

ELEKTOR

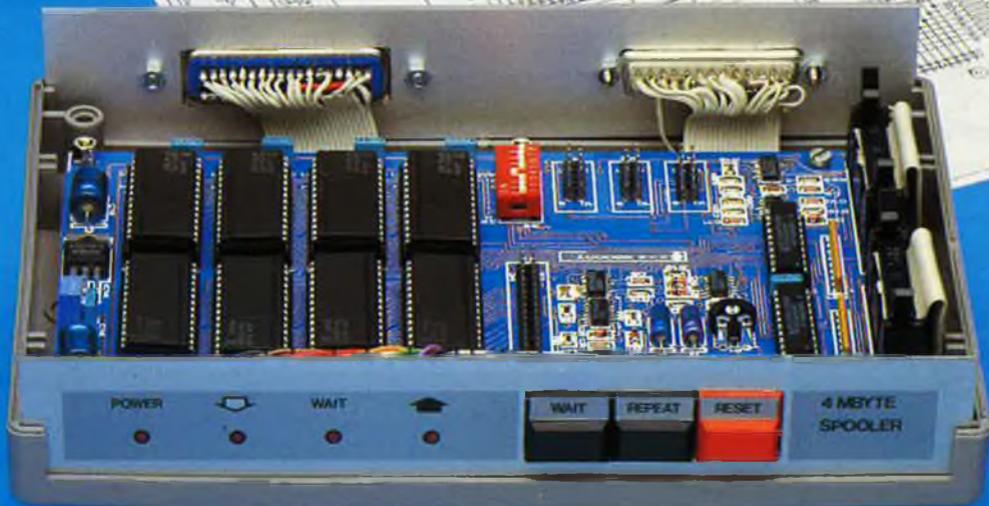
électronique

**** 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!

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

Tous ces kits sont fournis avec boîtier, face-avant alu anodisé, percée et sérigraphiée, boutons et accessoires (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 μP , il mesure :

- de 0,1 Hz à 1250 MHz
- de 0,5 μs 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 μs à 1 s, rapport cyclique réglable jusqu'à 100 %
- Période : 7 gammes de 1 μs à 1 s + déclenchement externe en manuel
- Tension de sortie : variable de 1 à 15 V, sortie TTL, impédance de sortie 50 Ω , signal normal ou inverse.
- Divers : sortie synchro, indication de fausse manœuvre, etc...

Le Kit 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

013.1474 **1490,00 F**

Le Kit Alimentation de Laboratoire Numérique

013.1474 **1490,00 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**

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

013.1474 **1490,00 F**

Le Kit Alimentation de Laboratoire Numérique

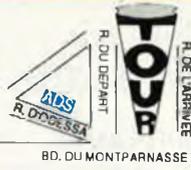
013.1474 **1490,00 F**

01

à MONTPARNASSE

ELECTRONIQUE

Tél. : 43.21.56.94



16, rue d'Odessa - 75014 PARIS
Métro Montparnasse ou Edgar Quinet
Ouvert de 10h à 12h30 et de 14h à 19h.
Tous les jours du mardi au samedi
SERVICE EXPEDITION RAPIDE Forfait port : 35 F
Prix donné à titre indicatif pouvant être modifié sans préavis.
Administration : paiement comptant

LOGIQUE

74LS00	150	74LS121	11,00	74LS293	650	74HC03	600	74HC597	700	4028	850
74LS01	180	74LS122	7,00	74LS299	15,00	74HC04	400	74HC368	700	4027	350
74LS02	180	74LS123	6,00	74LS322	15,00	74HC08	400	74HC370	900	4028	450
74LS03	180	74LS124	6,00	74LS323	35,00	74HC10	400	74HC374	900	4029	500
74LS04	180	74LS125	3,50	74LS324	NC	74HC11	500	74HC380	800	4030	350
74LS05	180	74LS126	3,50	74LS325	9,00	74HC14	450	74HC383	500	4031	950
74LS06	180	74LS127	8,50	74LS365	3,00	74HC20	550	74HC533	15,00	4033	850
74LS07	180	74LS128	4,00	74LS366	4,00	74HC21	10,00	74HC534	15,00	4034	19,00
74LS08	180	74LS129	4,50	74LS367	3,00	74HC27	5,00	74HC540	16,00	4035	5,50
74LS09	180	74LS130	4,50	74LS368	3,00	74HC30	7,00	74HC541	16,00	4036	5,50
74LS10	180	74LS131	7,50	74LS369	7,00	74HC32	4,00	74HC563	16,00	4040	5,50
74LS11	180	74LS132	4,50	74LS370	7,00	74HC38	4,00	74HC564	16,00	4041	5,50
74LS12	180	74LS133	4,50	74LS371	7,00	74HC42	6,50	74HC566	16,00	4042	5,50
74LS13	180	74LS134	4,50	74LS372	7,00	74HC45	5,00	74HC570	16,00	4043	5,50
74LS14	180	74LS135	4,50	74LS373	7,00	74HC47	5,00	74HC575	16,00	4044	5,50
74LS15	180	74LS136	4,00	74LS374	7,00	74HC51	5,00	74HC576	16,00	4045	5,50
74LS16	180	74LS137	4,00	74LS375	12,00	74HC51	5,00	74HC577	16,00	4046	5,50
74LS17	180	74LS138	4,50	74LS376	7,00	74HC58	5,00	74HC578	16,00	4047	5,50
74LS18	180	74LS139	4,50	74LS377	7,00	74HC59	5,00	74HC579	16,00	4048	5,50
74LS19	180	74LS140	4,50	74LS378	7,00	74HC60	5,00	74HC580	16,00	4049	5,50
74LS20	180	74LS141	4,50	74LS379	7,00	74HC62	6,00	74HC581	16,00	4050	5,50
74LS21	180	74LS142	4,50	74LS380	7,00	74HC64	6,00	74HC582	16,00	4051	5,50
74LS22	180	74LS143	4,50	74LS381	7,00	74HC67	6,00	74HC583	16,00	4052	5,50
74LS23	180	74LS144	4,50	74LS382	7,00	74HC68	6,00	74HC584	16,00	4053	5,50
74LS24	180	74LS145	4,50	74LS383	7,00	74HC69	6,00	74HC585	16,00	4054	5,50
74LS25	180	74LS146	4,50	74LS384	7,00	74HC70	6,00	74HC586	16,00	4055	5,50
74LS26	180	74LS147	4,50	74LS385	7,00	74HC71	6,00	74HC587	16,00	4056	5,50
74LS27	180	74LS148	4,50	74LS386	7,00	74HC72	6,00	74HC588	16,00	4057	5,50
74LS28	180	74LS149	4,50	74LS387	7,00	74HC73	6,00	74HC589	16,00	4058	5,50
74LS29	180	74LS150	4,50	74LS388	7,00	74HC74	6,00	74HC590	16,00	4059	5,50
74LS30	180	74LS151	4,50	74LS389	7,00	74HC75	6,00	74HC591	16,00	4060	5,50
74LS31	180	74LS152	4,50	74LS390	7,00	74HC76	6,00	74HC592	16,00	4061	5,50
74LS32	180	74LS153	4,50	74LS391	7,00	74HC77	6,00	74HC593	16,00	4062	5,50
74LS33	180	74LS154	4,50	74LS392	7,00	74HC78	6,00	74HC594	16,00	4063	5,50
74LS34	180	74LS155	4,50	74LS393	7,00	74HC79	6,00	74HC595	16,00	4064	5,50
74LS35	180	74LS156	4,50	74LS394	7,00	74HC80	6,00	74HC596	16,00	4065	5,50
74LS36	180	74LS157	4,50	74LS395	7,00	74HC81	6,00	74HC597	16,00	4066	5,50
74LS37	180	74LS158	4,50	74LS396	7,00	74HC82	6,00	74HC598	16,00	4067	5,50
74LS38	180	74LS159	4,50	74LS397	7,00	74HC83	6,00	74HC599	16,00	4068	5,50
74LS39	180	74LS160	4,50	74LS398	7,00	74HC84	6,00	74HC600	16,00	4069	5,50
74LS40	180	74LS161	4,50	74LS399	7,00	74HC85	6,00	74HC601	16,00	4070	5,50
74LS41	180	74LS162	4,50	74LS400	7,00	74HC86	6,00	74HC602	16,00	4071	5,50
74LS42	180	74LS163	4,50	74LS401	7,00	74HC87	6,00	74HC603	16,00	4072	5,50
74LS43	180	74LS164	4,50	74LS402	7,00	74HC88	6,00	74HC604	16,00	4073	5,50
74LS44	180	74LS165	4,50	74LS403	7,00	74HC89	6,00	74HC605	16,00	4074	5,50
74LS45	180	74LS166	4,50	74LS404	7,00	74HC90	6,00	74HC606	16,00	4075	5,50
74LS46	180	74LS167	4,50	74LS405	7,00	74HC91	6,00	74HC607	16,00	4076	5,50
74LS47	180	74LS168	4,50	74LS406	7,00	74HC92	6,00	74HC608	16,00	4077	5,50
74LS48	180	74LS169	4,50	74LS407	7,00	74HC93	6,00	74HC609	16,00	4078	5,50
74LS49	180	74LS170	4,50	74LS408	7,00	74HC94	6,00	74HC610	16,00	4079	5,50
74LS50	180	74LS171	4,50	74LS409	7,00	74HC95	6,00	74HC611	16,00	4080	5,50
74LS51	180	74LS172	4,50	74LS410	7,00	74HC96	6,00	74HC612	16,00	4081	5,50
74LS52	180	74LS173	4,50	74LS411	7,00	74HC97	6,00	74HC613	16,00	4082	5,50
74LS53	180	74LS174	4,50	74LS412	7,00	74HC98	6,00	74HC614	16,00	4083	5,50
74LS54	180	74LS175	4,50	74LS413	7,00	74HC99	6,00	74HC615	16,00	4084	5,50
74LS55	180	74LS176	4,50	74LS414	7,00	74HC00	6,00	74HC616	16,00	4085	5,50
74LS56	180	74LS177	4,50	74LS415	7,00	74HC01	6,00	74HC617	16,00	4086	5,50
74LS57	180	74LS178	4,50	74LS416	7,00	74HC02	6,00	74HC618	16,00	4087	5,50
74LS58	180	74LS179	4,50	74LS417	7,00	74HC03	6,00	74HC619	16,00	4088	5,50
74LS59	180	74LS180	4,50	74LS418	7,00	74HC04	6,00	74HC620	16,00	4089	5,50
74LS60	180	74LS181	4,50	74LS419	7,00	74HC05	6,00	74HC621	16,00	4090	5,50
74LS61	180	74LS182	4,50	74LS420	7,00	74HC06	6,00	74HC622	16,00	4091	5,50
74LS62	180	74LS183	4,50	74LS421	7,00	74HC07	6,00	74HC623	16,00	4092	5,50
74LS63	180	74LS184	4,50	74LS422	7,00	74HC08	6,00	74HC624	16,00	4093	5,50
74LS64	180	74LS185	4,50	74LS423	7,00	74HC09	6,00	74HC625	16,00	4094	5,50
74LS65	180	74LS186	4,50	74LS424	7,00	74HC10	6,00	74HC626	16,00	4095	5,50
74LS66	180	74LS187	4,50	74LS425	7,00	74HC11	6,00	74HC627	16,00	4096	5,50
74LS67	180	74LS188	4,50	74LS426	7,00	74HC12	6,00	74HC628	16,00	4097	5,50
74LS68	180	74LS189	4,50	74LS427	7,00	74HC13	6,00	74HC629	16,00	4098	5,50
74LS69	180	74LS190	4,50	74LS428	7,00	74HC14	6,00	74HC630	16,00	4099	5,50
74LS70	180	74LS191	4,50	74LS429	7,00	74HC15	6,00	74HC631	16,00	4100	5,50
74LS71	180	74LS192	4,50	74LS430	7,00	74HC16	6,00	74HC632	16,00	4101	5,50
74LS72	180	74LS193	4,50	74LS431	7,00	74HC17	6,00	74HC633	16,00	4102	5,50
74LS73	180	74LS194	4,50	74LS432	7,00	74HC18	6,00	74HC634	16,00	4103	5,50
74LS74	180	74LS195	4,50	74LS433	7,00	74HC19	6,00	74HC635	16,00	4104	5,50
74LS75	180	74LS196	4,50	74LS434	7,00	74HC20	6,00	74HC636	16,00	4105	5,50
74LS76	180	74LS197	4,50	74LS435	7,00	74HC21	6,00	74HC637	16,00	4106	5,50
74LS77	180	74LS198	4,50	74LS436	7,00	74HC22	6,00	74HC638	16,00	4107	5,50
74LS78	180	74LS199	4,50	74LS437	7,00	74HC23	6,00	74HC639	16,00	4108	5,50
74LS79	180	74LS200	4,50	74LS438	7,00	74HC24	6,00	74HC640	16,00	4109	5,50
74LS80	180	74LS201	4,50	74LS439	7,00	74HC25	6,00	74HC641	16,00	4110	5,50
74LS81	180	74LS202	4,50	74LS440	7,00	74HC26	6,00	74HC642	16,00	4111	5,50
74LS82	180	74LS203	4,50	74LS441	7,00	74HC27	6,00	74HC643	16,00	4112	5,50
74LS83	180	74LS204	4,50	74LS442	7,00	74HC28	6,00	74HC644	16,00	4113	5,50
74LS84	180	74LS205	4,50	74LS443	7,00	74HC29	6,00	74HC645	16,00	4114	5,50
74LS85	180	74LS206	4,50	74LS444	7,00	74HC30	6,00	74HC646	16,00	4115	5,50
74LS86	180	74LS207	4,50	74LS445	7,00	74HC31	6,00	74HC647	16,00	4116	5,50
74LS87	180	74LS208	4,50	74LS446	7,00	74HC32	6,00	74HC648	16,00	4117	5,50
74LS88	180	74LS209	4,50	74LS447	7,00	74HC33	6,00	74HC649	16,00	4118	5,50
74LS89	180	74LS210	4,50	74LS448	7,00	74HC34	6,00	74HC650	16,00	4119	5,50
74LS90	180	74LS211	4,50	74LS449	7,00	74HC35	6,00	74HC651	16,00	4120	5,50
74LS91	180	74LS212	4,50	74LS450	7,00	74HC36	6,00	74HC652	16,00	4121	5,50
74LS92	180	74LS213	4,50	74LS451	7,00	74HC37	6,00	74HC653	16,00	4122	5,50
74LS93	180	74LS214	4,50	74LS452	7,00	74HC38	6,00	74HC654	16,00	4123	5,50
74LS94	180	74LS215	4,50	74LS453	7,00	74HC39	6,00	74HC655	16,00	4124	5,50
74LS95	180	74LS216	4,50	74LS454	7,00	74HC40	6,00	74HC656	16,00	4125	5,50
74LS96	180	74LS217	4,50	74LS455	7,00	74HC41	6,00	74HC657	16,00	4126	5,50
74LS97											

-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 DM² SIMPLE FACE(SF) : 28 FRs

DOUBLE FACE(DF) : 38 FRs

MATERIEL CIRCUIT IMPR. SF(dm²) DF(dm²)

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

Révéléateur 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.

