

n° 132
juin
1989

ELEKTOR

électronique

l'espion:
gardez vos lecteurs
de disquettes à l'oeil

vu-mètre graphique stéréo

clavier MIDI

M 1531 - 132 - 19,00 F



3791531019001 01320

138 FB 7 FS mensuel

ELEKTOR, le magazine de l'électronicien créatif

Selectronic

Adresse Postale :
Au magasin :

BP 513 - 59022 LILLE Cedex
86, rue de Cambrai - LILLE
TARIF AU 1.5.89



20.52.98.52

2 NOUVEAUTÉS CHEZ SELECTRONIC

BPM

LE PISTOLET DESSOUEUR PORTABLE



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

013.9695 **1535,00 F**

PORTASOL MK II



AUTONOME ! A GAZ

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

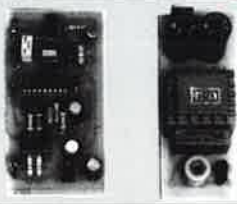
Documentation détaillée sur simple demande
Le PORTASOL MK II 013.8559 **349,50 F**
La RECHARGE DE GAZ 013.8558 ... **25,00 F**

KIT DE TRANSMISSION AUDIO DE QUALITÉ PAR LE SECTEUR 220 V

Descrit dans RADIO-PLANS n° 493 de décembre 88

- 2 kits vous permettront de construire un interphone bi-directionnel ou de sonoriser une pièce éloignée de la chaîne HI-FI, par exemple...
- Plusieurs récepteurs peuvent être connectés sur le réseau.
- Le kit complet émetteur/récepteur (sans boîtier).

013.8499 **230 F**



INDUCTANCEMÈTRE DE PRÉCISION

A affichage digital LCD 2000 points. Cet appareil de poche se révélera vite indispensable à tous ceux qui utilisent ou bobinent des sels fréquemment. Idéal pour mesurer toutes les inductances utilisées en B.F.
- Gamme de mesure : 1 uH à 2 H en 4 gammes.
- Précision : 1 %
- Alimentation : 2 piles 9 V standard.
Le kit complet avec boîtier, fenêtre pour afficheur, face avant percée et sérigraphiée, visserie et accessoires.



013.8380 **495,00 F**

FREQUENCEMÈTRE MINIATURE DE TABLEAU 20 MHz A CHANGEMENT DE GAMME AUTOMATIQUE

Une exclusivité SELECTRONIC ! (Descrit dans EP n° 121)
Mini-fréquencemètre en kit, de hautes performances prévu pour s'intégrer facilement dans un appareil existant ou dans un boîtier de petites dimensions.



- Entrée : signaux logiques
- 5 gammes 2 k Hz - 20 k Hz - 200 k Hz - 2 MHz - 20 MHz
- changement de gammes automatique
- base de temps pilotée par quartz
- 3 1/2 digits hauteur 13 mm
- indication : k Hz et MHz
- encombrement : 97 x 38 x 40
- alimentation à prévoir : 5 V/170 mA.

Le kit complet avec enjoliveur pour face avant, circuits imprimés à trous métallisés, etc... (sans tôlerie).

013.8230 **450,00 F**

TOUS LES KITS **ELV** SONT EN STOCK CHEZ SELECTRONIC!

Nouveaux points de vente des kits Selectronic chez **RAM** à Paris et Orléans !

NOUVEAU SELECTRONIC distribue les kits TSM!

SELECTRONIC
TEL. : 20.52.98.52

86 rue de Cambrai BP 513 - 59022 Lille Cedex

CATALOGUE GÉNÉRAL

Expédition FRANCO contre 15 F en timbres-poste



CONDITIONS GÉNÉRALES 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.

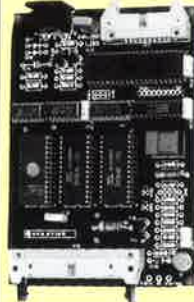
- Règlement en contre-remboursement : joindre environ 20 % d'acompte à la commande.
Frais en sus selon taxes en vigueur.

- Coils 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

« SCALP » 8052 AH BASIC

LE MICROCONTRÔLEUR QUI DECOIFFE !



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

Le kit complet avec alimentation, coffret pupitre, supports spéciaux, etc...
013.7875 **1150 F**

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

Le kit avec circuit imprimé boîtier Heiland HE 222, accessoires, etc.
013.7960 **150 F**

LUXMÈTRE DE PRÉCISION A PHOTOPILE

Indispensable pour tous ceux qui veulent mesurer des éclairagements
- 2 calibres de base : 0 à 2000 Lux - 0 à 20000 Lux (avec loupe x 10)
- Affichage LCD 2000 points
- Alimentation : pile 9 V (non fournie)
Le kit complet avec boîtier HEILAND, cellule SOLEMS, accessoires, etc.

013.7917 **330 F**
Version montée en ordre de marche (sans pile)
013.7919 **500 F**



THERMOMÈTRE A PHOTOPILE

(87188/E 114)

A partir d'un prototype original issu du laboratoire SELECTRONIC, nous vous proposons ce thermomètre de précision qui fera date, puisqu'il fonctionne sans pile ! La précision est de 0,1° C.

Le kit complet avec boîtier HEILAND, cellule SOLEMS, accessoires, etc :
013.7900 **330 F**
Version montée en ordre de marche
013.7903 **530 F**

CARTE UNIVERSELLE 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.

013.7985 **1235 F**



LA DOMOTIQUE :

Les composants pour BUS PC sont chez SELECTRONIC

Cf. RADIO-PLANS n° 494 et suivants	Exemples	
Microcontrôleur 80 C 852 - 013.7408	89 F	Horloge/Calendrier PCF 8583 - 013.7411 76 F
Mémoire RAM PCF 8570 - 013.7409	52 F	Interface parallèle PCF 8574 - 013.7412 44 F
Commande d'afficheurs PCF 8577 - 013.7410	62 F	Convertisseur AD/DA PCF 8591 - 013.7414 59 F
Ultra low-offset OP.AMP LM 607 CN - 013.7413		Convertisseur AD/DA PCF 8591 - 013.7414 17 F

(Kits de la CENTRALE DOMOTIQUE PC en préparation) à suivre.

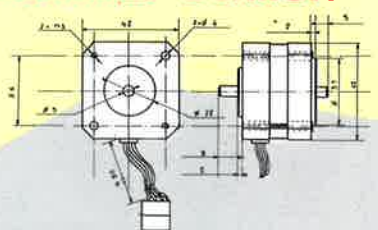
INFOS et NOUVEAUTÉS

8052 AH BASIC V1.1 INTEL - 013.7136	235 F	
MC 68 705 P3. La pièce : 013.4000	95 F	Le lot de 10 : 013.7415 860 F
MM 53200. La pièce : 013.7269	39 F	Le lot de 10 : 013.7416 345 F

LES BONNES AFFAIRES DU MOIS

MOTEUR PAS A PAS :

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, 013.8534 **195 F**
Le MC 3479 P, 013.7267 **72 F**



CORDON VIDEO 75 Ω :

Cordon FR 59 professionnel, BNC-BNC, Longueur 15 m, le cordon : 013.2328 **90 F**

FORET CARBURÉ 1,0 mm :

Foret professionnel pour perçage de l'EPOXY. (Vitesse de rotation minimum conseillée : 15000 t/mn)
Le lot de 3 : 013.8494 **65 F**

CAPACITÉS DE SAUVEGARDE :

Pour les cartes mémoires, etc. Très forte capacité sous volume très réduit.
(Documentation technique sur demande)
SUPER-CAPA 47000 µF, 5 V, Ø x h : 14,5 x 15 mm - 013.8568 **30 F**
SUPER-CAPA 100000 µF, 10 V, Ø x h : 28,5 x 25,5 mm - 013.8569 **60 F**

(Prix par quantité : nous consulter)

SONMAIRE



**n°132
juin 1989**

Comme l'illustre de façon très évocatrice la couverture, le montage-phare de ce numéro est le circuit de clavier MIDI universel; il n'est cependant pas seul dans sa tour d'ivoire; on y trouve, entre autres:

- l'espion, pour la surveillance des lecteurs de disquettes,
- un vu-mètre graphique stéréophonique,
- l'avant-dernier article consacré à la station météorologique modulaire à μP et bien plus... (voir ci-dessous)

Services

- 15** répertoire des annonceurs
- 16** elektor software service
- 16** liste des circuits imprimés
- 47** circuits imprimés en libre service

Informations

- 30** diodes à tout faire
- 50** tort d'elektor: convertisseur de puissance 12V 23V/3A
- 62** la pratique des filtres (7ème partie) les filtres de Bessel
- 65** marché:
- 71** elekture:

REALISATIONS

Mesure

- 19** générateur numérique de patrons de test

Micro-informatique

- 24** l'espion
M. Noteris
- 66** adaptateur de code pour imprimante
N. Willmann
les grands moyens pour mettre une récalcitrante au pas

Musique

- 34** circuit de clavier MIDI universel
D. Doefer

Domestique

- 51** station météorologique Intelligente (III) la réalisation
- 76** Anti"gone"
Mettez vos biens à l'abri des doigts crochus

Audio

- 68** vu-mètre graphique stéréophonique
C.J. Ruissen et A.C. van Houwelingen

Modélisme

- 72** EDITS: les afficheurs d'adresses

EPROM du circuit de clavier MIDI universel

information spécifique 7

elektor infocarte 158

NORMAL

0180	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	do ré mi fa sol la si do ré
0190	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	mi fa sol la si do ré mi fa sol
01A0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	la si do ré mi fa sol la si
01B0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	do ré mi fa sol la si DO ré
01C0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	mi fa sol la si do ré mi fa sol
01D0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	la si do ré mi fa sol la si
01E0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	do ré mi fa sol la si do ré
01F0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	mi fa sol la si do ré mi fa sol

EPROM du circuit de clavier MIDI universel

Grille de programmation vierge

Pour programmer l'EPROM

1. marquez 0 dans la case correspondant à la touche la plus grave de votre clavier et supprimez la donnée FF qui s'y trouve
2. puis numérotez dans l'ordre ascendant toutes les cases suivantes jusqu'à la dernière touche de votre clavier, en supprimant dans chaque case le FF qui s'y trouve

Notes : La DO majuscule soulignée est le DO de la première ligne supplémentaire sous la portée en clef de SOL, c'est-à-dire le DO du milieu du clavier d'un piano.
Le chiffre de poids fort des numéros de touches programmées dans l'EPROM est soit un 0, soit un multiple de 2 (cf. les vidages d'EPROM dans l'article). Les 128 octets de la partie inférieure de l'EPROM de 0000 à 007F restent inutilisés (FF).

elektor - infocartes

humidistance Valvo/RTC/Philips (II)

capteurs 4

elektor compocarte

Capacité: 122 pF \pm 15%

($T_A = 25^\circ C$, $H_{rel} = 43\%$, $f = 100$ kHz)

Sensibilité ($H_{rel} = 43\%$): $(0,4 \pm 0,05)$ pF/% H_{rel}

Plage de fréquence de mesure: 1 kHz à 1 MHz

Plage de mesure de l'humidité relative: 10 à 90%

Plage des températures de service: 0 à +85°C

Tension d'alimentation maximale: 15 V

	Température (°C)										
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
Sel	98	98	97	97	97	97	96	96	96	96	96
Sulfate de potassium	96	95	94	93	92	91	89	88	85	82	82
Nitrate de potassium	88	88	87	86	85	85	84	82	81	80	80
Chlorate de potasse	82	82	81	81	80	80	80	79	79	78	78
Sulfate d'ammonium	76	76	76	76	75	75	75	75	75	75	75
Chlorure de sodium	--	--	--	--	65	65	63	62	59	59	59
Nitrate de sodium	--	--	--	--	65	65	62	59	53	47	42
Nitrate d'ammonium	59	58	56	55	54	52	51	50	47	--	--
Bichromate de sodium	58	57	56	55	53	52	50	49	46	--	--
Nitrate de magnésium	--	--	--	--	47	44	44	43	43	42	--
Carbonate de potassium	34	34	34	34	33	33	33	32	32	31	30
Chlorure de magnésium	--	--	--	--	21	21	22	22	21	20	--
Acétate de potasse	14	14	13	12	12	12	12	12	11	11	11
Chlorure de lithium	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Caractéristiques techniques:

Auxiliaire de calibration pour un hygromètre

TRANSPPOSITION vers le GRAVE

0080	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
	do ré mi fa sol la si do ré
0090	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
	mi fa sol la si do ré mi fa sol
00A0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
	la si do ré mi fa sol la si
00B0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
	do ré mi fa sol la si DO re
00C0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
	mi fa sol la si do ré mi fa sol
00D0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
	la si do ré mi fa sol la si
00E0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
	do ré mi fa sol la si do ré
00F0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
	mi fa sol la si do ré mi fa sol

TRANSPPOSITION VERS L'AIGU

0100	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
	do ré mi fa sol la si do re
0110	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
	mi fa sol la si do re mi fa sol
0120	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
	la si do ré mi fa sol la si
0130	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
	do ré mi fa sol la si DO re
0140	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
	mi fa sol la si do ré mi fa sol
0150	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
	la si do ré mi fa sol la si
0160	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
	do ré mi fa sol la si do re
0170	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
	mi fa sol la si do re mi fa sol

elektor infocarte 158

information spécifique 7

EPROM du circuit de clavier MIDI universel

elektor - infocartes

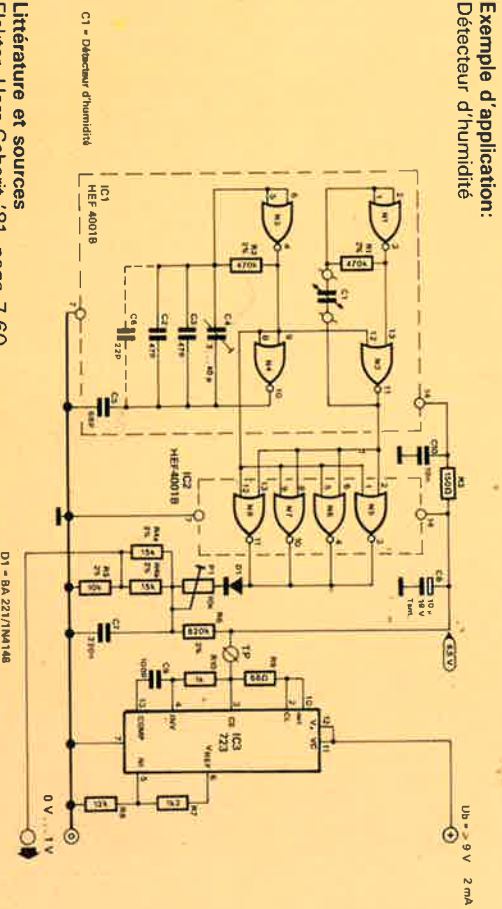
Littérature et sources
Elektor, Hors-Gabarit '81, page 7-60
Valvo: Information technique: capteur pour la mesure de l'humidité relative.

Exemple d'application:
Détecteur d'humidité

elektor compocarte

capteurs 4

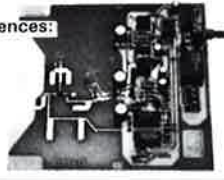
humidité
Valvo/RTC/Philips (II)



ALARMEZ-VOUS
KITS PERFORMANTS

HYPER 15

Radar hyperfréquences: 466,-

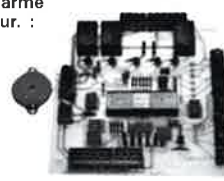


NOUVELLE PRESENTATION

HYPER 15 est un véritable radar travaillant dans la bande "S" environ 3000 millions de périodes par seconde. La distance de détection est réglable entre 1 et 15 m. Un seul radar HYPER 15 pourra protéger plusieurs pièces d'une même habitation. Les ondes hyperfréquences traversent les murs. Une exclusivité...OKIT aux applications multiples. Présentation originale et exclusive sous forme de livre. Caractéristiques: Alimentation: 12 V. Consommation: 10 mA. Portée réglable entre 1 et 15 m. Sortie sur relais.

MAC 5

Centre d'alarme à processeur: 741,-



NOUVEAU

MAC 5 est certainement la centrale d'alarme la plus performante existante en kit actuellement. Équipée d'un processeur spécialisé cette centrale réunit les avantages suivants: 5 zones de surveillance programmables et déprogrammables à volonté. Temporisation d'entrée, de sortie et de maintien d'alarme programmables. Télécommande radio possible. Faible consommation (1 mA). Très haute fiabilité. Caractéristiques: Alimentation: 12 V. Consommation: 1 mA. 5 zones programmables. Auto Protection. Alarme pulsée ou continue. 3 relais de 5 Amp. en sortie.

Ensemble de télécommande HF codé

RC 256 TC 256



Ce dispositif de haute qualité vous permettra de commander à distance et de façon sûre tout dispositif électrique ou électronique. RC 256 se connecte très facilement à la centrale MAC 5 permettant ainsi la mise en marche ou l'annulation de celle-ci. La mise en fonction par télécommande reprogramme automatiquement toutes les zones de surveillance. Un kit très utile. L'émetteur et le récepteur sont vendus séparément. RC 256 Récepteur 426,- Caractéristiques: Alimentation: 12-15 Vcc. Consommation: 15 mA env. Coupe: par térupteur. Codage: par switch sur 8 bits. Dimensions: 60 x 120 mm. TC 256 Emetteur 194,- Caractéristiques: Alimentation: 9-15 Vcc (pile 9 V ou 15 V type). Consommation: 10 mA env. Portée: 50 m env. Codage: par switch miniature sur 8 bits. Dimensions: 32 x 55 mm (sans pile).

RUS 5M : 295,-
Radar à ultrasons

Ce radar d'une portée de 5 m est spécialement destiné à l'automobile mais peut également convenir pour la surveillance d'une pièce. Ce dispositif dispose d'une temporisation de sortie de 20 secondes. Le déclenchement en entrée est instantané. Si un délai est désiré il faudra lui associer le kit AC 55 T.



Caractéristiques: Alimentation: 12 V. Portée: environ 5 m. Principe: effet DOEPLER. Sortie: sur relais. Livré avec son boîtier.

AC 55 T : 148,-
Mini centrale d'alarme

Associée au RUS 5M cette petite centrale permet de réaliser un ensemble de surveillance simple et particulièrement économique. Son déclenchement se fait par rupture de masse. A la temporisation de sortie que possède déjà le RUS 5M ce kit apporte en plus une temporisation d'entrée de 20 secondes.



Caractéristiques: Alimentation: 10 à 15 V. Déclenchement: par rupture de masse. Tempo d'entrée: 20 sec. Tempo d'alarme: 2 mn env. Sortie sur relais: 5 Amp.

HY - 8 MICRO RADAR
HYPERFREQUENCES: 480,-

Ce véritable radar hyperfréquences est idéal pour compléter tout système d'alarme équipé d'une centrale, mais il convient parfaitement pour la commande d'éclairage de vitrine de magasin ou de cage d'escalier, il peut aussi être utilisé pour commander l'ouverture automatique d'une porte, etc... Un seul radar HY - 8 peut protéger une surface de plus de 30 m². Son système de détection volumétrique le rend inviolable.

Caractéristiques: Alimentation: 12 volts. Consommation: 10 mA. Portée: 8 - 10 m. Sensibilité: réglable.



SM 10W : 100,-
Sirène à modulation réglable

SM 10W est une sirène électronique dont on peut faire varier la vitesse, l'attaque, et la chute de la modulation. Idéale pour tout système d'alarme.

Caractéristiques: Alimentation: 9 à 15 V. Puissance: 12 Watts. Prévoir HP: RUP5 (ci-contre)

RUP5 HP Chambre de compression 84,-

Puissance 10W (8Q)
Dim Ø 138 x P 130 mm

AP4 Alarme piézo à 4 tons réglables 102,-

Pression acoustique: 105 dB/3m
Alim : 6-15V 250mA
Dim : L105 x H105 x P45 mm

SABW: Sirène de police: 70,-

Etudiée pour être intégrée dans le HP à chambre de compression RUP5 (ci-dessous)
Alim 9-12 Vcc
Puissance 8W
Fonct. 5mn (maxi)

RXS B2 Sirène sans fil 234,-

Prévu pour être déclenchée par TC256
Prévoir HP AP4 (ci-dessus)
Alim 12Vcc Codage par switch sur 8 bits
Accessoires

AC/S Alimentation pour lots ci-dessous 35,-

Block secteur 220 V ~
Sorties: 3/4,5/6/7,5/9/12V = 300mA

BERIC

REGLEMENT A LA COMMANDE • PORT PTT ET ASSURANCE: 30,00 F forfaitaires • EXPEDITIONS SNCF: facturées suivant port réel • COMMANDE MINIMUM 100 F (+ port) • BP 4 MALAKOFF • MAGASIN 43, rue Victor Hugo (metro porte de Vanves) 92240 MALAKOFF • Tel. 46.57.68.33 • Fermé dimanche. Heures d'ouverture: 9h - 12h30, 14h - 19h sauf samedi 8h - 12h30, 14h - 17h30 • Tous nos prix s'entendent TTC mais port en sus. Expedition rapide. En CR majoration 20 F • CCP Paris 16578.99

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:

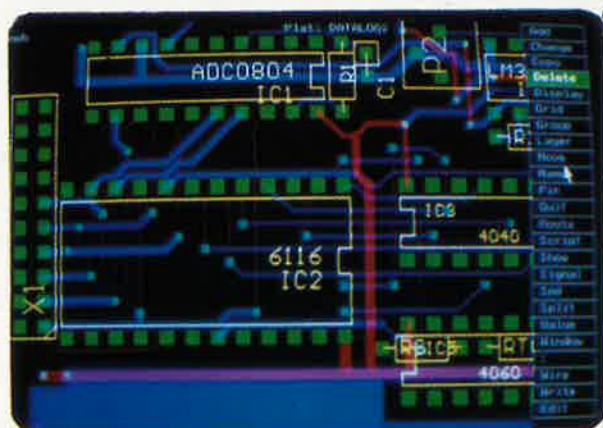
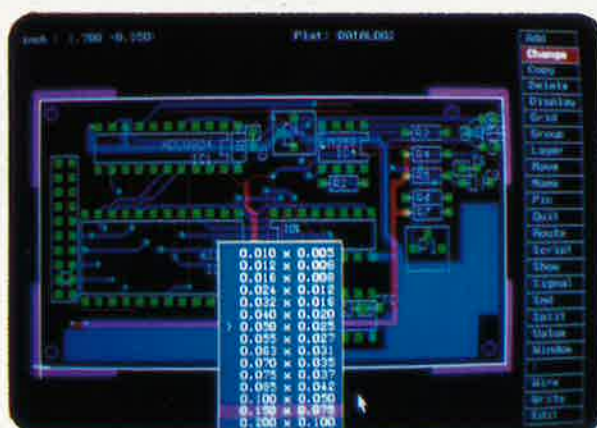
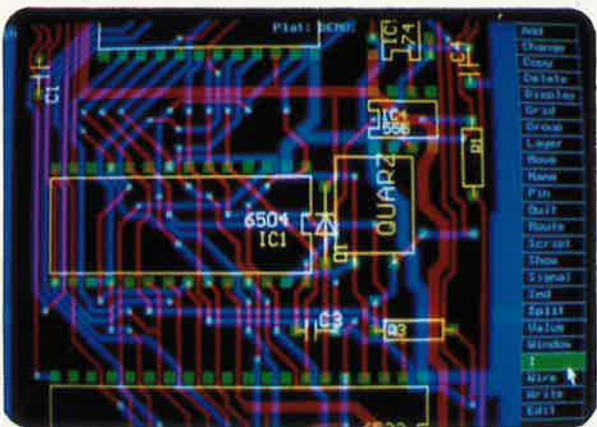
Ordinateur compatible PC/XT/AT, carte graphique EGA ou VGA, (des cartes jusqu' à 800*600 sont supportées)
moniteur EGA, disque dur, souris (100%) compatible MicroSoft(R).. cartes mémoire EMS supportées

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... GRID GROUP HELP MARK MENU MOVE NAME O
 IGN CHANGE CERCLE CLOSE COPY COU... 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... RIPT 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 CO... GRID GROUP HELP MARK MENU
 PASTE PIN QUIT RECT REDO RE... PT 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 COPY... GRID GROUP HELP MARK MENU
 PASTE PIN QUIT RECT REDO REMO... RIPT 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 GROU... HELP MARK MENU
 PASTE PIN QUIT RECT REDO REMOVE RL... 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

LOGICIELS de DÉVELOPPEMENT pour PC . AT

- CROSS ASSEMBLEURS SIMULATEURS DEBBUGERS

POUR INTEL®, MOTOROLA®, ZILOG®...
Familles 6805 - 68705 - 6809 - 8048 - 8031 - 8051 - 6502 -
6800 - 6802 - 68HC11 - 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



ETUDES ET CONSEILS
45 Av du 8 Mai
95200 SARCELLES
Tel : 39 92 55 49

CARTES D'APPLICATION

- MODÈLE 8051

- utilise le 8031 - 8032 - 8051 - 8751 - 8752
- Programmable directement
- RS 232
- utilise de la 2764 à la 27512 ou les EE-PROMS (modifiables directement)

- MODÈLE SRD-96

- utilise le 8075 CPV
- 8 canaux hautes capacités
- Port parallèle
- Port RS 232
- clavier en option
- Ecran en option
- 64K de mémoire à 267K (option)
- nombreuses options

ÉMULATEURS pour PC . AT

TARIFS

Z80
8085
NSC 800

PU HT 8995 F

Z80 - 64 K
8085 64 K
Z180
8031/51
Analyseurs de Trace

PU HT 17995 F



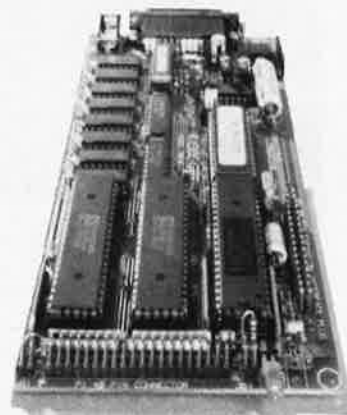
PRINCIPALES

CARACTÉRISTIQUES :

- isolation problèmes Hard
- isolation problèmes Soft
- sonde d'émulation
- parités d'arrêt
- modification en temp réel

APPLICATIONS :

- machines à commandes numérique
- contrôle de moteurs
- systèmes de sécurité
- contrôles industriels
- signaux digitaux complexes



RECHERCHONS COMMERCIAL



CHOLET COMPOSANTS ELECTRONIQUES

MAGASIN: NOUVELLE ADRESSE

1 rue du Coin
Tel.: 41.62.36.70

Vente par Correspondance:
B.P. 435-49304 CHOLET Cedex

SPECIAL H.F Tores "AMIDON"

T37-0	5,20
T37-1	6,00
T37-2	6,00
T37-6	6,50
T37-10	9,00
T37-12	6,50
T50-1	9,00
T50-2	9,00
T50-6	9,80
T50-10	17,00
T50-12	9,00
T68-1	14,50
T68-2	10,50
T80-2	14,50
T200-2	79,00
FT37-43	10,40
FT37-61	10,40
FT50-43	14,00
G2-3/FT16	9,90

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

MC 3362-P	55,00
MC 3362-CMS	59,00
MC 3363-CMS	66,00

MMIC/Mini-Circuit

(Monolithic Microwaves Integrated Circuit — Voir Elektor mars 1988)

Disponibles:

MAR 1 (DC-1GHz) 17 dB	32,00
MAR 3 (DC-2GHz) 12,8 dB	49,50
MAR 4 (DC-1GHz) 8,2 dB	49,50
MAR 6 (NF-2,8dB)	39,50
MAR 8 (DC-1GHz) 28 dB	54,00
MAV 11 (OUT+18 DBm)	69,00

MAX 232 (Elekt. n° 102)	85,00
V20-8 MHz (Elek n° 108)	85,00
V30-8 MHz	135,00
INS 8250	102,00

DISTRIBUTEUR NEOSID: mandrins ferrites - bobines

**NOUVEAU CATALOGUE
ILLUSTRE. FRANCO 20 F.**

BOUTIQUE:

2, rue Emilio Castelar
75012 PARIS - Tel.: 43.42.14.34
M° Ledru-Rollin ou Gare de Lyon

TRANSISTORS D'EMISSION

2SC1946A.3/30 W.150 MHz 12 V	180,00
2SC2097.15/75 W.150 MHz 12 V	435,00
2SC2290.10/100 W PeP 30 MHz 12 V	322,00
2SC1969 1/15 W 30 MHz 12 V	38,00

MODULE D'EMISSION

N57762 1/18 W FM.SSB
1,2 GHz 735,00

KIT FREQUENCEMETRE LCD
5 DIGITS POUR RECEPTEUR
HF/VHF 295,00

Effaceur d'EPROM UV 1 560 F
 ■ coffret en aluminium 150 x 75 x 40 mm
 ■ fenêtre d'effacement 85 x 15 mm
 ■ 4 lampes UV d'effacement de 4 W, durée d'effacement environ 20 mn
 ■ temporisateur électronique avec bouton "départ" (max. 25 mn)
 ■ effacement intensif et simultané de 5 EPROM max.



Effaceur d'EPROM UV 2 1550 F
 ■ coffret en aluminium 320 x 220 x 55 mm
 ■ couvercle en aluminium 320 x 200 avec verrouillage de la glissière
 ■ 4 lampes UV d'effacement de 6 W/220 V, avec dispositif de coupure automatique
 ■ temporisateur électronique avec bouton "départ" (max. 25 mn)
 ■ effacement intensif et simultané de 48 EPROM max.

Châssis et coffret 19 pouces
 châssis 10 pouces, 3HE, anodisé 143 F
 châssis 19 pouces, 3HE, anodisé 186 F
 châssis 19 pouces, 6HE, anodisé 249 F
 bâti de coffret 10 pouces, 3HE, anodisé 249 F
 bâti de coffret 19 pouces, 3HE, anodisé 312 F
 coffret 10 pouces, 3HE, anodisé 355 F
 coffret 19 pouces, 3HE, anodisé 499 F



Accessoires pour châssis et bâti 19 pouces
 façade 1 pouce, 3 HE, anodisée 5,70 F
 façade 2 pouces, 3 HE, anodisée 9,00 F
 façade 4 pouces, 3 HE, anodisée 15,70 F
 guide porte-carte 3,50 F
 cache (avec poignée) 5,25 F
 façade avec fixation de carte 4,50 F
 poignée en plastique, 68 mm antracite 7,00 F
 poignée en plastique 68 mm argentée 9,00 F

Coffret euro en aluminium
 ■ coffret euro en alu anodisé L 165 x l 103 mm
 ■ l'assise latérale à profil L 165 x h 42 mm ou h 56 mm
 ■ 2 plaques à fermeture hermétique ou perforées L 165 x l 86 mm
 ■ 2 bords avant et arrière L 103 x l 42 ou l 56 mm
 ■ 8 vis à tête 2,9 mm et 4 pieds en caoutchouc



coffret euro 1 61,50 FF
 L 165 x l 103 x h 42 mm, avec plaque
 coffret euro 1 78,20 FF
 L 165 x l 103 x h 42 mm, avec plaque perforée
 coffret euro 2 70,00 FF
 L 165 x l 103 x h 56 mm, avec plaque
 coffret euro 2 85,00 FF
 L 165 x l 103 x h 56 mm, avec plaque perforée

Cadre 1 de manipulation des platines pour l'implantation et le soudage 355 F
 ■ cadre en aluminium 260 x 240 x 20 mm avec pieds en caoutchouc
 ■ couvercle rabattable 260 x 240 avec mousse
 ■ fixation de la platine par 8 étriers à ressort
 ■ 2 rails amovibles avec 4 vis de serrage rapide
 ■ permet simultanément l'implantation et le soudage des composants
 ■ format max. = 2 eurocartes = 220 x 200 mm



Cadre 2 de manipulation des platines pour l'implantation et le soudage 625 F
 ■ cadre en aluminium 400 x 260 x 20 mm
 ■ couvercle rabattable 400 x 260 avec mousse
 ■ fixation de la platine par 16 étriers à ressort
 ■ 3 rails amovibles avec 6 vis de serrage rapide
 ■ permet simultanément l'implantation et le soudage
 ■ format max. = 4 eurocartes = 360 x 230 mm

Bain moussant fondant/décapant et séchoir 2475 FF

■ coffret en alu anodisé L 550 x l 295 x h 145 mm
 ■ fondant/décapant moussant (flux); capacité de 400 ccm
 ■ hauteur réglable de la vague de mousse
 ■ plaque chauffante pour le préchauffage et le séchage
 ■ puissance réglable 220 V/2000 W
 ■ chariot pour platines jusqu'à 180 x 180 mm

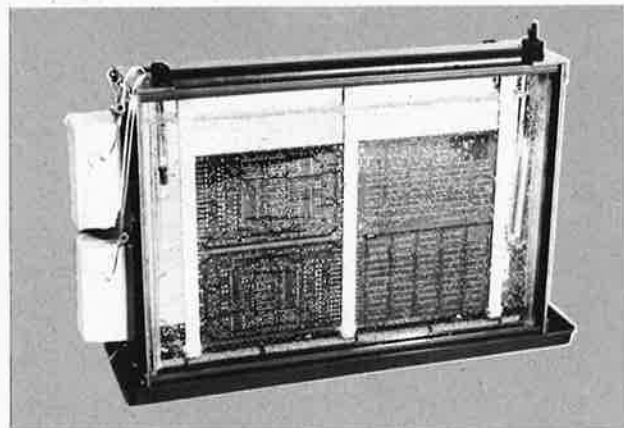


Chariot séparé pour platines jusqu'à 180 x 180 mm 285 FF

ELV — FRANCE

Machine à développer et à graver 1 1125 F

■ cuvette en verre extrêmement étroite h 290 x l 260 x p 30 mm
 ■ cadre de la cuvette en PVC avec bac en plastique
 ■ pompe spéciale 220 V avec distributeur d'air
 ■ élément chauffant de 100 W/220 V réglable, thermostat
 ■ porte-platines réglable, max 4 cartes euro
 ■ bac de développement L 400 x l 150 x h 20 mm



Machine à développer et à graver 2 1410 F

■ cuvette en verre extrêmement étroite, h 290 x l 430 x p 30 mm
 ■ cadre de la cuvette en PVC avec bac en plastique
 ■ 2 pompes spéciales avec double distributeur d'air
 ■ élément chauffant de 200 W/220 V réglable, thermostat
 ■ porte-platines réglable, max 8 cartes euro
 ■ bac de développement L 500 x l 150 x h 20 mm

Machine à développer et à graver 3 1770 F

■ cuvette en verre extrêmement étroite h 290 x l 500 x p 30 mm
 ■ cadre de la cuvette en PVC avec bac en plastique
 ■ 2 pompes spéciales avec double distributeur d'air
 ■ élément chauffant de 200 W/220 V réglable, thermostat
 ■ porte-platines réglable, max 10 cartes euro
 ■ bac de développement L 600 x l 150 x h 20 mm

Machine à étamer et à souder 2125 F

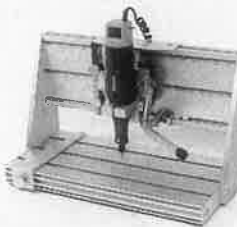
■ coffret en aluminium anodisé, L 260 x l 295 x h 145 mm
 ■ plaque de chauffe 220 V/2000 W à gradation continue
 ■ bac en alu déformé pour la soudure 240 x 240 x 40 mm
 ■ thermomètre bimétal à aiguille, 50° à 250°
 ■ chariot de soudage réglable (taille max de la carte = 180 x 180 mm)



Complexe d'étamage seul pour cartes jusqu'à 180 x 180 mm 285 F

Percuseuse/fraiseuse ELV 2475 FF

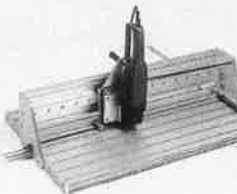
■ support en alu avec plateforme à glissières en T de 350 mm x 175 mm
 ■ coulisse verticale de précision avec levier
 ■ course verticale réglable (40 mm max.) avec ressort de rappel
 ■ butée latérale et butée de profondeur réglables
 ■ perceuse/fraiseuse 220 V avec mandrin de 3 mm
 ■ variateur de vitesse à feed-back réglable de 2000 à 20000 tours/mn



Support pour fraiseuse/perceuse ELV avec coulisse la pièce 1495 FF

Meuleuse/tronçonneuse ELV 4800 FF

■ support en alu avec plateforme à glissières en T de 800 mm x 500 mm
 ■ course de 600 mm avec avances linéaire à double glissière
 ■ butée latérale et butée de profondeur réglables
 ■ support en tôle avec levier et dispositif d'aspiration
 ■ moteur 220 V/110 W, vitesse à vide 10 000 tours/mn
 ■ métaux légers jusqu'à 6 mm, matière plastique jusqu'à 12 mm d'épaisseur
 ■ option : disque à tronçonner au diamant ou disque en métal dur Ø 125 mm



Disque à tronçonner au diamant Ø 125 mm 1125 FF
 Disque à tronçonner en métal dur Ø 125 mm 580 FF

Matériau présensibilisé (positif) pour la photo-gravure

■ matériau présensibilisé (positif) à une ou deux couches de cuivre
 ■ Couche photosensible homogène (environ 6 µm)
 ■ Haute résolution de la couche photosensible et bonne tenue galvanique
 ■ Couche de protection inactinique non rétractile, emboutissable et découppable



Pertinax FR 2, 1 face, épaisseur 1,5 mm avec couche inactinique
 Pertinax 100 x 160 8,80 F Pertinax 200 x 300 33,10 F
 Pertinax 100 x 233 20,50 F Pertinax 300 x 400 66,10 F

Epoxy FR 4, 1 face, épaisseur 1,5 mm avec couche inactinique
 Epoxy 100 x 160 16,80 F Epoxy 200 x 300 63,30 F
 Epoxy 100 x 233 39,10 F Epoxy 300 x 400 126,50 F

Epoxy FR 4, 2 faces, épaisseur 1,5 mm avec couche inactinique
 Epoxy 100 x 160 21,00 F Epoxy 200 x 300 75,50 F
 Epoxy 100 x 233 47,00 F Epoxy 300 x 400 151,00 F

Machine à insoler 1 1345 F

■ coffret en aluminium anodisé L 320 x l 220 x h 55 mm
 ■ couvercle L 320 x l 220 x h 13 mm
 ■ 4 tubes UV de 8 W/220 V avec réflecteur
 ■ surface d'insolation 245 x 175 mm (max 2 cartes euro)



Machine à insoler 2 1865 F

■ coffret en aluminium anodisé L 480 x l 320 x h 60 mm
 ■ couvercle L 480 x l 3420 x h 13 mm
 ■ 4 tubes UV de 15 W/220 V avec réflecteur
 ■ surface d'insolation 355 x 235 mm (max 4 cartes euro)
 ■ insolation rapide et homogène pour typons et plaques

Machine à insoler 3 2840 F

■ coffret en aluminium anodisé L 620 x l 430 x h 60 mm
 ■ couvercle L 620 x l 430 x h 19 mm
 ■ 4 tubes UV de 20 W/220 V avec réflecteur
 ■ surface d'insolation 520 x 350 mm (max 10 cartes euro)
 ■ insolation rapide et homogène pour typons et plaques

Machine à insoler double face, sous vide modèle 2 7115 F

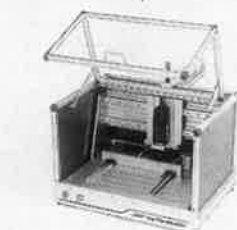
■ coffret en aluminium anodisé L 465 x l 425 x h 140 mm
 ■ avec plaque de verre
 ■ couvercle sous vide à verrouillage automatique et aération rapide
 ■ surface utile 360 x 235 mm / interstice max 4 mm
 ■ débit de la pompe 5 l/min, dépression max 0,5 bar
 ■ 8 tubes UV de 15 W/220 V
 ■ prise 220 V, puissance 300 W
 ■ temporisateur 6 à 90 secondes et 1 à 15 minutes



Machine à insoler simple face, sous vide modèle 1 5615 F

Tronçonneuse/meuleuse XY à commande manuelle 11250 FF

■ table XY de précision avec avance à double glissière
 ■ course en X : 300 mm, course en Y : 400 mm
 ■ table en alu à glissières en T, surface utile : 500 x 600 mm
 ■ support réglable pour platines jusqu'à 300 x 400 mm
 ■ capot de protection transparent, rabattable, avec deux plis-tens à gaz
 ■ moteur 220 V/800 W, à variation continue de 6000 à 24000 tours/mn



Disque à tronçonner en métal dur Ø 80 mm 8 1700 FF
 Fixation du disque 9 150 FF

ELV B.P.40 - F-57480 SIERCK-LES-BAINS FRANCE
 Tél: 82.83.72.13 Fax: 82.83.81.80

MAGNETIC - FRANCE 11, PLACE DE LA NATION, 75011 PARIS
Télex : 216 328 F Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 - 14 h à 19 h
Fermé le lundi

Table with multiple columns listing electronic components such as CIRCUI TS INTEG RES, C MOS, ROM / EAROM, RAM DYNAMIQUE STATIQUE, TRANSISTOR, MICRO PROCESSEUR, INTERFACE, DUPLICATION D'EPROM, REGULATEURS, AC/AD/AF, BC, FILTRES CERAMIQUES, and LIGNES A RETARD. Each entry includes a part number and its price.

Tous les articles que nous stockons ne figurent pas sur cette liste, CONSULTEZ-NOUS

VENTE PAR CORRESPONDANCE
20% à la commande - le solde contre remboursement
CREDIT IMMEDIAT après acceptation du dossier

Bon à découper pour recevoir le catalogue général
NOM
ADRESSE
Envoi : Franco 35 F - Vendu également au magasin 25 F

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

MAGNETIC FRANCE - 11, Place de la nation 75011 PARIS

Tél. : 43 79 39 88 - Télex : 216328 F

Ouvert de 9 h 30 à 12 h 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
En option Transfo : 680 VA2x 51	
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 - Vls en ferrite	
Sels d'arrêt HF de 0,15 µH à 560 µH	
28 valeurs.....	8 F
Sels 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 persome 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°97/98	
EPS 86504 Ampli antenne.....	150 F
ELEKTOR N°102	
Multimètre : Résistance 0,1% pce.....	19 F
9MΩ 0,1% pce.....	32 F
ELEKTOR N° 104	
EPS 86135 Mémoire oscillo.....	354 F
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° 114	
EPS 87168 Audio LIMITER.....	216 F
ELEKTOR N° 115	
EPS 88001 Alim découpage sans transfo.....	263 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 "Algorithmes de programmation"
- ex. 2764 = 30 sec. au lieu de 7 mn.
- Kit de base.....
- Boitier.....
- Jeu de supports.....
- En ordre de marche.....
- Nouveau µROM 2000 (1 M Bits) Monté.....

RECEPTION TV PAR SATELLITE

EPS 86082 Module.....	1 434 F
HPF 511.....	410 F
Couvert. LNC SATSTAR 650.....	4 280 F
Condo CMS 10 pF.....	4 F
Condo CMS 1NF.....	3 F
Condo CMS 10 NF.....	52 F
Condo trapézoïdal 1 NF.....	3 F
Condo transfert 10 pF.....	4 F
Condo transfert 1 NF.....	5 F
Antenne parabol Ø 1,50 m.....	5 200 F

ELEKTOR N° 116	
EPS 87291-1 Décod. d'aiguillage.....	139 F
ELEKTOR N° 118	
Transfo torique ILP 5C517.....	451 F
EPS 880045-Préampli signaux TV VHF.....	154 F

Nous distribuons aussi les KITS " ELV "

ELEKTOR N° 119	
EPS 880038 Carte universelle E/S pour IBM.1	517 F
880084-1/2 Mémoswitch.....	706 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 Décod. signaux aiguillage.....	399 F
880134 Inductancemètre numérique.....	592 F
ELEKTOR N° 124	
EPS 880159-162-163 Périph. Scalp.....	807 F
880111 Interface Centronic/Pondu 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
RCES "CMS" 220Ω et 2k2Ω 1/8w.....	0,50 F
880167 Gene Harmonic ADD.....	246 F
880161-1 et 5 Potentiomètre à Cde I.R....	333 F
ELEKTOR N° 127	
EPS 880178-1 et 2 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 boitier.....	1 270 F
890019 -1/2 Prolongateur I.R.....	219 F
Résistances 0,1%.....	19 F
Résistances 1% 10W.....	18 F
ELEKTOR N° 131	
EPS 890018 Chargeur Accu. Automatic.....	189 F
890060 Décod. DTMF.....	708 F
87291-8 Edits - Le répondeur.....	268 F
ELEKTOR N° 132	
EPS 890105-1 Circuit clavier MIDI PPL.....	826 F
890105-2 Circuit clavier MIDI DECOD.	NC
890078 Espion PPL.....	117 F
85019 Affichage (2 circuits).....	281 F
890044 Vu mètre graphique.....	660 F

Advanced Electronic Design (AED)

64, Boulevard de Stalingrad
94400 Vitry Sur Seine

Un micro à un prix - SUPER-MINI - (Quantité limitée)

Microordinateur professionnel en boîtier métallisé comprenant:

- Unité Centrale Proc.8088
- Interface pour 2 Floppy
- Option Coprocesseur 8087
- Ram 128K (Ext. à 256K)
- Interface Imprimante
- Interf. Vidéo Monochr. et Couleur RGB
- 1 Floppy 160K (Ext. 2 Floppy)
- Clavier Azerty
- Alimentation
- Livré avec MS DOS 1.25 (Non Compat.PC) + Basic Documentation Technique (90 Pages)=66F en Timbres-Poste

Idéal pour les Ecoles et Organismes de Formation.

Mini Prix=969.65 FHT (Remise/quantité)
TVA=18.60% -(+ Port=147.55 FHT)

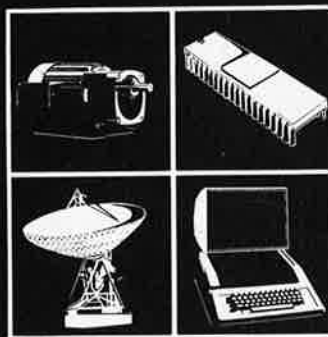
Le Plus Grand Choix de Composants Electroniques Le Service En Plus.

INSA

Institut National des Sciences Appliquées de Lyon

DUT+3

GÉNIE ÉLECTRIQUE



Vous êtes titulaire d'un DUT, d'un B.T.S. ou d'un diplôme équivalent.

Vous avez travaillé au moins trois ans dans l'industrie.

Nous vous offrons la possibilité d'acquies le diplôme

d'ingénieur INSA
Génie Électrique

Dans le cadre de la formation continue
Cycle préparatoire 11 semaines
Cycle terminal 2 ans

Formation continue progressivement intégrée à la formation initiale.

Renseignements :

INSA de LYON, Mission Formation Continue
Bât. 601 - 20, avenue Albert-Einstein
69621 VILLEURBANNE - Tél. (7) 894.81.42

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

timbre ci-joint. Joindre 50F pour frais d'expédition et d'emballage (timbres, chèque, mandat)

ques, pile-secteur 150 F
MODULES d'alimentation. Continu/continu
entrée, 48 V. Dimensions : 28 x 45 x 11,0,8 kg
Sortie 12 V, 6 A.....150F Sortie 5 V, 12 A.....150F

LES DERNIERS NOUVEAUTES
CHAINE 2 X 20 W - Compact

Platine automatique 3 dimensions de disques,
4 vitesses 16/33/45/78 tours. Coffret noir. Capot
plexi. Sans enceintes avec tuner 650F
Mini enceintes pour chaîne 2 voies, 35 W, cou-
leur grise. La paire 400F (port dû SNCF)
PLATINE double cassette pour chaîne HiFi,
copie rapide 700F

TELEVEISUR 71 cm Planar, coins carrés, neuf, garanti,
tri-standard, télécommande, stéréo, 2 x 15 W, 2 prises
Péritel, tuner interbande 6546F

OBJECTIF CAMERA VIDEO ZOOM
1 - 1.3 / 11.5 - 70, sans monture 656F

PLATINE FRONTALE MECANIQUE
Tête stéréo, arrêt fin de bande, compteur,
moteur à régulation incorporés, ouverture à
vitesse lente par piston. Poids 0,8 kg 119F

CONTROLE DE LA TENSION ARTERIELLE
Contrôle le rythme cardiaque. Indication sonore
et lumineuse, cadre gradué à lecture directe.
Avec manuel explicatif 250F

FLASH ELECTRONIQUE Nombre guide 36, calculateur
à thyristors, distance maxi 13 mètres 360F
Remplacez vos flash cube par un flash électronique.
Les 3 appareils 100F
Lot de 3 flash électroniques pour Polaroid 100F

MULTI-FLASH
Disposé entre le flash et l'appareil photo standard
à griffe. Permet de photographier le sujet à
3 ou 5 stades de mouvement 100F

CHAINE 2 x 10 WATTS Présentation socle ton
bois, capot plexi, 2 enceintes ton bois, façade
tissu noir 340F (Port dû SNCF)

CLAVIER TELEPHONIQUE à touches, mémoire du
dernier numéro, couleur verte, touches blan-
ches, pour cadran rotatif 125F

CALCULATRICE IMPRIMANTE
Papier standard, 10 chiffres. Accus incorporé,
mémoire, dimensions : 210 x 110 x 40 250F
Livrée sans chargeur. Le chargeur 30F
Lot de haut-parleurs pour mini-enceintes
8 x 8, 20 W, 2 boomers, 2 tweeters 200F
Alimentation de chargeur pour magnéscope
portable pour VKP 250F

LECTEUR DE CASSETTES
Vidéo, VHS chargement frontal 2250F

CASQUE INFRAROUGE
Mono, portée max. 15 m. Son spatial 495F
Lot de 4 kits comprenant 1 vumètre à led
(valeur 160F), 1 convertisseur 6/12 V 60 W
(valeur 196F), 1 préampli RIAA (valeur 88F), 1
chenillard 3 voies, 1200 W (valeur 157F)
Valeur du lot 601F Vendu les 4 kits 200F
Lot de 8 circuits imprimés pour réaliser 8 kits
avec schéma, sans composants 150F
Lot de 4 pédales professionnelles divers
modèles (commutation) 200F

REPOSEUR, Utilisation simplifiée, dépannage
facile. Dim. : 30 x 17 185F

INTERPHONES. Secteur, modulation de fré-
quence, touches à effleurement, 3 canaux, possi-
bilité de blocage pour surveillance chambre
d'enfant. La paire 246F

MODULATEUR N/B UHF pour caméra N/B sonore,
alim 220 V, sortie UHF canal 34. Neuf avec
doc, 1,8 kg 600F

ANTENNES TV
Antenne TV en kit 9F l'élément bandes IV-V
minimum 6 éléments, maxi 23. Exemple :
antenne 6 éléments 6 x 9 = 54F (port dû SNCF)

Amplificateur d'antenne TV.
Alim. 24 V gain 30 à 50 dB.
-réf. 47, bande III F 7/8 250F
-réf. 81, bande IV canal 21/37 250F
-réf. 86, bande V canal 39/69 250F
Alim. 30 F, modèle prof. 100F

Antenne intérieure électronique
UHF/VHF avec ampli, style radar 249F
Antenne télé extérieure, multi-canaux UHF
élémentairement plastique; gain d'une antenne de
7 éléments environ avec câble coaxial,
0,750 kg 70F

ACCESSOIRES
Coaxial TV, Ø 6 mm. Le m 4F
Répartiteur interne 2 à 3 directions 25F
Répartiteur étoile interne. Coffret plastique.
Toutes bandes. - réf. 139, 6 directions 55F
-réf. 140, 8 directions 60F
Mélangeur séparateur en coffret plastique
pour interne, 6 entrées ou sorties UHF/VHF,
6 entrées ou sorties UHF, 6 entrées ou sorties
VHF. Réf. 406 80F
Coupleurs d'antenne extérieurs,
Fixation sur le mat.
-réf. 198, FM/bande III UHF 25F
-réf. 196, 2 VHF/1 UHF 25F
-réf. 221, 2 UHF/1 VHF 25F
-réf. 195, 2 UHF/1 VHF 25F
-réf. 304, 3 antennes UHF 50F
-réf. 268, 1 entrée E 8/F 8/E 11,
bandes IV et V 50F

LES CLIPS DES ANNEES 60 et 70

Films couleur SCOPITONE 16 mm, son
magnétique, durée 2 à 3 minutes, 300 titres.
Liste sur demande. La pièce.....50F

VIDEO (N/B)

Boîte à effet. Permet le découpage en diagonale,
en verticale ou horizontale d'une image.
Entrée pour 3 caméras (avec choc) 500F
Tête de magnéscope V 2000 450F
Tube cathodique noir et blanc de moniteur
caméra vidéo, 3 cm en diag. Déflex 210F

AUTO RADIOS
PRIX EXTRAORDINAIRES

AUTORADIO digital, 6 stations prérégées par
gamme, recherche par scanner, 2 x 6 W 650F
PO-GO mono avec haut-parleur 130F
PO-GO 4 prérégés avec haut-parleur 180F
PO-GO-FM mono avec haut-parleur 200F
GO-FM, K7 stéréo 270F
Auto radio K7 VOXSON GO-FM stéréo, 8 sta-
tions prérégées GO et FM, 2 x 7 watts, boîtier
extractible, index de recherche des stations par
diode LED, 2 HP 20 watts 975F
Enceintes de plage arrière 3 voies,
30 W max la paire 280F
Auto radio K7 FM stéréo 2 x 7 W
avec 2 HP Ø 13 cm encastrables 380F
Alim. pour mini chaîne autoradio, 3 A 200F
Haut-parleurs auto Ø13, prix et poids par paire
10 W, bicône, 0,7 kg 75F
10 W, bicône, membrane suspendue, 0,7 kg. 90F
12 W, 2 voies, membrane fibre de verre,
2,5 kg 190F
40 W, 2 voies membrane fibre de verre,
2 kg 235F
Ø 10, 15 W, bicône, membrane suspendue,
0,850 kg 90F
Câble boîtier de raccordement casque pour auto-
radio. Permet le montage de 2 casques stéréo à
l'arrière 35F

LECTEUR DE CASSETTE ET CARTOUCHE
2 mécaniques en un seul lecteur, 2 x 6 watts
tonalité, balance, 12 vols.
Dimensions : 165 x 65 x 190 250F

ALARMES

SIRENE ELECTRONIQUE
Alimentation 12 volts continu, 100 dB. Equerre
de fixation. Pour alarmes auto 95F
ALARME AUTO choc et consommation (plaf-
fon) avec temps réglable : 180F Normal : 160F
REFERENCE 22. Tête hyper-fréquence. Por-
tée 10 m 12 volts extérieure. Champ réglable,
0,8 kg 699F
REFERENCE 1700. 1 centrale d'alarme avec
détecteur infrarouge passif incorporé, sirène
modulée. Entrée : 1 boucle temporisée - Sorties :
alarme sonore incorporée réglable de 0 à 3 minu-
tes environ. Commande et visualisation : par clé
de sécurité. Alimentation batterie non fournie et
secteur 986F
REFERENCE 737. (tête complémentaire de la
réf. 1 700). Tête infrarouge. Passif. Détecte la
température du corps d'un intrus à 15 mètres
maximum. Alimentation 12 volts. Sortie par
relais. Réglage de faisceau tous azimuts.
Poids 0,8 kg 580F

SIGNALISATION D'ALARME
Emet. de flash orange, alim. 12 V 250F
BIP ALARME DE VOITURE. Signale l'effrac-
tion dans un rayon de 1 à 7 Km. Récepteur
miniature. Matériel homologué 720F

TRANSFORMATEURS
LA SECURITE N'A PAS DE PRIX
TRANSFOS D'ISOLEMENT

Entrée 220, sortie 220 ou 110 V
100 W 100F 250 W 180F
160 W 150F 400 W* 250F
600 W* 350F

TRANSFO DE SECURITE
Pour chantiers extérieurs
Entrée 220, sortie 24 V, 250 W, 6 kg 295F
Pour votre atelier
Prise encastrable pour table de travail avec
dijoncteur 6 A, 10,5 x 7,5 50F
Coffret plastique, fixation murale
Entrée 220, sortie 24 V, 100 W, 4 kg 150F
Entrée 220, sortie 24 V, 160 W, 5 kg 220F
Transfo de sécurité 24/220/380 V
120 VA, 24 V 100F 1000 VA, 24 V 500F
250 VA, 24 V 150F 1500 VA, 12/24 V 700F
750 VA, 24 V 300F 250 VA, 6/12 V 260F
300 VA, 27 V 150F

AUTO TRANSFO
110/220 V, 150 VA. 100F 110/220 V, 300 VA. 150F

Filtres secteur châssis modèles à cosses :
2 A 20F 10 A 40F
LOT DE LIVRES, documentation "nationale"
6000 pages, env. 5 Kg 185F
LOT DE LIVRES, documentation "FAIRCHILD"
6000 pages, env. 5 Kg 185F
EPOXY 20 x 32 par 5 plaques 135F
Par 20 plaques 480F
EPOXY SF présensibilisée avec révélateur.
Les 3 plaques 120F
Micro moteur CROUZET 220/380 V démulti-

plié, sortie par axe 200F
Moteur 24 V = avec réduc. axe 6 m. 2 sens,
100 t/mn, 0,8 kg 150F

VENTILATION
ACCELERATEUR D'AIR CHEMINEE,
ARMOIRES ELECTRONIQUES

Modèle double sortie 220 V dim. :
46 x 16 x 16. (Port dû SNCF) 295F
Ventilateur cage écureuil grand débit
Ø 20. Poids 3,5 Kg 185F
Cage écureuil Ø 13 épaisseur 4 cm 70F
Turbine montée en coffret alu 21 x 21
tiroir pour filtre 150F
Ventilateur 8 x 8 - 9 x 9 - 12 x 12 70F
Groupe de ventilateurs monté sur rail avec
grille, 3 ventilateurs, 12 x 12, 220 V,
dim. : 400 x 140 x 40m 200F
Groupe de ventilation tête 630 x 270 équipé
de 4 cages écureuil. Sortie d'air 130 x 70, 2 mo-
teurs 220 V 370F (port dû SNCF)
Pompe à eau, centrifuge 220 V, 8 W, type
EHEIM, étanche, 0,5 kg 100F

C. B.

Ampli 25 W AM/50 W SSB 143F
Ampli 30 W AM 140F
Ampli 35 W AM/70 W SSB 209F
Ampli 80 W AM/160 W SSB 454F
TOS mètre matcher modulomètre, champ/
mètre. Echelle 1 W/10 W/100 W 190F
Réducteur 24 V, 12 V pour C.B.
8-10 A 133F
Réducteur 24 V, 12 V pour C.B.
14-18 A 219F
Fréquencemètre pour C.B. Alimentation
12 V de 0,3 à 45 MHz. 5 mV à 45 MHz 432F
Combiné téléphonique pour C.B. 192F
Micro de base, B.P. 200-5000 Hz,
avec préampli-compresseur 279F
Alimentations 5 à 7 A, sortie 13,8 V
protection électronique 203F
Même modèle 7 à 9 A 250F
Micro CB standard 50F

LES GROSSES AFFAIRES
Matériel à revoir

ORLY 40 CX AM/FM/PA, 1 W AM, 4 W
FM, rech. CX contacteur rotatif, aff. digit.
voy AM/FM, 1 Kg 675F
CALIFORNIA. Idem à Orly sauf rech. CX
par touches UP-DOWN, 1 Kg 675F
OCEANIC 40 CX AM/FM/PM, 1 W AM,
4 W FM, 2 CX directs (9 et 19) rech. CX,
contacteur rotatif, BF 2,5 W, 1,7 Kg 960F
Pocket CB 40 CX, AM/FM, émission 3 W,
0,9 W AM, à piles 1425F
Bloc accu avec changeur pour pocket 450F
Scanner digital AM/FM, 16 mémoires, 26 à
30 MHz, 60 à 88 MHz, 111 à 178 MHz, 210 à
260 MHz, 410 à 520 MHz avec accu et chan-
geur 2197F
Récepteur multibande FM 108 à 176 MHz,
54 à 108 MHz, CB 80 CX, à piles 196F

LES GROSSES AFFAIRES
Matériel à revoir

JEUX VIDEO à cassettes, sortie couleur avec
poignée 100F
LAMPES UV, 110 V, permet d'isoler les circuits
ou bronzage 100F

POCHETTES

Détail des lots et conditions :
1 000 résistances 1/4 et 1/2 watt
variées de 1 et 2 % 200F
2 200 résistances 1/4 à 1 watt
variées de 1 Ω à 1 MΩ 200F
250 condensateurs mylar prof
1 et 2 5 000 pF à 0,1 200F
1 500 condensateurs céramiques et
stiroflex variés de 1 pF à 300 pF 200F
600 condensateurs mylar de
5 000 pF à 0,1 mF 200F
250 potentiomètres bobinés
10 Ω - 100 kΩ circuits imprimés 200F
250 potentiomètres linéaires
toutes dimensions et valeurs 200F
250 potentiomètres avec et
sans inter, toutes valeurs 200F
50 potentiomètres bobinés de
10 Ω à 100 kΩ 200F
350 résistances bobinées de 5 watts
à 15 watts de 1 Ω à 2 000 Ω 200F
200 transistors série BC et BF,
100 diodes IN 914 et équivalences
75 diodes, séries 4001 à 4004 200F

2 kg extraordinaires !
Cette pochette comprend du matériel
électronique de maintenance. Il est
conditionné individuellement et
comprend : diodes de redressement et
de détection. C.I., TTL et MOS, fusibles,
relais, interrupteurs, condensateurs,
résistances, voyants, cordons, etc....
200F - Port PTT : 35F

Lot de condensateurs
10000 µF, 50 V, les 4 150F
Lot de 500 g de fiches audio.
Din tous standards 200F
Tarif d'expédition : en colis postal
non recommandé : 20F PAR LOT.

PAR LOTS DE 10, NOUS ENVERRONS 11 LOTS
(port France gratuit)

Amis clients, vous qui travaillez dans une entreprise traitant d'électronique,
sachez que nous sommes acheteurs de toutes quantités de composants

SOLISELEC
137, avenue Paul-Vaillant-Couturier - 94250 GENTILLY
Tél. : 47.35.19.30

Le long du périphérique entre la porte d'Orléans et la porte de Gentilly
Ouvert de 10 h à 13 h et de 14 h à 19 h - Fermé dimanche et lundi
SOLISELEC pratique les prix grand public, 1/2 gros, gros
Conditions valables exclusivement pour la France métropolitaine
Commandes étranger uniquement par mandat
Notre société accepte les commandes administratives
AUCUN ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT

"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 branches 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 récapitulés 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: 127 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: 155 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: 84 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: 94 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: 108 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: 150 FF**

Book '75

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

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

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

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

Créations électroniques

Recueil de 42 montages électroniques sélectionnés parmi les meilleurs publiés dans la revue Elektor. **prix: 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: 58 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 I

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 tout spécialement à l'intention de ceux qui débutent dans ce domaine. **prix: 143 FF**

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



TETRONIC TEL : 89.82.23.06

20, RUE BASSE 68820 - KRUTH -

POUR TOUT RENSEIGNEMENT, TÉLÉPHONEZ LE MATIN DE 9H À 12H

VPC EXCLUSIVEMENT
DE LA RÉGION
CONTACTER

POUR LES CLIENTS
DE MULHOUSE
- NOUS
FRAIS
PORT

**REALISATION
CIRCUITS IMPRIMES**

A partir de calque, film ou autre support
Circuit réalisé sur époxy, percé et étamé

SE 42,00 DF 52,00 FRAIS DE PORT **COMPRIS**

PRIX AU DM² PRIX PAR QUANTITE: nous consulter

CATALOGUE GRATUIT A LA 1^{ère} COMMANDE DE C.I.

REALISATION FACES AVANT PRIX AU DM²
ALU 2/10^e : 28,00 POLYESTER ADHESIF* : 7,00

*POSSIBILITE DE TEXTE EN 2 COULEURS : Nous consulter

COMPOSANTS GRAND CHOIX DISPONIBLE

1500 Réf. en circuits intégrés dont 250 japonais
1000 Réf. en transistors dont 130 japonais

BC 107	2,00	2 N 3055	8,00	NE 555	3,50
BC 547	1,00	2 N 3773	25,00	6800 P	48,10
2 N 2222	2,20	1 200 T05	13,00	8088	55,90
2 N 2905 A	3,50	1 M 338 H	56,50	2 80 A	23,50

MATERIEL C.I. TOUS LES PRODUITS ET
MATERIEL NECESSAIRES (INSOLEUSE, ETC...)

COMMAN. : OUVERT TOUT L'ETE (VPC SEULEMENT) FRAIS
MINIMUM : PAIEMENT A LA COMMANDE OU EN DE PORT :
30 FR EN C.I. catalogue contre 10 FR 0 FR POUR C.I.
100 FR EN COMPOSANTS en TIMBRES 20 FR POUR COMPOS.

REPertoire DES ANNONCEURS

ACER	86
ADS	5
AED	11 et 90
APPLIED READER TECHNOLOGY	90
BERIC	4
CHOLET COMPOSANTS	8
COTUBEX	81
DEVELOPPEMENT ELECTRONIQUE	6 et 7
ELAK	86 et 87
ELEKTOR	3, 4, 16, 80, 84, 93 et 94
ELV-FRANCE	9, 82 et 83
ETUDES ET CONSEILS	8 et 89
INSA LYON	11
JMC INDUSTRIES	84
KITTRONIC	17
LEXTRONIC	95
MAGNETIC-FRANCE	10 et 11
MB TRONICS	18
PENTASONIC	90 et 91
PHYTEC-FRANCE	85
PUBLITRONIC	14, 16, 93 et 94
REUILLY COMPOSANTS	96
SELETRONIC	2, 89, 92, 93 et 94
SLOWING	175
SOLISELEC	12 et 13
TETRONIC	15
TURBOTRONIC	79
PETITES ANNONCES GRATUITES	868

SLOWING

3 RUE PLEYEL
75012 PARIS
TEL 43.41.01.09
FAX 43.41.17.92

MAGASIN OUVERT
DU MARDI AU SAMEDI
DE 10H A 12H30 ET
DE 14H A 19H

POUR LES COMMANDES
PAR CORRESPONDANCE
PAIEMENT A LA COMMANDE
FORFAIT PORT 20FR
EN CONTRE REMBOURSEMENT
JOINDRE ACCOMPTE DE 20%
FORFAIT PORT 50 FR

PRIXS TTC VALABLES DANS LA LIMITE DES STOCKS DISPONIBLES...

