique que les souris sérieles soient dotées d'un micro-contrôleur qui se charge de l'adaptation des signaux. Un logiciel résident convertit ensuite ces signaux en actions adéquates (déplacement du curseur sur l'écran, déclenchement d'une fonction spécifique).

Assez récemment est apparu un nouveau spécimen de souris : un rongeur sans queue (lire câble de connexion) qui utilise un émetteur à rayonnement infra-rouge intégré pour le transfert des signaux de

déplacement. Cette nouvelle approche matérielle n'a aucun effet sur le fonctionnement du logiciel ou sur celui de l'ordinateur.

Le traitement des signaux

Arrivés à l'ordinateur les signaux de la souris sont traités par un logiciel de commande de trois fois rien. Deux choses seulement intéressent le programmeur : savoir comment lancer le logiciel concerné et connaître la technique de transfert des données utilisées. Autrement dit il vous suffit de savoir quelles données sont à saisir et sous quelle forme elles vont ensuite quitter l'ordinateur. Plutôt que le principe de fonctionnement exact de ce logiciel, ce sont les possibilités de programmation qui sont intéressantes.

L'une des possibilités spécifiques de ce logiciel est une modification de la rapidité de déplacement du curseur sur l'écran en fonction de la vitesse du mouvement de la souris (*adaptive resolution control*). Puisqu'une vitesse de mouvement importante tend à indiquer que la distance à parcourir entre les points de départ et d'arrivée est grande, la rapidité de déplacement du curseur augmente dès l'instant où la vitesse de déplacement de la souris atteint une valeur donnée. Avantage : on peut faire effectuer à la souris des mouvements d'amplitude relativement faible, même si les distances à parcourir sur l'écran sont assez importantes. Il s'agit le plus souvent ici de souris de la "gent sériele" puisque de toute façon elles comportent déjà un micro-contrôleur intégré. ■

4

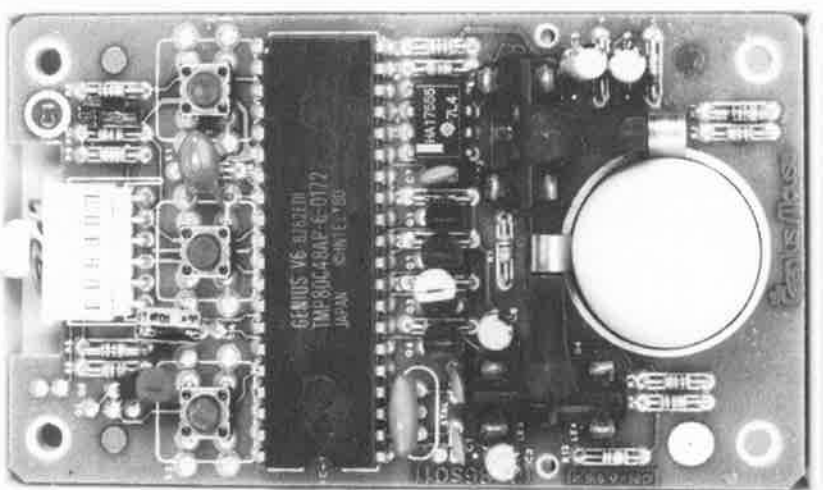


Figure 4. Une souris sériele, équipée d'un micro-contrôleur, utilise le port RS232 de l'ordinateur de façon quasi-"illégitime" pour en tirer sa tension d'alimentation. En raison de la très faible consommation du micro-contrôleur, cette façon de faire n'aura cependant pas de conséquence néfaste pour l'interface sériele.

Ne manquez pas de visiter le

**SALON
DES
COMPOSANTS
COMPONIC 89**

qui se tiendra du
13 au 17 Novembre

au Parc des Expositions
de Paris Nord

ELEKTOR y sera aussi:
Hall 1, Allée A, Stand 16

Bernhard C.
Zschocke

simEPROM

simulateur d'EPROM : pour les 2764, 27128, 27256... et 27512

Ne vous est-il jamais arrivé, au cours de vos travaux personnels, d'être confronté à un système de gestion de processus mort-né, ou à un logiciel personnel qui ne remplit pas parfaitement la fonction pour laquelle il avait été conçu? Il aurait fallu alors disposer d'un système de développement spécifique dont le prix donne le vertige. Le chemin qui mène à un programme fonctionnel est souvent pavé de nombreuses EPROM, plus "bronzées" les unes que les autres. Pire même, il n'est pas rare que cette histoire de longue haleine ne connaisse pas d'épilogue satisfaisant.

Notre simulateur d'EPROM peut constituer la planche de salut d'un concepteur à la dérive sur son radeau de la Méduse. L'EPROM ne sera "grillée" qu'une fois que le circuit (ou le logiciel) répond totalement à ce que l'on attend.

Lors de la mise au point d'un progiciel sans disposer d'un système de développement convenable, il n'est pas rare qu'un concepteur produise une quantité importante d'EPROM contenant des pièces... de programmes de test et des morceaux... de logiciels pratiquement déverminés. Le problème réside dans le terme de pratiquement, qui implique qu'il reste à dénicher le dernier "cafard", à effectuer une modification par-ci ou par-là, à reprogrammer rapidement une EPROM (comment ça, il n'y en a plus? Samedi fin d'après-midi, tous les magasins sont fermés? d'où une pause café de 15 mn, le temps d'effacer l'EPROM) et de faire un nouvel essai. Il allait de soi que nous ne pouvions pas continuer d'être les témoins d'un spectacle aussi navrant:

Notre simulateur d'EPROM aux possibilités nombreuses, énumérées dans l'encadré des caractéristiques techniques, vous libère enfin, une fois pour toutes, de ce cercle infernal.

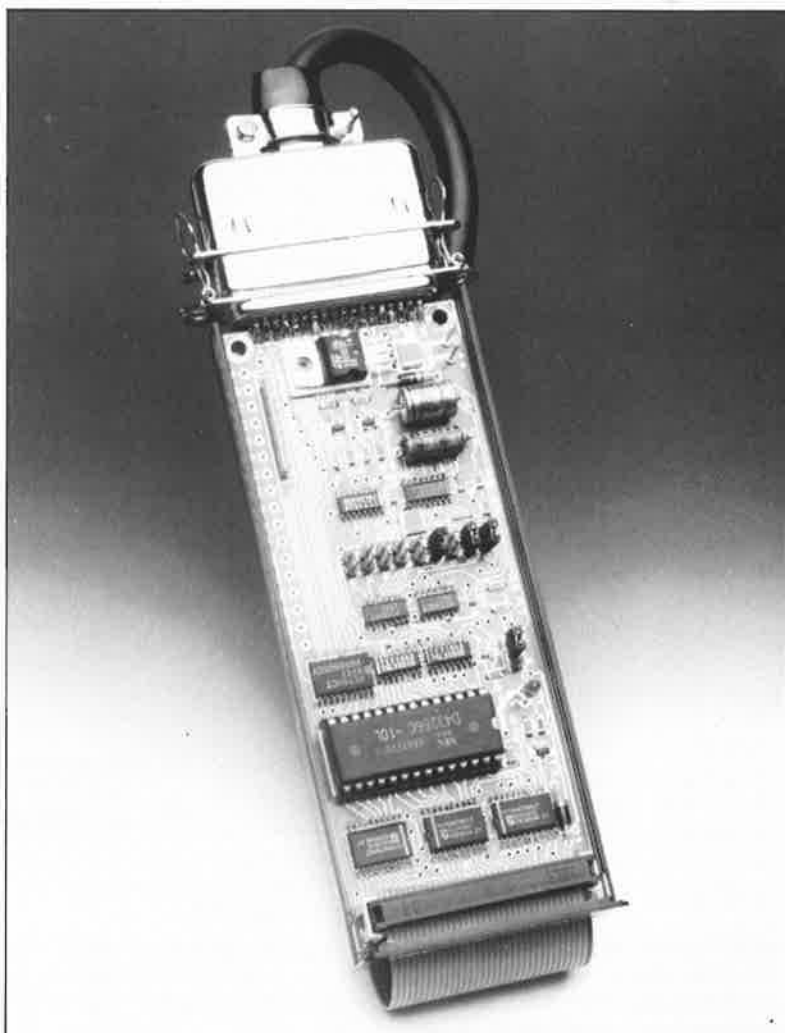
L'idée...

...à la base de ce montage est, comme cela arrive souvent, toute

simple: remplacer par de la RAM qui se comportera très exactement comme une EPROM, l'EPROM qui doit contenir un programme donné, quel que soit sa fonction, de gestion de processus, langage, etc. Les avantages que présente cette solution méritent d'être considérés. Primo, le transfert des données vers une RAM se fait notablement plus vite que dans le cas d'une EPROM; secundo,

Caractéristiques techniques:

- Types d'EPROM simulables : 2764, 27128, 27256 (la 27512 est simulable avec certaines modifications sur le circuit)
- Type de l'interface de connexion Centronics
- Présence d'une fonction de RAZ automatique
- Largeurs de mot configurables : 8, 16 ou 32 bits
- Ne nécessite pas de logiciel de commande spécifique
- Fait appel aux utilitaires du système d'exploitation (par ex. MS-DOS, CP/M, ST et Amiga)
- Sur ordinateur MS-DOS, l'utilisation du programme EPROMSIM (ESS115) donne les possibilités suivantes:
 - Choix de la sortie : de LPT1 à LPT3
 - Test de l'interface avant la transmission des données
 - Choix autonome de l'un des trois formats de donnée standard
 - Format de défaut : format binaire
 - Possibilité de programmation de décalage des adresses
 - En MS-DOS, test du chemin (*path*) et de la correction de la saisie des données
 - Indication, après transmission, de la taille du fichier
 - Présence d'un mode spécial pour XT (*quiet*) pour une plus grande vitesse
 - Possibilité de transfert de paramètres et de traitement de fichiers de configuration (*batch*)



1

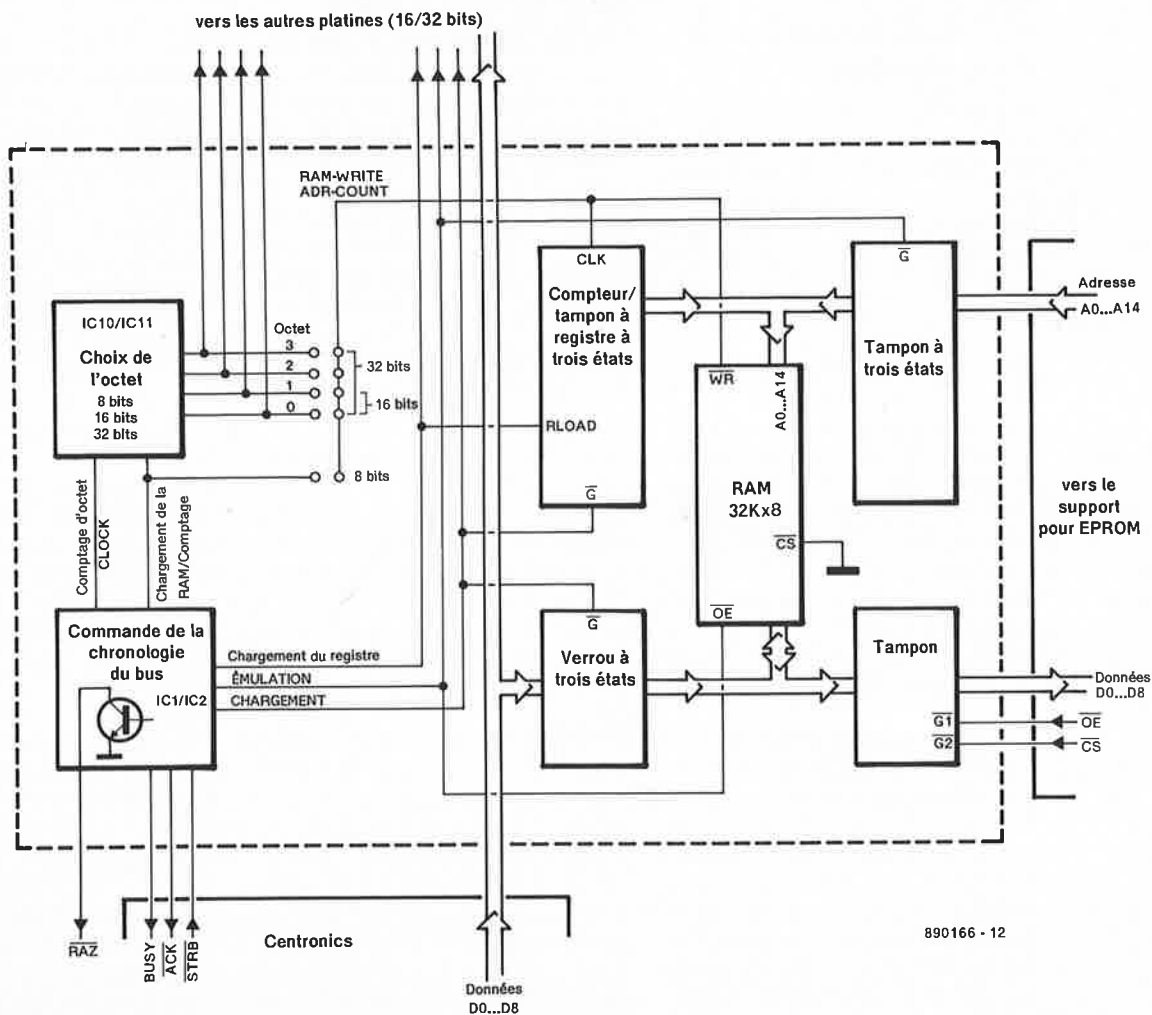


Figure 1. Synoptique du simulateur d'EPROM.

il est possible de modifier aussi souvent que l'on veut son contenu en remplaçant les données qu'elle contient par de nouvelles données. Si donc le programme en cours d'écriture comporte l'une ou l'autre erreur, ce qui est plutôt la règle que l'exception, il suffit de le corriger et de le récrire en RAM. On s'évite le détour par le programmeur d'EPROM et la perte de temps qu'introduit la nécessité d'effacer ce type de mémoire morte.

Seul problème à résoudre : adopter la solution la meilleure pour transférer les bits en RAM. Il n'y a pas d'inquiétude à avoir de ce côté-là puisque les assembleurs et les compilateurs peuvent toujours, à partir du fichier-source, produire un fichier soit binaire soit de format parfaitement défini (Intel-Hex, Tektronix, Motorola). Le fichier ainsi obtenu est ensuite transféré dans une mémoire morte, en faisant appel à un programmeur d'EPROM et à un logiciel écrit à cette intention.

Notre simulateur d'EPROM n'a que faire d'un tel logiciel spécifique. Il se contente en effet d'utiliser les programmes auxiliaires que

comporte tout SED (Système d'Exploitation de Disquette) pour effectuer le transfert (copie) du fichier qui vient d'être produit vers le simulateur par l'intermédiaire de l'interface Centronics. Il s'agit en fait du même processus que celui normalement exécuté à l'aide du logiciel d'exploitation d'un programmeur d'EPROM, mais exécuté à une vitesse sensiblement plus rapide.

Nous avons préféré une interface Centronics à une interface sérieelle parce que son électronique peut être notablement moins complexe. Cette approche permet, de plus, de connecter le **simEPROM** à n'importe quel ordinateur doté d'une interface ou port Centronics (à 8 bits).

Domaines d'application

Le simulateur d'EPROM peut se substituer à tous les types d'EPROM ayant une largeur de mot de un octet, de capacité comprise entre 8 et 32 Ko (2764 à 27256).

Une modification relativement simple permet la simulation de la 27512, une EPROM de 64 Ko encore relativement peu utilisée, si ce n'est

dans certaines des imprimantes les plus récentes.

Il est possible de connecter en parallèle un maximum de quatre platines du simulateur d'EPROM pour pouvoir travailler avec des systèmes à bus de 32 bits de large. N'importe quel ordinateur doté d'une interface Centronics pourra constituer la source des données. Les impulsions de validation (*Strobe*) par lesquelles un ordinateur indique la validité des données concernées servent tout à la fois de signal de validation et de signal d'horloge pour les compteurs à trois états IC3 et IC4.

Les sorties de données du compteur adressent une RAM de 32 Ko (XX256). Après acquittement, les données appliquées à l'entrée du circuit sont immédiatement transférées en RAM. Après stockage du dernier octet, le compteur passe à l'état de haute impédance. Il est possible ensuite de choisir les différentes adresses de RAM par l'intermédiaire du tampon d'adresses et d'en lire le contenu à l'aide des tampons de sortie des données.

La gestion de ce processus de lecture est prise en compte par le

circuit (d'application) dont on veut simuler l'EPROM.

L'électronique

Le circuit peut être subdivisé en trois blocs principaux:

■ Le sous-ensemble de **commande** basé sur les circuits intégrés IC1 et IC2 est chargé de la chronologie correcte de l'interface Centronics et de la mise en forme des signaux internes.

■ La partie de **sélection d'octet**, centrée sur les circuits intégrés IC10 et IC11, se charge de faire en sorte que dans le cas d'un simulateur d'EPROM à 16 ou 32 bits de large, les données découpées en mots de 8 bits arrivant à l'interface Centronics soient correctement aiguillées. Cet ensemble n'a bien entendu de rôle à remplir que si l'on prévoit de réaliser une version à 16 ou 32 bits du simulateur pour EPROM.

■ Le sous-ensemble de **RAM** et de **génération de l'adresse de stockage** comporte un compteur (IC3 et IC4) servant à la production de l'adresse de chargement, un verrou, IC5, pour la mise en mémoire intermédiaire des données en provenance de l'interface Centronics et des tampons (IC6 à IC8) s'il existe une interface vers le circuit d'application (support pour EPROM). Selon la phase dans laquelle se trouve le système (CHARGEMENT/SIMULATION) les adresses et les données en RAM sont gérées soit par le compteur et le verrou, soit par

l'interface vers le support pour l'EPROM.

Comme les EPROM de 64 Ko (64 K x 8 bits) ne sont pas (encore) courants et ni bon marché, nous avons opté ici pour un circuit de RAM de 32 Koctets. Il est donc possible, avec le montage tel qu'il se présente ici, de simuler des EPROM de taille inférieure ou égale à cette capacité (27256). Pour les EPROM de capacité inférieure à 32 Ko, il faudra mettre certaines lignes d'adresses à la masse (A14 dans le cas d'une 27128 et A14/A13 dans le cas d'une 2764).

Note : Pour se lancer dans la simulation d'une EPROM du type 27512, il faut bien être conscient de la complexité de l'entreprise à laquelle on s'attaque. Il faudra commencer par réaliser une petite platine à monter en impériale, dotée d'un support de 32 broches pour une RAM statique de 128 Ko soit 1 Mbit (telle que par exemple la HM66204 de Hitachi, il n'existe pas, à notre connaissance, de RAM de 64 Ko) qui prendra place dans le support destiné à l'origine à la RAM de 32 Ko sur le circuit imprimé. Le type de circuit intégré indiqué est pratiquement compatible broche à broche avec une RAM standard de 32 Ko. Il faudra ensuite effectuer les interconnexions nécessaires entre l'impériale et les lignes d'adresses A15 et d'alimentation positive. La ligne A16 (broche 2 de la RAM de 1 Mbit) sera mise à la masse. Dans ces conditions, seule la moitié inférieure de cette RAM est utilisée. Une

telle modification est à réserver aux spécialistes.

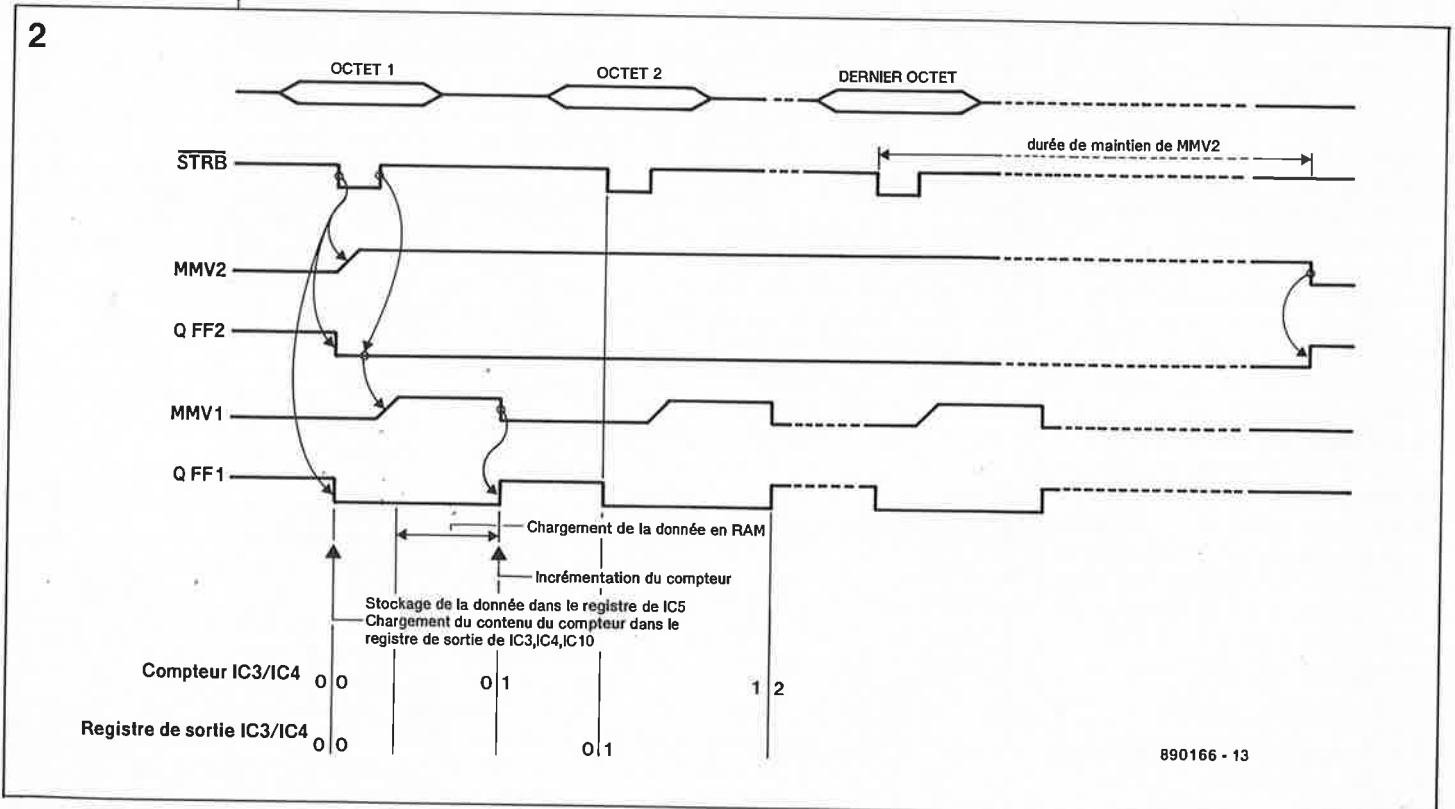
Fonctionnement du circuit

Pour éviter les malentendus, revenons quelques instants à la norme Centronics. Cette norme exige que les données mises sur le bus de données soient déjà stables quelques instants **avant** l'arrivée de l'impulsion **STROBE** et le restent quelques instants **après** son passage. De cette façon on garantit un fonctionnement correct des imprimantes, que celles-ci utilisent le flanc montant ou le flanc descendant de l'impulsion **STROBE** pour le chargement des données. Dans le cas qui nous intéresse, le circuit traite les deux flancs.

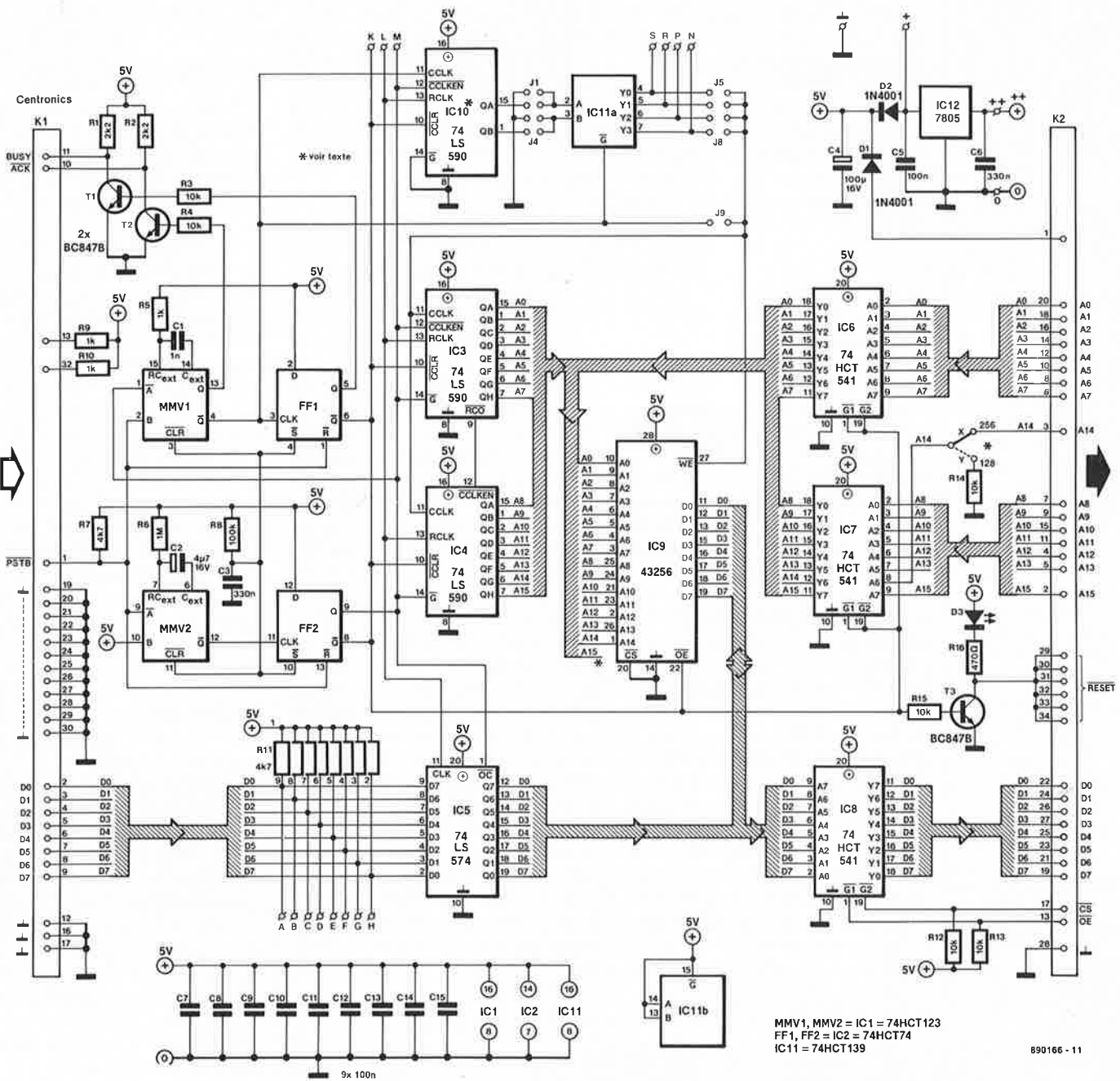
Après sa mise sous tension, la résistance R8 et le condensateur C3 initialisent le système : les bascules bistables FF1 et FF2 sont positionnées, les multivibrateurs monostables MMV1 et MMV2 sont remis à zéro (RAZ). Simultanément, FF2 remet à zéro tous les compteurs et fait passer le simulateur en mode "SIMULATION".

Pour mieux comprendre la chronologie des événements, examinons le chronodiagramme de la version à 8 bits de notre **simEPROM** (figure 2). Le flanc descendant du signal **STROBE** déclenche le multivibrateur MMV2 et remet à zéro les bascules bistables FF1 et FF2. FF2 fait passer le circuit en mode "CHARGEMENT" et active la ligne de RAZ. La

Figure 2. Chronodiagramme des signaux intéressants dans le cas du simulateur d'EPROM.



3



bascule FF1 envoie un signal "BUSY" à l'interface Centronics. Le flanc du signal produit par FF1 charge le contenu du compteur dans le registre du compteur et la donnée disponible sur l'interface Centronics dans la mémoire intermédiaire. Les données et les adresses appliquées aux lignes correspondantes de la RAM peuvent se stabiliser le temps que dure l'impulsion STROBE. Le flanc montant de l'impulsion STROBE déclenche le multivibrateur MMV1 et active, pendant la durée de maintien de ce monostable, le signal d'écriture en RAM, *WE* (*Write Enable*), et le signal d'acquiescement, *ACK* (*ACKnowledge*), sur l'interface Centronics. Après écoulement de la durée de stabilité du monostable MMV1, le flanc du

signal produit positionne la bascule FF1 et termine le signal BUSY. Parallèlement, prend place une incrémentation du compteur. Le premier octet vient d'être stocké en RAM; le circuit est prêt pour procéder au traitement de l'octet suivant. La donnée suivante qui arrive pendant la durée de stabilité de MMV2 redéclenche ce multivibrateur monostable. Pour le reste, le cycle se déroule très exactement selon le processus démarré par la première impulsion de STROBE et décrit quelques lignes plus haut. S'il n'arrive pas de nouvelle donnée au cours de la durée de maintien de MMV2, le simulateur passe, après écoulement de cette durée, en mode "SIMULATION", inactive le signal de RAZ et remet le compteur à zéro. Le circuit d'application est "déconnecté" du système.

Pour une version à 16 ou 32 bits, les circuits intégrés IC10 et IC11 procèdent à une division des signaux internes "RAM-Write" et "Incrémement du compteur". En fonction de la position des cavaliers J1 à J4 et J5 à J8, on a une prise en compte de chaque premier, second, troisième ou quatrième octet. Parallèlement, le compteur reçoit un nombre d'impulsions de comptage diminué d'autant.

À première vue, les sorties du multivibrateur MMV2 et de la bascule FF2 présentent un comportement identique. Pourquoi donc les avoir utilisées toutes deux? Le chronodigramme (figure 2) illustre une caractéristique "ennuyeuse" du multivibrateur monostable, découverte au cours de nos essais en laboratoire. Lors du choix d'une durée de maintien importante, l'intervalle de

Figure 3. L'électronique dans toute sa simplicité : des tampons, de la mémoire, des compteurs, un rien de circuiterie de chronologie et quelques nouveaux tampons.

Combinaison platine de base/platine(s) d'extension :
 a. 8 bits : une seule platine de base;
 b. 16 bits : une platine de base + une platine d'extension;
 b. 32 bits : une platine de base + trois platines d'extension.

Liste des composants :

Résistances :

R11 = réseau de 8 résistances de 4kΩ7

Condensateurs :

C2 = 4μF/16 V
C4 = 100 μF/16 V

Semi-conducteurs :

D1,D2 = 1N4001
D3 = LED (3 mm)
IC9 = 43256 (RAM 32 Ko)
IC12 = 7805

Divers :

K1 = connecteur châssis Centronics femelle à 36 broches
K2 = embase mâle à 34 broches HE10 sans éjecteur ou barrette autosécable mâle de 2 x 17 broches
K3 = connecteur femelle HE10 à 34 broches pour câble plat
K4 = connecteur DIP pour câble plat à 28 contacts (tel que 3728-4000T de 3M)
30 cm environ de câble plat à 34 conducteurs
boîtier Heddic (Heiland)

COMPOSANTS CMS

Résistances (3 mm) :

R1,R2 = 2kΩ2
R3,R4,R12 à R15 = 10 kΩ
R5,R9,R10 = 1 kΩ
R6 = 1 MΩ
R7 = 4kΩ7
R8 = 100 kΩ
R16 = 470 Ω

Condensateurs (3 mm) :

C1 = 1 nF
C3 = 330 nF
C5,C7 à C15 = 100 nF
C6 = 330 nF (3 à 5 mm)

temps qui sépare le déclenchement de l'activation de la sortie n'est pas aussi court qu'il le faudrait, situation qui n'a pas manqué de se traduire par des conflits de bus sur le prototype. Le signal de déclenchement du monostable MMV2 active directement la bascule FF2 qui est ensuite inactivée par le flanc arrière du signal produit par ce même monostable.

Pendant que l'ordinateur "engrange" des données dans le simulateur d'EPROM, le transistor T3 produit l'illumination de la LED D3. Le signal disponible au collecteur du transistor T3 (actif au niveau logique bas) sert non seulement au suivi visuel du processus de chargement mais peut aussi servir à la remise à zéro du circuit d'application, ce qui explique sa présence sur le connecteur K2. Dès la fin du chargement, l'application démarre automatiquement avec le nouveau programme stocké dans l'(simulateur d')EPROM, sans nécessiter la moindre action manuelle.

Si l'on veut pouvoir simuler un système à 16 ou à 32 bits, il faut avoir mis en place les circuits intégrés IC10 et IC11 sur le circuit principal. Grâce à eux, il est possible d'adresser dans l'ordre convenable les différents domaines de RAM connectés au système.

L'extension à 16 ou 32 bits nécessite l'adjonction d'une ou de trois platines additionnelles dotées des composants mentionnés dans la seconde liste des composants.

L'encadré ci-dessous donne les fonctions des différents cavaliers.

	8 bits 1x32K	16 bits 2x32K	32 bits 4x32K	Domaine de RAM	
JP1	X	-	-	JP5	1
JP2	-	X	X	JP6	2
JP3	X	X	-	JP7	3
JP4	-	-	X	JP8	4
				JP9	1

(pour la version de base à 8 bits uniquement)

L'interconnexion des différentes platines se fait par l'intermédiaire de la série de points PC1 à PC17. Les cavaliers JP1 à JP4 définissent le nombre de platines que comporte le système et donc les différents domaines de RAM; les cavaliers JP5 à JP8 servent eux à définir l'ordre de chargement des données.

L'alimentation du simulateur peut se faire soit directement par le circuit d'application sur lequel on travaille (par l'intermédiaire de la diode D1) ou à travers le régulateur de tension tripode disponible, IC12, sur le circuit (par l'intermédiaire de la diode D2 cette fois) associé à un module d'alimentation secteur (transformateur + diodes de redressement + condensateur de filtrage). La nécessité ou non de prévoir une alimentation externe pour le simulateur est, en première ligne, fonction des réserves dont dispose l'alimentation du circuit d'application en cours de test.

En version de base (sans IC10 ni IC11) le simulateur d'EPROM consomme un courant de 80 mA environ. Même en cas d'un simulateur d'EPROM multiplatine, il suffit d'un seul régulateur de tension; la tension d'alimentation est transmise d'une platine à l'autre par l'intermédiaire des picots PC16 et PC17.

La position du pont X/Y détermine quel est le type d'EPROM que doit simuler le système : 27128 ou 27256. Dans le cas d'une 27128, on trouve en règle générale un niveau logique haut ("1") sur la broche 27 de

l'EPROM (broche 3 du connecteur K2). On pourrait fort bien se passer du pont X/Y mais cela impliquerait qu'il faille commencer par remplir les 16 Ko de poids faible de la RAM avant de pouvoir relire les données. Nous avons adopté la solution proposée ici pour éviter une perte de temps en cas de remplissage partiel de la mémoire.

Si l'on veut simuler une 2764, on se retrouve dans une situation identique au cas de la 27128; il faudra en outre mettre la ligne d'adresses A13 (broche 26) inutilisée à la masse. Si pour quelque raison que ce soit, cette ligne devait se trouver au niveau logique haut, il faudrait commencer par charger un bloc de données de 8 Ko en RAM. Il ne saurait être question de laisser cette ligne en l'air (N.C. non connected comme le préconisent diverses applications). Une solution : forcer cette ligne à la masse à l'aide d'une résistance de 10 kΩ (ce qui signifie mettre une résistance de 10 kΩ entre cette ligne et la masse).

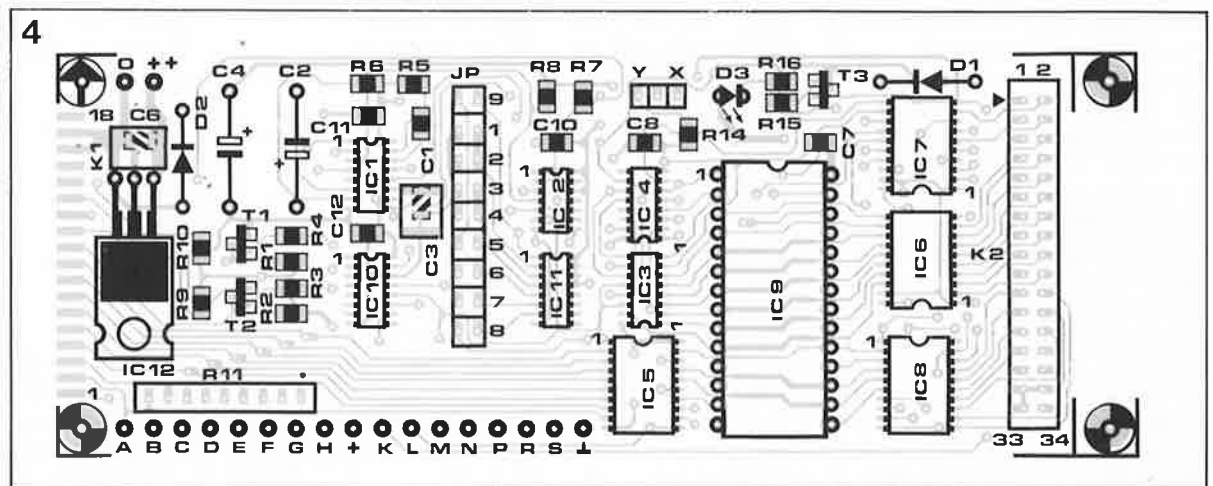
Le matériel

Nous avons dessiné un circuit imprimé universel pour ce simulateur d'EPROM. Selon les composants dont on l'aura doté, il fera office de platine de base ou de platine d'extension, dans le cas d'une version à 16 ou 32 bits du simulateur d'EPROM. Rien n'interdit de reporter une éventuelle extension à 16 ou 32 bits de ce montage à plus tard. Ce n'est que si l'on est parfaitement certain de ne jamais passer en version 16 ou 32 bits que l'on pourra ne pas implanter les circuits intégrés IC10 et IC11.

Le logiciel

Dans la majorité des cas, il n'est pas nécessaire, avec notre simulateur d'EPROM, de faire appel à un logiciel spécifique : il suffit de disposer

Figure 4. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants de la platine dessinée pour le simulateur d'EPROM : une merveille de technologie.



d'un utilitaire du SED capable d'envoyer vers l'imprimante des fichiers binaires sous réelment binaire. Voici, pour différents SED (système d'exploitation de disques) quelques exemples d'instructions capables d'un tel tour de force:

PC/MS-DOS	COPY <nom de fichier> PLT1: /B /	B tient pour binaire
CP/M	P LST:= <nom de fichier> [0]	[0] tient pour binaire
Amiga	COPY <nom de fichier> PAR:	PAR : et non pas PRT:
TOS	Avec l'Atari, il suffit en se trouvant dans le menu "Desktop" de cliquer deux fois sur la touche de la souris et de pointer ensuite sur l'icône "imprimante/printer". Il ne faut oublier cependant que le TOS ajouter un CR/LF (retour chariot/retour à la ligne) à chaque fichier. Il n'est pas possible dans ces conditions d'utiliser les deux derniers octets d'une EPROM de 32 Ko. Il ne doit pas être difficile pour un futur utilisateur de ce simulateur d'EPROM d'écrire un programme d'impression en Pascal, C ou Basic.	
Amstrad CPC	Il est possible, avec ce type d'ordinateur, de gérer les données sous CP/M. Comme la largeur du port Centronics du CPC n'est que de 7 bits, il faudra effectuer l'une des nombreuses adaptations décrites dans les magazines pour CPC courants.	

Nous proposons, à l'intention des possesseurs d'un ordinateur de la famille MS-DOS, un logiciel, EPROMSIM, capable de transférer les données vers le simulateur non seulement en format binaire, mais également sous l'un des trois formats de données les plus courants:

- * Intel Intellec 8
- * Tektronix hexadécimal
- * Motorola

La réalisation . . .

. . . demande un plus grand soin que d'habitude puisqu'il va falloir travailler avec des CMS. Le circuit imprimé que nous vous proposons facilite énormément les choses. Est-il nécessaire de préciser qu'il faut disposer d'un fer à souder à pointe très fine, de soudure fine et avoir la main assurée.

La première étape consiste à la mise en place des composants CMS de petite taille (condensateurs, résistance et transistors). On pourra s'aider d'une petite pincette pour maintenir ces composants en place. La soudure des transistors demande un certain doigté.

On passera ensuite à celle des

circuits intégrés CMS, et du reste des composants de taille normale. Attention à ne pas faire d'erreur de polarité lors de la mise en place des diodes, de la LED et des condensateurs. Le dos du régulateur intégré sera doté d'un revêtement isolant (céramique ou mousse autocollante)

avant de coucher ce composant sur le circuit imprimé. Le point de repère que comporte le réseau de résistances R11 doit être positionné en regard du point sur le circuit imprimé.

Les neuf cavaliers de court-circuit, JP1 à JP9, sont constitués de deux picots de barrette autosécable en ligne.

Le pont X/Y comporte trois picots. Selon le type d'EPROM à simuler, on implantera soit le cavalier de court-circuit Y (27128) soit le cavalier X (27256).

La mécanique

L'entrée du montage prend la forme d'une embase Centronics femelle soudée directement aux plots prévus à cet effet sur la platine double face à trous métallisés.

La mise en oeuvre de CMS permet de donner à ce montage des dimensions extrêmement compactes, au point qu'il est possible de le monter dans un petit boîtier Heddic (voir photo de la couverture et de début d'article). On procède à une découpe dans l'un des côtés du boîtier pour laisser le passage au connecteur Centronics; dans l'autre

on perce une fente pour y faire passer le câble multibrin. Il faudra effectuer cette mise en place avant de l'avoir doté du connecteur DIP à 28 broches à l'une extrémité et d'un connecteur femelle HE10 de 2 x 17 broches qui viendra s'enficher dans le connecteur mâle correspondant (sans éjecteur) présent sur la platine.

Les quatre orifices percés aux coins de la platine permettent la fixation l'une sur l'autre de plusieurs platines. Si l'on monte la platine dans un boîtier Heddic, il faudra supprimer les deux orifices à proximité du connecteur K2.

En fonction de la situation, on appliquera une tension comprise entre 8 et 12 V aux points 0 et ++ de la platine de base soit on ira chercher sur l'application une tension de +5 V que l'on appliquera aux points prévus (+) et (Δ) sur la platine de base.

La solution à boîtier Heddic n'entre pas en ligne de compte pour une version à 16 ou 32 bits (2 ou 4 platines montées en sandwich). Dans ce cas-là, il faudra interconnecter deux à deux, ou quatre à quatre, les points (A à H, K à M, N, P, R, S, Δ et +) des différentes platines à l'aide de morceaux de fil de câblage rigide.

Les plus doués d'entre nos lecteurs pourront envisager de doter leur **simEPROM** d'une alimentation de sauvegarde par accus rechargeables qui permettra de le déplacer entre l'ordinateur et l'application. Dernier conseil pratique: pour éviter tout problème, on veillera à garder une longueur raisonnable au(x) câble(s) multibrin allant au(x) support(s) pour EPROM.

Vous voici maintenant en possession d'un instrument fonctionnel de très grande puissance que ne manqueront pas d'apprécier tous ceux qui doivent développer des progiciels à stocker en mémoire morte ou en microcontrôle.

Semi-conducteurs :
 T1 à T3 = BC847B
 IC1 = 74HCT123
 IC2 = 74HCT74
 IC3,IC4 = 74LS590
 IC5 = 74HCT574
 IC6 à IC8 = 74HCT541
 IC10 = 74LS590 *
 IC11 = 74HCT139 *
 * Si l'on ne réalise qu'un seul circuit, IC10 et IC11 sont superflus. Pour chaque circuit additionnel il faudra les composants suivants:

Condensateurs :
 C4 = 100 µF/16 V

Semi-conducteurs :
 IC9 = 43256
 D1,D2 = 1N4001

Divers :
 K2 = embase mâle HE10 à 34 broches sans éjecteur ou barrette autosécable mâle de 2 x 17 broches
 K3 = connecteur femelle HE10 à 34 broches pour câble plat
 K4 = connecteur DIP pour câble plat à 28 contacts (tel que 3728-4000T de 3M)
 30 cm environ de câble en nappe à 34 conducteurs

COMPOSANTS CMS

Résistances (3 mm) :
 R12 à R14 = 10 kΩ

Condensateurs (3 mm) :
 C7 à C9, C13 à C15 = 100 nF

Semi-conducteurs :
 IC3,IC4 = 74LS590
 IC5 = 74HCT574
 IC6 à IC8 = 74HCT541

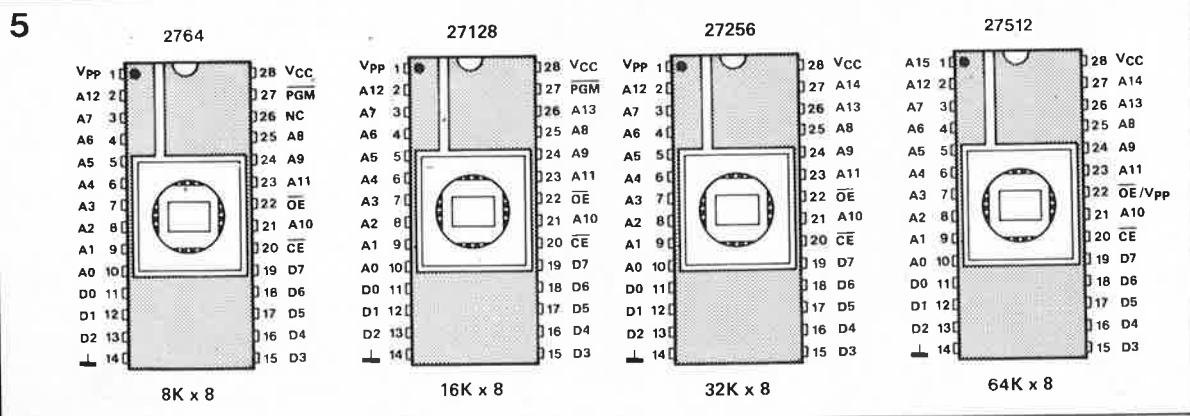


Figure 5. Brochage des différents types d'EPROM auxquelles notre simulateur d'EPROM peut se substituer, le cas échéant, le cas échéant de quelques essais avant que ceux-ci ne deviennent un "coup de maître".

protecteur de haut-parleur d'aigus

K. Baumotte

Le haut-parleur d'aigus, que l'on appelle aussi tweeter en jargon, se révèle bien souvent comme le composant le plus fragile d'une enceinte. Même si l'amplificateur qui l'attaque est correctement branché et que sa puissance se situe dans les normes, le plus petit des haut-parleurs d'une enceinte peut être endommagé. Le fait que de nombreux amplificateurs de puissance modernes soient couplés directement aux haut-parleurs, c'est-à-dire sans l'entremise d'un transformateur, est la raison majeure de ces problèmes.

Nos amplificateurs modernes ont la fâcheuse propriété de produire, en cas de surmodulation même légère, des signaux rectangulaires. La grande majorité des harmoniques qui naissent alors a une fréquence qui se situe dans le domaine de fréquences du haut-parleur d'aigus. Lors de l'étude de l'enceinte, ce déplacement spectral du signal audio n'a bien entendu été prévu qu'exceptionnellement, pour la

simple raison que lors de tests effectués selon les normes internationales il suffit que le haut-parleur d'aigus supporte un petit pourcentage de la puissance totale appliquée au système de haut-parleurs, à savoir 1%.

Prenons un exemple chiffré. Si l'on applique une puissance audio de 100 watts à un système de haut-parleurs, ce 1% signifie que le

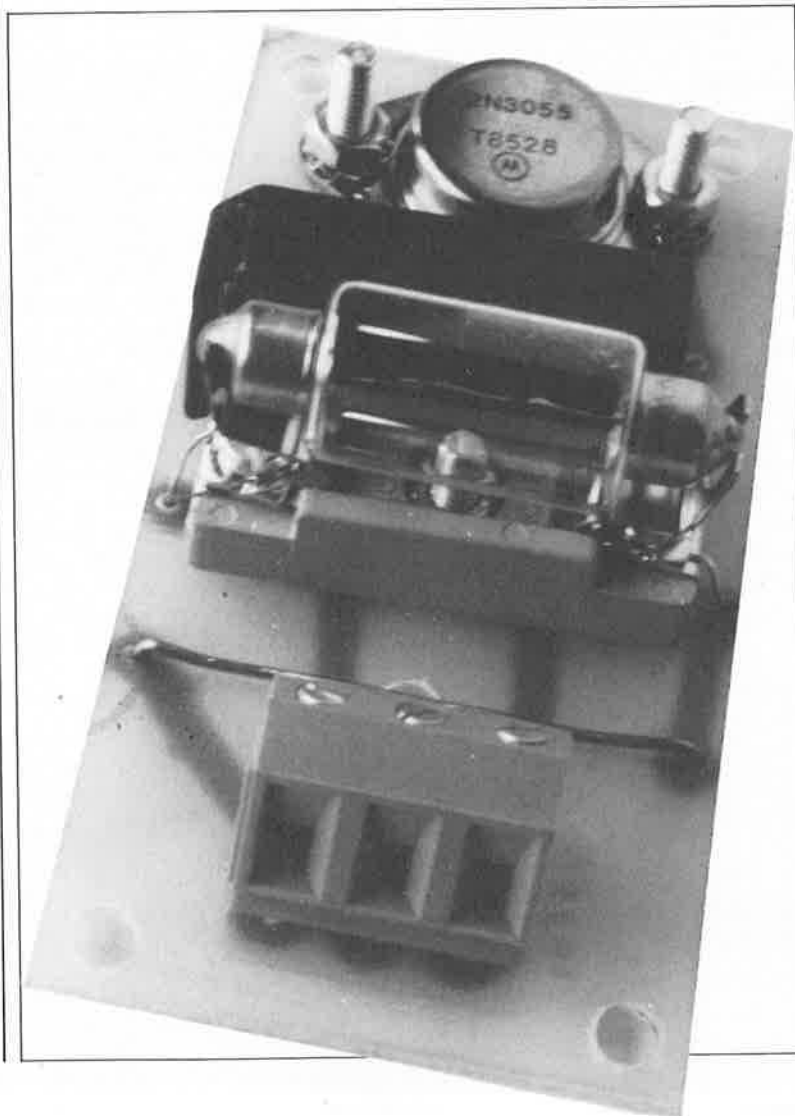
tweeter doit pouvoir supporter une puissance de 1 W seulement. Même si le concepteur d'une enceinte a vu large et que le haut-parleur d'aigus se situe bien au-delà des spécifications minimales, lors de passages musicaux forts alors qu'apparaissent les premiers écrêtages (qui vont de pair avec la production de signaux rectangulaires puisque les arrondis de la sinusoïde du signal audio sont décapités), il est probable que le haut-parleur d'aigus ait à encaisser une puissance bien supérieure à la puissance nominale prévue. Ce phénomène peut se produire bien avant que l'auditeur ne puisse s'en rendre compte par un début de distorsion du son.

Les réglages de tonalités et les égaliseurs peuvent accélérer la déchéance d'un tweeter: à une fréquence de 4 kHz, une augmentation de 6 dB double la puissance appliquée au haut-parleur d'aigus, dont la vulnérabilité devient ainsi deux fois plus grande.

Circuit de protection

Un circuit relativement simple, à l'image de celui représenté en **figure 1**, il n'en faut pas plus pour protéger le haut-parleur d'aigus, en particulier si on l'utilise fréquemment à des volumes élevés. Ce n'est pas un hasard si la plupart des fabricants de matériel disco et de sonorisation dotent leurs appareils d'un circuit de protection de ce genre.

Une fonction additionnelle très intéressante du circuit de la figure 1 est qu'il indique, par l'illumination de l'ampoule utilisée comme résistance PTC (*Positif Temperature Coefficient* = à coefficient de température positif), que le niveau du signal appliqué au haut-parleur d'aigus dépasse un certain seuil.



L'ampoule se met à briller lorsque la puissance atteint une valeur donnée; lorsque la tension à ses bornes chute de quelque 5,5 V, l'ampoule "grille" l'excédent de puissance appliqué au haut-parleur d'aigus et limite ainsi le niveau du signal. Simultanément le transistor devient conducteur et court-circuite de ce fait le haut-parleur d'aigus.

S'il s'agit là d'une situation qui peut durer, il est préférable, vu la dissipation du transistor, de le doter d'un petit radiateur.

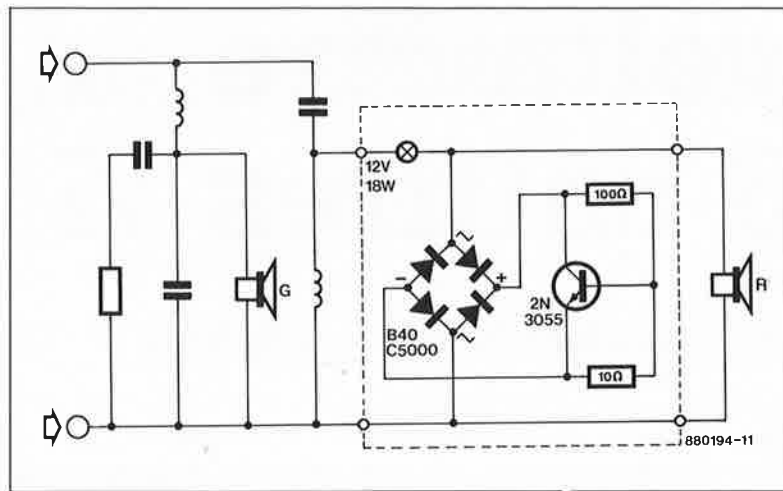


Figure 1. Schéma d'un dispositif de protection de haut-parleur d'aigus. Une augmentation de la puissance fait croître la résistance de l'ampoule. Le 2N3055 court-circuite alors le tweeter lors de crêtes de puissance importantes. Ce circuit convient à tout haut-parleur d'aigus ayant une fréquence de séparation égale ou supérieure à 5 kHz.

La distorsion

Une surcharge du haut-parleur d'aigus se traduit par une distorsion importante; lorsque la tension appliquée à l'entrée du circuit atteint 12 V, le niveau de distorsion est de l'ordre de 10%.

Cette valeur peut être améliorée très sensiblement par le remplacement du circuit de la figure 1 par celui de la figure 2. Dans les conditions identiques à celles évoquées plus haut, le taux de distorsion est 50 fois moindre puisqu'il reste inférieur à 0,2% environ.

La constante de temps définie par le réseau RC R3/C1 n'atténue pas les signaux impulsifs. Il faut que la surcharge de puissance reste constante pendant une certaine durée pour que la paire de transistors montés en darlington entre en conduction et court-circuite le haut-parleur d'aigus. On pourra, en changeant la valeur de C1 (ne pas dépasser 470 μF), adapter la constante de temps aux circonstances. Le choix, pour les résistances R2 et R3,

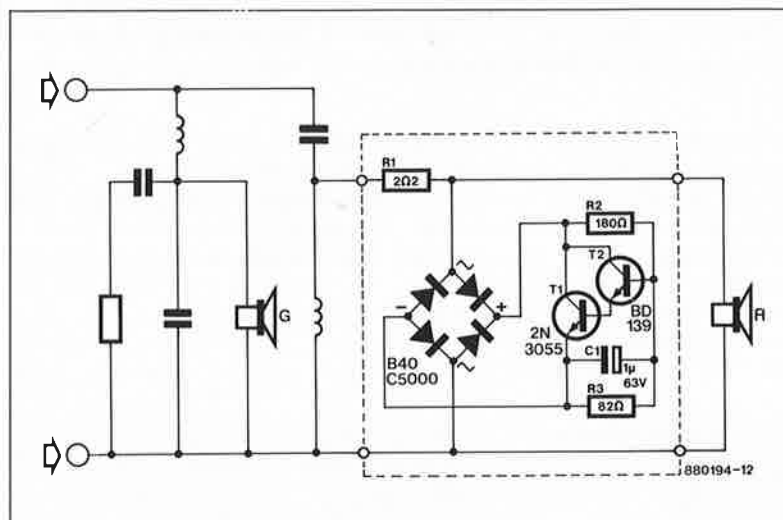


Figure 2. Version améliorée du circuit de la figure 1. Il est possible d'adapter à son goût la temporisation d'entrée en fonction et la constante de temps du circuit. La distorsion qu'entraîne ce circuit reste acceptable.

de valeurs légèrement différentes de celles données dans le schéma permet d'adapter le temps de basculement du transistor T2 à des besoins spécifiques.