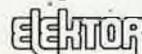
Minitel: 3615 + ELEKTOR

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



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 :

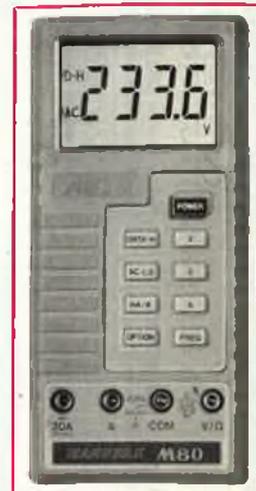
Toutes les fonctions sont regroupées sur un clavier à touches ergonomiques y compris fréquencesmètre et data hold.

A L'OEIL :

Grâce à un display géant de 42 mm avec un affichage de 24 mm de haut.

Précision 0,5 %

790^F



► **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^F

M 4650

20 000 points. Zéro automatique.

1095^F



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

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

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

*c'est aussi
9 magasins où
vous trouverez*

composants,
appareils de
mesure,
micro-informatique,
périphériques,
matériel,
librairie,
consommables,
logiciels

*c'est
aussi la
possibilité
de
commander
par téléphone
au*



(16-1) 40.92.03.05
avant 16 heures, votre matériel part dans la journée.

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 Rondelet - 34000 MONTPELLIER
Tél.: 67.58.30.31
Du mardi au samedi de 9 h 15 à 12 h et de 14 h à 19 h

PENTA 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 INTEGRES, CMOS, RAM, EPROM, TRANSISTOR, and various integrated circuits with their respective part numbers and specifications.

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

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

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

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

MAGNETIC FRANCE - 11, Place de la nation 75011 PARIS

Tél. : 43 79 39 88 - Télex : 216328 F

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

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

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

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

Tous les composants sont vendus séparément.

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

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

KITS

ELEKTOR N°54	
82180 Amplificateur Audio 1 voie.....	690 F
Alimentation 2 voies.....	1 100 F
En option Transfo: 680 VA2x51	
ELEKTOR N°66	
83113 Ampli signaux vidéo.....	170 F
ELEKTOR N°77	
84106 Mini imprimante.....	1 664 F
Bloc d'imprimante seul MTP 401.40B.....	950 F
ELEKTOR N°78	
EPS 84111 Générateur de fonctions.....	695 F
(Prix avec coffret et lace avant)	

Matériel "Néocid" pour fabrication des bobinages HF Blindage

Mandrin Couppelles - Vls en ferrite

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

ELEKTOR N°84	
EPS 85064 Détecteur de personne I.R.....	670 F
ELEKTOR N°87	
EPS 85089-1 Cent. Alarm. Circ. Pri.....	390 F
85089-2 Cent. Alarm. Circ. entrée.....	65 F
ELEKTOR N°90	
85067 Subwoofer (sans HP).....	530 F
ELEKTOR N°92	
EPS 85130 Extension cartouche MSX.....	318 F
ELEKTOR N°97/98	
EPS 86504 Ampli antenne.....	150 F
ELEKTOR N°99	
EPS 86019 Interface RTTY.....	535 F
ELEKTOR N°101	
EPS 86082-2 Recept. TV satellite.....	1 386 F
ELEKTOR N°102	
Multimètre : Résistance 0,1% pce.....	19 F
9MΩ 0,1% pce.....	32 F
ELEKTOR N°103	
EPS 86082-3 Acc. modul. récep. TV sat.....	517 F
86125 Cartouche timer MSX.....	407 F
ELEKTOR N°104	
EPS 86135 Mémoire oscillo.....	354 F
47 NF 1%.....	32 F
15 NF 1%.....	23 F
ELEKTOR N°105	
EPS 87002 Eprogramm. MSX.....	689 F
ELEKTOR N°106	
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 * Algorithme de programmation
- ex. 2764 = 30 sec. au lieu de 7 mm.
- Kit de base.....

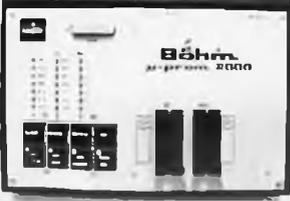
Boîtier.....

Jeu de supports.....

En ordre de marche.....

Nouveau µROM 2000 (1 M Bits)

Monté.....



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

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

Nous distribuons aussi
les KITS " KTE "

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

BON 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 :

INDUSTRIE

SERVICE ELECTRONIQUE

COMMERCE

RAM	CPU	24.00000 MHZ	24.00
D 411	NC 280 P10	15.00	24.96000 MHZ OSC 42.00
D 416	NC 280 CPU	29.00	25.77150 MHZ 12.00
D 444	NC 280 CPU	15.00	25.77150 MHZ OSC 35.00
2016-10	NC 6802	49.50	28.50000 MHZ OSC 38.00
2016-15	NC 6803	22.00	48.00000 MHZ 13.00
D 2101	NC 6808	29.00	60.00000 MHZ 18.00
D 2114	NC 6821	15.00	
D 4116-2	NC 68 B 21	20.00	
D 4116-3	NC 68 B 21	20.00	
D 4159-15 DECLASSÉES	NC 6844	35.00	4000 2.50
	NC 6845	38.00	4001 2.50
	NC 6800 P3	150.00	4002 2.50
D 4194-15 MEUVES	NC D 1201	82.00	4011 2.50
D 41256-12	NC D 8031 AH	45.00	4012 2.50
D 41256-15	NC D 8041	35.00	4013 2.50
D 41464-15	NC D 8085 AC	39.00	4014 2.50
D 4394-15	NC D 8088	35.00	4016 3.00
D 43256-15	NC D 8088-3	49.00	4017 4.80
D 4408-15	NC D 8237 AC3	75.00	4018 4.80
D 4416-15	NC D 8250 N	120.00	4019 3.60
D 4364-2	NC D 8253	51.00	4020 5.40
50256-16	NC D 8255 AC2	42.00	4022 5.20
O 5101	NC D 8287 CS	52.00	4023 2.80
8116-2	NC D 8289	48.00	4027 2.80
8116-6	NC D 8284 AD	52.00	4028 4.40
8118	NC D 8288	59.00	4029 5.20
6264 LP12	NC ADC 854	79.00	4033 6.30
6514-5	NC ADC 808	79.00	4040 3.80
6514-9	NC MC 1488	6.50	4042 3.80
MCAM 6665-16	NC MC 1488	6.50	4042 3.80
8026-10	NC EF 8345	55.00	4049 3.40
8026-18	NC EF 8366	360.00	4050 3.20
8116-10	NC EF 8367	380.00	4051 3.20
8126-10	NC MEA 8000	135.00	4052 3.90
8126-15	NC 68808	39.00	4053 4.50
8144-12	NC 4068		4054 5.50
8264-10	NC 4068		4055 4.20
	NC 4068		4056 2.90
	NC 4068		4057 2.50
	NC 4068		4058 2.50
	NC 4068		4059 2.80
	NC 4068		4060 4.50
	NC 4068		4061 6.50
	NC 4068		4062 6.50
	NC 4068		4063 6.50
	NC 4068		4064 6.50
	NC 4068		4065 6.50
	NC 4068		4066 6.50
	NC 4068		4067 6.50
	NC 4068		4068 6.50
	NC 4068		4069 6.50
	NC 4068		4070 6.50
	NC 4068		4071 6.50
	NC 4068		4072 6.50
	NC 4068		4073 6.50
	NC 4068		4074 6.50
	NC 4068		4075 6.50
	NC 4068		4076 6.50
	NC 4068		4077 6.50
	NC 4068		4078 6.50
	NC 4068		4079 6.50
	NC 4068		4080 6.50
	NC 4068		4081 6.50
	NC 4068		4082 6.50
	NC 4068		4083 6.50
	NC 4068		4084 6.50
	NC 4068		4085 6.50
	NC 4068		4086 6.50
	NC 4068		4087 6.50
	NC 4068		4088 6.50
	NC 4068		4089 6.50
	NC 4068		4090 6.50
	NC 4068		4091 6.50
	NC 4068		4092 6.50
	NC 4068		4093 6.50
	NC 4068		4094 6.50
	NC 4068		4095 6.50
	NC 4068		4096 6.50
	NC 4068		4097 6.50
	NC 4068		4098 6.50
	NC 4068		4099 6.50
	NC 4068		4100 6.50
	NC 4068		4101 6.50
	NC 4068		4102 6.50
	NC 4068		4103 6.50
	NC 4068		4104 6.50
	NC 4068		4105 6.50
	NC 4068		4106 6.50
	NC 4068		4107 6.50
	NC 4068		4108 6.50
	NC 4068		4109 6.50
	NC 4068		4110 6.50
	NC 4068		4111 6.50
	NC 4068		4112 6.50
	NC 4068		4113 6.50
	NC 4068		4114 6.50
	NC 4068		4115 6.50
	NC 4068		4116 6.50
	NC 4068		4117 6.50
	NC 4068		4118 6.50
	NC 4068		4119 6.50
	NC 4068		4120 6.50
	NC 4068		4121 6.50
	NC 4068		4122 6.50
	NC 4068		4123 6.50
	NC 4068		4124 6.50
	NC 4068		4125 6.50
	NC 4068		4126 6.50
	NC 4068		4127 6.50
	NC 4068		4128 6.50
	NC 4068		4129 6.50
	NC 4068		4130 6.50
	NC 4068		4131 6.50
	NC 4068		4132 6.50
	NC 4068		4133 6.50
	NC 4068		4134 6.50
	NC 4068		4135 6.50
	NC 4068		4136 6.50
	NC 4068		4137 6.50
	NC 4068		4138 6.50
	NC 4068		4139 6.50
	NC 4068		4140 6.50
	NC 4068		4141 6.50
	NC 4068		4142 6.50
	NC 4068		4143 6.50
	NC 4068		4144 6.50
	NC 4068		4145 6.50
	NC 4068		4146 6.50
	NC 4068		4147 6.50
	NC 4068		4148 6.50
	NC 4068		4149 6.50
	NC 4068		4150 6.50
	NC 4068		4151 6.50
	NC 4068		4152 6.50
	NC 4068		4153 6.50
	NC 4068		4154 6.50
	NC 4068		4155 6.50
	NC 4068		4156 6.50
	NC 4068		4157 6.50
	NC 4068		4158 6.50
	NC 4068		4159 6.50
	NC 4068		4160 6.50
	NC 4068		4161 6.50
	NC 4068		4162 6.50
	NC 4068		4163 6.50
	NC 4068		4164 6.50
	NC 4068		4165 6.50
	NC 4068		4166 6.50
	NC 4068		4167 6.50
	NC 4068		4168 6.50
	NC 4068		4169 6.50
	NC 4068		4170 6.50
	NC 4068		4171 6.50
	NC 4068		4172 6.50
	NC 4068		4173 6.50
	NC 4068		4174 6.50
	NC 4068		4175 6.50
	NC 4068		4176 6.50
	NC 4068		4177 6.50
	NC 4068		4178 6.50
	NC 4068		4179 6.50
	NC 4068		4180 6.50
	NC 4068		4181 6.50
	NC 4068		4182 6.50
	NC 4068		4183 6.50
	NC 4068		4184 6.50
	NC 4068		4185 6.50
	NC 4068		4186 6.50
	NC 4068		4187 6.50
	NC 4068		4188 6.50
	NC 4068		4189 6.50
	NC 4068		4190 6.50
	NC 4068		4191 6.50
	NC 4068		4192 6.50
	NC 4068		4193 6.50
	NC 4068		4194 6.50
	NC 4068		4195 6.50
	NC 4068		4196 6.50
	NC 4068		4197 6.50
	NC 4068		4198 6.50
	NC 4068		4199 6.50
	NC 4068		4200 6.50

INDUSTRIE	INDUSTRIE	INDUSTRIE	INDUSTRIE
4510	6.20	14 BROCHES	2.80
4511	6.20	16 BROCHES	3.20
4512	5.50	18 BROCHES	3.60
4514	10.50	20 BROCHES	4.00
4518	5.50	22 BROCHES	4.40
4519	7.40	24 BROCHES	4.80
4520	6.50	26 BROCHES	5.20
4521	8.50	28 BROCHES	5.60
4538	9.90	64 BROCHES	8.00
4584	7.50	BARRETT 84 POINTS	NC
4585	6.80	TULIPE A	NC
9602	5.50	TRONCANNER	19.20