COMPOSANTS ELECTRONIQUES

MC 680705 P3S ET LIGNE A RETARD NOUS CONSULTER
FILTRE SECTEUR 4A 250V SOCLE AVEC PORTE FUSIBLE
PAR 1 45,00F PAR 10 40,00F PAR 25 35,00F
ALIMENTATION AVEC DIJONCTEUR
ENTREE 220V SORTIES:
+5V 10 A +12V 2,5 A -5V 2 A -12V 2 A -48V 2 AMP
PRIX UNIT 150FR PAR QUANTITE NOUS CONSULTER

MATERIELS INFORMATIQUES

DISQUES DURS POUR PC/XT/AT
OCCASION GARANTIE 6 MOIS

BULL PLEINE HAUTEUR 50 M FORMATER 28MS	1400 FR
BULL PLEINE HAUTEUR 40 M FORMATER 28 MS	1200 FR
BULL PLEINE HAUTEUR 30 M FORMATER 28 MS	900 FR
BASF DEMI HAUTEUR 10 M FORMATER 80 MS	300 FR
LECTEUR 360KO 250 FR	LECTEUR 1.2MO 400 FR

CARTES D'EMULATIONS POUR PC/XT/AT

NEUVES DANS EMBALLAGE D'ORIGINE (IBM BISYNC PROTOCOL)
EMULATIONS 3275 3276 2780 2968 32 70 3271 3780 3741 2770
PRIX UNIT 1500 FR PAR QUANTITE NOUS CONSULTER...

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 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 DERNIERS 8 MOIS

F124: OCTOBRE 1988		
interface Centronics pour le 4 x fondu-enchaîné	880111	80, -
synthétiseur de fréquences HF commandé par µP		
circuit principal (5 platines)	880120-1	145,40
circuit des affichages (LCD + LED)	880120-2-3	102, -
l'ensemble des 2 circuits	880120-9	180, -
décamètre à ultrasons	880144	79,80
périphériques pour SCALP		
interface	880159	51,60
module analogique	880162	51,60
module numérique	880163	55,60
télécommande IR à 8 canaux		
l'émetteur	49381	43, -
le commutateur	49382	36,50
le récepteur	49383	37, -

F125: NOVEMBRE 1988		
LFA 150 "VIRGIN"		
amplificateur de courant	880092-1	87,20
amplificateur de tension	880092-2	79,40
variateur de vitesse pour		
lecteur de disque numérique	880165	132,40
mini-clavier MIDI	880168	81,40
gradateur automatique pour		
afficheurs à 7 segments à LED	37249	15, -
thermomètre int/ext pour l'auto		
circuit principal	41293	32,50
circuit des afficheurs	41294	16,50
circuit de commutation	41295	10, -

F126: DECEMBRE 1988		
LFA 150 "VIRGIN"		
circuit de protection	880092-3	73,60
alimentation auxiliaire	880092-4	75,40
l'ensemble des 4 circuits	880092-9	294, -
SESAME:		
interface série (CMS)	880016-4	6,80
carte d'E/S analogiques	880162	51,60
carte d'E/S logiques	880163	55,60
carte principale	880184	176,60
générateur d'harmoniques	880167	64,80
alarme auto	40278	33, -

F127: JANVIER 1989		
EDiTS: l'amplificateur		
de puissance	87291-6	80,40
interface de télécopie	880109	85, -
Q4: module de commande MIDI		
circuit principal	880178-1	104, -
clavier + affichage	880178-2	76,60
combimètre		
circuit principal	39271	27, -
circuit de l'affichage	39272	15, -
circuit des convertisseurs	39273	24,50

F128: FÉVRIER 1989		
EDiTS: le central		
modem secteur	87291-5	520,60
récepteur VHF M.A. & M.F.	880189	73,20
titreuse vidéo:	886127X	89,20
platine principale	59484	187, -
clavier 14 touches	59485	124,50
clavier 56 touches	59490	187, -
cadenceur d'essuie-glace intelligent	60504	54, -

F129: MARS 1989		
EDiTS: le clavier		
tampon 32 Ko...4 Mo pour imprimante Centronics:	87291-7	110,20
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		
face avant autocollante	890035	107, -
rallonge de télécommande	890035F	88,20
l'émetteur	890019-1	41, -
le récepteur	890019-2	48,20

F131: MAI 1989		
EDiTS: le répondeur		
chargeur d'accus automatique	87291-8	58,60
décodeur DTMF	890018	50,40
	890060	82,60

NOUVEAU

F132: JUIN 1989		
station météo intelligente:		
circuit principal	43315	278, -
circuit des afficheurs	43316	180,50
EDiTS: module d'affichage d'adresse	87291-8	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

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 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 536 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 |
| | 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 565 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 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)

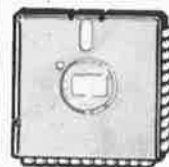
EN LETTRES CAPITALES S.V.P.

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° 6631-70247B
Etranger: par virement ou mandat Uniquement
Envoyer sous enveloppe affranchie à:
PUBLITRONIC -
B.P. 55 - 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES

générateur numérique de patrons de test

pour faciliter le dépannage des circuits digitaux

Si l'on ne dispose pas de l'équipement spécialisé nécessaire, le test et le dépannage de circuits numériques sont des opérations bien plus délicates que s'il s'agit de circuits analogiques. Les laboratoires professionnels disposent de générateurs de patrons de test et d'analyseurs logiques pour vérifier le bon fonctionnement d'un circuit numérique.

L'instrument décrit dans cet article fait partie de la famille des générateurs de patrons de test; lors du test de circuits digitaux, il pourra apporter une solution à de nombreux problèmes.

A l'inverse de ce qui se passe avec la plupart des circuits analogiques, il n'est pas toujours évident de bien comprendre le fonctionnement d'un circuit numérique. Les variations des

niveaux de tension observées dans l'un des sous-ensembles du montage sont souvent induites par l'un ou l'autre sous-ensemble. Dans le cas d'un circuit numérique

synchrone, les variations n'ont lieu que sur les flancs du signal d'horloge. Dans ces conditions, le test et la compréhension du fonctionnement de ce type de circuits restent possibles, en particulier lorsque l'on peut appliquer un signal d'horloge externe.

Il en va tout autrement dans le cas d'un circuit numérique asynchrone; là les changements qui prennent place à un instant donné sont pris en compte par le reste du circuit. Ceci explique qu'une impulsion parasite née à un endroit quelconque du circuit puisse en perturber le bon fonctionnement.

Le générateur numérique de patrons de test permet d'appliquer les données à l'entrée du circuit à tester en respectant une chronologie prédéfinie. On peut ensuite, à l'aide d'un oscilloscope par exemple, vérifier que le montage interprète correctement ces changements. On peut ainsi s'assurer relativement facilement que tout se passe comme prévu et que le fonctionnement du montage répond aux exigences de son concepteur.

Le générateur numérique de patrons de test

L'instrument objet de cet article permet la production d'un maximum de 255 mots de 8 bits différents l'un à la suite de l'autre. Ce patron de 255 mots au maximum, peut être produit sous forme de salve unique ou

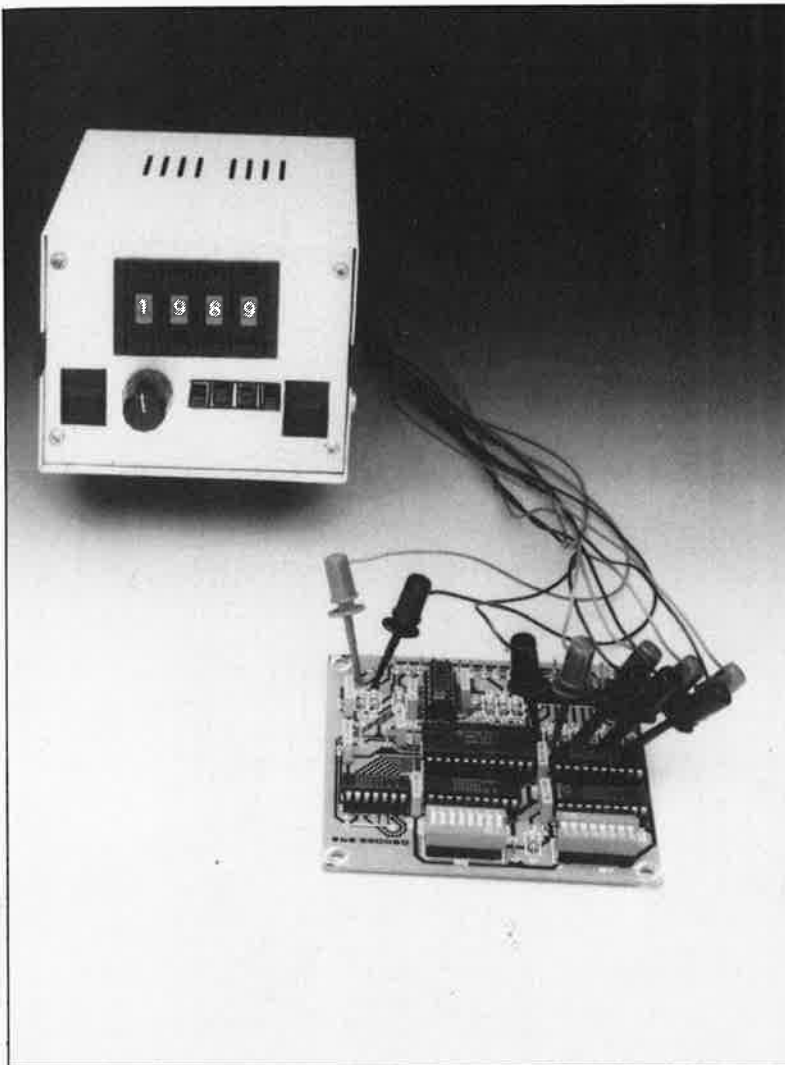
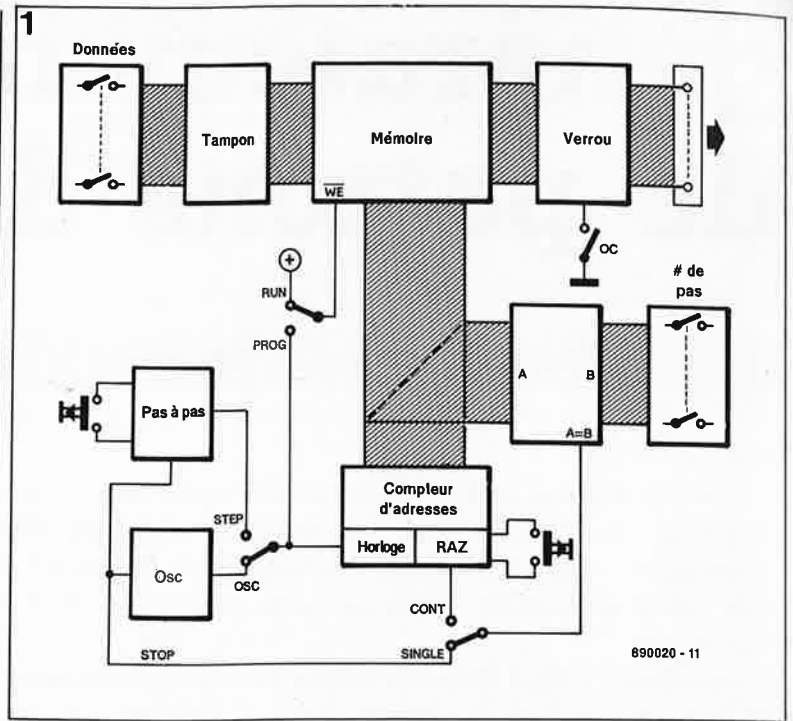


Figure 1. Synoptique du générateur numérique de patrons de test. Une mémoire CMOS sert à stocker un patron numérique de 255 mots au maximum.

continue. Le nombre de mots à générer en succession étant définissable, il suffit de saisir une seule fois les mots d'une séquence; il faudra, par exemple, saisir un code de cinq octets si l'on veut obtenir une séquence de cinq mots. La fonction "CONT" (continu) permet une émission répétée du patron adopté.

Le schéma de la **figure 1** donne le synoptique du générateur de patrons de test dont la RAM, de la mémoire vive, constitue le sous-ensemble principal. Le montage comporte en outre une paire d'interrupteurs DIL octuples utilisés pour la programmation des mots de données et la définition de la longueur de la série de mots à générer. Un compteur comptant de 0 à 255 sert de compteur d'adresses pour la mémoire. A l'aide d'un comparateur de mot on procède à une comparaison entre l'adresse produite (A) et la longueur maximale prédéfinie du patron de donnée (B). Dès que A est égal à B, la sortie du comparateur (A = B) est activée et, en fonction de la position de l'inverseur de sélection "SINGLE/CONT" (mono/continu), le patron peut être reproduit le cas échéant. Si le sélec-

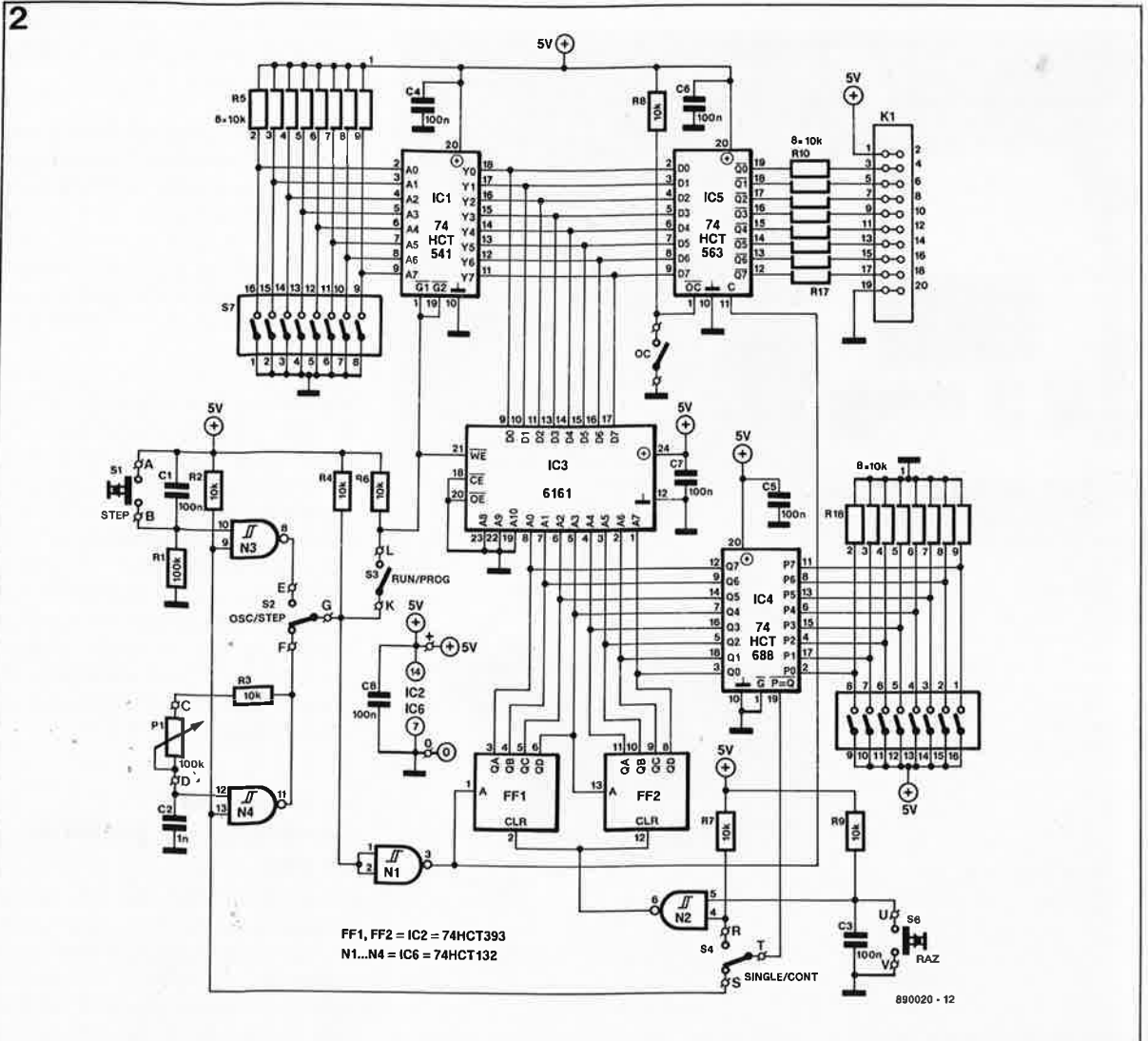


teur se trouve en position "CONT", le signal de sortie du comparateur produit une remise à zéro du compteur d'adresses: le compte reprend ainsi à zéro. La mise en position "SINGLE" (mono) du sélecteur entraîne l'arrêt l'oscillateur et le

compteur d'adresses reste à sa dernière position.

Le montage comporte trois inverseurs supplémentaires: le premier, "OSC/STEP" permet de passer d'un mode de fonctionnement pas à pas

Figure 2. L'électronique du générateur numérique de patrons de test: des composants courants bon marché n'empêchent pas de réaliser un appareil qui répondra à la majorité des souhaits de son utilisateur.



(STEP) à un mode piloté par un oscillateur (OSC). En mode pas à pas, l'impulsion d'horloge est produite lors d'une action sur un bouton-poussoir prévu à cet effet, en mode de fonctionnement continu, elle l'est par le générateur d'horloge.

L'inverseur "OC" (Output Connect = Output Enable = validation de la sortie) permet la mise à l'état de haute impédance (tri-state) de la sortie.

Le dernier sélecteur permet le choix entre un mode de fonctionnement (RUN) et un mode de programmation (PROG). En fonction de la position de cet inverseur, l'entrée de validation d'écriture WE (Write Enable) de la mémoire est connectée soit au signal d'horloge (mode de programmation), soit à la tension positive de l'alimentation (mode de fonctionnement normal). Dans ce dernier cas, seule la lecture de la mémoire (et non pas sa programmation donc) est possible.

Un schéma aussi simple que son synoptique

Le schéma de la figure 2 est une traduction électronique du synoptique. Il ne nous faut guère qu'une demi-douzaine de circuits intégrés pour réaliser le générateur numérique de patrons de test. Au coeur du montage nous retrouvons la RAM CMOS de 2 Koctets, une 6116. Comme l'on n'utilise que 256 emplacements de mémoire au maximum, (0-FF_H), les lignes d'adresse de poids fort, A8 à A10, sont forcées à la masse.

Bien qu'elle puisse sembler être du gaspillage, puisqu'un huitième seulement de l'espace mémoire disponible est utilisé, cette approche reste la solution la plus économique.

Les lignes d'adresses restantes, A0 à A7, sont reliées au double compteur binaire sur quatre bits avec entrée d'horloge individuelle, IC2, un 74HCT393. Le compteur à 8 bits constitué par la mise en parallèle des deux compteurs compte sans arrêt de 0 à la valeur définie par l'octuple interrupteur DIL S8. Le comparateur d'identité sur 8 bits, IC4, compare l'état du compteur (appliqué à ses entrées Q) au mot (appliqué à ses entrées P) défini par les positions des interrupteurs de S8. En cas d'identité, la broche 19 de ce circuit intégré est activée et passe au niveau bas. En fonction de la position de l'inverseur S4, on a soit un blocage des sorties des portes N3 et N4, soit la remise à zéro du compteur. Dans ce dernier cas, le

compteur reprend son comptage à zéro.

Le bus de données de la mémoire est relié à IC1, un tampon d'entrée à sortie à trois-états et à IC5, le verrou de sortie.

Au cours de la lecture de IC3, l'entrée WE qui se trouve au niveau logique haut est invalidée et la sortie de IC1 présente un état de haute impédance. Le verrou de sortie est transparent et à l'arrivée du flanc descendant du signal d'horloge il stocke les données présentes sur le bus de données. Tant que l'entrée C de IC5 reste au niveau logique haut, le verrou de sortie transfère directement vers ses sorties toutes les données appli-

quées à ses entrées de données, D0 à D7. Lorsque l'entrée C passe au niveau logique bas, les données présentes aux entrées D sont stockées dans les registres internes du verrou lors du passage du flanc descendant du signal d'horloge. Les données restent dans les registres et à la sortie du verrou jusqu'à ce que l'entrée C repasse au niveau logique haut.

L'entrée \overline{OC} permet la mise à l'état de haute impédance de la sortie du tampon; on interrompt ainsi la liaison électrique entre le générateur de patrons de test et le circuit numérique à tester, sans pour autant devoir supprimer l'interconnexion physique entre ces deux éléments.

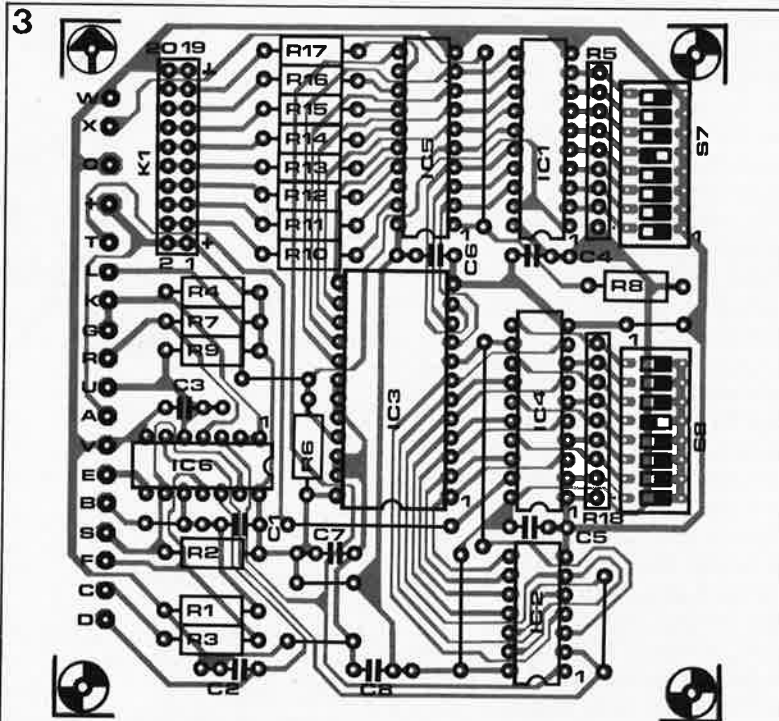


Figure 3. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé étudié pour ce montage.

Liste des composants

Résistances:

- R1 = 100 kΩ
- R2 à R4, R6 à R17 = 10 kΩ
- R5, R18 = réseau SIL de 8 x 10 kΩ
- P1 = 100 kΩ lin.

Condensateurs:

- C1, C3 à C8 = 100 nF
- C2 = 1 nF

Semi-conducteurs:

- IC1 = 74HCT541
- IC2 = 74HCT393
- IC3 = 6116 ou 8416
- IC4 = 74HCT688
- IC5 = 74HCT563
- IC6 = 74HCT132

Divers:

- S1, S6 = bouton-poussoir à contact travail
- S2 à S5 = inverseur miniature unipolaire
- S7, S8 = octuple interrupteur DIL ou roue codeuse hexadécimale
- K1 = connecteur encartable de 2 x 10 broches au pas de 2,54 mm éventuellement boîtier tel que bitbox LC730 (Telet)

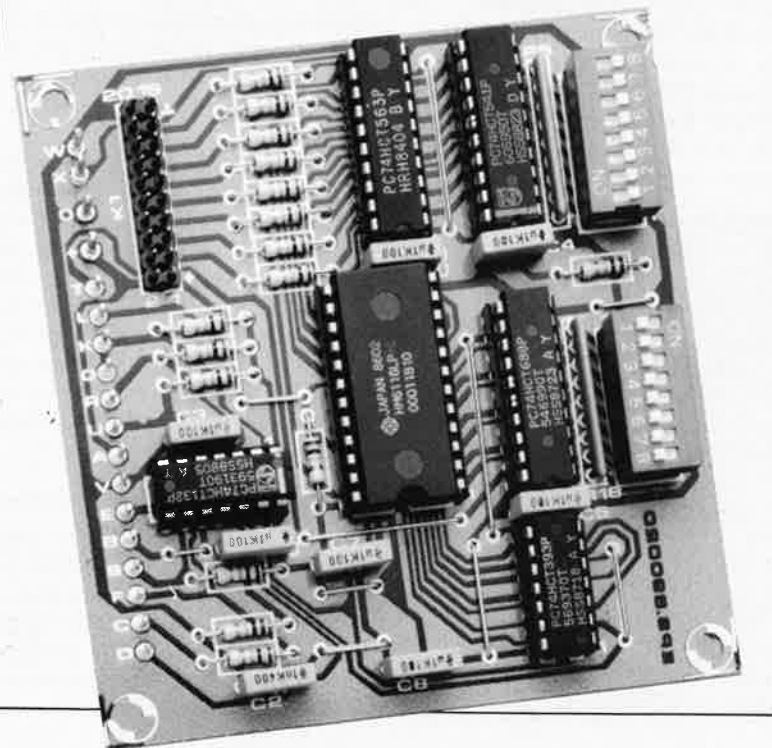


Figure 4. Les dimensions compactes du montage en permettent une mise en coffret aisée. Si l'on veut encastrier les roues codeuses hexadécimales on pourra faire appel à un boîtier de forme presque cubique.

En manuel ou en automatique

Comme nous l'indiquons lors de l'étude du schéma synoptique, il est possible d'attaquer le circuit soit à l'aide d'un générateur d'horloge soit par l'intermédiaire d'un bouton-poussoir, S1; dans ce dernier cas, on fonctionne en mode pas-à-pas.

Le réseau RC R1/C1 élimine d'éventuelles impulsions parasites produites lors d'une action sur la touche S1. La porte NAND à trigger de Schmitt N3 sert à la mise en forme de l'impulsion produite par une action sur S1.

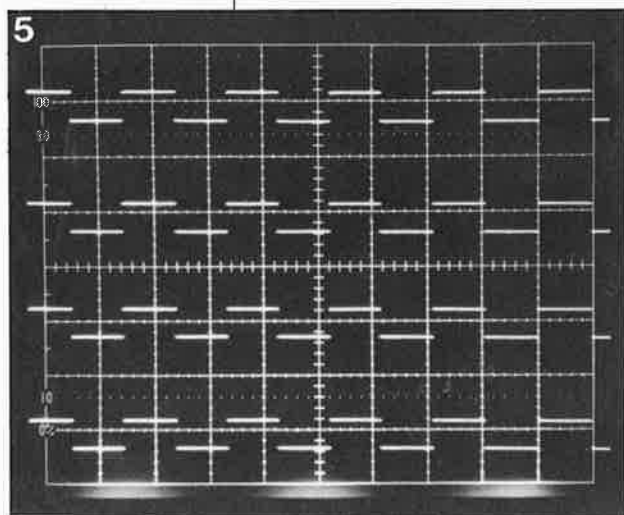
Associée au condensateur C2, au potentiomètre P1 et à la résistance R3, la porte NAND N4 constitue un générateur d'horloge à fréquence ajustable. L'une des entrées de ces deux portes est reliée à l'inverseur S4. On se sert de cette ligne pour bloquer les deux portes concernées. Si l'inverseur S4 se trouve en position "CONT", l'une des entrées des portes N3 et N4 est mise au niveau logique haut par l'intermédiaire de la résistance R2, ce qui permet la génération d'une impulsion d'horloge.

La plage de réglage battue par le potentiomètre peut varier dans un rapport 1:100; l'utilisateur a ainsi toute liberté en ce qui concerne le choix de la fréquence de test préférentielle.

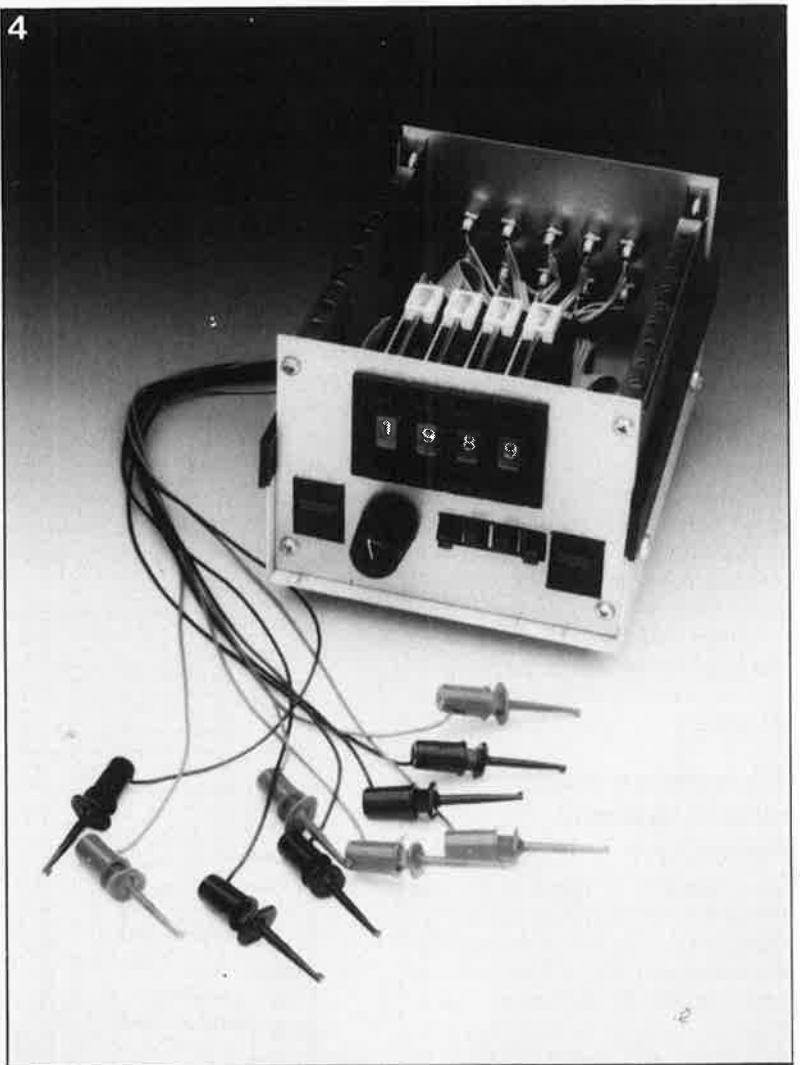
Comme l'indique sa dénomination, le bouton-poussoir S6 "RESET" (= remise à zéro, RAZ) est utilisé pour une remise à zéro du compteur. Ici aussi, un réseau RC R9/C3 supprime toute impulsion parasite lors de l'activation de cette touche.

Tant que l'interrupteur S3 "RUN/PROG" est ouvert, les entrées de validation de IC1, G1 et G2 et l'entrée WE de IC3 se trouvent au niveau logique haut. Le tampon d'entrée se trouve alors à l'état de haute impédance et la mémoire en

Figure 5. Cette photographie de l'écran d'un analyseur logique montre un patron de bits produit par le générateur numérique de patrons de test.



4



mode de lecture seule. L'ensemble du montage se trouve en mode de fonctionnement normal.

Une fermeture de l'interrupteur S3, libère l'entrée WE pendant la partie active de l'impulsion d'horloge (lorsque celle-ci se trouve à zéro) et le tampon d'entrée est débloqué. Dans ces conditions, les données sont mises en mémoire lors du passage du flanc montant du signal d'horloge, le circuit se trouve en mode de programmation.

Le signal d'horloge en provenance de l'inverseur S2 arrive, via la porte N1, à l'entrée d'horloge du compteur sur quatre bascules monostables, d'où sa dénomination de FF1. A son tour, la sortie Q4 de FF1 attaque le second compteur, FF2. Montées en cascade les bascules monostables constituent un compteur binaire sur 8 bits.

Variations sur un thème

Bien que sa valeur soit relativement aléatoire, la fréquence de travail du générateur d'horloge conviendra à la majorité des applications. Si les conditions de test d'un montage spécifique exigent une fréquence située en-dehors de la plage de

fréquences battues par le potentiomètre P1, on pourra remplacer le condensateur C2 par un condensateur de valeur plus importante (on abaisse la fréquence de service) ou de valeur plus faible (la fréquence de service s'élève). On peut également envisager de remplacer le condensateur C2 par une batterie de condensateurs de valeurs différentes mis chacun en circuit par l'intermédiaire d'un commutateur rotatif. On dispose alors d'une plage de réglage très étendue pour le signal l'horloge.

On pourra aussi remplacer l'inverseur S2 par un commutateur à trois positions, dont la troisième position servira à mettre en circuit un générateur d'horloge externe. Il est possible, par exemple, de prendre ainsi l'horloge directement sur le circuit à tester.

La réalisation

La présence d'un circuit imprimé conçu pour un montage donné, comme c'est le cas ici, en simplifie toujours sensiblement la réalisation. La figure 3 représente la sérigraphie de l'implantation des composants de la platine correspondante.

On commencera par mettre en place les dix ponts de câblage avant de passer à l'implantation des composants à faible développement vertical: résistances, condensateurs et circuits intégrés; en raison de leur faible coût, il n'est pas nécessaire de prévoir un support à leur intention. On passera ensuite aux deux octuples interrupteurs DIL qui pourront être soudés directement sur le circuit imprimé. Pour en faciliter l'accès on préférera les implanter sur l'une des façades du boîtier. Lors de la conception du circuit imprimé nous avons prévu, comme l'illustre la photographie de la **figure 4** la possibilité d'utiliser des roues codeuses hexadécimales. Ce type de commutateur améliore sensiblement le confort d'utilisation de ce montage et sa mise en place dans un boîtier ne pose pas de problème particulier.

On pourra ensuite planter les picots destinés à recevoir les lignes de connexion des différents organes de commande ainsi que le connecteur KI.

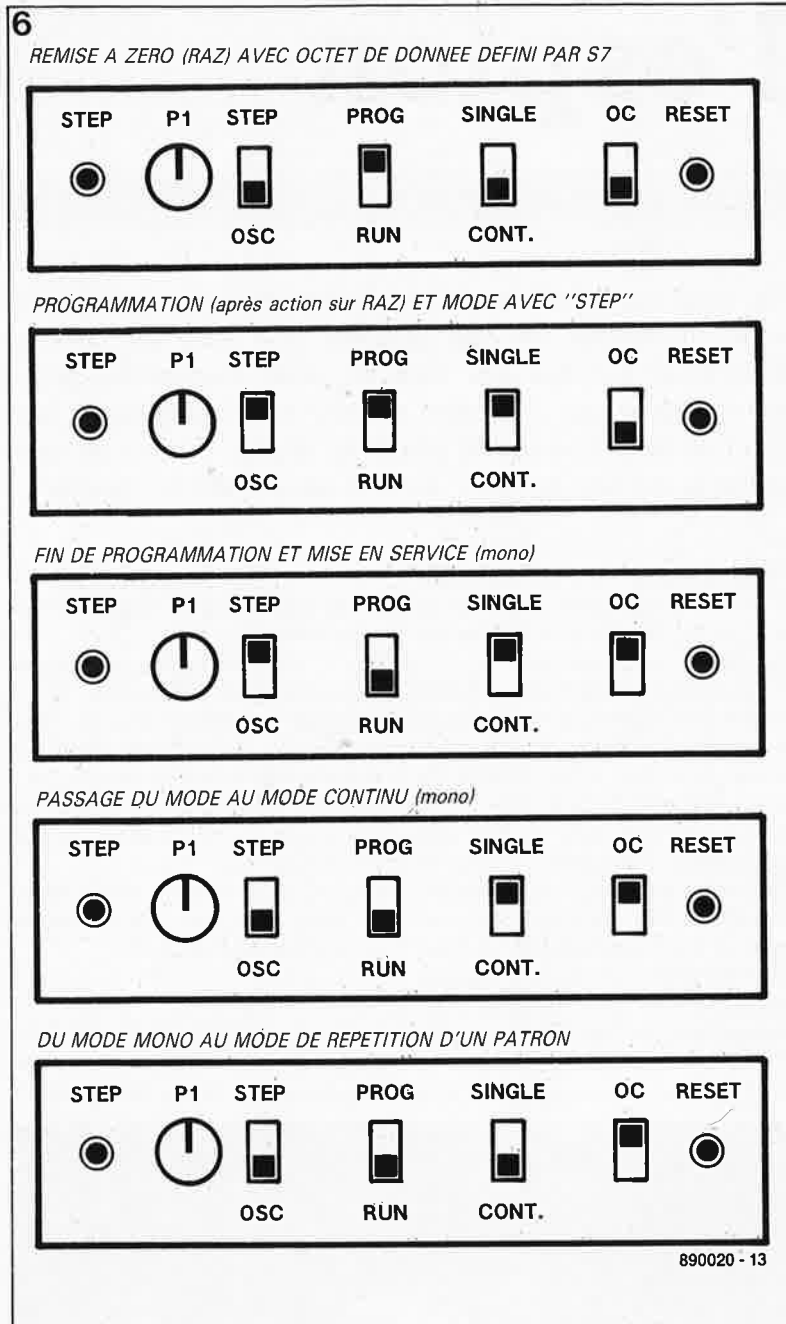
C'est à dessein que nous n'avons pas prévu d'alimentation implantée directement sur le circuit imprimé. La majorité de nos lecteurs possède sans doute la petite alimentation capable de fournir le 5 V nécessaire. On peut aussi envisager de prendre cette tension d'alimentation directement sur le circuit à tester puisque la consommation du générateur numérique de patrons de test ne dépasse pas 30 mA.

La programmation

Avant de pouvoir utiliser ce montage pour tester un circuit numérique, il faut commencer par mettre en mémoire le patron de test requis. Le processus de programmation relativement simple se déroule de la manière suivante:

- On commence par définir, à l'aide de S8 le nombre de patrons de bits désiré (0 à FF_H) en format hexadécimal;
- On place ensuite l'interrupteur S3 en position PROG(rammation), l'inverseur S2 en position "STEP", l'inverseur S4 en position "SINGLE" et on définit sur l'octuple interrupteur DIL S7 le premier patron de bits désiré.
- On actionne le bouton-poussoir S1 (STEP) pour mémoriser la combinaison concernée.
- On définit ensuite le(s) patron(s) de bits suivant(s) en utilisant la même procédure.

Après saisie de tous les patrons de bits (le circuit n'accepte plus de



donnée une fois qu'est atteinte la valeur définie à l'aide de l'interrupteur S8, ceci à condition que l'inverseur S4 soit en position "SINGLE", on place l'inverseur S3 en position "RUN". Il est possible maintenant de transférer (à l'aide d'un signal d'horloge) les données vers la sortie. Selon la position donnée à l'inverseur S2, ce transfert se fait soit automatiquement (OSC) soit pas à pas (STEP).

Après avoir connecté le générateur numérique de patrons de test via sa sortie numérique au circuit à tester, on pourra commencer les mesures. La sortie ayant une largeur de 8 bits seulement, on ne dispose pas d'une sortie de validation (*strobe*). On peut fort bien envisager d'utiliser le huitième bit comme bit de validation; dans ce cas, la largeur de la donnée se limite à 7 bits, de sorte que la longueur maximale du flot de

données n'est plus que de 127 échantillons seulement. Il faut en effet que l'impulsion de validation change de polarité entre deux échantillons.

Avant d'en terminer, nous ne pouvons nous empêcher d'évoquer une autre possibilité de mise en oeuvre de ce montage. Il est aisé en effet de connecter un convertisseur N/A à la sortie numérique du générateur numérique de patrons de test. On peut de cette façon produire un signal sinusoïdal à l'aide du générateur numérique de patrons de test.

Figure 6. Voici comment programmer le générateur numérique de patrons de test de la manière la plus simple ou comment en remplir la mémoire.

M. Noteris

L'espion

gardez vos lecteurs de disquettes à l'oeil



Ne vous-est-il jamais arrivé, possesseur d'un ordinateur IBM PC ou Compatible, de vous demander ce que pouvait bien être en train de fabriquer votre lecteur de disquette? Il n'est pas rare en effet d'entendre des bruits suspects au cours du formatage d'une disquette ou lors de processus de lecture/écriture d'un fichier alors que l'on ignore ce qui se passe en réalité. Cessez de vivre dans l'ignorance (ou la peur) grâce à cet espion pour lecteur de disquettes souples.

"Mais qu'est-ce que ce #[+@%*\$ d'ordinateur est encore en train de faire sur ma disquette? Il ne se serait pas planté, quand même???"

Il est plus que probable que la quasi-totalité des (heureux) possesseurs et utilisateurs d'ordinateurs personnels se sont déjà posés cette question. En effet, dès que la LED témoin du lecteur s'allume, cela signifie que l'ordinateur "travaille" sur la disquette; mais que fait-il réellement??? Est-ce qu'il écrit? Est-ce qu'il lit? Dans quel fichier? Ou quel répertoire?? Personne n'est capable de le dire et les quelques bruits caractéristiques de déplacements des têtes (encore faut-il disposer de lecteurs qui ne soient pas trop

"discrets") ne permettent pas de palier au manque d'indication(s) plus précise(s).

Voici pourtant que ce temps d'obscurantisme est révolu car le montage présenté ici va vous permettre d'espionner tous les mouvements (suspects ou non, il y a aussi les virus !!!) de vos lecteurs de disquettes sur PC/XT et PC/AT IBM & "compatibles".

Avant d'entrer dans les détails, jetons un coup d'oeil aux caractéristiques techniques de l'appareil.

Le principe

Le principe de base de l'appareil est simple: si l'on examine avec attention le schéma de câblage de l'interface

"lecteur de disquette" donné par un quelconque manuel technique pour XT ou AT, et la signification des différents signaux, on s'aperçoit que certains d'entre eux peuvent aisément servir à visualiser le fonctionnement des lecteurs.

Ce sont les signaux:

- *Drive Select* (DS0 à DS2, dans certains cas DS3), (sélection de lecteur),
- *Read Data* (lecture de donnée),
- *Write Enable* (validation d'écriture),
- *Step Pulse* (impulsion de pas),
- *Direction* (direction de transfert des données),
- *Track 0* (piste zéro).

En raccordant la ligne "Step Pulse" à un compteur d'impulsion dont le mode de comptage (Up/Down) serait contrôlé par le signal "Direction" et remis à zéro par le signal "Track 0", on peut très bien visualiser le déplacement des têtes des lecteurs. Cette visualisation est assurée par un 4543 qui décode pour cela le code BCD qui lui est fourni par le compteur d'impulsion, un 4510. Ce 4543 est capable de fournir le courant nécessaire (20 mA) à l'alimentation d'un afficheur du type 7760 (ou autre).

Puisque le nombre de pistes peut aller jusqu'à 80 (de 0 à 79), il nous faut monter deux modules de comptage-affichage en cascade, le signal de retenue (*Carry out*) du module des unités servant à valider l'entrée de retenue (*Carry in*) de celui des dizaines.

Les signaux "Read Data" et "Write Enable" sont quant à eux directement affichés par l'intermédiaire des points décimaux des afficheurs, DPR (*Decimal Point Read*) et DPW (*Decimal Point Write*), ce qui permet un affichage compact et sobre tout en étant complet.



L'électronique

"Oui mais, pourquoi les deux circuits tampons de bus du type 74240 à l'entrée ?" direz-vous en regardant de plus près le schéma de la figure 1.

Il faut savoir que les six signaux évoqués ci-dessus sont utilisés pour tous les lecteurs de disquettes connectés en parallèle sur le contrôleur de disquettes de l'ordinateur PC. Il faut donc diriger ces signaux vers les modules de comptage-affichage requis en fonction du lecteur actif.

C'est à partir des signaux de sélection de lecteur (*drive select*, D0 à D2) que ces étages tampons sont activés et permettent le passage des impulsions tantôt vers un module, tantôt vers l'autre. Cependant, comme les signaux en question sont tous des signaux actifs au niveau logique bas ("0") il convient de les inverser avant de les utiliser. Là encore, ce sont les

74240 qui effectuent tout le travail grâce à la réinjection de certains des signaux. Un exemple: le signal "Step pulse" entre par la broche 4 de IC3, en sort par la broche 16, y est réinjecté par la broche 15 et ressort par la broche 5 pour constituer le signal CLK. L'interconnexion de certaines des broches des tampons de bus, 18 et 17 de IC2 par exemple, a pour seul but de mettre certaines des entrées (la broche 17 en l'occurrence) du tampon concerné à un niveau logique bien défini.

Dans la position du schéma de S1, le signal "drive select 2" active les deux entrées de validation \overline{IC} et $\overline{2C}$ provoquant la sélection de IC2.

Lorsque les 74HCT240 ne sont pas sélectionnés ils prennent un état tristate. Comme il faut cependant que leurs signaux de sortie aient un état logique bien défini les lignes correspondantes sont forcées soit au niveau logique bas, signaux R et

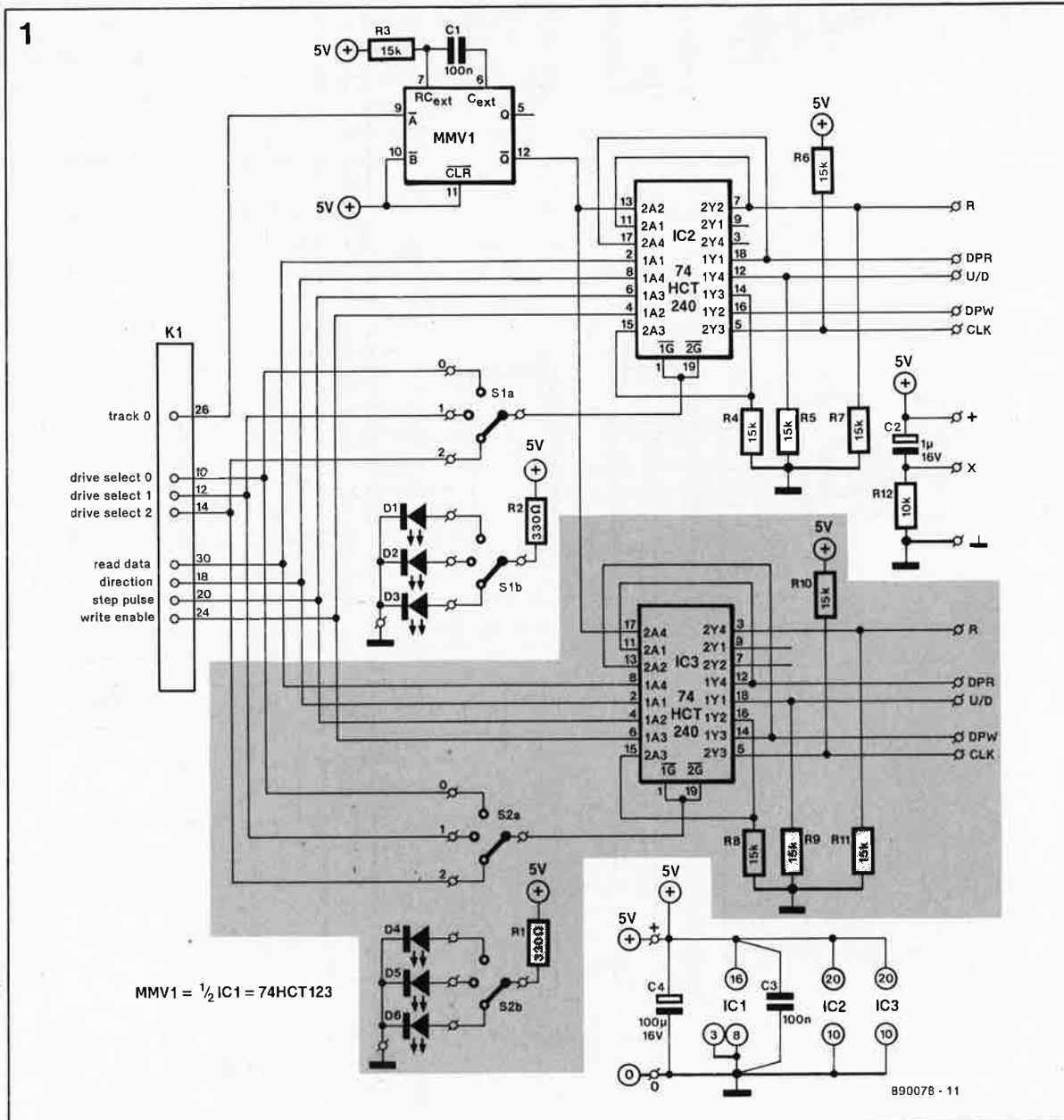
Caractéristiques techniques:

- permet de surveiller tous les types de lecteurs de disquettes disponibles pour PC/XT et PC/AT : 5.25", 3.5", double face, double ou haute densité;
- visualisation en permanence de la piste sur laquelle se trouvent les têtes;
- indication, lors de la sélection, que l'opération en cours est une lecture, une écriture ou les deux;
- l'indicateur de lecture visualise en fait les transitions magnétiques telles qu'elles sont enregistrées sur le support;
- possibilité de surveillance simultanée de deux lecteurs.

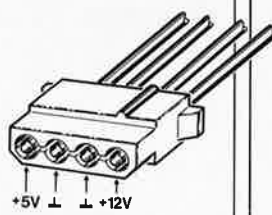
U/D, soit au niveau haut, signal d'horloge, CLK.

Enfin, le multivibrateur MMV1 (1/2 du 74123) sert lui à la mise en forme du signal indiquant que les têtes sont positionnées sur la piste zéro ("track 0"). Ce signal provenant d'un phototransistor dont l'éclairage est commandé lui par un ergot solidaire du bras de déplacement des têtes, il apparaît clairement que si elle était utilisée telle quelle, l'impulsion

Figure 1. Le schéma du circuit de commande des modules d'affichage se limite en fait aux deux tampons, à un monostable et aux LED de visualisation.



2



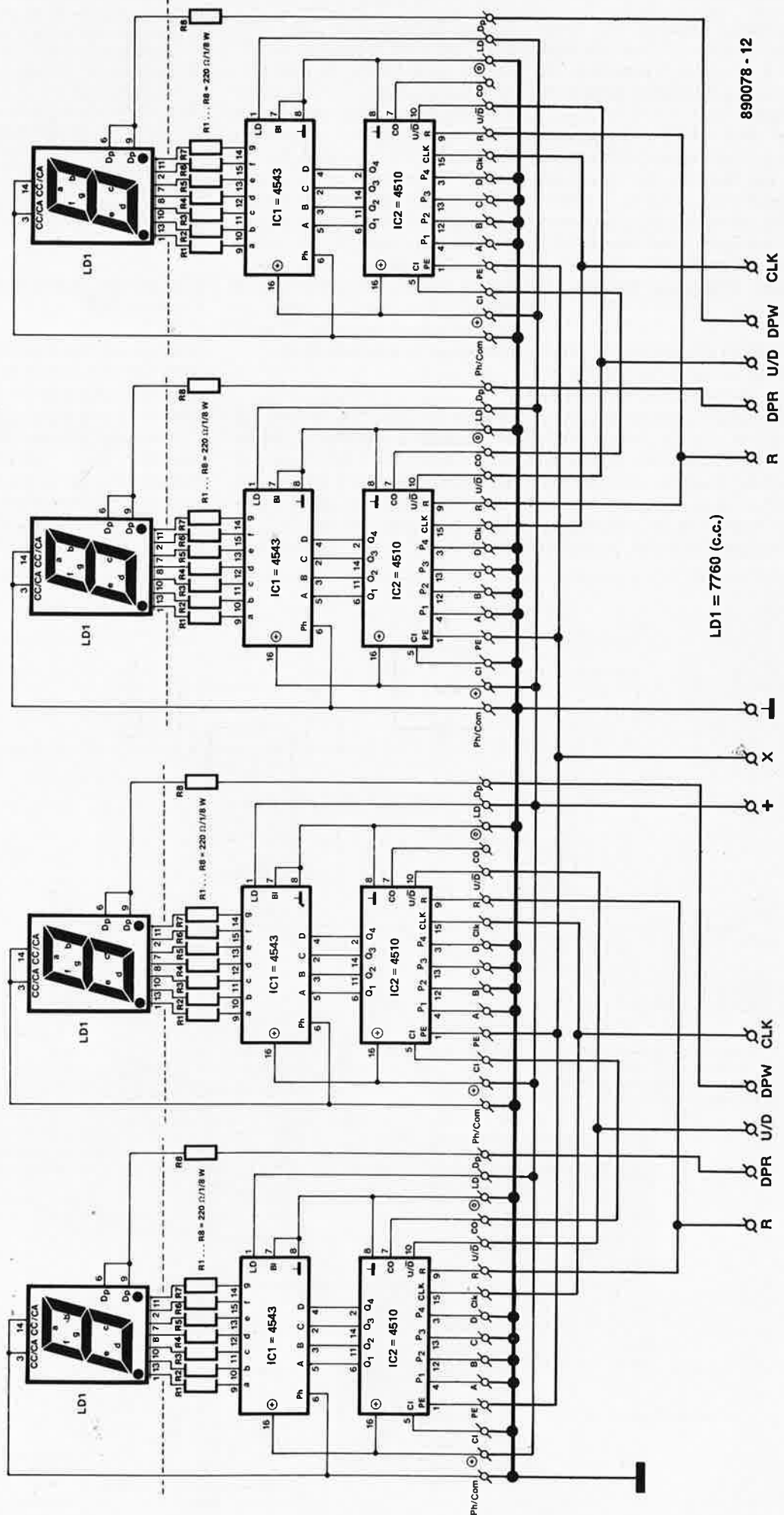
Brochage du connecteur d'alimentation d'un lecteur de disquettes 5 1/4"

dizaines

unités

dizaines

unités



890078 - 12

LD1 = 7760 (c.c.)

Figure 2. L'électronique du quadruple module de comptage ne devrait pas vous être inconnu si vous lisez régulièrement Elektor depuis 1985. Voir la bibliographie.

commandant le déplacement des têtes vers la piste 1 ne serait pas comptabilisée puisque le module de comptage verrait toujours sa borne de remise à zéro activée. Il a donc été nécessaire d'intercaler un monostable qui délivre une impulsion d'une durée de 1,5 ms, durée inférieure au temps nécessaire au déplacement de la tête d'une piste à l'autre, 3 ms au minimum. Ce choix d'intercaler un monostable à déclenchement par flanc s'avérerait même doublement indispensable car, selon les fabrications et les tolérances des différents fournisseurs de lecteurs, il n'est pas rare de rencontrer des lecteurs dont le signal "track 0" est encore actif alors que la limite séparant les pistes 0 et 1 a déjà été franchie.

Le signal "track 0" qui attaque le monostable permet en fait à l'électronique de toujours repartir sur de bonnes bases même si pour une raison ou une autre il devait se produire une erreur de comptage.

Le réseau RC, R12/C2, sert à la remise à zéro (du compteur) lors de la mise sous tension du circuit. La présence de la ligne "X" permet d'économiser une porte et deux lignes de remise à zéro des compteurs.

Quelques informations additionnelles

Que dire de plus ? Peut-être aurez-vous remarqué qu'en fait le câble venant du contrôleur permet en principe de sélectionner jusqu'à quatre lecteurs différents (DS0 à DS3). Ceci est exact mais sur les ordinateurs PC/XT et PC/AT de provenance IBM, les lecteurs de disquettes ont besoin chacun de deux signaux distincts dont l'un sert à mettre en marche le moteur d'entraînement de la disquette elle-même et l'autre à effectuer la sélection de lecteur proprement dite. Ainsi, le moteur du lecteur A est mis en rotation par l'apparition d'un niveau bas sur la ligne DS0 et la sélection se fait par l'apparition d'un niveau bas sur la ligne DS2.

Cependant sur certains PC/XT de provenance "Taiwan" ou autres produits sans marque, nous avons rencontré une inversion au niveau de la signification des signaux DS0 et DS2. Voilà aussi pourquoi une sélection manuelle a été prévue dans ce montage, effectuée par l'intermédiaire des commutateurs rotatifs S1 et S2.

Une dernière chose : c'est, vous

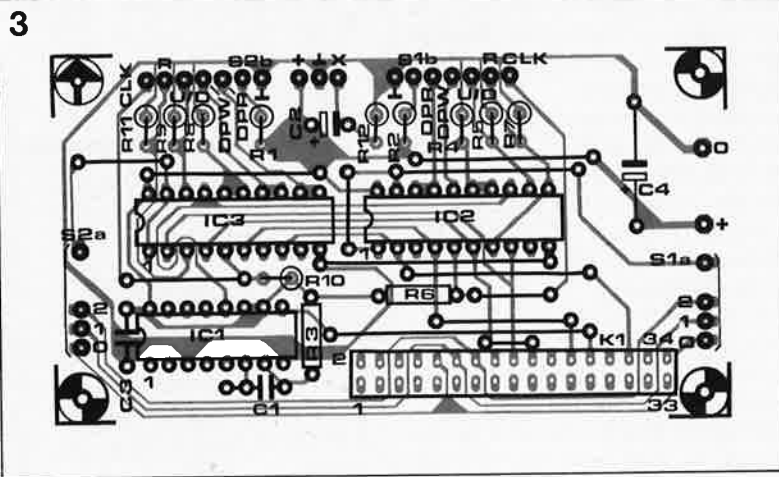


Figure 3. Représentation du dessin de la sérigraphie du circuit de commande.

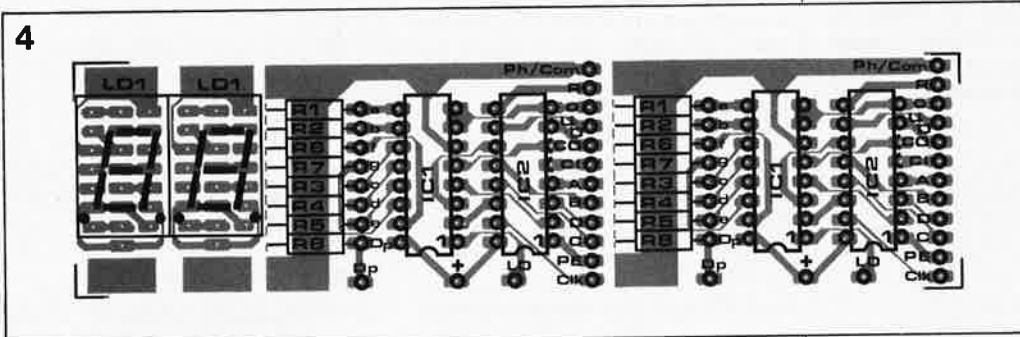


Figure 4. Représentation de la sérigraphie du double module de comptage. Après leur séparation, les trois parties de cette platine permettent de réaliser un module de comptage/décomptage double.

l'aurez noté vous-même, le signal "Write Enable" qui est prélevé et affiché et non le signal "Write Data" comme il aurait semblé plus logique de le faire. La raison en est que certains contrôleurs (Western Digital par exemple) produisent en permanence un signal d'horloge sur cette connexion, ce signal n'étant "modulé", et donc à prendre en considération, que lors d'une écriture réelle sur la disquette. Son affichage produirait un allumage permanent du point décimal correspondant.

Le module compteur/décompteur

Nous ne pouvons reprendre ici l'ensemble de l'article consacré à ce module à tout faire pour affichage à LED ou à LCD avec anode ou cathode commune. Nous vous renvoyons à l'article correspondant publié dans le n°81 de mars 1985, page 3-60 et suivantes.

Jetons cependant un coup d'oeil rapide au schéma de la figure 2. Succinctement, nous nous trouvons en présence de quatre modules identiques constitués chacun d'un compteur/décodeur synchrone binaire à codage décimal, IC2, d'un décodeur BCD-7 segments avec registre de verrouillage et commande de puissance, IC1, qui attaque un afficheur à 7 segments à LED, LD1. La présence d'une sortie et d'une entrée de retenue, CO et CI (Carry Out, Carry In) permettent de

cascader les compteurs du type 4510.

Pour de plus amples informations sur le fonctionnement des entrées U/D (Up/Down), R (Reset) et les fonctions des lignes Ph, Bl, PE, LD, nous vous renvoyons à l'article mentionné dans la bibliographie à la fin de cet article.

La réalisation

Nous nous sommes simplifié la tâche en faisant appel à un circuit imprimé déjà existant, celui du compteur/décompteur universel, dont on retrouve le dessin de la sérigraphie en figure 4. Grâce à un second circuit imprimé dont la sérigraphie est donnée en figure 3 et le dessin des pistes dans la rubrique "SERVICE" au centre de ce magazine, la réalisation de ce montage ne devrait pas poser de problème.

On commencera par la mise en place, sur le circuit imprimé principal, des 12 straps en pensant à isoler ceux d'entre eux qui méritent de l'être (leur proximité entraînant un risque de court-circuit s'ils ne sont pas implantés bien parallèlement). Il reste à placer les résistances, dont la plupart sont implantées verticalement, les condensateurs, (les supports éventuellement) et le connecteur en barrette autosécable.

La réalisation des paires d'afficheurs n'appelle que fort peu de commentaires. Chaque platine étudiée pour cet affichage comporte deux affi-

Liste des composants du circuit principal:

Résistances:

R1, R2 = 330 Ω
R3 à R11 = 15 k Ω

Condensateurs:

C1, C3 = 100 nF
C2 = 1 μ F/16 V radial
C4 = 100 μ F/16 V

Semi-conducteurs:

D1 à D6 = LED 3 mm rouge
IC1 = 74HCT123
IC2, IC3 = 74HCT240

Divers:

S1, S2 = commutateur rotatif (miniature) 2 circuits 3 positions *
K1 = barrette autosécable de 2 x 17 broches au pas de 2,54 mm

* voir texte

Liste des composants pour chacune des 4 platines des afficheurs:

Résistances:

R1 à R8 = 220 Ω
1/8 W

Semi-conducteurs:

LD1 = 7760, afficheur à 7 segments à LED rouge de 20 mm de haut (General Instruments)
IC1 = (MC1)4543
IC2 = (MC1)4510

cheurs et deux circuits de commande; il faudra donc séparer en trois la platine en suivant les deux lignes en pointillés.

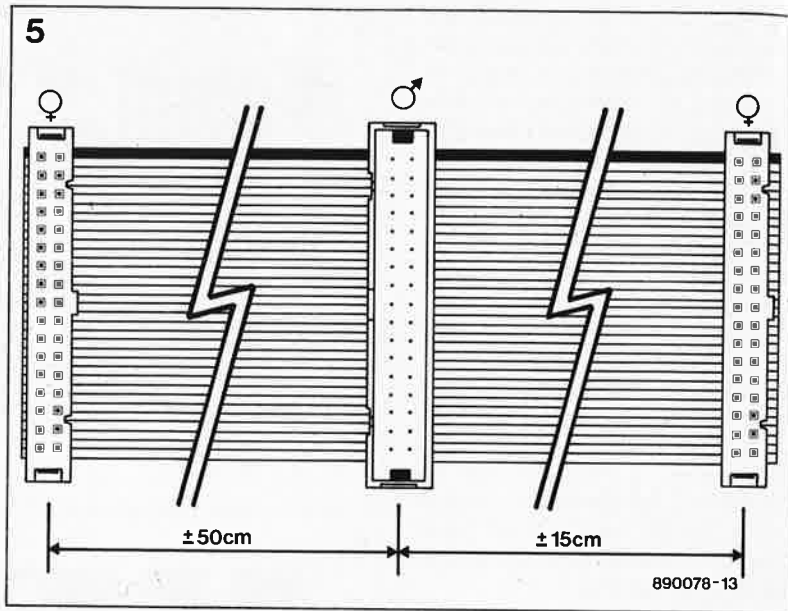
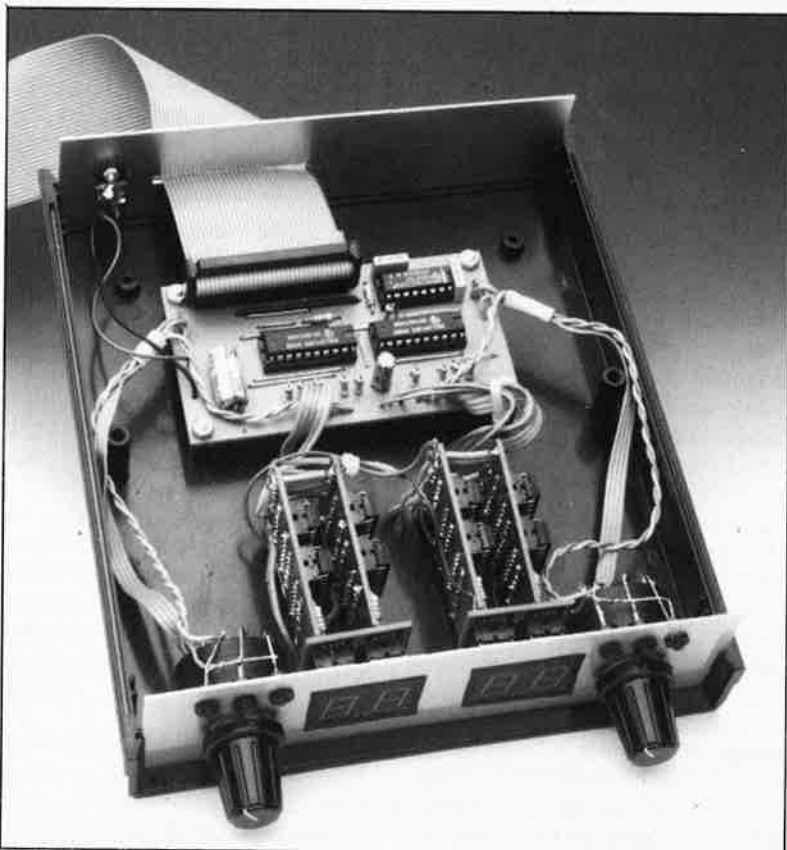
La mise en place des composants se fait comme d'habitude.

Il en va différemment de l'interconnexion des deux platines de commande et du circuit des afficheurs. Prenons l'exemple d'une paire d'afficheurs. On commence par réaliser la platine des afficheurs puis celle des circuits de commande. Vous avez peut-être noté l'absence de second orifice pour les résistances R1 à R8. Ce n'est pas un défaut de fabrication. La seconde broche de chacune de ces résistances vient s'enficher dans l'orifice prévu à cet effet dans la platine des afficheurs; ce faisant on effectue l'interconnexion électrique des circuits imprimés et on leur donne une rigidité mécanique satisfaisante. On interconnecte maintenant deux à deux les points Ph/Com, R, O, U/D, PE, Clk, + et LD. On relie la ligne CO de l'afficheur des unités à la ligne CI de l'afficheur des dizaines, comme l'illustre le schéma de la figure 2 dont on remarquera la position en miroir des afficheurs, les unités à gauche et les dizaines à droite.

On procède alors au câblage de l'ensemble de visualisation au circuit imprimé principal: R, DPR, U/D, DPW et CLK. Si l'on réalise la version standard, il faudra assembler deux sous-ensembles de visualisation distincts qui seront connectés aux points prévus du circuit principal.