En conclusion

Bien que les circuits des figures 1 et

2 soient extrêmement utiles pour certaines applications spécifiques, remarquons cependant qu'ils ne sont pas prévus pour un appareillage Hi-Fi haut de gamme: ils sont conçus en premier lieu pour être utilisés avec des équipements de disco et de sonorisation.

ELEKTURE

LES RECOPIES D'ECRANS

J.C. Fantou

Dans la collection OUTILS PC, voici un ouvrage consacré spécifiquement à un problème souvent rencontré dans le monde des IBM PC et Compatibles. La grande majorité de ces ordinateurs possède un écran du type Hercules. Comme bien d'autres, ils ne peuvent pas prétendre à l'emploi du fichier GRAPHICS fourni avec le DOS. Ils n'ont d'autre solution que de faire appel à un logiciel spécialisé.

Or, l'écriture d'une routine de copie d'écran n'a rien de bien sorcier. Grâce à cet OUTIL PC, qui vous dévoile les secrets de l'organisation des mémoires écran CGA, Hercules, EGA et VGA, ceux de l'accès aux ports du contrôleur



graphique, le passage en mode paysage, l'inversion vidéo et les codes d'impression graphique IBM, EPSON, LASERJET, vous dispo-

serez d'un pilote résident ou d'une instruction de copie d'écran incorporable à un programme.

Editions Radio
189, rue St Jacques
75005 Paris

ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE ET ÉLECTROTECHNIQUE

A. Dumas

Cet ouvrage de problèmes corrigés de B.T.S., I.U.T. et maîtrise E.E.A. est destiné aux étudiants en électronique et électrotechnique. Rien ne vaut la pratique vous assureront tous les professeurs. C'est très exactement le point de vue adopté par ce livre qui reprend des examens des dix dernières années et en donne la solution. A notre avis un ouvrage qui devrait intéresser les nombreux lecteurs d'Elektor qui nous demandent de résoudre leur devoirs de fin d'année. Le menu est varié, allant des convertisseurs aux



moteurs en tous genres en passant par les transformateurs et l'asservissement. Concrètement, un ouvrage spécifique extrêmement pratique.

Editions ELLIPSES
32, rue Barge
Paris 75015
tél.: (1).45.67.74.19

voltmètre à 3 chiffres 1/2

un module 2 000 points compact grâce à l'emploi de CMS

Ce module voltométrique de 3 chiffres 1/2, à afficheurs à LED (diodes électroluminescentes), possède des dimensions extrêmement compactes grâce à l'utilisation de CMS (Composants pour Montage en Surface ou SMD (*Surface Mounted Devices*) comme disent les anglais). Il pourra servir d'afficheur numérique universel pour des instruments de mesure de toutes sortes.

La rédaction d'Elektor se trouve confrontée de temps à autre à ce qu'elle appelle une "réalisation alimentaire". Vous vous demandez sans doute ce que cache ce nom mystifiant; rassurez-vous, il ne s'agit pas à nouveau d'une alimentation. Le module voltométrique à CMS, que nous vous proposons ici, est à

classer, lui aussi, dans cette catégorie de réalisations.

Nos "réalisations alimentaires" sont des petits circuits dont la mise au point ne demande, paraît-il, que très peu de temps. Ne constituant pas forcément des prouesses techniques, il s'agit de circuits rapidement réalisés, abordant des

domaines de l'électronique fort prisés et souvent décrits dans des revues comme la nôtre.

Lors de la mise au point de ce module voltométrique nous nous sommes demandés si, vu sous l'angle dépenses, sa réalisation serait toujours intéressante puisque le vent de l'extrême-orient nous apporte en abondance ces systèmes de mesure pour tableau. Ils sont en vente (jusqu'à épuisement des stocks bien entendu) partout dans les magasins spécialisés dans la vente de surplus. Seul inconvénient: bien souvent, loi de Murphy oblige, ces stocks arrivent tout juste à leur fin au moment même où vous envisagez d'acheter un tel instrument.

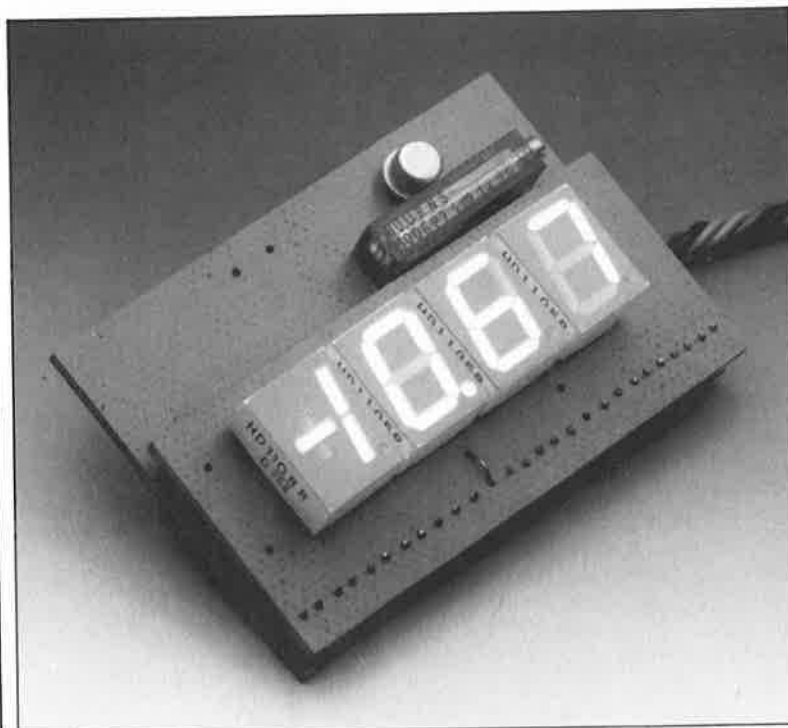
Nous sommes conscients du fait que nombre de nos lecteurs trouvent très important de réaliser eux-mêmes un montage intéressant et pratique, plutôt que de l'acheter tout fait. Si vous n'avez pas encore l'expérience des montages-CMS, notre module-voltométrique pourrait bien constituer votre introduction dans le monde de ces composants miniaturisés à l'extrême.

L'embarras du choix : LED ou LCD

Il arrive souvent que l'on ait besoin d'un affichage numérique pour mettre au point un montage quelconque; pour éviter de redécouvrir sans arrêt la roue, en concevant un circuit identique chaque fois qu'on en a besoin, nous faisons appel à des modules standards.

Il y a quelques années nous avons publié un article décrivant un voltmètre numérique à 3 chiffres 1/2 doté d'un affichage à cristaux liquides, qui ensuite a servi pour de

Caractéristiques techniques	
Type d'affichage :	affichage de 3 chiffres 1/2 à diodes électroluminescentes (LED);
Sensibilité :	± 200 mV avec alimentation symétrique et sortie asymétrique;
Point décimal :	positions possibles : devant le premier ou le second chiffre (188.8 ou 18.88);
Tension de référence :	interne ou externe, au choix;
Tension d'alimentation :	5 V asymétrique (mode-commun limité), 5 V avec une tension auxiliaire négative, symétrique (± 5 V),
Consommation :	200 mA max. prise sur l'alimentation positive (5 V), 300 µA max. de l'alimentation négative auxiliaire
Dimensions :	55 x 37 x 11 mm



nombreux autres montages décrits dans ce magazine.

Le module proposé dans ce numéro-ci est à nouveau un voltmètre à 3 chiffres 1/2, mais cette fois-ci nous avons opté pour un afficheur à diodes électroluminescentes (LED : Light Emitting Diodes) LED. Il se peut que vous trouviez (un peu) bizarre que nous ayons recours à un afficheur qui pourrait sembler démodé; vous reconnaîtrez que le choix d'un type d'affichage, qu'il soit à LED, ou à cristaux liquides (LCD : Liquid Cristal Display), dépend de l'usage que l'on veut en faire. Dans le noir, un afficheur LCD sans éclairage d'arrière-plan est illisible, alors qu'au contraire la lueur rouge discrète d'un afficheur à LED reste lisible dans presque toutes les conditions.

L'implantation de notre module voltmétrique dans des instruments existants ne pose aucun problème grâce à ses dimensions très compactes dues à l'utilisation de composants CMS et d'afficheurs miniatures.

Un vieux cheval de retour

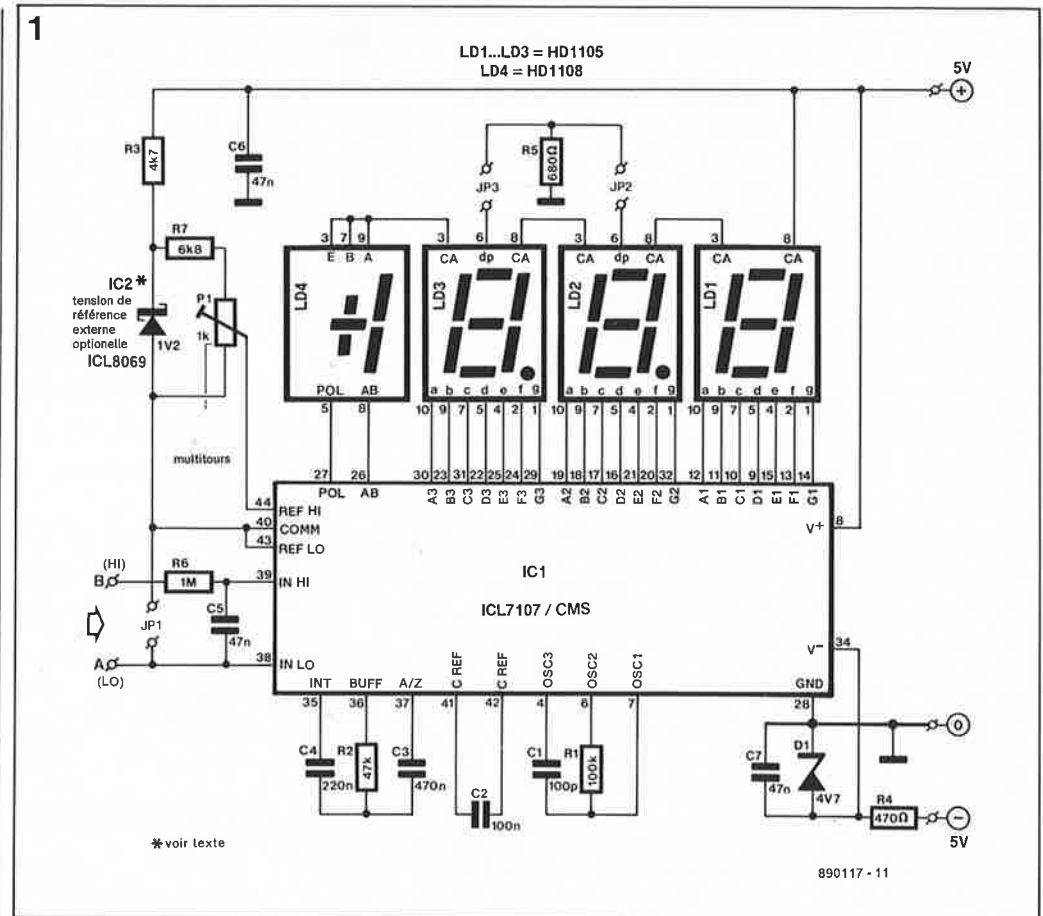
Au coeur de notre montage (voir figure 1) ne bat qu'un unique circuit intégré (IC) : un ICL7107 d'Intersil, un circuit intégré conçu spécialement pour la réalisation de voltmètres numériques, devenu en fait un classique pour ce genre d'applications et doté de tout le nécessaire pour effectuer la conversion A/N (analogique/numérique) du signal d'entrée et l'adressage d'un afficheur LED à 3 chiffres 1/2.

Nous n'allons pas nous perdre dans des explications consacrées au fonctionnement de l'ensemble du circuit : il s'agit ici d'une application standard, qui ne présente aucun intérêt particulier, exception faite de quelques modifications destinées à en augmenter la flexibilité en fonction des caractéristiques de l'alimentation à utiliser.

À l'inverse de la simplicité de notre circuit, le fonctionnement du ICL7107 et son principe de mesure en particulier, méritent au contraire le détour comme dirait le guide Michelin. Intéressons-nous y.

La conversion A/N

De nombreux chemins mènent à... une conversion A/N. Pour réaliser une transformation rapide on peut se servir de convertisseurs "flash", munis d'un nombre (important) de comparateurs. Une autre variété de convertisseurs se sert de la méthode d'approximations successives qui



consiste à relier les sorties d'un compteur interne à un convertisseur A/N (un réseau de résistances R-2R). Après une comparaison entre le résultat de la conversion A/N et le signal d'entrée, l'oscillateur fait de sorte que la valeur du compteur soit modifiée (incrémentée ou décrétementée), jusqu'à ce que le signal de sortie du convertisseur A/N interne soit équivalent à la tension appliquée de l'extérieur. La précision de ce type de convertisseur est fonction de la tolérance présentée par le réseau de résistances R-2R et de la dérive en tension du comparateur de tension.

Le ICL7107, comme bien d'autres circuits intégrés de sa famille, utilise un intégrateur afin de réaliser des mesures beaucoup plus "analogiques". La compensation des dérives en tensions internes à chaque cycle de mesure (même avec des signaux d'entrée faibles) permet une meilleure précision. Cette compensation automatique se charge aussi de l'affichage de la valeur 000 dans le cas d'une entrée ouverte (en l'air) ou court-circuitée.

La base du principe de mesure est une comparaison entre la tension d'entrée et une seconde tension de référence. Il s'agit en réalité d'une mesure de rapport de tension (valeur d'affichage = $U_{\text{entrée}} / U_{\text{référence}}$). L'application de cette

tension de référence en provenance d'une source externe offre des perspectives de calculs analogiques très intéressants.

Une fusée à trois étages

Le fonctionnement du ICL7107 est, à l'image d'une fusée Ariane (à trois étages), de nature progressive, "pas-à-pas" pourrait-on même dire. Chaque cycle de mesure se compose de trois phases différentes que nous retrouvons avec leur dessin de signal dans les trois schémas de la figure 2.

Lors de la phase de calibrage à zéro (voir figure 2a) les entrées IN-LO et IN-HI sont découplées et le tampon d'entrée/amplificateur (A1), l'intégrateur (A2) et le comparateur (A3) (le condensateur-intégrateur C_{int} est déchargé à ce instant-là) constituent une boucle interne. La "masse" interne a dans ce cas-là un potentiel équivalent à celui de la ligne "analogique COMMON". Le condensateur de l'ajustage automatique du zéro (C_{az}) sera chargé de façon à corriger les dérives en tension des amplificateurs opérationnels A1 à A3, tandis que le condensateur de référence (C_{ref}) aura une charge équivalente à la tension de référence.

Pendant la phase d'intégration (voir figure 2b), qui constitue le second

Figure 1. Schéma de l'électronique constituant le voltmètre à CMS avec affichage à LED.

étage de notre fusée ICL7107, la tension d'entrée sur les broches IN-LO et IN-HI est appliquée, par l'intermédiaire de l'amplificateur opérationnel A1 à l'ensemble constitué par l'intégrateur A2, la résistance R_{int} et le condensateur C_{int} . Au cours de l'intégration qui possède une durée fixe égale à 1000 impulsions de synchronisation de l'horloge interne, la tension de sortie de l'intégrateur grimpe à une valeur directement proportionnelle à la tension d'entrée.

La phase de dé-intégration (voir figure 2c) représente la dernière étape du processus piloté par le circuit intégré. A la place de la tension d'entrée, à nouveau découplée comme lors de la première phase, c'est la tension de référence du condensateur C_{ref} qui est appliquée à l'intégrateur. Un pont de redressement intégré fait de sorte que la polarité de la tension de référence soit l'inverse de celle de la tension d'entrée appliquée auparavant, ce qui produit une régression vers 0 V de l'intégrateur. Le nombre d'impulsions de synchronisation nécessaire à ce retour vers zéro est proportionnel au rapport de la tension de référence sur la tension d'entrée.

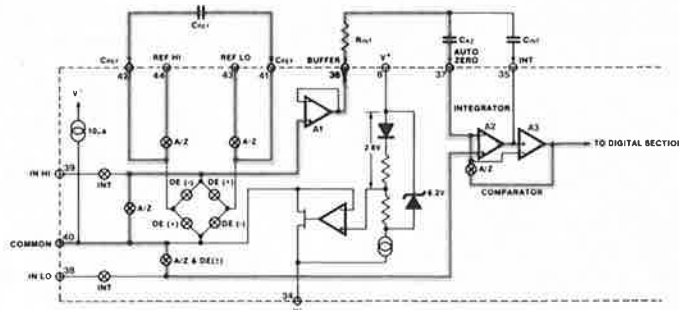
Un exemple pour faciliter la compréhension. Supposons que la tension de référence soit identique à la tension d'entrée. Dans ce cas-là, le temps nécessaire à la phase de dé-intégration sera, lui aussi, égal à la durée de la phase d'intégration. Puisque cette durée atteint 1000 impulsions (voir figure 2b), la phase de dé-intégration nécessitera une durée de 1000 impulsions, nombre que visualisera l'affichage. Si la tension d'entrée est égale à la moitié seulement de la tension de référence, la dé-intégration se produira deux fois plus vite (en 500 impulsions). Dans ce cas-là ce sera le nombre 500 que l'on verra apparaître sur l'affichage, ce qui signifie que :

$$U_{entrée} = 0,500 \times U_{référence}$$

La durée définie en impulsions de synchronisation de la phase de dé-intégration est, fonction de la tension d'entrée.

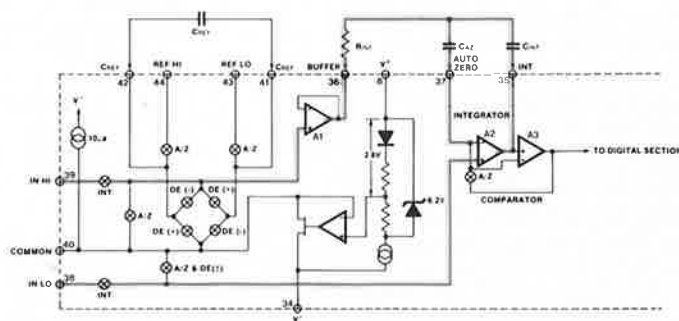
Dans le cas d'une phase de dé-intégration prolongée, la phase de calibrage à zéro, dont la durée n'est pas critique, sera raccourcie de façon à assurer, indépendamment de la tension d'entrée, une période d'évaluation constante et, par conséquent, la prise en compte d'un nombre de valeurs invariable. La phase d'intégration possède

2a



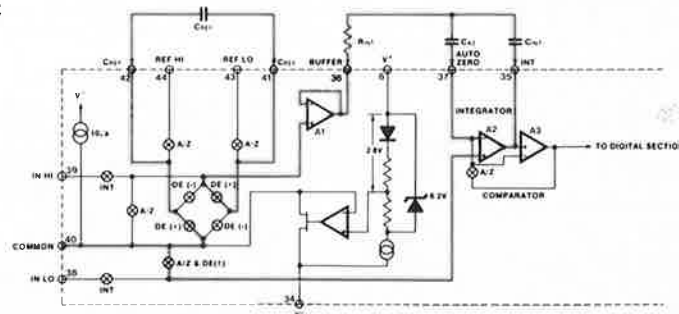
phase de calibrage à zéro (1000...3000 cycles) 890117 - 12

b



phase d'intégration (1000 cycles) 890117 - 13

c



phase de dé-intégration (0...2000 cycles) 890117 - 14

toujours une durée fixe de 1000 impulsions de synchronisation de l'horloge interne; celle de la phase de dé-intégration peut, au contraire, varier de 0 à 2000 impulsions; la durée de la phase de calibrage à zéro peut prendre une valeur comprise entre 1000 à 3000 impulsions d'horloge. Un cycle d'évaluation entier a une longueur fixe de 4000 impulsions. Puisque la fréquence de l'horloge de synchronisation (de 48 kHz) sera divisée par quatre, le résultat est une fréquence interne de 12 kHz, ce qui correspond à trois mesures par seconde.

Le mode commun

Si nous nous sommes esquivés à entrer dans les détails de cette procédure de mesure complexe dite à "double pente" (*dual slope*) du ICL7107, c'est pour vous permettre de mieux comprendre les

limitations du mode commun.

La mesure ne peut être valable qu'à condition que la tension de référence et la tension d'entrée se situent dans la plage des tensions d'entrée du mode commun des amplificateurs internes ($V^- + 1V$, $V^+ - 0,5V$); il faut également, est-il nécessaire de le préciser, éviter un blocage de l'intégrateur par butée de la sortie au niveau de la tension d'alimentation.

Pendant la phase d'intégration les tensions des entrées IN-LO et IN-HI seront connectées à l'entrée du tampon/amplificateur interne et à l'intégrateur. Il est évident que ces tensions doivent se situer 1V au moins au-dessus de la tension V^- et 0,5V au moins en-dessous de la tension V^+ (voir figure 3a).

La tension de référence est toujours appliquée indirectement, par l'intermédiaire du condensateur $C_{réf}$, qui s'est chargé auparavant.

Figure 2. Le circuit analogique du ICL7107 avec le dessin du signal de la phase de calibrage à zéro (a), d'intégration (b) et de dé-intégration (c).

Pour cette raison, en mode commun (CMVR = *Common Mode Voltage-Range*), le domaine des tensions de référence s'étend sur toute la plage de la tension d'alimentation (V^+ et V^- y compris).

Pendant la phase d'intégration l'entrée IN-LO fournit une tension de référence, alors qu'au cours de la dé-intégration c'est l'entrée commune (COMMON) qui remplit cette tâche. Une différence de potentiel entre les entrées IN-LO et COMMON produira un saut de tension à la sortie de l'intégrateur lors du passage de la phase d'intégration à la phase de dé-intégration (voir figure 3b).

Les affichages LED

Les paragraphes précédents consacrés aux généralités nous ont quelque peu fait perdre de vue l'objet réel de cet article : le circuit de notre voltmètre. De nombreux lecteurs désirent en savoir plus en ce qui concerne les caractéristiques spécifiques d'un composant aussi intéressant que le ICL7107.

La valeur donnée au condensateur C1 et à la résistance R1 fixe à 48 kHz la fréquence de l'oscillateur à

48 kHz, ce qui permet, nous l'avons dit, 3 cycles de mesure par seconde. Il est possible d'augmenter ou de diminuer cette fréquence en modifiant la valeur du condensateur C1 et/ou de la résistance R1. Dans ce cas-là il faudra ajuster la constante de temps de l'intégrateur, que constituent le condensateur C4 et la résistance R2.

Un filtre d'entrée, formé par le condensateur C5 et la résistance R6, donne une stabilité satisfaisante à l'affichage.

Le circuit intégré assure directement l'alimentation des afficheurs (de 5 à 8 mA par segment); il n'est pas nécessaire de prévoir des résistances de limitation du courant.

Dans la plupart des cas, on ferait appel dans un circuit comme celui-ci à des afficheurs à anode commune; nous avons opté pour la cathode commune car force est de constater que les afficheurs à LED du type "±1." (pour éviter l'anglicisme de "half-digit") sont menacés d'extinction. Ce type d'afficheur n'est disponible qu'en version à cathode commune. Malgré ce petit inconvénient, nous pouvons nous en servir, puisque la cathode du

symbole "-" est isolée des segments A et B.

Une source de tension de référence interne ou externe

Le ICL7106 (destiné aux afficheurs L.C.D) et le ICL7107 de notre réalisation disposent d'une source de tension de référence interne dont on pourrait se servir en cas de tension d'alimentation assez élevée (plus de 6,5 V d'écart entre V^- et V^+). Cette source de tension de référence a cependant l'inconvénient d'être sensible à la température, ce qui peut nous poser des problèmes. Il est très vraisemblable que le circuit intégré va s'échauffer, non seulement en raison de la très faible taille du boîtier CMS, mais aussi parce qu'il alimente les afficheurs à LED en tension; on aura de ce fait une tension de référence instable et par conséquent un affichage incorrect des valeurs mesurées.

Pour éviter ces ennuis nous avons la possibilité d'appliquer une tension de référence externe. Il existe plusieurs techniques pour produire une telle tension de référence; nous vous proposons celle (recommandée par Intersil) représentée sous la forme d'option en figure 1; elle sera réalisée à l'aide d'un ICL8069, baptisé "low voltage reference" (référence basse tension). Remarquez que dans le cas d'utilisation d'une tension de référence externe, il faudra adapter la valeur de la résistance R3 en fonction du courant de polarisation nécessaire. La valeur typique de la différence de potentiel entre les broches REF-LO et V^+ est de 2,8 V. Il faut déterminer la valeur de la résistance R7 de façon à ce qu'il soit aisé d'ajuster à 100 mV la tension de référence appliquée entre les broches REF-LO et REF-HI par action sur l'ajustable multitour P1.

Un sandwich

Puisqu'il s'agit, comme nous le disions dans l'introduction, d'une réalisation "alimentaire", notre voltmètre se présentera, cela va de soi, sous la forme d'un sandwich (voir illustration en début d'article). La platine des afficheurs et la platine principale seront montées soit parallèlement soit perpendiculairement l'une à l'autre (figure 5).

Outre les afficheurs LED, vous ne trouvez dans cette réalisation que deux composants "normaux" (c'est-à-dire des composants qui ne soient pas des CMS) : le circuit intégré IC2 et de l'ajustable multitour P1 posi-

Figure 3. Formes de la tension en cas de connexion de la broche IN-LO à la broche COMM (a) et en cas de différence de potentiel entre ces deux broches (b).

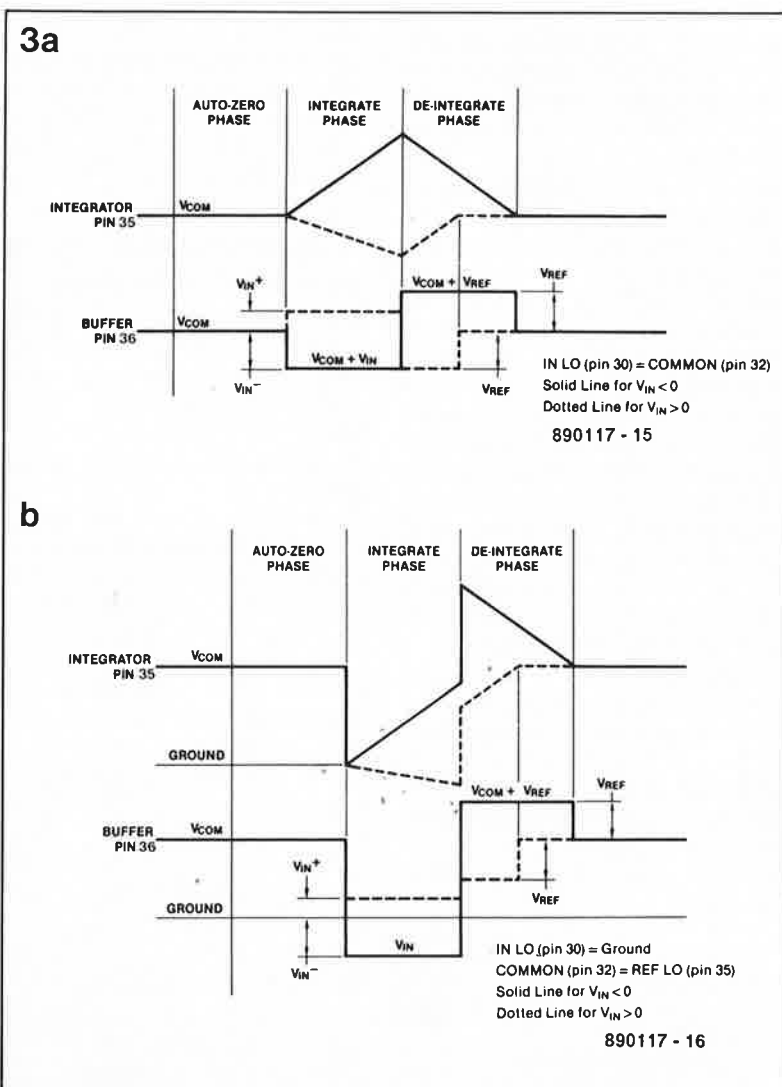
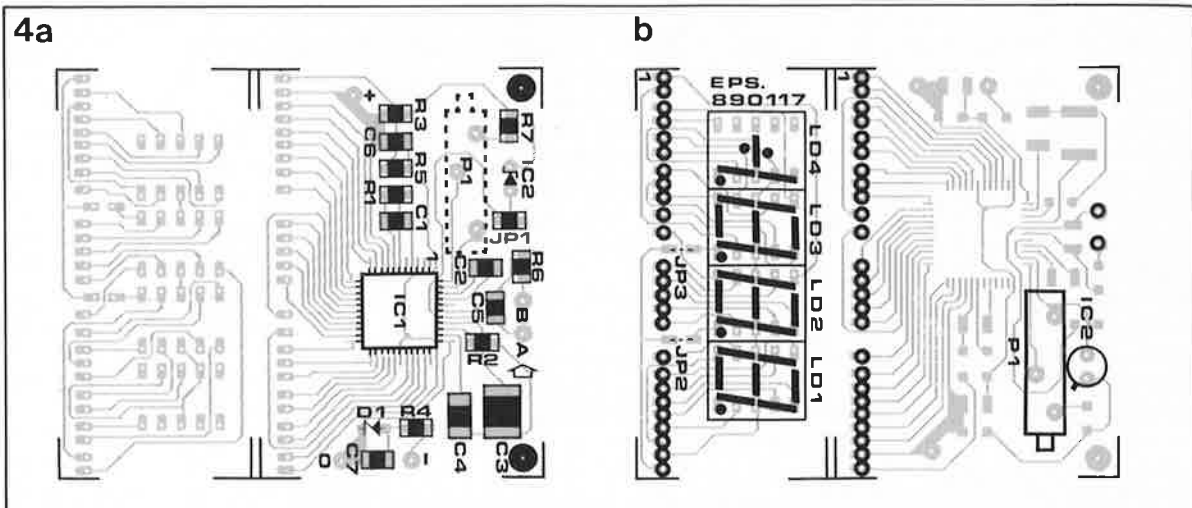


Figure 4. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit principal (a) et de celle des afficheurs (b). Notez que l'ajustable multitor P1 et le circuit-intégré ICL8069 ne seront pas implantés du côté des pistes cuivrées (il s'agit là de deux composants-"non-CMS").



Liste des composants :

Résistances :

- R1 = 100 k Ω
- R2 = 47 k Ω
- R3 = 4k Ω 7
- R4 = 470 Ω
- R5 = 680 Ω
- R6 = 1 M Ω
- R7 = 6k Ω 8
- P1 = 1 k Ω ajustable multitor

Condensateurs :

- C1 = 100 pF
- C2 = 100 nF
- C3 = 470 nF
- C4 = 220 nF
- C5 à C7 = 47 nF

Semi-conducteurs :

- D1 = diode zener 4V7/400 mW
- IC1 = ICL7107
- IC2 = ICL8069DCSQ

Divers :

- LD1 à LD3 = HD1105R (Siemens) *
- LD4 = HD1108R *

* voir texte

tionné de façon à ne pas gêner le montage en "sandwich" des deux platines.

Les deux ponts de câblage JP1 et JP2 servent à définir la position du point décimal : entre le premier et le deuxième chiffre (affichage : 100.0), soit entre le second et le troisième chiffre (affichage : 10.00). La troisième possibilité qui consisterait à

mettre le point décimal entre le troisième et le quatrième chiffre (affichage : 1.000) est malheureusement impossible sachant que le quatrième chiffre de l'afficheur est du type à cathode commune.

Les deux platines seront interconnectées à l'aide de 25 morceaux de fil de câblage.

L'alimentation

En règle générale, la destination finale du module voltmétrique est d'être incorporé dans un autre instrument possédant son alimentation propre. Pour cette raison nous vous proposons plusieurs solutions pour l'adaptation d'une alimentation existante.

Il faut tout d'abord voir quels sont les besoins "nutritionnels" de notre circuit. Sans afficheur, le voltmètre se contenterait d'un courant de 1,5 mA entre V⁺ et la masse à une tension d'alimentation de 6 V au maximum et de -300 μ A entre la borne V⁻ et la masse si la tension atteint 9 V au maximum. La consommation de courant drainé de l'alimentation positive par un circuit doté de ses afficheurs (ce qui est pratiquement la seule situation envisageable pour notre voltmètre) est de 70 à 200 mA, en fonction du nombre de segments allumés. La consommation de courant pris à l'alimentation négative ne dépassera jamais les 300 μ A et, dans certains cas, sera même superflue.

Il faut en tout cas limiter la tension positive d'alimentation pour éviter un surchauffement du ICL7107 entraîné par une dissipation excessive.

Compte tenu de ces caractéristiques nous vous proposons trois solutions pour l'alimentation du voltmètre (voir figure 6).

La figure 6a, solution la plus universelle repose sur la présence éven-

tuelle d'une alimentation symétrique et permet la suppression de la diode D1. Quoi qu'il en soit la mise en place de cette diode n'a pas d'inconvénient.

Si vous ne disposez que d'une alimentation asymétrique fournissant une tension (stabilisée) de niveau suffisant, il faudra connecter le voltmètre selon les indications de la figure 6b. On notera cependant qu'il sera impossible dans ce cas-là de référencer la tension d'entrée par rapport à la masse.

En règle générale une alimentation asymétrique de 5 V fera l'affaire. Il sera indispensable alors de mettre en place la source de tension de référence externe (ICL8069) et de procéder à l'implantation du pont de câblage JP1.

Tension d'entrée, sensibilité et réglage

Lors de l'application d'une tension d'entrée à mesurer il faut tenir compte de la tension en mode commun. S'il s'agit d'un potentiel flottant par rapport à l'affichage, il faudra implanter le pont de câblage JP1.

Il est impératif que les tensions d'entrées non-flottantes prises en compte soient comprises entre V⁻ + 1 V et V⁺ - 0,5 V. Si la valeur de cette tension se rapproche nettement de V⁻, il se peut qu'au moment de la commutation positive/négative de la valeur affichée il y ait un petit saut : les valeurs ne seront pas affichées progressivement (001, 000, -001, -002, etc.), mais il se pourrait que l'on constate quelques omissions (001, 000, -005). Pour éviter ce phénomène gênant il faudra définir une tension en mode commun proche de la valeur centrale de la tension d'alimentation.

La sensibilité typique est réglée à 200 mV à pleine échelle; son ajustage est réalisé à l'aide de l'ajus-

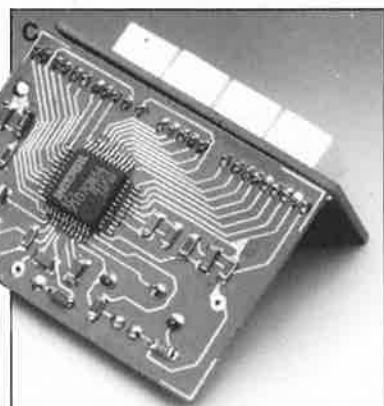
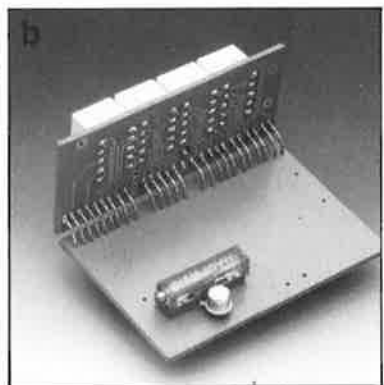
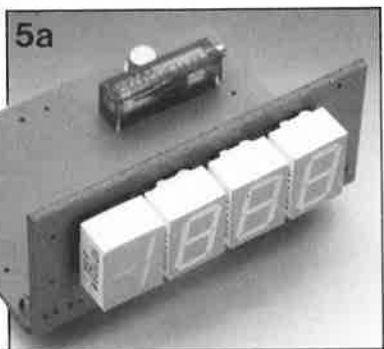


Figure 5. Le module voltmétrique compact vu sous différents angles.

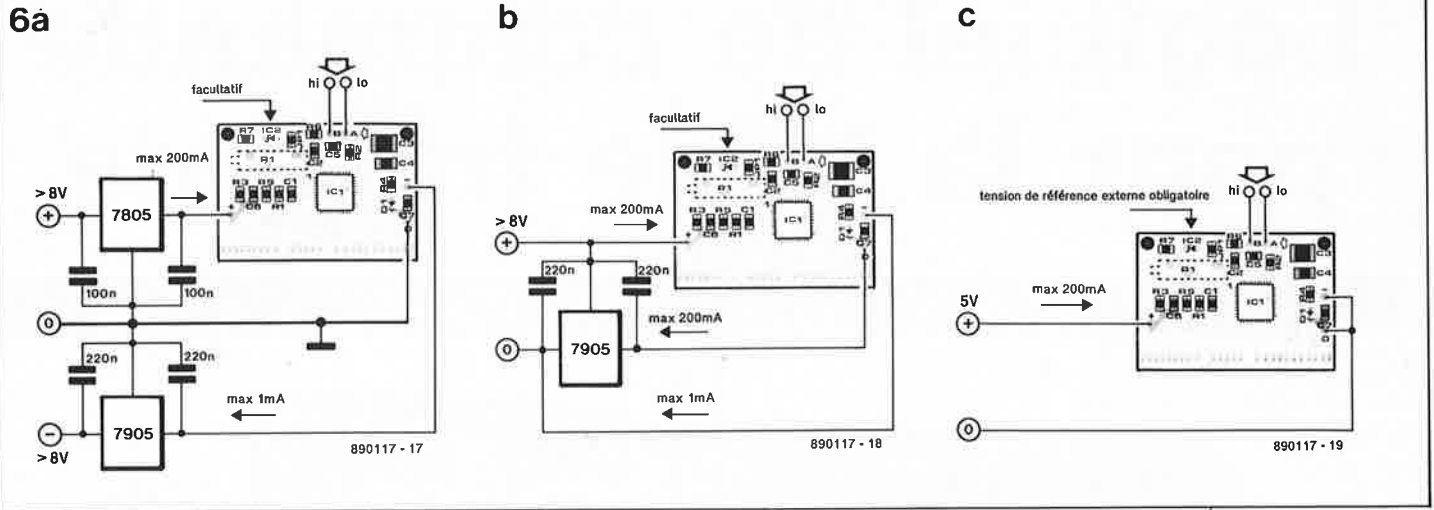


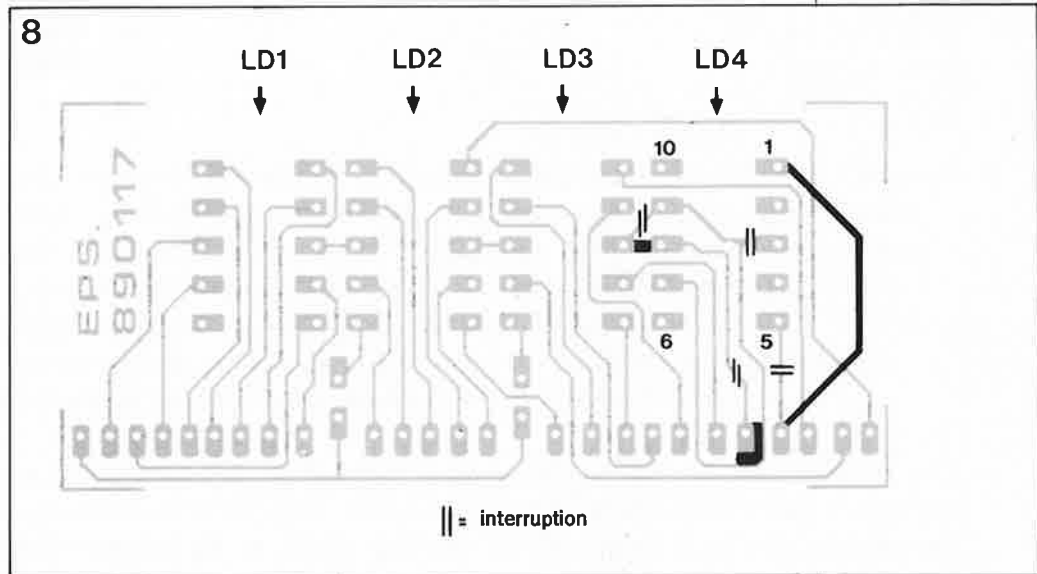
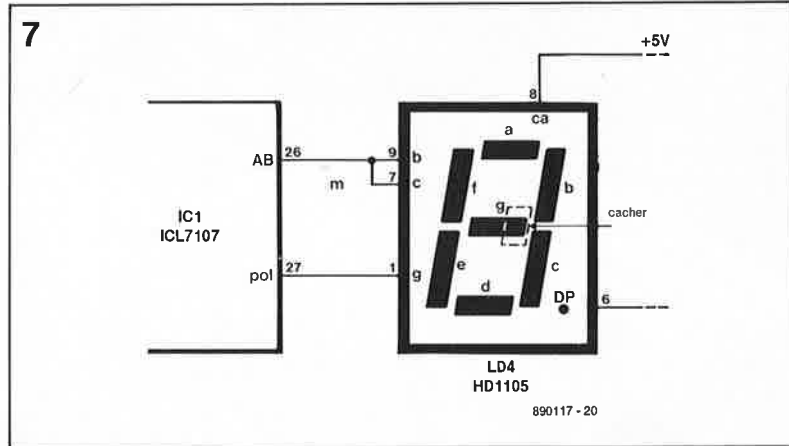
table multitor P1 en fixant à 100 mV le niveau de la tension présente entre REF-LO et REF-HI, sachant que la tension de référence est égale à la moitié de la gamme à pleine échelle. Des ajustements mineurs de la sensibilité peuvent être obtenus par modification de la position de P1.

Il existe deux possibilités pour obtenir une entrée moins sensible : primo effectuer une division externe de la tension d'entrée, secundo augmenter la valeur de P1 et en même temps, augmenter proportionnellement, celle de la résistance de l'intégrateur (ceci pour éviter sa saturation).

Modification de l'affichage

Comme cela se passe de temps à autre, la loi de Murphy semble vouloir nous jouer, nous ne sommes pas privilégiés, un vilain tour. Au cours de l'article nous avons indiqué que les afficheurs à LED du type "±1." étaient de plus en plus difficiles à trouver. Quelques jours avant la date d'envoi de ce numéro d'Elektor chez l'imprimeur, la société Siemens nous a fait savoir qu'elle cessait la production de l'afficheur HD1108. En dépit de tous nos efforts, il nous a été impossible de lui trouver un afficheur de substitution.

Avec quelques petites modifications il reste cependant possible d'utiliser, un afficheur LD1105 ("8.") à 7 segments en remplacement du LD4 prévu à l'origine. La figure 7 vous montre comment connecter cet afficheur. Les modifications à apporter au circuit imprimé prennent la forme de deux ponts de câblage très courts, d'un pont de câblage un peu plus long et de quatre interruptions de piste (voir figure 8). La partie droite du segment g du



LD4 additionnel doit être recouverte légèrement afin que le signe moins (-) apparaisse nettement (qu'il soit bien distinct du "1" formé par les segments b et c). Toutes ces modifications indispensables n'ont pas que des inconvénients; elles vous permettront en effet de positionner, si vous le voulez, le point décimal entre les afficheurs LD4 et LD3 (affichage : 1.000), à condition de connecter la broche 5 de l'afficheur LD4 à la place du pont de câblage JP2 ou JP3.

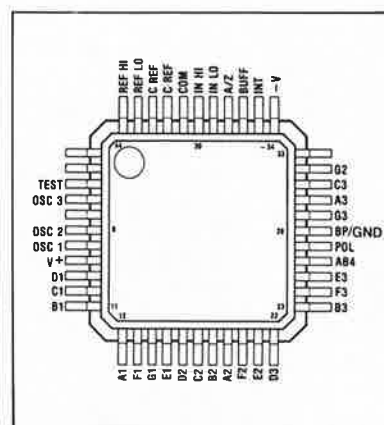


Figure 6. Différentes possibilités d'alimentation.

Figure 7. Connexions nécessaires pour pouvoir utiliser un afficheur HD1105 comme quatrième afficheur de remplacement ("±1.") (half-digit) et illustration de la façon de recouvrir une partie du segment-g.

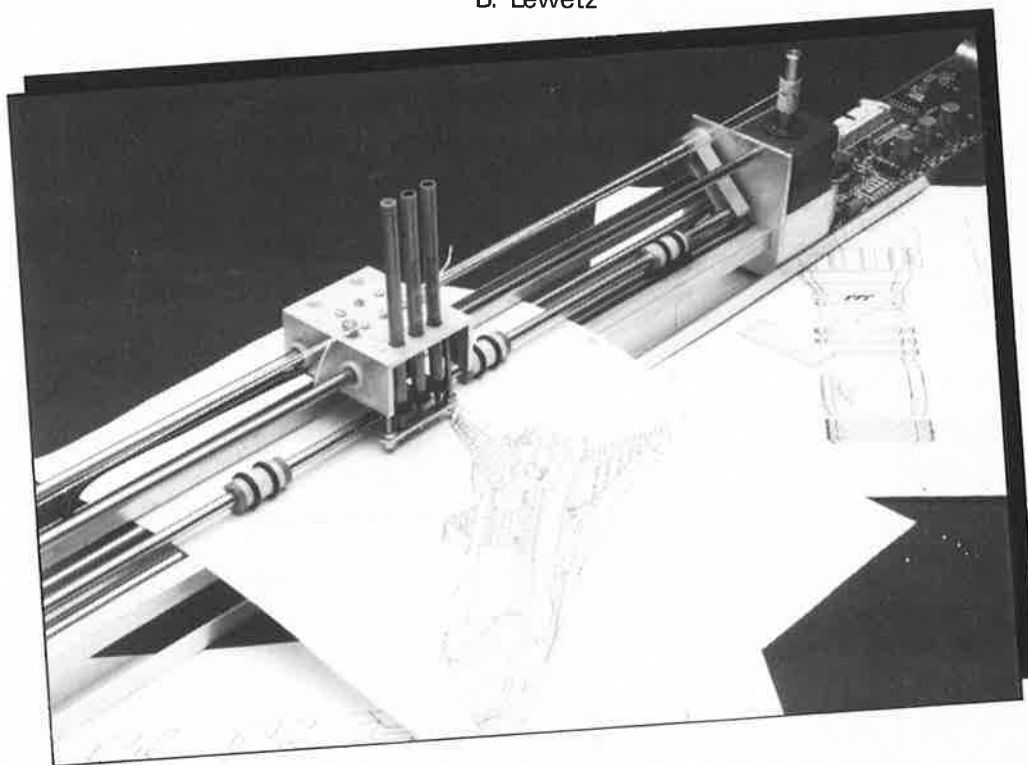
Figure 8. Les modifications à apporter au circuit imprimé.

Brochage du ICL7107 (version CMS) source Intersil

Logiciel de commande pour la table traçante

Mieux vaut tard que jamais

B. Lewetz



Si, au cours des dernières années, il est un montage qui nous a valu un courrier important, c'est bien la table traçante décrite dans le numéro 115 (janvier 1988). Plusieurs centaines d'exemplaires (si ce ne sont des milliers à travers l'Europe) de cette table traçante ont été construits. Divers logiciels ont été écrits par des programmeurs en herbe, en langage assembleur en particulier, qui en Z80 (Atom d'Acorn), en 6502 (Samson), en 68000 (QL) etc, etc... Cependant il nous a manqué jusqu'à présent un dénominateur commun pour le standard actuel, le PC, qu'il s'agisse d'un IBM ou d'un compatible.

Tout récemment, un de nos lecteurs d'outre-Rhin, Mr Burkhard Lewetz, nous a proposé un logiciel de commande pour la table traçante, logiciel écrit en Turbo C V2.0. Il comprend les instructions du CALCOMP 81, du GOULD 6200 et du Hewlett-Packard 7220. Ceci le rend compatible avec de nombreux logiciels de D.A.O. (dessin assisté par ordinateur), tel qu'AutoCAD entre autres.

Conditions de départ

L'utilisation de ce logiciel suppose que l'on dispose d'un ordinateur compatible IBM. Le logiciel a été testé avec un XT, un AT, un ordinateur à 80386 et cela sans le moindre problème.

Voici la liste du matériel dont il faudra disposer pour pouvoir utiliser ce logiciel:

- un PC compatible IBM XT ou AT,
- un lecteur de disquettes souples ou un disque dur,
- une interface parallèle (Centronics),
- une mémoire centrale de 256 Koctets au minimum,
- un écran de quelque standard que ce soit,
- la table traçante décrite dans Elektor,
- MS-DOS version 2.10 et au-delà.

Le logiciel

La disquette, proposée par Publitrone sous le titre ESS117, comporte plusieurs fichiers:

Le programme de commande proprement dit: **MONDRIAN.EXE**, la documentation: **MONDRIAN.DOC**, deux fichiers de messages: **MONDRIAN.MSG** et **UTILITY.MSG**, le fichier de paramè-

tres: **MONDRIAN.SYS**, des programmes auxiliaires: **READPLOT.COM**, **KEYPLOT.COM**, **REALTIME.COM**, **FULLSTEP.COM** et **HALFSTEP.COM**, des fichiers de données de dessin langage **CALCOMP: COLUMBIA.CAL**, **NOZZLE.CAL**, **3COLORS.CAL**, **TESTPENS.CAL** et **ESCHER.CAL**.

Le matériel

L'utilisation de ce logiciel ne nécessite pas de matériel additionnel. A condition de disposer de la table traçante et d'un ordinateur compatible IBM, il suffit de relier les deux à l'aide d'un câble de liaison multibrin doté à l'une des extrémités d'un connecteur HE10 à 26 broches et à l'autre d'un connecteur mâle Sub-D à 25 broches. Les broches 2 à 9 (DATA0 à DATA7) du connecteur relié à la sortie du PC sont reliées aux broches correspondantes du connecteur HE10 à enficher dans l'embase K1 de la platine de commande de la table traçante. Les broches 18 à 25 du connecteur de l'ordinateur (masse) sont reliées aux bornes correspondantes du connecteur à implanter dans K1.

Mode d'emploi succinct

Le lancement du programme de commande à partir du DOS se fait de la manière suivante: **MONDRIAN** fichier de données/extension [/p] [/t]

Les /p et /t sont deux commutateurs; le premier (/p) permet

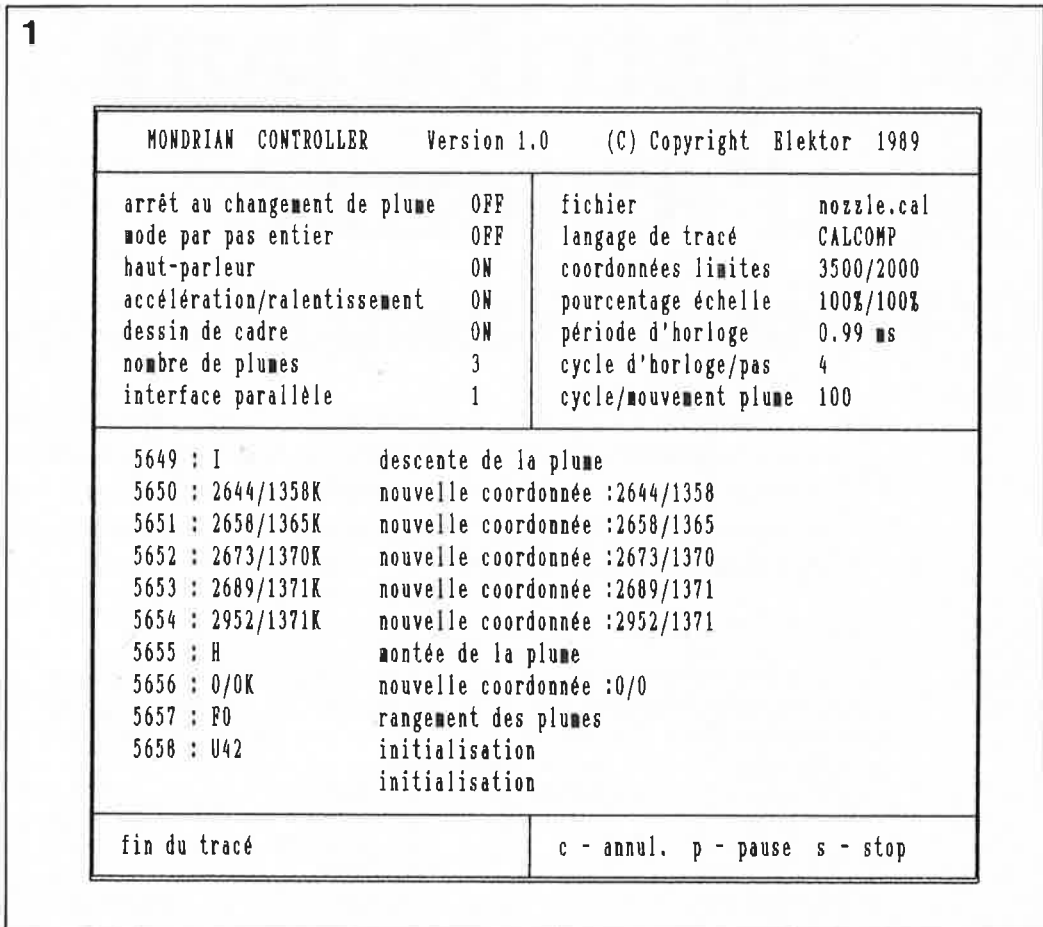


Figure 1. Recopie de l'écran lors de l'exécution d'un programme de test.

l'écriture dans un fichier de protocole de toutes les valeurs des paramètres, les positions des inverseurs et les instructions de tracé avec leur interprétation. On peut ainsi, en s'aidant d'un éditeur, vérifier la correction des informations contenues dans le fichier de protocole (extension = **PRK**).

Le /t lance un programme de test qui sert uniquement à vérifier la correction de l'interprétation des instruc-

tions de tracé. On peut s'assurer de cette façon que les coordonnées de dessin restent bien dans les limites fixées.

Pour vous mettre l'eau à la bouche, nous vous proposons un tableau récapitulatif des divers paramètres mis à la disposition de l'utilisateur.

On trouve en **figure 1** une recopie d'écran faite lors de l'exécution d'un programme de test.

La disquette de logiciel comporte un fichier .DOC (en français SVP) de plus de 50 Koctets qui explique dans le détail le fonctionnement de ce logiciel puissant.

Tous ceux d'entre nos lecteurs qui ont réalisé la table traçante et possèdent un ordinateur compatible PC sont (enfin) en mesure de faire des dessins du type de ceux que l'on trouve représentés sur la photo d'illustration en début d'article. ■

Pour ceux d'entre vous qui ne le saurait pas, Mondrian était un peintre d'origine néerlandaise spécialisé dans le tracé de lignes droites se coupant à angle droit et le coloriage de surfaces carrées et rectangulaires, ceci explique, entre autres, que l'auteur ait donné ce nom à son programme.