TTL	TTL	TTL	TTL
74 LS 00	2.50	74 LS 03	2.50
74 LS 02	2.50	74 LS 04	2.50
74 LS 03	2.50	74 LS 05	2.50
74 LS 04	2.50	74 LS 06	2.50
74 LS 05	2.50	74 LS 07	2.50
74 LS 06	2.50	74 LS 08	2.50
74 LS 07	2.50	74 LS 09	2.50
74 LS 08	2.50	74 LS 10	2.50
74 LS 09	2.50	74 LS 11	2.50
74 LS 10	2.50	74 LS 12	3.20
74 LS 11	2.50	74 LS 13	3.70
74 LS 12	3.20	74 LS 14	4.50
74 LS 13	3.70	74 LS 15	2.80
74 LS 14	4.50	74 LS 16	3.20
74 LS 15	2.80	74 LS 17	3.50
74 LS 16	3.20	74 LS 18	3.50
74 LS 17	3.50	74 LS 19	3.50
74 LS 18	3.50	74 LS 20	3.20
74 LS 19	3.50	74 LS 21	3.50
74 LS 20	3.20	74 LS 22	3.50
74 LS 21	3.50	74 LS 23	3.50
74 LS 22	3.50	74 LS 24	3.50
74 LS 23	3.50	74 LS 25	3.50
74 LS 24	3.50	74 LS 26	3.50
74 LS 25	3.50	74 LS 27	3.50
74 LS 26	3.50	74 LS 28	3.50
74 LS 27	3.50	74 LS 29	3.50
74 LS 28	3.50	74 LS 30	2.80
74 LS 29	3.50	74 LS 31	2.80
74 LS 30	2.80	74 LS 32	3.20
74 LS 31	2.80	74 LS 33	3.20
74 LS 32	3.20	74 LS 34	3.20
74 LS 33	3.20	74 LS 35	3.20
74 LS 34	3.20	74 LS 36	3.20
74 LS 35	3.20	74 LS 37	3.20
74 LS 36	3.20	74 LS 38	3.20
74 LS 37	3.20	74 LS 39	3.20
74 LS 38	3.20	74 LS 40	3.20
74 LS 39	3.20	74 LS 41	3.20
74 LS 40	3.20	74 LS 42	3.20
74 LS 41	3.20	74 LS 43	3.20
74 LS 42	3.20	74 LS 44	3.20
74 LS 43	3.20	74 LS 45	3.20
74 LS 44	3.20	74 LS 46	3.20
74 LS 45	3.20	74 LS 47	3.20
74 LS 46	3.20	74 LS 48	3.20
74 LS 47	3.20	74 LS 49	3.20
74 LS 48	3.20	74 LS 50	3.20
74 LS 49	3.20	74 LS 51	2.50
74 LS 50	3.20	74 LS 52	2.50
74 LS 51	2.50	74 LS 53	2.50
74 LS 52	2.50	74 LS 54	2.50

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^F, 5 kg = 47^F, 6 kg = 60^F.

Ajouter 20^F 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 ^F	RADIO PO/GO, format tête de lit, 360 x 110 x 120. 800 g 30 ^F	RACCORDEMENT réception 1 + 1 50 ^F	MECANIQUE K7 autoradio, mono avec régulation. 100 x 160 x 30. 500 g 30 ^F
MODULE radio AM pour récupération 1 TBA 641 1 pont, 1 clavier, etc. 165 x 130. 200 g 10 ^F	RADIO REVEIL PO/GO mécanique, digital à revoir, 250 x 130 x 70. 1 kg 30 ^F	COMMUTATEUR FI 70 ^F	COFFRET kit lustrage et ponçage pour perceuse. 750 g 25 ^F
MODULE afficheur digital (4 affi) avec schéma 75 x 35. 100 g 10 ^F	ENSEMBLE HORLOGE digitale + boussole. 100 g 20 ^F	COMMUTATEUR émission 90 ^F	PHARES anti-brouillard et longue portée Rond Ø 130, 1 kg La paire 120 ^F
MODULE petit émetteur 27 MHz 100 mW fréquence fixe 130 x 60. 100 g 10 ^F	LECTEUR DE MESSAGE à K7, ampli 2 x 10 W, 310 x 300 x 130 250 ^F	FILTRE duplex 70 ^F	MILLIVOLTMETRE alternatif 10 à 300 mV, 110/220 secteur 150 x 200 x 120. 2,5 kg 200 ^F
MODULE FI son TV PAL avec 1 TBA 120 S 65 x 80. 100 g 10 ^F	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 ^F
PLATINE ampli BF, 2 x 10 W avec préalimpré + platine tuner AM/FM pour ce dernier (neuf) 290 x 170 et 270 x 170. 1,3 kg 120 ^F	COMBINE TELEPHONIQUE grs, 100 g 20 ^F	• 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 ^F	LOT DE 10 PRISES secteur femelle 6 A. 150 g 10 ^F
MODULE décodeur stéréo avec 1 TDA 1005 et schéma, 70 x 40 x 10. 50 g 15 ^F	COMBINE INTERPHONE long 210 avec socle, 200 g 40 ^F	• 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 ^F	LOT DE 10 INTER secteur type olive. 200 g 20 ^F
MODULE ampli B.F. 2 x 5 W à transistors avec potentiomètres. 220 x 130 x 40. 600 g 60 ^F	COMPOSEUR numéro téléphonique mémoire 20 numéros 210 x 125 x 40. 700 g 80 ^F	• Carte 3 310 x 230, 9 x 2732, 1 x 6505, 1 x AY8910, 50 ttl, 460 g 120 ^F	LOT DE 10 DOUILLES de lampe B 22. 250 g 20 ^F
MODULE ampli B.F. 2 x 2 W à transistors, 90 x 55 x 40. 150 g 10 ^F	COMPOSEUR Numéro téléphonique + 20 numéros 240 x 210 x 90. 1,4 kg 120 ^F	• Carte 4 440 x 290, 7 x 2716, 1 x 280, 70 x ttl, 800 g 130 ^F	LOT DE 10 DOUILLES de lampe E 27, 500 g 50 ^F
MODULE ampli B.F. T.V. avec 1 TDA 1908 115 x 65 x 35. 100 g 10 ^F	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 ^F	• Carte 5 6 x 2732, 1 x 280, 70 x ttl, 880 g 75 ^F	INTER DOUBLE SECTEUR à pied 100 g 15 ^F
MODULE ampli B.F. avec 1 TBA 800, 70 x 45 x 10. 100 g 50 ^F	ENSEMBLE TELEPHONE DE CAMPAGNE cadran rotatif. 220 x 170 x 110. 4,5 kg 60 ^F	CARTE pour récupération, en moyenne, 80 supports de C.I., tulipe dorée par carte 14 et 16 points Les 3 unités 105 ^F	BLOC DE SECURITE prise secteur 16 A. fem. avec disjoncteur. 80 x 120 x 45. 250 g 50 ^F
MODULE FI SON, FI IMAGE TV, 80 x 145 x 30. 200 g 30 ^F	EMETTEUR récepteur 80 MHz, 17 kg 700 ^F	CHASSIS moniteur vidéo NB pour tube 21 cm (sans le tube). Entrées vidéo composite, à revoir. 210 x 200 x 220. 4 kg 50 ^F	PRISE TELEPHONIQUE fem. à encastrer 100 g 10 ^F
MODULE préampli, micro professionnel, 40 x 140 x 90. 200 g 30 ^F	EMETTEUR récepteur 150 MHz à revoir, 15 W, 9 canaux, 310 x 230 x 80. 3 kg 400 ^F	MECANIQUE IMPRIMANTE matricielle à revoir, 105 x 145 x 70. 700 g 60 ^F	PRISE TELEPHONIQUE gigogne mâle. 100 g 15 ^F
MODULE correcteur grave/aigu, mono, style table de mixage 70 x 40 x 140. 200 g 30 ^F	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 ^F	COFFRET PLASTIQUE forme pupitre 185 x 170 x 35. 300 g 25 ^F
MODULE ampli trame TV avec 1 TDA 1170 S. 80 x 70 x 30. 100 g 10 ^F	CALCULETTE à revoir, 100 g 5 ^F	CLAUVIER type Minitel, 69 touches 210 x 110 x 10. 200 g 40 ^F	TIROIR CAISSE de machine enregistreuse 320 x 420 x 100. 7 kg 100 ^F
MODULE alimentation à découpage TV 210 x 110 x 50. 550 g 100 ^F	JEUX TV, 6 jeux, tir, tennis, foot, pelote avec poignées de cuir, alimentation piles, 1,7 kg 30 ^F	MECANISME D'HORLOGE sans aiguille. 60 x 40 x 30. 100 g 5 ^F	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 ^F
MODULE oscillateur synchro de magnétoscope comprenant 1 TBA 720 et TBA 240. 50 x 60 x 20. 50 g 10 ^F	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 ^F	LAMPE BALLADEUSE 12 V, prise allume-cigare avec lampe 170 x 40. 200 g 35 ^F	LUNETTES LUMINEUSES 100g 20 ^F
MODULE tête FM pour auto-radio ou tuner 70 x 30 x 30. 100 g 10 ^F	ALIMENTATION pour utilisation récupération comprenant : 1 transfo 80 W, n 3 BDY25, 250 x 120 x 75. 2,3 kg 45 ^F	LAMPE BALLADEUSE secteur, sans lampe. 320 x 90. 400 g 29 ^F	PREAMPLI micro ou auxiliaire format table de mixage. 300 x 45 x 115. 700 g 50 ^F
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 ^F	HORLOGE programmable 24 h pour éclairage, collier étanche 210 x 120 x 170. 1,9 kg 106 ^F	PETITE LAMPE DE POCHE 90 x 40 x 25. 100 g 20 ^F	PLAQUE FAÇADE avec 1 commutateur rotatif 2 circuits/6 positions, 1 pot 5 KΩ pour récupération. 150 g 10 ^F
PLATINE chroma TV Sécam avec 1 TCA 640/650/660, 1 SN 76330 240 x 130 x 65. 70 ^F	CHASSIS tuner/K7/ampli de chaîne compact 2 x 20 W pour récupération, 600 x 430 x 100. 8 kg 150 ^F	SPOT fixation patère avec lampe 40 W E 14, 220 V 140 x 50. 250 g 35 ^F	MODULEATEUR DE LUMIERE 1 voie entrée H.P. 110 x 70 x 50. 250 g 30 ^F
PLATINE REC TV Sécam avec FI/ clavier T/2 tuners UHF/VHF. 240 x 250 x 90. 1,2 kg 100 ^F	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 ^F	ENSEMBLE TOURNE-BROCHE avec moteur 220 V. 2 t/m. Long 450. 1,5 kg 75 ^F
PLATINE DE CONNEXION pour récupération de 8 prises dB 25, fem., chassis 400 x 50 x 15. 200 g 50 ^F	OSCILLATEUR émission 75 ^F	TORCHE ciné, photo, neuve, sans lampe. 180 x 70 x 60. 300 g 30 ^F	CENTRALE D'ALARME secteur + alim. 12 V accu 250 x 180 x 80. 2,8 kg 120 ^F
PLATINE DE TUNER AM/FM 160 x 150 x 40. 400 g 50 ^F	AIGUILLAGE entrée 50 ^F	CAMERA super 8 amateur à revoir 150 x 160 x 45. 350 g 50 ^F	MODULE SONNERIE TELEPHONIQUE à buzzer. 20 x 80 100 g 10 ^F
PLATINE DE MONITEUR VIDEO complète sans alimentation. 190 x 160. 600 g 60 ^F	AMPLI ligne émission 50 ^F	APPAREIL PHOTO, format 126, à revoir 110 x 60 x 40. 100 g 20 ^F	FILTRE DUPLEXEUR 150 MHz. 180 x 145 x 50. 1,6 kg 350 ^F
AUTORADIO PO/GO, mono à revoir, 150 x 120 x 30. 600 g 30 ^F	AMPLI LDS réception 50 ^F	BLOC DE COMMANDE Pour fondu/ enchaîné synchronisé par magnétoscope aux normes caroussel (sans documentation) 296 ^F	FLUTE A BEC corps plastique avec étui. Long 320. 100 g 20 ^F
AUTORADIO PO/GO/K7 mono à revoir, 180 x 140 x 50. 1,2 kg 50 ^F	RECEPTEUR pilote 60 ^F	MINI ALIMENTATION 300 mA multitension avec cordon, à revoir 60 x 50 x 70. 200 g 10 ^F	LOT DE 50 FEUILLES DECALQUES pour réalisation de circuit imprimé. 80 x 20. 100 g 50 ^F
AUTORADIO PO/GO/K7, stéréo à revoir, 180 x 140 x 50. 1,2 kg 50 ^F	AMPLI ligne réception 50 ^F	HAUT-PARLEUR elliptique, neuf, 3 W, 4 Ω 120 x 190. 200 g 15 ^F	LOT DE 50 FEUILLES DECALQUES alphabétique ou numérique au choix. 80 x 20. 100 g 50 ^F
POSTE RADIO pocket PO/GO. 200 g 20 ^F	AMPLI V de S réception 60 ^F	HAUT-PARLEUR Ø 170, neuf 10 W, 4 Ω, 400 g 15 ^F	
AUTORADIO PO mono neuf, 170 x 120 x 50. 1,1 kg 50 ^F	AMPLI V de S émission 60 ^F	HAUT PARLEUR Ø 100, neuf, 3 W, 8 Ω, type aimant inversé 10 ^F	
AUTORADIO mono, PO-GO-FM, 3 stations prêtées en GO, sans façade, neuf. 70 x 110 x 45. 650 g 150 ^F	COUPLAGE émission 50 ^F		
ANTENNE D'AILE AUTO RADIO 4 brins, 1,20 m, 200 g 10 ^F	AMPLI L de S émission 50 ^F		
RADIO REVEIL PO/GO à aiguilles à revoir, 230 x 100 x 70. 800 g 30 ^F	OSCILLATEUR pilote 60 ^F		

INFORMATIQUE

MULTIPROCESSEURS (matériel à revoir)

DESCRIPTION CARTES 230 x 100

- 8088-8 200^F

- 8088-16 200^F

- Z 80 200^F

- Carte synchrone, asynchrone 200^F

- Carte DMA disquettes 5" 200^F

- Carte RL-LAN 200^F

- Carte contrôleur de disque dur permet le

contrôle de 2 disques durs aux normes

SHUGART. Alimentation + 5 + 12

entrée normes SASI. Dim. : 20 x 14,5

Vendu tel quel sans documentation 300^F

- Carte RAM PROM 200^F

- Carte contrôleur de disques DMA

5"-8" disque dur 300^F

- COTEL 300^F

- Contrôleur de transmissions 200^F

- Lot de connectique pour cartes 230 x 100,

4 cordons équipés : 1 DB 25 mâle et 1 fiche

type Berg 120^F

- 3 cordons équipés 2 DB 25 femelle,

1 fiche type Berg 120^F

Carte mère AT, 8 MHz, CPU 286, 16 bits équipée

640 Ko de Ram. Sortie moniteur monochrome/

couleur, sortie imprimante parallèle et 2 sorties

série. Pour clavier 101/102 touches, 1 connecteur

extension. Carte neuve en état, sans garantie.

