

# ELEKTOR

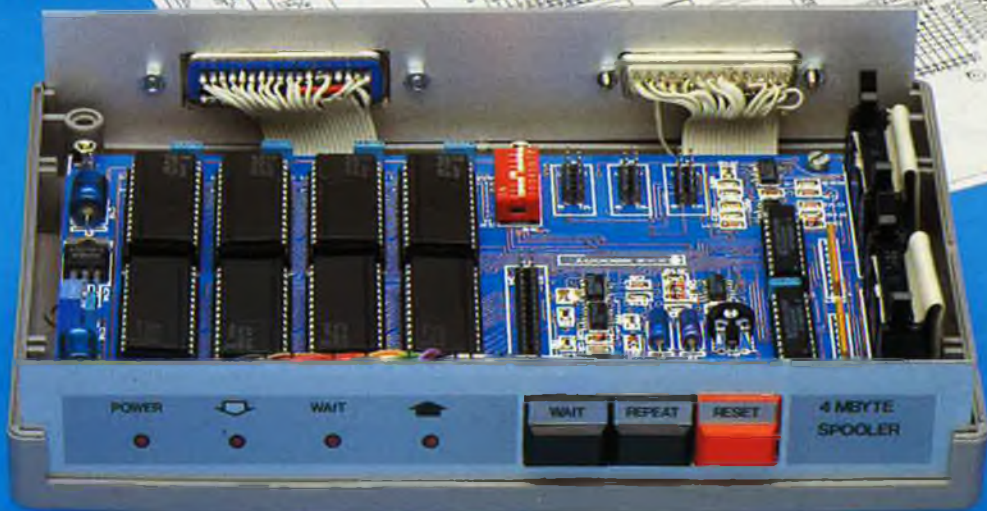
## électronique

**\*\* SPÉCIAL \*\***  
**deux extensions**  
**encartables**  
**pour votre**

**\*\* \*\* PC \*\* \*\***

**testeur de circuits intégrés**

**prolongateur de bus**  
**polyvalent:**  
**essais/dépannage/ . . .**



**Elektor**  
**Digital**  
**Train**  
**System**  
**: le clavier**

**tampon 32Ko à 4Mo**  
**pour imprimante Centronics**

M 1531 - 129 - 19,00 F



# La mesure en kit c'est SELECTRONIC!

**N**ous vous proposons une gamme homogène d'appareils de mesure, de très belle présentation dans une ligne de boîtiers de même encombrement et superposables (excepté Alimentation de laboratoire et Analyseur logique).

Tous ces kits sont fournis avec boîtier, face-avant alu anodisé, percée et sérigraphiée, boutons et accessoires (visserie, platine de montage vertical des circuits imprimés si nécessaire, etc...)

Caractéristiques détaillées sur simple demande en précisant la référence voulue.

## 1 - FREQUENCEMETRE 1,25 GHZ ECONOMIQUE

(87286-88005) (€ 114-115)  
Petit frère de notre célèbre fréquencesmètre à  $\mu$ P, il mesure :

- de 0,1 Hz à 1250 MHz
- de 0,5  $\mu$ s à 10 s
- les rapports de fréquences
- les intervalles de temps

Le Kit Fréquencesmètre économique 1,25 GHz

013.7957 **1400,00 F**

Platine «Prescaler 1,25 GHz» seule (adaptable sur tout fréquencesmètre)

Le Kit

013.7895 **275,00 F**

## 2 - GENERATEUR D'IMPULSIONS

(84037)  
- Temps de montée : 10 ns environ  
- Largeur : 7 gammes de 1  $\mu$ s à 4 s, rapport cyclique réglable jusqu'à 100 %  
- Période : 7 gammes de 1  $\mu$ s à 1 s + déclenchement externe en manuel  
- Tension de sortie : variable de 1 à 15 v, sortie TTL, impédance de sortie 50  $\Omega$ , signal normal ou inverse.  
- Divers : sortie synchro, indication de fausse manœuvre, etc...

Le Kit Générateur d'impulsions

013.1516 **750,00 F**

## 3 - EXTENSION MEMOIRE UNIVERSELLE POUR OSCILLOSCOPE

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

Le Kit Mémoire pour Oscilloscope

013.6710 **475,00 F**

## 4 - WOBULATEUR AUDIO

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

Le Kit Wobulateur Audio

013.6429 **475,00 F**

## 5 - GENERATEUR DE FONCTIONS

(84114)  
- Gamme de fréquences : de 1 Hz à 100 kHz en 5 gammes  
- Signaux délivrés : sinus, carré, triangle

Le Kit Générateur de Fonctions

013.1530 **649,00 F**

## 6 - DOUBLE ALIMENTATION DE LABORATOIRE «SUPER COMPACTE»

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

Le Kit Alimentation «Super Compacte»

013.6455 **1595,00 F**



## 7 - ALIMENTATION DE LABORATOIRE

(82178) (€ 54)  
- Alimentation de laboratoire à affichage digital LCD (3 1/2 digits) - Tension ajustable de 0 à 30 V.  
- Courant limitable de 0 à 3 A - Protection totale contre les court-circuits  
- Dimensions : 300x120x260 mm avec radiateurs - Poids : 7 kg.

Le Kit Alimentation de Laboratoire Numérique SERNAM

013.1474 **1490,00 F**

## 8 - CHRONOPROCESSEUR

Horloge programmable automatique par réception de signaux codés «FRANCE INTER-RECEPTEUR SANS MISE AU POINT. Accordé sur la nouvelle fréquence (162 KHz). Totalement compatible avec le nouveau système de codage.  
- Mise à l'heure automatique toute l'année.  
- Réception garantie sur tout le territoire métropolitain et les pays limitrophes.  
- 4 sorties programmables avec sauvegarde (voir description détaillée dans notre catalogue général).

LE KIT : il est fourni avec tout le matériel nécessaire à la réalisation complète : circuits imprimés (dont 1 à double face à trous métallisés), mémoires programmées, le jeu d'ACCUS DE SAUVEGARDE pour la programmation, accessoires, etc... ainsi que la tolérance avec face avant percée et sérigraphiée.

Le Kit Chronoprocasseur Professionnel

013.6469 **2050,00 F**

## 9 - CAPACIMETRE DIGITAL

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

Le Kit Capacimètre Digital

013.1514 **660,00 F**

## 10 - GENERATEUR DE SALVES «SPOT-SINUS»

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

Le Kit Générateur de Salves «SPOT-SINUS»

013.6795 PROMO **995,00 F**

## 11 - FREQUENCEMETRE 1,2 GHZ A MICROPROCESSEUR

(85013-85014-85006) (€ 78/79)  
- Fréquencesmètre professionnel de 0,01 Hz à 1,2 GHz - Impulsiomètre - Périodemètre - Compteur - Changement automatique de gammes - Affichage fluo 16 digits alphanumériques - Base de temps de précision par oscilateur hybride haute stabilité - Face-avant avec clavier de commande intégré.

Le Kit complet 1,2 GHz

013.6349 **2750,00 F**

## 12 - HORLOGE ETALON «DCF 77»

(86124) (€ 105/106)  
Horloge à signaux horaires codés.  
- Affichage simultané de toutes les informations - Carillon programmable - Interface compatible RS232 - Fréquence étalon de 10 MHz en sortie, etc... cette horloge ne possède pas de sortie programmable et n'est utilisable que dans la moitié Nord de la FRANCE). - Le kit est fourni avec face-avant à clavier intégré et cadre ferrite bobiné.

Le Kit Horloge DCF 77

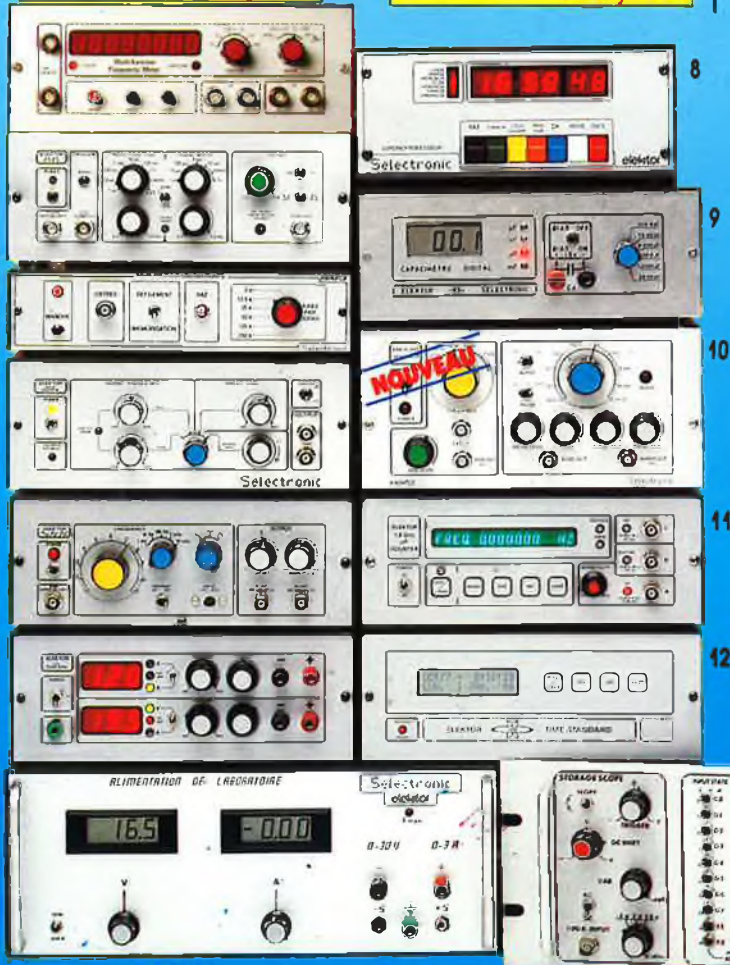
013.6714 **2100,00 F**

## 13 - L'ANALYSEUR LOGIQUE

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

Le Kit Analyseur Logique

013.0097 **2900,00 F**



# Selectronic

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

MAGASIN : 86, rue de Cambrai

13

# SONMAIRE



n°129  
mars 1989

Lors de la conception de ce tampon pour imprimante qui a fait la couverture de ce magazine, nous avons pensé à l'avenir: il aille une taille de mémoire impressionnante (jusqu'à 4 Moctels), à une flexibilité et une compacité remarquables. Deux autres montages de ce numéro, le testeur de circuits intégrés et le prolongateur de bus polyvalent seront, pour les possesseurs d'un IBM PC (ou clone), des outils irremplaçables.

## Services

- 17 répertoire des annonceurs
- 20 elektor software service
- 20 liste des circuits imprimés
- 43 circuits imprimés en libre service

## Informations

- 42 **elekture:** ASIC - Système PICK - Pratique des caméscopes - Oscilloscopes: fonctionnement et utilisation
- 47 **nouveaux circuits:** HML 200 - HMS 1832 T - LF581
- 44 **tort d'elektor:** interface IEC/Centronics
- 45 **la pratique des filtres (5ème partie)**

## Audio

- 68 **audio numérique avec convertisseur N/A à 1 bit**  
le passage de la seconde à la troisième génération

# REALISATIONS

## Modélisme

- 24 **EDITS: le clavier**

## Hautes Fréquences

- 32 **amplificateur hybride VHF/UHF à large bande**  
avec un circuit de la série OM 20XX

## Micro-informatique

- 36 **prolongateur de bus polyvalent**  
A nous les petits dépannages!!!
- 60 **testeur de circuits intégrés**  
pour plus de 500 types de TTL & CMOS différents
- 48 **tampon 32 Ko à 4 Mo**  
pour imprimante Centronics.  
Finies les pertes de temps à attendre un périphérique lent, imprimante, table traçante...

elektor infocarte 154

**circuits intégrés pour  $\mu$ -ordinateurs 19**

**Z80 PIOs généralités**

structure interne

Le Z80 PIO (Parallel I/O Circuit) est un circuit périphérique programmable qui sert d'interface compatible TTL entre un périphérique et un microprocesseur (pas nécessairement le Z80). Il dispose de deux ports à acquiescement commandés par interruption. Il connaît quatre modes de fonctionnement programmables: Sortie, Entrée, Bidirectionnel (port A uniquement) et commande bit par bit. Les 8 sorties du port B peuvent attaquer des transistors Darlington (1,5 mA sous 1,5 V).

(Source Zilog)

# elektor - infocartes

elektor infocarte 153

**information spécifique 5**

**Jeu de caractères IBM (2)**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Note: l'infocarte n° 146 présentait un décalage malheureux en ligne 120...139. Nous réparerons ce défaut en vous proposant le jeu de caractères d'IBM sous un format différent et plus pratique.





-TETRONIC- TEL: 89-66-01-21  
15A, AVENUE CLEMENCEAU -68100- MULHOUSE

**CIRCUITS IMPRIMES - COMPOSANTS**

Circuit impr. réalisé sur époxy, percé, étamé, à partir de nombreux supports.

LE DM<sup>2</sup> SIMPLE FACE(SF) : 28 FRs  
DOUBLE FACE(DF) : 38 FRs

MATERIEL CIRCUIT IMPR. SF(dm<sup>2</sup>) DF(dm<sup>2</sup>)

Plaque époxy brute 7,00 Frs 7,80 Frs  
présensibilisée 10,00 Frs 13,50 Frs  
Perchlo. de fer sachet 1L : 17,50 Frs  
Persulf. amonium sachet 1L : 27,50 Frs  
Révélateur sachet 1L : 6,00 Frs

COMPOSANTS ELECTRONIQUES (exemples)

BC 107	2,00	470 nF MKT	1,80
BC 177	3,00	10 nF MKT	1,00
BC 547	1,00	22 nF MKT	1,00
2 N2222	2,20	L 200 T05	13,00
2 N2905 A	3,50	4013	3,00
2 N3055	8,00	4066	4,50

Transistors japonais disponibles

Frais de port: CI 12 Frs, COMPO. 20 Frs  
Commande min.: CI 28 Frs, COMPO.100 Frs  
Catalogue contre 10 Frs en timbres.

**Minitel: 3615 + ELEKTOR**

**CONSULTEZ!**

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

et **JOUEZ** aussi...

Testez vos connaissances et gagnez un abonnement par mois offert par

**ELEKTOR**

Reconstituez les Schémas-Puzzles.

**Minitel: 3615 + ELEKTOR**

**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 fréquencesmètre 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<sup>F</sup>**



► **les M 3650 et M 4650**

**Surnommés  
les exterminateurs.  
Signe particulier :  
tueurs de laboratoires**

Car se sont eux mêmes des laboratoires portatifs complets. Ils sont transistormètre, capacimètre, voltmètre, ampèremètre, fréquencesmètre, ohmmètre et ils tiennent dans la main ! Affichage à cristaux liquides de grandes dimensions

**M 3650**

2000 points

**695<sup>F</sup>**

**M 4650**

20 000 points. Zéro automatique.

**1095<sup>F</sup>**



► **ainsi que le reste de la gamme PENTA**  
**Mesure - Composants - Micro-informatique**

**CHEZ PENTA 8**  
36, rue de Turin 75008 PARIS  
Tél. : 42.93.41.33

**PENTA 13**  
10, bd Arago 75013 PARIS  
Tél. : 43.36.26.05

**PENTA 16**  
5, rue Maurice-Bourdrel 75016 PARIS  
Tél. : 45.24.23.16

**PENTA 13002**  
106, av. de la République 13002 MARSEILLE  
Tél. : 91.90.66.12

**PENTA 34000**  
3, rue Rondelet, 34000 MONTPELLIER  
Tél. : 67.58.30.31

**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



PARIS - LYON - MARSEILLE - NANTES - MONTPELLIER - COLMAR

# PENTASONIC

## 9 Points de vente professionnels pour commander vos montages ELEKTOR

QUELQUES EXEMPLES...

<b>ALIMENTATION DE LABORATOIRE</b> CI n° 82178 - Elektor n° 54 CI ..... <b>85,80</b> LM 723 ..... <b>5,60</b>	<b>GENERATEUR DE FONCTIONS</b> CI n° 84111 - Elektor n° 78 CI ..... <b>97,60</b> CA 3140 ..... <b>12,10</b> XR 2206 ..... <b>73,90</b>
<b>RECEPTEUR FM MINIATURE</b> CI n° 83087 - Elektor n° 63 CI ..... <b>32,00</b> TDA 7000 ..... <b>26,20</b> LM 386 ..... <b>14,90</b>	<b>THE PREAMP</b> Elektor n° 101 - CI n° 86111-1 commande de relais ..... <b>125,00</b> Elektor n° 103 - CI n° 86111-2 circuit principal ..... <b>270,00</b> Elektor n° 104 - CI n° 86111-3 circuit relais ..... <b>82,80</b> ULN 2004 ..... <b>11,80</b>
<b>CAPACIMETRE DIGITAL 0,1 pF à 20000 µF</b> CI n° 84012-1 principal ..... <b>63,00</b> CI n° 84012-2 - affichage ..... <b>36,80</b> Elektor n° 68 ICL 7106 ..... <b>77,20</b> Afficheur ..... <b>174,60</b> CA 3130 ..... <b>19,20</b>	<b>BALANCE ELECTRONIQUE</b> Elektor n° 101 CI n° 84012-1 principal ..... <b>63,00</b> CI n° 84012-2 affichage ..... <b>36,80</b> Affichage LCD ..... <b>174,60</b> ICL 7106 ..... <b>77,20</b>
<b>AMPLI HIFI 2 x 70 W</b> CI n° 84041 - Elektor n° 71 CI ..... <b>74,00</b> 2 SK 135 ..... <b>73,90</b> 2 SJ 50 ..... <b>81,10</b>	<b>INDUCTANCEMETRE NUMERIQUE</b> CI n° 880134 - Elektor n° 423 CI ..... <b>86,00</b>
<b>CONVERTISSEUR SERIE/PARALLELE</b> CI n° 84078 - Elektor n° 76 CI ..... <b>79,20</b> MC 14411 ..... <b>148,80</b> AY 3-1015 ..... <b>73,80</b>	<b>COMBIMETRE</b> Elektor n° 127 CI n° 39271 - principal ..... <b>27,00</b> CI n° 39272 - affichage ..... <b>15,00</b> CI n° 39273 - convertisseurs ..... <b>24,50</b> ICL 7107 ..... <b>77,20</b> CD 4052 ..... <b>4,40</b> CD 4049 ..... <b>3,50</b>
<b>EDITS : LE CENTRAL Elektor n° 128</b> Triage de réseau ferroviaire miniature. CI n° 87291-5 ..... <b>520,60</b> Z80 CTC ..... <b>34,00</b> Z80 PIO ..... <b>22,90</b> Z80 CPU ..... <b>25,00</b> MI 6264 ..... <b>125,00</b>	<b>MODEM SECTEUR</b> Elektor n° 128 CI n° 880189 ..... <b>73,20</b> NE 5050 ..... <b>43,50</b> LM 7812 ..... <b>7,00</b>
<b>RECEPTEUR VHF MA et MF</b> Elektor n° 128 CI n° 886127X ..... <b>89,20</b> BC 547 B ..... <b>1,30</b> BF 246 B ..... <b>5,70</b> LM 386 ..... <b>14,90</b> CA 3130 ..... <b>19,20</b>	<b>TITREUSE VIDEO</b> Elektor n° 128 Platine principale - CI n° 59484 ..... <b>187,00</b> Clavier 14 touches - CI n° 59485 ..... <b>124,50</b> Clavier 56 touches - CI n° 59490 ..... <b>187,00</b> 74 HC 4066 ..... <b>6,50</b> MC 6116 ..... <b>48,50</b> 8039 ..... <b>42,00</b>
<b>CADENCEUR D'ESSUIE-GLACE INTELLIGENT</b> Elektor n° 128 CI n° 60504 ..... <b>54,00</b> BC 548 ..... <b>1,80</b> BC 337 ..... <b>3,20</b> LM 7805 ..... <b>7,00</b>	<b>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.</b>

*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.

### 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 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 45.35.57.67

### PENTA 16

5, rue Maurice Bourdel - 75016 PARIS  
Tél.: 45.24.23.16 - Télex: 614 785 (Pont de Grenelle) - FAX 45.24.32.08  
Métro: Charles-Michels - Du lundi au samedi de 9 h à 19 h 30

### PENTA 92

20, rue Perrier - 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

### PENTA 13002

106, av. de la République - 13002 MARSEILLE  
Tél.: 91.90.66.12 Métro: Joliette  
Du mardi au samedi de 9 h 45 à 19 h - FAX 91.90.60.38

### PENTA 34000

3, rue Rondelle - 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 44000

9, allée de l'île Gloriette - 44000 NANTES  
Tél.: 40.08.02.00 - FAX 40.08.04.35 - 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 68000

28, rue Gay-Lussac - 68000 COLMAR  
Tél.: 89.23.94.28  
Du lundi au samedi de 8 h à 12 h et de 14 h à 19 h

### PENTA 69007

7, av. Jean-Jaurès - 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

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

Table of electronic components including categories like CIRCUITS INTEGRÉS, CMOS, RAM, EPROM, TRANSISTOR, and various IC models with their respective part numbers and prices.

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 Envoyé : 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**

<b>ELEKTOR N°54</b>
82180 Amplificateur Audio 1 voie..... 690 F
Alimentation 2 voies..... 1 100 F
En option Transfo: 680 VA2 x 51
<b>ELEKTOR N°66</b>
83113 Ampli signaux vidéo..... 170 F
<b>ELEKTOR N°77</b>
84106 Mini imprimante..... 1 664 F
Bloc d'imprimante seul MTP 401.40B..... 950 F
<b>ELEKTOR N°78</b>
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 HP
de 1 mH à 100 mH..... de 8 à 18 F
17 valeurs..... svl forme

<b>ELEKTOR N°84</b>
EPS 85064 Détecteur de personne I.R..... 670 F
<b>ELEKTOR N°87</b>
EPS 85089-1 Cent. Alarm. Circ. Pri..... 390 F
85089-2 Cent. Alarm. Circ. entrée..... 65 F
<b>ELEKTOR N°90</b>
85067 Subwoofer (sans HP)..... 530 F
<b>ELEKTOR N°92</b>
EPS 85130 Extension cartouche MSX..... 318 F
<b>ELEKTOR N°97/98</b>
EPS 86504 Ampli antenne..... 150 F
<b>ELEKTOR N°99</b>
EPS 86019 Interface RTTY..... 535 F
<b>ELEKTOR N°101</b>
EPS 86082-2 Recept. TV satellite..... 1 386 F
<b>ELEKTOR N°102</b>
Multimètre : Résistance 0,1% pce..... 19 F
9MΩ 0,1% pce..... 32 F
<b>ELEKTOR N°103</b>
EPS 86082-3 Acc. modul. récep. TV sat..... 517 F
86125 Cartouche timer MSX..... 407 F
<b>ELEKTOR N°104</b>
EPS 86135 Mémoire oscillo..... 354 F
47 NF 1%..... 32 F
15 NF 1%..... 23 F
<b>ELEKTOR N°105</b>
EPS 87002 Eprogramm. MSX..... 689 F
<b>ELEKTOR N°106</b>
EPS 87024 Intercom p/motards..... 342 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 mm.
- Kit de base..... 1 780 F
- Boîtier..... 470 F
- Jeu de supports..... 310 F
- En ordre de marche..... 3 420 F
- Nouveau µROM 2000 (1 M Bits)
- Monté..... 5 200 F



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

**RECEPTION TV PAR SATELLITE**

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

<b>ELEKTOR N°108</b>
EPS 87067 Détecteur IRAPID 11..... 559 F
PID 11..... 215 F
<b>ELEKTOR N°111</b>
EPS 87136 Ramass..... 1 155 F
<b>ELEKTOR N°113</b>
EPS 87192 8052 AH-Basic scalp..... 995 F
87142 GENE A SAA 1099..... 400 F
<b>ELEKTOR N°114</b>
EPS 87286 Fréquencecètre
avec face avant..... 1 170 F
87168 Audio LIMITEUR..... 216 F
<b>ELEKTOR N°115</b>
EPS 88005 Prescaler fréquencecètre..... 304 F
88001 Ajim découpage sans transfo..... 187 F

Nous distribuons aussi  
les KITS " KTE "

<b>ELEKTOR N°116</b>
EPS 87291-1 Décodeur d'aiguillage..... 139 F
<b>ELEKTOR N°118</b>
Transfo torique ILP 5C517..... 451 F
EPS 880045-Préampli signaux TV VHP..... 154 F
<b>ELEKTOR N°119</b>
EPS 880038 Carte universelle E/S pour IBM.J 517 F
880029 Convertisseur VLF..... 240 F
880084-1/2 Mémoswitch..... 706 F
<b>ELEKTOR N°120</b>
EPS 87311 Cartouche 64 k RAM pour MSX.... 729 F
Pot ferrite B 65700 SIEMENS..... 118 F
<b>ELEKTOR N°121/122</b>
EPS 884076 CDE Moteur pas à pas..... 311 F
884080 Ampli 150 W A LM 12..... 389 F
884098 Pendu enchaîné C 64..... 425 F
<b>ELEKTOR N°123</b>
EPS 87291-4 Décodeur signaux aiguillage..... 399 F
880134 Inductancecètre numérique..... 592 F
<b>ELEKTOR N°124</b>
EPS 880144 Distancecètre US..... 568 F
880120-1,2,3 Synth. fré. ApP..... 2 084 F
880159-162-163 Périph. Scalp..... 807 F
880111 Interface Centronic/Fondu enchaîné 400 F
<b>ELEKTOR N°125</b>
EPS 880092-1/2/3/4 LFA 150 Virgin..... 2 630 F
DX 400..... 24 F
EPS 880168 Mini clavier midi..... 1 237 F
<b>ELEKTOR N°126</b>
EPS 880184 PPL Sesame..... 1 390 F
880163 E/S Logic Sesame..... 223 F
880162 Sortie Ans. Sesame..... 353 F
880016-4 Interface Sesame..... 76 F
RCRS*CMS* 220Ω et 2k2Ω 1/8w..... 0,50 F
880167 Gene Harmonic ADD..... 246 F
880161-1 et 5 Potentiocètre à Cde I.R..... 333 F
<b>ELEKTOR N°127</b>
EPS 880178-1 et 2 Midi Q4..... 1 500 F
880109 Décod. Fac Similé..... 308 F
87291-6 Edits..... 1 537 F
<b>ELEKTOR N°128</b>
EPS 880189 Modem Secteur..... 635 F
886127 X Récepteur VHP/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

**UNE OREILLE PARTOUT !...**

GARANTI 1 AN

PORTEE  
5 KM!**MICRO-ESPION  
TX 2007**225F  
PRIX  
SPECIALBON A DÉCOUPER  
CI-DESSOUS

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

NON HOMOLOGUE P.T.T

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

Essayez cet appareil (meilleur rapport qualité-prix de cette gamme !).  
Plus de 30.000 exemplaires vendus à ce jour ! Fourni aux professionnels, détectives, gardiennages, etc.  
Bon à renvoyer à : SCANNER'S - B.P. 26 - 13351 MARSEILLE CEDEX 5  
TEL 91.92.39.39 - TELEX : 402 440 F PRAGMA

SCANNER'S  
MONTPELLIER MARSEILLE
 Veuillez m'adresser la commande ci-dessous (préciser quantité) :

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

Ci-joint mon règlement par

 C.C.P.    Chèque bancaire    Mandat-lettre

 Envoyez-moi contre remboursement (1 25 F à régler au facteur)

Nom .....

Adresse .....

Code postal [ ] [ ] [ ] [ ] Ville : .....

Livraison rapide et discrète  
en recommandé sous 48 h



# SOLISELEC

vous présente sur ses stocks (500 tonnes)  
Sa liste de « matériel super affaire ». (à revoir).

Commande **minimum** de 200 francs.

Les frais de transport sont les suivants : 3 kg = 37<sup>F</sup>, 5 kg = 47<sup>F</sup>, 6 kg = 60<sup>F</sup>.

Ajouter 20<sup>F</sup> pour un envoi recommandé. Au dessus de 7 kg expédition par Sernam en port dû.

MODULE correction trame E/ON/S de TV 140 x 190. 300 g ..... 20 <sup>F</sup>	RADIO PO/GO, format tête de lit, 360 x 110 x 120. 800 g ..... 30 <sup>F</sup>	RACCORDEMENT réception 1 + 1 ..... 50 <sup>F</sup>	MECANIQUE K7 autoradio, mono avec régulation. 100 x 160 x 30. 500 g ..... 30 <sup>F</sup>
MODULE radio AM pour récupération 1 TBA 641 1 pont, 1 clavier, etc. 165 x 130. 200 g ..... 10 <sup>F</sup>	RADIO REVEIL PO/GO mécanique, digital à revoir, 250 x 130 x 70. 1 kg ..... 30 <sup>F</sup>	COMMUTATEUR FI ..... 70 <sup>F</sup>	COFFRET kit lustrage et ponçage pour perceuse. 750 g ..... 25 <sup>F</sup>
MODULE afficheur digital (4 affi) avec schéma 75 x 35. 100 g ..... 10 <sup>F</sup>	ENSEMBLE HORLOGE digitale + boussole. 100 g ..... 20 <sup>F</sup>	COMMUTATEUR émission ..... 90 <sup>F</sup>	PHARES anti-brouillard et longue portée Rond Ø 130, 1 kg ..... La paire 120 <sup>F</sup>
MODULE petit émetteur 27 MHz 100 mW fréquence fixe 130 x 60. 100 g ..... 10 <sup>F</sup>	LECTEUR DE MESSAGE à K7, ampli 2 x 10 W, 310 x 300 x 130 ..... 250 <sup>F</sup>	FILTRE duplex ..... 70 <sup>F</sup>	MILLIVOLTMETRE alternatif 10 à 300 mV, 110/220 secteur 150 x 200 x 120. 2,5 kg ..... 200 <sup>F</sup>
MODULE FI son TV PAL avec 1 TBA 120 S 65 x 80. 100 g ..... 10 <sup>F</sup>	LECTEUR K7 Stéréo, 2 x 3,5 W ..... 100 F	CARTES JEUX VIDÉO POUR RÉCUPÉRATION	LOT DE 10 PRISES secteur mâle 6 A. 150 g ..... 10 <sup>F</sup>
PLATINE ampli BF, 2 x 10 W avec préalampis + platine tuner AM/FM pour ce dernier (neuf) 290 x 170 et 270 x 170. 1,3 kg ..... 120 <sup>F</sup>	COMBINE TELEPHONIQUE gris, 100 g ..... 20 <sup>F</sup>	• Carte 1 2 x (310 x 220) + 1 x 230 x 160, 18 x 2732, 2 x 280, 1 x AY3 8910, 150 ttl, environ 300 g ..... 225 <sup>F</sup>	LOT DE 10 PRISES secteur femelle 6 A. 150 g ..... 10 <sup>F</sup>
MODULE décodeur stéréo avec 1 TDA 1005 et schéma, 70 x 40 x 10. 50 g ..... 15 <sup>F</sup>	COMBINE INTERPHONE long 210 avec socle, 200 g ..... 40 <sup>F</sup>	• Carte 2 1 x 340 x 250 + 1 x 260 x 250 13 x 2716, 3 x 280, 1 x 6502, 2 x AY3 8910, 100 ttl, 1 kg ..... 150 <sup>F</sup>	LOT DE 10 INTER secteur type olive. 200 g ..... 20 <sup>F</sup>
MODULE ampli B.F. 2 x 5 W à transistors avec potentiomètres. 220 x 130 x 40. 600 g ..... 60 <sup>F</sup>	COMPOSEUR numéro téléphonique mémoire 20 numéros 210 x 125 x 40. 700 g ..... 80 <sup>F</sup>	• Carte 3 310 x 230, 9 x 2732, 1 x 6505, 1 x AY8910, 50 ttl, 460 g ..... 120 <sup>F</sup>	LOT DE 10 DOUILLES de lampe B 22. 250 g ..... 20 <sup>F</sup>
MODULE ampli B.F. 2 x 2 W à transistors, 90 x 55 x 40. 150 g ..... 10 <sup>F</sup>	COMPOSEUR Numéro téléphonique + 20 numéros 240 x 210 x 90. 1,4 kg ..... 120 <sup>F</sup>	• Carte 4 440 x 290, 7 x 2716, 1 x 280, 70 x ttl, 800 g ..... 130 <sup>F</sup>	LOT DE 10 DOUILLES de lampe E 27, 500 g ..... 50 <sup>F</sup>
MODULE ampli B.F.-T.V. avec 1 TDA 1908 115 x 65 x 35. 100 g ..... 10 <sup>F</sup>	COMBINE DE RADIOTELEPHONE pour récupération ou utilisation comprenant 1 clavier numérique 12 touches + 2 touches divers + 5 leds avec support et kit fixation. Longueur 205. 1 kg ..... 100 <sup>F</sup>	• Carte 5 6 x 2732, 1 x 280, 70 x ttl, 880 g ..... 75 <sup>F</sup>	INTER DOUBLE SECTEUR à pied 100 g ..... 15 <sup>F</sup>
MODULE ampli B.F. avec 1 TBA 800, 70 x 45 x 10. 100 g ..... 50 <sup>F</sup>	ENSEMBLE TELEPHONE DE CAMPAGNE cadran rotatif. 220 x 170 x 110. 4,5 kg ..... 60 <sup>F</sup>	CARTE pour récupération, en moyenne, 80 supports de C.I., tulipe dorée par carte 14 et 16 points ..... Les 3 unités 105 <sup>F</sup>	BLOC DE SECURITE prise secteur 16 A. fem. avec disjoncteur. 80 x 120 x 45. 250 g ..... 50 <sup>F</sup>
MODULE FI SON, FI IMAGE TV, 80 x 145 x 30. 200 g ..... 30 <sup>F</sup>	EMETTEUR récepteur 80 MHz, 17 kg ..... 700 <sup>F</sup>	CHASSIS moniteur vidéo NB pour tube 21 cm (sans le tube). Entrées vidéo composite, à revoir. 210 x 200 x 220. 4 kg ..... 50 <sup>F</sup>	PRISE TELEPHONIQUE fem. à encaster 100 g ..... 10 <sup>F</sup>
MODULE préampli, micro professionnel, 40 x 140 x 90. 200 g ..... 30 <sup>F</sup>	EMETTEUR récepteur 150 MHz à revoir, 15 W, 9 canaux, 310 x 230 x 80. 3 kg ..... 400 <sup>F</sup>	MECANIQUE IMPRIMANTE matricielle à revoir, 105 x 145 x 70. 700 g ..... 60 <sup>F</sup>	PRISE TELEPHONIQUE gigogne mâle. 100 g ..... 15 <sup>F</sup>
MODULE correcteur grave/aigu, mono, style table de mixage 70 x 40 x 140. 200 g ..... 30 <sup>F</sup>	BOITE avec circuit permettant l'entraînement au morse, 100 x 80 x 50. 300 g ..... 25 F	SACOCHE imitation cuir comprenant 2 haut-parleurs de 5 W, prévu pour magnéto K7, 280 x 180 x 70. 900 g ..... 30 <sup>F</sup>	COFFRET PLASTIQUE forme pupitre 185 x 170 x 35. 300 g ..... 25 <sup>F</sup>
MODULE ampli trame TV avec 1 TDA 1170 S. 80 x 70 x 30. 100 g ..... 10 <sup>F</sup>	CALCULETTE à revoir, 100 g ..... 5 <sup>F</sup>	CLAUVIER type Minitel, 69 touches 210 x 110 x 10. 200 g ..... 40 <sup>F</sup>	TIROIR CAISSE de machine enregistreuse 320 x 420 x 100. 7 kg ..... 100 <sup>F</sup>
MODULE alimentation à découpage TV 210 x 110 x 50. 550 g ..... 100 <sup>F</sup>	JEUX TV, 6 jeux, tir, tennis, foot, pelote avec poignées de cuir, alimentation piles, 1,7 kg ..... 30 <sup>F</sup>	MECANISME D'HORLOGE sans aiguille. 60 x 40 x 30. 100 g ..... 5 <sup>F</sup>	ENSEMBLE CONNEXION face arrière de coffret comprenant : 7 connecteurs 2 x 37 BR fem. 3 connecteurs DB 25 fem. 1 connecteur DB 25 mâle. 1 connecteur DB 15 fem. 5 fiches banane chassis. 440 x 130 x 60. 1,7 kg ..... 70 <sup>F</sup>
MODULE oscillateur synchro de magnétoscope comprenant 1 TBA 720 et TBA 240. 50 x 60 x 20. 50 g ..... 10 <sup>F</sup>	ALIMENTATION pour utilisation ou récupération. + 5 V 4 A, 17 V, comportant : 1 transfo 150 W, 1 condensateur 8900 UF 25 V, 2 transistors de puissance, 1 C1723, 1 relais. Poids 3,850 kg ..... 45 <sup>F</sup>	LAMPE BALLADEUSE 12 V, prise allume-cigare avec lampe 170 x 40. 200 g ..... 35 <sup>F</sup>	LUNETTES LUMINEUSES 100g ..... 20 <sup>F</sup>
MODULE tête FM pour auto-radio ou tuner 70 x 30 x 30. 100 g ..... 10 <sup>F</sup>	ALIMENTATION pour utilisation récupération comprenant : 1 transfo 80 W.n 3 BD725, 250 x 120 x 75. 2,3 kg ..... 45 <sup>F</sup>	LAMPE BALLADEUSE secteur, sans lampe. 320 x 90. 400 g ..... 29 <sup>F</sup>	PREAMPLI micro ou auxiliaire format table de mixage. 300 x 45 x 115. 700 g ..... 50 <sup>F</sup>
MODULE de régulation pour chauffage avec 1 transfo 220 V/24 V, 300 mA, 300 mA. 2 relais 24 V. 170 x 75 x 30. 250 g ..... 30 <sup>F</sup>	HORLOGE programmable 24 h pour éclairage, collier étanche 210 x 120 x 170. 1,9 kg ..... 106 <sup>F</sup>	PETITE LAMPE DE POCHE 90 x 40 x 25. 100 g ..... 20 <sup>F</sup>	PLAQUE FAÇADE avec 1 commutateur rotatif 2 circuits/6 positions, 1 pot 5 KΩ pour récupération. 150 g ..... 10 <sup>F</sup>
PLATINE chroma TV Sécam avec 1 TCA 640/650/660, 1 SN 76330 240 x 130 x 65. 600 g ..... 70 <sup>F</sup>	CHASSIS tuner/K7/ampli de chaîne compact 2 x 20 W, pour récupération, 600 x 430 x 100. 8 kg ..... 150 <sup>F</sup>	SPOT fixation patère avec lampe 40 W E 14, 220 V 140 x 50. 250 g ..... 35 <sup>F</sup>	MODULEATEUR DE LUMIERE 1 voie entrée H.P. 110 x 70 x 50. 250 g ..... 30 <sup>F</sup>
PLATINE REC TV Sécam avec FI/ clavier T/2 tuners UHF/VHF. 240 x 250 x 90. 1,2 kg ..... 100 <sup>F</sup>	MODULES d'émetteur TV formant rack (pour récupération) 350 x 50 x 130. 2 kg en moyenne (Sans documentation)	VU-METRE double, droite et gauche 160 x 40 x 45. 100 g ..... 50 <sup>F</sup>	ENSEMBLE TOURNE-BROCHE avec moteur 220 V. 2 t/m. Long 450. 1,5 kg ..... 75 <sup>F</sup>
PLATINE DE CONNEXION pour récupération de 8 prises dB 25, fem., chassis 400 x 50 x 15. 200 g ..... 50 <sup>F</sup>	OSCILLATEUR émission ..... 75 <sup>F</sup>	TORCHE ciné, photo, neuve, sans lampe. 180 x 70 x 60. 300 g ..... 30 <sup>F</sup>	CENTRALE D'ALARME secteur + alim. 12 V accu 250 x 180 x 80. 2,8 kg ..... 120 <sup>F</sup>
PLATINE DE TUNER AM/FM 160 x 150 x 40. 400 g ..... 50 <sup>F</sup>	AIGUILLAGE entrée ..... 50 <sup>F</sup>	CAMERA super 8 amateur à revoir 150 x 160 x 45. 350 g ..... 50 <sup>F</sup>	MODULE SONNERIE TELEPHONIQUE à buzzer. 20 x 80 100 g ..... 10 <sup>F</sup>
PLATINE DE MONITEUR VIDEO complète sans alimentation. 190 x 160. 600 g ..... 60 <sup>F</sup>	AMPLI ligne émission ..... 50 <sup>F</sup>	APPAREIL PHOTO, format 126, à revoir 110 x 60 x 40. 100 g ..... 20 <sup>F</sup>	FILTRE DUPLEXEUR 150 MHz. 180 x 145 x 50. 1,6 kg ..... 350 <sup>F</sup>
AUTORADIO PO/GO, mono à revoir, 150 x 120 x 30. 600 g ..... 30 <sup>F</sup>	AMPLI LDS réception ..... 50 <sup>F</sup>	BLOC DE COMMANDE Pour fondu/ enchaîné synchronisé par magnétoscope aux normes caroussel (sans documentation) ..... 296 <sup>F</sup>	FLUTE A BEC corps plastique avec étui. Long 320. 100 g ..... 20 <sup>F</sup>
AUTORADIO PO/GO/K7 mono à revoir, 180 x 140 x 50. 1,2 kg ..... 50 <sup>F</sup>	RECEPTEUR pilote ..... 60 <sup>F</sup>	MINI ALIMENTATION 300 mA multitension avec cordon, à revoir 60 x 50 x 70. 200 g ..... 10 <sup>F</sup>	LOT DE 50 FEUILLES DECALQUES pour réalisation de circuit imprimé. 80 x 20. 100 g ..... 50 <sup>F</sup>
AUTORADIO PO/GO/K7, stéréo à revoir, 180 x 140 x 50. 1,2 kg ..... 50 <sup>F</sup>	AMPLI ligne réception ..... 50 <sup>F</sup>	HAUT-PARLEUR elliptique, neuf, 3 W, 4 Ω 120 x 190. 200 g ..... 15 <sup>F</sup>	LOT DE 50 FEUILLES DECALQUES alphabétique ou numérique au choix. 80 x 20. 100 g ..... 50 <sup>F</sup>
POSTE RADIO pocket PO/GO. 200 g ..... 20 <sup>F</sup>	AMPLI V de S réception ..... 60 <sup>F</sup>	HAUT-PARLEUR Ø 170, neuf 10 W, 4 Ω, 400 g ..... 15 <sup>F</sup>	
AUTORADIO PO mono neuf, 170 x 120 x 50. 1,1 kg ..... 50 <sup>F</sup>	AMPLI V de S émission ..... 60 <sup>F</sup>	HAUT PARLEUR Ø 100, neuf, 3 W, 8 Ω, type aimant inversé ..... 10 <sup>F</sup>	
AUTORADIO mono, PO-GO-FM, 3 stations pré réglées en GO, sans façade, neuf. 70 x 110 x 45. 650 g ..... 150 <sup>F</sup>	COUPLAGE émission ..... 50 <sup>F</sup>		
ANTENNE D'AILLE AUTO RADIO 4 brins, 1,20 m, 200 g ..... 10 <sup>F</sup>	AMPLI L de S émission ..... 50 <sup>F</sup>		
RADIO REVEIL PO/GO à aiguilles à revoir, 230 x 100 x 70. 800 g ..... 30 <sup>F</sup>	OSCILLATEUR pilote ..... 60 <sup>F</sup>		





## 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.**

# DAVIS

## ACOUSTICS

Kevlar  
Fibre de verre  
Carbone  
Graphite

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

FABRICANT FRANÇAIS

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

Amiens SELAC 7, rue Jean Calvin  
Angers ELECTRONIC LOISIRS 11-13, rue Beauport  
Avignon KITS & COMPOSANTS 16, rue St Charles  
Beauvais ELECTRO SHOP 12, rue du 27 Juin  
Belfort ISEM 170, rue Jean Jaurès  
Besançon ETS REBOUL 34, rue d'Arène  
Besançon CTS 5, place Pasteur  
Bordeaux SOLICELEC 26, cours Alsace-Lorraine  
Bordeaux COGREDIS 34, rue Farère  
Bourg-en-Bresse ELBO 46, rue de la République  
Caen SCOPE HIFI 6, rue Busquet  
Chambéry AUDIO ELECTRONIQUE 106, rue d'Italie  
Cherbourg ELECTRO NORD COTEN 16, rue Tour Carrière  
Grenoble AUDIO LABO 4, rue Becardon  
Hérouville St Clair IMPULSION 21, de la Sphère  
La Roche-Vivian ETS SON & MUSIQUE 36, rue Sadi Carnot  
La Havre SONG KIT 74, rue Victor Hugo  
Lille ETS BOUFFARD H.P. 21, rue Nicolas Lablanc  
Lyon TOUT POUR LA RADIO 66, cours Lafayette  
Lyon LA BOUTIQUE DU H.P. 50, cours de la Liberté  
Lyon LYON RADIO COMPOSANTS 46, quai Pierre Scize  
Lyon MAISON DU H.P. 46, rue J. Récamier  
Marseille MIRAGE DES ONDES 44, rue Julien  
Meiz INNOVE ELECTRONIQUE 20, rue de Nancy  
Meiz IFLY 21, Nord 57, rue St Eloi  
Montpellier CORELEC 4, rue Denise  
Montpellier FREQUENCE SUD ELECT 38, rue de la Méditerranée  
Mulhouse AUDIOTOP 14, avenue Mal Joffre

Nancy ELECTRONIQUE SERVICE 63, rue Charles III  
Nice HIFI DIFFUSION 19, rue Tonduli de l'Escarène  
Paris HP SYSTEMS 35, rue Guy Moquet  
Paris ETS TERAI 26, rue Traversière  
Paris LA MAISON DU H.P. 138, rue Parmentier  
Paris NORD RADIO 139, rue Lafayette  
Paris RO M.J. 19, rue Claude Bernard  
Remes R.F.R. 30, bd de la Liberté  
Remes ROCK HIFI VIDEO 16, rue des Fossés  
Rochelais PROJETS ACOUSTIQUES 20, rue Duverrier  
Rodez EDS 30, rue de Bretille  
Rouen ETS COURTIN 52, rue de la Vicomté  
Saint-Dizier KLINGER FAVRE 9, rue de la Croix  
Strasbourg ALSANT 10, quai Finkwiler  
Toulon ETS ARLAND 8, rue de la Fraternité  
Toulouse LA MAISON DU H.P. 8, rue Ozenne  
Toulouse COMPTOIR DU LANGUEDOC 26, rue du Languedoc  
Toulouse AUDIOTECH 2, rue de Toulon  
Tours AMPLITUDE 84, rue du Commerce  
Tours RADIO SON 5, place du Marché  
Tours OG ELECTRONIQUE 15, place Michelet  
Tours RADIOSON 5, place des Halles  
Export:  
R.F.A. EIM ELECTRONIK Zulpich-Enzen 5352  
Belgique WILL AUDIO Sessor 34 - Theux  
Hollande BNS De Hoog 8 5175 AX Loon op Zand  
Hollande REMO Kon Julianal 118 Voorburg  
Suisse MAGS & SON S. S. pont Fanoines  
Grèce MPENAKI Athènes  
Australie GALLEON ACOUSTICS Bruwood Victoria  
USA VERSATRONICS Amherst Boston N.H.



## 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 Tôres "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

### NOUVEAU CATALOGUE ILLUSTRE. FRANCO 20 F.

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

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

BOUTIQUE:

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

### Nouveaux Kits CCE "Débutants Radio-Amateur"

CGE02-VFO SEPARATEUR	70,00
CGE03-Mélangeur asymétrique Récepteur à conversion directe	95,00
CGE04-Module BF	99,00
CGE05-Alimentation pour série JR	110,00
CGE07A-Mélangeur symétrique pour Rx	225,00
CGE09-PA C.W. DECA... 2W HF	110,00
CGE096-PA C.W. DECA... 6W HF	235,00
CGE11-Filtre 3 étages pour RX	53,00

### TRANSVERTER BANDES AMATEURS

144/DECA le kit	750,00
144/50 MHz le kit	495,00
28/50 MHz le kit	475,00
Sortie émission = - 6 dbm	

**TDA45-46..... 39,00**

# DAVIS

## ACOUSTICS

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

### KIT DAVIS "MV7"

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



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



### SUPER-MEDIUM DAVIS 16 GKL 6 M

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

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

### KITS DAVIS

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



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



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



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

# "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<sup>®</sup>, un microordinateur de SGS-ATES. **prix: 89 FF**

### Z-80 interfaçage:

Ce livre traite en détail les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et les périphériques, le traitement des interruptions, et le circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80. **prix: 114 FF**

### Le Junior Computer

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

### 68000

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

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

**Tome 1: 119 FF** **Tome 2: 130 FF**

## 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**

### Pour s'initier à l'électronique:

#### 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**

#### Rési et Transi n°2 "Touche pas à ma bécane"

Construction d'une alarme et d'une sirène à monter sur son vélo, dans sa voiture ou sa maison etc. Apprendre l'électronique en associant l'utile à l'agréable. **Prix de l'album: 52 FF**

### DIGIT 1

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

### L'électronique, pas de panique!

Vous êtes claustrophobe, hydrophobe, vous faites un complexe d'infériorité parce que vous avez l'impression de "rien y comprendre à l'électronique", pas de panique! Voici votre bouée de sauvetage. L'électronique? pas de panique! premier tome d'une série d'ouvrages consacrés à l'électronique et conçus tous spécialement à l'intention de ceux qui débutent dans ce domaine. **prix: 143 FF**

Disponible: — chez les revendeurs Publitrone  
— chez les libraires  
— chez Publitrone, B.P. 55,  
59930 La Chapelle d'Armentières  
(+ 25 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE A L'INTERIEUR DE LA REVUE

## 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.**

## Indispensable!

### Guide des circuits intégrés Brochages & Caractéristiques 1

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

Il constitue également un véritable lexique, explicitant les termes anglais les plus couramment utilisés. Son format pratique et son rapport qualité/prix imbattable le rendent indispensable à tout amateur d'électronique. **prix: 127 FF**

### Guide des circuits intégrés 2

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

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







# Goris & Meek-it

elektronika



## KIT DE L'ÉLECTRONIQUE SELON ELEKTOR AVEC CIRCUIT IMPRIMÉ EPS

468,00 FF

Kit de la table traçante 1290 FF y compris 2 moteurs pas à pas (100 pas), 3 électro-aimants, tout le matériel fileté et taraudé. Il ne vous reste qu'à effectuer les perçages.  
= Conforme à la liste des composants publiée dans Elektor =

### PIÈCES DÉTACHÉES:

monteur pas à pas: 120,00 FF  
électro-aimant: 120,00 FF



## NEON-LASER 1400 FF

LASER Hélium-Néon pour vos expériences dans un monde d'effets saisissants, courbes de Lissajous, hologrammes etc...  
Couleur rouge.  
Puissance = 1,5 mW  
LASER y compris l'alimentation 220 Volt

## VENTE AU MAGASIN

Paviljoensgracht 35  
2512 BL Den Haag  
tél. 070-600357  
fax. 070-616017  
jeudi ouverture en soirée

Modes de Paiement:  
Belgique eurochèque ou giro postal  
Entranger: Mandat Poste International  
N.M.B. Lindenlaan - Rijswijk - Pays-Bas  
Numéro de Compte bancaire:  
669561398  
Compte postal: 4354087  
N'oubliez pas le numéro sur le dos du chèque  
Ne barrez pas vos chèques S.V.P.  
Détaxe à l'exportation: total de la commande divisé par 1,20.  
Tél.: 070-609554  
le vendredi uniquement  
Ajouter 75,00 FF pour frais de port et d'emballage

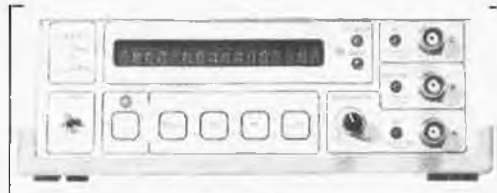


## ALIMENTATION COMMANDÉE PAR $\mu$ P

Un microcontrôleur dans une alimentation, c'est bien nécessaire? Il nous semble que oui, car pourquoi un amateur n'aurait-il pas le droit de d'utiliser des instruments dont le professionnel connaît depuis longtemps les avantages. Si vous avez un faible pour l'expérimentation, c'est l'alimentation qu'il vous faut.

- tension de sortie réglable de 0 à 30 V
- courant de sortie réglable de 0 à 2,5 A
- tension d'ondulation résiduelle < 2 mVt
- régulation en charge < 2 mVt (variation de charge de 0 à 100%)
- commande par les touches intégrées dans la face avant ou par l'interface RS-232 Avec boîtier

2699 FF



## FRÉQUENCEMÈTRE À $\mu$ P

Le nec plus ultra, stupéfiant, incroyable, aucun de ces superlatifs ne rend la vraie nature de ce fréquencesmètre. Enfin un fréquencesmètre professionnel à un prix amateur. Son confort d'utilisation dépasse celui de très nombreux appareils professionnels (bien plus onéreux...)

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Gamme des fréquences   | Compteur d'impulsions   |
| ■ 0,01 Hz... 1,2 GHz   | ■ de 0 à 109 impulsions |
| Impulsiomètre          | Périodimètre            |
| ■ 0,1 $\mu$ s... 100 s | ■ 10 ns... 100 s        |

Changement de gamme automatique sur tous les calibres

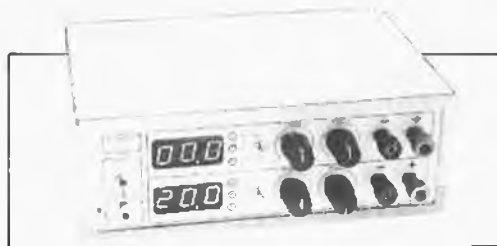
Sensibilité

- Entrée A: 10 mVeff (Rin = 2 M  $\Omega$ ),
- Entrée B: niveau TTL ou CMOS (Rin = 25 k  $\Omega$ ),
- Entrée C: 10 mVeff (Rin = 50  $\Omega$ ), avec prédiviseur de fréquence à U665B (-100 MHz): 10 mVeff (Rin = 50  $\Omega$ )

Le kit complet y compris l'alimentation et le prescaler.

Avec boîtier.

2280 FF



## ALIMENTATION DOUBLE

Un appareil de mesure vous permet d'effectuer des mesures. Que permet de mesurer une alimentation? Beaucoup plus que l'on ne croit. Il y a toujours une alimentation au berceau de tout instrument de mesure ou de tout autre appareil quel qu'il soit; il n'est donc pas faux d'affirmer qu'une alimentation fait partie de la famille des appareils de mesure.