Paramètre	Limites	Défaut	Description
AS	1...3	3	Nombre de plumes
PW	0/1	0	Pause lors du changement de plume
WB	0...255	100	Attente lors d'un mouvement de plume
2X	-500...500	0	Distance X entre plumes n°1 et n°2
2Y	-500...500	0	Distance Y entre plumes n°1 et n°2
3X	-500...500	0	Distance X entre plumes n°2 et n°3
3Y	-500...500	0	Distance Y entre plumes n°2 et n°3
MX	0...100000	1700	Coordonnée de tracé maximale en X
MY	0...100000	2000	Coordonnée de tracé maximale en Y
SD	1...255	4	Durée de pas en impulsions
SS	1...2	1	Nombre d'interfaces parallèles
GS	0/1	0	Commutateur pour mode par pas entier
PT	1...255	55	Horloge de la table traçante
LA	0/1	1	Commutateur pour le haut-parleur
BV	0/1	1	Commutateur accélération/ralentissement
PS	1...3	1	Langage des instructions du fichier de tracé
RA	0...2	1	Commutateur des cadres
SX	1...1000	100	Échelle des coordonnées sur l'axe des X
SY	1...1000	100	Échelle des coordonnées sur l'axe des Y

LE TORT

minuteur pour chambre noire
Elektor n°136, octobre 1989, page 26...

Il nous faut confesser un petit oubli: la broche 9 de IC1 doit être soudée côté composants.

distributeur d'antenne

devenez tête de réseau et posez votre propre câble

La télévision ayant pris, le nombre de chaînes aidant, une importance majeure dans notre civilisation, il naît de plus en plus souvent des frictions quant au programme que chaque membre de la famille aimerait suivre. Ainsi, de guerre lasse, de plus en plus nombreuses sont les familles qui possèdent plusieurs téléviseurs tout en ne disposant que d'une seule et unique prise d'antenne.

Qui dit deux (voire plusieurs) téléviseurs sous-entend bien entendu la mise en place d'un prolongateur d'antenne, et cela que l'on fasse partie ou non des 300 000 foyers reliés au câble.

La majorité des habitations ne comportent qu'une seule prise d'antenne qui débouche dans une pièce ou une autre, le plus souvent dans celle où se trouve le téléviseur. Que faire? Simple direz-vous: "il suffit de diviser le signal entrant!" Exact... "mais sans que cette division n'entraîne de perte de qualité" ajouterons-nous... et c'est bien là que le bât blesse.

Il n'est pas recommandé d'utiliser un diviseur de signal vendu dans les supermarchés car ils ne présentent que très rarement des impédances d'entrée et de sortie égales, caractéristique indispensable pour une réception correcte du signal aux différentes ramifications du distributeur d'antenne.

Figure 1. Voici comment doit se terminer en H.F. toute entrée ou toute sortie: à une impédance nominale de 75 Ω.

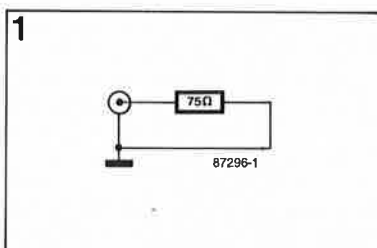
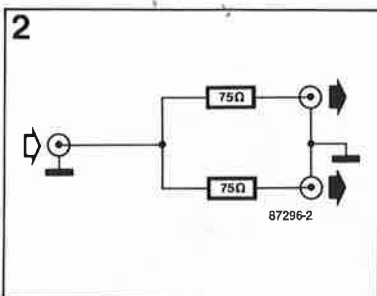


Figure 2. Distributeur pour deux téléviseurs.



Il faut en outre que le signal d'antenne ait un niveau suffisant pour supporter sans conséquence néfaste une telle division. La tension d'entrée est effet divisée par deux à tout noeud de distribution ainsi réalisé. Ce second problème peut être résolu simplement par la mise en oeuvre d'un amplificateur d'antenne à large bande connecté directement à l'arrivée de la prise d'antenne ou au point d'entrée dans l'habitation de la liaison par câble.

Le câblage exige l'emploi de matériel de bonne qualité: on adoptera du câble coaxial et des fiches et des embases TV prévues pour les domaines VHF/UHF. Pour obtenir une impédance de terminaison de ligne correcte, chaque extrémité du réseau de distribution du signal est, comme l'illustre la figure 1, terminée soit par une résistance pure de 75 Ω, soit par un téléviseur. Cette impédance terminale est très importante si l'on veut être assuré d'une transmission du signal sans réflexion.

Comme le montre le schéma de la figure 2, de nombreux distributeurs de signal du commerce ne comportent rien de plus qu'une résistance de 75 Ω prise en série dans la ligne de transfert du signal: cette solution ne permet pas une division optimale du signal puisque les impédances s'ajoutent.

Par rapport à l'entrée, l'impédance de charge est bien de 75 Ω, mais la sortie ne détecte pas une impédance de source de 75 Ω, mais de $75 \Omega + (75 \Omega // 75 \Omega)$ soit 112,5 Ω. Ceci explique qu'il faille penser à la symétrisation du circuit.

La figure 3a propose une solution meilleure de diviseur de signal à

deux branches. Il comporte trois résistances de 25 Ω et trois résistances terminales (une pour l'entrée et deux pour les sorties). Chaque branche du diviseur comporte de cette manière une résistance de 25 Ω associée à un montage en parallèle de:

$$25 \Omega + 75 \Omega = 100 \Omega / 2 = 50 \Omega,$$

ce qui nous donne un total de:

$$25 \Omega + 50 \Omega = 75 \Omega.$$

Toute nouvelle division du signal se fait au prix du niveau de tension qu'il présente, sachant qu'avec trois sorties (figure 3b), le niveau de la tension de sortie n'atteint plus que le tiers du niveau de la tension d'entrée.

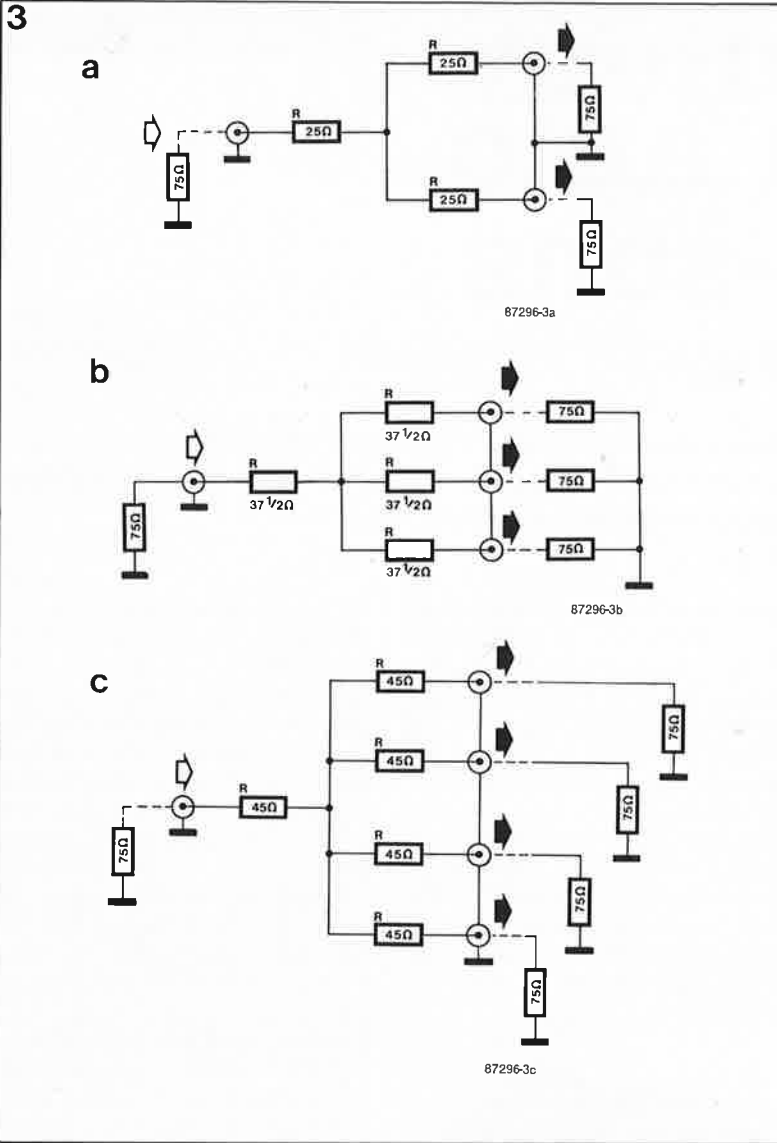
Cependant, cette situation n'a rien de catastrophique à condition d'utiliser un bon amplificateur de tension.

La valeur des résistances du distributeur à trois voies doit bien évidemment être adaptée à la nouvelle impédance. La formule générale s'exprime de la manière suivante:

$$R = \frac{n-1}{n+1} \times 75 [\Omega],$$

formule dans laquelle n représente le nombre désiré de sorties.

Dans le cas de la figure 3b la résolution de la formule indiquée plus haut nous donne une valeur (bizarroïde) pour R : 37,5 Ω (on adoptera la valeur normalisée la plus proche = 39 Ω); dans le cas de la construction de la figure 3c (4 sorties) R devra avoir une valeur de 45 Ω (valeur normalisée = 47 Ω). Il est peu probable qu'il vous faille plus de quatre téléviseurs, non?

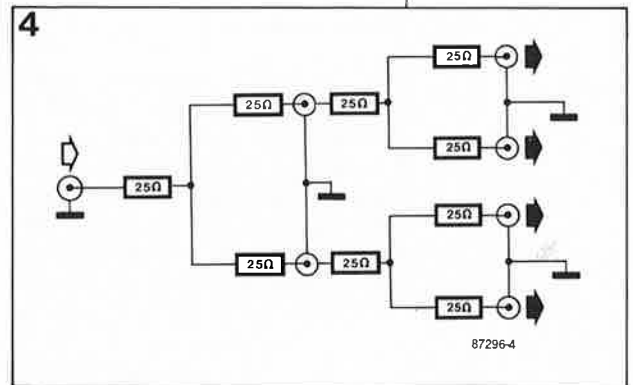


Tout en effectuant une adaptation correcte des sorties à l'entrée, ce diviseur d'antenne présente un autre avantage: il permet une combinaison de plusieurs diviseurs. On peut ainsi économiser du câble coaxial si l'on ne veut pas effectuer une distribution en étoile (à un unique point de distribution central). Il a cependant un inconvénient: son utilisateur risque de se trouver confronté à des niveaux de signal différents.

Figure 3. Ce circuit convient à la connexion de 2 (a), 3 (b) ou 4 (c) téléviseurs.

Le schéma de la figure 4 propose une alternative au circuit de la figure 3c. Une telle approche est qualitativement rentable lorsqu'il faut envoyer le signal VHF/UHF vers deux points de distribution. Quelle que soit la situation, il existe une règle d'or toujours valable: toute sortie en l'air (et donc reliée ni à un téléviseur ni à un magnétoscope) doit être dotée d'une résistance terminale de 75 Ω (voir figure 1).

Figure 4. Distribution vers quatre points par ligne dédoublée.



ELEKTURE

GW-PC BASIC

H. Lilien

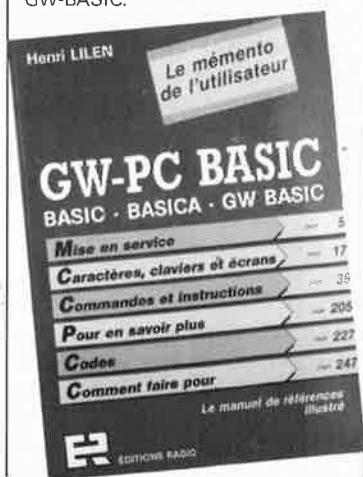
L'arrivée sur le marché du PC s'est accompagnée de la mise à la disposition des masses d'un langage simple et relativement puissant: le GW-BASIC.

Cet ouvrage passe en revue tout ce qui concerne les BASIC du PC, qu'il s'agisse du BASIC, du BASICA ou du GW-BASIC. Grâce à des index et des entrées multiples spécialement conçus pour la rapidité et l'efficacité, le lecteur trouvera tout ce qu'il faut pour:

- maîtriser leurs modes de fonctionnement;
- l'emploi de leurs commandes, instructions, fonctions et variables, démonstrations à l'appui;
- résoudre sur le champ ses problèmes de programmation.

Dès caractères et claviers aux catégories fonctionnelles, en passant par les écrans et toutes les instructions prises une par une, cet ouvrage donne toutes les informations que l'on peut souhaiter. En somme, un ouvrage qui devrait intéresser les programmeurs en BASIC non compilé.

Editions Radio
189, rue St Jacques
75005 Paris



Les supraconducteurs haute température critique:

État des lieux deux ans après

J-M. Maillard
R. Rammal
M-C. Vittorge

Voici deux ans à peine, les supraconducteurs faisaient la une de la plupart des journaux. L'émoi a fait place à des recherches plus fondamentales aux résultats moins spectaculaires.

Cet ouvrage d'une centaine de pages s'adresse aux spécialistes en ce domaine, ainsi qu'à tous ceux qui dans un avenir proche auront à faire à ce type de matériau, sous quelque forme que ce soit.

Cette étude passe en revue les développements à travers le monde et comporte aussi de nombreuses informations pratiques utiles: adresses, numéros de téléphone etc...



Cependant, vu son prix, cet ouvrage est réservé à ceux qui pour des raisons diverses, études, recherches, peuvent en justifier l'acquisition.

ADITECH
Association pour la Diffusion de l'Information Technologique
96, boulevard Auguste Blanqui
75013 Paris
Tél.: (1) 47.07.14.41

alarme auto à ultra-sons

la sécurité par l'effet Doppler

Cette alarme, dont les caractéristiques principales sont une consommation de courant faible et une fiabilité de fonctionnement remarquable, a été spécialement conçue pour la protection de volumes, dans le domaine automobile en particulier.

Les alarmes à ultra-sons conviennent tout particulièrement à la protection de l'intérieur d'un véhicule parce qu'elles permettent une surveillance de l'ensemble de l'habitacle, sans exiger de délicates opérations d'installation.

La première exigence posée aujourd'hui à toute installation d'alarme est une fiabilité de fonctionnement à toute épreuve. Il est bon également de se rappeler qu'un tel appareil est exposé à des éléments agressifs comme des variations importantes de la température à l'intérieur de l'habitacle, pour ne

citer que le facteur le plus important. Cette installation doit également pouvoir "digérer" des crêtes parasites importantes produites par des agents extérieurs et véhiculées par la tension de bord de la voiture. S'il est exact que la plupart des dispositifs consommateurs de courant sont hors fonction pendant le fonctionnement de l'installation, des sources parasites externes (klaxon d'un véhicule proche par exemple) peuvent exercer une influence néfaste sur le fonctionnement de l'installation d'alarme.

ELV a conçu une alarme à ultra-sons optimisée pour les applications automobiles.

Cette installation permet aussi une surveillance du niveau de la tension de bord, c'est-à-dire qu'il y a déclenchement de l'alarme en cas de mise en circuit "illégal" d'une charge (telle que par exemple l'éclairage intérieur par ouverture d'une portière). Le fonctionnement de cette partie du montage est en fait celle de l'alarme auto AA 2000 décrite dans le n° 126 d'elektor.

L'alarme auto à ultra-sons présente un autre avantage: elle ne nécessite pas la pose d'un interrupteur additionnel sur le véhicule (nous ne sommes pas tous des spécialistes de mécanique et d'électricité automobile).

Mode d'emploi succinct

Version A

(Ultra-sons + déclenchement par ouverture de portière)

1. Couper le contact.
2. Sortir du véhicule; 15 secondes après l'ouverture de la portière, l'installation est "parée".
3. La première LED clignote pour indiquer que l'alarme est "parée". A lui seul déjà, ce clignotement ne manquera pas de faire réfléchir un éventuel rôdeur.
4. Ouverture de la portière.
5. Dans les quinze secondes qui suivent l'ouverture de la portière, il faudra avoir remis le contact pour empêcher le déclenchement de l'alarme.
6. Si le contact n'est pas mis au cours de cette temporisation de quinze



secondes (ou que l'on n'a pas basculé l'interrupteur secret s'il existe) l'alarme sonore se déclenche (le klaxon retentit à intervalles réguliers pendant 30 secondes).

Il est à remarquer que la coupure du contact ne débute pas de temporisation ce qui signifie qu'il est possible de rester à l'intérieur du véhicule, contact coupé, sans qu'il n'y ait déclenchement de l'alarme après écoulement d'une certaine temporisation. Ce n'est qu'après mise en circuit d'un consommateur de courant important (éclairage intérieur ou autre) que débute la temporisation. On dispose alors de quinze secondes pendant lesquelles il est possible de mettre en fonction toutes les charges que l'on veut sans qu'il n'y ait déclenchement de l'alarme. La mise en circuit de consommateurs de courant après écoulement de cette temporisation se traduira par le déclenchement de l'alarme.

Version B

(déclenchement par ultra-sons uniquement)

1. Au moment de quitter le véhicule, basculer l'interrupteur secret en position "marche".

2. Quinze secondes plus tard, l'installation est "parée": la première LED clignote.

3. Ouvrir la portière et s'installer dans le véhicule. L'alarme à ultra-sons enregistre les mouvements qu'elle a détecté.

4. Dans les quinze secondes qui suivent la prise en compte du premier mouvement, il faut avoir mis l'installation hors-fonction par l'intermédiaire de l'interrupteur secret si l'on veut empêcher un déclenchement de l'alarme.

5. Si l'installation n'a pas été désarmée à temps, l'alarme acoustique se déclenche (le klaxon retentit à intervalles réguliers pendant 30 secondes).

Mode d'emploi et fonction

Certains des processus de cette alarme pour auto sont automatiques. On peut difficilement ici parler de mode d'emploi dans le sens propre du terme puisqu'en fait il n'est pas nécessaire.

L'installation se compose de deux sous-ensembles fonctionnels distincts.

1. L'habitacule du véhicule est surveillé efficacement par l'alarme à ultra-sons lorsque celle-ci est activée.

2. Surveillance de la tension de bord. Ainsi, en phase de surveillance, dès la mise en circuit illicite d'un consommateur l'installation enregistre la chute de tension, aussi faible soit-elle (telle que celle produite par l'ouverture d'une portière mettant en fonction l'éclairage intérieur) et déclenche l'alarme ensuite.

Tant que le contact du véhicule à surveiller reste mis, le système d'alarme considère qu'il s'agit d'une situation de fonctionnement normal du véhicule de sorte; il n'y aura donc pas déclenchement de l'alarme.

La coupure du contact fait passer le système d'alarme en phase de surveillance active.

L'ouverture de la portière du conducteur et la mise en fonction du plafonnier qu'elle produit fournit sa première impulsion au système d'alarme.

Cette première impulsion produite après coupure du contact démarre un processus chronologique automatique qui élimine toutes les autres impulsions et ce pendant une durée de 15 secondes. Il devient possible, ainsi, d'ouvrir d'autres portières, le coffre ou le capot. Une temporisation de 15 secondes peut paraître, à première vue relativement courte, mais la pratique aura vite fait de vous apprendre qu'elle est plus que suffisante dans la majorité des cas, d'autant plus que la fermeture de la portière et l'extinction de l'éclairage intérieur qu'elle entraîne ne produit pas d'impulsion d'alarme utilisable. Même si les charges ne sont mises hors fonction qu'après plusieurs heures, cette coupure n'a pas pour conséquence un déclenchement de l'alarme; ceci sous-entend qu'il est possible de procéder au déchargement d'un véhicule en toute quiétude sans déclenchement de l'alarme lors de la fermeture des portières.

15 secondes après la première impulsion (entraînée par l'ouverture d'une portière, celle du conducteur par exemple), l'installation est "parée", situation que visualise le clignotement de la LED correspondante sur la face avant du système d'alarme.

Toute nouvelle impulsion, née de la mise en fonction d'une charge quelconque, à condition que celle-ci consomme un minimum de courant,

provoque le déclenchement de l'alarme. Une ampoule, qui consomme à la mise en fonction un courant plusieurs fois supérieur à son courant nominal (de fonctionnement normal), est l'une des charges les mieux appropriées pour réaliser le déclenchement de l'alarme. Il suffit ainsi de l'allumage d'une ampoule de puissance relativement faible (un plafonnier par exemple) pour produire un déclenchement assuré de l'alarme.

Dès l'ouverture d'une portière et l'allumage de l'ampoule (du plafonnier) tandis que l'installation d'alarme est "parée" (la LED correspondante clignote), l'alarme détecte instantanément cette situation et démarre le processus de déclenchement de l'alarme. Cette nouvelle situation est visualisée par l'extinction de la LED clignotante "Paré" et l'illumination fixe de la LED "Alarme".

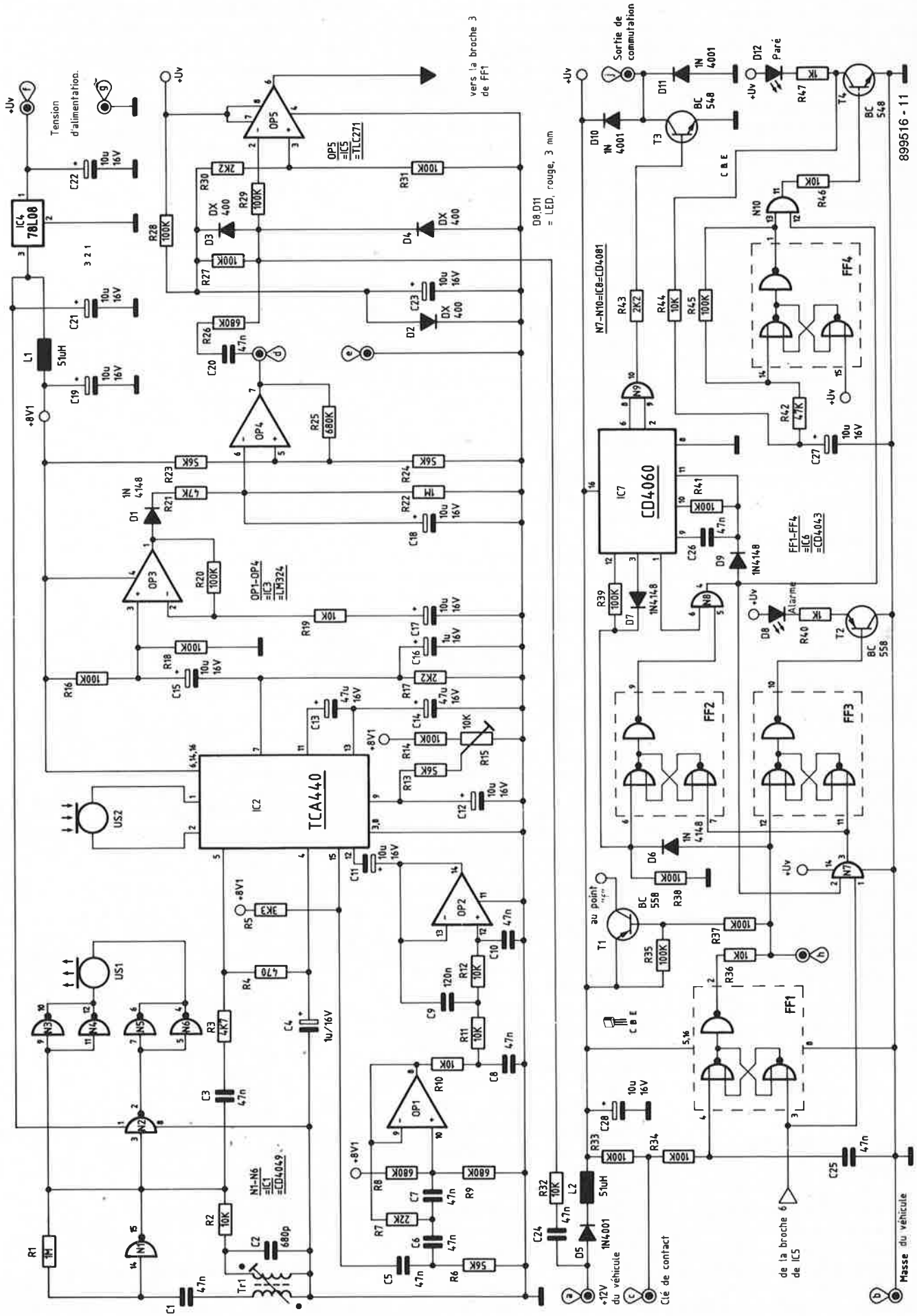
15 secondes plus tard, pas une de plus, pas une de moins, la sortie de l'alarme est activée au rythme de 2 Hz. En règle générale, cette sortie attaque un relais du véhicule qui à son tour commande le klaxon de la voiture. Pour respecter la législation en vigueur dans la majorité des pays européens, l'alarme se coupe automatiquement après 30 secondes.

Après un nouvel intervalle de 15 secondes, l'alarme se remet automatiquement en mode "parée", traduit par le clignotement de la LED correspondante. La seconde LED continue de recevoir son signal de commande, de sorte qu'elle reste illuminée jusqu'à ce que la rotation de la clé de contact produise une remise à zéro (RAZ) générale de l'installation. Elle notifie ainsi au propriétaire légal du véhicule qu'il y a eu une tentative d'effraction, voire une fausse-alarme déclenchée par un faux contact par exemple.

Si c'est le propriétaire qui ouvre la portière, cette ouverture démarre bien entendu également le processus préliminaire de déclenchement de l'alarme. Comme le klaxon n'est mis en fonction que 15 secondes plus tard, le conducteur a tout son temps pour mettre le contact par rotation de la clé, action qui inactive le système d'alarme qui retrouve alors son état de repos.

Ce premier mode de fonctionnement serait déjà suffisant, à lui seul, pour donner un sentiment de sécurité au propriétaire d'un véhicule. Le sous-ensemble de détection aux ultrasons constitue un second mode

1



vers la broche 3
de FF1

D8, D11
= LED, rouge, 3 mm

N7-N10=IC8=CD4081

de la broche 6
de IC5

Masse du véhicule

de fonctionnement, à l'efficacité redoutable, de ce système d'alarme pour véhicule automobile.

En cas de tentative d'effraction dans le véhicule, que ce soit à la suite de la destruction d'une vitre ou par l'intermédiaire de l'interstice d'une vitre restée légèrement ouverte, ou encore par le toit ouvrant, les mouvements produits par cette manoeuvre sont pris en compte par le détecteur de mouvement à ultrasons qui à son tour, le moment venu, déclenche l'alarme. Comme dans le cas de l'ouverture d'une portière, la durée de l'intervalle qui sépare la prise en compte des mouvements de la mise en fonction du klaxon est à nouveau de 15 secondes, ce qui laisse suffisamment de temps au propriétaire du véhicule pour mettre l'installation hors fonction par rotation de la clé de contact.

La sensibilité de réaction du détecteur de mouvement à ultrasons peut être ajustée sur une plage importante.

De par le principe élaboré de ce système d'alarme, le propriétaire d'un véhicule qui en est doté n'a pas à s'inquiéter de son fonctionnement sachant que tous les processus sont automatiques à 100%.

On peut envisager de rendre l'installation indépendante de toute action sur la clé de contact par mise en place d'un interrupteur secret servant à la mise en et hors-fonction de l'alarme. Cette solution introduit cependant un élément d'incertitude quant au fonctionnement fiable de l'alarme en raison du risque potentiel de découverte de l'interrupteur par un éventuel malfaiteur.

De façon à réellement disposer d'une alarme universelle, nous avons prévu son fonctionnement sans surveillance de la tension de bord; dans ce cas-là, l'activation de l'installation se fait par l'intermédiaire d'un interrupteur extérieur. Nous reviendrons à ce mode de fonctionnement dans le paragraphe "Connexion et mode d'emploi".

L'électronique

Comme nous l'avons mentionné plus haut, cette alarme auto à ultrasons comporte deux sous-ensembles distincts. Un système de surveillance de la tension de bord dont le principe est identique à celui de l'alarme auto décrite dans le n°126 (décembre 1988). Intéressons-nous plutôt au second aspect: l'alarme à la suite d'une détection par ultrasons.

Associé aux composants qui l'entourent, le circuit intégré IC1 constitue un oscillateur LC (bobine/condensateur) stable qui sert à la commande du transducteur ultrasonique, US1, utilisé ici en émetteur. La fréquence de travail est de 30 kHz environ.

Un second transducteur (récepteur), US2, capte les ultrasons réfléchis par les surfaces environnantes. IC2, un circuit spécialisé, procède à un mélange du signal capté par le récepteur avec le signal produit par l'oscillateur. Les amplificateurs opérationnels OP1 et OP2 et les composants immédiats constituent un filtre passe-bande BF.

En l'absence de détection de mouvement dans le domaine surveillé, la fréquence de réception correspond très exactement à la fréquence d'émission de sorte qu'il n'existe pas de fréquence de différence.

En cas de mouvement dans la zone surveillée, la fréquence de réception change légèrement en raison de l'effet Doppler. A la suite du mélange de la fréquence d'émission et de la fréquence de réception on se trouve en présence d'une fréquence de différence transmise, par l'intermédiaire du filtre (OP1, OP2), au second étage d'amplification intégré dans IC2.

La résistance variable R15 permet de faire varier le gain de cet amplificateur et donc de jouer sur la sensibilité du système.

A la sortie du TCA440, sa broche 7, on dispose du signal correspondant aux mouvements détectés.

L'amplificateur opérationnel OP3 procède à une amplification additionnelle, la diode D1, le condensateur C18 et la résistance R21 effectuent un redressement du signal. L'amplificateur opérationnel OP4 est monté en comparateur. Au repos, sa sortie (broche 7) présente un niveau "haut" (+7 V environ). En cas de mouvements suffisamment importants dans la zone de surveillance, le potentiel de la sortie passe à 0 V pendant la durée des mouvements.

Ce changement de niveau produit l'émission d'une impulsion vers l'étage de déclenchement d'alarme (OP5 et les composants connexes) du second sous-ensemble d'alarme.

Des variations faibles (inférieures à 10 mV) du niveau de la tension de bord traduisant la mise en fonction d'une charge sont également transmises au circuit de déclenchement de l'alarme via le condensateur C24

et la résistance R32. Le niveau de la tension aux bornes de la résistance prise dans la ligne d'entrée inverseuse de OP5, R29, devient, un court instant, inférieur à celui que présente l'entrée non-inverseuse de ce même amplificateur opérationnel, de sorte que la sortie de celui-ci produit une courte impulsion "haute" qui arrive à la broche 3 de la bascule bistable FF1.

Ce second sous-ensemble, y compris la totalité du circuit de commande de processus, a fait l'objet d'un paragraphe complet dans l'article cité en référence, de sorte que nous nous contenterons d'une description relativement sommaire.

A supposer que l'allumage soit coupé (la clé de contact n'est pas tournée; la broche 4 de IC6/FF1 se trouve à 0 V environ), la première impulsion "haute" produite par l'amplificateur opérationnel OP5 arrivant par la broche 3 de la bascule FF1 aura mis la sortie de celle-ci au niveau "bas".

Le transistor T1 devient passant et le reste du circuit du détecteur de mouvement est alimenté.

La bascule FF2 est libérée par l'intermédiaire de sa broche 6, FF3 l'est par sa broche 12 et IC7 par l'intermédiaire de sa broche 12, à travers la résistance R39.

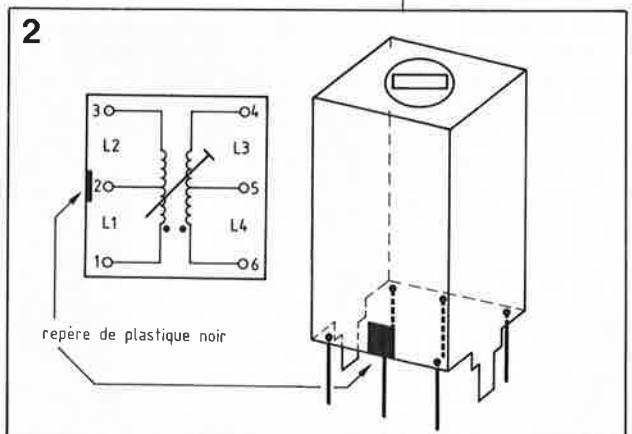
Au bout de 15 secondes, la sortie de IC7 (broche 1) change de niveau et la sortie de la porte N8 prend elle aussi un niveau logique "haut" (proche de +12 V).

Dans ces conditions, l'oscillateur intégré dans IC7 s'arrête et simultanément, les portes N7 et N10 sont libérées, ce qui produit le clignotement de la LED "Paré".

Toute nouvelle impulsion en sortie de OP5 provoque le déclenchement de l'alarme puisque cette impulsion déclenche les mémoires intermédiaires FF2 et FF3 à travers la porte

Figure 1. L'électronique de l'alarme auto à ultrasons.

Figure 2. Brochage du transformateur de conversion Tr1. Le point de repère prend la forme d'un ergot de plastique noir. En l'absence d'ergot en plastique, c'est le numéro de type qui constitue ce point de repère de la face avant du convertisseur.



NAND N7. La LED "Alarme" s'illumine et l'oscillateur interne de IC7 est à nouveau libéré par l'intermédiaire de la porte N8 et de la diode D9.

15 secondes plus tard c'est au tour de la porte N9 d'être libérée et de recevoir pendant 30 secondes un signal d'horloge ayant une fréquence de 2 Hz. Le transistor T3 commute un relais qui attaque le klaxon du véhicule. Après écoulement de l'alarme acoustique, la sortie de IC7 (broche 3) passe un court instant du niveau bas au niveau haut et l'ensemble du système retrouve son état de veille (parée). La LED "Alarme" (D8) reste allumée jusqu'à réinitialisation du système par rotation de la clé de contact ou manipulation de l'interrupteur secret.

Lors de la mise du contact, la broche 4 de FF1 est mise à +12 V par l'intermédiaire de la résistance R34 et la sortie de FF1 passe elle aussi au niveau "haut". Le transistor T1 est bloqué, le détecteur de mouvement à ultrasons est privé de son alimentation et le reste du circuit remis à zéro.

Il est possible aussi d'utiliser l'installation d'alarme sans la doter du dispositif de détection de chute de tension en ne connectant pas le point "c" (clé de contact): la broche 4 de la bascule FF1 se trouve alors en permanence au niveau haut par l'intermédiaire des résistances R33 et R34. On peut relier le point "h" de la platine à la masse du circuit (point "b") à travers un interrupteur qui servira à mettre le système en fonction. 15 secondes plus tard (même en l'absence d'ouverture de portière ou de mise en fonction d'une charge) l'installation d'alarme est "parée".

La réalisation

La totalité des composants trouve place sur une platine de faibles dimensions qui permet la réalisation d'un montage compact.

Comme d'habitude, on commencera par la mise en place des composants à faible développement vertical, ponts de câblage (ne serait-ce que pour éviter d'en oublier un caché sous l'un des circuits intégrés), circuits intégrés, résistances, condensateurs, diodes, transistors, pour finir par les bobines, potentiomètre et transducteurs à ultrasons. Ces deux composants, du type US89B (et donc identiques qu'il s'agisse de la version émetteur ou récepteur) sont soudés à 10 mm environ de la surface de la platine par l'intermédiaire d'une paire de picots implantés aux points prévus à cet effet. On recherchera pour les transducteurs ultrasoniques une position telle que leur plan supérieur affleure à la surface du boîtier. Les transducteurs ne demandent pas de précaution d'installation particulière; il n'est pas nécessaire de prévoir d'amortissement à l'aide d'une épaisseur de mousse ou tout autre matériau souple. Il va de soi que la surface plane des transducteurs doit être parfaitement libre. Attention au positionnement de la bobine Tr1: elle comporte un ergot de plastique noir qui permet de l'orienter correctement: celui-ci doit être tourné vers le transducteur US1.

Après avoir terminé la mise en place des composants en respectant la liste des composants et la sérigraphie de leur implantation, il est temps de vérifier le bon fonctionnement du système.

Connexion et mode d'emploi

Avant de monter l'alarme dans le véhicule concerné, il est fortement recommandé de procéder à un premier test sur l'établi de son labo. On alimente le montage à l'aide d'une tension de +12 V appliquée entre les points de masse ("b") et d'alimentation positive ("a"). Les autres points de connexion restent en l'air pour le moment.

Puisque nous y sommes, vérifions que la consommation de courant est de l'ordre de 30 mA (elle ne saurait en aucun cas dépasser 50 mA).

A l'aide d'un voltmètre dont la pince de masse est reliée au point "b" on vérifie ensuite la présence aux points indiqués des niveaux de tension suivants (les valeurs ne doivent pas différer de plus de 0,5 V de part ou d'autre):

1. Broche 16 de IC6: 12 V
2. Broche 16 de IC7: 12 V
3. Broche 14 de IC8: 12 V
4. Broche 2 de IC6: 12 V
5. Broche 7 de IC5: 12 V
6. Broche 6 de IC5: 0 V
7. Broche 3 de IC5: 0 V.

On relie ensuite le point "h" de la platine à son point "b" à l'aide d'un petit morceau de fil de câblage. On devrait maintenant mesurer les tensions suivantes:

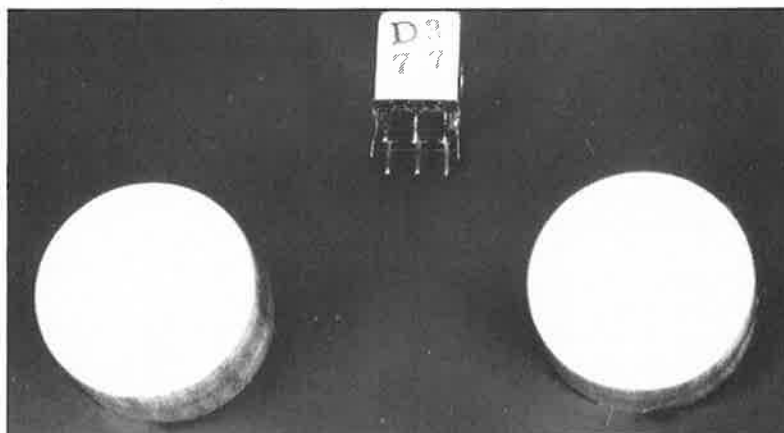
8. Broche 1 de IC4: 12 V
9. Broche 3 de IC4: 8 V
10. Broche 4 de IC3: 8 V
11. Broche 7 de IC3: entre 6 et 8 V
12. Broche 16 de IC2: 8 V
13. Broche 1 de IC1: 8 V.

Ces tensions vérifiées, nous allons ajuster la fréquence de travail des transducteurs à la fréquence de service optimale. Pour ce faire, il faudra positionner la platine à 3 m environ d'un mur et la fixer solidement à cet endroit. La platine devra faire face au mur.

A l'aide d'un millivoltmètre alternatif de forte résistance interne et de bonne sensibilité capable d'effectuer de mesures jusqu'à 30 kHz, ou encore en faisant appel à un oscilloscope, on mesure la tension directement à la sortie du transducteur ultrasonique de réception, US2, c'est-à-dire entre les broches 1 et 2 de IC2. La grandeur absolue de la tension relevée n'a pas grande importance dans ce cas précis.

On fait descendre progressivement le noyau de ferrite de la bobine Tr1 dans le corps central jusqu'à ce que la tension mesurée ait atteint un maximum. De par les caractéristiques techniques serrées des capteurs à ultrasons, la fréquence devrait rester dans une plage relativement faible comprise entre 30,0 et 30,6 kHz (valeur typique 30,3 kHz). Si on en a la possibilité, on vérifiera la valeur de la fréquence correspondant au maximum de la tension à l'aide d'un fréquencemètre. Si le déplacement du noyau de ferrite ne permet pas de trouver un maximum de tension franc, on pourra modifier légèrement la valeur du condensa-

On retrouve sur cette photo la bobine flanquée des deux transducteurs ultra-sons.



teur C2 (diminution de sa valeur = augmentation de fréquence et inversement).

Il est important d'effectuer un réglage fin de la fréquence d'émission, en raison de la sélectivité élevée du transducteur ultrasonique, c'est-à-dire de la finesse de sa courbe de résonance.

Lors de l'implantation du système dans un véhicule, il faudra éventuellement utiliser les réflexions des ultrasons de façon à englober l'ensemble du volume de l'habitacle. La figure 3 donne deux exemples de disposition possibles.

Il existe deux couleurs de boîtier pour ce montage: le blanc et le noir. Si l'on trouve une disposition permettant la mise du boîtier à l'abri des rayons directs du soleil, la couleur choisie n'a pas d'importance. Cependant si l'appareil est exposé au rayonnement direct du soleil, il sera préférable de choisir le boîtier blanc qui réfléchit mieux le soleil et donc s'échauffera moins qu'un boîtier de couleur noire.

La résistance R15 permet de régler la sensibilité (portée). Une tension de 0 V sur la broche 9 de IC2 (la résistance R15 est tournée en butée à droite dans le sens horaire) correspond au gain (sensibilité) maximal. Plus la résistance variable R15 est tournée dans le sens anti-horaire, plus la sensibilité de l'appareil et donc sa portée est faible. Dans le cas d'une utilisation "automobile", on pourra donner une position moyenne à la résistance variable R15. Une sensibilité importante se paie par une diminution de la fiabilité de déclenchement, d'où risque de fausses alarmes, une sensibilité trop faible au contraire pourrait se traduire par le non-déclenchement de l'alarme alors qu'il le faudrait. Cependant, grâce à la technique de commutation professionnelle adoptée, ce réglage est relativement peu critique.

Implantation dans un véhicule

Nous voici arrivés à l'étape la plus intéressante de cette réalisation: son montage dans le véhicule à protéger. La figure 4 donne le plan de câblage à respecter.

Le point "b" de la platine est à relier à la masse du véhicule (quelquefois baptisée borne 31 sur les véhicules d'outre-Rhin).

Le point "a" de la platine sera relié à un point alimenté en permanence, c'est-à-dire également en cas de coupure du contact (borne 30), du

réseau électrique du véhicule.

Le point "c" de la platine est relié à un point situé en aval de la clé de contact (borne 15).

Le point "j" représente la sortie de l'alarme à collecteur ouvert qui est, le temps de l'alarme, mise, à intervalle régulier, à la masse. L'intensité maximale du courant admissible est de 200 mA, valeur plus que suffisante pour un relais de commutation normalement utilisé en technique automobile.

Si le klaxon est commandé par un relais dont l'enroulement de commande se trouve, à l'image du schéma de la figure 4, en permanence au +12 V et qu'il est commuté par rapport à la masse, (touche en pointillés) on pourra relier directement le point "j" de la platine au relais en respectant les indications de la figure 4.

Si l'on a du mal à s'y retrouver dans le câblage du klaxon d'un véhicule, il est recommandé d'implanter un relais selon le schéma de la figure 4. Les contacts du relais (RK1 et RK2) sont branchés directement en parallèle sur les bornes correspondantes du relais d'origine. Si le véhicule ne comporte pas de relais pour le klaxon et que celui-ci possède son organe de commande propre, il faudra connecter les points RK1 et RK2 directement en parallèle sur cette commande.

Les câbles reliant les contacts du relais RK1 et RK2 véhiculent le courant drainé par le klaxon; il faudra éviter les longueurs inutiles et utiliser de câble de 1,5 mm² de section (ou mieux encore, de 4 mm²).

Le reste des liaisons peut être effectué avec du fil de câblage de

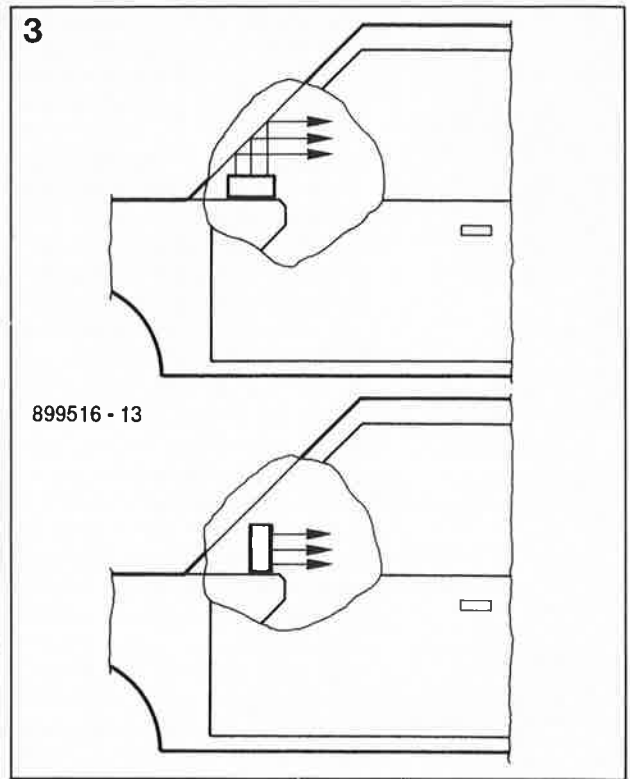


Figure 3. Exemples de dispositions de l'alarme auto à l'intérieur d'un véhicule.

0,4 mm² de section. Il faudra implanter une diode en parallèle sur le relais commandé par le point "j" selon les indications de la figure 4. Cette diode, qui sert à éliminer les pointes de tensions inductives lors de la coupure du relais, sera montée directement sur les bornes du relais. Attention à ne pas vous tromper dans la polarité de cette diode, sous peine de produire un court-circuit franc.

Si la mise en et hors fonction de l'alarme se fait par l'intermédiaire de la clé de contact, on pourra supprimer purement et simplement les deux interrupteurs représentés en pointillés, S1 et S2.

Si l'on prévoit de ne pas utiliser la clé de contact pour la commande de

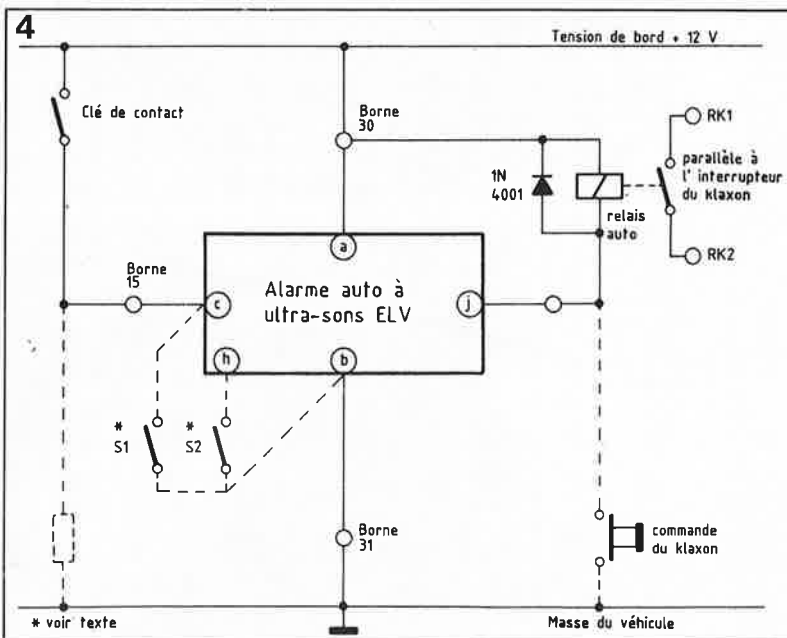


Figure 4. Plan de câblage de l'alarme auto à ultrasons.

L'alarme auto à ultrasons décrite dans cet article est disponible sous forme de kit auprès de la société ELV-France.

Liste des composants :

- Résistances :
- R1, R22 = 1 MΩ
 - R2, R10 à R12, R19, R32, R36, R44, R46 = 10 kΩ
 - R3 = 4kΩ7
 - R4 = 470 Ω
 - R5 = 3kΩ3
 - R6, R13, R23, R24 = 56 kΩ
 - R7 = 22 kΩ
 - R8, R9, R25, R26 = 680 kΩ
 - R14, R16, R18, R20, R27 à R29, R31, R33 à R35, R37 à R39, R41, R45 = 100 kΩ
 - R15 = ajust. horiz. 10 kΩ
 - R17, R30, R43 = 2kΩ2
 - R21, R42 = 47 kΩ
 - R40, R47 = 1 kΩ

- Condensateurs:
- C1, C3, C5 à C8, C10, C20, C24 à C26 = 47 nF
 - C2 = 680 pF
 - C4, C16 = 1 μF/16 V
 - C9 = 120 nF
 - C11, C12, C15, C17 à C19, C21 à C23, C27, C28 = 10 μF/16 V
 - C13, C14 = 47 μF/16 V

- Semi-conducteurs:
- D1, D6, D7, D9 = 1N4148
 - D2 à D4 = DX400
 - D5, D10, D11 = 1N4001
 - D8, D12 = LED rouge 3 mm
 - T1, T2 = BC558
 - T3, T4 = BC548
 - IC1 = CD4049
 - IC2 = TCA440
 - IC3 = LM324
 - IC4 = 78L08
 - IC5 = TLC271
 - IC6 = CD4043
 - IC7 = CD4060
 - IC8 = CD4081

- Divers:
- L1, L2 = self 51 μH
 - Tr1 = CEC-D 377S
 - US1, US2 = US 89 B, transducteur ultrasonique 13 picots
 - 6 m de câble bifilaire de 0,4 mm² de section

cette alarme auto, on supprimera la connexion vers la borne l5. Il faudra implanter un interrupteur à bascule camouflé que l'on connectera aux points "c" et "b" de la platine. L'installation est activée par la fermeture de l'interrupteur S1. Le reste du fonctionnement est celui de la version à commande par la clé de contact, c'est-à-dire qu'après la fermeture de l'interrupteur S1, il faut que l'ouverture d'une portière et l'impulsion qu'elle entraîne, arrive au système pour que l5 secondes plus tard l'alarme soit "parée". Si l'on n'a que faire de la fonction de surveillance de la tension de bord, on pourra remplacer l'interrupteur S1 par l'interrupteur S2. A nouveau, il faudra implanter un interrupteur secret entre les points "h" et "b" de la platine. La connexion à la borne l5 est à nouveau supprimée. l5 secondes après la fermeture de l'interrupteur S2, l'alarme est "parée" et la LED correspondante illuminée. Il n'est pas nécessaire dans ce cas de disposer d'une impulsion de mise en fonction additionnelle par ouverture d'une portière. Si on laisse le condensateur C24 et la résistance R32 en place, on peut utiliser les deux modes de fonctionnement de l'installation. On peut également supprimer ces deux composants, auquel cas le système utilise la détection par ultrasons uniquement et cela quel que soit le niveau de la tension de bord. On préférera cette solution pour les

voitures à remise en fonction automatique du ventilateur après coupure du contact (certains modèles de Volvo, Ford, Volkswagen).

Sur ce type de voiture, il arrive qu'une minute environ après la coupure du contact, le ventilateur se remette automatiquement en fonction. Cette situation pourrait se traduire par le déclenchement de l'alarme. Il faudra choisir: soit ne pas utiliser le mode de surveillance de la tension de bord, soit procéder à une déconnexion du ventilateur de sorte qu'il ne puisse plus entrer en fonction une fois le contact coupé. Cette modification est sans conséquence puisque sur la majorité des voitures une coupure du contact provoque l'arrêt du ventilateur.

Petite remarque additionnelle d'ordre pratique: il est possible sur de nombreux types de voitures d'accéder par le dessous du véhicule aux câbles d'alimentation du klaxon. Un professionnel intéressé par votre voiture tentera de sectionner l'un de ces câbles pour neutraliser l'alarme. Si votre véhicule présente un tel risque de neutralisation, il est judicieux d'envisager de placer le klaxon ailleurs de façon à mettre ses câbles hors de portée de la pince coupante manipulée par le premier malandrin venu. On peut également envisager la mise en place d'un second klaxon (dont le voleur ne peut connaître la

présence) pour garantir un déclenchement de l'alarme même en cas de mise hors d'état de fonctionner du klaxon primaire.

Un mot en ce qui concerne la consommation de ce montage. Lorsque l'installation est hors fonction (S1 et S2 sont ouverts et le contact mis), la consommation est de 0,4 mA; dans ces conditions, l'utilisation de ce montage plusieurs semaines d'affilée n'a pas d'influence sensible sur la charge de la batterie.

Lorsque l'alarme est en fonction (S1 ou S2 est fermé et le contact d'allumage ouvert) la consommation de courant est de 30 mA environ. Si l'on n'utilise pas le véhicule pendant une semaine, cela correspond à une consommation de courant de 5 Ah, ce qui correspond à 10% environ de la capacité d'une batterie standard. Pour peu que l'on effectue un court trajet hebdomadaire, les génératrices et alternateurs modernes ont vite fait de recharger la batterie à pleine capacité. Si au contraire, vous prévoyez de partir quatre semaines en vacances en laissant l'alarme en fonction, il est préférable de mettre l'alarme hors-fonction à moins de pouvoir assurer une recharge occasionnelle de la batterie pendant cette période. ■

Littérature: alarme auto: Elektor n°126, décembre 1988, page 36 et suivantes.