Quantité limitée 3000^F

MONITEUR VIDEO

Alim. ext. 12 volts, tube 31 cm, vert,

déf. 25 x 80, entrée signal TTL 500^F

Moniteur coul. neuf AMSTRAD CTM 644. 1500^F

Moniteur tube 31 cm vert, entrée vidéo, synchro

h et v sans coffret avec schéma pièce 350^F

Les 4 1000^F (port dû SNCF)

LECTEURS DE DISQUETTES A REVOIR

3" simple face Amstrad nu, à utiliser

en 2^e lecteur. NEUF 450^F

5" simple ou double face 360^F

5" pleine hauteur, 80 pistes, 1 MG temps d'accès

3 MS avec documentation branchement

Pièce 250^F Par 5 1000^F

Disques durs 5" pleine haut. BASF - 5 MHE 450^F

Câbles bus et alim + 30 F

Disque dur externe compatible PC 18 MG

alim. 220 V raccordement câble avec prise DB 62,

Neuf sans garantie. Stock limité 1500^F

Visu en coffret Minitel noir et blanc, tube 22 cm,

neuf. Nécessite réalisation module pour vidéo

composite avec schéma module alim. 300^F

MUTATEUR (onduleur) 3 KVA (à revoir)

Armoire hauteur 2 m. Largeur 1 m. Profondeur

1,10 m. Poids sans batterie 550 kg. 3 tiroirs pour

batterie. Livré avec

jeu de batterie incomplet 3500^F

COFFRET 2 lecteurs 8"

L : 52 - l : 44 - h : 13

disque double face. Alim 220 V 18 kg 600^F

(port dû SNCF)

DISQUE 8" double face 200^F

Par 2 pièces 150^F (la pièce)

(port dû SNCF)

COFFRET pour micro ordinateur plastique

gris. Dessus métal amovible.

Dim. : 52 x 32 x 12 200^F

● Clavier numérique 16 touches 20^F

● Clavier QUERTY extra plat 69 touches 40^F

● Clavier à contact AZERTY ILS

73 touches 150^F

● Clavier à contact AZERTY ILS

81 touches avec pavé numérique 175^F

● Clavier QUERTY avec pavé numérique 3 couleurs

90 touches, sortie parallèle code ASCII 380^F

● Clavier AZERTY 104 touches en coffret 300^F

● Clavier AZERTY, 2 couleurs,

en coffret, 100 touches 300^F

CORDON LIAISON

Fiche mâle/femelle DB 25, 11 conducteurs

longueur 1 m. Les 4 câbles 120^F

CONTROLEUR NUMERIQUE

2000 points aff. LCD, H 13 mm, entrée 20 A,

1000 V, 2 M Ω , alim. 9 V, 200 μ A, fabrication fran-

çaise, dim. : 13 x 10 : 3,5, coffret plastique 570^F

TERMINAL INFORMATIQUE

ASC II

A revoir, sans documentation. Modem intégré

programmable 75 / 150 / 300 / 1200. HALF/

FULL DUPLEX. Sortie imprimante série. Répé-

toire 36 numéros programmables et composition

automatique. Ecran 21 cm. Définition 25 lignes.

40 ou 80 colonnes 310^F (Port dû SNCF)

Logiciel de jeux K7, CM 64,

la pièce : 25^F les 5 : 100^F

IMPRIMANTE 80 colonnes, matriciel entrée

série ou parallèle, papier à picots ou feuille

unitaire, graphisme, vitesse 120 c/s, 2^e main. En

état. Dim. 361 x 328 x 133, 9 kg 850^F

(Port dû SNCF)

Magnéto cassette type informatique, en état,

sans garantie 150^F

Lecteur de cartes magnétiques 220 V. Sortie

cordons DB 25 200^F

Lecteur de cartes magnétiques 220 V. Sortie

connecteur téléphone 250^F

SINCLAIR

EXTENSIONS ZX 81

Adaptateur manette de jeux 66^F

Adaptateur manette de jeux 60^F

Extension 1 K 65^F

Auto-collant gravure de clavier 12^F

IMPRIMANTE

Grande marque, neuve à revoir 690^F

132 colonnes (Port dû SNCF)

ALIMENTATION A DECOUPAGE

165 W + 5 ; + 12 ; + 12, 220 V 700^F

120 W + 5 ; + 12 400^F

50 W + 5 ; + 24 ; - 5 300^F

600 W + 5 V - 50 A + 12 V - 8 A

dim. : 380 x 130 x 90, 4,5 kg 900^F

SPECTRUM (SINCLAIR)

EXTENSIONS SINCLAIR

Synthétiseur vocal 180^F

EXTENSIONS ORIC

Adaptateur joystick 45^F

Moduleur n/b 90^F

AMSTRAD Interface joystick 90^F

Synthétiseur vocal 220^F

Adaptateur péritel avec câble péritel 60^F

MODEM 300/300 bidirectionnel simul-

tané, série asynchrone, modem V 21, jonction

V 24-28. Dim. : 60 x 220 x 390 500^F

ALIMENTATION ININTERRUPTIBLE

Neuve, accu à changer

500 watts - 1/4 H 4800^F

250 watts - 3/4 H 3800^F

(Expédition SNCF uniquement)

Lot de résistances chauffage. 1 KW. 220 V.

Les 3 100^F

Thermostat électronique de 6 à 30° 220 V,

2 KVA, Par 2 200^F

EPOXY 20 x 32 par 5 plaques 135^F

Par 20 plaques 480^F

LES COMPOSANTS ACTIFS

LES CIRCUITS INTEGRÉS

2716 - les 5 pièces 100^F 6821 - les 7 pièces 100^F

2732 - les 5 pièces 125^F 6840 - les 4 pièces 100^F

27128 - les 5 pièces 175^F 8085 - les 2 pièces 120^F

2114 - les 8 pièces 120^F 6116 - les 5 pièces 135^F

2102 - les 8 pièces 120^F 8080 - les 3 pièces 130^F

6402 - les 3 pièces 100^F 8748 - la pièce 125^F

6803 - les 3 pièces 100^F 2 80 - les 6 pièces 100^F

4116 - les 10 pièces 120^F 2708 - les 6 pièces 110^F

4164 - les 10 pièces 8251 - les 2 pièces 120^F

(200 NS) 150^F 8228 - les 5 pièces 130^F

1488-1489 - les 8 jeux 100^F 68000 - la pièce 120^F

4164 15 - les 4 pièces 100^F

DIODES DE PUISSANCES

400 V, 36 A 25^F 1400 V, 60 A 80^F

200 V, 36 A 20^F 1500 V, 36 A 60^F

1200 V, 60 A 60^F 8000 V, 0,5 A 100^F

125 KV, 0,005 A 150^F

COFFRETS METAL

COFFRETS RACK 19"

L : 48 - H : 132 - P : 75 } PORT 60^F

L : 48 - H : 220 - P : 140 } SNCF 90^F

COFFRETS MINI RACK

L : 362 - H : 66 - P : 100 60^F

COFFRETS COULEUR CREME

L : 295 ; H : 380 - P : 165 80^F

L : 295 - H : 200 - P : 165 50^F

L : 295 - H : 280 - P : 110 80^F

L : 180 - H : 145 - P : 70 22^F

TELEPHONE BASE A TOUCHES

Couleur crème 200^F

BANDES MAGNETIQUES

Bobines 18 cm, le lot de 10 120^F

CASSETTES C-90, les 20 pièces 100^F

RADIO PORTATIF piles-secteur

GO-FM-20 X 12,5 x 5,5 115^F

TELEVISEURS COULEUR PAL 36 cm

Pour nos clients frontaliers.

2^e main - En état de fonctionnement

Avec schéma 850^F

ENCEINTES

● Mini enceintes 2 voies 35 W couleur gris grille

noire. Dim. : 24 x 14 x 14. 2 Kg. La paire 400^F

LOT DE CORDONS B.F. DIN. RCA/JACK

Les 10 cordons divers 110^F

SONORISATION

Haut-parleurs origine U.S.A.

Ø 24 cm, 60 W, 8 Ω , 1,8 kg 205^F

Ø 31 cm, 100 W, 8 Ω , 3,6 kg 280^F

● Chambres de compression métallique étanche

8 ohms antidéflagrant avec transfo de ligne

..... 350^F (port dû SNCF)

● Flexible pour micro, fiche fin, 3 broches, lon-

gueur environ 30 cm. Sortie par câble.

Les 2 150^F

RADIO REVEIL ELECTRONIQUE

● Secteur, pile de sauvegarde GO-FM.

Dim. : 17 x 11 x 5 cm 98^F

BALLADEUR STEREO

● Avec écouteur (dimensions d'une K7) 95^F

● CASQUE BALLADEUR 35^F

● BALLADEURS FM miniature. Les 2 114^F

● BALLADEUR cassette Stéréo,

enregistreur, HP incorporé 240^F

● BALLADEUR FM K7 stéréo avec casque 275^F

LES DERNIERES NOUVEAUTES

CHAINE 2 X 20W - Compact

Platine automatique 3 dimensions de disques.

4 vitesses 16/33/45/78 tours. Coffret noir. Capot

plexi. Sans enceintes 550^F

Modèle identique avec tuner 690^F

● Mini enceintes pour chaîne 2 voies, 35 W,

couleur grise. La paire 400^F

(port dû SNCF)

TELEPHONE INTERCOM

Clavier digital.

● 1 ligne PTT, 6 lignes intérieures, coule-

ur : dessus marron, dessus crème 225^F

● 3 lignes PTT, 2 lignes intérieures,

couleur idem 295^F

● 1 ligne PTT, 9 lignes intérieures,

couleur crème 250^F

●

- Coupleurs d'antenne extérieurs.
- Fixation sur le mat.
- réf. 198, FM/bande III UHF 25^F
- réf. 196, 2 VHF/1 UHF 25^F
- réf. 221, 2 UHF/1 VHF 25^F
- réf. 195, 2 UHF/1 VHF 25^F
- réf. 304, 3 antennes UHF 50^F
- réf. 268, 1 entrée E 8/F 8/E 11, bandes IV et V 50^F

LES CLIPS DES ANNEES 60 et 70

Films couleur SCOPITONE 16 mm, son magnétique, durée 2 à 3 minutes, 300 titres. Liste sur demande. La pièce. 45^F

- Pour votre atelier**
- Coffret plastique, fixation murale
 - Entrée 220, sortie 24 V, 100 W, 4 kg 150^F
 - Entrée 220, sortie 24 V, 160 W, 5 kg 220^F
 - Transfo de sécurité 24/220/380 V
 - 120 VA, 24 V 100^F
 - 250 VA, 24 V 150^F
 - 750 VA, 24 V 300^F
 - 1000 VA, 24 V 500^F
 - 1500 VA, 12/24 V 700^F
 - 250 VA, 6/12 V 260^F
 - 300 VA, 27 V 150^F

- AUTO TRANSFO**
- 110/220 V, 150 VA 100^F
 - 110/220 V, 300 VA 150^F

- Lots de livres techniques NATIONAL. 5700 pages. Logic série 74 et 4000, année 1984. Data série 3200, année 1986. Micro-contrôleur, année 1987. Hybrid année 1982 COPS, année 1982. 4,7 Kg 185^F
- Lot de livres techniques FAIRCHILD. 3200 pages. Fast (ttl) année 85. Memory Data Book année 85. Mosse Mémoire année 80. TTL Data Book année 78. Régulateur année 82. Micro processeur produit année 82. F 100 K - Ecl. User's année 85. 3,7 Kg 185^F

- CARTE VEROBOARD**
- 350 grammes environ. En plusieurs cartes, soit une surface de 30 x 40 cm environ.
- Simple face 120^F
 - Double face 140^F
 - EPOXY 20 x 32 par 5 plaques 135^F
 - Par 20 plaques 480^F
 - EPOXY SF présensibilisée avec révélateur. Les 3 plaques 120^F
 - Micro moteur CROUZET 220/380 V démontable, sortie par axe 200^F
 - Moteur 24 V = avec réduc. axe 6 m. 2 sens, 100 t/mn, 0,8 kg 150^F

- VENTILATION**
- ACCELERATEUR D'AIR CHEMINEE, ARMOIRES ELECTRONIQUES**
- Modèle double sortie 220 V dim : 46 x 16 x 16. (Port dû SNCF) 295^F
 - Ventilateur cage écureuil grand débit Ø 20. Poids 3,5 Kg 185^F
 - Cage écureuil Ø 13 épaisseur 4 cm 70^F
 - Turbine montée en coffret alu 21 x 21 tiror pour filtre 150^F
 - Ventilateur 12 V. 6 x 6 x 1,5. Poids 40 g. La paire 140^F
 - Ventilateur 8 x 8 - 9 x 9 - 12 x 12 70^F
 - Groupe de ventilateurs monté sur rail avec grille, 3 ventilateurs, 12 x 12, 220 V, dim. : 400 x 140 x 40m. 200^F
 - Groupe de ventilation tôle 630 x 270 équipé de 4 cages écureuil. Sortie d'air 130 x 70, 2 moteurs 220 V 370^F (port dû SNCF)