Figure 5. On réalisera un câble de connexion selon les indications de ce croquis.

Vue plongeante à l'intérieur de notre second prototype.



Il ne reste plus qu'à effectuer le branchement des LED et celui des commutateurs rotatifs. On s'aidera du schéma de la figure 1.

L'alimentation

Le montage se contente d'une unique tension de +5 V que l'on pourra sans problème extraire directement de l'alimentation de l'ordinateur. Nous avons pour notre part doté notre espion d'une embase d'alimentation du type de celles que l'on trouve sur les baladeurs. On peut ainsi doter l'ordinateur d'une fiche correspondante fournissant le +5 V.

Si l'on prévoit une mise en place définitive de l'espion dans un ordi-

nateur, on pourra prendre la tension d'alimentation aux points adéquats de l'alimentation de l'ordinateur. Une autre solution pratique, illustrée par la photographie de la figure 7 consiste à réaliser un câble de dérivation de l'alimentation de l'un des lecteurs. Dans la marge on retrouve le brochage d'un connecteur d'alimentation pour lecteur de disquette 5¹/₄.

Le(s) câble(s) d'interconnexion

Il nous reste à réaliser le câble plat reliant notre espion au lecteur de disquettes et à la carte du contrôleur; ce câble ("croqué" en figure 5) est en fait l'un des composants les plus importants de cette réalisation. Une affaire rondement menée à partir du moment où l'on dispose des composants adéquats: un bon demi-mètre de câble en nappe à 34 conducteurs doté de deux connecteurs femelles à ses extrémités et d'un connecteur mâle à sertir (avec ou sans dispositif anti-traction). Le connecteur mâle est positionné à une certaine distance (±20 cm environ) de l'un des connecteurs femelles de notre câble. Attention lors de la réalisation de ce câble de ne pas faire d'intervention. En règle générale, le brin de couleur du câble en nappe relie entre elles les broches n°1 de deux connecteurs.

Comme pourront sans doute vous le confirmer de nombreux amateurs de micro-informatique, le danger pour le matériel, en cas d'inversion de l'un des connecteurs n'est pas très grand, puisqu'il ne s'agit pas de tensions d'alimentation, mais de signaux logiques.

IMPORTANT: Il n'en est pas de même en cas d'erreur sur le connecteur d'alimentation!!!

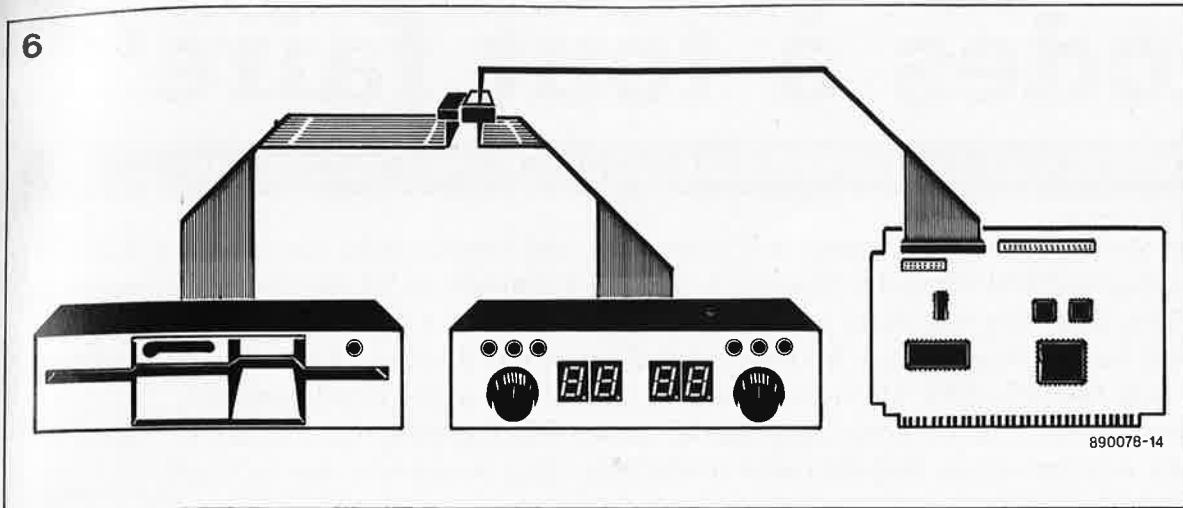


Figure 6. Voici comment effectuer l'interconnexion entre l'espion, le(s) lecteur(s) de disquettes et la carte du contrôleur.

Le branchement

Quoi de plus parlant qu'un dessin? Comme l'illustre la **figure 6**, le connecteur femelle placé à l'extrémité libre du câble que nous venons de réaliser est enfiché dans le connecteur K1 présent sur la platine principale de l'espion. On extrait ensuite (ordinateur hors tension est-il nécessaire de le préciser?) le connecteur femelle reliant le lecteur de disquette à la carte du contrôleur et on branche sur le connecteur de la carte le second connecteur femelle de notre câble de fabrication maison. On notera la position originale du connecteur que l'on vient de brancher pour pouvoir si nécessaire le remettre en place.

Ceci fait, il ne reste plus qu'à enficher le connecteur femelle présent à l'extrémité du câble en provenance du lecteur dans le connecteur mâle de notre câble d'interconnexion.

Remarquons que le nombre de lecteurs de disquettes à "espionner" n'a aucune conséquence sur le branchement que nous venons de décrire. Qu'il y en ait un, deux ou trois, il suffit d'effectuer une seule fois cette interconnexion pour pouvoir suivre tout ce que fait chacun d'entre eux.

Modifications

Comme nous l'indiquions au début d'article, la version de base de l'espion est destinée à la visualisation des mouvements de deux lecteurs. Mais on pourrait fort bien envisager une version de l'espion pour un lecteur seulement. Dans ce cas, on pourra n'utiliser qu'un seul module de comptage universel, et supprimer le tampon de bus devenu superflu.

On pourrait également envisager une version pour trois lecteurs de

disquettes, il suffirait dans ce cas-là de rajouter un troisième module de comptage universel et l'électronique tramée de la figure 1. On pourra envisager de monter un 74HCT240 en gigogne sur soit IC2 soit IC3; il faudra auparavant replier à 90° toutes ses broches à l'exception des broches 2, 4, 6, 8, 10, 17 et 20 que l'on soudera en parallèle sur le circuit porteur. Les broches restantes sont câblées selon le schéma de la figure 1.

Comme indiqué plus haut, selon leur source (IBM entre autres), certains ordinateurs ou lecteurs de disquettes permettent de visualiser les mouvements de deux lecteurs seulement.

On peut également prévoir des commutateurs rotatifs ayant un nombre de positions plus important pour adapter le montage aux caractéristiques de l'ordinateur concerné

(s'il n'est pas totalement, voire absolument pas compatible avec le standard IBM).

Notons que tel qu'il est présenté ici, l'espion n'est pas utilisable avec un disque dur (nombre de cylindres plus important, têtes multiples). Nous vous présenterons une version de ce montage pour disque dur au cours du quatrième trimestre de 1989.

Vous voici maintenant en possession d'un instrument très performant, à vous d'en faire bon usage. Pourquoi donc toujours devoir faire appel à des utilitaires pour voir sur quelle piste se trouve un programme donné? Le monde à l'envers en quelque sorte. **K**

Bon espionnage !!!

Littérature:
compteur/décompteur universel,
n°81, mars 1985, page 3-60...

Figure 7. On peut également envisager une version 3 1/2 encastrable de l'espion.



diodes à tout faire

la bataille des diodes: Schottky contre le reste du monde

Il n'y a pas si longtemps encore, certains d'entre vous ont connu cette époque, la grande majorité des montages d'Elektor comportaient, à proximité immédiate du symbole \blacktriangleleft la mention 1N4148 ou 1N4001. Bien que ces deux composants standard n'aient rien perdu de leur éclat, on rencontre aujourd'hui de plus en plus fréquemment à proximité dudit symbole, des indications telles que BAT 85, BYV 79 voire encore le nom d'une autre diode spéciale.

"Pourquoi donc ne nous contentons-nous pas d'utiliser des composants ordinaires?" pour reprendre une remarque fréquemment rencontrée dans le courrier des lecteurs.

La diode idéale, abstraction faite de versions spéciales telles que diode zener ou autres varicaps, devrait, en fonction de la polarité de la tension appliquée à ses bornes, se comporter soit comme une section de fil de cuivre ordinaire, soit comme une résistance de valeur infinie.

Le schéma de remplacement de la figure 1 prouve que ce composant idéal n'existe pas.

Outre, en fonction de la polarité de la tension appliquée, la résistance différentielle r_d ou la résistance au courant continu R_d , d'autres facteurs caractéristiques d'une diode ont aussi leur mot à dire:

- La résistance de la piste, R_b ,
- La capacité de la jonction, C_s ,
- La capacité de diffusion, C_d
- La capacité du boîtier, C_g
- L'inductivité des connexions, L .

Sur la figure 2, représentation de la courbe caractéristique typique d'une diode, on voit clairement que la réalité n'épouse pas la théorie. Dans le domaine passant, la résistance R_d est relativement importante jusqu'à la tension de seuil; au-delà de cette tension, la diode possède une résistance relativement faible. Dans le domaine bloquant, lorsque la diode est polarisée en sens inverse, (notez la différence d'échelle), il ne circule qu'un courant faible jusqu'à ce que soit atteinte la tension inverse maximale.

Au-delà de ce point on aura destruction de la jonction de la diode, si tant est qu'il ne s'agit pas d'une diode zener.

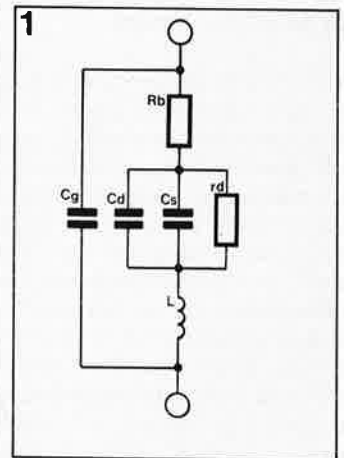
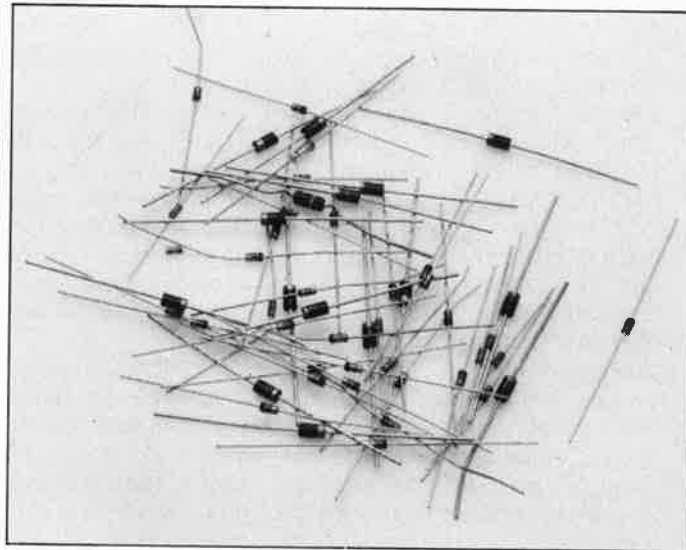


Figure 1. Schéma de substitution d'une diode de signal ou de commutation typique.

Tension continue

Si l'on travaille avec une tension continue ou à une tension alternative de fréquence relativement faible, les grandeurs complexes du schéma de substitution de la figure 1 perdent une grande partie de leur importance. La caractéristique ne dépend plus que des facteurs non-linéaires r_d et R_b . La valeur de la résistance en tension continue R_d se déduit de la tension directe $U_F / (0,1 * I_{F,max})$, on retrouve ici la tension de seuil; la tension U_F de cette formule est comprise entre 0,5 et 0,8 V pour une diode au silicium (Si) et entre 0,2 à 0,4 V environ pour une diode au germanium (Ge).

Au-delà du point de tension de seuil, la courbe est presque verticale (figure 3). Dans le sens inverse, le rôle du facteur R_b est pratiquement inexistant puisque, comparé au facteur R_d , il est négligeable et qu'en outre il fait pratiquement partie de la résistance inverse.

2

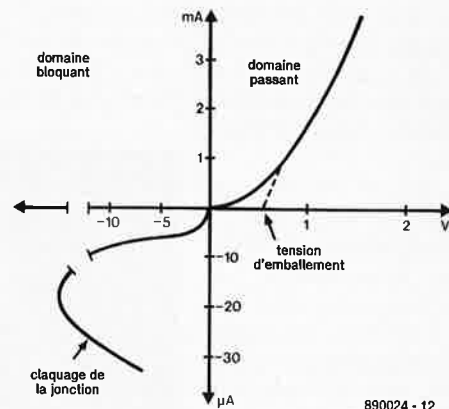


Figure 2. La courbe caractéristique. Attention à la différence d'échelle.

Tant dans le sens passant que dans le sens inverse, la pente de la courbe caractéristique d'une diode au germanium est nettement plus plate que celle d'une diode au silicium.

Tensions alternatives

C'est maintenant qu'entrent en jeu les impédances: C_s et C_d en particulier possèdent

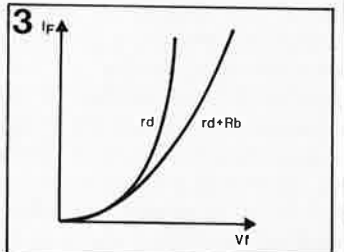


Figure 3. Evolution de la courbe dans le domaine passant, avec et dans résistance de piste.

4

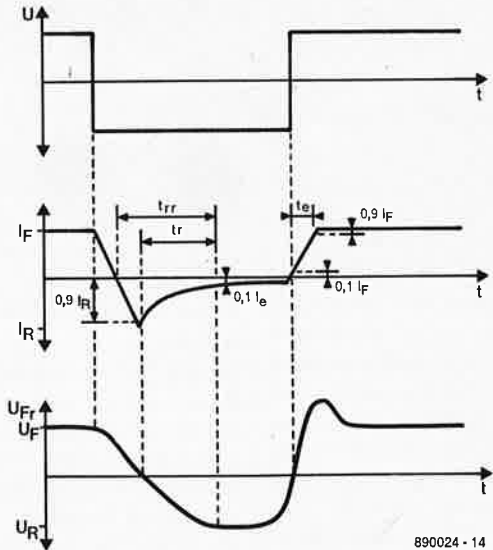


Figure 4. Chronodiagramme de l'évolution typique du courant et de la tension aux bornes d'une diode lors de l'application d'un signal rectangulaire. La crête de courant relevée dans le domaine négatif est due aux capacités de diffusion et de jonction.

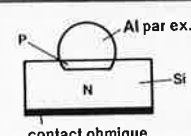
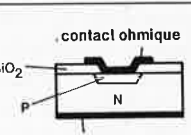
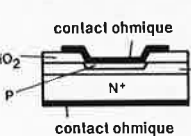
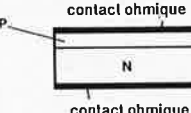
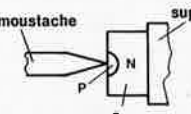
des valeurs si élevées que leur effet négatif est sensible lors de l'utilisation de diodes pour le redressement de la tension secteur, celui de signaux basse fréquence ou encore pour la protection d'un relais: elles peuvent présenter des durées de mémorisation et de commutation trop importantes.

La figure 4 montre l'évolution chronologique du courant à travers la diode en fonction de la tension appliquée à ses bornes. La capacité inverse de la diode est un facteur important du comportement de la diode dans le sens inverse, lorsqu'à la jonction p-n on trouve une zone de déplétion fortement isolante. A l'instant où la diode est connectée dans le sens inverse, il circule à travers la capacité de jonction un courant de polarité variable (de I_F à I_R). Au cours de tout processus de décharge de condensateur, ce courant IR diminue progressivement, jusqu'à devenir un courant de fuite minimal (dont la valeur

s'exprime en nA). Le temps nécessaire au processus de décharge pour passer de 90 à 10% de IR est appelé durée de récupération (*recovery time*), t_r . Lorsque la tension augmente, la capacité de jonction diminue de façon exponentielle, puisque l'épaisseur de la zone de déplétion augmente.

Lors de chaque passage à zéro de la tension aux bornes de la diode, l'existence de la capacité de diffusion se fait ressentir sur les temps de commutation, parce que les porteurs de charge du semi-conducteur possèdent une certaine inertie et se comportent alors comme des mémoires temporaires, en particulier lorsqu'une diode passante est commutée rapidement dans le sens inverse. On demande de ce fait à une diode redresseuse ou commutatrice de posséder des capacités de diffusion et de jonction aussi faibles que possible pour réduire au minimum les processus de transfert de charge.

Tableau 1. Constitution physique des diodes.

Type de diode	Principe de réalisation	Caractéristiques	Applications
Diode à alliage		section importante de la zone de jonction, supporte des courants élevés fabrication délicate	diodes de puissance, diodes zener de puissance pour tensions <10 V
Diode à diffusion simple		section importante de la zone de jonction, capacité faible à importante	diodes de puissance, diodes zener de puissance pour tensions <10 V, diodes capacitives
Diode Planar		identique aux diodes à diffusion simple mais fabrication plus précise, possibilité de dimensions et de capacités très faibles courants inverses faibles, excellentes caractéristiques HF	diodes universelles, diodes zener, diodes capacitives, diodes à pointe, diodes Schottky
Diode planar épitaxiale		identique à la diode planar; en outre résistance faible dans le direct et inertie de blocage faible	diodes HF, diodes de commutation
Diode à pointe (PIN diode)		capacité très faible, pour courants faibles seulement, bonnes caractéristiques HF	diodes universelles pour tensions inverses et courants directs faibles seulement; diodes HF (jusqu'aux UHF); diodes de commutation

Tant que l'on travaille à des fréquences inférieures à 100 MHz, la capacité de boîtier et l'inductance de connexion ne jouent qu'un rôle négligeable. Il ne faut pas oublier non plus l'existence de capacités dues au substrat et aux connexions internes, ni l'inductance et la capacité existant entre les deux connexions. Il faut bien entendu, lors de calculs, tenir compte également de ces grandeurs.

L'aspect physique

Le tableau 1 donne la forme, les caractéristiques et les domaines d'application des types de diodes les plus courants. Tout au bas du tableau nous retrouvons l'antique diode à pointe (*PIN diode*) au germanium. Avec une surface de contact de quelque 10 μm entre l'anode (la pointe de la moustache) et la pastille de germanium, il est possible de limiter la capacité à une valeur tellement faible (<1 pF) que ce type de diode est encore ce qui se fait de mieux pour les applications HF (hautes-fréquen-

ces) et celles qui nécessitent des vitesses de commutation élevées. L'utilisation de pointes en alliage Au/Ga (or/gallium), Pt (platine) ou Tu (tungstène), permet d'atteindre des temps de commutation inférieurs à 1 ns.

Avec ce type de diodes la tension de seuil est sensiblement inférieure à celle que présentent les versions au silicium; son inconvénient: il ne supporte que des courants relativement faibles ne dépassant pas 10 mA.

Notons qu'il existe aussi aujourd'hui des diodes à pointe au silicium aux avantages similaires; cependant en raison de leur forte sensibilité aux surcharges, leur importance dans le monde de l'électronique est très relative. On les retrouve dans certains circuits très spécialisés.

Dans la quasi-totalité de leurs applications au contraire, les diodes planes au germanium ont été remplacées par les diodes au silicium. Ce n'est que lors qu'il est indispensable de disposer d'une tension de seuil plus faible et cela à des courants (relativement) importants qu'on trouve encore des diodes au germanium.

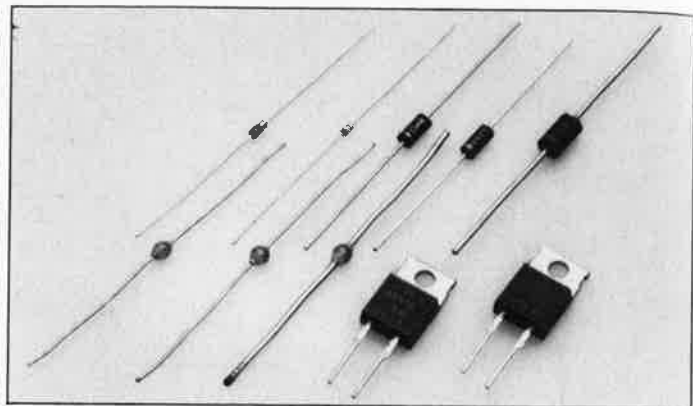
On connaît actuellement trois processus principaux de fabrication des diodes planes au silicium:

■ Le procédé par **alliage**: on utilise comme matériau de base une plaquette de silicium dopée à l'antimoine (dopage -n) sur laquelle on place, à haute température, une perle d'aluminium. Pendant le processus de

retrait, il naît, en raison des différences entre les points de fusion des deux matériaux et à la suite de la diffusion d'atomes de silicium dans l'aluminium, un domaine n-p très précisément défini. En raison de la section importante de la jonction obtenue, ce processus convient particulièrement à la fabrication de diodes ayant à supporter des courants importants; ce processus se traduit cependant par des tolérances de fabrication relativement larges.

On ne rencontre pas de telles tolérances lors de l'utilisation du processus de **diffusion plane**. Une plaquette de silicium à surface extrêmement régulière dopée en -n est réchauffée à 1300°C dans un four à diffusion; on y fait ensuite pousser une couche de P₂O₅ qui dope fortement la surface en -n⁺. Après avoir effectué un rodage de cette couche, on effectue un nouveau dopage en -p cette fois par diffusion d'atomes de bore. Les deux surfaces de la plaquette de silicium (*waffer*) sont dotées d'un alliage de soudage avant d'être découpées en dés ou pastilles individuels. Il est possible, au-delà d'une taille minimale, de déterminer l'épaisseur de la surface de la section et partant sa capacité. Le processus de diffusion simple convient parfaitement à la fabrication de diodes de puissance et de diodes capacitives.

Le processus de fabrication des **diodes planar** est différent: recouvre une plaquette de silicium à surface oxydée



Une catégorisation

Après ce court voyage dans le monde de la physique des semi-conducteurs, il doit être moins difficile d'effectuer un classement par type des diodes en fonction des caractéristiques requises.

En outre, ce qui vous intéresse au premier chef est bien entendu de retrouver les diodes utilisées dans les montages d'Elektor.

■ Diodes petits signaux

La diode "petit signal" la plus fréquemment utilisée est la **1N4148**. Bien que presque majeure (15 ans) et très bon marché, elle a su se rendre indispensable par sa capacité parallèle très faible, 4 pF au maximum, et sa durée de récupération, comprise entre 4 et 8 ns. Ces caractéristiques intéressantes en permettent l'utilisation dans certains montages HF.

Autres membres de la famille de la 1N4148, les **1N4149**, **1N446** à **49**, **1N914,A,B** et **1N916,A,B** aux caractéristiques très proches.

Leur inconvénient majeur est un courant direct de 150 mA au maximum (tension inverse 75 V, puissance dissipée de 440 mW environ). Toutes les diodes mentionnées sont fabriquées en technologie planar épitaxiale.

Pour les applications qui nécessitent une chute de potentiel faible (redresseur passif dans un multimètre par exemple) on préférera les diodes au germanium et à fil d'or (AA 119).

L'arrivée sur le marché des diodes Schottky des types **BAT 85** et **86** (équivalent rapide de la 1N4148, temps de commutation <4 ns) et **BAT 81** à **83** (temps de commutation <1 ns) permet

(SiO₂) dopée en -n d'une couche de laque photosensible que l'on insole ensuite à travers un masque à trous. La plaquette passe ensuite dans un bain de gravure dans lequel l'oxyde de silicium des emplacements insolés est dissous; les cuvettes ainsi créées sont dopées en -p au bore. On procède ensuite au découpage du cristal en pièces individuelles. Ce processus garantit des composants parfaitement identiques (reproductibilité), aux dimensions compactes et présentant des capacités faibles.

Les **diodes planar épitaxiales** comportent une couche dopée en -n⁺ sur leur face arrière de sorte qu'elles présentent une résistance très faible dans le domaine passant (le sens direct).

Les diodes Schottky sont en principe des diodes planar épitaxiales sans dopage au bore. Ici le contact métallique est positionné directement sur le substrat-n, qui en raison de la théorie des bandes de conduction, remplit le rôle du semi-conducteur -p. Cette option a l'avantage d'assurer une plus grande mobilité aux trous porteurs d'électrons et partant de permettre l'obtention d'une capacité de diffusion plus faible d'où une diminution des durées de mémorisation et de commutation (de l'ordre du 1/10ème de ns, 100 ps).

La **figure 5** illustre la différence de comportement entre une diode Schottky et une diode au silicium p-n standard lors de l'application d'une tension alternative ayant une fréquence de 30 MHz.

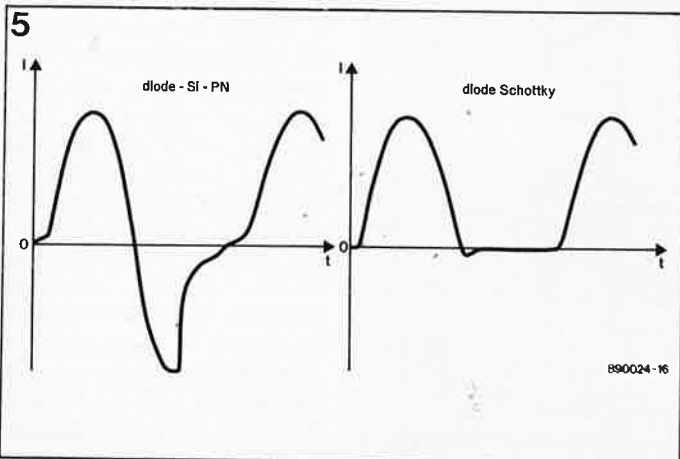


Figure 5. Lors de l'application d'un signal de 30 MHz, la diode Schottky s'en sort à son avantage.

de remplacer une fois pour toutes le germanium par le silicium.

Dans ces conditions, il n'est pas surprenant de constater qu'au fil des ans, la place réservée aux diodes au germanium ait rétréci comme une peau de chagrin.

Atteignant quelques 400 mV, la chute de tension en sens passant s'est aussi sensiblement améliorée. Le seul inconvénient dont il faut tenir compte pour certaines applications spécifiques est la tension inverse maximale, qui selon le type de diode concerné est comprise entre 40 à 60 V.

■ Diodes de protection et de redressement

Lorsqu'il s'agit d'applications de redressement de la tension de 50 Hz du secteur, on fera appel, tant que le courant direct est inférieur à 1 A, aux diodes de la série **1N4001** à **1N4007**. La tension inverse maximale admissible par chacun de ces types de diodes est respectivement (dans l'ordre croissant de leur dernier chiffre) de 50, 100, 200, 400, 600, 800 et 1 000 V. Outre leur coût très faible et leur disponibilité partout, ces diodes se caractérisent par leur capacité de supporter une surcharge brève (pendant une demi-période) pouvant aller jusqu'à 30 A!

Pour des courants plus importants (jusqu'à 3 A), on fera appel aux diodes de la série **1N5400** à **1N5406**. Le courant de crête maximal admissible atteint ici 200 A. La caractéristique de tension inverse admissible est identique aux valeurs indiquées dans le paragraphe précédent. Notons au passage que contrairement à certaines idées reçues, le coût d'un pont de redressement réalisé à l'aide de quatre diodes individuelles est inférieur à celui d'un pont redresseur intégré de caractéristiques équivalentes.

■ Diodes de protection et de redressement rapides

Dès que l'on a affaire à des fréquences supérieures à 50 Hz, les diodes de redressement de la catégorie précédente deviennent trop lentes.

Pour les remplacer, on fera appel aux diodes à temps de récupération, t_r , court (*fast recovery*), des types **1N4933** à **1N4937**. Elles ont des caractéristiques techniques équivalentes à celles des **1N4001** à **1N4005**, avec un temps de récupération de 100 à 150 ns qui leur garantit un comportement en fréquence satisfaisant jusqu'à une fréquence de 250 kHz environ. Les alimentations à découpage constituent l'un des domaines d'application privilégiés de ce type de diodes.

Il existe des diodes encore plus rapides: les **BYV 36A** à **36E** (tension inverse 200 à 1 000 V, $t_r < 100$ ns) et surtout les **BYV 26/50** à **26/200** (version 1 A) et **27/50** à **27/200** (version 2 A) qui ont un t_r de 25 ns au maximum. Les deux derniers types de diodes nommés sont du type épitaxial, caractérisés par une résistance très faible dans le sens direct.

■ Diodes "hautes tensions"

On les retrouve comme redresseurs dans les circuits en cascade. Leur tension inverse est très élevée: de 2 kV pour la **BY 505** à 24 kV pour la **BY 741**. Les montages d'Elektor où l'on trouve de tels niveaux de tension sont rares.

Cependant nous choisissons soigneusement pour chaque montage la diode la mieux adaptée, ce qui explique la présence de certains composants exotiques.

■ Diodes au courant inverse le plus faible

Il est très difficile de mettre la main sur des diodes ayant un courant inverse extrêmement faible. Dans nos montages nous faisons en règle générale appel, pour ce genre de situation, à des diodes Schottky dont les caractéristiques sont "plus que satisfaisantes", ou pour les cas plus épineux, à un FET (BF 256B) dont nous avons relié les connexions de drain et de source pour l'utiliser en vulgaire diode.

■ Diodes de puissance rapides

On les retrouve la plupart du

temps comme diode de protection implantée dans le primaire des alimentations à découpage et utilisée avec les dispositifs de régulation de moteurs. Les diodes de suppression spéciales telles que **BZW 86x**: 25 kW à une tension inverse comprise entre 12 et 85 V et courants de 1 000 à 250 A) coûtent très cher et sont difficiles à trouver, raison pour laquelle nous ne les utilisons jamais. Nous leur préférons soit la **BYV 79** pour les applications normales ou la diode Schottky **BYV 19** pour des cas très spéciaux.

L'utilisation de la **BYV 79** comme diode de protection convient dans la plupart des cas puisqu'elle accepte sans broncher des courants jusqu'à 14 A et des tensions inverses jusqu'à - en fonction

de la version - 200 V. Elle ne brille malheureusement pas par sa vitesse (bien que son t_r soit inférieur à 50 ns) et produit une chute de tension relativement importante (0,85 V) à un courant direct de 10 A.

Dans ces conditions-là, la diode Schottky **BYV 19** peut faire montre de tout ce dont elle est capable. Avec 10 A, elle supporte un courant maximal admissible moins important, mais produit une chute de tension (<0,6 V) notablement moindre, sans oublier de mentionner qu'elle possède un temps de commutation quatre fois plus court.

Dès aujourd'hui, pour de très nombreuses applications, on pensera au slogan: "l'avenir appartient aux diodes Schottky!"

Tableau 2. Caractéristiques et exemples d'applications de certaines diodes courantes

Type	Caractéristiques typiques	Applications
1N4148	Courant direct faible (200 mA, 400 mA crête), rapide (<4 ns), bon marché	diode standard pour applications petits signaux et commutation de courants faibles. Diode de protection pour petits relais
BAT 85	Courant direct faible, rapide, bon marché, tension directe UF	Équivalent Schottky de la 1N4148; utilisée dans le L-mètre et le multimètre analogique
1N400x	Courant direct moyen (1 A), relativement lente, courants de crête élevés jusqu'à 30 A	Redresseur BF, souvent utilisée comme diode de protection de relais et avec la tension secteur
1N493x	Similaire à la 1N400x, mais plus rapide (150 ns), 1N4937 aussi pour le secteur	Redresseur rapide, pas uniquement pour les applications 50 Hz; utilisée dans le décodeur d'EDITS
1N540x	Courant direct moyen (3 A) sinon comme 1N400x	Redresseur de taille plus importante
BYV 27	Diode de commutation très rapide (25 ns), pour courant moyens (2 A), tension inverse faible	Utilisée comme diode de protection dans divers montages de régulation de moteurs pas à pas, et dans le gradateur TL HF
BYV 26	Similaire à la BYV 27, mais tension plus élevée et courant plus faible (1 A)	Utilisée dans le gradateur TL HF
BYV 36	Similaire à la BYV 26, mais plus lente	
BYV 79	Diode de commutation rapide pour courants très élevés (14 A)	Utilisée dans la régulation pour moteur RC et dans le convertisseur de puissance
BYV 19	Diode Schottky de redressement pour courants élevés (10 A)	



CIRCUIT DE CLAVIER MIDI UNIVERSEL

pour équiper de nouveaux claviers à touches en plastique ou en bois, mais aussi pour MIDI-fier les anciens claviers de l'ère pré-MIDI.

L'intérêt de ce circuit électronique pour clavier MIDI tel qu'ELEKTOR vous le propose réside essentiellement dans le fait qu'il pourra être adapté à toutes sortes de claviers existants, qu'ils soient récupérés sur des instruments hors d'usage ou sur des instruments encore en fonction par ailleurs (piano, orgue, synthétiseurs non-MIDI . . .).

Le succès du mini-clavier MIDI publié par ELEKTOR il y a moins d'un an (il était en couverture du numéro de Novembre 1988) a été considérable. De nombreux lecteurs restés sur leur faim nous ont demandé une version mieux adaptée aux Études d'Exécution Transcendentale de Franz Liszt, et à leurs gros doigts.

L'extraordinaire circuit intégré E510 utilisé dans cette réalisation méritait qu'après une introduction prudente on passe à une application d'envergure. La voici sous la forme du circuit d'un **grand clavier MIDI universel**, à nombre de touches variable (de 1 à 8 octaves, 96 touches max.), avec une dynamique de toucher (*velocity*), une possibilité de transposition instantanée à l'octave

aiguë ou grave et enfin la possibilité de programmer, à tout moment et sur n'importe quelle touche du clavier, un point de scission (*split point* dans le jargon musico-nippo-américain) entre les canaux MIDI n°1 et 2. Les platines dont le dessin est proposé plus loin sont conçues spécialement pour être utilisées avec un clavier à touches en bois et des contacts à ressort en spirale («boudin»). Elles peuvent être utilisées également avec n'importe quel autre type de contact de touches.

Un clavier MIDI est un accessoire de musique et non pas un instrument, puisque lui-même ne produit pas de son. On l'utilise essentiellement pour commander des synthétiseurs MIDI (expandeurs) ou des

micro-ordinateurs équipés de programmes MIDI.

Pour élargir le champ d'application de ce circuit, signalons d'emblée que ses contacts peuvent aussi être actionnés par tout à fait autre chose que les touches d'un clavier à touches noires et blanches de type piano-orgue. C'est pourquoi nous n'hésitons pas à qualifier ce montage d'**universel**. On peut envisager par exemple de faire appel, à la place des contacts ordinaires, au système bien connu des faisceaux lumineux que le musicien interrompt de ses mains, ou encore à un «clavier» de dalles sur lesquelles on marche. Dans de telles applications le paramètre de dynamique (*velocity*) est loin d'être indispensable. Nous indi-

querons comment le supprimer facilement. A vous d'imaginer d'autres dispositifs de commande originaux pour actionner les inverseurs ou les interrupteurs. A la fin de cet article, vous trouverez même à titre d'incitation un petit circuit pour commande percussive.

Si le succès de cette publication confirme l'espoir que nous y mettons, ELEKTOR vous présentera bientôt une carte d'extension qui permettra de rajouter sur ce clavier -ou n'importe quel autre clavier MIDI- divers accessoires comme la transposition par demi-tons, une pédale de *sustain*, mais aussi des fonctions MIDI dont notamment l'utilisation intégrale des 16 canaux, les fonctions *PROGRAM CHANGE* et *PITCH BEND*. Faites-nous connaître votre enthousiasme à ce sujet, et nous donnerons la suite qui convient...

Aujourd'hui, quand on parle de faire soi-même un clavier MIDI, on vous brandit sous le nez le dernier dépliant publicitaire d'Auchan ou d'une grande surface quelconque, avec des offres de claviers MIDI à des prix soit-disant imbattables. Il y a de la concurrence, c'est indéniable, mais il ne faut pas mélanger les cochons et les chevrettes. Avant de foncer tête baissée dans les rayons HiFi&Musique de votre hypermarché préféré aux commandes de votre turbo-caddie, lisez cet article, examinez les schémas, étudiez les offres de prix pour les composants requis, le clavier, puis... allez faire un tour à Auchan pour voir s'ils y cassent les prix sur les claviers à touches en bois!

Il est impossible de donner en un seul article une introduction de fond sur MIDI et de décrire en même temps le clavier MIDI complet et sa réalisation. C'est pourquoi nous nous permettons de vous renvoyer à l'article sur le mini-clavier MIDI d'ELEKTOR pour tout ce qui concerne la norme MIDI d'une part et le principe même d'un clavier MIDI d'autre part. On y explique en effet comment le circuit du clavier mesure le temps qui passe entre l'instant où le contact de touche quitte sa position de repos et l'instant où il atteint sa position de travail. Nous profiterons du fait que ces explications ont déjà été données et restent valables pour ce clavier-ci, pour nous consacrer ici avec d'autant plus d'attention aux problèmes de mécanique et à la configuration de l'EPROM en fonction du nombre de touches, laquelle question était restée dans l'ombre à

propos du mini-clavier. La partie mécanique du clavier nous donnera du fil à retordre...

E510

Le circuit intégré E510 est incontestablement révolutionnaire parce qu'en tant qu'automate programmé dans un modeste boîtier DIL à 16 broches (figure 1) il se charge de l'essentiel des fonctions d'un clavier MIDI assurées habituellement par un microprocesseur, et un ou plusieurs circuits périphériques; gardons toutefois les pieds sur terre et nommons d'emblée les limites du E510 pour dissiper toute équivoque; il ne connaît qu'un seul point de scission alors que sur beaucoup de claviers on peut en programmer deux ou plus, il n'est pas capable de travailler avec d'autres canaux MIDI que les canaux n°1 et 2 de part et d'autre de ce point de scission. Le paramètre de *velocity* n'est pas susceptible d'être adapté au clavier ou modifié en fonction du toucher de l'utilisateur; autant de caractéristiques de la souplesse d'un microprocesseur programmable que n'a pas

Caractéristiques :

- clavier MIDI universel à 8 octaves maximum (ou 96 touches maximum) en polyphonie intégrale
- dynamique de toucher
- 1 point de scission programmable instantanément (canaux n°1 et 2)
- transposition ± 1 octave
- circuit électronique extrêmement simple
- platines conçues pour contacts à ressort en spirale spéciales pour un clavier à touches en bois
- configuration modulable dans la limite de 96 touches (par exemple clavier à 54 ou 72 touches, ou encore un clavier et un pédalier), adaptation aisée à d'autres «contacteurs» que ceux d'un clavier
- possibilité de reconfigurer éventuellement l'EPROM en fonction du nombre de touches et du nom de la touche la plus grave

notre automate programmé. En revanche le E510 est d'une facilité de mise en oeuvre hors du commun.

Pour ce qui concerne la dynamique, certains lecteurs ont émis des réserves sur les capacités du circuit E510. Ils n'ont pas tort de se méfier a priori, mais nous pouvons les rassurer en la circonstance car avec le E510 nous avons affaire à un circuit vraiment sensible: nous voulons pour preuve le fait que même sur le

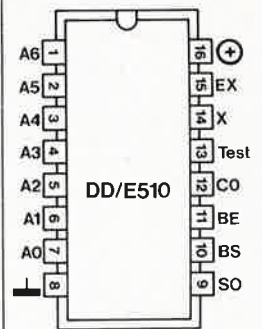
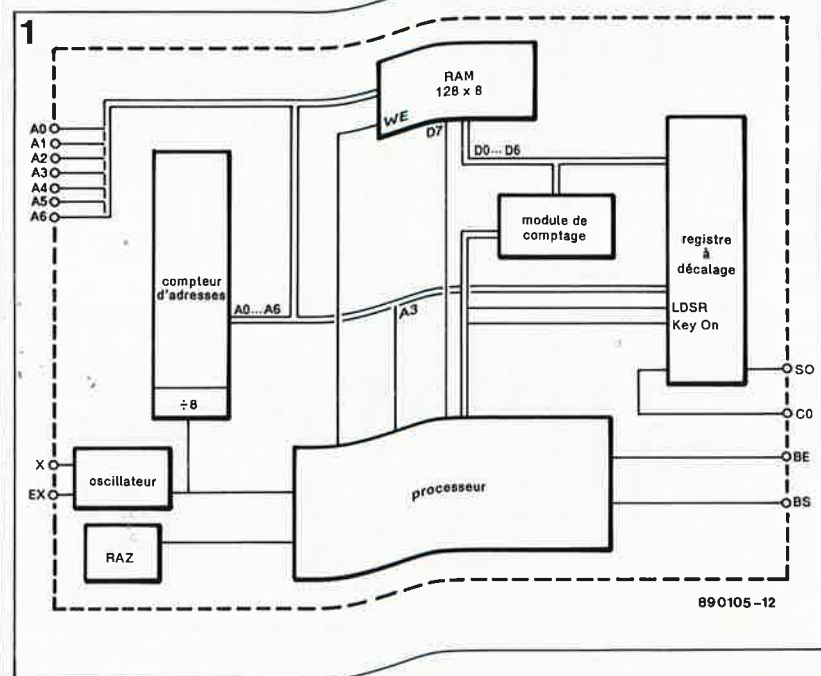


Figure 1. L'automate programmé E510, celui par qui est arrivée la possibilité de faire un clavier MIDI avec paramètre VELOCITY et sans restriction aucune de la polyphonie, mais sans microprocesseur.

2

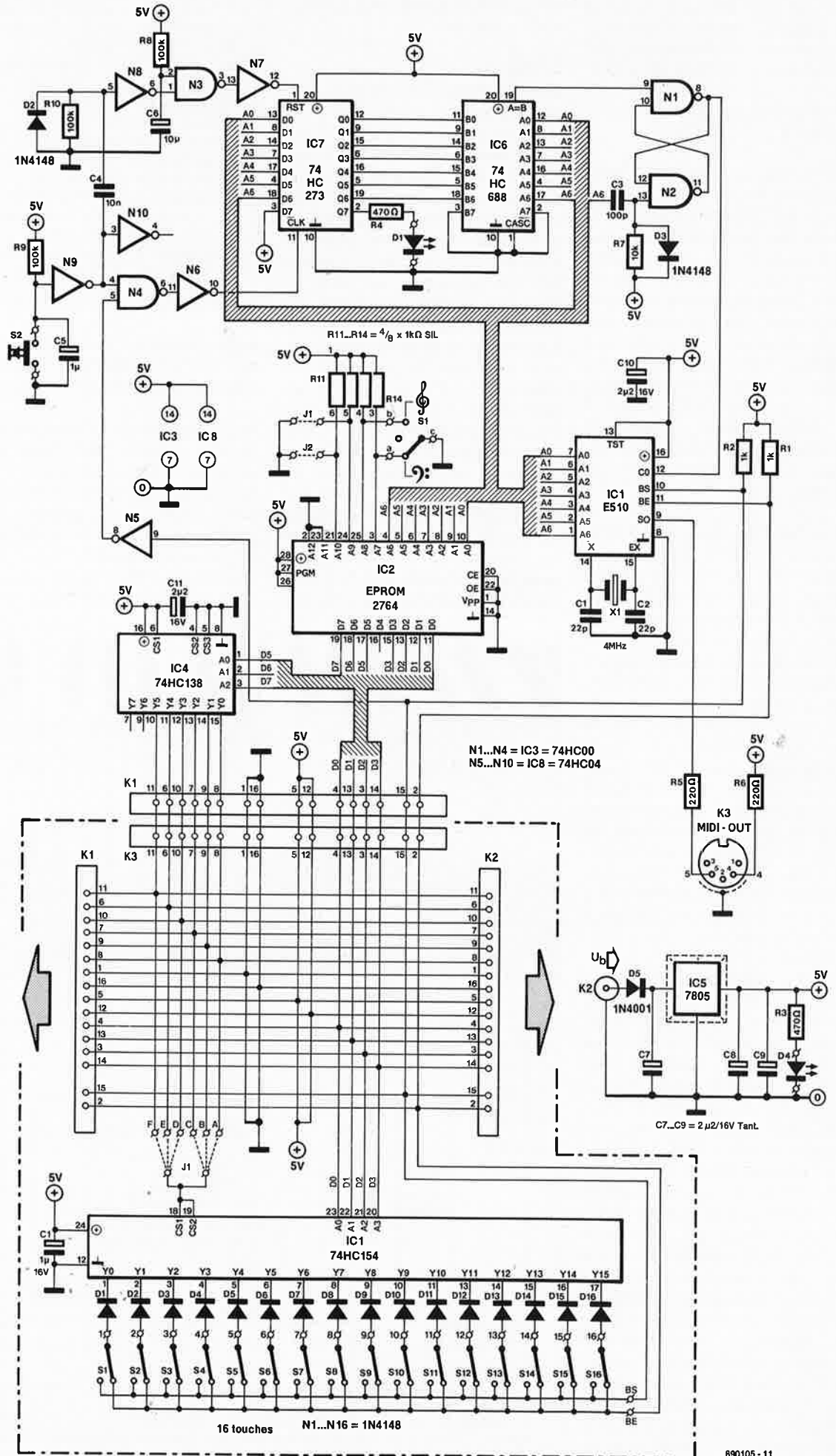


Figure 2. Il n'y a pas grand chose à simplifier dans le schéma de la figure 3, mais il est toujours agréable d'avoir une vue d'ensemble d'un circuit avant d'en étudier le schéma.

mini-clavier MIDI équipé de touches DIGITAST, même avec ces touches qui ne sont vraiment pas faites pour cela, ce circuit est capable de distinguer une frappe douce d'une frappe normale ou forte. Ceux d'entre nos lecteurs qui ont réalisé le mini-clavier MIDI savent que l'on peut y jouer plus ou moins fort, sur des touches de type DIGITAST ! Il n'est pas question cependant de prétendre que ce mini-clavier est un vrai clavier MIDI sensible au toucher. Ça c'est l'affaire du grand clavier décrit ici; il s'agissait simplement de souligner la performance du circuit E510.

Avant de passer aux détails du schéma électrique puis aux subtilités du contenu de l'EPROM, nous vous invitons à examiner brièvement le schéma général (figure 2). Quiconque s'est intéressé un tant soit peu au mini-clavier reconnaîtra le principe de mise en oeuvre.

Le schéma

Pour qu'il reste lisible, le schéma de la figure 3 ne montre le circuit universel de clavier MIDI que dans une version toute théorique de 16 touches seulement. Nous n'avons représenté en effet que l'un seul des six décodeurs de touches qu'il est possible de monter en tout. Abordé ainsi, le schéma est à peine plus compliqué que celui du mini-clavier MIDI.

Chacun des six décodeurs de touches utilisables admet, comme celui qui est représenté sur le schéma de la figure 3, jusqu'à seize contacts, soit un total de $6 \times 16 = 96$ touches. Or le clavier d'un piano ordinaire compte 88 touches. Les besoins courants sont donc largement couverts. Anticipons sur la suite de cet article en jetant un coup d'oeil au schéma de la figure 5.

Les organistes qui lisent ces lignes auront saisi au vol que ce circuit leur permettra de commander éventuellement un pédalier en plus et en même temps que le clavier manuel.

Le principe d'utilisation du E510 est resté le même que celui du mini-clavier MIDI. Nous vous prions de vous référer à la description de ce circuit pour ce qui concerne l'analyse de l'état des contacts de touche.

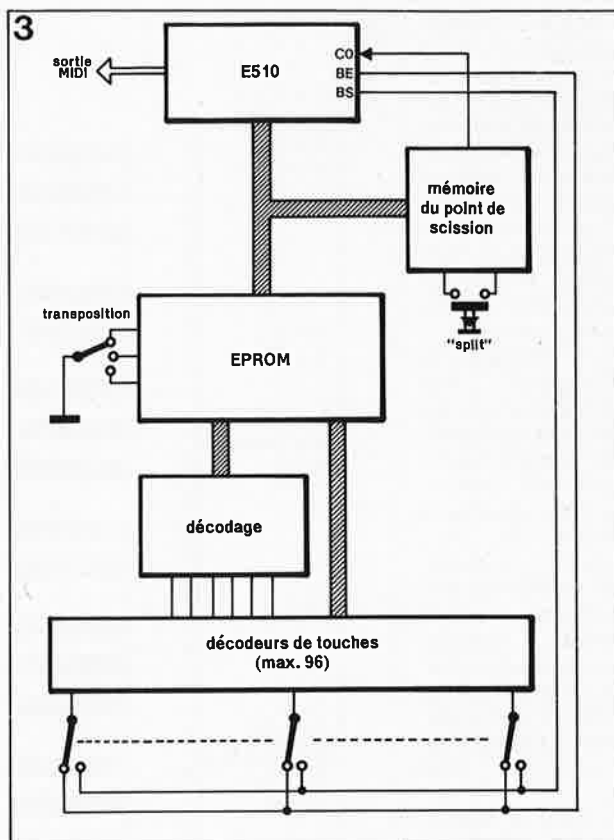
Entre la partie de l'automate programmé qui fonctionne simplement comme un compteur binaire à 7 bits (il compte donc de 0 à 127 sur ses sorties A0 à A6) et les contacts de touche, on trouve une EPROM de transcodage des adresses. La fonction de l'EPROM est double : supprimer les adresses des notes

MIDI de l'extrême grave de toute façon inaudibles, et permettre, à la demande du musicien, une transposition vers l'aigu ou le grave.

Les grandeurs binaires qui apparaissent sur les sorties de comptage du E510 sont appliquées à l'EPROM comme adresses. À la sortie de l'EPROM, c'est-à-dire sur ses lignes de données, on trouve codée sur 4 bits une adresse de touche comprise entre 1 et 16 et, codée sur 3 bits, l'adresse de l'un des six décodeurs 1 parmi 16. Ces adresses de touches réelles sont des valeurs soigneusement programmées pour obtenir soit le mode normal non transposé, soit la transposition des valeurs de comptage de l'E510 vers le haut ou vers le bas, c'est-à-dire la transposition du clavier vers l'aigu ou vers le grave. Les sorties de données de poids faible de l'EPROM attaquent directement les entrées binaires des décodeurs 1 parmi 16 (74154) auxquels sont reliés les contacts de touche. Les sorties de poids fort de l'EPROM attaquent le décodeur d'adresses qui sous la forme d'un décodeur 1 parmi 8 (74138) active tour à tour l'entrée de validation de chacun des six décodeurs de touche (74154). Au 74138 près, cette partie du circuit est identique à celle du mini-clavier. C'est bien entendu l'adjonction du 74138 (et accessoirement l'adaptation du contenu de l'EPROM) qui a permis d'augmenter le nombre de touches du grand clavier MIDI par rapport à celui du mini-clavier. Nous reviendrons en détail sur le problème du contenu de l'EPROM et son adaptation éventuelle à différentes configurations de clavier. Auparavant nous poursuivons notre tour de circuit.

Scission

Pour ceux d'entre nos lecteurs qui ignoreraient encore ce qu'est un point de scission sur un clavier MIDI, précisons rapidement que



cette option permet sur un grand clavier de faire comme si on avait deux petits claviers au lieu d'un seul (voir figure 4); sur un clavier à 6 octaves par exemple, on peut attribuer les deux octaves graves à un instrument (la basse par exemple) sur le canal MIDI n°1, tandis que les quatre octaves supérieures sont attribuées à un autre instrument (un accompagnement de piano par exemple) sur le canal MIDI n°2.

Dans la partie supérieure du schéma de la figure 3 on trouve le circuit de programmation du point de scission. Rappelons que pour analyser l'état des contacts des touches du clavier, le circuit E510 balaye le clavier de bas en haut, c'est-à-dire de la touche la plus grave à la touche la plus aiguë. Pour programmer un point de

Figure 3. Voici le schéma d'un clavier MIDI à n'importe quel nombre de touches compris entre 1 et 96. Pour ne pas surcharger le dessin, nous n'avons représenté ici qu'une seule platine de décodage de 16 touches. La figure 5 montre ce que donne le circuit quand on juxtapose six de ces platines. Le tiers supérieur du schéma est consacré à l'électronique de programmation du point de scission du clavier.

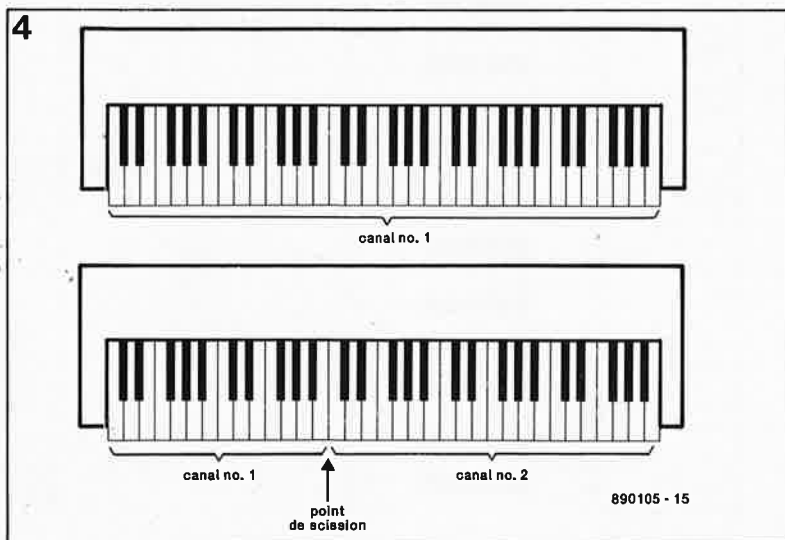
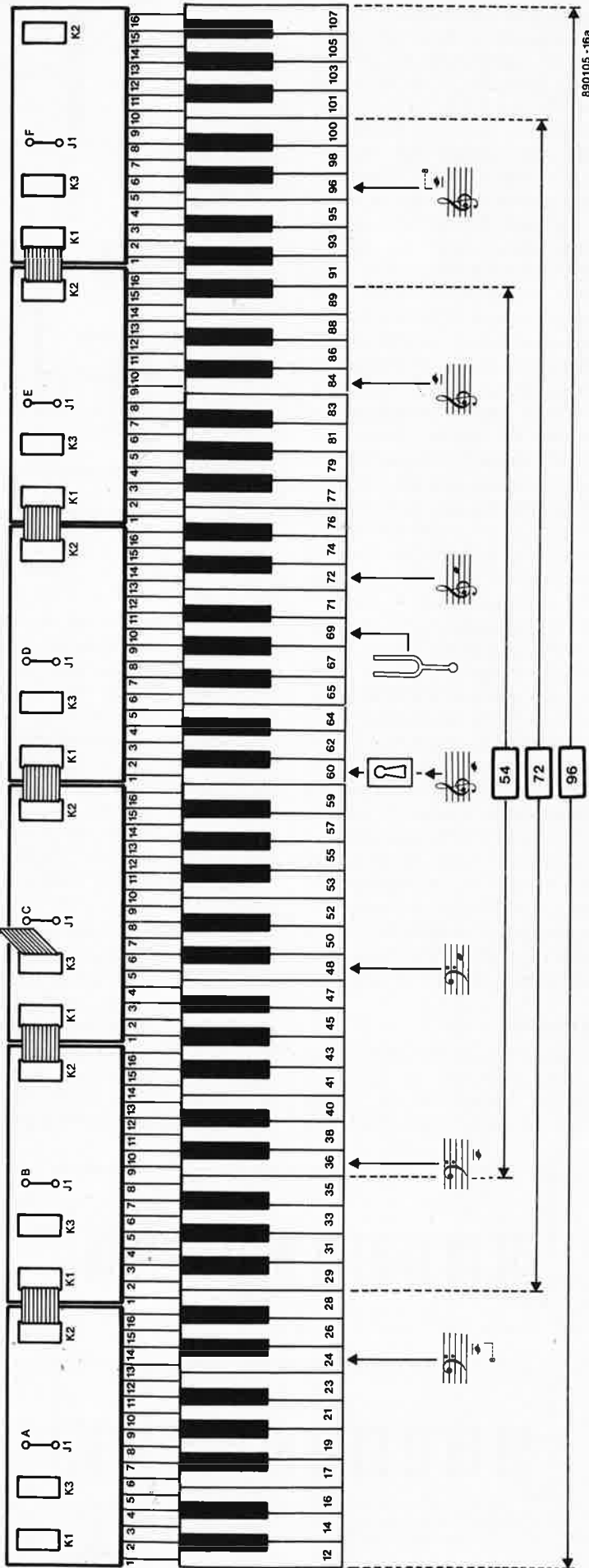


Figure 4. Illustration du principe de la scission d'un clavier MIDI.

Figure 5a. Configuration d'un clavier intégral à 96 touches. La donnée 00 apparaît dans l'EPROM à l'adresse relative 12₁₀, c'est-à-dire 0C₁₆ à compter du début du bloc 0180₁₆ adressé en mode normal sans transposition. Un clavier à 72 touches qui commence par un FA peut démarrer par exemple sur le deuxième contact de la deuxième platine la plus «grave» (activée par le strap B). Les contacts non utilisés peuvent être laissés en l'air ou court-circuités avec la ligne BE pour simuler la présence de contacts en position de repos. Dans ce cas, la première platine activée normalement par le strap A ne sera pas implantée.

5a



Si on préfère disposer de trois octaves entières de DO à DO sous le DO «de la serrure», il faut que le clavier à 72 touches démarre une octave plus bas sur le FA qui porte le numéro de touche MIDI 17. Dans ce cas, la platine commandée par le strap A devra être implantée et c'est la dernière platine commandée par le strap F que l'on peut omettre. Un clavier DO-SI de 54 touches commencerait par exemple sur le contact S9 de la deuxième platine.

scission, il suffit que le musicien appuie en même temps sur la touche du clavier qui correspond au point de scission et sur le poussoir S2: aussitôt l'adresse de la touche actionnée est mise en mémoire par le circuit de scission. Ensuite, au cours du balayage du clavier par le E510, à partir de la touche du point de scission et pour toutes les adresses de touches supérieures à cette touche-là, la sortie du circuit de scission force au niveau haut l'entrée C0 du E510. Dès lors celui-ci envoie les données MIDI sur le canal MIDI n°2 au lieu du canal n°1. Quand le balayage est arrivé en fin de clavier, c'est-à-dire en fait quand le E510 a compté jusqu'à 128, le circuit de scission est remis à zéro et l'entrée C0 repasse à 0: les données MIDI sont à nouveau envoyées sur le canal n°1.

Pour que le circuit de scission accepte de mettre en mémoire l'adresse d'une touche, il faut que la ligne BS soit au niveau bas (car le contact de touche adressé à cet instant est en position de travail) et il faut que S2 soit fermé. C'est dans ces conditions que le circuit formé par les opérateurs logiques N9, N4 et N6 applique un flanc ascendant sur l'entrée CLK de IC7. Aussitôt cette octuple bascule adopte sur ses sorties Q0 à Q7 les niveaux présents sur les entrées D0 à D7. Or ces niveaux forment précisément l'adresse de la touche sur laquelle appuie le musicien à ce moment-là pour marquer le point de scission de son clavier. Le bit D7 ne fait pas partie de l'adresse; il est forcé à 1 et provoque l'allumage de la LED témoin D1 qui indique par conséquent qu'un point de scission a été programmé.

Désormais au cours des cycles de balayage suivants, IC6, un comparateur de 8 bits va, comme son nom l'indique, comparer l'adresse de touche mise en mémoire et appliquée à ses entrées B0 à B6, à l'adresse présente sur le bus d'adresses du E510 et appliquée à ses entrées A0 à A6. Quand ces deux adresses sont identiques, c'est-à-dire chaque fois que le balayage du clavier du grave vers l'aigu a atteint la touche qui marque le point de scission du clavier, la bascule formée par N1 et N2 est forcée à 1 par la sortie «A=B» du 74688 (broche 9 de N1). L'entrée C0 de IC1 passe à 1. En fin de balayage du clavier, le retour à 0 de la ligne A6 remet la bascule à 0 par l'intermédiaire du réseau différentiateur C3/R7/D3.

Quand la ligne C0 est à 0, le canal MIDI utilisé est le canal n°1, quand elle est à 1, c'est le canal n°2

qu'utilise notre E510. Lors de la mise sous tension du clavier, la bascule est remise à zéro par le circuit R7/C3. L'octuplé verrou 74273 est remis à zéro lui aussi lors de la mise sous tension (entrée RST) grâce au réseau R8/C6. Si l'on appuie sur S2 alors que la ligne BS est à 1 (aucune touche n'est alors enfoncée sur le clavier), le circuit C4/R10 associé à N8 provoque également une remise à zéro du verrou et la suppression du point de scission éventuellement programmé auparavant. La diode D2

assure la protection de l'entrée de N8 contre les crêtes de tension.

En pratique, avant de programmer un nouveau point de scission, il est recommandé d'effacer d'abord l'ancien point de scission mémorisé en appuyant une fois sur S2 sans appuyer sur une touche du clavier.

Si vous désirez que la partie grave du clavier à gauche du point de scission attaque le canal n°2 au lieu du canal n°1 et la partie droite le canal n°1 au lieu du canal n°2, il y a deux possibilités : - soit intercaler l'inverseur N10 (IC8) non

utilisé dans la ligne qui attaque l'entrée C0 (broche 12) du E510, - soit plus simplement supprimer la liaison actuelle entre cette entrée C0 et la sortie de N1 (broche 8 d'IC3) pour établir une liaison entre la sortie de N2 (broche 11 d'IC3) et l'entrée C0 d'IC1. Il faut savoir que dans ce cas le clavier non scindé attaquera toujours le canal n°2 au lieu du canal n°1.

L'inverseur N10 dans IC8 devient utile quand on veut supprimer le paramètre *velocity* du clavier ou des autres organes de commande. S'il n'y a pas de dynamique, le contact de repos des touches (BE) est supprimé puisque seul le contact de travail importe. Dans ce cas, il faut néanmoins que quand elle est activée la ligne BS (contact de travail) force directement au niveau logique haut la ligne BE du circuit intégré E510 (contact de repos) et qu'elle la force au niveau bas tant qu'elle est elle-même au repos. La ligne BE ne sera plus forcée au niveau logique haut par RI qu'il faut supprimer, elle n'est plus reliée non plus aux contacts de repos puisque dans ce cas ils n'existent pas. On la reliera à la sortie de N10 dont l'entrée est elle-même reliée à BS. Ce détail apparaît sur la figure 9.

Pour nos amis percussionnistes nous publions sur la figure 9 le schéma d'une interface qui permet justement d'attaquer l'électronique du clavier MIDI... sans clavier, mais à l'aide d'une interface pour instrument à percussion. Le capteur de percussion est un buzzer piézo (cf l'article «percussion disco» publié en juin 1984).

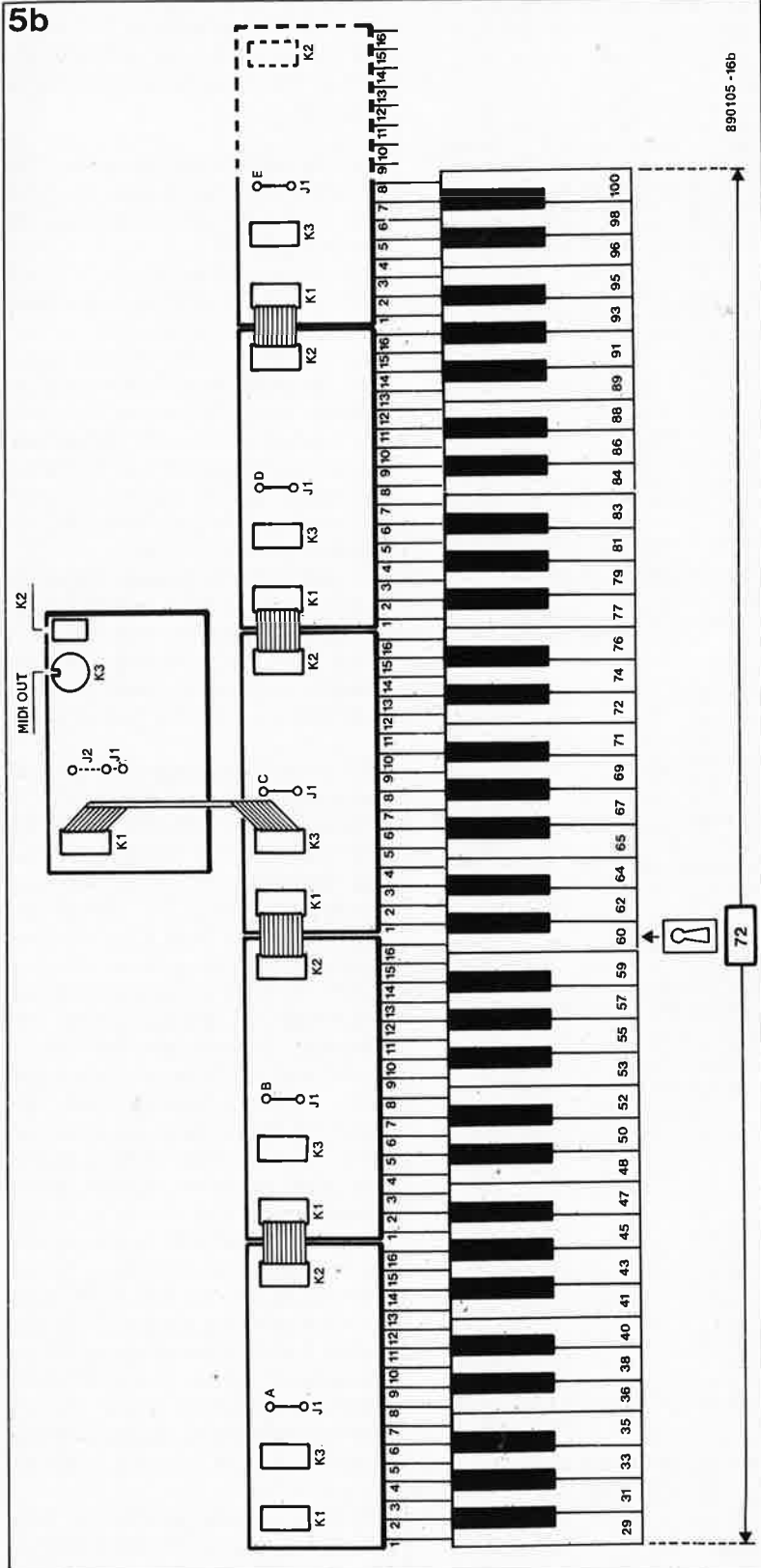
L'EPROM transposeuse

La première fonction de l'EPROM est de situer le clavier dans le domaine des 128 touches virtuelles adressé le circuit E510. Quel que soit le nombre de touches connectées, l'automate compte de 0 à 127. Si l'on ne prend aucune mesure particulière de décodage et de transposition et que l'on connecte les décodeurs de touches directement au circuit E510, la touche la plus grave du clavier aura forcément le numéro de touche MIDI 0 (*key number*), ce qui ne présenterait aucun intérêt puisque nous sommes là dans le domaine des infra-sons inaudibles. **L'EPROM va nous permettre de centrer le clavier réel autour du milieu du domaine de 128 touches virtuelles, c'est-à-dire autour du DO «du milieu du piano», comme on dit ou encore le DO de la première ligne supplémentaire sous la portée en clef de SOL. C'est ce qu'illustre la figure 5.**

Accessoirement, comme il reste beaucoup de place dans l'EPROM, cela nous permet de transposer le clavier dans le grave ou l'aigu. C'est la deuxième fonction de l'EPROM. Et comme il reste encore bien de la place, nous avons prévu l'adjonction de deux straps (J1 et J2) qui donnent accès, pour d'éventuelles fonctions spéciales, aux parties normalement inutilisées de l'EPROM.