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES:

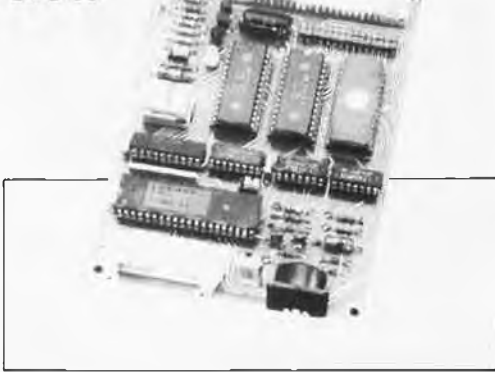
- Tension 2 x 0... 20 V
  - Courant 2 x 0... 1,25 A
  - Résistance de sortie 2 m  $\Omega$
  - Tension de ronflement 5 mVt
  - Dissipation minimale par pré-réglage
- Kit avec boîtier

1399 FF

## SCALP

L'ordinateur de commande de processus à Intel 8052 AH-BASIC

899 FF



## GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS

Il ne fait pas le moindre doute qu'un générateur de fonction fait partie de l'équipement standard de tout laboratoire d'électronique. Un tel générateur est indispensable partout où l'on a besoin de signaux carrés, sinus ou triangulaires. Pour que l'appareil soit universel, il faut que l'amplitude puisse évoluer sur une plage importante et que l'on puisse jouer sur le réglage de la tension de compensation. Le générateur de fonctions présenté ici dispose de toutes ces caractéristiques.

Domaines des fréquences:

- 1 Hz... 110 kHz, en cinq calibres

Tension de commande externe:

- 0,1... 10 V sur l'entrée VCO, entraîne un changement de fréquence de 1:100; impédance d'entrée 1 M  $\Omega$

645 FF

Kit avec alimentation et boîtier.



## FRÉQUENCEMÈTRE À 5 FONCTIONS

Le ICM7226 est un circuit intégré universel.

Voici les tâches que ce CI est en mesure de remplir à lui tout seul:

mesure de fréquences jusqu'à 10 MHz, mesure de durées de période de 0,5  $\mu$ s à 10 s, comptage des impulsions (jusqu'à 10 millions), mesure du rapport entre deux fréquences et pour finir mesure d'intervalles.

Kit avec boîtier.

1200 FF

Prédiviseur 1250 MHz.

199 FF



## CAPACIMÈTRE

Mesurer la valeur de tout condensateur entre 0,1 pF et 20 000  $\mu$ F

Précision

- tolérance maximale 1% (après réglage à l'aide d'un condensateur de référence de 1%)  $\pm$  1 digit
- tolérance maximale 10... 15% sur le calibre 20 000  $\mu$ F

Kit avec boîtier

660 FF







LINEAIRES

Table of linear components including PAR 5 PIECES (4N28, 4N26, etc.) and TDA 4565 PAR 4 PIECES.

74 LS

Table of 74 LS components including PAR 5 PIECES (LS 01, LS 04, etc.) and LS 373.

MICRO

Table of micro components including MEMOIRES (2532, 2732, etc.) and MONOCHIPS (8748HD, MC, etc.).

Table of MICROPROCESSEURS (8085, 8086, etc.) and ENTREES/SORTIES (6640, 68B21, etc.).

C MOS

Table of C MOS components including PAR 5 PIECES (4001, 4013, etc.) and 4518, 4528.

REGULATEURS

Table of regulators including PAR 5 TO 220 (7805, 7812, etc.) and TO 3 (LM 223K, LM 323K, etc.).

DIODES

Table of diodes including PAR 100 (1N4001, 1N4148, etc.) and PAR 10.

PONTS

Table of bridge components including PAR 10 (ROND 1,5A 200V, ROND 800MA,200V, etc.).

QUARTZ

Table of quartz components including 1.8432 MHZ, 2.0000 MHZ, etc., and PAR 5 PIECES (3.2768 MHZ, 4.0000 MHZ, etc.).

SUPPORT C.I.

Table of support components including DOUBLE LYRE (PAR 20, 8 BR, 14 BR, etc.), TULIPE (PAR 10), and DOUBLE LYRE A WRAPPER.

TRANSISTORS

Table of transistors including PAR 20 PIECES (BC307, BC237, etc.) and PAR 5 PIECES (BF 245A, BF245B).

Table of transistors including PAR 20 PIECES (2N 2222, 2N 2907) and PAR 5 PIECES (MJ 900, MJ 1000, etc.).

LEDS

Table of LEDs including 3MM ROUGE VERTE OU JAUNE, 5MM ROUGE VERTE OU JAUNE, and MEME VALEUR.

ZENERS

Table of zener diodes including 0.4W DE 2.7V A 24V, MEME VALEUR, and PAR 50.

LIGNE A RETARD

Table of delay lines including PAR 18 PIECES (470NS, 18.00F, 450NS, 24.00F).

74 HC

Table of 74 HC components including PAR 5 PIECES (HC 00, HC 04, etc.) and HC 374.

CONNECTIQUES

Table of connectors including PAR 5 PIECES (SUB D, DB 15 MALE A SOUDER, etc.) and PAR 100M.

INTERRUPTEURS

Table of switches including A LEVIER (PAR 5 PIECES) and PERCAGE 08 MM 2A/250V.

POUSSOIRS

Table of plungers including ROND POUR C.I. (JAUNE OU BLANC, ROND MINIATURE, ROUGE OU NOIR).

DIVERS

Table of miscellaneous components including BATERIE CADMIUM RECHARGEABLE (TYPE SAFT, PIECE, AFFICHEUR, etc.) and RELAIS (EUROPE, REED CLARE, etc.).

RELAIS

Table of relays including EUROPE (12V 4 RT, 24V 2 RT, etc.) and REED CLARE (5V 1 TRAVAIL, etc.).

CERAMIQUES

Table of ceramic components including DISQUE 50V PAS 5.08, DE 1 PF A 22NF MEME VALEUR, and PAR 100.

TANTALES GOUTTES

Table of tantalum droplets including PAR 20 MEME VALEUR (3.3UF/35V, 0.70F, etc.) and PAR 10.

MULTICOUCHES

Table of multilayer components including Z 5U 10% MINIATURE PAS DE 5.08, 33PF, 100PF, 470PF, etc.

SELFS

Table of inductors including 120 UH PAR 20 PIECES, 1.50F.

MKT

Table of MKT components including 63V PAS DE 5.08 PAR 100, DE 1 NF A 68NF, and DE 100NF A 470NF.

CHIMIQUES

Table of chemical components including AXIAL 16V (47UF, 100UF, etc.) and AXIAL 25V (22UF, 33UF, etc.).

Table of chemical components including AXIAL 63V (1UF, 4.7UF, etc.) and RADIAL 16V (47UF, 100UF, etc.).

Table of chemical components including RADIAL 25V (22UF, 47UF, etc.) and RADIAL 63V (1UF, 2.2UF, etc.).

AJUSTABLES

Table of adjustable components including POUR C.I. (A PISTE CARBONNE, HORIZONTAL, VERTICAL, etc.) and A PISTE CERMET.

MULTITOURS

Table of multiturn components including PAR 5 MEME VALEUR (HORIZ, VERTICAL).

RESISTANCES

Table of resistors including 1/4 W 5% CARBONNE (SERIE E24, E12), 1/2 W 5% CARBONNE (SERIE E12), and 7 W BOBINER RB57.

SLOWING

TEL 43 41 01 09
3 RUE PLEYEL 75012 PARIS

OUVERT DU MARDI AU SAMEDI DE 10H30 A 12H30 ET DE 14H00 A 19H00
METRO DUGUMMIER OU DAUMESNIL

CONDITIONS DE VENTE
POUR LA CORRESPONDANCE

- 1. REGLEMENT A LA COMMANDE. FORFAIT PORT 15 F
2. REGLEMENT EN CONTRE REMBOURSEMENT. FORFAIT PORT 50 F
3. JOINDRE UN ACOMPTE DE 20 %
4. MINIMUM DE COMMANDE 200 F
5. ADMINISTRATION ACCERTE PAIEMENT DIFFERE
6. ENVOIS DU MATERIEL EN URGENT

**Avance linéaire N° 2426** 2480 F HT  
 ■ Vis trapézoïdale à manivelle  
 ■ Course 200 mm



**Avance linéaire N° 2432** 3726 F HT  
 ■ Vis trapézoïdale et moteur pas à pas  
 ■ Course 200 mm

**Portique X, Y, Z, N° 2250** 10454 F HT  
 ■ Vis trapézoïdale et manivelles  
 ■ Course 250 × 400 × 100 mm



**Portique X, Y, Z, N° 2254** 13882 F HT  
 ■ Vis trapézoïdales et moteurs pas à pas courant continu  
 ■ Course 250 × 400 × 100 mm

**Mini doseur de colle N° 10** 3400 F HT  
 ■ Seringue de 1 à 35 cm<sup>3</sup>  
 ■ Électropneumatique  
 ■ Limiter électronique  
 ■ Commande par pédale



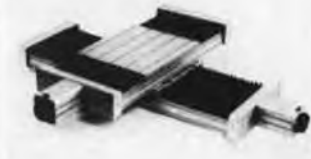
**Mini doseur de colle N° 20 avec Venturi** 3800 F HT  
 ■ Seringue de 1 à 35 cc  
 ■ Électropneumatique  
 ■ Limiter électronique  
 ■ Système anti-goutte Venturi  
 ■ Commande par pédale

**Soudeuse étameuse N° 14000** 1346 F TTC  
 ■ Pour platine 180 × 180 mm maxi  
 ■ 220 V / 2000 W



**Fluxeur-sécheur (photo) N° 14010** 1572 F TTC  
 ■ Pour platine 180 × 180 mm maxi  
 ■ 220 V / 2000 W

**Table X Y N° 2294** 5283 F HT  
 ■ Vis trapézoïdales et manivelles  
 ■ Courses 200 × 300 mm

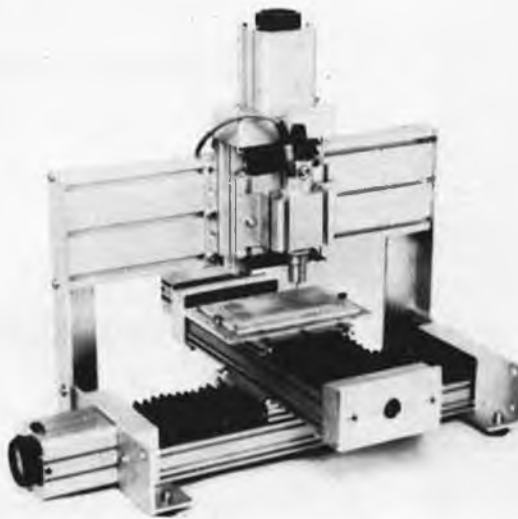


**Table X Y N° 2296** 7775 F HT  
 ■ Vis trapézoïdales et moteurs pas à pas  
 ■ Courses 200 × 300 mm

# charlyrobot

**Charlyrobot 26 N° 2284** 5794 F HT  
**Table X, Y avec portique**

■ Vis trapézoïdales et manivelles  
 ■ Courses 200 × 300 mm



**Table X, Y N° 2286** 8286 F HT  
**avec vis trapézoïdales et moteurs pas à pas ou courant continu**

■ Courses 200 × 300 mm

**Cadre de montage et soudage N° 2108** 355 F TTC  
 ■ Cadre alu 400 × 260 × 20 mm  
 ■ Couverture 400 × 260 avec mousse  
 ■ Pour platine jusqu'à maxi 360 × 230 mm (4 euro)



**Cadre de montage et soudage N° 2106** 225 F TTC  
 ■ Cadre alu 260 × 240 × 20 mm  
 ■ Couverture 260 × 240 avec mousse  
 ■ Pour platine jusqu'à maxi 220 × 200 mm (2 euro)

**Rack de puissance 3 axes** 6986 F HT  
 ■ 3 transformateurs 2A avec alim. 80 VA  
 ■ 1 carte interface parallèle



**Rack de 3 puissances 3 axes** 9433 F HT  
 ■ 3 transformateurs 2A avec alim. 80 VA  
 ■ 1 carte interface série avec processeur



**Effaceur d'Eprom N° 1930 (photo)** 352 F TTC  
 ■ Box alu 150 × 375 × 40 mm avec LED de contrôle  
 ■ Couverture jhu 150 × 65 mm avec gâchette  
 ■ Fente à emboîtement U.V. 65 × 15 mm pour max. 6 Eproms  
 ■ Lampe U.V. 4 W, burner réglable max. 25 mm

**Effaceur d'Eprom N° 1932** 985 F TTC  
 ■ Box alu 320 × 220 × 55 mm avec LED de contrôle  
 ■ Couverture 320 × 200 mm avec gâchette  
 ■ 4 fentes d'emboîtement 220 × 15 mm pour max. 48 Eproms  
 ■ 4 Lampes 8 W / 220 V avec burner réglable max. 25 mm

**WEEQ SA, CERNEX - F 74350 CRUSEILLES - Tél. : 50 44 19 19**  
**Télex : 370 836 F - Catalogue gratuit sur demande**  
 Photos non contractuelles

**Révélateur graveuse N° 2030 (Photo)** 724 F TTC  
 ■ Cuvette verre églomisé 290 × 260 × 30 mm  
 ■ Cadre cuvette en PVC  
 ■ 2 pompes spéciales avec diffuseur d'air  
 ■ Chauffage 100 W/200 V réglable, thermomètre



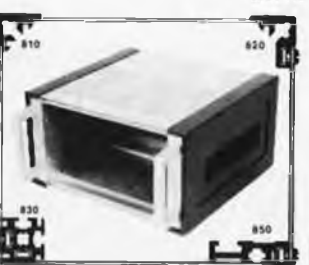
**Révélateur graveuse N° 2040** 895 F TTC  
 ■ Cuvette verre églomisé 290 × 430 × 30 mm  
 ■ Cadre cuvette en PVC  
 ■ 2 pompes spéciales avec double diffuseur d'air  
 ■ Plaque pour 4 eurocettes  
 ■ Cuvette révélateur 500 × 150 × 20 mm  
 ■ Chauffage 200 W/220 V, thermomètre

**Circuits imprimés - voir catalogue**



1505 Insulateur 2 euro 245 × 175 mm 854 F TTC  
 32 W/220 V, interrupteur 965 F TTC  
 1907 Idem avec temporisateur 1175 F TTC  
 1915 Insulateur 4 euro 365 × 235 mm 80 W / 220 V, interrupteur 1348 F TTC  
 1917 Idem avec temporisateur 4592 F TTC  
 14101 Insulateur double face avec vide 4509 F TTC  
 380 × 235 mm = 120 W / 220 V

**Rack et profilés**



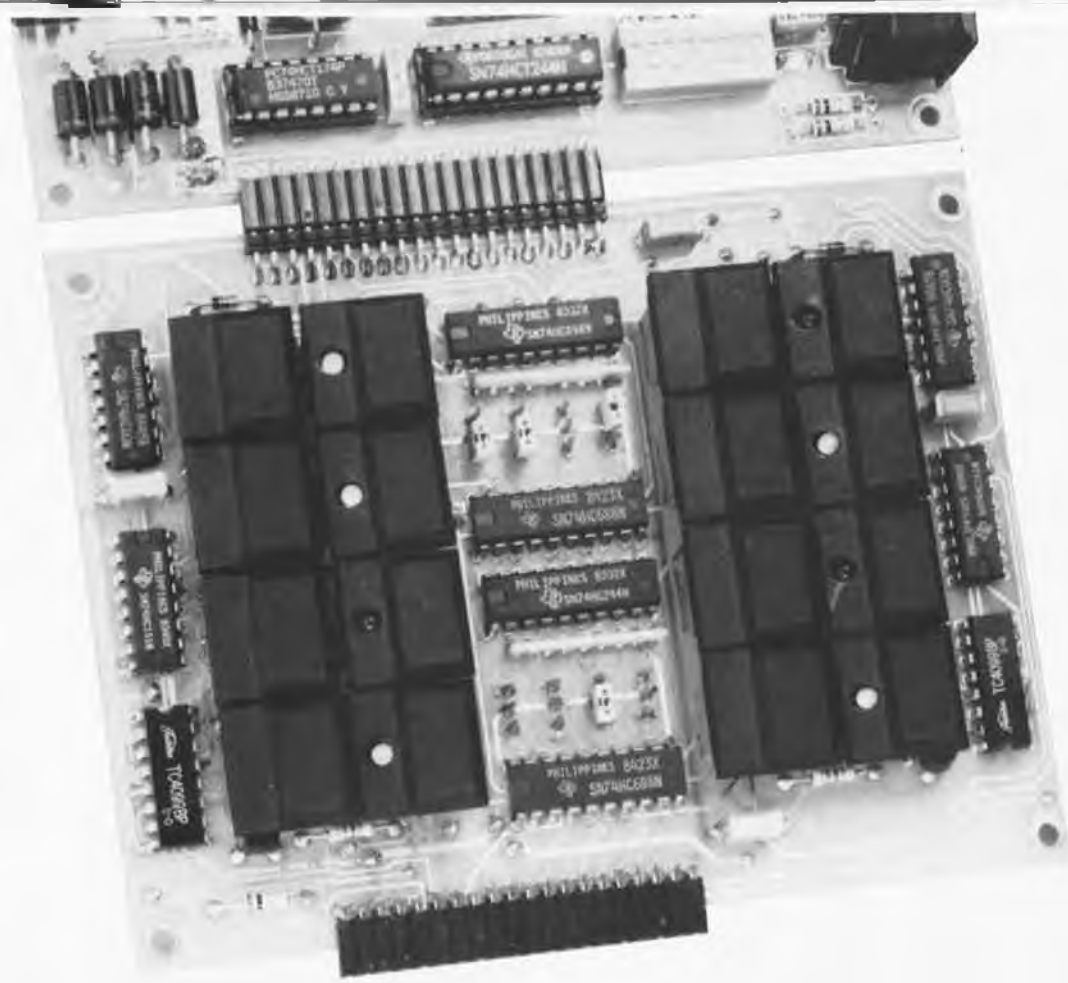
1560 Rack 10" de table 25710 F TTC  
 1562 Rack 19" de table 38130 F TTC  
 1552 Rack 19" châssis 105 F TTC  
 1573 Face avant 1, 2 mm anodisé 3,60 F TTC  
 1575 Face avant 2, 2 mm anodisé 5,90 F TTC  
 1591 Fermeture 1/4 tour molaire pour face AV 6,80 F TTC  
 1593 Equerre carte plastique 2,70 F TTC

**Perceuse/traiseuse manuelle** 1684 F TTC  
**N° 14200**  
 ■ Vitesse réglable 2 000 - 20 000 tr/min  
 ■ Pince de 3 mm  
 ■ Tube 350 × 375 mm



1598 Guide carte plastique 2,30 F TTC  
 810 Box profil Long 1 m 29,80 F TTC  
 870 Profil spécial Long 1 m 33,80 F TTC  
 850 Profil 10" Long 1 m 38,30 F TTC





8<sup>ème</sup> partie

# EDiTS: le clavier

numérisation d'un réseau ferroviaire miniature

Chacun des claviers connectés au central d'EDiTS permet la commande de huit aiguillages ou signaux. La LED associée à chaque paire de touches visualise l'état du dispositif commandé par les touches correspondantes du clavier. En fonction des caractéristiques du décodeur utilisé, il est aussi possible de réaliser, par l'intermédiaire du clavier décrit ici (à 16 contacts momentanés ou 8 contacts avec verrouillage), d'autres fonctions de commutation. En principe, on pourra connecter au central d'EDiTS, autant de claviers que l'on voudra.

Outre le mode de commande traditionnel, qui fait appel à des interrupteurs ou des inverseurs physiquement distincts et que l'on pourrait d'ailleurs également adopter dans le cas présent, il existe en principe deux approches pour assurer la commande des aiguillages et des signaux par l'intermédiaire de la platine centrale de notre système de numérisation de réseau ferroviaire miniature, EDiTS (*Elektor Digital Train System*): les **claviers** et l'**interface RS 232**.

Cet article est consacré à la première option; la seconde constituera le sujet de l'article publié le mois prochain.

La solution à laquelle on pense immédiatement est d'utiliser des claviers distincts. En pratique cela consiste à doter chaque aiguillage et

chaque signal (mécanique ou lumineux) de ses propres organes de commande de fonction que l'on pourra, le cas échéant, implanter aux emplacements correspondants d'un tableau de commande reprenant le tracé, à échelle réduite, du réseau ferroviaire concerné.

## Caractéristiques techniques

Chaque clavier comporte **seize** commutateurs capables d'attaquer **huit** aiguillages ou signaux (à deux bobines chacun); ils peuvent également servir, à la commande de **seize** rails de découplage; on peut en outre envisager n'importe quelle combinaison de ces deux possibilités: 7 aiguillages et 2 rails de découplage ou encore 8 dispositifs

à un enroulement et 4 systèmes à deux bobines, ...

Est-il nécessaire de préciser que pour être opérationnel, le réseau ferroviaire à numériser doit comporter des **décodeurs d'aiguillage et de signaux** ou encore des **décodeurs/commutateurs universels**. Le concept de principe retenu pour ce montage permet l'enchaînement de plusieurs claviers.

Une remarque importante: ce **clavier** a été conçu pour être utilisé avec EDiTS; il n'est **pas compatible** avec le système *Märklin Digital*.

Il existe, pour la commande des aiguillages et des signaux, une alternative aux possibilités notablement plus grandes que le clavier décrit ici, l'interface RS 232 qui fera



l'objet de l'article du mois prochain. Si dès maintenant vous êtes certain de ne jamais utiliser autre chose que cette interface RS 232 pour la commande de votre réseau ferroviaire, le clavier décrit ici perd sa raison d'être.

Cependant, les deux modes de commande évoqués peuvent coexister; la possibilité de commander manuellement un aiguillage ou un signal reste toujours intéressante. Plus la taille, et avec elle la complexité, d'un réseau ferroviaire est importante, plus sa commande par l'intermédiaire de l'interface RS 232 se justifie: cette approche logicielle implique bien évidemment de disposer d'un micro-ordinateur.

Les LED des touches de clavier visualisent la position réelle de l'aiguillage ou du signal, et cela quel que soit le mode de commande adopté, **clavier** ou **interface RS 232**. Via cette interface sérielle, il est également possible d'effectuer un blocage logiciel des claviers de façon à réaliser une gestion automatique à 100% du réseau ferroviaire.

### L'électronique

Lors de l'examen de la figure 3 il est probable que vous aurez remarqué une certaine symétrie horizontale dans le schéma. Pour diverses raisons (économiques entre autres) nous avons préféré associer deux claviers par platine.

De façon à rendre plus compréhensible le schéma complet d'un clavier double, nous l'avons coupé en son milieu.

Examinons le schéma du clavier à la lumière de la **figure 1**, un demi-schéma en fait.

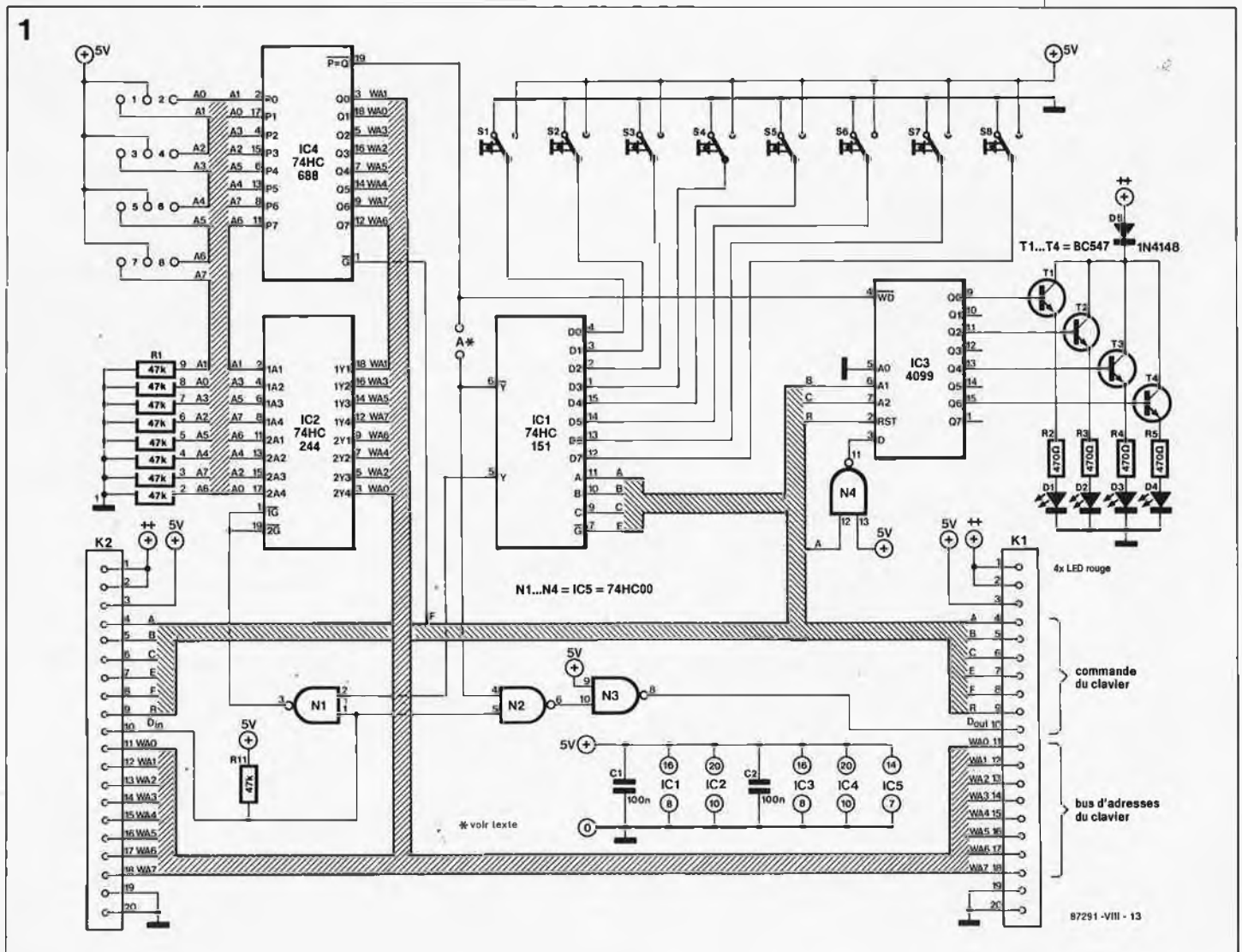
De part et d'autre du schéma nous retrouvons les deux connecteurs, K1 et K2, qui constituent une sorte de bus parallèle sur lequel viennent se brancher les claviers. On retrouve sur le connecteur K2 tous les contacts du connecteur K1, exception faite (bien évidemment direz-vous) de l'un d'entre eux, la broche 10 utilisée pour la signalisation d'une action sur une touche.

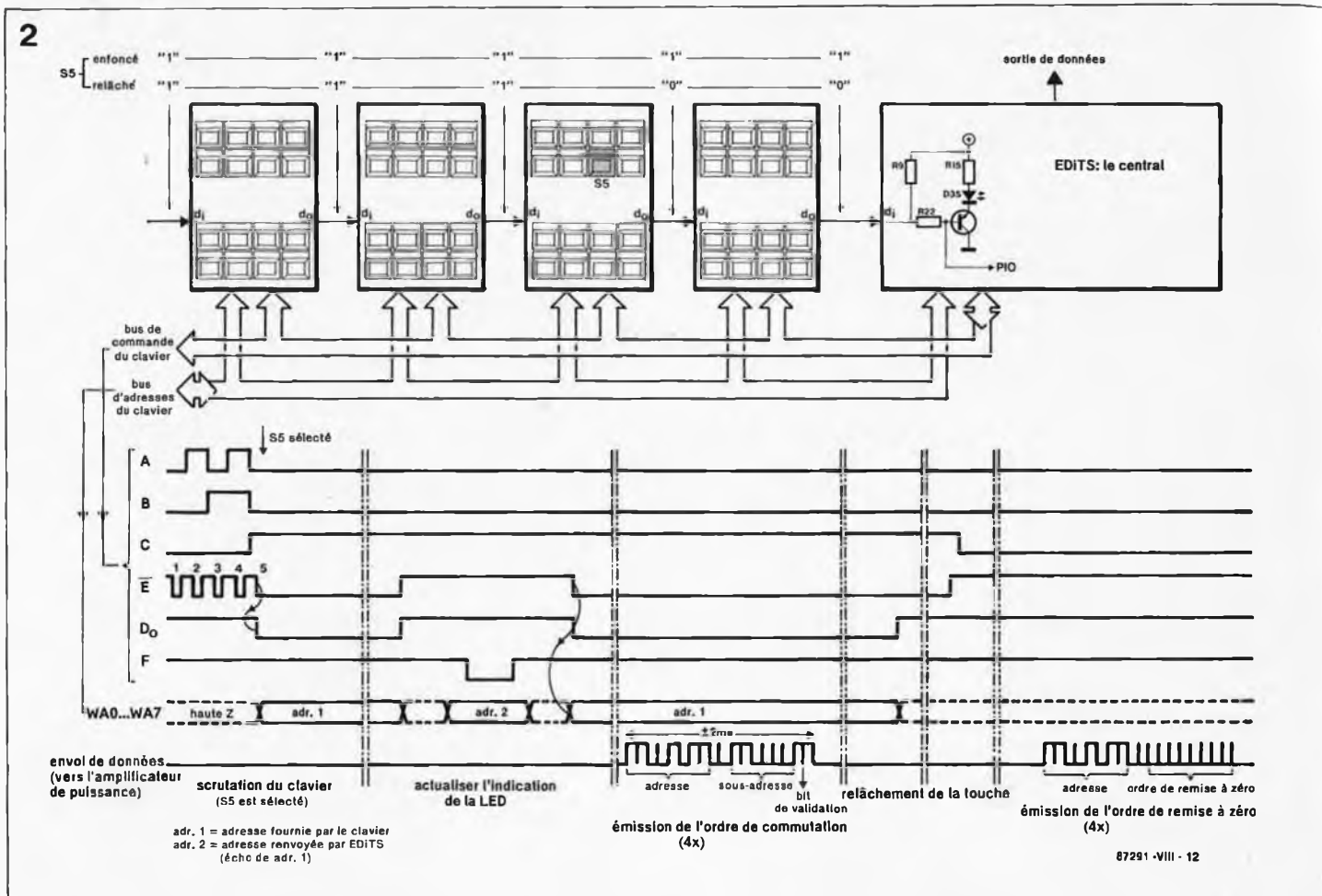
IC1, un commutateur de données numérique/multiplexeur 1 parmi 8 du type 74HC151, constitue le circuit intégré le plus important de ce

montage. A intervalles réguliers, le central d'EDiTS interroge simultanément tous les circuits de clavier auxquels il est relié. Cette interrogation se fait par l'intermédiaire des lignes A, B, C et de la ligne de validation E(nable). En cas d'action sur une touche de l'un des claviers, l'entrée correspondante de IC1 du clavier concerné présente un niveau logique haut. Lors de la sélection de cette entrée, la sortie W passe au niveau logique bas, basculement transmis au circuit principal d'EDiTS par l'intermédiaire des portes NAND N2 et N3. La LED jaune s'allume alors. A partir de cet instant toutes les touches sont bloquées; il faut en effet effectuer d'abord le traitement de l'ordre de commutation qu'implique une action sur cette touche.

L'activation de la sortie Y de IC1 libère l'octuple tampon d'adresses du clavier, IC2. Ce 74HC244 transfère l'adresse de clavier définie à l'aide de cavaliers de court-circuit, sur le bus d'adresses du clavier; il existe 81 combinaisons possibles. "Muni" de cette adresse de clavier, EDiTS "sait" vers lequel des déco-

Figure 1. L'électronique complète d'un clavier simple à 8 touches.





**Figure 2. Chronogramme des signaux pendant une action sur une touche (S5 dans le cas présent). Le central d'EDITS se charge de la commande.**

deurs il lui faut transmettre l'ordre de commutation. La combinaison des signaux A, B et C permet de déterminer quelle est la touche actionnée et fournit l'adresse secondaire correspondant à l'aiguillage; à partir de cette information on sait laquelle des huit sorties du décodeur adressé est à activer. Une première action sur l'une des touches (son enfoncement) se traduit par la mise sur les rails d'un ordre de commutation répété quatre fois; lors du relâchement de cette touche, EDITS envoie un quadruple ordre de remise à zéro (RAZ) à la même adresse de décodeur.

IC3, un verrou adressable sur huit bits, et IC4, un comparateur de magnitude à 8 bits, se chargent de la visualisation de l'état instantané de l'aiguillage, ou du signal concerné.

Dès qu'EDITS entreprend, dans les quelques millisecondes qui suivent une action sur une touche, l'exécution d'un ordre de commutation, il bloque les touches pendant un court instant; le microprocesseur place sur le bus d'adresses des claviers l'adresse qu'il vient de lire. Quasi-simultanément, EDITS envoie aux comparateurs d'adresses un signal de validation qui les active. Seul le clavier dont une des touches a été activée "reconnait", par l'intermé-

diaire des entrées Q de IC4, comme étant la sienne l'adresse placée sur le bus; cette adresse est également présente sur les entrées P de ce circuit intégré. La sortie  $\bar{P}=Q$  de IC4 passe au niveau bas. Ce basculement positionne ou remet à zéro l'un des quatre verrous utilisés de IC3 (qui en comporte huit). Selon le cas, la LED connectée à la sortie concernée s'allume ou s'éteint.

Vu le prix des 74HC688 certains d'entre vous se posent peut-être la question de savoir si l'utilisation de ces comparateurs d'adresses se justifie. A première vue on peut en effet se la poser; si l'on supprime IC4 et que l'on implante le pont de câblage A, les LED continuent de réagir aux actions sur les touches comme si de rien n'était. On pourrait en déduire, à tort, que ce circuit ne sert à rien.

Ce circuit permet de convertir les ordres de commande transmis par l'intermédiaire de l'interface RS 232 en informations de position visualisées par les claviers. Il est en effet intéressant, voire indispensable pour la sécurité d'un réseau, que toute nouvelle position prise par un aiguillage ou un signal soit également actualisée sur le clavier, même si cet ordre de commutation est envoyé par un

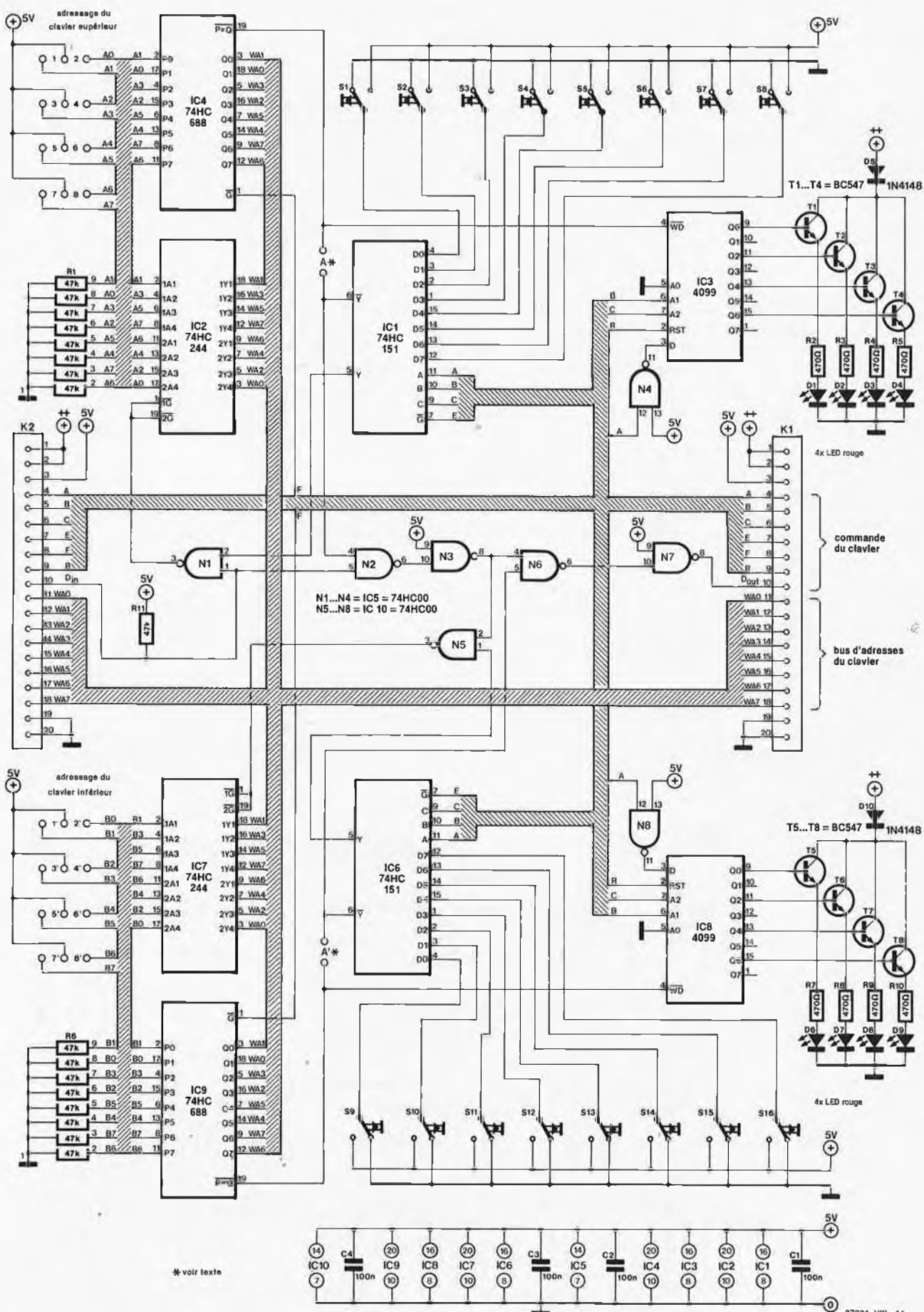
ordinateur-hôte et transmis à EDITS par l'intermédiaire de son interface RS 232.

La véritable raison d'être 74HC688 est de permettre la commande des LED des claviers à travers l'interface RS 232 et cela sans avoir à agir sur une quelconque touche de clavier.

Chaque paire de touches comporte une LED qui visualise la position de l'aiguillage; comme il s'agit le plus souvent d'un système bistable, on comprend qu'il n'y ait qu'une LED par paire de touches. Les LED ne sont pas alimentées par la tension de +5 V, mais, via la diode D5, par une tension redressée non régulée baptisée  $V_{+}$ . Cette solution évite une surcharge de la tension d'alimentation de la circuiterie logique (+5 V) à la suite du branchement d'un nombre important de claviers au central d'EDITS.

Passons au schéma de la figure 3. Les portes NAND N1 et N2 assurent une fonction de sélection de priorité. En usage normal, les lignes de données D<sub>0</sub> (Data out = donnée en sortie, broche 10 de K1) et D<sub>1</sub> (Data in = donnée en entrée, broche 10 de K2) présentent un niveau logique haut. En cas d'action sur une touche, la ligne D<sub>0</sub> du clavier correspondant

**Figure 3. Le schéma complet d'un clavier double. Sur chaque platine trouvent place deux "demi"-claviers.**



Liste des composants

Résistances:

- R1, R6 = réseau de résistances (SIL), 8 x 47 kΩ
- R2 à R5, R7 à R10 = 470 Ω
- R11 = 47 kΩ

Condensateurs:

- C1 à C4 = 100 nF

Semi-conducteurs:

- D1 à D4, D6 à D9 = LED rouge, 3 mm (livrées avec les touches)
- D5, D10 = 1N4148
- T1 à T8 = BC547
- IC1, IC6 = 74HC151
- IC2, IC7 = 74HC244
- IC3, IC8 = 4099
- IC4, IC9 = 74HC688
- IC5, IC10 = 74HC00

Divers:

- K1 = connecteur 20 broches encartable simple ligne mâle en équerre
- K2 = connecteur 20 broches encartable simple ligne femelle en équerre
- S1, S3, S5, S7, S9, S11, S13, S15 = ITW DATASWITCH à capuchon large contact momentané
- S2, S4, S6, S8, S10, S12, S14, S16 = ITW DATASWITCH à capuchon large et LED rouge, contact momentané
- 8 connecteurs à 6 broches = barrette autosécable double (pas 0,1") avec 8 cavaliers de court-circuit pour la programmation du clavier (on peut également envisager d'utiliser des ponts de câblage)

passé au niveau bas; ce changement inhibe, via la NAND N1, les claviers placés en aval du clavier sur lequel a été actionnée la touche; par ce blocage les claviers ne peuvent plus placer d'adresse sur le bus d'adresses; le chronodiagramme de la figure 2 illustre le déroulement de ce processus destiné à éviter tout risque d'un conflit de bus.

Les portes NAND N2 et N3 de toutes les platines de clavier prises entre le central et le clavier sur lequel a été actionnée une touche, se "passent" le signal d'activation de cette touche. L'ordre de priorité d'un clavier est celui de sa proximité par rapport au circuit imprimé principal.

Un exemple: supposons que l'on agisse sur la touche S2 d'un clavier placé en amont du clavier sur lequel a été actionnée précédemment cette même touche S2. Dans ces conditions, le dernier clavier utilisé inhibe à son tour le clavier actionné juste auparavant, puisqu'il est situé lui-même entre le clavier actionné en premier et le central; cependant ce blocage reste sans conséquence, puisqu'il y a bien "longtemps" qu'EDiTS a lu l'adresse de la touche précédente.

Le microprocesseur traite d'abord le premier ordre de commutation avant de prendre en compte une action sur une nouvelle touche.

Le schéma de l'électronique complète d'un double clavier, représentée en figure 3, n'est en fait rien de plus qu'une version double du schéma de la figure 1, à ceci près

qu'il ne comporte que deux connecteurs (et non pas quatre comme on pourrait le croire).

**Un Petit Travail... précis**

La platine du clavier est un circuit imprimé à double face et à trous non métallisés. Cette seconde caractéristique implique, lors de la réalisation, l'exécution de certaines opérations particulières. Il n'y a cependant pas de raison de paniquer: la métallisation des orifices est une opération à la portée de tout lecteur d'Elektor, soucieux du détail et habitué à manipuler un fer à souder.

Certaines des broches des circuits intégrés et des autres composants servent aussi à la métallisation. Pour cette raison, les circuits intégrés seront implantés **directement** sur le circuit imprimé. Attention, avant de se lancer dans l'opération de métallisation il faudra prendre un peu de recul et penser à ce qu'il va falloir faire.

Nous vous proposons une technique pratique pour effectuer la métallisation des orifices dans lesquels ne prend pas place de composant.

Orientez la platine de façon à en voir le côté pistes. Introduisez une vis M3, à tête fraisée de préférence, dans les quatre orifices de fixation de la platine et fixez chaque vis par le dessous à l'aide d'un écrou. Posez la platine sur une surface ferme, les têtes des vis orientées vers le bas; la sérigraphie des composants vous fait face. Dans ces conditions, le

circuit imprimé se trouve à 1,5 ou 2 mm de la surface sur laquelle il repose par les quatre vis. On introduit un morceau de fil de câblage rigide dénudé dans chacun des orifices à métalliser.

Mais quels sont-ils ces orifices? Il s'agit des orifices qui n'ont rien à faire avec un composant quelconque; la sérigraphie permet de les reconnaître. Attention à ne pas en oublier! La réparation *a posteriori* d'un oubli est une opération extrêmement délicate.

On coupe ensuite tous ces morceaux de fil à une certaine hauteur (identique pour tous les morceaux de fil) au-dessus de la surface du circuit imprimé. Ceci fait, on procède ensuite à la soudure de ces tiges. Cette opération terminée, on renverse la platine après avoir enlevé les vis devenues inutiles, et on soude les morceaux de fil de câblage de ce côté-ci de la platine.

Après avoir effectué ces soudures, on coupe les extrémités des fils de métallisation au ras de la surface du circuit imprimé (et ceci des deux côtés) de façon à éviter tout problème de mise en place des touches qui pourrait survenir à la suite de la présence d'un morceau de fil de métallisation trop long.

Après avoir terminé cette opération de métallisation, on passera à l'implantation des composants proprement dits. S'il existe pour le composant concerné un îlot de soudure côté composants du circuit

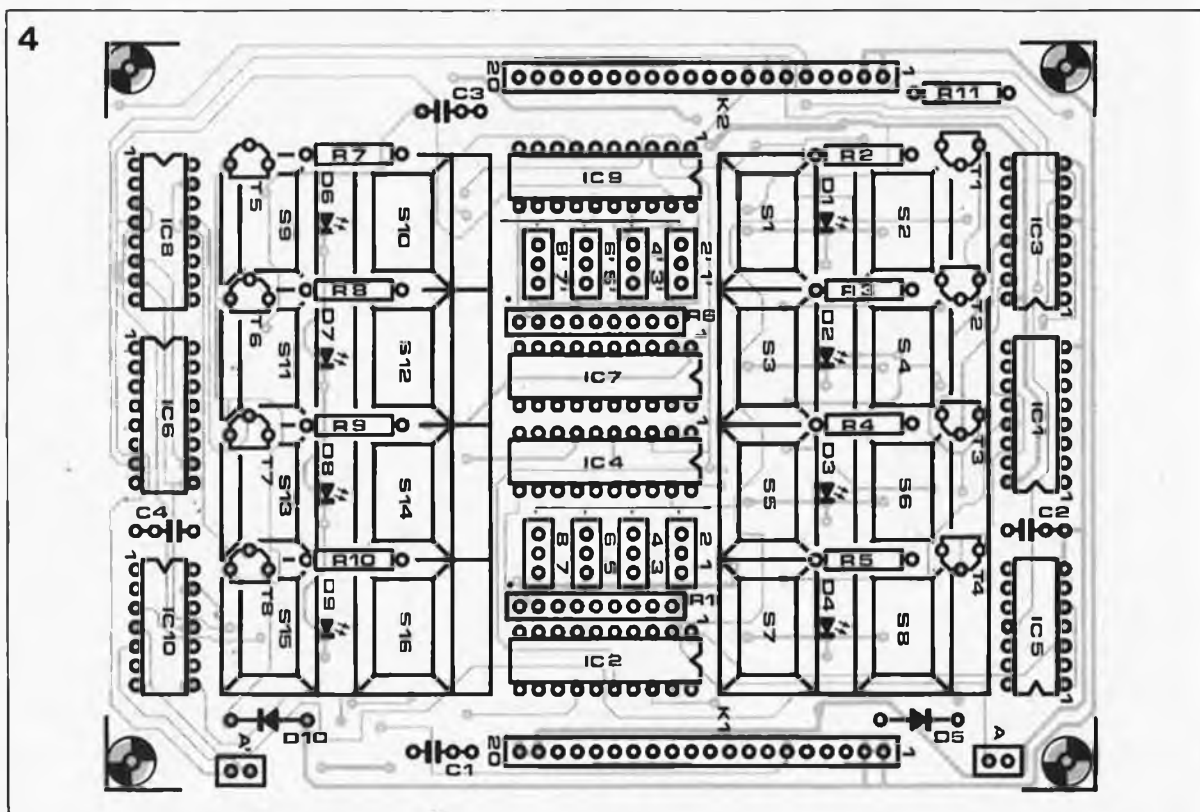


Figure 4. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants de la platine du clavier.

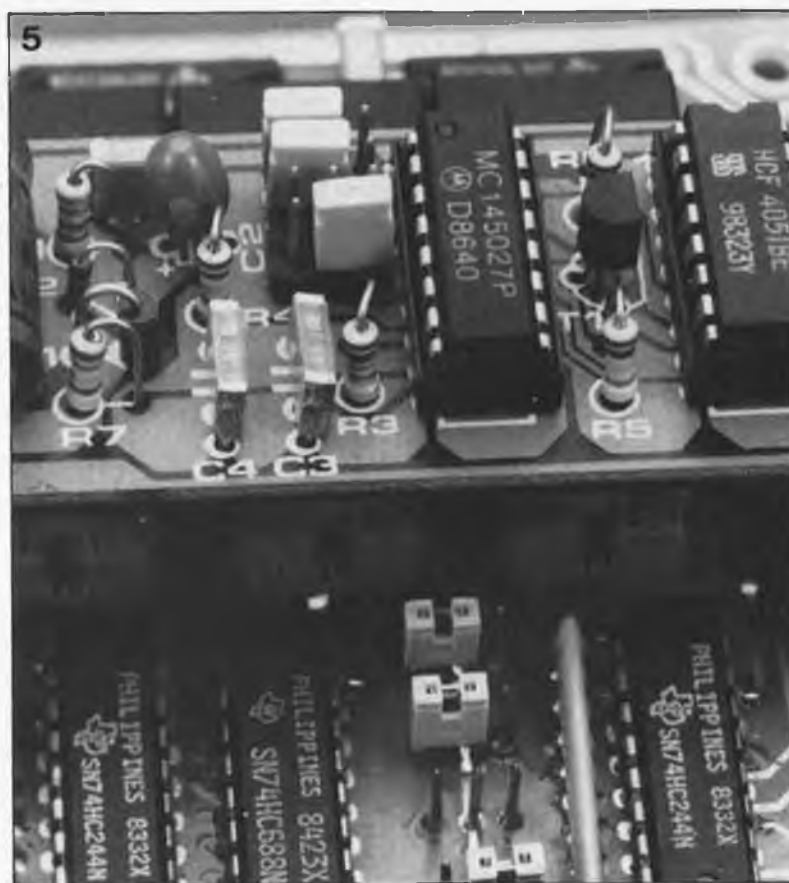
imprimé, il faudra effectuer la soudure de la broche concernée du composant de ce côté-là. Seules les touches, les LED, la diode D5, la résistance R2 et les ponts de court-circuit n'ont pas de connexion à souder côté composants du circuit imprimé.

En ce qui concerne les circuits intégrés, certaines de leurs broches seulement sont à souder côté composants. Il faut respecter une certaine logique lors de la soudure des composants: on ira par exemple de la droite vers la gauche.

Les résistances R2 à R5, R7 à R10, les transistors T1 à T8 et les LED sont implantés sous les capuchons des touches. Pour cette raison, il faudra les mettre en place avant d'effectuer la soudure des touches proprement dites. On veillera à placer les transistors aussi près que possible de la surface du circuit imprimé pour éviter qu'ils ne gênent le mouvement de la touche. R1 et R6 sont des réseaux de 8 résistances; on peut envisager de remplacer ces réseaux par un nombre identique de résistances distinctes implantées verticalement. Cette technique de substitution a été décrite dans l'article du mois dernier et illustrée par la figure 6 de cette 7ème partie. La connexion de masse commune des réseaux R1 et R6, identifiée par un point sur la sérigraphie de l'implantation des composants, est soudée côté pistes.

### Version économique du clavier

Le dispositif de visualisation par LED est devenu relativement coûteux en raison, entre autres, de l'utilisation des comparateurs de magnitude IC4 et IC9. Si vous n'envisagez pas d'utiliser un jour ou l'autre l'interface RS 232, il existe une solution meilleur marché. On peut en effet supprimer la possibilité de commande des LED par le central d'EDiTS à travers l'interface RS 232. Dans ce cas, on n'implantera ni IC4 ni IC9 et on mettra en place les ponts de court-circuit A et A'. Il ne faut pas oublier alors d'effectuer la métallisation de certains des orifices destinés à ces deux circuits; cette métallisation devait en effet se faire par l'intermédiaire de certaines des broches des circuits intégrés que l'on a décidé de ne pas mettre en place. Les connecteurs SIL (*Single in Line* = en ligne simple) mâle K1 et femelle K2 sont mis en place aux emplacements prévus. Le clavier le plus à droite de la chaîne de claviers que l'on aura réalisés le cas échéant vient se brancher sur le connecteur K19 du central d'EDiTS. Les connecteurs K1 et K2 permettent la mise en



**Figure 5.** Cette photographie montre la similitude de la disposition des cavaliers de court-circuit du dispositif de définition de l'adresse et du décodeur qui lui est associé.

série d'un nombre quelconque de claviers si l'on prévoit d'en utiliser plusieurs. Si l'on a opté pour une implantation définitive de certains des (ou de tous les) claviers dans un pupitre de commande principal, on pourra faire l'économie des connecteurs K1 et K2 pour les claviers concernés. S'il faut ponter une certaine distance, l'interconnexion sera faite à l'aide de fil de câblage souple.

En cas de juxtaposition de deux claviers, l'utilisation d'agrafes de bureau constitue une excellente solution.

### La définition de l'adresse

A l'image de ce qu'il a fallu faire sur les décodeurs décrits dans les premiers articles de cette série, il faut attribuer une adresse différente à chaque clavier. On définira ainsi deux adresses sur chacune des platines de clavier, soit par la mise en place de ponts de câblage immuables, soit par celle de cavaliers de court-circuit si l'on veut se laisser la possibilité de modifier ultérieurement l'adresse.

Les ponts de câblage 1 à 8 concernent le clavier supérieur, les ponts 1' à 8' le clavier du bas. Pour le choix de l'adresse on consultera le **tableau 1**. Ce tableau présente de nombreux points communs avec celui de l'article **décodeur d'aiguillage et/ou de signaux** (n°116, février 1988, page 36...).

Est-il nécessaire de préciser qu'il faudra définir la **même** adresse sur le clavier et sur le décodeur que ce clavier est sensé attaquer? Voilà qui est fait. Le choix d'une adresse identique sur ces deux dispositifs de définition d'adresse se traduit par une disposition similaire des cavaliers de court-circuit; c'est ce qu'essaie d'illustrer la photographie de la **figure 5**.

Si l'on fait appel à des décodeurs de marque Märklin, il faut traduire chaque numéro de cavalier mentionné dans le tableau 1 par la fermeture du contact de même numéro d'ordre de l'octuple interrupteur DIL de définition de l'adresse que comporte le décodeur Märklin.

Les numéros d'aiguillage indiqués dans ce tableau sont ceux qui seront utilisés lors de l'émission d'un ordre de commande d'aiguillage par l'intermédiaire de l'interface RS 232. L'interface sérielle est en mesure de commander 256 aiguillages au maximum (0 à 255); pour cette raison, un certain nombre de décodeurs, ceux de la partie tramée de ce tableau, ne peuvent être commandés qu'à partir des claviers.