- C. B.**
- Emetteur-récepteur 40 CX, AM/FM + PA, 1 W AM, 4 W FM, Affichage digital 675^F
 - Emetteur-récepteur 40 CX, AM/FM + PA, 1 W AM, 4 W FM, affichage digital, commutation canaux prioritaires 9 et 19, vu-mètre 960^F
 - Ampli de réception, gain 9 dB passage maximum de 0,1 à 50 W 85^F
 - Ampli 25 W AM/50 W SSB 143^F
 - Ampli 30 W AM 140^F
 - Ampli 35 W AM/70 W SSB 209^F
 - Ampli 80 W AM/160 W SSB 454^F
 - TOS mètre matcher modulomètre, champ/mètre. Echelle 1 W/10 W/100 W 190^F
 - Chambre d'écho CB, échomax 180 m/s 399^F
 - Micro écho CB, échomax 180 m/s 275^F
 - Micro de base, B.P. 200-5000 Hz, avec préampli-compresseur 279^F
 - Alimentations 5 à 7 A, sortie 13,8 V protection électronique 203^F
 - Même modèle 7 à 9 A 250^F
 - Micro CB standard 50^F

- LES GROSSES AFFAIRES**
- Matériel à revoir**
- JEUX VIDEO à cassettes, sortie couleur avec poignée 150^F
 - PLATINE K7 informatique, toutes commandes par relais avec schéma 200^F

- LAMPES UV, 110 V, permet d'isoler les circuits ou bronzage 100^F
- LAMPES UV et infra-rouge 110 V 100^F
- MODULE ALIM. (Port dû SNCF) 5 V de 8 à 12 A - h : 6 cm 10 x 10. Les 2 pièces 150^F

- POCHETTES**
- Détail des lots et conditions :**
- 1 000 résistances 1/4 et 1/2 watt variées de 1 et 2 % 200^F
 - 2 200 résistances 1/4 à 1 watt variées de 1 Ω à 1 MΩ 200^F
 - 250 condensateurs mylar prof 1 et 2 % 5 000 pF à 0,1 200^F
 - 1 500 condensateurs céramiques et stiroflex variés de 1 pF à 300 pF 200^F
 - 600 condensateurs mylar de 5 000 pF à 0,1 mF 200^F
 - 250 potentiomètres bobinés 10 Ω - 100 kΩ circuits imprimés 200^F
 - 250 potentiomètres linéaires toutes dimensions et valeurs 200^F
 - 250 potentiomètres avec et sans inter, toutes valeurs 200^F
 - 50 potentiomètres bobinés de 10 Ω à 100 kΩ 200^F
 - 350 résistances bobinées de 5 watts à 15 watts de 1 Ω à 2 000 Ω 200^F
 - 200 transistors série BC et BF, 100 diodes IN 914 et équivalences 200^F
 - 75 diodes, séries 4001 à 4004 200^F
 - 300 diodes ZENER, 400 mW 200^F
 - 150 condensateurs ajustables de 2 pF à 40 pF 200^F
 - 250 selfs et bobinages moyenne fréquence divers 10 200^F
 - 225 supports divers de CI 200^F
 - 20 connecteurs femelle Broches dorées de 20 à 45 contacts au pas de 2,54 et de 5,08 200^F
 - 200 boutons axe de 4 et 6 mm 200^F
 - 15 moteurs basse tension 6 à 12 volts 200^F
 - 40 réseaux de résistances 200^F
 - 60 tubes divers TV de démontage 200^F
 - 100 condensateurs chimiques haute tension de 10 à 250 mF 200^F
 - 150 condensateurs chimiques BT, 1 mF à 150 mF 200^F
 - 150 CI dans la série 7400 200^F
 - 800 mètres de fil câblage 200^F
 - 20 contacteurs à poussoir pour circuits imprimés de 4 à 7 touches 200^F
 - 40 interrupteurs ou inverseurs simples ou doubles 200^F
 - 35 relais divers : de 6 à 48 volts 200^F
 - 15 haut-parleurs divers de 5 à 15 cm de 4 à 15 Ω 200^F
 - 110 CI dans la série 4000 MOS 200^F
 - 200 transistors germanium 200^F
 - 150 voyants couleurs, 220 volts 200^F
 - 15 antennes télescopiques 200^F
 - 15 relais de puissance 200^F
 - 100 VRD-CTN 200^F
 - 300 résistances ajustables, bakélite 200^F
 - 100 résistances ajustables stéalite 200^F
 - 50 condensateurs mylar de 1,5 à 8,2 microfarad 200^F
 - 120 condensateurs tantale CTS 13 de 0,22 à 25 micro, de 5 à 25 volts 200^F
 - 400 ressorts électroniques divers 200^F
 - 33 transistors TO3 germaniumou silicium 200^F
 - 50 touches pour clavier 200^F

- 30 micro switch 200^F
- 3 kg de radiateurs alu tous types 200^F
- 20 ponts de puissance 200^F
- 300 condensateurs tantale goutte 200^F
- 125 CI dans la série 74 LS 200^F
- 1 tube graisse silicone 250 g, 1 pince à dénuder automatique, 1 pince coupante 138^F
- 1 fer à souder 220 volts, 30 watts. 1 pompe à déssouder + 1 embout. 1 pince coupante. 2 tournevis pour vis de 3 ou 4. 1 pince plate. 3 mètres de soudure. 1 plaque de circuit en bakélite et époxy 1 face ou double face 200^F
- 15 micro dyn. Type K7. les 15 200^F
- Lot de 4 kg de visserie électronique diverse, vis, écrous, parker, rondelles, etc. 200^F

2 kg extraordinaires !

Cette pochette comprend du matériel électronique de maintenance en provenance d'importants producteurs. Il est conditionné individuellement et comprend : diodes de redressement et de détection, circuits intégrés TTL et MOS, fusibles, relais, interrupteurs, condensateurs, résistances à couches et bobinées, voyants LED's, cordons, etc... 200^F - Port PTT : 35^F

- LOTS PANACHES**
- 500 résistances 1 et 2 %
 - 125 condensateurs mylar 1 et 2 % 200^F
 - 1 100 résistances variées 1 à 1 W
 - 300 condensateurs mylar de 5 000 à 0,1 200^F
 - 125 potentiomètre linéaires
 - 125 potentiomètres avec ou sans inter 200^F
 - 125 potentiomètres bobinés
 - 175 résistances bobinées 200^F
 - 100 transistors bc/bf
 - 50 diodes, 150 diodes zener 200^F
 - 125 selfs et bobinages, 30 quartz 200^F
 - 110 supports de circuits intégrés, 65 circuits intégrés série 7400 200^F
 - 30 tubes radio TV, 50 chimiques, HT 200^F
 - 8 moteurs basse tension (K7)
 - 400 m de fil de câblage 200^F
 - 20 réseaux de résistance.
 - 75 condensateurs ajustables 200^F
 - 10 contacteurs à poussoir,
 - 20 interrupteurs ou inverseurs 200^F
 - 18 relais basse tension de 2 à 6 RT.
 - 8 relais de puissance 200^F
 - 750 condensateurs céramique,
 - 50 condensateurs mylar de 1,5 à 8,2 mF 200^F
 - 150 résistances ajustables bakélite
 - 50 résistances ajustables stéalite 200^F
 - 75 condensateurs chimiques BT,
 - 60 condensateurs CTS 13 200^F
 - 100 voyants secteur, 50 VDR-CTN 200^F
 - 8 antennes télescopiques,
 - 100 boutons radio 200^F
 - 10 connecteurs de cartes,
 - 17 transistors de puissance 200^F
 - Lot de condensateurs
 - 10 000 µF, 50 V, les 4 150^F
 - 15 000 µF, 16 V, les 4 100^F

Tarif d'expédition : en colis postal non recommandé : 20^F PAR LOT.

En colis recommandé : supplément 17 F.

Par commande de 10 lots : expédition gratuite en France.

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

- SIGNALISATION D'ALARME**
- Emet. de flash orange, alim. 12 V 250^F
 - Prise encastrable pour table de travail avec disjoncteur 6 A, 10,5 x 7,5 50^F
 - BIP ALARME DE VOITURE**
 - Signale l'effraction dans un rayon de 1 à 7 Km. Récepteur miniature. Matériel homologué 720^F

- TRANSFORMATEURS**
- LA SECURITE N'A PAS DE PRIX**
- TRANSFOS D'ISOLEMENT**
- Entrée 220, sortie 220 ou 110 V
 - 100 W 100^F
 - 160 W 150^F
 - 250 W 180^F
 - 400 W 250^F
 - 600 W 350^F

- TRANSFO DE SECURITE**
- Pour chantiers extérieurs**
- Entrée 220, sortie 24 V, 250 W, 6 kg 295^F

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

● Nous recherchons tous types RAM dans la série 4464-4364-6264-43256, de récupération ou neuf.

SOLISELEC

137, avenue Paul-Vaillant-Couturier - 94250 GENTILLY

Tél. : 47.35.19.30

● Le long du périphérique entre la porte d'Orléans et la porte de Gentilly Ouvert de 10 h à 13 h et de 14 h à 19 h - Fermé dimanche et lundi

SOLISELEC pratique les prix grand public, 1/2 gros, gros

Les frais de transport sont les suivants : 3 kg = 37^F, 5 kg = 47 F, 7 kg = 60^F. Ajouter 20^F pour un envoi recommandé. Au-dessus de 7 kg expédition par Sernam en port dû.

Conditions valables exclusivement pour la France métropolitaine

● Notre société accepte les commandes administratives

AUCUN ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT

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 Beauvaper
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 Farrière
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
Carrée
Grenoble AUDIO LABO 4, rue Becardon
Hérouville St Clair IMPULSION 21, de la Sphère
La Roche-Vivay 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
Remmes R.F.R. 30, bd de la Liberté
Remmes ROCK HIFI VIDEO 16, rue des Fossés
Rochelard 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[®], 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 ainsi 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



INTERVENTION 91

Tél: 16-1-60-48-48-23

NOUVEAU

- Transmetteur d'images sans fil. Idéal pour la vidéo surveillance, le reportage vidéo. Standard PAL ou SECAM. Portée utile: 100 mètres linéaire dans les versions de base, toute extension possible.
- Toute étude électronique en UHF, VHF et courant porteur, transmission analogique et numérique, système de télécommande.
- Vente et installation de téléphone de voiture, fixe et portable.
- Installation d'équipement pour la surveillance vidéo.
- Spécialisé dans les courants faibles et les systèmes de transmission.

Nous sommes à votre disposition pour toute information complémentaire

REPertoire DES ANNONCEURS

ACER	88
ADS	5
AED	14
BERIC	4
CENTRAD	87
CHOLET COMPOSANTS	14
DAVIS ACOUSTICS	14 et 15
ELAK	74 et 75
ELC	87
ELEKTOR	3, 4, 6, 73, 76, 81, 85 et 86
ELV	21
ETUDES ET CONSEILS	73
ICAR	10
INTERVENTION 91	17
JMC INDUSTRIES	17
KITTRONIC	19
KOMELEC	83
LEXTRONIC	85
MAGNETIC-FRANCE	8 et 9
MB TRONICS	23
MEEK IT	18
PENTASONIC	6 et 7
PRAGMA	9
PUBLITRONIC	16, 20, 76, 85 et 86
REUILLY COMPOSANTS	88
SELECTRONIC	2, 84, 85 et 86
SILICON CENTER	81
SOLING	21
SOLISELEC	11 à 13
TETRONIC	6
TURBOTRONIC	77
WEEQ	22
PETITES ANNONCES GRATUITES	80
OU TROUVER VOS COMPOSANTS	82 et 83