Dans la version normale du circuit, J1 et J2 sont implantés et l'on adresse

Figure 5b. Configuration d'un clavier à 72 touches avec EPROM reprogrammable de telle sorte que le premier contact de la première platine de décodage corresponde à la première touche du clavier. En mode normal non transposé, la donnée 00 (voir tableau 1) apparaît dans l'EPROM à l'adresse relative 1D₁₆, c'est-à-dire 29₁₀, à compter du début du bloc 0180₁₆ du tableau 3.



Contenu de l'EPROM pour un clavier virtuel à 96 notes de DO à SI

DO = DO sur la 1^{ère} ligne supplémentaire sous la portée en clef de SOL

	A8	A7	A6	
i	0	0	0	0000
n	0	0	0	0010
t	0	0	0	0020
e	0	0	0	0030
r	0	0	1	0040
d	0	0	1	0050
i	0	0	1	0060
t	0	0	1	0070
	0	1	0	0080
G	0	1	0	0090
R	0	1	0	00A0
A	0	1	0	00B0
V	0	1	1	00C0
E	0	1	1	00D0
	0	1	1	00E0
	0	1	1	00F0
	1	0	0	0100
	1	0	0	0110
A	1	0	0	0120
I	1	0	0	0130
G	1	0	1	0140
U	1	0	1	0150
	1	0	1	0160
	1	0	1	0170
	1	1	0	0180
N	1	1	0	0190
O	1	1	0	01A0
R	1	1	0	01B0
M	1	1	1	01C0
A	1	1	1	01D0
L	1	1	1	01E0
	1	1	1	01F0

Tableau 1. Selon le niveau logique appliqué à A8 et A7 par l'intermédiaire de S1, le domaine adressé dans l'EPROM donne une transposition dans l'aigu ou dans le grave.

A8	A7	A6...A0: comptage 0...127
0	0	configuration impossible
0	1	transposition grave
1	0	transposition aiguë
1	1	configuration normale

par conséquent le quart inférieur de l'EPROM. Pour choisir dans l'EPROM un autre domaine d'adresses, programmé différemment (voir le paragraphe consacré à la programmation de l'EPROM), on supprime soit J1 ou J2, soit les deux à la fois.

Sur le circuit de décodage des touches du clavier, le strap J1 permet de choisir l'un des six signaux de sélection A à F.

Sur chaque circuit de clavier, il y a 16 contacts. Il suffit de juxtaposer autant de décodeurs qu'il en faut pour couvrir les besoins; ainsi nous aurons *grosso modo* 3 circuits décodeurs pour 48 touches, 4 pour 64 touches et 4½ pour 72 touches, une des configurations de référence illustrées par la figure 5, 5 pour 80 touches, 5½ pour 88 touches, et enfin 6 pour 96 touches.

Le strap pour le premier circuit de décodage (le plus grave) est le strap A, et ainsi de suite du grave vers l'aigu, jusqu'au strap F qui est mis en place sur le circuit de décodage des touches les plus aiguës.

Le contenu standard de l'EPROM correspond à un clavier de 96 touches de DO (MIDI KEY NUMBER 12) à SI (MIDI KEY NUMBER 107). Sur la figure 5b nous vous montrons comment placer un clavier de 72 touches de FA à MI (clavier de piano à touches en bois) dans ce domaine de 96 touches adressé par l'EPROM. Le nombre absolu de touches importe peu en fait, à condition que d'une part il n'y ait pas de double adressage entre les platines de décodage, et surtout que d'autre part le **numéro de la touche la plus grave du clavier utilisé corresponde à sa valeur de comptage du circuit E510**. Autrement dit, si vous avez par exemple un clavier de 54 touches de D0 à FA, vous pouvez utiliser la même EPROM que celle dont le contenu apparaît dans le tableau 1, pourvu que le DO grave de votre clavier soit relié au contact S9 de la deuxième platine de décodage comme le montre la figure 5.

Si vous désirez modifier ou faire modifier le contenu de l'EPROM pour l'adapter exactement au clavier

que vous utilisez ou à d'autres exigences particulières, vous pourrez le faire sans grande difficulté. Ce n'est pas une opération compliquée et nous vous donnons toutes les informations requises pour la mener à bien.

(RE)PROGRAMMER L'EPROM

ELEKTOR vous présente non seulement le contenu standard de l'EPROM avec son comptage universel de 96 touches (tableau 1) mais aussi une grille de programmation vierge qui vous permettra de redéfinir aisément le contenu de l'EPROM en fonction de vos besoins spécifiques. Le tableau 2 donne en effet une grille dans laquelle il suffit de reporter la numérotation des touches de votre clavier, comme nous l'avons fait à titre d'exemple sur le tableau 3.

En examinant le schéma vous avez sans doute remarqué que la sortie de donnée D4 n'était pas utilisée et vous n'avez pas trouvé d'explication rationnelle à ce qui semble être un oubli. Ordinairement, quand un bit reste inutilisé, c'est plutôt D7 qui est sacrifié. Le choix de D4 comme bit non connecté est lié directement et uniquement au dessin des pistes du circuit imprimé: cela nous a simplifié l'étude de la platine. Ce choix du bit D4 a une incidence sur la programmation du contenu de l'EPROM: comme le montrent les tableaux 1 et 3, le quartet de poids fort de l'octet de donnée est toujours pair ou nul (0, 2, 4, 6, 8). N'oubliez pas ce détail si vous programmez votre propre EPROM en suivant les instructions du tableau 2.

Si vous doutez encore du fait que ce circuit de clavier MIDI est vraiment universel, sachez qu'il y a dans l'EPROM 2764 de la place pour caser en tout 64 configurations différentes. Avec les ponts J1 et J2 vous pouvez déjà adresser jusqu'à 16 tableaux différents et si en plus vous modifiez le câblage des lignes A11 et A12, vous aurez accès aux 48 autres... qu'il vous faudra bien entendu imaginer et programmer vous-même. Nous voudrions au passage attirer l'attention des non-musiciens courageux qui n'ont pas encore abandonné la lecture de cet article, sur l'intérêt que peut présenter le circuit E510 du clavier MIDI toutes les fois qu'il faut, dans une application quelconque et non musicale, surveiller à l'aide d'un microprocesseur un grand nombre de contacts. L'efficacité et la simplicité de cet automate programmé sont insurpassables.

Tableau 2. Grille vierge

Pour programmer l'EPROM

1. étudiez l'exemple du tableau 3
2. marquez 0 dans la case correspondant à la touche la plus grave de votre clavier (et supprimez le FF qui s'y trouve)
3. puis numérotez dans l'ordre ascendant toutes les cases jusqu'à la dernière touche (en supprimant dans chaque case le FF qui s'y trouve)

Note : Le chiffre de poids fort est soit un 0 soit un multiple de 2 (cf tableau 3). Les 128 premiers octets sont toujours FF; on n'accède pas à cette partie de l'EPROM (A7 = A8 = 0 est impossible)

TRANSPOSITION vers le GRAVE (A7 = 1; A8 = 0)

DO = DO sur la 1^{re} ligne supplémentaire sous la portée en clef de SOL

0080	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	do ré mi fa sol la si do ré
0090	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	mi fa sol la si do ré mi fa sol
00A0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	la si do ré mi fa sol la si
00B0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	do ré mi fa sol la si <u>DO</u> ré
00C0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	mi fa sol la si do ré mi fa sol
00D0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	la si do ré mi fa sol la si
00E0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	do ré mi fa sol la si do ré
00F0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	mi fa sol la si do ré mi fa sol

Note: Vous trouverez au début de ce magazine une grille de programmation vierge sur une infocarte détachable. Elle vous facilitera la préparation de la programmation de l'EPROM.

TRANSPOSITION VERS L'AIGU (A7 = 0; A8 = 1)

DO = DO sur la 1^{re} ligne supplémentaire sous la portée en clef de SOL

0100	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	do ré mi fa sol la si do ré
0110	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	mi fa sol la si do ré mi fa sol
0120	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	la si do ré mi fa sol la si
0130	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	do ré mi fa sol la si <u>DO</u> ré
0140	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	mi fa sol la si do ré mi fa sol
0150	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	la si do ré mi fa sol la si
0160	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	do ré mi fa sol la si do ré
0170	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	mi fa sol la si do ré mi fa sol

NORMAL (A7 = A8 = 1)

DO = DO sous la portée en clef de SOL

0180	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	do ré mi fa sol la si do ré
0190	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	mi fa sol la si do ré mi fa sol
01A0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	la si do ré mi fa sol la si
01B0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	do ré mi fa sol la si <u>DO</u> ré
01C0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	mi fa sol la si do ré mi fa sol
01D0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	la si do ré mi fa sol la si
01E0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	do ré mi fa sol la si do ré
01F0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	mi fa sol la si do ré mi fa sol

Tableau 3.

Contenu de l'EPROM modifié «à la main» pour un clavier à 72 notes de FA à MI
 DO = DO sur la 1^{ère} ligne supplémentaire sous la portée en clef de SOL
 (Ici la note la plus grave est un FA; comparez sa situation avec celle de la note la plus grave du tableau 1 qui est un DO)

0000	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
0010	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
0020	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
0030	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
0040	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
0050	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
0060	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
0070	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF

TRANSPOSITION vers le GRAVE (A7 = 1; A8 = 0)
 DO = DO sur la 1^{ère} ligne supplémentaire sous la portée en clef de SOL

0080	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	do ré mi fa sol la si do ré
0090	FF 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E	mi fa sol la si do ré mi fa sol
00A0	0F 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 2A 2B 2C 2D 2E	la si do ré mi fa sol la si
00B0	2F 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 4A 4B 4C 4D 4E	do ré mi fa sol la si <u>DO</u> ré
00C0	4F 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 6A 6B 6C 6D 6E	mi fa sol la si do ré mi fa sol
00D0	6F 80 81 82 83 84 85 86 87 FF FF FF FF FF FF FF	la si do ré mi fa sol la si
00E0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	do ré mi fa sol la si do ré
00F0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	mi fa sol la si do ré mi fa sol

La réalisation

LA PLATINE PRINCIPALE

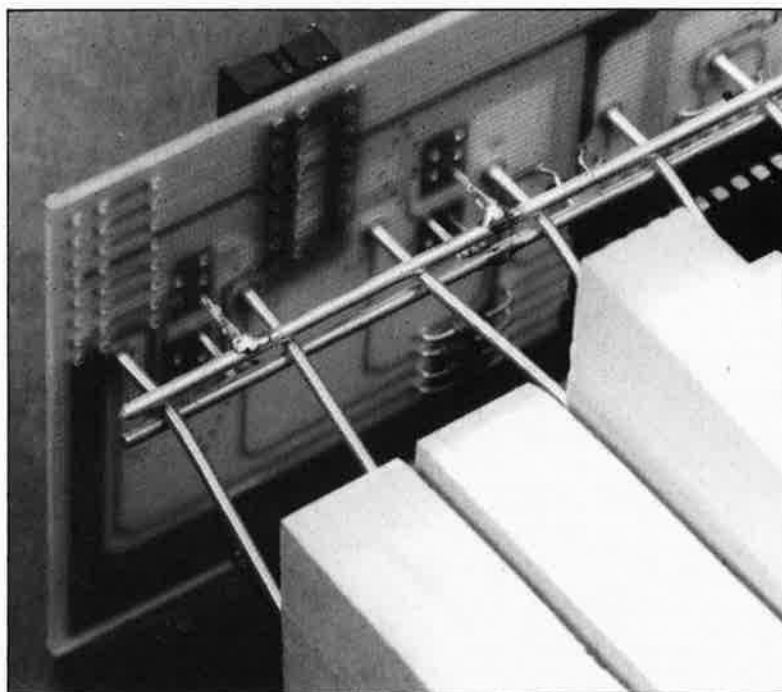
Ce n'est certainement pas une opération banale que celle de monter soi-même un clavier MIDI. Aussi faut-il s'y préparer, tant mentalement que matériellement, la première qualité nécessaire étant sans doute la patience. **Patience et longueur de temps font plus que force ni que rage**, comme disait le prophète !

Avant d'aborder les problèmes de contacts, intéressons-nous aux circuits imprimés. La **figure 6** donne le dessin des pistes de la platine principale. Il faut commencer par les ponts de câblage (au nombre de 6, J1 et J2 exclus) parce que certains d'entre eux sont placés sous des circuits intégrés. Isolez-les afin d'éviter tout risque de court-circuit entre eux et les supports pour circuit intégré que vous ne manquerez pas d'utiliser, surtout pour l'EPROM que vous aurez éventuellement à reprogrammer. Si la tension non stabilisée appliquée à l'entrée du circuit sur K2 est plus proche de 12 V que de 7 V le régulateur aura à dissiper pas mal de puissance et il faudra envisager de le monter sur un petit radiateur en U. Dans ce cas le condensateur C9 sera omis. Les straps J1 et J2 doivent être mis en place entre les lignes d'adresse A9 et A10 et la masse si la partie utilisée de l'EPROM est située dans le bas du domaine adressable, comme ce sera le cas le plus souvent. Les deux diodes D3 et D4 sont implantées verticalement, veillez à les orienter dans le bon sens. Les quatre résistances R11 à R14 font partie d'un réseau SIL dont les quatre autres résistances ne sont pas utilisées. Vous pouvez remplacer ce réseau par quatre résistances discrètes implantées verticalement et reliées au point commun du côté de la broche 1 de l'EPROM.

Attention : Si ne peut pas, même pour la durée des essais, être monté directement sur la platine; la disposition des picots ne correspond pas au brochage de l'inverseur (c'est le point «c» qui est le contact central commun). Le connecteur DIN K3 de l'interface MIDI pourra être d'un type encartable, ce qui vous fera l'économie du câblage.

LES DÉCODEURS DE TOUCHES

Les platines des décodeurs de touches (16 touches par platine) dont le dessin des pistes apparaît sur la **figure 7** ne comportent pas de difficultés particulières pour ce qui concerne l'implantation des composants; il n'en va pas de même pour ce



qui concerne les connecteurs et les contacts sur lesquels nous reviendrons. Il ne faut évidemment oublier sur aucune de ces platines de clavier le **strap de sélection J1 relié à l'un des points A à F** (voir figure 5). Sur chacune des platines, ce strap est différent, sur la première (celle qui commande les touches les plus graves) c'est (en principe) toujours le strap A. Si le nombre de touches du clavier utilisé n'est pas un multiple de 16 comme par exemple sur un clavier à 72 touches, on pourra couper une partie de la platine de l'extrême aigu, mais il n'est pas permis de couper la moitié inférieure de la première platine). Le dessin des pistes permet de couper la platine de la figure 7 sans inconvénient à partir du contact S8.

Pour interconnecter la platine principale et les platines de décodeurs, on utilise du câble en nappe à 16 brins avec des connecteurs DIL à sertir. La liaison se fera entre le connecteur K1 de la platine principale et le **connecteur K3** de l'une des platines de décodage, celle qui sera la plus proche de la platine principale. La liaison entre deux platines de clavier sera établie chaque fois entre le connecteur K2 de la platine «grave» et le connecteur K1 de la platine «aiguë». On remarque que sur la sérigraphie de la figure 7 ces connecteurs sont représentés en lignes pointillées. Nos lecteurs fidèles savent que cela indique qu'il faut les monter côté pistes; ces connecteurs sont en effet si encombrants que si on voulait les implanter normalement côté composants, ils gêneraient le passage du bus BS et nous contraindraient à éloigner les platines de l'extrémité des touches. Pour pouvoir souder les connecteurs implantés côté pistes de cuivre, il faut utiliser soit des supports à wrapper, soit des supports tulipe non isolés (rangées de picots). On peut aussi se passer des connecteurs K1 et K2 pour les platines de clavier et les relier entre elles par des ponts de fil de câblage. Méfiez-vous de cette apparente simplicité : il y a en gros 16 liaisons à établir à chaque bout de la platine, et vous utiliserez 3, 4 ou même 5 platines. Faites le compte.

Si vous utilisez un clavier de moins de 96 touches et si vous ne modifiez pas le contenu de l'EPROM, recherchez sur le schéma de la figure 5 la platine de décodage et le point S1 à S16 auxquels relier le contact de la touche la plus grave de votre clavier. La connexion des autres touches se fait dans l'ordre croissant des contacts voisins. Sur la figure 5a vous

Tableau 3 (suite).

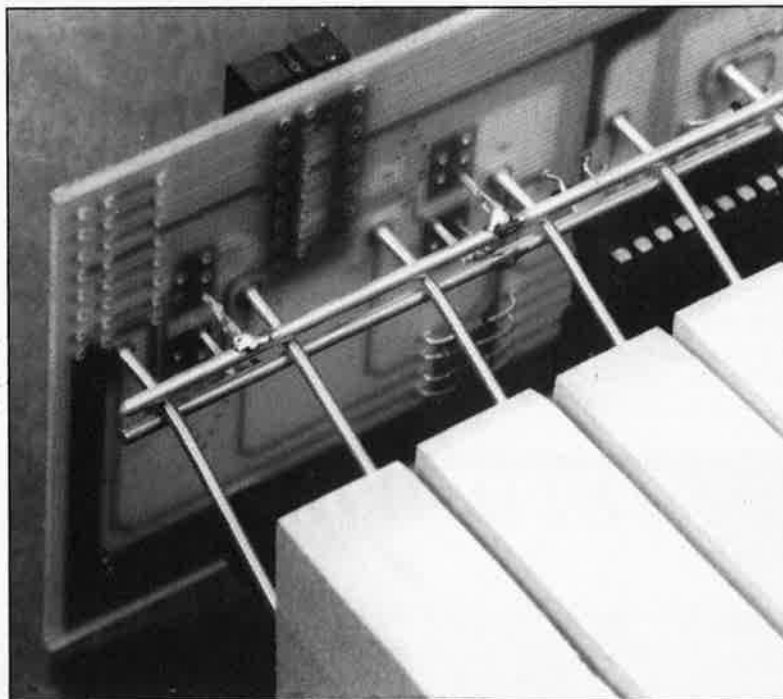
TRANSPOSITION VERS L'AIGU (A7 = 0; A8 = 1)
DQ = DO sur la 1^{ère} ligne supplémentaire sous la portée en clef de SOL

0100	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	do ré mi fa sol la si do ré
0110	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	mi fa sol la si do ré mi fa sol
0120	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF 00 01 02 03 04 05 06	la si do ré mi fa sol la si
0130	07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F 20 21 22 23 24 25 26	do ré mi fa sol la si <u>DQ</u> ré
0140	27 28 29 2A 2B 2C 2D 2E 2F 40 41 42 43 44 45 46	mi fa sol la si do ré mi fa sol
0150	47 48 49 4A 4B 4C 4D 4E 4F 60 61 62 63 64 65 66	la si do ré mi fa sol la si
0160	67 68 69 6A 6B 6C 6D 6E 6F 80 81 82 83 84 85 86	do ré mi fa sol la si do ré
0170	87 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	mi fa sol la si do ré mi fa sol

NORMAL (A7 = A8 = 1)

DQ = DO sous la portée en clef de SOL

0180	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	do ré mi fa sol la si do ré
0190	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF 00 01 02	mi fa sol la si do ré mi fa sol
01A0	03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F 20 21 22	la si do ré mi fa sol la si
01B0	23 24 25 26 27 28 29 2A 2B 2C 2D 2E 2F 40 41 42	do ré mi fa sol la si <u>DQ</u> ré
01C0	43 44 45 46 47 48 49 4A 4B 4C 4D 4E 4F 60 61 62	mi fa sol la si do ré mi fa sol
01D0	63 64 65 66 67 68 69 6A 6B 6C 6D 6E 6F 80 81 82	la si do ré mi fa sol la si
01E0	83 84 85 86 87 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	do ré mi fa sol la si do ré
01F0	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	mi fa sol la si do ré mi fa sol



Liste des composants du circuit principal

- Résistances :
 R1,R2 = 1 kΩ
 R3,R4 = 470 Ω
 R5,R6 = 220 Ω
 R7 = 10 kΩ
 R8,R9,R10 = 100 kΩ
 R11 à R14 = 1 kΩ ou 8 × 1 kΩ SIL

- Condensateurs :
 C1,C2 = 22 pF céram.
 C3 = 100 pF
 C4 = 10 nF
 C5 = 1 μF/16 V tant.
 C6 = 10 μF/16 V
 C7 à C11 = 2,2 μF/16 V tant.

C9 est omis si IC5 est monté sur un radiateur

Semi-conducteurs:

- X1 = quartz 4 MHz
 D1,D4 = LED
 D2,D3 = 1N4148
 D5 = 1N4001
 IC1 = E510
 IC2 = 2764 (ESS574)

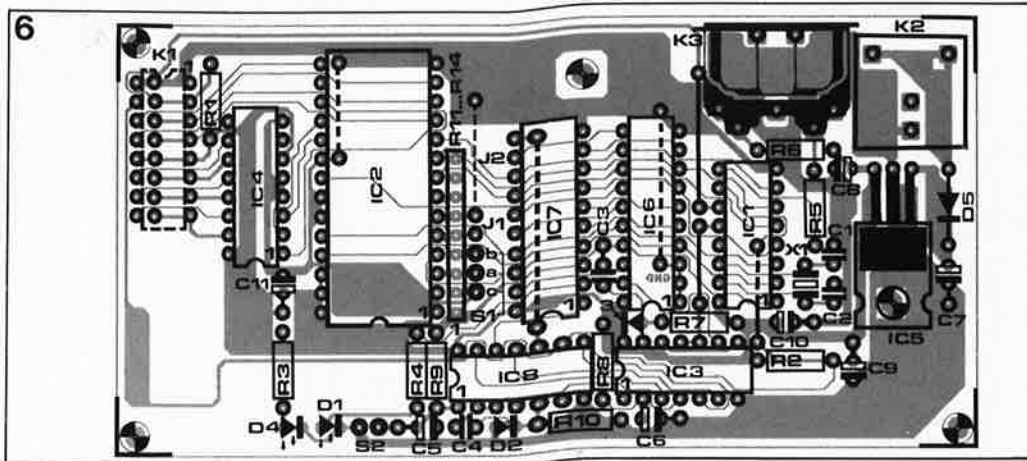
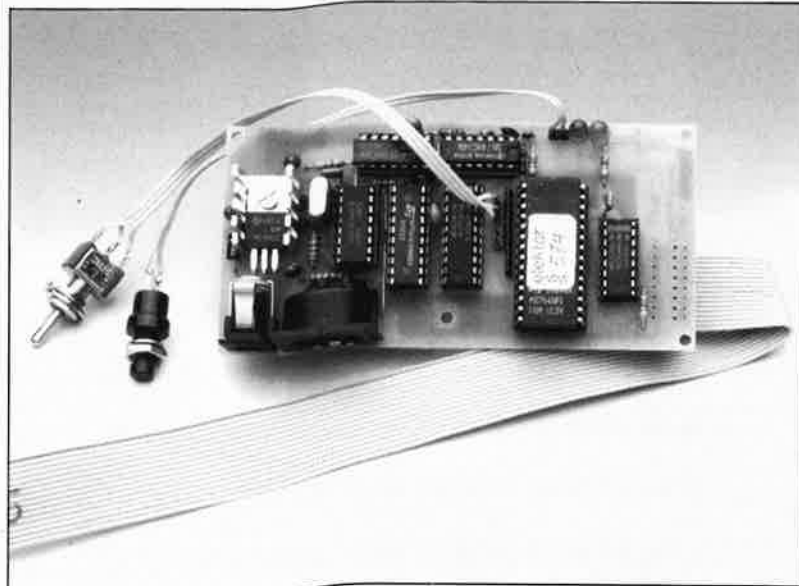


Figure 6. Tracé des pistes de la platine principale du clavier MIDI universel d'ELEKTOR. La densité d'implantation des composants est assez forte. Le connecteur K1 sera monté côté pistes s'il doit rester compatible avec ses homologues des platines de décodage quand ceux-ci sont eux-mêmes montés à l'envers pour des raisons d'encombrement.



- IC3 = 74HC(T)00 ou 74HC(T)132
- IC4 = 74HC(T)138
- IC5 = 7805
- IC6 = 74HC(T)688
- IC7 = 74HC(T)273
- IC8 = 74HC(T)04 ou 74HC(T)14

Note : Les circuits logiques peuvent être au choix de l'une des deux familles HC ou HCT, mais il ne faut pas faire de panachage.

- Divers :
- S1 = inverseur à zéro central ou commutateur à 3 positions
 - S2 = poussoir (travail)
 - K1 = connecteur DIL mâle 16 broches à sertir sur câble en nappe

ou double rangée de picots au pas de 2,54 mm avec connecteur femelle à sertir sur câble en nappe (pour embase formée par une double rangée de picots)

ATTENTION :
panachage interdit !

trouvez l'exemple d'un clavier de 72 touches et celui d'un clavier de 54 touches utilisés avec l'EPROM standard pour 96 touches. Les contacts restés inutilisés sur les platines de décodage peuvent être laissés en l'air ou connectés au bus BE pour simuler un contact de repos fermé.

LA MÉCANIQUE

Autant l'électronique de ce clavier MIDI est finalement plutôt facile, autant la mécanique pose de difficultés non négligeables. C'est aussi ce qui en fait le charme, non ? Il y a deux points délicats : le choix du clavier et celui des contacts de touche. Si vous équipez un clavier déjà muni de contacts inverseurs, il n'y a pour ainsi dire aucun problème. Si vous équipez un clavier sur lequel

il suffit de rajouter des contacts prêts à l'utilisation, le problème se limite à trouver un bon moyen de fixation de ces contacts. Il semble que la colle reste le moyen le plus indiqué. On peut très bien coller des contacts inverseurs dorés sur les platines de la figure 7; collez d'abord, soudez ensuite !

Si vous montez vous-même des contacts sur un clavier, c'est là qu'il faudra le plus de doigté. C'est le cas notamment avec les claviers à touches en bois et les contacts à ressort en spirale.

Les platines de la figure 7 ont été conçues non seulement pour pouvoir être montées directement dans le prolongement des contacts et des touches elles-mêmes, mais aussi plus spécialement pour être utilisées avec des claviers à touches

en bois non encore équipées de contacts comme le montrent les photographies. Leur agencement permet en effet l'utilisation de contacts en forme de ressort à spirale («boudin»). Par ailleurs, des points de fixation sont prévus tout le long de la platine pour les contacts communs BS et BE. Il s'agit de picots sur lesquels il suffit de souder des barres bus en fil de cuivre argenté. Les photographies illustrent ce principe mieux que pourraient le faire de longues descriptions.

Chaque platine de clavier comporte des trous pour les vis de fixation. Il est extrêmement important de fixer les platines à l'aide de ces vis et de ne jamais compter sur les bus BE et BS pour maintenir les platines en place. Il faut utiliser au moins 3 des 5 trous, les deux des extrémités et celui du milieu. Chaque platine est alors solidement maintenue en place sur des entretoises. Le croquis de la figure 8 montre une coupe de clavier à touches en bois et contacts à spirale («boudin»).

ÉCART INVARIABLE ENTRE BE ET BS

Pour commencer, n'implantez pas les picots des bus BE et BS, ni les contacts de touche, mais montez d'abord les platines sur le clavier pour en étudier la disposition. Utilisez une platine sans composants pour repérer les trous à percer dans le cadre du clavier. S'il est en bois, vous pouvez néanmoins utiliser de longues vis à écrou de 3x50... sans écrou, comme indiqué sur le croquis de la figure 8. Avec un perçage préalable dans le bois de trous de 2,5 mm sur 30 mm de profondeur pour des vis de 3 mm, les vis à écrou tiennent très bien dans le bois.

Vous vous êtes sans doute demandé en étudiant le dessin des circuits imprimés, pourquoi il y a pour BE et BS des groupes de 5 trous sur les platines au lieu d'un seul. Les lignes BS et BE se trouvent de part et d'autre des contacts de touche. Au repos le contact est établi avec la ligne BE, au travail avec la ligne BS. Nous savons que la dynamique de toucher dépend du temps qui passe entre l'ouverture du contact de repos et l'établissement du contact



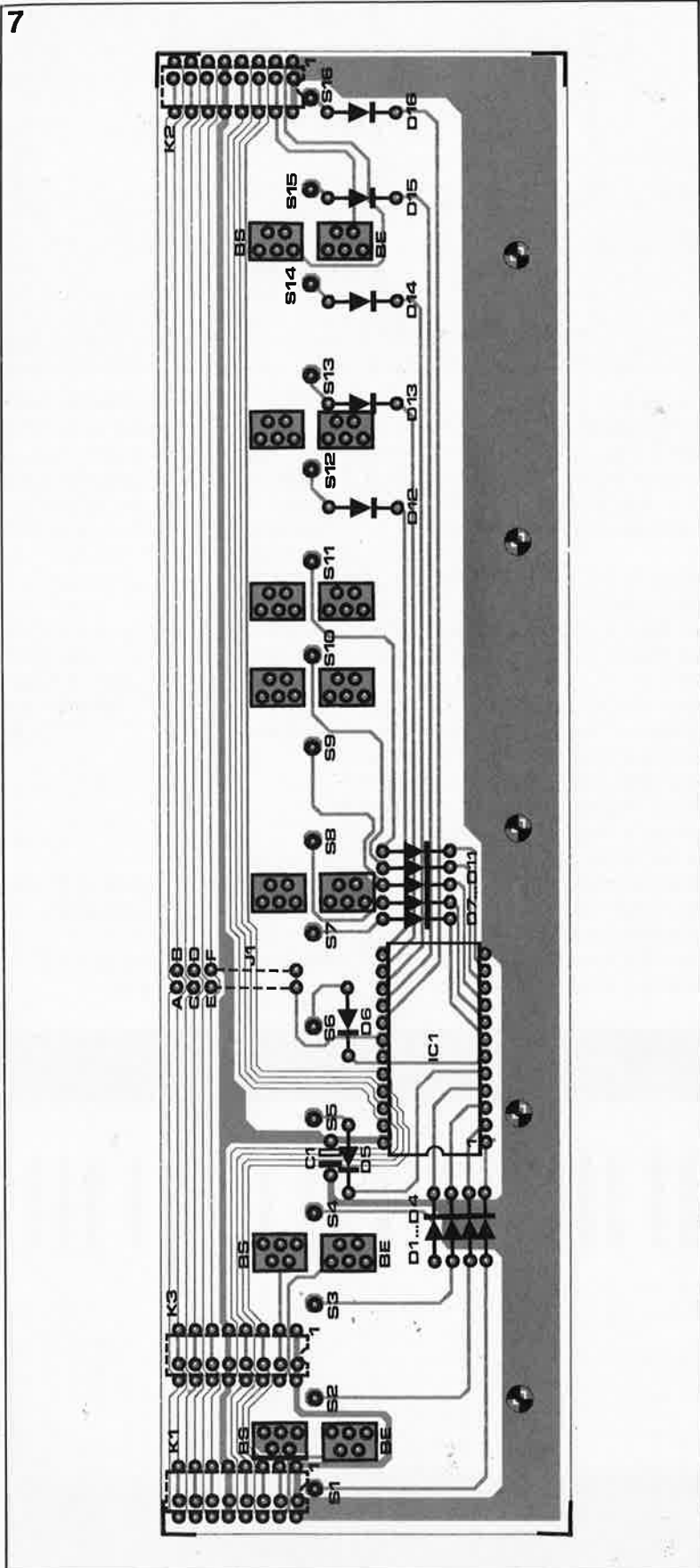
de travail. Dans cette course, chaque millimètre joue un rôle énorme et on peut même affirmer que chaque dixième de millimètre compte. Selon le type de clavier utilisé et selon les goûts du musicien, il faudra adapter l'écart entre les contacts BS et BE aux circonstances. C'est ce que permet de faire les cinq trous prévus

pour chacun des picots qui soutiendront les bus BE et BS. Il faut donc accorder la plus grande attention à deux détails importants : d'une part l'écart parfaitement régulier et invariable entre les bus BE et BS d'un bout à l'autre du clavier et d'autre part la position du bus BS (contact au travail) par

rapport à la course du contact. Notre expérience a montré qu'un écart de 3 mm entre les bus était optimal sur le clavier utilisé pour le prototype des photographies. Plus importante encore que la valeur absolue de cet écart est sa constance. Attention, une variation de l'ordre du demi-millimètre est déjà perceptible dans le jeu ! Sur d'autres claviers, avec d'autres contacts, il est vraisemblable que la valeur absolue de 3 mm ne soit pas valable du tout, mais que d'autres écarts soient préférables. C'est bien pour ça que chacun des points de support des bus BE et BS comporte 5 trous. Le système est assez simple pour permettre d'expérimenter différents écarts, à condition de ne pas commencer par implanter à l'aveuglette toutes les platines et tous les picots de soutien des bus. Il faut au contraire, pour les essais, faire un montage léger avec une seule platine et deux picots seulement par bus. Pour relever l'écart entre les bus, donnez-vous la peine d'utiliser un pied à coulisse (cet outil fort utile à l'électronicien mais mal connu de lui a été décrit récemment dans un article du magazine ELEX dont nous vous recommandons la lecture). Avec de la patience il est possible d'obtenir une précision de l'ordre du dixième de millimètre, et le jeu en vaut la chandelle.

Figure 7. Tracé des pistes d'une platine de décodage pour 16 contacts de touche. Si l'on veut pouvoir disposer les platines à la verticale parallèlement au plan du clavier et à l'arrière des touches, il faut implanter les connecteurs côté cuivre; ainsi ils ne gêneront le passage ni des contacts ni des bus.

Figure 9. Voici un schéma qui incitera sans doute de nombreux lecteurs à expérimenter, nous l'espérons, ou tout au moins à rêver. Le circuit du clavier MIDI universel d'ELEKTOR peut très bien fonctionner avec d'autres contacts que ceux d'un clavier ordinaire de type piano/orgue synthé. Le circuit proposé permet de commander la fermeture des contacts par un instrument à percussion (sans le paramètre VELOCITY). En l'absence de contacts de repos, l'entrée BE reçoit le signal BS inversé (la résistance de polarisation R1 est supprimée).



CONTACT DE FIN DE COURSE

Le deuxième détail important concerne le contact de travail. Tout comme le marteau d'un piano mécanique ne frappe la corde que lorsque la touche est en fin de course, il faut que le contact de travail ne s'établisse que lorsque la touche du clavier MIDI est entièrement enfoncée. Pour ce réglage on obtient de bons résultats en ovalisant à la lime les trous de fixation des

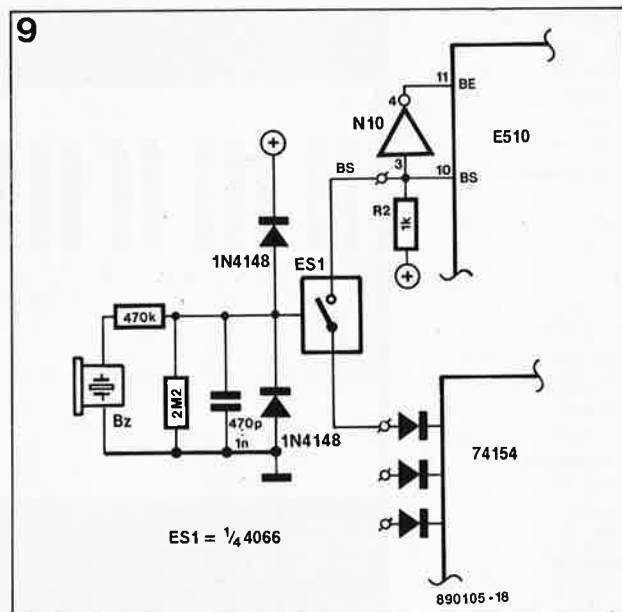
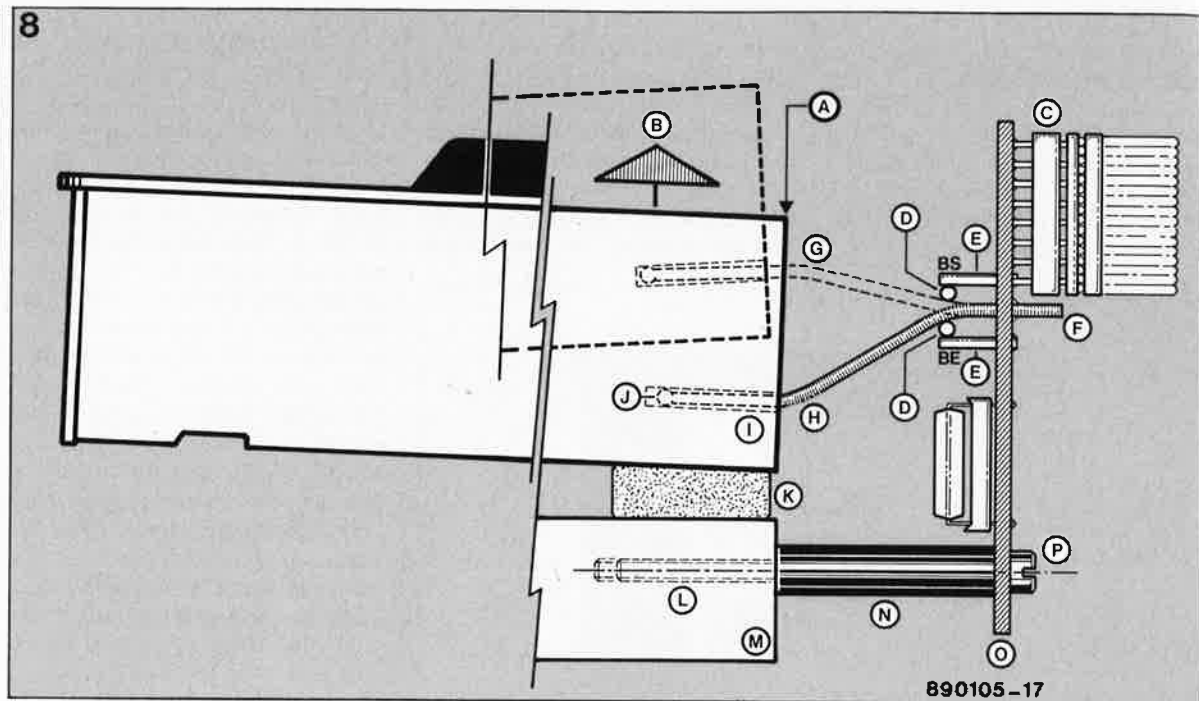


Figure 8. Pour adapter les platines à un clavier à touches en bois avec contacts à ressort en spirale, il faut se donner la peine d'étudier soigneusement la disposition des contacts et des bus BS et BE par des montages provisoires avant de passer à l'installation définitive.



K2 = connecteur femelle d'alimentation
K3 = fiche DIN femelle à 5 broches (encartable)

Alimentation en bloc;
 $U_b = 7 \text{ à } 12 \text{ V}$
/100 mA non stabilisée avec connecteur mâle compatible avec K2

Liste des composants d'un circuit décodeur pour 16 touches

Condensateur :
C1 = $1 \mu\text{F}/16 \text{ V}$ tant.

Semi-conducteurs :
D1 à D16 = 1N4148
IC1 = 74HC(T)154

K1, K2 (K3) = connecteur DIL mâle 16 broches à sertir sur câble en nappe ou

double rangée de picots au pas de 2,54 mm avec connecteur femelle à sertir sur câble en nappe (pour embase formée par une double rangée de picots)

ATTENTION :
panachage interdit !

câble en nappe à 16 brins

J1 = pont de câblage

S1 à S16 = bloc contact de touche inverseur doré, ou ressort en spirale argenté avec 2 bus collecteurs en fil argenté
picots
colle
patience

1 clavier

platines sur les platines elles-mêmes de manière à pouvoir les déplacer un peu par rapport au cadre. N'allez surtout pas élargir le trou de fixation des platines dans le cadre du clavier. Si le contact de travail est établi trop tôt par rapport à la fin de course de la touche, le clavier «avale» des notes lorsque l'on en joue rapidement. Il faut tenir compte aussi du fait que l'inertie des touches en bois est assez grande, elles mettent du temps à revenir en position de repos. Si le contact de travail n'est pas placé en fin de course, il arrivera que dans un jeu rapide des notes soient liées - pas de code NOTE OFF - alors que l'on joue détaché, voire staccato. C'est le problème de la limite de la vitesse de répétition qu'ont d'ailleurs tous les claviers mécaniques.

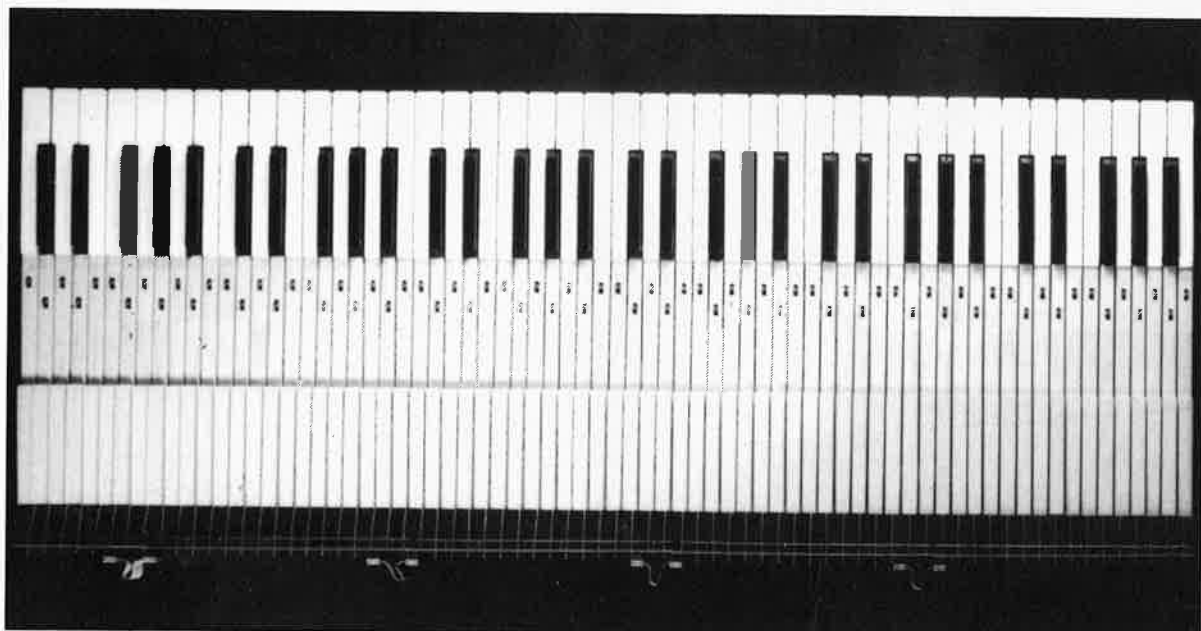
Attention : il ne faut pas non plus tomber dans l'excès inverse mais

veiller à ce que le contact de travail soit bel et bien et TOUJOURS établi en fin de course, de même que lorsque les touches sont relâchées, il faut que le contact de repos soit établi lui aussi avec certitude.

Nous avons vu entre autres sur la figure 8 comment étaient montés les contacts à spirale. Il est préférable de monter les ressorts d'abord dans les touches, de les y coller, et de ne les souder qu'ensuite sur les platines. Trempez l'extrémité de ces boudins dans une colle légère à séchage rapide avant de les engager dans l'orifice percé dans l'axe des touches. Une fois que la colle a pris, il est permis d'exercer une légère traction pour bien tendre les spirales au moment de les enfileur une à une dans les trous de 1,5 mm prévus à cet effet dans les platines pour les y souder enfin côté cuivre. Cette

tension, sans être excessive devra garantir que le ressort reste rectiligne quand on appuie sur la touche; il ne faut en aucun cas que le contact «se ramollisse» en position de travail. Le cas échéant, reprendre la soudure pour retendre ou détendre le ressort. Procédez par approches successives, sans forcer. Ne passez au montage définitif de tous les contacts qu'après avoir obtenu satisfaction sur un petit échantillon d'une octave par exemple.

À lire, à relire :
Percussion disco, Elektor n°72, juin 1984, page 6-28, notamment la figure 2
Mini-clavier MIDI, Elektor n°125, novembre 1988, page 56

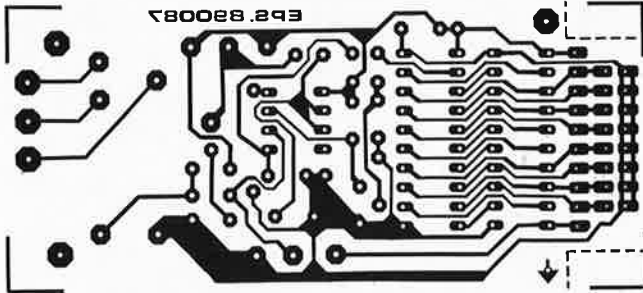


SERVICE

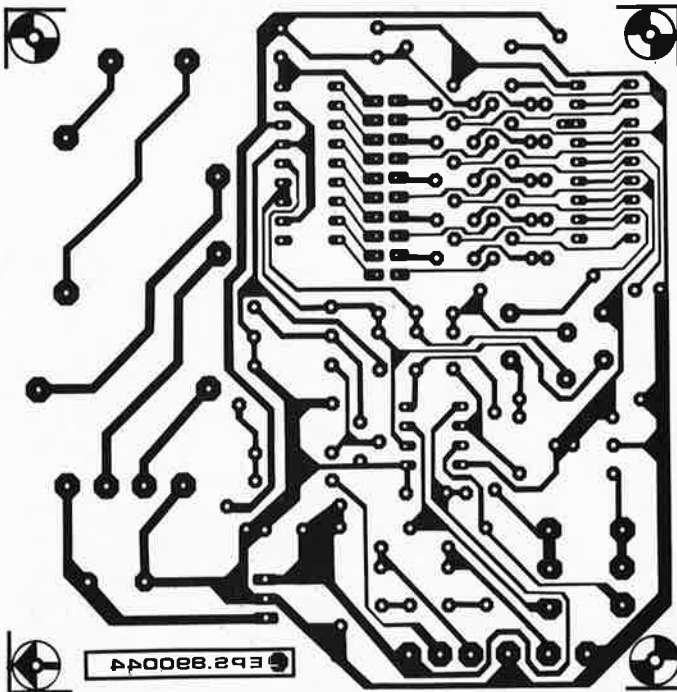


SERVICE

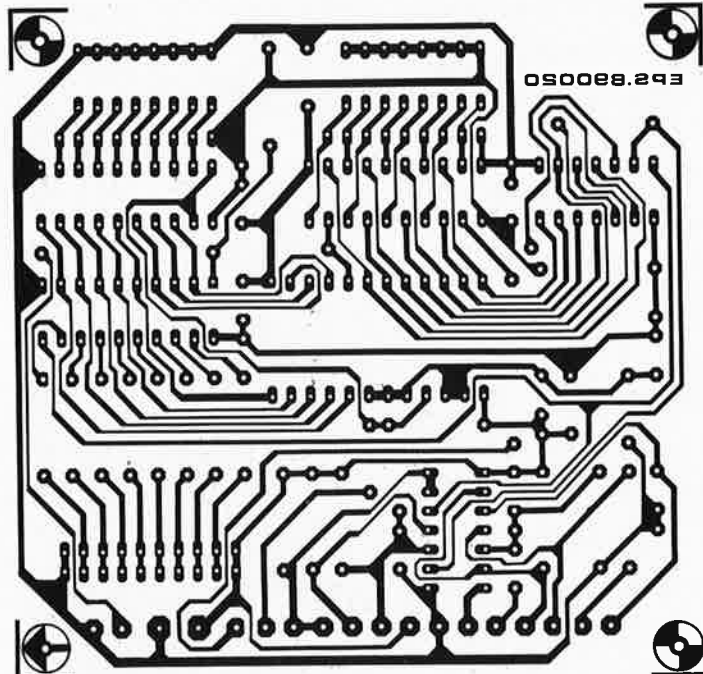
Anti-''gone''



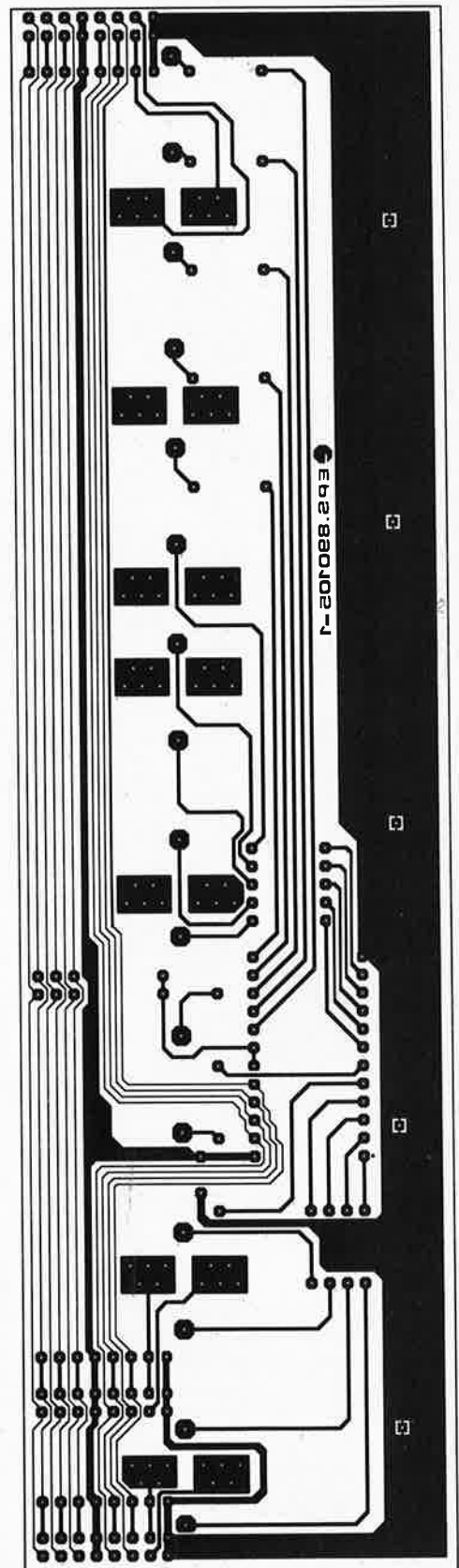
vu-mètre graphique stéréo: circuit principal



générateur numérique de patrons de test

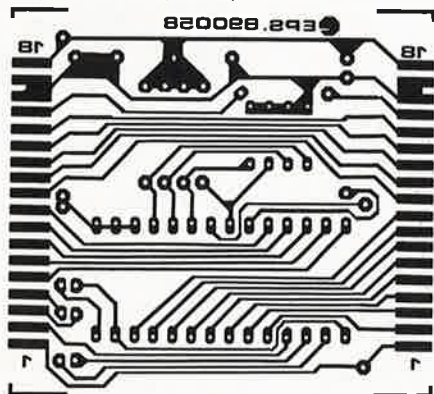


circuit de clavier MIDI universel: circuit de décodage

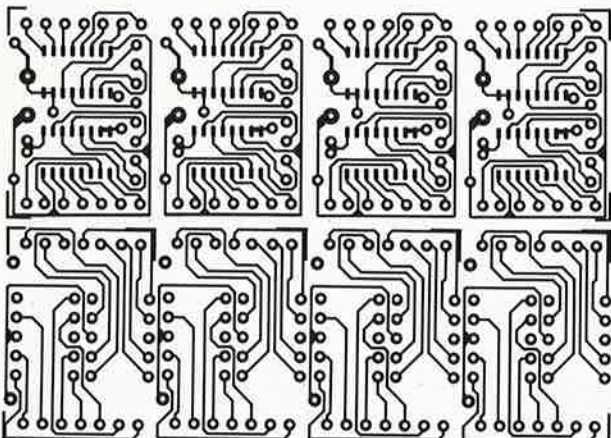


SERVICE

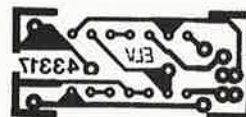
adapteur de code pour imprimante



EDiTS: module d'affichage d'adresse



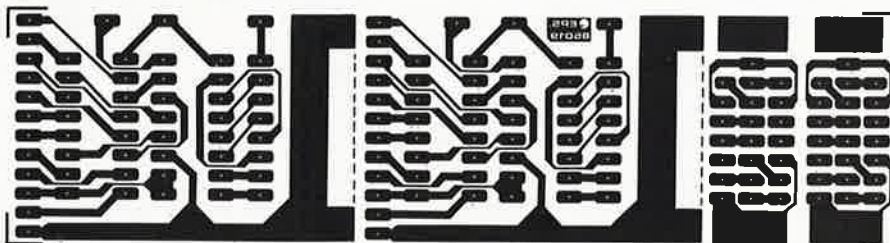
station météo intelligente: capteur d'humidité



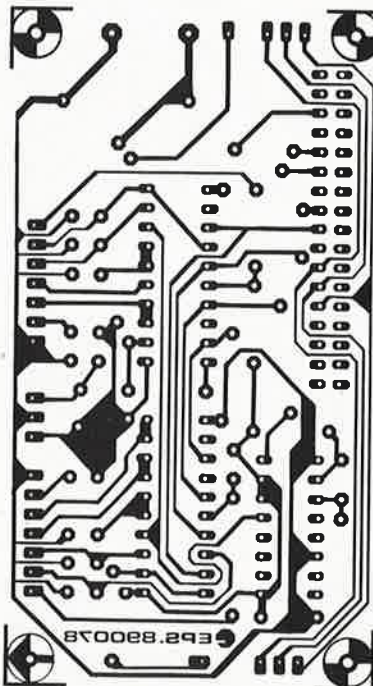
station météo intelligente: capteur d'ensoleillement



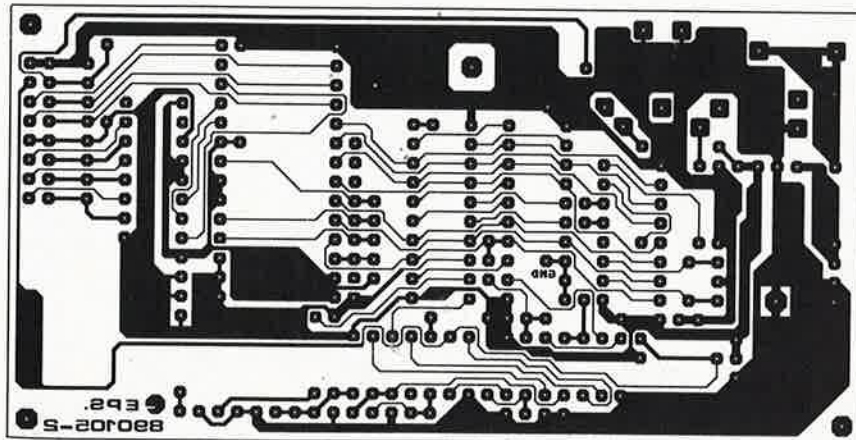
l'espion: circuit d'affichage



l'espion: circuit principal



circuit de clavier MIDI universel: circuit principal



LE TORT

convertisseur de puissance 12V 23V/3A

Elektor n°131, mai 1989,
page 54...

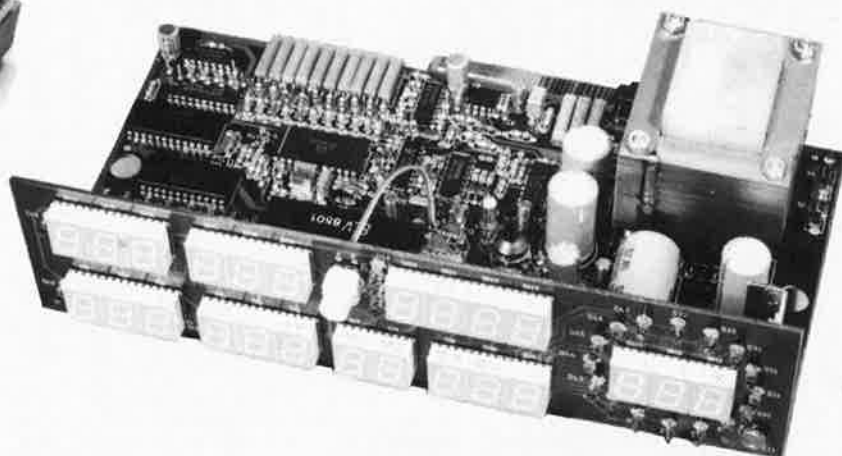
Dans le schéma de la figure 1, page 55, le circuit intégré IC1 possède 2 broches dénomées 1, ce qui ne peut être le cas. La vraie broche 1 se trouve sur le côté gauche du circuit, la broche (1 par erreur) du bas du circuit intégré est en fait la broche 4. En résumé, les broches 2, 4 et 5 se trouvent à la masse.

de ceci...

station météo intelligente

...à cela

SM 7000



des performances professionnelles grâce au microprocesseur

ELV

Dans les deux articles précédents consacrés à la description de cette station météorologique modulaire, nous en avons vu le principe et le côté théorique; dans cet article-ci nous allons nous intéresser au côté pratique des choses, la réalisation.

La station météo se compose en fait de la station proprement dite à laquelle sont transmises les informations sur les éléments météo en provenance des différents capteurs et ceux-ci.

La station comporte deux platines: la platine des afficheurs et le circuit imprimé principal auquel sont connectées les lignes des capteurs. L'alimentation de l'ensemble du système trouve également place sur le circuit imprimé principal. Après avoir terminé la réalisation du circuit imprimé principal (ainsi que celle de la platine des afficheurs et avoir effectué la connexion entre eux) il ne restera plus qu'à connecter les capteurs d'humidité, d'ensoleillement, de température, de vitesse et de direction du vent. Les composants du dispositif de mesure de la pression atmosphérique se trouvent eux sur la platine principale.

La réalisation

Après avoir examiné dans le détail l'électronique de la station météo intelligente, il est temps maintenant

de passer au côté pratique des choses: la réalisation.

A tout seigneur, tout honneur:

Le circuit imprimé principal

N'ayons pas peur des mots, il s'agit là d'un chef d'oeuvre de technique qui n'a rien à envier aux platines industrielles comparables: la combinaison d'un circuit imprimé double face à trous métallisés à l'implantation verticale des composants (qui peuvent l'être) a permis de concentrer toute l'électronique sur une surface d'un peu plus de 300 cm². Autre caractéristique remarquable de ce montage: l'absence de straps.

L'implantation de composants sur le circuit imprimé principal, dont on retrouve la sérigraphie en **figure 17a**, se fera comme vous en avez l'habitude: commencer par les composants à faible développement vertical: circuits intégrés (sans support si l'on a confiance en soi, à l'exception du micro-contrôleur), support du micro-contrôleur, résis-

tances, diodes, transistors, ajustables standard et multitour. On finira par la mise en place des condensateurs radiaux.

Intéressons-nous aux spécificités de ce montage:

■ Avant d'implanter verticalement le régulateur de 5 V (IC14), on le dote de son radiateur en U fixé à l'aide d'une vis M3 de 8 mm et d'un écrou M3. Le régulateur est positionné ses broches dirigées vers l'orifice oval du radiateur (sans y pénétrer). Les broches sont ensuite implantées dans les orifices prévus à cet effet sur la platine de façon à ce que le radiateur repose sur la platine; on garantit ainsi une bonne rigidité mécanique à l'ensemble. Les orifices percés dans la platine principale en-dessous du radiateur servent à faciliter la circulation de l'air à proximité de celui-ci (convection). Le courant à fournir par le régulateur est suffisamment faible pour que soit assuré le fonctionnement correct du montage à long terme.

3ème partie

17a

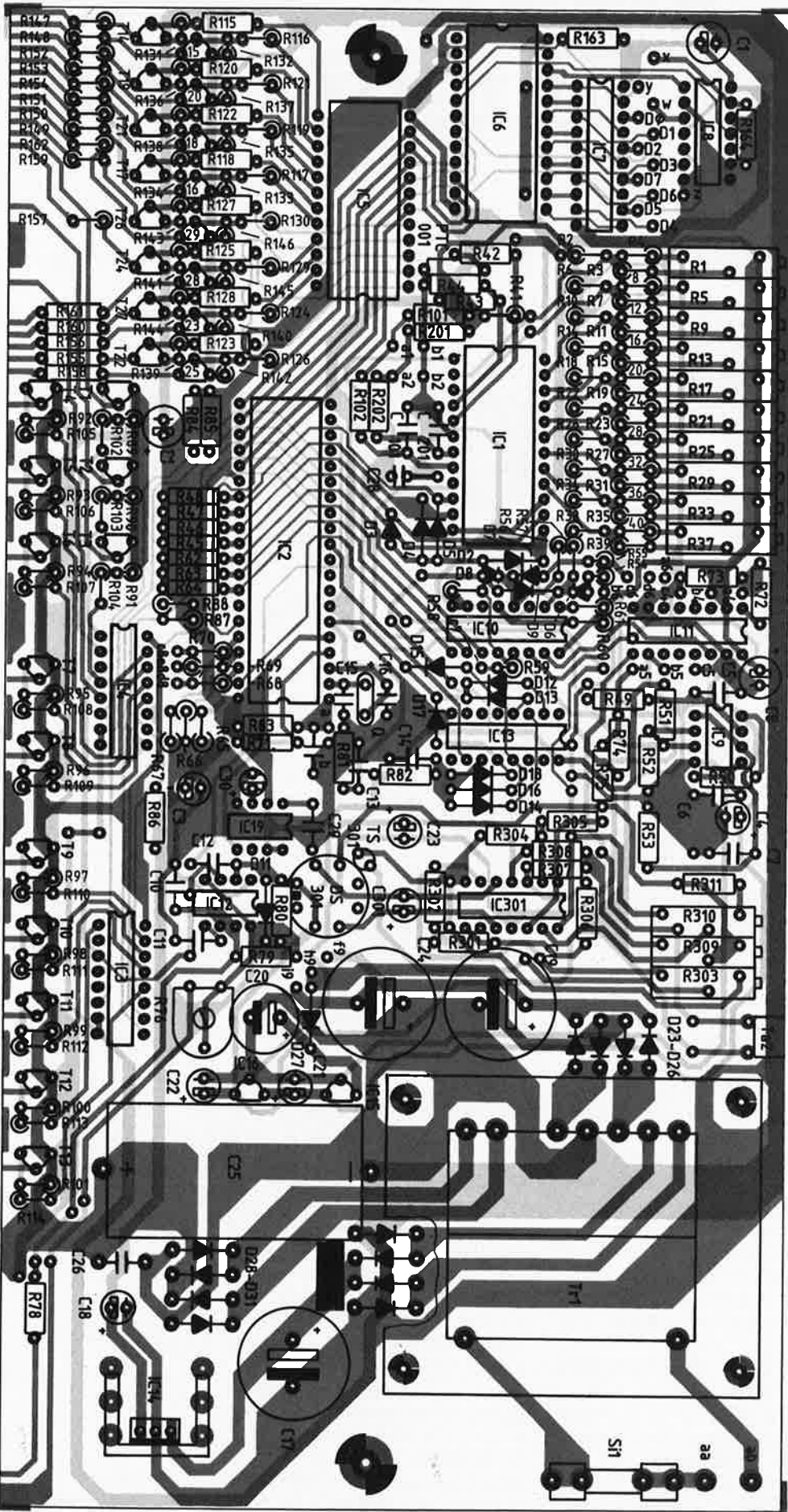


Figure 17a. Dessin de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé principal.

17b

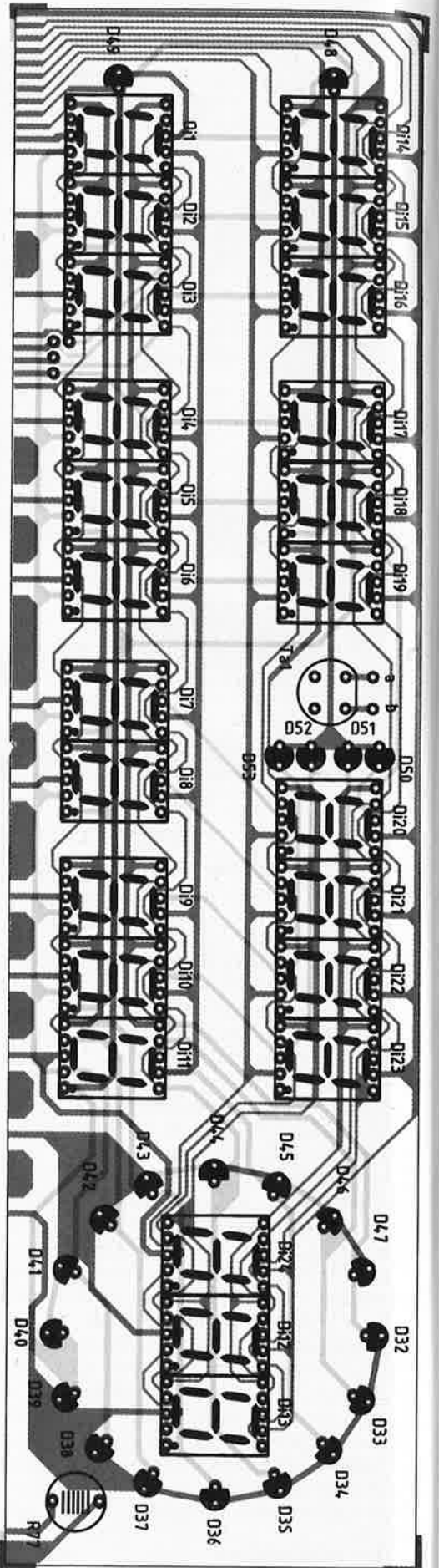


Figure 17b. Dessin de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit des afficheurs.