### Les essais

On connecte le clavier au central d'EDiTS, **avant de mettre celui-ci sous tension**. Si l'alimentation des LED du clavier doit se faire par le

Tableau 1.

numéro du décodeur de clavier	numéro des aiguillages correspondants	cavalier(s) de court-circuit à implanter
0	0...3	- - - - -
1	4...7	- 2 3 - 5 - 7 -
2	8...11	- - 3 - 5 - 7 -
3	12...15	1 - - 4 5 - 7 -
4	16...19	- 2 - 4 5 - 7 -
5	20...23	- - - 4 5 - 7 -
6	24...27	1 - - - 5 - 7 -
7	28...31	- 2 - - 5 - 7 -
8	32...35	- - - - 5 - 7 -
9	36...39	1 - 3 - - 6 7 -
10	40...43	- 2 3 - - 6 7 -
11	44...47	- - 3 - - 6 7 -
12	48...51	1 - - 4 - 6 7 -
13	52...55	- 2 - 4 - 6 7 -
14	56...59	- - - 4 - 6 7 -
15	60...63	1 - - - - 6 7 -
16	64...67	- 2 - - - 6 7 -
17	68...71	- - - - - 6 7 -
18	72...75	1 - 3 - - - 7 -
19	76...79	- 2 3 - - - 7 -
20	80...83	- - 3 - - - 7 -
21	84...87	1 - - 4 - - 7 -
22	88...91	- 2 - 4 - - 7 -
23	92...95	- - - 4 - - 7 -
24	96...99	1 - - - - - 7 -
25	100...103	- 2 - - - - 7 -
26	104...107	- - - - - 7 -
27	108...111	1 - 3 - 5 - - 8
28	112...115	- 2 3 - 5 - - 8
29	116...119	- - 3 - 5 - - 8
30	120...123	1 - - 4 5 - - 8
31	124...127	- 2 - 4 5 - - 8
32	128...131	- - - 4 5 - - 8
33	132...135	1 - - - 5 - - 8
34	136...139	- 2 - - 5 - - 8
35	140...143	- - - - 5 - - 8
36	144...147	1 - 3 - - 6 - 8
37	148...151	- 2 3 - - 6 - 8
38	152...155	- - 3 - - 6 - 8
39	156...159	1 - - 4 - 6 - 8
40	160...163	- 2 - 4 - 6 - 8
41	164...167	- - - 4 - 6 - 8
42	168...171	1 - - - 6 - 8
43	172...175	- 2 - - - 6 - 8
44	176...181	- - - - 6 - 8
45	180...183	1 - 3 - - - 8
46	184...187	- 2 3 - - - 8
47	188...191	- - 3 - - - 8
48	192...195	1 - - 4 - - 8
49	196...199	- 2 - 4 - - 8
50	200...203	- - - 4 - - 8
51	204...207	1 - - - - - 8
52	208...211	- 2 - - - - 8
53	212...215	- - - - - 8
54	216...219	1 - 3 - 5 - - -
55	220...223	- 2 3 - 5 - - -
56	224...227	- - 3 - 5 - - -
57	228...231	1 - - 4 5 - - -
58	232...235	- 2 - 4 5 - - -
59	236...239	- - - 4 5 - - -
60	240...243	1 - - - 5 - - -
61	244...247	- 2 - - 5 - - -
62	248...251	- - - - 5 - - -
63	252...255	1 - 3 - - 6 - -
64	256...259	- 2 3 - - 6 - -
65	260...263	- - 3 - - 6 - -
66	264...267	1 - - 4 - 6 - -
67	268...271	- 2 - 4 - 6 - -
68	272...275	- - - 4 - 6 - -
69	276...279	1 - - - 6 - -
70	280...283	- 2 - - 6 - -
71	284...287	- - - - 6 - -
72	288...291	1 - 3 - - - -
73	292...295	- 2 3 - - - -
74	296...299	- - 3 - - - -
75	300...303	1 - - 4 - - -
76	304...307	- 2 - 4 - - -
77	308...311	- - - 4 - - -
78	312...315	1 - - - - -
79	316...319	- 2 - - - -
80	320...323	1 - 3 - 5 - 7 -

central, il faut avoir mis en place le pont de câblage **A** sur le circuit imprimé du **central**.

On pourra démarrer un processus de test général en faisant appel au programme de test interne que comporte le logiciel du central et dont nous avons décrit le principe dans l'article du mois dernier: pour lancer ce programme de test il suffit de mettre le central sous tension en maintenant enfoncé le bouton-poussoir S1, "GO". Si l'on a implanté les circuits intégrés IC4 et IC9, les LED D1 à D4 et D6 à D9 devraient, à l'image d'une sorte de mini-chenillard, s'allumer successivement au rythme de la LED jaune présente sur le central d'EDITS.

A l'aide d'un oscilloscope ou même d'un multimètre, on vérifiera la présence sur la broche 11 de IC1 et de IC5, d'un signal de 1 Hz (deux changements d'état par seconde), celle d'un signal de 0,5 Hz sur la broche 10 et celle d'un signal de 0,25 Hz sur la broche 9.

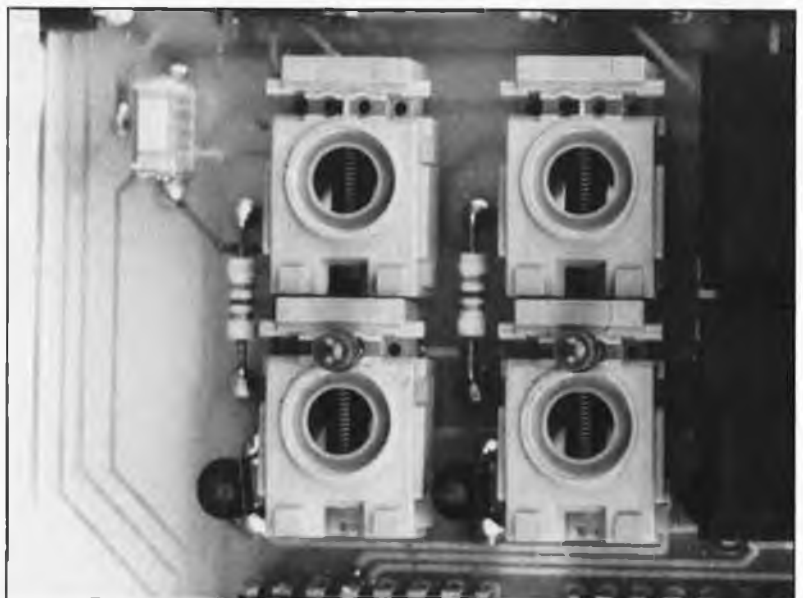
Lorsque l'on quitte la boucle de dépannage, toutes les LED du (double) clavier doivent être éteintes. Lorsque le central se trouve à l'état "STOP", traduit par une extinction de la LED verte du central, le clavier est inactivé. Ce n'est qu'après une action sur le bouton-poussoir "GO", que le clavier prend vie et qu'il réagit lors d'une action sur l'une de ses touches. Pendant toute la durée d'une telle action, la LED jaune du central doit être illuminée; la sortie du décodeur correspondant est activée. Le reste du clavier est inhibé; EDITS ne traite d'un seul ordre de commutation en provenance d'un clavier à la fois; on évite ainsi une surcharge de l'amplificateur de puissance. Dès le relâchement de la touche du clavier, la sortie du décodeur est inactivée.

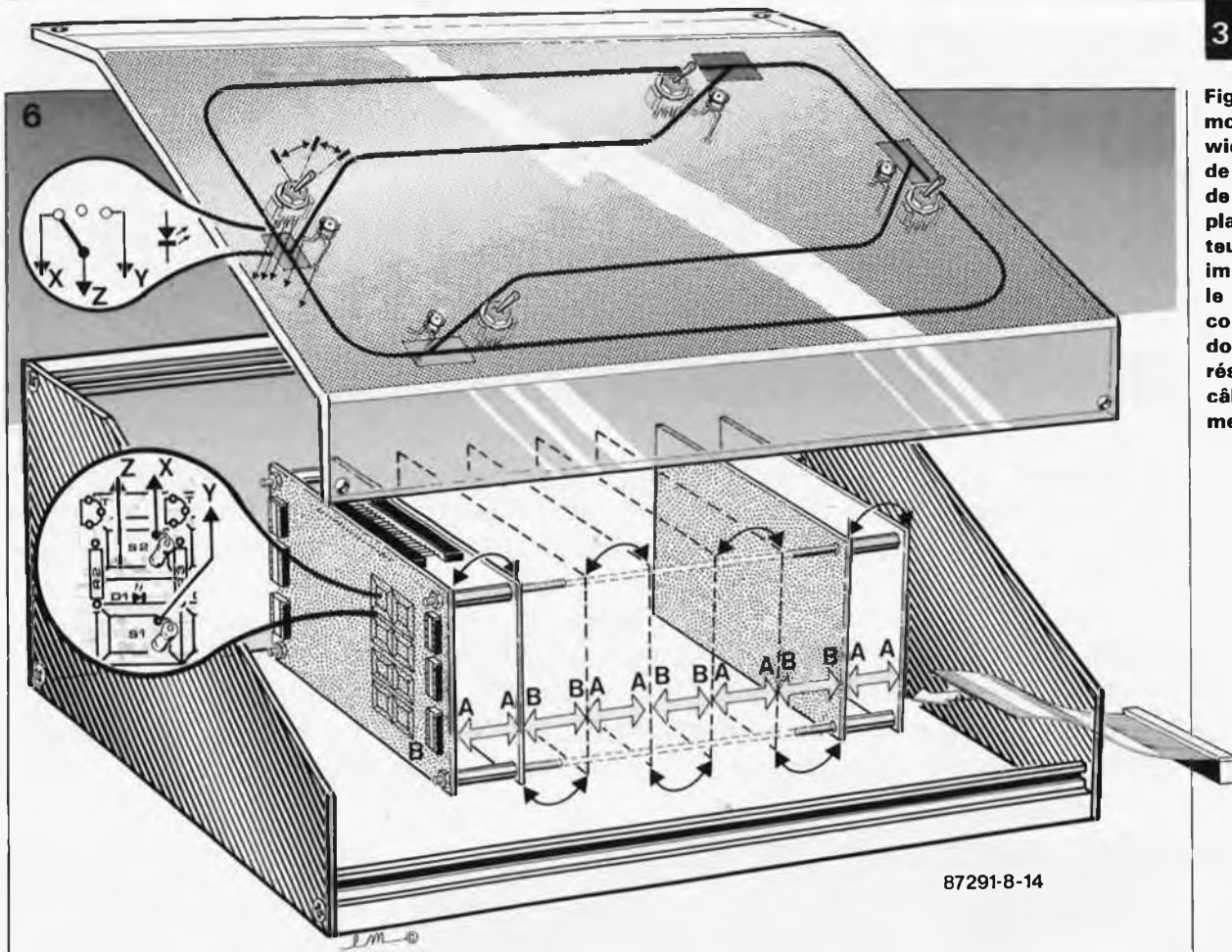
## Situations de commutation spécifiques

Tel que nous l'avons décrit jusqu'à présent, ce clavier est conçu pour attaquer huit dispositifs bistables (à deux bobines) tels que les signaux à magnéto-aimant, les aiguillages standard ainsi que le **décodeur universel de signal et de commutateur** (n°123, septembre 1988, page 57...), à quatre sorties bistables. Chaque aiguillage ou signal standard est attaqué par l'intermédiaire de deux touches; à chaque paire de touche est associée une LED rouge qui sert à visualiser l'état du dispositif; l'illumination d'une LED indique, dans le cas d'un aiguillage, que celui-ci est positionné en déviation et, dans le cas d'un signal, que la situation présente un danger potentiel.

Dans le monde du modélisme ferroviaire il existe cependant d'autres dispositifs commutables caractérisés par un nombre de bobines impair: rails de découplage à bobine unique, signaux à trois états (danger/sûr/circulation lente) et donc à trois bobines. Le nombre de bobines que comporte un dispositif donné détermine le nombre de touches de clavier qu'il faut lui attribuer.

En fonction des circonstances on peut adapter la disposition donnée aux touches d'un clavier; s'il s'agit, par exemple, de commander un signal à trois états on pourra utiliser les touches S1, S2 et S4; pour éviter toute fausse manoeuvre, on mettra S3 hors-fonction (en omettant tout simplement de la monter). Autre exemple: si l'on commande deux rails de découplage par l'intermédiaire des touches S5 et S6, il sera préférable de ne pas monter la LED





**Figure 6.** Le montage en sandwich des platines de clavier permet de gagner de la place. Les interrupteurs et les LED implantés à même le pupitre de commande central doté de son plan du réseau, sont à câbler individuellement.

correspondante (D3). En effet, il n'y a pas, entre deux rails de découplage, la relation d'état bistable que pourrait suggérer la présence d'une LED.

### Mise en oeuvre parallèle

Si l'on attribue à deux "demi"-claviers une adresse identique, ils sont en quelque sorte accouplés du point de vue de l'électronique. En cas d'action sur l'une des touches du premier clavier de la paire ainsi constituée, les LED du second suivent elles aussi ces manipulations (à condition bien évidemment que IC4 et IC9 aient été implantés).

Supposons que votre réseau ferroviaire comporte une plaque tournante avec dépôt en fin d'une petite ligne située à une distance importante du pupitre de commande central. Pour pouvoir suivre de près la distribution des locomotives, il peut être pratique de disposer d'un petit pupitre de commande distinct implanté à proximité immédiate de cette partie du réseau.

On pourra réaliser un clavier supplémentaire, ou encore un "demi"-clavier en respectant le schéma de la figure 1; on attribuera à ce clavier la même adresse que celle d'un clavier du pupitre central puisqu'il n'y a pas de risque d'interférence. Ce clavier additionnel, placé à proximité de la gare de triage, sera relié au connecteur K2 du clavier le

plus à gauche du pupitre central, par l'intermédiaire d'un câble (multifilaire) à 18 brins. On pourra se contenter d'une ligne  $V_{++}$  et d'une ligne de masse, ce qui explique qu'il suffise d'une interconnexion à 18 et non pas à 20 brins.

### Plan du réseau et pupitre de commande général

Dans le monde du ferromodélisme aussi l'ergonomie prend une importance croissante. Dans le cas d'un réseau ferroviaire, au développement important en particulier, on retrouve de plus en plus souvent sur le pupitre de commande général un plan du réseau dans lequel sont intégrés les organes de commande des différents commutateurs.

Le clavier d'EDiTS ne pose pas d'exigence particulière de ce point de vue. Rien n'interdit de placer les claviers à un endroit quelconque du pupitre général. Si l'on utilise un nombre important de claviers et que la chaîne ainsi constituée devient trop encombrante, on pourra monter les claviers en sandwich, technique qu'illustre la figure 6. Si l'on opte pour cette solution, il faudra remplacer les connecteurs K1 et K2 en équerre par leur version droite que l'on montera alternativement du côté composants et du côté pistes de la platine.

L'utilisation de quatre tiges filetées,


d'écrous M3 et d'entretoises en plastique de longueur adéquate donne à l'ensemble une rigidité mécanique satisfaisante.

Il ne reste plus qu'à effectuer le câblage des LED, des interrupteurs, des inverseurs et des autres organes de commande implantés le long de la voie avec les points correspondants des circuits imprimés des claviers.

En principe, il est possible d'utiliser tout type d'interrupteur à contact fugitif (rappel par ressort). Si, contrairement à ce qui est le cas sur les touches prévues à l'origine (voir liste des composants), on choisit d'utiliser un inverseur (à contact fugitif), il faudra ajouter des résistances destinées à forcer au niveau bas les lignes concernées (voir le croquis de la figure 6).

L'utilisation d'interrupteurs à position centrale constitue une autre solution très attrayante. Un tel interrupteur possède deux contacts travail et permet de ce fait de remplacer à lui seul deux touches nécessaires à l'origine pour la commande d'un aiguillage ou d'un signal.

Nous voici arrivés à l'une des dernières stations de notre périple dans le monde du ferromodélisme.

Prochaine station: l'interface RS 232; horaire: le n° d'avril. 

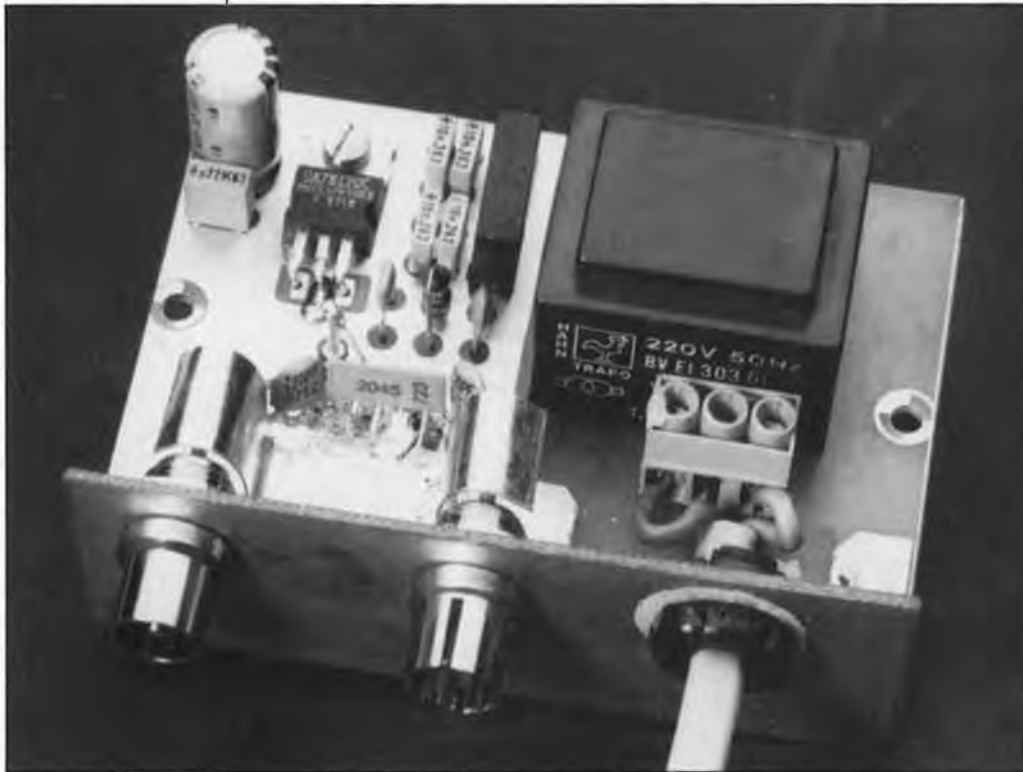
# amplificateur hybride VHF/UHF à bande large

une amplification HF taillée sur mesure

Récemment, Philips a lancé sur le marché une nouvelle génération d'amplificateurs HF hybrides à large bande. En raison en particulier, du large éventail de facteurs d'amplification mis à la disposition d'un utilisateur potentiel, les applications de ces amplificateurs sont très variées.

Ces circuits au facteur de bruit très faible ont été conçus spécialement pour les amplificateurs ligne à bande large utilisés, entre autres, dans les réseaux de distribution par câble d'émissions de télévision.

L'amplificateur que nous vous proposons convient aux bandes VHF et UHF: son gain atteint, en fonction du composant choisi, entre 12 et 28 dB.



La nouvelle famille de circuits amplificateurs VHF/UHF hybrides à bande large, baptisés OM 20XX, comporte 5 types:

- l'OM 2050 (18 dB de gain) à deux étages,
- l'OM 2060/2061 (23 et 28 dB de gain respectivement) et
- l'OM 2070 (gain de 28 dB); ces trois derniers composants possèdent trois étages; et
- la version la plus simple, l'OM 2045 (gain de 12 dB) à un seul étage à transistors.

Cette série de cinq circuits intégrés est fabriquée selon la technologie dite du film hybride épais.

Le domaine des fréquences de travail de ces amplificateurs, identique pour tous les cinq, va de 40 à 480 MHz; les impédances d'entrée et de sortie des circuits de cette série respectent la norme de 75 Ω.

En faisant appel à un circuit intégré de la famille des OM 20XX il est facile de réaliser un montage universel. On peut, entre autres applications, s'en servir pour amplifier un signal d'antenne destiné à un récepteur FM ou à un téléviseur, ou encore pour l'amplification du signal de sortie d'un magnétoscope.

Un tel amplificateur à bande large pourrait également intéresser tous les amateurs de réception d'émissions de télévision en bandes VHF et UHF (bande I à V) pour donner du tonus à un signal d'antenne au niveau trop faible.

Les radio-amateurs qui trafiquent sur la bande des 2 mètres (144 à 146 MHz) ou sur celle des 70 cm (430 à 440 MHz) peuvent aussi l'utiliser lorsque le besoin s'en fait sentir.

Tableau 1. Caractéristiques techniques des amplificateurs de la série 20XX

Type du CI	2045	2050	2060	2061	2070	unité
Tension d'alimentation	12	12	12	12	12	[V]
$R_a = R_i = Z_{sor}$	75	75	75	75	75	[Ω]
$I_{nominale}$	11,5	18	55	50	105	[mA]
Gain	12	18	23	28	28	[dB]
$VSWR_{(ent)}$	2,0	1,5	1,3	1,5	2,3	
$VSWR_{(sor)}$	1,4	1,9	1,5	1,7	1,9	
Facteur de bruit	3,6	6,2	5,4	4,4	4,8	[dB]
Tension de sortie	99	100	107	107	113	[dBμV]

Température de service: - 20 à + 70 °C.



Dernier domaine d'application de ce type d'amplificateur, celui d'amplificateur de fréquence intermédiaire pour le récepteur d'émission relayées par satellite (*indoor unit*). On le constate, on peut imaginer des dizaines et des dizaines d'applications différentes.

Le **tableau 1** donne les caractéristiques techniques des différents amplificateurs de cette famille. La tension d'alimentation et la plage des fréquences de service et la caractéristique de fréquence sont identiques pour tous les circuits de la série.

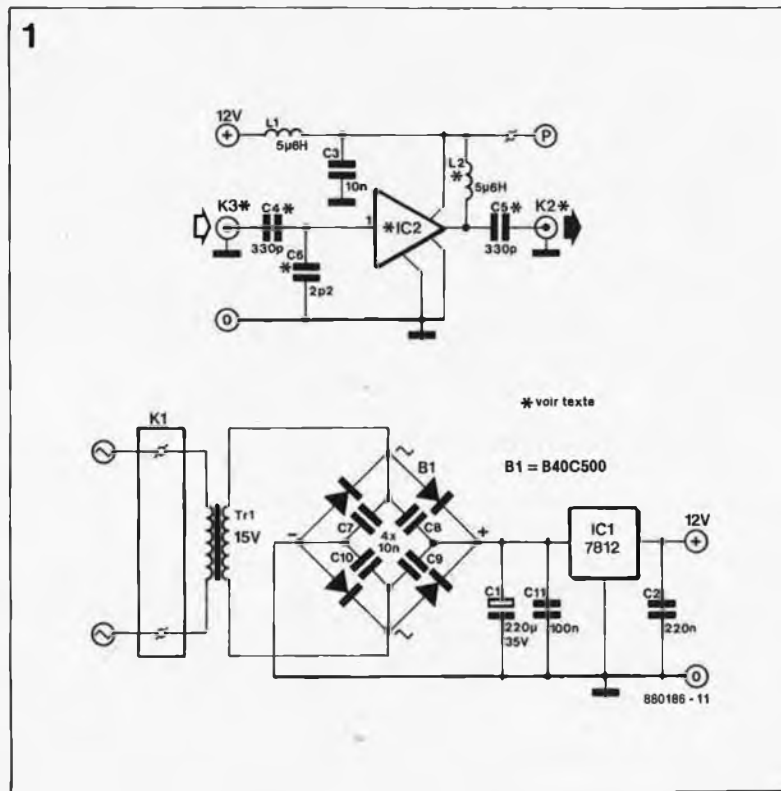
### Pour quelques dB de plus...

Il peut être nécessaire de devoir amplifier certains signaux HF, affaiblis par exemple par un câble coaxial trop long. Une telle atténuation peut également être due à une antenne trop peu sensible ou à la distance importante qui la sépare de l'émetteur dont elle capte le signal. Ce circuit permet également de réaliser, en combinant un diviseur passif et à un amplificateur HF compact à base de OM 200XX, un distributeur de signal qui maintient le signal à son niveau d'origine; en l'absence d'amplificateur, une telle division de signal risquerait d'en produire une atténuation sensible.

Grâce au dessin de circuit imprimé aisément reproduisible que nous vous proposons, il vous sera facile de réaliser la version de ce montage universel dont vous avez besoin.

Comme le prouve l'examen du schéma de la **figure 1**, un montage à base de circuit de la famille OM 20XX est d'une remarquable simplicité. Si l'on exclut l'alimentation (partie supérieure du schéma) et le circuit intégré proprement dit, l'électronique se résume à deux condensateurs céramique (et le cas échéant une bobine de découplage dans le cas d'un amplificateur à plusieurs étages). Il est facile, dans ces conditions, de réaliser un montage compact.

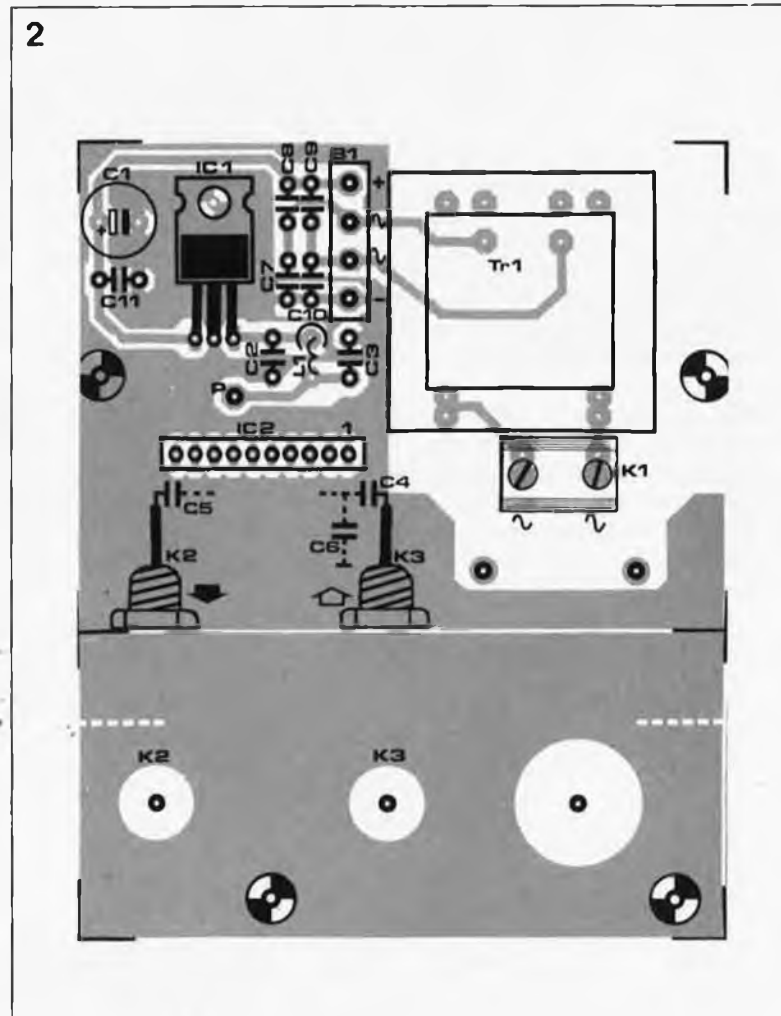
La tension d'alimentation nominale de ces amplificateurs est de 12 V  $\pm$  10%. La consommation en courant de l'amplificateur le plus gourmand de la famille ne dépasse pas 110 mA. On peut ainsi se contenter d'un mini-transformateur associé à un pont redresseur et à un régulateur intégré tripode du type 7812 pour réaliser l'alimentation nécessaire au montage.



### Enfin une réalisation simple?

Pour permettre à chacun des amateurs potentiels de ce montage de construire l'amplificateur de son choix, nous avons conçu le circuit

imprimé de manière à pouvoir y implanter n'importe lequel des cinq circuits intégrés de cette série. Ces circuits ne sont malheureusement pas compatibles broche à broche; il vous faudra donc effectuer manuellement les quelques liaisons



**Figure 1. Schéma de l'amplificateur HF à large bande basé sur un circuit hybride de Philips.**

#### Liste des composants

- Condensateurs:  
 C1 = 220  $\mu$ F/35 V  
 C2 = 200 nF  
 C3 = 10 nF céramique  
 C4, C5 = 330 pF  
 C6 = 2 pF2  
 C7 à C11 = 100 nF

- Bobines:  
 L1 = 5  $\mu$ H6  
 L2 = 5  $\mu$ H6 (voir texte)

- Semi-conducteurs:  
 B1 = B40C500  
 IC1 = 7812  
 IC2 = OM 20XX (voir texte)

- Divers:  
 Tr1 = transformateur 15 V/50 à 200 mA, tel que par exemple Block VR 3115, Hahn 303 0304 ou encore Gerth 3815-2  
 K1 = bornier triple encartable  
 K2, K3 = embase châssis pour câble coaxial  
 boîtier tel que Schyller type 93210  
 bride anti-arrachement pour le câble secteur

**Figure 2. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé double face conçu pour ce montage. Le dessin universel de la platine permet l'utilisation de n'importe lequel des cinq amplificateurs de la série OM 20XX et de plusieurs type de transformateurs.**

nécessaires entre les broches du circuit intégré concerné et les points de l'alimentation (plus et masse), de l'entrée et de la sortie sur le circuit imprimé.

En raison des fréquences mises en jeu, il est **important** de veiller à ce que ces **liaisons** soient aussi **courtes** que possible, celle de la masse (1 à 2 mm), en particulier.

La **figure 3** reprend le brochage des différents circuits de la série OM 20XX.

Après avoir décidé quel circuit on veut utiliser, choix qui est en fait déterminé par le gain HF requis, il faudra mettre la main sur un transformateur de 15 V au secondaire fournissant le courant nécessaire.

Si l'on utilise un OM 2045, un transformateur de 1,2 VA fait parfaitement l'affaire; avec un OM 2070, il faudra opter pour une version de 3,3 VA.

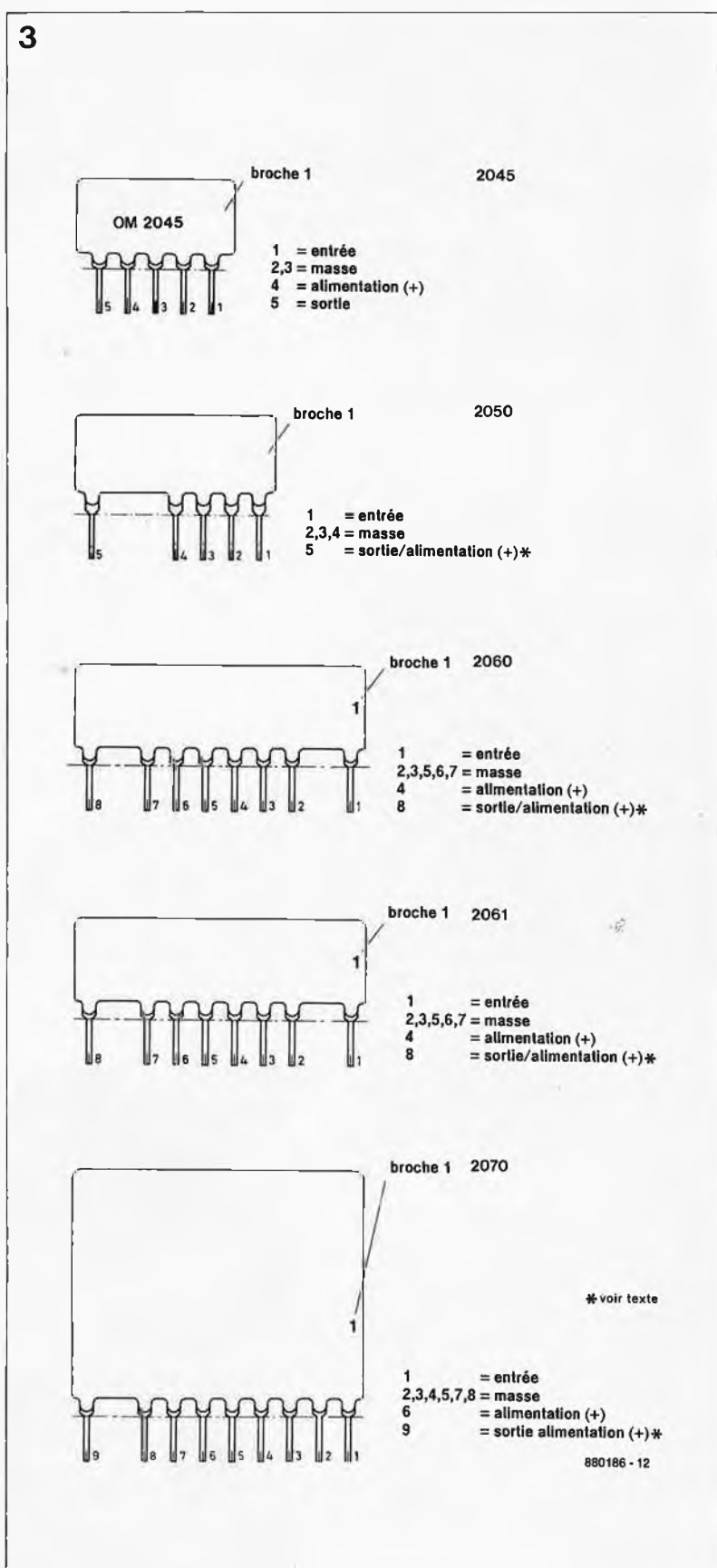
Comme il existe plusieurs modèles de transformateurs encartables utilisables (voir liste des composants), nous avons opté pour un dessin de circuit imprimé universel. Pour cette raison, il peut être nécessaire, en fonction du type de transformateur choisi, de devoir effectuer sur le circuit imprimé l'interconnexion deux à deux de certains des îlots du côté du secondaire du transformateur; des petits morceaux de fil de câblage rigide de, selon le cas, 7 et 10 mm environ font parfaitement l'affaire.

Avant de procéder à l'implantation des composants, on découpera le circuit imprimé en deux le long de la ligne pointillée. On perce ensuite dans la petite platine les deux orifices destinés aux embases K2 et K3 ainsi qu'un troisième prévu pour la fixation de la bride anti-arrachement destinée au câble du secteur. Grâce au plan de masse qu'il comporte, ce petit morceau de circuit imprimé constitue également une parfaite liaison de masse entre les embases de l'entrée et de la sortie.

On dotera les embases d'entrée et de sortie d'un blindage réalisé à l'aide d'un petit morceau de tôle semi-circulaire plaqué de la manière illustrée par les photographies.

Après avoir implanté le transformateur et, le cas échéant, avoir effectué les interconnexions requises au secondaire, on pourra passer à la mise en place du reste des composants, hormis l'amplificateur IC2 et les condensateurs C4 à C6. La broche centrale du régulateur IC1 (la

**Figure 3. Brochage des 5 circuits intégrés. N'importe lequel de ces amplificateurs pourra être implanté sur la platine. Il restera ensuite à effectuer les interconnexions requises.**

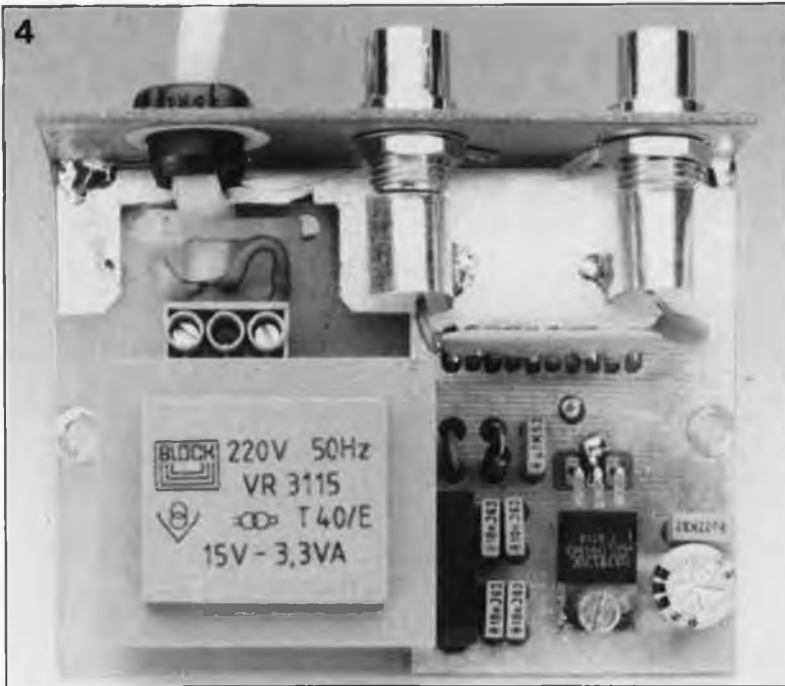


masse) doit être soudée aux deux côtés du circuit imprimé. On réalise ainsi l'intermétallisation entre les deux faces de la platine. On pourra commencer par s'assurer du fonctionnement correct de l'alimentation.

Nous avons prévu, pour IC2, dix îlots de soudure distincts. Cette approche permet au réalisateur de

ce montage de choisir n'importe lequel des circuits de la famille OM 20XX.

Les brochages de la figure 3 permettent de voir quelles sont les interconnexions à effectuer en fonction de l'amplificateur utilisé. A l'aide de petits morceaux de fil de câblage rigide, on commence par relier à la masse, c'est-à-dire à la grande



surface de cuivre, les broches qui doivent l'être.

Il est plus facile d'effectuer ces connexions côté soudure de la platine. La broche marquée alimentation (+) est à relier au point P de la platine, le pôle positif de l'alimentation.

Quatre des cinq circuits intégrés, les OM 2050/60/61/70 nécessitent de plus une liaison entre la tension d'alimentation et la sortie. Il faudra dans ce cas relier la sortie au point P par l'intermédiaire d'une petite self de  $5\mu\text{H}6$ .

La photographie de la figure 5 montre cette liaison effectuée à l'aide d'une self (son aspect rappelle énormément celui d'une résistance) entre la sortie et le plus de l'alimentation.

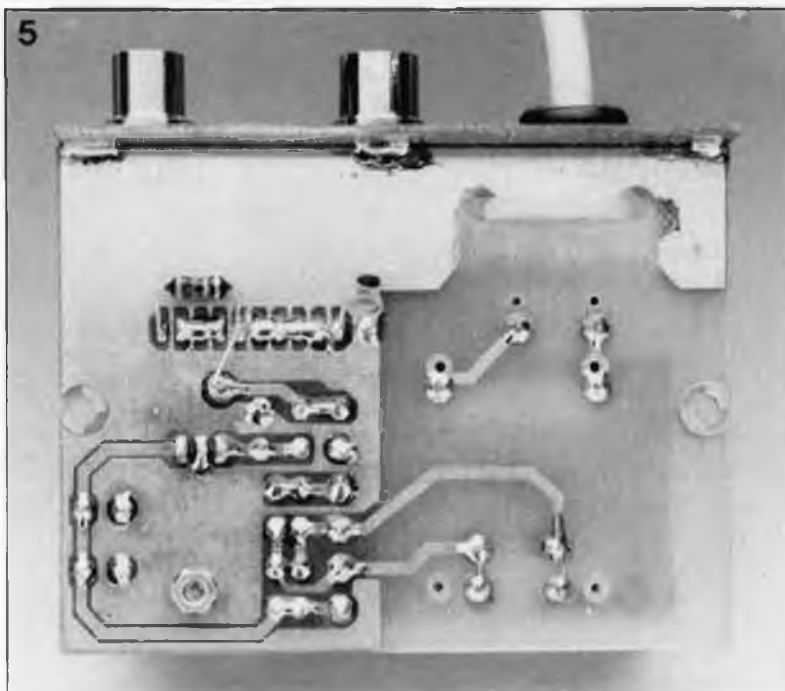
Le signal d'entrée est appliqué "directement" de l'embase K3 à l'entrée de IC2, via le condensateur C4. De même, le signal de sortie passe directement de IC2 à l'embase de sortie K2 par l'intermédiaire du condensateur de découplage C5.

Il est important de veiller à raccourcir au strict minimum les connexions des condensateurs C4 et C5. On pourra terminer par la mise en place du composant de suppression des parasites, C6, un condensateur de  $2\text{pF}2$ . L'examen des photographies permet de voir comment procéder à son implantation.

Le transformateur secteur prend directement place sur le circuit imprimé; de ce fait certains points de la platine véhiculent la tension 220 V du secteur. Il faudra impérativement utiliser un transformateur de sécurité du genre de ceux donnés dans la liste des composants. Pour éviter des efforts mécaniques sur le câble du secteur, on le dotera d'une bride anti-arrachement fixée correctement et montée comme l'illustre la figure 4.

Pour terminer, il reste à mettre le montage dans un boîtier en plastique. **M**

**Figure 4. Coup d'oeil sur le côté composants du montage terminé. On y reconnaît clairement le blindage implanté à proximité des embases d'entrée et de sortie.**



**Figure 5. On pourra monter la self L2 côté soudure s'il faut appliquer la tension d'alimentation à la sortie (OM modèles 2050/60/61/70).**



**Figure 6. Un amplificateur terminé implanté dans un boîtier en plastique.**

### Le mois prochain:

Nous vous présenterons le premier article consacré à:

- une **station météorologique électronique**.

Ce système complet vous permettra de connaître à tout instant, la température, la pression atmosphérique, la vitesse et la direction du vent, l'humidité relative etc.

Nous vous proposerons en outre:

- un **multimètre analogique**,

- l'**interface RS 232 pour EDiTS**,

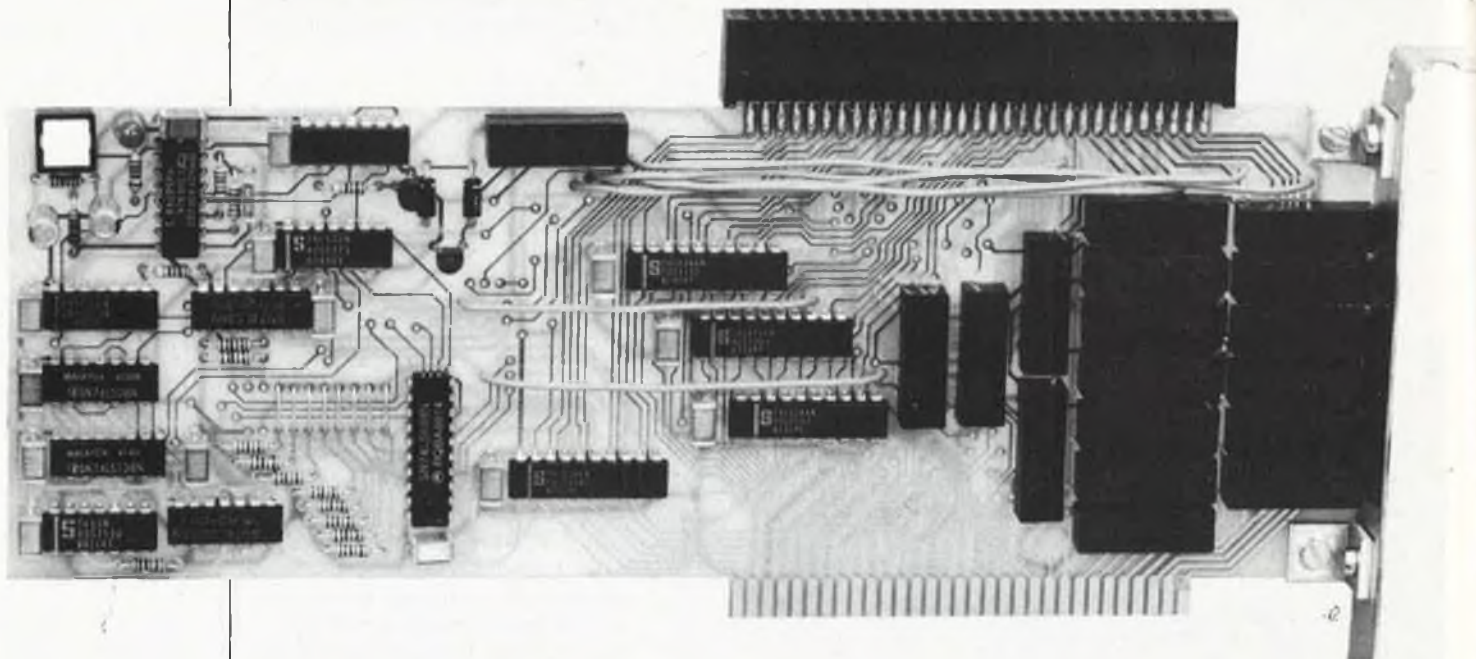
- et d'autres "petits" montages.

A très bientôt...

# prolongateur de bus polyvalent

KTE/ELV

une carte de dépannage et de test pour IBM PC & compatibles



Exemplaire quasiment terminé du prolongateur de bus. On remarquera l'interconnexion "horizontale" deux à deux des points "a" à "g".

**Le prolongateur de bus polyvalent et universel a été conçu pour faciliter la conception, la réparation et le test de cartes encartables de la famille d'ordinateurs qui constitue aujourd'hui le standard de fait: le PC.**

**Cette carte sert d'extension de bus pour faciliter au dépanneur d'un service après-vente l'accès aux points de mesure d'un montage encartable dans un PC XT ou AT.**

Le prolongateur de bus présente une particularité très intéressante: il permet la mise en place et l'échange de la carte à tester sans nécessiter la mise hors-tension de l'ordinateur, et cela sans risque d'un crash général. Non, rassurez-vous, il n'y a rien de magique là derrière: il suffit en effet d'une action sur un bouton-poussoir pour mettre le prolongateur de bus en service ou pour le déconnecter. Ce mode d'opération est obtenu par la connexion et la déconnexion automatiques et systématiques des lignes de la tension d'alimentation, des bus d'adresses, de données et de commande.

Si vous êtes un amateur de micro-informatique doublé d'un passionné d'électronique, il est probable que vous ayez été tenté, un jour ou l'autre, par la réalisation d'une carte d'extension pour votre PC; il n'est pas impossible dans ce cas, que vous ayez eu à en tester le bon fonctionnement, voire à la dépanner.

De tels dépannages sont longs et pénibles, en particulier lorsqu'il faut effectuer des mesures sur une carte en place; bien souvent, l'espace disponible ne permet pas les manipulations nécessaires.

## Mode d'emploi et fonctionnement

Une fois implanté et fixé dans l'un des connecteurs d'extension de l'ordinateur, notre prolongateur de bus peut être activé ou désactivé soit manuellement, par action sur la touche prévue à cet effet sur le montage, soit par logiciel, à travers les Entrées/Sorties (E/S) de l'ordinateur.

Dans le premier cas, une action sur la touche de mise en service se traduit, après une brève temporisation due à la mise en fonction de la circuiterie de commande, par l'illumination d'une LED rouge située à proximité immédiate de la

touche. La carte à tester enfilée dans le connecteur supérieur du prolongateur de bus est alors reliée au bus de l'ordinateur comme si elle avait été implantée directement dans l'un des connecteurs d'extension. Lors d'une nouvelle action sur cette touche, l'électronique de commande interrompt toutes ces lignes, en commençant par celles de l'alimentation et pour finir, dans cet ordre, par les lignes d'adresses, de données et de commande.

Il n'y a plus alors le moindre risque à extraire la carte à tester du connecteur d'extension du prolongateur de bus; l'ordinateur continue de fonctionner sans risque de crash du programme en cours d'exécution.

Si l'on choisit la seconde option, l'activation et la mise hors fonction du prolongateur de bus sont commandées par l'intermédiaire des E/S du système. La LED mentionnée dans le paragraphe précédent visualise l'état, connecté

ou non, du prolongateur de bus. Cette approche permet un test automatisé de cartes d'E/S de toute sorte, en particulier celui de montages personnels.

Pour obtenir un fonctionnement automatisé, il faudra faire appel à un programme qui, étape par étape, active la carte, lui fait remplir la tâche requise, fait apparaître sur l'écran le diagnostic de fonctionnement avant de procéder à l'interruption des interconnexions entre le bus de l'ordinateur et la carte en cours de test.

Le **tableau 1** donne un exemple de programme de test succinct que l'on pourra modifier ou étoffer en fonction des exigences posées par la carte à tester.

## L'électronique

Pour faciliter la compréhension du principe de fonctionnement de ce montage, nous avons subdivisé l'électronique du prolongateur de bus en trois sous-ensembles:

- la logique de commutation du bus (**figure 1**),
- le décodage d'adresses,
- et la circuiterie de commande. Ces deux derniers sous-ensembles constituent la **figure 2**.

### La logique de commutation du bus

Les lignes de commande unidirectionnelles telles celles des signaux du bus de commande et du bus d'adresses sont commutées par l'intermédiaire de tampons de bus, IC1 à IC4, des 74LS244 standard archiconnus. Les sorties de ces tampons de bus sont validées ou mises à l'état de haute impédance à l'aide d'une ligne de commande commune, ST2. Le bus d'adresses du PC, constitué par les lignes d'adresses A0 à A19, est tamponné par deux circuits et demi, IC1, IC2 et la moitié de IC3. La seconde moitié de IC3 est utilisée comme tampon des signaux de commande OSC (*Oscillator* = oscillateur), ALE (*Address Latch Enable* = validation du verrou d'adresse), AEN (*Address Enable* = validation de l'adresse) et CLK (*Clock* = horloge).

Vous savez peut-être que la fréquence du signal OSC d'un PC est de 14,31818 MHz. La fréquence d'horloge du système est égale au tiers de cette fréquence, c'est-à-dire 4,77 MHz; cette valeur doit sans doute vous rappeler quelque chose.

La ligne de commande ALE est activée lors de chaque cycle de bus lancé par le processeur. L'activation de cette ligne indique que le

processeur est effectivement en train d'effectuer un cycle et qu'il ne s'agit pas de DMA, d'un accès direct à la mémoire (DMA = *Direct Memory Access*). Une DMA est signalée par l'état de la ligne de commande AEN.

La ligne de commande TC (*Terminal Count*) est tamponnée par le tampon de bus à trois états IC5C.

Les lignes  $\overline{DACK0}$  à  $\overline{DACK3}$  (*DMA Acknowledge* = acquittement de DMA) sont commandées par le circuit de gestion des accès directs à la mémoire (*DMA Controller*). A l'aide de l'une de ces quatre lignes, le circuit de gestion DMA signale une demande d'accès directe à la mémoire.

Les lignes  $\overline{IOR}$  et  $\overline{IOW}$  indiquent respectivement un cycle de lecture (RD = *Read*) ou d'écriture (WR = *Write*). De même, les lignes  $\overline{MEMRD}$  et  $\overline{MEMWR}$  indiquent un cycle de lecture ou d'écriture en mémoire (MEM = *Memory*). Ces dernières lignes de commande sont tamponnées par IC4.

La commutation des lignes de commande bidirectionnelles ou de celles dotées de tampons de bus à collecteur ouvert se fait par l'intermédiaire des contacts d'une série de relais Reed. Cette solution supprime une circuiterie de décodage complexe et un circuit de commutation du sens de transfert des données.

La commutation des lignes de données D0 à D7 se fait par l'intermédiaire des contacts des relais RE1 à RE8, celle des lignes de commande  $\overline{I/OCHRDY}$  (*Input/Output Channel Ready*) et  $\overline{I/OCHCK}$  (*I/O Channel Check*) par les contacts des relais RE9 et RE10. La mémoire externe signale une erreur de parité à l'aide de la ligne  $\overline{I/OCHCK}$ . Cette erreur déclenche une interruption non masquable, une NMI (*Non Masquable Interrupt*).

La ligne de commande  $\overline{I/OCHRDY}$  permet de ralentir les cycles du bus. Des mémoires ou des ports lents utilisent cette ligne pour allonger les durées d'accès au bus.

La ligne de commande de sélection de carte, *Card Select*, est commutée par l'intermédiaire du contact du relais RE18.

Les contacts des relais RE11 à RE15 constituent une charge négligeable pour les lignes qui véhiculent les tensions d'alimentation: +5 V, -5 V, +12 V et -12 V. Ils n'entraînent pas par conséquent de chute de potentiel.

## Tableau 1.

### Programme de test en BASIC du prolongateur de bus.

```

100 REM
110 REM **** Mise en fonction de la carte
    de dépannage ****
120 REM
130 D = INP (&H300)
140 REM
150 REM Temporisation d'une demi-seconde environ
160 FOR I = 1 TO 1000: NEXT I
170 REM
180 PRINT ''Le programme de test devrait
    s'arrêter ici!''
190 REM
200 REM **** Mise hors fonction de la carte
    de dépannage ****
210 REM
220 OUT &H300, D
230 END

```

### Programme de test en Pascal du prolongateur de bus.

```

PROGRAM Service;

USES Crt; {indispensable avec Turbo4.0}

CONST AdresseIO = $0300; { Mettre ici l'adresse
    d'accès aux Entrées/Sorties }

VAR Dummy : Byte;

PROCEDURE Enservice
{ Mise en service de la carte de dépannage }

Begin
    Dummy := Port [AdresseIO];
End;

PROCEDURE Horservice
{ Mise hors service de la carte de dépannage }

Begin
    Port [AdresseIO] := Dummy;

End;

PROCEDURE Programtest;
{ Programme de test de la carte
    d'Entrées/Sorties à tester }

Begin
    Write ('Le programme de test ');
    Writeln ('devrait s'arrêter ici !!');
End;

Begin { Programme principal }
    Enservice;
    DELAY (500);
{Attendre la fin de la commande}
    Programtest;
    Horservice;
End.

```

La masse est la seule ligne à ne pas passer par un relais. Cette spécificité a pour but de permettre l'établissement d'un potentiel de référence fixe dès l'implantation de la carte à tester; en l'absence d'un tel potentiel, on risquerait la destruction des tampons de bus à collecteur ouvert.