SUR MINITEL 3615 CODE INFOCA TAPPEZ JMC + ENVOI SUR LE SOMMAIRE

JMC industries

89, rue Garibaldi, 69003 LYON

☎ 72 74 94 19

OUVERT DU LUNDI AU SAMEDI

DE 9 A 19H NON STOP

COMPOSANTS ELECTRONIQUES

MICRO INFORMATIQUE

ETUDES ET DEVELOPEMENTS

HARD ET SOFT

NOUS HONORONS LES COMMANDES DES ADMINISTRATIONS

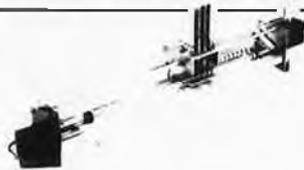


LOGIQUE TTL	SERIES LS	HCT	HC	F	S	AS	LS	CMOS SERIE	4000	4500	LINEAIRES	MICRO	CONNECTEURS	HE10 F/NAPPE	CHER MAIS BIEN...						
LS 00	1,50	LS 390	4,40	74HC139	4,10	4000	1,50	4081	1,60	MC1488	2,60	MC6802	32,00	DB 09M	3,40	10PINS	6,40	8087	5MHZ	950,00	
LS 01	1,40	LS 393	4,40	74HC153	3,60	4001	1,50	4082	1,80	MC1489	2,60	MC6803	16,00	DB 09P	4,00	14PINS	6,70	8087-2	8MHZ	1550,00	
LS 02	1,40	LS 540	7,00	74HC157	3,60	4002	1,70	4085	1,80	LM 311	2,40	MC6809	55,00	DB 15M	6,00	16PINS	7,20	80286	10MHZ	799,00	
LS 03	1,50	LS 541	6,00	74HC163	3,90	4006	3,40	4086	1,70	LM 324	2,60	MC68A10	16,00	DB 15P	6,00	20PINS	7,70	8052AH	BASIC	299,00	
LS 04	1,50	LS 688	8,00	74HC244	5,80	4007	2,20	4094	4,20	LM 393	2,60	MC6821	14,00	DB 25M	6,00	26PINS	8,90	80287	8MHZ	MC	
LS 05	1,50			74HC245	5,10	4008	3,40	40106	2,10	LM 393	2,40	MC6840	28,00	DB 25P	6,40	34PINS	10,60	80287	10MHZ	MC	
LS 08	1,50	N 7400	3,20	74HC257	3,60	4011	1,70	40161	6,20	NE 555	2,00	MC6845	56,00	DB 37M	12,50	40PINS	14,60	80387	16MHZ	MC	
LS 09	1,30	N 7404	3,20	74HC373	5,50	4012	1,80	40162	4,80	NE 556	4,90	MC6850	16,00	DB 37P	13,30	50PINS	15,70	80387	20MHZ	MC	
LS 10	1,30	N 7406	3,20	74HC374	5,80	4013	2,20	40163	4,80	ETC....		G8000P8	85,80	DB 50M	30,70			AY 3-8910		67,00	
LS 11	1,30	N 7407	5,80	ETC....		4014	3,40	40174	3,60			M146818	54,00	DB 50P	39,90	SUPPORTS CI		CNX37		5,00	
LS 12	1,50	N 7408	3,40			4015	3,70	40175	3,70	REGULATEURS		6502P	33,80	CAP 09	3,60	DOUBLE LYRE		LED CLIGNOTANTE	R	5,10	
LS 13	1,50	N 7413	3,20	74HCT138	2,70	4016	1,90	40192	4,40	7805	3,30	6522AP	34,80	CAP 15	4,20	5CTS LA PIN		LED CLIGNOTANTE	V	6,70	
LS 14	1,90	N 7414	3,60	74HCT240	4,40	4017	3,80	40193	4,40	7905	3,30	6551P	36,00	CAP 25	4,20	TULIPE DOREE		LED JUMBO	20 mm	R 12,00	
LS 15	1,30	N 7416	3,20	74HCT245	4,40	4018	4,10	40194	6,40	7812	3,30	Z80CPU	20,00	CAP 37	8,40	20CTS LA PIN		LED JUMBO	20 mm	V 12,00	
LS 20	1,50	N 7417	4,20	74HCT273	4,40	4019	3,70	40195	6,40	7912	3,30	Z80PIO	20,00	CAP 50	15,60			LED IR EMISSION		3,10	
LS 21	1,30	N 7430	3,80	74HCT373	4,40	4020	3,70	40244	7,00	ETC....		Z80CTC	20,00			MEMOIRES		LED IR RECEPTION		3,80	
LS 30	1,50	N 7432	3,80	74HCT374	4,40	4022	3,70	40245	7,30			8035	33,80	36P M	18,00	4164-12	48	LED BICOLORE		2,60	
LS 48	4,70	N 7437	3,80	74HCT573	11,0	4027	2,00	40373	7,00	QUARTZ ->MHZ		8039	36,40	36P F	19,00	41256-12	85	BUZZER	12 VOLTS	9,00	
LS 85	2,50	N 7450	9,40			4030	1,80	40374	7,00	1,0000	19,00	8085	32,00	SERTIR/NAPPE	6116LP	52	ICL 7660			23,60	
LS 90	2,40	N 74121	6,20	74 F 00	2,40	4035	3,90	ETC....		1,8432	17,00	8088	40,00	DB 25M	32,50	6264LP	79	ICL 7107		65,00	
LS 93	3,90	N 74123	5,60	74 F 02	2,40	4040	3,80	4502	3,40	2,0000	6,00	8237	40,00	DB 25F	35,00	62256	180,00	ICL 7106		65,00	
LS 96	2,40	N 74132	6,40	74 F 27	5,40	4041	2,40	4508	8,60	2,4576	8,50	8250	56,00	36P M	30,40	2716	35,00	MAX 232		39,80	
LS 136	2,40	N 74151	5,00	74 F 74	5,40	4044	3,20	4510	5,20	3,2768	9,20	8251	26,00	DB9M	21,60	2732	44,00	ICM 7226		280,00	
LS 139	2,70	N 74161	5,00	74 F 86	5,40	4047	2,60	4512	3,70	4,0000	6,00	8253	24,00	TYPE BERG		27C64	42,00	LCD 3 1/2 DIGITS		58,40	
LS 157	3,00	N 74165	8,00	74 F 138	5,40	4049	1,60	4514	8,60	4,9152	6,00	8255	20,00	10P MD	5,10	27128	50,00	8052	AH	80,00	
LS 158	2,40	N 74173	5,80	74 F 139	7,50	4051	4,10	4518	4,00	8,0000	6,00	8259	28,00	14P MD	6,20	27C256	80,00	80C31		50,00	
LS 174	2,40	N 74174	4,00	74 F 157	5,40	4052	4,10	4520	3,90	10,000	12,20	8272	50,00	16P MD	6,50	27C512	120,00	80C32		60,00	
LS 190	4,10	ETC....		74 F 244	9,00	4053	4,00	4521	4,80	12,000	6,00	UPD765	50,00	20P MD	8,10	2864	116,00	MKA 8000		170,00	
LS 191	4,10	74HC00	1,80	74 F 245	17,1	4060	4,10	4522	4,40	16,000	11,00	8284	30,00	26P MD	10,20			MC 14411		82,00	
LS 195	3,20	74HC04	1,90	74 F 257	5,40	4066	2,50	4527	3,80	20,000	7,00	8288	36,00	34P MD	14,20	DIODES ZENER		UART	6402	80,00	
LS 259	2,40	74HC08	1,90	74 F 280	5,40	4067	15,60	4528	4,10	24,000	19,20	82188	30,00	40P MD	16,40	1/2W	0,50	8355		33,50	
LS 240	4,40	74HC10	1,80	74 F373	10,00	4068	1,80	4534	17,00	30,000	62,60	8748H	174,00	50P MD	20,00	1W	0,50	AD 7548		190,00	
LS 241	4,40	74HC14	2,70	74 F374	10,00	4069	1,60	4538	5,20	32,768K	6,00	8749H	196,00	10P MC	6,10	1N4148	0,20	AD 7541		120,00	
LS 244	4,40	74HC20	2,00	ETC....		4070	1,00	4539	4,20	11.059	13,40	8751	259,00	14P MC	8,20	1N4007	0,50	MC 1408-B		21,00	
LS 245	4,40	74HC32	2,00			4071	1,80	4541	4,80			8755	220,00	16P MC	5,20			LM 386		8,00	
LS 273	4,40	74HC74	2,70	NOUS AVONS ET		4072	1,80	4543	4,40	RESISTANCES	ADC804	54,00	20P MC	10,60	SUPER PROMO		TDA 4600				28,00
LS 364	4,40	74HC85	3,90	TENONS EN		4073	1,80	4555	3,80	1/4W 5% 0,15	ADC809	58,00	26P MC	18,50	280 SIO		MOTEUR PAS A PAS				85,00
LS 373	4,40	74HC86	3,90	STOCK DE TRES		4075	1,80	4556	3,70	1/2W 5% 0,20	DAC800	40,00	40P MC	21,00	15,00		68705 P3S				110,00
LS 374	4,40	74HC138	3,50	NOMBREUSES		4077	1,80	4585	3,00	AJUST... 1,10	NECV20	99,00	50P MC	26,00	KIT LASER		DL470				18,00
				REFERENCES...		4078	1,80	ETC....		ETC....	NECV30	230,00	64P MC	29,00	790,00		MC14495				28,00

VENTE PAR CORRESPONDANCE PORT 35FRS LISTE NON LIMITATIVE

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

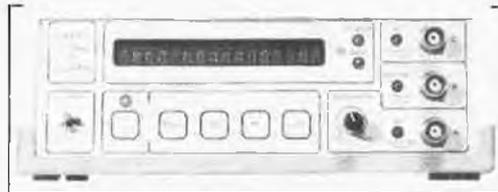


ALIMENTATION COMMANDÉE PAR μ P

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 μ 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 μ s... 100 s | ■ 10 ns... 100 s |

Changement de gamme automatique sur tous les calibres

Sensibilité

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

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:

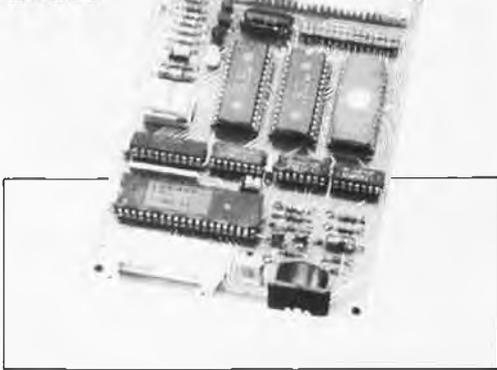
- Tension 2 x 0... 20 V
 - Courant 2 x 0... 1,25 A
 - Résistance de sortie 2 m Ω
 - Tension de ronflement 5 mVt
 - Dissipation minimale par pré-réglage
- Kit avec boîtier

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:

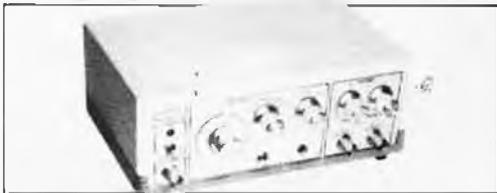
- 1 Hz... 110 kHz, en cinq calibres

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 Ω

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 μ 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

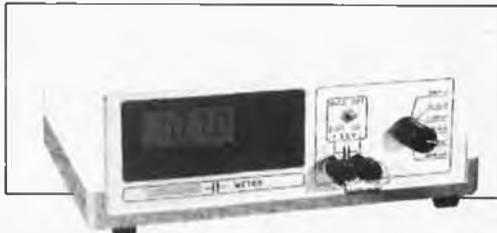
Mesurer la valeur de tout condensateur entre 0,1 pF et 20 000 μ F

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 μ F

Kit avec boîtier

660 FF



PUBLITRONIC

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

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

LES DERNIERS 6 MOIS

F123: SEPTEMBRE 1988		
décodeur de signal universel "The Link"	87291-4	63,40
alimentation	880132-1	60,60
circuit principal	880132-2	126,80
circuit des relais	86111-3A	82,80
inductancemètre numérique	880134	86,-
variateur de régime	41290	40,50
Télédom TD2000		
émetteur 8 canaux à télécommande IR		
émetteur	50395	34,-
récepteur IR/codage	50396	55,50
émetteur 8 canaux à touches		
émetteur	50395	34,-
codage/clavier	50397	49,50
récepteur/commutateur à 2 canaux		
commutateur	50398	37,-
récepteur	50399	32,50
décodeur	50400	30,-

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

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

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

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

F128: FÉVRIER 1989		
EDITS: le central	87291-5	520,60
modem secteur	880189	73,20
récepteur VHF M.A. & M.F.	886127X	89,20
titreuse vidéo:		
platine principale	59484	187,-
clavier 14 touches	59485	124,50
clavier 56 touches	59490	187,-
cadenceur d'essuie glace intelligent	80504	54,-

NOUVEAU

F129: MARS 1989		
EDITS: le clavier	87291-7	110,20
tampon 32 Ko... 4 Mo pour imprimante Centronics:		
circuit principal	890007-1	234,40
platine du clavier	890007-2	25,60
platine de l'extension de mémoire	890007-3	100,00
testeur de circuits intégrés:		
circuit principal	58474	174,50
platine du support FIN	58475	11,50
prolongateur de bus polyvalent	891517	249,50

Elektor Software Service

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

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> ESS 100 200.- 1 x 5% TESTEUR DE CIRCUITS INTEGRÉS (disquette compressée) | |
| <input type="checkbox"/> ESS 102 95.- 1 x 3% INTERFACE DE TELECOPIE (ATARII) (disquette compressée) | |
| <input type="checkbox"/> ESS 103 95.- 1 x 3% INTERFACE DE TELECOPIE (ARCHIMEDE) (disquette compressée) | |
| <input type="checkbox"/> ESS 509 75.- 1 x 2716 | CHRONOPROCESSEUR avec récepteur France-Inter |
| <input type="checkbox"/> ESS 512 75.- 1 x 2716 | CHRONOPROCESSEUR autonome (sans signal horaire) |
| <input type="checkbox"/> ESS 524 75.- 1 x 2716 | QUANTIFICATEUR |
| <input type="checkbox"/> ESS 526 75.- 1 x 2716 | ANEMOMETRE de poing |
| <input type="checkbox"/> ESS 527 75.- 1 x 2716 | ELABYRINTHE |
| <input type="checkbox"/> ESS 528 75.- 1 x 2716 | DUPLICATEUR D'EPROM |
| <input type="checkbox"/> ESS 531 75.- 1 x 2732 | FREQUENCEMETRE à MICROPROCESSEUR |
| <input type="checkbox"/> ESS 535 75.- 1 x 2732 | L'INCROYABLE CLEPSYDRE |
| <input type="checkbox"/> ESS 536 75.- 1 x 2732 | FREQUENCEMETRE à MICROPROCESSEUR avec U665B |
| <input type="checkbox"/> ESS 539 75.- 2 x 2716 | JUMBO: L'HORLOGE GEANTE |
| <input type="checkbox"/> ESS 545 75.- 1 x 2716 | BUFFER MULTIFONCTION POUR IMPRIMANTE |
| <input type="checkbox"/> ESS 550 75.- 1 x 2764 | GENERATEUR DE SINUS NUMERIQUE |
| <input type="checkbox"/> ESS 551 75.- 1 x 27128 | PROGRAMMATEUR D'EPROM MSX |
| <input type="checkbox"/> ESS 552 75.- 1 x 2764 | HORLOGE-ETALON |
| <input type="checkbox"/> ESS 560 75.- 1 x 2764 | POLICE DE CARACTERES |
| <input type="checkbox"/> ESS 561a 90.- 1 x PAL16L8 | CARTE D'E/S UNIVERSELLE OU ADAPTEUR DE BUS E/S POUR PC (PAL 16L8 compressée) |
| <input type="checkbox"/> ESS 562 90.- 1 x PAL 16R4 | INTERFACE CENTRONICS POUR 4 x FONDU-ENCHAÎNE (PAL 16R4 compressée) |
| <input type="checkbox"/> ESS 565 75.- 1 x 27C64 | SYNTHÉTISEUR DE FRÉQUENCES HF COMMANDÉ PAR µP |
| <input type="checkbox"/> ESS 566 75.- 1 x 2764 | MINI-CLAVIER MIDI |
| <input type="checkbox"/> ESS 568 75.- 1 x 2764 | VARIATEUR DE VITESSE POUR LECTEUR DE DISQUE NUMERIQUE |
| <input type="checkbox"/> ESS 570 75.- 1 x 27C64 | MODULE DE COMMANDE MIDI Q4 |
| <input type="checkbox"/> ESS 572 75.- 1 x 2764 | EDITS |
| <input type="checkbox"/> ESS 700 95.- 1 x 8748H | SATELLITE D'AFFICHAGE pour HORLOGE-ETALON |
| <input type="checkbox"/> ESS 701a 95.- 1 x 8748H | RAMSAS (simulateur d'EPROM) |
| <input type="checkbox"/> ESS 702 450.- 1 x 8751H | ALIMENTATION A µP (8751H compressée) |
| <input type="checkbox"/> ESS 704 450.- 1 x 8751H | SESAME (8751H compressée) |

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

EN LETTRES CAPITALES S.V.P.