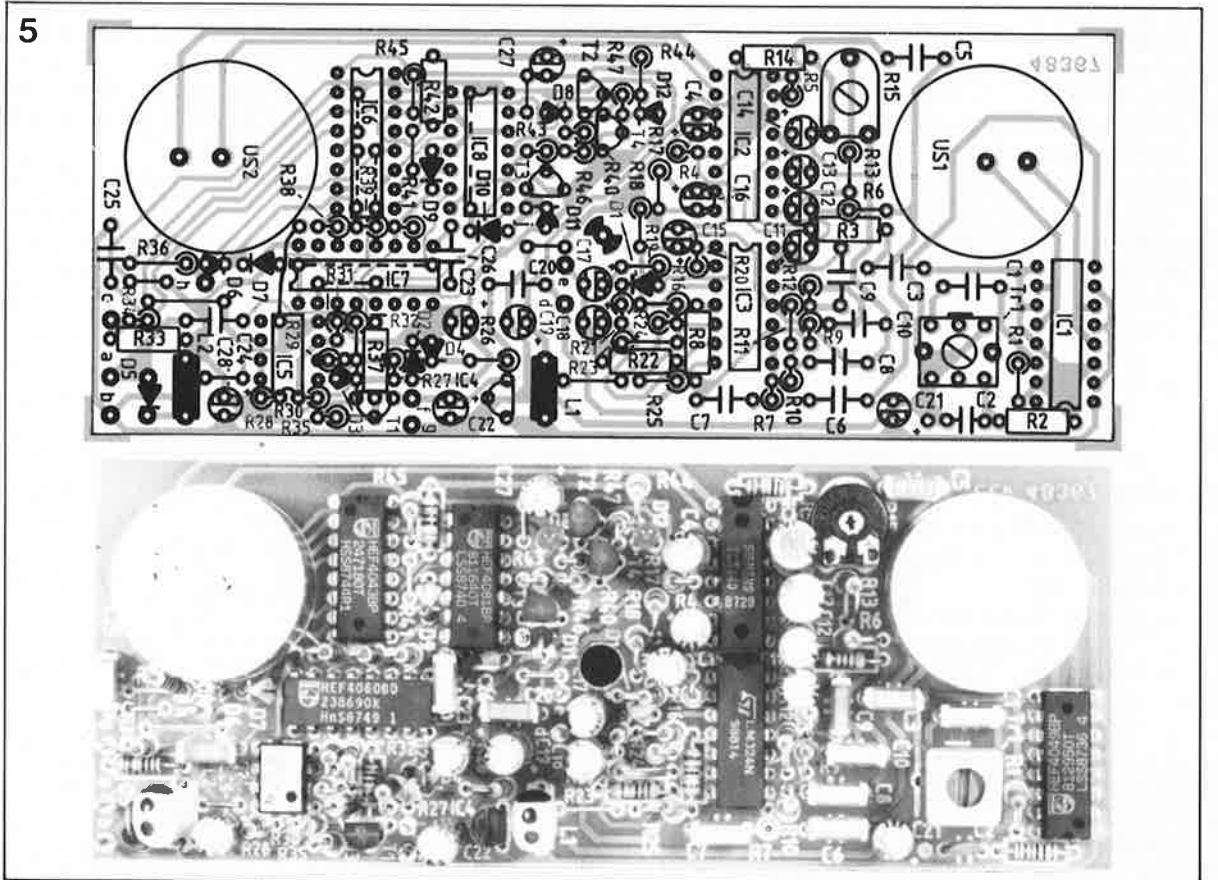
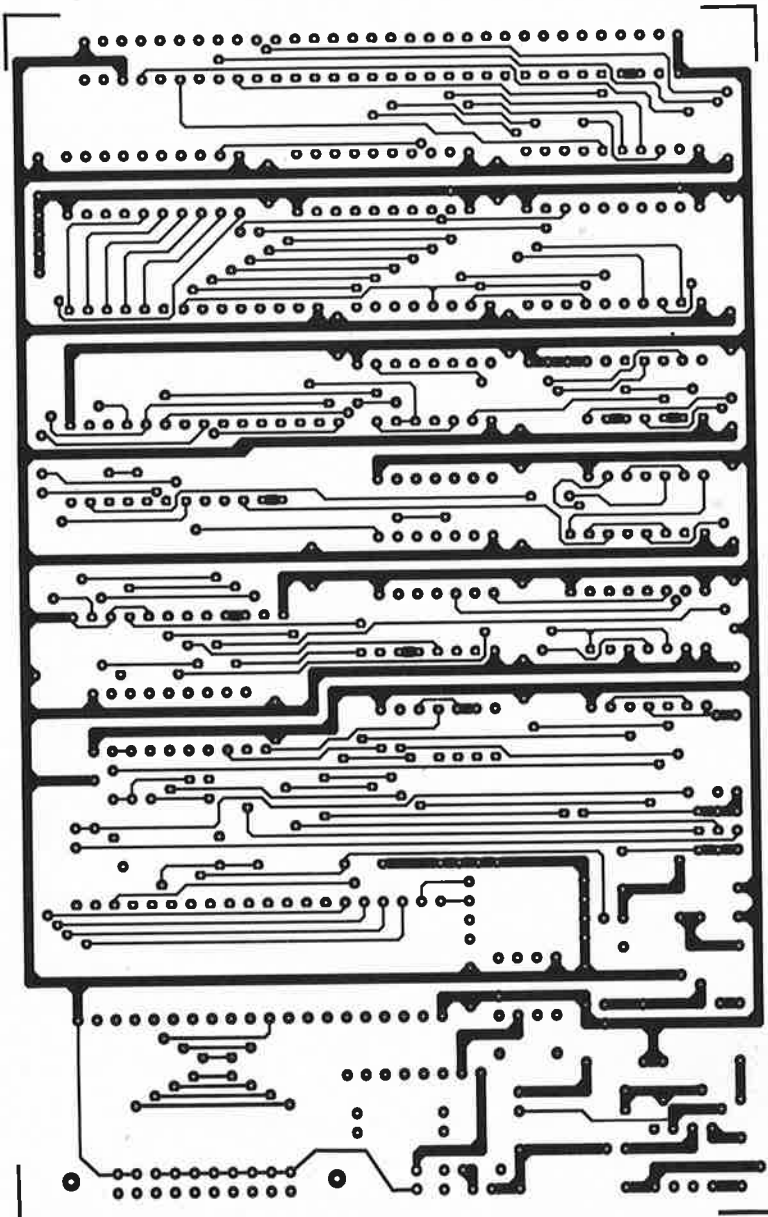


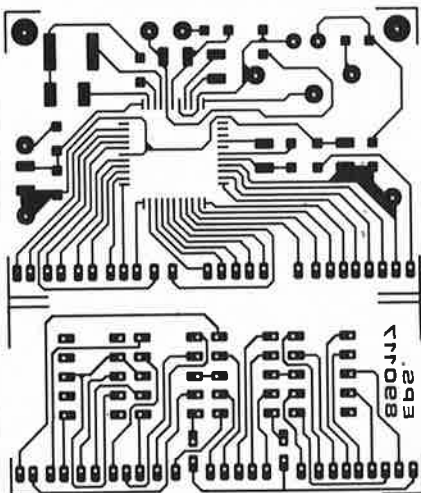
Figure 5. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants de la platine dessinée pour l'alarme auto à ultrasons. A côté, exemplaire terminé de cette platine.

SERVICE

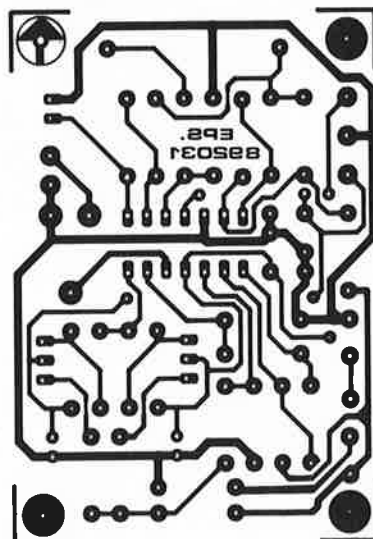
SERVICE



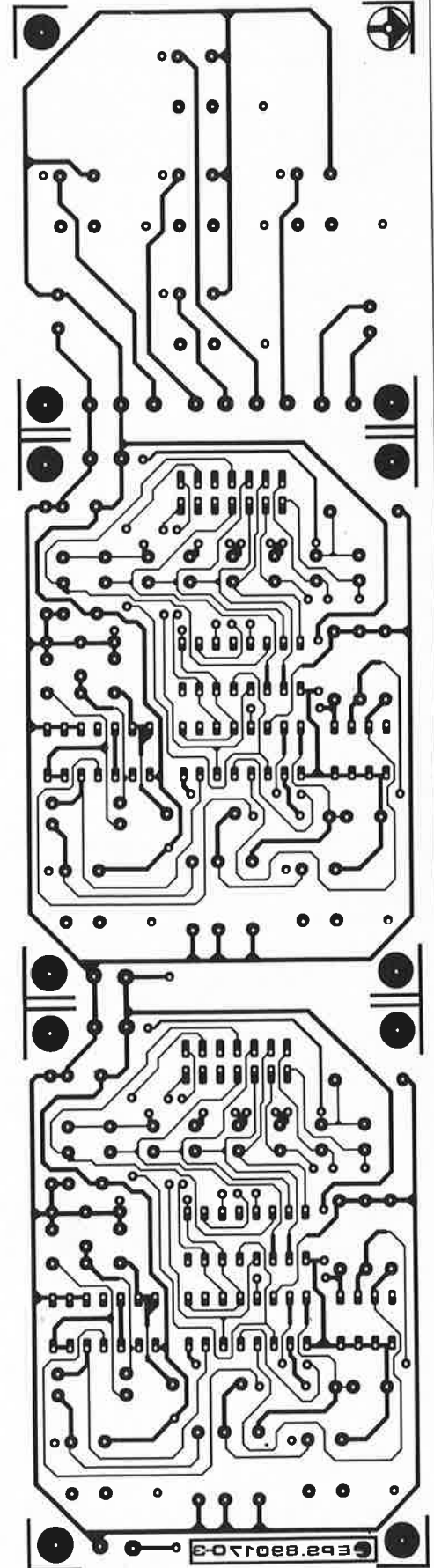
extension pour Archimede: côté composants



voltmètre à 3 chiffres 1/2

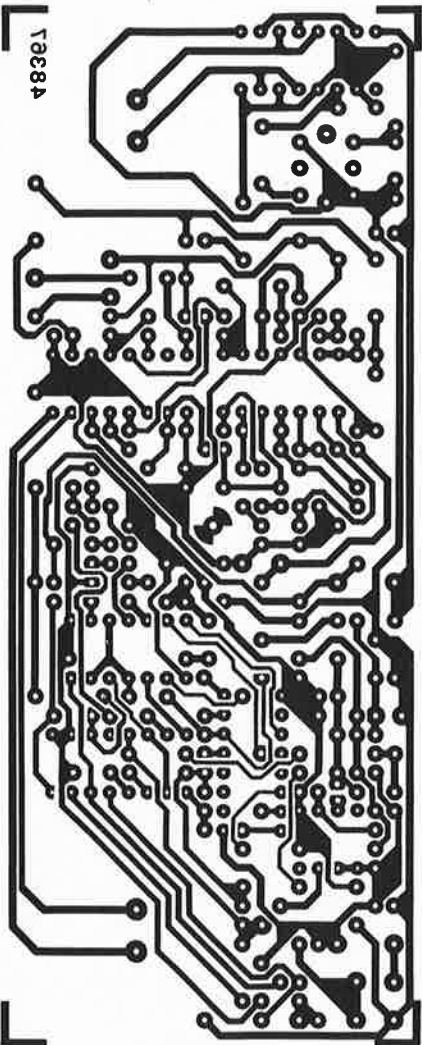


impédancemètre pour haut-parleur

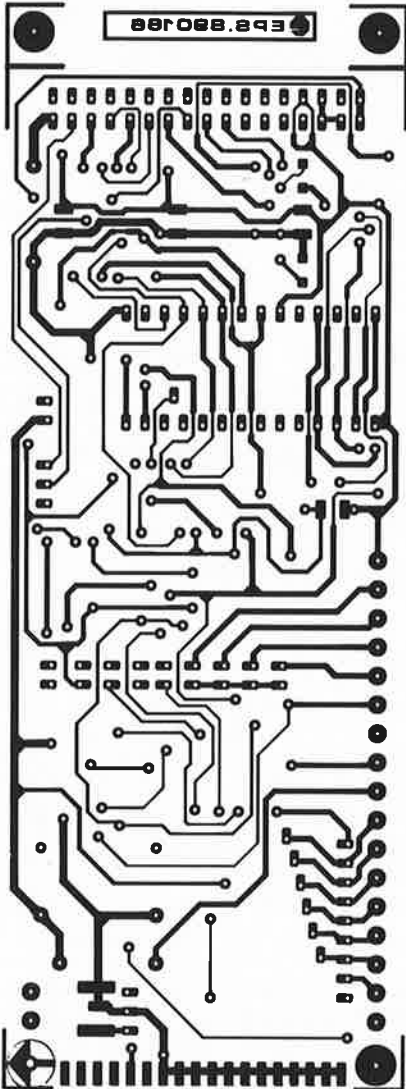


cental de commutation audio:
platine de commande

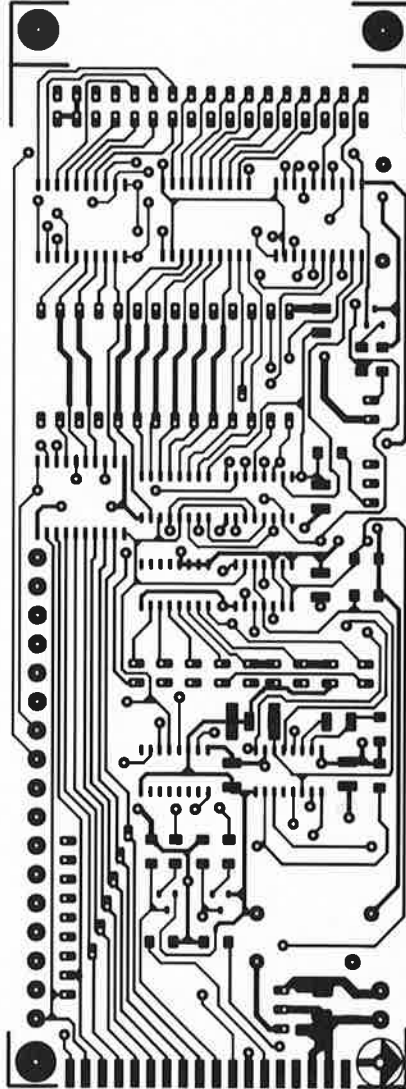
SERVICE



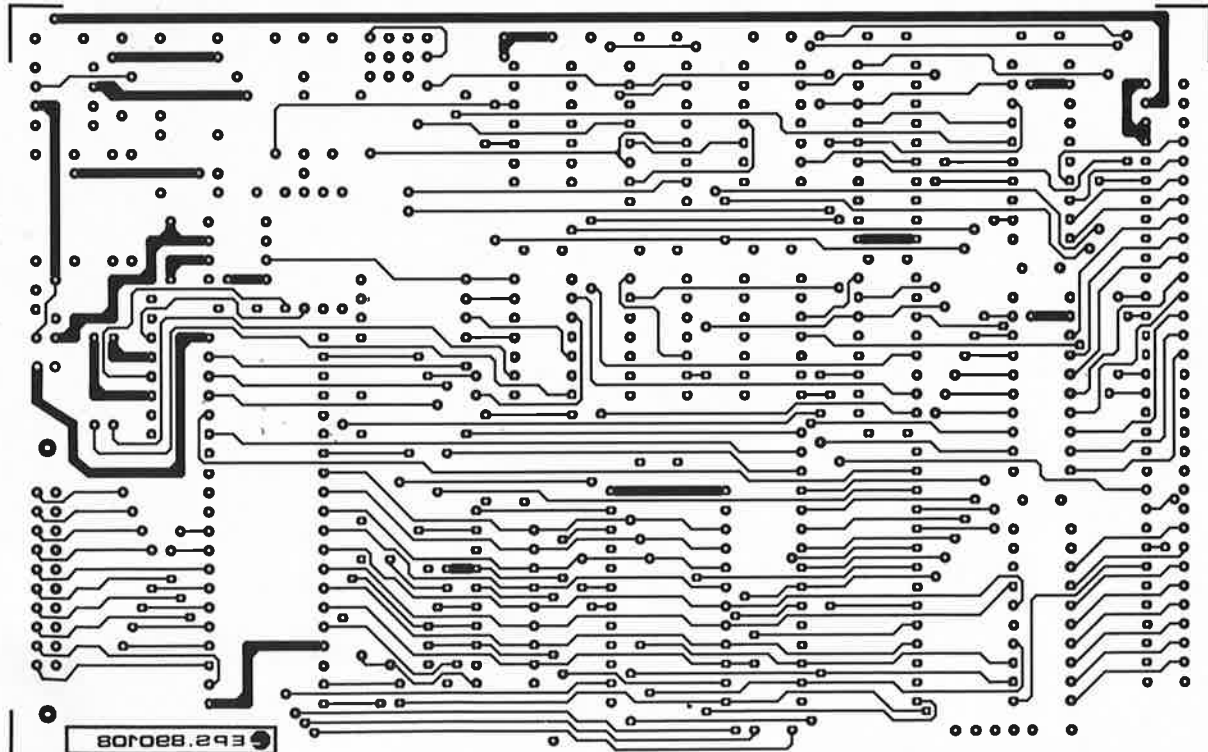
alarme auto à ultra-sons



simulateur d'EPROM: côté pistes

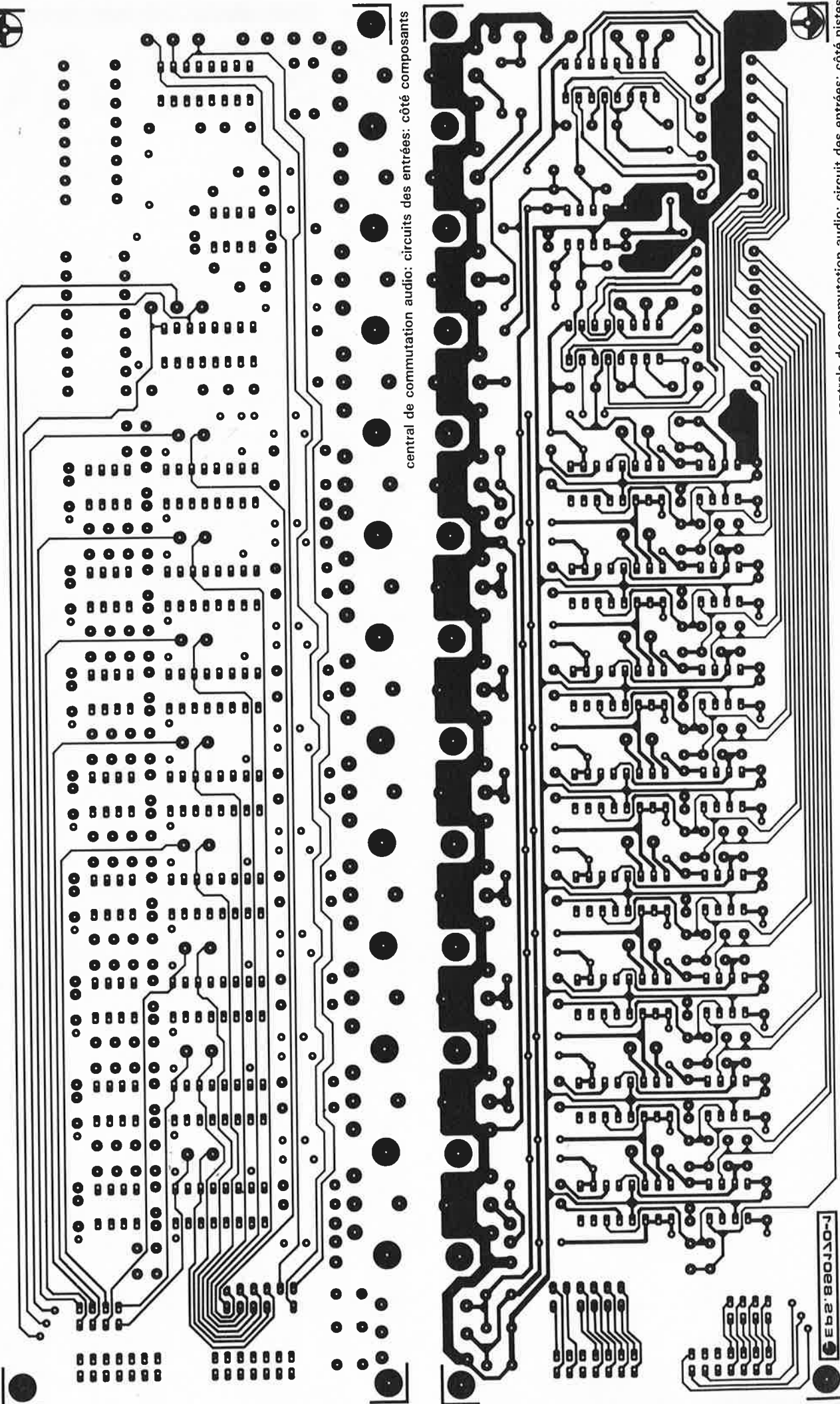


simulateur d'EPROM: côté composants



extension pour Archimede: côté pistes

SERVICE



central de commutation audio: circuits des entrées: côté composants

centrale de commutation audio: circuit des entrées: côté pistes

0-10100882-EB

SERVICE

interface de conversion manche de commande → souris

D. vd. Vliet

simulation d'une souris à l'aide d'interrupteurs

Tout le monde n'apprécie pas nécessairement l'utilisation d'une souris dans le cas de programmes à "menu-piloté-par-rongeur", que cela soit tout simplement dû à des raisons de problèmes de maîtrise de cet instrument, nous n'avons pas tous la coordination oeil/main d'un kamikaze du manche de commande, ou à l'ergonomie propre du programme ne fait rien à l'affaire.

Nous proposons, à l'intention de ces différentes catégories d'utilisateurs insatisfaits, y compris ceux pour qui l'achat d'une souris grève trop un maigre budget micro-informatique mensuel, une mini-interface de conversion qui permet d'utiliser un manche de commande et de tromper l'ordinateur en lui faisant croire qu'il se trouve en présence d'une souris.

On ne compte plus aujourd'hui les logiciels dont la commande se fait par souris. Il existe parmi ces logiciels des programmes, en particulier ceux qui font appel à des logiciels auxiliaires, qui exigent pratiquement de disposer d'un bras à cinq degrés de liberté si l'on veut pouvoir faire le mouvement très précis requis sur les axes X et Y.

Dans le cas des programmes de dessin surtout, il est bien souvent intéressant de pouvoir effectuer un mouvement d'une rectitude impeccable. Il suffit de la moindre rotation

du poignet pour que la ligne visualisée à l'écran perde sa linéarité et s'en aille de travers.

Dans le cas du manche de commande (le fameux *joystick*) il en va différemment puisque, contrairement à ce qui se passe avec la souris, il existe une distinction de principe entre les mouvements selon qu'ils concernent l'axe des X ou celui des Y. Nous parlons bien entendu ici des manches de commande à **micro-interrupteurs** (*micro-switch*); cette petite interface **ne convient pas** aux

manches de commande analogiques, dotés eux de potentiomètres. Ce circuit n'est pas non plus conçu pour être branché à l'entrée sérielle d'un ordinateur, entrée à laquelle sont connectées nombre de souris.

Ce circuit peut uniquement remplacer les souris parfaitement "bêtes" (sans la moindre intelligence) qui fournissent tout simplement des signaux de déplacement sans leur faire subir de traitement. En règle générale il s'agit des souris qui font partie de l'équipement d'origine de l'ordinateur doté lui-même une interface pour souris standard (on parle souvent d'une souris pour bus, "bus-mouse").

Une douzaine de composants à peine

Les signaux produits par le manche de commande arrivent à l'interface par l'intermédiaire du connecteur K1.

Pour ne pas nous compliquer inutilement la tâche nous ne suivons que les signaux gauche et droite, sachant que le processus est le même pour les signaux montée et descente.

Ces signaux gauche et droite attaquent les entrées de validation, G, et de sens de comptage, U/D (*Up/Down*), du compteur/décompteur IC3. Les résistances R2 et R3 et la diode D1 interconnectent ces deux entrées d'une manière telle que le compteur se met à compter lorsque l'interrupteur gauche est fermé (application d'un niveau logique "bas" à l'entrée gauche) et à décompter lorsque l'interrupteur droit se ferme.

Figure 1. Schéma de l'interface de conversion manche de commande vers souris. Rien n'interdit de remplacer le manche par des interrupteurs distincts.

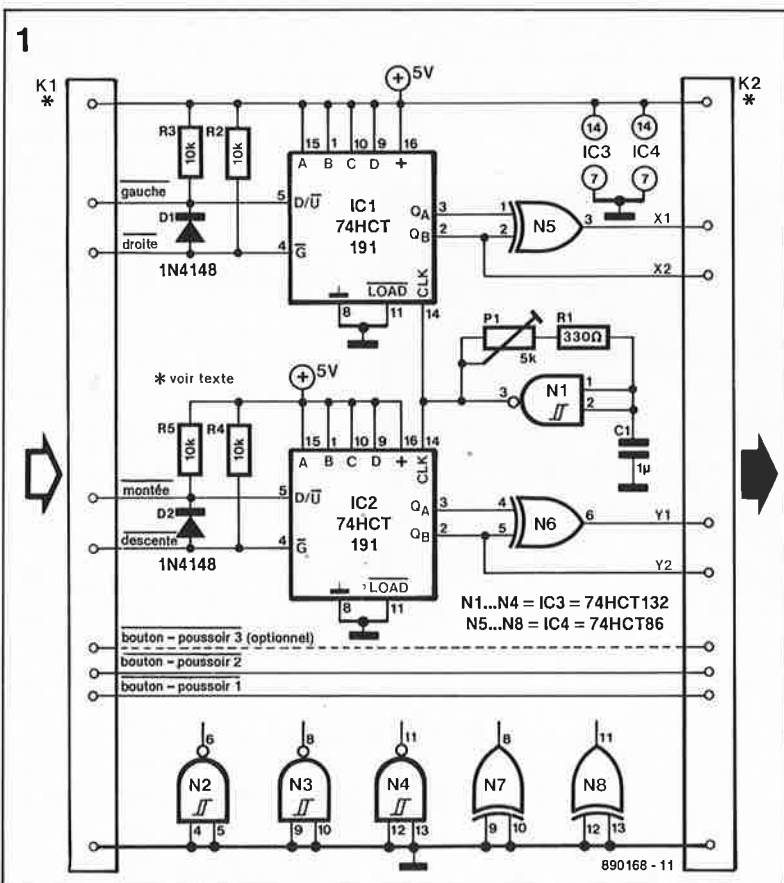


Tableau 1.

broche	PC1640 Schneider	Amiga 500 Commodore	ST Atari	Archimede Acorn	Manche de Commande	Autres Ordinateurs	Souris de bus
1	X1	Y2	X2	X1	montée	variable	variable
2	X2	X2	X1	S1	descente		
3	Y1	Y1	Y1	S2	gauche		
4	Y2	X1	Y2	GND	droite	à	à
5	N.C.	N.C.	N.C.	X2	N.C.		
6	S1	S1	S1	+5 V	S2		
7	+5 V	+5 V	+5 V	Y1	S1	voir	voir
8	GND	GND	GND	S3	GND		
9	S2	S2	S2	Y2	N.C.		

N.C. = non connecté

Figure 2. Chrono-diagramme des signaux disponibles en sortie de l'interface de conversion.

Figure 3. Deux exemples de modifications en vue d'applications spécifiques.

En figure a des trous percés dans une plaquette disposée au-dessus des touches évite toute action incontrôlée sur l'une des touches. En figure b la mise en oeuvre d'une surface d'action très importante facilite l'activation de la touche ainsi modifiée.

La vitesse de comptage est fonction de la vitesse du générateur d'horloge NI; on pourra ajuster, par action sur la résistance ajustable P1, la fréquence de ce générateur en fonction de la vitesse de réaction que l'on se connaît.

Nous faisons appel ici à une porte EXOR (OU EXclusif) connectée aux deux bits de poids faible du compteur pour simuler le fameux signal produit par la souris (vous avez lu l'article consacré aux souris publié ailleurs dans ce numéro, n'est-ce-pas?).

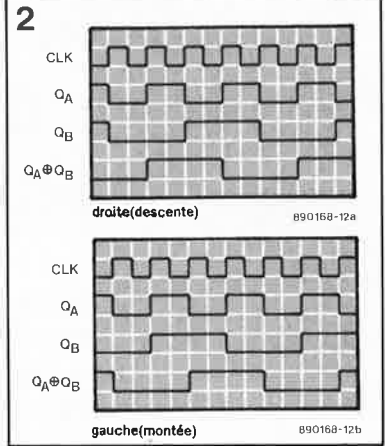
Pour voir dans le détail comment les choses se passent, il est préférable de se pencher sur le chronodiagramme des signaux de la figure 2 qui illustre parfaitement la chronologie l'un par rapport à l'autre des signaux d'horloge (clk), de ceux disponibles aux sorties Q_A et Q_B, ainsi que celui présent à la sortie de la porte EXOR qui combine les signaux des sorties Q_A et Q_B.

Le titre de ce paragraphe prouverait-

il que nous ne savons pas compter? Cette interface comporte en effet treize (et non pas les douze d'une douzaine) composants et deux connecteurs. Comme de nombreuses broches des circuits intégrés utilisés sont reliées au +5 V de l'alimentation, l'utilisation d'un petit morceau de platine d'expérimentation à pastilles pour réaliser ce montage se justifie plus que jamais.

Avant de vous lancer dans le câblage des connecteurs, il faudra commencer par déterminer quelles sont les brochages du manche de commande en votre possession et de l'interface pour souris pour pouvoir effectuer leur interconnexion, si tant est que vous ne trouviez pas les informations nécessaires dans le tableau 1.

Note: en ce qui concerne le brochage du manche de commande nous avons adopté le brochage considéré comme quasi-standard dans le cas des manches de commande pour PC.



Remarquons que rien ne vous oblige à acquérir un manche de commande si vous n'en possédez pas: quatre, cinq, voire six boutons-poussoirs distincts disposés intelligemment sur un morceau de circuit d'expérimentation font aussi parfaitement l'affaire; dans ce cas-là la connexion commune est à relier à la masse (GND).

Cette approche de substitution appelle quelques remarques.

Utiliser un ordinateur en dépit d'un handicap

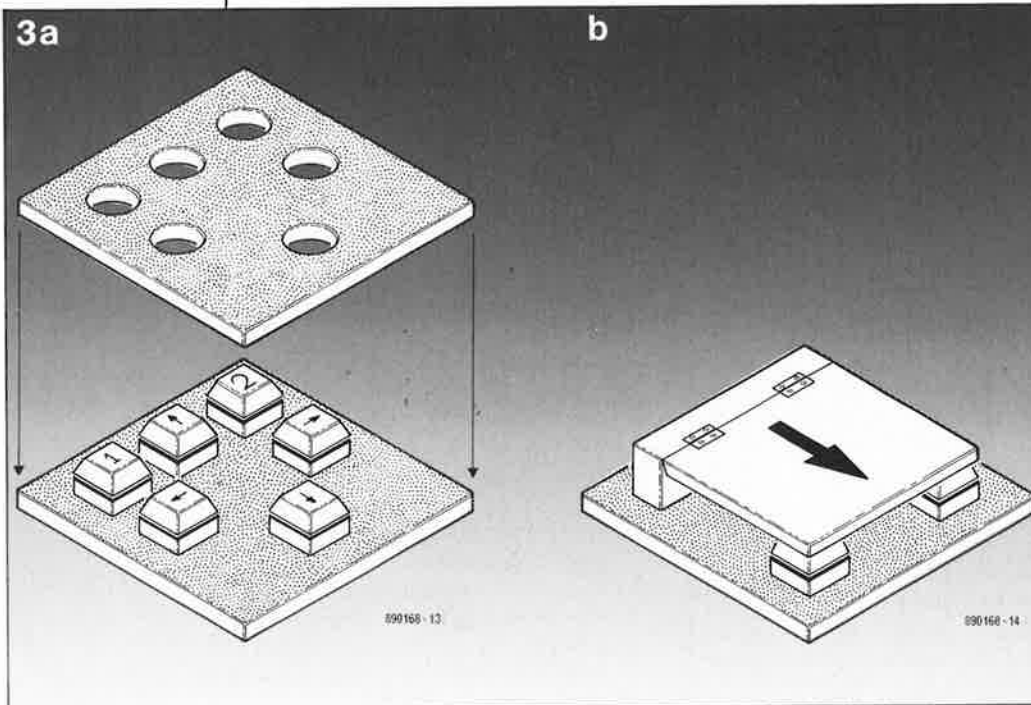
Ce circuit convient tout particulièrement à la réalisation d'un dispositif de "pilotage de souris" adapté à un handicap moteur, bien que cela n'ait pas été l'objectif primaire de ce montage.

L'une des adaptations les plus simples consiste à procéder à une diminution de la fréquence d'horloge.

Un inverseur à trigger de Schmitt constitue le coeur de notre générateur d'horloge de sorte que la valeur des composants qui déterminent la fréquence (C1, R1 et P1) n'est pas critique (cette caractéristique fera peut-être pardonner la mise à la retraite du reste du circuit intégré). Il suffit de s'assurer que le courant de fuite du condensateur (en cas d'utilisation d'un condensateur électrochimique) n'atteint pas une valeur de l'ordre du courant que peut véhiculer la paire R1/P1 (point important lorsque la résistance de cette combinaison prend une valeur de l'ordre de 1 MΩ ou plus).

On peut également diminuer la vitesse de déplacement de la souris en utilisant une sortie différente du compteur. La connexion de la porte N5 (N6) aux sorties Q_B et Q_C divise par deux la vitesse de la souris; si l'on utilise les sorties Q_C et Q_D, la vitesse devient quatre fois plus faible.

Côté mécanique, un manche de



commande, doté ou non d'une poignée de forme particulière, peut suffire dans bien des cas. Il existe cependant bien d'autres possibilités. Nous supposons ici que chacune des quatre directions possède son propre interrupteur. Les touches du type "Digitast" sont idéales en raison du faible effort que nécessite leur activation; elles peuvent en outre aisément servir de point de départ pour d'éventuelles modifications.

L'une des techniques les plus efficaces pour éviter que des mouve-

ments incontrôlés ne produisent d'action sur une mauvaise touche consiste à la mise en place d'une plaquette percée à 1 cm environ au-dessus des touches (figure 3a). Les trous permettent de mieux diriger les doigts et la plaque, à la main de se reposer sans qu'il n'y ait de risque d'action involontaire sur l'une des touches.

On peut aussi envisager d'augmenter sensiblement la surface de contact des interrupteurs (jusqu'à 10 x 10 cm par exemple, voir figure 3b). La surface de contact repose sur deux interrupteurs identi-

ques montés en parallèle. Il est préférable de prévoir le placement d'une butée entre les deux interrupteurs pour éviter l'application d'une force trop importante sur ces composants relativement fragiles.

Nous nous limitons à ces deux exemples simples de modifications possibles. Comme chaque handicap nécessite sa solution propre, nous vous laissons le plaisir de faire travailler à plein votre fantaisie mécanique.

CHIP SELECT

amplificateur de signaux vidéo en CMOS

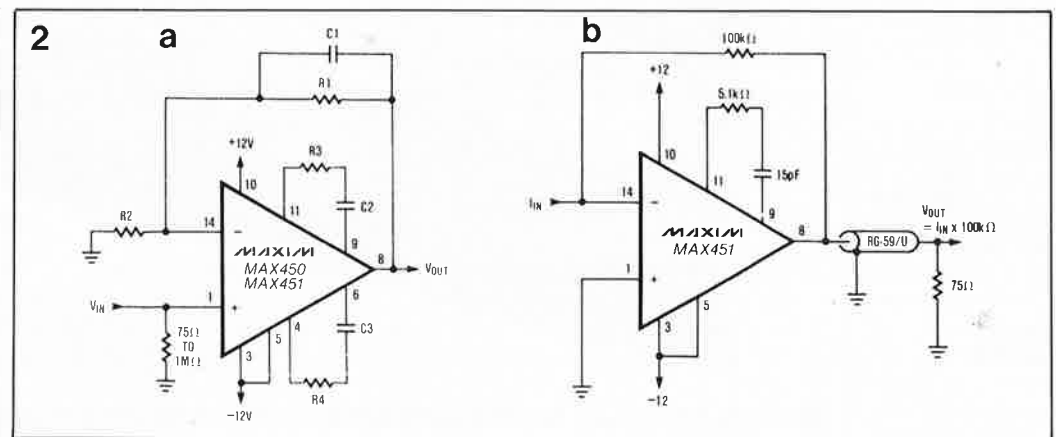
MAXIM présente une nouvelle gamme d'amplificateurs opérationnels pour signaux vidéo. Certains de ces circuits intégrés, dont la dénomination va de MAX450 à MAX455, sont pourvus de multiplexeurs d'entrée.

Le MAX450 ainsi que le MAX451 sont spécialisés dans l'amplification de signaux vidéo de fréquence comprise entre 0 Hz et 10 MHz. Ces amplificateurs monolithiques possèdent une entrée CMOS à haute impédance et une sortie capable d'attaquer des charges de 75 Ω avec des amplitudes de ±2 V. La tension d'alimentation "préférée" du MAX450 est de ±12 V, mais il se contente aussi d'une tension comprise entre ±10 V et ±15 V. Si une compensation de fréquences s'avère nécessaire, on pourra se limiter à la connexion d'un simple réseau RC entre quatre des broches du circuit intégré. Dans le cas d'un gain supérieur à 20 on pourra se passer de compensation en fréquence.

De par leur taux de montée de la tension de sortie de 100 V/μsec et leur capacité d'attaquer des charges de 75 Ω, les MAX450 et MAX451 se sentent le plus à l'aise dans la plage des fréquences allant jusqu'à 10 MHz et conviennent tout particulièrement au raccordement de câbles coaxiaux de 75 Ω. Le MAX451 a les mêmes caractéristiques que le MAX450, mais de plus un courant d'entrée ne dépassant pas 1 nA. Ce courant d'entrée faible et la bande passante vidéo définie qualifient cet amplificateur soit comme amplificateur pour des préamplificateurs VIDICON, soit comme préamplificateur de photodétecteur dans des systèmes à fibre de verre, travaillant à des taux de transmission ne dépassant pas 10 MHz.

La compensation

La figure 2 vous montre deux applications typiques et les réseaux de compensation correspondants. Le tableau 1 fournit les valeurs



correctes de certains composants du circuit en fonction des différents facteurs d'amplification requis. Comme indiqué plus haut, il n'est pas nécessaire d'effectuer de compensation dans le cas d'un gain supérieur à 20. Il est très facile de vérifier qu'un circuit de compensation agit correctement: on applique une tension rectangulaire à l'entrée et on mesure ensuite la surmodulation en sortie. En règle générale, on peut accepter une surmodulation inférieure à 20%. Le réseau RC pris entre les broches 4 et 6 se charge de la régulation du taux de variation négative et celui connecté aux broches 9 et 11 fait de même pour la vitesse de montée positive.

Contrairement à d'autres amplificateurs-vidéo, le MAX450 et le MAX451 sont quasiment indifférents à la disposition donnée aux composants externes du circuit. Les tensions d'alimentation +V_{CC} et -V_{CC} devraient être découplées à l'aide de condensateurs céramiques de valeur comprise entre 100 nF et 1 μF. Pour diminuer l'inductance des connexions de masse on préférera la mise en place de plans de masse à celle de pistes.

Tension de sortie

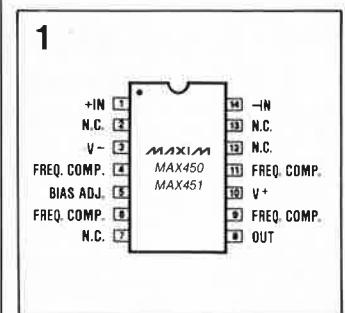
Le fonctionnement des MAX450/451 est comparable à celui d'un amplificateur de la classe AB dont l'étage de sortie draine un courant de 5 mA. Afin de pouvoir travailler en mode A avec des courants de sortie atteignant

jusqu'à ±15 mA, il faut d'une part ajuster à une valeur de 25 mA le courant de repos de l'étage de sortie pour des tensions d'alimentation de ±12 V et d'autre part connecter directement la broche de polarisation (broche 5) à la broche -V_{CC}. En présence d'une charge en sortie, on aura une dérivation de courant de l'étage de sortie et en conséquence une diminution de la puissance dissipée.

Puisque le courant de sortie aux tensions inférieures à ±8 V est pratiquement indépendant de l'amplitude de sortie, l'amplitude de la tension de sortie est directement proportionnelle à la valeur de la résistance ballast et ceci aux amplitudes de sortie allant jusqu'à ±8 V. La configuration en suiveur de tension de l'étage de sortie limitera à V_{CC} - 4 V la tension de sortie hors charge.

Si l'on veut garantir un régime de fonctionnement stable sur une plage

de température donnée, il faudra interconnecter les broches 3 (-V_{CC}) et 5 (polarisation) à l'aide d'une résistance, ceci pour réduire le courant de repos; on produit ainsi une tension d'offset supplémentaire. Ceci entraînera une limitation de la valeur maximale du courant continu de sortie; la mise en parallèle d'un condensateur céramique de valeur comprise entre 0,1 μF et 1,0 μF sur résistance de polarisation permet de maintenir à ±30 mA le courant alternatif de sortie.



Gain	+1	+2,5	+4	+10
Composant				
R1	0Ω	1,5 kΩ	3 kΩ	3 kΩ
R2	--	1 kΩ	1 kΩ	330 Ω
R3	2,2 kΩ	4,7 kΩ	4,7 kΩ	5,1 kΩ
R4	1,5 kΩ	1,5 kΩ	5,1 kΩ	--
C1	--	3 pF	3 pF	3 pF
C2	10 pF	5 pF	5 pF	3 pF
C3	10 pF	10 pF	10 pF	--

Tableau 1. Valeur des composants de la figure 2.

1^{ère} partie

central de commutation audio

à 8 entrées, 4 sorties et commande de volume numérique



Le magnifique coffret utilisée pour cette réalisation a été gracieusement mis à notre disposition par la société ESM.

En règle générale, les (pré)amplificateurs possèdent un nombre d'entrées trop faible pour que l'on puisse y connecter tous les types d'appareils (re)producteurs de signaux sonores disponibles aujourd'hui. Grâce au **central de commutation audio** que nous vous proposons ici, vous ne devriez plus avoir de problème... de ce côté-là du moins.

Dès lors que l'on dispose de huit entrées, il devient également possible d'envoyer vers une chaîne audio le signal stéréo en provenance d'un téléviseur ou d'un magnétoscope (très intéressant avec la mise sur orbite récente de plusieurs satellites de RDS). Toutes les entrées sont commandées par l'intermédiaire d'interrupteurs électroniques; les organes de commande de volume et de balance prennent la forme d'atténuateurs numériques; ainsi l'ensemble du système ne comporte pratiquement plus d'interrupteurs mécaniques.

La qualité de reproduction du son est excellente et peut être comparée à celle d'un préamplificateur de haut niveau.

Comment imaginer que la dénomination "central de commutation" puisse avoir quelque chose à voir avec un appareil Hi-Fi?

Avouons-le de but en blanc. Il nous a été très difficile, dans le cas présent, de trouver un titre qui rende avec justesse, et dans sa totalité, la fonction de l'appareil que nous vous proposons.

L'idée à la base de ce montage a été de concevoir un préamplificateur à gain unitaire (mais adaptable le cas échéant), doté d'un nombre

d'entrées et de sorties plus important que de coutume. Comme les appareils vidéo actuels (magnétoscopes, lecteurs de disques vidéo numériques, téléviseurs à tuner RDS, pour la réception d'émissions relayées par satellite) sont en mesure de fournir un son de qualité Hi-Fi (si ce n'est meilleure encore), il nous a paru évident qu'il fallait faire en sorte que l'on puisse les connecter, eux aussi, à une chaîne audio.

De nombreux audiophiles possè-

dent deux magnétophones à bande ou deux magnétocassettes haut de gamme: nous avons également pensé à eux. Pour peu que l'on y réfléchisse un peu, on a vite fait de constater que l'on rencontre aujourd'hui dans un ménage moderne de nombreux appareils dotés de connexions audio. Nous avons donc conçu un "préamplificateur" à 8 entrées stéréo (rien n'en interdit d'ailleurs une éventuelle extension!), 2 sorties "magnéto" et 2 sorties "ligne". La sélection

d'entrée pour les sorties "ligne" est parfaitement distincte de la sélection d'entrée pour les sorties "magnéto" ce qui permet d'effectuer toutes les combinaisons imaginables entre les entrées et les sorties.

Ici, la commutation ne se fait pas à l'aide de relais, mais par l'intermédiaire d'interrupteurs électroniques: du semi-conducteur, rien que du semi-conducteur. Grâce à la disposition adoptée, la part que l'on peut attribuer à cet ensemble de commutation à FET (*Field Effect Transistor* = transistor à effet de champ) dans le taux de distorsion total est pratiquement nulle (nos appareils de mesure n'ont pas été capables eux de la détecter).

Nous avons, à dessein, limité le nombre d'organes de commande disponibles: une commande de volume et une commande de balance, un point c'est tout; sans oublier bien entendu... l'interrupteur secteur qui ne mérite guère un tel titre.

Les commandes du volume et de la balance font appel à des **touches** et non pas à des **organes** de commande **rotatifs**.

Les touches-poussoirs attaquent un atténuateur par pas à commande numérique; vous voici ainsi débarrassés, une fois pour toutes, de tout craquement sinistre. A nouveau, nous faisons appel à des FET. Les seuls composants mécaniques de l'ensemble du circuit sont une paire de relais qui protègent les sorties "ligne" du préamplificateur contre les craquements lors de la mise en et hors-fonction de l'amplificateur.

Comme la seule fonction des contacts de ces relais est de mettre le signal à la masse, il n'y a pas de raison de s'attendre, à long terme, à des problèmes de contact. Le trajet du signal ne comporte pas le moindre commutateur ou contact mécanique.

Dès le début de la conception du central de commutation (ou préférez-vous le terme de préamplificateur?) il a été tenu compte d'une éventuelle extension. Il est possible, par exemple, d'intercaler un préamplificateur pour cellule MC (*Moving Coil* = à bobine mobile) ou MD (magnéto-dynamique) dans le circuit de la première entrée. On pourra d'autre part doter la dernière entrée d'un convertisseur N/A pour lecteur de D.A.N. (disque audio numérique). L'ensemble du préamplificateur présente un gain unitaire (égal à 1),

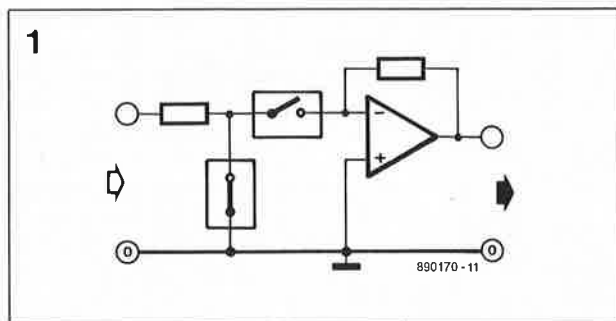
raison pour laquelle nous avons préféré le baptiser central de commutation audio. Nous avons supposé que la plupart des niveaux de signaux "ligne" présentent actuellement une amplitude telle qu'ils n'ont pas de problème pour amener un amplificateur de puissance aux limites de modulation. Si, pour un cas spécifique, cette supposition devait s'avérer fautive, et que donc le signal nécessite une amplification, on pourra toujours adapter le gain (ou l'atténuation dans le cas d'un niveau trop important) par le choix d'une autre valeur pour la résistance concernée.

On pourra par exemple atténuer d'un facteur deux le signal fourni par un lecteur de D.A.N. et donner un gain de deux au signal en provenance d'un tuner. Cette approche permet de faire en sorte que le niveau de sortie de l'amplificateur soit toujours le même, quelle que soit la source du signal d'entrée. Il n'est plus nécessaire alors de jouer sur le volume à chaque fois que l'on passe du tuner au magnétocassette, à la platine de lecture ou au lecteur de D.A.N.

Après avoir passé en revue les caractéristiques techniques du central de commutation audio, intéressons-nous à ce qui vous fascine le plus, vous lecteur d'Elektor, à savoir le côté technique des choses.

Un principe simple

Le fonctionnement du central de commutation repose sur un principe simple. On peut, en se servant de la résistance de sa jonction drain-source en mode passant ou bloquant, utiliser un transistor FET comme interrupteur électronique. Ce principe connaît de nombreuses applications: plusieurs fabricants fournissent des multiplexeurs et des interrupteurs électroniques basés sur ce principe.



Intéressant direz-vous, mais pour peu que l'on ait une certaine expérience de ce type d'interrupteurs on sait qu'en ce qui concerne la distorsion, leur fonctionnement n'est pas idéal.

La caractéristique de R_{ON} (résistance à l'état passant) d'un FET n'est pas parfaitement linéaire; en d'autres termes, la valeur de la résistance varie légèrement lorsque la tension aux bornes de la jonction drain-source change. La solution à ce problème consiste à utiliser le FET de façon à ce que la tension qui lui est appliquée soit aussi faible que possible, approche illustrée par la figure 1.

Nous allons prendre l'interrupteur FET entre la résistance d'entrée et l'entrée inverseuse d'un amplificateur inverseur; le point concerné constitue en effet un point de masse virtuel ce qui signifie que la tension de part et d'autre du FET est pratiquement nulle, et cela quel que soit le niveau du signal d'entrée (à condition, bien entendu, d'utiliser un amplificateur opérationnel de qualité). Il est possible d'utiliser cette technique pour la commutation (mise en et hors-fonction) de toutes les entrées et sorties. Pour éliminer tout risque d'interférence entre deux canaux, nous avons prévu un FET supplémentaire pour mettre le signal d'entrée à la masse lorsque l'autre interrupteur FET est "ouvert".

Ces deux FET constituent une sorte

Figure 1. Les interrupteurs CMOS peuvent également, à condition d'être utilisés correctement, trouver une application en audio de Haute Fidélité.

On voit clairement sur cette photo le montage en sandwich des deux platines nécessaire pour une version stéréo du central de commutation audio.

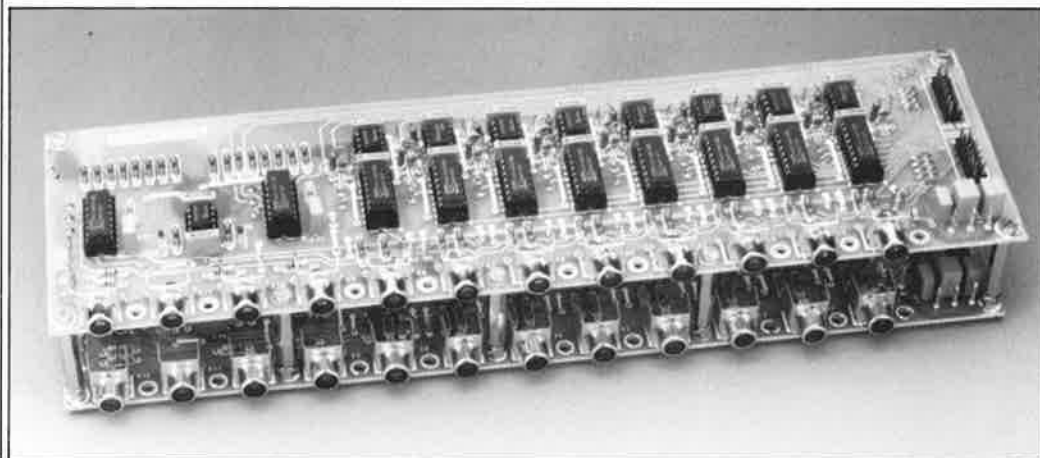


Figure 2. Synoptique de l'ensemble du central de commutation audio. Exception faite d'une paire de relais de silencieux implantés aux sorties "ligne", le trajet du signal ne comporte pas le moindre composant de réglage ou de commutation mécanique.

d'interrupteur à bascule. Des essais pratiques mesurés ont confirmé les excellentes valeurs théoriques que nous laissons espérer cette solution. La distorsion tombait à une valeur non mesurable (pour ceux qui ne jurent que par les chiffres, inférieure à 0,003%). La diaphonie entre les canaux était encore meilleure qu'avec notre fameux "THE PREAMP", à relais, lui, et où pourtant nous avions fait de notre mieux pour arriver aux résultats les meilleurs. La technologie... et les idées évoluent.

Cette amélioration de la diaphonie est due à la possibilité de mettre à la masse les lignes de signaux non utilisées et cela sans que cette mesure radicale n'ait d'effet sur la valeur de l'impédance d'entrée (un des avantages de la configuration à amplificateur opérationnel inverseur). On pourrait sans doute imaginer une solution à base de relais; leurs parties mécaniques risquent cependant, avec le temps, de poser des problèmes de bon contact.

Notons en passant qu'un relais de qualité coûte notablement plus cher qu'une paire de FET de commutation. Pour peu que l'on ait affaire à un nombre important d'entrées et de sorties, comme c'est le cas ici, la différence atteint vite plusieurs centaines de francs...

La **figure 2** représente le synoptique de l'ensemble du central de commutation. Que reste-t-il, après le long paragraphe précédent, à ajouter à son sujet? Éventuellement attirer votre attention sur le fait que chacun des blocs de ce synoptique prend la forme d'un circuit imprimé distinct?

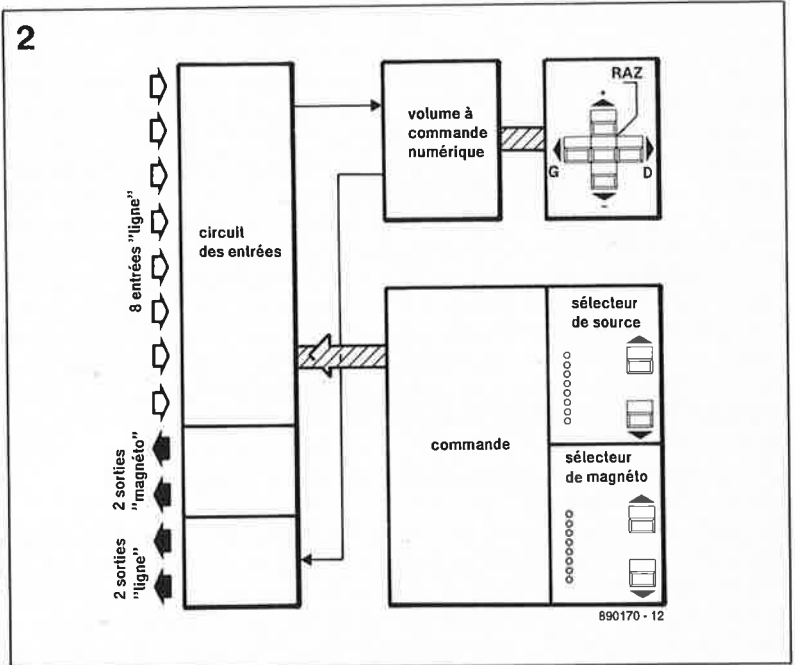
Figure 3. Le circuit des entrées comporte un nombre de tampons (à commutation) identiques qui attaquent un multiplexeur à la sortie duquel on retrouve un nouveau tampon.

Le circuit des entrées

Pour vous permettre de mieux comprendre la fonction remplie par le circuit des entrées, nous vous proposons son synoptique en **figure 3**. On le constate, il s'agit en fait de plusieurs circuits du type de celui représenté en **figure 1**. Les huit tampons d'entrée (dont la structure est celle de la **figure 1**) attaquent un multiplexeur 8 vers 1 suivi d'un amplificateur opérationnel inverseur. Ce sont en fait ces deux derniers composants qui permettent la sélection de l'entrée.

Nous aurions pu nous simplifier la tâche en utilisant un système à multiplexeur et en dotant toutes ses entrées d'un interrupteur électronique additionnel vers la masse. Un prototype réalisé selon ce principe

Figure 4. Le schéma complet d'un circuit des entrées (1 canal). On y retrouve huit tampons d'entrée doubles et deux multiplexeurs dotés de leur propre tampon.