18a

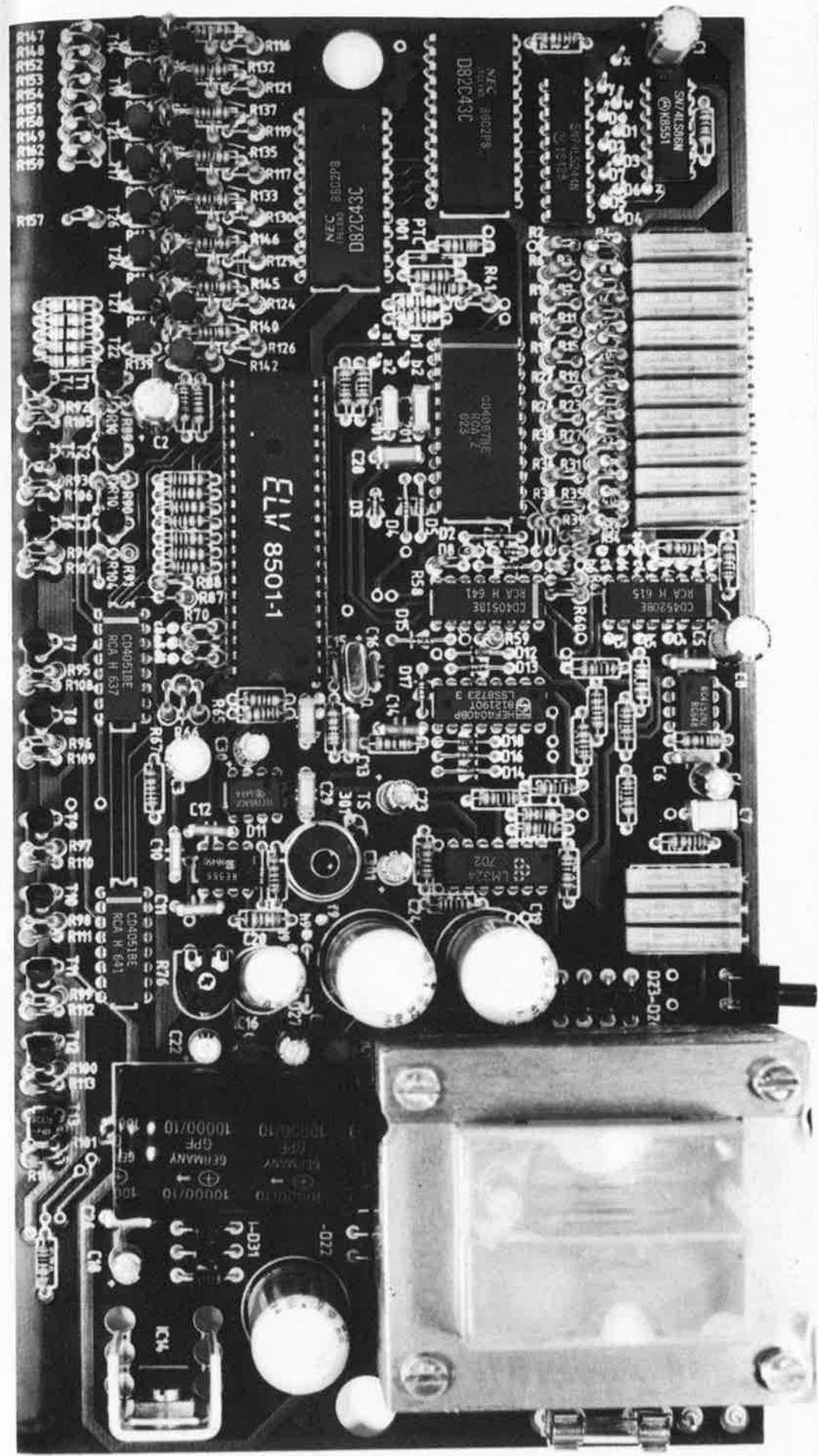


Figure 18a. Représentation d'une platine principale terminée.

18b

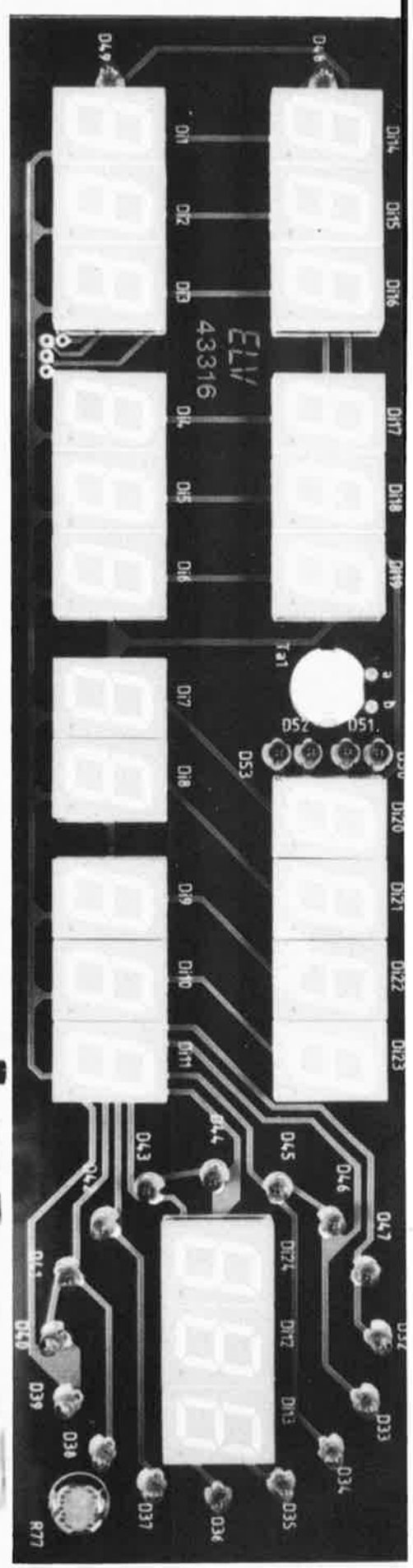


Figure 18b. Représentation d'une platine de afficheurs terminée.

Liste des composants du circuit principal

Résistances:

R1,R5,R9,R13,R17,R21,R25,R29,
R33,R37 = 10 kΩ ajust. multitour
R2,R6,R14,R22,R26,R30,R34,R38,
R44 = 68 kΩ
R3,R27,R31,R35,R39 = 180 kΩ
R15,R23,R41,R43,R49,R53 =
100 kΩ
R4,R28,R32,R36,R40 = 24 kΩ
R7 = 47 kΩ
R8,R12,R20,R45 à R48,R56 à
R58,R60 à R67,R72 à
R75,R80,R83 à R88 = 10 kΩ
R10,R18,R42 = 33 kΩ
R11,R19 = 39 kΩ
R16,R24 = 18 kΩ
R50 = 6kΩ8
R51 = 5kΩ6
R52 = 15 kΩ
R54,R55,R59,R68 à R70, R89 à
R101 = 4kΩ7
R71 = 22 kΩ
R76 = 100 kΩ ajust. couché
R77 = LDR 07
R78 = 1 kΩ
R79 = 56 kΩ
R81,R82 = 6kΩ8
R102 à R114 = 2kΩ2
R115, à R146 = 1kΩ5
R147 à R162 = 33 Ω
R101,R201 (mesure de température)
= 2kΩ55
R102,R202 (mesure de température)
= 100 kΩ

Condensateurs:

C1 à C3,C8 = 100 μF/16 V
C4,C9,C18,C30 = 10 μF/16 V
C5,C10,C11 = 10 nF
C6 = 1nF5
C7 = 470 nF
C12 à C14 = 1 nF
C15,C16 = 22 pF
C17,C19,C24 = 2 200 μF/16 V
C20 = 470 μF/16 V
C21 à C23 = 10 μF/16 V
C25 = 10 000 μF/10 V, axial
C26 à C28,C101,C201 = 47 nF
C29 = 220 nF

Semi-conducteurs:

pas de D1, ni de IC17 et IC18
D2 à D18 = 1N4148
D19 à D31 = 1N4001
D48,D49 = LED 3 mm, rouge
Di1 à Di3,Di14 à Di16 = DJ700A
TS101,TS201 = SAX 1000
PTC = PTC 001
T1 à T13 = BC 876
T14 à T29 = BC 337
IC1 = CD 4067
IC2 = 8050 programmé (ELV8501)
IC3,IC4,IC10 = CD 4051
IC5 = 82C43
IC9 = RC 4152
IC11 = CD 4520
IC12 = NE 555
IC13 = CD 4040
IC14 = 7805
IC15 = 78L08
IC16 = 78L05
IC19 = TL 7705

Divers:

Tr1 = transfo 220 V/35 VA; sec.
9 V/0,6 A, 2x11 V/1 A, 5 V/1,5 A
Si1 = fusible 250 mA + porte-
fusible encartable
Ta1 = bouton-poussoir D6
Ta2 = bouton-poussoir à contact
travail
Q = quartz 6 MHz
support à 40 broches (μP)
1 radiateur en U SK13
1 vis M3 x 6
4 vis M4 x 55
12 écrous M4
1 écrou M3
33 picots
20 cm de fil de câblage flexible

Liste des composants de l'extension pour mesure de la pression atmosphérique

Résistances:

R301 = 1 kΩ
R302 = 270 Ω
R303 = 2 kΩ ajust. multitour
R304 à R307 = 100 kΩ
R308 = 47 kΩ
R309 = 1 kΩ ajust. multitour
R310 = 10 kΩ ajust. multitour
R311 = 2kΩ2

Condensateurs:

C301 = 1 μF/16 V

Semi-conducteurs:

Di20 à Di23 = DJ700A
D50 à D53 = LED 3 mm, rouge
TS301 = SAS 1000
DS301 = KPY 10
IC301 = LM 324

Divers:

3 m de tuyau PVC
1 mini-entonnoir

Liste des composants de l'hygromètre:

Résistances:

R401(R501),R402(R502) = 10 kΩ

Condensateurs:

C401 = 10 μF/16 V

Semi-conducteurs:

D401(D501) = 1N4148
Di4 à Di6(Di17 à Di19) = DJ700A
FS401(FS501) = LFS 10
IC401 = CD 4069

Divers:

morceau de tube plastique PG 9
3 m de fil de câblage à trois
conducteurs

Liste des composants du capteur d'ensoleillement

Résistances:

R601,R604 = 2kΩ2
R602,R603 = 100 kΩ
R605,R606 = 10 kΩ
R607 = 10 MΩ
R608 = 1 MΩ

Condensateurs:

C601 = 47 nF

Semi-conducteurs:

Di7,Di8 = DJ700A
PW601 = LDR 05
IC601 = LM 358

Divers:

morceau de tube plastique PG 9
3 m de fil de câblage à quatre
conducteurs

Liste des composants de la girouette

Résistances:

R801 = 10 Ω
R802,R806,R807,R810,R811,
R814,R815,R903 = 10 kΩ
R803,R808,R812,R816 = 100 kΩ
R804 = 2kΩ7
R805,R809,R813 = 33 kΩ
R901 = 2kΩ55
R902 = 27 kΩ
R904 = 68 kΩ
R905 = 1 kΩ
R906 = 33 Ω/4 W

Condensateurs:

C801 = 100 μF/16 V
C802,C901 à C903 = 10 μF/16 V

Semi-conducteurs:

D32 à D47 = LED 3 mm, rouge
D801 à D803 = SFH 409 (IR)
D901 = 1N4148
Di12,Di13,Di24 = DJ770A
T801 = BC 548
T802 à T804 = SFH 309
(phototransistor)
T901 = TIP 115
TS901 = SAA 965
IC801,IC802 = LM 358
IC901 = TL 081
IC902 = 7808

Divers:

2 radiateurs en U SK13
6 picots
10 cm de fil de câblage rigide
petit matériel pour la réalisation de
la girouette:
2 coquilles, rotor, girouette, pointe
métal, disque à fente, axe,
2 guides d'axe, rondelle etc...
2 vis 2,9x6 mm
2 vis 2,9x32 mm
1 vis 5,5x38 mm
2 vis M3x6 mm
1 vis M3x30 mm
3 écrous M3
1 écrou M4 inox

Liste des composants de l'anémomètre

Résistances:

R701 = 10 Ω
R702,R706,R707, R903 = 10 kΩ
R703,R708 = 100 kΩ
R704 = 2kΩ7
R705 = 33 kΩ
R901 = 2kΩ55
R902 = 27 kΩ
R904 = 68 kΩ
R905 = 1 kΩ
R906 = 33 Ω/4 W

Condensateurs:

C701 = 100 μF/16 V
C702,C901 à C903 = 10 μF/16 V

Semi-conducteurs:

D702 = SFH 409 (IR)
D901 = 1N4148
Di9 à Di11 = DJ770A
T701 = BC 548
T702 = SFH 309 (phototransistor)
T901 = TIP 115
TS901 = SAA 965
IC701 = LM 358
IC901 = TL 081
IC902 = 7808

Divers:

2 radiateurs en USK13
6 picots
10 cm de fil de câblage rigide
petit matériel pour la réalisation de
la girouette:
2 coquilles, rotor, 3 palettes à aube,
disque à fente, axe, 2 guides
d'axe, rondelle, etc...
2 vis 2,9x6 mm
2 vis 2,9x32 mm
1 vis 5,5x38 mm
2 vis M3x6 mm
1 vis M3x30 mm
3 écrous M3
1 écrou M4 inox

Liste des composants de la sortie parallèle à 8 bits

Résistances:

R163 = 2kΩ2
R164 = 100 kΩ

Semi-conducteurs:

IC6 = 82C43
IC7 = 74LS244
IC8 = 74LS86

Divers:

1 embase femelle sub-D à
15 broches
1 connecteur mâle sub-D à
15 broches
2 vis M3x6
2 écrous M3
10 cm de câble plat à 12
conducteurs

Si l'on a prévu de doter sa station météo du module du capteur de pression atmosphérique (l'électronique de la figure 4, de la 1ère partie), il faudra bien entendu également implanter sur le circuit imprimé principal les composants correspondants.

Le capteur de température (TS301), un mini-composant noir à deux broches, nécessaire à la compensation en température du capteur de pression (DS301), est implanté à proximité immédiate de celui-ci de façon à être en contact physique avec lui. On replie avec précaution la tête du capteur de température pour qu'elle repose sur le rebord métallique du capteur de pression. Il faut en effet assurer un bon contact thermique (pâte thermoconductrice) entre ces deux composants en veillant cependant à ne pas provoquer de court-circuit entre les pattes de TS301 et le boîtier de DS301.

Sauf cas particulier, comme on se trouve en présence de trous métallisés, il suffira de souder les composants côté pistes; par effet de capillarité, la soudure remonte à l'intérieur de l'orifice le long de la connexion du composant. Attention cependant à ne pas faire de pâtés: il s'agit de trouver le juste milieu.

On implante ensuite des picots aux points identifiés par une lettre.

Les transistors et le capteur de pression seront positionnés de façon à ce que le bas de leur boîtier se trouve à 5 mm environ du circuit imprimé. Le capteur de température TS301 sera positionné lui à 10 mm environ de la platine.

Exception faite des transistors, de TS301 et de DS301 dont nous venons de parler, tous les autres composants sont implantés dans les orifices prévus jusqu'à toucher la surface de la platine (est-il besoin de préciser que dans le cas d'une résistance montée verticalement ceci ne peut être le cas que de l'une de ses connexions?).

Le (gros) transformateur sera le dernier "composant" à être mis en place sur le circuit imprimé et à y être soudé. Avant de d'effectuer la soudure, on fixera le transformateur à l'aide de quatre vis M4 x 55 mm implantées par le dessous du circuit imprimé. On vissé ensuite quatre écrous M4 sur les vis avant de faire passer celles-ci par les orifices du transformateur. On termine par la mise en place des écrous de fixation sur la partie supérieure du transformateur. Le transformateur repose ainsi sur la platine par son fond et

par les quatre écrous inférieurs serrés jusqu'à toucher ses tôles. Après s'être assuré de la bonne fixation mécanique du transformateur, on pourra effectuer la soudure de ses connexions.

On introduit le câble trifilaire secteur par le serre-câble anti-arrachement et on soude ses conducteurs (brun et bleu) aux points "aa" et "ab". Le conducteur du neutre (jaune/vert) est doté d'un oeillet métallique soudé avant d'être enfilé sur l'une des vis en-dessous l'un des écrous de fixation du transformateur. Le neutre sera relié à toutes les parties métalliques du montage accessibles de l'extérieur.

Il est temps maintenant de passer à...

... la platine des afficheurs

La réalisation de la platine des afficheurs (sérigraphie en figure 17b) est extrêmement simple. Il suffit d'implanter 24 afficheurs en veillant à ne pas se tromper de sens lors de leur positionnement, 22 LED (en s'assurant de la correction de leur polarité, le boîtier est aplati du côté de la cathode qui est normalement plus courte que l'anode), la touche Tal et la photorésistance R77.

Les afficheurs et certaines des LED comportent un élargissement en un point de leurs broches, ce qui permet de les positionner parfaitement sur le circuit imprimé et de laisser un espace de quelques millimètres entre la platine et le bas du composant.

Ceci fait on en arrive à l'une des parties les plus délicates de cette réalisation: l'assemblage en équerre des deux circuits imprimés. La platine des afficheurs sera positionnée en équerre par rapport à la platine principale de façon à déborder de 1,5 mm environ. A



l'aide d'un fer à souder à pointe fine on soude deux des surfaces de soudure les plus importantes des deux platines situées l'une en regard de l'autre. On vérifie que l'ensemble ainsi réalisé tombe parfaitement en place dans le boîtier et que la touche Tal coulisse sagement dans l'orifice prévu à son intention dans la face avant si tel est le cas, on pourra poursuivre l'opération de soudure.

Lorsque l'on s'est assuré du bon positionnement des deux platines l'une par rapport à l'autre, on pourra effectuer la soudure du reste des interconnexions. Attention il s'agit là d'un travail d'orfèvre. Une fois la soudure effectuée, il est très délicat de modifier quoi que ce soit. Attention à ne pas provoquer de court-circuit entre deux pistes adjacentes.

Ceci termine la réalisation de la station proprement dite.

Une fois terminé la soudure de la platine des afficheurs au circuit imprimé principal, il restera à interconnecter leurs points "a" et "b" (à proximité de la touche Tal et de IC2).

Nous allons nous intéresser maintenant à la réalisation des différents capteurs avant de passer à la mise en fonction de l'ensemble. Sans capteurs extérieurs, la seule information que pourrait fournir la station météo est celle de la pression atmosphérique. Une maigre récolte pour un circuit aussi complexe, vous l'avouerez.

Les capteurs de température, d'humidité et d'ensoleillement sont d'une simplicité de réalisation extrême. Allons-y.

REMARQUE IMPORTANTE: LES PREMIERS ESSAIS DE LA STATION SE FONT SANS Y AVOIR CONNECTÉ DE CAPTEUR!!!



Le capteur de température

Le capteur de température TS101, un SAX1000, se trouve à l'extrémité d'une liaison isolée et étanchéifiée de quelque 2,5 m. Pour éviter que le capteur ne court le risque d'être mouillé, il est protégé par un petit morceau de gaine thermorétractable.

La longueur de la ligne de liaison devrait être suffisante pour permettre la mesure de la température intérieure. Pour celle de la température extérieure, il n'y a aucun inconvénient de prolonger la ligne jusqu'à une longueur de 10 mètres environ. Il faudra bien entendu veiller à une parfaite isolation des points de soudure entre la ligne d'origine du capteur et de la liaison de prolongation et protéger cette ligne contre tout courant de fuite.

Ultérieurement, l'âme de la ligne de liaison du capteur de température n°1 sera connectée au point "a1" présent sur la platine centrale de la SM 7000, son blindage le sera au point "b1". De la même façon, l'âme du connecteur du capteur de température n°2 sera reliée au point "a2", le blindage au point "b2".

Le capteur d'humidité relative

A l'inverse du capteur de température dont il suffit de souder les extrémités aux points prévus du circuit imprimé principal, il faut d'abord construire le capteur d'humidité.

Comme le capteur d'humidité (LFS10 de Valvo) ne présente qu'une variation relativement faible aux variations du degré de l'humidité relative, il est important de veiller à raccourcir au maximum la distance qui le sépare du circuit de l'oscillateur (pour le mettre à l'abri des capacités parasites). Y-a-t-il meilleure solution que de placer le capteur à même le mini-circuit imprimé de l'oscillateur, qui sera ensuite relié à la platine principale.

L'implantation des quelques composants se fait en respectant la sérigraphie illustrée en figure 19. On notera la présence d'une résistance à implanter côté pistes (d'où les pointillés); pour cette raison on débutera l'implantation des composants par la mise en place de la résistance R402, pour poursuivre par celle du circuit intégré, et du reste des composants avant de terminer par la mise en place côté soudures du capteur de température dont les connexions sont fragiles (très, attention donc).

On soudera plus tard l'une des extrémités du câble blindé bifilaire aux points correspondants de la platine. L'un des deux connecteurs intérieurs est relié au point "a" (fréquence de sortie), le second l'est au point "b" (+5 V). Le blindage qui fait office de ligne de masse est relié au point "c".

On découpera ensuite les deux ergots doubles du boîtier capteur pour pouvoir enfoncer l'ensemble (platine + humidistance) à l'intérieur du tube de protection en plastique que l'on fait coulisser le long du circuit imprimé jusqu'à ce que le capteur soit enfoncé de 5 mm environ à l'intérieur de l'enveloppe de plastique. On remarquera que la section du tube en plastique correspond très exactement à la largeur du circuit imprimé. Il suffit d'ovaliser légèrement (en appuyant dessus) l'enveloppe de plastique pour y glisser progressivement l'ensemble.

Après avoir constaté que le capteur d'humidité fonctionne sans problème pendant quelques jours, on pourra enrober dans la résine le circuit imprimé et les 5 mm du capteur (voir la photo de la figure 7 de la 1ère partie). Au cours de cette opération, il est important de veiller à ce qu'aucune trace de résine ne vienne boucher l'un des orifices du capteur. Si vous n'avez pas l'habitude de travailler avec de la résine, vous pourrez vous contenter d'utiliser du vernis isolant en aérosol. Dans ce cas également, il faudra éviter que le vernis n'entre en contact avec l'intérieur du capteur sous peine de risquer sa destruction.

En ce qui concerne les possibilités de prolongation de la liaison d'extension, il en va de même pour le capteur d'humidité que pour le capteur de température. Pas de perte de précision jusqu'à 10 m, voire plus. On veillera cependant à la parfaite isolation du point d'interconnexion des deux sections de câble.

La connexion de masse ("c") du circuit de mesure de l'hygrométrie relative au circuit imprimé principal se fait au point "c4" de celui-ci, la tension d'alimentation positive ("b") est reliée au point "b4" de la platine principale, la ligne véhiculant le signal de fréquence f_{sor} ("a") l'est au point "a4" situé à proximité.

De même, le second capteur d'humidité est relié aux points "c5" (masse), "b5" (+5 V) et "a5" (fréquence de sortie).

Pour obtenir du capteur d'humidité relative une précision de 1% environ, il faut en prévoir une compensation en température. Cette compensation est obtenue par simple association d'un capteur de température à chacun des capteurs d'humidité.

Pour cette raison il faudra placer le capteur de température TS101 (1er dispositif) à proximité du premier capteur d'humidité. Il en va de même pour le second sous-ensemble de mesure de la température et de l'humidité. Il faudra également positionner assez près l'un de l'autre le capteur de température et le capteur d'humidité. Cette précaution permet au micro-contrôleur de corriger la valeur de l'humidité relative aux températures élevées (compensation); l'affichage de la valeur de l'humidité reste ainsi toujours très précis.

Avant d'en avoir terminé avec le capteur d'humidité remarquons que bien qu'il soit possible de mesurer des humidités comprises entre 0 et 99,9%, il est absolument nécessaire de protéger les capteurs d'humidité contre toute projection d'eau (de pluie en particulier). En effet, les impuretés présentes dans l'eau de pluie risqueraient, en se déposant sur le film d'or du capteur, de le rendre inutilisable. Au contraire, si le capteur devait se recouvrir de condensation à la suite d'une humidité relative proche de 100% à une température correspondante, ceci ne manquerait pas de faire décrocher l'oscillateur mais n'aurait pas d'effet irréversible sur le fonctionnement ultérieur du capteur; lorsque l'humidité relative a retrouvé un niveau normal et que le capteur a séché il fonctionne à nouveau comme si de rien n'était.

Pour protéger le capteur contre des projections d'eau, il faudra impérativement lui trouver un emplacement le mettant à l'abri de la pluie battante, sous l'avancée d'un toit par exemple.

On peut également envisager de le mettre dans un boîtier bien aéré en veillant dans ce cas à ne pas exposer cet abri météo aux rayons directs du soleil, sachant que la température prise en compte doit absolument correspondre à la température ambiante et qu'elle ne doit pas avoir été faussée par les rayons du soleil.

Autre solution possible: mettre le capteur d'humidité à l'intérieur d'un tube métallique de taille adéquate, à l'extérieur poli et chromé placé verticalement pour garantir une

19



Figure 19. Dessin de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé du capteur d'humidité.

circulation d'air correcte. La couche de chrome réfléchit les rayons de lumière de sorte que la température à l'intérieur du tube est approximativement celle de l'air ambiant. Les extrémités du tube sont dotées d'un grillage fin pour empêcher les insectes d'y pénétrer et "chapeautées" par un couvercle de taille convenable placé à quelques centimètres pour les protéger contre la pluie. Peu importe la construction... pourvu que l'on ait l'aération et l'étanchéité... Il faudra en outre veiller à l'absence de convection ascendante à l'intérieur du tube. Répétons-le, le capteur de température doit être placé tout près du capteur d'humidité.

Le capteur de pression atmosphérique

La réalisation de cette partie du montage n'appelle pas de commentaire particulier puisqu'il est implanté directement sur la platine principale.

Le capteur d'ensoleillement

A nouveau, pour éviter toute influence de rayonnement parasite sur le circuit, l'électronique du capteur d'ensoleillement a été placée à proximité immédiate du capteur de luminosité, la photorésistance. A la sortie de ce circuit on dispose d'un signal numérique très peu sensible aux parasites.

La mise en place des composants se fera en respectant la sérigraphie de l'implantation des composants, représentée en **figure 20**. Pour le capteur d'ensoleillement aussi, il est recommandé de prendre des

mesures anti-humidité par l'utilisation de vernis protecteur voire de résine (pour son utilisation, voir la description du capteur d'humidité).

Il faudra bien entendu vérifier le bon fonctionnement du montage pendant quelques jours avant de le couler dans la résine, car il est impossible de modifier quoi que ce soit une fois effectué cet enrobage dans la résine.

Comme l'étalonnage du capteur d'humidité se fait sur la platine principale, l'enrobage dans la résine ne constitue pas un problème lorsqu'il faut compenser le vieillissement d'un composant; il n'en est pas de même pour le capteur d'ensoleillement. Si pour une raison ou une autre, la courbe caractéristique de la photorésistance (LDR05) devait varier, la seule technique de compensation possible consiste à modifier la valeur de la résistance R601. Les années d'expérience acquises avec la station météo ne nous permettent pas encore de préjuger à long terme (sa durée de vie utile) de la nécessité d'une telle compensation.

En résumé: cette partie du montage aussi est conçue pour une longue durée de fonctionnement sans problème. Il n'y a pas de raison de s'attendre à long terme à des variations importantes des seuils de luminosité.

La girouette et l'anémomètre

Un gros morceau en perspective qui mérite son propre paragraphe. Nous y reviendrons après avoir effectué les essais de bon fonctionnement de

la station qui peut fort bien fonctionner sans ces deux capteurs.

Premières vérifications.

Le premier test de fonctionnement se fait donc sans avoir connecté de capteur au circuit principal. Après une ultime vérification de l'implantation des composants (polarité, valeurs, soudures) on pourra mettre le montage sous tension. On relie la ligne négative (la masse) d'un voltmètre (multimètre) de résistance interne élevé ($R_i \geq 1 \text{ M}\Omega$) à la masse de la station météo (le radiateur en U de IC14 par exemple). On vérifie ensuite la présence des tensions suivantes aux points indiqués:

- Borne positive du condensateur C19 (sur l'anode de D27 par exemple): +12 à +16 V;
- Borne négative du condensateur C24 (mesurer directement sur le condensateur côté pistes): -12 à -16 V;
- Broche 1 de IC14: +8 à +12 V;
- Broche 3 de IC14: +4,75 à +5,25 V;
- Broche 3 de IC15: +7,5 à +8,5 V;
- Broche 3 de IC16: +4,75 à +5,25 V;
- Borne positive du condensateur C25 (mesurer directement sur la connexion du condensateur): +4,5 à +7,5 V.

Effectuer ces mesures rapidement de façon à pouvoir mettre immédiatement le montage hors-tension si les tensions relevées ne correspondent pas aux valeurs indiquées.

Une valeur de tension trop faible indique bien souvent une surcharge (due par exemple à un court-circuit); il faudra vérifier la polarité des composants et les pistes correspondantes.

20



Figure 20. Dessin de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé du capteur d'ensoleillement.

21

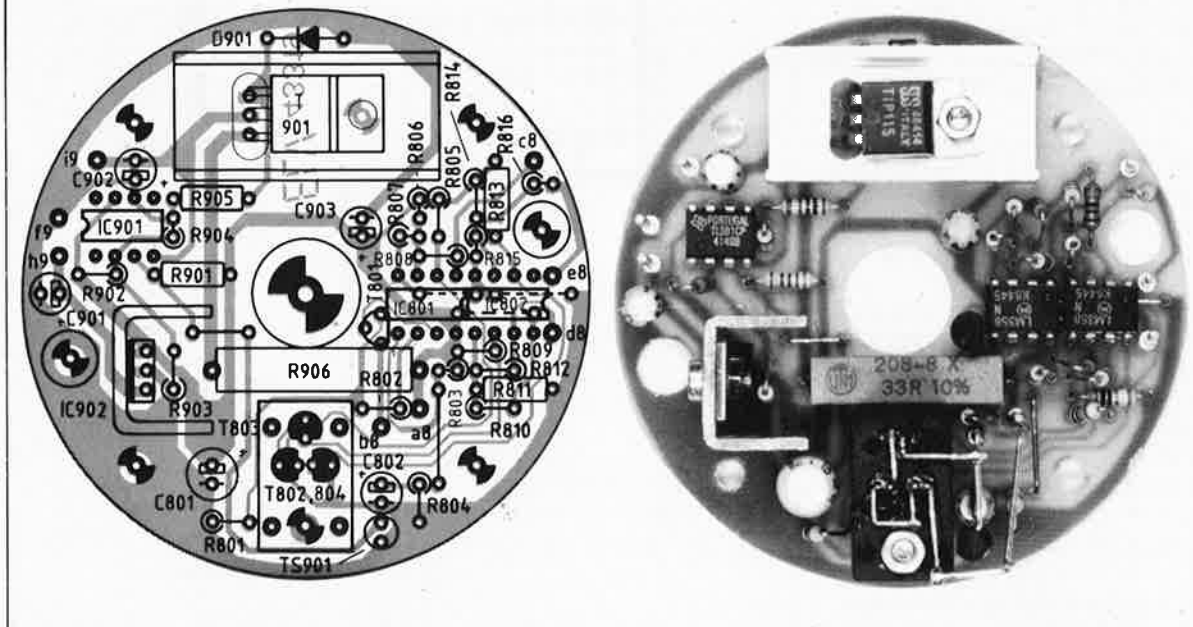


Figure 21. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants de la platine commune à la girouette et à l'anémomètre.

Si tout se passe comme prévu, et il n'y a pas de raison qu'il en soit autrement, on poursuivra ses investigations:

- Broches 5, 26, 40 de IC2: +4,75 à +5,25 V;
- Broches 7, 20 de IC2: 0 V.

Nous venons de vérifier la tension d'alimentation fournie par IC2. On pourra maintenant vérifier la présence de la tension aux points indiqués sur le schéma. La tension mesurée aux points qui se trouvent à la masse doit être de 0 V (c'est-à-dire être inférieure à 20 mV).

Poursuivons nos mesures:

- La tension aux émetteurs des transistors de commande des segments des afficheurs, T14 à T29, ne doit pas dépasser 50 mV (20 à 30 mV typique).
- Nous allons maintenant positionner les ajustables multitours utilisés pour la calibration de la station météo.

On donne au multitour R1 la position qui permette de mesurer sur la broche 2 de IC1 une tension de 1,40 V. Si l'on a respecté la valeur des résistances R2 à R4, l'ajustable R1 devrait se trouver à peu près à mi-course.

On positionne ensuite R9 pour mesurer à la broche 23 de IC1 une tension de 1,40 V.

Idem pour R13 (broche 22 de IC1: tension 1,40 V);
Idem pour R17 (broche 21 de IC1: tension 1,40 V);
Idem pour R21 (broche 20 de IC1: tension 1,40 V);
Idem pour R25 (broche 19 de IC1: tension 1,40 V);
et ainsi de suite: R29 (mesure sur broche 18 de IC1), R33 (broche 17 de IC1), R37 (broche 16 de IC1).

Pour finir il reste à positionner le multitour R5 pour que la tension à la broche 3 de IC1 soit de 1,00 V.

L'ajustable R76 qui régit la luminosité des afficheurs à 7 segments à LED est tourné en butée vers la droite (sens horaire) pour leur donner la luminosité maximale.

Le multitour R309 de correction d'altitude de l'affichage de la pression atmosphérique est mis en butée vers la gauche (sens anti-horaire), ce qui correspond au niveau de la mer (0 mètre), le multitour R303 de compensation en température du capteur de pression est mis à position médiane.

On joue sur l'ajustable R310 jusqu'à mesurer 1,40 V à la broche 14 de

l'amplificateur opérationnel OP304 (IC301).

Ceci termine le réglage de base de la station météo SM 7000 qui ne remplace en rien la calibration des différents sous-ensembles de mesure: température, humidité, pression atmosphérique, vitesse du vent.

Cette calibration fera l'objet du quatrième et dernier article consacré à cette **station météo intelligente**.

Réalisation de la girouette et de l'anémomètre

Les capteurs de direction (girouette) et de vitesse (anémomètre) du vent n'ont rien à envier à leurs homologues professionnels. Nous avons veillé à obtenir la précision la plus élevée possible que permettrait une reproductibilité à la portée de chacun d'entre nos lecteurs.

Après de longs essais, nous n'avons pas constaté d'usure de ces deux dispositifs de mesure (mobiles!!!, les autres capteurs sont statiques eux).

Après des essais exhaustifs en soufflerie, les résultats de mesure

obtenus ont été intégrés dans le logiciel programmé par masque du micro-contrôleur. Cette approche garantit une mesure optimale de la vitesse du vent.

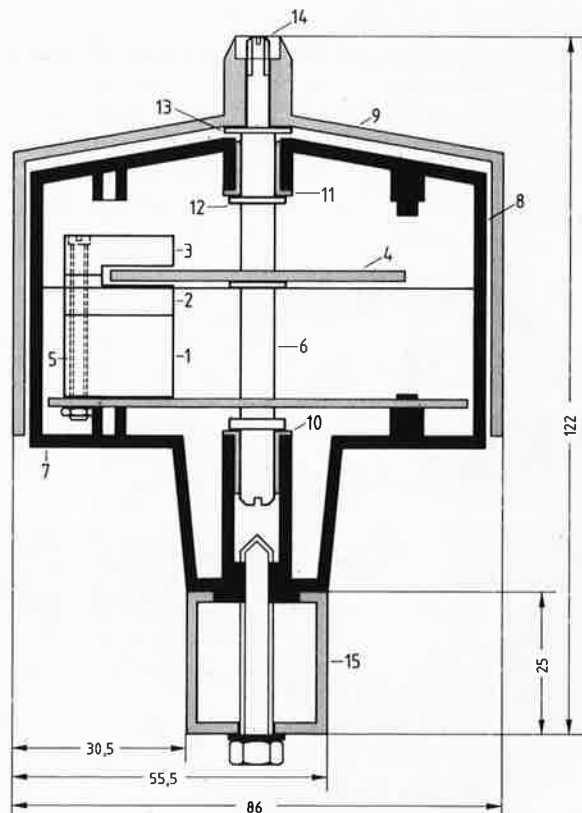
Notons en passant que l'anémomètre a été testé jusqu'à des vitesses de quelque 200 km/h, vitesses qui ne l'ont pas empêché de donner continuellement des informations parfaitement correctes. (Rappelons qu'un vent de force 11 Beaufort souffle à une vitesse comprise entre 103 et 117 km/h et correspond à une violente tempête (force 12 = ouragan, vitesse supérieure à 118 km/h). Notons que la vitesse-record mesurée au sol est de 370 km/h!!! (Source Quid).

Pour faciliter sa reproductibilité, il est important que l'anémomètre ne nécessite pas d'étalonnage. Nous avons tiré avantage du fait que le processeur fonctionne à la précision du quartz et que l'anémomètre possède une courbe caractéristique typique pratiquement invariable quelque soit son réalisateur.

La **figure 22** donne une vue en coupe du boîtier de la girouette et de l'anémomètre (identiques nous l'avons vu dans le premier article consacré à la SM 7000). La seule différence extérieure entre ces deux

Figure 22. Vue en coupe du boîtier. On y reconnaît le bloc de positionnement des phototransistors (1), le bloc à fentes (2), le bloc des LED IR (3), le disque à fentes (4), la vis de fixation du bloc de positionnement (5), l'axe métallique (6), la coquille inférieure (7), la coquille supérieure (8), le "chapeau" (9), les bagues de guidage (10 et 11), le clip (12), la rondelle (13) et l'écrou de fixation (14).

22



capteurs est la présence selon le cas, soit d'une girouette, soit d'un rotor à trois palettes à aubes décalées de 120°.

L'électronique

La description de la réalisation de la girouette est pratiquement identique à celle de l'anémomètre. Nous indiquerons les différences en fin de paragraphe.

On commence par l'implantation des composants sur la platine ronde de la girouette en s'aidant de la sérigraphie qu'elle comporte représentée en **figure 21**, c'est-à-dire ceux des schémas de la figure 10 (l'électronique proprement dite, 1ère partie), de la figure 15 (le système de réchauffage, 2ème partie) et les figures 11 (dispositif de barrière lumineuse à disque à fentes, 1ère partie). La **figure 23** montre une vue écorchée d'un anémomètre (un androgyne!!!) doté des ailes de la girouette.

La quantité de chaleur nécessaire au réchauffage du boîtier est fournie d'une part par le régulateur IC902 (25%) et sa résistance d'émetteur (25%) et par le transistor de puissance T901 (50%); ceci explique que le transistor T901 soit doté d'un radiateur et que le régulateur soit monté sur un radiateur en U raccourci pour éviter qu'il ne gêne la rotation du disque à fentes. Pour éviter tout problème de ce côté-là, il est indispensable d'**enfoncer le régulateur** le plus loin possible dans les orifices prévus à son intention (son boîtier repose sur la platine).

Après avoir terminé la mise en place des composants sur la platine, on pourra s'attaquer à la réalisation de la barrière lumineuse à diodes d'émission infra-rouge, D801 à D803 et à photo-transistors, T802 à T804. (Attention, il est difficile de faire la distinction entre une **diode IR** (de couleur légèrement **bleutée**) et un **phototransistor** (transparent incolore).

On commence par positionner le corps de plastique (élément 1) des **figures 11 et 22** sur la platine pour disposer d'un écartement suffisant entre la platine et l'unité de détection.

On implante ensuite les broches (cathode = côté plat = broche la plus courte) des phototransistors T802 à T804 dans les orifices prévus à cet effet dans le bloc (1). La partie inférieure des phototransistors T802 à T804 repose sur le bloc (1). On positionne le bloc de plastique (2) pour garantir le positionnement correct

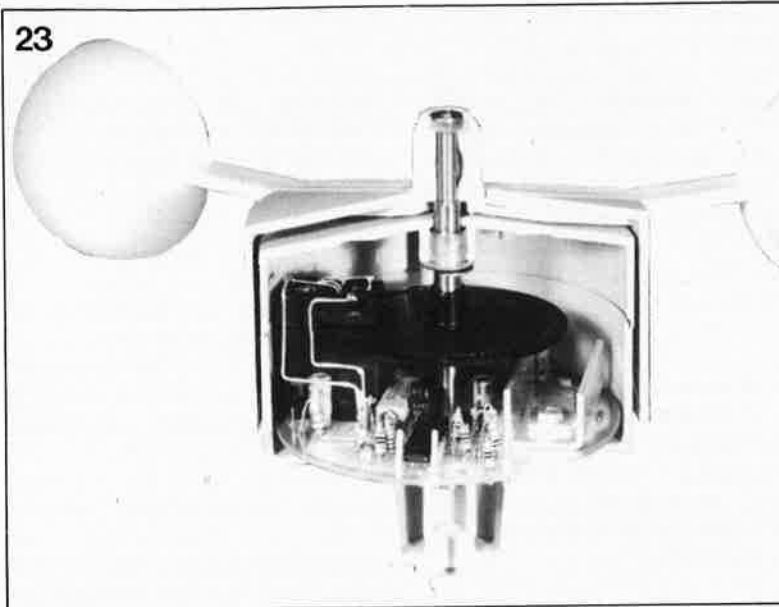


Figure 23. Vue "écorchée" d'une girouette terminée, affublée des aubes de l'anémomètre.

des phototransistors avant de les souder côté pistes.

Il est important de bien vérifier la position des trois phototransistors récepteurs puisqu'il s'agit de composants ayant une polarité. Comme le montre la sérigraphie, les côtés aplatis (émetteurs) des trois composants se font face.

Avant de monter le bloc (2) au-dessus des photo-transistors et celui (3) destiné aux LED IR, il faudra vérifier l'absence de barbes dans les fentes qu'ils comportent. Côté récepteur, les fentes ont des dimensions de 2 x 0,25 mm alors qu'elles atteignent 2 x 0,5 mm côté émetteur. S'il reste quelques barbes, on les enlèvera précautionneusement à l'aide d'un petit tournevis.

Ceci fait, on positionne le bloc (2) par-dessus les phototransistors, ce qui ne devrait pas poser de problème en raison de la présence des picots de guidage et des orifices correspondants. On veillera à ne pas replier les broches des phototransistors T802 à T804 pour éliminer tout risque de court-circuit.

On implante ensuite les picots de guidage du bloc des LED IR (3) dans les orifices correspondants du bloc (2). On se trouve ainsi en présence d'un créneau dans lequel tournera le disque à fente solidaire de la girouette.

On introduit ensuite une vis M3 x 30 mm par le dessous dans l'orifice commun à tout le bloc et l'on fixe la barrière lumineuse à l'aide d'un écrou M3.

Les LED IR émettrices D801 à D803 sont enfichées dans les orifices du bloc (3) en respectant l'orientation

donnée en figure 11 (1ère partie). Le côté aplati du boîtier de chaque LED (la cathode) est orienté vers le centre du triangle qu'elles forment. Attention à ne pas forcer, les orifices percés dans le bloc (3) sont dotés de l'aplatissement correspondant.

L'anode (côté rond) de D801 est reliée au point "a" du circuit imprimé par l'intermédiaire d'un morceau de fil de câblage rigide de 30 mm; la cathode de D801 est reliée à l'anode de D802 dont la cathode est reliée à l'anode de D803; on vient ainsi de mettre en série les trois LED. A l'aide d'un petit morceau de fil de liaison rigide on relie la cathode de D803 au point "b" de la platine. L'utilisation de fil rigide garantit une fixation convenable des LED.

On veillera à ce que les liaisons aux points "a" et "b" ainsi effectuées ne gênent pas la rotation du disque à fente.

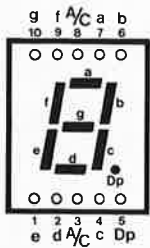
Après avoir vérifié l'absence d'erreur de montage on pourra vérifier le fonctionnement électronique correct de la girouette.

On commence par appliquer la tension d'alimentation symétrique prévue au montage (points "h" (+15 V), "f" (masse) et "i" (-15 V)). La tension fournie par une alimentation de laboratoire pourra varier entre ± 10 et ± 16 V (± 20 V à la rigueur pour de brèves périodes) sans que cela n'ait de conséquence sur le fonctionnement du montage. La consommation de courant de la girouette devrait être comprise entre 100 et 200 mA, la consommation de la ligne positive étant supérieure de 30 mA environ à celle de la ligne négative (l'alimentation des LED IR se fait par la ligne positive). La ligne de masse "f" ne fait que véhiculer le

faible courant différentiel entre les lignes d'alimentation positive et négative. Sachant que les lignes de signaux connectées aux points "c", "d" et "e" ne véhiculent que de faibles courants de commande, et que le rapport signal/bruit est élevé, la longueur de la liaison entre la girouette et la station proprement dite peut atteindre 10 mètres sans entraîner de problème.

Premiers tests

Si le courant mesuré répond aux valeurs mentionnées, on vérifiera la présence des tensions suivantes aux points indiqués, en reliant au point "f" (masse) la borne négative (COM) du voltmètre:



Brochage de l'afficheur à 7 segments à LED, DJ700A

- Broche 3 de IC902: +7,5 à +8,5 V;
- Broche 3 de IC901: +2,0 à +2,8 V;
- Broche 2 de IC901 (OP902): idem qu'en broche 3, avec 20 mV de différence au maximum;
- Broche 6 de IC901: +2 V à +6 V à température ambiante;
- Emetteur de T901: tension supérieure de 1,2 à 2 V à la tension présente à la broche 6 de IC901;
- En cas de réchauffement du capteur de température TS901 à l'aide de la pointe du fer à souder (3 s au maximum) la tension présente à la broche 6 de IC901 doit augmenter à une valeur comprise entre 6,5 et 8,0 V. Dans ce cas extrême, la différence entre les broches d'entrée 2 et 3 de IC901 peut croître jusqu'à 1 V.
- Broche 2 de OP802: = tension de la broche 6 de OP803 = tension broche 2 de OP804: +0,05 à +2,0 V;
- Broche 3 de OP802 = tension de la broche 5 de OP803 = tension broche 3 de OP804 = +3,3 à +4,7 V.
- Points de connexion "c", "d", "e" de la platine:

Si l'on interrompt les rayons lumineux dans la barrière lumineuse, la tension aux points "c", "d", "e" de la

platine devrait tomber à une valeur proche de 0 V. Cette vérification constitue l'un des tests les plus importants de cette partie du montage. En y regardant de près, on peut voir un faible point rouge à la pointe des LED IR.

La mécanique

Si tous les tests sont satisfaisants, on pourra poursuivre la réalisation (si tel n'était pas le cas, il faudra revenir à cette partie du circuit et vérifier la valeur des composants, leur polarité et la qualité des soudures).

Le disque à fente (4) est positionné sur l'axe chromé (6) jusqu'à ce qu'il repose sur l'épaule que comporte cet axe. La section de l'axe correspond très précisément au diamètre de l'orifice central du disque à fentes de sorte qu'il n'est pas nécessaire de prévoir de dispositif de fixation supplémentaire. Attention aux efforts trop importants lors de cette mise en place. Attention aussi à ne pas abîmer la couche de chrome de l'axe (par polissage sa rugosité ne dépasse pas 2 µm ce qui garantit une rotation souple de l'axe).

On dote ensuite les orifices des coquilles inférieure (7) et supérieure (8) du boîtier des bagues de guidage de précision (10 et 11). Avant de placer le circuit imprimé dans la coquille inférieure du boîtier, il faudra placer l'axe doté du disque à fentes introduit dans la barrière lumineuse dans l'orifice prévu dans la platine. Pour pouvoir introduire le disque dans la barrière il peut être nécessaire de devoir desserrer légèrement la vis de fixation du bloc de positionnement (5) pour pouvoir soulever légèrement le bloc (3).

Après avoir mis le disque dans l'interstice de la barrière, on serrera la vis (5).

Il faudra effectuer le câblage de la

platine de la girouette. Le dessous du boîtier de la girouette comporte 6 orifices de 1,2 mm prévus pour le passage par le bas de fils de câblage isolés reliés aux points correspondants de la platine ("i9", "h9", "f9", "c8", "e8" et "d8"). Avant de fixer la girouette sur sa barre de support, il faudra identifier très précisément les 6 conducteurs pour leur connexion ultérieure au circuit imprimé principal.

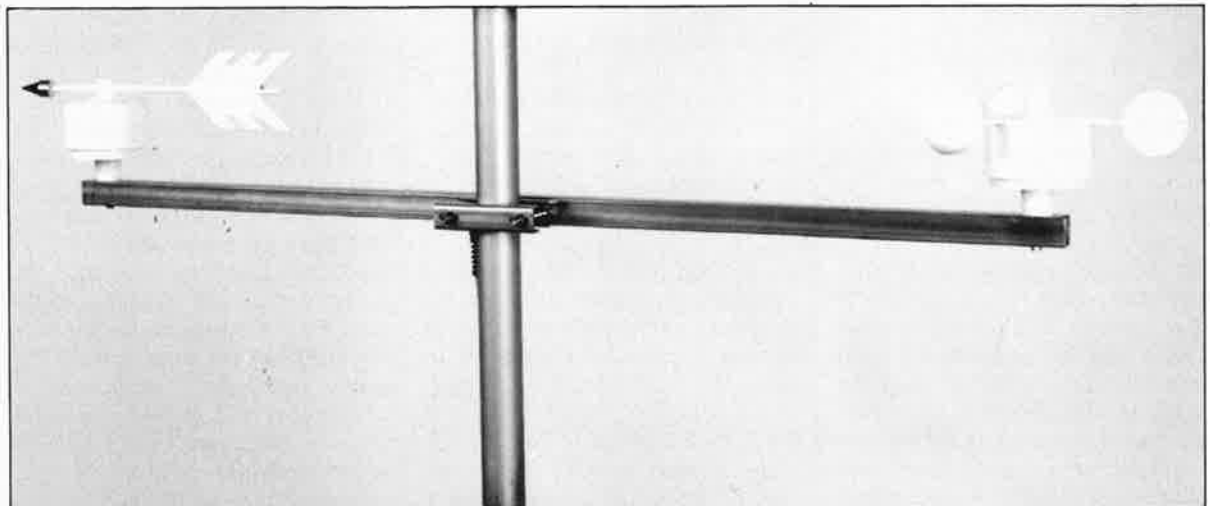
On peut maintenant planter l'ensemble platine + disque à axe dans la coquille inférieure du boîtier et le fixer à l'aide d'une paire de vis à auto-prise (2,9 x 6 mm). L'axe est bien entendu passé dans la gorge de guidage (10). Attention à ne pas abîmer le revêtement intérieur de cette pièce dotée d'une couche de téflon qui supprime tout besoin de graissage.

Il faut (une centaine) d'heures de fonctionnement pour que les pièces en mouvement se conforment l'une à l'autre. Le frottement atteint alors sa valeur minimale.

La coquille supérieure est fixée au bas du boîtier par deux vis 2,9 x 32 mm. La gorge située à 15 mm environ du disque à fentes est destinée à recevoir un clip qui évite qu'en cas de traction l'axe ne puisse monter vers le haut du boîtier.

On vérifiera la rotation souple de l'ensemble axe+disque à fentes dans l'interstice de la barrière lumineuse en tournant doucement la partie supérieure de l'axe qui dépasse du boîtier. On ne devrait pas entendre de bruit exception faite du léger souffle dû au frottement de l'axe dans les deux anneaux de guidage. Le jeu vertical de l'axe doit être compris entre 0,2 et 1,0 mm.

On positionne ensuite une rondelle (13) sur l'axe avant de chapeauter le



tout par le rotor (9) que l'on fixe par l'intermédiaire de l'écrou (14). L'axe comporte à ses deux extrémités une cannelure. On visse l'écrou sur l'axe en utilisant la cannelure du bas.

Celle du haut, n'est prévu que pour un démontage lorsque la cannelure du bas n'est plus accessible.

Cependant, avant de le fixer définitivement, il reste à doter le rotor de sa girouette. Le contrepoids en forme de pointe de flèche est vissé à fond sur l'axe de plastique.

L'anémomètre

Dans le cas de l'anémomètre, il faudra doter le rotor de ses trois palettes à aube hémisphérique. Chaque palette comporte deux picots en plastique que l'on fera, pour les fixer définitivement en place, fondre à l'intérieur de la coquille, à l'aide de la pointe d'un fer à souder porté à une température comprise entre 150 et 200°C. On pourra auparavant mettre à ces points une goutte de colle pour modèles réduits en plastique. Attention, après prise, toute séparation est impossible, car la colle entraîne une "soudure froide" des surfaces des deux pièces.

Outre cette différence physique entre la girouette et le rotor à palettes à aubes, il existe d'autres différences, entre la girouette et l'anémomètre, électroniques celles-là.

On n'implante qu'une LED IR (au lieu de trois) et qu'un seul phototransistor dans le bloc (1/2/3) de

l'anémomètre. Dans le schéma de la figure 10 (1ère partie) seule la LED D702 (reliée aux points "a" et "b") et le phototransistor correspondant T702 sont mis en place. Seuls les composants dont le numéro commence par 7(xx) sont à implanter. Les amplificateurs opérationnels OP803 et OP804 (IC802) et les composants connexes n'ont aucune utilité et sont donc simplement supprimés. Il faudra dans ce cas mettre en place les trois straps représentés en pointillés sur la sérigraphie avant d'implanter IC801.

Pour le reste on se référera à la description de la réalisation de la girouette.

Remarques additionnelles: pour l'anémomètre il suffit de quatre lignes de connexion ("c8", signal, "h9", +15 V, "f9", masse, "i9", -15 V).

Si l'on prévoit de positionner la girouette et l'anémomètre aux extrémités d'un barreau de coupe carrée, on pourra prévoir une liaison commune entre les points "h", "i" et "f" de la girouette et de l'anémomètre vers les points correspondants de la platine principale. En fait il suffit d'un câble à sept brins pour véhiculer toutes les informations entre les capteurs et la station proprement dite: "h", "f", "i", (l'alimentation symétrique), "c", "d", "e" (girouette) et "c" (anémomètre).

Si vous utilisez du câble standard à huit brins, il est recommandé de doubler la ligne de masse pour réduire le plus possible la résistance interne.

La fixation de la girouette et de l'anémomètre sur le barreau de support se fait à l'aide d'une vis de 5,5 x 38 mm aux dimensions telles que la vis pénètre de 10 mm (et 15 mm au plus) dans le fond du boîtier. L'utilisation d'un barreau de section carrée de 25x25 mm explique cette longueur de 38 mm.

Il faut éviter d'utiliser une vis trop longue qui risquerait de bloquer l'axe de rotation des capteurs.

Les câbles de liaison entre les capteurs et la station passeront à l'intérieur du tube de section carrée. Attention à effectuer une isolation correcte des points de connexion des câbles.

Après être assuré du fonctionnement correct des capteurs pendant un certain temps on pourra remplir le barreau de résine.

On pourra fixer ce tube support des capteurs au mât d'une antenne de télévision par exemple comme l'illustre le croquis de la figure 24.

Nous n'en avons pas encore terminé. Dans le quatrième et dernier article consacré à la station météorologique intelligente, nous nous intéresserons à son étalonnage et à la sortie parallèle pour ordinateur avec un exemple de programme pour Commodore C64.

Littérature:

station météo intelligente: 1ère partie, n°130, page 50 et suivantes;
station météo intelligente: 2ème partie, n°131, page 31 et suivantes.

24

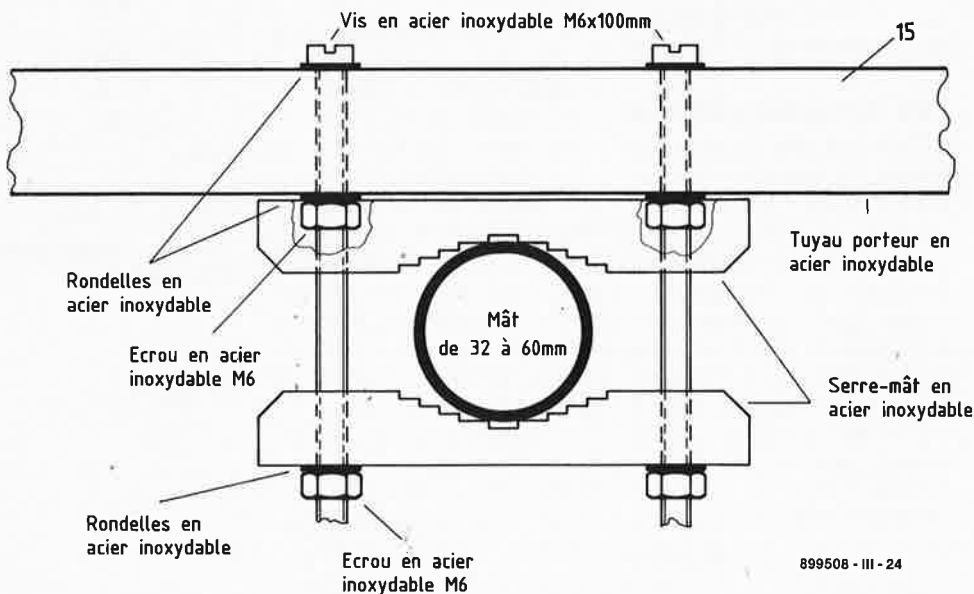


Figure 24. Croquis illustrant la technique de fixation du barreau de support de la girouette et de l'anémomètre.

la pratique des filtres

7ème partie: les filtres de Bessel

Après nous être intéressés aux caractéristiques, illustrées par moult tableaux, des filtres de Butterworth, nous allons examiner un type de filtre qui, bien qu'il présente des pentes moins fortes, possède un excellent comportement impulsionnel et des caractéristiques de temps de propagation très plates: le filtre de Bessel.

Comme nous l'avons vu dans l'article précédent, le Butterworth associe des pentes relativement fortes à un comportement impulsionnel que l'on peut qualifier de satisfaisant.

Selon le domaine d'application envisagé, ce compromis n'est pas toujours satisfaisant car il peut se faire que le concepteur considère comme prépondérante une caractéristique donnée.

Comme l'illustrent très bien les courbes de la figure 2, la caractéristique typique du filtre de Bessel est la linéarité de son comportement en phase. Ce type de filtre possède la courbe de temps de propagation la plus plate de toutes les sortes de filtres. Peu surprenant en fait puisque, si on lui donne une échelle linéaire, la courbe d'amplitude d'un filtre de Bessel se traduit par une ligne droite descendante. Ce n'est qu'en raison de l'utilisation d'une échelle logarithmique que cette caractéristique prend la forme d'une courbe à pente du type de celles qu'on rencontre avec les filtres.

On le voit, la fonction de transfert d'un filtre de Bessel est relativement "molle". Il est impossible d'obtenir une pente d'atténuation de $n \cdot 6$ dB (formule dans laquelle n représente l'ordre du filtre) et à proximité du point de coupure la "cassure" de la courbe est peu accentuée.

L'ordre du filtre n'a pratiquement pas d'influence sur cet état des choses.

Les tableaux

Pour les tableaux de données permettant le calcul des filtres de Bessel nous avons repris la même disposition que celle adoptée dans l'article consacré aux filtres de Butterworth, de sorte que leur utilisation ne devrait pas vous poser de problème.

La valeur attribuée aux composants est celle qui donne au filtre une fréquence de coupure de 1 Hz. Outre les pôles pour les filtres de Bessel du second au dixième ordre (tableau 1) nous vous proposons une récapitulation des valeurs des composants pour la réalisation d'un filtre passif à impédances d'entrée et de sortie identiques (tableau 2), les valeurs des composants pour un filtre ayant une impédance de source négligeable (tableau 3) et les valeurs pour constituer un filtre de Bessel actif (tableau 4).

Les caractéristiques

A l'examen des courbes des figures 1 à 3 on voit immédiatement quels sont les inconvénients du filtre de Bessel. L'atténuation dans le domaine des fréquences à couper, par exemple, est sensiblement plus faible que dans le cas d'un filtre de Butterworth. La cassure à proximité du point -3 dB illustrée par la courbe de gauche de la figure 1 présente une forme identique quel que soit l'ordre du filtre.

La figure 2 montre les caractéristiques positives du filtre de Bessel. Les courbes des

temps de propagation restent parfaitement linéaires jusqu'à la fréquence de coupure (à partir du troisième ordre environ). Pour les ordres de rang plus élevé, les courbes de temps de propagation gardent leur constance même au-delà de la fréquence de coupure.

Ce comportement en phase linéaire se retrouve dans les courbes de réponse à un saut de tension de la figure 3.

Exemples

Exemple 1.

Concevoir un filtre passe-bas et passe-haut du troisième ordre pour un système de haut-parleur ayant une impédance nominale de 8Ω . La fréquence de coupure doit se situer à 2 500 Hz et il faut qu'il s'agisse d'un filtre de Bessel.

Dans le cas d'un filtre pour haut-parleur nous prenons comme point de départ de nos calculs un filtre présentant une impédance de source négligeable. Le calcul du filtre passe-bas est extrêmement simple. Nous utilisons un filtre passe-bas passif standard aux composants duquel nous donnons les valeurs pour un filtre du troisième ordre extraites du tableau 3 (figure 4a). On recalcule ensuite les valeurs pour l'impédance terminale réelle (8Ω dans le cas présent) et la fréquence de coupure réelle (2 500 Hz):

$$C' = C/(f \cdot R)$$

$$L' = L \cdot R/f.$$

Le filtre qui résulte de cette

Tableau 1

Ordre n	Partie réelle - α	Partie imaginaire $\pm \beta$
2	1,103	0,6368
3	1,0509 1,327	1,0025
4	0,9877 1,3596	1,2476 0,4071
5	0,9606 1,3851 1,5069	1,4756 0,7201
6	0,9318 1,3836 1,5735	1,664 0,9727 0,3213
7	0,9104 1,3797 1,613 1,6853	1,8375 1,1923 0,5896
8	0,8955 1,3787 1,6419 1,7627	2,0044 1,3926 0,8253 0,2737
9	0,8788 1,3683 1,6532 1,8081 1,8575	2,1509 1,5685 1,0319 0,5126
10	0,8688 1,365 1,6667 1,8477 1,9335	2,3002 1,7395 1,2248 0,7297 0,2423

Tableau 1. Points polaires pour filtre de Bessel.