Nom: _____
Adresse: _____
Code Postal: _____
(Pays): _____

Ci-joint, un paiement de FF

Par chèque bancaire CCP mandat à "PUBLITRONIC"
ou justification de virement au CCP de Lille n° 747229A ou
au Crédit Lyonnais d'Armentières n° 8631-703478

Etranger: par virement ou mandat Uniquement

Envoyer sous enveloppe affranchie à:

PUBLITRONIC -
B.P. 55 - 59930 LA CHAPPELLE D'ARMENTIERES



... BON A DECOUPER OU A PHOTOCOPIER ...

UTILISER LE BON DE COMMANDE
PUBLITRONIC EN ENCART

LINEAIRES

PAR 5 PIECES

4N28	2,20F	TL 81	3,00F
4N26	3,60F	TL 82	4,00F
4N33	6,80F	TL 84	5,20F
4N35	5,20F	TL 72	3,00F
NE 5532	18,00F	TL 71	3,00F
NE 556	2,80F	TL 74	5,20F
LM 317T	6,00F	LF 353	8,00F
LM 318	12,00F	LF 358	3,00F
LM 324	1,80F	LF 357	7,80F
LM 339	3,20F	TEA 2014	4,40F
LM 348	7,00F	MC 1496	5,00F
LM 358	2,80F	UA 741	2,00F
LM 386	7,00F	L 200	8,00F
TBA 120S	8,00F	TBA 800	4,00F
TDA 2008V	10,00F	CQY 98	2,80F
TDA 2030V	10,00F	CQY 99	2,80F
TDA 2593	11,00F	CNY 23	2,80F
TDA 7000	10,00F	CNX 37	2,80F
		CNY 22	2,80F
TDA 4565	PAR 4 PIECES		25,00F

74 LS

PAR 5 PIECES

LS 01	1,50F	LS 02	1,00F
LS 04	1,70F	LS 05	1,40F
LS 08	1,20F	LS 11	1,20F
LS 14	1,00F	LS 18	1,40F
LS 28	1,80F	LS 30	1,60F
LS 32	1,80F	LS 38	1,40F
LS 85	1,80F	LS 93	1,80F
LS 112	1,80F	LS 125	1,80F
LS 138	2,40F	LS 139	1,90F
LS 157	1,30F	LS 158	1,90F
LS 166	2,20F	LS 174	1,90F
LS 175	1,00F	LS 194	2,80F
LS 195	8,00F	LS 197	8,00F
LS 244	1,80F	LS 245	2,80F
LS 257	2,20F	LS 280	1,90F
LS 273	1,80F	LS 280	3,60F
LS 373	2,40F	LS 383	1,90F

MICRO

MEMOIRES	
2532	30,00F 28,00F
2732	30,00F 28,00F
D2718D	28,00F 25,00F
HM 6116AE3	28,00F 25,00F
2584	30,00F 28,00F
4118C2	5,00F 3,00F
8306	14,00F 13,00F
2764	32,00F 29,00F
27258	48,00F 38,00F

MONOCHIPS

8748HD	50,00F	40,00F
MC 68705P3	85,00F	75,00F
MC 146805 E2P	58,00F	50,00F
6501AQ	45,00F	35,00F

MICROPROCESSEURS

8085	30,00F	25,00F
8086	30,00F	25,00F
8088	5MHZ	50,00F
8088-2	8MHZ	60,00F
8253 C2	40,00F	35,00F
8237 AC5	40,00F	35,00F
8251	32,00F	28,00F
8257 C5	32,00F	28,00F
68B09	52,00F	48,00F
6802	18,00F	16,00F
Z80CPU	14,00F	12,00F
Z80ACPU	20,00F	17,00F

ENTREES/SORTIES

6840	34,00F	24,00F
68B21	14,00F	12,00F
8345P	80,00F	50,00F
AY3 1015D	32,00F	28,00F
AY3 8910	52,00F	45,00F
EF 68A21P	15,00F	12,00F
EF7910P	100,00F	90,00F
8250	40,00F	35,00F
6551	85,00F	60,00F
ULN 2803	18,00F	12,00F
UPD 765 AC	50,00F	40,00F

C MOS

PAR 5 PIECES

4001	1,20F	4007	1,40F	4011	1,50F
4013	1,80F	4018	1,00F	4017	3,50F
4020	1,80F	4022	3,40F	4028	2,80F
4035	3,50F	4040	3,40F	4048	3,90F
4048	1,80F	4048	1,80F	4050	1,80F
4051	1,80F	4052	3,80F	4053	3,20F
4060	2,40F	4068	2,80F	4076	3,20F
4093	1,80F	4095	6,40F	4510	3,80F
4518	2,80F	4528	3,20F	4538	2,20F

REGULATEURS

PAR 5 TO 220 TO 3

7805	2,80F	LM 223K	16,00F
7812	2,80F	LM 323K	18,00F
7815	2,60F	LM 338K	35,00F
7905	2,60F	LM 317K	13,00F
7812	2,60F		
LM317T	4,00F		

DIODES

PAR 100

1N4001	0,30F	1N4004	0,22F
1N4148	0,15F	1N4007	0,32F

PONTS

PAR 10

ROND 1,5A 200V	2,60F
ROND 800MA,200V	1,90F
LIGNE 2,5A 50V	3,00F
LIGNE 1,5A 200V	3,80F
ROND 1,5A/50V	1,90F

QUARTZ

1.8432 MHZ	2.0000 MHZ
2.4578 MHZ	
PAR 5 PIECES	9,50F
3.2768 MHZ	3.5785 MHZ
4.0000 MHZ	5.0000 MHZ
6.0000 MHZ	8.0000 MHZ
8.4320 MHZ	9.8304 MHZ
16.0000 MHZ	
PAR 5 PIECES	6,90F
4.0960 MHZ	4.8152 MHZ
6.5536 MHZ	
PAR 5 PIECES	7,80F

SUPPORT C.I.

DOUBLE LYRE		TULIPE	
PAR 20		PAR 10	
8 br	0,49F	8 br	1,80F
14 br	0,75F	14 br	2,80F
16 br	0,85F	16 br	3,20F
18 br	1,05F	18 br	3,60F
20 br	1,20F	20 br	3,80F
24 br	1,40F	24 br	4,80F
28 br	1,80F	28 br	5,60F
40 br	1,90F	40 br	7,80F
DOUBLE LYRE A WRAPPER			
14 BR	PAR 20	2,80F	
INSERTION NUL PAR 2			
28 BR	24,00F	40 BR	35,00F

TRANSISTORS

PAR 20 PIECES

BC307	2N3908	2N2369	BC 308
BC237	BC 546B	BC 327	BC 548B

PAR 5 PIECES

BF 245A	BF245B
---------	--------

PAR 20 PIECES

2N 2222	2N 2907
---------	---------

PAR 5 PIECES

MJ 900	15,00F	BD 135	2,00F
MJ 1000	15,00F	BD 137	2,00F
BD 245C	8,00F	BD 138	2,00F
IRF 530	26,00F	BD 139	3,00F
RF 540	26,00F	MJE 2955	4,00F

LEDS

3MM ROUGE VERTE OU JAUNE
5MM ROUGE VERTE OU JAUNE
MEME VALEUR :
PAR 50.....0,50F **PAR 100**.....0,40F
HAUTE LUMINOSITE
5MM ROUGE PAR 10.....1,00F

ZENERS

0,4W DE 2,7V A 24V
MEME VALEUR
PAR 50.....0,40F **PAR 200**.....0,30F

LIGNE A RETARD

PAR 18 PIECES

470NS	18,00F	450NS	24,00F
-------	--------	-------	--------

74 HC

PAR 5 PIECES

HC 00	1,40F	HC 04	2,40F
HC 08	2,40F	HC 14	1,90F
HC 74	1,80F	HC 38	2,80F
HC 374	3,80F	HC 383	3,80F

CONNECTIQUES

PAR 5 PIECES

SUB D

DB 15 MALE A SOUDER	4,00F
DB 25 FEMEL C.I.	8,00F
DB 25 MALE C.I.	8,00F
CAPOT 15 BR	3,60F
CAPOT 25 BR	3,50F
CENTRONICS	
FEMELLE A SERTIR	22,00F
MALE A SOUDER	9,00F
DIP 2X7BR pour cable plat	4,00F
HE10	
MALE 2X20 BR DROIT/C.I.	14,40F
MALE 2X 8 BR COUDER/C.I.	5,60F
MALE 2X13 BR COUDER/C.I.	7,00F
MALE 2 X 17 BR DROIT/C.I.	9,60F
HE 802 2X31 BR C.I.	18,00F
PRISE GIGOGNE MALE	34,00F
CAPTEUR TELEPHONIQUE	5,60F

PAR 10 PIECES

FICHE PERITEL MALE	4,80F
PORTE FUSIBLE POUR C.I.	0,80F
CORDON MOULER POUR SECTEUR	
LG 1.5M /FICHE MALE 2 POLES	3,90F
CABLE PERITEL 2 COAX PLUS	
3 BLINDER PAR 10 METRES	6,00F
FIL DE CABLAGE RIGIDE 5/10	
PAR 100M	0,20F

INTERRUPTEURS

A LEVIER

PAR 5 PIECES

PERCAGE 08 MM 2A/250V	
INVERS UNIPOL 3 POSITIONS	6,00F
INVERS BIPOL 3 POSITIONS	7,00F
INV UNIP 2 P POUR C.I.COUDER	6,00F

POUSSOIRS

ROND POUR C.I.

JAUNE OU BLANC PAR 10	2,00F
ROND MINIATURE POUR CHASSIS	
ROUGE OU NOIR PAR 10	2,00F

DIVERS

BATERIE CADMIUM RECHARGEABLE
TYPE SAFT 40RF 310(3V 100MAH)
PIECE.....70,00F **PAR 5**.....50,00F

AFFICHEUR 7 MM AC
PAR 10.....7,00F **PAR 100**.....5,00F

COFFRET TELECOMMANDE
AVEC TRAPE POUR PILE 9V
DIM L 58 P 100 H 26mm
PAR 5.....12,00F **PAR 10**.....10,00F

COSSE POIGNARD POUR C.I.
PAR 100.....0,10F **PAR 1000**.....0,04F

RALLONGE POUR ANTENNE TV
LE DEROULEURS DE 10M.....50,00F

RELAIS

PAR 5

EUROPE	12V 4 RT	20,00F
	24V 2 RT	12,00F
	36V 4 RT	10,00F
REED CLARE 5V 1 TRAVAIL		10,00F
DA1 15V 1 TRAVAIL		10,00F
MOULER A MONTER SUR SUPPORT C.I.		
	6V 2RT	12,00F
	12V 2RT	12,00F

CERAMIQUES

DISQUE 50V PAS 5,08
DE 1 PF A 22NF MEME VALEUR
PAR 100.....0,16F **PAR 1000**.....0,12F

TANTALES GOUTTES

PAR 20 MEME VALEUR

3.3UF/35V	0,70F	2.2UF/35V	0,60F
0.1UF/35V	0,50F	0.47UF/35V	0,50F
1UF/35V	0,50F	8.8UF/25V	0,90F
10UF/16V	1,20F	15UF/16V	1,40F
33UF/10V	1,40F	33UF/35	1,80F
68UF/10V	4,50F	4.7UF/16V	0,80F

MULTICOUCHEES

Z 5U 10% MINIATURE PAS DE 5,08

33PF,100PF,470PF,560PF,820PF,1NF		
TENSION 200V,		
10NF/100V,22NF/50V,47NF/50V,680NF/50V		
MEME VALEUR :		
PAR 10	1,00F PAR 100	0,70F

SELFS

120 UH PAR 20 PIECES.....1,50F

MKT

63V PAS DE 5,08 PAR 100
DE 1 NF A 68NF.....0,50F
DE 100NF A 470NF.....0,80F

CHIMIQUES

AXIAL 16V

47UF	PAR 20	0,60F
100UF	PAR 20	0,75F
220UF	PAR 20	0,90F
330UF	PAR 20	1,20F
470UF	PAR 20	1,80F
1000UF	PAR 10	1,90F
2200UF	PAR 5	6,40F

AXIAL 25V

22UF	PAR 20	0,75F
33UF	PAR 20	0,85F
47UF	PAR 20	0,90F
100UF	PAR 20	0,95F
220UF	PAR 20	1,20F
330UF	PAR 20	1,65F
470UF	PAR 15	2,13F
1000UF	PAR 10	3,40F
2200UF	PAR 10	5,70F
4700UF	PAR 5	8,60F

AXIAL 63V

1UF	PAR 20	0,75F
4.7UF	PAR 20	0,75F
22UF	PAR 20	0,95F
220UF	PAR 10	2,60F
470UF	PAR 10	5,00F
1000UF	PAR 10	7,10F

RADIAL 16V

47UF	PAR 20	0,45F
100UF	PAR 20	0,60F
220UF	PAR 20	0,70F
1000UF	PAR 10	1,50F
2200UF	PAR 10	2,60F

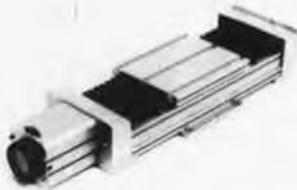
RADIAL 25V

22UF	PAR 20	0,40F
47UF	PAR 20	0,43F
100UF	PAR 20	0,65F
220UF	PAR 20	1,00F
330UF	PAR 20	1,30F
470UF	PAR 20	1,40F
1000UF	PAR 10	2,30F
2200UF	PAR 5	5,20F
4700UF	PAR 5	10,20F