L'une des lignes de demande d'interruption, IRQ2 à IRQ7 (IRQ = Interrupt Request), est commutée par le contact du relais RE16. Remarquons à ce sujet que si l'on doit utiliser une ligne de demande d'interruption, il faut, pour que le courant puisse circuler, que l'un des ponts de câblage de chacun des ensembles de ponts BR1 et BR3 soit fermé. Le courant ira par exemple de la ligne RB25 à la ligne B25 en passant le pont BR3, le contact du relais RE16 et le pont BR1, ou encore de RB24 à B24, ou B25 en passant par... à vous de remplir). Le pont de câblage à mettre en place dépend

du type et de la fonction attribuée à la carte que l'on veut tester. Notons que si l'on prévoit de changer fréquemment le pont de câblage des ensembles BR1 à BR4, on pourra envisager de remplacer chacun de ces ensembles par un commutateur rotatif à 1 circuit/6 positions pour BR1 et BR3 et à 1 circuit/3 positions pour BR2 et BR4, organe de sélection grâce auquel on définira ensuite l'interconnexion requise.

L'interface sérielle utilise la ligne de commande d'interruption IRQ4, le circuit de commande des lecteurs de disquettes souples la ligne IRQ6, le port parallèle de l'imprimante la ligne IRQ7. Les lignes de commande IRQ2, IRQ3 et IRQ5 sont libres pour de futures extensions et peuvent être utilisées le cas échéant.

Les choses se passent de manière similaire en ce qui concerne les lignes de demande d'accès direct à

la mémoire, DRQ1 à DRQ3 (DMA Request). Dans le cas présent, la priorité est décroissante de la ligne DRQ1 à la ligne DRQ3.

La ligne de remise à zéro (Reset) présente des caractéristiques spécifiques. En utilisation normale, cette ligne est tamponnée par le tampon à trois états IC5A. L'activation du prolongateur de bus entraîne l'application d'une brève impulsion de niveau logique haut à la ligne de remise à zéro de la carte à tester qui est ainsi automatiquement initialisée.

### L'électronique de commande

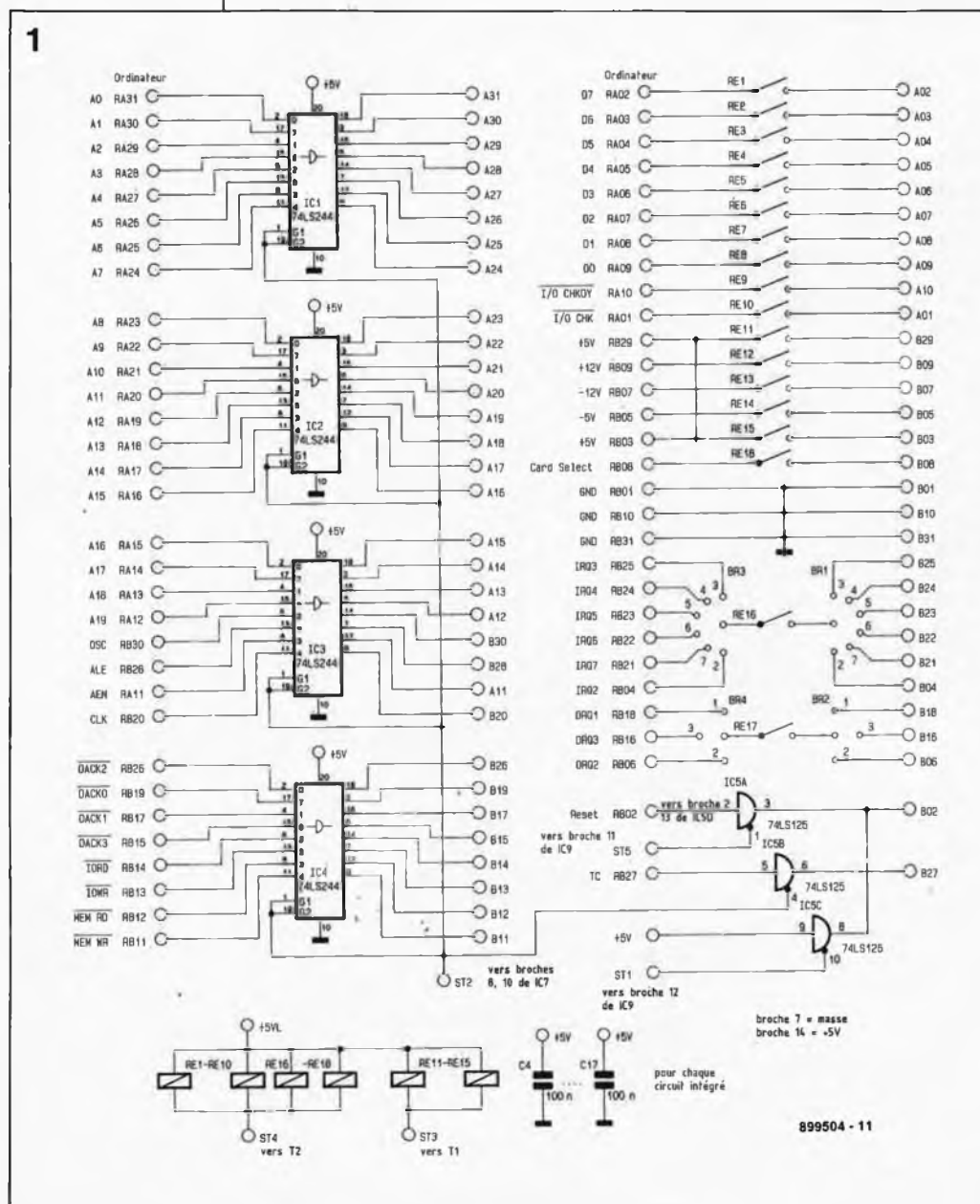
Le compteur binaire sur 4 bits du type 74LS93, IC10, et le décodeur binaire/décimal, IC9, un 74LS138 constituent les composants principaux du circuit de commande.

Le réseau RC relié aux entrées du diviseur IC6 le fait osciller à une fréquence proche de 10 kHz. A la sortie Q10 de ce 4060, nous disposons d'une fréquence de 10 Hz environ. Cette fréquence d'horloge est appliquée, à travers IC7A et IC7B, à l'entrée d'horloge de IC10. Lorsque le contenu de ce compteur binaire atteint 0 ou 4, la sortie de la porte AND IC11A passe à un niveau logique bas, entraînant le blocage du signal d'horloge de sorte que le contenu du compteur IC10 est figé. Une autre action sur le bouton-poussoir à contact travail Tal, provoque l'envoi d'une nouvelle impulsion vers le compteur, par l'intermédiaire de IC8, IC12A et IC7B. La sortie de IC11A bascule alors vers un niveau logique haut provoquant la remise en service du compteur IC6.

Il y a aussi production d'une impulsion d'horloge lors d'une opération de lecture des Entrées/Sorties de l'ordinateur. Nous y reviendrons dans le détail dans le paragraphe consacré au décodeur d'adresses. Lorsque le compteur a compté jusqu'à "6", il est remis à zéro par l'intermédiaire de IC7D et de IC5D. On peut également effectuer cette remise à "0" du contenu du compteur par l'intermédiaire d'une opération d'écriture des E/S de l'ordinateur.

Après mise sous tension de l'ordinateur, on applique une brève impulsion de remise à zéro de niveau logique haut à la ligne de remise à zéro; le tampon IC5D passe ainsi un court instant à l'état de haute impédance. La résistance R5 connectée à la broche 3 de IC10 force à "0000" le contenu de ce compteur binaire à 4 bits. Ce même processus met hors-

Figure 1. Schéma de la circuiterie de commutation des lignes du bus.



circuit le prolongateur de bus lors de la mise sous tension de l'ordinateur.

**Le contenu du compteur et sa signification**

Une seconde partie de la circuiterie décode les différents états du compteur et permet ainsi d'assurer une commutation ordonnée des lignes d'adresses, de données et de commande lors des mises sous et hors-tension du prolongateur de bus.

La ligne de **remise à zéro** (Reset) ST1 ne se trouve au niveau haut que lorsque le contenu du **compteur est égal à 3**. Cette ligne véhicule alors, à travers IC5C, une impulsion de remise à zéro qui initialise le prolongateur de bus.

Les relais de commutation des lignes de **données** sont activés à travers IC11B, IC8A, la résistance R4 et le transistor T2, lorsque le contenu du **compteur est égal à 3 et à 4**.

Les lignes de **commande** et d'**adresses** le sont, par l'intermédiaire de IC11B, C et D, pour des contenus du **compteur compris entre 2 et 5 inclus**.

La **tension d'alimentation** est activée lorsque le contenu du **compteur est égal à l'une des quatre valeurs** précitées ou que son contenu est **égal à 1**.

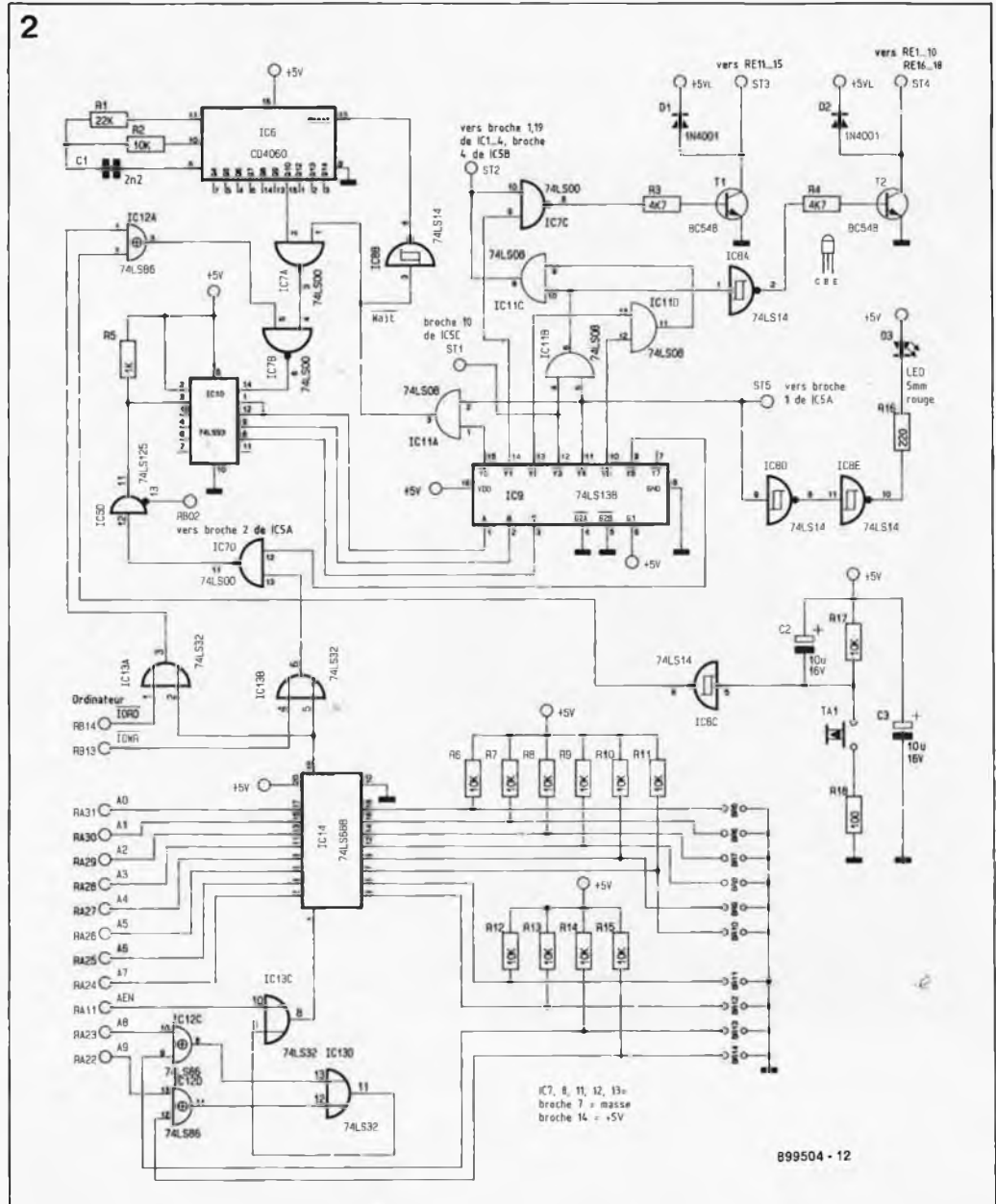
Le **tableau 2** récapitule ces différentes situations.

**Le décodeur des adresses d'E/S**

La troisième partie de l'électronique de ce montage est celle du décodeur des adresses des Entrées/Sorties. Le prolongateur de bus n'occupe qu'une unique adresse dans le domaine des Entrées/Sorties de l'ordinateur; dans le cas présent, seule nous intéresse la possibilité d'attaquer cette adresse; le fait qu'il s'agisse de lecture ou d'écriture de données est sans importance.

Etant donnée la cartographie des adresses du PC, voir **tableau 4**, nous avons besoin d'un décodeur d'adresses sur 10 bits. La définition de l'adresse d'E/S que doit attaquer le processeur se fait par l'intermédiaire des ponts de câblage BR5 à BR14.

Pour obtenir l'adressage de la carte, il faut que les états logiques des 10 lignes d'adresses du bus d'adresses correspondent à l'adresse définie par les ponts implantés sur le circuit imprimé du prolongateur de bus. Les sorties des portes EXOR IC12C et IC12D présentent toutes deux un niveau logique



bas lorsque le bit d'adresse A9 correspond au niveau logique forcé par le pont BR13 et lorsque la ligne d'adresse A8 se trouve au même niveau que celui présenté par le pont BR14. C'est dans ces conditions EXclusives que l'on dispose en sortie de la porte OU IC13D d'un niveau logique bas.

Si la ligne de commande AEN présente elle aussi un niveau bas, le comparateur de magnitude à 8 bits, IC14, est validé. Si les niveaux logiques des bits d'adresses A0 à A7 correspondent à ceux définis par les ponts de câblage BR5 à BR10 (fermés ou ouverts), la sortie du 74LS688 (broche 19) présente un niveau bas (L = Low).

Lors d'une opération de lecture des E/S, la ligne IORD (Input/Output Read) passe au niveau bas. La validation de la porte OU IC13A provoque l'envoi d'une impulsion d'horloge vers le compteur IC10. Inversement,

lors d'une opération d'écriture des E/S, c'est la ligne IOWR (Input/Output Write) qui est activée. Ce niveau logique bas fait passer la sortie de la porte OU IC13B au niveau bas et provoque la remise à "0000" du contenu du compteur IC10.

**Figure 2. L'électronique de la circuiterie de commande et du décodage d'adresse du prolongateur de bus.**

Tableau 2.

Contenu du compteur	Sortie active	Wait	ST3	ST2	ST4	ST1	LED ST5
0	$\bar{Y}0$	L	H	H	H	H	H
1	$\bar{Y}1$	H	L	H	H	H	H
2	$\bar{Y}2$	H	L	L	H	H	H
3	$\bar{Y}3$	H	L	L	L	L	H
4	$\bar{Y}4$	L	L	L	L	H	L
5	$\bar{Y}5$	H	L	L	H	H	H

L = niveau bas; H = niveau haut

Tableau 3: Brochage des connecteurs d'extension de l'IBM-PC.

Dénomination du signal	Symbole		Dénomination du signal	
	Côté composants	Côté pistes		
GND	B01	Face latérale du boîtier du PC	I/O CHCK	
Reset	B02		A01	D7
+ 5 V	B03		A02	D6
IRQ2	B04		A03	D5
- 5 V	B05		A04	D4
DREQ2	B06		A05	D3
- 12 V	B07		A06	D2
Card Select	B08		A07	D1
+ 12 V	B09		A08	D0
GND	B10		A09	I/O CHRDY
MEMW	B11		A10	
MEMR	B12		A11	AEN
IOWC	B13		A12	A19
IORC	B14		A13	A18
DACK3	B15		A14	A17
DREQ3	B16		A15	A16
DACK1	B17		A16	A15
DREQ1	B18		A17	A14
DACK0	B19		A18	A13
CLK	B20		A19	A12
IRQ7	B21		A20	A11
IRQ6	B22		A21	A10
IRQ5	B23		A22	A9
IRQ4	B24		A23	A8
IRQ3	B25		A24	A7
DACK2	B26		A25	A6
TC	B27		A26	A5
ALE	B28		A27	A4
+ 5 V	B29		A28	A3
OSC	B30		A29	A2
GND	B31		A30	A1
		A31	A0	

Tableau 4: Domaine des adresses d'E/S de l'IBM-PC

Adresse d'E/S	Fonction
000 <sub>H</sub> ...00F <sub>H</sub>	Contrôleur DMA (8237A-5)
020 <sub>H</sub> ...021 <sub>H</sub>	Contrôleur d'interruption (8259-5)
040 <sub>H</sub> ...043 <sub>H</sub>	Temporisateur/compteur (8253-5)
060 <sub>H</sub> ...063 <sub>H</sub>	Registre du système (8255A-5)
080 <sub>H</sub> ...083 <sub>H</sub>	Registre de pages DMA (74LS670)
0A0 <sub>H</sub> ...0BF <sub>H</sub>	Registre d'interruption NMI
0C0 <sub>H</sub> ...0FF <sub>H</sub>	Réservé
100 <sub>H</sub> ...1FF <sub>H</sub>	Contrôleur de disque dur
200 <sub>H</sub> ...20F <sub>H</sub>	Port de manche de commande (jeux)
210 <sub>H</sub> ...217 <sub>H</sub>	Cartes d'extension
220 <sub>H</sub> ...24F <sub>H</sub>	Réservé
278 <sub>H</sub> ...27F <sub>H</sub>	Seconde imprimante
2F8 <sub>H</sub> ...2FF <sub>H</sub>	Seconde interface sérielle
300 <sub>H</sub> ...31F <sub>H</sub>	Cartes prototype
320 <sub>H</sub> ...32F <sub>H</sub>	Contrôleur de disque dur
378 <sub>H</sub> ...37F <sub>H</sub>	Interface imprimante (parallèle)
380 <sub>H</sub> ...38F <sub>H</sub>	Interface SDLC
3A0 <sub>H</sub> ...3AF <sub>H</sub>	Réservé
3B0 <sub>H</sub> ...3BF <sub>H</sub>	Adaptateur monochrome et imprimante
3C0 <sub>H</sub> ...3CF <sub>H</sub>	Réservé
3D0 <sub>H</sub> ...3DF <sub>H</sub>	Carte graphique
3E0 <sub>H</sub> ...3E7 <sub>H</sub>	Réservé
3F0 <sub>H</sub> ...3F7 <sub>H</sub>	Interface de lecteur de disquettes
3F8 <sub>H</sub> ...3FF <sub>H</sub>	Interface sérielle

## La réalisation

L'ensemble de l'électronique du prolongateur de bus prend place sur un circuit imprimé à double face et à trous métallisés. Comme le montre l'illustration en début d'article, il est prévu de doter cette carte d'un rail de guidage. Sur certains types d'ordinateurs cependant, le PCI640 d'Amstrad entre autres, l'espace disponible ne permet pas l'adjonction du rail de guidage.

La mise en place des composants sur le circuit imprimé n'appelle pas de commentaire particulier: on respectera les informations fournies par la sérigraphie de l'implantation des composants de la platine représentée en **figure 3** et la liste des composants.

On débutera par la mise en place des composants de petite taille, les résistances, les condensateurs, les transistors et les diodes, pour passer ensuite aux composants les plus encombrants, les circuits intégrés et les relais. N'utilisez pas de supports pour circuits intégrés afin de donner à la carte l'épaisseur minimale.

Il restera ensuite à définir l'adresse de la carte du prolongateur de bus par la mise en place des ponts de câblage correspondants.

L'opération de mise en place du connecteur encartable à 62 broches sur le haut de la carte mérite une explication. Avant de positionner ce connecteur à cheval sur la tranche de la carte, il faudra en replier légèrement les broches vers l'intérieur pour qu'elles fassent bien contact avec les îlots de soudure. Cette opération sera effectuée avec les précautions requises. On soude ensuite les deux rangées de broches du connecteur aux îlots correspondants disposés sur les deux faces de la platine.

La **figure 4** donne, à l'intention de ceux de nos lecteurs qui désirent réaliser eux-mêmes le prolongateur de bus, un croquis coté du rail de guidage mentionné plus haut. Le rail de guidage est fixé à la carte par l'intermédiaire d'une paire de petites équerres en aluminium.

## Définition de l'adresse

Avant de pouvoir utiliser le prolongateur de bus pour dépanner ou tester une carte, il faut mettre en place les ponts de câblage utilisés pour définir l'adresse qu'il occupera dans le domaine des adresses d'E/S de l'ordinateur.

Le **tableau 4** illustre la répartition normalisée des adresses dans le domaine d'E/S de l'IBM.

Voyons maintenant comment définir une adresse par l'entremise du décodeur d'adresses rustique que constituent les ponts de court-circuit BR5 à BR10.

Prenons comme exemple l'adresse standard 300<sub>H</sub> utilisée pour les cartes prototypes.

*Note:* Si vous avez décidé de réaliser aussi le testeur de circuits intégrés et que vous lui avez attribué l'adresse 300<sub>H</sub>, il faudra donner au prolongateur de bus polyvalent une adresse différente.

Le premier chiffre de cette adresse ne peut pas dépasser "3<sub>H</sub>" puisque, comme l'illustre le **tableau 4**, le domaine d'adresses d'E/S à 16 bits de l'IBM est décodé à l'aide de 10 bits seulement. Ce chiffre 3 converti en binaire est rendu par l'intermédiaire des ponts de câblage BR13 et BR14. Les lignes de définition de l'adresse de la carte sont forcées au niveau logique haut ("1") par l'intermédiaire des résistances R6 à R15.

Les deux derniers chiffres, un double zéro hexadécimal, correspondent à "0000 0000" en binaire, nombres traduits d'une part par les ponts BR9 à BR12 et d'autre part par les ponts BR5 à BR8. Comme il s'agit de zéros binaires, il faut forcer ces points à la masse ("0") par la fermeture du pont correspondant.

En résumé: pour attribuer l'adresse 300<sub>H</sub> à la carte du prolongateur de bus il faut laisser ouverts les ponts BR13 et BR14 (11<sub>B</sub> = 3<sub>H</sub>) et implanter les ponts BR5 à BR12 (00000000<sub>B</sub> = 00<sub>H</sub>). Si l'on veut pouvoir changer facilement l'adresse, on pourra remplacer cette série de ponts par un interrupteur DIL à dix contacts qui accentuera l'aspect professionnel du montage.

## Les premiers pas

Vous venez d'ouvrir votre ordinateur, d'enficher le prolongateur de bus polyvalent dans l'un de ses connecteurs libres, de mettre l'ordinateur sous tension; catastrophe, votre prolongateur de bus ne fonctionne pas correctement ou pire encore, votre ordinateur se "plante" lamentablement. Que faire?

Pour pouvoir le tester, on extrait le prolongateur de bus de l'ordinateur et on le pose à un endroit dégagé de sa table de travail. Il faut ensuite appliquer une tension d'alimentation de +5 V régulée à la broche B29 ou B03 du connecteur inférieur du prolongateur; la ligne de masse de



l'alimentation est reliée à la broche B01, B10, ou B31 de ce connecteur. Puisque nous y sommes, pourquoi ne pas vérifier la consommation de ce montage mis sous tension? Une carte de prolongateur en "bonne santé" consomme entre 200 et 300 mA.

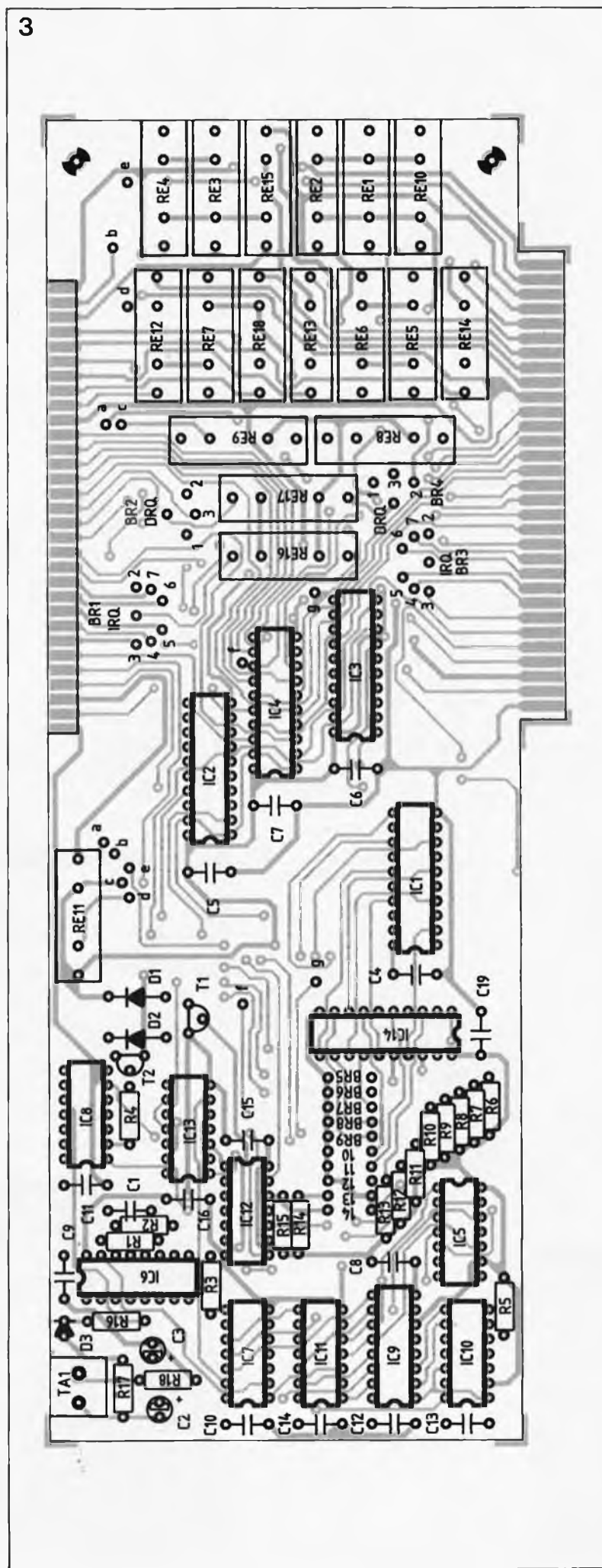
On actionne ensuite le bouton-poussoir Ta1, action qui devrait, après une temporisation de l'ordre d'une demi-seconde, produire l'illumination de la LED D3. Si les choses ne se passent pas comme cela, on commencera par vérifier le fonctionnement de l'oscillateur/diviseur IC6. En fonctionnement normal, l'oscillateur est bloqué par sa broche de remise à zéro (*Reset*, broche 12). Une action sur la touche Ta1 entraîne l'application d'une impulsion d'horloge au compteur IC10. Cette impulsion fait passer la broche 3 de IC11A au niveau haut. Le compteur devrait débiter le comptage; dès qu'il a atteint la valeur "0" ou "4", il devrait bloquer l'oscillateur IC6 et partant le compteur. Compteur bloqué, on peut ensuite vérifier que les niveaux logiques disponibles aux broches 1, 2 et 3 de IC9 sont, en fonction du contenu du compteur, soit à "000<sub>B</sub>" ("0<sub>H</sub>") soit à "100<sub>B</sub>" ("4<sub>H</sub>"). On consultera le **tableau 2** pour savoir quel est l'état des sorties ST1 à ST5.

Dès que la carte est activée, la consommation de courant augmente de 70 mA environ; nous avons mesuré des valeurs typiques de 290 mA (valeur maximale: 360 mA).

Si le prolongateur de bus ne répond pas au programme de test du **tableau 1**, on peut effectuer une vérification manuelle du décodeur d'adresses. Reprenons comme exemple l'adresse "300<sub>H</sub>". Cette adresse est définie par la mise en place, opération décrite plus haut, des ponts de câblage BR5 à BR12. Les broches d'entrée RA24 à RA31 (adresses A0 à A7) doivent, au moment des essais, être mises à la masse.

La broche RA11 qui correspond à la ligne AEN doit, dans tous les cas de figure, se trouver à la masse. Les lignes d'adresses A8 et A9 (broches RA23 et RA22 respectivement) doivent, dans notre exemple, se trouver à un potentiel "haut" (+5 V).

On devrait pouvoir mesurer un niveau logique bas en broche 1 du comparateur à 8 bits, IC14. Toutes les autres entrées devraient également se trouver au niveau bas; dans ces conditions cela doit aussi être le cas de la broche 19 de IC14. L'appli-



**Figure 3.** Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants de la carte de dépannage.

#### Liste des composants:

##### Résistances:

R1 = 22 k $\Omega$   
R2, R6 ... R15, R17 = 10 k $\Omega$   
R3, R4 = 4k $\Omega$ 7  
R5 = 1 k $\Omega$   
R16 = 220  $\Omega$   
R18 = 100  $\Omega$

##### Condensateurs:

C1 = 2nF2  
C2, C3 = 10  $\mu$ F/16 V  
C4 ... C17 = 100 nF

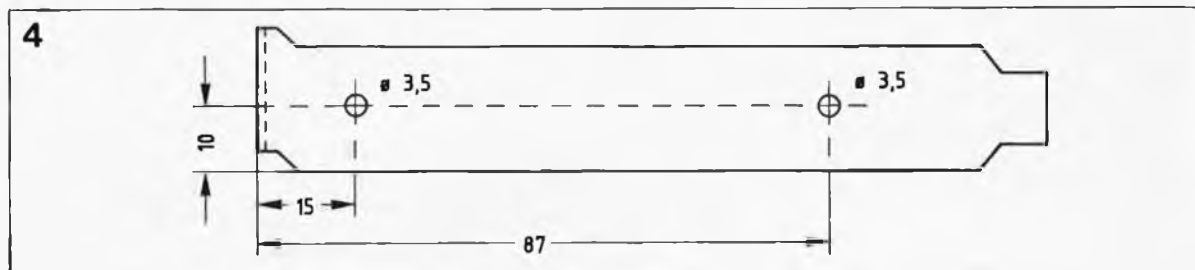
##### Semi-conducteurs:

IC1 ... IC4 = 74LS244  
IC5 = 74LS125  
IC6 = CD4060  
IC7 = 74LS00  
IC8 = 74LS14  
IC9 = 74LS138  
IC10 = 74LS93  
IC11 = 74LS08  
IC12 = 74LS86  
IC13 = 74LS32  
IC14 = 74LS688  
D1, D2 = 1N4001  
D3 = LED 5 mm rouge  
T1, T2 = BC548

##### Divers:

RE1 ... RE8 = relais reed  
Ta1 = bouton-poussoir à contact travail  
connecteur encartable à 2 x 32 broches  
1 m de fil de câblage  
20 cm de fil de cuivre rigide argenté

**Figure 4. Croquis coté du rail de guidage dont on pourra, le cas échéant, doter le prolongateur de bus avant de l'implanter dans l'un des connecteurs d'extension de l'ordinateur. Sa mise en place est recommandée si l'on veut assurer à cette extension une rigidité mécanique satisfaisante qui lui évitera de bouger lors de l'extraction de l'une ou l'autre carte à tester.**



**Le prolongateur de bus décrit ici est disponible sous forme de kit auprès de la société KTE Technologie.**

cation, à la broche RB13 du connecteur (IOWR), d'une brève impulsion de niveau logique bas devrait initialiser le prolongateur de bus.

Après avoir remis la broche RB13 au niveau logique haut, on pourra activer le prolongateur de bus par l'application d'une brève impulsion de niveau logique bas à la broche RB14 (IORD).

Une seconde impulsion provoque, par l'intermédiaire des portes OR IC13A et IC13B, l'inactivation de cette carte d'extension.

Si en dépit de ces essais, le prolongateur de bus mis en place dans l'ordinateur ne fonctionnait pas correctement, on pourra vérifier les contacts des relais RE1 à RE17 après avoir appliqué le +5 V et la masse de l'alimentation à la carte d'extension. Pour ce faire, il suffit, lorsque le prolongateur de bus est mis sous

tension et activé, de mesurer à l'ohmmètre la continuité des lignes qui relient le connecteur du bas au connecteur du haut. La résistance mesurée ne devrait pas dépasser quelques ohms. Lorsque l'on effectue des mesures sur les lignes IRQ et DRQ, il faut bien entendu qu'à chaque fois l'un des ponts des ensembles BR1 à BR4 soit fermé.

Pour vérifier le bon état des tampons de bus IC1 à IC4, on applique aux broches correspondantes du connecteur inférieur de la platine un signal de niveau haut ou bas et après activation de la carte on vérifiera le transfert de ce signal sur le connecteur d'extension supérieur du prolongateur de bus.

Si les vérifications et les mesures sont satisfaisantes, plus rien ne s'oppose à l'utilisation de ce prolongateur de bus pour le test d'un proto-

type, le dépannage de cartes défectueuses et mille et une autres applications.

Est-il besoin de préciser que même si elle est inutilisée, cette carte peut rester en place dans son connecteur? Oui? Voilà qui est fait.

A ce régime de description de montages encartables dans votre PC, carte d'E/S universelle, testeur de circuits intégrés, prolongateur de bus polyvalent, vous aurez vite fait de constater que de nombreux ordinateurs ne sont pas très généreux quant au nombre de connecteurs d'extension mis à votre disposition. C'est bien dommage.

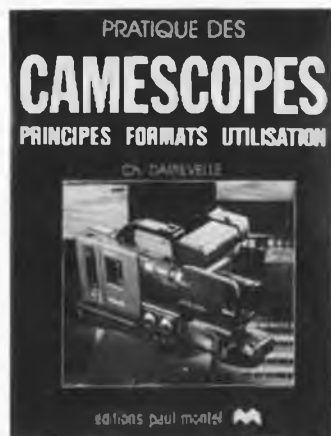
N'est-il pas temps maintenant, de se pencher sur cette extension de synthèse de la parole encartable qui n'a jamais voulu fonctionner correctement ou sur cette interface MIDI rétive? **M**

# ELEKTURE

## PRATIQUE DES CAMESCOPIES

Ch. Darteville

Tout ce que vous voulez savoir sur le concept "comescope", les aspects techniques de la prise de vue, les optiques et cibles d'analyse, la composition et le cadrage de l'image, les capteurs MOS et CCD, les formats vidéo, le



titrage (par micro-ordinateur), les effets vidéo et bien d'autres choses encore.

Il ne s'agit pas là d'une liste exhaustive mais de quelques-uns seulement des thèmes abordés par cet ouvrage de près de 250 pages (dont certaines sont en couleur). Si vous vous êtes, déjà posé la question de savoir comment brancher votre comescope PAL pour voir, sur votre téléviseur SECAM, des images fournies par votre projecteur Super-8, c'est l'ouvrage qu'il vous faut.

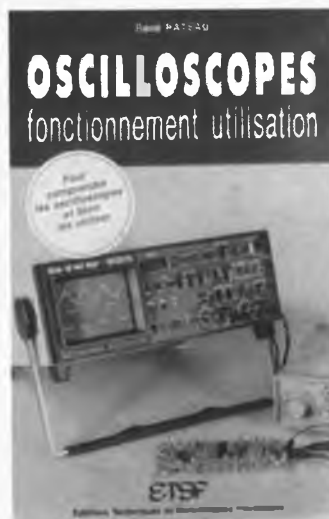
Editions Paul Montel  
distribué par:  
Editions Radio  
189, rue Saint-Jacques  
75005 Paris

## OSCILLOSCOPES fonctionnement utilisation

R. Rateau

L'oscilloscope est un outil indispensable à tout amateur d'électro-

nique. Bien utilisé, il peut se substituer à différents autres instruments de mesure: fréquencemètre BF, multimètre, sonde logique etc... L'oscilloscope occupe de ce fait une place privilégiée dans la panoplie de l'électronicien. Il est en effet le seul outil qui visualise la forme



des signaux les plus complexes et mesure leurs diverses caractéristiques: durées, fréquences, amplitudes.

L'exploitation rationnelle et complète de l'oscilloscope passe par une bonne connaissance de son architecture qui conditionne la compréhension de son fonctionnement. Voilà donc l'objectif poursuivi dans la première partie de cet ouvrage.

La seconde partie assiste l'utilisateur dans l'exploitation pratique de son appareil. de nombreux exemples d'applications pratiques y sont présentées avec oscillogrammes à l'appui.

Ouvrage de "formation à l'utilisation pratique de l'oscilloscope", ce livre est aussi le "répertoire des manipulations types de l'oscilloscope".

E.T.S.F.  
Editions Radio  
189, rue Saint-Jacques  
75005 Paris

# SERVICE

Les circuits imprimés des autres montages décrits dans ce numéro,

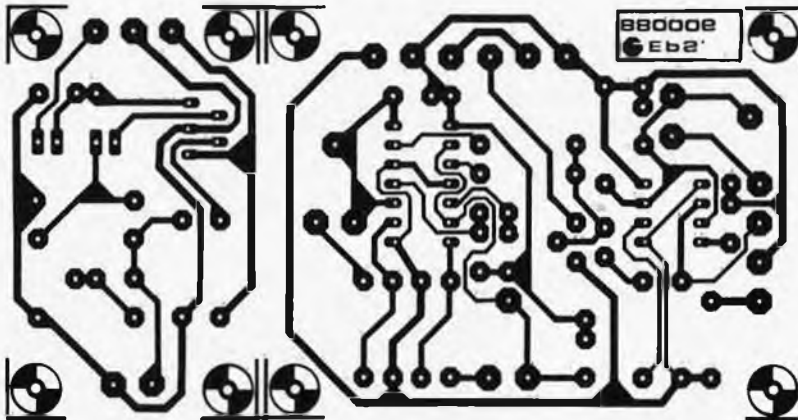
- testeur de circuits intégrés,
  - prolongateur de bus polyvalent
  - tampon 32 Ko à 4 Mo pour imprimante Centronics
- sont des platines à double face et à trous métallisés;

le circuit imprimé du - clavier pour EDiTS est quant à lui aussi une platine à double face.

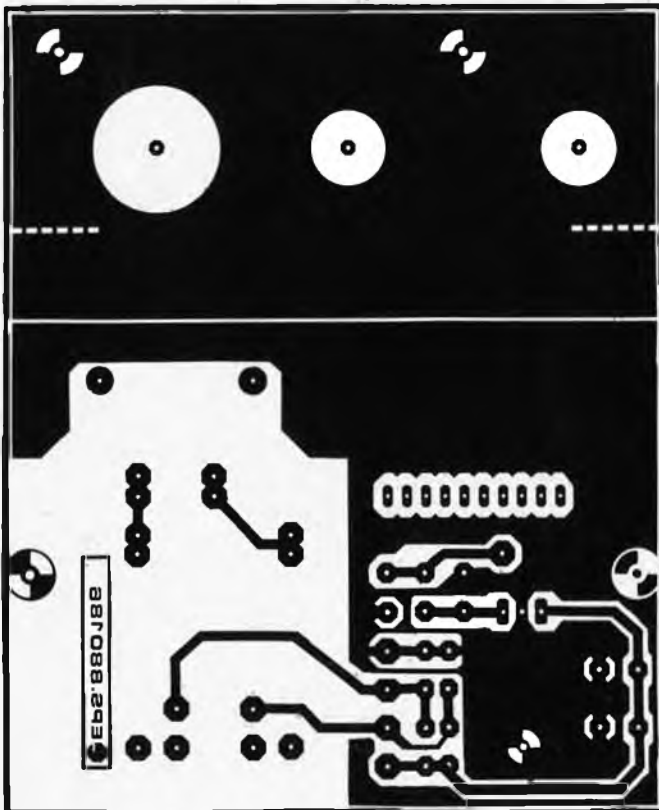
Pour diverses raisons, espace disponible dans ce magazine, risques encourus, en cas d'erreur de gravure et d'intermétallisation par les appareils auxquels ils sont destinés, nous n'en avons pas

représenté le dessin ici. Il en est allé de même pour le central d'EDiTS du mois dernier dont et les dimensions (350 x 130 mm) nous ont empêché de vous en proposer le dessin, (sans parler du fait qu'il était à double face et à trous métallisés).

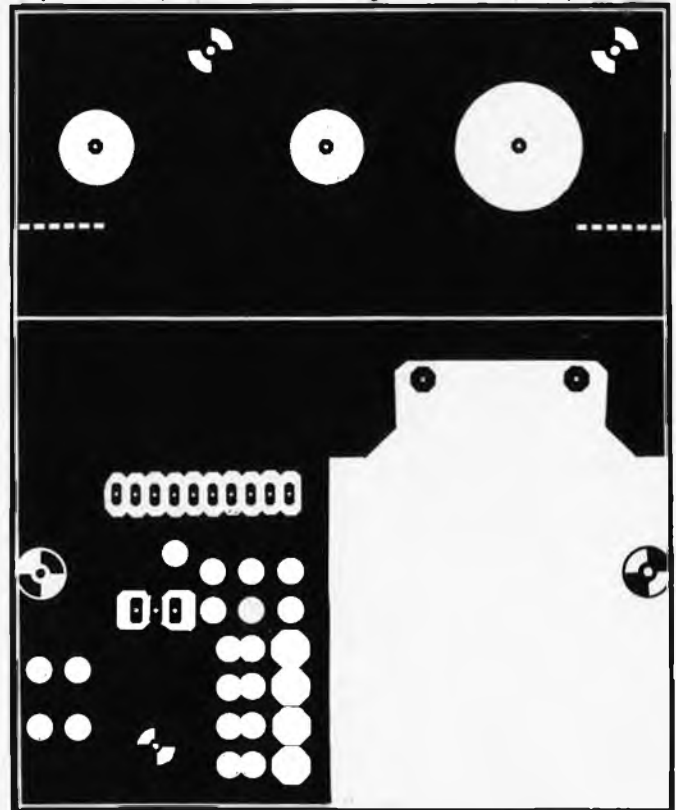
générateur de bruit de diesel lourd (février 1989)



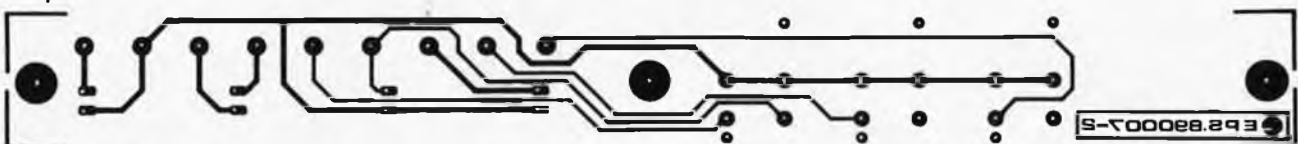
amplificateur hybride VHF/UHF à large bande: côté pistes



amplificateur hybride VHF/UHF à large bande: côté composants



tampon 32 Ko à 4 Mo: le clavier



# LE TORT

## interface IEC/Centronics

Elektor n°11, septembre 1987,  
page 48...

Le brochage du connecteur IEEE-488 donné en figure 7 n'est pas complet. La meilleure solution pour effectuer le câblage du câble d'interconnexion consiste à faire appel à la figure 1 ou 2 (qui donne le brochage des connecteurs) et à la figure 7 où sont indiqués les dénominations des signaux; on trace à l'aide de ces éléments son propre plan de câblage. Il n'est pas nécessaire de prévoir la connexion des signaux dont on ne retrouve trace en figure 7. Si l'on veut connecter l'interface à l'aide d'un câble blindé, il faudra relier le blindage à la broche réservée à cet effet sur le connecteur. Ajoutons en outre que cette interface n'est pas à proprement parler un périphérique IEEE-488; il n'est pas possible d'y connecter d'autres appareils. C'est le prix de sa simplicité.

# la pratique des filtres

## 5ème partie: les filtres de bande étroite

Les filtres de bande étroite doivent leur nom à leur caractéristique principale: ils ne laissent passer, dans le cas d'un filtre passe-bande, ou ne bloquent, dans le cas d'un filtre de réjection de bande, qu'un domaine de fréquences très étroit. Comme les exigences posées à ce type de filtres sont bien souvent très différentes de celles posées aux filtres passe-haut ou passe-bas conventionnels, on comprend aisément que le calcul d'un filtre passe-bande n'est pas toujours une sinécure.

Ceci explique que nous nous limitons, en ce qui concerne les filtres de bande, à l'étude de quelques types (passe-bande) généraux qui permettent de couvrir la grande majorité des applications.

Dans le cas d'un filtre passe-bande, les pentes des deux côtés du filtre ne sont pas les seuls éléments importants, il faut également tenir compte de la bande passante relative, B, du domaine passant (figure 1).

Il n'est pas sorcier de s'imaginer que des pentes raides et une bande passante étroite sont deux propriétés extrêmement difficiles à concilier; il faudra donc procéder à une adaptation spécifique du filtre à ces exigences.

Le facteur Q, qui indique le rapport entre la fréquence centrale de la bande passante et la largeur de la bande passante à -3 dB, est en relation avec la bande passante d'un filtre passe-bande:

$$B = f_h - f_b.$$

La fréquence du filtre n'est pas la moyenne arithmétique des fréquences -3 dB mais répond à la formule suivante:

$$f_c = \sqrt{f_b \cdot f_h}.$$

Pour les facteurs Q supérieurs à 10 environ, la fréquence centrale est pratiquement égale à la demi-somme de la fréquence de coupure basse et de la fréquence de coupure haute:

$$f_c \approx (f_b + f_h)/2.$$

Lorsqu'on se met à calculer les facteurs caractéristiques

d'un filtre passe-bande, il faut toujours utiliser comme base de calcul une disposition symétrique. Supposons que l'on veuille connaître l'atténuation subie par des fréquences situées à l'extérieur d'un domaine passant donné, les fréquences  $f_1$  et  $f_2$  de la figure 1; on commencera, en faisant appel à la formule  $f_1 \cdot f_2 = f_c^2$ , par calculer à laquelle de ces fréquences on pose les exigences les plus sévères. Connaissant ces éléments, on pourra poursuivre les calculs. Illustrons ces propos par un exemple:

Supposons que nous voulions concevoir un filtre passe-bande ayant une fréquence centrale de 1 000 Hz, une bande passante de 250 Hz et présentant une atténuation minimale de 40 dB aux fréquences de 400 et 3 000 Hz.

On peut calculer la fréquence

"image" théorique,  $f_2$ , qui correspond, du côté supérieur du filtre passe-bande, à la fréquence  $f_1$  de 400 Hz du côté inférieur du filtre passe-bande, en reprenant la formule donnée plus haut:

$$f_1 \cdot f_2 = f_c^2;$$

en remplaçant les symboles par les valeurs connues on obtient:

$$400 \cdot f_2 = 1\,000^2;$$

on en déduit que

$$f_2 = 1\,000^2/400 = 2\,500 \text{ Hz.}$$

Nous constatons ainsi que si nous voulons obtenir une atténuation de 40 dB à 400 Hz, nous trouvons, de l'autre côté du filtre, cette atténuation dès 2 500 Hz.

Inversement, si nous prenons comme point de départ la

fréquence haute de 3 000 Hz, la fréquence "image" correspondante dans la partie inférieure du filtre se situe à:

$$f_1 = 1\,000^2/3\,000 = 333,3 \text{ Hz.}$$

L'examen de ces deux valeurs nous permet de déduire que la seconde approche ne permet pas l'atténuation requise; il nous faudra de ce fait opter pour la première solution.

Il est facile de calculer la "raideur" de la pente recherchée à partir du rapport entre la bande passante de deux fréquences atténuées (de puissance identique) et la largeur de la bande du filtre passe-bande. Ce rapport de fréquence est donné par la formule suivante:

$$(f_h - f_b)/B,$$

ce qui dans l'exemple choisi revient à:

$$(2\,500 - 400)/250 = 5,25.$$

Cette valeur connue, on recherche ensuite, dans les courbes de fréquences dont nous commencerons la publication le mois prochain, un type de filtre présentant, à un rapport de fréquence normalisé de 5,25, une atténuation minimale de 40 dB. Cette méthode est également utilisable pour les filtres passe-bas et passe-haut.

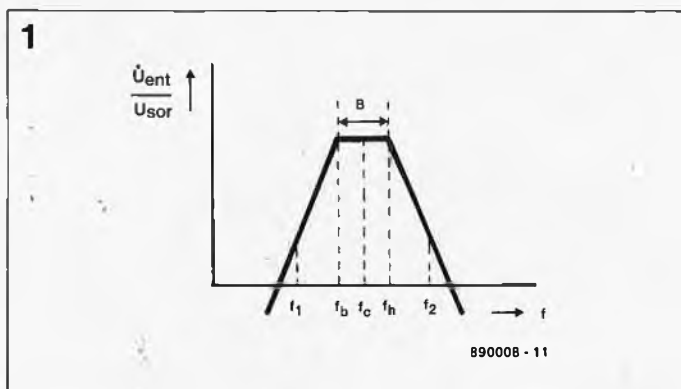


Figure 1. Voici la courbe caractéristique d'un filtre passe-bande. La bande passante B correspond au domaine de fréquences limité de part et d'autre par les points (d'atténuation de) -3 dB.

## Filtres passe-bande passifs

La première méthode, qui est aussi la plus simple, pour la conception pratique d'un filtre passe-bande passif consiste à calculer séparément l'un de l'autre un filtre passe-bas et un filtre passe-haut que l'on met ensuite en série comme nous l'avons fait à plusieurs reprises au cours des premiers articles de cette série.

Dans le cas d'un filtre passe-bande étroite, il faut, pour que les impédances d'entrée et de sortie du filtre soient correctes, intercaler un atténuateur en T ou en  $\pi$  entre les sections du filtre; la figure 2 montre comment s'y prendre. Il est indispensable, dans le cas présent, d'obtenir une atténuation de quelques décibels pour avoir une adaptation d'impédance correcte. En octobre 1983, nous avons publié une infocarte (n°95, Elektor n°64) qui donne le principe de calcul d'un tel atténuateur.

On pourra concevoir un filtre passe-bande plus "spécifique" en commençant par calculer les caractéristiques d'un filtre passe-bande normalisé auquel on fait ensuite subir une transformation de bande, opération relativement simple: il faut remplacer chacun des condensateurs du filtre d'origine par le montage en parallèle d'un condensateur et d'une bobine; de même on remplace chaque bobine d'origine par le montage en série d'une bobine et d'un condensateur.

La figure 3 explique la mise en fonction de ce principe et donne les formules pour le calcul de la valeur du composant à ajouter.

La figure 4 constitue une mise en pratique d'une transposition effectuée selon la règle énoncée plus haut.

Dans le cas présent aussi, il nous faut voir quelle "raideur" doivent présenter les pentes du filtre et, à partir de ces données, calculer les caractéristiques d'un filtre passe-bas.

La valeur à donner aux composants est celle des composants d'un filtre passe-

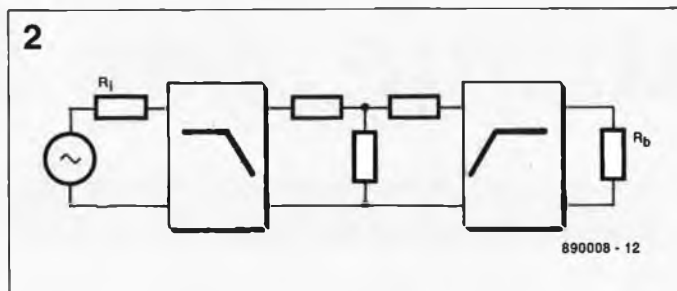


Figure 2. Lors de la mise en série de deux filtres, il faut effectuer une correction d'impédance à l'aide d'un atténuateur.

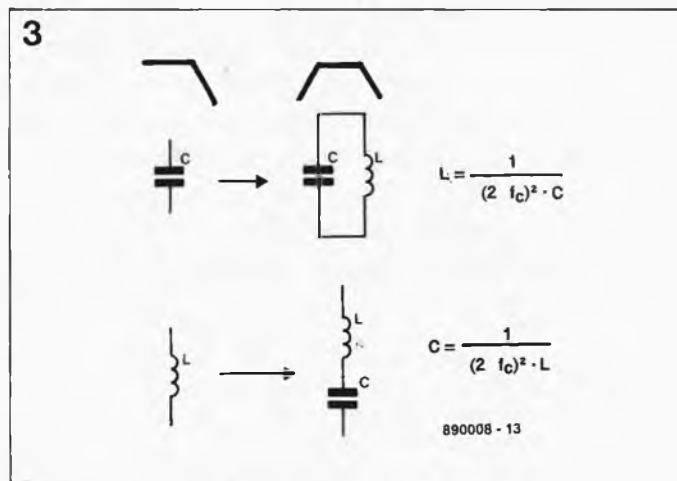


Figure 3. Voici comment transposer les composants d'un filtre passe-bas pour réaliser des filtres passe-bande.

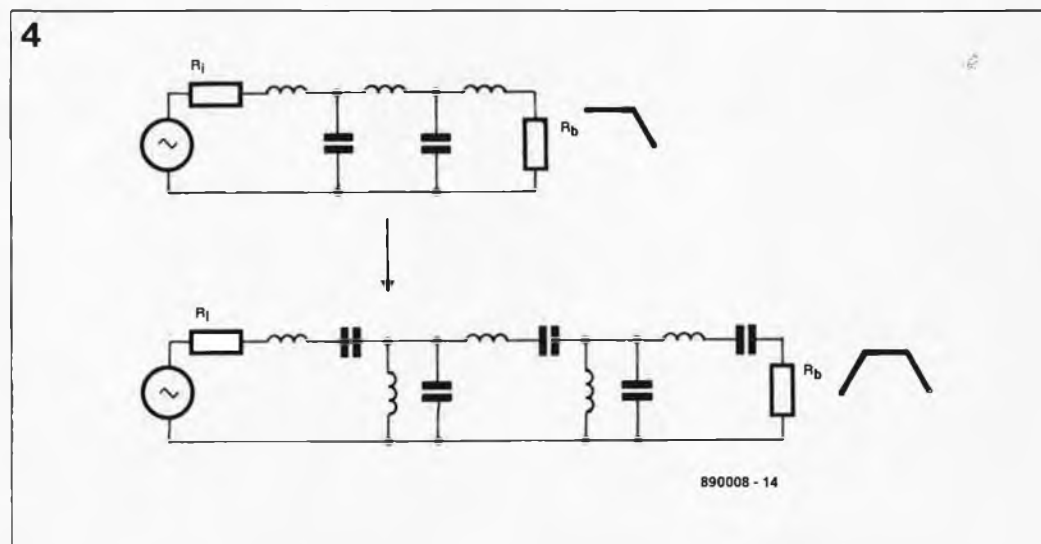


Figure 4. Mise en pratique des transformations données en figure 3.