Tableau 2



Ordre n	C1	L1	C2	L2	C3	L3	C4	L4	C5	L5
2	0,0916	0,3418								
3	0,0537	0,1545	0,3507							
4	0,03715	0,107	0,1721	0,3566						
5	0,02774	0,08072	0,128	0,1768	0,3594					
6	0,02172	0,06369	0,1017	0,1359	0,1771	0,3604				
7	0,0176	0,05187	0,08354	0,1117	0,1383	0,1759	0,3606			
8	0,01463	0,04327	0,07017	0,09447	0,1162	0,1384	0,1744	0,3606		
9	0,01241	0,03681	0,06	0,0813	0,1004	0,1179	0,1375	0,1729	0,3605	
10	0,0107	0,0318	0,05204	0,07089	0,08798	0,1033	0,1181	0,1363	0,1716	0,3603
	L1	C1	L2	C2	L3	C3	L4	C4	L5	C5

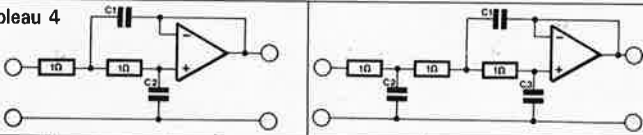


Tableau 3



Ordre n	C1	L1	C2	L2	C3	L3	C4	L4	C5	L5
2	0,2167	0,07224								
3	0,2329	0,1341	0,04657							
4	0,2389	0,1557	0,09751	0,03365						
5	0,2407	0,1628	0,1199	0,07526	0,02575					
6	0,2407	0,1644	0,1293	0,09664	0,06024	0,02048				
7	0,2401	0,1638	0,1328	0,1075	0,08007	0,04954	0,01677			
8	0,2394	0,1626	0,1336	0,1127	0,0914	0,06769	0,04163	0,01405		
9	0,2388	0,1612	0,1331	0,1149	0,09775	0,07899	0,05816	0,03562	0,012	
10	0,2383	0,1599	0,1321	0,1155	0,1011	0,08596	0,06911	0,05064	0,03091	0,01039

Tableau 4



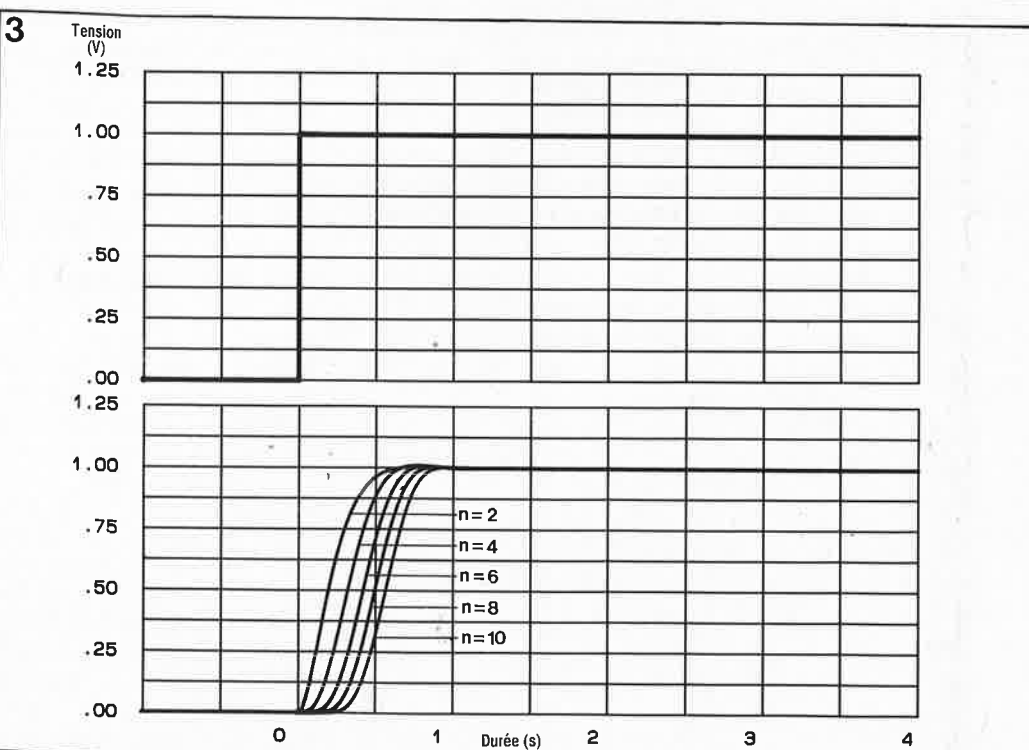
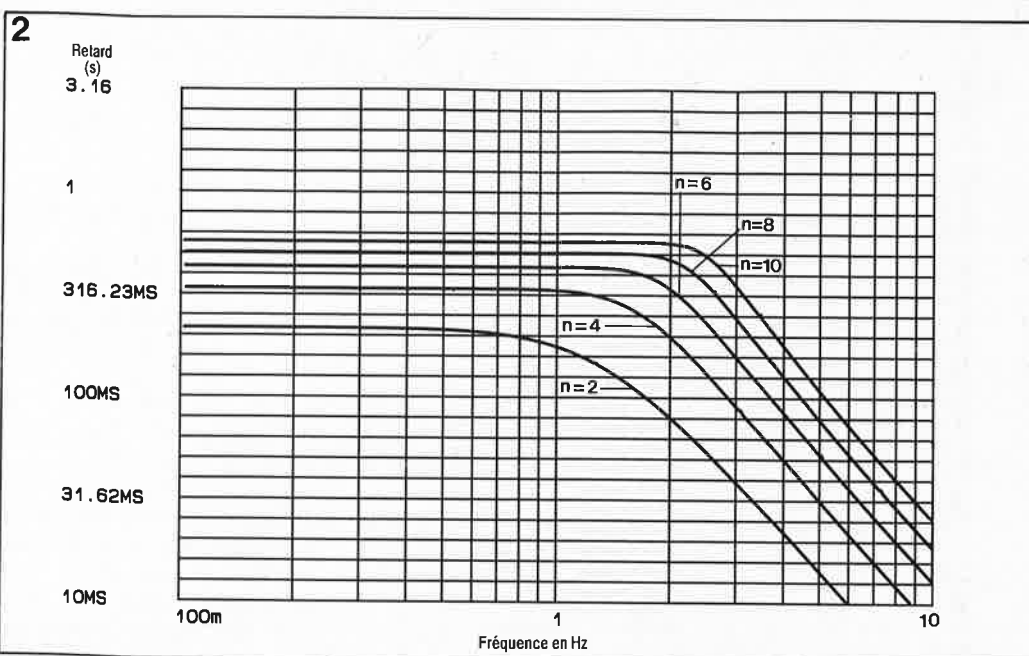
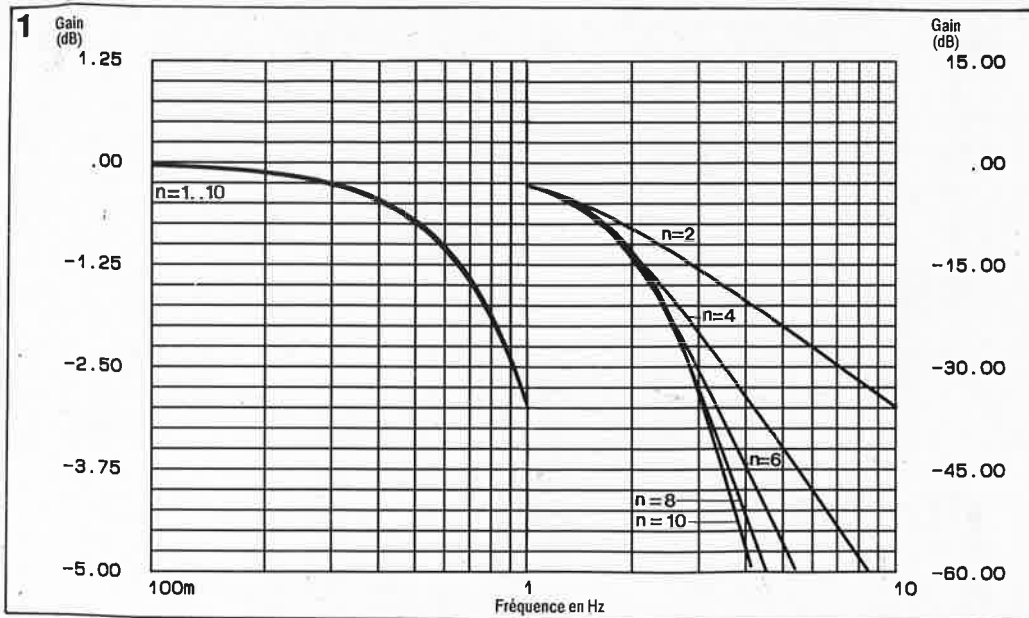
Ordre n	C1		C2		C3
	C1	C2	C1	C2	
2	0,1443	0,1082			
3			0,2265	0,1572	0,04039
4	0,1611 0,117	0,006207 0,1047			
5	0,1657	0,04934			
6	0,1708 0,115 0,1011	0,04076 0,07695 0,09708			
7	0,1751 0,1154	0,03444 0,06607			
8	0,1776 0,1155 0,09693 0,09029	0,02956 0,05714 0,07737 0,08817			
9	0,181 0,1163 0,09626	0,02591 0,05025 0,06926			
10	1,1832 0,1166 0,09549 0,08613 0,08231	0,02287 0,04444 0,06201 0,07452 0,08104	0,1204	0,1125	0,04538

Tableau 2. Valeurs normalisées des composants pour un filtre passe-bas passif ayant des impédances d'entrée et de sortie identiques.

Tableau 3. Valeurs normalisées des composants pour un filtre passe-bas passif ayant une impédance de source de zéro ohm (nulle).

Tableau 4. Valeurs normalisées des composants pour des filtres actifs à contre-réaction simple.

transformation est représenté en figure 4b. Il nous faut ensuite calculer le filtre passe-haut. Pour ce faire, tous les condensateurs du filtre passe-bas sont remplacés par des bobines et toutes les bobines par des condensateurs. Dans l'article n°3 nous avons vu que l'on peut trouver les valeurs normalisées d'un filtre passe-haut par "renversement" des valeurs normalisées pour un filtre passe-bas. C'est ce que nous avons fait en figure 4c, à ceci près que nous avons ajouté un facteur $4 \cdot \pi^2$ partout. Cette adjonction est nécessaire parce que les formules $1/C$ et $1/L$ supposent des valeurs normalisées pour $\omega = 1$ rad/s. Dans nos tableaux, les valeurs standard sont données elles pour $f = 1$ Hz, ce qui explique qu'il faille ajouter un facteur de correction lors de la conversion vers un filtre passe-haut. Si l'on utilise les tableaux donnés dans notre série d'articles consacrée aux



filtres, les formules seront les suivantes:

$$C_h = 1/(4 \cdot \pi^2 \cdot L_b)$$

$$L_h = 1/(4 \cdot \pi^2 \cdot C_b)$$

Comme de toutes façons il nous faut faire appel à une calculatrice pour déterminer la valeur des composants, l'adjonction d'un facteur supplémentaire ne pose pas de problème majeur (on peut arrondir à 39,48 le facteur $4 \cdot \pi^2$).

Le calcul du filtre passe-haut résultant pour une impédance terminale de 8 Ω et une fréquence de coupure de 2 500 Hz peut ensuite se faire de la manière habituelle (figure 4d).

Exemple 2.

Calculez un filtre passe-bas actif ayant une fréquence de coupure de 20 kHz présentant un temps de propagation constant jusqu'à 30 kHz au minimum. A 100 kHz, son atténuation doit être de 50 dB au minimum.

Pour l'interprétation des valeurs en caractéristiques, il faut commencer par effectuer un calcul à rebours pour une fréquence normalisée de 1 Hz. Le facteur correspondant à 30 kHz devient alors $30/20 = 1,5$ et celui à 100 kHz, $100/20 = 5$. A partir de ces éléments nous pouvons, par examen des caractéristiques, voir quel est le filtre qui répond aux exigences posées et quel doit être son ordre.

Puisque l'on requiert un temps de propagation constant jusqu'au-delà de la fréquence de coupure, le seul type de filtre convenable est un filtre de Bessel.

Figure 1. Les courbes de réponse en fréquence des filtres de Bessel.

Figure 2. Les courbes de temps de propagation correspondantes.

Figure 3. Les réponses à un saut de tension.

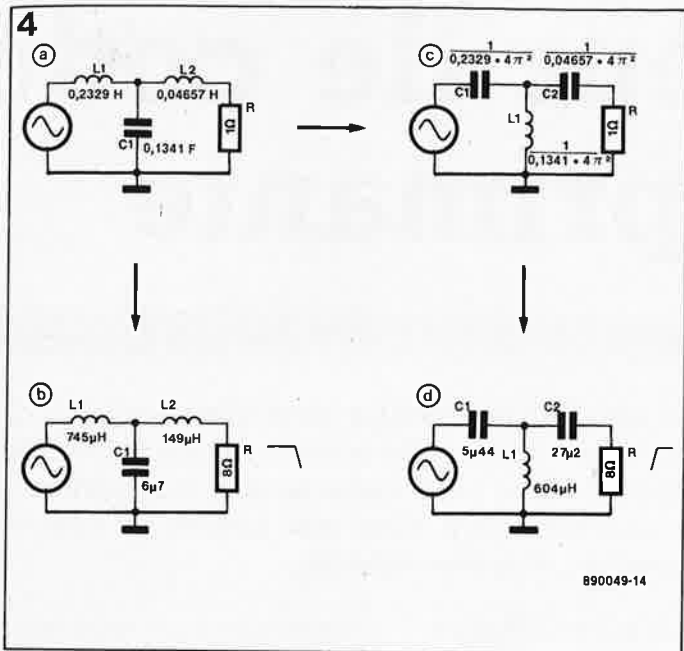
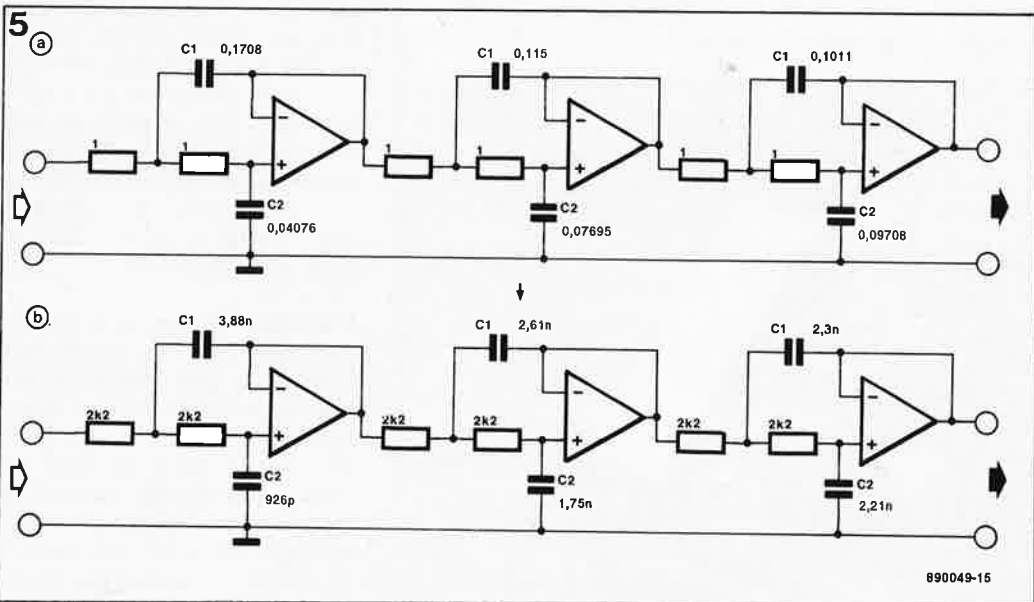


Figure 4. Valeurs pour un filtre passe-bas et un filtre passe-haut. ($R_L = 8 \Omega$, fréquence de coupure = 2 500 Hz).

Figure 5. Un filtre de Bessel actif du sixième ordre avec fréquence de coupure de 20 kHz.



La figure 2 nous montre que, pour garder un temps de propagation constant jusqu'à 1,5 fois la fréquence de coupure, il nous faut un filtre du sixième ordre. Un coup d'oeil "appuyé" à la figure 1 nous apprend que ce sixième ordre est également nécessaire si l'on veut une atténuation minimale de 50 dB à $5 \cdot f_c$.
Puisqu'un filtre du sixième ordre est un filtre d'ordre pair, il faudra le réaliser exclusivement à l'aide de sections du second ordre (tableau 4). Il nous faut trois sections; la valeur des condensateurs peut être extraite telle quelle du tableau 4. On adopte ensuite une valeur convenable pour les résistances. A l'aide des formules données au début du premier exemple, on pourra calculer la valeur réelle des condensateurs en fonction des résistances choisies et de la fréquence de coupure requise (figure 5b).

Voici deux exemples de calculs pour la première section:

$$C1 = 0,1708 / (20\ 000 \cdot 2\ 200) = 3,88 \cdot 10^{-9} F = 3,88\ nF$$

$$C2 = 0,04076 / (20\ 000 \cdot 2\ 200) = 926 \cdot 10^{-12} F = 926\ pF$$

Dans le prochain article de cette série, nous nous intéresserons aux filtres de Tchebyscheff.

MARCHÉ

APPLICATIONS ELECTRONIQUES MUSICALES

A.E.M., une entreprise jeune, a pour but de venir en aide aux musiciens professionnels et de leur faciliter la tâche en leur proposant des moyens électroniques et informatiques puissants et économiques. En contact permanent avec les musiciens (en raison de son activité de maintenance en particulier), A.E.M. leur propose des outils modernes, évolutifs et adaptés à leurs besoins. L'un de ses produits est le MIDI-PaC. Le MIDI-PaC ouvre le monde de la musique (liaison MIDI) à celui de l'informatique (compatible PC) et cela à un prix particulièrement attractif. MIDI-PaC est un ensemble constitué:
* d'une partie matérielle:
- une carte courte avec interface MIDI + interface manettes de jeu,

- un ensemble de câbles IN-OUT-THRU
 - * d'une partie logicielle:
 - un programme d'enregistrement, de traitement, de lecture de partitions musicales (10 pistes)
 - un programme de gestion et d'édition de partitions musicales
 - un programme de gestion et d'édition de sons au format DX7 (YAMAHA)
 - de nombreux utilitaires pour les habitués du Basic (interprété ou compilé), du Pascal ou même de l'assembleur
 - des fichiers étendus MIDI (analogues à COM1, COM2)
 - * d'une documentation complète:
 - intégrée en ce qui concerne le premier programme
 - indépendante (sur disquette) pour tous les autres logiciels
 - * un service:
 - une assistance logicielle complète et une garantie de 1 an
 - une dynamique d'évolution et d'écoute destinée à favoriser la conception de logiciels ou de produits nouveaux.
- La configuration minimale nécessaire pour utiliser MIDI-PaC est la suivante:

- moniteur monochrome ou couleur CGA
- unité centrale (PC/XT ou AT, PS de plus de 256Ko, 640Ko souhaitable)
- souris compatible Microsoft ou AMSTRAD

A.E.M.
6 bis, route de Corbeil
91360 VILLEMORISSON

Constructor et Pyramid-Liner

Au cours de nos pérégrinations d'un Salon à l'autre, il nous arrive de découvrir des "outils" qui ne sont pas spécifiquement destinés aux amateurs d'électronique, mais dont les propriétés sont extrêmement intéressantes pour nombre de nos lecteurs. C'est le cas du Constructor et du Pyramid-Liner. Le Constructor est un appareil à dessiner universel. Complément pratique et portable des appareils à dessin professionnels, il permet d'effectuer des dessins complets en un temps record où que l'on se trouve. D'emploi très flexible, le Constructor permet la réalisation de dessins cotés, de schéma électriques ou électroniques, de plans

d'esquisses ou d'architecture, que ce soit dans un bureau d'étude ou de publicité, chez soi, voire dans un atelier. Les possibilités de Constructor sont trop nombreuses pour être décrites en détail. Se déplaçant sur ses deux roulettes, le Constructor glisse sur le papier avec une extraordinaire facilité, permettant le traçage de parallèles parfaites. A l'aide de sa règle pivotante et de sa pointe de compas intégrée, le Constructor remplace un compas. Avec ses échelles en mm et en pouces, son rapporteur de 180° gradué de degré en degré, ses pochoirs pour carrés, rectangles, triangles et cercles, on se trouve en fait en présence d'un vrai mille-pattes. Le voir c'est l'adopter. Le second auxiliaire du dessinateur, Pyramid-Liner, est une feuille à dessin en plastique souple à placer sous le papier à dessin; elle permet de tracer des lignes horizontales ou verticales sans autre aide avec une extrême facilité. Prototyp
Rue B. Palissy
Escudillier
15000 Aurillac
tél.: (71).64.93.50

adaptateur de code pour imprimante

N. Willmann

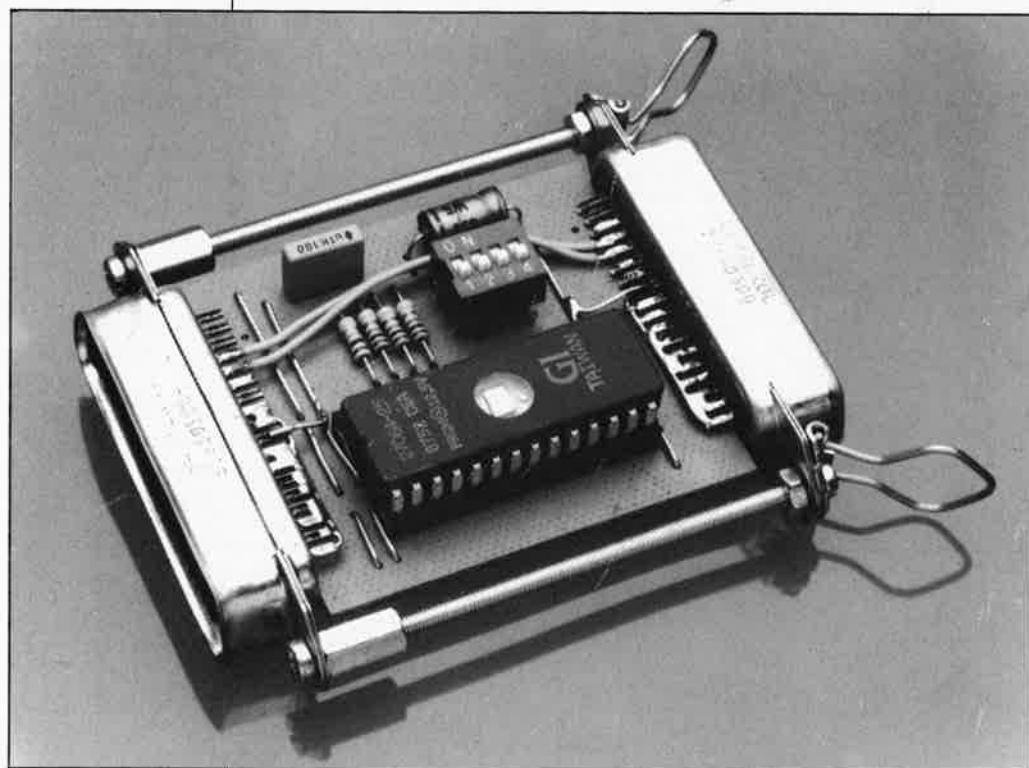
pour rendre votre imprimante compatible une fois pour toutes

De quoi s'agit-il? D'un petit montage sans microprocesseur dont l'implantation a des conséquences radicales. Hé oui, ce genre de choses reste possible, même aujourd'hui. Quelques composants vous permettent d'utiliser enfin correctement une imprimante qui bien que connaissant tous les caractères dont vous avez besoin, en possède certains cachés malheureusement sous un code incompatible.

Avec la majorité des combinaisons imprimante/ordinateur, les choses se passent le mieux du monde tant que l'on ne demande à l'imprimante

rien de plus que le jeu de caractères ASCII. Les problèmes font souvent leur apparition dès qu'on lui demande d'imprimer des accents,

des trémas et autres signes particuliers, sans parler des lettres de l'alphabet grec dont on ne saurait plus se passer de nos jours. Il n'existe pas à ce sujet de norme admise et respectée par tous les fabricants d'imprimantes; on conséquence de quoi il appartient à l'utilisateur de se débrouiller pour faire en sorte que les caractères imprimés sur le papier soient bien ceux qu'il requiert.



Il est heureux que les logiciels de traitement de texte modernes comportent des sous-programmes spécialement destinés à cet effet, les fameux drivers d'imprimante, chargés de faire en sorte que l'imprimante traduise correctement les codes qui lui sont envoyés. Et pourtant, en dépit de cela, les choses ne se passent pas toujours comme on le voudrait ni même tout simplement comme prévu.

La loi de Murphy aidant, il manque à la plupart des interpréteurs et des compilateurs (BASIC, PASCAL, C, APL) de tels programmes d'adaptation ou de conversion. On pourrait bien entendu envisager d'écrire soi-même le petit programme nécessaire, à condition d'être suffisamment au courant de quoi il retourne, car si l'on veut garder sa vitesse à la machine, il faut faire appel au langage-machine et là les choses se compliquent.

Ceci explique qu'une solution matérielle soit on ne peut plus souhaitable. C'est d'ailleurs ce que font un certain nombre de fabricants d'imprimantes qui fournissent une EPROM dont le contenu est fonction du type d'ordinateur auquel doit être reliée l'imprimante (un seul inconvénient à cette approche... le prix!).

Le schéma de la figure 1 dont le composant majeur est également

Liste des composants

Résistances:

R1 à R4 = 10 kΩ

Condensateurs:

C1 = 100 nF

C2 = 10 μF/63 V

Semi-conducteur:

IC1 = 2764, 2732 ou 1716

Divers:

S1 = quadruple interrupteur DIL

K1 = connecteur

Centronics encartable femelle à 36 broches

K2 = connecteur

Centronics encartable mâle à 36 broches

Tableau 1

Adresse	Donnée
x00...x0F	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F
x10...x1F	10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 1A 1B 1C 1D 1E 1F
x20...x2F	20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 2A 2B 2C 2D 2E 2F
x30...x3F	30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 3A 3B 3C 3D 3E 3F
x40...x4F	40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 4A 4B 4C 4D 4E 4F
x50...x5F	50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 5A 5B 5C 5D 5E 5F
x60...x6F	60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 6A 6B 6C 6D 6E 6F
x70...x7F	70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 7A 7B 7C 7D 7E 7F
x80...x8F	80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 8A 8B 8C 8D 8E 8F
x90...x9F	90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 9A 9B 9C 9D 9E 9F
xA0...xAF	A0 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 AA AB AC AD AE AF
xB0...xBF	B0 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 BA BB BC BD BE BF
xC0...xCF	C0 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 CA CB CC CD CE CF
xD0...xDF	D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 DA DB DC DD DE DF
xE0...xEF	E0 E1 E2 E3 E4 E5 E6 E7 E8 E9 EA EB EC ED EE EF
xF0...xFF	F0 F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 FA FB FC FD FE FF

une EPROM constitue un compromis fort acceptable. Ce circuit permet de remplacer tout code pour imprimante par un quelconque code différent que définit l'utilisateur. Lors de cette opération il faudra veiller à ne pas utiliser de caractère que le convertisseur de code puisse "convertir".

Le schéma

Le principe du circuit est d'une simplicité exemplaire. L'octet envoyé par l'ordinateur en direction de l'imprimante est intercepté et utilisé comme adresse pour l'EPROM dans laquelle est programmé le code requis par l'imprimante.

L'EPROM contient donc une liste de chacun des codes que l'ordinateur peut envoyer (0 à 255) et le code correspondant à destination de l'imprimante. L'espace disponible dans l'EPROM est tel que l'on peut y mettre plusieurs tables de ce genre. Le quadruple interrupteur DIL S1 permet de choisir la "table de conversion" en service.

Le nombre de tables de conversion disponible est bien entendu fonction de la taille de l'EPROM et des caractéristiques de S1. Dans une 2716 (2 Koctets) il y a place pour 8 listes au maximum. 16 listes peuvent prendre place dans une 2732 (4 Ko). Si l'on utilise une 2764 (8 Ko) ces 16 listes ne remplissent que la moitié de la capacité mémoire disponible. Le choix de l'EPROM dépend plus de la disponibilité d'un type donné d'EPROM et de son prix lors de la prise de décision de réaliser ce montage.

Le tableau 1 illustre une technique de programmation de l'EPROM que l'on pourrait croire sans intérêt au premier abord et pourtant parfaitement opérationnelle. A l'examen de ce tableau on constate qu'à chaque adresse de l'EPROM est programmée l'adresse elle-même. En d'autres termes ceci signifie qu'il n'y a pas de conversion de code. Cette possibilité est très importante pour une utilisation de l'imprimante en mode graphique, car une conversion de données graphiques peut produire sur le papier des résultats très bizarres. Lors de la définition de votre propre table de conversion, vous pourrez faire une copie du tableau 1. Il suffira ensuite d'effacer les codes à modifier et de les remplacer par le code convenable. Cette approche vous permettra de vous rappeler des modifications effectuées.

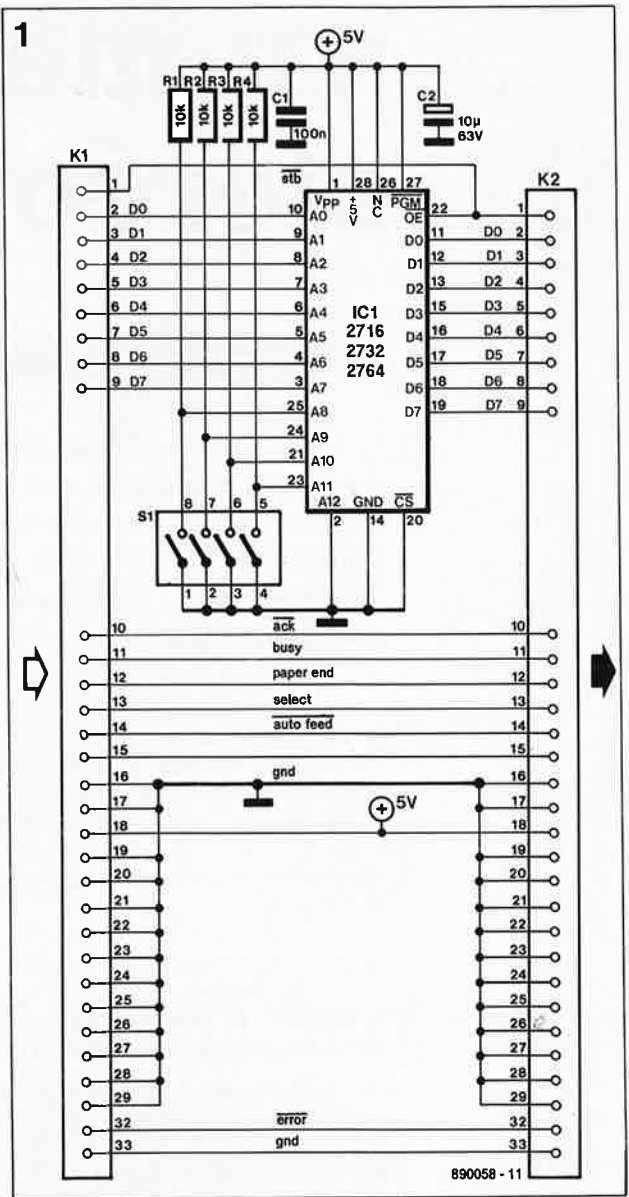
Revenons au circuit. L'intercon-

nexion entre le connecteur d'entrée K1 et le connecteur de sortie K2 constitue une part importante de cette réalisation. Seules les huit lignes de données sont interceptées par l'EPROM. Remarquons en outre que, pour garantir une chronologie de validation correcte, la ligne stb (strobe) est dérivée de la sortie de l'EPROM.

L'alimentation du circuit se fait par l'imprimante à travers la broche 18 du connecteur K2, si tant est que l'imprimante puisse fournir cette tension; il existe en effet des imprimantes qui ne disposent pas, sur cette broche, de la tension continue de 5 V nécessaire. Il faudra dans ce cas-là doter le montage de sa propre alimentation, soit encore chercher sur le circuit principal de l'imprimante la tension de +5 V que l'on connectera à la broche 18 de son connecteur de sortie (à condition que cette broche ne soit pas utilisée pour une autre fonction). Sur le circuit imprimé de l'adaptateur de code, cette tension d'alimentation est également transmise au connecteur K1 pour permettre, le cas échéant, l'alimentation d'autres extensions ou appareils (un tampon pour imprimante par ex.).

Le dessin des pistes adopté pour le circuit imprimé (figure 2) est tel que les broches 1 à 18 des connecteurs K1 et K2 peuvent être soudées directement sur la platine. On effectuera ensuite le câblage des broches restantes (19 à 36) comme l'indique la sérigraphie de l'implantation des composants (deux interconnexions directes, représentées en pointillés entre les broches 32 et 33 des deux connecteurs, deux liaisons vers les straps et l'interconnexion, sur chacun des connecteurs, des broches 19 à 29).

L'emplacement du quadruple interrupteur DIL S1 est fonction de la position que l'on envisage de



donner à l'adaptateur de code. Il est préférable en effet de faire en sorte qu'il reste accessible. On pourra ainsi positionner cet interrupteur soit côté composants soit côté pistes du circuit imprimé. Comme l'illustre la photographie en début d'article, on pourra utiliser deux entretoises métalliques et deux tiges filetées pour assurer à l'ensemble une excellente rigidité mécanique.

Figure 1. L'électronique de l'adaptateur de code pour imprimante.

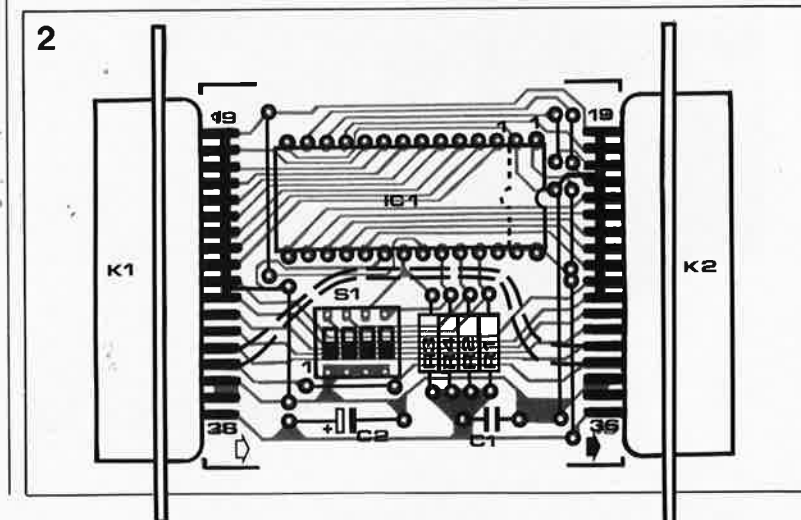


Figure 2. La petite platine pourra être glissée entre les deux rangées de connexion des connecteurs, les broches 1 à 18 sont ensuite soudées directement au circuit imprimé.

C.J. Ruissen et
A.C. van
Houwelingen

vu-mètre graphique stéréophonique

visualisation originale du niveau d'un signal audio stéréo

La technique de visualisation adoptée pour ce montage se distingue de celle à laquelle font appel la majorité des vu-mètres à LED. Sur notre vu-mètre graphique le niveau du signal n'est pas visualisé par une double rangée de LED mais par l'intermédiaire d'une matrice de 10 x 10 LED. Cet afficheur à "grande surface" visualise, sous forme bidimensionnelle, le niveau du signal en nous indiquant aussi s'il est, ou non, stéréophonique.

Un raccourci hardi consisterait à comparer ce montage à un oscilloscope X-Y rudimentaire utilisé pour la visualisation de signaux audio. Les motifs qui s'affichent sur le plan de visualisation rappellent des figures de Lissajous.

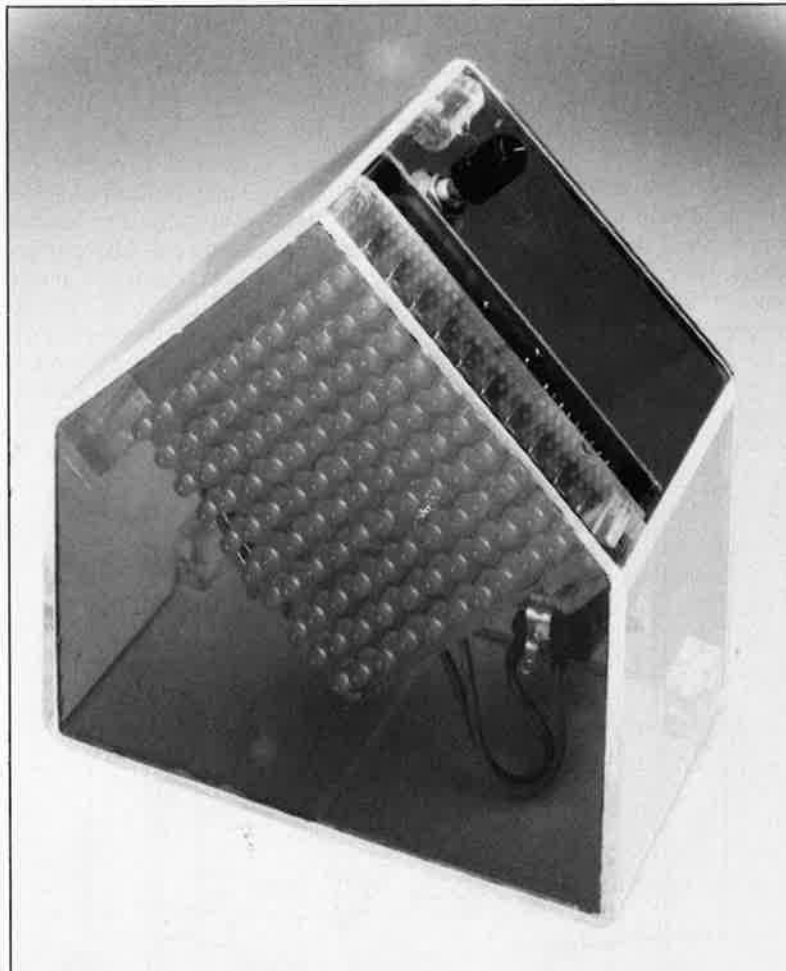
Le coeur du montage est un circuit intégré de National Semiconductor, le **LM3914**. A première vue, ce circuit de commande d'afficheurs à

points ou à barre présente une structure classique. Une dizaine de comparateurs, un diviseur de tension de précision (à échelle linéaire) et un générateur interne de tension de référence, voici les parties les plus importantes de ce circuit intégré.

Par une combinaison astucieuse de ses sous-ensembles intégrés ce circuit offre un certain nombre de

caractéristiques et de possibilités attrayantes dont voici un bref résumé:

- les sorties peuvent attaquer des LED, des affichages à cristaux liquides (LCD = *Liquid Crystal Display*), des affichages fluorescents ou même des ampoules à incandescence miniatures;
- la sélection entre le mode point par point (*dot*) et le mode barre (*bar*) est accessible de l'extérieur;
- possibilité de mise en cascade de plusieurs de ces circuits intégrés pour réaliser un affichage pouvant comporter jusqu'à 100 pas;
- plage de réglage large de la tension de référence: elle est comprise entre 1,2 et 12 V;
- plage très étendue des tensions d'alimentation: le circuit intégré fonctionne correctement à partir d'une tension d'alimentation de 3 V déjà;
- le courant que doivent "fournir" les sorties à collecteur ouvert du circuit intégré peut être prédéfini;
- possibilité de définition d'une valeur de courant de sortie identique pour toutes les sorties et ce sur une plage relativement large allant de 2 à 30 mA;
- absence de multiplexage; cette caractéristique qui peut dans certains cas se traduire par une augmentation éventuelle du nombre de circuits intégrés nécessaires a l'avantage de permettre une modification aisée du circuit;
- l'entrée accepte sans broncher une tension de ± 35 V;
- en dehors des dispositifs d'affichage de tout acabit il est également possible de connecter de la logique TTL ou CMOS aux sorties;
- le diviseur de tension à 10 pas interne est flottant; il est possible



de ce fait d'en relier les "extrémités" à des tensions de toutes sortes (à la tension de référence interne exemple).

L'électronique

La caractéristique physique la plus remarquable du vu-mètre graphique est bien entendu la présence de la matrice de LED dont on retrouve le schéma en **figure 2**. S'agissant d'une matrice de 10 LED sur 10, on pense immédiatement à lui donner la forme d'un carré.

La disposition de ce carré dans l'espace est plus fonction de l'esthétique recherchée que de la logique de fonctionnement du montage; on peut ainsi fort bien mettre le carré sur l'un de ses angles, solution que nous avons adoptée (voir photo en début d'article).

Dans cette position, le point d'intersection X1/Y1 se trouve en bas de la matrice de LED et le point d'intersection X10/Y10 correspond à l'angle supérieur.

Le choix d'une matrice a l'avantage de permettre une commande individuelle de chacune des 100 LED. Pour cette commande on met une colonne (X1 à X10) au niveau logique haut et l'une des rangées (Y1 à Y10) au niveau bas.

Comme le montre le schéma du circuit principal représenté en **figure 1**, nous avons utilisé deux LM3914 pour la commande de la matrice; IC2 est chargé de la commande des colonnes (axe des X) et IC3 de celle des rangées (axe des Y). Les deux LM3914 sont connectés de façon à travailler en mode par point (*dot mode*); ainsi une seule colonne et une seule rangée sont attaquées à la fois, ce qui se traduit par l'illumination d'une LED au point d'intersection.

Cette affirmation n'est pas parfaitement exacte; en effet, il existe une certaine plage de recouvrement entre les sorties, de sorte que si un signal présente un niveau situé à cheval sur deux niveaux de tension, il entraînera l'illumination de deux LED. Cette approche a l'avantage de toujours garantir l'illumination d'une LED au moins (à condition bien entendu que les circuits intégrés soient en bon état).

Ce recouvrement des niveaux peut même provoquer l'illumination simultanée de quatre LED au maximum; cependant une telle situation ne peut se produire qu'à proximité immédiate du point zéro de la matrice.

Pour garantir un fonctionnement

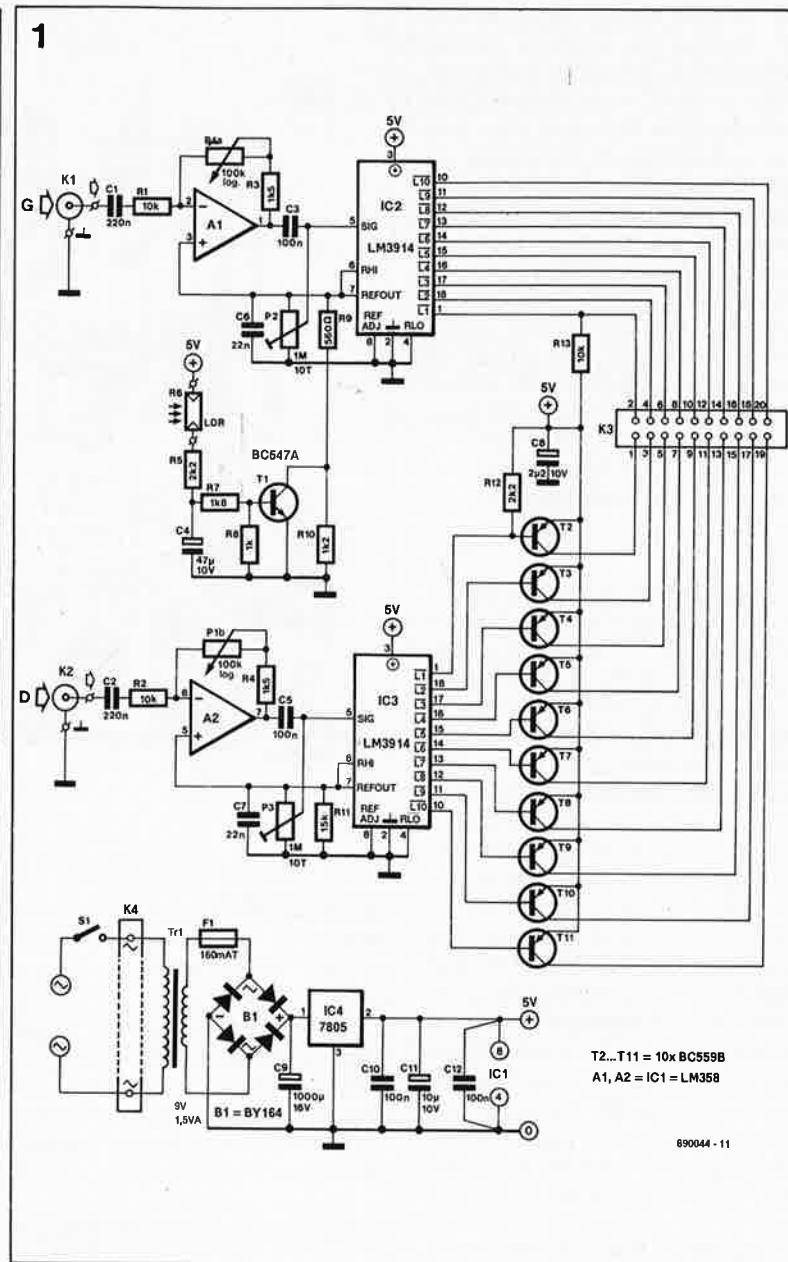
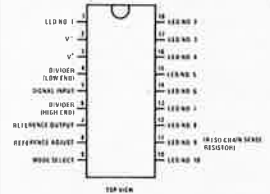


Figure 1. La paire de circuits de commande d'afficheurs du type LM3914 effectuée la majeure partie du travail.



Brochage du LM3914 (source National Semiconductor)

elle donne au courant de sortie une valeur de 2 mA.

Dans le cas de IC2 nous avons opté pour un circuit plus élaboré qu'une simple résistance. Nous avons en effet, à l'aide d'une photorésistance, R6, d'un transistor et de quelques composants additionnels, fabriqué une résistance de charge dont la valeur est fonction de la luminosité ambiante.

Puisque le courant de sortie de IC2 est également le courant des LED, on obtient de cette façon un affichage dont l'intensité est fonction de la lumière ambiante.

Les valeurs choisies ici permettent de faire varier le courant des LED entre 8 et 25 mA.

Pour garantir l'extinction de celles des LED qui doivent l'être, les sorties LI (ce L est celui de LED) de IC2 et IC3 sont forcées au +5 V de l'alimentation, car ces sorties comportent une source auxiliaire de

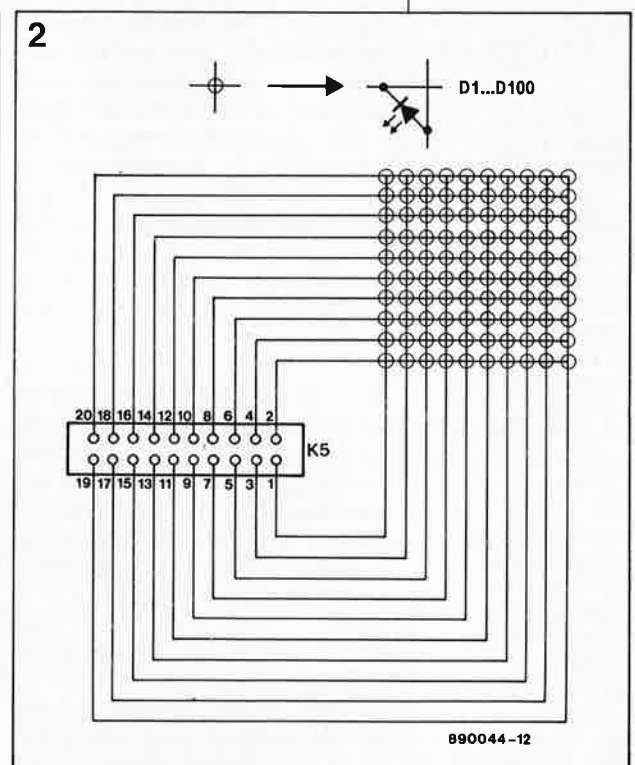


Figure 3. Exception faite des LED et de la photorésistance, tous les composants de ce montage prennent place sur le circuit imprimé principal dont on retrouve ici la représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants.

Liste des composants:

Résistances:

- R1, R2, R13 = 10 k Ω
- R3, R4 = 1k Ω 5
- R5, R12 = 2k Ω 2
- R6 = LDR (telle que LDR07)
- R7 = 1k Ω 8
- R8 = 1k Ω
- R9 = 560 Ω
- R10 = 1k Ω 2
- R11 = 15 k Ω
- P1 = 100 k Ω log stéréo
- P2, P3 = 1 M Ω ajust. multitour

Condensateurs:

- C1, C2 = 220 nF
- C3, C5, C10, C12 = 100 nF
- C4 = 47 μ F/10 V
- C6, C7 = 22 nF
- C8 = 2 μ F/10 V
- C9 = 1 000 μ F/16 V radial
- C11 = 10 μ F/10 V

Semi-conducteurs:

- D1...D100 = LED rouge (3 ou 5 mm)
- B1 = BY 64
- T1 = BC 547A
- T2...T11 = BC 559B
- IC1 = LM358 (N S, Motorola, Signetics, TI)
- IC2, IC3 = LM3914 (National Semiconductor)

Divers:

- K1, K2 = embase audio, cinch par exemple
- K3, K5 = embase encartable mâle, barrette de 2 x 10 broches (HE 10)
- K4 = bornier encartable à 3 broches
- K6, K7 = connecteur HE 10 femelle à sertir sur câble plat de 2 x 10 contacts
- S1 = interrupteur secteur simple
- F1 = fusible de 160 mA retardé avec porte-fusible encartable
- Tr1 = transformateur encartable 9 V/1,5 VA (Hahn, type BV 303 0383)

courant à laquelle on fait appel lors du couplage de plusieurs circuits intégrés pour la commande d'un affichage unique. Les résistances R12 et convenable de la matrice, il faut que l'un des circuits de commande ait des sorties qui commutent à la tension d'alimentation et non pas à la masse. Ceci explique la présence de dix transistors, T2 à T11, aux sorties de IC3.

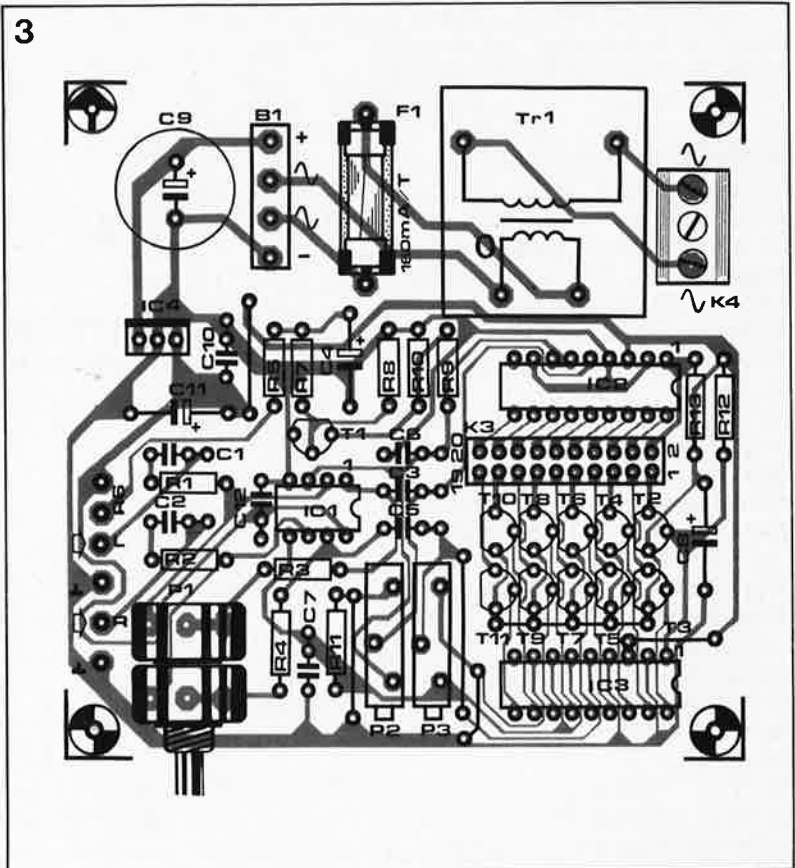
C'est là que la possibilité de prédéfinir le courant de sortie du LM3914 tombe à pic puisqu'il suffit alors à IC3 de fournir le courant de base des transistors, IC2 devant pour sa part véhiculer un courant sensiblement plus important vers les LED qu'il commande.

Avec le LM3914, ce réglage interne du courant se fait d'une manière très originale. Le courant de sortie (utilisé pour produire l'illumination des LED) est en effet égal à dix fois environ le courant de charge de la tension de référence; ce courant reste relativement constant même en cas de variations de la tension d'alimentation et de la température. Il suffit donc, pour définir ce courant, de charger la tension de référence par la mise en place d'une résistance. Pour IC3 cette résistance s'appelle R11; par sa valeur de 15 k Ω , R13 servent à limiter la tension appliquée à la base de T2 ou aux LED de la matrice de sorte que cette tension ne puisse jamais atteindre une valeur suffisante pour rendre conducteur ce transistor ou provoquer l'illumination d'une LED.

La première étape du traitement subi par le signal entrant consiste à appliquer à un amplificateur/atténuateur le signal audio que l'on veut visualiser, et cela tant sur l'axe des X que sur celui des Y; on adapte ainsi le niveau du signal aux exigences de IC2 et IC3. Le potentiomètre P1 stéréo sert à définir le gain (amplification) ou l'atténuation que l'on veut faire subir à ce signal. La plage de sensibilité que permet de définir ce potentiomètre est comprise entre 45 mV et 3 V.

On ajoute, en aval des condensateurs C3 et C5, une tension continue au signal audio pour centrer parfaitement le point zéro de la matrice. Les ajustables P2 et P3 permettent d'ajuster ces tensions additionnelles à une valeur égale à la moitié de la tension de référence.

Nous en arrivons au réglage de ce montage. Une fois n'est pas coutume: il ne sera pas nécessaire de vous ruiner pour disposer des instruments de mesure



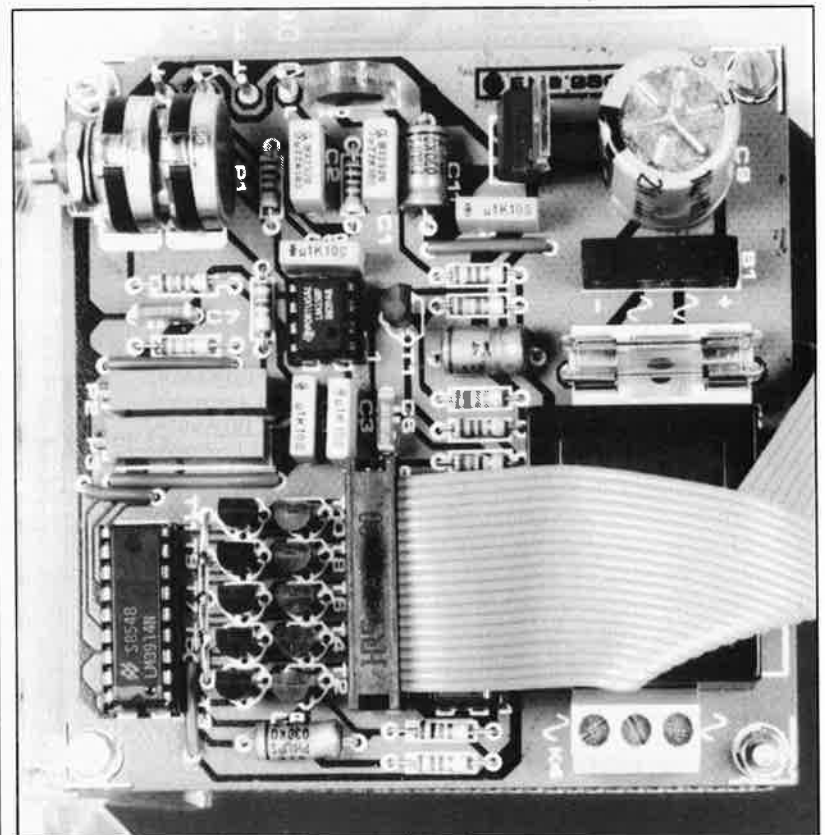
nécessaires au réglage du vu-mètre puisque cet appareillage se limite au ... vu-mètre lui-même.

Il reste à doter le montage d'une alimentation simple à base de régulateur intégré 5 V du type 7805, qui avec le transformateur et les autres composants nécessaires prend également place sur le circuit

imprimé principal. On dispose maintenant d'un vu-mètre graphique opérationnel.

Une réalisation simple

Le circuit imprimé représenté en figure 3 reçoit tous les composants, exception faite de la matrice de LED et de la photo-résistance d'autorégulation de l'intensité des LED.



La réalisation de ce montage ne devrait pas poser de problème si l'on commence par l'implantation des ponts de câblage. Ceci fait on peut mettre en place le reste des composants en débutant par les circuits intégrés (sans support ou les supports vides si l'on choisit d'en utiliser), les condensateurs, les transistors et les résistances. On passe ensuite aux composants encombrants, le pont de redressement, le porte-fusible, le connecteur K3, le bornier K4 et le transformateur.

Pour votre sécurité veillez à adopter le transformateur encartable mentionné dans la liste des composants (ou tout modèle aux caractéristiques équivalentes).

Si l'on choisit d'utiliser des supports, on pourra, avant d'y planter les circuits intégrés, s'assurer du fonctionnement correct de l'alimentation en vérifiant la présence de la tension d'alimentation de +5 V aux broches

convenables (8 de IC1 et 3 de IC2 et IC3 par exemple).

Il vous faudra réaliser vous-même la platine de la matrice de LED pour laquelle nous n'avons pas étudié de dessin de circuit imprimé, l'expérience nous ayant appris qu'un morceau de platine d'expérimentation à pastilles de 9 x 9 cm faisait parfaitement l'affaire.

Une astuce: la mise en diagonale des LED (décalées de 45° par rapport aux lignes directrices de la platine) simplifie énormément le câblage en carreaux que l'on effectue à double niveau cependant pour éviter les court-circuits.

Le réglage

Le réglage du vu-mètre est extrêmement simple. En l'absence de signal à l'entrée, on joue sur les positions des ajustables P2 et P3 jusqu'à obtenir l'illumination des quatre LED centrales de la matrice.

On peut maintenant, en appliquant un signal audio à l'entrée, ajuster la sensibilité du montage. A vrai dire, cette procédure ne fait plus partie du réglage à proprement parler.

Si le signal appliqué aux entrées du vu-mètre graphique est monophonique, on verra une diagonale croître et décroître en fonction du niveau du signal. Dans le cas d'un signal stéréophonique on verra apparaître des figures de Lissajous elliptiques.

Lors de la mise en boîtier du montage, il est bon de se rappeler qu'une partie de la platine principale véhicule la tension du secteur et il faudra donc effectuer le câblage en conséquence.

Laissez-vous emporter par les ondes lumineuses qui se meuvent au rythme de la musique. **K**

ELEKTURE

PC TOOLS Deluxe

La réputation de cet utilitaire universel n'est plus à faire. Le seul problème que rencontre un rédacteur lorsqu'il lui faut analyser un ouvrage consacré à la description du mode d'emploi et des possibilités d'un logiciel est que l'intervalle séparant la saisie de son texte de sa publication est plus long que la mise sur le marché d'une nouvelle version du logiciel concerné. Ce même problème se pose d'ailleurs aussi à l'auteur d'un tel ouvrage. En effet, il existe depuis peu sur le marché américain une nouvelle version de PC TOOLS, la version 5.0 dont l'aspect est très différent des versions précédentes de PC TOOLS. Revenons à la version 4.22 que décrit cet ouvrage.



D'une version à la suivante, les possibilités augmentent et son confort d'utilisation aussi. PC TOOLS est sans aucun doute le plus complet des "utilitaires à tout

faire". On peut l'utiliser en programme résident (à condition de disposer de suffisamment de mémoire), faire appel à l'une des 45 fonctions qu'il comporte pour récupérer des fichiers accidentellement perdus ou effacés, optimiser le temps d'accès au disque dur, effectuer une sauvegarde fiable et durable (400 Ko par disquette hé oui) de son disque dur. Cette seule fonction justifie déjà l'achat d'un tel logiciel.

Grâce à cet ouvrage de quelque 230 pages, vous pourrez enfin pénétrer dans le secret des fichiers protégés et, entre autres, disséquer les arcanes des jeux d'aventure.

PC MART
3, rue l'Olive
75018 Paris
tél.: (1).42.02.08.08

MICRO CONTROLLEURS 6801-6803

Frank Brown

Avec la généralisation des cours d'électronique dans l'enseignement général, de plus en plus nombreux sont les classes qui s'attellent à des projets basés sur l'un ou l'autre type de micro-contrôleur; ceux-ci permettent en effet d'apprécier les différentes facettes de l'électronique micro-informatique: matériel et logiciel.

Cet ouvrage s'adresse plus spécialement aux étudiants en informatique des I.U.T et classes d'ingénieurs qui veulent s'intéresser à la conception des ordinateurs. Dans le but d'être complet, les notions de base en électronique numérique et en programmation des microprocesseurs sont rappelées.

Les lecteurs curieux, amateurs d'architectures soignées, utiliseront cet ouvrage comme un guide pour construire et programmer un ordinateur économique en y trouvant une description détaillée de tous les éléments matériels et logiciels nécessaires.

Dans ce livre, l'auteur choisit de montrer comment réaliser un système informatique à l'aide des microcontrôleurs 68801-6803 utilisés habituellement pour leur simplicité et pour les nombreuses fonctions qu'ils intègrent.

Editions P.S.I
BP 86
77401 Lagny-s/Marne Cedex

Guide mondial des semi-conducteurs

H. Schreiber

Il semblerait, si l'on voit le nombre d'éditions qu'ils connaissent, que les "catalogues" de caractéristiques (*datasheet book*) soient des ouvrages très appréciés. Ses 240 pages décrivent les caractéristiques de 10 000 semi-conducteurs dont plus de 5 000 transistors. Cet ouvrage donne un double classement:

- alphanumérique pour les composants dont on connaît le type et par fonction où l'on indique les remplaçants ou les types correspondants à des caractéristiques imposées. Il donne en outre les brochages des boîtiers.



En résumé, un excellent ouvrage de référence pour le dépanneur, le technicien de conception ou de maintenance!

Editions Radio
189, rue Saint-Jacques
75005 Paris

LE LIVRE DE TURBO-PROLOG

M. Treillet

Bien que moins connu que Turbo-Pascal et Turbo-Basic, Turbo-Prolog est en passe de devenir un des langages les plus utilisés dans le domaine de l'intelligence artificielle grâce à sa convivialité et les facilités qu'il offre au programmeur sur PC et compatibles. Le livre de Turbo-Prolog invite le lecteur à découvrir de manière progressive à l'aide de petits exemples, toute la richesse de ce langage.

La première partie de cet ouvrage constitue une prise en main, l'auteur présente une à une les différentes commandes et sous-commandes de Turbo-Prolog ainsi que l'éditeur intégré. La deuxième partie du livre familiarise le lecteur avec les grands principes de programmation de Turbo-Prolog (faits, prédicats, règles, listes, structure générale et déroulement d'un programme, types de données, calculs, etc.). La dernière partie enfin, détaille les grandes fonctions de Turbo-Prolog par type.

Editions P.S.I
BP 86
77401 Lagny-s/Marne Cedex

EDiTS: module d'affichage de l'adresse

à afficheurs 7 segments à LED

Le module d'affichage d'adresse objet de cet article prend place sur le central d'EDiTS (*Elektor Digital Train System*). Il indique quelle est l'adresse de locomotive attribuée à un régulateur de vitesse donné et en outre si un quelconque régulateur est effectivement actif.

11ème partie

Cette extension de dimensions à peine supérieures à celles de la paire d'afficheurs à 7 segments utilisés, accroît notablement le confort d'utilisation du central d'EDiTS. Elle n'est pas, à strictement parler, indispensable à son fonctionnement mais qui l'aura réalisé pourra difficilement s'en passer dès

lors que le réseau ferroviaire miniature numérisé concerné connaît une circulation relativement intense.

Lors d'une transmission des adresses des régulateurs de vitesse des locomotives par l'intermédiaire de l'interface RS 232 (que l'on a donc pas définies matériellement par le

positionnement d'interrupteurs DIL) en particulier, il est intéressant de pouvoir vérifier si cette transmission a effectivement eu lieu comme prévu: c'est là très exactement la fonction des modules d'affichage.

Ce module indique de plus si un régulateur donné est, ou non, actif. Lors de la mise hors activité d'un régulateur ou si la commande de la locomotive correspondante est prise en compte par l'interface RS 232, l'afficheur correspondant s'éteint. Chaque régulateur peut être doté de son propre affichage à deux afficheurs à 7 segments à LED.

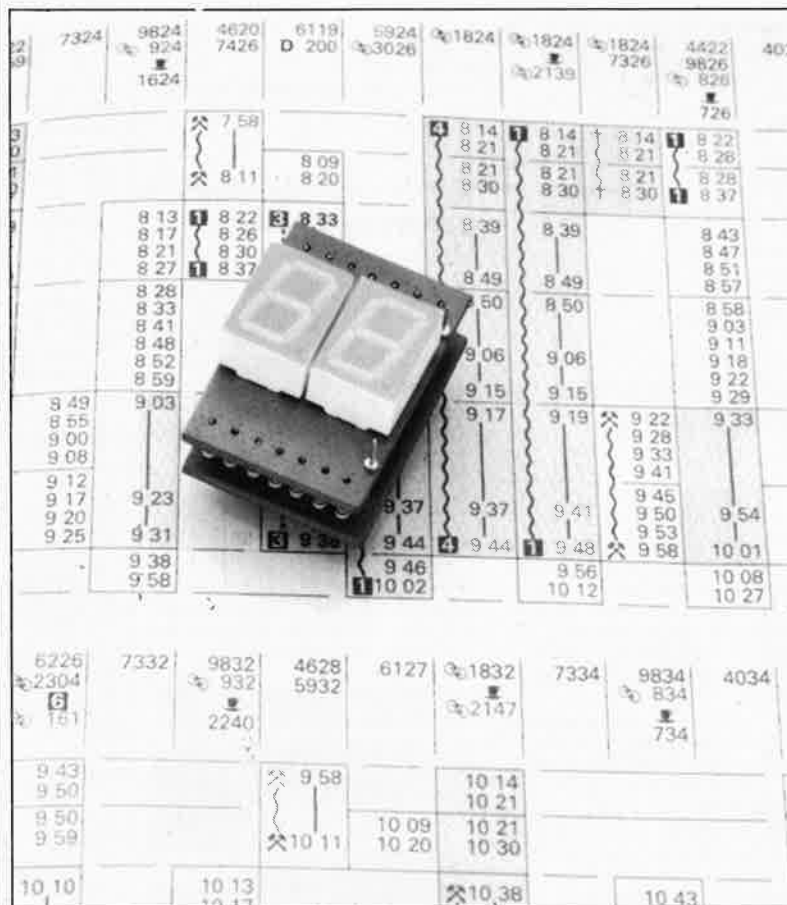
Fonctionnement

Le module d'affichage d'adresse remplit une double fonction:

- visualiser l'adresse actuelle attribuée à un régulateur donné et
- indiquer si un régulateur est actif à un moment donné.

Comme nous le disions, dès qu'un régulateur de locomotive cesse d'être actif, le module d'affichage correspondant s'éteint. Il n'y a qu'une exception à cette règle. Lorsqu'EDiTS se trouve en mode "arrêt" (*STOP*) et que l'on attribue alors une adresse de locomotive via l'interface RS 232, l'affichage visualise l'adresse correspondante (bien qu'en mode "arrêt" le régulateur soit on ne peut plus inactif). Cette possibilité permet, après avoir mis EDiTS en mode "arrêt", d'attribuer,

Elektor
Digital
Train
System



via l'interface RS 232, une adresse à chacun des régulateurs et de vérifier l'absence d'erreur, avant de mettre EDiTS en mode "marche" (GO). Dès lors, les affichages des régulateurs inactifs s'éteignent.

Un régulateur est inactif (et son affichage éteint) lorsque:

- il n'est pas connecté au système ou que les interrupteurs de fonction se trouvent en position "hors-service" (les broches 4 et 5 du connecteur DIN présentent une haute impédance);

- on a attribué la même adresse à un régulateur de priorité plus élevée;

- la locomotive située à l'adresse correspondante reçoit une instruction de commande via l'interface RS 232.

Cette troisième situation mérite quelques explications. Les instructions de commande de locomotive transmises par l'intermédiaire de l'interface RS 232 inhibent les régulateurs qui commandent la locomotive à laquelle a été attribuée cette adresse.

Il est possible, par l'instruction de libération d'une loco, <37>, de faire repasser en mode de commande manuelle une locomotive commandée via l'interface RS 232. Lors de l'envoi de cette instruction, l'adresse de la locomotive concernée apparaît sur l'affichage d'adresse correspondant.

L'électronique

Un coup d'oeil au schéma (figure 1) montre qu'il s'agit d'un circuit très simple, dont la simplicité est due à la prise en compte de la commande du circuit par le logiciel-système d'EDiTS. L'électronique proprement dite comporte deux décodeurs BCD-7 segments à registres intégrés et bien entendu une paire d'afficheurs.