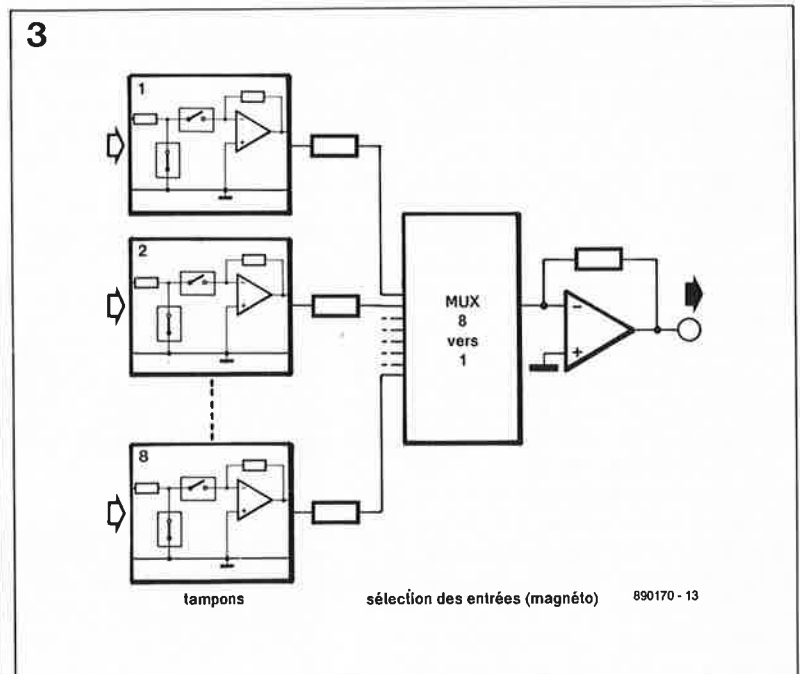


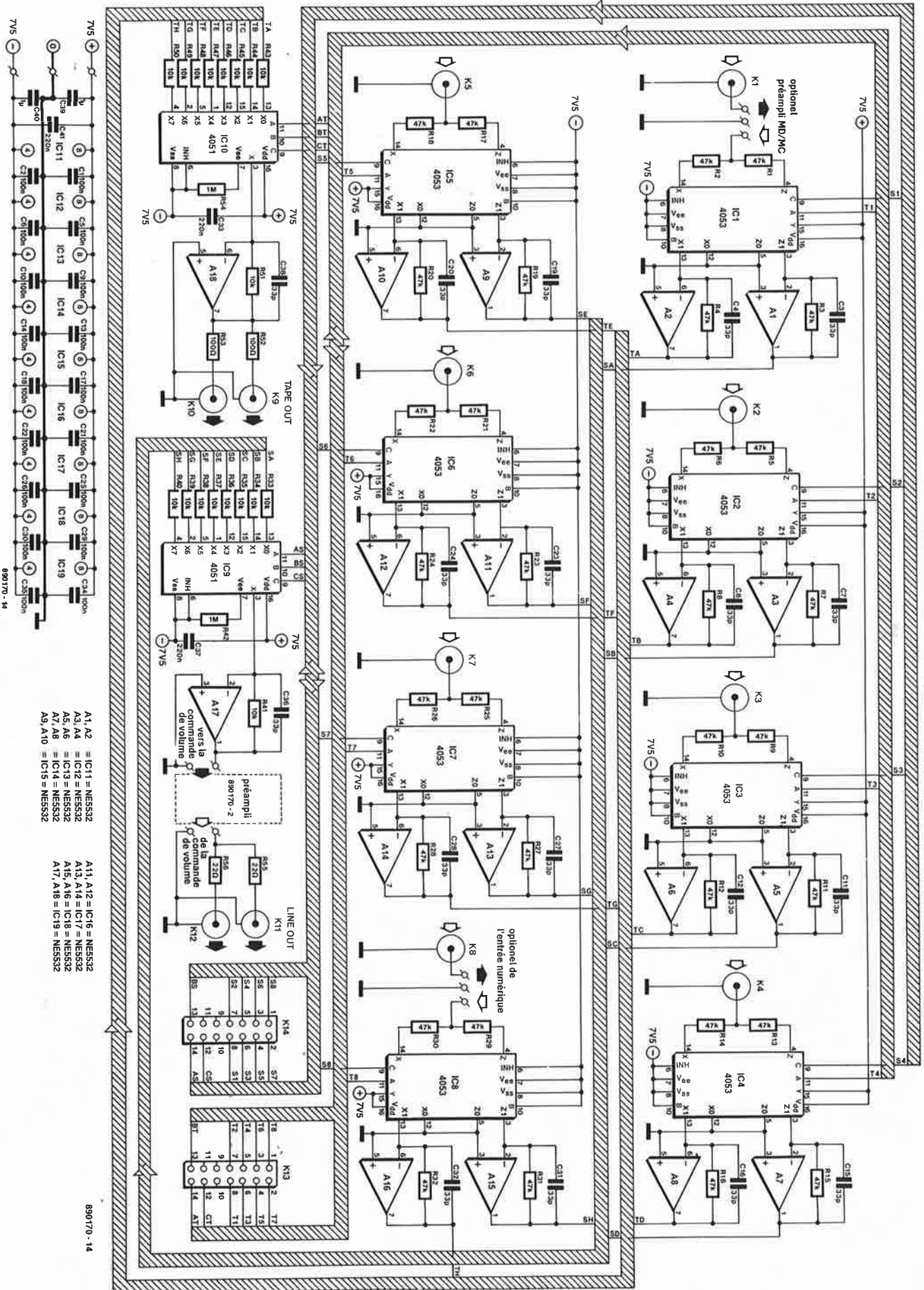
nous a prouvé qu'en pratique la séparation des canaux était moins bonne et se serait traduit par des difficultés de conception des circuits imprimés dont le dessin aurait été complexe.

L'approche adoptée ici permet un dessin de circuit imprimé très "simple". Comme chaque canal comporte son propre circuit intégré à FET de commutation, les pistes qui véhiculent le signal d'entrée peuvent rester courtes. Dans l'état actuel des choses, les multiplexeurs comportent à tout instant sept lignes inactives ("mortes") et une unique ligne de signal active; on peut, dans ces conditions, supprimer les interrupteurs des multiplexeurs reliés à la masse. L'augmentation de coût qu'entraîne cette solution reste relativement faible.

Notons en passant que le synoptique de la **figure 3** (tampons et multiplexeur) est utilisé en double exemplaire: l'un pour la sélection de la sortie "ligne", l'autre pour celle de la sortie "magnéto".

Un coup d'oeil au schéma (**figure 4**) du circuit des entrées nous apprend que nous trouvons en fait en présence de huit blocs d'entrée identiques. Examinons le bloc centré sur IC1, A1 et A2. IC1, un triple multiplexeur/démultiplexeur analogique à deux canaux du type 4053, comporte trois interrupteurs électroniques CMOS. Chacun de ces interrupteurs comporte une paire de circuits de commutation à FET associés à un inverseur, de sorte qu'il suffit de lui appliquer un signal de commutation. Le signal d'entrée arrivant par les résistances R1 et R2





- A1, A2 = IC1 = NE5532
- A3, A4 = IC2 = NE5532
- A5, A6 = IC3 = NE5532
- A7, A8 = IC4 = NE5532
- A9, A10 = IC5 = NE5532
- A11, A12 = IC6 = NE5532
- A13, A14 = IC7 = NE5532
- A15, A16 = IC8 = NE5532
- A17, A18 = IC9 = NE5532
- A19, A20 = IC10 = NE5532

est appliqué à deux des interrupteurs de IC1. L'une des sorties de chaque interrupteur est reliée à la masse, l'autre attaque l'entrée inverseuse (-) d'un amplificateur opérationnel (A1 et A2).

A1 constitue le tampon du multiplexeur de sortie "ligne", A2 celui du multiplexeur de sortie "magnéto".

Le gain (A) d'un tampon est fonction du rapport entre la résistance de contre-réaction de l'amplificateur opérationnel (R3 par exemple) et la résistance à l'entrée (R1 par exemple): $A = R3/R1$. Il est logique de donner la même valeur à toutes les résistances d'entrée puisque ce sont elles qui déterminent l'impédance d'entrée (les résistances R1 et R2 se trouvent en parallèle l'une par rapport à l'autre en raison de la présence en aval d'une masse, qu'elle soit virtuelle ou réelle).

Si $R1 = R2 = 47 \text{ k}\Omega$, la résistance d'entrée R_{ent} sera de $22,5 \text{ k}\Omega$, valeur

qui convient à la plupart des appareils audio. On pourra augmenter l'impédance d'entrée en donnant à toutes les résistances une valeur de $100 \text{ k}\Omega$ par exemple; on risque cependant d'avoir affaire, dans ce cas, au bruit intrinsèque des résistances.

Supposons que vous vouliez donner à l'une des entrées un gain unitaire (pas d'amplification; avec un lecteur de D.A.N. par exemple); il faut dans ce cas faire en sorte que la résistance R3 soit égale à la résistance R1. Il est judicieux, à l'intérieur de chaque paire de tampons (A1 et A2 par exemple), de donner la même valeur aux résistances correspondantes pour éviter des différences de gain entre les sorties "ligne" et "magnéto". On peut envisager cette approche si, par exemple, l'amplificateur de puissance exige un niveau de signal bien plus important que le magnétophone.

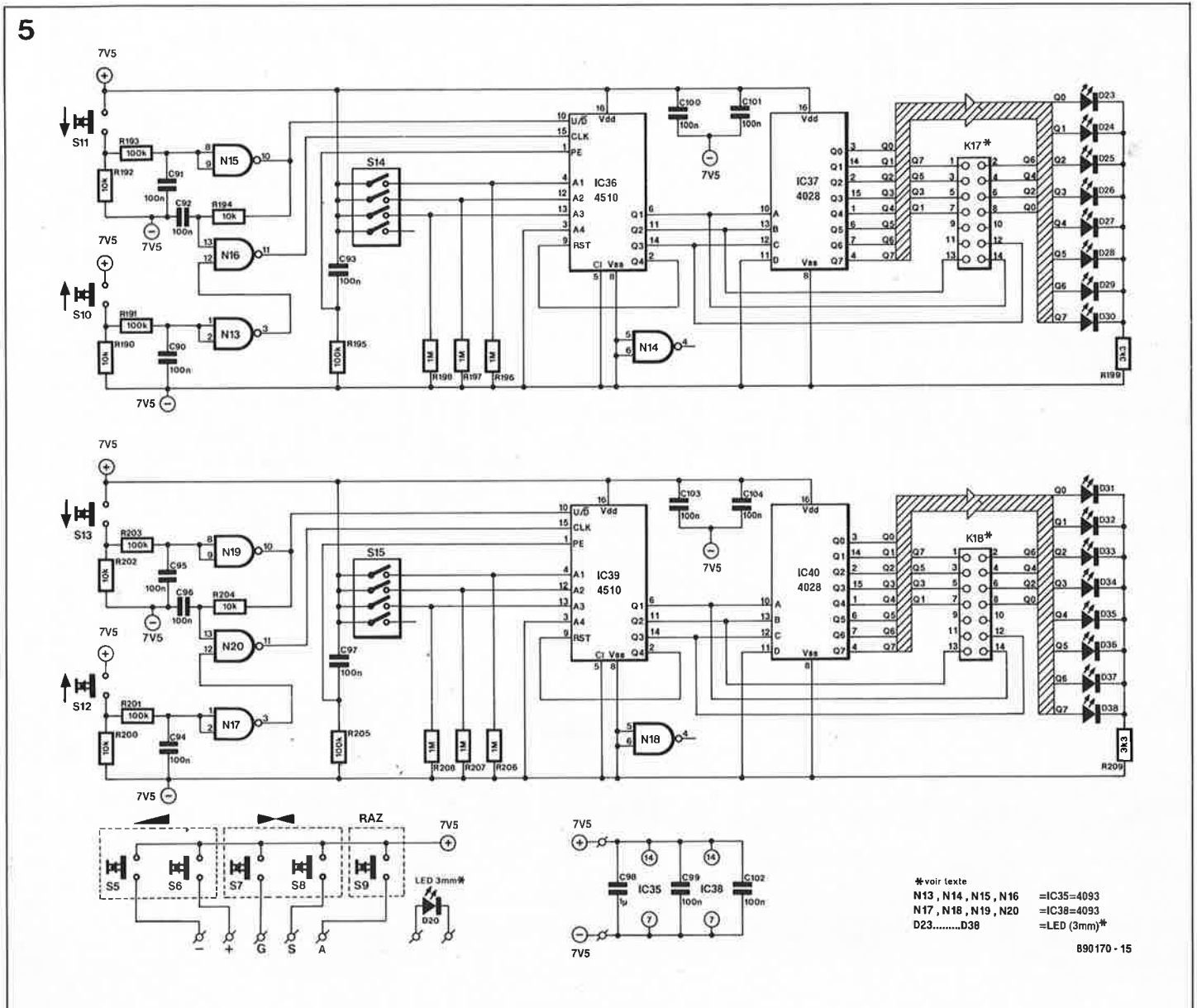
Autre exemple: vous voulez

connecter à la seconde entrée un tuner dont le signal doit avoir un gain de deux. Il faut alors donner une valeur de $100 \text{ k}\Omega$ aux résistances R7 et R8. Pour supprimer tout risque d'entrée en oscillation des amplificateurs opérationnels nous avons monté en parallèle sur les résistances de contre-réaction des condensateurs de faible valeur (C3 et C4 dans l'exemple choisi).

La première et la dernière entrée ne sont pas reliées directement aux résistances d'entrée correspondantes, interruptions qui, sur le circuit imprimé, prennent la forme de picots. Cette technique permet d'intercaler un circuit additionnel dans le trajet du signal. On pourra, de cette façon, adapter la première entrée aux caractéristiques de la cellule d'une table de lecture et doter la dernière d'une section de conversion N/A pour un lecteur de D.A.N.

La sélection proprement dite se fait au niveau des circuits intégrés IC9

Figure 5. L'électronique de commande de ce schéma permet la sélection d'une source de signal d'entrée pour la sortie "ligne" ou "magnéto".



(pour le signal appliqué à la commande de volume) et IC10 (pour les sorties "magnéto"). Ici encore, les interrupteurs du multiplexeur se trouvent à proximité immédiate de l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel placé en aval (A17 et A18 respectivement), approche qui élimine tout risque de distorsion due au multiplexeur. Une résistance de $1\text{ M}\Omega$ prise entre la broche V_{ee} et la ligne d'alimentation négative élimine les bruits de commutation produits par la commutation des multiplexeurs.

Vu le nombre d'amplificateurs opérationnels nécessaire, nous avons opté pour un circuit intégré au rapport qualité/prix intéressant, le NE5532; sa réputation n'est plus à faire auprès des amateurs de réalisations Hi-Fi personnelles et son prix plus que raisonnable (une bonne dizaine de francs chez un certain revendeur).

Bien qu'il ne soit pas encore ici question de la réalisation, étape qui constituera une partie du second article consacré au central de commutation audio, permettez-nous de vous signaler que chaque canal possède son circuit des entrées propre de sorte que la séparation est parfaite (caractéristique qui peut rendre intéressante l'utilisation de ce circuit des entrées pour d'autres applications).

Le circuit de commande

Les signaux de commutation destinés aux circuits des entrées sont fournis par l'électronique représentée en **figure 5**. On retrouve ici la dualité du schéma précédent: un ensemble de sélection de la sortie "ligne" et un autre pour celle de la sortie "magnéto". Puisque nous sommes en présence de deux ensembles identiques, nous allons, pour la description du fonctionnement du circuit, nous limiter à l'examen de la partie supérieure de ce schéma.

La sélection de l'une des entrées se

fait à l'aide d'une paire de touches ($U/\bar{D} = \text{Up/Down}$, comptage/décomptage), S10 et S11. Le quadruple interrupteur DIL S14 permet de définir quel sera l'appareil mis en ligne par défaut à la mise sous tension du central de commutation. Chaque touche comporte, sous la forme d'un réseau RC (R191/C90 et R193/C91) associé à une porte NAND à trigger de Schmitt montée en tampon (N15 et N13), un circuit anti-rebond. Après cette mise en forme le signal attaque l'entrée d'horloge d'un compteur/décompteur décimal programmable sur quatre bits, après avoir passé par la porte NAND N16. Comme nous l'indiquions plus haut, la pré-programmation (*preset*) de ce compteur se fait par l'intermédiaire d'un interrupteur DIL (A1 = bit de poids faible). Dans ces conditions, le compteur prend le même état à chaque mise sous tension de l'appareil. La porte N15 fournit le signal U/\bar{D} au compteur. Tant qu'il n'y a pas d'action sur la touche S11, le compteur se trouve automatiquement en mode de comptage (UP).

Une action sur la touche S11 produit l'application d'un signal de niveau bas à l'entrée U/\bar{D} du compteur; la résistance R194 et le condensateur C92 produisent un retard suffisant de l'impulsion d'horloge pour que l'on soit assuré d'un changement d'état bien défini. La sortie Q4 du compteur est reliée à son entrée de remise à zéro de sorte qu'après avoir compté jusqu'à huit le compteur repasse à un. L'inverse, c'est-à-dire passer de la position 1 à la position 8, est impossible.

Le code binaire disponible aux sorties Q1 à Q3 du 4510 arrive directement aux entrées de commande des deux multiplexeurs (Gauche et Droite) pour le signal de sortie "ligne" (la partie inférieure du schéma attaque les multiplexeurs du signal de sortie "magnéto"). Le 4510 est en outre connecté à un décodeur BCD/décimal (IC37) qui fournit à ses sorties les signaux nécessaires à la commutation des tampons d'entrée. Les sorties des 4028 commandent

des LED qui visualisent quelle est l'entrée sélectionnée. Nous avons opté pour des LED à haut rendement que les sorties CMOS d'un 4028 peuvent fort bien attaquer directement, pour éviter de devoir implanter des transistors de commande supplémentaires.

Vous aurez déduit des informations précédentes qu'un central de commutation audio complet comporte deux exemplaires du circuit des entrées, un exemplaire du circuit de commande (sélection des sorties "ligne" et "magnéto").

Que la réalisation commence . . .

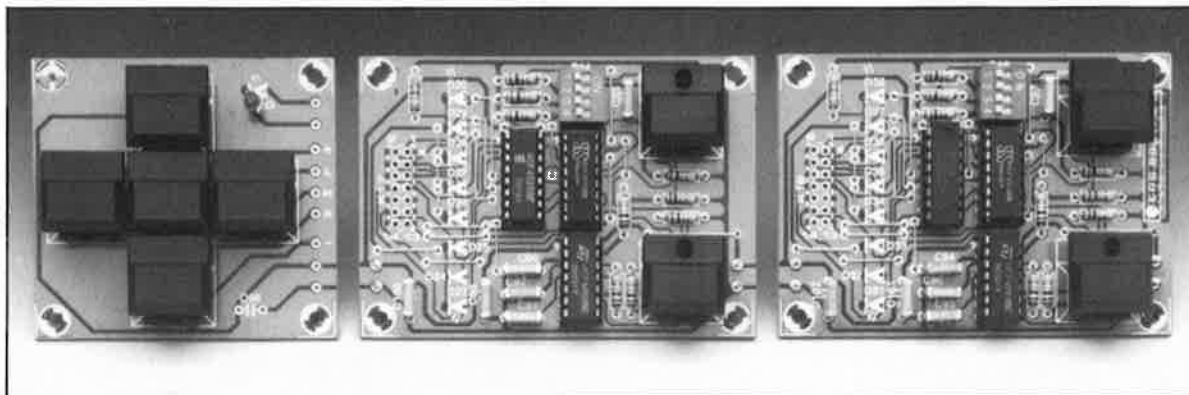
Bien que la description du circuit de commande de volume et de l'alimentation fasse l'objet du second article publié le mois prochain, rien n'interdit aux plus impatients d'entre vous, de se lancer dans la réalisation des deux platines décrites dans ce premier article: le circuit des entrées et le circuit de commande.

La **figure 6** vous propose la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit des entrées. Cette dénomination n'est pas tout à fait exacte puisque l'on trouve également les sorties sur ce circuit imprimé. Il s'agit d'une platine double face à trous **non** métallisés. Il vous faudra effectuer manuellement quelques intermétallisations.

Côté composants, tous les flots de soudure non destinés à recevoir la broche d'un composant quelconque seront dotés d'un morceau de fil de câblage rigide soudé aux deux faces du circuit imprimé.

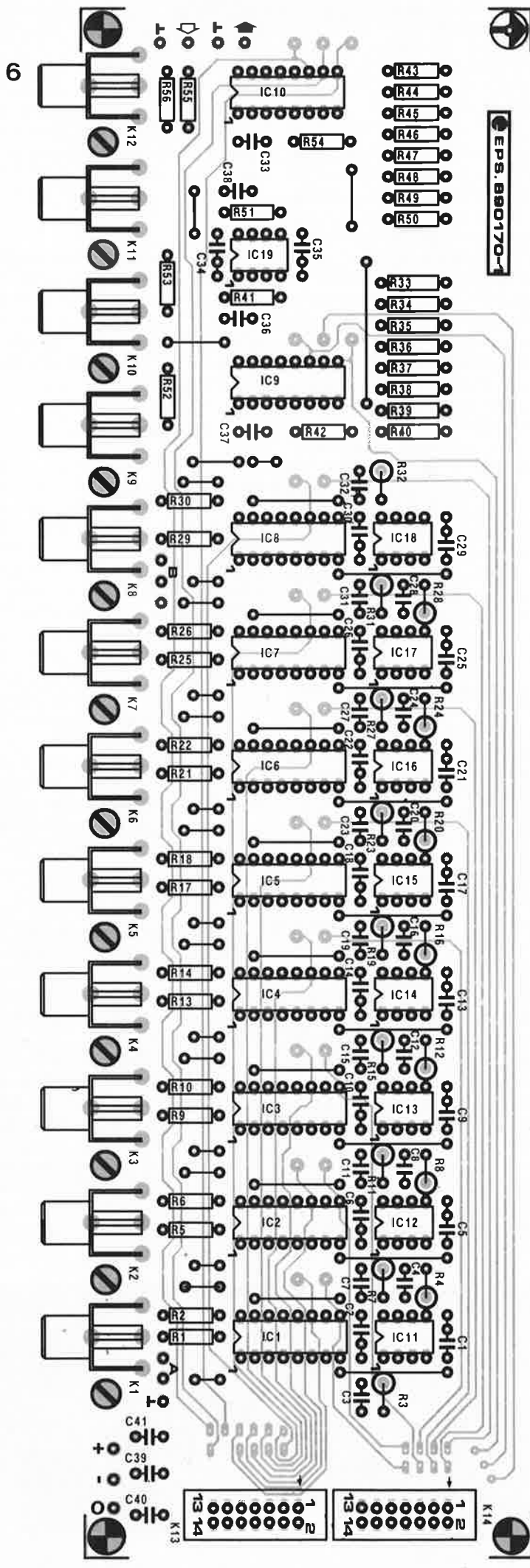
Il s'agit de 22 points situés à proximité immédiate des embases, de deux points proches de chaque 4053 et de 3 points près de chacun des 4051.

Cette opération d'intermétallisation effectuée, il vous restera à implanter les composants qui seront soudés du côté pistes seulement. Les ponts seront réalisés à l'aide de fil de



Cette photographie montre bien que l'on se trouve en fait en présence de trois platines distinctes: une platine dotée des touches pour la commande numérique de volume décrite le mois prochain, celle du sélecteur de source "ligne" et celle du sélecteur de source "magnéto".

Figure 6. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé des entrées; il en faut deux exemplaires pour une version stéréo du central de commutation.



Liste des composants du circuit des entrées:

Résistances:

- R1 à R32 = 47 kΩ
- R33 à R41, R43 à R51 = 10 kΩ
- R42, R54 = 1 MΩ
- R52, R53 = 100 Ω
- R55, R56 = 22 Ω

Condensateurs:

- C1, C2, C5, C6, C9, C10, C13, C14, C17, C18, C21, C22, C25, C26, C29, C30, C34, C35 = 100 nF
- C3, C4, C7, C8, C11, C12, C15, C16, C19, C20, C23, C24, C27, C28, C31, C32, C36, C38 = 33 pF
- C33, C37, C41 = 220 nF/63 V
- C39, C40 = 1 μF/63 V

Semi-conducteurs:

- IC1 à IC8 = 4053
- IC9, IC10 = 4051
- IC11 à IC19 = NE5532 (Texas Instruments, Signetics...)

Divers:

- K1 à K12 = embase Cinch femelle pour circuit imprimé
- K13, K14 = embase mâle 2 x 7 broches au pas de 2,54 mm (barrette autosécable)

câblage isolé (c'est plus sûr). Les circuits intégrés pourront être montés sur des supports de bonne qualité.

Nous avons utilisé des embases cinch pour implantation sur circuit imprimé. Notons qu'elles existent également en version dorée...

7 picots et deux embases mâles à 14 broches (barrettes autosécables de 2 x 7 broches) assurent la connexion de la platine des entrées aux autres sous-ensembles du montage. Si, dès à présent, vous prévoyez de ne pas ajouter de préamplificateur pour cellule de lecture ou de convertisseur N/A distinct, il vous faudra mettre en place des ponts de câblage aux emplacements A et B.

Comme nous l'avons mentionné plus haut, une version stéréo du central de commutation audio nécessite la mise en oeuvre de deux circuits imprimés des entrées montés en sandwich et fixés l'un à l'autre à l'aide d'entretoises de 30 mm environ.

La platine du circuit de commande (figure 7) se compose en fait de trois circuits imprimés qu'il faudra séparer à l'aide d'une petite scie fine. Cette opération chirurgicale effectuée, on se trouve en présence de deux platines identiques (à la différence près de la dénomination des composants), les platines de sélection des sorties "ligne" et des sorties "magnéto", et d'une troisième platine sur laquelle se trouvent les organes de commande du volume et de la balance. Les picots et les embases K17 et K18 sont à implanter côté pistes (ce qu'indiquent les pointillés correspondants de la sérigraphie) puisque ces deux platines prennent place directement derrière la face avant de l'appareil. Pour des raisons de facilité d'accès il est préférable également, d'implanter les interrupteurs D1L, S14 et S15, côté pistes.

La réalisation de ces trois platines n'appelle pas de remarque particulière. Vérifiez que vous disposez bien de LED à haut rendement; en l'absence de transistor de puissance, la luminosité d'une LED normale serait bien trop faible. Dans la liste des composants nous vous proposons un type de LED rouge à haut rendement qui existe en plusieurs classes de luminosité. Attention à utiliser des LED de même numéro de type (CQW54-7, par exemple) pour garantir une certaine uniformité de la luminosité des différentes LED. Si l'on prévoit de définir, une fois pour toutes,

l'appareil mis sous en fonction par défaut lors de la mise sous tension du système, on peut fort bien remplacer les interrupteurs DIL à fermer par autant de ponts de câblage.

Les premiers essais

Il est possible, en principe, de procéder aux essais de platines que vous venez juste de terminer. Il suffit pour cela de disposer d'une alimentation symétrique de $\pm 7,5$ V connectée aux points correspondants des deux platines des entrées et de la platine de commande. Seules les platines des entrées comportent une connexion de masse. Pour réaliser les deux câbles de connexion on prendra un morceau de câble plat à 14 brins de 50 cm de long environ que l'on dotera aux deux extrémités d'un connecteur femelle à 2×7 broches. On implante ensuite sur chacun de ces deux câbles un second connecteur femelle à 6 cm environ de l'un des deux connecteurs d'extrémité. Il s'agit en effet d'interconnecter les connecteurs de même dénomination. Les deux connecteurs femelles situés à proximité l'un de l'autre servent à relier l'embase K13 de la première platine des entrées à l'embase K13 de la seconde platine des entrées; le connecteur situé à l'autre extrémité du câble vient s'enficher dans l'embase K18. Le second câble relie les deux embases K14 à l'embase K17.

Après mise sous tension de l'ensemble, il doit être possible, par action sur les paires de touches S10/S11 et S12/S13, de sélectionner une entrée pour la sortie "ligne" et "magnéto". En s'aidant d'un générateur de signal et d'un oscilloscope on pourra vérifier que l'application d'un signal d'entrée à l'entrée sélectionnée se traduit bien par l'apparition du signal à la sortie concernée (on peut bien entendu utiliser aussi une vraie source de signal et un mini-amplificateur doté d'un haut-parleur). Notons que le signal ne peut pas arriver jusqu'aux embases de sortie "ligne" puisqu'il manque le sous-ensemble de commande du volume. Le signal de sortie est donc à rechercher sur le picot identifié par une flèche noire et situé à proximité du circuit intégré IC10.

Nous voici arrivés à la fin de ce premier article consacré à un préamplificateur hors du commun. Dans le second article, publié le mois prochain, nous nous intéresserons à la commande de volume, à l'alimentation, à la face avant et à la réalisation de l'ensemble. ■

7

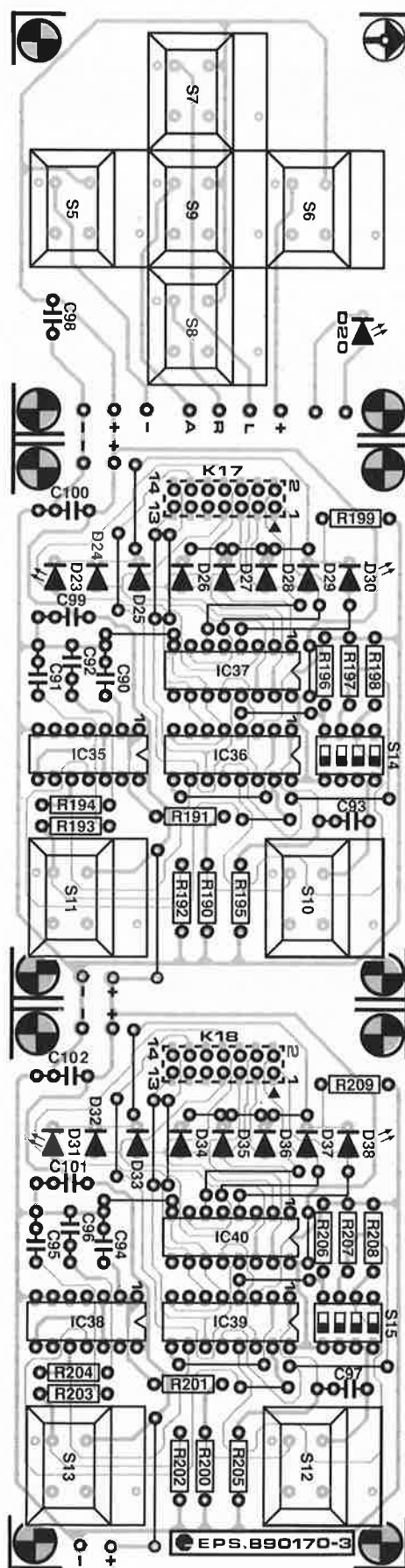


Figure 7. Le circuit imprimé du circuit de commande dont on voit ici la sériographie de l'implantation des composants se compose de trois sous-platines qu'il faudra séparer l'une de l'autre avant de procéder à l'implantation des composants.

Liste des composants du circuit de commande:

Résistances:

R190, R192, R194, R200, R202, R204 = 10 k Ω
 R191, R193, R195, R201, R203, R205 = 100 k Ω
 R196 à R198, R206 à R208 = 1 M Ω
 R199, R209 = 3k Ω 3

Condensateurs:

C90 à C97, C99 à C104 = 100 nF
 C98 = 1 μ F MKT

Semi-conducteurs:

D23 à D38 = LED rouge 3 mm haut rendement (tel que CQW54, Philips)
 IC35, IC38 = 4093
 IC36, IC39 = 4510
 IC37, IC40 = 4028

Divers:

S5 à S13 = ITW Dataswitch à capuchon large (N° ITW = 61-102XX00)
 S14, S15 = quadruple interrupteur DIL
 K17, K18 = embase mâle 2×7 broches au pas de 2,54 mm (barrette autosécable)*
 * voir texte

la pratique des filtres

10ème partie : les filtres passe-tout

Dans le dernier article de cette série consacrée aux filtres, nous allons nous intéresser à des réseaux qui, bien que n'étant pas des filtres à proprement parler, ont été classés dans cette famille : les filtres **passe-tout**.

Il s'agit de réseaux qui introduisent un déphasage du signal d'entrée sans en modifier l'amplitude. Une classe particulière de filtres dont l'utilité est indiscutable et... indiscutée.

Le qualificatif de "passe-tout" attribué à cette catégorie de filtres, traduit fort éloquemment le principe de fonctionnement de ce type de réseau : ils laissent tout simplement "tout" passer. Cette affirmation n'est pas tout à fait exacte puisqu'un filtre passe-tout exerce une influence sur le signal d'entrée. A sa sortie du réseau passe-bas le signal présente en effet un certain déphasage. On se trouve en fait en présence d'une sorte de réseau de retard que l'on pourra utiliser, par exemple, pour décaler un signal dans le temps ou pour corriger le déphasage introduit par un filtre situé en amont dans le montage.

Si, comme nous l'avons fait jusqu'à présent avec les filtres, nous examinons ce circuit dans le plan complexe, nous constatons que les points zéro d'un filtre passe-tout sont l'image inverse des pôles. Comme les pôles se trouvent toujours à gauche de l'axe complexe des Y en raison de la stabilité exigée par le réseau, les points zéro se trouvent inévitablement dans la moitié droite. Dans le cas d'un réseau du premier ordre nous nous trouvons alors en présence d'une combinaison pôle-point zéro réelle.

Il est intéressant de noter qu'en raison du caractère unique d'un réseau passe-tout, le déphasage qu'il produit est toujours égal au double de celui introduit par

un filtre ordinaire du même ordre. Le déphasage maximal observé dans le cas d'un filtre du premier-ordre est de 90° alors qu'il atteint 180° dans le cas d'un filtre passe-tout de même ordre.

Réseau du premier ordre

La fonction de transfert d'un réseau passe-tout du premier ordre répond à la formule suivante :

$$T(j\omega) = \frac{j\omega - \alpha}{j\omega + \alpha}$$

formule dans laquelle le terme α donne la position du pôle. La valeur absolue répond quant à elle à la formule ci-dessous :

$$|T(j\omega)| = \frac{\sqrt{\omega^2 + \alpha^2}}{\sqrt{\omega^2 + \alpha^2}} = 1$$

Nous constatons que pour chaque fréquence, le numérateur et le dénominateur ont une valeur identique. Le déphasage correspondant atteint :

$$\varphi = -2 \cdot \arctan \left(\frac{\omega}{\alpha} \right).$$

Puisque dans le cas des filtres passe-tout le retard (t) introduit est un facteur important, voyons comment le calculer :

$$t = \frac{d\varphi}{d\omega} = \frac{2 \cdot \alpha}{\omega^2 + \alpha^2}$$

Avec un réseau du premier

ordre, le retard est toujours le plus important aux fréquences très basses pour ensuite diminuer au fur et à mesure que l'on monte en fréquence. L'évolution globale est fonction du terme α . Aux valeurs faibles de ce facteur, le retard est important à 0 Hz mais diminue rapidement pour les fréquences plus élevées. Si aux valeurs importantes du facteur α le retard est notablement plus faible il reste constant sur une plage de fréquences plus étendue.

Réseau du second ordre

Dans le cas d'un réseau du second ordre le nombre de degrés de liberté est plus grand de sorte que la plupart du temps la courbe de retard respectera mieux le cahier des charges défini. La fonction de transfert répond à la formule suivante :

$$T(j\omega) = \frac{(j\omega)^2 - \frac{\omega_r}{Q} \cdot j\omega + \omega_r^2}{(j\omega)^2 + \frac{\omega_r}{Q} \cdot j\omega + \omega_r^2}$$

La valeur absolue de cette fonction de transfert est à nouveau égale à 1. On se trouve ici en présence d'un circuit résonant, d'où la présence du facteur ω_r qui représente la fréquence de résonance que nous allons voir comment calculer :

$$\omega_r = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2},$$

α et β sont ici les points polaires de la fonction recher-

chée. Le facteur Q est alors égal à :

$$Q = \frac{\omega_r}{2 \cdot \alpha}$$

Avec un réseau du second ordre, le déphasage répond à la formule suivante :

$$\varphi = -2 \cdot \arctan \frac{\omega \cdot \omega_r}{Q \cdot (\omega_r^2 - \omega^2)}$$

et le retard à cette seconde formule :

$$t = \frac{2 \cdot \omega_r^2 \cdot (\omega_r^2 + \omega^2)}{Q \cdot (\omega^2 - \omega_r^2) + \frac{\omega^2 \cdot \omega_r^2}{Q}}$$

On le constate, le calcul d'un réseau du second ordre est loin d'être une sinécure, raison pour laquelle, en pratique, on ne rencontre que très rarement ce type de filtre. Le retard atteint sa valeur maximale à la fréquence de résonance. Aux valeurs élevées de Q la crête qui marque la courbe de retard s'amplifie.

La pratique des réseaux passifs

La réalisation d'un réseau de retard du premier ordre n'est pas bien compliquée. La figure 1 représente le schéma d'un réseau en échelle (figure 1a) et celui d'un réseau non-balancé. Ces deux filtres présentent des impédances d'entrée et de sortie identiques ce qui permet un montage en cascade de plusieurs d'entre

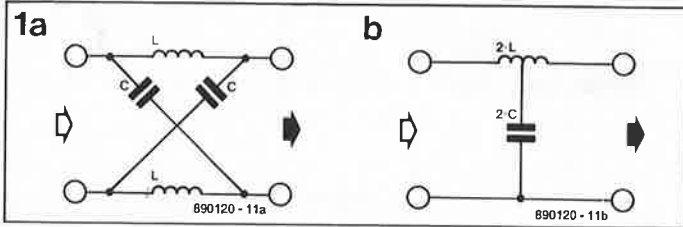


Figure 1. Réseau de retard du premier ordre : en a) structure en échelle, en b) version asymétrique.

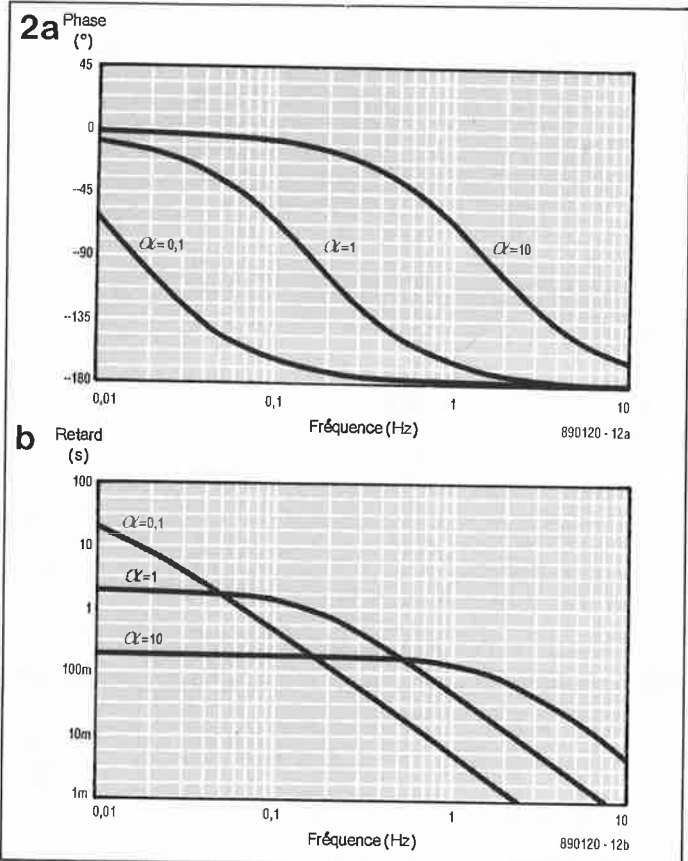


Figure 2. Le retard introduit par un réseau du premier ordre à un facteur α de 0,1, 1 et 10. La figure a donne le déphasage, la figure b le retard.

eux. Le calcul d'un tel réseau est un jeu d'enfant :

$$L = \frac{R}{\alpha}$$

$$C = \frac{1}{\alpha \cdot R}$$

Dans ces deux formules, le terme R représente l'impédance d'entrée et de sortie requise.

Le réseau de la figure 1a ne devrait pas poser trop de problèmes de réalisation. En ce qui concerne le schéma de la figure 1b, il ne faudra pas oublier que l'on utilise une bobine à prise intermédiaire; le facteur de couplage entre les deux parties de cette bobine doit être unitaire (égal à 1).

La figure 2 illustre le retard pour des facteurs α égaux à 0,1, 1 et 10. Ceci permet de constater que le choix du facteur α est libre et dépend de la courbe de retard désirée.

Un réseau du second ordre présente une structure plus complexe. A nouveau il existe une possibilité de choix entre un réseau à facteur supérieur ou inférieur à un. La figure 3 montre dans l'ordre un réseau en échelle du second ordre, un réseau non-balancé à composants standard et un réseau non-balancé avec

bobine à prise intermédiaire. Pour le calcul de la valeur des composants on utilisera les formules ci-dessous :

$$L1 = \frac{2 \cdot \alpha \cdot R}{\alpha^2 + \beta^2}$$

$$C1 = \frac{1}{2 \cdot \alpha \cdot R}$$

$$L2 = \frac{R}{2 \cdot \alpha}$$

$$C2 = \frac{2 \cdot \alpha}{R(\alpha^2 + \beta^2)}$$

$$C3 = \frac{4 \cdot \alpha}{R \cdot (\beta^2 - 3 \cdot \alpha^2)}$$

$$L3 = \frac{R}{\alpha} + \frac{4 \cdot \alpha \cdot R}{\alpha^2 + \beta^2}$$

Réseaux actifs

En faisant appel à des circuits actifs, il existe bien plus d'options possibles pour réaliser un réseau passe-tout que dans le cas d'une solution passive. Pour ne pas vous noyer sous un déluge d'informations, nous nous sommes à nouveau limités aux circuits du premier et du second ordre.

En figure 4 nous trouvons le schéma d'une section active du premier ordre. Nous vous en proposons deux versions : la première (figure 4a) à déphasage différé et à déphasage anticipé (figure 4b). Dans les deux circuits le signal subit ensuite une inversion (traitement qui n'a rien à voir avec le déphasage). Notons que pour de nombreuses applications il existe une confusion entre ces deux circuits utilisés à tort l'un pour l'autre. On croit bien souvent que le circuit de la figure 4b présente un déphasage à caractéristique différée ce qui est parfaitement faux.

A l'image de la version passive, le calcul d'un tel réseau du premier ordre est relativement simple. Voici comment s'y prendre :

$$\alpha = \frac{1}{R1 \cdot C1}$$

$$t_{(DC)} = 2 \cdot R1 \cdot C1$$

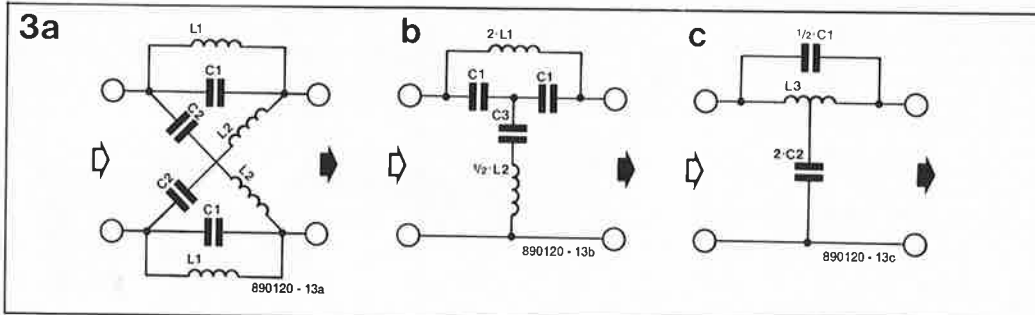


Figure 3. Schéma d'un réseau en échelle du second ordre (a), d'un réseau non balancé pour un facteur $Q > 1$ (b) et pour un facteur $Q < 1$ (c).

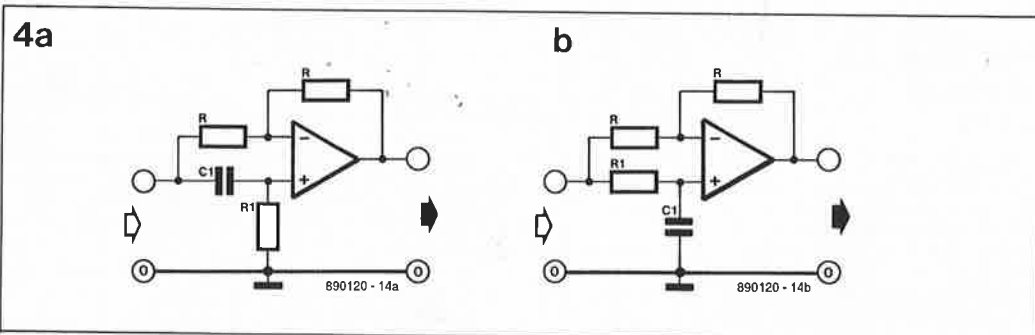


Figure 4. Version active d'un réseau du premier ordre. La figure a donne le schéma d'un réseau à déphasage différé et la figure b celle d'un réseau à déphasage anticipé.

$$t = \frac{2 \cdot R1 \cdot C1}{(\omega \cdot R1 \cdot C1)^2 + 1}$$

$$\varphi = -2 \cdot \arctan(\omega \cdot R1 \cdot C1)$$

Dans le cas réseau du second ordre (figure 5) le circuit actif le plus simple comporte un filtre passe-bande et un amplificateur d'addition (sommateur). Le calcul de la valeur des composants est plus délicate ici. Nous allons commencer par choisir une valeur convenable pour C, le reste vient ensuite de lui-même :

$$R3 = \frac{1}{\alpha \cdot C}$$

$$R1 = \frac{1}{2} \cdot R3$$

$$R2 = \frac{1}{2 \cdot Q^2 - 1}$$

On choisit également une valeur adéquate pour la résistance R5 (22 kΩ par exemple).

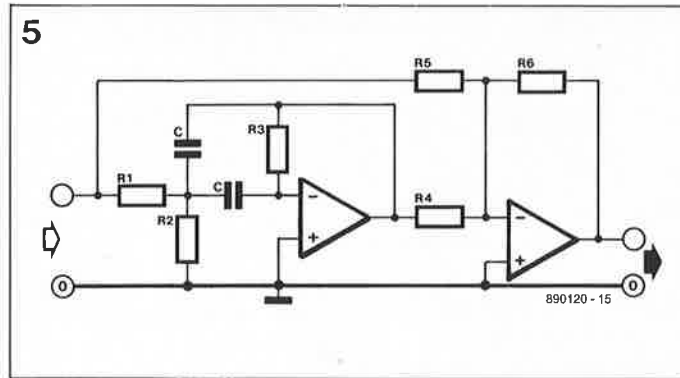


Figure 5. Réseau actif du second ordre. Ce circuit convient pour un facteur Q de valeur comprise entre 0 et 20.

$R6 = R5$ (ou de valeur plus importante si l'on veut obtenir un gain)
 $R4 = \frac{1}{2} \cdot R5$ (pour $Q > 0,7$).
 Pour $Q < 0,7$ on a :
 On supprime la résistance R2,

$$R1 = \frac{R3}{4 \cdot Q^2}$$

$$R4 = Q^2 \cdot R5.$$

En faisant appel à des circuits de retard du second ordre, il

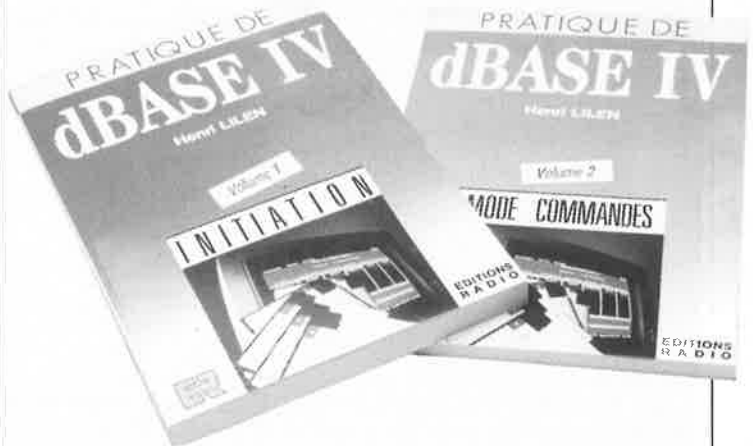
est possible de réaliser des lignes à retard (*delay lines*) qui présentent un retard constant sur une plage (bande) de fréquences donnée. On pourra rechercher les points polaires dans les tableaux du type de filtre considéré (Butterworth par exemple). En raison des difficultés que présente le calcul de ces lignes de retard, nous nous contentons d'en évoquer l'existence sans entrer dans le détail. Cette remarque

s'applique d'ailleurs à toutes les autres lignes de retard. Bien souvent chaque application particulière pose des exigences spécifiques de sorte qu'il nous est très difficile de donner ici quelques exemples généraux. Nous nous limiterons donc aux formules.

Ce dixième article décrivant les filtres passe-tout constitue la dernière partie de cette série consacrée à "la pratique des filtres". Nous pourrions bien entendu dire encore bien des choses à ce sujet, mais il nous semble qu'une série étalée sur près d'une année a dû suffire amplement pour vous permettre de vous faire une idée d'ensemble sur la manière de concevoir des filtres.

Après ces quelques mois de lecture, le lecteur intéressé aura peut-être envie d'approfondir ses connaissances sur ce sujet fascinant. ■

ELEKTURE



Le premier ouvrage baptisé "Initiation" est destiné principalement aux "nouveaux" utilisateurs de dBASE IV. Au premier abord, la complexité d'un logiciel de ce type est renversante. On peut bien entendu "potasser" la documentation fournie avec le programme en commençant à la première page, pour arriver, six mois plus tard, à la dernière, sans cependant en avoir "extrait la substantifique moelle". L'avantage de ce type d'ouvrages est d'être pratique, d'où son titre d'ailleurs. Le second volume, baptisé "Mode commandes" suppose que le lecteur connaît déjà les principales

fonctions de ce progiciel telles qu'elles peuvent être exécutées en mode assisté. Ce second ouvrage passe en revue toutes les commandes de dBASE IV et en explique la fonction. A y regarder de près, il s'agit en fait d'un nouveau langage extrêmement puissant adapté aux spécificités de la gestion de bases de données. En résumé: une paire d'ouvrages fort utiles.

Editions Radio
189, rue St Jacques
75005 Paris

P.A.O. Le guide pratique de la P.A.O.

H. Lilien

La vague des ordinateurs personnels puissants (AT, PC et compatibles, Archimèdes, Macintosh II, MEGA ST2, AMIGA et très bientôt la famille des PS/X) aidant, le moto P.A.O. est devenu l'un des cris de guerre de l'industrie micro-informatique actuelle. On ne craint pas d'affirmer que la P.A.O. est à la portée de Monsieur-tout-le-monde.



Cet ouvrage constitue un vrai guide dans le sens qu'il donne les premiers éléments de l'information nécessaire pour se lancer dans une telle aventure, car avec les moyens actuels, cela reste une aventure. Après avoir lu cet ouvrage, son lecteur aura une connaissance générale des moyens de P.A.O. (matériels et logiciels) mis à sa disposition, des termes utilisés en typographie, du cicéro à la veuve en passant par l'orpheline et le pica. En résumé, un bon ouvrage d'initiation.

Editions Radio
189, rue Saint-Jacques
75005 Paris

PRATIQUE DE dBASE IV

H. Lilien

Les logiciels deviennent de plus en plus encombrants (une dizaine de disquettes est fort courant) parce que de plus en plus complets. Ceci explique que l'on ne puisse plus, dans le cas d'un programme aussi puissant que dBASE IV, se limiter à un ouvrage qui deviendrait trop épais. D'où ces deux volumes consacrés à ce programme de gestion de bases de données relationnelles.

CHIP SELECT

Le circuit intégré MAX170 constitue un

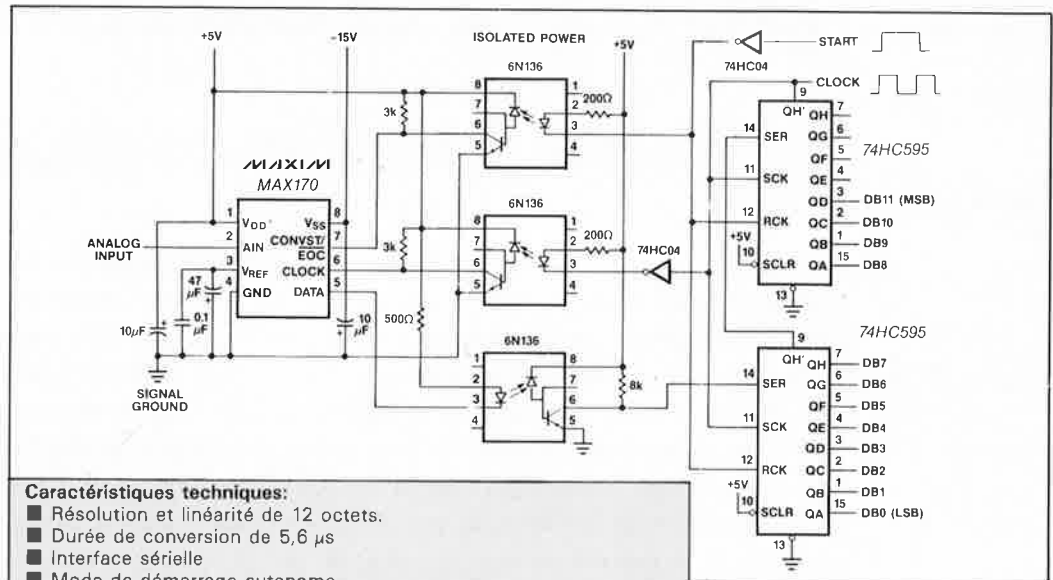
Convertisseur A/N à 12 octets

complet. Intégré dans un boîtier DIL à 8 broches il compte parmi les plus rapides de son espèce, avec une vitesse de conversion de $5,6 \mu\text{s}$. La mise en amont d'un amplificateur échantillonneur/bloqueur permet des fréquences d'échantillonnage allant jusqu'à 125 kHz; la puissance consommée ne dépasse pas 135 mW. Sans adjonction de circuiterie externe, la plage des tensions d'entrée va de 0 à 5 V.

A l'intérieur du circuit intégré, un convertisseur A/N (numérique/analogique) rapide agit, d'après le principe des approximations successives, sur un comparateur de haute précision. Une tension de référence interne, produite par une diode zener, garantit une dérive faible sur toute la plage des températures.

Il est difficile de parler de circuiterie externe, puisque dans le cas de l'application standard, celle-ci ne comporte rien de plus que deux condensateurs de découplage: le premier pour l'alimentation et le second pour la tension de référence. Le signal destiné à l'entrée d'horloge peut être fourni par un oscillateur d'horloge externe. Une autre solution consiste à utiliser, après division, la fréquence de l'horloge-système de l'ordinateur auquel le circuit est connecté. Le MAX170 a besoin de deux tensions d'alimentation: une tension précise de +5 V et une autre tension comprise entre -12 et -15 V.

Grâce à l'utilisation d'une interface sérielle, on est arrivé à intégrer ce circuit dans un boîtier ne comportant pas plus de 8 broches. Dans ces conditions, la communication avec l'extérieur ne nécessite pas plus de 4 fils de connexion: la masse, l'horloge, les données et le signal d'acquiescement. Coté ordinateur, il est facile de réaliser une interface en prenant quelques convertisseurs-série/parallèle ordinaires (des 74HC595, par



Caractéristiques techniques:

- Résolution et linéarité de 12 octets.
- Durée de conversion de $5,6 \mu\text{s}$
- Interface sérielle
- Mode de démarrage autonome
- Tension de référence intégrée
- Faible consommation de puissance (135 mW)
- Boîtier DIL à 8 broches.

exemple). De même il est possible de réaliser une connexion à séparation galvanique bon marché entre le MAX170 et un ordinateur à l'aide de 3 opto-coupleurs seulement.

Les circuits intégrés MAXIM sont distribués en France par:

A2M
6, av. Charles de Gaulle
78150 Le Chesnay
tél.: (1) 39.54.91.13

ASAP
2, av. des Chaumes
78180 Montigny
Le Bretonneux
tél.: (1) 30.43.82.33

FRANELEC
Z.I. Les Glaises
6-8, rue A.Croizat
91124 Palaiseau
tél.: (1) 69.20.20.02

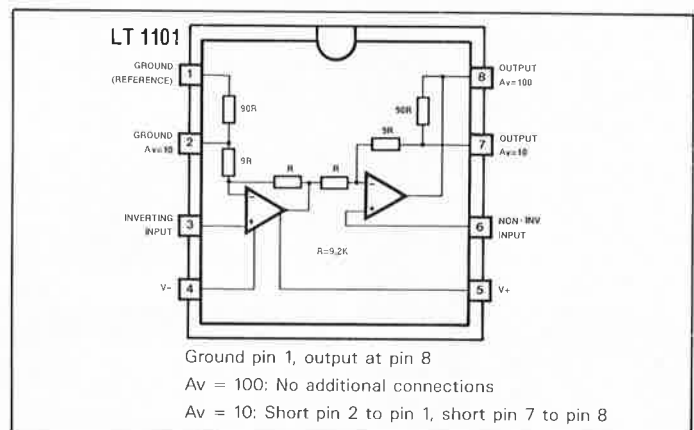
MUSTRONIC
12, rue Paul Fort
78140 Vélizy
tél.: (1) 34.65.90.44

Amplificateur d'instrumentation avec alimentation mono-tension

Linear Technology propose le LT1101, le premier amplificateur d'instrumentation (pour instruments de mesure) "micro-power" (à dissipation ultra-faible); son alimentation peut prendre la forme soit d'une alimentation asymétrique de +5 V soit d'une alimentation symétrique de ± 15 V.

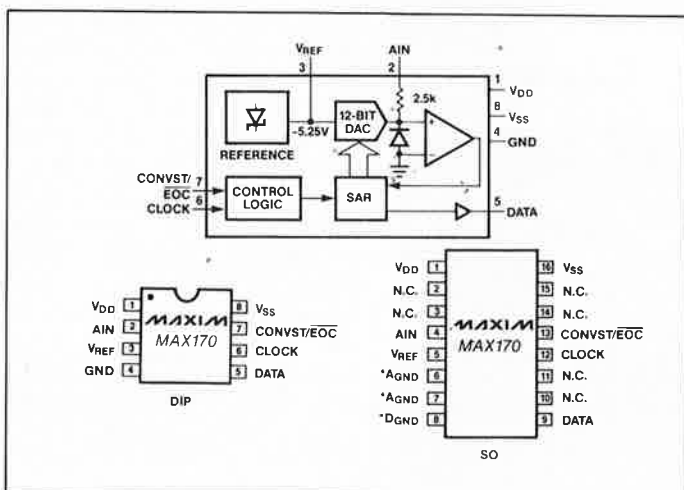
Le gain a été fixé en cours de fabrication à 10 ou à 100. Autres particularités: une consommation de courant très faible ($110 \mu\text{A}$) et une tension de décalage continue en sortie si faible que son influence sur l'erreur totale est pratiquement nulle.