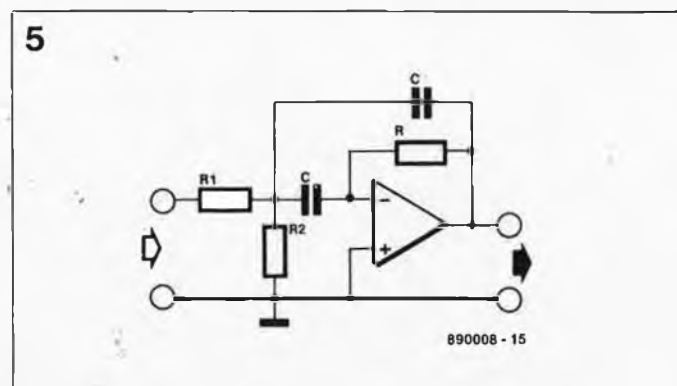


Figure 5. Il est relativement facile de calculer la valeur des composants qui constituent un filtre passe-bande à contre-réactions multiples. Un tel filtre est parfaitement à son affaire pour des facteurs Q inférieurs ou égaux à 25.

bas ayant une bande passante égale à la bande passante  $-3$  dB du filtre passe-bande. On remplace ensuite les composants par leur équivalent de la figure 3 et on détermine leur valeur en utilisant les formules de cette même figure. Cette méthode efficace donne de fort bons résultats.

Le fonctionnement d'un filtre passif est très sensible au facteur de qualité (Q) des bobines utilisées. Le facteur Q d'une bobine est déterminé par la résistance interne de cette bobine à sa fréquence de travail:

$$Q = \frac{\omega \cdot L}{R}$$

Si l'on veille à ce que le facteur Q des bobines utilisées soit plusieurs fois supérieur au facteur Q du filtre passe-bande, la dérive de la courbe caractéristique du filtre obtenu reste faible par rapport à la courbe théorique.

## Filtres passe-bande actifs

Nous avons choisi deux circuits relativement simples pour la réalisation d'un filtre passe-bande actif.

Le premier est un filtre passe-bande à contre-réactions multiples (figure 5). Ce type de filtre peut être utilisé pour des facteurs Q inférieurs ou égaux à 25 environ. Il présente en outre l'avantage de permettre d'utiliser la valeur d'un condensateur que l'on a sous la main comme point de départ des calculs,

valeur qui sert ensuite à déterminer la valeur des résistances. Il ne reste plus ensuite qu'à effectuer "quelques" calculs pour déterminer la valeur des composants du filtre passe-bande.

Chaque pôle exige un filtre distinct; dans ces conditions il est facile de comprendre qu'un filtre de ce type devient rapidement complexe et difficile à cerner.

On commence par effectuer les calculs indiqués au début de cet article pour déterminer le type de filtre et sa pente que nécessite une application donnée. Connaissant ces caractéristiques, on pourra rechercher dans les tableaux récapitulatifs, les pôles du type de filtre requis pour effectuer ensuite les calculs spécifiques qui permettent d'obtenir la fréquence centrale de chaque section ainsi que son facteur Q.

Voici, dans le cas d'une paire de pôles complexes, le processus à suivre:

$$C = \alpha^2 + \beta^2$$

$$Q_s = \frac{\sqrt{C + 4 \cdot Q^2 + Q \cdot \sqrt{(C/Q) + 16 \cdot Q^2 - 8 \cdot \alpha^2 + 8 \cdot \beta^2}}}{8 \cdot \alpha^2}$$

$$D = \frac{\alpha \cdot Q_s + \sqrt{\alpha^2 \cdot Q_s^2 - Q^2}}{Q}$$

$$f_{sa} = \frac{f_c}{D}$$

$$f_{sb} = D \cdot f_c$$

Dans ces formules les termes  $f_{sa}$  et  $f_{sb}$  représentent les fréquences centrales des deux filtres passe-bande au facteur Q,  $Q_s$ , identique.

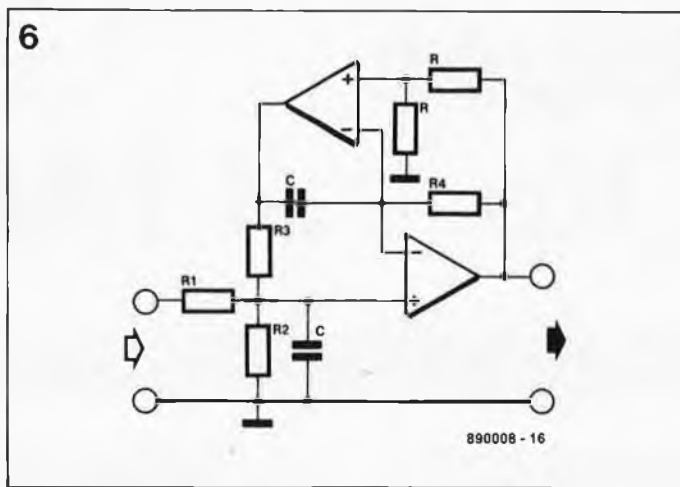


Figure 6. Pour des facteurs Q plus élevés, jusqu'à 100 environ, on pourra faire appel à un filtre à deux amplificateurs opérationnels.

Dans le cas d'un pôle réel, le calcul est moins compliqué:

$$Q_s = \frac{Q}{\alpha}$$

La fréquence centrale d'une section à pôle réel est identique à la fréquence centrale de l'ensemble du filtre passe-bande.

La contribution de chacun des étages, au gain total du filtre,

il est préférable de répartir équitablement sur les différentes sections d'un filtre le gain total exigé de l'ensemble. Une fois que l'on a terminé les calculs, on dispose, pour chacune des sections, de trois éléments:  $Q_s$ ,  $f_s$  et  $A_s$ . Les connaissant, on peut alors dimensionner le filtre.

Après avoir choisi pour les condensateurs C une valeur convenable, nous allons déterminer la valeur des trois résistances:

$$R3 = \frac{Q_s}{\pi \cdot f_s \cdot C}$$

$$R1 = \frac{R3}{2 \cdot A_s}$$

$$R2 = \frac{R3}{4 \cdot Q_s^2 - 2 \cdot A_s}$$

Le gain d'une section  $A_s$  doit être inférieur ou égal au facteur d'amplification du circuit à contre-réactions

multiples, à savoir  $2 \cdot Q_s^2$ . Notons au passage que le gain en boucle ouverte de l'amplificateur opérationnel utilisé doit toujours être bien supérieur à ce facteur de  $2 \cdot Q_s^2$ .

Lorsque l'on a besoin d'un facteur Q très élevé, on pourra faire appel au circuit à double amplificateur opérationnel représenté en figure 6. Ce montage permet d'atteindre un facteur Q supérieur à 100. On calculera la valeur des composants à l'aide des formules suivantes:

$$R3 = R4 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f_s \cdot C}$$

$$R1 = \frac{2 \cdot Q_s \cdot R3}{A_s}$$

$$R2 = \frac{R1 \cdot A_s}{2 - A_s}$$

Le gain maximal de cette configuration atteint  $4 \cdot Q_s^2$ .

En raison de la relative complexité des filtres passe-bande nous nous limiterons ici aux deux types de filtres que nous venons de décrire dans ce cinquième article consacré à la pratique des filtres.

Dans l'article du mois prochain, nous vous proposerons les premiers tableaux récapitulatifs consacrés aux diverses sortes de filtres, tableaux accompagnés d'exemples pratiques de calculs qui vous montreront comment tirer parti des informations données jusqu'à présent.

## NOUVEAUX CIRCUITS INTEGRÉS

### HML 200

La HML 200 est une EEPROM de 256 bits série réalisée en CMOS. Organisée en 16 mots de 16 bits, chaque mot peut être écrit, lu ou effacé séparément. Chaque bit est stocké sur une porte flottante d'un transistor CMOS où il peut rester en l'état pendant au moins 10 ans. Le nombre de cycles écriture/effacement possible est de 10 000, alors qu'il n'y a pas de limite au nombre de lectures.

Ce produit est tout particulièrement adapté aux applications où la faible consommation, la longue durée de rétention, la non-volatilité et la sécurité sont primordiales.

La HML 200 est compatible broche à broche avec la 9306 (NS, SGS, NEC) mais elle est en CMOS. Elle

est disponible en DIL plastique à 8 broches, en boîtier CMS et en puce.

### HUGHES MICROELECTRONICS

#### HMS 1832 T

La HMS 1832T est une mémoire statique de 32 K x 8, présentée en boîtiers étroits (7,62 mm), permettant ainsi un gain de place de plus de la moitié, par rapport aux boîtiers DIL classiques.

Monolithique et présentée en boîtiers céramique à 28 broches, la HMS 1832T peut être fiabilisée selon le standard MIL-STD-883C. Elle est homologuée BS9400. Enfin, il en existe quatre versions classées selon le temps d'accès: 80, 100, 120 et 150 ns.

Compatible TTL, la HMS 1832T a un fonctionnement intégralement

statique, des entrées et sorties de données communes. Les broches d'adressage et de données sont tamponnées (bufferisées).

### HYBRID MEMORY PRODUCTS

#### LF581

Le LF581 a été spécialement conçu pour la suppression du bruit de fond dans les applications d'amplification de fréquences vocales. Du fait d'un ajustement automatique de la réponse en fréquence, ce filtre améliore la compréhension du texte en présence de bruit de fond.

Le principe de base du LF581 repose sur le fait que les bruits de fond ont, en règle générale, une fréquence relativement basse et que leur énergie varie lentement dans le temps, ce qui est à l'opposé de la voix humaine. Le LF581 va donc détecter la présence de

fréquences basses d'énergie constante et ajuster la fréquence de filtrage en conséquence.

De faible consommation (260  $\mu$ A) et alimenté sous faible tension (1,1...3 V), le LF581 est présenté en boîtier micropac ou PLID à 10 broches. Ses applications dépassent largement les aides auditives en particulier en transmission radio ou filaire, il permet d'améliorer considérablement l'intelligibilité des messages.

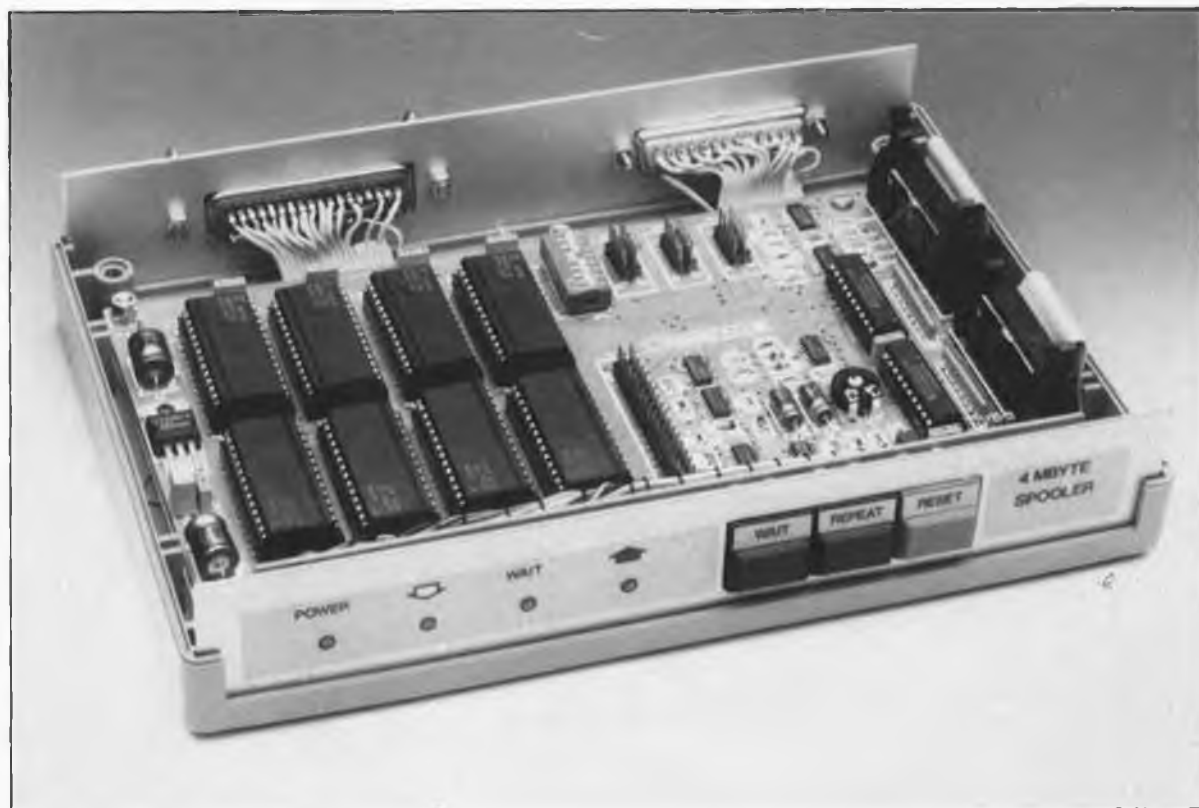
### GENNUM

HUGHES MICROELECTRONICS, HYBRID MEMORY PRODUCTS et GENNUM sont représentées en France par I.S.C. FRANCE, 28, rue de la Procession, 92150 Suresnes

# tampon 32 Ko...4 Mo

d'après une idée  
de Rolf Degen

pour imprimante Centronics



Un tampon pour imprimante est un périphérique de stockage momentané des données pendant leur transfert de l'ordinateur vers l'imprimante. Il permet ainsi de libérer très rapidement l'ordinateur qui peut effectuer des tâches plus rentables que d'attendre que l'imprimante ait fini son travail.

Le tampon 32 Ko...4 Mo objet de cet article intercepte toutes les données au cours de leur transmission de l'ordinateur vers l'imprimante. Sa présence se justifie par le gain de temps-ordinateur important qu'il permet.

#### Caractéristiques techniques:

**Mémoire:** de 32 Koctets (Ko) à 1 Moctet (Mo) ou de 128 Ko à 4 Mo, en 8 "étapes"  
**RAM utilisables:** 32 Ko (XX256) ou 128 Ko (XX1024),  
**Encombrement réduit:** par utilisation de composants pour montage en surface (CMS),  
**Consommation de courant:** très faible, 30 mA au repos, 40 mA pendant l'impression,  
**Alimentation:** soit directement par l'imprimante soit autonome par adaptateur secteur (8...12 V),  
**Sans microprocesseur:** bon marché et simple,  
**Interface parallèle:** se branche exactement comme une imprimante,  
**Transfert des données:** en deux processus distincts; le tampon ne reçoit pas pendant qu'il émet,  
**Mode de répétition:** pour une nouvelle impression du contenu du tampon.

Enquête: 1. Possédez-vous un ordinateur? 2. Vous arrive-t-il d'imprimer des documents d'une certaine longueur? 3. L'impossibilité d'utiliser votre ordinateur pendant l'impression vous paraît-elle constituer un handicap? Si vous avez répondu affirmativement à deux de ces questions, nous avons la solution de votre problème: ce **tampon pour imprimante**.

Si le **buffer multi-fonctions** de 64 Koctets proposé il y a plus de trois ans (Elektor n°91) répondait parfaitement aux nécessités matérielles de l'époque, les choses ont néanmoins beaucoup évolué depuis. Avec la

généralisation des ordinateurs du type PC/AT et compatibles, la taille de mémoire minimum a octuplé: avec moins de 640 Ko, vous faites figure... d'amnésique.

Nous vous proposons ici un tampon pour imprimante dont vous pourrez choisir la taille de mémoire en fonction de vos besoins... et de vos moyens financiers, entre 32 Ko au minimum et 4 Mo (sic).

Le papier, en particulier celui nécessaire aux imprimantes, coûte de plus en plus cher. Le prix des disquettes, au contraire, ne cesse de diminuer. Tout possesseur d'ordinateur a pu faire lui-même cette consta-



tion. Si vous faites partie de ceux que les logiciels de domaine public intéressent, vous aurez sans doute constaté que les fichiers .DOC ou .MAN qui accompagnent cette famille de logiciels ne cessent de s'allonger. Il arrive souvent même que le tout soit compacté sous la forme d'un fichier .ARC, qui une fois décompacté compte plusieurs dizaines voire certaines de kilos de listings à imprimer pour obtenir le mode d'emploi du logiciel. Votre imprimante a beau être rapide, il lui faut un bon quart d'heure au minimum pour imprimer lisiblement un document de 100 Ko. Au travail on a peut-être le temps d'aller prendre un café, mais chez soi, lorsque chaque minute de temps libre est précieuse...

### Un tampon, pour quoi faire?

Toute utilisation intensive d'un ordinateur quelle que soit sa puissance, se traduit par des durées d'attente insupportables dès qu'il faut faire appel à une imprimante ou à une table traçante, en particulier si l'on travaille en mode graphique à haute résolution comme c'est le cas pour l'impression des schémas, les dessins de circuits imprimés etc. Le

gain de temps que permet l'utilisation d'un tampon d'imprimante digne de ce nom (64 Ko c'est dépassé de nos jours) est impressionnant, au point qu'après avoir goûté aux avantages d'un tel périphérique, on ne peut plus s'en passer.

### Le principe

L'astuce de ce montage est de tirer parti du fait qu'aucune imprimante n'imprime le caractère ASCII "00". Cette approche permet de réduire au strict minimum la circuiterie nécessaire: finis entre autres les compteurs et les verrous d'adresses indispensables au maintien de la dernière adresse utilisée par un fichier. Au fil de l'envoi des données vers le tampon pour imprimante, celui-ci remplit peu à peu sa mémoire de ces données. Un certain temps, durée définissable par l'utilisateur, après la fin du transfert de données vers le tampon, l'électronique fait passer toutes les lignes de données au niveau bas, de sorte que le reste de la mémoire non utilisée par le fichier est rempli de "00". Le "fichier" possède ainsi toujours une taille connue, celle du domaine mémoire défini par l'utilisateur. Nous y reviendrons. A la fin de

ce processus, l'impression du (des) fichier(s) stocké(s) dans le tampon pour imprimante peut débuter. L'ensemble du contenu du tampon est imprimé, y compris nos fameux "00", qui, rassurez-vous, n'apparaissent pas sur le papier. Si le fichier que l'on veut mettre dans le tampon dépasse la taille de la mémoire disponible, l'émetteur de données, l'ordinateur en l'occurrence, est mis en attente. Ce n'est qu'une fois que le contenu du tampon a été imprimé, que se fait la transmission de la suite du fichier vers le tampon, à condition que l'ordinateur (impatience) n'ait pas produit une erreur de *timeout*.

Si l'on veut éviter des pertes de temps dues à la mise en attente de l'ordinateur, il faut doter le tampon pour imprimante d'une mémoire au moins égale à la taille du fichier le plus long que l'on prévoit d'y faire transiter. Cependant, comme le tampon accepte des circuits de RAM de 128 Ko chacun, il s'agit là d'une restriction qui en réalité n'en est pas une.

Si, il y a moins d'un lustre, une mémoire de 64 Ko était suffisante, elle ne représente plus grand chose de nos jours.

Un exemple tiré de la vie de tous les jours:

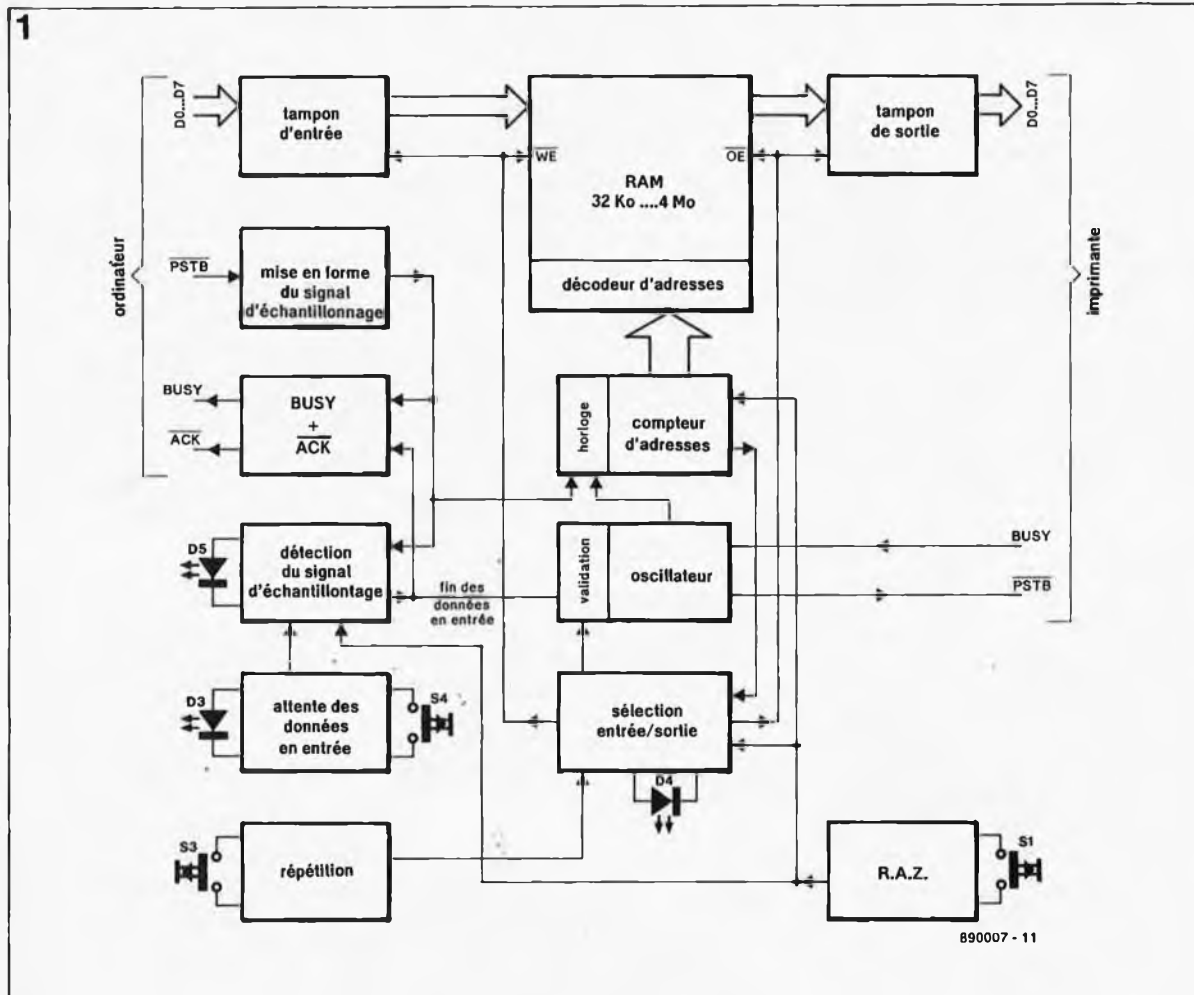


Figure 1. Le synoptique détaillé du tampon pour imprimante.

Liste des composants

Résistances:

R18,R21 = réseau de  
8 x 10 kΩ  
P1 = ajust. 1 MΩ

Condensateurs:

C1 = 1 μF/16 V  
C5 = 10 μF/16 V  
C12 = 100 μF/25 V  
C13 = 330 nF  
C14,C17...C26 =  
100 nF  
C15 = 100 μF/16 V

Semi-conducteurs:

D3...D5,D7 = LED  
rouge 3 mm  
T1 = BC557B  
IC12,IC13 =  
74HCT373  
IC14 = 7805  
IC15...IC22 =  
43256 (NEC) ou  
62256 ou 84256  
(Fujitsu) (32 Ko) ou  
841024 (Fujitsu)  
(128 Ko)

Divers:

K1...K3 =  
connecteur mâle à 10  
broches  
K4 = connecteur mâle  
à 34 broches  
K5,K6 = connecteur  
mâle à 20 broches  
S1 = bouton-poussoir  
à contact momentané  
à capuchon noir large  
(ITW 61-1020400),  
S2 = interrupteur DIL  
octuple  
S3 = bouton-poussoir  
à contact momentané  
à capuchon rouge  
large (ITW  
61-1020000)  
S4 = bouton-poussoir  
verrouillable à  
capuchon noir large  
(ITW 61-2020400)  
2 connecteurs  
20 broches femelle  
pour câble plat  
multiconducteur  
1 embase Centronics  
femelle 36 broches \*  
1 embase femelle Sub-  
D à 25 broches \*  
boîtier (tel que Vero  
4775-1410 par  
exemple)  
\* voir texte

Figure 2a. L'électronique complète du tampon de 32 Ko...4 Mo (¼ ou 1 Mo, 1 Mo...4 Mo avec extension(s)).

un schéma de format A4 produit par exemple par le logiciel de CAO ORCAD prend quelque 180 Ko; au format A3 il lui faut l'équivalent d'une disquette IBM simple densité, soit 360 Ko. Sa taille passe à 720 Ko s'il s'agit d'un schéma de format A2. Et lorsque l'on connaît la vitesse d'impression des imprimantes à aiguilles en mode graphique... on ne doute plus un instant de l'utilité d'un tampon pour imprimante.

### Le synoptique

Avant de nous pencher sur le synoptique de la figure 1, il nous semble utile, pour mieux saisir les possibilités de ce montage, de faire le tour du propriétaire en passant en revue les fonctions de ses organes de commande:

#### WAIT

Si l'on veut envoyer plusieurs fichiers vers le tampon pour imprimante, on peut le mettre en attente (WAIT) de façon à pouvoir lui transmettre l'un à la suite de l'autre plusieurs fichiers à imprimer successivement ensuite par une action sur la touche WAIT.

#### REPEAT

Si l'on veut une nouvelle impression du contenu du tampon, il suffit d'actionner la touche de répétition (REPEAT).

#### RESET

Une action sur cette touche initialise le tampon qui se retrouve ainsi dans un état identique à celui qu'il prend à la mise sous tension du système: les bascules et le compteur d'adresses chargés de suivre le remplissage de l'espace mémoire du tampon sont remis à zéro. Remarque: une action sur la touche RESET risque de mutiler le contenu de la mémoire du tampon pour imprimante: il peut se faire que le fichier dont on demande la réimpression présente, après une action sur la touche de RAZ, des erreurs. Ceci implique qu'il ne faut pas actionner la touche de RAZ tant que l'on prévoit une éventuelle réimpression du contenu du tampon pour imprimante.

Un premier coup d'oeil au synoptique nous réserve une surprise de taille: sa simplicité, due pour une large part à l'absence de microprocesseur et de progiciel (EPROM).

Dans ces conditions, la mémoire associée au décodage d'adresses et au compteur d'adresses constitue le sous-ensemble principal du montage. On constate qu'il arrive deux signaux différents au sous-

ensemble baptisé "HORLOGE" chargé de fournir le signal d'horloge aux différents composants concernés: un signal d'échantillonnage en provenance du bloc de "MISE EN FORME DU SIGNAL D'ÉCHANTILLONNAGE" et un signal fourni par un "OSCILLATEUR". Il faut en effet appliquer un signal d'horloge au compteur d'adresses tant lors de l'envoi des données vers le tampon (en ENTRÉE) que lors de leur transfert vers l'imprimante (en SORTIE). Le premier signal d'horloge prend la forme du signal d'échantillonnage (strobe); pour le second on fait appel à un oscillateur.

Voyons un peu comment les choses se passent à l'entrée du montage, c'est-à-dire du côté de l'ordinateur. On y trouve un tampon pour les données en entrée. Le second ensemble met en forme le signal d'échantillonnage, ceci pour éviter un dédoublement d'une impulsion de ce signal, avec des conséquences désastreuses pour la chronologie des événements.

Un troisième sous-ensemble sert à produire les signaux d'acquiescement (BUSY et ACKNOWLEDGE). Ces trois blocs assurent la communication entre le tampon et l'ordinateur.

L'arrivée des impulsions d'échantillonnage provoque la mise en fonction du tampon. Tant que ces impulsions continuent d'arriver régulièrement, situation que suit très attentivement le bloc " DÉTECTION DU SIGNAL D'ÉCHANTILLONNAGE", le tampon stocke les données entrantes dans sa mémoire. Peu après la fin de l'arrivée des impulsions d'échantillonnage, la durée de cette temporisation dépend de la position donnée par l'utilisateur à une résistance variable, l'oscillateur est démarré pour, selon le cas remplir

de "00" le reste de l'espace mémoire disponible ou, si la mémoire est pleine, démarrer l'impression.

Le sous-ensemble "ATTENTE DE DONNÉES EN ENTRÉE" commandé par le bouton-poussoir S4 (WAIT) permet de bloquer le détecteur de signal d'échantillonnage; le tampon pour imprimante reste ainsi en mode d'attente, à moins qu'il n'y ait plus de mémoire disponible.

Est-il nécessaire bien d'explicitier les fonctions des blocs "RÉPÉTITION", "SÉLECTION ENTRÉE/SORTIE", "RAZ" et "TAMPON DE SORTIE"? Le sous-ensemble "RÉPÉTITION" sert à déclencher une nouvelle

impression du contenu de la mémoire du tampon 32 Ko...4 Mo. Le bloc "SÉLECTION ENTRÉE/SORTIE" sert en fait à donner le sens de transfert des données: "ENTRÉE" en provenance de l'ordinateur, "SORTIE" en direction de l'imprimante. Le "TAMPON D'ENTRÉE" et "TAMPON DE SORTIE" servent, comme le dit leur nom, à tamponner les lignes de données, pour garantir des signaux utilisables. Il ne faut pas oublier qu'avec le maximum de mémoire (32 circuits de RAM), il n'y a pas moins de 32 lignes de données reliées à chacune des lignes D0...D7 en provenance de l'ordinateur.

En sortie, du côté de l'imprimante, la communication est gérée par un signal d'échantillonnage produit par l'oscillateur et un signal Busy renvoyé par l'imprimante.

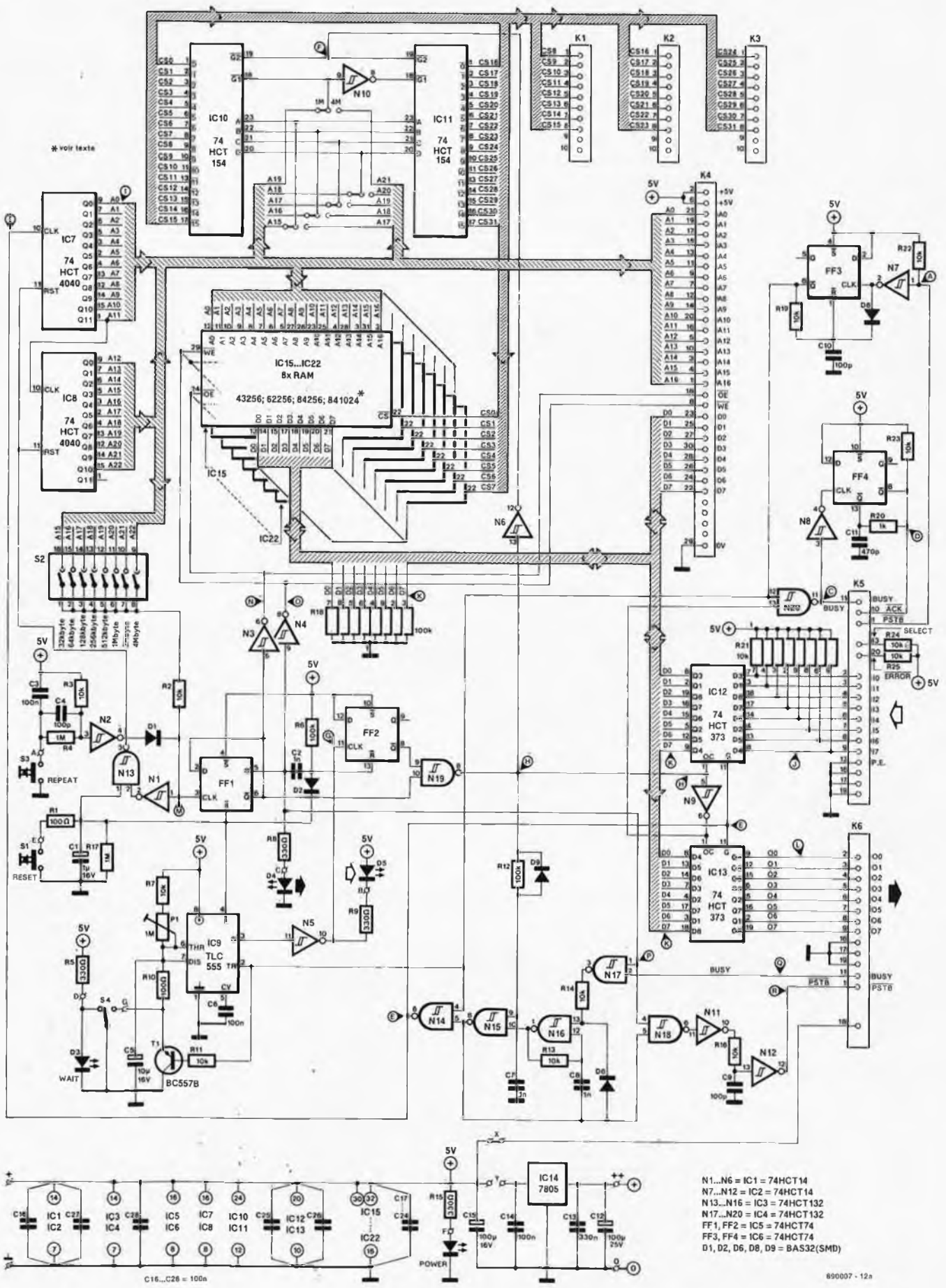
### L'électronique

Une comparaison entre le synoptique de la figure 1 et le schéma complet de la figure 2a nous permet de retrouver assez aisément certains des sous-ensembles:

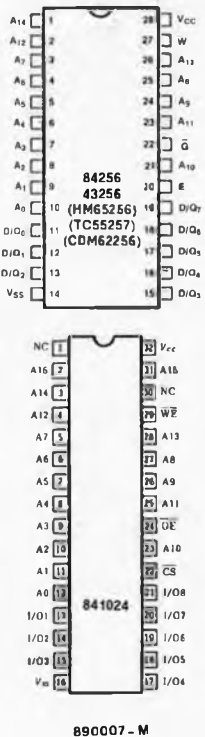
- IC12, et les deux moitiés d'une double bascule D du type 74HCT74, FF3 et FF4, assurent la communication en entrée,
- IC7 et IC8 constituent le compteur d'adresses,
- IC10 et IC11 prennent à leur compte le décodage d'adresses,
- IC15...IC22, sont, vous l'avez certainement deviné, les circuits de mémoire, des RAM statiques,
- la bascule FF2 et le temporisateur IC9 font office de détecteur de signal d'échantillonnage pour déterminer la fin de la transmission de données en entrées,
- la bascule FF1, associée aux portes NAND à trigger de Schmitt N17...N19 assure la sélection du sens de transmission des données (ENTRÉE/SORTIE),
- notre oscillateur se camoufle sous l'apparence d'une porte NAND, N16, associée aux composants connectés à ses deux entrées,
- et enfin, les inverseurs à trigger de Schmitt N11 et N12 produisent les impulsions d'échantillonnage (strobe) destinées à l'imprimante.

En figure 2b nous retrouvons le schéma de l'extension de mémoire. Chaque carte d'extension comporte 8 circuits de 32 ou de 128 Ko. Elles sont montées en parallèle sur le banc de mémoire du circuit principal.

2a



- N1...N6 = IC1 = 74HCT14
- N7...N12 = IC2 = 74HCT14
- N13...N16 = IC3 = 74HCT132
- N17...N20 = IC4 = 74HCT132
- FF1, FF2 = IC5 = 74HCT74
- FF3, FF4 = IC6 = 74HCT74
- D1, D2, D6, D8, D9 = BAS32(SMD)



Brochage des RAM du type XX256 et XX1024.

Figure 2b. Et celle de l'extension de mémoire (¼ ou 1 Mo).

### La chronologie des événements

La figure 3 donne un chronogramme qui reprend les signaux actifs importants qui circulent sur ce montage. La lettre d'identification de chacun de ces signaux permet de les retrouver sur le schéma de la figure 2. Un examen de ce chronogramme permet de se faire une idée assez précise sur le fonctionnement du tampon pour imprimante.

La bascule FF3 allonge légèrement l'impulsion d'échantillonnage (A) fournie par l'ordinateur de sorte que l'on se trouve en présence du signal rectangulaire bien calibré baptisé (B). Ce signal attaque la porte N20. En sortie de cette porte on dispose, selon le cas, d'un signal Busy (C) ou d'un signal d'acquiescement (D) destiné à l'ordinateur. L'utilisateur peut ainsi choisir le signal utile en fonction des caractéristiques de son imprimante.

**La détection du signal STROBE**  
IC9, un temporisateur 555 en technologie LinCMOS (*Linear Complementary Metal On Silicium*), fait office de moniteur d'impulsion: l'arrivée de la première impulsion le déclenche faisant passer sa sortie Q au niveau logique haut. Dans ces conditions, la sortie de l'inverseur N5 passe au

niveau bas, ce qu'illustre le signal (G). La LED D5, protégée par la résistance de limitation de courant R9, s'allume pour signaler la réception de données par le tampon pour imprimante. A la fin des impulsions d'échantillonnage, C5 peut se charger par l'intermédiaire de la résistance R7 et de la résistance variable P1; ces composants introduisent une temporisation ajustable entre 5 et 30 s au maximum. A la fin de cette temporisation, la tension aux bornes de C5 finit par provoquer la remise à zéro du 555. Tant que les impulsions d'échantillonnage continuent de se "pousser au portillon", C5 est déchargé à travers le transistor T1, situation qui empêche la remise à zéro de ce temporisateur.

Le flanc montant de ce signal (G) sert d'impulsion d'horloge à la bascule FF2. Le niveau haut présent à l'entrée D de la bascule est transmis à sa sortie. La sortie de la porte N19 passe ainsi au niveau logique haut; nous disposons du signal H. Ce basculement fait passer le tampon d'un mode récepteur (des données en provenance de l'ordinateur) à un mode émetteur (de données vers l'imprimante); le signal BUSY (occupé) destiné à l'ordinateur est en outre activé en permanence à partir de cet instant.

### L'oscillateur

Après l'écoulement d'une courte temporisation définie par un réseau RC, R12/C7, l'oscillateur basé sur N16 démarre et l'espace de mémoire non utilisé par le fichier envoyé par l'ordinateur se remplit de caractères "00". Pour permettre ce remplissage le tampon/verrou d'entrée (IC12) est bloqué de sorte que les lignes de données sont forcées au niveau bas par l'intermédiaire du réseau de résistances R18 (d'où nos fameux "00").

Lorsque la ligne d'adresse définie à l'aide de l'octuple inverseur DIL S2, qui indique donc la taille de la mémoire disponible, passe au niveau logique haut, les sorties de la bascule FF1 changent de polarité: fonctionnellement, on passe du mode écriture WE au mode lecture OE (ces signaux tamponnés sont appliqués aux circuits de mémoire par l'intermédiaire des inverseurs N3 et N4, selon le cas).

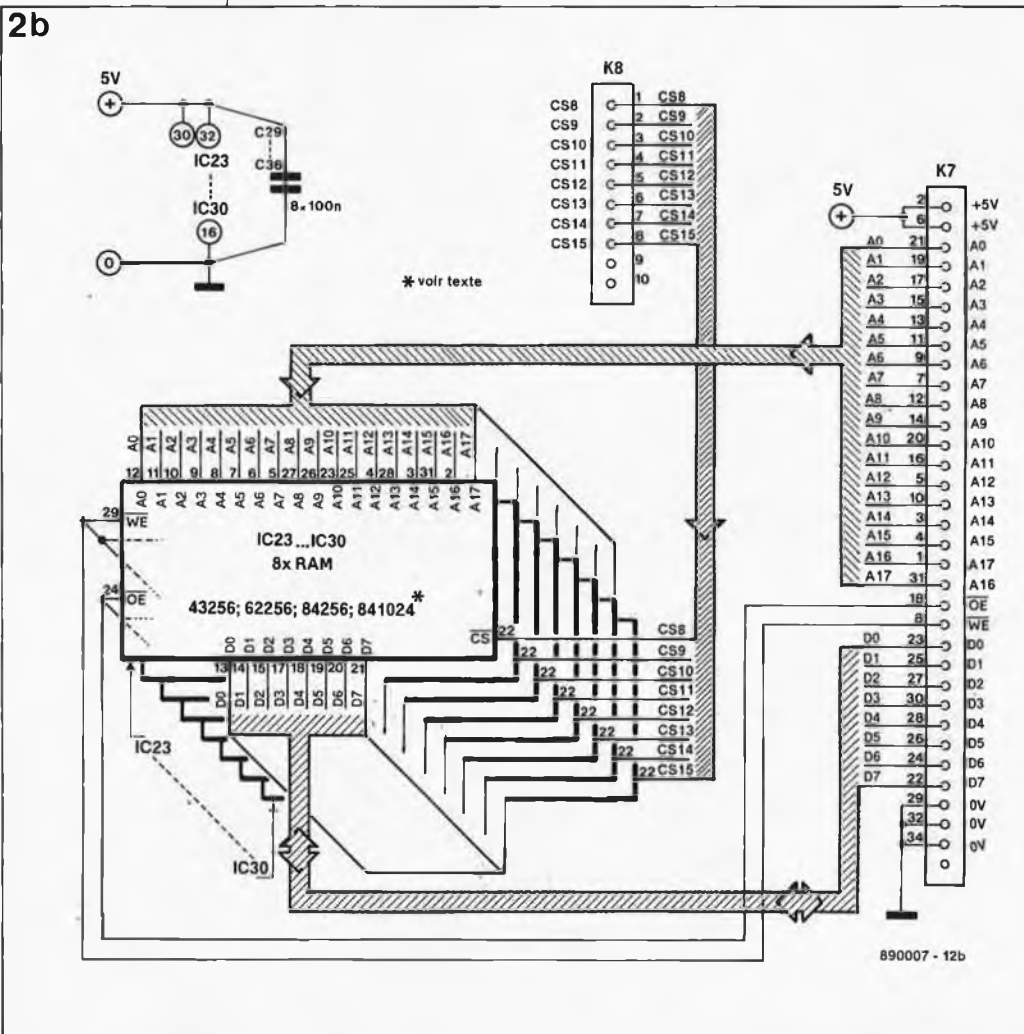
L'application d'une impulsion d'horloge à la bascule FF1 provoque en outre une remise à zéro (via N1 et N13) du compteur d'adresses qui se retrouve ainsi dans son état initial et peut recommencer à compter.

### Les signaux PSTB et BUSY

La communication avec l'imprimante devient possible à travers la ligne P qui commande la porte N18 qui bloque ou non la ligne PSTB, et partant la ligne du signal BUSY. Les impulsions fournies par l'oscillateur sont converties en signal de validation (des données) (R) à destination de l'imprimante. Ce périphérique répond au signal précédent par l'envoi d'un signal BUSY (Q) qui bloque l'oscillateur. Dès que l'imprimante fait repasser la ligne BUSY au niveau bas (inactif) l'oscillateur peut à nouveau produire une impulsion d'échantillonnage. Et ainsi de suite. Le réseau RC R16/C9 produit un léger décalage du signal d'échantillonnage, par rapport au signal de sélection (F) qui attaque les décodeurs d'adresses, ceci pour faire en sorte que les données soient parfaitement stables sur les lignes du bus de données lors du passage au niveau bas (actif) du signal d'échantillonnage.

A l'arrivée à la broche 3 de FF1 de l'impulsion d'horloge suivante, cette bascule change d'état; à travers le réseau C2/R6, le signal en sortie de FF1 provoque la remise à zéro de la bascule FF2. Nous sommes retournés à la case DÉPART de notre grand puzzle.

La seconde "moitié" du chronogramme nous permet de suivre le



3

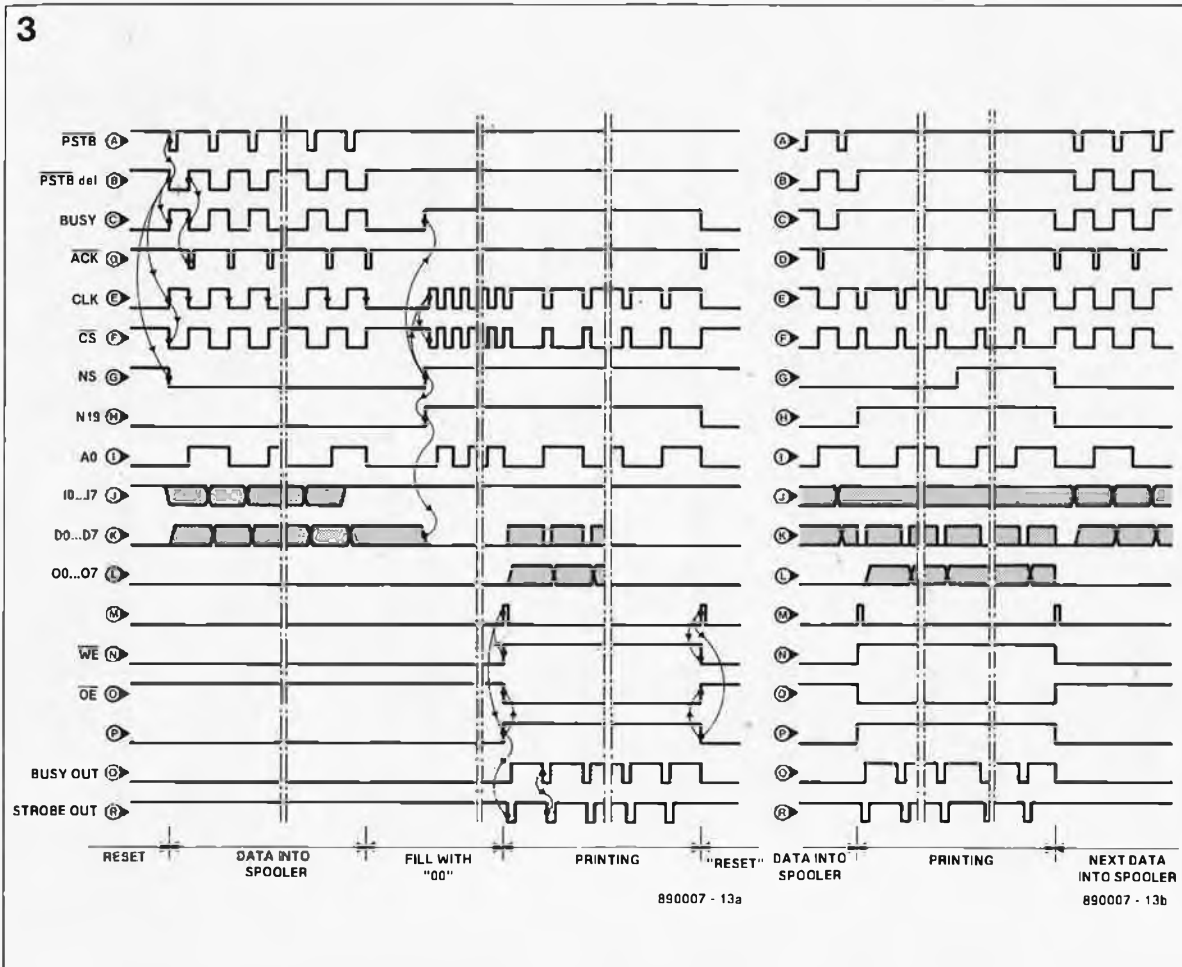


Figure 3. Chrono-diagrammes des signaux qui circulent sur les lignes du tampon pour imprimante.

**COMPOSANTS A MONTER EN SURFACE (CMS)**

- Résistances:  
 R1,R10 = 100 Ω  
 R2,R3,R7,R11,R13,  
 R14,R16,R19,R22...  
 R25 = 10 kΩ  
 R4,R17 = 1 MΩ  
 R5,R8,R9,R15 =  
 330 Ω  
 R6,R12 = 100 kΩ  
 R20 = 1 kΩ
- Condensateurs:  
 C2,C7,C8 = 1 nF  
 C3,C6,C16,C27,C28  
 = 100 nF  
 C4,C9,C10 = 100 pF  
 C11 = 470 pF

- Semi-conducteurs:  
 D1,D2,D6,D8,D9 =  
 BAS 32 (version CMS  
 de la 1N4148)  
 IC1,IC2 = 74HCT14  
 IC3,IC4 = 74HCT132  
 IC5,IC6 = 74HCT74  
 IC7,IC8 =  
 74HCT4040  
 IC9 = TLC555 (T.I.)  
 IC10,IC11 =  
 74HCT154

- Liste des composants de l'extension de mémoire (composants standard)

- Condensateurs:  
 C29...C36 = 100 nF

- Semi-conducteurs:  
 IC23...IC30 =  
 43256/84256/62256  
 (32 Ko) ou 841024  
 (128 Ko)

- Divers:  
 K7 = connecteur  
 encartable  
 34 broches en  
 équerre  
 K8 = connecteur  
 encartable  
 10 broches en  
 équerre  
 K9,K10 = connecteur  
 34 broches  
 autodébrutant femelle  
 K11,K12 =  
 connecteur  
 10 broches  
 autodébrutant femelle

déroulement des événements qui ont lieu lorsque le tampon pour imprimante est saturé de données. A cet instant FF1 prend le contrôle des verrous IC12 et IC13 et fait passer le tampon en mode "impression" (transmission vers l'imprimante). Le réseau R12/C7 fait en sorte que tout se passe de façon ordonnée, c'est-à-dire sans perte ni mutilation de donnée. D9 permet la décharge du condensateur C7, provoquant l'arrêt rapide de l'oscillateur; on évite ainsi une impression multiple du dernier caractère. Pendant cette phase, si la mémoire disponible est insuffisante, l'ordinateur est mis en attente; il est préférable d'éviter (par l'adjonction de circuits de mémoire) une telle situation puisqu'elle implique qu'il faut attendre que l'imprimante ait terminé, le comble de l'utilisation d'un tampon pour imprimante!

**Points de détail**

Il est possible d'ajuster la durée d'attente du tampon avant que débute la transmission des données vers l'imprimante par action sur la résistance variable P1. La longueur de cette temporisation, qui peut aller jusqu'à quelque 30 secondes, est à choisir en fonction du type de données que doit traiter le tampon. Si l'ordinateur doit faire de longs

calculs, comme c'est le cas lors de l'impression de fichiers en mode graphique, il peut être nécessaire d'opter pour une temporisation relativement longue. Si ces 30 secondes s'avèrent insuffisantes pour une application donnée, ou s'il faut envoyer successivement plusieurs fichiers, on pourra mettre le tampon en mode d'attente par action sur la touche (verrouillable) "WAIT". Après une nouvelle action sur cette touche, s'écoule la durée de la temporisation définie par la position de P1 et celle nécessaire au remplissage du reste de la mémoire de "00" avant que commence l'impression du (des) fichier(s).

Une action sur la touche de remise à zéro (RAZ) "RESET", nous l'avons dit, initialise le tampon (qui se retrouve ainsi dans le même état qu'après la mise sous tension initiale). Il est possible d'arrêter l'imprimante en cours d'impression par action sur la touché "ON LINE" (SELECT) de l'imprimante elle-même.