LES décodeurs sont reliés, via les lignes d'adresses des locomotives LA0 à LA7, au bus d'adresses des locomotives du central d'EDiTS. La ligne Sn véhicule le signal de sélection qui devient actif lors de la sélection d'un régulateur de vitesse déterminé. Par cette sélection on procède à la lecture d'une adresse de locomotive éventuellement attribuée matériellement et bien entendu aussi à son écriture dans les registres des décodeurs BCD-7 segments. En l'absence de régulateur, l'affichage correspondant est immédiatement éteint par

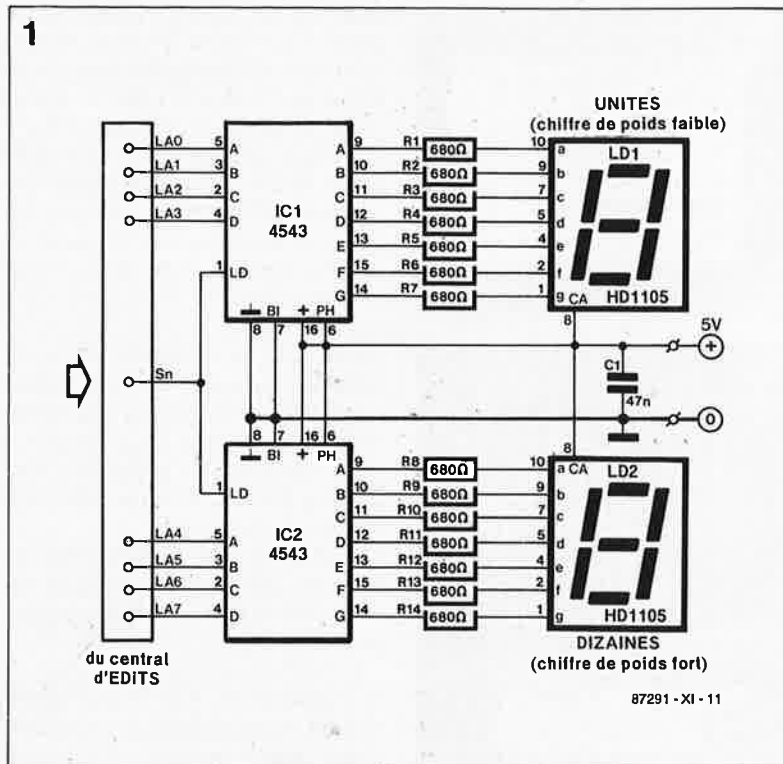


Figure 1. Un circuit simple s'il en est. Pourquoi toujours faire compliqué?

l'écriture dans les registres du mot FF_H. Il y aura également extinction de l'affichage lorsqu'EDiTS signale qu'un régulateur de priorité plus élevée (un numéro de régulateur plus grand) s'est vu attribuer la même adresse ou lorsqu'EDiTS remarque que la locomotive à laquelle a été attribuée cette adresse, est commandée via l'interface RS 232.

En l'absence de définition matérielle d'une adresse, EDiTS s'assure que l'on a pas attribué une adresse au régulateur concerné à travers l'interface RS 232. Si tel est le cas, l'adresse est, après une conversion au format BCD, envoyée vers l'affichage d'adresse. Ceci explique la nécessité d'utiliser pour le tampon de lecture des adresses de locomotive (IC1 sur le central d'EDiTS) un tampon bidirectionnel.

Un sandwich aux CMS

La réalisation de ce mini-montage demande soins et doigté. En effet, pour donner à ces afficheurs d'adresses des dimensions compatibles avec leur implantation dans les supports prévus pour les interrupteurs DIL sur le central d'EDiTS nous avons fait appel, pour IC1 et IC2, à leur version CMS (Composant pour Montage en Surface). La largeur de l'ensemble ne doit pas dépasser celle de la paire d'afficheurs si l'on veut pouvoir juxtaposer plusieurs affichages d'adresse (au cas où l'on disposerait de plusieurs régulateurs). Nous avons opté pour un montage en sandwich dans lequel les pattes des résistances sont mises à contribution pour effectuer les interconnexions nécessaires entre les deux platines.

Le circuit imprimé représenté en

Liste des composants:
(chaque platine permet la réalisation de quatre modules d'affichage d'adresse)

Résistances:
R1...R14 = 680 Ω miniature

Condensateurs:
C1 = 47 nF
(condensateur de découplage, CMS évent.)

Semi-conducteurs:
IC1, IC2 = 4543
(version CMS!)

Divers:
LD1, LD2 = afficheur 7 segments
HD1105 R(ouge)
(Siemens)

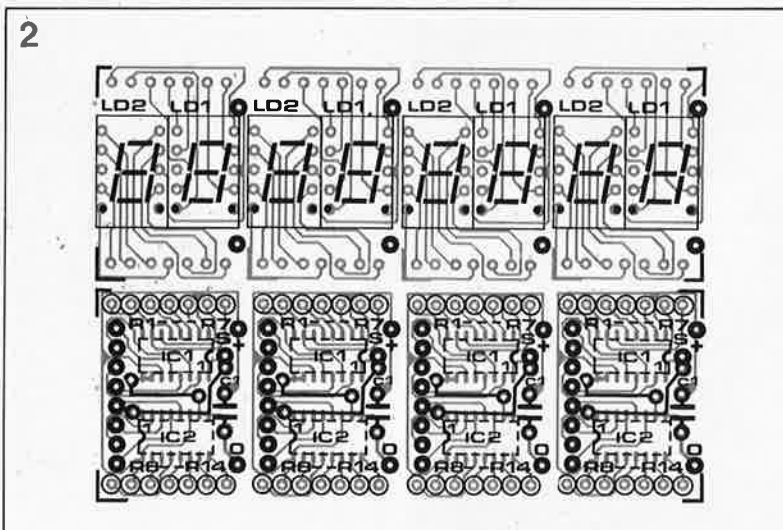


Figure 2. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants de la platine de l'affichage d'adresse.

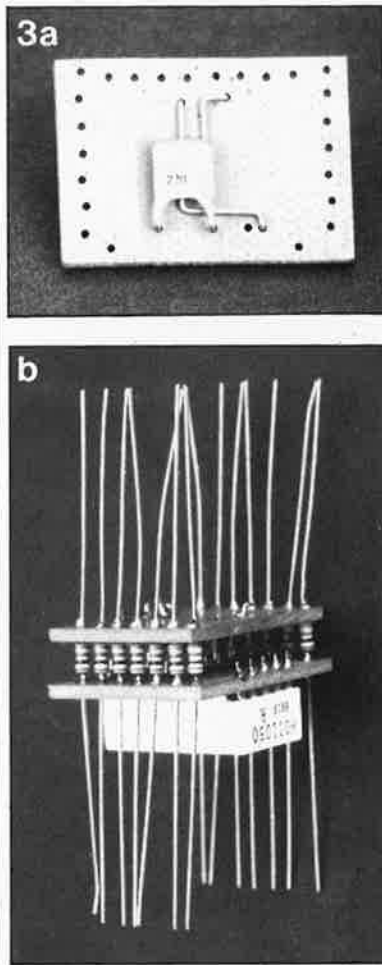


Figure 3. Réalisation du sandwich.
 a) On couche le condensateur à plat sur la platine.
 b) Mise en place des interconnexions effectuées à l'aide de l'une des pattes de chacune des résistances.
 c) Interconnexion des lignes d'alimentation.
 d) Connexion au bus des adresses des locomotives.

figure 2 comporte quatre exemplaires des deux platines nécessaires à la réalisation de ce montage. Si l'on veut utiliser à plein les possibilités d'EDiTS, il faut seize modules d'affichage d'adresse, ce qui représente quatre de ces platines. On réalisera bien entendu le nombre de modules nécessité par les caractéristiques de son propre réseau ferroviaire miniature.

Avant de vous lancer dans la soudure des composants, il faudra commencer par scier la platine en deux dans le sens de la longueur pour effectuer la séparation des platines des afficheurs de celles des circuits de commande.

On peut ensuite (éventuellement) séparer les quatre mini-circuits imprimés constituant chacune des platines.

Le processus que nous allons décrire correspond à la réalisation d'un seul module d'affichage d'adresse:

- Monter les deux afficheurs à 7 segments sur la platine supérieure. Implanter les deux straps en équerre sur le "côté composants" (caractérisé par l'absence de piste cuivrée, là où prendront place les résistances R1 à R7) de la platine (à CMS) constituant la partie inférieure du sandwich.

- Mettre en place le condensateur

de découplage C1, version miniature, et si nécessaire le coucher à plat sur la platine (**figure 3a**). Si vous n'arrivez pas à mettre la main sur une version miniature d'un condensateur de 47 ou 100 nF, prenez un condensateur céramique de 22 nF (de couleur jaune avec un chapeau vert) voire éventuellement un condensateur CMS (qu'il faudra implanter côté pistes de la platine).

- Monter IC1 et IC2 "côté pistes". Les broches 1 à 8 sont identifiées par le côté biseauté du circuit intégré. On notera que les côtés biseautés de IC1 et de IC2 se font face.

- Implanter les résistances R1 à R14 et monter les deux platines en gigogne (**figure 3b**). Les deux côtés pistes sont tournés vers le bas. L'utilisation de résistances miniatures (Philips SFR16T par exemple) permet de réaliser un sandwich aux dimensions lilliputiennes.

- Effectuer, à l'aide de deux petits morceaux de fil de câblage rigide (**figure 3c**), l'interconnexion des lignes d'alimentation entre les deux platines (points situés de part et d'autre de l'afficheur LD1).

Connexions

Outre les lignes d'alimentation, il faut effectuer neuf connexions vers

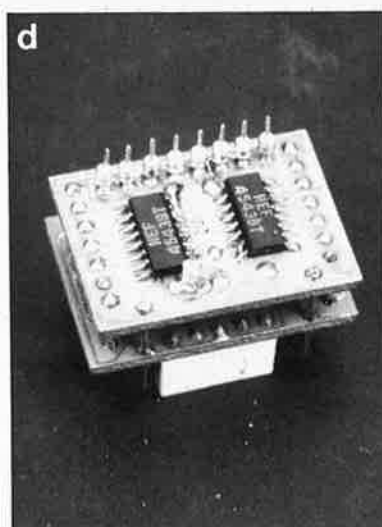
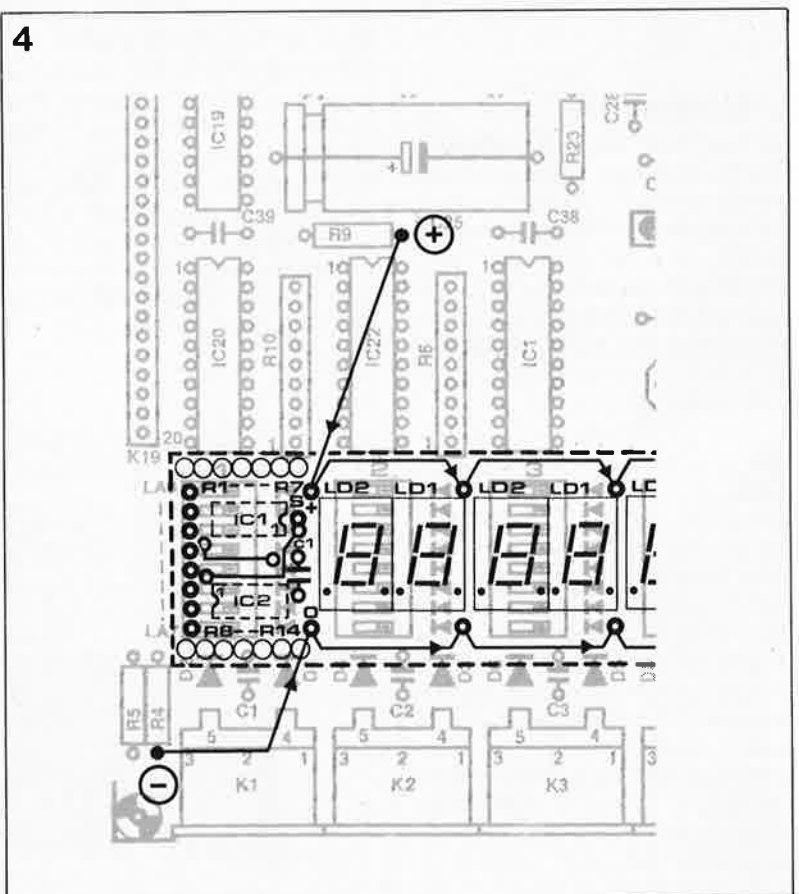


Figure 4. Identification des points du central d'EDiTS où il faudra connecter les modules d'affichage d'adresse.



la platine du central d'EDiTS (figure 4). On pourra cascader les lignes d'alimentation (0 et +5 V) d'un module d'affichage au suivant en utilisant un morceau de fil de câblage rigide.

Il est possible également d'utiliser les modules d'affichage en combinaison avec le système de définition matérielle des adresses (voir le sous-paragraphe "L'adressage des locomotives", partie 7, *Elektor* n°128, février 1989, page 52). Si l'on choisit cette option, il peut être pratique de déménager certains des composants vers le "côté pistes" de la platine du central d'EDiTS. Les croquis de la figure 5 illustrent deux des options disponibles.

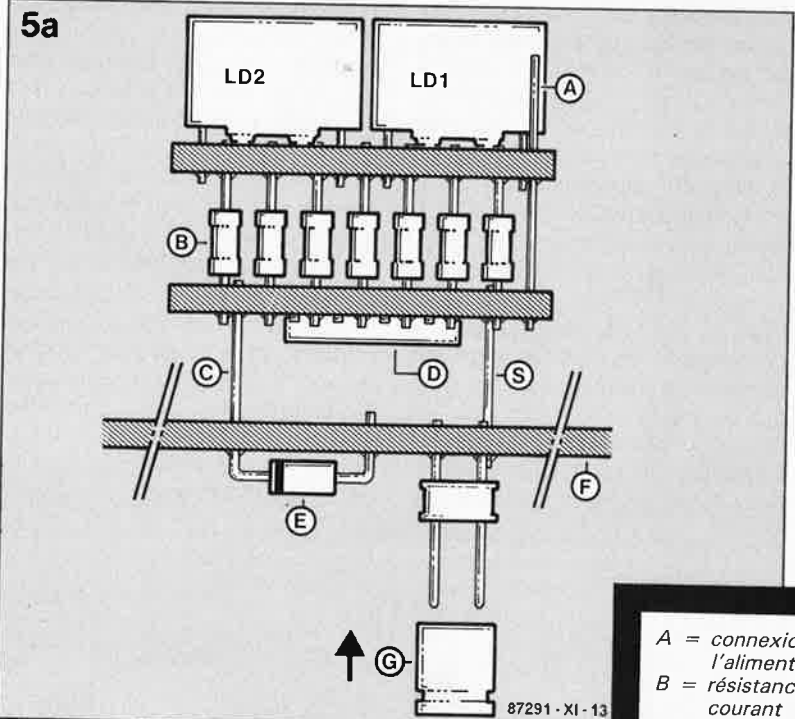
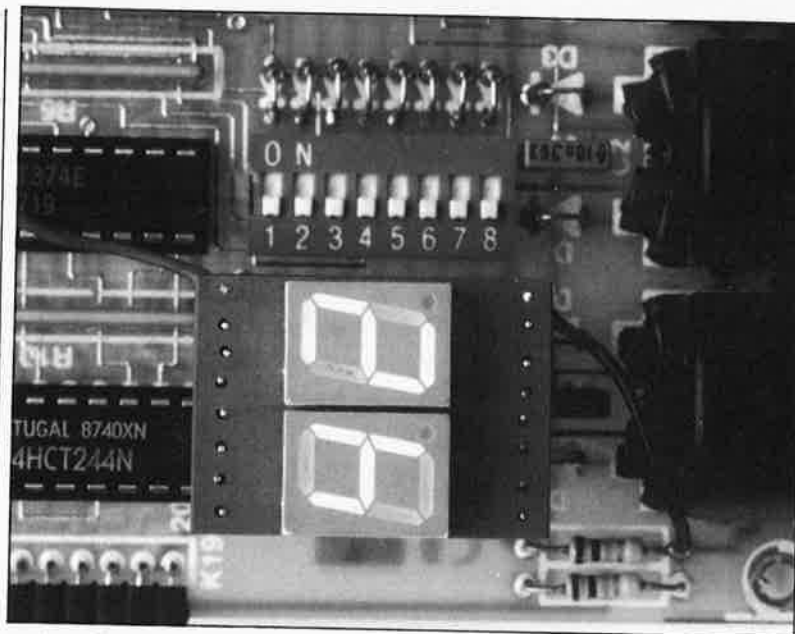
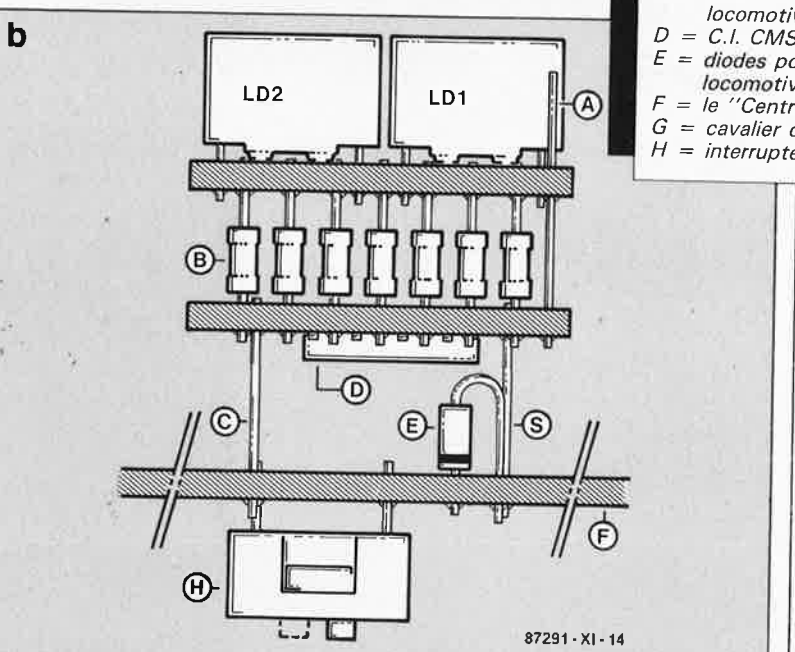


Figure 5. Combinaison d'un affichage d'adresse avec un dispositif matériel de définition de l'adresse d'une locomotive.



- A = connexion de la masse de l'alimentation
- B = résistance de limitation du courant
- C = connexions du bus d'adresse des locomotives
- D = C.I. CMS
- E = diodes pour l'adressage des locomotives
- F = le "Central" d'EDiTS
- G = cavalier de court-circuit
- H = interrupteur DIL

La première option (figure 5a) consiste à implanter les huit diodes côté pistes du circuit imprimé. On peut le cas échéant utiliser leur connexion de cathode pour prolonger les lignes LA0 à LA7 jusqu'au module d'affichage d'adresse. Pour garder à cet ensemble une certaine mobilité, on pourra le doter d'une sorte de demi-support pour circuit intégré. La définition des adresses des locomotives pourra se faire par l'intermédiaire de straps fixes ou encore de cavaliers de court-circuit implantés côté pistes du central d'EDiTS.

La seconde option (figure 5b) consiste à transférer les octuples interrupteurs DIL sur le "côté pistes" du circuit imprimé utilisés pour la définition de l'adresse.

N.B. Il ne faudra pas oublier que si l'on définit matériellement (par l'intermédiaire de straps, de cavaliers de court-circuit ou d'interrupteurs DIL) une adresse de locomotive, il est impossible de lui attribuer une autre adresse via l'interface RS 232.

Dans l'un des prochains numéros (*Hors-Gabarit '89?*), nous vous proposerons un décodeur de commutation compact pour matériel ambulant (compatible avec le système Märklin Digital). Nous verrons également comment utiliser des décodeurs de locomotive de Märklin (c81) sur un réseau à deux rails en faisant appel à l'adaptateur bi-rails.

Anti-''gone''

protégez vos biens meubles grâce à ce dispositif anti-''fauche''

Quelle époque! Il nous faut malheureusement apprendre à vivre avec l'idée qu'il existe des gens qui ne répugnent pas à ''organiser'' sans autorisation préalable les biens de personnes ordinaires comme vous et nous. Si certains de ces emprunts sont faits à bon escient, ''j'embarque l'imprimante laser quelques minutes'' (sous-entendu une demi-journée, voire plus), c'est bien loin de toujours être le cas.

Anti-''gone'' permet de ''protéger'' jusqu'à 8 objets simultanément et de mettre fin une fois pour toutes à cette situation insupportable.

Il est probable, si vous travaillez dans un bureau où l'informatique règne en maîtresse (exigeante), que la scène que nous allons évoquer ne vous soit pas étrangère: vous vous absentez (juste) quelques secondes, le temps de vous verser un café; à votre retour il apparaît que plus de la moitié de l'équipement de bureau dont vous disposiez a ''disparu''.

L'un de vos collègues a emprunté l'imprimante, un autre la souris, un troisième la disquette-système dont il a eu besoin pour récupérer un fichier récalcitrant... (nous n'évoquerons pas ici les distributeurs de scotch (le film de plastique

autocollant...), les perforatrices et autres agrafeuses). Le propriétaire légitime doit alors dépenser une énergie (oh combien précieuse) à la recherche de ses biens pour ensuite tenter de les récupérer.

Si vous êtes un habitué des grands magasins, vous avez sans doute remarqué que l'on y avait trouvé une solution efficace pour limiter les ''emprunts'' de marchandises (appareillages qu'ils soient électroniques ou non, valises, etc) de toute sorte; les poignées des objets à protéger sont traversées par le câble d'une boucle de surveillance. La rupture de cette boucle électrique,

provoque l'entrée en fonction d'un dispositif signalisateur fonctionnant selon un principe quelconque. Anti-''gone'' est basé sur un principe similaire.

On dispose d'un total de 8 capteurs (activables individuellement) montés en parallèle pour assurer la surveillance d'un nombre moindre ou égal d'objets à protéger.

Nous avons affaire à un montage ''astucieux''. Grâce à sa mémoire, il se rappelle de la position de chacun des interrupteurs et se base sur les positions mémorisées pour déclencher une alarme. Cette approche a l'avantage de permettre la sortie pure et simple d'un quelconque appareil hors du système de surveillance, l'électronique de détection poursuivant ensuite sa mission en se basant sur les nouveaux états pris par les interrupteurs.

Il est en outre possible de doter chacun des objets à surveiller d'un détecteur (à contact) ou d'un simple interrupteur au mercure, puisque l'état de repos (ouvert ou fermé) de ce composant est sans importance pour le circuit de surveillance. En cas de déplacement d'un appareil protégé, l'interrupteur à mercure ne peut pas ne pas basculer quelques fois d'un état à l'autre.

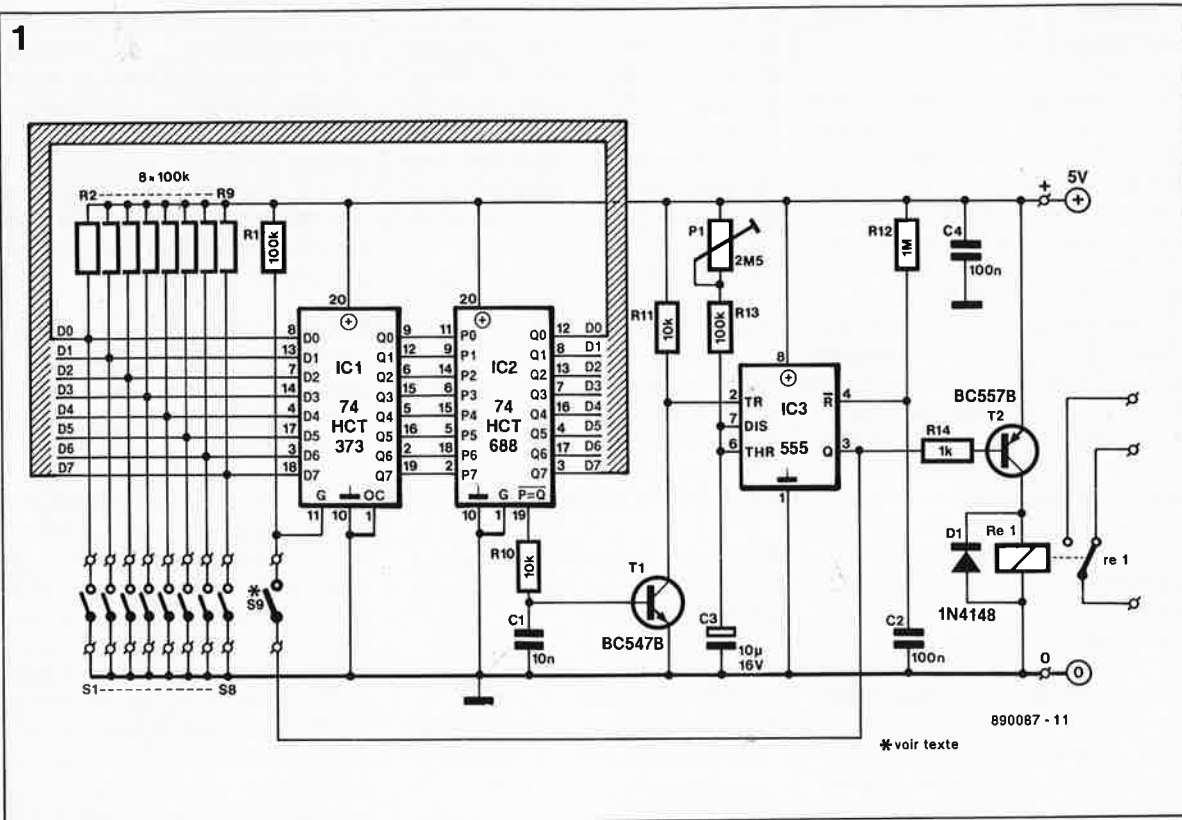
Pour la mise en fonction du système de surveillance, il suffit de fermer l'interrupteur général; cette action entraîne une mémorisation de la position des interrupteurs.

Il suffit ensuite un déplacement de l'un des objets protégés pour produire un déclenchement de l'alarme. Le propriétaire peut, à condition de bien camoufler l'interrupteur général, utiliser comme il

Anti-''gone'' de:
1. anti-: élément du grec anti «contre» exprimant la protection contre et
2. gone: ([gœn] du verbe anglais to go (aller); traduit librement, parti, qui a disparu, a pris la fille des airs...
Ici dispositif destiné à éviter la disparition mystérieuse d'objets (précieux) de toutes sortes.



Antigone, fille d'Oedipe et de Jocaste, soeur de Polynice est un personnage de l'histoire grecque.



l'entend les biens qui lui appartiennent; un inconnu au contraire est reconnu dès qu'il tente de s'emparer de l'un de ces objets.

Le schéma

Un rapide coup d'oeil au schéma de la **figure 1** montre que l'on se trouve en présence d'un circuit dont la simplicité le dispute à la clarté. Trois circuits intégrés seulement sont nécessaires pour cette réalisation.

Après application de la tension d'alimentation, le circuit intégré IC3, un temporisateur du type 555, est remis à zéro. La sortie Q passe au niveau logique bas et le transistor T2 devient conducteur. Le relais est activé et le montage est prêt à fonctionner. Cette activation du relais constitue aussi une protection contre toute tentative de coupure de la tension d'alimentation.

Tant que l'interrupteur S9 reste ouvert, le montage est inactif. La position ouverte de l'interrupteur S9 entraîne le maintien au niveau logique haut de l'entrée-G de IC1, un octuple verrou transparent de type-D; dans ces conditions les niveaux logiques présents aux entrées-D sont transmis directement aux sorties Q correspondantes. Les deux mots de donnée (P0 à P7 d'un côté et Q0 à Q7 de l'autre côté) appliqués au comparateur d'identité à 8 bits IC2 sont identiques puisqu'ils proviennent tous deux des lignes de données D0 à D7. La sortie P = Q

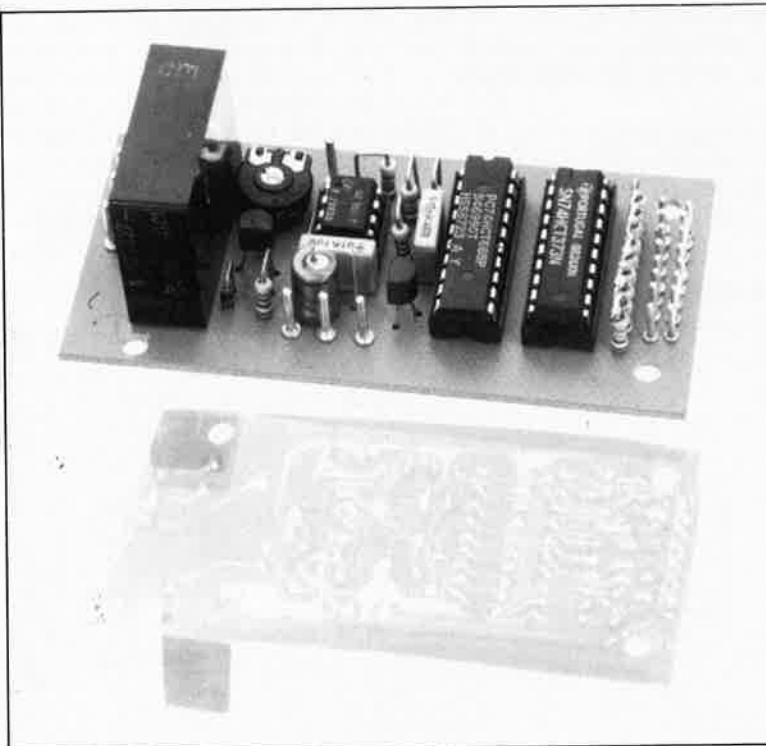
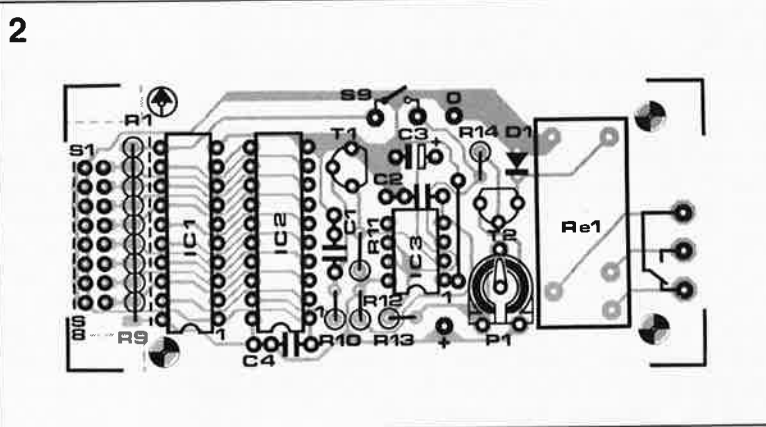


Figure 1. L'«électronique d'Anti-gone». Ce montage peut assurer la protection de 8 objets.

Figure 2. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants de la platine dessinée pour ce montage.

Liste des composants:

- Résistances:
 R1...R9, R13 = 100 kΩ
 R10, R11 = 10 kΩ
 R12 = 1 MΩ
 R14 = 1 kΩ

- Condensateurs:
 C1 = 10 nF
 C2, C4 = 100 nF
 C3 = 10 μF/16 V

- Semi-conducteurs:
 D1 = 1N4148
 T1 = BC 547B
 T2 = BC 557B
 IC1 = 74HCT373
 IC2 = 74HCT688
 IC3 = 555

- Divers:
 P1 = ajust. 2MΩ5
 S1 à S8 = interrupteur à mercure
 S9 = interrupteur à clé simple
 Re1 = relais encartable debout 5 V (tel que V23027 B0001 A101, Siemens par ex.)
 boîtier (tel que OKW E240 par ex.)

reste alors au niveau bas et le transistor T1 est bloqué.

Pour activer le circuit il faut fermer l'interrupteur S9. Au repos la sortie Q de IC3 se trouve au niveau logique bas ce qui provoque la mise au niveau bas de l'entrée-G de IC1. Ce changement d'état bloque le transfert des informations présentes aux entrées D0 à D7 vers les sorties de IC1. Les informations présentes aux entrées Q0 à Q7 avant la fermeture de l'interrupteur S9 ne changent pas elles. Dès que l'un des interrupteurs S1 à S8 change d'état (s'ouvre alors qu'il était fermé ou inversement) les deux mots appliqués au comparateur de mots IC2 perdent leur identité. Cette différence entraîne le passage au niveau logique haut de la sortie P=Q et l'entrée en conduction du transistor T1.

L'entrée TR du temporisateur IC3 descend au niveau logique bas ce qui provoque l'entrée en fonction du multivibrateur monostable. Pendant une certaine durée (dont la longueur comprise entre 1 et 30 s est fonction de la position de la résistance ajustable P1) la sortie Q de IC3 passe au niveau haut. Tant que cette situation se maintient, le transistor T2 est bloqué et le relais inactivé. Au cours de cette période d'alarme, l'entrée-G de IC1 est mise au niveau logique haut; ceci fait passer le verrou IC1 à l'état "transparent" et permet le transfert vers la sortie des données en entrée. Après écoulement de la durée d'alarme, le nouvel état des interrupteurs est stocké dans les registres de IC1. Dans ces conditions le circuit est, une fois l'alarme terminée, paré pour une utilisation ultérieure qui prendra comme base de comparaison les positions les plus récentes des interrupteurs.

Tout nouveau changement de l'état de l'un des interrupteurs active le relais provoquant la mise en fonction de l'alarme.

Réalisation

La construction de ce montage est à

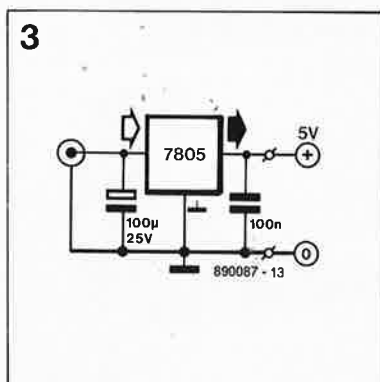


Figure 3. Associé à un module adaptateur-secteur, ce circuit à trois composants fournit la tension d'alimentation nécessaire à ce montage.

Figure 4. Une modification simple permet de remplacer le relais de sortie par un résonateur piézo fonctionnant à 5 V.

la portée de n'importe lequel des lecteurs d'Elektor; nous avons en effet prévu un dessin de circuit imprimé facile à reproduire. La figure 2 en donne la sérigraphie de l'implantation des composants. Tous les composants du schéma y trouvent place. Il suffit de respecter les informations fournies par la sérigraphie et la liste des composants pour être assuré du fonctionnement impeccable de ce montage.

On commencera par l'implantation du strap (on en évitera ainsi l'oubli) pour poursuivre par celle des autres composants en finissant par le relais à implantation verticale Rel.

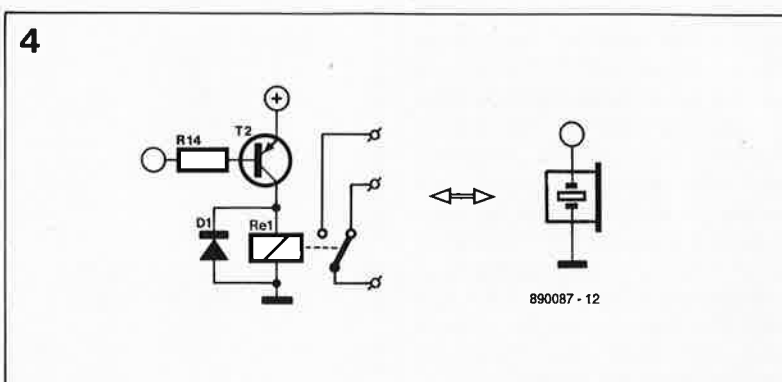
Attention à ne pas faire d'erreur de polarité lors de la mise en place du condensateur C3.

L'ensemble du montage pourra prendre place dans un boîtier en plastique sur lequel on positionnera l'interrupteur à clé (S9) qui permettra à l'utilisateur légitime d'activer le circuit lorsqu'il le jugera nécessaire.

Les interrupteurs à mercure (ou de tout autre type) sont reliés individuellement au circuit principal. De par sa conception astucieuse, le circuit ne nécessite pas la présence des huit interrupteurs à la fois. On peut commencer par le doter d'un ou de deux interrupteurs et étendre le "rayon d'action" d'Anti-"gone" au fur et à mesure des besoins. Rien n'interdit non plus de protéger un objet "précieux" à l'aide de plusieurs interrupteurs; on accroît ce faisant la sensibilité de détection.

Le contact d'un relais constitue la sortie du montage. En fonction de l'application envisagée, cette sortie pourra attaquer un résonateur piézo, une sonnerie, une centrale d'alarme existante ou une sirène. Les contacts du relais peuvent supporter un courant relativement important (1 ampère au maximum), ce qui autorise la connexion directe d'une sirène au montage.

La platine ne comporte pas la place



pour les composants de l'alimentation nécessaire au fonctionnement de ce montage. La solution la plus pratique consiste à utiliser un adaptateur-secteur fournissant une tension de 9 V à un courant de 100 mA dont la sortie attaque un régulateur intégré (figure 3). Cette solution est tout à la fois pratique, bon marché et sûre.

Note à l'intention d'éventuels utilisateurs de ce montage que la présence d'un relais n'intéresse pas et qui se contenteraient d'un résonateur piézo.

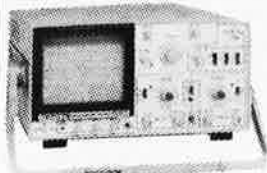
Une petite modification (figure 4) suffit pour adapter ce montage à leurs besoins. Il suffira de supprimer quatre composants (R14, T2, D1 et Rel) et de connecter ensuite le résonateur piézo (tension de service 5 V continus) entre le picot identifié par un "0" (masse) et le picot prévu pour le contact de l'interrupteur S9 situé à proximité immédiate du point de masse que nous venons de mentionner (la borne positive du résonateur piézo sera reliée au contact travail de l'interrupteur à clé S9).

Dans ces conditions, toute alarme devrait se traduire par l'émission d'un signal sonore à l'intérieur du boîtier.

Les applications d'Anti-"gone" sont innombrables, allant du panneau d'outillage de votre garage aux collections philatéliques ou numismatiques en passant par les appareils audio et vidéo du salon.

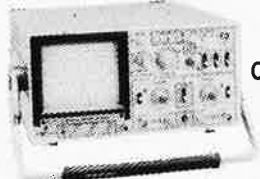
Le mois prochain:

Pour ne pas faillir à la tradition le prochain numéro sera double et comportera plus de cent montages, circuits et réalisations à platine confondues, ainsi que sans doute le quatrième et dernier article consacré à la station météo intelligente...



OS-7020

2 x 20 Mhz, sensibilité 1 mV/div, entrée max 500V AC PP ou 300V DC/AC, spécial tv-sync, temps de montée à moins de 17,5nsec, modes trigger auto, norm, tv-v ou tv-h, coupleur AC, HF, LF, DC



OS-7040

2 x 40 Mhz, double base de temps, ligne à retard, sensibilité 1 mV/div, entrée max 500V AC PP ou 300V DC/AC, spécial tv-sync, temps de montée à moins de 8,8 nsec, modes trigger auto, norm, tv-v ou tv-h, coupleur AC, HF, LF, DC



DM-6335

3.5 digit, automatique, 2 MOhm, 1000V DC, 750V AC, 10A AC/DC



DM-6133

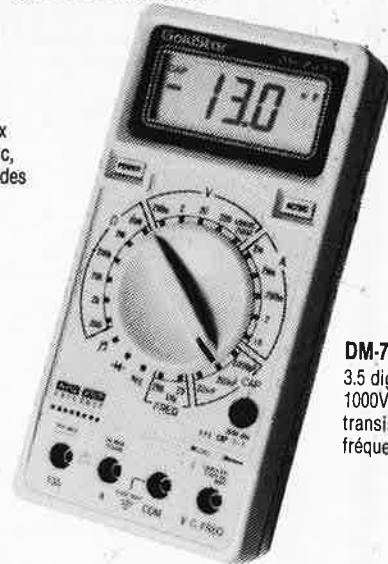
3.5 digit, manuel, 20 MOhm, 1000V DC, 750V AC, 10A AC/DC



DM-7143

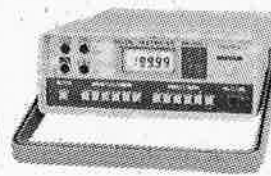
4.5 digit, manuel, 20 MOhm, 1000V DC, 750V AC, 10A AC/DC

GoldStar
A galaxy of excellence



DM-7333

3.5 digit, manuel, 20 MOhm, 1000V DC, 750V AC, 10A AC/DC, transistormètre, capacimètre, fréquencemètre, test diode, bip sonore



DM-7241

4.5 digit, modèle de table, 20 MOhm, 1000V DC, 750V AC, 10A AC/DC



FREQUENCEMETRES

- FC-7011 1 Hz-100 MHz, sens. 10 mV rms
- FC-7051 1 Hz-550 MHz, sens. 10 mV rms
- FC-7101 1 Hz- 1 GHz, sens. 10 mV rms

Lutron



DM-6022A

3.5 digit, manuel, 20 MOhm, 1000V DC, 750V AC, 20A AC/DC, test transistor, diode test



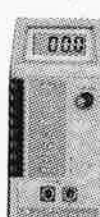
DM-6016

3.5 digit, manuel, 20 MOhm, 1000V DC, 750V AC, 10A AC/DC, 20 uF, test transist., diode test



DM-6018C

3.5 digit, manuel, 20 MOhm, 1000V DC, 750V AC, 10A AC/DC, 750°C, test transist., diode test



DM-6023

capacimètre, 20000 uF

DM-6025C

3.5 digit, manuel, 200 KOhm, 200V DC, 750V AC, 400A AC, diode test, peak hold



DM-6015

3.5 digit, manuel, 2 MOhm, 1000V DC, 750V AC, 400A AC, diode test, peak hold



LC-6043

L/Cmètre, 20h, 200uF,



DW-6060

Wattmètre, 1000V DC, 750V AC, 10A AC/DC, 6000W AC rms



TM-902C

thermomètre, -50 à 750°C



LX-101

luxmètre, 50000 lux



DM-6012D

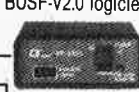
3.5 digit, manuel, 20 MOhm, 1000V DC, 750V AC, 15A AC/DC, test transistor, diode test



MO-2000

milli-ohmmètre 2000 Ohm

BF-232 mémoire tampon
BF-232AD adaptateur BF-232
BUSF-V2.0 logiciel



COMPUTER



PRINTER

CONCESSIONNAIRE EXCLUSIF :

TURBO TRONIC S.A.R.L.

LA PERFORMANCE DANS LA MESURE

58 Rue de l'Amiral Courbet - 59170 CROIX Tél. 20.24.98.56 - Télécopie 20.36.34.67

DISTRIBUTEURS:

AIX-EN-PROVENCE

— MATELCO 42.60.04.60

AMIENS

— VISA ELECTRONIQUE 22.82.07.03

BORDEAUX

— AQUITECHNIQUE 56.50.43.89
— ELECTROME 56.39.69.18
— ELECTRONIC 33 56.39.62.79
— POITEVIN-DUAULT 56.52.55.50

CLERMONT FERRAND

— ELECTRON SHOP 73.92.73.11

LILLE

— DE COCK ELEC. 20.57.76.34

LIMOGES

— DISTRATEL 55.79.56.61

LOGNES

— SEFELEC (1) 60.17.54.62

LYON

— LYON RADIO COMP. 78.39.69.69
— ORMELEC 78.52.82.00
— RHONALCO 78.53.00.25
— D.R.I.M. 78.85.95.89

MONTBELIARD

— MONTBELIARD
COMPOSANTS 81.94.98.16

MONTPELLIER

— S.N.D.E. 67.58.66.92

NANCY

— ELECTRONIC
SERVICE 83.35.24.75

NICE

— JEAMCO 93.85.83.78
— STEL Composants Service
93.44.41.44

PARIS

— ACER COMPOS. (1) 42.46.29.78
— EUROPLEX (1) 48.57.16.42
— MESURELEC (1) 43.46.83.21
— PENTASONIC (1) 45.24.23.16
— RAM (1) 43.07.82.45

REIMS

— H.B.N. ELEC. 26.82.02.22
— REIMS COMP 26.09.67.65

RENNES

— SELFTRONIC 99.36.42.89

ROUBAIX

— ELECTRO DIFF. 20.70.23.42

ROUEN

— ELECTRO 76 35.89.75.82

SAUGON

— C.S.L. 46.02.83.60

ST GENIS LAVAL

— GTH INSTRUMENTS 45.59.92.17

TOULOUSE

— API Electronique 61.27.70.50
— COMPTOIR
DU LANGUEDOC 61.52.06.21

TOURS

— RADIO SON 47.38.23.23

TULLE

— COMPOSANTS
ELEC. SERV. 55.26.50.44

VILLENEUVE D'ASCO

— DIMELCO 20.04.67.07

COPIE SERVICE

**SEULEMENT
ET UNIQUEMENT
pour les numéros d'ELEKTOR épuisés**

Vous pouvez obtenir pour un forfait de 20FF (port inclus) les photocopies de l'article que vous désirez.

Précisez bien sur votre commande:

- le nom de l'article dans le n° épuisé
- votre nom et adresse complète (lettres capitales SVP)
- joindre un chèque à l'ordre d'Elektor

Les numéros épuisés sont:
du 1 au 43 inclus

et 45.46.54.55.57.60.61/62.63, 68 au 76 inclus, 78.79.80.83.84.87.89.91 et 97/98

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART...MERC!

Commandez aussi par Minitel:
3615 + ELEKTOR Mot clé AT

ELEKTOR
Electronique

Fondateur: B. van der Horst

12e année ELEKTOR

Juin 1989

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

Horaire: 8h30 à 12h30 et 13h15 à 16h15 du lundi au vendredi.

Banque: Crédit Lyonnais à Armentières, n° 6631-61840Z; CCP Paris: 190200V Libellé à "ELEKTOR".

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

ABONNEMENTS:

Voir encart. Avant-dernière page.

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

RÉDACTION:

J.P. Brodier, Denis Meyer,
Guy Raedersdorf,

Rédaction internationale:

H. Baggen, J. Buiting,
E. Krempelsauer, D. Lubben,
L. Seymour, J. Steeman,

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

ADMINISTRATION:
Marie-Noëlle Grare, Jeannine Debuysse

MAGASIN: Emmanuel Guffroy

ENTRETIEN: Jeanne Cassez

DROITS D'AUTEUR:

© Elektor 1989

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans la présente publication, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'oeuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 11 mars 1957 — art. 40 et 41 et Code Pénal art. 425).

Certains circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue peuvent bénéficier des droits propres aux brevets; la Société éditrice n'accepte aucune responsabilité du fait de l'absence de mention à ce sujet.

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

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

La Société éditrice n'est pas tenue de renvoyer des articles qui lui parviennent sans 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: 562.115.493-SIRET:
00057-APE: 5112-ISSN: 0181-7450-CPPAP.
64739

— imprimé aux Pays Bas par NDB 2382
LEIDEN
Maquette, composition et photogravures
par GBS Beek (NL)
Distribué en France par NMPP et en
Belgique par AMP.

INFOCARTES

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

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)

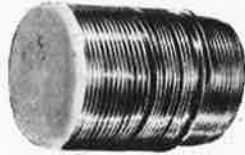
PRIX : 45 FF (+ 25 FF de frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

Commandez aussi par Minitel: 3615 + ELEKTOR Mot clé AT

SOL. 1M

Soudure 60/40 pour l'électronique, l'électricité, hobby, etc.
En rouleaux de 500 g - Ø 1 mm



Prix	
FB	FF
245,-	33,-

Fer à souder Erska 30 W - 220 V
Excellent fer pour tous usages :
électricité, électronique, hobby



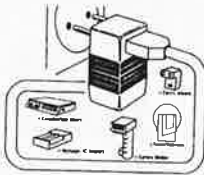
Fer. ER. 30KK
- Pannes pour dito :
Fer. ER. PAN. 32KK :
Fer. ER. PAN. 32JK :

Prix	
FB	FF
575,-	77,-
70,-	9,-
70,-	9,-



TR. MW50R

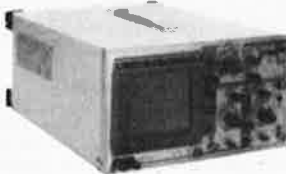
Entrée : 220/240 V AC 50 W
Sortie : 110/120 V ac 50-60 HZ



Prix	
FB	FF
295,-	40,-

APP.OS620

Oscilloscope double trace
2 x 20 MHz
Fourni avec sondes 1:1/10:1



Prix	
FB	FF
18195,-	2466,-

APP.YF206

MULTITESTER - YU-FUNG

DVC : 0-0,1-0,5-2,5-10-50-250-
1.000V (20kΩ/V)
AC V : 0-10-50-250-1.000V (8kΩ/V)
DC Current : 0-0,05-2,5-25-250mA-10A
AC Current : 0-10A
Resistance : 0-500-5-50k-2MΩ
dB : -10 ~ +22 ~ +62dB
Battery & fuse : UM-3 - 1,5V - 0,5A
Dimensions : 140 x 92 x 30 mm
Weight : 300 g
Prix FB : 1.275,-
FF : 172,-

APP.YF1150A

DIGITAL CAPACIMETRE - YU-FUNG

Ranges : 200pF-2-20-200nF-2-20-
200-2.000μF
Accuracy : 0,5 %
Display : 0,5" height - 3½ digit
Capacitance : 0,1pF-2.000μF
Overload protection for all ranges
Dimensions : 180 x 86 x 42 mm
Weight : 290 g
Prix FB : 3.950,-
FF : 535,-

TRANSFOS BASSE TENSION COTUBEX

	FB	Prix	FF
TR.COT.T1 entrée 220 V - sortie 6 V - 1,5 A	165,-		22,-
TR.COT.T2 entrée 220 V - sortie 12 V - 1,5 A	185,-		25,-
TR.COT.T3 entrée 220 V - sortie 24 V - 1 A	195,-		26,-
TR.COT.T4 entrée 220 V - sortie 6-12-18-24 V - 1 A	215,-		29,-
TR.COT.MT6 entrée 220 V - sortie 6-0-6 V - 50 mA	100,-		13,-
TR.COT.MT12 entrée 240 V - sortie 12-0-12 V - 50 mA	100,-		13,-
TR.COT.ST6 entrée 220 V - sortie 6-0-6 V - 0,2 A	120,-		16,-
TR.COT.ST12 entrée 220 V - sortie 12-0-12 V - 0,3 A	135,-		18,-
TR.COT.ST24 entrée 220 V - sortie 24-0-24 V - 0,3 A	165,-		22,-
TR.COT.T12 entrée 240 V - sortie 12-0-12 V - 0,5 A	165,-		22,-
TR.COT.T13 entrée 240 V - sortie 6-0-6 V - 0,5 A	135,-		18,-
TR.COT.T21S entrée 220 V - sortie 2 x 8 V - 2 x 13 V - 2,5 A	570,-		77,-

Out. Pince HT 109

Pince coupante (127 mm)
Pour fil acier jusqu'à 1,2 mm ø



Prix	
FB	FF
145,-	19,-

ORD. GM6

Genious Mouse

Prix	
FB	FF
1950,-	225,-



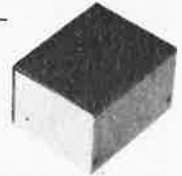
MEMOIRES

Dynamic RAM		Prix		Static RAM		Prix		
		FB	FF			FB	FF	
4164.12	par 25	155,-	21,-	6264LP.10	par 25	352,-	47,-	
	par 100	137,-	18,-		par 100	328,-	44,-	
	par 1.000	125,-	16,-		par 1.000	298,-	40,-	
4164.15	par 25	137,-	18,-	N MOS EPROM	2732.25	par 25	179,-	24,-
	par 100	125,-	16,-			par 100	167,-	22,-
	par 1.000	114,-	15,-			par 1.000	161,-	21,-
41256.12	par 25	381,-	51,-	2764.25	par 25	167,-	22,-	
	par 100	346,-	46,-		par 100	155,-	21,-	
	par 1.000	322,-	42,-		par 1.000	143,-	19,-	
41256.10	par 25	429,-	59,-	27128.25	par 25	173,-	23,-	
	par 100	393,-	54,-		par 100	167,-	22,-	
	par 1.000	369,-	50,-		par 1.000	155,-	21,-	
4464.12	par 25	453,-	61,-	27256.25	par 25	173,-	23,-	
	par 100	441,-	59,-		par 100	167,-	22,-	
	par 1.000	423,-	57,-		par 1.000	155,-	21,-	
511000.10	par 25	923,-	132,-	27512.25	par 25	405,-	54,-	
	par 100	887,-	124,-		par 100	393,-	53,-	
	par 1.000	845,-	119,-		par 1.000	375,-	50,-	

FB Prix hors T.V.A.

ALUBOX EN ALUMINIUM AVEC CAPOT BLEU

	Dimensions :	FB	Prix	FF
MC.TEK.120	37 x 72 x 28 mm	60,-		8,-
MC.TEK.121	57 x 72 x 28 mm	70,-		9,-
MC.TEK.122	102 x 72 x 28 mm	80,-		10,-
MC.TEK.123	140 x 72 x 28 mm	90,-		12,-
MC.TEK.128	37 x 72 x 44 mm	65,-		8,-
MC.TEK.129	57 x 72 x 44 mm	65,-		8,-
MC.TEK.141	102 x 72 x 44 mm	85,-		11,-
MC.TEK.143	140 x 72 x 44 mm	95,-		12,-



ANT. PARABOL

Antenne UHF-VHF, avec ampli 12-16DB
Couleurs + N/B, orientable en hauteur et
horizontalement (pour 220 V)



Prix	
FB	FF
985,-	127,-

ANT. BM

Antenne intérieure pour radio FM
et T.V. VHF 75 Ohm



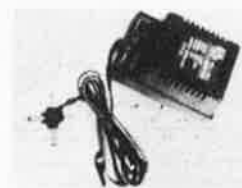
Prix	
FB	FF
195,-	25,-

LAMPES HALOGENES

REF.	W	V	Lampe	Prix	
				FB	FF
LAM. THD 300	300	240	R75	145,-	19,-
LAM. THD 500	500	240	R75	145,-	19,-
LAM. THD 750	750	240	R75	260,-	35,-
LAM. THD 1000	1000	240	R75	250,-	33,-

ALI. MW 79V

Adaptateur Universel 1A
Entrée : 220 V
Sortie : 1,5-3-4,5-6-7,5-9 et 12 V



Prix	
FB	FF
260,-	35,-

STABIL. CVR 500A

Stabilisateur 500 VA
Entrée : 160 V - 260 V - 50 hHz
Sortie : 220 V - 50 HZ

Prix	
FB	FF
2.895,-	392,-

**Plus de 30.000 composants
différents en stock**

Tous les prix Belges
sont T.V.A. comprise

COTUBEX - S.P.R.L.
Rue de Cureghem, 43 - 1000 Bruxelles

Tous les prix Français
sont hors T.V.A.

Téléphone (02) 513.76.40
(02) 513.65.65

Téléphone international 32.2 513.68.30

Compte bancaire 310-1142226-40
Commande minimum : 2.000 FB

Compte bancaire 310-1142226-40
Commande minimum : 350 FF

ELV

Le spécialiste de l'électronique

Nous programmons l'eprom selon votre souhait.

Veillez nous indiquer le nombre de touches, la note la plus grave et la note la plus aigüe.
Vous trouverez l'infocarte à ce sujet dans le N° 132 d'ELEKTOR

Kit monté, clavier en bois inclus
FR1072F 7.150,00 FF

Kit complet, composants et circuit imprimé compris, sans clavier en bois
FR1072BKL 1.750,00 FF

Kit complet du circuit principal, avec composants et circuit imprimé
FR1073BKL 859,00 FF

Kit monté du circuit principal
FR1073F 1.150,00 FF

Kit complet du circuit du clavier, avec composants et circuit imprimé
FR1074BKL 179,00 FF

Kit monté du circuit du clavier
FR1074F 275,00 FF

Clavier en bois sans coffret
FR1072TA 3.250,00 FF

Circuit intégré spécial E510
FRE510 329,00 FF

Eprom
FR1072EP 99,00 FF

Eprom, programmée selon le désir du client
FR1072EPS 245,00 FF

Circuit imprimé principal
FR1073P 91,00 FF

Circuit imprimé du clavier
FR1074P 70,50 FF

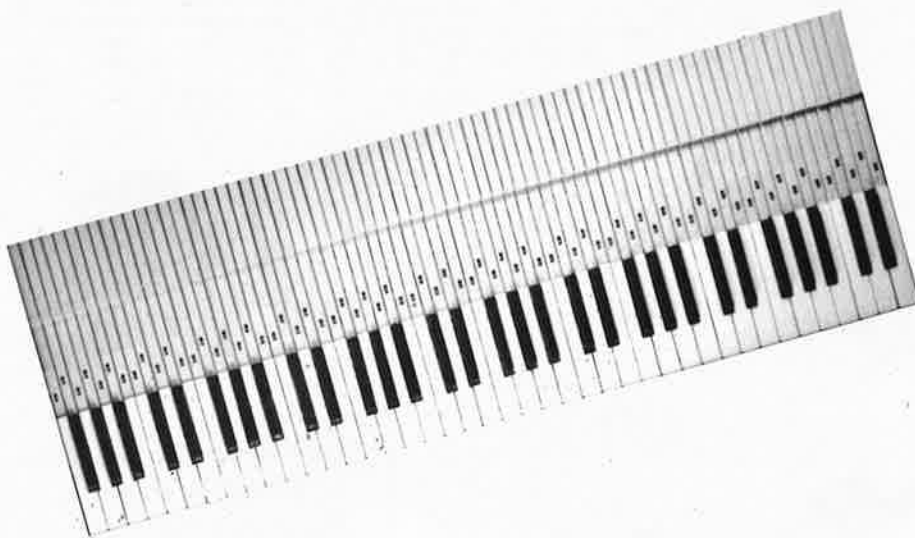
CMB-72 est un remarquable clavier MIDI équipé du fameux circuit intégré E510, monté sur un clavier en bois (ce n'est pas de l'imitation !) de 72 touches, de FA à MI. Il offre au musicien exigeant le toucher incomparable d'un vrai clavier de piano, avec une sensibilité dynamique telle que les 128 degrés du paramètre VELOCITY de la norme MIDI, depuis l'imperceptible pianissimo au fortissimo le plus violent, trouvent leur pleine justification.

Dès l'abord le claviériste habitué aux touches en plastique, sentira qu'il retrouve sur ce clavier le toucher si caractéristique des vrais instruments de musique. Une fois franchi le seuil d'inertie initial de la touche, celle-ci est littéralement lancée vers le bas et ne rencontre pratiquement plus de résistance. Grâce à sa masse importante, elle ne s'arrêtera que lorsqu'en fin de course elle atteindra le butoir en feutre qui amortit le choc. Une fois la touche relâchée, c'est son propre poids qui la ramène dans sa position initiale (pas de dispositif mécanique de rappel), alors que sur les claviers à touches en plastique on sait que ce sont des ressorts de rappel qui actionnent les touches. L'uniformité de l'action de tels ressorts ne permet d'approcher qu'assez vaguement le toucher des vrais claviers.

L'inertie des touches en bois et l'absence de ressort font que le clavier à touches en bois n'est pas aussi rapide qu'un clavier à touches en plastique. Au cours de traits de virtuosité rapides, exigeant la répétition rapide de certaines notes, il arrive que des sons soient liés accidentellement malgré un jeu staccato, parce que les touches ne reviennent pas assez vite. Si le critère de la vitesse de répétition du clavier est prépondérant dans votre jeu, il est préférable d'opter pour la répétition ultra-rapide d'un clavier à touches en plastique.

Les platines du clavier CMB72 sont disponibles également séparément, c'est-à-dire sans clavier. La largeur des touches préconisée pour le branchement direct des contacts sur les platines de décodeurs de touches est de 13,8 mm. Ce circuit électronique universel permet d'équiper des claviers MIDI jusqu'à 96 touches. La description de l'électronique de ce kit, conforme à l'article publié dans ELEKTOR, ainsi que de sa mise au point mécanique fait l'objet d'une notice que nous tenons à votre disposition et que vous pouvez commander séparément.

CLAVIER MIDI à 72 TOUCHES en BOIS NATUREL



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.

Caractéristiques essentielles du clavier MIDI CMB72

- clavier de 72 touches en bois de FA à MI, avec pivots mécaniques et butoirs en feutre, sans ressorts de rappel cadre robuste en bois naturel
- sensibilité dynamique (résolution de 128 pas)
- un point de scission programmable (poussoir + indicateur à LED)
- polyphonie intégrale sur la sortie MIDI
- canal MIDI 1 ou 2 au choix (canaux 1 et 2 en mode SPLIT)
- alimentation par l'intermédiaire d'un bloc d'alimentation compact
- embase femelle pour cordon MIDI et connecteur d'alimentation
- câblage pratique de la liaison entre platine principale et platines de décodeurs, par connecteurs sertis sur câble en nappe.
- fourni sans coffret
- poids : 10 kg environ sans l'emballage)
- dimensions en mm : environ 1000 x 400 x 70
- circuit électronique disponible séparément (une carte principale et max. 6 cartes de décodeurs pour 16 touches) pour équiper d'autres claviers (jusqu'à 96 touches)
- clavier extensible par des fonctions MIDI comme pédale de SUSTAIN, PROGRAM CHANGE, molette PITCH-BEND, molette MODULATION/VOLUME, 16 canaux MIDI... (en préparation)

Station météo intelligente SM 7000

- système de mesure complet des éléments météo, géré par "microprocesseur"
- 10 valeurs de mesure indépendantes sont affichées simultanément
- possibilité de mémoriser les valeurs extrêmes (minimale et maximale) des mesures les plus importantes
- 2 entrées pour capteur de température : résolution 0,1 K, précision typique 0,2 K
- 2 entrées pour capteur de degré hygrométrique : résolution 0,1 %, précision typique 1 %
- indication de la pression atmosphérique en millibar : résolution 1 mb (hPa), précision typique 1 mb
- visualisation de la tendance de la pression atmosphérique grâce à 4 LED
- affichage de la durée d'ensoleillement en heure : résolution 1/10 h (6mn)
- anémomètre pour une mesure de la vitesse du vent : affichage en km/h, résolution 0,1 km/h
- girouette de 0 à 360°, résolution 10° et rose des vents à 16 LED
- capteurs des mesures de la direction du vent et de la vitesse du vent réalisés en matière plastique résistant aux intempéries (garantie jusqu'à 200 km/h), fixés sur un mât en acier inoxydable; réalisation pouvant servir à long terme sans aucun entretien
- interface parallèle à 8 bits en vue d'une connexion à des systèmes numériques externes

Kit complet, comprenant les références FR315B, FR43315, FR43316, 2xFR317B, FR315L, FR318H, FR319WR, FR319WG, FR315S, FR315PD, FR315GB, FR319T, ainsi que 10 m de câble de la référence FR319LT. Les différentes positions peuvent également être commandées séparément.
FR315BKL FF 4.976,00

Kit monté : équipement maximum correspondant au kit complet FR315BKL, toutefois sans anémomètre, dont la fixation est prévue par connexion à fiches. Tous les capteurs seront simplement connectés au dos de la SM 7000 à l'aide de fiches sur les douilles correspondantes.
FR315FB FF 5.990,00

Kit monté comme décrit précédemment, toutefois avec capteurs de degré d'humidité de fabrication industrielle (plus grande résistance aux influences de l'environnement, doté de filtres en bronze fritté), doté de plus d'une plus grande résolution de la direction du vent de 5 degrés (n'est pas disponible en tant que kit complet non monté). (La même unité de mesure pour l'anémomètre que celle de la référence FR315FB est requise).
FR315FI FF 9.990,00

Unité complète de l'anémomètre pour une mesure de la direction du vent et de la vitesse du vent, monté sur un support en acier spécial carré, comprenant le matériel de fixation pour un montage sur mât ainsi que 10 m de câble permettant une connexion directe au kit monté FR315FB.
FR319FW FF 2.490,00

Kit de base avec 2 entrées pour capteur de température y compris la possibilité de mémorisation grâce aux touches "min./max.", prévu pour le raccordement des unités de mesure restantes, c'est-à-dire incluant l'ensemble de l'électronique d'affichage ainsi que le bloc d'alimentation complet.
FR315B FF 1.340,00

Les références mentionnées ci-dessous ne sont pas comprises dans le kit de base :

Circuit principal, double faces, à trous métallisés
FR43315 FF 278,00

Circuit de l'affichage, double faces à trous métallisés
FR43316 FF 181,00

Station météo intelligente SM 7000

Disponible début juillet 1989

Kit d'extension pour une mesure de l'humidité :

Câblage par capteur comprenant le capteur du degré hygrométrique, l'affichage à 7 segments et le circuit imprimé pour un capteur hygrométrique (on peut raccorder 2 capteurs hygrométriques à la SM 7000)

FR317B FF 227,50

Kit d'extension pour mesurer la pression atmosphérique et sa tendance :

Ensemble complet comprenant le capteur de la pression atmosphérique et un affichage à 7 segments (un circuit supplémentaire n'est pas requis)

FR315L FF 442,00

Kit d'extension pour mesurer la durée d'ensoleillement :

Grâce à cette extension on peut simultanément automatiser la mémorisation "min./max." (changement quotidien lors de la transition du clair au sombre), kit complet avec capteur d'intensité, affichage à 7 segments et circuits

FR318H FF 94,00

Kit d'extension pour mesurer la direction du vent :

Kit complet de la girouette incluant le système de chauffage et la mécanique complète avec le circuit

FR319WR FF 740,00

Idem pour la mesure de la vitesse du vent :

Kit complet de l'anémomètre incluant le système de chauffage et la mécanique complète ainsi que le circuit

FR319WG FF 677,50

Kit d'extension de l'interface parallèle à 8 bits

comprenant la réglette de raccordement et la fiche s'y rapportant pour connecter la SM 7000 à un ordinateur externe (un circuit supplémentaire n'est pas requis)

FR315S FF 159,25

Boîtier avec face avant et boutons

FR315GB FF 199,75

Support en acier spécial carré pour le montage de la girouette et de l'anémomètre

avec l'ensemble du matériel de fixation pour un montage sur mât
FR319T FF 340,00

Câble à 8 fils pour la girouette et l'anémomètre

FR319LT FF 12,00

Rouleau de 100 mètres

FR319LT1 FF 8,75

au mètre



NOUS HONORONS LES COMMANDES DES ADMINISTRATIONS



JMC industries

89, rue Garibaldi, 69003 LYON

☎ 72 74 94 19

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

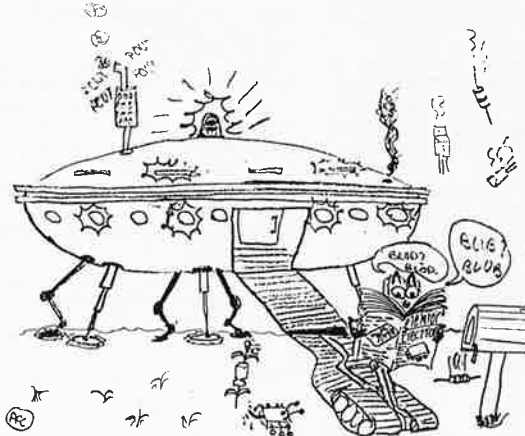
**COMPOSANTS ELECTRONIQUES
MICRO INFORMATIQUE
ETUDES ET DEVELOPEMENTS
HARD ET SOFT**

LOGIQUE TTL SERIES LS HCT HC F S AS ALS				CMOS SERIE 4000 4500 LINEAIRES				MICRO		CONNECTEURS		HELO F/NAPPE		CHER MAIS BIEN...						
LS 00	1,50	LS 390	4,40	74HC139	4,10	4000	1,50	4081	1,60	MC1488	2,60	MC6802	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	MC6803	16,00	DB 09P	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	MC6809	55,00	DB 15M	6,00	16PINS	7,20	80286	10MHZ	799,00
LS 03	1,50	LS 541	6,00	74HC163	3,90	4006	3,40	4086	1,70	LM 324	2,60	MC68A10	16,00	DB 15P	6,00	20PINS	7,70	8052AH	BASIC	299,00
LS 04	1,50	LS 688	8,00	74HC244	5,80	4007	2,20	4094	4,20	LM 339	2,60	MC6821	14,00	DB 25M	6,00	26PINS	8,90	80287	8MHZ	NC
LS 05	1,50	-----	-----	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	3,20	74HC373	5,50	4012	1,80	40162	4,80	NE 556	4,90	MC6850	16,00	DB 37F	13,30	50PINS	15,70	80387	20MHZ	NC
LS 10	1,30	N 7406	3,20	74HC374	5,80	4013	2,20	40163	4,80	ETC....	-----	68000PB	85,80	DB 50M	38,70	-----	-----	AY 3-8910	-----	67,00
LS 11	1,30	N 7407	5,80	ETC....	-----	4014	3,40	40174	3,60	-----	-----	M146818	54,00	DB 50P	39,90	SUPPORTS CI	-----	5,00		
LS 12	1,50	N 7408	3,40	-----	-----	4015	3,70	40175	3,70	REGULATEURS	-----	6502P	33,80	CAP 09	3,60	DOUBLE LYRE	-----	5,10		
LS 13	1,50	N 7413	3,20	74HCT138	2,70	4016	1,90	40192	4,40	7805	3,30	6522AP	34,80	CAP 15	4,20	5CTS LA PIN	-----	6,70		
LS 14	1,90	N 7414	3,60	74HCT240	4,40	4017	3,80	40193	4,40	7905	3,30	6551P	36,00	CAP 25	4,20	TULIPE DOREE	-----	12,00		
LS 15	1,30	N 7416	3,20	74HCT245	4,40	4018	4,10	40194	6,40	7812	3,30	Z80CPU	20,00	CAP 37	8,40	20CTS LA PIN	-----	12,00		
LS 20	1,50	N 7417	4,20	74HCT273	4,40	4019	3,70	40195	6,40	7912	3,30	Z80PIO	20,00	CAP 50	15,60	-----	-----	3,10		
LS 21	1,30	N 7430	3,80	74HCT373	4,40	4020	3,70	40244	7,00	ETC....	-----	Z80CTC	20,00	CENTRONIC	MEMOIRES	-----	-----	3,80		
LS 30	1,50	N 7432	3,80	74HCT374	4,40	4022	3,70	40245	7,30	-----	-----	8035	33,80	36P M	18,00	4164-12	48	2,60		
LS 48	4,70	N 7437	3,80	74HCT573	11,0	4027	2,00	40373	7,00	QUARTZ ->MHZ	-----	8039	36,40	36P F	19,00	41256-12	85	9,00		
LS 85	2,50	N 7450	9,40	-----	-----	4030	1,80	40374	7,00	1,0000 19,00	-----	8085	32,00	SERTIR/NAPPE	6116LP	72	23,80			
LS 90	2,40	N 74121	6,20	74 F 00	2,40	4035	3,90	ETC....	-----	1,8432 17,00	-----	8088	40,00	DB 25M	32,50	6264LP	59	65,00		
LS 93	3,90	N 74123	5,60	74 F 02	2,40	4040	3,80	4502	3,40	2,0000 6,00	-----	8237	40,00	DB 25F	35,00	62256 180,00	-----	65,00		
LS 96	2,40	N 74132	6,40	74 F 27	5,40	4041	2,40	4508	8,60	2,4576 8,50	-----	8250	56,00	36P M	30,40	2716 35,00	-----	39,80		
LS 136	2,40	N 74151	5,00	74 F 74	5,40	4044	3,20	4510	5,20	3,2768 9,20	-----	8251	26,00	DB9M	21,60	2732 44,00	-----	280,00		
LS 138	2,70	N 74161	5,00	74 F 86	5,40	4047	2,60	4512	3,70	4,0000 6,00	-----	8253	24,00	TYPE BERG	-----	27C64 42,00	-----	58,40		
LS 139	3,00	N 74165	8,00	74 F 138	5,40	4049	1,60	4514	8,60	4,9152 6,00	-----	8255	20,00	10P MD	5,10	27128 50,00	-----	80,00		
LS 157	3,00	N 74173	5,80	74 F 157	5,40	4051	4,10	4518	4,00	8,0000 6,00	-----	8259	28,00	14P MD	6,20	27C256 80,00	-----	50,00		
LS 158	2,40	N 74174	4,00	74 F 244	9,00	4052	4,10	4520	3,90	10,000 12,20	-----	8272	50,00	16P MD	6,50	27C512 120,00	-----	60,00		
LS 174	2,40	ETC....	-----	74 F 245	17,1	4053	4,00	4521	4,80	12,000 6,00	-----	UPD765	50,00	20P MD	8,10	2864 116,00	-----	170,00		
LS 190	4,10	-----	-----	74 F 257	5,40	4060	4,10	4522	4,40	16,000 11,00	-----	8284	30,00	26P MD	10,20	-----	-----	82,00		
LS 191	4,10	74HC00	1,80	74 F 280	5,40	4067	2,50	4527	3,80	20,000 7,00	-----	8288	30,00	40P MD	14,20	DIODES ZENER	-----	80,00		
LS 195	3,20	74HC04	1,90	74 F 373	10,00	4068	1,80	4534	17,00	30,000 62,60	-----	8748H	174,00	50P MD	20,00	1N4148 0,50	-----	33,50		
LS 257	2,40	74HC08	1,80	74 F 374	10,00	4069	1,60	4539	5,20	32,768K 6,00	-----	8749H	196,00	10P MC	6,10	1N4148 0,20	-----	190,00		
LS 240	4,40	74HC10	1,80	ETC....	-----	4070	1,80	4541	4,80	-----	-----	8751	299,00	14P MC	8,20	1N4007 0,50	-----	120,00		
LS 241	4,40	74HC14	2,70	-----	-----	4071	1,80	4543	4,40	RESISTANCES	-----	8755	220,00	16P MC	9,20	-----	-----	21,00		
LS 244	4,40	74HC20	2,00	NOUS AVONS ET	-----	4072	1,80	4543	4,40	-----	-----	ADC804	54,00	20P MC	10,60	SUPER PROMO	-----	8,00		
LS 245	4,40	74HC32	1,90	TENONS EN	-----	4073	1,80	4555	3,80	1/4W 5% 0,15	-----	ADC809	58,00	26P MC	18,50	280 STO	-----	28,00		
LS 273	4,40	74HC34	2,70	STOCK DE TRES	-----	4075	1,80	4556	3,70	1/2W 5% 0,20	-----	DAC800	40,00	40P MC	21,00	15,00	-----	89,00		
LS 364	4,40	74HC85	3,90	NOMBREUSES	-----	4077	1,80	4585	3,00	AJUST. 1,10	-----	NECV20	99,00	50P MC	26,00	KIT LASER	-----	98,00		
LS 373	4,40	74HC86	1,90	REFERENCES...	-----	4078	1,80	ETC....	-----	ETC....	-----	NECV30	230,00	64P MC	29,00	790.00	-----	28,00		
LS 374	4,40	74HC138	3,50	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	MC14495	-----	28,00

VENTE PAR CORRESPONDANCE PORT 35FRS LISTE NON LIMITATIVE

CASSETTES DE RANGEMENT.