Linear Technology est représenté en France par:
TEKELEK-AIRTRONIC
rue Carle Vernet
Cité des Bruyères B.P.N.2
92310 Sèvres
tél.: (1) 45.34.75.35
SCIENTECH
11, av.Ferdinand Buisson
75016 Paris
tél.: (1) 46.09.91.36



Caractéristiques techniques:

- Tension d'offset: 130 μV max.
- Dérive de tension d'offset: 0,5 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ typ.
- Courant d'offset: 400 pA max.
- Courant de polarisation: 110 μA max.
- Bruit de 0,1 Hz à 10 Hz: 10 μV pp typ.
- Erreur d'amplification: 0,03 % max.
- Dérive en gain: 1 ppm/ $^\circ\text{C}$ typ.
- Linéarité de gain: 0,0002 % max.
- Taux de réjection en mode commun:
 - A = 100: 106 db min.
 - A = 10: 90 db min.
- Bande passante: A = 100: 2,4 kHz typ.
- A = 10: 24 kHz typ.
- Taux de montée (slew rate): 0,1 V/ μs typ.



carte multifonction pour Archimede

W. van Dalen

interface MIDI + échantillonneur de sons + port utilisateur

L'arrivée sur le marché mi-87 de l'Archimede fabriqué par Acorn a mis un système informatique d'un rapport puissance/prix inégalé jusqu'à présent à la disposition de certains d'entre nos lecteurs. Il n'est pas étonnant que de par le monde, de nombreux amateurs de micro-informatique aient été séduits par cet ordinateur universel. Musique, graphiques et Entrées/Sorties, sont certaines des activités que l'Archimede peut exercer sans problème à une vitesse époustouflante.

La carte d'extension multi-fonctionnelle décrite dans cet article qui, selon l'importateur de l'Archimede en France, est sans équivalent sur le marché, comporte une interface MIDI, un échantillonneur de son et un port utilisateur, et donne ainsi de nouvelles possibilités à cet ordinateur d'avant-garde.

Acorn, une firme anglaise qui fabrique des ordinateurs depuis plus d'une dizaine d'années, souvenez-vous des Atom, Electron,

BBC et autres Master, a toujours eu une philosophie spécifique sur la manière de fabriquer des ordinateurs. L'objectif était de faire des

ordinateurs rapides, flexibles, transparents et surtout à la pointe, mieux encore, à l'avant-garde de la technologie. Pour l'amateur de montages de micro-informatique matérielle, cette optique à l'avantage de laisser la porte ouverte à des réalisations personnelles créées à la force du... fer à souder, extensions qu'il pourra ensuite connecter à son ordinateur.

Comme en outre, l'organisme de radiodiffusion national de Grande-Bretagne, la BBC, s'était allié à Acorn, cette firme a disposé d'un très large soutien. Le BBC, le prédécesseur le plus connu de l'Archimede a connu une popularité énorme auprès de l'enseignement au pays de Shakespeare; il en a influencé très profondément le développement dans le domaine de la micro-informatique en particulier.

Bien qu'en France cette machine très intéressante n'ait pas connu le succès des Apple, TRS 80 et autres Commodore, il existe encore de nombreux possesseurs de BBC dans l'Hexagone.

Avec l'arrivée sur le marché de l'A3000, non il ne s'agit pas d'une version à 1 000 places de l'Airbus, Acorn propose une version meilleur marché (nous n'avons pas dit bon marché) de l'Archimede, de sorte que même les amateurs aux moyens limités peuvent travailler avec un ordinateur moderne à 32 bits (des vrais, ces 32 bits).



Ce n'est pas sans quelque fierté que nous vous proposons un projet que même les revues spécialisées, suivez mon regard, ne sont plus en mesure de mener à bien. Grâce à cette extension, l'Archimède a à sa disposition un échantillonneur de sons, une interface MIDI et un port d'Entrées/Sorties (E/S) à 8 bits archi-connu. Par l'intermédiaire de ce port il devient possible de connecter à l'Archimède de nombreuses extensions développées pour le BBC (telle qu'entre autres la fameuse *BBC-buggy*, la coccinelle/souris pour le BBC).

L'architecture du système

Avant de nous lancer dans la réalisation de cette carte, il est sans doute intéressant de nous pencher quelques instants sur l'architecture de cet ordinateur. Dans le cas de l'Archimède, Acorn a baptisé les cartes d'extension du tendre nom de *podules*. Chaque ordinateur peut recevoir un maximum de quatre de ces *podules*. Avec les ordinateurs de la série 300 il faut, avant de pouvoir monter les *podules* dans le coffret de l'ordinateur, disposer d'une face arrière qui sert à effectuer l'interconnexion entre la carte-mère et le *podule*. Bien qu'aux débuts, le fabricant préconisait des panneaux arrières doubles, il existe aujourd'hui sur le marché différentes versions de panneaux arrières quadruples. Dans le cas de notre *podule*, le type de panneau arrière utilisé n'a pas d'importance.

A l'inverse, il est **important** qu'il y ait un **ventilateur** dans l'appareil.

Au coeur de l'Archimède battent quatre circuits à très forte intégration (VLSI), l'unité centrale, mieux connue sous l'appellation d'ARM (*Acorn Risc Machine*), un circuit de gestion de la mémoire (MEMC = *Memory Controller*), un circuit de gestion des E/S (IOC = *Input/Output Controller*) et un circuit de gestion de la vidéo (VIDC = *Video Controller*, vous vous en seriez douté). La mémoire de l'Archimède est subdivisée en blocs de 4, 8, 16 ou 32 Koctets. La taille de ces blocs est la fonction de la taille maximale de la mémoire disponible. Si la machine comporte 512 Ko de mémoire, ces blocs font 4 Ko chacun; ils passent à 8 Ko avec une machine de 1 Mo, à 16 Ko pour une mémoire centrale de 2 Mo et à 32 Ko pour une machine de 4 Mo, ce qui est la taille maximale de mémoire prévue actuellement pour l'Archimède.

Le MEMC associe un domaine de mémoire physique à chaque espace de mémoire logique (utilisé par le logiciel). Cette distribution dynamique garantit l'utilisation la plus efficace possible de la mémoire de l'ordinateur. L'interface vidéo se voit attribuer très exactement la taille de mémoire nécessitée par le choix de l'utilisateur. Il en va de même en ce qui concerne le canal de production de sons ou tout autre tampon.

A l'image de la mémoire, les Entrées/Sorties sont elles aussi réparties selon un schéma strict, ce qui ne manque pas d'avoir certaines conséquences pour le *podule*: nous y reviendrons.

La majeure partie du logiciel nécessaire à la gestion de périphériques additionnels est écrite sous la forme de modules. Chaque module est en fait un bloc de logiciel translatable reconnu automatiquement par le système d'exploitation. L'utilisateur peut appeler directement les instructions que comportent ces modules.

Il est possible de doter un *podule*, celui que nous proposons également, d'une mémoire morte (ROM = *Read Only Memory*) contenant le logiciel correspondant. Dès que l'ordinateur rencontre un *podule* doté d'une ROM, il charge en mémoire le module qu'il y trouve, de sorte que les instructions correspondantes sont à la disposition immédiate de l'utilisateur. La déconnexion (par extraction) du *podule* de l'ordinateur se traduit bien entendu par la disparition du module correspondant.

L'échantillonneur de sons que nous vous proposons peut recevoir la ROM proposée par Acorn comme logiciel d'extension MIDI pour son *podule* d'E/S (*I/O podule*). Cette ROM contient des instructions pour le port utilisateur (*user port*) et pour l'interface MIDI. Cette ROM ne comporte pas d'instructions à l'intention de l'échantillonneur de sons pour lequel nous ferons appel à un logiciel spécifique distinct.

L'interface et la carte-mère

La face arrière comporte deux ou quatre connecteurs auxquels pourra être connecté un *podule*; il est donc possible de connecter jusqu'à un maximum de quatre *podules* différents. Notre *podule* est constitué de deux *podules* différents, à savoir un

podule de mémoire (*memory podule*) et un *podule* simple (*simple podule*) qui ont chacun leur propre signal de sélection, MS pour le *podule* de mémoire et PS pour le *podule* simple.

Le **tableau 1** donne le brochage du connecteur de la face arrière ainsi que les signaux disponibles à ses broches. Notons qu'il s'agit d'un connecteur DIN 41612 à 32 séries de broches dont seules les rangées **a** et **c** sont utilisées (64 broches). La rangée **b**, réservée aux coprocesseurs, existe uniquement sur le connecteur pour *podule* n°2 des ordinateurs de la série-4000 de l'Archimède.

Notre platine communique avec l'ordinateur par l'intermédiaire de ce connecteur à 64 broches et peut ainsi être connectée à n'importe lequel des quatre connecteurs disponibles.

Il y a quelques règles à respecter si l'on veut réaliser une interconnexion fiable sans influence néfaste sur les autres cartes d'extension.

Penchons-nous sur le schéma de la **figure 1** qui montre l'électronique de notre carte d'extension.

La mise en place de tampons des lignes d'adresses, de données et de

Tableau 1. Le connecteur du *podule* met à notre disposition tous les signaux dont nous avons besoin.

Broche	a	b	c	fonction
1	0 V		0 V	masse
2	LA[15]		-5 V	alimentation
3	LA[14]		0 V	masse
4	LA[13]		0 V	masse
5	LA[12]		réservé	
6	LA[11]		MS	MEMC sélection <i>podule</i>
7	LA[10]		réservé	
8	LA[9]		réservé	
9	LA[8]		réservé	
10	LA[7]		réservé	
11	LA[6]		réservé	
12	LA[5]		RST	reset (RAZ)
13	LA[4]		PR/W	read/write
14	LA[3]		PWE	write strobe
15	LA[2]		PRE	read strobe
16	BD[15]		PIRQ	normal interrupt
17	BD[14]		PFIQ	fast interrupt
18	BD[13]		réservé	
19	BD[12]		C1	I ² C serial bus clock
20	BD[11]		CO	I ² C serial bus data
21	BD[10]		EXTPS	External Podule select
22	BD[9]		PS	Simple Podule select
23	BD[8]		IOGT	MEMC Podule handshake
24	BD[7]		IORQ	MEMC Podule request
25	BD[6]		BL	I/O data latch control
26	BD[5]		0 V	alimentation
27	BD[4]		CLK2	2 MHz synchronous clock
28	BD[3]		CLK8	8 MHz synchronous clock
29	BD[2]		REF8M	8 MHz reference clock
30	BD[1]		+5 V	alimentation
31	BD[0]		réservé	
32	+5 V		+12 V	alimentation

commande est et reste une excellente habitude. La fonction de ces tampons est de réduire, par rapport au bus de l'ordinateur, la charge que constitue toute extension; de plus, ils ralentissent les effets sur le reste de l'ordinateur d'éventuels problèmes se produisant à l'intérieur d'un *podule*. Cette simple constatation explique et justifie la présence de tampons dans notre *podule*.

IC17, un 74HCT245 tamponne le bus de données. Le sens dans lequel travaillent les tampons est déterminé par le signal R/W en provenance du bus du *podule*. Les circuits intégrés IC15 et IC16 tamponnent le bus d'adresse et quelque signaux de commande.

Un examen attentif du schéma vous aura fait constater l'absence des lignes d'adresses A0 et A1. Vous avez raison: l'ARM est une machine à 32 bits qui lit quatre octets (un mot) à la fois. En pratique cela signifie que les deux lignes d'adresses de poids faible se trouvent en permanence au niveau logique bas.

Comme cela simplifierait le dessin du circuit imprimé, nous avons opté pour des tampons bi-directionnels utilisés en mode uni-directionnel. Le décodage d'adresses du *podule* prend la forme (classique aujourd'hui) d'une PAL (*Programmable Logic Array*), IC12 associée à un décodeur, IC13. Ce circuit intégré fournit le signal de sélection d'adresse pour le 6522 (un VIA, *Versatile Interface Adapter*, qui gère, entre autres, le port utilisateur), le 6850 (l'ACIA, *Asynchronous Communications Interface Adapter* de l'interface MIDI) et le ZN427 utilisé en convertisseur A/N dans l'échantillonneur de sons. Associée à un double décodeur/démultiplexeur 2 vers 4 du type 74139, la PAL produit un signal destiné spécialement au convertisseur A/N et prenant la forme d'un signal de début de conversion distinct et un signal de lecture.

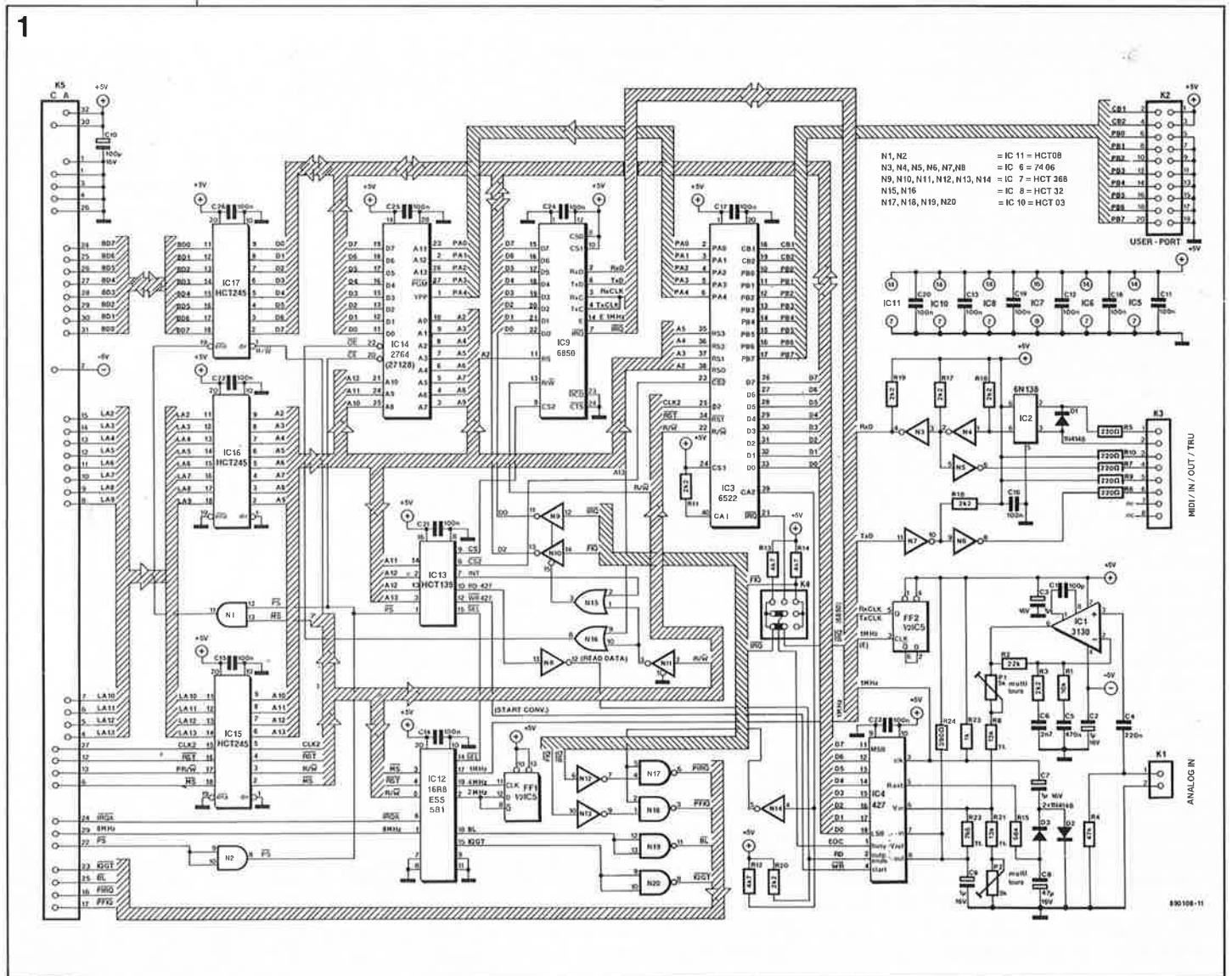
Il nous reste à parler du signal INT. Ce signal sert à la transmission vers la carte-mère d'informations relatives aux interruptions. Lors d'une instruction de lecture alors que la

sortie INT de IC13 est active, l'état des signaux \overline{IRQ} et \overline{FIRQ} apparaît sur le bus de données à travers les tampons N7 et N8. Cette information est nécessaire à l'ordinateur pour pouvoir savoir de quel *podule* provient l'interruption.

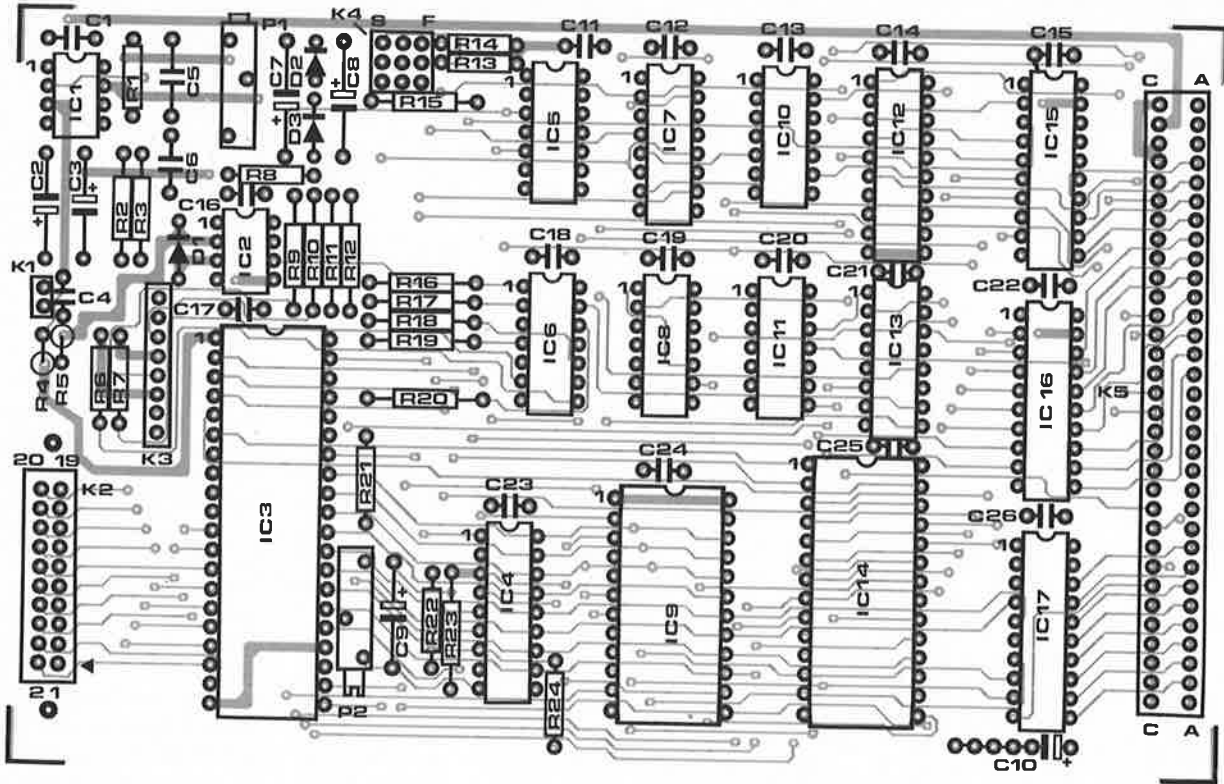
La PAL remplit une fonction additionnelle: elle transforme le signal d'horloge de 8 MHz en un signal de 4 MHz parfait. La bascule bistable FF1 divise ce signal par deux avant qu'il ne retourne à la PAL où il subit une nouvelle division par deux. On dispose ainsi d'un signal d'horloge de 1 MHz utilisé en différents endroits du *podule*. La PAL assure en outre une synchronisation entre les signaux BL et PS et le signal d'horloge. Elle assure, pour terminer, la conversion du signal d'entrée R/W en deux signaux RD et WR commandés par le signal PS.

La seconde moitié de IC5, la bascule FF1, est utilisée pour générer le signal d'horloge du 6850. Il faut en effet appliquer à ce circuit un signal d'horloge de 500 kHz pour disposer

Figure 1. L'électronique complète d'un *podule* à la mode Elektor pour votre Archimede.



2



de la vitesse de transmission classique de 32 kilobauds pour le canal MIDI.

La technique particulière d'adressage adoptée pour l'EPROM, IC14, ne manquera pas de faire se hausser certains sourcils. C'est à dessein que nous avons opté pour cette construction. Comme les lignes de commande V_{pp} et PGM sont reliées au VIA, l'utilisateur peut ainsi implanter ultérieurement un programmeur d'EPROM dans le support pour EPROM. Pour le logiciel qui recopie le contenu de l'EPROM vers la mémoire interne de l'ordinateur cette EPROM ne constitue pas la moindre gêne, il en a même besoin. La taille maximale du domaine d'adresses occupé par une EPROM implantée sur un *podule* (de mémoire) est en fait de 4 Koctets seulement. Par découpage de l'EPROM en plusieurs blocs (*paging*) on respecte cette exigence tout en se donnant la possibilité de mettre en EPROM un logiciel de taille conséquente. On fait d'une pierre deux coups.

Nous trouvons pour terminer les inverseurs NI3 à NI4 et les portes NI5 et NI6: ils servent à renvoyer différents signaux directement vers la carte-mère. Les signaux \overline{IRQ} et \overline{FIRQ} indiquent à l'ordinateur la production d'une interruption, le signal \overline{IOCT} servant de signal

d'acquiescement (*handshake*) pour le *podule* et le signal \overline{BL} comme signal de commande de verrou de donnée d'E/S.

Les interfaces

Pour l'utilisateur ce *podule* comporte trois interfaces: un échantillonneur de sons, un port utilisateur et une interface MIDI qu'il n'est plus nécessaire de vous présenter.

Le port utilisateur n'appelle pas de longs commentaires: il est compatible avec le port utilisateur tel qu'on le trouve sur le BBC et le Master. Lors de l'utilisation des instructions FX classiques, l'utilisateur ne devrait pas noter de différence.

L'interface MIDI constitue un chapitre à part. Le fin fond de l'histoire est de monter dans le *podule* d'Elektor le kit d'extension MIDI pour *podule* d'E/S vendu par Acorn (un set de composants que l'on peut acheter chez le(s) distributeur(s) de l'Archimède). Tous les composants faisant partie de ce set sont rendus en grisé sur le schéma et dotés d'un astérisque dans la liste des composants.

Le connecteur K3 correspond au connecteur MIDI du *podule* d'E/S d'Acorn, de sorte qu'il est possible sans problème de connecter la série

de connecteurs DIN à cette carte. Ce set présente cependant l'inconvénient de ne pas permettre l'utilisation de la connexion MIDI-THRU présente sur la carte.

Un mot concernant le brochage du connecteur K3:

l'entrée MIDI se trouve entre les broches 1 et 2, la sortie MIDI-THRU entre les broches 3 et 4, la sortie MIDI (voir aussi la figure 2) entre les broches 5 et 6.

Si vous choisissez d'utiliser vos propres connecteurs DIN, on vous fait cadeau de la sortie MIDI-THRU.

La raison principale de l'acquisition du set d'extension d'Acorn est la nécessité de disposer de l'EPROM qu'il comporte car elle contient le logiciel de gestion de l'interface MIDI et du port utilisateur. Il serait possible, en principe, de trouver tous les autres composants nécessaires chez les revendeurs de composants, mais il manque alors le logiciel de l'EPROM. Si l'on prévoit de n'utiliser que l'échantillonneur de sons de la carte, il n'est pas nécessaire de mettre la main sur ce set de composants d'Acorn. L'échantillonneur de sons utilise son logiciel propre.

La structure de l'interface MIDI est simple. Le 6850 constitue le coeur de nombreuses interfaces MIDI, raison

Figure 2. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants d'une platine dessinée pour ce montage. On le constate, la complexité du dessin en exclue, en pratique, une "fabrication artisanale".

Liste des composants:

Résistances:

- R1 = 10 k Ω
- R2 = 22 k Ω
- R3, R11, R16 à R20 = 2k Ω 2
- R4 = 47 k Ω
- R5 à R9, R10 = 220 Ω
- R8, R21 = 13 k Ω
- R12 à R14 = 4k Ω 7
- R15 = 56 k Ω
- R22 = 7k Ω 5
- R23 = 1 k Ω
- R24 = 390 Ω
- P1, P2 = ajust. 5 k Ω multitour

Condensateurs:

- C1 = 100 pF
- C2, C3, C7, C9 = 1 μ F/16 V
- C4 = 220 nF
- C5 = 470 nF
- C6 = 2nF7
- C8 = 47 μ F/16 V
- C10 = 100 μ F/16 V
- C11 à C26 = 100 nF

Figure 3. Brochages des connecteurs K2 et K3.

Semi-conducteurs:

- D1 à D3 = 1N4148
- IC1 = CA3130
- IC2 = 6N138*
- IC3 = 6522
- IC4 = ZN427
- IC5 = 74HCT74
- IC6 = 7406*
- IC7 = 74HCT368
- IC8 = 74HCT32
- IC9 = 6850*
- IC10 = 74HCT03
- IC11 = 75HCT08
- IC12 = 16R8 (PAL programmée ESS581)
- IC13 = 74HCT139
- IC14 = 27128*
- IC15 à IC17 = 74HCT245

Divers:

- K1 = barrette autosécable à 2 broches au pas de 2,54 mm (SIL)
- K2 = connecteur pour circuit imprimé mâle en équerre HE10 à 20 broches à verrous-éjecteurs
- K3 = barrette autosécable à 8 broches au pas de 2,54 mm (SIL)
- K4 = barrette autosécable 3 x 3 broches au pas de 2,54 mm
- K5 = connecteur DIN 41612 ac mâle de 64 broches
- 2 embases DIN à 5 broches
- 2 cavaliers de court-circuit
- Disquette avec logiciel (ESS105, voir Publitronec)

Les composants dotés d'un astérisque (*) font partie d'un ensemble d'extension indispensable d'Acorn (AKA15) qu'il faudra acquérir séparément. Son prix est de l'ordre de 700FF.

Figure 4. Prototype terminé du podule. On remarquera la construction mécanique reliant le podule à la plaquette de finition de la face arrière. Si l'on veut également disposer d'une sortie MIDI-THRU, il faudra mettre en place ses propres embases DIN.

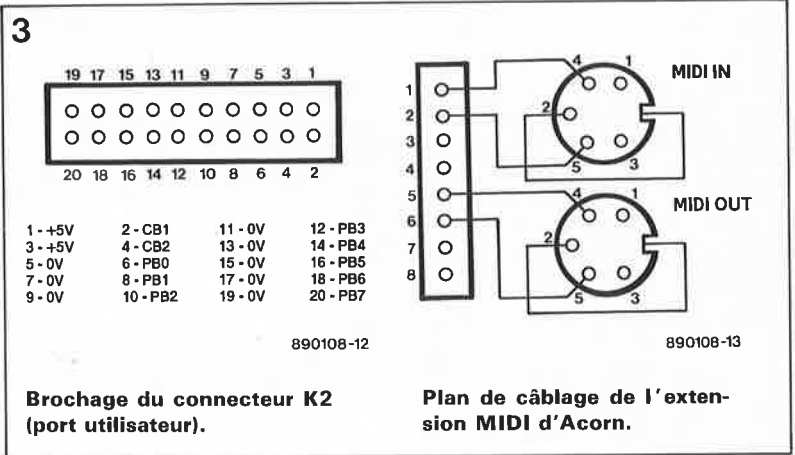
pour laquelle nous avons fait appel à lui sur ce *podule*. Le tampons de puissance à collecteur ouvert du type 7406 est un habitué de la plupart des interfaces MIDI. L'interface MIDI est une interface sérielle commandée en courant utilisée pour assurer la communication entre un instrument de musique et un ordinateur ou encore celle de plusieurs instruments entre eux. Le choix d'une vitesse de transmission élevée de 32 kb garantit un signal de sortie d'excellente qualité.

Avec sa fréquence d'horloge de 500 kHz, le 6850 n'a pas le moindre problème pour travailler à cette vitesse de transmission. On dispose à la sortie TxD du 6850 d'un signal sériel inversé par l'inverseur N7 et transformé en boucle de courant par un second inverseur, N6. De l'autre côté, un opto-coupleur est pris dans la boucle de courant produite, par exemple, par un clavier MIDI. Ce composant assure une séparation galvanique digne de ce nom entre l'ordinateur et l'instrument de musique. A la sortie de l'opto-coupleur on dispose du signal sériel entrant. L'inverseur N5 convertit ce signal en une nouvelle boucle de courant de sorte que nous nous trouvons en présence de la sortie MIDI-THRU requise. L'inverseur N3 fait office de tampon pour le signal MIDI entrant avant que celui-ci n'arrive au 6850.

Son numérique

La troisième fonction de cette carte est également la plus complexe: l'échantillonneur de sons. De par sa structure, l'Archimède est en mesure de convertir directement des échantillons numériques en sons. Contrairement à ce qui était le cas avec de nombreux ordinateurs, l'Archimède ne comporte pas de synthétiseur FM ou autre circuit générateur de sons synthétiques quel qu'il soit. Le système d'exploitation comporte huit sons numérisés utilisés par l'ordinateur. Grâce à l'échantillonneur de sons que nous vous proposons il est possible d'étendre indéfiniment cette bibliothèque de 8 sons. Le logiciel proposé avec ce montage (ESS105) permet de convertir un échantillon en un module translatable. Ce module ajoute, après avoir été mis en mémoire, un son additionnel au répertoire de sons déjà possédés par l'ordinateur.

Avant de pouvoir faire produire un son à l'ordinateur, il faut commencer par numériser un signal



analogique puis en effectuer une conversion logicielle en un bloc de données logarithmiques que l'ordinateur est capable de "comprendre". Le convertisseur A/N se trouve sur la platine, le logiciel est disponible chez Publitronec.

IC1, un amplificateur opérationnel du type CA3130, commence par amplifier fortement le signal analogique et lui donner une certaine préaccentuation qui sert à corriger le comportement non-linéaire des filtres de l'ordinateur.

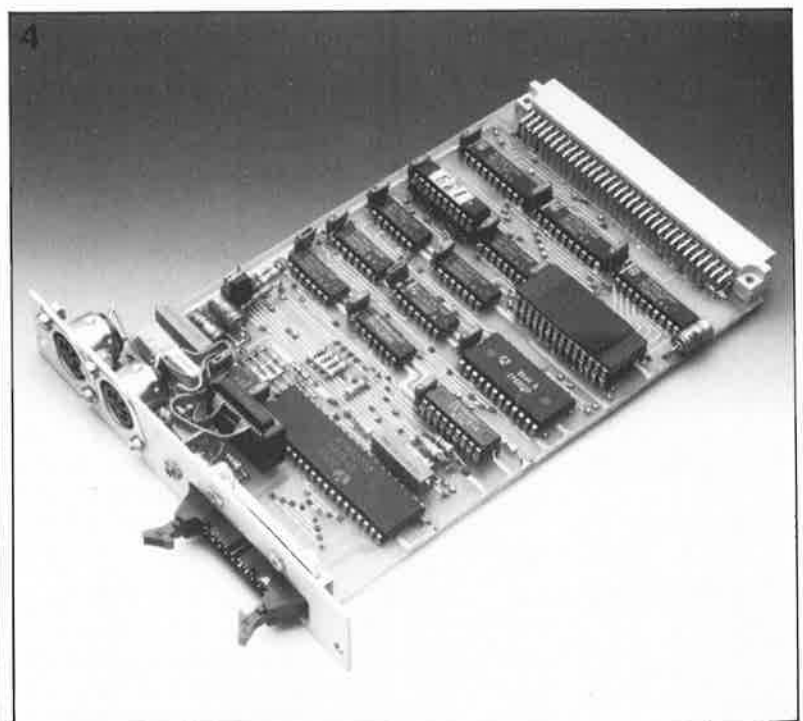
On pourra envisager d'expérimenter avec les valeurs de réseaux RC R3/C6 et R1/C5. Le signal de sortie de l'amplificateur opérationnel arrive à l'entrée du ZN427 par l'intermédiaire de la résistance ajustable P2 et de la résistance R21. La mise en oeuvre de ce convertisseur A/N est sensiblement facilitée par la présence d'une source de tension de référence interne et par la compatibilité TTL des sorties. Ce convertisseur possède une durée de

conversion très courte de 10 µs, ce qui autorise une fréquence d'échantillonnage relativement élevée de quelque 73 kHz.

La résistance ajustable P1 sert à compenser la dérive en tension de l'amplificateur opérationnel, P2 servant elle à ajuster sa plage de commande optimale. Les valeurs données aux composants entraînent une commande maximale pour un signal d'entrée ayant une amplitude de 775 mV_{eff}.

La réalisation

Vu le nombre important de composants et les dimensions compactes du circuit imprimé (format europe simple), il est évident que nous nous trouvons en présence d'une **platine double face à trous métallisés**. Fabriquer soi-même son circuit imprimé est une gageure à la portée de quelques très rares lecteurs d'Elektor, ayant à leur disposition les moyens les plus modernes.



La **figure 2** montre la sérigraphie de l'implantation des composants, et en grisé, les pistes côté soudure.

La première étape consiste à l'implantation des connecteurs K2 et K5 maintenus en place à l'aide de deux petits boulons avec leur écrous. Nous verrons un peu plus loin que ces deux boulons servent aussi à la fixation au circuit imprimé d'une équerre métallique. On pourra souder tous les composants directement sur la platine, exception faite de l'EPROM. Ce choix permet une conversion ultérieure de ce support en programmeur d'EPROM.

Après avoir terminé la mise en place des composants, nous pouvons débiter le réglage de la carte.

Enficher le *podule* dans la face arrière de l'ordinateur et mettre celui-ci sous tension (il n'est pas nécessaire, pour l'instant de remettre le couvercle en place). Positionner les deux résistances ajustables multitour à mi-course. Rechercher la position de P1 pour laquelle on mesure une tension de 2,56 V très exactement sur la broche 6 de IC4. Le réglage de P2 ne peut se faire que lorsque l'on dispose du logiciel adéquat (ESS105, en anglais).

Notons qu'il existe une version professionnelle commercialisée de ce logiciel, en anglais elle aussi, caractérisée par un confort d'utilisation exceptionnel et des possibilités plus nombreuses encore (voir la note en fin d'article).

Quel que soit le logiciel choisi, le réglage le plus simple du convertisseur A/N est facilité par la visualisation à l'écran du signal entrant. On donnera à P2 une position telle, qu'au niveau maximal du signal d'entrée, on ne constate pas (encore) la moindre distorsion.

Une fois terminé le réglage du *podule*, on pourra mettre en place une équerre métallique (voir **figure 6**). La solution la plus simple consiste à fixer une équerre de métal à l'aide des deux boulons de fixation du connecteur K2. Cette équerre est reliée d'une part à l'aide de deux boulons M3 à la plaquette de face arrière du *podule*, les deux boulons de K2 servant à fixer cet ensemble au circuit imprimé. Ceux d'entre vous qui n'envisagent pas d'utiliser l'interface MIDI peuvent tout simplement supprimer les embases prévues à cet effet. Il faut ensuite doter le connecteur 3x3 K4 de deux

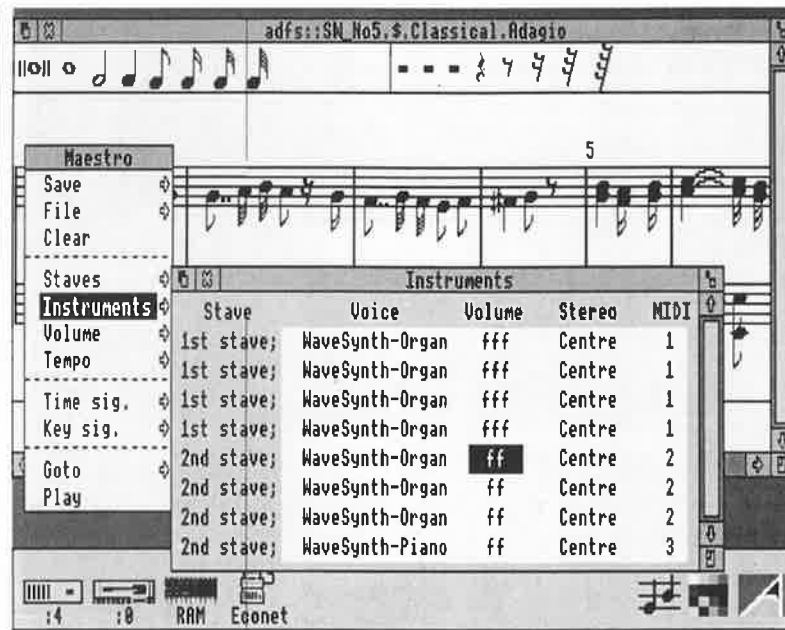


Figure 5. Voici comment Maëstro affiche le nombre de canaux MIDI disponibles. On y trouve également sous la forme de module les nouveaux sons que l'on a fabriqué soi-même.

cavaliers de court-circuit. Le ZN427 et le 6850 sont reliés à la ligne d'interruption lente; ceci explique qu'il faille mettre en place le pont S. On peut également connecter le 6522 à cette ligne d'interruption; le choix vous est laissé. Si l'on prévoit de ne pas utiliser l'interface MIDI, il ne faudra pas connecter la ligne d'interruption du 6850.

Une fois terminée toute cette opération, il est temps d'implanter le *podule* dans l'ordinateur. Après mise sous tension de l'ordinateur on devrait disposer de deux nouveaux modules (*modules), à savoir le module d'E/S (I/O module) qui gère le port utilisateur et un module MIDI qui se charge de l'environnement MIDI.

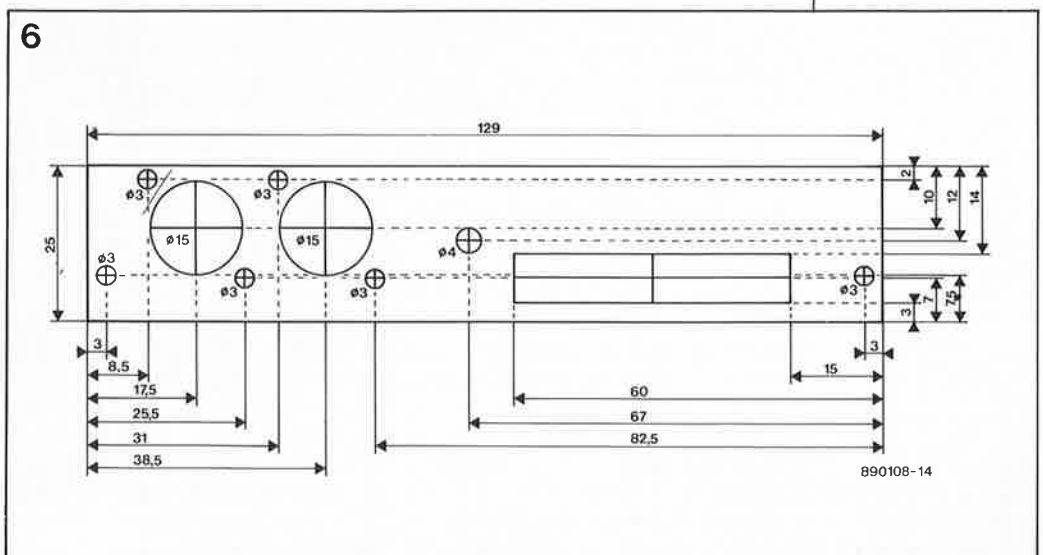
Le test de l'interface MIDI est facile: démarrer l'application Maëstro du SED Risc-OS et jeter un coup d'oeil à la rubrique "instruments". On devrait y trouver une nouvelle colonne baptisée MIDI. On peut en outre mettre en mémoire les

modules avec de nouveaux sons de sorte que l'on pourra également utiliser les sons internes produits par l'échantillonneur. Connectez un synthétiseur à l'ordinateur et appréciez le concert que l'ordinateur donnera par l'intermédiaire du synthétiseur. Happy computing! ❏

Note: Il est possible d'acquérir une version professionnelle du logiciel pour l'échantillonneur chez: ECD BV, à Delft (Pays-Bas) tél.: (31).15.14.76.43.

Le distributeur de l'Archimède en France est: ASHIV CAP 101 67, rue Robespierre 93558 Montreuil Cedex tél.: (1).48.58.70.77

Figure 6. Une équerre d'aluminium découpée selon les cotes proposées ici permettra de fixer le *podule* dans le boîtier de l'ordinateur. Sa partie montée verticalement recevra les diverses embases.



par
C. Bruennlein

impédancemètre pour haut-parleur

de Ω à Z : à la découverte de Thiele/Small

Ceux de nos lecteurs dont le violon d'Ingres est de concevoir des enceintes savent bien que si l'on veut une réalisation de haute qualité il est important de connaître toutes les caractéristiques des haut-parleurs que l'on veut utiliser. L'un de ces paramètres essentiels, dits de Thiele/Small, est l'évolution de l'impédance en fonction de la fréquence. Cette donnée est indispensable pour la définition des caractéristiques du coffret à construire. Sachant qu'il y a de fortes chances que la mise en place du haut-parleur dans le coffret ait une influence sur l'évolution de l'impédance, la connaissance de cette courbe peut également nous aider à éliminer une éventuelle influence néfaste due au coffret.

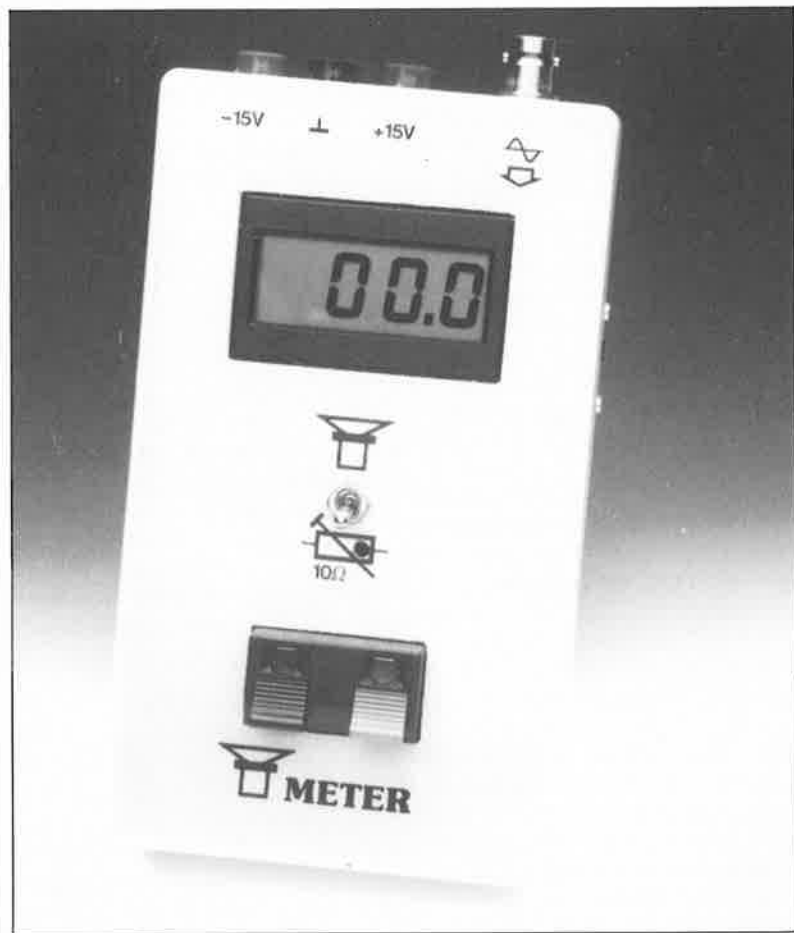
Si le fabricant indique que l'impédance d'un haut-parleur est de 4 ou de 8 Ω , il ne s'agit en fait que de la valeur moyenne de sa résistance sur l'ensemble de la plage de ses fréquences de travail. Ce qu'il est vraiment important de connaître, lors de la conception du filtre de fréquences (passif) par exemple, c'est la résistance **apparente** du haut-parleur.

La courbe de l'évolution de l'impédance de la **figure 1** nous montre nettement que la résistance varie lors d'un changement de la fréquence : on le voit, il ne saurait être question de considérer un haut-parleur comme une simple résistance.

Le circuit équivalent d'un haut-parleur (**figure 2**) prend la forme de plusieurs composants complexes, qui non seulement diffèrent pour chaque haut-parleur mais dont les caractéristiques dépendent en outre de la partie mécanique; c'est-à-dire du coffret dans lequel il prendra place.

Un diviseur de tension et le reste

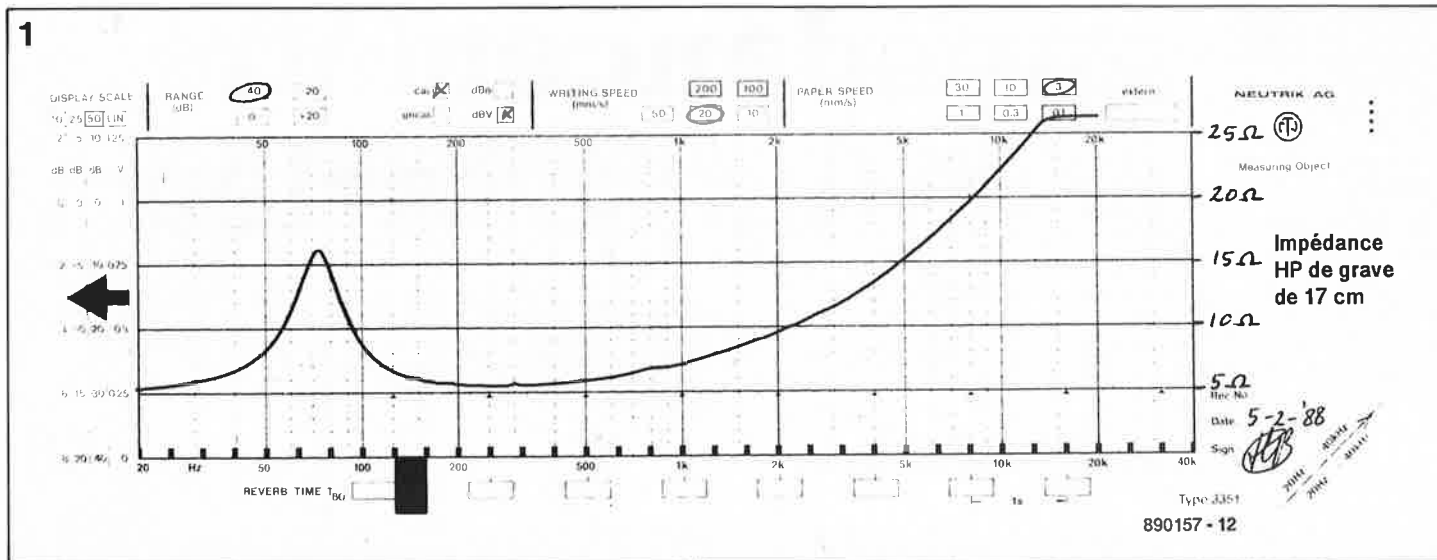
Au premier abord il semble que le circuit soit assez simple. Il se compose en fait d'un diviseur de tension à deux éléments : la résistance R11 et le haut-parleur connecté. La réalisation en est cependant un peu plus compliquée (**figure 4**). Les composants associés aux amplificateurs opérationnels A3 et A4 constituent un amplificateur de



courant d'où est extraite la tension à mesurer (point nodal de l'interrupteur S1 et des résistances R9 et R11). Cette tension sera ensuite transformée en signal utilisable par un ensemble de traitement constitué par un redresseur mono-alternance (A1) et un amplificateur différentiel (A2). Le synoptique de la **figure 3**

donne une vue d'ensemble de la disposition des éléments dont nous venons de parler.

Un amplificateur opérationnel de classe AB associé à un étage de sortie complémentaire est à la base de la structure plutôt simple de l'amplificateur de courant. Pour



1

pouvoir réaliser une régulation très précise du courant de sortie, il nous faut faire appel à un sous-ensemble de contre-réaction de structure notablement plus astucieuse. Plus le courant à travers la résistance R11 augmente, plus la contre-réaction de l'amplificateur différentiel sera importante. L'amplificateur différentiel A4 effectue une mesure flottante de la chute de tension se produisant aux bornes de la résistance R11. La tension de sortie de cet amplificateur, référencée par rapport à la masse, est réinjectée, à travers les résistances de contre-réaction R1 et R2, à l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel A3. Grâce à cette boucle de régulation, le

courant traversant R11 et le haut-parleur est proportionnel à la tension d'entrée alors qu'habituellement une régulation effectuée par un amplificateur de puissance fait en sorte que ce soit la tension de sortie qui soit proportionnelle à la tension d'entrée. Dans ce cas-là, le courant à travers le haut-parleur ne serait pas proportionnel au signal d'entrée mais, de par l'évolution de l'impédance, évoluerait en fonction de la fréquence.

Mise en forme du signal de mesure

Si le courant à travers le haut-parleur reste constant, la chute de tension à ses bornes sera fonction de l'impédance. Au point nodal de la résistance R11 et de l'interrupteur S1 nous trouvons un signal sinusoïdal dont l'amplitude est proportionnelle à l'impédance. Bien qu'il nous suffise maintenant d'un détecteur de crête pour pouvoir connecter un dispositif d'affichage, nous vous proposons une solution plus sophistiquée. Le fonctionnement d'un amplificateur opérationnel dans la plage des fréquences audio est trop lent pour garder sa charge au condensateur de charge. Ceci explique que vous trouviez ici un redresseur mono-alternance inverseur de précision. Les demi-ondes négatives sont court-circuitées par la diode D3 alors que les résistances R13 et R14 inversent les demi-ondes positives.

Ce que nous vous proposons maintenant sort un peu du train-train habituel: la combinaison d'un filtre passe-bas actif et d'un amplificateur différentiel. Il n'existe plus entre leurs entrées que la composante de tension continue du signal à mesurer. A la sortie de A2 la tension alternative a disparu.

Les calibres

Notre impédancemètre connaît deux limitations: l'impédance maximale à mesurer et la plage des fréquences dans laquelle il est utilisable. La précision de mesure requise et le type du module d'affichage choisis limitent à quelque 300 Ω environ l'impédance maximale. Au-delà, la chute de tension aux bornes de la résistance R11 est si faible qu'elle résulte en une erreur d'affichage intolérable due à la tension de dérive de l'entrée de l'amplificateur opérationnel A3. La précision de l'impédancemètre est bien entendu fonction aussi de la classe de l'affichage utilisé (module électronique ou galvanomètre).

Aux fréquences supérieures à 100 kHz, la valeur indiquée par l'impédancemètre peut être trop forte; dans ce domaine en effet, les fréquences donnent une valeur plus importante à la composante alternative du signal de sortie de l'amplificateur opérationnel A4. Ce problème est à imputer à la lenteur du redresseur et au taux de réjection en mode commun (CMRR = Common Mode Rejection Ratio) plus faible de l'amplificateur opérationnel A4.

Lors de mesures aux fréquences très basses (de 5 à 8 Hz) il peut se faire que vous constatiez une certaine fluctuation de l'affichage; elle est due à la constante de temps RC (Résistance/Condensateur) du filtre passe-bas. Sur la plage des fréquences comprises entre 5 Hz et 8 Hz et entre 30 et 100 kHz cette variation ne dépasse pas 5%, alors qu'elle est de 1% seulement aux fréquences comprises entre 8 Hz et 30 kHz.

Notre montage consomme un courant de 27 mA, dont 22 mA sont à mettre au compte du haut-parleur.

Figure 1. La courbe de réponse en fréquence d'un haut-parleur de grave en fonction de l'impédance présente une forme très caractéristique.

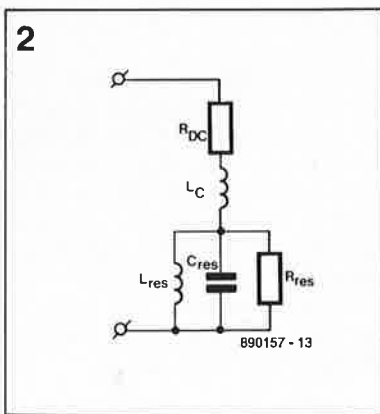


Figure 2. Ce schéma électronique équivaut d'un haut-parleur montre qu'un nombre plus important d'éléments qu'il n'y paraît au premier coup d'oeil entrent en ligne de compte: impédance, capacité et résistance s'allient pour compliquer les choses.

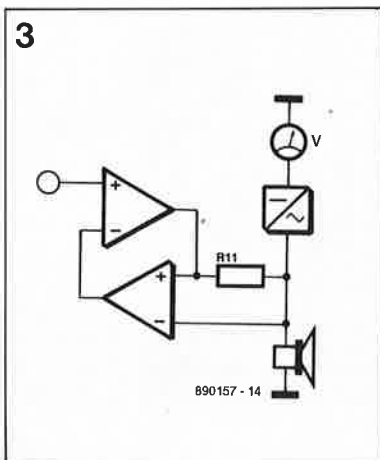


Figure 3. Schéma synoptique de l'impédancemètre.

Figure 4. L'électro-nique de l'impédancemètre pour haut-parleur. On remarquera le nombre de résistances à tolérance faible.

Cette consommation peut être abaissée si l'on prévoit de ne mesurer que des impédances relativement faibles. Dans ce cas-là on fera passer à 100 Ω la valeur de la résistance R11. L'adaptation de la contre-réaction exige alors de remplacer la résistance R2 par une résistance de 100 kΩ. Afin d'éviter que la résistance des câbles de raccordement n'ait d'influence sur les mesures, il est très important de veiller à ce que ces câbles soient de faible longueur et qu'ils aient une résistance très faible (pratiquement nulle). Pour la même raison on optera pour un interrupteur de très bonne qualité.

L'affichage de la mesure pourra se faire de différentes façons : soit par l'intermédiaire d'un galvanomètre à bobine mobile, soit à l'aide d'un multimètre (numérique ou analogique) positionné en calibre 100 mV ou 1 V (voire 200 mV/2 V). Si l'on veut réaliser un instrument autonome, on pourra faire appel à un module d'affichage numérique à encastrier, à peine plus cher qu'un galvanomètre mais si plus facile à lire. Un afficheur numérique de 3 1/2 chiffres à encastrier vous donne, en calibre 200 mV, une résolution de 0,01 Ω.

- Liste des composants :
- Résistances :
- R1, R2 = 10 kΩ
 - R3, R4 = 2 kΩ
 - R5, R6 = 10 Ω
 - R7...R10, R13, R14 = 10 kΩ/1%
 - R11, R12 = 10 Ω/1%
 - R15...R17, R18 = 100 kΩ/1%
 - P1 = 10 kΩ ajust.