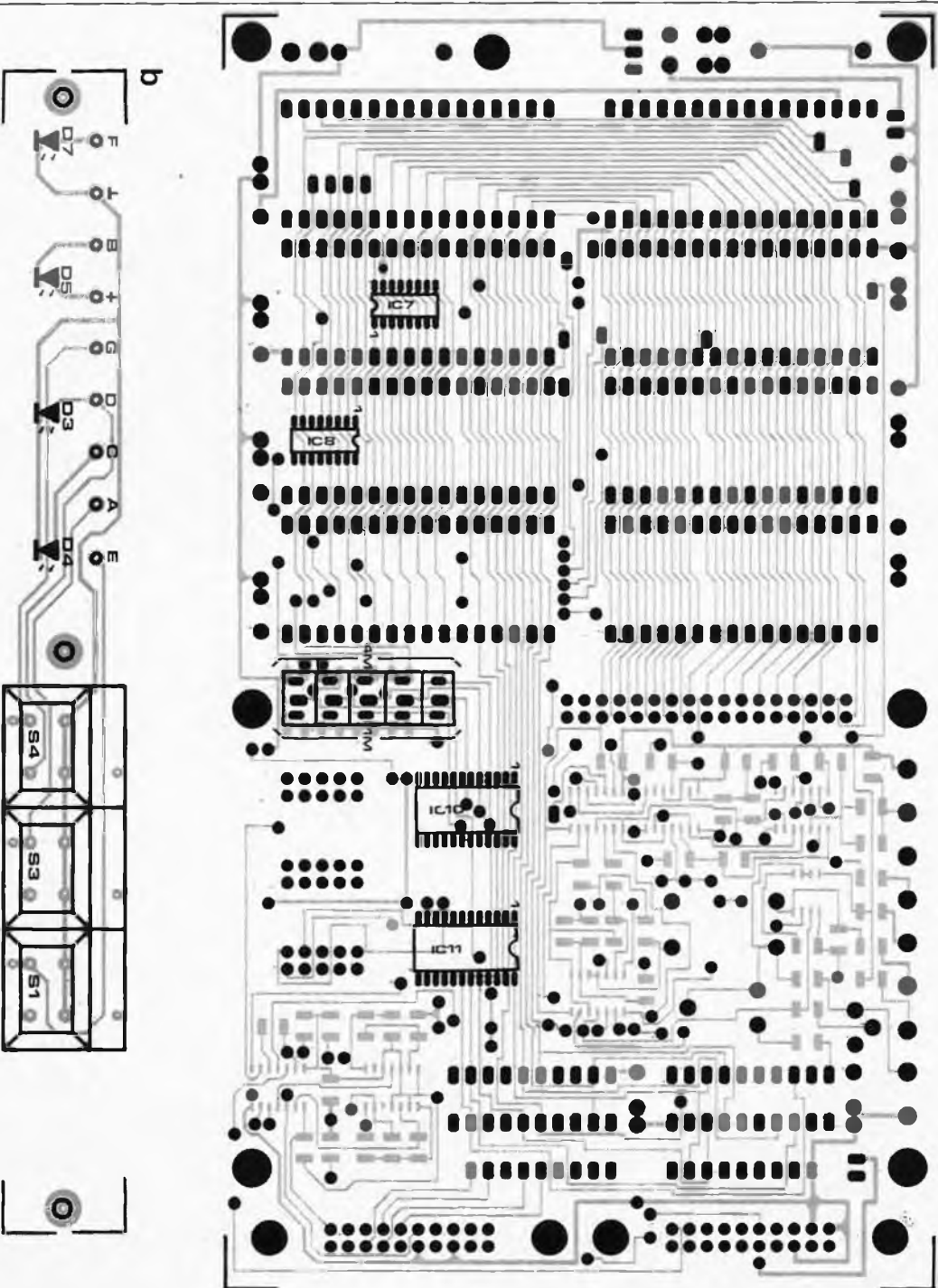
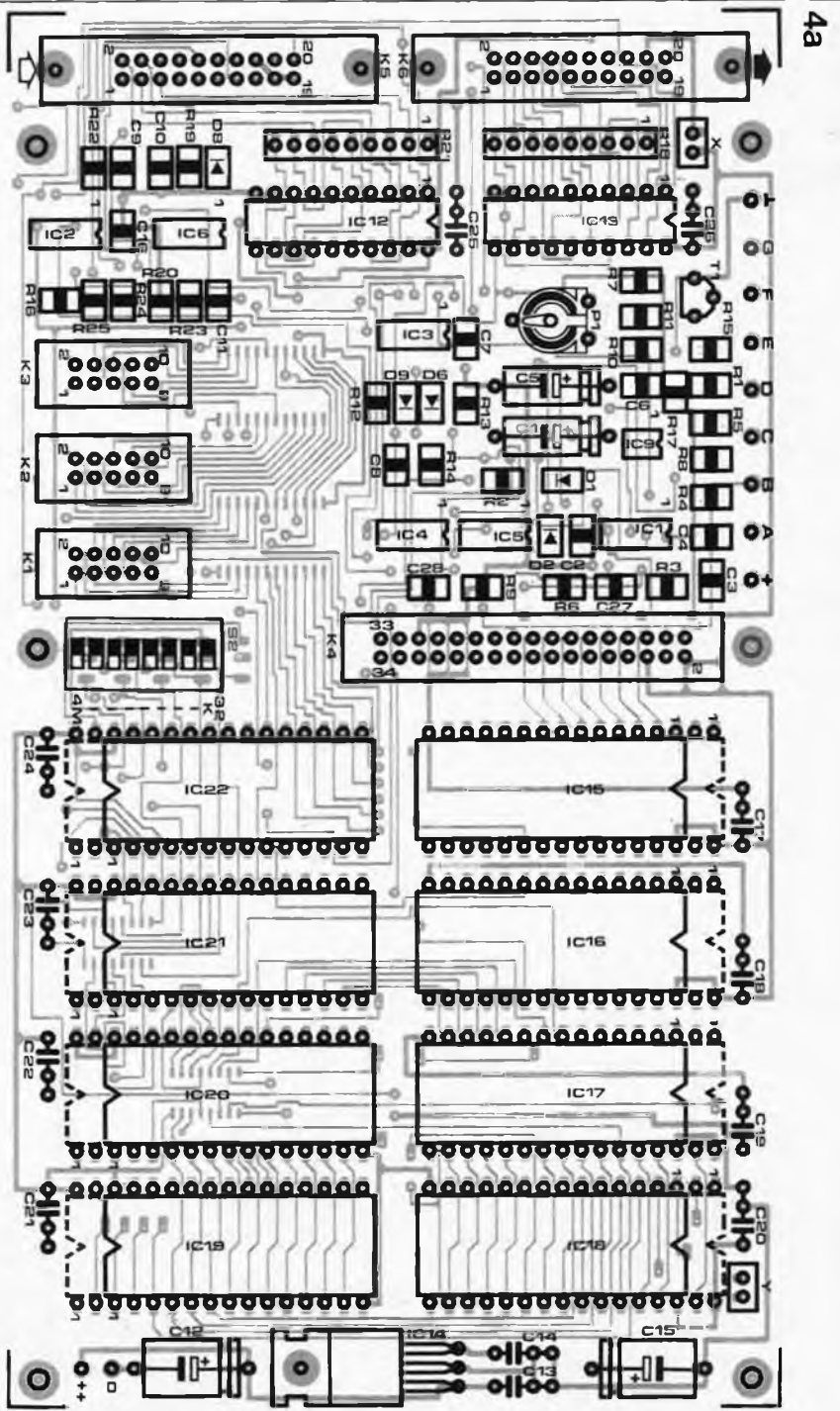
Si l'on désire un second exemplaire du fichier transféré dans le tampon pour imprimante, il suffit d'actionner la touche de répétition, "REPEAT"; on obtiendra ainsi une nouvelle impression du fichier concerné, à condition que l'on n'ait pas arrêté le cycle précédent par une action sur

la touche "RESET". Le fonctionnement de la touche de RAZ est asynchrone, de sorte qu'une telle action peut entraîner des modifications du contenu de la mémoire du tampon.

**La réalisation**

**Le circuit imprimé principal**  
 Lors de sa conception, nous avons, pour diverses raisons, encombrement, prix de revient des composants et du circuit imprimé, choisi d'utiliser des composants pour montage en surface (CMS) pour la réalisation d'une partie de ce montage. Nous nous sommes limités à la logique de commande. Les circuits de mémoire et les tampons (de bus) restent des composants classiques.  
 La version de base du tampon comprend deux circuits imprimés: un circuit principal (figure 4a) qui regroupe la logique de commande et la mémoire et un panneau de commande (figure 4b) doté de trois boutons-poussoirs (touches ITW) et quatre LED de signalisation (POWER = alimentation, ENTRÉE, WAIT et SORTIE).

**Définition de la taille de la mémoire**  
 Nous avons prévu une platine



5

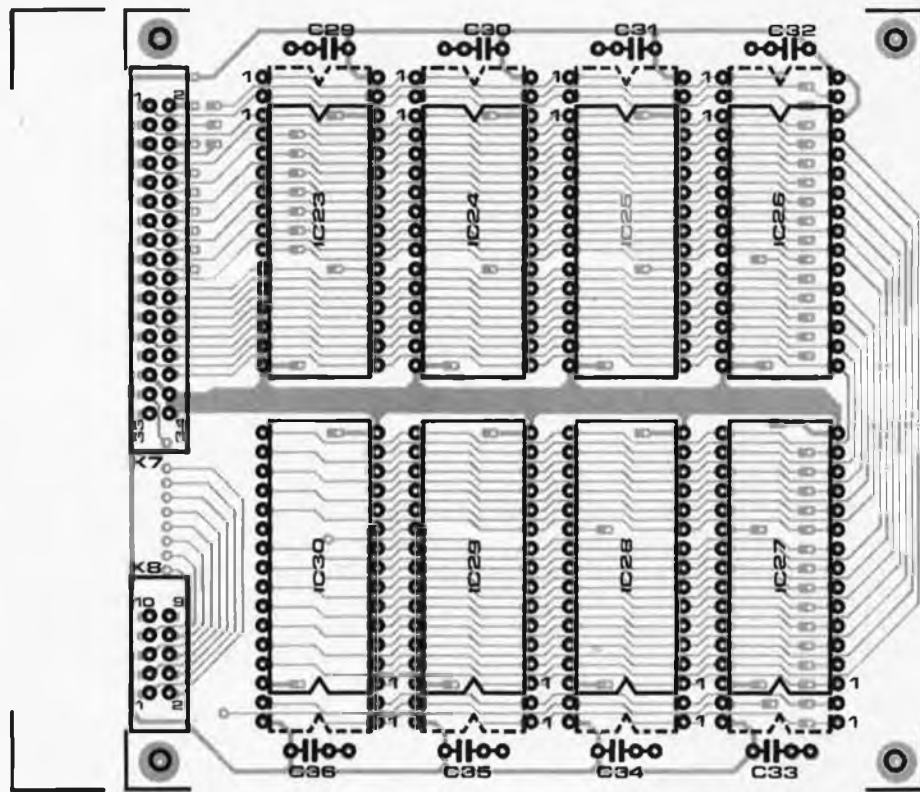


Figure 4. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé principal (a) et du circuit du clavier (b).

Figure 5. Sérigraphie de l'implantation des composants de la platine d'extension de mémoire dont le connecteur à 10 broches sera relié au connecteur K1, K2 ou K3 selon le cas.

d'extension mémoire qui permet de passer au-delà de la limite de 256 Ko ou 1 Mo maximum (selon le type de mémoires utilisé). Comme l'indiquait le tableau des caractéristiques techniques, ce montage accepte deux types de circuits de mémoire: de 32 Ko (43256 ou 84256) ou de 128 Ko (841024). Attention! le montage n'est pas prévu pour un panachage de ces deux types de mémoires. Lors de la réalisation d'une platine d'extension de la mémoire, il faudra de ce fait reprendre le même type de mémoire que celui utilisé sur le circuit principal, soit remplacer tous les circuits par des mémoires du nouveau type. La sérigraphie de la platine montre clairement comment disposer les circuits en fonction de leur type (28 broches pour la mémoire de 32 Ko et 32 broches pour la version de 128 Ko). Selon le type de mémoire choisi, il faudra mettre en place cinq ponts de câblage qui prendront la forme de petits morceaux de câble rigide pour relier deux points de soudure sur la platine. Ces ponts de câblage définissent la taille maximale de la mémoire et non pas sa taille réelle: soit 1 Moctet avec quatre bancs de 256 Ko (de 8 x circuits de 32 Ko chacun), soit 4 Mo avec dans ce cas quatre bancs de 1 Mo (de 8 x circuits de 128 Ko chacun). Ceci explique que nous les ayons baptisés 1M et 4M respectivement. Si

vous utilisez des XX256 il faudra fermer les ponts 1M; si vous utilisez des XX1024, il faudra court-circuiter les points marqués 4M. Comme il n'est pas indispensable de disposer du premier coup de la totalité de la mémoire, nous avons prévu un système pour indiquer la taille de mémoire disponible: l'octuple interrupteur DIL (Dual in Line) S2. L'interrupteur n°1 de S2 correspond à 32 Ko, le n°2 à 64 Ko, le n°3 à 128 Ko, et ainsi de suite jusqu'au n°8 qui "vaut" lui 4 Mo. En bonne logique binaire, chaque interrupteur de poids immédiatement supérieur au précédent double la taille de la mémoire disponible. Ceci explique que lorsque l'on décide d'augmenter la taille de la mémoire disponible, il faille en principe choisir une taille de mémoire deux, quatre, huit ou seize fois plus importante. Si l'on ne suit pas cette progression, il faut penser à prendre comme taille de mémoire le pas entier immédiatement supérieur, en veillant lors de la transmission d'un fichier à ce que sa taille ne dépasse pas celle de la mémoire réellement disponible, sous peine de perdre l'excédent de données.

Il nous faut reconnaître qu'au prix actuel des circuits de mémoire, le choix initial est cornélien: faut-il, pour réaliser un tampon de 256 Ko, opter pour 2 circuits XX1024 ou plutôt pour 8 circuits XX256? En

pensant au futur, la première solution nous semble préférable, puisqu'elle donne une taille de mémoire de 1 Mo avec le circuit principal seul et une taille de 4 Mo par adjonction de trois platines d'extension de mémoire.

**Attention:** il ne faut jamais sélectionner simultanément deux des interrupteurs de S2 sous peine de provoquer un court circuit entre deux lignes d'adresses.

#### La mise en place des CMS

**Attention:** le circuit imprimé principal est une platine double face à trous métallisés. La première étape de la réalisation du tampon 32 Ko... 4 Mo est la mise en place des Composants pour Montage en Surface (CMS) sur le circuit imprimé principal. L'implantation de CMS sur les deux faces de la platine a permis d'en réduire la taille de quelque 30%.

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, la soudure de CMS est à la portée de toute personne habituée à manipuler un fer à souder; cette technique nécessite cependant quelques précautions particulières: - ne pas se tromper dans la valeur des composants (tous les condensateurs ou résistances CMS ne comportent pas encore d'indication de leur valeur); - utiliser un fer à souder à panne très fine;

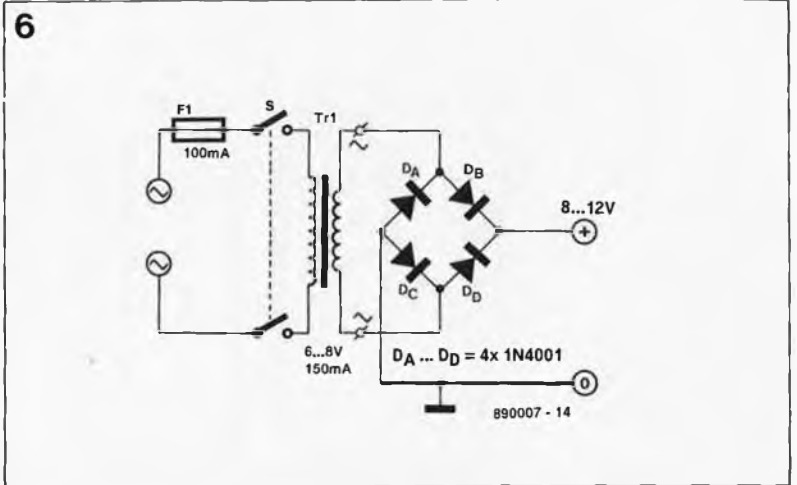
- nettoyer la panne après chaque soudure;
- très importante aussi est l'utilisation de fil de soudure le plus fin possible. Dans le cas présent, on optera de préférence pour du fil à souder d'un diamètre inférieur ou égal à 0,7 mm, ceci pour éviter de créer, lors de la soudure du composant, un court-circuit entre deux broches adjacentes;
- limiter au strict nécessaire la durée de contact de la panne du fer avec le composant (dont la dissipation thermique est moindre en raison de sa taille plus faible).

**Figure 6. Schéma d'une alimentation rudimentaire à utiliser si l'on ne dispose pas d'un adaptateur secteur adéquat.**

Si l'on utilise un circuit intégré CMS il faut commencer par le positionner parfaitement à l'emplacement prévu avant d'en souder deux des broches extrêmes, ce qui permet, si nécessaire, d'en ajuster une fois encore la position. Avec un composant passif, la technique la plus simple consiste à mettre une mini-gouttelette de soudure sur l'un des deux îlots de soudure destinés au composant concerné. On positionne ensuite la diode, la résistance ou le condensateur en question à l'endroit prévu et on effectue la connexion en faisant fondre la soudure dont a été pourvu l'îlot. Il reste ensuite à souder la seconde extrémité. Attention à ne pas faire durer cette opération sous peine de voir l'autre extrémité du CMS se dessouder.

*Le reste de la réalisation*

Une fois terminée la mise en place des CMS, on prendra une loupe pour vérifier la qualité des soudures et l'absence de court-circuit. Si tout paraît satisfaisant, on peut s'attaquer à la réalisation du reste du montage qui ne demande que peu d'explications supplémentaires. On utilisera de préférence des supports (de bonne qualité).



L'implantation de S2 nécessite quelques précisions. Cet interrupteur est soudé à la manière d'un CMS. Il faudra pour cette raison l'implanter en premier, de façon à ne pas être gêné par le support ou le connecteur encartable à 10 broches positionnés à proximité immédiate. **Remarque:** ces trois connecteurs ne sont à mettre en place que si l'on prévoit l'adjonction d'un nombre identique de cartes de mémoire additionnelle.

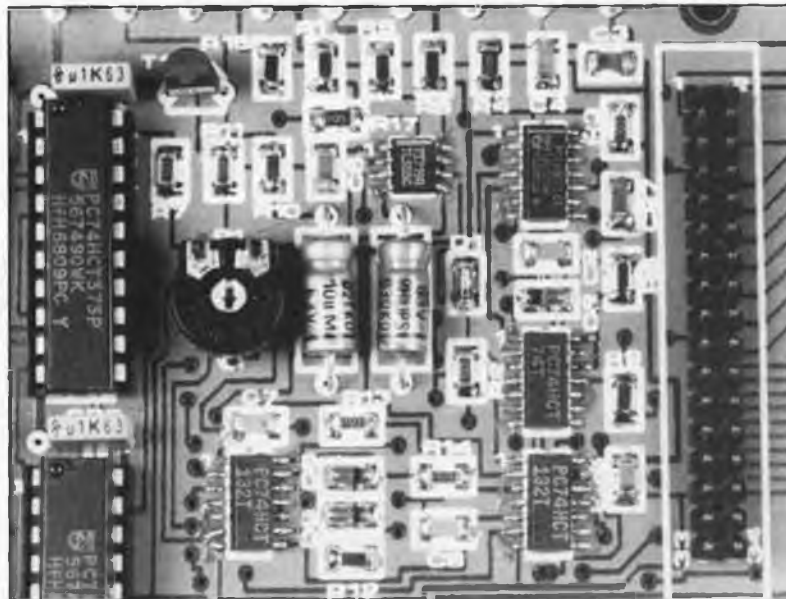
**La platine d'extension de mémoire**  
Un exemple de simplicité! **Note importante:** il s'agit d'un circuit imprimé double face, dont les trous ne sont pas métallisés: ceci implique qu'il faut effectuer manuellement les métallisations nécessaires. Exception faite des orifices destinés aux broches des condensateurs, les trous à métalliser se trouvent à l'extérieur des emplacements réservés aux circuits de mémoire. Il faudra donc effectuer ces intermétallisations avant la mise en place des supports.

Il existe une technique très pratique pour ce type d'opération: mettre une vis et un écrou dans les quatre

orifices de fixation du circuit imprimé; poser la platine sur la table et faire passer ensuite un morceau de fil de câblage rigide (pas de fil multibrin) de section convenable dans chacun des orifices concernés; le fil métallique bute sur la surface de travail; on en effectue la soudure. On coupe ensuite les morceaux de fil de cuivre au ras de la platine comme d'habitude. Une fois effectuées toutes les soudures d'intermétallisation de l'une des deux faces, on enlève les vis et on retourne la platine; il est possible maintenant d'effectuer la soudure des fils de métallisation de l'autre face en veillant à ne pas trop les échauffer pour éviter que la soudure ne fonde de l'autre côté. Après avoir terminé l'opération d'intermétallisation, on pourra implanter les supports (de bonne qualité) des mémoires et les connecteurs en équerre destinés à l'interconnexion à la platine principale.

**Alimentation**

Nous avons prévu pour le tampon pour imprimante deux modes d'alimentation: soit directement par l'imprimante soit par une alimentation autonome. La première solution est possible à condition que l'imprimante utilisée mette à la disposition de l'utilisateur une tension de +5 V sur son connecteur Centronics (broche 18 bien souvent). C'est le cas de beaucoup d'imprimantes. Cependant, comme cette caractéristique n'est pas universelle, nous avons également prévu, comme le montre le schéma de la figure 2, un régulateur 5 V (IC14) destiné à abaisser à la valeur adéquate la tension redressée (+8...12 V) fournie par un module d'alimentation secteur. Si l'on opte pour cette solution, il faudra implanter le pont de câblage "Y". Si au contraire, on prévoit de faire appel à la tension de +5 V disponible sur le connecteur





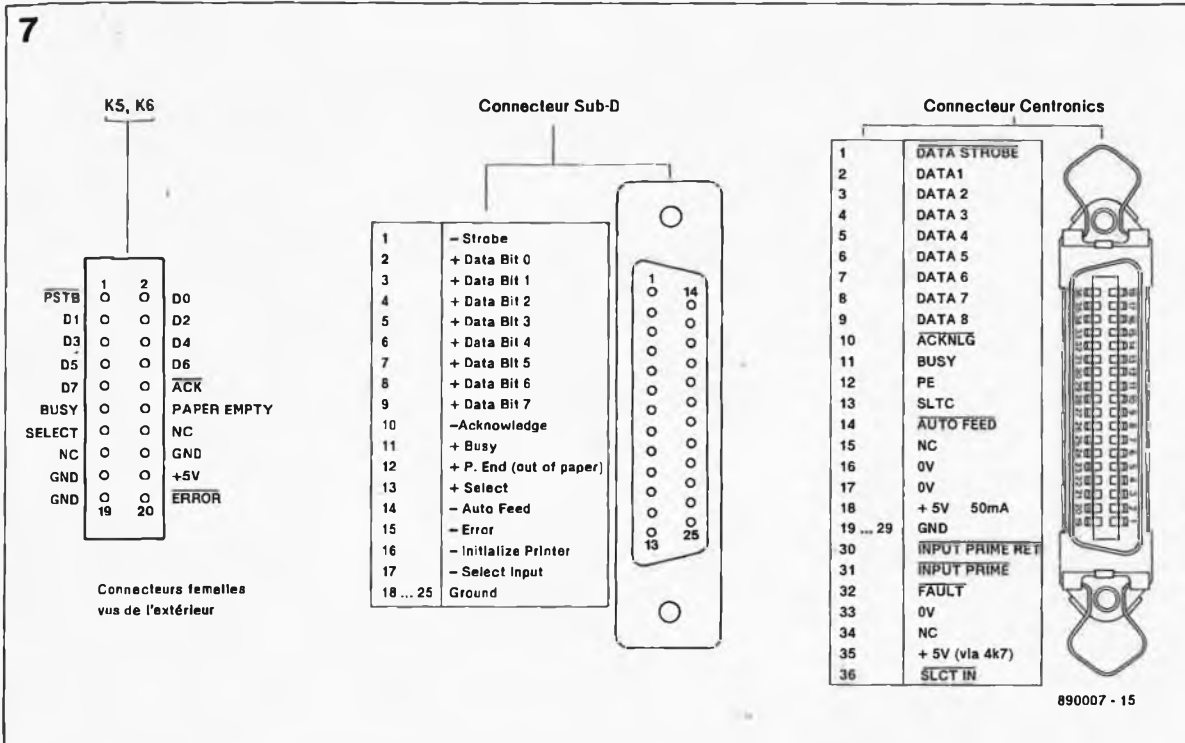


Figure 7. Brochage des connecteurs d'entrée (K5) et de sortie (K6). Le choix du type Centronics, Sub-D, HE 10 est à la discrétion du réalisateur de ce montage.

Centronics de l'imprimante, et à condition que l'imprimante concernée soit en mesure de fournir le courant nécessaire, on implante le pont de câblage "X". Attention à ne pas implanter les deux ponts de câblage simultanément, sous peine de conflit de lignes d'alimentation et d'application à l'imprimante des +5V fournis par l'alimentation du tampon pour imprimante. On pourra faire appel à une embase jack mâle 1,9 ou 2,5 mm pour alimentation du type de celles que l'on trouve sur tous les baladeurs alimentables par le secteur pour appliquer au montage la tension régulée fournie par l'alimentation externe (un adaptateur secteur par exemple). On peut également envisager l'utilisation d'une embase jack mono femelle de 2,5 mm dans laquelle viendra s'enfiler le jack du module d'alimentation.

### Branchement

Une fois la réalisation terminée et choisi le mode d'alimentation du

tampon 32 Ko... 4 Mo, il est temps de l'implanter entre l'ordinateur et l'imprimante et de procéder aux essais de bon fonctionnement.

Le circuit imprimé principal comporte deux connecteurs à 20 broches que l'on peut utiliser de différentes manières:

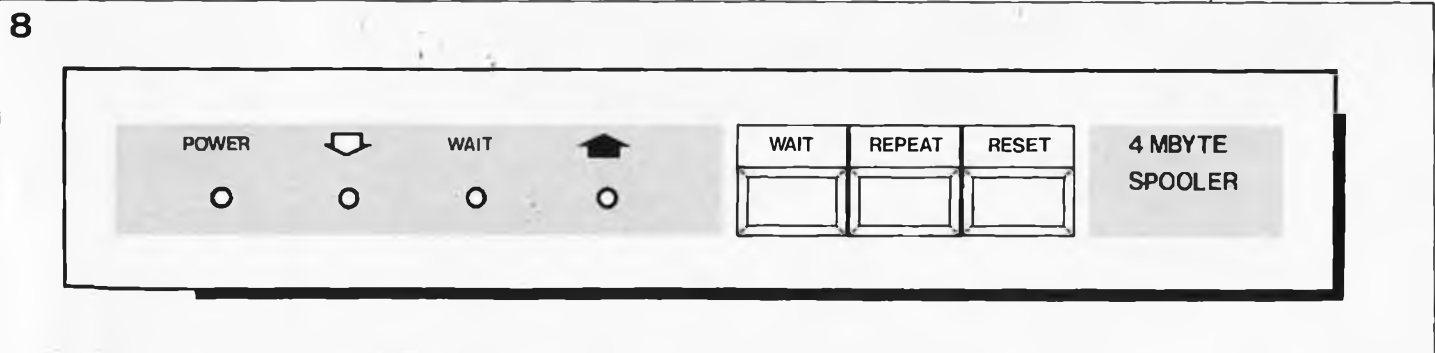
- soit les doter d'un connecteur encartable mâle aux normes HE 10 sur lequel viendra s'enfiler un connecteur femelle autodévidant pour câble multibrin (voir la photo en début d'article). Ces deux connecteurs sont reliés respectivement aux embases d'entrée et de sortie encadrées dans la face arrière de l'un des côtés du boîtier. Pour éviter les erreurs d'interconnexion, on choisira de préférence deux types de connecteurs différents: un connecteur Centronics pour l'entrée, un connecteur Sub-D pour la sortie: cette approche est la plus pratique car elle permet l'utilisation d'une paire de câbles de type IBM entre l'ordinateur et le tampon d'une part et entre celui-ci et l'imprimante d'autre part. On peut également envisager de réaliser soi-même ses câbles en prenant par

exemple un connecteur Centronics à 36 broches en entrée et un connecteur Centronics à 14 broches en sortie. Nous donnons en figure 7 le plan de câblage des connecteurs d'entrée et de sortie. Les brochages des connecteurs d'entrée et de sortie sont identiques. On effectuera les interconnexions qui sont nécessaires.

Si l'on utilise un connecteur Sub-D à 25 broches en sortie, on pourra utiliser celle de ses broches prévue pour la signalisation d'une erreur (error, broche 15) pour véhiculer la tension d'alimentation (disponible bien souvent sur la broche 18 du connecteur Centronics de l'imprimante concernée).

Le connecteur K4 sert de bus d'entrée pour les platines d'extension de mémoire empilées et interconnectées en parallèle à l'aide d'un câble multibrin à 34 conducteurs. Chaque platine d'extension de mémoire comporte un connecteur à 10 broches; il sera connecté à l'un des trois connecteurs K1...K3 en fonction du poids logique de l'extension de mémoire concernée: la

Figure 8. Exemple de dessin de face avant pour le tampon pour imprimante de 4 Moctets.



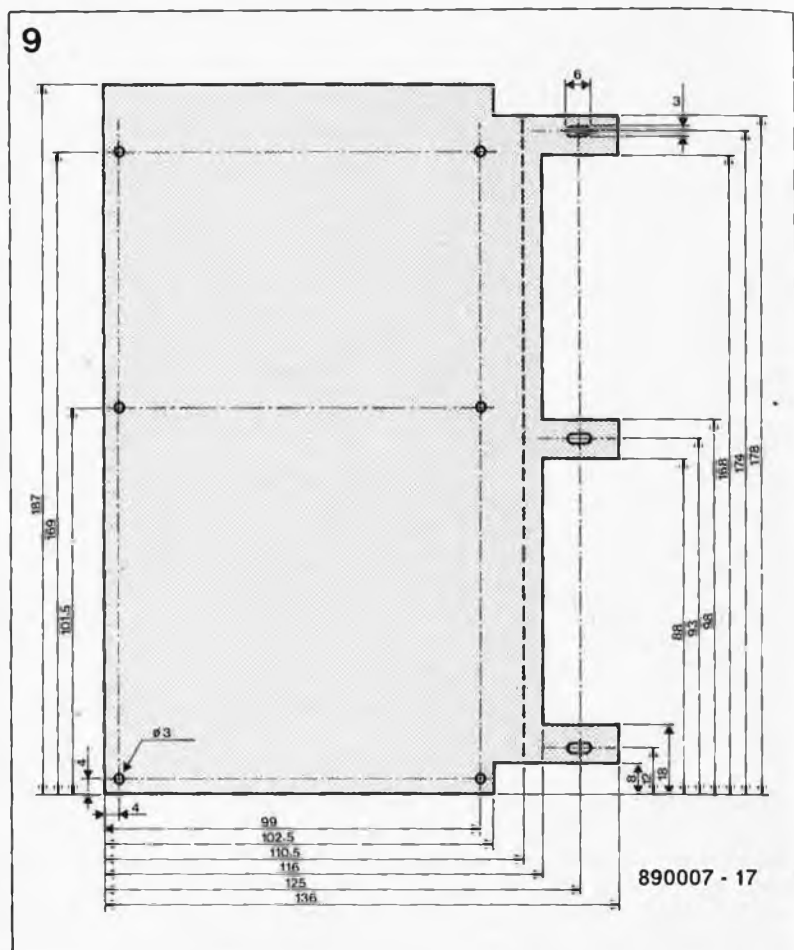
première à K1, la seconde à K2, la troisième et dernière à K3.

Le tableau de commande dont on retrouve un exemple de dessin de face avant en figure 8 est relié aux points correspondants de la platine principale à l'aide de fil de câblage souple. S4 est un bouton-poussoir de type particulier car verrouillable dans la position enfoncée (ITW). Nous avons utilisé un boîtier en plastique VERO pour donner à l'ensemble les dimensions les plus compactes possibles et une finition quasi-professionnelle (par la réalisation d'une face avant en matériau plastique transparent autocollant aux dimensions adéquates à partir du dessin de la figure 8).

Si l'on utilise le type de boîtier indiqué, la fixation des faces avant et arrière ne pose pas de problème puisqu'il suffit de les glisser dans les rainures prévues à cet effet. Pour pouvoir placer la platine dans le fond du boîtier, il faudra supprimer les entretoises centrales présentes dans la demi-coquille inférieure.

Si l'on utilise un boîtier différent, il faudra peut-être faire quelques adaptations. On pourra par exemple disposer derrière la face avant une armature en tôle d'aluminium sur laquelle viendra se fixer l'ensemble clavier + LED de visualisation. On utilisera des vis à tête fraisée qui viennent s'encaster dans les orifices percés dans la plaque de métal. Une fois terminées les opérations de fixation de la face avant, et à ce moment seulement, on pourra mettre en place la face avant (à réaliser soi-même à partir du dessin de la figure 8) reproduite, par exemple, sur film plastique ou sur une fine tôle d'aluminium photosensible.

Figure 9. Gabarit de réalisation d'une tôle de support pour le clavier.



Nous vous proposons en figure 9 un gabarit de réalisation d'une tôle de support pour le clavier (voir la photographie en début d'article).

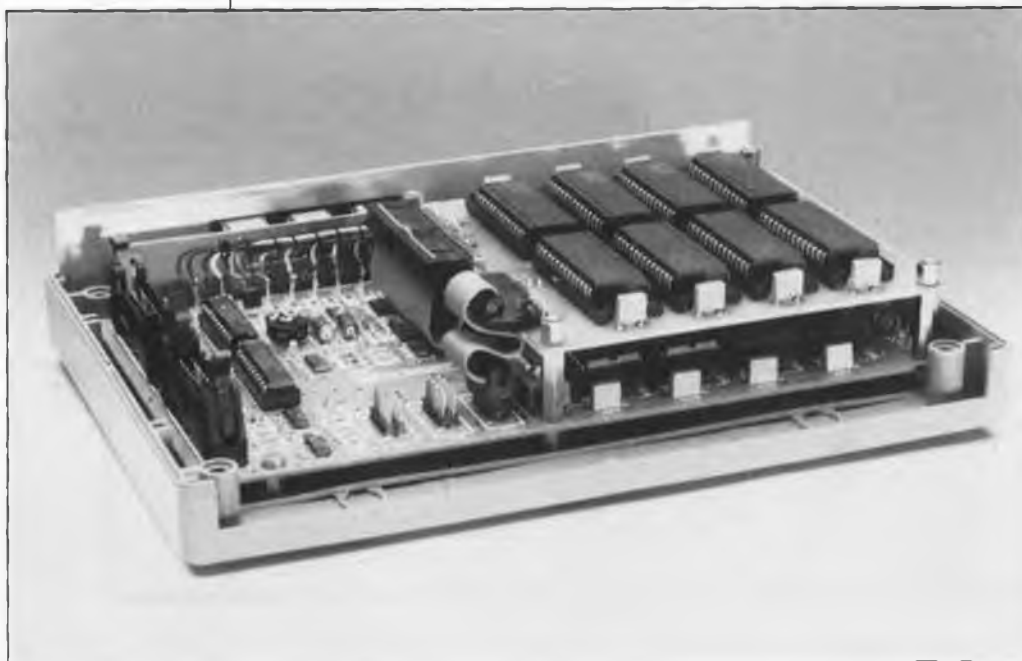
### Test et mode d'emploi

Lors de la mise sous tension de l'appareil (ou de l'imprimante selon le cas) la LED "POWER" devrait s'allumer nettement. Si l'alimentation se fait par l'imprimante, une LED illuminée faiblement peut indiquer

que le courant fourni par l'imprimante est, s'il existe, trop faible pour assurer l'alimentation du montage. Celui-ci draine alors un courant faible de l'ordinateur par l'intermédiaire de la ligne Strobe, qui résulte en l'illumination faible de la LED POWER.

Lorsque l'on est certain de disposer de la tension d'alimentation correcte, on peut tester le bon fonctionnement de la touche WAIT: une action sur cette touche verrouillable devrait produire l'illumination de la LED correspondante. Il est temps maintenant de procéder aux essais en grandeur nature.

On envoie un fichier vers l'imprimante. Dès l'action sur la touche Retour Chariot du clavier, la LED "ENTRÉE" devrait s'allumer. Après une durée variable déterminée par la taille de la mémoire du tampon pour imprimante (de l'ordre de 15 s pour 256 Ko), il ne faut pas oublier que la taille de la mémoire peut varier selon un facteur 32, la LED "ENTRÉE" s'éteint. Le reste de la mémoire se remplit de "00". A la fin de ce processus, la LED "SORTIE" s'allume. Quelques secondes après la fin de l'impression, la LED "SORTIE" s'éteint. On peut ensuite vérifier le bon fonctionnement de la touche "REPEAT". Une action sur cette touche (la LED s'allume) devrait faire démarrer une



10

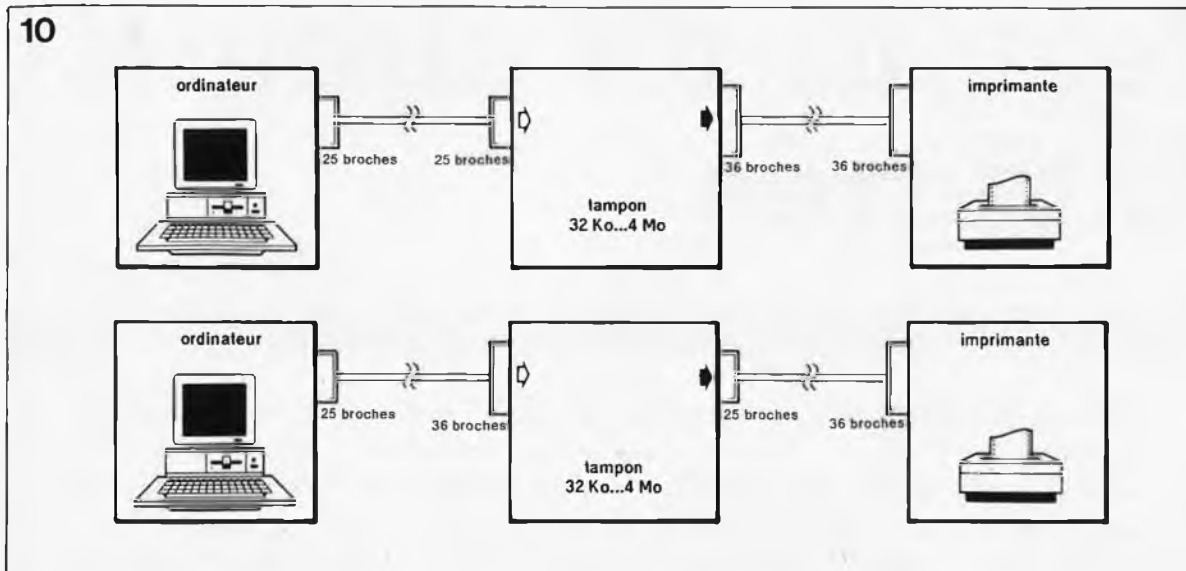


Figure 10. Exemples de branchement du tampon pour imprimante.

nouvelle impression du fichier concerné. Si l'on veut transférer plusieurs fichiers pour les imprimer en une fois, on actionne la touche "WAIT" (la LED s'illumine) avant la transmission du premier fichier vers le tampon; cette action sur la touche "WAIT" reste possible tant que le transfert de données du premier fichier vers le tampon d'imprimante n'est pas terminé. On réappuie sur cette touche (la LED s'éteint) à la fin de la transmission vers le tampon du dernier fichier concerné.

Si tout se passe comme prévu, vous disposez maintenant d'un outil de travail très efficace.

Si votre imprimante fait des erreurs de répétition de lettres, il est possible que vous ayez fait un court-circuit entre deux lignes d'adresses ou de données lors de la soudure d'un des composants.

## Idées de modifications

### L'octuple interrupteur DIL S2

Si l'on a prévu de ne plus modifier la taille de la mémoire, on peut remplacer l'octuple interrupteur DIL S2 par un pont de câblage qui se substitue à l'interrupteur que l'on doit fermer. On peut également envisager de disposer S2 sur la face arrière du coffret du tampon pour imprimante en utilisant un morceau de câble multibrin à 16 brins pour réaliser l'interconnexion. On peut ainsi modifier la taille de la mémoire adressable en fonction de la taille du fichier à imprimer. On s'épargne ainsi les quelques secondes d'attente introduites par le remplissage avec des "00", et leur impression. On peut également remplacer S2 par un commutateur rotatif à un circuit et huit positions câblé en conséquence. On peut de cette manière adapter la taille de la

mémoire utilisée à la taille du fichier; pourquoi par exemple attendre que 224 des 256 Ko du tampon soient remplis de "00" alors que le fichier ne dépasse pas 31 Ko? On pourra dans ce cas limiter, par l'intermédiaire de S2, à 32 Ko l'espace de mémoire à utiliser. Il faudra cependant ne pas oublier de remettre S2 dans la bonne position lors de l'impression d'un fichier d'une taille plus grande!

### Augmentation de la taille de mémoire

Le choix du type de circuit de mémoire à utiliser est crucial car il détermine les caractéristiques techniques du tampon pour imprimante.

- Si l'on opte pour des XX256, la mise en place de deux mémoires de ce type seulement nous donne déjà une taille mémoire de 64 Ko. Il suffit ensuite d'en rajouter 2 ou 6 pour avoir respectivement 128 ou 256 Ko. Si l'on passe au-delà de cette barrière de 256 Ko, il faut ajouter une platine d'extension de mémoire dotée de 8 x XX256 pour avoir 512 Ko. Le pas suivant est l'adjonction de deux nouvelles platines d'extension de mémoire pour arriver aux limites de cette configuration, 1 024 Ko soit 1 Mo.

- Si l'on opte pour des XX1024, encore rares et malheureusement très chères aujourd'hui, le premier pas peut consister à n'implanter qu'un seul circuit; on dispose alors de 128 Ko. La mise en place d'un second circuit de ce type fait passer à 256 Ko la mémoire disponible. Le pas suivant consiste à ajouter 2 nouveaux XX1024: nous voici à 512 Ko. L'étape finale, la mise en place de 4 XX1024 supplémentaires nous amène aux limites du circuit imprimé principal: 1 Mo. L'adjonction d'une platine d'extension (dotée de ses 8 circuits) double à 2 Mo la taille de la mémoire: pour aller au-

delà, il suffit d'ajouter deux nouvelles platines d'extension dotées des circuits de mémoire pour disposer de 4 Mo!

L'implantation d'un unique XX1024 vous donne une mémoire deux fois plus étendue que la mémoire totale dont disposait le **buffer multi-fonctions**.

### La sélection du mode d'alimentation

Nous le disions: si l'on prévoit de toujours utiliser le tampon avec une seule et même imprimante, la simple implantation d'un pont de câblage ("X" alimentation par l'imprimante, "Y" alimentation autonome) sous la forme d'un cavalier de court-circuit implanté à l'endroit prévu sur le circuit imprimé, permet de choisir l'un des deux modes d'alimentation.

### D'autres variations

Nous avons bien évidemment envisagé de doter le tampon 32 Ko... 4 Mo d'un circuit de sauvegarde automatique de la mémoire. On pourrait ainsi l'utiliser comme mémoire intermédiaire entre un ordinateur et une imprimante (laser) située dans un autre bâtiment que celui-ci. Nous y avons pensé... mais avons préféré ne pas compliquer inutilement le montage...

Laissez votre imagination divaguer et faites-nous part de vos découvertes intéressantes.

Nous ne doutons pas un instant que dès que le prix des RAM le permettra, de nombreux possesseurs du **buffer multi-fonctions** passeront au niveau supérieur et réaliseront ce tampon de 32 Ko... 4 Mo. Consacrez-nous quelques-unes des minutes que vous aura fait gagner ce montage pour nous faire part de vos trouvailles... ce magazine est aussi le vôtre, n'est-ce pas? ■

# testeur de circuits intégrés

KTE/ELV

pour plus de 500 types de circuits intégrés différents

L'amateurisme n'est pas un vain mot. Ne vous est-il jamais arrivé, lors de la réalisation d'un montage, de penser à utiliser l'un ou l'autre circuit intégré récupéré ici ou là lors de réalisations ou de dépannages? Comme vous ne saviez pas cependant si le circuit en question était bon ou mauvais, vous avez à raison renoncé à l'utiliser. Nous vous proposons le montage qu'il vous aurait fallu à cette occasion-là: un **testeur de circuits intégrés**.

Le testeur de circuits intégrés est une carte d'extension pour micro-ordinateur IBM ou compatible. Cet outil de niveau professionnel est doté d'un support sur lequel vous placez le circuit intégré à tester, ainsi que d'un logiciel très puissant qui se charge de l'analyse et en affiche les résultats sur l'écran.

un outil  
indispensable!!!

Le nombre de possesseurs d'un ordinateur IBM-PC ou d'un clone compatible croît de jour en jour. Il est probable que vous fassiez aujourd'hui partie des possesseurs d'un tel système. La grande inconnue de la possession d'un ordinateur (de quelque famille que ce

soit d'ailleurs) est sa rentabilisation: il faut en effet lui trouver des applications qui contrebalacent cet investissement.

Voici une application très intéressante qui justifierait (presque) à elle seule l'acquisition d'un PC ou clone d'IBM: après mise en place d'une

platine encartable dans l'un des connecteurs disponibles de votre ordinateur et lancement du logiciel qui l'accompagne, vous pourrez tester toutes sortes de circuits intégrés, CMOS, TTL, etc... Plusieurs centaines d'entre eux !!!

Pour éviter d'abîmer le circuit à tester, le montage est doté d'un support FIN (à force d'insertion nulle) à 20 broches dans lequel prend place le cobaye.

Pour peu que l'on fasse partie des amateurs d'électronique qui réalisent plusieurs montages par an, il vient inévitablement un jour où l'on a besoin de vérifier l'intégrité d'un circuit intégré, qu'il soit neuf (on a des doutes sur son état), extrait d'un ancien montage ou dessoudé d'une vieille platine.

Pour les rares circuits intégrés simples qui ne possèdent que quelques portes, cette vérification ne pose pas de gros problème. Cependant, dès que l'on a affaire à un circuit au fonctionnement plus complexe, son test à l'aide d'interrupteurs et de LED devient une opération fastidieuse.

On pourrait tenter sa chance et utiliser un circuit douteux. Il faut cependant être conscient des conséquences catastrophiques que peut avoir une éventuelle défectuosité du circuit, en particulier lorsque l'on prévoit de connecter à un ordinateur le montage en cours de réalisation.

Le testeur de CI a été conçu pour



permettre une vérification rapide et confortable du fonctionnement des circuits intégrés standard. Il permet le test de la quasi-totalité des circuits CMOS et TTL proposés en boîtier DIL (Dual In Line = double rangée) à condition qu'ils aient 20 broches ou moins.

On peut également tester des circuits intégrés à 8, 14, 16 et 18 broches dans le support FIN à 20 broches. Le sens d'implantation du circuit à tester, reste le même quel que soit son type. Le point de repère du circuit à tester est la broche 10 du support FIN (dans le cas d'un support Textool, du même côté, mais à l'opposé du levier de verrouillage). Si le circuit possède moins de 20 broches, on n'utilise pas les broches supérieures excédentaires du support FIN.

Précisons que le montage convient aussi aux familles apparentées des TTL standard, c'est-à-dire les LS, HC et autres HCT.

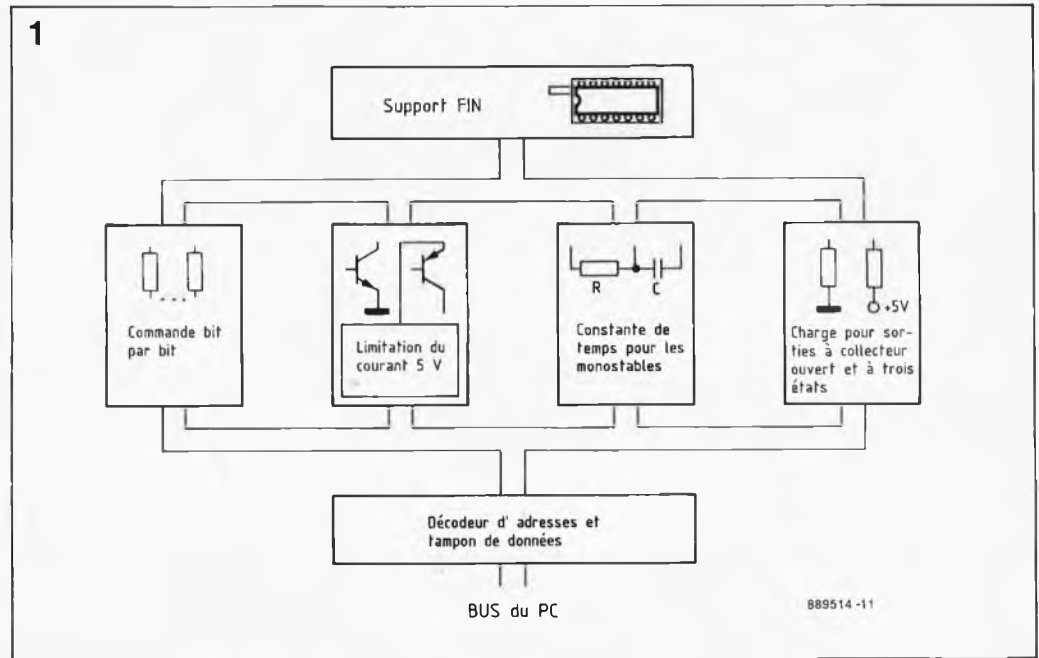
Il y a cependant deux catégories de circuits que le **testeur de CI** est incapable de vérifier: les oscillateurs commandés en tension ou VCO (*Voltage Controlled Oscillator*) et les boucles à verrouillage de phase ou PLL (*Phase Locked Loop*), c'est-à-dire les 4046, 74264, etc... Le test de ces deux familles de composants aurait en effet exigé une électronique bien plus complexe, puisque ce type de circuit admet plusieurs tensions d'alimentation et qu'il nécessite plusieurs signaux analogiques en entrée.

Pour le test des bascules monostables, nous avons prévu une circuiterie de commande spécifique qui connecte aux broches concernées la résistance et le condensateur servant à définir les différentes constantes de temps. Le testeur de CI procède à une vérification exhaustive du comportement logique du circuit intégré à tester.

En fonction du type de circuit intégré concerné, chacune de ses broches peut remplir l'une ou l'autre des fonctions suivantes:

- application de tension d'alimentation +5 V,
- connexion à la masse de l'alimentation,
- sortie logique "H" (haute) ou "L" (basse),
- sortie à collecteur ouvert (CO),
- sortie trois états (à haute impédance),
- sortie de donnée ou de commande.

Le **testeur de CI** est capable de simuler chacune de ces différentes fonctions. Le logiciel ne comporte



pas de fonction de recherche exhaustive du type d'un circuit intégré inconnu; en effet, bien qu'ils aient un nombre de broches identique certains circuits présentent des différences majeures en ce qui concerne les broches utilisées pour l'application de la tension d'alimentation. Une inversion de la polarité de l'alimentation pourrait, à la suite de l'application d'une tension d'alimentation trop élevée à la bonne broche ou pire encore à une broche erronée, entraîner la destruction d'un circuit intégré en bon état: une erreur impardonnable.

### Le synoptique

La **figure 1** donne le synoptique du testeur de CI. Comme sur toute carte d'extension pour ordinateur qui se respecte nous y trouvons un sous-ensemble qui remplit une fonction double: il effectue le décodage des adresses et sert de tampon pour les données.

Tout à gauche on découvre le système de commande bit par bit basé sur deux circuits intégrés spécialisés de la famille du Z80, des PIO.

Le dispositif de limitation du courant fourni par l'alimentation de 5 V intégrée sur la carte du testeur protège l'alimentation de l'ordinateur en cas de court-circuit du circuit intégré à tester.

La présence d'un réseau RC permet de définir une constante de temps indispensable au test de bascules monostables.

La batterie de résistances représentée à droite du synoptique sert à charger les sorties à COLLECTEUR OUVERT ou TROIS ETATS que comportent certains types de circuits intégrés.

Tout en haut nous retrouvons le symbole du support FIN dans lequel prendra place le circuit que l'on veut vérifier.

### Le schéma

Pour plus de clarté, nous avons subdivisé l'électronique du testeur de CI en deux parties.

**Figure 1. Synoptique de la carte du testeur de CI.**

Tableau 1: Brochage des connecteurs d'extension de l'IBM-PC.

Dénomination du signal	Symbole		Dénomination du signal
	Côté composants	Côté pistes	
GND	B01	Côté du boîtier du PC	A01 I/O CHCK
Reset	B02		A02 D7
+ 5 V	B03		A03 D6
IRQ2	B04		A04 D5
- 5 V	B05		A05 D4
DREQ2	B06		A06 D3
- 12 V	B07		A07 D2
réserve	B08		A08 D1
+ 12 V	B09		A09 D0
GND	B10		A10 I/O CHRDY
MEMW	B11		A11 AEN
MEMR	B12		A12 A19
IOWC	B13		A13 A18
IORC	B14		A14 A17
DACK3	B15		A15 A16
DREQ3	B16		A16 A15
DACK1	B17		A17 A14
DREQ1	B18		A18 A13
DACK0	B19		A19 A12
CLK	B20		A20 A11
IRQ7	B21		A21 A10
IRQ6	B22		A22 A9
IRQ5	B23		A23 A8
IRQ4	B24		A24 A7
IRQ3	B25		A25 A6
DACK2	B26		A26 A5
TCD	B27		A27 A4
ALE	B28		A28 A3
+ 5 V	B29		A29 A2
OSC	B30		A30 A1
GND	B31		A31 A0



Brochage du Z80 PIO (Source Zilog)

La figure 2 représente le décodeur d'adresse, la figure 3 les différents étages utilisés pour la commande du circuit à tester.

Le décodeur d'adresses remplit une double fonction. Il sert d'une part à tamponner les 8 lignes de données et d'autre part à sélectionner et commander les mémoires et les tampons.

IC11, un tampon de bus bidirectionnel du type 74LS245, fait office de tampon pour les données. La commutation du sens de transfert des données se fait par l'intermédiaire de la ligne de demande d'Entrée/Sortie, IOR (= Input/Output Request). Le tampon est validé par le décodeur d'adresse IC15, un comparateur de magnitude à 8 bits du type 74LS688.

**Le domaine d'adresses**

Le testeur de CI occupe un domaine d'adresses d'Entrée/Sortie (E/S) de 16 octets contigus. Les lignes d'adresses A0...A3 permettent la sélection individuelle de chacune

des adresses; l'adressage global est effectué par l'intermédiaire des lignes d'adresses A4...A9 qui attaquent le comparateur IC15. Les cavaliers de court-circuit BR1...BR6 permettent de définir le domaine d'adresses global. Lorsque le processeur de commande adresse l'adresse globale définie par l'utilisateur, la sortie (broche 19) du comparateur à 8 bits IC15 passe au niveau logique bas; le signal  $\bar{A}=B$  est en effet actif au niveau logique bas comme l'indique la barre.

En fonction des niveaux des lignes A2 et A3 du bus d'adresses de l'ordinateur, l'une des quatre sorties de IC14B, Q0...Q3 passe au niveau bas. Deux de ces lignes, Q0 et Q1, attaquent directement les deux PIO (Peripheral Input/Output = périphérique d'E/S) du testeur de CI, IC1 et IC2, par l'intermédiaire des lignes de sélection de PIO, SEL P0 et SEL P1.

La sortie Q2 est combinée à la ligne d'écriture des E/S (IOW =

Input/Output Write); le signal résultant attaque, par l'intermédiaire de la porte OU IC13C, l'entrée de validation E (Enable) de IC14A et valide l'une des sorties de la moitié d'un double décodeur/démultiplexeur 2 vers 4 du type 74LS139, IC14A. Le niveau des sorties Q0, Q1 ou Q2 de décodeur change en fonction de la combinaison des lignes d'adresses A0 et A1 tamponnées par les portes OU IC13A et IC13B. Après inversion par la porte NAND IC12A, la ligne de remise à zéro DRV attaque les entrées Reset (remise à zéro)  $\bar{M}$  des PIO IC1 et IC2.

Les portes NAND IC12B et IC12C combinent les signaux IOR et IOW pour en faire un signal de demande d'accès aux Entrées/Sorties, IORQ.

L'électronique du testeur de CI se subdivise en plusieurs sous-ensembles:

- une partie assurant l'alimentation du circuit intégré à tester,
- un bloc pour définir les états logiques,
- des combinaisons RC utilisées par des bascules monostables,
- un circuit de chargement des sorties de commande.

Figure 2. L'électronique du décodeur d'adresses du testeur de CI. Les ponts BR1...BR6 en bas à droite permettent de définir une adresse quelconque dans le domaine des E/S de l'IBM.