Dépêchez-vous d'acheter les cassettes de rangement pour vos numéros d'Elektor! (à partir du n° 91)
Plus de revues égarées ou détériorées, elles sont vraiment très pratiques et vous facilitent la consultation de vos collections.



Avant de remonter, je vais commander ma cassette pour ma collection d'Elektor.

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

ELEKTOR -BP 53
59270 BAILLEUL prix: 46FF. (+ port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

Commandez aussi par Minitel: 3615 + ELEKTOR Mot clé AT



UN DES PLUS *petits* SYSTEMES DE DEVELOPPEMENT MICRO DU MONDE

miniMODUL - 535

*UN MICRO-CONTROLEUR EN TECHNOLOGIE CMS
DE LA TAILLE D'UNE CARTE BANCAIRE*

- micro-contrôleur SAB80535 de Siemens
256 octets de RAM, 6 ports 8 bits,
un convertisseur A/N 8 x 8 bits, 3 timer 16 bits
- Instructions compatibles avec la famille MCS-51 d'INTEL
- 32K-octets de RAM statique (max.64K)
- 32K-octets (max.64K) d'(E)EPROM
- interface RS232 réalisé avec un MAX232 ..
- EPLD pour la configuration des zones de mémoire
- Chip de surveillance MAX691
- Programme 'monitor' avec assembleur sur EPROM
- BASIC de processus compatible MCS-52 d'INTEL
- UP/DOWNLOAD des fichiers INTEL-HEX en
BASIC et assembleur
- Programmation des EEPROMs directement sur la carte

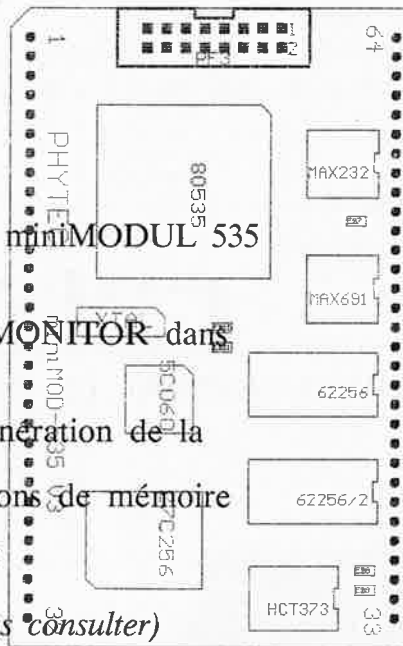
APPLICATIONS:

- Interfaces "intelligents"
- Automatisation/Régulation
- Systèmes d'acquisition de données
- Systèmes d'alarmes
- Ordinateurs de bord

CONFIGURATION DE BASE du *miniMODUL 535*

- 32 kO RAM statique
- le BASIC MCS-52 étendu et le MONITOR dans
un EPROM 32 kO (Support CMS)
- interface RS232
- chip de surveillance (RESET et génération de la
tension tampon pour le RAM)
- un EPLD qui permet 4 configurations de mémoire
- pile lithium pour le tampon RAM
- logiciel de communication pour PC

PRIX: 1 600 F HT (par quantités nous consulter)



Une version carte euro avec des composants classiques disponible

Outils : Assembleur/Simulateur/Compilateur 'C' disponibles

PHYTEC FRANCE 32400 VIELLA TEL 62 69 75 10 FAX 62 69 82 23

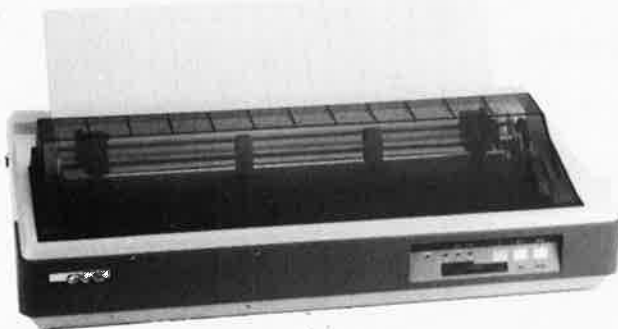
Specifications of ai-PC16 Laptop Personal Computer

Model	Model 120	
CPU	80286 (12.5 MHz)	
Coprocessor	80287 (Optional)	
Memory	Standard: 640KB Expansion: 2.0MB LIM/EMS on board (Factory option)	
Display	High resolution gas plasma display with four gray scales, 640×400 pixel graphic display, dot pitch 0.3 H×0.36 V (mm), 80 character ×25 line text display, effective size 192 H×144 V (mm)	
Keyboard	84-key full-function keyboard (Optional external numeric keypad for enhanced mode)	
Disk drives	FDD: 1×3.5" 1.44 MB HDD: 1×3.5" 40 MB	
Interfaces	Parallel printer port, RS-232C serial port, RGB connector for external monitor (EGA, CGA, or monochrome), Numeric keypad port, External 5.25" FDD port, Expansion slot (for internal MODEM, 2 MB RAM card, etc.)	
Operating system	MS-DOS V3.3 (*)	
Disk formats	3.5 " Floppy disk	<p>NEW</p> <p>Price TAX included</p> <p>169.990,-</p> <p>FF 28.332,-</p>
Supported by our MS-DOS	2 HD 1.44 MB	
	2DD 720 KB	
	2D 360 KB	
	5.25" Floppy disk	
	2HC 1.2MB	
	2D 360 KB	
Power	115 V AC 0.65 A, 220 V AC 0.4 A	
Power supply	115 V/220 V AC±10% (Switch-selectable)	
Size & Weight	330 (W)×340 (D)×100 (H)(mm), 6.8 kg (15 lbs.)	
Options	80287 Coprocessor, External 5.25" FDD unit, Internal 2 MB RAM card, Numeric 10-keypad, Internal MODEM 1200/2400 bps, Carrying shoulder bag	



CPL-15

PROFESSIONAL LQ PRINTER SERIES



CPL-15

INTRODUCTION PRICE

29.990,- FF 4.999,-

Printing Method	Serial Impact Dot Matrix	
Pin Configuration	24 Wires (12 × 2 staggered, diameter 0,2 mm)	
Printing Speed	180 CPS in Draft mode 60 CPS in LQ (Letter Quality) Pica mode	
Mode (Compatibility)	IBM mode/EPSON mode (by DIP Switch selection)	
Dot Resolution	Horizontal — 60, 80, 90, 120, 180, 240, 360 dots/inch. Vertical — 60, 72, 180 dots/inch.	
Character Sets	IBM mode Character Set 1 Character Set 2 Character Set 3	EPSON mode ASCII characters — 96 ASCII italic characters — 96 International characters — 32 Italic international characters — 32
Download Characters	96 user definable characters	
Printing Direction	Text and Semi-Graphics — Bi-directional, Logical Seeking Bit Image Graphics — Uni-directional, left to right Programmable in increments of 1/180 of an inch (0,14 mm)	
Paper Feed	Adjustable Sprocket Feed and Friction Feed, Auto Loading	
Printing Width	345,5 mm (13,6 inches)	
Paper	Paper Width	Fanfold, Single Sheet, Roll Paper
	Thickness	101,6 mm (4") to 406,4 mm (16") 0,06 mm (0,0024") to 0,1 mm (0,004")
Number of Copies	Original plus 2 copies by normal thickness paper	
Interface	Centronics Type Parallel I/F (standard) RS-232C (optional) Serial I/F with X-ON/X-OFF	
RAM Memory	32 Kilobytes (input buffer — approximately 12 KB, Max.)	

COMPUTER ACCESSORIES

PARALLEL TO SERIAL & SERIAL TO PARALLEL CONVERTERS

BIDIRECTIONAL CONVERTER

TREK MOUSE

EXTERNAL POWER SUPPLY (9V-200 mA)



PS-100
PARALLEL TO SERIAL

2.959,-
FF 493,-



SP-100
SERIAL TO PARALLEL

INTERFACE POWERED
(12V, ON PIN 2, 4 OR 3, 5)



PS-200
PARALLEL TO SERIAL

3.559,-
FF 593,-



SP-200
SERIAL TO PARALLEL

CONVERT WHAT YOU HAVE
TO WHAT YOU WANT!

NO LONGER WILL YOUR PERIPHERAL CHOICES BE LIMITED BY THE TYPE OF PORT YOU HAVE AVAILABLE! OUR NEW HIGH PERFORMANCE CONVERTERS PROVIDE THE MISSING LINK BETWEEN YOUR PARALLEL AND SERIAL DEVICES. THESE COMPACT UNITS PLUG DIRECTLY INTO THE BACK OF YOUR EQUIPMENT, WHICH SAVES THE SPACE THAT A STANDALONE UNIT WOULD USE, AND ALSO ELIMINATES THE BULK AND COST OF RS-232 OR CENTRONICS CABLE.

- 8 BAUD RATES SELECTABLE 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200.
- CONNECTORS: DB-25S, FEMALE; CENTRONICS MALE.
- WORD STRUCTURE: DATA BITS: 5, 6, 7 OR 8. STOP BITS: 1, 1/4 OR 2. PARITY: EVEN, ODD OR NO PARITY.
- LEADS: POWER LED: POWER ON/OFF INDICATION. FAULT LED: TRANSMISSION PROTOCOL ERROR INDICATION.
- MODE: DCE OR DTE MODE.
- HANDSHAKE: CTS/RTS.
- ENVIRONNEMENTS: 0-40°C.
- HUMIDITY: 0-80% (NON-CONDENSING).

DRIVE YOUR PARALLEL DATA OVER RS-232 CABLE AT 80F.

BY USING ONE UNIT EACH OF PARALLEL-SERIAL AND SERIAL-PARALLEL HP CONVERTERS, YOU CAN PROLONG YOUR PARALLEL DATA TRANSMISSION FROM 10 FEET TO 50 FEET OVER RS-232 CABLE. SEE THE APPLICATION DIAGRAM BELOW

THE BIDIRECTIONAL INTERFACE CONVERTER ALLOWS TO CONVERT SERIAL SIGNAL FORMAT TO PARALLEL AND VICE-VERSA. BY USING ONE UNIT ON BOTH ENDS OF CABLE, PARALLEL SIGNALS CAN TRAVEL OVER LONGER DISTANCE.



4.599,-
FF 767,- IC-100

- * PARALLEL PORT: CONNECTOR: CENTRONICS, 36 PIN, FEMALE. SIGNAL LEVEL: STANDARD TTL.
- * SERIAL PORT: BAUD RATE: 300 BPS TO 38,400 BPS. PARITY BIT: ODD, EVEN OR NONE. HANDSHAKE: DTR ON X-ON/X-OFF MODE. CONNECTOR: DB-25 MALE.
- * POWER: EXTERNAL ADAPTOR: 9V - 500 mA
- * BUFFER: 64K OPTIONAL

5.940,-
FF 990,-

SXP-300

- * BUFFER MEMORY: 2K BYTE (OPTION 8K, 16K, 32K, 64K).
- * SERIAL PORT: BAUD RATE: 110 TO 9600 BAUD. HANDSHAKING: RTS/CTS, X-ON/X-OFF AND ETX/ACK PROTOCOL.
- * CENTRONICS: SIGNAL LEVEL: CENTRONICS COMPATIBLE 5 V. TTL LEVEL. HANDSHAKING: BY STORE-ACKNOWLEDGE, BUSY SIGNAL.
- * POWER: EXTERNAL ADAPTOR: 9V - 500 mA



2,599,-
FF 433,-

- * COMPATIBILITY: MICROSOFT AND PC MOUSE
- * TECHNOLOGY: OPTO-MECHANICAL
- * RESOLUTION: 300 DPI
- * SPEED: 750 mm/Sec.
- * BAUD RATE: 1200 BAUD.
- * POWER: NO
- * TRACKING BALL: SILICON RUBBER COATED
- * CABLE: 6 FEET (±2M) WITH DB-25P

PACKAGE CONTAINS:

- MOUSE SOFTWARE DRIVER.
- MOUSE MENU CREATOR. ALLOWS TO EDIT EACH DRIVING STEP OF VIRTUALLY ALL EXISTING APPLICATION PACKAGE (LOTUS 1-2-3, dBASE III, WORDSTAR, ...)
- MOUSE TUTORIAL PROGRAM. PROVIDES INFORMATION FROM THE INSTALLATION OF THE HARDWARE, THE SOFTWARE DRIVER AND THE DRIVING MENUS FOR APPLICATION SOFTWARE. TO THE USE OF MATE SOFTWARE.
- MOUSE PACKAGE INTERFACE DRIVER (POP-UP MENU). 20 PRE-CONFIGURED MENUS ARE PROVIDED FOR THE MOST POPULAR APPLICATION SOFTWARES (LOTUS 1-2-3, dBASE III, ...)
- MATE (SIDEKICK-LIKE) PROGRAM. A RAM RESIDENT SOFTWARE PROGRAM INCLUDING CALENDAR, CALCULATOR, INDEX CARD, ...
- MOUSE STORAGE RACK AND PAD.

INTELLIGENT HANDY-SCANNER



- EASY SCANNING BY SIMPLY HOLDING THE SCANNER AND MOVING IT ACROSS THE IMAGE.
- VERSATILE IMAGE EDITING CAPABILITIES. SCANNER IMAGES ARE PROCESSED BY THE HPE (HANDY PUBLISHING EDITOR) SOFTWARE.
- COMPATIBLE WITH THE MOST POPULAR DESKTOP PUBLISHING SOFTWARES.
- OCR (OPTICAL CHARACTER RECOGNITION) SOFTWARE PACKAGE (OPTIONAL) ALLOWS TO SCAN LETTERS AND TEXT, AND CONVERT THEM INTO WORDSTAR, WORD PERFECT, OR ANY OTHER TEXT EDITOR FORMAT.

- * READING WIDTH : 105 mm ± 4%
- * RESOLUTION : 400/300/200/100 DPI.
- * SCANNING MODE : BLACK/WHITE + PHOTO 1/2/3.
- * GREY SCALE : 32 LEVELS
- * BRIGHTNESS : MANUALLY ADJUSTED
- * READING SPEED : 2cm/Sec. 400 DPI
- * DIMENSIONS : 134 x 32 x 91 (mm).
- * DISPLAY : MGA, CGA, EGA, VGA, HERCULES.

13.599,-
FF 2.267,-

QUICK TESTERS



QT-25MF
FF 143,-

- POWER INTERFACE CONNECTORS DISPLAY SWITCHES
- INTERFACE POWERED
- RS-232C
- DB-25 (1-MALE, 1-FEMALE)
- 2 (TRANSMIT DATA), 3 (RECEIVE DATA), 4 (REQUEST TO SEND) 6 (READY SET/READY), 20 (DATA TERMINAL READY).
- 3 SLIDE SWITCHES FOR LEAD SWAPPING

T-007

FF 675,-
4.049,-

PARALLEL SIGNAL

MP-40I: 4-IN TO 1-OUT

MP-80I: 8-IN TO 1-OUT

FF 1.060,-
6.360,-
8.279,-
FF 1.380,-



- * COMPUTER INPUT PORT : 4 PORTS (MP-40I), 8 PORTS (MP-80I)
- * PRINTER OUTPUT PORT : 1 PORT
- * LEADS : 4, 8 SERVICES LEADS, 4, 8 REQUEST LEADS, 1 MAIN CONTROL LED, 1 PRINTER ERROR LED
- * I/O INTERFACE : CENTRONICS COMPATIBLE
- * MODE OF OPERATION : AUTOMATIC SWITCHING MODE (DEFAULT), MANUAL SWITCHING MODE.
- * FORM SPEED SELECT : USER-SELECTABLE FORM FEED FEATURE.

4-IN OR 8-IN TO 1-OUT



SERIAL SIGNAL

MS-40I: 4-IN TO 1-OUT

MS-80I: 8-IN TO 1-OUT

FF 1.099,-
6.599,-
8.399,-
FF 1.399,-



- * SOURCE PORT : 4 PORTS (MS-40I), 8 PORTS (MS-80I)
- * COMMON PORT : 1 PORT
- * LEADS : 7 COMMON PORT STATUS LEADS, 4, 8 SERVICES LEADS, 1 MAIN CONTROL LED
- * I/O INTERFACE : RS-232C
- * HANDSHAKE : RTS/CTS (OR DTR/DSR) FOR AUTOMATIC SWITCHING MODE, 300 K BPS
- * SPEED : 300 K BPS
- * MODE OF OPERATION : AUTOMATIC OR MANUAL SWITCHING
- * JUMPER : DCE/DTE SELECT.

COMMON SPECIFICATIONS

- * POWER SUPPLY : DC 9V, 500 mA.
- * CONNECTORS : 8 OR 9 DB-25S FEMALE CONNECTORS
- * BUTTONS : 1 MAIN CONTROL ON/OFF BUTTON, 1 SERVICE SELECT BUTTON.
- * ENCLOSURE : METAL
- * TEMPERATURE : 0-40 DEGREES CENTIGRADE.
- * HUMIDITY : 0-80% (NON-CONDENSING)

DUAL STATE RS-232 TESTER

- POWER: 9 VOLTS BATTERIES (INCLUDED)
- CONNECTORS: DB-25 (1-MALE, 1-FEMALE)
- 12 TWO COLOR SETS OF LEADS (RED AND GREEN)
- TWO SPARE, PATCHABLE LEADS
- PULSE TRAP FOR HIGH SPEED SIGNALS
- ON/OFF SWITCH
- LEADS MONITORED: 2-6, 8, 15, 17, 20-22, & 25.

7.799,-
FF 1.299,-



T-005

FOUR STATES RS-232 TESTER

- * INTERFACE POWERED
- * FOUR - STATE SIGNAL STATUS
- * 50 TWO COLOR SETS OF LEADS (RED AND GREEN)
- * FULL RS-232 BREAK-OUT
- * EASY LOOPBACK AND NULL MODE TESTS.
- * 3 POSITION BUSSING JUMPERS

10.699,-
FF 1.783,-



T-701

EXTERNAL CASES FOR DISK DRIVES



- ON 3.5" DISK-DRIVE.
- DIMENSIONS : 123 x 69 x 165 (mm).
- MATERIAL : PLASTIC.

C-1807/25 DD
FF 148,-
889,-



- ON 5.25" DISK-DRIVE
- DIMENSIONS : 186 x 77 x 253 (mm).
- MATERIAL : ALUMINIUM.

C-2012/25 DD
FF 212,-
1.269,-

27-31 rue des Fabriques
1000 BRUXELLES
tél. 02/512.23.32
02/512.25.55
fax. 02/513.96.68
téléx: 22 876

PORT: pour la Belgique: 150BF pour moins de 1 kg.
pour l'étranger: 300BF pour moins de 1 kg.
REGLEMENT: a 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 CHANGES w/o FURTHER NOTICE

Elak ELECTRONICS
Prices are V.A.T. 19% included

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

Selectronic FAIT PLUS FORT!

SUR
LE MULTIMÈTRE **Escort** EDM 1122

garanti par **Beckman Industrial**

- CENTRALE DE MESURES**
- 3 1/2 digits • Afficheur 17 mm
 - 11 fonctions • Précision 0,5 %
 - Test de continuité (buzzer)
 - Test de transistors et diodes.
 - V DC = de 0,1 mV à 1000 V.
 - V AC = de 0,1 mV à 750 V.
 - I DC = de 0,1 µA à 20 A.
 - I AC = de 0,1 µA à 20 A.
 - R = de 0,1 Ω à 2 GΩ.
 - C = de 1 pF à 20 µF.
 - F = de Hz à 200 KHz.
 - Sonde logique 5 V.



Le multimètre ESCORT EDM 1122 013.2450 **599F**

En option : Étui rigide de protection 013.2451 **50F**

OPÉRATION **REPRISE 60 F** DE VOTRE ANCIEN

MULTIMÈTRE, quelque soit son type, son âge ou son état.
(offre valable jusqu'au 15/07/89)

L'ESCORT EDM 1122 013.2450 **599F**

REPRISE de votre ancien multimètre **60F**

PRIX NET 539F

ON NE PEUT RIEN CONTRE LE PROGRÈS!

MULTIMÈTRE TOUT TERRAIN **HD 153**
AVEC LECTURE SONORE DE

Beckman Industrial



- LECTURE SONORE : Emet un son modulé en fonction de l'amplitude du signal.
- SÉLECTION AUTOMATIQUE : Changement de gammes automatique ultra-rapide.
- COUPURE AUTOMATIQUE.
- PROTECTION CONTRE LES CHOCS.
- PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.
- ÉTANCHÉITÉ TOTALE : garantie 5 ans.
- VERROUILLAGE DES CALIBRES.

Gammes de mesure :

- V DC = 0,1 mV à 1500 V / 0,25 %.
- V AC = 0,1 mV à 1000 V / 0,75 %.
- I AC/DC = 10 µA à 10 A.
- R = 0,1 Ω à 20 MΩ / 0,5 %.
- Test de diodes
- Sonde logique TTL - C-MOS intégrée.

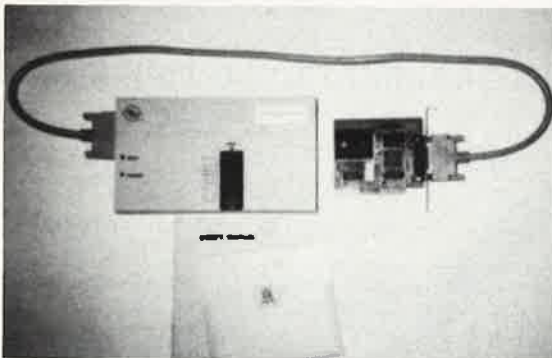
VU DANS
ELECTRONIQUE PRATIQUE
N° 126

Le HD 153 est livré avec béquille et boucle de suspension fusible, pile et cordons de mesure.

Le multimètre HD 153 013.8696 **1545F**

En cadeau - Pour l'achat d'un HD 153 Selectronic vous offre la sacoche renforcée et capitonnée VC 211 de l'appareil d'une valeur de 59F.
Offre valable jusqu'au 30/06/89.

Selectronic BP 513 - 59022 LILLE CEDEX - Tél. : 20.52.98.52 - FAX : 20.52.12.04



**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 + MANUEL
PU HT 7500 F

**PROGRAMMATEURS
PAL - PROM - MONOCHIP**



A PARTIR DE 16.000 F.H.T.

(MULTICOPIEUR XR16 MODULAIRE)

études & conseil

ETUDES ET CONSEILS
45 Av du 8 Mai
95200 SARCELLES
Tél : 39 92 55 49



**AUTONOME ET UNIVERSEL
AP100**

Base sur un microprocesseur
68000 - 12 (32 bits)

Le meilleur rapport qualité / prix
sur le marché

LES COMPOSANTS
LES MATERIELS
LES LOGICIELS
LES SOCIÉTÉS
LES INFOS



Renseignements commerciaux
Tél : 39 92 55 49

VOS FICHIERS
VOS MAILINGS
VOS CONTACTS
VOS ÉTIQUETTES
VOTRE PROMOTION

PENTASONIC

vous invite à découvrir

MANUDAX

► le M80

Le nouveau multimètre 4000 points qui obéit automatiquement au doigt et à l'œil

AU DOIGT :

Toutes les fonctions sont regroupées sur un clavier à touches ergonomiques y compris fréquence-mètre et data hold.

A L'OEIL :

Grâce à un display géant de 42 mm avec un affichage de 24 mm de haut. Précision 0,5 %

790^F



► les M 3650 et M 4650

Surnommés les exterminateurs. Signe particulier : tueurs de laboratoires

Car ce sont eux mêmes des laboratoires portatifs complets. Ils sont transistormètre, capacimètre, voltmètre, ampèremètre, fréquence-mètre, ohmmètre et ils tiennent dans la main ! Affichage à cristaux liquides de grandes dimensions

M 3650

2000 points

695^F

M 4650

20 000 points. Zéro automatique.

1095^F



► ainsi que le reste de la gamme PENTA
Mesure - Composants - Micro-informatique



CHEZ

PENTA 8
36, rue de Turin 75008 PARIS
Tél. : 43.93.41.33

PENTA 13
10, bd Arago 75013 PARIS
Tél. : 43.36.26.03

PENTA 16
5, rue Maurice-Bourdet 76016 PARIS
Tél. : 45.24.23.16

PENTA 92
20, rue Perier 92120 MONTROUGE
Tél. : 40.92.03.05

PENTA 13002
106, av. de la République 13002 MARSEILLE
Tél. : 91.90.66.12

PENTA 34000
3, rue Rondelet 34000 MONTPELLIER
Tél. : 67.68.30.31

PENTA 44000
9, allée de l'Île-Gloriette 44000 NANTES
Tél. : 40.08.02.00

PENTA 68000
28, rue Gay-Lussac 68000 COLMAR
Tél. : 89.23.94.28

PENTA 69007
7, av. Jean-Jaurès 69007 LYON
Tél. : 72.73.10.99

9 points de vente professionnels

TOUS NOS PRIX S'ENTENDENT TTC

ADVANCED ELECTRONIC DESIGN

64, Boulevard de Stalingrad
94400 VITRY-SUR-SEINE

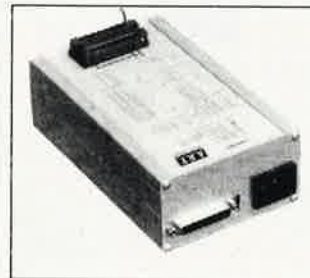
Métro Porte de Choisy — Bus 183

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.**

PROGRAMMATEUR D'E(E)PROM EPP-1



Nouveau !

FF 889,-*

10% de réduction pour les écoles et l'Administration

Réductions intéressantes pour achats en gros.

**RECHERCHONS
REVENDEURS**

- MISE EN OEUVRE IMMEDIATE (alimentation intégrée) - voir photo
- INTERFACE RS232-C
- PROGRAMME toutes les E(E)PROM courantes
- COMMANDE par instructions ASCII

Le EPP-1 est un programmeur intelligent en mesure de traiter, entre autres, les composants archi-connus de la famille des 2716 aux 27513. Il est en outre en mesure de lire et de programmer divers autres types de mémoires programmables telles que les 2516 (EPROM) et 2864 E(PROM).

Le EPP-1 sélectionne automatiquement la tension de programmation correcte après saisie du code de sélection. Voici les instructions disponibles:

- P sélection/affichage de l'adresse de début
- L sélection/affichage de l'adresse de fin
- O sélection/affichage de l'adresse d'offset
- T Test de virginité de l'E(E)PROM
- R Lecture (upload) du contenu de l'E(E)PROM
- W Ecriture (download) vers l'E(E)PROM
- V Vérification du contenu de l'E(E)PROM
- G Affichage du résultat du mot de code
- S Sélection du type de l'E(E)PROM

En outre: Logiciel pour IBM-compatible PC/XT/AT (à menu déroulant) 33,-FF

APPLIED READER TECHNOLOGY b.v.

Vente au magasin
Kanaaldijk-noord 25
5613 DH Eindhoven
Tél.: 040-433671 Fax.: 040-433653

Numéro de Compte bancaire:
18.82.22.480
N'omettez pas le numéro sur le dos du chèque
Ne barrez pas vos chèques S.V.P.
*Détaxe à l'exportation: total de la commande divisé par 1,20
Ajoutez 75,00FF pour frais de port et d'emballage

Modes de Paiement:
Belgique: Eurochèque ou Giro Postal
Etranger: Mandat Poste International
Rabobank Noord Eindhoven

PENTASONIC

PARIS - LYON - MARSEILLE - NANTES - MONTPELLIER - COLMAR

9 Points de vente professionnels pour commander vos montages ELEKTOR QUELQUES EXEMPLES...

GENERATEUR DE FONCTIONS CI n° 84111 - Elektor n° 78, CI 97,60 CA 3140 12,10 - XR 2206 73,90	MODEM SECTEUR Elektor n° 128, CI n° 880189 73,20 NE 5050 43,50 - LM 7812 7,00
RECEPTEUR FM MINIATURE CI n° 83087 - Elektor n° 63, CI 32,00 TDA 7000 26,20 - LM 386 14,90	RECEPTEUR VHF MA et MF Elektor n° 128, CI n° 886127X 89,20 BC 547 B 1,30 - BF 246 B 5,70 LM 386 14,90 - CA 3130 19,20
THE PREAMP Elektor n° 101 - CI n° 86111-1 commande de relais 125,00 Elektor n° 103 - CI n° 86111-2 circuit principal 270,00 Elektor n° 104 - CI n° 86111-3 circuit relais 82,80 ULN 2004 11,80	TITREUSE VIDEO Elektor n° 128, Platine principale - CI n° 59484 187,00 Clavier 14 touches - CI n° 59485 124,50 Clavier 56 touches - CI n° 59490 187,00 74 HC 4068 6,50 - MC 6116 48,50 8039 42,00
CAPACIMETRE DIGITAL 0,1 pF à 20000 pF CI n° 84012-1 principal 63,00 CI n° 84012-2 - affichage 36,80 Elektor n° 68 ICL 7106 77,20 Afficheur 174,60 - CA 3130 19,20	CADENCEUR D'ESSUIE-GLACE INTELLIGENT Elektor n° 128, CI n° 60504 54,00 BC 548 1,80 - BC 337 3,20 LM 7805 7,00
BALANCE ELECTRONIQUE Elektor n° 101, CI n° 84012-1 principal 63,00 CI n° 84012-2 affichage 36,80 Affichage LCD 174,60 - ICL 7106 77,20	TESTEUR DE CIRCUITS INTEGRES Elektor n° 129 Circuit principal CI n° 58474 174,50 Platine du support FIN CI n° 58475 11,50 Z80 PIO 22,90 - 74 LS 138 4,00
AMPLI HIFI 2x70 W CI n° 84041 - Elektor n° 71, CI 74,00 2 SK 135 73,90 - 2 SJ 50 81,10	EDITS : LE CLAVIER CI n° 87291-7 - Elektor n° 129, CI 110,20 74 HC 151 8,00 - 74 HC 244 9,10 CD 4099 6,10
INDUCTANCEMETRE NUMERIQUE CI n° 880134 - Elektor n° 123, CI 86,00	PROLONGATEUR DE BUS POLYVALENT Elektor n° 129 CI n° 891817 249,50 - 74 LS 688 18,00 74 LS 86 2,50 - 74 LS 245 7,00
CONVERTISSEUR SERIE/PARALLELE CI n° 84078 - Elektor n° 76, CI 79,20 MC 14411 148,80 - AY 3-1015 73,80	MULTIMETRE ANALOGIQUE CI n° 890035, Elektor n° 130 107,00 Face avant autocollante n° 890035 F 88,20 Commutateur rotatif 1 circuit, 12 positions 14,50
COMBIMETRE Elektor n° 127, CI n° 39271 - principal 27,00 CI n° 39272 - affichage 15,00 CI n° 39273 - convertisseurs 24,50 ICL 7107 77,20 - CD 4052 4,40 CD 4049 3,50	RALLONGE DE TELECOMMANDE Elektor n° 130 Lemetteur CI n° 890019-1 41,00 Le récepteur CI n° 890019-2 48,20 LF 387 DP 11,00 - BC 547 B 1,30 BD 140 4,90 - BD 139 4,60
EDITS : LE CENTRAL Elektor n° 128 Triage de réseau ferroviaire miniature CI n° 87291-5 520,60 - Z80 CTC 34,00 Z80 PIO 22,90 - Z80 CPU 25,00 MI 6264 125,00	LES KITS COMPLETS AVEC LEURS COMPOSANTS
CARTE DE DEPANNAGE POUR IBM PC et COMPATIBLES Elektor n° 129 Le kit complet 1060,00 Cette carte a été conçue pour faciliter la conception, la réparation et le test de cartes encartables IBM/PC.	AMPLIFICATEUR CORRECTEUR VIDEO Elektor n° 121/122 Kit complet 199,00 Ce kit étend la plage de modulation et augmente ainsi le contraste des images copiées. Deux potentiomètres permettent d'agir sur le piqué des contours et sur le grain.
TESTEUR DE CIRCUITS INTEGRES Elektor n° 129. Le kit complet 805,00 Permet de contrôler de manière logique le fonctionnement de presque tous les composants standard CMOS et TTL. Le vaste Software de dépannage qui en fait partie permet de contrôler plus de 500 circuits.	CADENCEUR POUR ESSUIE-GLACE Elektor n° 128. Le kit complet 365,00 Ce kit a été réalisé grâce à un seul microprocesseur, qui réunit fiabilité, serviabilité et une commande cadencée semi-automatique.
LASER LPS 8000 Kit complet 1240,00 Avec ce kit, vous réaliserez un laser prêt à l'emploi.	PILOTE LASER PL 7000 Kit complet 810,00 Ce montage vous permettra de piloter un laser afin d'obtenir une animation lumineuse, peut fonctionner en automatique ou en manuel.
CETTE LISTE EST LOIN D'ETRE LIMITATIVE... SI VOUS SOUHAITEZ UN MONTAGE PARTICULIER, COMMANDEZ-LE DANS L'UN DES MAGASINS PENTASONIC IL VOUS L'OBTIENDRA DANS LES PLUS BREFS DELAIS.	

*c'est aussi
9 magasins où
vous trouverez*

composants,
appareils de
mesure,
micro-informatique,
périphériques,
matériel,
librairie,
consommables,
logiciels



*c'est
aussi la
possibilité
de
commander
par téléphone
au*

(16-1) 40.92.03.05
avant 16 heures, votre matériel part dans la journée.

NOUS SOMMES AVANT TOUT A VOTRE SERVICE

TOUS NOS PRIX S'ENTENDENT TTC

PENTA 8

36, rue de Turin - 75008 PARIS Tél. : 42.93.41.33
Métro : Liège, Rome, Place Clichy
Du lundi au samedi de 9 h à 19 h - FAX 43.87.08.82

PENTA 13002

106, av. de la République - 13002 MARSEILLE
Métro Joliette. Tél. : 91.90.66.12.
Du mardi au samedi de 9 h 45 à 19 h - FAX 91.90.60.38

PENTA 13

10, bd Arago - 75013 PARIS - Tél. : 43.36.26.05
Métro : Gobelins
Du lundi au samedi de 9 h à 19 h 30 - FAX 45.35.57.57

PENTA 44000

9, allée de l'Île Gloriette - 44000 NANTES
Tél. : 40.08.02.00 - FAX 40.08.04.39 - Le lundi de 13 h 30 à 19 h
Du mardi au samedi de 9 h à 12 h 30 et de 13 h 30 à 19 h

PENTA 16

5, rue Maurice Bourdet - 75016 PARIS
Tél. : 45.24.23.15 - Telex : 614 789 (Pont de Grenelle) - FAX 45.24.32.08
Métro : Charles-Michels - Du lundi au samedi de 9 h à 19 h 30

PENTA 69007

7, av. Jean-Jaures - 69007 LYON - Tél. : 72.73.10.99
Métro : Saxe - Gambetta - FAX 72.73.42.70
Du mardi au samedi de 10 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 15

PENTA 68000

26, rue Gay-Lussac - 68000 COLMAR
Tél. : 89.23.94.38
Du lundi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

PENTA 34000

3, rue Rondelet - 34000 MONTPELLIER
Tél. : 67.58.30.31
Du mardi au samedi de 9 h 15 à 12 h et de 14 h à 19 h

PENTA 92

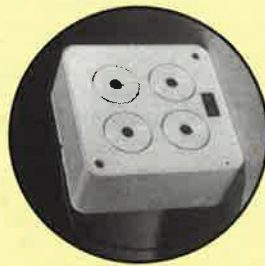
20, rue Perier - 92120 MONTROUGE
Administration et vente en gros : Tél. 40.92.04.12 - Vente par correspondance : Tél. 40.92.03.05
Ouvert du lundi au vendredi de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 18 h 15

Selectronic, C'EST AUSSI LE SPÉCIALISTE DE L'ALARME!

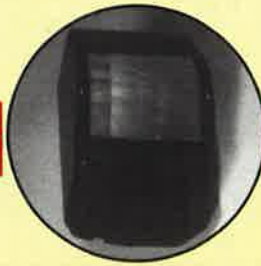
UNE GAMME COMPLÈTE POUR VOUS ÉQUIPER SÉRIEUSEMENT (EN KIT OU PRÊT A BRANCHER)...
ET RÉALISER PLUS DE 50% D'ÉCONOMIE!



SE



SI



MS



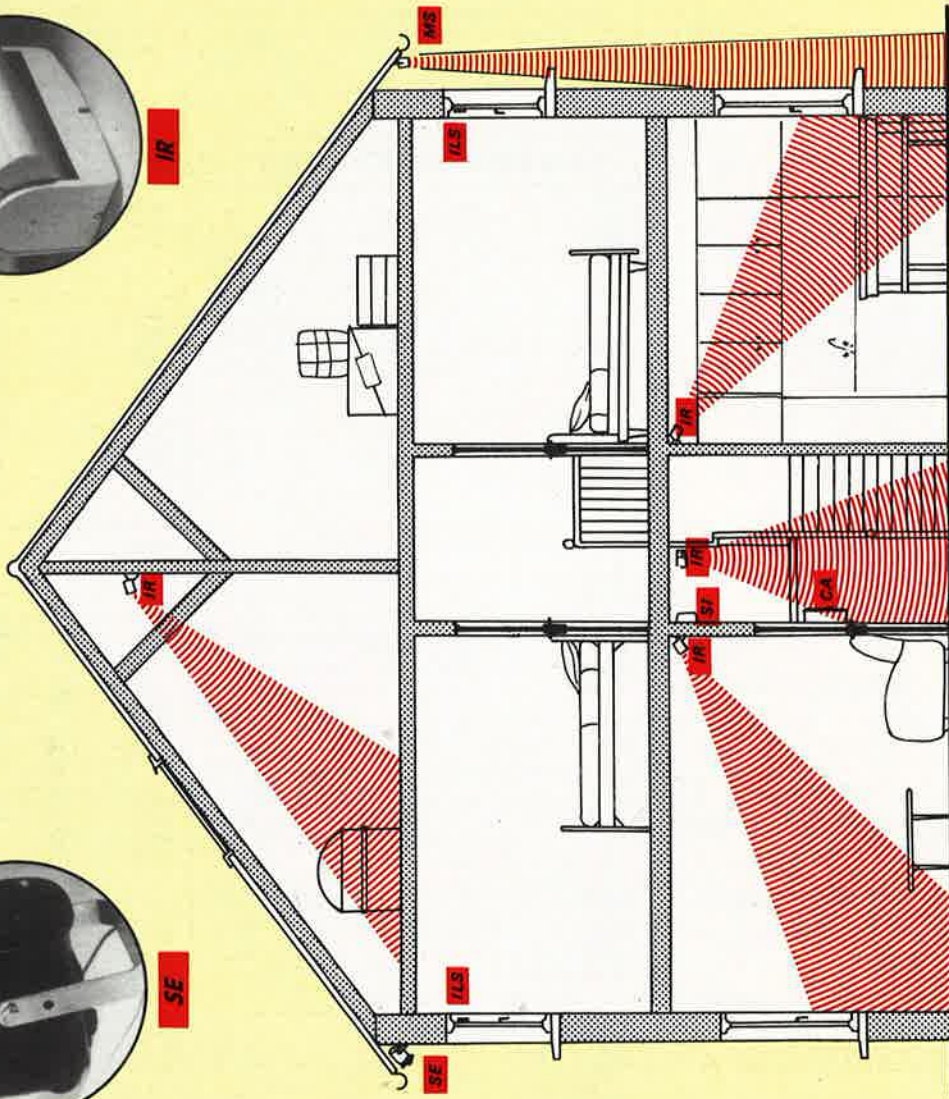
CA



IR



ILS



- CENTRALES D'ALARMES à partir de 770,00 F
- DÉTECTEURS INFRA-ROUGES à partir de 290,00 F
- DÉTECTEURS HYPERFRÉQUENCES à partir de 930,00 F
- SIRÈNES à partir de 72,00 F
- DÉTECTEURS D'OUVERTURE, ETC... et tous les accessoires de montage (câble spécial, lentilles de Fresnel, etc.)
- ET AUSSI TOUT POUR LA VOITURE. (GAMME FUTURA)

DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION "SPÉCIAL ALARMES"

en renvoyant le coupon ci-dessous à :
SELECTRONIC - BP 513 - 59022 LILLE CEDEX

Je désire recevoir votre documentation "SPÉCIAL ALARMES" EK

Ci-joint 2 Timbres à 2,20 F.

Je suis intéressé par : - Système d'Alarme domestique
- Système d'Alarme voiture

NOM : _____

PRÉNOM : _____

N° CLIENT : _____

N° : _____ RUE : _____

CODE POSTAL : _____

VILLE : _____

Selectronic

BP 513 - 59022 LILLE CEDEX - TÉL. 20.52.98.52

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.

Le module MS 02 013.8464 **260,00 F**
 Le lot de 4 x MS 02 013.8549 **940,00 F**



PRIX EN BAISSÉ

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 rondé pour détection à longue portée (couloir, etc).
 — Angle de visée : 4° — Portée : 30 m.
 La lentille CE 01 013.7813 **18,00 F**

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**

SYSTEME D'ALARME SANS FIL SELECTRONIC

Grâce à notre nouveau système, mettre son habitation sous alarme devient un jeu d'enfant ! En effet, les capteurs sont reliés à la centrale par liaison H.F. en émission codée. Notre système est compatible avec toute centrale d'alarme équipée d'une sortie 12 V DC (alimentation du récepteur).
MODULES PREVUS :
 — Émetteur à détecteur I.R. : Basé sur notre célèbre MS 02 (voir ci-dessus) et entièrement intégré dans notre boîtier GIL-BOX, (y compris la pile !), il peut être installé n'importe où, dans un rayon d'environ 50 m de la centrale (suivant configuration). Sécurité par codage numérique.
 — Émetteur à détection d'ouverture : déclenche à distance l'alarme lors de l'ouverture de la porte ou de la fenêtre équipée. Même technologie.
 — Récepteur miniature : à intégrer si possible dans la centrale d'alarme.
 * POUR EN SAVOIR PLUS, DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION GRATUITE

LE D2 MAC EN KIT CHEZ SELECTRONIC (Vu dans RADIO-PLANS)

CARTE DÉCODEUR D2 MAC : (Décrite dans RADIO-PLANS N°496).
 Le kit complet avec circuits spéciaux ITT, connecteurs et supports spéciaux, circuit imprimé à trous métallisés,.... 013.8689 **1565 F**
CARTE 8052 AH BASIC / D2 MAC : (Décrite dans RADIO-PLANS N°497).
 Le kit complet avec mémoire programmée et circuits à trous métallisés.
 013.8691 **1045 F**

DERNIÈRES NOUVEAUTÉS
 TEAS 114 013.7421 **27,50 F**
 BFG 65 013.7419 **15,00 F**
 Fil de câblage LEONISCHE extra-souple 2,5 mm²
 le mètre NOIR 013.8697 **15,00 F**
 ROUGE 013.8699 **15,00 F**
 JAUNE 013.8701 **15,00 F**
 VERT 013.8703 **15,00 F**
 BLEU 013.8705 **15,00 F**

LES CIRCUITS **dbx** SONT ARRIVÉS ! CONSULTEZ-NOUS...

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 189 FF	Etranger 265 FF	Suisse* 79 FS	Par Avion 365 FF
------------------	--------------------	------------------	---------------------

*pour la Suisse adressez-vous à : Urs-Meyer, CH-2052 Fontainemelon.

COPIE SERVICE : Seulement pour les numéros épuisés. Compter 20 FF par article, frais d'envoi (en surface) inclus.

nom.des.articles	n.ºs/mois/année	Total FF

ANCIENS NUMÉROS: CERCLER les numéros désirés.

année	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	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.
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							

Passez aussi votre commande par MINITEL!
 Faites 36.15 ELEKTOR
 Mot-clé: AT

- prix par exemplaire: 30 F (42 F*) le premier ou seul n° commandé et 19 F (38 F*) 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

INFOCARTES + FICHER x 45 FF = FF
CASSETTE DE RANGEMENT
 Format pour vos magazines à/c du n° 91 x 46 FF = FF
 Forfait emballage/Port (surface) = FF
 25,00
 total =

Bon de commande - Publitronic

Digit 1 (avec circuit imprimé): 135FF ■
 300 Circuits: 84FF ■ 301 Circuits: 94FF ■ Book 75: 48FF ■
 Z-80 programmation: 89FF ■ Z-80 interfacement: 114FF ■
 Junior Computer, tome 1: 67FF - tome 2: 67FF -
 tome 3: 67FF - tome 4: 67FF ■
 Le Cours Technique: 58FF ■

Guide des circuits intégrés 1: 127 FF ■ Guide des circuits intégrés 2: 155 FF ■ Paperware: 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: 108 FF ■ 303 Circuits 150 FF ■
 68000 volume 1: 119 FF ■ 68000 volume 2: 130 FF ■
 Créations électroniques: 119 FF ■
 L'électronique? pas de panique!: 143 FF ■
 Guide des microprocesseurs: 195 FF ■
 RÉSÉ & TRANSI échec aux mystères de l'électronique: 80 FF ■
 NOUVEAU ■ Guide des Applications: 198 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° 132)

Total livres	Frs
Total ESS/IPS	Frs
Forfait Port/emballage	+ 25,00 Frs
MONTANT DE VOTRE COMMANDE	Frs

ESS/IPS
 Circuits imprimés/logiciel: voir tarif et disponibilités dans nos pages de publicité intérieure.
 réf prix quantité



LEXTRONIC

33-39, avenue des Pinsons, 93370 MONTFERMEIL

Tél. : (16-1) 43.88.11.00 (lignes groupées) C.C.P. La Source 30.576.22.T

s.a.r.l. Ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 13 h 45 à 18 h 30. Fermé dimanche et lundi.

CRÉDIT CETELEM - EXPORTATION : DÉTAXE SUR LES PRIX INDIQUÉS

NOUS PRENONS LES COMMANDES TELEPHONIQUES. SERVICE EXPEDITION RAPIDE.

FRAIS D'ENVOI 34 F OU CONTRE-REMBOURSEMENT + 19,80 F

VOICI UN APERÇU DE NOTRE RAYON « ALARMES »

LES RADARS VOLUMETRIQUES

«LEXTRONIC» RV02, RV004, RV005, RV006 à INFRAROUGE PASSIF se caractérisent par leurs dimensions réduites ainsi que par une très faible consommation en veille. Le déclenchement de ces radars se fait par détection de variation de température causée par la radiation du corps humain (infrarouge passif). Ils utilisent un détecteur spécial différentiel muni d'un filtre sélectif de longueur d'onde bien spécifique évitant ainsi tous déclenchements intempestifs. De plus, ces radars ne traversent pas les cloisons ni les vitres, ils possèdent une grande immunité contre la lumière, les bruits, etc. Ils sont équipés d'un contrôle visuel par LED réagissant au passage d'une



personne (ou d'un animal) dans la zone couverte par les radars. Ces radars comportent une sortie logique spécialement étudiée pour fonctionner avec les centrales d'alarme LEXTRONIC CAP 002, 805, etc.

Nombreuses applications : antivol, déclenchement automatique d'éclairage, système de sécurité, etc.

- RADAR MINIATURE RV02
A peine plus grand qu'un morceau de sucre (boîtier plastique de 35 x 28 x 20 mm), ce radar à infrarouge passif avec contrôle par LED, d'une portée de 5 m env., ne dégrade pas votre intérieur. Alimentation 8 à 12 V, consommation : 2 mA env.
En kit : 220 F - Monté : 280 F
- RADAR RV004
Dimensions : 57 x 37 x 20 mm, portée maximale 8 m. Alimentation : 8 à 12 V. Consommation : 3 mA env.
En kit : 265 F 225 F - Monté : 390 F 350 F
- RADAR RV005
Mêmes caractéristiques que le RV004 mais dimensions : 72 x 50 x 24 mm. Il comporte également les temporisations d'entrée (10 s.), de sortie (90 s.) et de durée d'alarme (redéclenchable) de 60 s. Les sorties se font sur relais IRT 3A pouvant actionner directement une sirène ou tout autre appareil. Alimentation : 12 V.
En kit : 430 F 370 F - Monté : 535 F 499 F
- RADAR RV008
Mêmes caractéristiques que le RV004 mais dimensions : 79 x 40 x 22 mm. Il a la particularité de se déclencher à partir d'un certain nombre de détections (programmé par un contacteur miniature) en un certain temps, assurant une grande immunité contre les « fausses alarmes ».
En kit : 327 F - Monté : 450 F

- RADAR « APOLLO »
Dimensions : 103 x 53 x 45 mm, alim. : 12 V, consommation : 15 mA. Sortie sur relais NF, pouvoir de coupure 50 mA.
— Modèle portée 12 m max. (couverture en éventail 90°) : 540 F
— Modèle portée 20 m max. (utilisation en barrière) : 570 F
- RADAR OMNIDIRECTIONNEL RHY 44
Traverse les murs et petites cloisons non métalliques. Dimensions : 130 x 56 x 28 mm. Alimentation : 12 V, consommation au repos : 10 mA. Portée max. : 12 m : Prix : 590 F 490 F
- RADAR DIRECTIONNEL MX9200
Traverse les murs et petites cloisons non métalliques. Dimensions : 190 x 110 x 95 mm. Alimentation : 12 V, consommation au repos : 25 mA. Portée max. : 15 m : 1 276 F

SIRENES
SIRENE A TURBINE « MINITEX », 110 dB, alim. : 12 V, 0,8 A : 79 F 64 F
SIRENE PIEZO, MODULATION PULSEE.
Haut rendement sonore et faible consommation 110 dB, alim. 12 V, 150 mA : 190 F 130 F
SIRENE « BETTY » autoprotégée
Cette nouvelle sirène intérieure de très belle présentation vous étonnera par sa puissance, 115 dB.
Dimensions : 138 x 100 x 40 mm : 319 F 280 F
Nombreux autres modèles en démonstration dans notre magasin
PROMOTIONS VALABLES JUSQU'AU 31.8.1989

SUPER CENTRALE CAP 805

(livrée sous forme de platine)

7 zones éjectables, 1 zone simulation de présence, 8 mémoires d'alarme, compteur d'intrusion sur afficheur, programmation de toutes les temporisations sur inter-dils, 5 sorties sur relais, chargeur incorporé.

En kit : 1 418 F - Montée : 1 710 F
Documentation contre enveloppe timbrée à 3,70 F

S.P.C.S.

**SIMULATION DE PRESENCE
CREPUSCULAIRE SEQUENTIELLE**



MIEUX QUE L'ALARME : LA SIMULATION DE PRESENCE

Vous sortez pour un soir, le week-end ou le mois : ayez le réflexe de brancher votre S.P.C.S. Ce module autonome de dissuasion simulera, dès la tombée du jour, une présence dans votre habitation. Le S.P.C.S. est doté de 2 relais indépendants destinés à commander tout appareil électrique (lampe radio, TV, etc.). La mise en marche et l'arrêt de ces derniers ont été programmés sous forme de cycles très cohérents qui simulent, à s'y méprendre, la présence d'une personne dans votre habitation. De plus, la durée de la simulation est limitée dans le temps (de 2 à 7 heures) pour qu'elle ne se poursuive pas pendant toute la nuit.

Il serait dommage de ne pas se procurer ce formidable moyen de dissuasion qui d'un prix très attractif est le complément indispensable à tout système d'alarme ! Documentation complète contre enveloppe timbrée.
S.P.C.S. (platine seule) en kit : 289 F - montée : 410 F - Supplément boîtier percé : 60 F

NEW ! MULTIVOX SYNTHÈSE VOCALE

Donnez la parole à vos montage électroniques grâce au convertisseur analogique/synthèse vocale MULTIVOX. Toutes sortes d'applications sont envisageables, il suffit de réaliser une interface fournissant une tension continue de 0 à + 999 mV. Plusieurs entrées permettent de qualifier les mesures en volts, ampères, ohms, degrés, mètres, etc., permettant l'utilisation du MULTIVOX en Voltmètre, Ampèremètre, Ohmmètre, Thermomètre, compte-tours, Altimètre, Télémètre, etc.

PLATINE DE BASE MULTIVOX AVEC AMPLI 1 W
Tension d'alimentation 9 à 12 V (livrée sans H.P.) En kit : 764 F - Montée : 982 F

MEME PLATINE AVEC ALIMENTATION 220 V (livrée avec H.P.) En kit : 826 F - Montée : 998 F

Doc. détaillée contre enveloppe timbrée.

NEW !

ORDINATEUR DE BORD «LEXTRONIC» A SYNTHÈSE VOCALE

Ha ! qui d'entre nous ne s'est jamais mis à rêver de posséder un ordinateur de bord à synthèse vocale dans une voiture ? Le rêve devient réalité ! En effet, LEXTRONIC vient de créer un ordinateur de bord à synthèse vocale adaptable sur pratiquement toutes les voitures.

En kit : 1 290 F - Monté : 1 598 F

Doc. détaillée contre enveloppe timbrée.

SIMULATEUR DE PRESENCE SPX-06 PROTÈGE AVANT INTRUSION

Alimentation 220 V.
Entièrement autonome, il détecte à travers une porte, une fenêtre ou un mur de faible épaisseur, le passage d'un intrus rôdant autour de votre maison et déclenche tous appareils alimentés en 220 V (1 000 VA max.), tels que : lampe, spot, poste de radio, magnétophone, sirène, etc.
Autres applications : commandes automatique d'éclairage ou d'animation de vitrine, de magasin.
Réglages de sensibilité, retard et temporisation.
Contrôle de fonctionnement par LED :
Documentation contre enveloppe timbrée à 3,70 F.

945 F 795 F



SIRENE PARLANTE

Cette sirène à synthèse vocale, qui représente bien plus qu'un simple gadget, a un effet sidérant et garanti. Bien loin des sirènes traditionnelles qui ont depuis longtemps lassé l'attention du voisinage, notre sirène parlante de part son originalité et sa puissance (22 W sur sortie 4 ohms), ne manquera pas d'attirer beaucoup de monde près du lieu du délit et assurera ainsi efficacement la fuite des cambrieurs. En effet qui résisterait à la tentation d'aller voir ce qui se passe lorsqu'on entend crier « Au voleur » ?



- PLATINE SEULE (sans HP), en kit : 299 F - Montée : 499 F
- CHAMBRE DE COMPRESSION (idéale pour cette sirène) : 85 F
- VERSION AUTOPROTEGEE (avec boîtier et HP sans batterie) : en kit : 595 F - Montée : 795 F
- BATTERIE 12 V - 1,2 Ah (pour cette sirène) : 170 F

INCROYABLE

LE PVDA 5

SYSTEME D'ALARME SANS FIL

(protection volumétrique à dépression atmosphérique)
Fonctionne dès l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre (aucun contact ni dispositif spécial à monter sur celles-ci). Se déclenche également en cas de bris de glaces. Entièrement autonome le PVDA 5 permet de protéger plusieurs locaux même sur plusieurs étages (jusqu'à 1500 m²) de sortie (90 s.) et de durée d'alarme (redéclenchable) de 60 s. L'avantage par rapport au radar est que toute personne ou animal peut se déplacer librement à l'intérieur des pièces protégées sans déclenchement du système.
NOMBREUSES APPLICATIONS : antivol, protection des personnes âgées, détecteur de présence pour magasins, etc.
Dim : 72 x 50 x 24 mm. Alim : 8 à 12 V, 4 mA en veille. Sortie sur relais IRT 5 A incorporé. Temporisations : sorties : 1 mn. entrée : 10 s. alarme autore-déclenchable : 1 mn. Contrôle des différentes fonctions par Led 3 couleurs. Réglage de sensibilité.

PRIX EN DIRECT DU FABRICANT MONTE : 570 F 490 F
Démonstration dans notre magasin. Documentation contre enveloppe timbrée à 3,70 F.

VENEZ VOIR

centrale d'alarme CPDD sans fil



Centrale de protection dissuasive à dépression, entièrement autonome, permettant de protéger 1 ou plusieurs pièces (max. 1500 m²).
Aucun contact ni fil à poser sur les portes ou fenêtres. Livré en boîtier métallique de dimensions : 203 x 153 x 56 mm. — Batterie, alimentation secteur et sirène incorporées. — Réglage de sensibilité avec bouton test et buzzer incorporés. — Temporisation d'entrée réglable de 0 à 10 s. — Durée d'alarme (redéclenchable) réglage de 10 s. à 2 mn.

DEMONSTRATION DANS NOTRE MAGASIN
PRIX DE LANCEMENT, EN DIRECT DU FABRICANT : 1 290 F 1 100 F
Pour de plus amples renseignements, demandez notre documentation contre enveloppe timbrée.

DEUX NOUVELLES ALARMES DISSUASIVES, SURPRENANTES ! CHIENS « VOLCAN »



DOGSON - Chien électronique à synthèse vocale qui aboie au moindre bruit.
DOGSNIF - Chien qui aboie féroce ment dès qu'il « sent » une présence derrière une porte ou une fenêtre.
Ces deux alarmes sont vendues en kit ou montées, sous forme de platine ou en boîtier avec alimentation secteur.

- CHIEN « DOGSON » (livré sans HP) En Kit : 310 F
- PLATINE SEULE (sans alimentation, ni boîtier, ni accessoires) Montée : 480 F
- PLATINE SEULE AVEC ALIMENTATION (sans boîtier, ni accessoires) En Kit : 400 F
- PLATINE COMPLETE AVEC ALIMENTATION, BOITIER ET ACCESSOIRES Montée : 562 F
- CHIEN « DOGSNIF » (livré sans HP) En Kit : 499 F
- PLATINES SEULES (sans alimentation, ni boîtier, ni accessoires) Montée : 695 F
- PLATINES COMPLETES AVEC ALIMENTATION, BOITIER ET ACCESSOIRES En Kit : 438 F
- PLATINES COMPLETES AVEC ALIMENTATION, BOITIER ET ACCESSOIRES Montées : 595 F
- PLATINES COMPLETES AVEC ALIMENTATION, BOITIER ET ACCESSOIRES En Kit : 628 F
- PLATINES COMPLETES AVEC ALIMENTATION, BOITIER ET ACCESSOIRES Montées : 925 F

Documentation contre enveloppe timbrée à 3,70 F

Veuillez m'adresser VOTRE DERNIER CATALOGUE
(ci-joint 35 F en chèque)

Nom Prénom
Adresse

OSCILLOSCOPE 9020

Beckman Industrial

La bonne mesure...

2 x 20 MHz



Ligne à Retard
*
2 Sondes Variables
1/1 & 1/10
*
Garantie de 2 ans

3890 F/TTTC

A crédit : 750 F comptant
12 mensualités de 284,80 F

- Ecran de 80 x 100 mm
- Testeur de composants
- Rotation de trace
- Fonctionnement X-Y
- Hold off variable
- Recherche automatique de trace
- CH1; CH2; CH1 ± CH2
- Sensibilité horizontale: 5mV/division

GENERATEUR DE FONCTIONS FG2



- De 0,2 Hz à 2 MHz en 7 gammes
- Signaux carrés, triangulaires et sinusoïdaux
- Rapport cyclique variable
- Distorsion inférieure à 30 dB
- Entrée modulation de fréquence

1978 F/TTTC

A crédit : 478 F comptant
6 mensualités de 269,70 F

CIRCUITMATE de Beckman Industrial



***ACER composants**
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31
Telex 643 608



REULLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17
Telex 643 608