- Condensateurs :
- C1, C2 = 100 nF
 - C3, C4 = 10 μF/25 V
 - C5 = 2 μF MKT

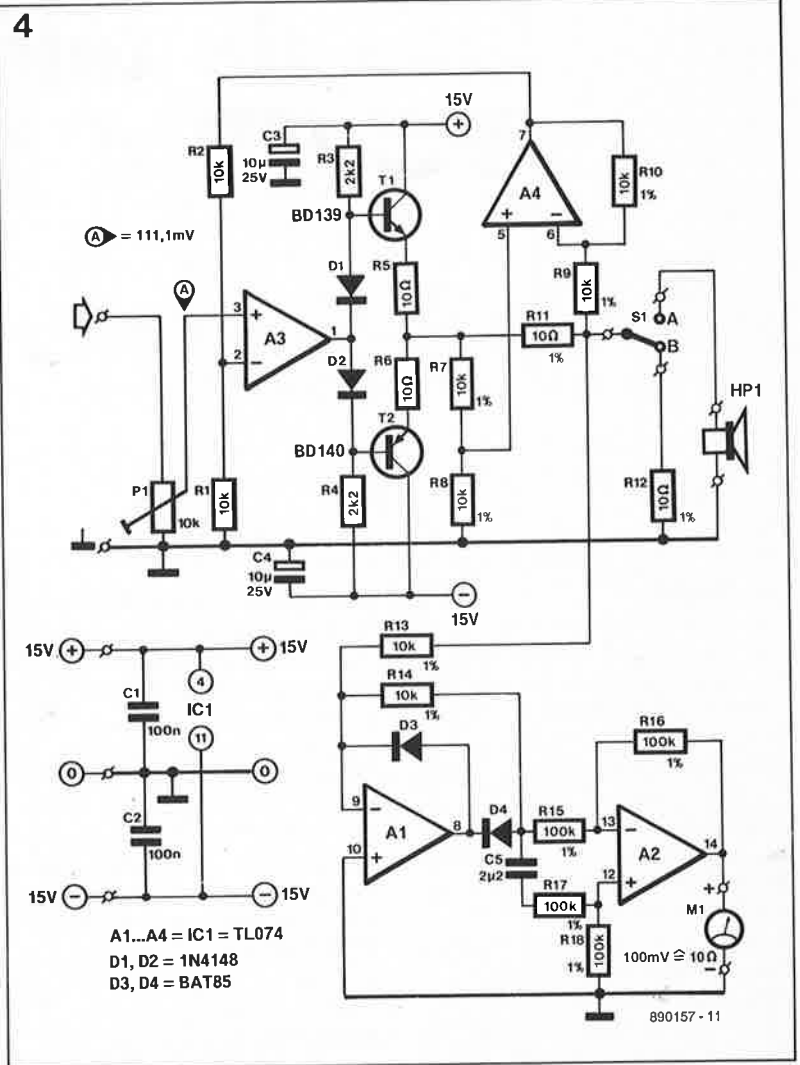
- Semi-conducteurs :
- D1, D2 = 1N4148
 - D3, D4 = BAT85
 - T1 = BD139
 - T2 = BD140
 - IC1 = TL074

- Divers :
- S1 = interrupteur simple
 - M1 = galvanomètre à bobine mobile ou module électronique d'affichage (numérique ou analogique), avec calibre de 100 mV/200 mV/1 V/2 V/3 V selon le calibre requis

Réalisation, alimentation, étalonnage

Grâce au circuit imprimé dont nous vous proposons la sérigraphie de l'implantation des composants en **figure 5**, la réalisation de cet impédancemètre est l'affaire d'une (courte) soirée. L'implantation des composants n'appelle pas de remarque particulière. La photo d'illustration en début d'article vous permet d'imaginer l'aspect que pourrait prendre l'appareil terminé. La solution proposée ici suppose que l'on fasse appel, pour l'alimentation, à une alimentation (de laboratoire) symétrique de ±15 V. Ceux d'entre vous qui envisagent une utilisation plus intensive de leur impédancemètre pourront le doter d'une alimentation symétrique propre (comportant un transformateur 2 x 18 V/150 mA, un pont redresseur, les condensateurs de filtrage classiques et une paire de régulateurs intégrés positif et négatif de 15 V... non, il n'en faut pas plus).

Une fois que l'on aura terminé la réalisation du circuit et procédé à sa connexion aux différents organes de commande et de visualisation, il ne restera plus qu'une petite opération de réglage. Pour ce faire, on branche un générateur de signal sinusoïdal à



l'entrée du circuit. Il faudra, par action sur l'ajustable P1, faire en sorte, après avoir mis l'inverseur S1 en position B, (mise en circuit d'une résistance de précision de 10 Ω/1%), que le galvanomètre (ou le module d'affichage électronique) indique 100 (μV). Ceci est obtenu en ajustant la position de l'ajustable P1, qui est, nous l'avons dit, le seul point de réglage du circuit, pour mesurer à l'entrée non inverseuse (+) de A3 une tension de 111 mV (mesurée par rapport à la masse). Ceci fait, la fermeture de S1 devrait produire

l'affichage de la valeur mentionnée plus haut : 100 (μV) qui correspond à 10 Ω.

Votre impédancemètre est prêt maintenant à remplir la fonction pour laquelle il a été conçu : mesurer l'impédance de haut-parleurs. Les mesures d'impédance ne se limitent certainement pas aux seuls haut-parleurs. Notre impédancemètre permet également une mesure de la valeur des selfs que comportent, par exemple, les filtres (d'aiguillage) d'une enceinte. ■

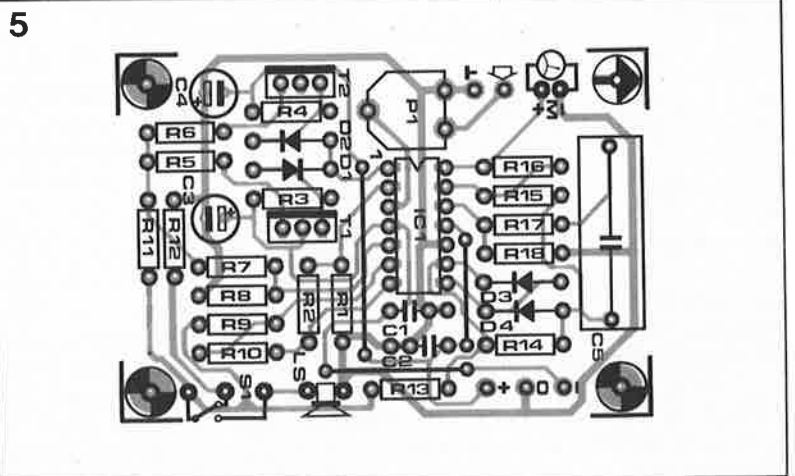


Figure 5. Représentation de la sérigraphie d'implantation des composants du circuit imprimé de l'impédancemètre.

interface de télécopie pour PC (IBM & autres)

adaptation au PC de l'interface de télécopie pour Atari ST

M. Brochand
F6BFX
G. Warin F6DCK

L'article consacré à la réception de fac-similés ou de télécopies de cartes météorologiques ou à celle de photographies de presse et publié en janvier dernier sous le titre d'interface de télécopie pour Atari ST (et pour Archimède) est sans doute l'un de ceux qui nous a valu le plus grand nombre de coups de téléphone et de lettres. "Pourquoi ne pas en avoir prévu une version pour le PC" était le leitmotiv de ce raz de marée.

Grâce à deux radio-amateurs éclairés, nous pensons enfin être en mesure de répondre à ce souhait souvent répété. Mieux encore, le programme qu'ils nous ont proposé, **PCFAXPC**, permet, aux radio-amateurs dûment qualifiés, d'effectuer une transmission par radio des images reçues ou d'autres images qu'ils auront eux-mêmes créées. Ce programme est destiné aux possesseurs d'un **PC à écran EGA** et prend la forme d'une paire de disquettes disponibles chez Publitronic sous la dénomination d'**ESS119**.

Venons-en aux choses sérieuses. Il faut bien entendu procéder à une légère adaptation du circuit conçu spécifiquement pour l'Atari ST et l'Archimède.

Le matériel

L'interface utilisée est celle décrite dans le n°127 (janvier 1989) d'Elektor. Prévue à l'origine pour fonctionner sur **ATARI ST** elle fonctionne très bien sur **PC** pour la simple et bonne raison qu'elle utilise l'interface **RS232**. Le fait qu'elle sorte en **TTL** n'est pas gênant car à notre connaissance tous les **PC** supportent les niveaux **TTL** sur le port série. .

Le grand mérite de cette interface est, outre sa simplicité, d'assurer une gestion complète de la chronologie. Quelle que soit la fréquence de l'horloge interne de votre **PC** le programme sera compatible. C'est en effet l'interface qui échantillonne le signal **BF** à la fréquence déterminée par le quartz et par le rapport de division du 4060. La fréquence d'échantillonnage est elle-même en

rapport direct avec la vitesse de l'interface **RS232**.

En émission c'est l'interface qui sert d'horloge également, assurant de ce fait une parfaite synchronisation. Nous le répéterons par la suite mais il faut insister: l'interface doit être connectée et sous tension pour que l'émission fonctionne.

Si on tient compte des paramètres suivants:

- nombre de lignes par seconde transmises: 1, 1,5, 2, 3 ou 4.
 - nombre de points par ligne en EGA: 640 - vitesses possibles de l'interface **RS232** du **PC**: 38 400 , 28 800, 23 040, 19 200 etc. . .bauds.
- Le choix des paramètres suivants s'impose:



- Le quartz garde sa fréquence de 2,4576 MHz. Il peut être un multiple de cette fréquence ou un sous-multiple à condition de sortir sur la broche adéquate du 4060.

La sortie du 4060 se fait sur la broche 6 au lieu de 14 dans le cas d'un quartz de 2,4576 MHz. Pour un quartz de 4,9152 MHz, la sortie se fera sur la broche 14 comme prévu sur le circuit imprimé. L'essentiel est d'obtenir sur l'entrée du CD4040 (broche 10) une fréquence de 19 200 Hz. On passe donc à une vitesse de 19 200 bauds, d'où une vitesse d'échantillonnage de $19\ 200/12 = 1\ 600$ par seconde. Pour un standard d'image de 2 lignes par seconde nous aurons donc 800 points par ligne. Et notre écran n'en fait que 640! Peu importe, nous en laisserons tomber 160. Cela n'a pas tellement d'importance.

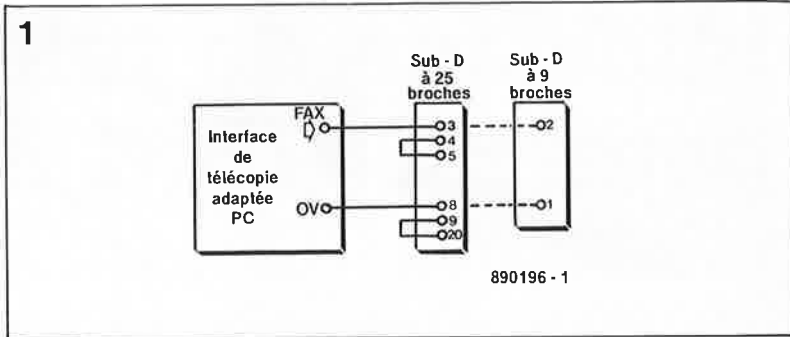
Autre modification: il est préférable de ne pas décaler vers le haut la fréquence centrale du VCO. En effet on sort alors de la bande passante théorique des récepteurs de trafic. Pour recentrer cette fréquence sur 1 800 Hz il faut donner les valeurs indiquées en page 58 de l'article cité en référence: $R2 = 100\ k\Omega$, $C2 = 22\ nF$ et $C4 = 10\ nF$. Il faut également modifier la valeur de $P4$, portée à $4k\Omega$ et celle de $R4$ portée à $470\ \Omega$.

Il est conseillé d'utiliser pour $P4$ un potentiomètre accessible de la face avant pour pouvoir modifier le réglage en fonction des modes de transmission. La réalisation du dispositif de visualisation par LED pour le réglage de la fréquence est indispensable. On pourra apprécier sa précision en faisant des réglages à l'aide d'un générateur BF.

La partie de synchronisation basée sur les deux 567 n'est pas utilisée. Le programme actuel ne tient pas compte de cette synchro. On pourra donc se dispenser de monter ces deux circuits, ainsi que l'ensemble des composants $R7$ à $R11$, $C7$ à $C14$, $D1$ et $D2$, $P2$ et $P3$. Le 4011 sera bien sûr monté car il est utilisé par ailleurs ($N2$ et $N3$).

Pour les essais nécessaires à la mise au point de l'interface la réception en bande VLF, à l'aide d'un récepteur couverture générale ou d'un convertisseur, sera très pratique car on peut y entendre, du moins dans le sud-est de la France, trois stations allemandes transmettant, l'une des photos de très bonne qualité destinées à la presse, les deux autres des cartes météo ou des photos satellites.

Figure 1. "Plan de câblage" de l'interface de télécopie à l'interface RS232 d'un PC.



Raccordement de l'interface au PC

La réception

Le PC devra bien sûr disposer d'un port série. Celui utilisé pour le Packet par exemple. L'utilisation d'un commutateur est pratique dans ce cas. (PACKET RTTY, CW, MINITEL ETC .. TOUS SUR LA MEME RS232 !) Seuls 2 fils sont nécessaires.

- la masse d'abord est reliée à la broche 8 de la prise à 25 broches (ou la broche 1 de la prise 9 broches), DCD (*Data Carrier Detect*).

- le fil partant de la broche 10 du 74150 est relié à la broche 3 de la prise à 25 broches (ou la broche 2 de la prise à 9 broches), RxD (*Received Data*). Si l'interface RS232 est câblée à une prise à 25 broches on reliera ensemble d'une part les broches 4 et 5 (*Request to Send* et *Clear to Send*) et d'autre part les broches 9 et 20 (mise de la ligne *Terminal Ready* au niveau haut). La figure 2 donne le schéma de câblage pour un connecteur Sub-D en version 25 ou 9 broches.

Par défaut le programme utilise le port de sortie COM.1. Si on désire utiliser le port COM.2 il faut sortir du programme de présentation en actionnant la touche "2". (Ne pas oublier de passer en majuscules ou en NUMLOCK). Le PC utilisé peut tourner aussi bien en 8 qu'en 4,77 MHz.

L'émission

Comme l'interface fournit une horloge à quartz, pourquoi ne pas l'utiliser pour... l'émission, pensèrent à juste titre les auteurs de ce programme.

Là encore on utilise le mécanisme des interruptions matérielles. L'interface envoie à l'interface RS232 un caractère équivalent à un pixel 1 600 fois par seconde. Ce caractère envoyé est inintéressant, mais il déclenche une interruption. A cet instant le microprocesseur interrompt sa tâche de fond (en fait il ne fait pas grand chose à part scruter le clavier). Il prend le caractère dans l'interface RS232 et ne l'utilise pas. Par contre il en profite pour envoyer sur le haut-parleur du PC un signal correspondant au pixel à transmettre. C'est donc sur le HP qu'il faudra raccorder la prise micro de votre transceiver à travers un condensateur de 100 nF et une résistance ajustable pour adapter le niveau BF (figure 1).

ATTENTION LE HP ÉTANT SOUS UNE TENSION DE + 5V IL EST IMPÉRATIF DE METTRE LE CONDENSATEUR COMME EXPLIQUÉ SUR LE SCHÉMA DE LA FIGURE 1.

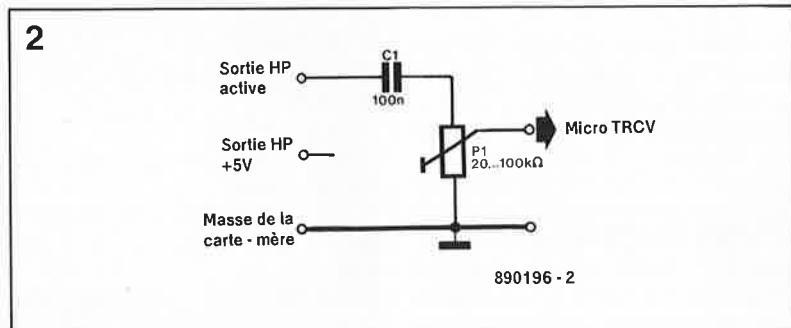
POUR QUE L'ÉMISSION FONCTIONNE IL FAUT QUE L'INTERFACE SOIT BRANCHÉE ET SOUS TENSION.

Pour l'émission, appeler une image stockée sur disque. Lorsque cette image est à l'écran appuyez sur la touche T. L'image est alors envoyée après un signal qui permet au correspondant de se synchroniser.

Le logiciel

Nous n'entrerons pas dans le détail du mode d'emploi du programme

Figure 2. Adaptation pour permettre l'émission d'images vers d'autres systèmes de réception.





que l'on démarre par l'instruction **FAXEGA22**. Sachez cependant que ce programme écrit en Turbo-Pascal 4 sert et à la **réception** et à l'**émission**. Il utilise l'interruption matérielle `nx OCHEX`.

Il permet la visualisation d'images FAX transmises soit par les amateurs, soit par les stations de radiodiffusion travaillant dans la bande VLF, soit enfin par les satellites météo.

Le fichier .DOC entre dans le détail du fonctionnement de ce logiciel.

La première disquette est la disquette programme: elle comporte le programme proprement dit, **FAXEGA22.EXE**, un programme de documentation, **FAXEGA22.DOC**, qu'il faudra imprimer sur son imprimante, un programme de gestion de l'interface vidéo, **EGAVGA.BGI** et deux exemples d'images.

La seconde disquette comporte trois autres exemples d'images. Il ne faut pas s'y tromper, chaque image possède une taille de quelque 112 Ko.

Le programme PCFAXPC est prévu pour être utilisé sur un ordinateur IBM-PC ou compatible pourvu d'un affichage EGA couleur ou monochrome. Contrairement à ce que l'on pourrait croire les meilleurs résultats sont obtenus en monochrome car on dispose alors de 16 niveaux depuis le noir jusqu'au blanc en passant par 14 niveaux de gris différents.

En EGA couleur on dispose en jouant sur les teintes d'au moins 11 niveaux différents dans une même couleur. C'est cette restitution des demi-teintes qui différencie le programme PCFAXPC des autres logiciels disponibles (à notre connaissance).

Pour les heureux possesseurs d'une carte VGA ou autre mode supérieur il faut bien configurer votre système en mode EGA.

Mode d'emploi succinct

Le menu d'aide est accessible en appuyant sur la touche **ESC**. On en sort en actionnant la même touche.



Voyons la fonction de chaque touche.

- **F1 à F10** Dans le programme ces touches permettent de changer les nuances et teintes utilisées pour les 16 niveaux. En monochrome utilisez **F5**.

- **DEL** Efface l'écran sans changer la position du curseur.

- **HOME** Efface l'écran et replace le curseur sur la ligne du haut mais sans changer son abscisse pour ne pas changer le cadrage horizontal.

- **PGUP** Replace le curseur sur la ligne du haut sans changer son abscisse mais n'efface pas l'écran.

- **<** Déplace le curseur d'environ 1 cm sur la gauche (utilisé pour le cadrage réception pendant l'envoi des signaux de synchro).

- **>** Idem mais vers la droite.

- **CTRL <** Déplace le curseur d'environ 1 mm sur la gauche.

- **CTRL >** Idem mais vers la droite.

- **M** Permet l'écriture sur disquette d'un fichier mémoire écran. Si "M" est tapé, l'écran s'efface et on voit apparaître la question "NOM DU FICHER A SAUVEGARDER". Entrer alors le nom du disque suivi du nom du fichier avant d'actionner la touche ENTER. Le fichier est sauvegardé et l'image réapparaît à l'écran.

- **W** Rappel d'un fichier stocké sur disque. Suivre la même procédure que ci-dessus. Une fois l'image affichée la réception est bloquée. Pour recevoir à nouveau taper "Q".

- **1,2,3** Affichage d'une ligne sur 2,4,6 respectivement.

- **END** Sortie du programme PCFAXPC.

- **Q** Bloque la réception. Permet de garder une image à l'écran sans couper l'interface.

- **S** Redémarre la réception (après Q et après W).

- **P** Le remplissage des lignes se fait de droite à gauche. Ce mode est utilisé pour les photos de presse.

- **C** Le remplissage des lignes se fait de gauche à droite. Ce mode est utilisé pour les cartes météo et les photos satellite.

- **I** Inverse l'image de gauche à droite. Cette fonction est longue mais bien utile si vous avez oublié de vous positionner dès le départ dans le bon mode (P ou C).



- **T** Passage en émission comme vu plus haut.

- **D** Permet l'accès à un gestionnaire de fichier genre DOS sans sortir du programme.

Fichiers de démonstration

Il est fourni avec le programme quelques images photos de presse et cartes météo à titre d'exemple. On peut ainsi se rendre compte de la qualité des images avant de se lancer dans la réalisation de l'interface. Pour charger ces images pour une première démonstration, sortir du menu de présentation en pressant n'importe quelle touche (sauf ESC.) puis pressez "W" et entrer le nom du disque et le nom de fichier.

Attention, il faut un "certain temps" entre chaque opération. Pas d'impatience !!!

Interfaçage avec PAINT-BRUSH

Si vous possédez PAINT-BRUSH et son logiciel de capture d'image FRIEZE vous pouvez récupérer les images reçues les imprimer et les modifier en ajoutant par exemple du texte. Vous pouvez également créer vos propres images. Nous vous laissons le soin d'explorer cette voie particulièrement intéressante. Étant donnée cette possibilité, il n'est pas prévu de programme d'impression propre. ■

Littérature: interface de télécopie pour Atari ST, Elektor n°127, janvier 1989, page 54 et suivantes. . .

Le mois prochain:

Sera un mois **SPECIAL MESURE**.

Au menu:

- L'espion II (pour disque dur),
- Un traceur de courbe de transistor,
- Un traceur de signal BF/HF,
- Le central de commutation audio (II),
- Un mini-programmateur d'EPROM,
- et bien d'autres réalisations intéressantes . . . spécialement prévues pour le dernier mois de cette année.

Quelques exemples d'images reçues à l'aide de l'interface de télécopie. Le tassement des images est dû à l'utilisation d'une carte VGA en mode EGA.

ELEKTURE

GESTION AVEC dBASE

J.P. Soyer

Est-il encore nécessaire de vous présenter dBASE? Si vous faites partie des utilisateurs de ce logiciel de gestion de bases de données relationnelles, vous disposez sans aucun doute de la documentation complète (!); dans bien des cas cependant, elle ne vous permet pas une résolution satisfaisante d'un problème concret.

Cet ouvrage écrit par un consultant de cabinet-conseil en organisation informatique et un Maître de conférence à l'IEP (Institut d'Etudes Politiques) de Paris, présente une situation d'entreprise (fictive) suffisamment complète pour être opérationnelle: gestion de fichier clients, gestion de stocks, facturation, liaison avec Word, Lotus...

Avec une méthode simple et efficace, il vous apprend à réaliser le cahier des charges et l'analyse fonctionnelle. Le lecteur intéressé pourra réaliser ensuite la programmation et effectuer la maintenance de l'application, comme dans la réalité, grâce à la disquette de simulation de situation qui contient des fichiers significatifs.

Ce livre permet à une personne ne "connaissant pas encore grand

chose" dans le domaine des bases de données, de se sortir très honorablement d'affaire.



En résumé, une acquisition utile pour tous les utilisateurs de dBASE III, dBASE III+ ou dBASE IV ayant à créer leurs propres fichiers clients, de facturation, de gestion de stock, de nomenclature de produits, etc.

Editions Radio
189, rue St Jacques
75005 Paris

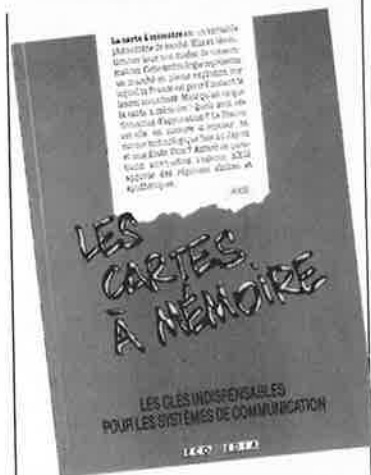
LES CARTES A MÉMOIRE

Agence Axis

Une fois n'est pas coutume: la France se situe à la pointe du combat pour le succès de la carte à mémoire. La carte à mémoire est un véritable phénomène de société. Elle va révolutionner tous nos modes de consommation. Cette technologie représente un marché en plein explosion sur lequel la France est pour l'instant le leader incontesté. Mais qu'est-ce que la carte à mémoire? Quels sont ses domaines d'application? La France est-elle en mesure d'imposer sa norme technologique face au Japon et aux Etats-Unis? Autant de questions auxquelles l'agence AXIS apporte des réponses claires et synthétiques.

AXIS, agence spécialisée dans les nouvelles technologies de la communication créée en 1985 par l'Etat et le Conseil Régional de Midi-Pyrénées est composée d'élus régionaux, de représentants de l'administration et des services publics et d'experts.

Cet ouvrage de quelque 120 pages ne peut manquer d'intéresser tous ceux d'entre nous qui, de près ou de loin ont (ou auront) à faire avec la carte à mémoire. Un glossaire de



quatre pages et cinq pages d'adresses utiles terminent ce livre, l'un des premiers à aborder ce sujet à nous avoir été proposé.

Editions MILAN
300, rue Léon-Joulin
31101 Toulouse Cedex 100
tél.: (61), 76.64.64

INFOCARTES

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

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



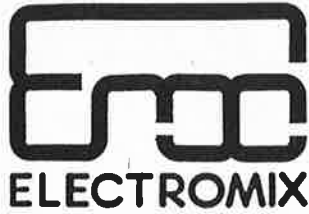
INFOCARTES

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

PRIX : 45 FF (+ 25 FF de frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

Commandez aussi par Minitel: 3615 + ELEKTOR Mot clé AT



Rue C. de Paep, 38
4634 Soumagne (Belgique)
Tél : (32) 41 77 33 51
77 47 10
Fax : (32) 41 77 20 23
Télex : 41934

- INFORMATIQUE
- COMPOSANTS ELECTRONIQUES
- ETUDES & FABRICATIONS ELECTRONIQUES

PROMOTIONS (valables jusqu'à épuisement du stock)

RESISTANCES couche carbone 5% 0.25W : par 100 pièces : 0.8 frc
0.5W : par 100 pièces : 1.2 frc
métal film 1% 0.25W : par 100 pièces : 1. frc
Relais embrochable 24V /2inv. 5A/250V.....140 frcs
Relais circuit imprimé 24V linv 16A/250V.....80 frcs

Nous répondons immédiatement à toutes vos demandes de prix par courrier ou par télécopie.

Heures d'ouverture du magasin : semaine : 13h30-18h30
samedi : 10h-12h et 13h-16h.
Prix unitaires en francs belges TTC (TVA 15%).
Expédition immédiate dès réception du mandat postal ou d'un virement bancaire au compte BBL 340-0180170-79.
150 FB de frais d'envois sur toute la Belgique.
300 FB pour la France.

ADVANCED ELECTRONIC DESIGN

64, Boulevard de Stalingrad
94400 VITRY-SUR-SEINE

Métro Porte de Choisy — Bus 183

Ouvert du Lundi au Vendredi
10h - 12h / 13h - 18h

Téléphones: 4671-2929 ou 46712021
Telex: 261194 F

TOUS LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES, INFORMATIQUES, PROFESSIONNELS ET SERVICES.

SUR MINITEL 3615 CODE INFOCA TAPPEZ JMC + ENVOI SUR LE SOMMAIRE



JMC industries

89, rue Garibaldi, 69003 LYON

72 74 94 19

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

**COMPOSANTS ELECTRONIQUES
MICRO INFORMATIQUE
ETUDES ET DEVELOPEMENTS
HARD ET SOFT**

NOUS HONORONS LES COMMANDES DES ADMINISTRATIONS

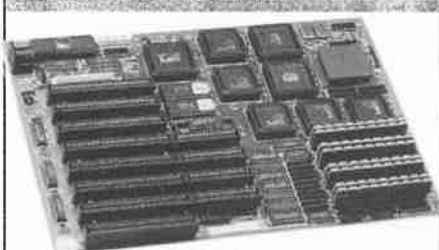
LOGIQUE TTL	SERIES LS	HCT	HC	F	S	AS	ALS	CMOS SERIE	4000	4500	LINEAIRES	MICRO	CONNECTEURS	HE10 F/NAPPE	CHER MAIS BIEN...
LS 00 1,50	LS 390 4,40	74HC139 4,10	4000 1,50	4081 1,90	MC1488 2,60	MC5802 32,00	DB 09M 3,40	10PINS 6,40	8087 5MHZ 950,00						
LS 01 1,40	LS 393 4,40	74HC153 3,60	4001 1,50	4082 1,80	MC1489 2,60	MC5803 16,00	DB 09F 4,00	14PINS 6,70	8087-2 8MHZ 1550,00						
LS 02 1,40	LS 540 7,00	74HC157 3,60	4002 1,70	4085 1,80	LM 311 2,40	MC5809 55,00	DB 15M 6,00	16PINS 7,20	80286 10MHZ 799,00						
LS 03 1,90	LS 541 6,00	74HC163 3,90	4006 3,40	4086 1,70	LH 324 2,60	MC68A10 16,00	DB 15F 6,00	20PINS 7,70	8052AH BASIC 230,00						
LS 04 1,60	LS 688 11,00	74HC244 5,80	4007 1,90	4094 4,20	LH 339 2,60	MC6821 14,00	DB 25M 6,00	26PINS 8,90	80287 8MHZ NC						
LS 05 1,40	-----	74HC245 5,10	4008 3,40	40106 2,10	LM 393 2,40	MC6840 28,00	DB 25F 6,40	34PINS 10,60	80287 10MHZ NC						
LS 08 1,50	N 7400 3,20	74HC257 3,60	4011 1,70	40161 6,20	NE 555 2,00	MC6845 56,00	DB 37M 12,50	40PINS 14,60	80387 16MHZ NC						
LS 09 1,30	N 7404 2,50	74HC373 5,50	4012 1,80	40162 4,80	NE 556 4,90	MC6850 16,00	DB 37F 13,30	50PINS 15,70	80387 20MHZ NC						
LS 10 1,30	N 7406 3,20	74HC374 5,80	4013 2,20	40163 4,80	ETC....	68000P8 85,80	DB 50M 38,70	-----	AY 3-8910 67,00						
LS 11 1,30	N 7407 4,50	ETC....	4014 3,40	40174 3,60	REGULATEURS	H146818 54,00	DB 50F 39,90	SUPPORTS CI	CNX37 5,00						
LS 12 2,00	N 7408 3,40	-----	4015 3,70	40175 3,70	7805/12 3,30	6522AP 34,80	CAP 09 3,60	DOUBLE LYRE	LED CLIGNOTANTE R 5,10						
LS 13 1,50	N 7413 3,20	74HCT138 2,40	4016 1,90	40192 4,40	7905/12 3,30	6521P 36,00	CAP 15 4,20	5CT9 LA PIN	LED CLIGNOTANTE V 6,70						
LS 14 1,90	N 7414 3,60	74HCT240 4,40	4017 3,80	40193 4,40	LM317 5,00	280CPU 20,00	CAP 25 4,20	TULIPE DOREE	LED JUMBO 20 mm R 12,00						
LS 15 1,30	N 7416 3,20	74HCT245 4,40	4018 4,10	40194 6,40	LH337 5,00	280CPU 20,00	CAP 37 8,40	15CT9 LA PIN	LED JUMBO 20 mm V 12,00						
LS 20 1,50	N 7417 4,20	74HCT273 4,40	4019 3,70	40195 6,40	ETC....	280CTC 20,00	CAP 50 15,60	-----	LED IR EMISSION 3,10						
LS 21 1,30	N 7430 3,80	74HCT373 4,40	4020 3,70	40244 7,00	QUARTZ -->MHZ	8035 33,80	35P M-F 19,00	4164-12 38	LED IR RECEPTION 3,80						
LS 30 1,30	N 7432 3,80	74HCT374 4,40	4022 3,70	40245 7,30	1,0000 ND 8085	8039 36,40	SERTIR/NAPPE	41266-10 55	BUZZER 12 VOLTS 9,00						
LS 48 4,70	N 7437 3,80	74HCS73 11,00	4027 2,00	40373 7,00	1,0000 ND 8088	32,00	DB 37M-F 39	6161P 35	ICL 7660 23,80						
LS 85 2,50	N 7450 9,40	-----	4030 1,80	40374 7,00	2,0000 17,00	8088 40,00	DB 25M 32,50	6254LP NC	ICL 7107 65,00						
LS 90 2,40	N 74121 4,00	74 F 00 2,40	4035 3,90	ETC....	2,4576 8,50	8237 40,00	DB 25F 35,00	62256 180,00	ICL 7106 65,00						
LS 93 3,90	N 74123 5,60	74 F 02 2,40	4040 3,80	4502 3,40	3,2768 9,20	8250 56,00	36P M 30,40	2716 35,00	MAX 232 39,80						
LS 96 2,40	N 74132 6,40	74 F 27 5,40	4041 2,40	4508 8,60	4,0000 12,40	8251 26,00	DB9M 21,60	2732 35,00	ICM 7226 280,00						
LS 136 2,40	N 74151 5,00	74 F 74 5,40	4044 3,20	4510 5,20	4,9152 6,00	8253 24,00	TYPE BERG	27C64 35,00	LCD 3 1/2 DIGITS 58,40						
LS 138 2,70	N 74161 5,00	74 F 86 5,40	4047 2,60	4512 3,70	8,0000 6,00	8255 20,00	10P MD 5,10	27C128 50,00	8052 AH 80,00						
LS 139 3,00	N 74165 8,00	74 F 138 5,40	4049 1,60	4514 8,60	10,0000 12,20	8259 28,00	14P MD 6,20	27C256 50,00	80C31 50,00						
LS 157 2,40	N 74173 5,80	74 F 139 7,50	4051 4,10	4518 4,00	12,0000 6,00	8272 50,00	16P MD 6,50	27C512 100,00	80C32 60,00						
LS 158 2,40	N 74174 4,00	74 F 157 5,40	4052 4,10	4520 3,90	16,0000 11,00	UPD765 50,00	20P MD 8,10	2864 116,00	MEA 8000 170,00						
LS 174 2,40	ETC....	74 F 244 9,00	4053 4,00	4521 4,80	20,0000 7,00	8284 30,00	26P MD 10,20	-----	MC 14411 82,00						
LS 190 4,10	-----	74 F 245 17,10	4060 4,10	4522 4,40	24,0000 19,20	8288 36,00	34P MD 14,20	DIODES ZENER	UART 6402 80,00						
LS 191 4,10	74HC00 1,80	74 F 257 5,40	4066 2,50	4527 3,80	30,0000 62,60	8288 30,00	40P MD 16,40	1/2W 0,50	8155 33,50						
LS 195 3,20	74HC04 1,90	74 F 280 5,40	4067 15,60	4528 4,10	32,768K 6,00	8748H 125,00	50P MD 20,00	1W 0,80	AD 7548 190,00						
LS 257 2,40	74HC08 1,80	74 F373 10,00	4068 1,80	4534 17,00	11,059 13,40	8749H 155,00	10P MC 6,10	1N4148 0,20	AD 7541 120,00						
LS 240 4,40	74HC10 1,80	74 F374 10,00	4069 1,60	4538 5,20	8,216 23,00	8751 250,00	14P MC 8,20	1N4007 0,50	MC 1408-8 21,00						
LS 241 4,40	74HC14 2,70	ETC....	4070 1,80	4539 4,20	RESISTANCES	8755 220,00	16P MC 9,20	-----	NCS800 (280 CHOS) 20,00						
LS 244 4,40	74HC20 2,00	-----	4071 1,80	4541 4,80	1/4W 5% 0,15	ADC804 54,00	20P MC 10,60	SUPER PROMO	TDA 4600 28,00						
LS 245 4,40	74HC32 1,90	NOUS AVONS ET	4072 1,80	4543 4,40	1/2W 5% 0,20	ADC809 58,00	26P MC 18,50	Z80S10 15,00	MOTEUR PAS A PAS 89,00						
LS 273 4,40	74HC74 2,70	TENONS EN	4073 1,80	4555 3,80	1/2W 5% 0,10	DAC800 40,00	40P MC 21,00	6532 39,00	68705 P3S 99,00						
LS 364 4,40	74HC85 3,90	STOCK DE TRES	4075 1,80	4556 3,70	ADJUST. 1,10	NECV20 99,00	50P MC 26,00	KIT LASER	MC14495 28,00						
LS 373 4,40	74HC86 1,90	NOMBRESSES	4077 1,80	4585 3,00	ETC....	NECV30 230,00	64P MC 29,00	690,00	TUBE GEIGER 250,00						
LS 374 4,40	74HC138 3,50	REFERENCES...	4078 1,80	ETC....	ETC....	ETC....	ETC....	ETC....	ETC....						

VENTE PAR CORRESPONDANCE PORT 35FRS LISTE NON LIMITATIVE

Spécial PC/XT-AT-386



UNITES CENTRALES



80386

-Unité centrale 80386SX format baby 1 à 8Mo RAM sur UC, 16/20MHz, 0 wait state 8 slot.. **4790.00**

-Unité centrale 80386ΣΣ format baby 1 à 8Mo RAM sur UC, 16/24MHz, 0 wait state 8 slot.. **7660.00**

-1Mo RAM 100nS pour 80386 SX 16/20MHz.. **2360.00**

-1Mo RAM 80nS pour 80386 ΣΣ 16/24MHz.. **2570.00**

PC/AT

-Unité centrale 80286 AT 10MHz form baby 8 slot 0 wait state (=13MHz) sans RAM..... **2195.00**

-Unité centrale 80286 AT 12MHz form baby 8 slot 0 ws (=16MHz) 2 séries 1 // sans RAM... **2690.00**

-Unité centrale 80286 AT 16/20MHz f baby 6 slot NEAT 640K à 8Mo sur UC avec EMS 4.11... **3660.00**

PC/XT

-Unité centrale 8088 XT 4.77/10MHz..... **840.00**

-Unité centrale 8088 XT 10MHz Interface série, // horloge, manette, floppy, vidéo CGA/HER **1695.00**

Toutes les unités centrales livrées sans RAM

MEMOIRES

RAM 4164 120nS..	31.00	41256 120nS..	40.00
RAM 41256 100nS..	62.00	41464 120nS..	65.00
RAM 44256 100nS.	160.00	511000 80nS.	166.00
RAM 2Mo 100nS pour UC AT 16/20MHz.....	2988.00		
RAM 640K 100nS pour UC AT 12/16/20MHz..	1692.00		
RAM 640K 120nS pour UC AT 10MHz OWS...	1278.00		
RAM 640K 150nS pour UC 10MHz XT/AT 1WS.	1161.00		

CARTES INTERFACE

Contrôleur floppy/disques durs bus AT...	425.00
Contrôleur floppy/disques durs AT 1:1	1257.00
Contrôl. floppy/disques durs AT RLL 1:1	1482.00
Carte multi I/O XT avec contrôleur floppy et interfaces série, //, manette, horloge..	515.00
Carte interface série, //, manette AT ..	345.00
Carte série RS232 1 port	225.00
Carte série RS232 2 ports	305.00
Carte série RS232 4 ports AT (Unix).....	898.00
Carte graphique bi-mode CGA/Hercules ..	633.00
Carte graphique monochrome type Hercules	450.00
Carte graphique couleur HEGA 640x480...	1420.00
Carte VGA sortie analogique/TTL 800x600	1890.00
Carte VGA 16bits 256K ana./TTL 800x600	2085.00
Carte VGA 16bits 512K ana./TTL 1024x768	2756.00
Carte Fax G3, autoswitch, avec logiciel	4970.00
Carte ADDA 12 bits 16 entrées 1 sortie..	902.00
Carte ADDA 14 bits 16 entrées 1 sortie.	1888.00
Carte 48 entrées/sorties logiques 8255..	495.00
Carte d'interface IEEE488 avec logiciel	2064.00
Carte modem O11tec 1200 compatib. Hayes	2360.00

PROGRAMMATEURS

Carte de programmation 4 Eprom 2716 à 27512 avec testeur TTL, CMOS, RAM stat. dyn..	2310.00
Programmeur 4 Eprom 2716 à 27010.....	2225.00
Programmeur universel EPROM, EEPROM, PAL, MPU 87xx, PROM, EPLD, GAL avec logiciel....	5846.00

FLOPPY DISQUES MONITEURS

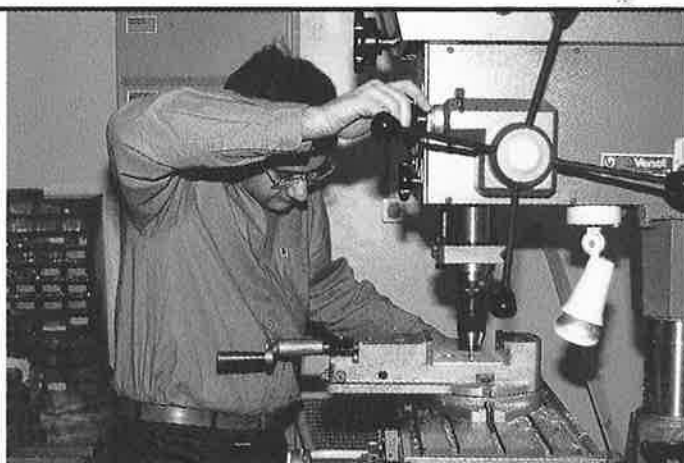
Floppy 5 $\frac{1}{4}$ Mitsubishi 360K	873.00
Floppy 5 $\frac{1}{4}$ Mitsubishi 1.2Mo/360K	1080.00
Floppy 3 $\frac{1}{2}$ Mitsubishi 720K	980.00
Floppy 3 $\frac{1}{2}$ Mitsubishi 1.44Mo/720K	1116.00
Chassis 5 $\frac{1}{4}$ pour floppy 3 $\frac{1}{2}$ Mitsubishi .	180.00
Disque dur 20Mo 80ms Western 3 $\frac{1}{2}$ ou 5 $\frac{1}{4}$	2240.00
Disque dur 40Mo 28ms NEC 3 $\frac{1}{2}$ chassis 5 $\frac{1}{4}$	4590.00
Disque dur 71Mo 28ms Maxtor 5 $\frac{1}{4}$	6885.00
Tiroir amovible 5 $\frac{1}{4}$ pour disque dur 3 $\frac{1}{2}$	812.00
Moniteur Samsung CGA/EGA/Hercules ambre	1180.00
Moniteur Samsung VGA couleur 14" 0.31mm	4580.00
Moniteur Philips couleur EGA 14" CM9043	3643.00
Commutateur manuel 4/1 25br série ou //.	290.00
Commutateur automatique 4/1 25br //.....	990.00
Coprocasseur 8087-1 10MHz pour XT...	2210.00
Coprocasseur 80287-8 pour AT 10/12MHz.	2699.00
Coprocasseur 80387-20 20MHz pour 386..	5293.00
Alimentation à découpage 150W XT.....	456.00
Alimentation à découpage 200W XT/AT baby	638.00
Clavier 84 touches Azerty XT/AT.....	475.00
Clavier 102 touches Azerty Keytronic pro	900.00
Convertisseur série // ou // série	446.00
Changeur de genre DB25 M/M ou F/F	29.00

MICRO COMPOSANTS S.A.
79 Avenue du Général De Gaulle
68000 COLMAR
Tél. 89 79 79 79 Fax 89 80 52 44

De nombreux autres produits en stock.
Tarif complet PC gratuit sur demande.

REVENDEURS: Nous consulter

Tous les prix sont donnés TTC.
Nos produits sont garantis 1 an.
Port et emb. PTT (maxi 5Kg) **30.00**
Port et emb. transporteur **90.00**



CLUB DE JEUNES

Vous avez entre 15 et 24 ans. Vous êtes passionné par l'électronique, la mécanique, l'informatique. Vous souhaitez réaliser une expérience scientifique (fusée, ballons-sondes, satellites ...), au sein d'une équipe de jeunes, alors venez prendre contact avec le GAREF PARIS un samedi ou un dimanche entre 15h et 20h.



**GAREF
PARIS**

Club scientifique des jeunes de Paris
2 - 6, rue Emile Levassor
(métro porte d'Ivry) 75013 PARIS
Tél. 45 85 56 13

PROFESSIONNELS DE LA CAO ELECTRONIQUE MAITRISEZ L'ETAPE PHOTOTRACAGE DE VOS CI!!

AVEC LE PACKAGE

PHOTOTRACEUR PENLIGHT

QUI COMPREND:

UN PHOTOTRACEUR FORMAT A2 (OU A1 SUR DEMANDE)
UTILISABLE EN TRACEUR CONVENTIONNEL 8 PLUMES.
UN LOGICIEL DE PILOTAGE TRES CONVIVIAL.
12 OUTILS DE BASE DIAMETRES OMM30 A 3MM17.
UNE VALISE POUVANT RECEVOIR 70 OUTILS.

IL VOUS PERMETTRA DE REALISER DES FILMS DE GRANDE PRECISION A PARTIR DES
FICHIERS GERBER EDITES PAR VOTRE CAO (PCAD, ORCAD, DCCAD, EAGLE , ETC..)
EXPLOITABLES PAR DES PROFESSIONNELS.

NOUS POUVONS VOUS FOURNIR DES OUTILS SUPPLEMENTAIRES
CIRCULAIRES, OBLONGS, RECTANGLES CMS OU SPECIAUX
AINSI QUE LE SYSTEME EN FORMAT A1.
UTILISATEURS D'EAGLE, NOUS VOUS OFFRONS LES LIBRAIRIES
ET LE XPLOT CONFIGURE.

PRIX DE LANCEMENT **PENLIGHT** FORMAT A2 : 65000FF
: 398000FB

LES ATOUTS DE PENLIGHT.

LA FACILITE D'EMPLOI: RECONNAISSANCE AUTOMATIQUE DES SOURCES, PAS DE MANIPULATIONS
POUR PASSER DU MODE TRACEUR EN PHOTOTRACEUR.

LA RAPIDITE: TEMPS DE FLASHAGE DES SYMBOLES 16MS, TRAITEMENT DU FILM 5MN.


LE FORMAT: A2 OU A1 IL PERMET DE TRACER DES CI DE GRANDE SURFACE, D'OPTER POUR
UNE ECHELLE SUPERIEURE, OU DE COMPOSER DES ECRANS DE SERIGRAPHIE.

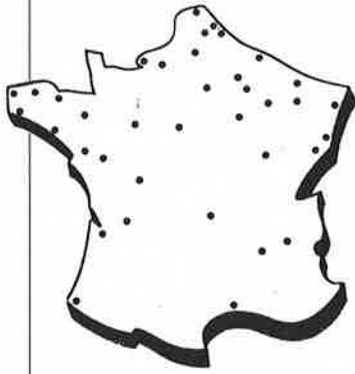
LE RAPPORT QUALITE/PRIX INEGALE: 1^{ER} PHOTOTRACEUR DE TABLE SUR LE MARCHE
EN FORMAT A2 MOINS CHER QU UN A3.

NOUS AVONS DEVELOPPE CE MATERIEL ET EN SOMMES UTILISATEURS
C'EST POUR VOUS L'ASSURANCE DE BENEFICIER DE SON EVOLUTION PERMANENTE.

LE CHOIX D'UNE TECHNIQUE DE TRACAGE
VOUS POSE UN REEL PROBLEME?
PRENEZ CONTACT NOUS AVONS LA SOLUTION !!!

LE PHOTOTRACEUR DE TABLE PENLIGHTL'OPTION PERFORMANCE.

TTA  16 1. 46 02 65 93 ET NOUS VOUS ECOUTONS....



PUBLITRONIC

BP 55 - 59930

La Chapelle d'Armentières

Liste des Points de Vente

FRANCE

- 01 Bourg en bresse - Elbo - 46, rue de la République
- 02 St Quentin - Loisirs Electroniques - 7, bd H. Martin
- 03 St Quentin - Aisnelec - 17, rue des Corbeaux
- 04 Montluçon - Compotelec - 151, av. J. Kennedy
- 05 Montluçon - L'Atelier Electronique - 5, av. J. Guesdès
- 06 Gap - I.C.A.R. - 23 Av. J. Jaurès
- 06 Nice - Jeanco - 19, rue Tonduti de l'Escarène
- 06 Nice - Stel - 155, Bd de la Madeleine
- Cannes - Comptoir cannois de l'Electronique - 6, rue L. Braille
- Menton - Menton Composants - 28, rue Partouneaux
- Cagnes/mer - Hobbylec Côte d'Azur - 3, bd de la Plage
- 08 Charleville-Mez - Elektron - 71, Rue Bourbon
- 10 Troyes - E.R.I.C. - 4, rue de la Vicomté
- 11 Carcassonne - S.B.H. Electronic - 138, av du Gal Leclerc
- 12 Rodez - E.D.S. - 30, Rue Bétéille
- 13 Marseille 4 - Infelek - 33, Av St Just
- Marseille 5 - OM électronique - 28, rue d'Isly
- Marseille 6 - Infotelec - 41, bd Baille
- Marseille 10 - Semelec, 11, Bd, Schloesing
- Marseille - RBO Electronique - 85, Rue Liandier
- Marseille - COM Electronique - 85, rue Liandier
- Miramas - Omega Electronic - 6, rue Saïengro
- Miramas - Service Electr. et Comp. S, Rue S. Jauréat
- Rubagne - Electro. Loisirs Services - 4, r. de l'Huveaune
- 16 Angoulême - SD Electronique - 282, r. de Perigueux
- 17 Saouin - C.S.L. 42 Rue Carnot
- La Rochelle - E.H. - 42, Rue Buffaterie
- 18 Bourges - B.E.C. - 7, rue Cambournac
- 22 St Briec - Gama Electronique - 39, rue Emile Zola
- 24 Perigueux - KCE - 47, rue Wilson
- 25 Besancon - Reboul - 72, rue de Trépillot
- Besancon - µP microprocessor - 16, rue Pontarlier
- Sochaux - Electron Belfort - 38, av. Gal Leclerc
- 27 Vernon - Digitronic - 83, rue Carnot
- Evreux - Varlet Elec. - 35, Rue Maréchal Joffre
- 28 Dreux - CHT - 13, rue Rotrou
- Chartres - Ecéli - 17, Rue Du Petit Change
- 29 Concarneau - Décibel - 39, av. de la Gare
- 30 Uzès - Uzes Electronique - 13, Av. J. Jaurès
- 31 Toulouse - Pro-Electronique - 23, allée Forain F. Verdier
- 33 Bordeaux - Electrome - 17, Rue Fondaudége
- Bordeaux - Electronic 33 - 91, quai Bacalan
- 34 Montpellier - SNDE - 9, rue du Gd St Jean
- Montpellier - HKIT Electr. 11 bis Rue J. Vidal
- Béziers - J.L. Electr. 22 Av. A. Mas
- 35 Laillé - Labo "H" - Z.A. de Laillé
- Rennes - Electronic System - 166, rue de Nantes
- St Malo - Public Electronic - 27, Bd. de l'Espadon
- Redon - Totem Pole, Gal. Armorique, 44 rue des Douves
- 36 Chateauroux - Flotek Sarl - 44, rue Grande
- 37 Tours - BG Electronique S.A.R.L. - 18 place Michelet
- Tours - Radio Son - 5, Place des Halles
- 40 Mont de Marsan - Soft Electronique - 7, rue du Mal Bosquet
- 41 Vineuil - Ets Racault 127 A. des Tailles
- 42 St Etienne - Radio Sim - 29, rue P. Bert
- St Etienne - Radio Sim - 18, Place Jacquard
- Roanne - Roanne Composants - 108, Rue Mulsant
- 44 Nantes - Atlantique Composants - 53, Bd. Victor Hugo
- St Nazaire - Totem Pole - 64, Rue d'Anjou
- 45 Orléans - Electronic Diffusion - 3, Rue Adolphe Crespin
- 47 Marmande - Elektrok Garonne - 12, rue Sauvestre
- 49 Angers - Atlantique Composants - 189, Av. Pasteur
- Angers - Electronic Loisirs - 11, 13, rue Beaurepaire
- Cholet - Cholet Composants 1, rue de Coin
- 50 Granville - PL Electronique, 6 bis, Av. des Matignons
- 51 Chalons - Goutier Elec Service - 2 bis, rue Gambetta
- 54 Nancy - Electronic 54 - 135, av. du Gal Leclerc
- 56 Lorient - Ets Majchrzak - 107, rue P. Guyesse
- 57 Metz - CSE - 6, rue Clovis
- Metz - Innove - 20, Av. de Nancy
- Metz - Fachot Electronique - 5, bd R. Sérot
- 59 Lille - Decock Electronique - 16, rue Colbert
- Lille - Sélectronic - 86, rue de Cambrai
- Roubaix - Electronique Diffusion - 62, r. de l'Alouette
- Dunkerque - Loisirs Elect. - 19, rue du Dr. Lemaire
- Tourcoing - Electroshop - 51-53, rue de Tournai
- Villeneuve d'ascq - Micropuce - 15, ch. de l'hôtel de Ville
- 60 Beauvais - Electro Monsegu 22, Rue des Jacobins
- Beauvais - Electro Shop, 12, Rue du 27 Juin
- Bresles - Radio 31 - RN31, La Faisanderie

- 61 Alencon - Orn' Electronic - 4, rue de l'Ecusson
- 62 Béthune - Audio-Activité - 584 bd Poincaré
- 62 Bruay en Artois - Elec - 59, rue Henri Cadot
- Pernes-en-Artois - J.R. Electronique - 20, Rue de l'Eglise
- 63 Clermont-Ferrand - Electron Shop - 20, av. de la République
- Clermont-Ferrand - Sigma Electronique - 74, av. Marx-Dormoy
- 64 Pau - Electron - 4, rue Pasteur
- Pau - Reso - 75, rue Castetnau
- 67 Strasbourg - Bric Electronique - 39, Fg National
- Strasbourg - CM Electronique - 16, rue Edet
- Strasbourg - Dahms Electronic - 34, rue Oberlin
- Strasbourg - Idees Electroniques - 34, rue de la Krutenau
- Strasbourg - Selco Electronique - 31, r. Fossé des Treize
- 68 Colmar - Micro-Composants - 79, av. du Gal de Gaulle
- Mulhouse - Wigi Diffusion - Ibis, rue de la Filature
- Mulhouse - FD Composants Electroniques - 18, Rue de la Sinne
- Kingersheim - Electro-Kit - 91a, r. Richwiller
- 69 Lyon 1 - Ordielec - 19, Rue Hippolyte Flandrin
- Lyon 3 - Tout pour la Radio, 66 Cours Lafayette
- Lyon 3 - AG Electronique - 51, Cour de la Liberté
- Lyon 6 - JMC Industries - 89, rue Garibaldi
- Lyon 6 - Gelain - 22, av. de Saxe
- Lyon 9 - Lyon Radio Composants, 46 Quai Pierre Scize
- Villeurbanne - Ormelec, 30 Cours E. Zola
- Villeurbanne - DRIM - 107, Cours Tolstoy
- Villefranche - Electronic Shop - 29, rue A. Arnaud
- 70 Vesoul - Top Elect. - 12, rue des Annonciades Acc 3r Peticlerc
- 71 Montceau les Mines - CMD Electronique - 34, rue Barbès
- 72 Le Mans - Electronic Loisirs - 231, av. Bollée
- Le Mans - E72 - 103, rue Nationale
- 74 Seynod - Electer - 6, Rue Ampère
- Bonne - Electronaute, lieu-dit Craves-Sales
- 75 Paris 8 - Penta 8 - 34, rue de Turin
- Paris 9 - Silicohill 13 Rue de Bruxelles
- Paris 10 - Acer - 42, rue de Chabrol
- Paris 11 - Magnétic France - 11, place de la Nation
- Paris 11 - C.E.S. 101-103 bd Richard Lenoir
- Paris 12 - Les Cyclades - 11, bd Diderot
- Paris 13 - Reully Composants - 79, bd Diderot
- Paris 13 - Penta 13-10, bd Arago
- Paris 15 - Radio Beaugrenelle - 6, rue Beaugrenelle
- Paris 16 - Penta 16-5, rue Maurice Bourdet
- 76 Rouen - Electron 76, 49, Rue St Eloi
- Le Havre - Sonokit Electronique - 74, rue Victor Hugo
- Le Havre - Sonodis - 42, rue des Drapiers
- Elbeuf - Elbeuf Electronique - 1, Place de la République
- 77 Meaux - Meaux-Electronique & Informatique - 47 fg St Nicolas
- 77 Melun - G'Elec - 22, av. Thiers
- Chelles - Chelles Electron. 19, av. du Ml Foch
- 79 Niort - E.79 - 59, rue d'Alsace Lorraine
- 80 Amiens - Espace Electronique - 42/44 Rue Riolan
- 81 Castres - Compo Sud - 99, Av. de Lautrec
- 83 Toulon - Composants AZ - 183, rue Watteau
- 84 Avignon - Kits et Composants 16, 18 Rue St-Charles
- Avignon - Kit Sélection - 11, rue St Michel
- Orange - RC Electronic - 53, rue Victor Hugo
- Pertuis - Provence Composants - 125, rue de la Liberté
- Carpentras - G.K.C. Electronics, 37 rue des Frères Laurens
- Cavaillon - Electronic 2000 - 109, Av Jean Jaurès
- 85 La Roche/yon - E.85 - 8, rue du 93è R.I.
- 86 Poitiers - Electro-Plus, 19, Rue des Trois-Rois
- Poitiers - MCC Electronic Carliouet - Centre de Gros
- 87 Limoges - Limironic - 54, av. G. Dumas
- 89 Sens - Sens Electronique - Galerie GEM
- 90 Belfort - Electron Belfort - 10, rue d'Evette
- 91 Juvisy - Limko - 10, rue Hoche
- Morsang/Orge CFL 45, Bd. de la Gribelette
- 92 Bagnux - B.H. Electronique - 164, av. A. Briand
- Malakoff - Béric - 43, bd Victor Hugo
- Levallois - Electronic System - 38, rue P. Brosolette
- Colombes - QSA Electronics - 3, rue du 8 Mai 1945
- 84 Limeil Breuvannes - Limko - 24, rue H. Barbusse
- 85 Cergy - Avena - square Columbia Centre Gare
- 97 Réunion - Electronic Shop - 46, rue M. A. Leblond
- Réunion - Murelec - 40, rue de Paris - St Denis
- Réunion - Fotelec - 17, rue Pasteur - St Denis
- Réunion - Gigan 35, S.H.L.M.R. La Marianne Sainte Clotilde
- Cayenne - Seralec - 20, Lot, Bellony.