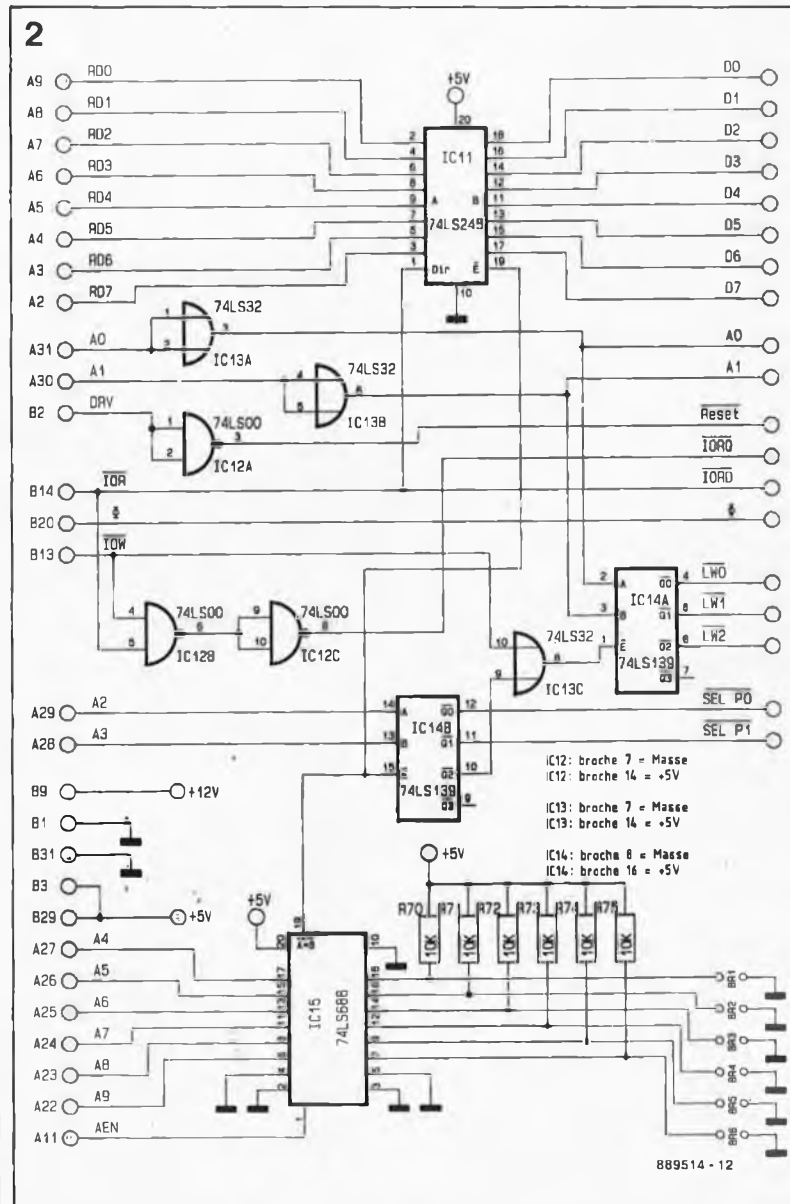


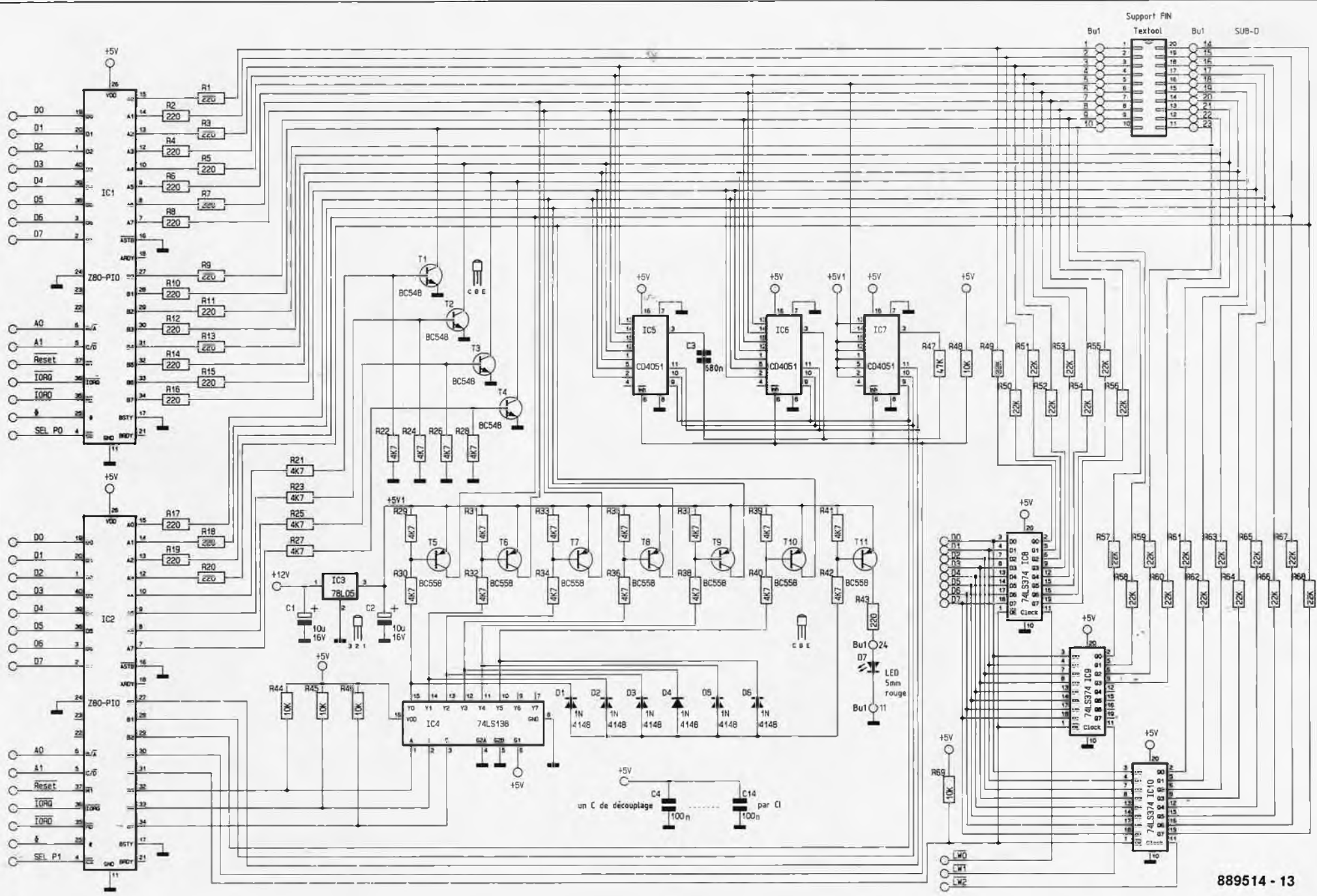
Figure 3. L'électronique de la partie la plus importante du testeur de CI: les étages individuels utilisés pour la commande des différentes broches du circuit intégré à tester.

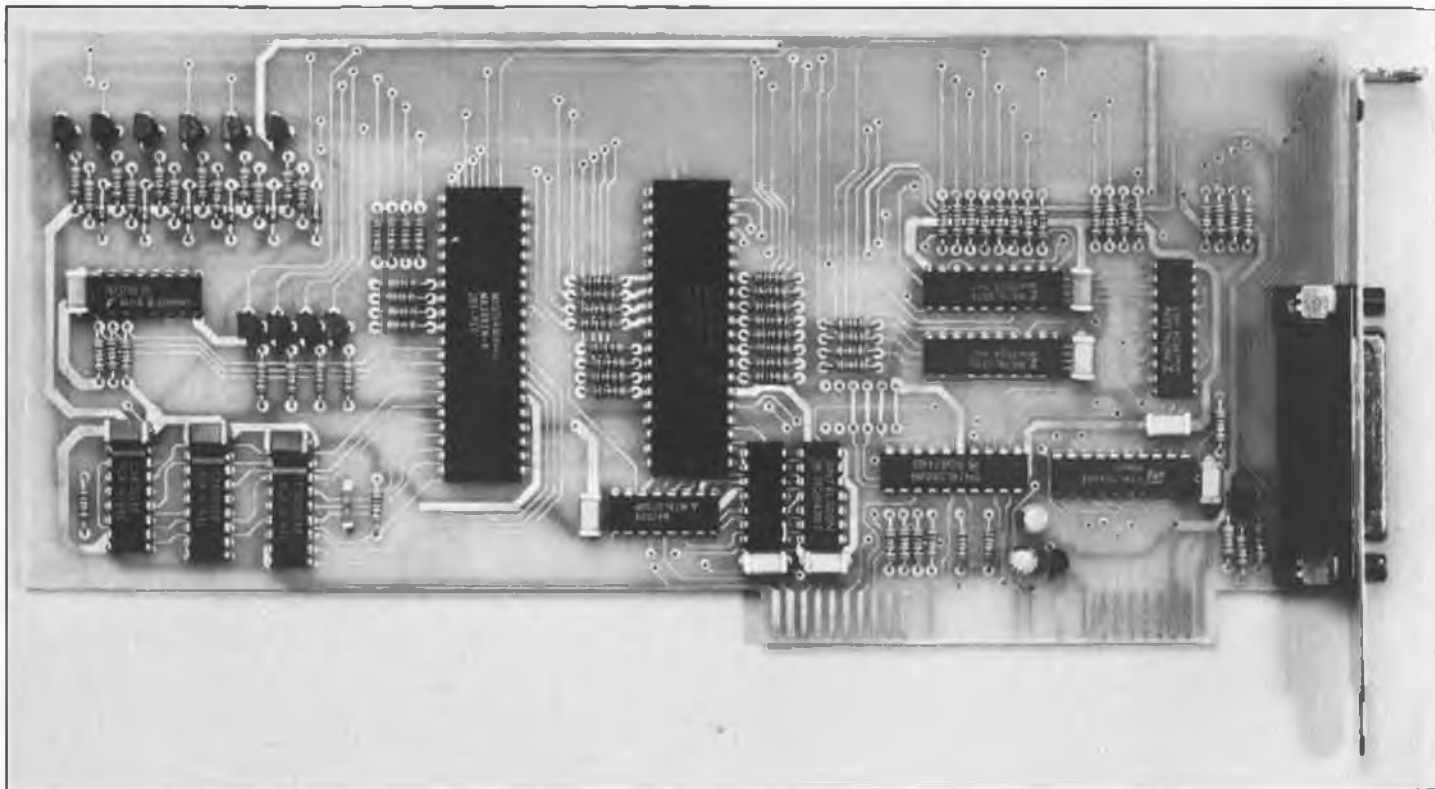
La tension d'alimentation positive destinée au circuit intégré à tester est appliquée, à travers le décodeur IC4 (74LS138), les résistances R29...R40 et les transistors T5...T10, à la broche convenable du support FIN. La sélection de la broche concernée dépend des caractéristiques de type du circuit intégré à tester. Lors de la connexion de l'une des 6 lignes de tension d'alimentation au composant à tester, l'une des diodes D1...D6 provoque, à travers les résistances R41...R43 et le transistor T11, l'illumination de la LED implantée à proximité du support FIN.

Tant que cette LED est illuminée, il ne faut ni extraire le circuit intégré à tester du support ni l'y implanter pour éviter la destruction du circuit que pourrait produire une application désordonnée de la tension d'alimentation. Pendant le test d'un circuit cette LED s'allume plus ou moins brièvement: elle brille plus longtemps, tout est relatif, lors du test d'un 7430 que lors de celui d'un 7400.

**L'alimentation intégrée**

La tension d'alimentation positive (+5 V) est fournie par le régulateur de tension intégré IC3 (78L05). Il aurait été possible de prendre cette tension directement sur le connecteur d'extension de l'ordinateur. La raison du choix d'une alimentation séparée est d'éviter, lors d'un éven-





En haut: vue d'une carte du testeur de CI terminée; ci-dessous le circuit imprimé du support FIN avec ses composants.

tuel court-circuit du circuit intégré à tester, l'effondrement de la tension de 5 V propre de l'ordinateur, avec des conséquences catastrophiques pour son alimentation.

Le régulateur IC3 est du type L et limite par conséquent à 100 mA environ le courant de court-circuit. La ligne négative de la tension d'alimentation, c'est-à-dire la masse, du composant à tester est connectée à la broche correspondante du support FIN par l'intermédiaire de l'un des 4 transistors T1...T4.

A l'examen du schéma on peut s'étonner de voir que ces transistors attaquent les broches 10 (parfaitement normal), 13, 14 et 15 (bien moins évident!!) du support FIN. Il faut en effet savoir que tous les circuits intégrés ne respectent pas la disposition antipodale (4-8, 7-14, 8-16, 10-20) des broches de l'alimentation rencontrée sur une forte majorité des circuits intégrés. Il suffit d'ouvrir le **guide des circuits intégrés** pour comprendre le pourquoi de cette approche: sur le 4049 à 16 broches par exemple, l'alimentation se fait par les broches 1 (+) et 8 (masse); sur le 7473 elle se fait par les broches 4 et 11... et il existe des dizaines de cas semblables.

#### Les PIO

Le coeur du montage est constitué par les deux PIO-Z80. Il s'agit d'un circuit périphérique complexe spécialement conçu pour des tâches d'E/S. Nous avons repris son brochage dans la marge. Ces circuits de la famille des péri-

phériques du microprocesseur Z80 ont l'avantage de permettre la définition, bit par bit, des lignes d'E/S, soit comme entrée, soit comme sortie. On peut, par exemple, faire de la broche 1 du support FIN une entrée, de sa broche 2 une sortie et ainsi de suite; cette possibilité est ici non seulement très intéressante, mais primordiale. Les résistances de limitation de courant R1...R20 servent à protéger les PIO en cas de court-circuit du circuit intégré à tester.

Pour permettre le test de bascules monostables le testeur de CI comporte la possibilité de commuter diverses combinaisons RC aux broches convenables du circuit à tester; la mise en circuit du réseau RC concerné se fait par l'intermédiaire d'un commutateur analogique constitué par les multiplexeurs/démultiplexeurs à 8 canaux, IC5...IC7 (4051).

La valeur du condensateur C3 et de la résistance R47, du réseau RC de définition de la constante de temps, permet le test de tous les circuits de cette catégorie. La mise en circuit du réseau RC se fait par la ligne de commande **INH** (*Inhibit* = blocage) qui attaque la broche 6 de chacun de ces circuits intégrés. Les trois lignes de sélection qui arrivent aux broches 9, 10 et 11 des 4051, permettent de choisir l'une des 7 combinaisons RC possibles.

Lors de leur test, il faut charger les sorties à **COLLECTEUR OUVERT** ou à **TROIS ÉTATS** par une résistance de valeur élevée. A cet effet, les sorties des octuples bascules

IC8...IC10 qui assurent une fonction de mémoires intermédiaires, sont commandées par l'entrée de validation de la sortie (OE = Output Enable). Si cette ligne se trouve au niveau logique bas, les 20 sorties de IC8...IC10, dont 4 sont inutilisées, présentent un niveau logique haut (H) ou bas (L) en fonction du mot de donnée qui vient d'être chargé. Ce niveau logique est appliqué, à travers les résistances de limitation de courant R49...R68, à la broche correspondante du support FIN. Les résistances R1...R20 permettent aux entrées des deux PIO de prendre en compte le comportement du circuit intégré lors de son test.

#### Le logiciel

Le logiciel puissant du testeur de CI indispensable à son fonctionnement se compose de plusieurs fichiers stockés sur une disquette de 5"1/4 standard de 360 Ko.

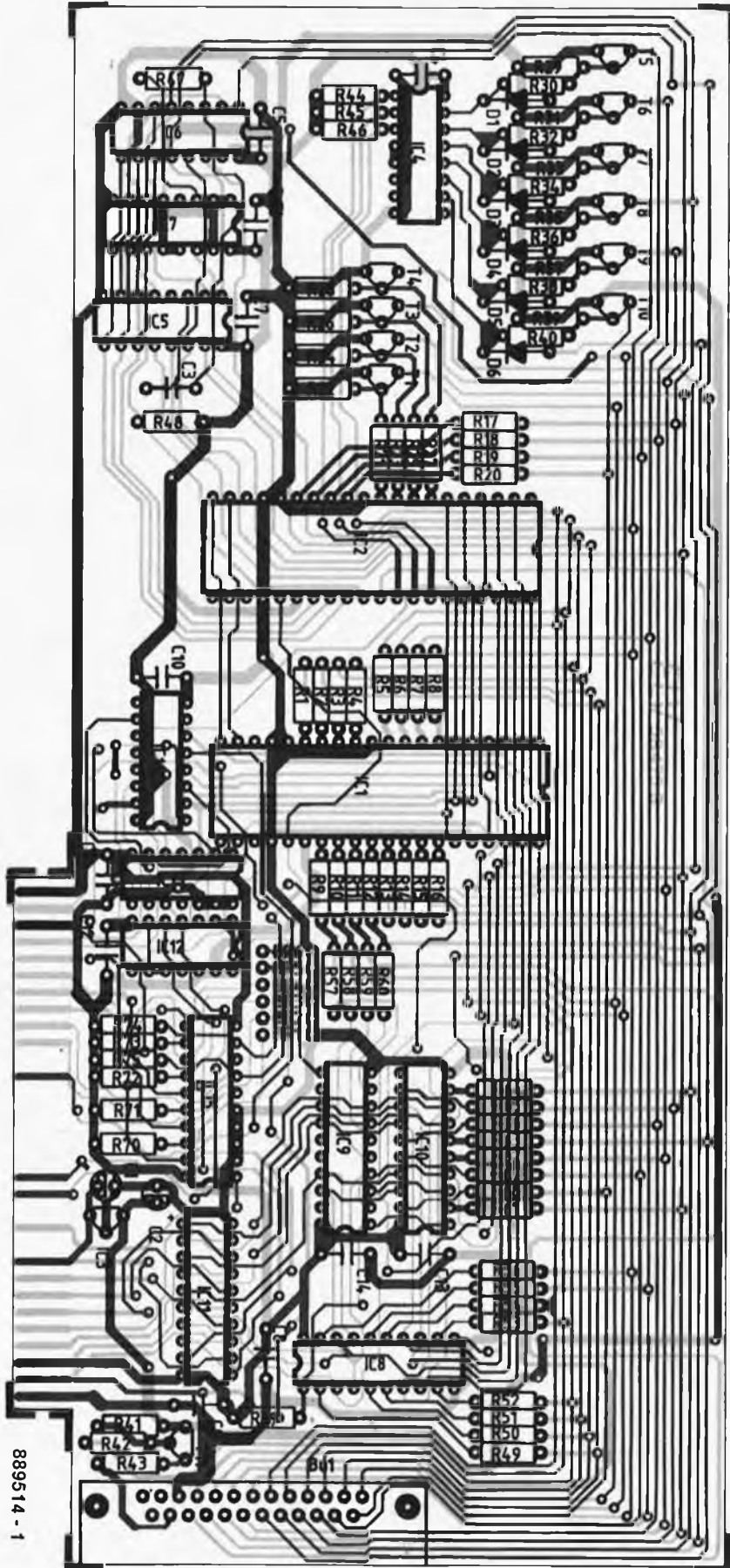
L'exécution d'une instruction "DIR" permet d'y découvrir, entre autres fichiers, le fichier "READ.FME" qui donne une description exhaustive des différents fichiers et programmes de la disquette. Si l'on veut accélérer le chargement de fichiers et l'analyse du circuit intégré, il est recommandé de transférer le logiciel sur le disque dur de l'ordinateur, si tant est qu'il en soit pourvu.

La visualisation de ce fichier à l'écran se fait par l'intermédiaire d'une instruction "TYPE READ.FME"; cependant, vu la longueur de ce

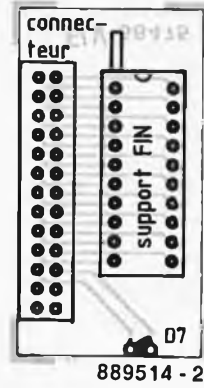




4a



b



**Figure 4. Sérigraphie de l'implantation des composants de la carte du testeur de CI. Ci-contre, la platine du support FIN Textool.**

**Liste des composants:**

Résistances:

- R1...R20, R43 = 220 Ω
- R21...R42 = 4,7 kΩ
- R44...R46, R48, R69...R75 = 10 kΩ
- R49...R68 = 22 kΩ
- R47 = 47 kΩ

Condensateurs:

- C1, C2 = 10 μF/16 V
- C3 = 680 nF
- C4...C14 = 100 nF

Semi-conducteurs:

- IC1, IC2 = Z80-PIO
- IC3 = 78L05
- IC4 = 74LS138
- IC5...IC7 = CD4051
- IC8...IC10 = 74LS374
- IC11 = 74LS245
- IC12 = 74LS00
- IC13 = 74LS32
- IC14 = 74LS139
- IC15 = 74LS688
- T1...T4 = BC548
- T5...T11 = BC558
- D1...D6 = 1N4148
- D7 = LED 5 mm rouge

Divers:

- support FIN Textool  
20 broches
- barrette mâle bas profil  
deux rangées au pas  
de 2,54 mm 2 x 13  
broches
- connecteur femelle  
autodévidant norme  
HE10 2 x 13 broches
- 1 connecteur sub-D  
25 broches  
encartable à 90°  
femelle
- 1 connecteur sub-D  
25 broches mâle  
autodévidant pour  
câble multibrin  
0,5 m de câble en  
nappe multibrin à  
25 conducteurs au  
pas de 1,27 mm  
un cache de protection  
pour sortie de carte  
d'extension

889514 - 1

fichier et l'importance des informations qu'il contient, il est préférable d'en effectuer l'impression en donnant l'instruction "COPY READ.ME LPT1:". Le logiciel de test est d'un confort remarquable grâce à l'utilisation d'un menu piloté par les curseurs et la touche Entrée (Enter).

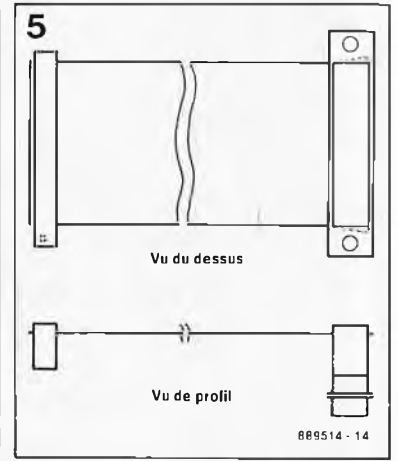
On démarre le programme par l'instruction "ICTESTF" suivie d'une action sur la touche Entrée. Il ne reste plus ensuite qu'à lire les informations et à suivre les instructions qui apparaissent à l'écran.

Le logiciel fonctionne avec toutes les cartes graphiques standard, monochrome, Hercules ou EGA.

Lors du lancement du programme, le logiciel se met automatiquement à la recherche de la carte d'extension du **testeur de CI**. L'adresse d'E/S de base de cette carte est habituellement **300H**. Si pour une raison quelconque, vous préférez adresser un domaine différent, il faudra démarrer le programme par l'instruction "ICTESTF Adresse" <Entrée> dans laquelle, la variable Adresse est à donner sous forme hexadécimale.

La première version du logiciel (Version 1.5) permet le test de plus de 120 types de circuits intégrés et donne en outre des informations sur leur type, leur fonction et leur brochage. Une seconde disquette fera passer ce total à près de 500 !

Figure 5. Croquis du positionnement des connecteurs aux extrémités du câble multibrin.



**Le câble de connexion**

La dernière étape de la réalisation consiste à fabriquer le câble de connexion entre le connecteur sub-D à 25 broches du circuit principal et le connecteur encartable à 2 x 13 broches de la platine du support. On plante le connecteur sub-D mâle à 25 broches et le connecteur femelle à 26 broches aux extrémités du morceau de câble multibrin comme l'illustre la **figure 5**; ce dessin montre que si l'on utilise un morceau de câble à 25 brins, la broche inférieure du connecteur à 26 broches est inutilisée.

Côté ordinateur, il faudra enlever un cache de protection en regard du connecteur dans lequel viendra s'implanter la carte du testeur de CI. On utilisera le cache de protection fourni avec le montage. Si l'on réalise soi-même l'ensemble du montage, on découpera ce cache de guidage et de protection selon les indications du dessin coté de la **figure 6** en veillant à ébarber soigneusement les traits de découpe.

Avant d'être opérationnelle, la carte du testeur de CI doit se voir attribuer une adresse dans le domaine des Entrées/Sorties. Le **tableau 2** donne la liste normalisée des adresses attribuées dans le domaine des E/S de l'IBM-PC.

**Définition de l'adresse**

Voyons comment définir une adresse grâce au décodeur d'adresses que constituent les cavaliers de court-circuit BR1...BR6. Supposons que nous voulions attribuer à la carte l'adresse standard 300H. Comme il faut au système un domaine d'adresses d'E/S de 16 octets contigus, il faut commencer par définir l'adresse de base du domaine d'E/S; elle doit être impérativement un nombre entier divisible par 16. On déduit de cette exigence que le dernier chiffre de l'adresse est un 0 (hexadécimal). Le premier chiffre de l'adresse d'E/S

L'utilisateur peut ajouter ses propres circuits et écrire lui-même l'algorithme de test à l'aide d'un langage basé sur le PASCAL et spécialement conçu à cet effet, l'IC-PASCAL.

Le fichier "README" donne toutes les informations nécessaires à ce sujet. Notons en passant que le programme fonctionne même en l'absence de la carte de test; il n'est bien évidemment pas question de vérifier l'état d'un circuit intégré. On peut alors utiliser ce programme comme une bibliothèque de référence puisque l'on voit apparaître à l'écran le brochage du circuit à tester.

**La réalisation**

Le montage comporte deux circuits imprimés interconnectés à l'aide d'un morceau de câble multibrin à 25 conducteurs terminé à chacune de ses extrémités par un connecteur. Le circuit imprimé principal, dont on trouve le dessin de la sérigraphie en **figure 4**, est un double face à trous métallisés; il comporte en sortie un connecteur sub-D **femelle** à 25 broches utilisé pour la connexion au second circuit imprimé (miniature) sur lequel se trouve le support FIN Textool (dont on retrouve la sérigraphie en haut de la **figure 4**).

L'implantation des composants sur la platine principale se fait comme d'habitude en se basant sur la sérigraphie du circuit imprimé et en respectant la valeur et la polarité des composants. On commencera par les composants passifs (résistances, condensateurs) pour terminer par les composants actifs (diodes, transistors et circuits intégrés). L'utilisation de deux circuits imprimés a permis de simplifier la réalisation pratique de ce montage. On évitera d'utiliser des supports pour les circuits intégrés de façon à pouvoir positionner les composants aussi près que possible de la surface du circuit imprimé et supprimer, lors de l'implantation de la carte dans l'ordinateur, tout risque de court-circuit entre un composant et le côté pistes d'une carte adjacente.

Le second circuit imprimé ne comporte que trois composants: le connecteur, le support FIN et la LED D1. En raison de sa petite taille, il n'est pas prévu de le mettre dans un boîtier. Si, pour des raisons pratiques vous choisissez de mettre le support FIN sur un petit boîtier en plastique, il vous faudra effectuer le câblage adéquat entre la platine et les broches du support FIN.

Tableau 2: Domaine des adresses d'E/S de l'IBM-PC

Adresse d'E/S	Fonction
000H...00Fh	Contrôleur DMA (8237A-5)
020H...021H	Contrôleur d'interruption (8259-5)
040H...043H	Temporisateur/compteur (8253-5)
060H...063H	Registre du système (8255A-5)
080H...083H	Registre de pages DMA (74LS670)
0A0H...0BFH	Registre d'interruption NMI
0C0H...0FFH	Réservé
100H...1FFH	Contrôleur de disque dur
200H...20FH	Port de manche de commande (jeux)
210H...217H	Cartes d'extension
220H...24FH	Réservé
278H...27FH	Seconde imprimante
2F8H...2FFH	Seconde interface série
300H...31FH	Cartes prototype
320H...32FH	Contrôleur de disque dur
378H...37FH	Interface imprimante (parallèle)
380H...3BFH	Interface SDLC
3A0H...3AFH	Réservé
3B0H...3BFH	Adaptateur monochrome et imprimante
3C0H...3CFH	Réservé
3D0H...3DFH	Carte graphique
3E0H...3E7H	Réservé
3F0H...3F7H	Contrôleur de lecteur de disquettes
3F8H...3FFH	Interface série

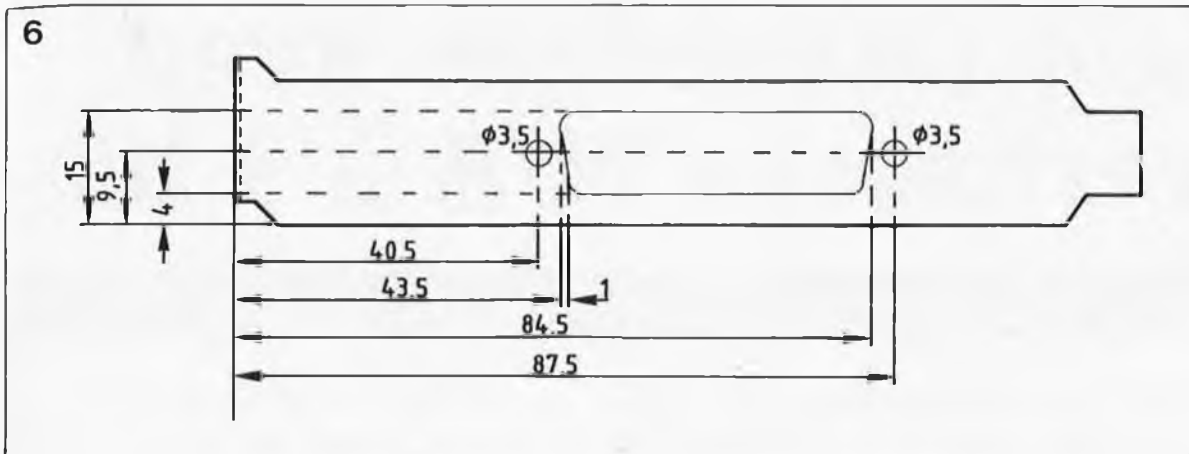


Figure 6. Dessin coté du rail de guidage métallique à placer sur le côté de la carte. Ce rail remplit une double fonction: faciliter le placement de la carte dans le connecteur et protéger l'ordinateur contre la poussière.

ne peut pas dépasser 3, puisque le domaine d'adresse des E/S de l'IBM-PC est décodé sur 10 bits seulement, soit l'adresse limite de 400<sub>H</sub>. Ce 3 est défini sous forme binaire à l'aide des ponts de câblage BR5 et BR6.

Le second chiffre qui peut prendre toute valeur comprise entre 0 et F est indiqué sous forme binaire à l'aide des ponts de câblage BR1...BR4. Dans notre exemple, pour mettre la carte à l'adresse 300<sub>H</sub>, il faudra donc mettre en place les ponts de câblage BR1 à BR4 et ne pas en implanter aux emplacements BR5 et BR6. Si l'on veut se laisser la possibilité de changer l'adresse de la carte du testeur de CI, on peut remplacer ces ponts de câblage par un sextuple interrupteur DIL: on fermera les contacts qui correspondent aux ponts à mettre en place.

Le tableau 3 récapitule les adresses d'E/S attribuées aux différents circuits intégrés de la carte.

Après une dernière vérification soigneuse, la carte est prête à être implantée dans l'ordinateur pour remplir sa fonction: tester des circuits intégrés en tout genre.

### Mode d'emploi et fonctionnement

Après avoir implanté la carte dans le connecteur d'extension qu'on lui a destiné, et y avoir connecté le circuit du support FIN par l'intermédiaire du câble multibrin, on pourra refermer le capot de l'ordinateur. Après mise sous tension de l'ordinateur et chargement du système d'exploitation (DOS), on pourra procéder au chargement du logiciel d'exploitation de la carte du testeur de CI et à son lancement par l'instruction "ICTESTF" suivie d'une action sur la touche Entrée. Le programme se charge maintenant du déroulement du processus de test des circuits intégrés. Il ne reste plus qu'à implanter convenablement le

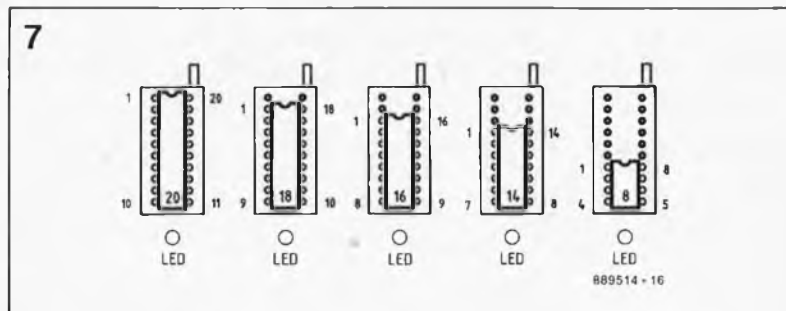


Figure 7. Voici comment implanter un circuit intégré à tester en fonction du nombre de ses broches.

circuit à tester dans le support FIN, à indiquer au programme son type, et vogue la galère.

Le circuit intégré à tester est positionné de sorte que l'encoche qui repère sa broche n°1 soit dirigée vers le levier de verrouillage du support FIN. Si le circuit possède moins de 20 broches, on le positionne à fond vers le bas, comme l'illustre la figure 7.

On n'implantera pas de circuit dans le support FIN et l'on n'en extraira pas non plus tant que la LED est illuminée, pour éviter la destruction du circuit intégré à la suite d'une application désordonnée aux broches de tensions quelconques.

Le programme donne une indication sur l'état du composant en cours de test. Si une partie seulement du circuit intégré fonctionne correctement, l'écran affiche le message correspondant.

### La structure du logiciel

Le logiciel est structuré en modules de taille inférieure à 64 Ko baptisés "LIB\*.IC". Le programme de test est en fait un interpréteur qui va chercher dans différents fichiers-bibliothèque les données concernant le circuit intégré à tester. Cette approche permet l'extension de la bibliothèque de brochages et de test par la saisie des caractéristiques de nouveaux circuits intégrés dès leur apparition sur le marché. Le fichier "READF.ME" donne la procédure à suivre pour réaliser cette opération.

Répetons-le, le transfert de la totalité du programme (interpréteur + bibliothèques) sur le disque dur de l'ordinateur et son lancement à partir de là accélère sensiblement le processus de test. Si vous voulez en savoir plus, nous vous recommandons la lecture du fichier READF.ME, plus long que la totalité de cet article!

Vous voici armés pour faire le tri de tous ces circuits intégrés dont vous craigniez de vous séparer au risque de mettre à la poubelle quelques exemplaires en bon état. Bon tri...

Le testeur de CI encartable décrit dans cet article est disponible sous forme de kit auprès de la société KTE Technologie

Tableau 3. Correspondance des 16 adresses d'Entrée/Sortie et des circuits

Adresse de base	Circuit intégré d'E/S
+ 0	Données du port A du PIO1
+ 1	Données du port B du PIO1
+ 2	Commande du port A du PIO1
+ 3	Commande du port B du PIO1
+ 4	Données du port A du PIO2
+ 5	Données du port B du PIO2
+ 6	Commande du port A du PIO2
+ 7	Commande du port B du PIO2
+ 8	Verrou 0 de charge des broches 1...8
+ 9	Verrou 1 de charge des broches 9...12
+ A	Verrou 2 de charge des broches 13...20
+ B	
+ C	
+ D	
+ E	
+ F	

# audio numérique avec convertisseur N/A à 1 bit

*de la seconde à la troisième génération*

Il n'y a encore que quelques mois que les circuits intégrés à 16 bits et le quadruple suréchantillonnage sont devenus, enfin, le dernier standard pour les lecteurs de disques compacts audio (DCA). Et voici maintenant que Philips annonce l'arrivée prochaine de ce qui constitue, depuis le début de l'ère du disque audio compact, la "troisième génération" de circuits intégrés. Plus compacte (c'est bien le cas de le dire) que ses prédécesseurs: à convertisseur N/A à 1 bit et à suréchantillonnage de 256 fois (!).

La figure 1 illustre le traitement subi par le signal dans le sous-ensemble de décodage d'un lecteur de DCA de la seconde génération: quatre circuits intégrés spécialisés et un circuit de mémoire dynamique standard.

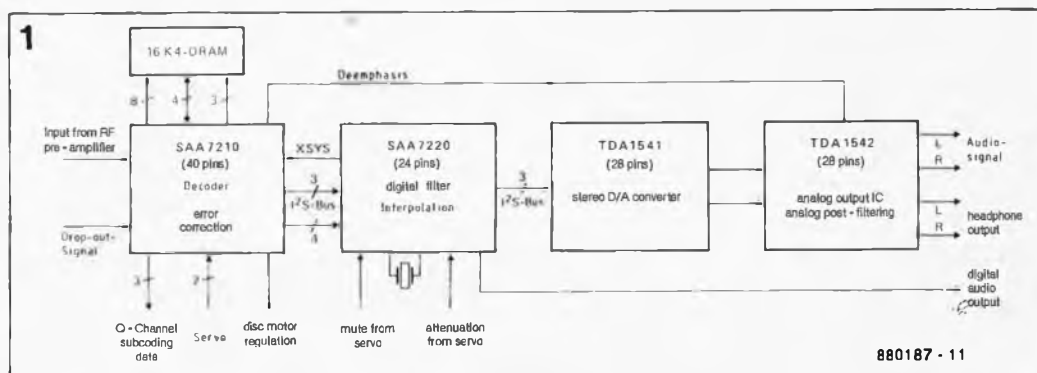
Dans la figure 2 on découvre le synoptique d'un décodeur de la troisième génération: il ne reste plus que deux circuits intégrés spécialisés et bien entendu notre RAM dynamique.

Les fonctions restent les mêmes: le SAA 7310 constitue le décodeur proprement dit; il démodule le signal en provenance du sous-ensemble de lecture à laser et effectue une correction d'erreur complexe. Ce circuit remplit le même rôle que le SAA7210 utilisé auparavant. Jusqu'à présent, les données corrigées étaient ensuite traitées par un minimum de trois circuits intégrés additionnels.

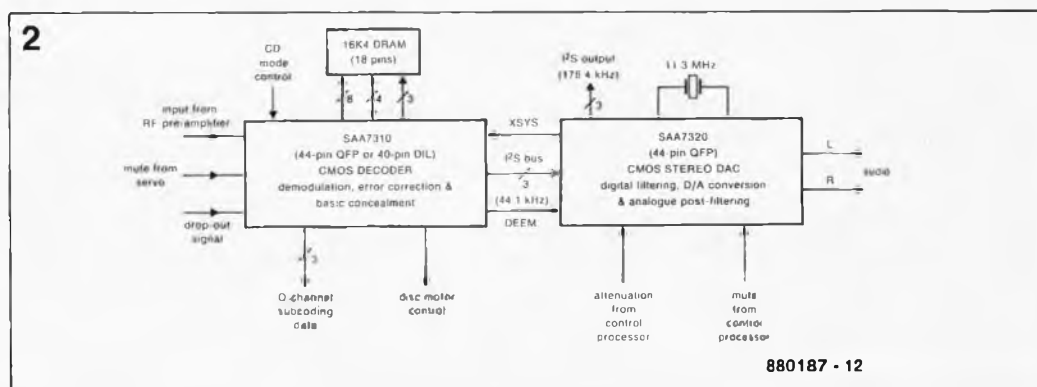
## 16 bits et quadruple suréchantillonnage

Le SAA 7220 est un filtre numérique de suréchantillonnage à 120 coefficients de filtrage qui ne produit pas de déphasage.

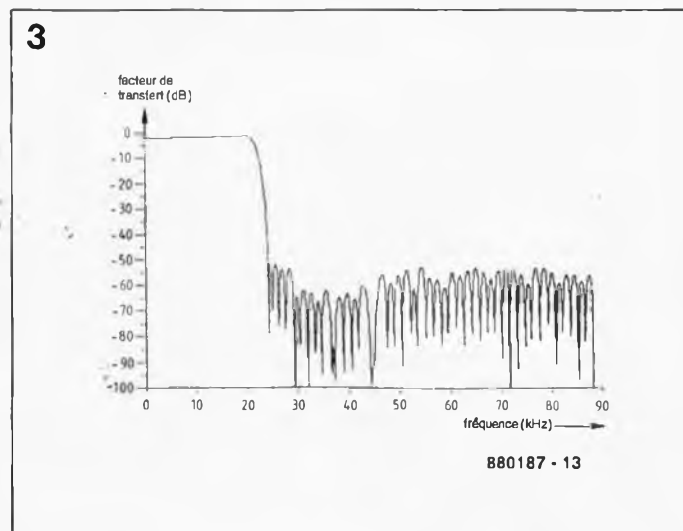
La figure 3 montre l'évolution de la fréquence dans le filtre numérique. En associant le 7220 à un double convertisseur numérique/analogique à 16 bits, le TDA 1541, et à un filtre analogique du troisième



880187 - 11



880187 - 12



880187 - 13

Figure 1. Ces décodeurs pour lecteur de disque compact et convertisseur N/A font appel aux circuits de la seconde génération de Philips/Valvo.

Figure 2. Avec l'arrivée de la troisième génération, le nouveau SAA7320 remplace à lui seul trois circuits intégrés du schéma de la figure 1. Il est tout à la fois filtre numérique, convertisseur N/A et filtre analogique.

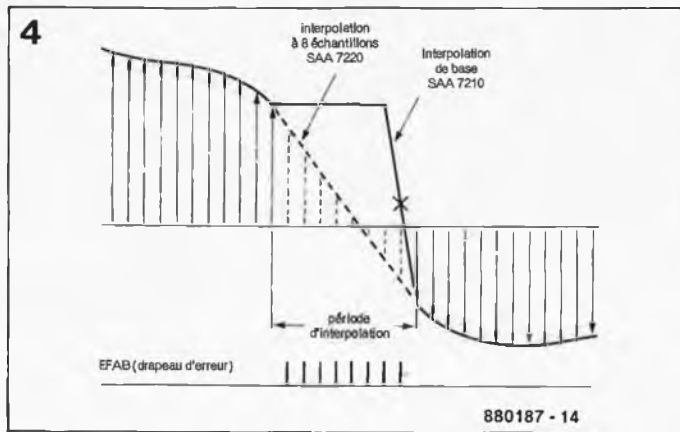
Figure 3. Réponse en fréquence du filtre numérique du SAA7220. Les fréquences supérieures à 24,1 kHz subissent une atténuation supérieure à 50 dB.

ordre monté en sortie du TDA 1541, on limite à  $\pm 0,02$  dB la dérive de la phase par rapport à la ligne idéale dans le domaine passant et on atteint une atténuation supérieure à 50 dB dans le domaine de réjection. Les choses se passent un peu moins bien dans le cas de lecteurs de DCA à désaccentuation, nous y reviendrons.

Une seconde fonction du SAA 7220 est l'interpolation de valeurs d'échantillonnage absentes ou incorrectes. Bien que le SAA 7210 effectue lui aussi une interpolation sommaire, c'est en fait le second circuit intégré qui effectue le gros du travail: comme l'illustre la figure 4, ce circuit est en mesure de remplacer jusqu'à 8 échantillons manquants grâce à un algorithme de reconstitution très performant. Pour la garantie d'une qualité sonore optimale, il faut, outre un système de correction d'erreur efficace aussi un convertisseur N/A parfaitement linéaire.

Le TDA 1541 comporte deux convertisseurs N/A à 16 bits intégrés sur la même puce. Ces convertisseurs travaillent, comme c'était d'ailleurs déjà le cas du TDA 1540, selon le principe de la division de courant. Comme chacun des canaux dispose de son propre convertisseur, il n'y a pas de retard entre les signaux stéréophoniques. La durée de conversion est inférieure à  $2 \mu s$ , ce qui permet des vitesses de traitement des données supérieures à 6 Mbits/s. Par le couplage chronologique des deux convertisseurs d'un même circuit intégré, il est possible, en utilisant un TDA 1541 par canal, d'atteindre des taux d'échantillonnage de 380 000 échantillons/s (c'est-à-dire une fréquence d'échantillonnage de 380 kHz). Il existe déjà certains lecteurs de DCA qui utilisent un octuple suréchantillonnage à 16 bits.

La dynamique non plus n'arrive pas à bout de souffle. Grâce à un quadruple suréchantillonnage et à une mise en forme du son par le SAA 7220, il est possible d'atteindre une résolution de 18 bits.



L'interconnexion des circuits intégrés se fait par l'intermédiaire d'un bus à trois lignes baptisé I<sup>2</sup>S (Inter IC Sound) qui véhicule un signal d'horloge, un signal de données sériel et un signal de commande. Le signal de commande sert uniquement à indiquer si les données concernent le canal de gauche ou celui de droite. Une autre ligne transmet au 7210 le signal d'horloge-système produit par l'oscillateur à quartz du 7220. La régulation du moteur (vitesse de rotation du DCA) est asservie à ce signal d'horloge-système.

Le dernier des circuits intégrés de la figure 1 est un filtre stéréophonique, le TDA 1542, chargé du filtrage passe-bas (3ème ordre). Grâce à ses étages à amplificateur opéra-

tionnel, le TDA 1542 peut aussi servir à réaliser un amplificateur/adaptateur ou encore des étages de commande pour un casque d'écoute.

### Les circuits

La figure 5 représente la structure interne du TDA 1542 doté de composants externes qui en font un filtre Thomson-Butterworth du troisième ordre. La figure 6 montre l'évolution de la fréquence de ce filtre. En l'absence de désaccentuation, le point de flexion de la courbe de fréquence se situe à 45 kHz environ, de sorte que l'ondulation et le déphasage sont minimes dans le domaine de transmission du DCA (jusqu'à 20 kHz). Lors d'une lecture de DCA, désaccentuation en fonction, le

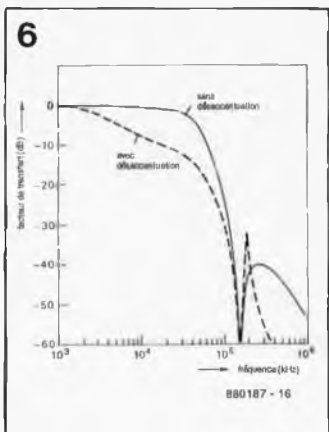
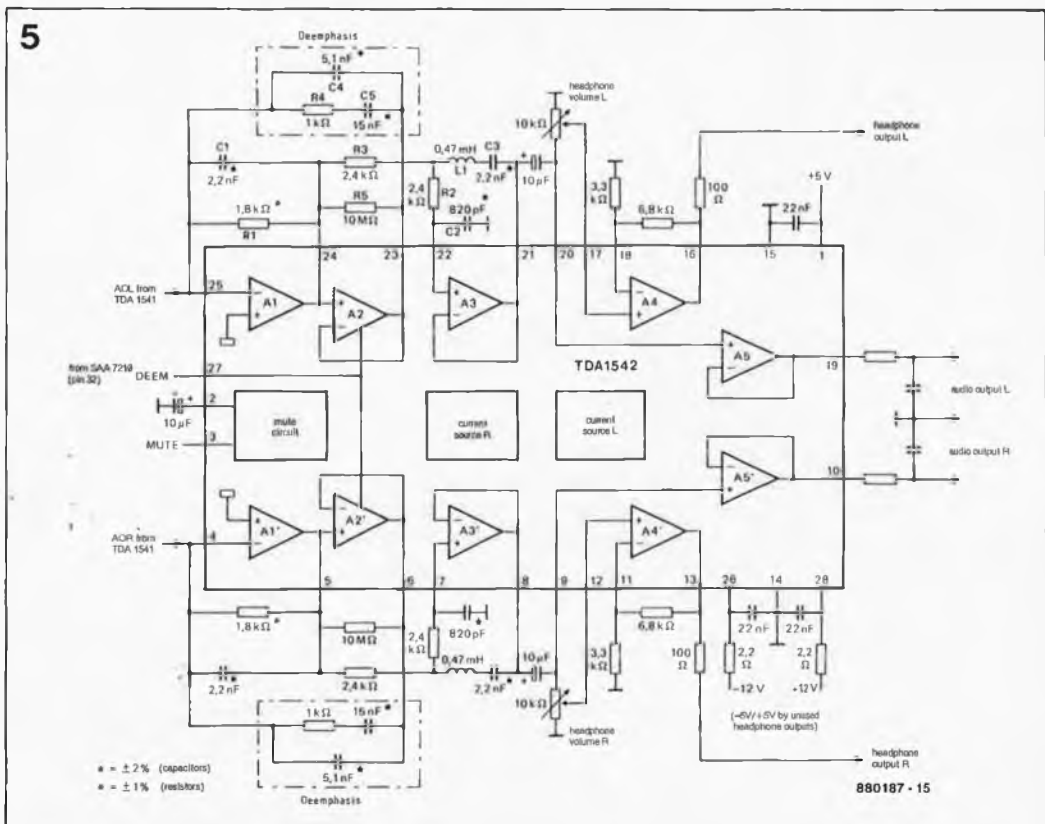


Figure 4. En présence d'échantillons inutilisables, le SAA7210 procède à une interpolation sommaire. Par un processus d'interpolation linéaire, le SAA7220 est capable de compenser l'absence d'un maximum de 8 échantillons successifs.

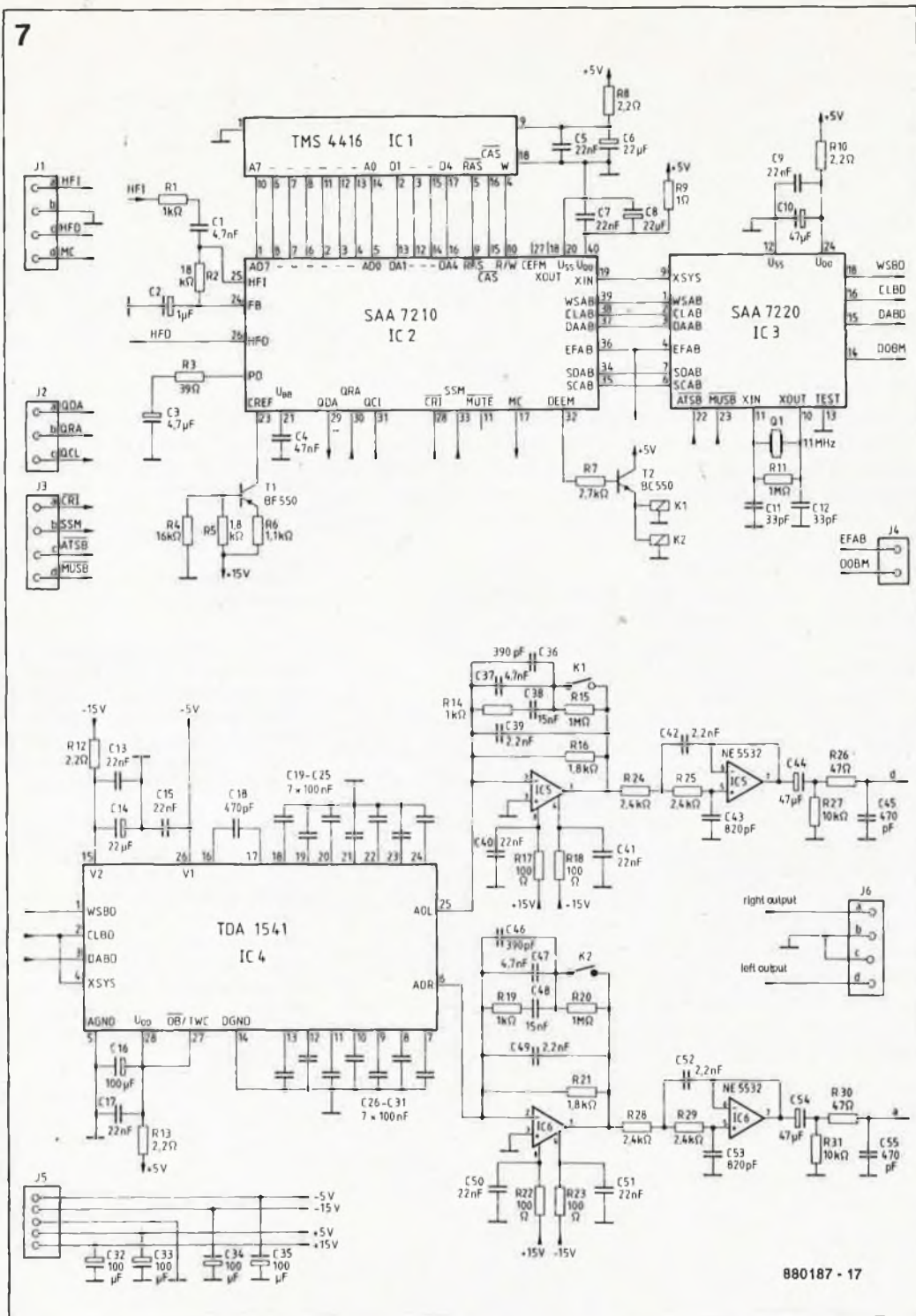
Figure 5. On retrouve aussi sur ce schéma d'un TDA1542 doté des composants qui en font un filtre passe-bas du troisième ordre à implanter à la suite d'un convertisseur N/A TDA1541 sa structure interne.

Figure 6. Fonction de transfert du filtre de la figure 5 avec et sans désaccentuation. On notera que lors de la mise en fonction de la désaccentuation on aura l'apparition de points de flexion de la courbe de fréquence à l'intérieur du domaine passant (attention aux variations d'amplitude et de phase!).



\* = ± 2% (capacitors)  
 \* = ± 1% (resistors)

7



TDA 1542 reçoit du SAA 7210 son signal de commande de désaccentuation par l'intermédiaire des amplificateurs opérationnels A2 et A2' qui mettent en circuit les réseaux de désaccentuation. On obtient alors la courbe de fréquence en pointillés de la figure 6; on voit que le point de flexion se trouve à une fréquence sensiblement inférieure située à l'intérieur du domaine de transmission; le résultat: un certain déphasage. Le respect de la caractéristique de distorsion et l'identité des deux canaux dépend

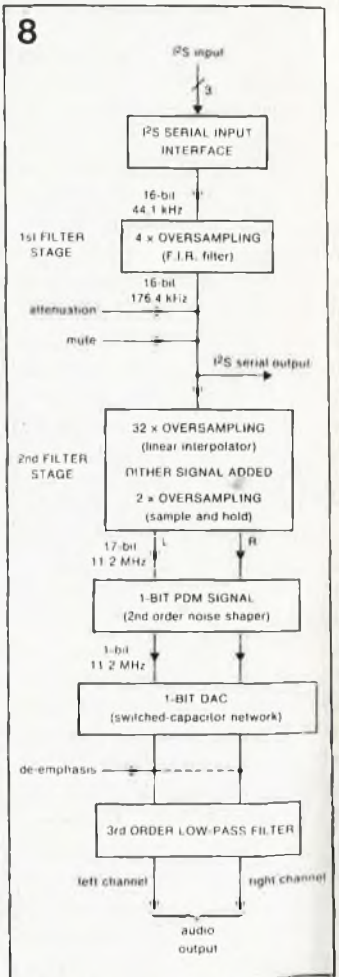
pour une part importante de la tolérance des résistances et des condensateurs externes; il n'est pas exclu que l'on constate des dérives. En pratique, on oublie presque toujours cette réalité du test de lecteurs de DCA. Il serait intéressant de visualiser une fréquence avec désaccentuation. Il faut cependant ajouter que le pourcentage de disques compacts audio à "préaccentuation" devient de plus en plus faible (dixit Polygram). D'après nos informations, il existe déjà des lecteurs de DCA haut de gamme qui ne

possèdent plus de système de désaccentuation; en conséquence, la lecture de DCA "pressés" avec préaccentuation se traduit par un certain décalage vers le haut des fréquences; serait-ce cela que l'on appelle le haut de gamme?