BELGIQUE

- 1000 Bruxelles - Cotubex - rue de Cureghem, 43
- 1000 Bruxelles - Elak - rue de Fabriques, 27
- 1000 Bruxelles - Halelectronics - av Stalingrad 87
- 1030 Bruxelles - M.B. Tronics - 637, Chaussée de Louvain
- 1070 Bruxelles - Midi - square de l'Aviation, 2
- 1190 Bruxelles - Kit House - ch. d'Alsenberg, 265a
- 1300 Wavre - Electronon Wavre - rue du chemin de Fer, 9
- 1300 Wavre - Microtel - rue L. Fortune, 97
- 1400 Nivelles - Tevélabo - 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 Pasge, 38
- 4800 Verviers - Longtain - rue Lucien Delays, 10
- 4900 Angleur - CDC Electronics - rue Vaudrée, 294
- 5700 Avelais - Pierre André 9, Rue Dct Romeedenne
- 6000 Charleroi - Labora - rue Turenne, 7-14
- 6000 Charleroi - Lalayette Radio-bd P. Janson, 19-21
- 6700 Arlon - SCE-Grand Place, Marché au Beur, 33
- 6767 Ethe - Teknotronic's - Rue Château Curgnon, 69
- 7270 Dour - Multitronique - 34, Rue Grande

SUISSE

- 1003 Lausanne - Radio Dupertuis - 6, rue de la Grotte
- 1211 Geneve 4 - Irco Electronic Center - 3, rue J. Violette
- 1400 Yverdon - Electronic At Home - 51, rue des Philosophes
- 2052 Fontainemelon - Urs Meyer Electronic - 17, rue Bellevue
- 2502 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

- 38 Seyssinet - Cassiope Electronique - 18, Rue de la Tuilerie
- 59 Douai - Electronique Diffusion - 16, Rue de la Croix D'Or
- 59 Maubeuge - Toutronic - 196, Rue D'Hautmont
- 62 Arras - Electronique Diffusion - 8 Rue St Claire
- 76 Fecamp - Electronique Loisirs - 2 Rue Queue de Renard
- Belgique
- 7100 La Louviere - Electrothèque - 75 Rue Hamoir

Magasins : HBN Electronic

- 08 Charleville - 1 Av. J. Jaurès
- 10 Troyes - 6 Rue de Preize
- 21 Dijon - 2 Rue Ch. de Vergennes
- 26 Montbéliard - 17, Place St Martin
- 26 Valence - 26, Rue du Pont du Gât
- 29 Brest - 151 Av. J. Jaurès
- 33 Bordeaux - 10 Rue du Ml Joffre
- 34 Montpellier - 10 Bd. Ledru Rollin
- 35 Rennes - 12 Quai Duguay Trouin
- 38 Grenoble - 3, Bd. M. Joffre
- 42 St. Etienne - 30, Rue Gambetta
- 44 Nantes - 4 Rue J.J. Rousseau
- 45 Orleans - 61 Rue des Carmes
- 51 Chalons/Marne - 2 Rue Chamorin
- Reims - 10 Rue Gambetta
- Reims - 46 A. de Laon
- 54 Nancy - 133 Rue St Dizier
- 57 Metz - 60 Passage Serpenoise
- 59 Dunkerque - 14 Rue Ml. French
- 59 Valenciennes - 57 Rue de Paris
- Lille - 61 Rue de Paris
- 62 Lens - 43 Rue de la Gare
- 63 Clermont-FD - 1 Rue des Salins
- 64 Bayonne - 3, rue Tour De Sault
- 67 Strasbourg - 4 Rue du Travail
- 68 Mulhouse - Centre Europe
- 72 Le Mans - 16 Rue H. Lecornu
- 76 Rouen - 19 Rue Gl. Girard
- Le Havre - 13, Places des Halles Centrales
- 77 Fontainebleau - 23, rue A. Briand
- 80 Amiens - 19 Rue Gresset
- 86 Poitiers - 8 Place Palais de Justice

consultez le Catalogue Publitronec sur Minitel, ..
3615 + Elektor mot-clé: PU

L'INCOMPARABLE SON CHAUD DES LAMPES DES A PRÉSENT DISPONIBLE EN KIT



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

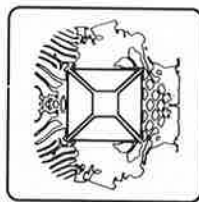
- Puissance de sortie
2x200 W musique
2x100 W eff en classe AB
2x15 W en classe A
- Impédance de sortie
4 ou 8 ohms
transfos de sortie ultra-linéaires
- Bande passante de puissance
15 Hz-75 kHz (=3 dB) à puissance de sortie maximale
13 Hz-85 kHz (-3dB ref. 1 W)
- Plage des fréquences
0,09% (1 kHz/1 W)
0,75% (1 kHz/à puissance de sortie maximale)
- Rapport signal/bruit
100 dB (A pondéré)
- Diaphonie entre canaux
60 dB
- Impédance d'entrée
1 Mohm
- Sensibilité d'entrée
1 V eff à puissance d'entrée maximale
- Poids
20 kg
- Dimensions (l x h x p)
42 x 13 x 35 cm
- Complet avec coffret, transfos d'alimentation et de sortie

PRIX SPÉCIAL DE LANCEMENT JUSQU'AU 1-12-1989

FRANCE
HOHL + DANNER
Z.I. STRASBOURG-
MUNDOLSHEIM
B.P. 11
67450 MUNDOLSHEIM
Tél. 088-209011

SUISSE
**MULDWILLER
ELECTROMIC AG**
SOOD STRASSE 53
8134 ADLISWIL
SUISSE
Tél. 01-7102222

BELGIQUE
**VELLEMAN
COMPONENTS BV**
INDUSTRIETERREIN 27
9470 GAVERE
BELGIQUE
Télécopie 091-846702



HIGH-Q
velleman-kil

OBV 60 Ordinateur de bord pour vélo

9 fonctions, affichage numérique + affichage à barre LCD. 2 années d'autonomie avec 2 accus de 1,5 V_{cc}, usage intensif professionnel. Caractéristiques principales OBV 60:

1. Affichage constant de la vitesse de type LCD barre.
2. Horloge à quartz digitale.
3. Chronomètre avec choix de mode de fonctionnement - automatique ou manuel.
4. Temps intermédiaire par tour
5. Compteur kilométrique d'une autonomie de 9.999 kms
6. Compteur kilométrique journalier d'une autonomie de 999,9 kms.
7. Affichage instantané de la vitesse sur 2 digits.



8. Vitesse moyenne par tour
9. Vitesse maximale par tour

Non seulement les possibilités offertes par l'ordinateur OBV 60, mais la conception technique de qualité issue de l'électronique de pointe actuelle, nous permettent de vous proposer cet ordinateur embarqué pour vélo, bon marché, et, qui nous l'espérons vous apportera entière satisfaction pour un usage occasionnel ou intensif.

Kit complet	
33.533BKL	FF 249,00
Monté	
33.533F	FF 399,00
Pile alcaline	
(2 piles sont nécessaires) l'unité	
33.553A	FF 14,75

Indicateur à LED pour HP

Afin de matérialiser la puissance émise par votre HP, ELV se propose de vous fournir cet indicateur de niveau de puissance à 7 LEDs, disponible sous 2 versions selon la puissance nominale effective :

- 0,2 W à 40 W
- 2 W à 400 W

L'implantation est très simple, et, l'indicateur de niveau de puissance se

connecte directement sur votre HP en parallèle, ne nécessitant aucune alimentation annexe.

Kit complet (face avant comprise)	
0,2 à 40 W	
33.540BKL1	FF 89,50
Kit complet (face avant comprise)	
2 à 400 W	
33.540BKL2	FF 89,50



PNC 2000 Puissancemètre numérique compact (Elektron 136)

Pour veiller à la puissance consommée d'appareils branchés sur le secteur, ELV a mis au point ce puissancemètre à affichage numérique intégré à une prise domestique 220 V. De par son aspect esthétique et sa facilité de mise en place, cet intéressant puissancemètre s'intégrera simplement entre toute prise secteur 220 V et le récepteur de votre choix.

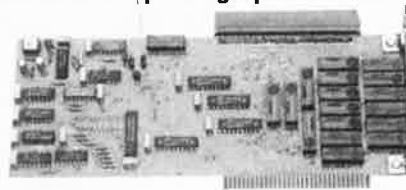


Caractéristiques techniques :

Plage de mesure 1:	0-200 W
Résolution:	0,1 W
Plage de mesure 2:	0-2000 W
Résolution:	1 W
Tension d'entrée:	180 V-250 V
Courant d'entrée:	0-10 A
Précision:	type 0,5 %
Surcharge limite:	instant. 50 %
Fusible de protection:	10 A.

Kit complet	
33.373 BKL	FF 685,00
Monté	
33.373F	FF 990,00

Carte de dépannage pour IBM PC & Compatibles (Elektron 129)



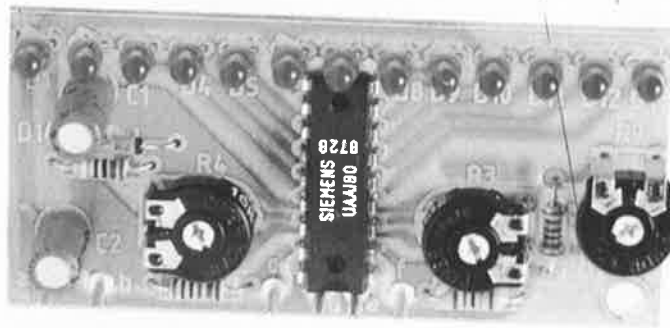
La carte de dépannage ELV a été conçue afin d'alléger le travail lors du développement, de la réparation tout comme lors du contrôle de platines encartables sur PC. D'un côté la carte de dépannage ELV sert de prolongateur de Bus pour PC, afin de pouvoir mieux mesurer certains points de la carte qui est à vérifier. D'un autre côté, elle offre la possibilité de changer ou d'échanger l'interface de dépannage même quand le PC est allumé, sans que ceci ne perturbe le fonctionnement du PC.

Kit complet	
33.517BKL	FF 1.060
Monté	
33.517F	FF 1.870

INE 376 Indicateur de niveau à LED électronique

Très simple de conception, cet indicateur de niveau électronique à 12 LED offre un vaste champ d'applications : visualisation de signaux : issus d'un amplificateur d'une platine cassette, etc. Il est à noter, que ce kit s'assimile facilement à de nombreuses applications de votre choix.

Kit complet	
33.376BKL	FF 93,50
UAA 180, seul	FF 36,25



Le spécialiste de l'électronique

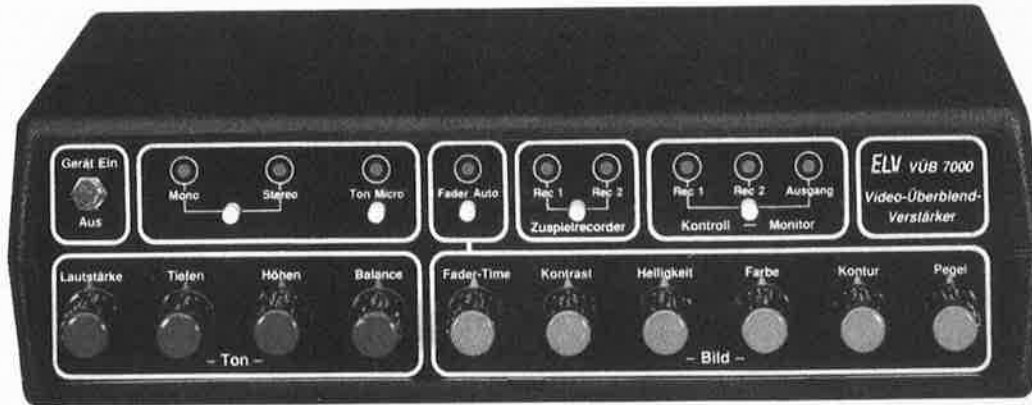
AMV 7000 Amplificateur de montage vidéo et audio

Dans le montage de film vidéo, AMV 7000 vous est très utile et permet une multitude d'applications. En effet, mise

à part la possibilité de montage de films vidéo, il vous est permis, à partir de deux magnétoscopes d'effectuer votre

montage et de l'enregistrer sur un troisième magnéscope. Une sortie moniteur vous permet une visualisation indépendante de chaque signal d'entrée ou un contrôle du signal final de sortie. Les signaux vidéo sont modi-

fiables en contraste, luminosité, couleur et contour, et, indépendamment affinaibles sur le signal de sortie finale. Tout comme les signaux vidéo, les signaux audio peuvent subir des réglages en volume, balance, grave et aigu, sans limite d'applications. Ceci concerne les signaux de sortie issus des deux magnétoscopes, mais également la possibilité d'intégrer un troisième microphone pour lequel une entrée est mise à disposition. Le AMV 7000 nécessite une alimentation 12 V/500 mA.



Kit complet
33.541BKL FF 995

Monté
33.541F FF 1.990

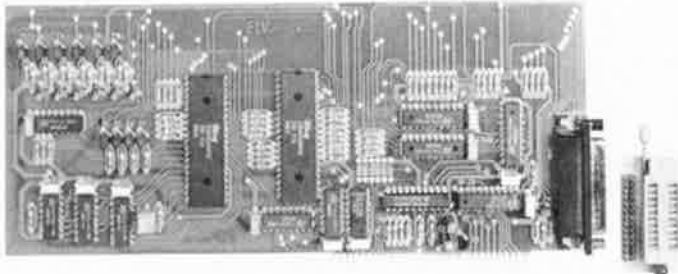
Testeur de CI pour IBM PC & Compatibles (Elektron 129)

Le testeur ELV de CI permet de contrôler de manière logique le fonctionnement de presque tous les composants standard CMOS et TTL, qui sont implantés sur un support FIN-DIL de 1 à 20 broches.

fait parti permet de contrôler plus de 500 circuits standard.

Le testeur de CI a été conçu pour servir de platine encartable pour l'IBM-PC/XT/AT & Compatible, auquel est attaché une platine du support FIN liée par câble en nappe. Le vaste software de dépannage qui en

Kit complet
33.474BKL FF 805
Monté
33.474F FF 1.550
Software seul
33.474SW FF 200

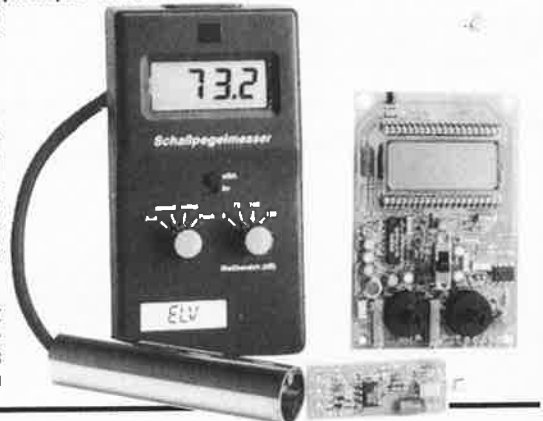


SM 130 Sonomètre de ELV (Elektron 135)

Amateurs de sons, faites partis intégrante dès maintenant de ceux qui apprécient la valeur du bruit ambiant en utilisant le sonomètre SM 130, vous serez à même de contrôler la valeur du bruit présent à tout moment dans quelques endroits de votre choix et si besoin est de contrôler votre propre installation audiophonique. Tout cela est possible avec le SM 130. L'appareil est équipé d'un micro de mesure de haute qualité de marque Sennheiser et dispose d'un affichage 3,5 digits à LCD pour une plage de mesures de 40 à 130 dB répartie sur 3 calibres. De plus il est possible d'intervenir sur les mesures en

modifiant le facteur temps tout en observant la valeur moyenne ou maximale.

Kit complet
33.472BKL FF 938
Monté
33.472F FF 1.975



AUS 367 Alarme automobile à ultra-son (Elektron 137)

Ce dispositif d'alarme à ultra-son est spécialement destiné à surveiller l'environnement intérieur de votre véhicule. Les signes caractéristiques se résument en une haute résolution du domaine d'action accentué d'une faible consommation en courant, et, en outre, la possibilité de veiller à ce qu'aucun accessoire électrique inclus aux fonctions principales du véhicule ne soit sous tension donc en fonctionnement normal. (ex : plafonnier du véhicule mis en fonction lors de l'ouverture d'une porte). Ce système de contrôle interactif à base d'ultra-son engendre l'avantage certain de ne faire appel à aucune commutation de capteur externe, mais également une mise en et hors fonctionnement totalement automatique.

Kit complet
33.367BKL FF 345

Amplificateur correcteur vidéo (Elektron 121/122)

La copie de bandes vidéo entraîne une dégradation des signaux nettement perceptible. L'amplificateur-correcteur vidéo, avec ses quatre sorties parallèles, étend la plage de modulation et augmente ainsi le contraste des images copiées.

Deux organes de réglage permettent d'agir sur le piqué des contours et sur le grain (contraste) en fonction des exigences individuelles.

Kit complet (coffret inclus)
33.324BKL FF 199



Vente par correspondance:
Paiement par chèque bancaire ou postal, mandat-lettre, carte bleue ou prélèvement.
Ajouter 30 F pour frais de port et d'emballage.
Nos prix s'entendent TVA incluse.

Selectronic

BP 513 59022 LILLE Tél. : 20.52.98.52

LE SYSTEME DE DETECTION A INFRA-ROUGES PASSIFS :

- 4 solutions pour couvrir tous les besoins :
- Mise en œuvre immédiate,
- Economique, (Décrit dans EP n° 118 et 119)

MODULE HYBRIDE MS 02

Système de détection miniature, (33 x 33 x 11,5 mm).
 — Détecte, sans lentille, un individu à 2 m.
 — Muni d'une lentille de FRESNEL, il détecte des êtres vivants en déplacement dans la zone surveillée, jusqu'à 30 m.
 — Température d'utilisation : - 10 à + 50°C
 — Alimentation 2,6 à 5,5 V
 — Consommation : - Veille : 30 µA,
 - Détection : 1 à 2,5 mA.
 — Courant de sortie : 300 mA max. (collecteur ouvert).

Le module MS 02 013.8464 **260,00 F**
 Le lot de 4 x MS 02 013.8549 **940,00 F**



**PRIX EN
BAISSE**

LENTILLE CE 24

Détection volumétrique.

- Ouverture : 90°, Visée : 30°
- Portée : 12 m min.

La lentille CE 24 013.9892 **32,00 F**



LENTILLE CE 12

Mini-lentille de FRESNEL.

Pour système de détection miniature, destiné à la surveillance de volumes réduits.

- Ouverture : 89°, Visée : 20°
- Portée : 7 m.

La lentille CE 12 013.8022 **16,00 F**

FILTRE SPECIAL Infra-rouge

Se place devant la lentille de FRESNEL pour la présentation du montage.

- Aspect : blanc translucide.
- Dimensions : 6 x 10 cm.

Le filtre : 013.9893 **10,00 F**



CE 24

LENTILLE CE 26

Barrière invisible.

- Ouverture : 100°, Visée : 6° - Portée : 12 m.

La lentille CE 26 013.8021 **32,00 F**

* Pour ces deux lentilles ci dessus, il est nécessaire d'utiliser le coffret GIL-BOX qui permet le montage et la courbure idéale de la lentille par rapport au MS 02.

- Dimensions : 72 x 52 x 60 mm.
- Le coffret GIL-BOX

013.8465 **30,00 F**

LENTILLE CE 01

Lentille ronde pour détection à

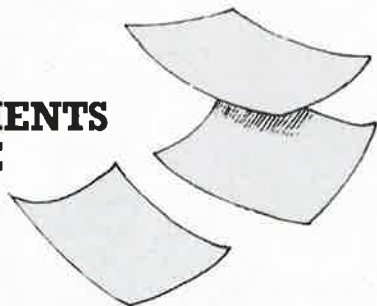
longue portée (couloir, etc).

- Angle de visée : 4° - Portée : 30 m.

La lentille CE 01 013.7813 **18,00 F**



PRENEZ LES RENSEIGNEMENTS A LA SOURCE



DEMANDEZ LES COPIES D'ARTICLES
UNIQUEMENT pour les numéros
d'ELEKTOR épuisés.

COPIE SERVICE

forfait de 25 FF (port inclus) par article

Numéros épuisés: 1 à 43 inclus,
45, 46, 49/50, 54, 55, 57, 60, 61/62, 63, 66,
68 au 76 inclus, 78, 79, 80, 83, 84, 87, 89, 90, 91, 97/98 et 100

Précisez bien sur votre commande:

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

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART... MERCI

Commandez aussi par Minitel:
3615 + ELEKTOR Mot clé AT

MINUTIEUX DE L'ELECTRONIQUE, A VOS MARQUES !!

Mini-kits utiles et performants !! MINI-KITS SPECIAUX



185 F

Micro-émetteur surpuissant 1.000 M
miniaturisé FM 88-110 MHz.

Alimentation 9 volts.

Très sensible : capte un chuchotement à 10 m.



185 F

Emetteur téléphonique FM longue portée
300 M sub-miniaturisé.

Alimenté sur le courant du téléphone
lui-même. Retransmet la conversation des
deux interlocuteurs sur tout poste radio FM.
Peuvent être cachés partout en raison de leur
taille minuscule (surveillance, renseignement,
étude, etc.).

*Etonnez-vous, étonnez vos amis et collègues
avec L'ELECTRONIQUE MINIATURE MAIS
PUISSANTE ET UTILE ! Pour amateurs éclairés,
professionnels, enseignants, revendeurs,
NOUS CONTACTER.*

Retourner le bon à : **SCANNER'S B.P. 26**
31, rue Jean-Martin - 13005 Marseille
ou téléphoner au : **91.92.39.39**
Télex 402.440 F

BON DE COMMANDE

OUI, envoyez-moi la commande suivante :

PRODUIT	NBRE	TOTAL
Kit micro FM	185 F	
Kit émetteur téléphonique	185 F	
Mini micro monté	320 F	
Mini émetteur téléphonique	320 F	

- par chèque par mandat
 contre remboursement
 (+ 25 F au facteur)

+ Frais de port

Je vous règle le

montant total : **+ 15 F**

Nom : Prénom :

Adresse :

Code postal et ville :

PHYTEC FRANCE présente . . .

POUR VOS APPLICATIONS

Acquisition des données/Systèmes multi - processeurs/Interfaces "intelligents"/
Robotique/ Automatisation/Régulation / Systèmes d'alarmes/ Ordinateurs de bord . . .

BDE - modul 535

- * micro - contrôleur 80C535 * technologie CMS * 32K Eprom/ 32K RAM
- * horloge temps réel sauvegardée * RS232 * 24 entrées/sorties //
- * 8 entrées analogique/numérique 8 bit
- * chien de garde * 12 sources d'interruption/ 3 timer 16 bit
- * technologie CMOS = courant < 50mA/@ 5V en mode sleep < 12µA
- * carte peut être activée/désactivée (mode sleep) par la RTC ou signal externe
- * l'électronique, la mécanique et le soft ont été conçus pour des PANASONIC Memory Cards(R) jusqu'à 512 Koctets/ accès par 'bank switching'(32Ko)

PRIX 2 600 F HT (Version de base SANS Memory Card *)

**POUR UN PRIX
DU TONNERRE**

mini - modul 535

- * technologie CMS
- * carte de la taille d'une carte bancaire
- * micro - contrôleur 80C535
- * 32K Eprom/ 32K RAM (extensible 64K)
- * RS232 * 24 entrées/sorties //
- * 8 entrées analogique/numérique 8 bit
- * chien de garde/ 12 sources d'interruption/ 3 timer 16 bit
- * technologie CMOS = courant < 50mA @ 5V

PRIX 1 600 F HT (Version de base *)

**OFFREZ VOUS
LA TECHNOLOGIE
DE POINTE et**

mini - 535

- * technologie composants classiques * zone wrapping
- * carte euro 160*100 mm
- * micro - contrôleur 80535
- * 32K Eprom/ 32K RAM (extensible 64K)
- * RS232 * horloge temps réel sauvegardée
- * 48 entrées/sorties // - 8 entrées analogique/numérique 8 bit
- * chien de garde/ 12 sources d'interruption/ 3 timer 16 bit
- * technologie CMOS = courant < 80mA @ 5V

PRIX 2 090 F HT (Version de base *)

**REDUISEZ
VOTRE TEMPS
DE DEVELOPPEMENT**

- * Versions de base pour toutes les cartes: 32K RAM/ EPROM 32K/ manuel hard, manuel 80C535
- * Memory Card PANASONIC 32K : 310 F HT, 128K : 1000 F HT (autres sur demande)

SOFTWARE livré avec toutes les cartes:

- * dans l'EPROM: monitor avec assembleur/désassembleur ligne/ BASIC de processus compatible INTEL (R)
- * sur disquette: programme d'émulation de terminal sur PC

(tous les outils pour la famille MCS 51 peuvent être utilisés avec nos cartes)

PHYTEC FRANCE 32400 VIELLA TEL 62 69 75 10 FAX 62 69 82 23

EDUCATEC 89

11-15 / 12 / 1989
Porte de Versailles - PARIS (France)

Matériels pour l'enseignement technique: l'Europe des technologies est à EDUCATEC 89



7^e Salon Européen
des matériels didactiques et des
formations pour les technologies nouvelles,
le technique, et les hautes technologies

A remplir et à retourner à :
EDIT EXPO INTERNATIONAL 12 r. VAUVENARGUES 75018 PARIS.

M. _____
Société : _____
Adresse : _____

Veillez m'adresser une documentation
 Exposant Visiteur (dès sa parution)

ENCORE DES NOUVEAUX KITS!

MOTEURS PAS A PAS
2 nouveaux modèles chez SELECTRONIC

- Moteur hybride unipolaire - 4 phases - 1,8° - 200 pas par tour
 Dimensions : 42 x 42 x 32 mm
 011.9195. **195,00 F**
- Moteur unipolaire - 4 phases - 7,5° - 48 pas par tour
 Dimensions : Ø 57,2 mm + fixation
 011.9175. **99,00 F**

(Fournis avec fiche technique)

coffrets

HE 222



TOUS LES MOIS DANS ELECTRONIQUE PRATIQUE

HEILAND

4 modèles disponibles en MAKROLON (transparent, fumé, spécial infrarouge...)

EN VENTE CHEZ VOTRE REVENDEUR HABITUEL

A PARIS : A.D.S. • LES CYCLADES • DECOCK • EREL • PERLOR
 • RADIO MJ • RAM • RADIO PRIM • ST-QUENTIN RADIO • T.S.M.
 Liste des revendeurs et documentation sur simple demande

LES COFFRETS DE CEUX QUI AIMENT LA PERFECTION

MINUTEUR POUR CHAMBRE NOIRE
 (décrit dans ELEKTOR n° 136)
 avec indication chronométrique visuelle et acoustique.
 De 0 à 30 mm avec bip sonore toutes les 30 secondes.
 Le kit complet avec mémoire programmée et boîtier HEILAND. 011.9140 **450,00 F**

GENERATEUR DE FREQUENCE ETALON 10 MHz
 (décrit dans ELEKTOR n° 136)
 Calé sur l'horloge atomique de l'émetteur DLF (RFA).
 Le kit complet avec antenne ferrite bobinée (sans boîtier).
 011.9190 **425,00 F**

KIT INDUCTANCOMETRE H.F. (décrit dans ELEKTOR n° 136)
 Permet la mesure des inductances utilisées en H.F. de 50 nH et 4 mH
 avec indication du facteur Q. Le kit complet avec boîtier,
 quartz spéciaux, face avant DYNAMARK, etc. 011.9180 **699,00 F**

PREAMPLIFICATEUR - CENTRALE DE COMMUTATION POUR AUDIOPHILE
 (décrit dans ELEKTOR n° 137 et suivants)
 La nouvelle bombe d'ELEKTOR! : 8 entrées stéréo - 2 sorties "lignes" - 2 sorties "magnéto" -
 Commutation par portes C-MOS, etc.
 SELECTRONIC vous concède un SUPER KIT avec connecteurs dorés, coffret spécial, face avant, etc. **A SUIVRE...**

FILTRE SECTEUR 12 A 250 V AC
 Dimensions : 62 x 49 x 38 mm. Sorties à fils. Idéal pour ampli, alim., etc.
 Superbe. 011.0131. **120,00 F**

TRANSFO SPECIAL TELEPHONE 600 OHMS

Transfo d'isolement pour tout montage à connecter sur un réseau téléphonique.

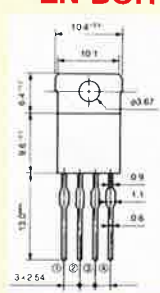
- Rapport : 1/1
- Montage sur circuit imprimé
- Pas : 4,06 mm
- Impédance : 600 Ω
- Résistance Primaire : 60 Ω
- Secondaire : 60 Ω
- Dimensions : 20,6 x 16,5 x 16,5 mm
- Livré avec fiche technique

Le transfo téléphonie.
 011.9150 **39,00 F**
 SSI 202 (Circuit décodeur DTMF).
 011.7464 **61,00 F**

NOUVEAUTE

RELAIS STATIQUE 5A/600 V EN BOITIER TO 220 - S 202 DS 4

Incluant un photo-triac avec détection de passage par zéro.



Caractéristiques techniques :
 Courant maxi : 5A RMS
 Tension maxi : 600 V
 Isolement : 2000 V RMS
 Courant de gachette : 8 mA maxi
 dV = 30 V/us mini
 dt = 10 ns mini
 Le relais statique S 202 DS 4
 011.7425. **49,50 F**
 Le lot de 10
 011.7492. **460,00 F**

INDUCTANCOMETRE DE PRECISION

A affichage digital LCD 2000 points. Cet appareil de poche se révélera vite indispensable à tous ceux qui utilisent ou bobinent des sels très fréquemment. Idéal pour mesurer toutes les inductances utilisées en B.F.

- Gammes de mesure : 1 uH à 2 H en 4 gammes.
- Précision : 1%
- Alimentation : 2 piles 9V standard.

Le kit complet avec boîtier, fenêtre pour afficheur, face avant percée et sérigraphiée, visserie et accessoires.
 011.8380 **495,00 F**



OPERATION ACCUMULATEURS

Type 501 RS (Taille pile R6)
 Un accu de qualité professionnelle à un prix "grand public".

- Capacité : 500 mA.h
- Décharge : jusque 3A autorisés

Le blister de 2 accus
 011.0705 **30,00 F**
 Les 5 blisters (soit 10 accus)
 011.706. **135,00 F**



I.C.S

14 Rue ABEL
75012 PARIS
TEL : 43 44 55 71 / 78
FAX : 43 44 54 88


HORAIRES Lundi : de 14 H à 18 H 30
Mardi au samedi inclus : de 10 H à 18 H 30

Vente par correspondance :
Frais de port : 25 F (Franco si > à 1000 F)

<p>TRANSISTORS</p> <p>BC 547C.....0,70 F BC 548C.....0,70 F BC 557C.....0,70 F BC 558C.....0,70 F 2N 2222A Plastique.....0,70 F 2N 2907A Plastique.....0,70 F 2N 2222A Métal.....1,60 F 2N 2907A Métal.....1,60 F 2N 2905A.....2,35 F</p>	<p>CIRCUITS INTEGRES</p> <p>68705 P3S.....80,00 F</p>	<p>LIGNE A RETARD</p> <p>DL 470.....13,00 F</p>
<p>AJUSTABLES</p> <p>Multitours: Toutes valeurs Vertical.....7,00 F Horizontal.....5,00 F</p>	<p>PROMOTIONS I.C.S</p> <p>MEMOIRES</p> <p>1 MEGA 80 nS (411000).....130,00 F 41256-100 nS 36,00 F 43256-100 nS.....160,00 F</p> <p>ALIMENTATION</p> <p>500 mA 3-4,5-6-7,5-9-12 V</p> <p>CABLE</p> <p>CABLE PERITEL 5 CONDUCTEURS BLINDES.....6,00 F / M</p>	<p>REGULATEURS</p> <p>7812 CSP.....3,30 F 7815 CSP.....3,30 F LM 317 T.....7,00 F</p> <p>DIODES</p> <p>1N 4148.....0,23 F Led Rouge 3mm.....0,50 F PONT 1A.....2,00 F</p> <p>SELFS</p> <p>TOKO.....Dispo NEOSID.....Dispo</p>
<p>DIVERS</p> <p>Péritel male.....6,00 F Epoxy présensibilisé: 100 X 16013,50 F Résistances 1/4W.....0,15 F Condos céramique.....0,30 F</p>	<p>PROGRAMMATEUR DE 68705 P3S (Livré avec le support à force d'insertion nulle) Pu200,00 F</p>	<p>REGULATEURS</p> <p>7800 Plastique (170 X 140 X 40).....40,40 F 115 PM Plastique (111 X 111 X 64).....30,40 F 210 PM Plastique (220 X 140 X 44).....43,90 F ESM 14-05 Métal (140 X 100 X 50).....38,50 F</p>

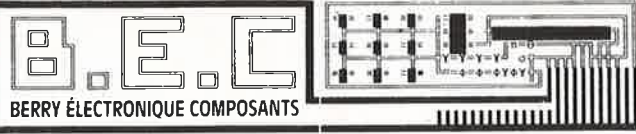
La DL 375 Arrive chez Pu.....16

Garant + 1 heure Shitend. / 120, =



30,00 F

"où trouver vos composants?"



BERRY ÉLECTRONIQUE COMPOSANTS
7, rue Cambournac 18000 Bourges. Tél.: 48.65.25.70
Kits - Mesure - Alarme - Librairie
Automatisme - Composants - H.P.

à Strasbourg
**DAHMS ELECTRONIC
KARCHER**

tél: 88. 36.14.89 - Telex 890858
télécopieur: 88.25.60.63.

Composants Electroniques/Micro-Informatique



23 Bis, Bd H. Bazin
21300 CHENOVE
Tél: 80.52.06.10 TELEX: 351 328 F

RADIO MJ

19, Rue C. Bernard 75005 PARIS
Tél.: (1) 43.36.01.40 -
Télécopie: (1) 45.87.29.68

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

JEUDI ET VENDREDI FERMETURE 18 H 30



Composants Electroniques/Micro-Informatique



34, rue d'Arènes - 25000 Besançon/France
Tél. 81 81.02.19 - Telex 361711
Magasin industrie: 72, rue de Trépillot BP1525 Besançon
Tél. 81 50.14.85
Fax: 81 53.28.00.

RADIO BEAUGRENELLE

6 rue Beaugrenelle - 75015 Paris
Tél.: 1/45 77 58 30

Composants Electroniques - Kits Outillage - Mesure

Ouvert du lundi au vendredi de 9h à 12h30 et de 14h à 18h30

à **BESANÇON**



Composants-CI-kits-Aérosols-HP-etc...
GRAVEZ VOS C.I. EN 15 mn! Avec LABOTEC

16 rue de
Pontarlier
Tél 81 83 25 52
Fax 81 82 08 97



Dans le 77 la chasse aux composants,
c'est

G'ELEC sarl

22 Avenue THIERS
77000 - MELUN
Tél. 64.39.25.70
ouvert le dimanche matin

**ECRESO
ELECTRONIC'S
DISTRIBUTION**

BORDEAUX 33



COMPOSANTS - KITS - LIBRAIRIE
SPECIALISTE EMISSION -
RECEPTION RADIO AMATEURS ICOM - YAESU - KENWOOD VENTE - ACHAT - DEPOT
VENTE COMPOSANTS SPECIAUX H-F



Du lundi au vendredi
de 13H à 18H 30
Samedi de 9H à 12H
FAX: 56725167

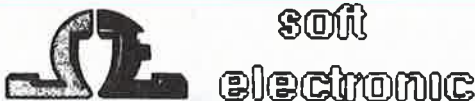
125, RUE DE KATER
33000 BORDEAUX
TEL: 56960504
TELEX: 571913



**CENTRE
ELECTRONIQUE
du LIMOUSIN**

87

Composants Électroniques: Détail, Industrie, Collèges. Librairie technique
LIMOGES - 4, rue des Charseix - Tél.: 55.33.29.33



COMPOSANTS ELECTRONIQUES-DEPANNAGES

7, Rue du Maréchal Bosquet ☎ 58 46 08 15
4000 MONT de MARSAN



COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

DÉPOSITAIRE DE GRANDES MARQUES
Professionnel et Grand Public
Pièces détachées
Radio - Télévision - Vidéo

Consultez nos promotions et commandez à notre serveur: 46.64.23.23

B.H. ELECTRONIQUE

164-166, av. Aristide-Briand - 92220 BAGNEUX - Tél. 46.64.21.59 - Fax. 45.36.07.08

SEC 42

Tout pour l'électronique
19, rue Alexandre Roche
42300 ROANNE - Tél.: 77.71.79.59

Composants - Kits - H.P - Hifi - Sono - Matériel C.B. etc. . .

Ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h



REALISATIONS DANS CE NUMERO
CONSULTEZ NOTRE SERVEUR PAR LE
(16-1) 46.55.09.56
sur MINITEL



Commandes
téléphoniques avant
16 heures:
matériel disponible
expédié le jour même
au (16-1)
46.57.68.33

CATALOGUE CONTRE 10F EN TIMBRES
BERIC 43 Rue V. Hugo
92240 MALAKOFF

**ELECTRONIC 63 63
P.S.M. COMPOSANTS**

Matériel Electronique Professionnel
Composants - Mesure - Outillage - Coffrets
Réalisation de Circuits Imprimés
Pièces détachées Télévision

29 Place du Changil 63000 - CLERMONT FERRAND
Tél 73 31 13 76 Telex 392 245

SUISSE

Pour mieux vous servir, ELEKTOR et PUBLITRONIC ont créé un réseau de distribution: Circuits imprimés - Livres Publitronec - Logiciels ESS - Revues Elektor - Cassettes de rangement. NOUVEAU: Les jeux de composants pour la presque totalité des montages décrits dans Elektor sont aussi disponibles (liste sur demande) chez:

Tél. 038/53 43 43
**RUE DE BELLEVUE 17
CH-2052 FONTAINEMELON**



Nice

**COMPOSANTS
DIFFUSION
JEAMCO**

COMPOSANTS ELECTRONIQUES - CONNECTIQUE INFORMATIQUE
KITS - SONO - MESURE - OUTILLAGE - MAINTENANCE

12 rue Tonduti de l'Escarène 06000 NICE 93.85.83.78
Fax: 93.85.83.89

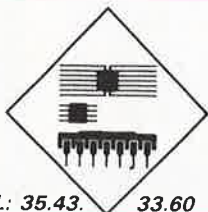
CIRCUIT IMPRIMÉ

Tél: 54.29.80.19

MATEK réalise vos CI (étamés, percés)
sur V.E: 30F/dm2 en simple face
40F/dm2 en double face

Délais rapides. Port 15 F

Chèque à la commande. Egalement tous les composants
Adresse: **MATEK**, Parcey, 36250 St. MAUR



76
SONOKIT
ELECTRONIQUE

74, rue Victor-Hugo
76600 Le Havre

TEL: 35.43. 33.60 KITS ET COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

TOULON - Tél: 94.03.60.38

Vente: Détail.Industrie.Collège.Distribution
Circuits Japonnais.Electronique miniature
Envoi dans toute la France

COMPOSANTS A.Z, 183 Rue Watteau 83000 TOULON

Minitel: 3615 + ELEKTOR

CONSULTEZ!

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

et **JOUEZ** aussi...

Testez vos connaissances et gagnez un abonnement par mois offert par



Reconstituez les Schémas-Puzzles.

Minitel: 3615 + ELEKTOR



des prix!

des promotions!

des nouveautés!

1500 produits!

Pourquoi vous en priver, il est gratuit.

Coupon à découper et à retourner sous enveloppe affranchie à
DECOCK ELECTRONIQUE - BP 78 - 59003 LILLE CEDEX



Nom Prénom

Adresse

Code postal [] [] [] [] N° de client [] [] [] [] [] [] [] []

Localité

Téléphone En date du

* Si vous faites déjà partie de notre clientèle catalogue général 1989, ce document vous parviendra automatiquement.



Ce mailing sera également disponible gratuitement dans quelques semaines en nos magasins de:

- LILLE** 4, Rue Colbert
- PARIS** 206, Rue du Faubourg St Antoine
- TOULOUSE** 16, Avenue des Minimes
- GRENOBLE** 15, Rue Gabriel Péri

elc **GENRAD**

MARQUE FRANÇAISE
DE QUALITÉ

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



AL 891 330FTTC
5V 5A



AL 892 290FTTC
12,5V 3A



AL 893 350FTTC
12,5V 5A



AL 896 390FTTC
24V 3A

N
O
U
V
E
A
U
!



AL 891E 360FTTC
5V 4A



AL 892E 330FTTC
12,5V 2,5A



AL 893E 390FTTC
12,5V 4A



AL 896E 420FTTC
24V 2,5A

NOUVEAU!



960 3000FTTC
GENERATEUR DE FONCTIONS
2MHz AFFICHAGE DIGITAL
% U_W MOD. D'AMPLITUDE...
DISPONIBLE DECEMBRE 89

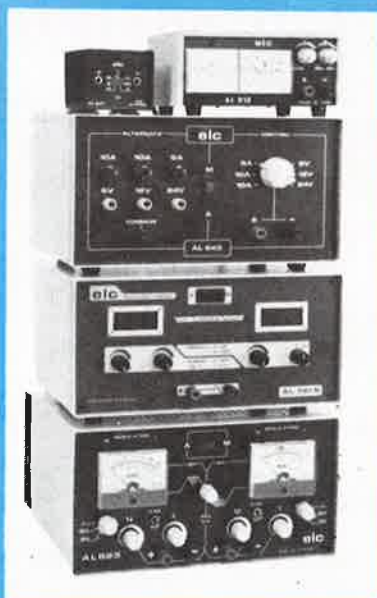


346 1995FTTC
FREQUENCEMETRE 600MHz

869 3500FTTC
GENE. DE FONCTIONS
1MHz % U_W

368 1425FTTC
GENE. FONCTIONS
200KHz % U_W

689 10700FTTC
MIRE COULEUR
PAL/SECAM UHF/VHF



AL 841 205FTTC
3-4, 5-6-7, 5-9-12V 1A

AL 745AX 550FTTC
1-15V 3A

AL 843 1550FTTC
6-12V 10A = %
24V 5A = %

AL 781N 1900FTTC
0-30V 0-5A

AL 823 3200FTTC
2 x 0-30V 2x0-5A
ou 0-60V 0-5A

AL 812 770FTTC
1-30V 2A



AL 792 900FTTC
± 12 à 15V 1A
+ 5V 5A/-5V 1A



AL 813 750FTTC
13,8V 10A

AL 821 750FTTC
24V 5A

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

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

JE DESIRE RESERVER LE CATALOGUE 89/90

Selectronic

POUR LE RECEVOIR DES SA PARUTION
CHJOINT 22,00F EN TIMBRES POSTE OU EN CHÈQUE

Selectronic
CATALOGUE GENERAL

N° CLIENT: _____

EK

EN LETTRES CAPITALES, S.V.P.

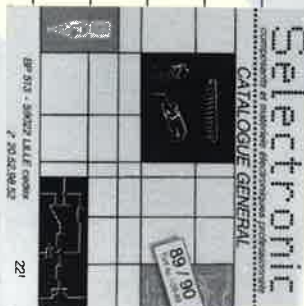
Nom: _____

Adresse: _____

Code Postal: L L L L L L

(Pays): _____

Coupon à retourner à: SELECTRONIC BP 513 59022 LILLE CEDEX



ABONNEMENT: l'année comporte 11 parutions dont un numéro double en juillet/août. La réception du règlement avant le 10, vous permettra d'être servi le mois suivant.

En cas de réabonnement, joignez votre étiquette d'envoi s.v.p.

France	Etranger ou DOM/TOM		Belgique en F.B.	Suisse*
	surface	avion		
209,-	295,-	399,-	1530 F.B.	85 F.S.

*pour la Suisse adressez-vous à: Urs-Meyer, CH-2052 Fontainemelon.

COPIE SERVICE: Seulement pour les numéros épuisés.

Compter 25 FF par article, frais d'envoi (en surface) inclus.

nom. des articles n.°s/mois/année Total FF

ANCIENS NUMÉROS:

CERCLER les numéros désirés.

année	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
1982	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
1983	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
1984	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
1985	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1986	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102
1987	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114
1988	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126
1989	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	

Les envois d'anciens numéros sont groupés une fois par mois (en début de mois).
Années 1978, 1979, 1980 et 1981: les articles des numéros supprimés sont disponibles en Copie Service.
Les numéros barrés des années suivantes sont épuisés: consulter Copie Service ci-dessus.

Passez aussi votre commande par MINITEL!
Faites 36.15 ELEKTOR
Mot-clé: AT

■ prix par exemplaire: 32 FF (46 FF*) le premier ou seul n° commandé et 21 FF (42 FF*) les n°s suivants.

■ Si vous souhaitez plus d'un exemplaire par numéro indiquez-le ici:

■ nombre total de revues = FF
port et emballage inclus

INFCARTES + FICHER × 45 FF = FF

CASSETTE DE RANGEMENT

Format pour vos magazines à/c du n° 91 × 48 FF = FF

Forfait emballage/Port (surface) = FF

25,00 FF

total =

Publicité

LE NOUVEAU CATALOGUE LEXTRONIC EST DISPONIBLE.

Un catalogue très utile et très complet, dans lequel vous trouverez un choix considérable d'ensembles de télécommande et systèmes d'alarme, en kit ou montés, à des prix en direct du fabricant, ainsi que :

- Matériels et composants spéciaux pour radiocommande; (sticks, servomoteurs, quartz, transfos HF et MF, connecteurs subminiatures, batteries cadmium-nickel et plomb solidifié, etc...)

- Composants miniatures
- Outillage
- Appareils de mesure

Et les promotions du mois, à des prix jamais vus...!

Pour le recevoir, il suffit de compléter au verso et de joindre un chèque de 35F.
à **LEXTRONIC** — 33-39, Avenue des Pinsons
93370 MONTFERMEIL
Tél: (1) 43.88.11.00 (lignes groupées)
CCP. La Source 30.576.22T



Bon de commande - Publitronic

Digit 1 (avec circuit imprimé): 135FF ■

300 Circuits: 88FF ■ 301 Circuits: 98FF ■ Book 75: 48FF

Z-80 programmation: 89FF ■ Z-80 interféçage: 114FF ■ Junior Computer, tome 1: 67 FF - tome 2: 67 FF - tome 3: 67 FF - tome 4: 67 FF ■

Le Cours Technique: 60FF ■

Guide des circuits intégrés 1: 133 FF ■ Guide des circuits intégrés 2: 160 FF ■ Papervare: 1. Monteur J.C.: 27 FF -

Electronique pour la maison et le jardin: 63 FF ■ Electronique pour l'auto, la moto et le cycle: 63 FF

Construisez vos appareils de mesure: 63 FF ■ 302 Circuits: 112 FF ■ 303 Circuits: 155 FF

68000 volume 1: 119 FF ■ 68000 volume 2: 130 FF ■ Créations électroniques: 119 FF

L'électronique? pas de panique!: 149 FF ■ Guide des microprocesseurs: 195 FF

RESI & TRANSI/éché aux mystères de l'électronique: 80 FF ■ NOUVEAU ■ Guide des Applications: 198 FF ■ Guide des Circuits Périphériques (1): 215 FF

Cerclez les livres commandés

Passez aussi votre commande par Minitel

Faites 36.15 ELEKTOR

Mot-clé: PU

COMPLETEZ AU VERSO, S.V.P. (elektor n° 137)

réf	titre	quantité	Fis
	Total livres	Fis
	Total ESS/ERS	Fis
	Forfait Port/emballage	+ 25 00 Fis
	MONTANT DE VOTRE COMMANDE	Fis

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

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.

PUBLICITÉ

(n° 137)

Veillez compléter très lisiblement, en vous limitant au nombre de cases, merci.

nom et prénom _____
 adresse ou complément d'adresse: _____
 adresse ou lieu-dit: _____
 bureau distributeur: _____
 code postal: _____

(pays): _____
 Ci-joint, un paiement de FF _____
 par chèque bancaire CCP mandat à "ELEKTOR"
 ou justification de virement
 au CCP de Paris n° 190200V

Etranger: par virement ou mandat **Uniquement**
Envoyer sous enveloppe affranchie à: ELEKTOR — B.P. 53 — 59270 BAILLEUL

PUBLICITÉ

LEXTRONIC
DEMANDEZ-LE
RAPIDEMENT!
BON DE
COMMANDE

NOM: _____
 PRENOM: _____
 ADRESSE: _____

Code Postal: | | | | |
 (ci-joint paiement de 35F en chèque)

LEXTRONIC 33-39 Rue des Pinsons
93370 MONTFERMEIL

E 11

BON DE COMMANDE

A RETOURNER A :
Selectronic
 SERVICE COMMANDES
 BP 513 - 59022 LILLE CEDEX
 Tél. 20.52.98.52 - Télex 820939 F

N° CLIENT " " _____
 NOM " " _____
 N° " " _____
 RUE " " _____
 CP " " _____
 VILLE " " _____

PRENOM _____

Cheque joint
 Mandat-lettre joint
 C.C.P. joint
 Contre remboursement
 Frais de port et emballage 28 F si montant inférieur à 700 F
 GRATUIT sinon montant supérieur à 700 F
 CONTRE-REMBOURSEMENT
 Joindre acompte de 20% environ.
 Colis hors normes PTT : exp. en port du par messageries.

CONDITIONS VALABLES UNIQUEMENT POUR LA FRANCE METROPOLITAINE

REFERENCE SELECTRONIC	DESIGNATION	QUANT.	NE BERN INCISE DANS CETTE COLONNE	PRIX UNITAIRE	PRIX TOTAL
Total commande					
	Frais de port et emballage			+	
	Bon de crédit à joindre impérativement			-	
	TOTAL A PAYER				



MANUDAX



M 3487
A/B/C/D

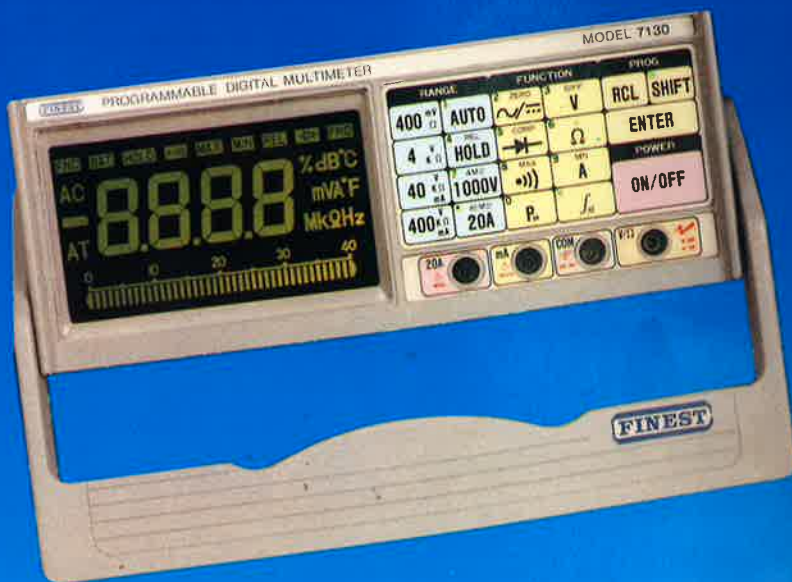
Multimètre digital 4000 points
automatique avec interface
RS 232 incorporée (3487 C et D)
et affichage analogique
Isolation optique RS 232 : 2000 V !



Spécifications : 4000 points - Précision 0,3 %. Afficheur LCD (74,8x31 mm). Interface RS 232 (3487 C et D). Data hold. Mesures relatives. Rms vrai (3487 B et D). Bar-graph 41 segments avec vitesse d'échantillonnage de 20 cycles/s. Tension : DC 1000 V. Protection 1100 V. AC 750 V. Protection 750 V. Courant 20 A. Protection PCT (700 mA). Résistance 400 Ω - 40 M Ω . Protection 250 V DC/AC. Fréquence 30 Hz - 40 KHz. Testeur de continuité et de diode. Avertisseur sonore d'opération. Dimensions : 162x80x30 mm. Poids : 200 gr. Pile : 9 V.

M 7130

Multimètre de laboratoire programmable,
avec interface RS 232 incorporée et bar-graph analogique



Spécifications : 4000 points - Précision 0,2 % DC. Affichage LCD géant 95x54 mm, caractères 23 mm. Bar-graph 41 segments avec échantil. 20 cycles/s. Calibre automatique ou manuel. Interface RS 232. Calibre 20 A. Fonctions mathématiques Min/Max, Rel. Diff. % Comp. Fréquence jusqu'à 40 KHz. Wattmètre (tension x courant). Data hold. Test diode et continuité. Dimensions : 214x83x269 mm. Alimentation : 220V.



MANUDAX-FRANCE

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

5

**Nouvelles
Raisons de Choisir
Beckman Industrial™**

Oscilloscopes **SERIE 9000**

La Clé de vos Problèmes



20 MHz - 2 Voies

- * 9102 : double base de temps: 5195 FTTC
- * 9202 : avec curseurs et affichage numérique des informations: 6195 FTTC

40 MHz - 2 Voies

- * 9104 : double base de temps: 6750 FTTC
- * 9204 : avec curseurs et affichage numérique des informations: 7750 FTTC



60 MHz - 3 Voies

- * 9106 : double base de temps, 8 traces: 9190 FTTC



... Mais aussi éclairage de l'écran, sensibilité 1mV, "Hold-off" variable. Garantie 3 ans ...

Beckman Industrial™

Affiliée à Emerson Electric Co.

Les
Instruments
de Votre Réussite

DISTRIBUÉ PAR :

Expédition gratuite (France métropolitaine)



***ACER composants**
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31
Telex 643 608



REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17
Telex 643 608



208 gr