Revenons à nos moutons: outre les amplificateurs opérationnels A2/A2' il en existe deux autres, normalement utilisés par le dispositif de silencieux (*muting*), non prévus pour servir à la constitution de filtres, A5/A5'; A4 et A4' peuvent quant à eux,

Figure 7. Ce schéma complet d'un décodeur à base de circuits de la seconde génération est très proche de ceux que l'on retrouve sur de nombreux lecteurs de disques compacts.

Figure 8. Chronodiagramme du trajet suivi par les données dans le SAA 7320. En sortie du filtre numérique à quadruple suréchantillonnage on trouve un suréchantillonneur 32 fois à interpolation linéaire. L'adjonction d'un étage échantillonneur/bloqueur nous amène à un suréchantillonnage de 256 fois.



être utilisés pour une application différente si on n'en a pas besoin pour réaliser un amplificateur de casque d'écoute. Le réseau LC L1/C3 constitue un filtre bouchon chargé de l'élimination de l'harmonique la plus basse présente en sortie du convertisseur N/A, 156,4 kHz.

La figure 7 donne le schéma complet d'un circuit de décodage de DCA de la 2ème génération comme on en trouve dans de nombreux appareils. Le filtre analogique n'est pas un TDA 1541, circuit intégré encore trop peu

connu, mais une paire d'amplificateurs opérationnels doubles standard du type NE5532. Le circuit de désaccentuation est activé par l'intermédiaire de contacts de relais, K1 et K2; ces relais sont connectés à la sortie de désaccentuation du SAA 7210, par l'intermédiaire d'un étage de puissance. On dispose aux sorties a et d du signal stéréo de niveau "ligne"; il n'a pas été prévu d'étage pour casque d'écoute.

Il est intéressant de noter la présence sur le trajet du signal, tant sur ce schéma-ci que sur celui de la figure 5 basé sur un TDA 1542, de condensateurs électrochimiques de forte capacité (47 et 10  $\mu$ F).

Sur les lecteurs Philips que nous avons écoutés et auscultés, cette valeur atteint même 100  $\mu$ F (!). On constate une fois de plus, qu'il est difficile "d'entendre des condensateurs électrochimiques que l'on ne voit pas".

Aux USA on va plus loin encore: Walter Jung qui, comme Matti Ojala, s'était au cours de années 70 intéressé de très près à la technique des amplificateurs opérationnels destinés à l'audio et à celle des amplificateurs en général (la TIM!), la fameuse intermodulation transitoire), a donné dans la revue TAA (*The Audio Amateur*) des recommandations de transformation des parties analogiques, encore bien souvent enveloppées de mystère, de l'électronique des lecteurs de DCA.

### La troisième génération

Outre le nombre peu important de circuits intégrés nécessaires, une autre caractéristique marquante des circuits CMOS de la nouvelle génération, est leur faible consommation de courant à une tension d'alimentation unique de 5 V.

On a bien entendu fait appel aux composants CMS, mais le nouveau décodeur SAA7310 est aussi disponible en boîtier DIL standard.

En ce qui concerne les caractéristiques, il faut noter l'amélioration de la correction d'erreur, destinée à permettre

Tableau 1.

Circuits intégrés pour lecteurs de DAC (Philips/Valvo)

	démodulateur	correction d'erreur	interpolation		filtre numérique	convertisseur N/A	application
			grossière	fine			
1 <sup>ère</sup> génération	SAA 7010	SAA 7020	SAA 7000	--	SAA 7030	2 x TDA 1540	bas de gamme
2 <sup>ème</sup> génération	SAA 7210		SAA 7220			TDA 1541 + 1542	haut de gamme + bas de gamme
3 <sup>ème</sup> génération	SAA 7310		--		SAA 7320		portable + bas de gamme
2 <sup>ème</sup> + génération	SAA 7310		SAA 7220			TDA 1541 + 1542	haut de gamme

l'utilisation d'un lecteur de disques compacts dans une voiture secouée par des nids de poule (si si, il y en a encore!); le 7210 au contraire est plutôt prévu pour les lecteurs (de DCA!!!) "pantouflards".

Autre nouveauté, l'entrée d'inhibition (CD-Mode-Control DINT2) qui met hors fonction l'interpolation lorsque cette ligne est mise à la masse. Cette caractéristique est importante lors de l'utilisation du lecteur de DCA comme mémoire de masse (disque compact interactif, DC-ROM ou disque numérique inscriptible). En mode audio, cette ligne se trouve au +5 V, de sorte que l'électronique effectue l'interpolation des échantillons audio manquants.

Notre tableau 1 montre que le 7310 ne tardera pas à remplacer le 7210 lorsque la conversion N/A reste faite par le couple 7220/1541. Dans les lecteurs portables, automobiles ou domestiques bon marché, on trouve dès aujourd'hui le SAA7310 qui combine sur une même puce, le suréchantillonnage, la conversion N/A et le filtrage analogique.

La figure 8 montre l'ordogramme du trajet suivi par le flux de données. Le premier bloc, quadruple suréchantillonnage, correspond à la fonction remplie par le SAA7220, le nombre de coefficients de filtres disponibles est légèrement plus important, 128 contre 120. En sortie du filtre on dispose d'une sortie I<sup>2</sup>S qui permet une combinaison du filtre de suréchantillon-

nage avec un convertisseur N/A du type 1451. Le reste du circuit intégré n'est pas utilisé.

En aval du filtre on trouve un nouvel étage de suréchantillonnage qui fait passer ce suréchantillonnage à 64 fois (32 fois par interpolation linéaire et 2 fois par un échantillonneur/bloqueur).

L'adjonction d'un signal "Dither" au bruit intrinsèque du circuit intégré permet de limiter les bruits de quantification aux niveaux de signal faibles. Ce processus a cependant l'inconvénient d'augmenter l'amplitude de sorte que l'on se trouve en présence, après l'interpolation, d'échantillons de 17 bits. Un suréchantillonnage de 256 fois se traduit ainsi en un mot de 17 bits à une fréquence d'échantillonnage de 11,28 MHz (soit 191,76 Mbits/s!).

Un quantificateur à 1 bit ramène ces 17 bits à un bit seulement par échantillon (!). L'erreur d'arrondi qui naît ainsi est réinjectée à l'entrée du quantificateur; ce signal de correction diminue le bruit de quantification d'une manière telle qu'il ne reste plus qu'une très faible partie de ce bruit à l'intérieur du domaine passant audio. En pratique, l'efficacité de cette technique est telle que la dynamique d'un convertisseur N/A à suréchantillonnage de 256 fois est identique à celle d'un convertisseur N/A à 16 bits conventionnel sans suréchantillonnage.

La linéarité d'un convertisseur à 1 bit peut être meilleure que

celle d'un convertisseur conventionnel, d'une part en raison du nombre moindre d'étages de conversion et donc d'une tolérance plus faible, et d'autre part par l'absence d'imprécision sur les bits de poids faible (LSB = *Least Significant Bit*). Ceux-ci entraînent une certaine non-linéarité et donc une distorsion (minime) pour les signaux de niveau faible (figure 9). De par sa meilleure linéarité aux niveaux faibles, le système à 1 bit pourrait avoir une tonalité meilleure que celle d'un convertisseur N/A à 16 bits moins précis.

En aval de l'amplificateur opérationnel monté en convertisseur courant/tension et servant aussi de filtre du premier ordre (filtre passe-bas à pente de 6 dB/octave) pris à la sortie du convertisseur N/A, on retrouve dans ce même circuit intégré un nouvel amplificateur opérationnel pour chaque canal, monté, de

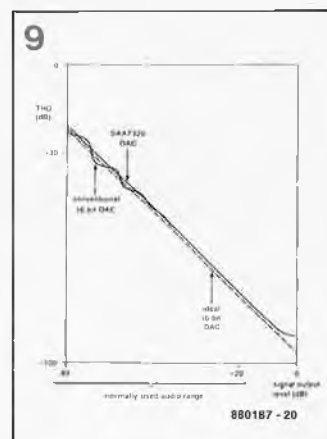


Figure 9. Aux niveaux faibles, la linéarité du concept à 1 bit est meilleure que celle d'un convertisseur N/A à 16 bits conventionnel.

10

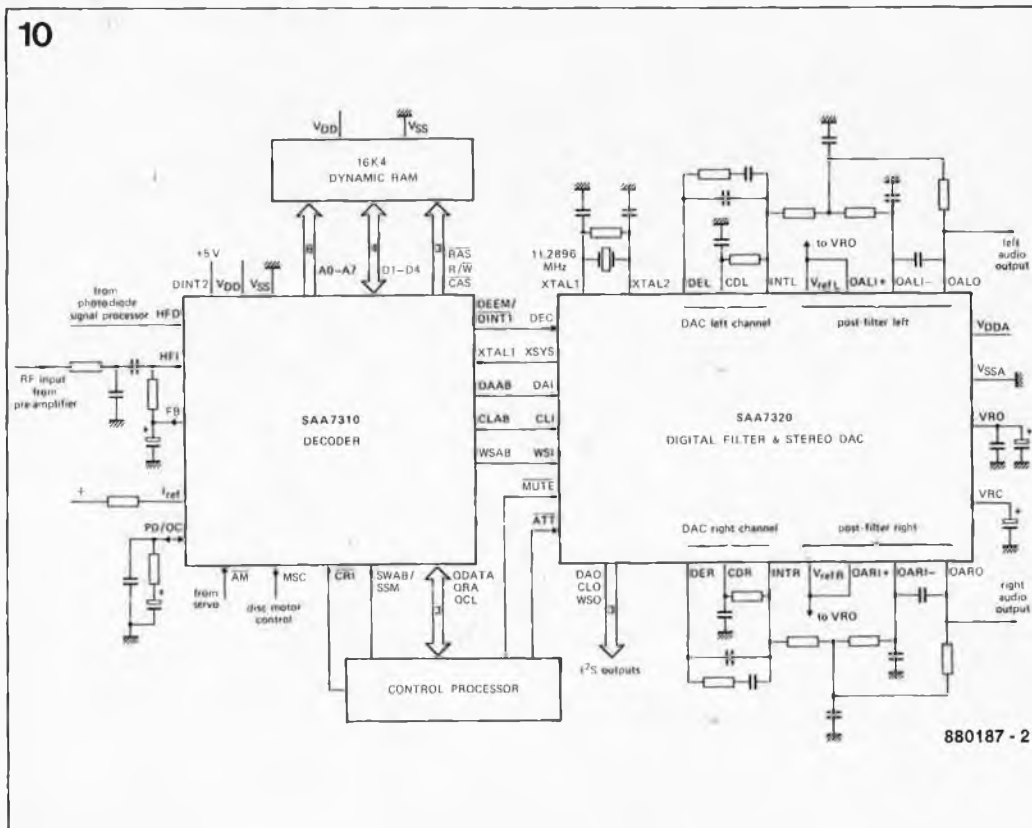


Figure 10. Schéma complet d'un décodeur de disque compact audio avec convertisseur N/A et filtre analogique. Si on le compare au schéma de la figure 7, on voit immédiatement que le nombre de composants nécessaires est sensiblement moindre.

par la valeur des composants environnants (figure 10), en filtre du second ordre. Les amplificateurs du SAA7320 possèdent des caractéristiques plus qu'acceptables avec leur 30 V/μs de pente et leur dynamique supérieure à

100 dB à une tension d'alimentation de 5 V (I).

Pour avoir une courbe de réponse en fréquence aussi plate que possible dans le domaine de fréquences utiles ou domaine de transfert (2 Hz

à 20 kHz), le filtre passe-bas du 3ème ordre (18 dB/octave) que constituent les deux amplificateurs opérationnels présente un point de flexion -3 dB de la fréquence très élevée (60 kHz); il n'y a pas ainsi d'erreur de phase.

Voici du moins comment les choses se présentent sur le papier; le nouveau concept se montre à son avantage non seulement en ce qui concerne le nombre de composants nécessaires (figures 7 à 10), mais aussi du point de vue des caractéristiques techniques. Il va falloir attendre l'apparition sur le marché de la nouvelle génération de lecteurs de DCA (plus petits, plus mobiles, et encore moins chers que leur prédécesseurs) pour voir si la pratique est au niveau de la théorie.

Sources:

Figures 1, 3, 4, 5, 6 et 7: Valvo Information Technique (TI) 871011  
Figures 2, 8, 9 et 10: Philips Technical Publication 261, 1988.  
Bibliographie: "Compact Disc (CD) Schaltungsfamilie der 2. Generation", Valvo Information Technique 871011,  
"Third-generation decoding ICs for CD-Players", Philips Technical Publication 261, 1988.

# ELEKTURE

## ASIC

### CIRCUITS INTEGRES SPECIFIQUES

P. de Halleux,  
J.P. Feste,  
D. Girault,  
R.V. Honorat

Au train où vont les choses, les ASIC (*Application Specific Integrated Circuit* = circuit intégré spécifique d'une application) sont sur le point de révolutionner l'électronique, quel que soit son domaine d'applications. Faire plus compact, moins cher, plus performant, voici les termes du cahier des charges auquel doivent se conformer les ASIC. Et avec succès!

Cet ouvrage commence par donner des informations complètes sur les (nombreux) types d'ASIC, sur les technologies utilisées pour leur fabrication. Il passe ensuite à la matière spécifique aux ASIC, leur conception, leur réalisation, leur assemblage.

Le dernier chapitre est consacré aux applications. L'ouvrage se termine par un guide de l'acheteur



d'une soixantaine de pages, avec une sorte de lexique abrégé, de nombreuses adresses de sociétés ayant affaire aux ASIC.

Editions Radio  
189, rue Saint-Jacques  
75005 Paris

## SYSTEM PICK

P. Roussel,  
P. Redoin, M. Martin

Si vous faites partie de ceux auquel ce titre ne dit rien, voici peut-être un ouvrage qui pourra vous intéresser.

Cet ouvrage est en effet conçu pour vous permettre de découvrir ce qu'est le système Pick et de savoir quelles fonctionnalités il apporte réellement.

Conçu à l'origine comme un programme de gestion de données, Pick est aujourd'hui un système d'exploitation multitâches et multiutilisateurs très facilement portable fonctionnant tout aussi bien sur de gros systèmes que sur des minis ou des micros.

Pick intègre une gestion de bases de données avec langage d'interrogation, un langage de programmation et un processeur de commandes. Il offre en plus à l'utilisateur une interface très conviviale. En résumé, un ouvrage de vulgarisation destiné à tous ceux qui se préoccupent de l'évolution actuelle et future des systèmes d'exploita-



tion; ils disposeront ainsi d'un ouvrage concret pour mieux guider leur réflexion et leur choix.

editest  
Editions P.S.I  
BP 86  
77401 Lagny-s/Marne Cedex





#### 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

### LOGICIELS DE DÉVELOPPEMENT

- CROSS ASSEMBLEURS : POUR INTEL®, MOTOROLA®, ZILOG® ...
- (8031/32/51/52/48/49/50/80/515/535/186 - 6809/02 - 68000...)
- SIMULATEURS DEBUGGERS : POUR INTEL, MOTOROLA, ZILOG...
- CROSS COMPILATEURS C ET PASCAL
- TURBO PASCAL - PROLOGUE
- ET AUSSI PROGRAMMATEURS INDUSTRIELS, EFFACEURS,
- CARTES D'ACQUISITION



**études et conseil**

45, av. du 8 Mai 1945  
95200 SARCELLES  
Tél. (1) 39.92.55.49

**economisez  
votre argent  
et votre temps**

L'ANNUAIRE DE  
L'ELECTRONIQUE ET  
DE L'INFORMATIQUE



SUR MINITEL



### ACHETEURS • PUBLIC

SOCIETES : Alphabétique, ou par  
composants, produits, logiciels...  
BOUTIQUES - MARQUES - EMPLOI -  
FORMATION - BOURSE - SSII -  
EQUIVALENTS CI - CALENDRIER

# 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 S.V.P)
- 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, 78.79.80.83.87.89.91 et 97/98

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART...MERCII

Commandez aussi par Minitel:  
3615 + ELEKTOR Mot clé AT

## PANASONIC FN-P300 PANACOPY portable compact copier

### SPECIFICATIONS

Interface:	NTSC video screen print
Type:	Portable (with carrying handle)
Platen:	Stationary Platen
Process:	Thermal Transfer
Maximum Copy Size:	Letter (8.5" x 11")
Magnification:	1:1
Editing functions:	Copy and Delete
Paper type:	Plain paper, colored paper and transparency film
Paper Feed:	Single sheet by pass (manual feed)
Warm up time:	Instantly
Copying Speed:	13-56 seconds per copy (Letter)
Scanning Line dens.:	200 dots/inch
Size:	14.4"(W) x 16"(D) x 1.7"(H)
Weight:	6 Kg



**19.950.-**

**UNTIL STOCK 48.990,-**

## HP DeskJet Printer



<b>Print Method</b>	Plain paper drop-on-demand thermal inkjet printing
<b>Print Speed</b>	Letter Quality mode: 120 cps at 10 cpi Draft Quality mode: 240 cps at 10 cpi
<b>Character Cell Structure</b>	Letter Quality mode: 30 (h) x 50 (v) Draft Quality mode: 15 (h) x 50 (v)
<b>Character Sets</b>	Roman8, PC-8 (D/N), ISO 7-bit languages (Germany, France, Italy, Norway, Portugal, Sweden, Spain, U.K.), JISASCII, ASCII, ECMA-94 Latin 1, Legal, Line Draw, Math, Pl.
<b>Graphics</b>	Full-page 75, 100, 150, 300 dpi
<b>Standard Print Characteristics</b>	Pitch: 5, 10, 16, 67, or 20 depending on printer mode and font selection Point Size: 6 or 12, depending on font selection Style: Upright Stroke Weight: Normal or Bold, depending on font selection Typeface: Courier
<b>Paper Size</b>	U.S. letter (8½" x 11") U.S. legal (8½" x 14"), European A4 (210 x 297 mm), 10 envelope (4½" x 9½" inches), Paper weight: 60-90 g/m <sup>2</sup> (16 to 24 pound)
<b>Command Language and Emulation</b>	HP Printer Command Language PCL Level 3, optional HP22707E Epson FX-80 Printer Emulation Cartridge
<b>Paper Handling</b>	Built-in sheet feeder (up to 100 sheets) Manual envelope feed

### Evercom 12

300/1200 bps internal modem. Fully Hayes<sup>®</sup> compatible, comes with BitCom<sup>™</sup> communications software, half card.

**5.750,-**

### Mini Modem

300/1200 bps external miniature size modem. Fully Hayes compatible, comes with BitCom communications software.

**9.290,-**

### Evercom 24

300/1200 bps internal modem. Fully Hayes compatible, comes with BitCom communications software, half card, CCITT compatible.

**11.490,-**

## DATA SWITCH BOXES

### FEATURES:

- Long-life rotary switch mechanism.
- All interface leads switched.
- No power required.
- Speed and code transparent.
- Sheet metal construction for maximum durability.
- Full shielding.
- Anti-skid feet to prevent movement.
- Female connectors standard.
- Interface RS-232 and Centronics.



1 x 36 Centronics to 2 x 36 Centronics .....	1019,-	1 x DB-9 to 2 x DB-9 .....	759,-
1 x 36 Centronics to 4 x 36 Centronics .....	1549,-	1 x DB-9 to 4 x DB-9 .....	919,-
2 x DB-25 CROSS-OVER to 2 x DB-25 .....	1379,-	1 x DB-25 to 2 x DB-25 .....	929,-
2 x 36 Centronics CROSS-OVER to 2 x 36 Centronics .....	1599,-	1 x DB-25 to 4 x DB-25 .....	1365,-

## NATIONAL INFRARED DOOR CAMERA

- Can be easily installed on the existing wiring
- Replace your existing doorphone with this audio/video doorphone.
- Uses only 2 wires.
- Infrared camera makes it work as well in daylight as at night.
- 12 cm high quality video.
- Automatic switch on when someone rings.
- Two way audio communication.
- Identify your visitors on screen for increased security.



**EXCLUSIF**

**34.990,-**

## MINI BOXES

**159,-**

### JUMPER BOX:

- DB25 MALE-DB 25 MALE
- DB25 MALE-DB 25 FEMALE
- DB25 FEMALE-DB 25 FEMALE

A fast solution for reconfiguring non-standard RS-232 ports and making your own cross-over cable, cable-matcher etc. . . . the kit includes 2 covers, 2 RS-232 connectors, mounting hardware, a printed circuit board and 20 jumpers.



### RS-232 BREAK-OUT BOX.

**1552,-**

This pocket-size device offers a complete control of the RS-232 interfaces: circuit testing, monitoring, patching. 12 LED's are included for permanently monitoring TD, RD, RTS, CTS, DSR, CD, TC, RC, DTR (E)TC. . . and 24 switches enable to break-out circuits or reconfigure and patch any or all of the 24 active positions. No extra power required, 20 jumpers included.

### SURGE-PROTECTOR

**358,-**

- DB 25 MALE-DB 25 MALE
- DB 25 MALE-DB 25 FEMALE
- DB 25 FEMALE-DB 25 FEMALE

Prevents costly equipment damages and data losses by protecting RS-232 lines from voltage surges caused by electrical interferences, static electricity, etc. . . fast mov's (varistors) protects the RS-232 lines 2, 3, 4, 5, and 7.

May be inserted at port or in-line

27-31 rue des Fabriques  
1000 BRUXELLES  
tél. 02/512.23.32  
02/512.25.55  
fax. 02/513.96.68  
télex: 22 876

PORT: pour la Belgique: 1508F pour moins de 1 kg.  
pour l'étranger: 3008F pour moins de 1 kg.  
REGLEMENT: a la commande, par chèque ou mandat-poste international. Pour d'autres modes de paiement, nous consulter SVP.  
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)

**A PARAITRE DEBUT MARS:**  
le

**198FF**



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.

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

# ELEKTOR

Electronique

Fondateur: B. van der Horst  
**12e année ELEKTOR**  
Mars 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° 6631-618402: 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. Krempeisauer, 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 Debuyser

**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'œuvre 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 Vissar

**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)

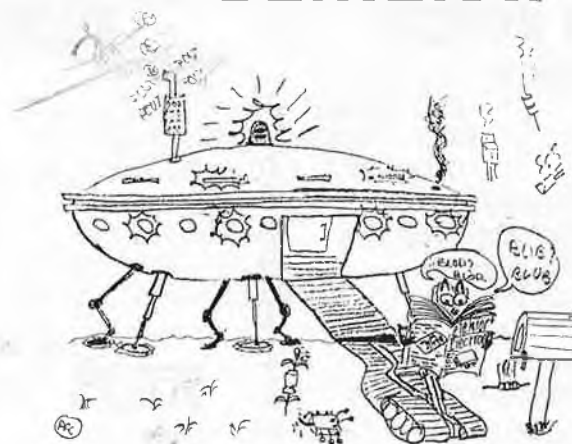
Distribué en France par NMPP et en

Belgique par AMP.

## 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)**

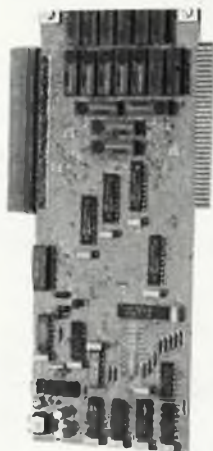
**UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART**

**Commandez aussi par Minitel: 3615 + ELEKTOR Mot clé AT**



### Carte de dépannage pour IBM PC & Compatibles

Elektor 129



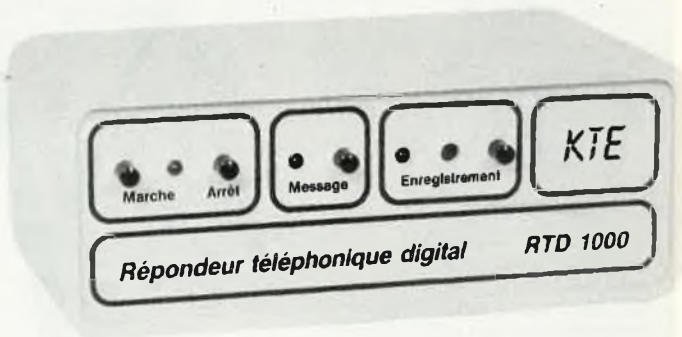
La carte de dépannage ELV a été conçue afin d'alléger le travail lors du développement, de la réparation tout comme lors du contrôle de platines encartables sur PC. D'un côté la carte de dépannage ELV sert de prolongateur de Bus pour PC, afin de pouvoir mieux mesurer certains points de la carte qui est à vérifier. D'un autre côté, elle offre la possibilité de changer ou d'échanger l'interface de dépannage même quand le PC est allumé, sans que ceci ne perturbe le fonctionnement du PC.

**Carte de dépannage kit**  
FR517BKL 1.060 FF

**Carte de dépannage montée**  
FR517F 1.870 FF

### RTD 1000 Répondeur Téléphonique

Elektor 121/122

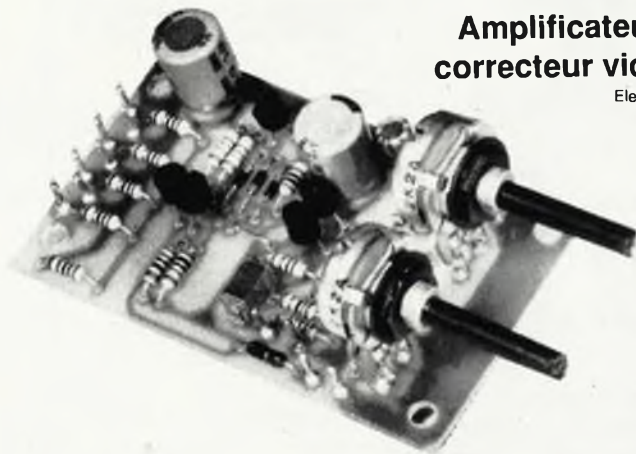


Le répondeur téléphonique numérique de ELV, présenté dans un boîtier élégant, fait appel à un circuit intégré de synthèse vocale. Celui-ci est capable de "répéter" un message d'une quinzaine de secondes enregistré au préalable sous forme numérique (ni bande magnétique ni cassette!). La réalisation et la connexion (à un réseau téléphonique privé!) de ce répondeur, vendu à un prix très avantageux, sont d'une simplicité extrême.

<b>Kit complet (coffret inclus)</b>	<b>FR433BKL</b>	<b>620 FF</b>
<b>Kit monté</b>	<b>FR433F</b>	<b>1.185 FF</b>
<b>Bloc d'alimentation 12V/300 mA</b>	<b>FR157ST</b>	<b>38 FF</b>

### Amplificateur correcteur vidéo

Elektor 121/122



**Kit complet (coffret inclus)**  
FR324BKL 199 FF

La copie de bandes vidéo entraîne une dégradation des signaux nettement perceptible. L'amplificateur-correcteur vidéo, avec ses quatre sorties parallèles, étend la plage de modulation et augmente ainsi le contraste des images copiées. Deux organes de réglage permettent d'agir sur le piqué des contours et sur le grain (contraste) en fonction des exigences individuelles.

**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.

### Variateur de régime pour perceuse

Elektor 123



Le variateur de régime de ELV ne comporte qu'un petit nombre de composants (ordinaires) montés sur une platine de nature professionnelle. Sa caractéristique essentielle est son indépendance par rapport à la charge dont il commande le régime. C'est surtout quand le nombre de tours/minute est le performances de régulation.

**Kit complet (coffret inclus)**  
FR290 BKL 287 FF

**Kit monté**  
FR290F 440 FF

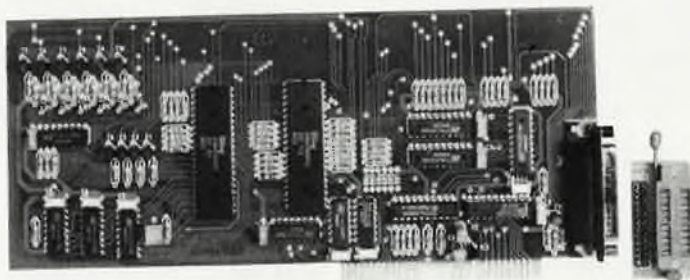
Le testeur ELV de CI permet de contrôler de manière logique le fonctionnement de presque tous les composants standard CMOS et TTL, qui sont implantés sur un support FIN-DIL de 1 à 20 broches.

Le testeur de CI a été conçu pour servir de platine encartable pour l'IBM-PC-XT/AT & Compatible, auquel est attaché une platine du support FIN liée par câble en nappe.

Le vaste software de dépannage qui en fait parti permet de contrôler plus de 500 circuits standard.

### Testeur de CI pour IBM PC & Compatibles

Elektor 129



Pour le moment 100 CI environ sont programmés.

Dans environ 3 à 4 mois, nous fournirons gratuitement une disquette supplémentaire sur laquelle seront programmés environ 420 CI.

Testeur de CI, kit complet	FR474BKL	805 FF
Testeur de CI, monté	FR474F	1.550 FF
Software seul	FR474SW	200 FF

### PSW 1 Cadenceur pour essuie-glace

Elektor 128

Un cadenceur pour essuie-glace a été réalisé grâce à un seul microprocesseur, qui réunit fiabilité, serviabilité et une commande cadencée semi-automatique.

Afin de remédier à certains inconvénients qu'ont connus les cadenceurs pour essuie-glace, ELV a développé une version commandée par microprocesseur qui présente de nombreuses caractéristiques.

Le cadenceur peut se brancher sur la manette de l'essuie-glace déjà existante (sans pour autant apporter de modifications aux fonctions premières de l'essuie-glace) ou sur une manette supplémentaire.

Lors de la première manoeuvre de la manette, le premier passage de l'essuie-glace sur le pare-brise se fait normalement, au second passage si le conducteur estime que cela est nécessaire, il a la possibilité de choisir l'intervalle entre deux passages suivant que le véhicule se trouve à l'arrêt ou qu'il se déplace.

Disponible début Avril.

PSW 1 Cadenceur pour essuie-glace, kit complet  
FR504BKL 365 FF



### Offre spéciale du mois

LED 3 et 5 mm .....0,50 FF  
rouge, vert, jaune

LED, vert très clair  
Rectangulaire.....3.80 FF  
Triangulaire-pointue.....3.80 FF

**Demandez notre catalogue de kits, composants et appareils galvaniques. Nous ne vendons que de la première qualité.**



### Titreuse Vidéo

Elektor 127/128

Le TTY 7000 est utilisé pour un sous-titrage supplémentaire des enregistrements vidéo lors du réenregistrement ou en cours de projections. Des lettres, des chiffres et des signes particuliers dans 16 dimensions différentes sont à votre disposition. Le raccordement se fait par l'alimentation derrière l'appareil de reproduction, donc soit entre la caméra vidéo et le magnétoscope, soit entre le magnétoscope et le monitor (téléviseur).

Kit complet,  
version à 14 touches  
FR484BKL 1.499 FF

Kit monté,  
version à 14 touches  
FR484F 2.800 FF

Kit complet,  
version à 56 Touches  
FR490BKL 1.820 FF

Kit monté,  
version à 56 touches  
FR490F 3.120 FF

**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.







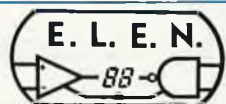
# "où trouver vos composants?"

**06 STEL** COMPOSANTS SERVICE  
PIERRE JAUBERT  
155 BD DE LA MADELEINE 06000 NICE  
**TEL: 93444144 / Tx: 470227 / Fax: 93971250**  
COMPOSANTS ELECTRONIQUES PROFESSIONNELS,  
KITS, MESURES, OUTILLAGE, LIBRAIRIE TECHNIQUE

**NOUVEAU**  
C.I. GRAVES-PERCES-ETAMES-le jour de réception.  
3 formules au choix:  
1- classique: 23 fr et 28 fr dm2 (sf ou df)  
2- abonnements: tirages illimités 1 an  
pour un prix sans concurrence. Expédition en port dû.  
**G.S.E. Alain GIRAUD** B.P.1 35450 Val d'Ize.

**Nice HIFI DIFFUSION** ▶▶▶▶▶▶▶▶  
J E A M C O  
COMPOSANTS ELECTRONIQUES - CONNECTIQUE INFORMATIQUE  
KITS - SONO - MESURE - OUTILLAGE - MAINTENANCE  
19 rue Tonduti de l'Escarène 06000 NICE 93.80.50.50

**S E C 42**  
**Tout pour l'électronique**  
19, rue Alexandre Roche  
**42300 ROANNE — Tél.: 77.71.79.59**  
Composants - Kits - H.P - Hifi - Sono - Matériel C.B. etc...  
Ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h



**E. L. E. N.**®  
94, Avenue de Fétilly  
17000 LA ROCHELLE  
Tél. 46 34 53 80  
R.C.S. La Rochelle  
A 332 476 092

**17**  
Composants de qualité  
ACTIFS, PASSIFS, SPÉCIAUX.  
Mesure, produits pour C.I.:...  
**KITS VELLEMAN**  
VENTE COMPTOIR ET  
CORRESPONDANCE.  
**CATALOGUE ILLUSTRÉ EKR contre 15F**

à Strasbourg  
**DAHMS ELECTRONIC**  
**KARCHER**  
tél: 88. 36.14.89 - Telex 890858  
télécopieur: 88.25.60.63.



**B.E.C.**  
BERRY ÉLECTRONIQUE COMPOSANTS  
7, rue Cambournac 18000 Bourges. Tél.: 48.65.25.70  
Kits - Mesure - Alarme - Librairie  
Automatisme - Composants - H.P.

**RADIO BEAUGRENELLE**  
6 rue Beaugrenelle - 75015 Paris  
Tél.: 1/45 77 58 30  
Composants Electroniques - Kits Outillage - Mesure  
Ouvert du lundi au vendredi de 9h à 12h30 et de 14h à 18h30  
le samedi de 9h à 12h30

Composants Electroniques/Micro-Informatique **O U V E R T U R E**  
**J. REBOUL**  
*Bourgogne*  
23 Bis, Bd H. Bazin  
21300 CHENOVE  
Tél: 80.52.06.10 TELEX: 351 328 F

COMPOSANTS ELECTRONIQUES  
PROFESSIONNELS ET GRAND PUBLIC  
**C.F.L.**  
45, BD DE LA GRIBLETTE  
- 91390 MORSANG/ORGE  
Tél: 60.15.30.21  
Télécopieur: 60.15.87.85  
Composants actifs et passifs japonais, boîtiers, fiches et connexions, kits,  
jelt, librairie, Mécanorma etc, Vte ELEX-ELEKTOR, STEP-CIRCUITS: HP,  
Enceintes + Kits, Filtrés  
Ouvert du Mardi au Samedi de 9h à 12 h 30 - 15 h à 19 h

Composants Electroniques/Micro-Informatique  
**J. REBOUL**  
34, rue d'Arènes - 25000 Besançon/France  
Tél. 81 81.02.19 - Telex 361711  
Magasin industrie: 72, rue de Trépillot BP1525 Besançon  
Tél. 81 50.14.85

**ROCHE ELECTRONIQUE**  
200 Av d'Argenteuil. 92600-ASNIERES  
Tel: 47 99 35 25 et 47 98 94 13  
**KITS-COMPOSANTS-LIBRAIRIE**  
VENTES EN MAGASIN et PAR CORRESPONDANCE  
**CATALOGUE N°6:** GRATUIT AU MAGASIN-FRANCO  
CHEZ VOUS CONTRE 5 TIMBRES à 2.20F  
**SUISSE**

à **BESANÇON** 16 rue de Pontarlier  
Tél 81 83 25 52  
Fax 81 82 08 97  
**µP microprocessor**  
Composants-CI-kits-Aérosols-HP-etc...  
**GRAVEZ VOS C.I. EN 15 mn! Avec LABOTEC**

Pour mieux vous servir, ELEKTOR et PUBLITRONIC ont créé un réseau  
de distribution: Circuits imprimés - Livres Publitronec - Logiciels ESS -  
Revue Elektor - Cassettes de rangement. **NOUVEAU:** Les jeux de  
composants pour la presque totalité des montages décrits dans Elektor  
sont aussi disponibles (liste sur demande) chez:  
Tél. 038/53 43 43  
**RUE DE BELLEVUE 17**  
**CH-2052 FONTAINEMELON**  
**URSMEYER ELECTRONIC**

**L'ELECTRONIQUE DE A À Z** **26**  
**RADIO ELECTRONIQUE**  
BP 914, 26009 VALENCE CEDEX  
Tél. 75 55 09 97 - Télécopie 75 55 98 45  
Minitel: 36 15 SOURI  
**Industries, Lycées, Administrations**  
"Ouvrez votre compte"

**MARTINIQUE** **97**  
**KANTELEC DISTRIBUTION**  
27 bis, rue du Général Galliéni  
97200 FORT de FRANCE - MARTINIQUE  
Tél.: (596) 71.92.36 - Télex: 912 770  
Distribue JELT - Composants électroniques - Kits - H.P.  
Résistances - Condensateurs - Département librairie.

# "où trouver vos composants?"

**ZIF®**

Boîte de Circuit-Connexion universelle pour IC 8 à 40 broches à force d'insertion nulle: Documentation et tarifs

BCC sarl SIEBER SCIENTIFIC®  
St Julien du Gua  
07190 ST SAUVEUR DE MONTAGUT  
Tél: 75.66.85.93  
Télex: 642138 F

**Lab**

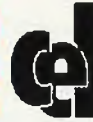
**ELECTRONIQUE VENDEE 85**  
32 AVENUE BIOCHAUD 85300 CHALLANS  
Tél: 51.93.09.84

**COMPOSANTS ELECTRONIQUES**  
CATALOGUE CONTRE 10F  
Lots, résistances, condensateurs, plaques de contacts, semi-conducteurs, TTL C.Mos linéaires, transistors  
Nos prix et conditions sauront vous séduire  
Consultez nous du Lundi au Samedi de 8H à 12H30 et de 14H à 19H

**CONNECTIQUE**  
H.P. 0.5 à 300 W  
COMPATIBLES  
IMPRIMANTES  
CONSOMMABLES

**ORDIELEC - ORDINASELF**

Electronique - Informatique - Vidéo  
19, rue Hippolyte Flandrin  
69001 LYON (Terraux)  
Composants - Kits TSM - OK-Collège -  
Micro-ordinateurs et périphériques  
tél. 78-27-80-17  
serveur 78-28-45-23



**CENTRE**  
**ELECTRONIQUE**  
**du LIMOUSIN**

**87**

Composants Electroniques: Détail, Industrie, Collèges. Librairie technique  
LIMOGES - 4, rue des Charseix - Tél.: 55.33.29.33

**FM CIRCUITS 75**

20, rue Galvani (métro: PT Champeret)  
75017 PARIS - Tél.: 45.72.26.99  
Télécopie: 45.74.26.92

- Circuits imprimés étamés (simple, double face)
- Face avant aluminium 1 à 3 mm
- Implantation (C.A.O)
- Etudes
- Réalisation prototypes
- Montage et sous-traitance câblages



**COMPOSANTS ELECTRONIQUES**

DÉPOSITAIRE DE GRANDES MARQUES

Professionnel et Grand Public  
Pièces détachées  
Radio - Télévision - Vidéo

**B.H. ELECTRONIQUE**

164-166, av. Aristide-Briand - 92220 BAGNEUX - Tél. 46.64.21.59 - Fax. 45.36.07.08



Dans le 77 la chasse aux composants, c'est

**G'ELEC sarl**

22 Avenue THIERS  
77000 - MELUN  
Tél. 64.39.25.70  
ouvert le dimanche matin



REALISATIONS DANS CE NUMERO  
CONSULTEZ NOTRE SERVEUR PAR LE

(16-1) 46.55.09.56  
sur MINITEL

CATALOGUE CONTRE 10F EN TIMBRES

**BERIE** 43 Rue V. Hugo  
92240 MALAKOFF



Commandes téléphoniques avant 16 heures: matériel disponible expédié le jour même au (16-1) 46.57.68.33

**KOMELEC**

17 RUE LUCIEN SAMPAIX 75010 PARIS  
TEL 42 08 59 05 /OU 42 08 54 07  
DU LUNDI AU SAMEDI DE 10 H A 12 H 30 ET DE 13 H 30 A 19 H 00

TOUTE LA GAMME ALFAC  
POUR CREER VOTRE C.I.

INSOLATION C.I.: 10 F  
C.I.S.F 200 x 300 48 F  
PERCHLO 5 F

EXTRAIT DE NOTRE CATALOGUE VOICI QUELQUES PRIX :

POUR TOUS VOS COMPOSANTS  
CONSULTEZ NOUS ET NOUS VOUS  
PROPOSERONS NOS MEILLEURS  
PRIX

RESISTANCES 0.10F REGULATEURS POSITIFS 3.10F REGULATEURS NEGATIFS 4.00F  
QUARTZ 3.2768 MHZ A 10 MHZ 8.00 F 1N4001 A 4007 0.28 F 1N4148 0.15 F  
PERITEL 8.00 F PONT DE DIODES 2.50 F BC547 A 560 0.80 F LM324 2.20 F

**CONNECTIQUE**

DIN 14 PTS ATARI 25.00 F  
DIN 13 PTS ATARI 25.00 F  
DB25 M/F 5.50 F  
DB23 M/F 13.00 F  
BOITIER DE CONNEXION  
2PC/ 1IMP 190.00 F  
SUPPORTS TULIPE 0.14/PT  
SUPPORTS DLYRE 0.06/PT  
CABLE PC/IMP 90.00 F  
CHANGEUR DE GENRES 38.00 F

AC/DC 3/ 12 VOLTS 300mA 35.00 F  
AC/DC 3/ 12 VOLTS 500mA 56.00 F  
TRANSFO 15V/ 15VA 40.00 F  
2N2222A 1.50 F

CMOS ET TTL SUPER PRIX EXEM-  
PLE  
4060 3.70 F  
4066 3.00 F  
LS00 A LS05 1.40 F  
LS08 A LS11 1.50 F

DL470/PIECE 16.00 F  
PAR QUANTITE NOUS CONSULTER  
TDA 4565 28.00 F  
TBA 950 14.00 F

**PROMO-ELEC**

68701S 110.00 F  
FX224J 320.00 F  
DL 3722 145.00 F  
2764 28.00 F  
TDA 2593 8.00 F  
68B21 15.00 F  
68705P3S 90.00 F  
27128 37.00 F  
6501Q 85.00 F  
68000G8 110.00 F  
68705U3S 120.00 F  
9306 13.50 F  
LED 0.60 F

**COMPOSANTS JAPONAIS  
TRANSISTORS ET CIR-  
CUITS INTEGRES**

ETUDIANTS EN ELECTRO-  
NIQUE ET EN INFORMATI-  
QUE PRESENTEZ-VOUS

NOUS DISPOSONS D'UN STOCK  
IMPORTANT DE BORNIERES, JACKS,  
FICHES R.C.A., BNC, UHF, JAPON AINSI  
QUE TUBES TELE A DES PRIX SUPER  
INTERESSANTS.

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





## DEUX NOUVELLES ALARMES DISSUASIVES, SURPRISE ATTENTION!

**DOGSON** - Chien électronique à synthèse vocale qui aboie au moindre bruit.  
**DOGGINF** - 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.



**PLATINE DOGSON** - Complète en kit: **310 F**  
 avec ampli (sans alim. ni HPI): **480 F**

Platine montée: .....

## S.P.C.S.

**SIMULATION DE PRESENCE CHEPUSCULAIRE  
 SEQUENTIELLE MIEUX QUE L'ALARME:  
 LA SIMULATION DE PRESENCE**



Vous sortez pour un soir, le week-end ou le mois: avez 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 au prix très adéquat (Documentation complète sous enveloppe timbrée).  
 S.P.C.S. (platine seule) en kit: **289 F** - montée: **410 F** - Supplément boîtier percé: **80 F**

*Sirène Barkante*

Cette sirène à synthèse vocale, qui représente bien plus qu'un simple gadget, a un effet *sédurant* et *garantit*. Bien loin des sirènes traditionnelles qui ont depuis longtemps lassé l'attention du voisinage, notre sirène parle et par 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 cambrioleurs.



**PLATINE SEULE** (sans HP), EN KIT: **289 F** MONTÉE: **489 F**  
**CHAMBRE DE COMPRESSION** (idéale pour cette sirène): **85 F**  
**VERSION AUTO-PROTEGEE** (avec boîtier et HP sans batterie):  
 EN KIT: **595 F** MONTÉE: **795 F**  
**BATTERIE** 12V-1,2 Ah (pour cette sirène): **170 F**

**LEXTRONIC SARL (Adresse au dos)**

# BON DE COMMANDE

EN LETTRES CAPITALES, S.V.P.

Nom: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

Code Postal: | | | | | \_\_\_\_\_

(Pays): \_\_\_\_\_

Ci-joint, un paiement de FF \_\_\_\_\_

par  chèque bancaire  CCP  mandat à "PUBLITRONIC"  
 ou  justification de virement au CCP de Lille n° 747229A

Etranger: par virement ou mandat **Uniquement**  
**Envoyer sous enveloppe affranchie à:**  
**PUBLITRONIC - B.P. 55 - 59930 LA CHAPELLE D'ARMENIERES**  
 ou s'adresser aux revendeurs agréés.

A RETOURNER A :  
**Selectronic**

SERVICE COMMANDES  
 BP 513 - 59022 LILLE CEDEX  
 Tél. 20.52.98.52 - Télex 820939 F

N° CLIENT

NOM ..... PRENOM .....

N° ..... RUE .....

CP

VILLE .....

REFERENCE SELECTRONIC	DESIGNATION	QUANT.	NE DEB INSCRIRE DANS CETTE COLONNE	PRIX UNITAIRE	PRIX TOTAL
Cheque joint <input type="checkbox"/> Mandat-lettre joint <input type="checkbox"/> C.C.P. joint <input type="checkbox"/> Contre remboursement <input type="checkbox"/> Colis hors normes PIT : exp. en port dû par messageries.				<b>Total commande</b> <b>Frais de port et emballage</b> + <b>Bon de crédit à joindre impérativement</b> - <b>TOTAL A PAYER</b>	
FRAIS DE PORT ET EMBALLAGE 28 F si montant inférieur à 700 F GRATUIT si montant supérieur à 700 F CONTRE-REMBOURSEMENT Joindre acompte de 20% environ.					

CONDITIONS VALABLES UNIQUEMENT POUR LA FRANCE METROPOLITAINE

Veuillez compléter très lisiblement, en vous limitant au nombre de cases, merci. (n° 129)

nom et prénom

adresse ou complément d'adresse:

adresse ou lieu-dit:

code postal:

bureau distributeur:

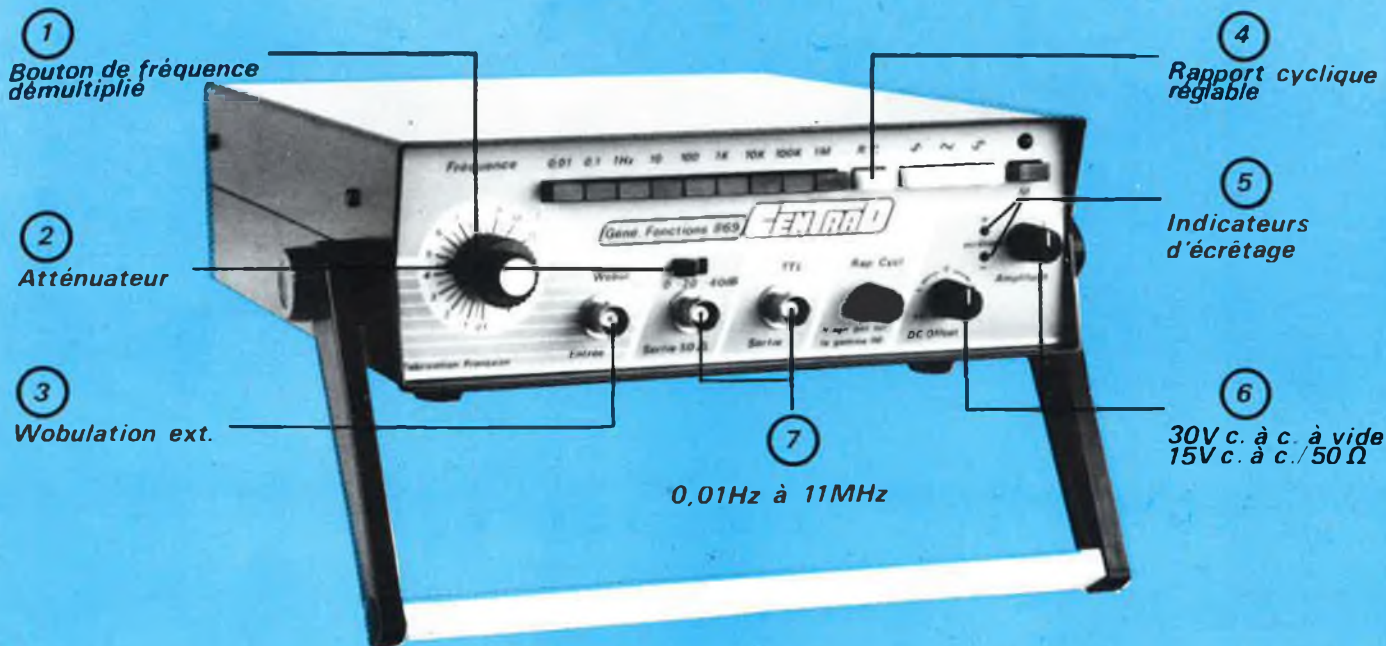
(pays: \_\_\_\_\_)

Ci-joint, un paiement de FF \_\_\_\_\_  
 par  chèque bancaire  CCP  mandat à "ELEKTOR"  
 ou  justification de virement au CCP de Paris n° 190200V

Etranger: par virement ou mandat **Uniquement**  
**Envoyer sous enveloppe affranchie à: ELEKTOR - B.P. 53 - 59270 BAILLEUL**

PUBLICITE

## NOUVEAU GENERATEUR DE FONCTIONS 869 11MHz



**3500F TTC**      *c'est donné!*  
2951,10 F HT

1. Gammes de fréquence étendues avec bouton démultiplié
2. Atténuateur 3 positions
3. Commande du Vco externe
4. Rapport cyclique réglable sur les trois signaux
5. Diodes LED témoins d'écrêtage
6. Signal + offset de sortie réglable jusqu'à 15V crête à crête sur 50 Ohms
7. 2 sorties : générale avec Zs = 50 Ohms et TTL

### CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

FONCTIONS : Sinus-Triangle-Carré-Tension continue  
Wobulation externe

#### GAMME DE FREQUENCE

0,01Hz à 11MHz en 9 gammes  
variable avec bouton démultiplié de X0,01 à 11 (1100:1)  
Dérive en fréquence 0,8% en 8heures (30mn après la mise sous tension)  
Précision de la fréquence  $\pm 5\%$  de la fin de gamme

#### CARACTERISTIQUES DES FORMES D'ONDES

Taux de distorsion de la sinusoïde : 0,01Hz à 100KHz (1% max) toute harmonique inférieure à -30dB  
Non linéarité du triangle : 1% max (jusqu'à 100KHz)  
Temps de montée et de descente du signal carré : 25ns max (10 à 90%) - dépassement : inférieur à 3%

#### ENTREE WOBULATION

1100/1 pour une variation de 0 à +11V  $\pm 1V$   
1/1100 pour une variation de 0 à -11V  $\pm 1V$   
impédance d'entrée : 10 KOhms  $\pm 10\%$   
tension admissible :  $\pm 30V$  max

#### RAPPORT CYCLIQUE

commutable sur les 8 premières gammes (gamme 1MHz à 11MHz exclue) - rapport max : 20% - 80% soit 1:5 à 5:1

#### SORTIES (protégées contre les court-circuits)

50 Ohms : 30V crête à crête en circuit ouvert  
15V crête à crête sur 50 Ohms  
atténuation totale de sortie : -60dB  
commutateur à glissière 3 positions : 0, -20, -40dB  
variable : 0 à -20dB  
erreur d'amplitude : 0,01Hz à 1,1MHz :  $\pm 0,2dB$   
1MHz à 11MHz :  $\pm 0,6dB$

#### Décalage tension continue

position calibrée : offset nul  
variable :  $\pm 10V$  en circuit ouvert  
 $\pm 5V$  sur 50 Ohms

#### Indicateur d'écrêtage : 2 diodes LED (positif et négatif)

écrêtage provoqué par la somme signal + offset (voir limites ci-dessous)

signal + offset : 30V crête à crête max en circuit ouvert  
15V crête à crête max sur 50 Ohms

#### TTL

Signal carré synchrone 0 - +5V  
Sortance : 10  
Temps de montée et de descente : 20ns max

#### AUTRES CARACTERISTIQUES

Alimentation : 220V  $\pm 10\%$  50-60Hz protégée par fusible 0,2A  
Consommation : 25VA  
Présentation : façade polycarbonate sérigraphiée, coffret marron grain cuir.  
Accessoires livrés : cordon secteur 2 + Terre, cordon d'utilisation.

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

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



# OSCILLOSCOPE 9020

**Beckman Industrial**

**La bonne mesure...**

**2 x 20 MHz**



Ligne à Retard  
\*  
2 Sondes Variables  
1/1 & 1/10  
\*  
Garantie de 2 ans

**3750 F/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



**REUILLY composants**  
79, boulevard Diderot,  
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17  
Telex 643 608