RADIAL 63V

1UF	PAR 20	0,40F
2.2UF	PAR 20	0,60F
3.3UF	PAR 20	0,45F
4.7UF	PAR 20	0,47F
10UF	PAR 20	0,60F
22UF	PAR 20	0,63F
47UF	PAR 20	0,80F
470UF	PAR 10	3,40F

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 x 400 x 100 mm



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

Mini doseur de colle N° 10 3400 F HT
 ■ Seringue de 1 à 35 cm³
 ■ 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 x 180 mm maxi
 ■ 220 V / 2000 W



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

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

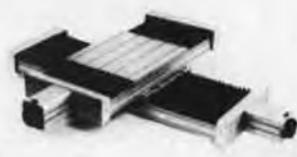


Table X Y N° 2296 7775 F HT
 ■ Vis trapézoïdales et moteurs pas à pas
 ■ Courses 200 x 300 mm

charlyrobot

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

■ Vis trapézoïdales et manivelles
 ■ Courses 200 x 300 mm

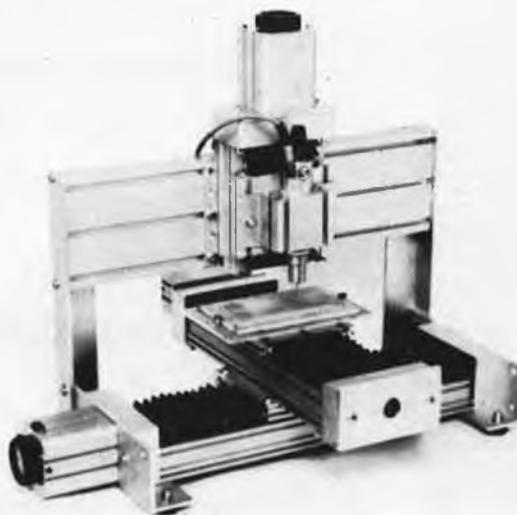


Table X, Y N° 2286 8286 F HT
avec vis trapézoïdales et moteurs pas à pas ou courant continu

■ Courses 200 x 300 mm

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



Cadre de montage et soudage N° 2106 225 F TTC
 ■ Cadre alu 260 x 240 x 20 mm
 ■ Couverture 260 x 240 avec mousse
 ■ Pour platine jusqu'à maxi 220 x 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 x 375 x 40 mm avec LED de contrôle
 ■ Couverture jhu 150 x 65 mm avec gâchette
 ■ Fente à emboîtement U.V. 65 x 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 x 220 x 55 mm avec LED de contrôle
 ■ Couverture 320 x 200 mm avec gâchette
 ■ 4 fentes d'emboîtement 220 x 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

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



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

Circuits imprimés - voir catalogue



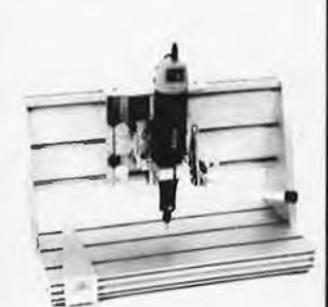
14100 Insulateur simple face avec vide 380 x 235 mm - 60 W / 220 V 3592 F TTC
 14101 Insulateur double face avec vide 380 x 235 mm - 120 W / 220 V 4509 F TTC

Rack et profilés

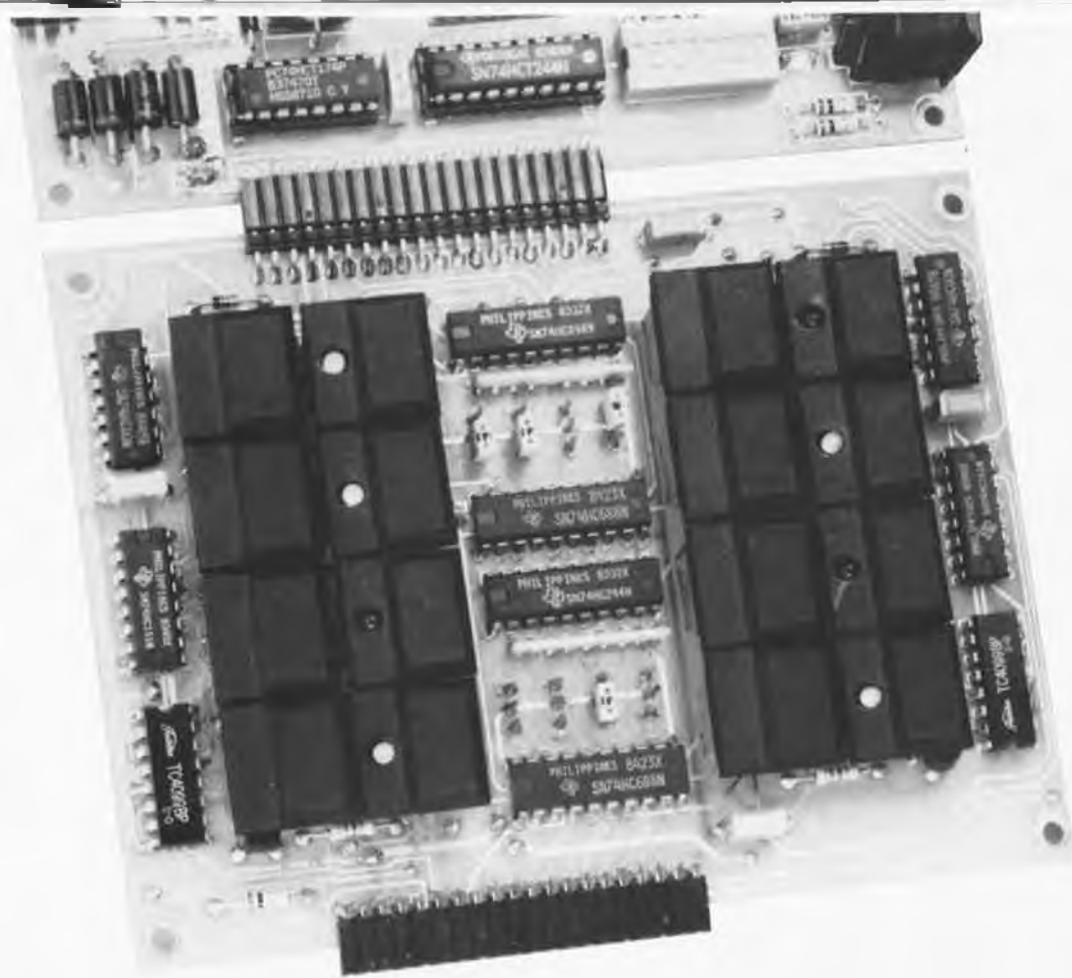


1560 Rack 10" de table 25710 F TTC
 1562 Rack 19" de table 38130 F TTC
 1552 Rack 19" châssis 105 F TTC
 1573 Face avant 1, 2 mm anodisé 3,60 F TTC
 1575 Face avant 2, 2 mm anodisé 5,90 F TTC
 1591 Fermeture 1/4 tour molaire pour face AV 6,80 F TTC
 1593 Equerre carte plastique 2,70 F TTC

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



TRAN- SISTORS	117	25	C 50V	367	12	242	26	373	69	75	20	SELS	LM 2907	99	WD2797	999	6809	229	2764	used100					
BCxx	122	28	2.2uF	368	16	243	25	374	39	85	35	1	LM 3900	30	ICL 7660	109	6809E	329	27128	225					
107	127	26	4.7uF	373	19	244	20	74 LS SMD	20	86	20	1.5	LM 3909	72	EF 7910	750	6810	99	27C128	279					
108	132	30	10uF	377	29	251	20	02	20	123	50	3.3	LM 3914	136	MN58167	399	6821	59	27128	used100					
109	142	52	22uF	379	29	253	20	04	20	125	30	4.7	LM 3916	122	MC14681B	249	68221	99	27256	225					
140	146	60	47uF	383	22	257	16	08	20	126	30	6.8	LM 3918	212	AV3 1015	199	6840	166	27C256	299					
141	147	60	30uF	393	22	258	16	11	20	132	25	10	CA 3080	42	AV3 1350	219	6845	249	27C256-12	329					
146	148	40	220uF	402	25	259	20	11	20	138	25	15	CA 3140	34	AV3 8910	339	6850	59	27512	329					
161	149	31	470uF	415	54	266	20	13	20	139	25	22	CA 3161	69	SO 41 P	101	68705P3	515	PROMS						
237	150	10	TANTALIUM CAP.	424	66	273	24	14	20	154	120	33	CA 3162	225	SA 02 P	113	68705U3	695	82S23	69					
238	151	10	0.1 uF 35V 5	429	62	280	24	20	20	157	30	47	CA 3240	65	UMC 1099	450	68705H3	695	82S123	69					
239	152	10	0.22 uF 35V 5	430	62	365	18	27	20	158	30	68	TBA 120S	8	UMC 3481	96	8031	199	82S126	89					
307	153	5	0.47 uF 35V 5	431	64	320	19	30	20	164	30	100	TBA 820M	26	UMC 3483	96	8032	199	82S129	89					
308	154	10	1 uF 35V 6	432	68	368	19	32	20	174	20	244	TBA 920	85	UMC 3484	96	8033	199	82S137	149					
309	155	10	2.2 uF 35V 6	433	68	368	19	32	20	174	20	541	TBA 970	149	UMC 3484	96	8034	199	82S139	149					
337	156	10	4.7 uF 35V 6	434	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1010	81	UMC 3484	96	8035	199	24S10	129					
516	157	10	10 uF 35V 12	435	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1011	81	UMC 3484	96	8036	199	24S10	129					
517	158	10	22 uF 35V 12	436	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1012	81	UMC 3484	96	8037	199	24S10	129					
546	159	10	47 uF 35V 12	437	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1013	81	UMC 3484	96	8038	199	24S10	129					
547	160	10	100 uF 35V 15	438	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1014	81	UMC 3484	96	8039	199	24S10	129					
548	161	10	220 uF 35V 15	439	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1015	81	UMC 3484	96	8040	199	24S10	129					
549	162	10	470 uF 35V 15	440	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1016	81	UMC 3484	96	8041	199	24S10	129					
550	163	10	1000 uF 35V 15	441	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1017	81	UMC 3484	96	8042	199	24S10	129					
551	164	10	2200 uF 35V 15	442	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1018	81	UMC 3484	96	8043	199	24S10	129					
552	165	10	4700 uF 35V 15	443	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1019	81	UMC 3484	96	8044	199	24S10	129					
553	166	10	10000 uF 35V 15	444	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1020	81	UMC 3484	96	8045	199	24S10	129					
554	167	10	20000 uF 35V 15	445	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1021	81	UMC 3484	96	8046	199	24S10	129					
555	168	10	40000 uF 35V 15	446	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1022	81	UMC 3484	96	8047	199	24S10	129					
556	169	10	80000 uF 35V 15	447	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1023	81	UMC 3484	96	8048	199	24S10	129					
557	170	10	160000 uF 35V 15	448	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1024	81	UMC 3484	96	8049	199	24S10	129					
558	171	10	320000 uF 35V 15	449	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1025	81	UMC 3484	96	8050	199	24S10	129					
559	172	10	640000 uF 35V 15	450	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1026	81	UMC 3484	96	8051	199	24S10	129					
560	173	10	1280000 uF 35V 15	451	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1027	81	UMC 3484	96	8052	199	24S10	129					
635	174	10	2560000 uF 35V 15	452	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1028	81	UMC 3484	96	8053	199	24S10	129					
636	175	10	5120000 uF 35V 15	453	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1029	81	UMC 3484	96	8054	199	24S10	129					
637	176	10	10240000 uF 35V 15	454	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1030	81	UMC 3484	96	8055	199	24S10	129					
638	177	10	20480000 uF 35V 15	455	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1031	81	UMC 3484	96	8056	199	24S10	129					
639	178	10	40960000 uF 35V 15	456	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1032	81	UMC 3484	96	8057	199	24S10	129					
640	179	10	81920000 uF 35V 15	457	68	368	19	32	20	174	20	80	TDA 1033	81	UMC 3484	96	8058	199	24S10	129					
BDxx	4.7	nF	5	08	8	4040	21	14	13	273	45	UPC 1026	99	VARISTOR	250 V	29	MAX 232	209	UAA 180	121	V20-8	395	TULIPES		
136	12	nF	5	10	8	4042	20	20	10	373	45	UPC 1181	89	VARIOUS IC S	TL 061	28	XR 2211	187	ADC 0808	219	V30-10	750	8 P	12	
137	12	nF	5	11	8	4046	25	27	11	374	45	UPC 1182	89	TL 062	31	PID 11	800	LM 555	10	ADC 0809	199	V30-8	639	14 P	7
138	12	nF	5	12	8	4047	25	30	11	540	45	UPC 1183	45	TL 063	31	PID 11	800	LM 555	10	ADC 0810	199	V30-6	39	16 P	15
139	12	nF	5	13	8	4049	10	32	10	541	45	UPC 1230	159	TL 064	52	TLC548	149	KTY 10	59	ADC 0811	199	V30-4	47	20 P	18
140	12	nF	5	14	10	4050	16	33	15	688	129	PLL	002	TL 065	52	TLC549	130	KTY 10	59	ADC 0812	199	V30-2	22	20 P	22
202	26	nF	6	15	8	4051	24	74	13	00	20	HA 1137	139	TL 066	52	TLC549	130	NE 565	66	ADC 0813	199	V30-1	37	37	
203	26	nF	6	16	8	4052	23	75	18	02	20	HA 1366	149	TL 067	52	TLC549	130	NE 566	79	ADC 0814	199	V30-0	49		
235	19	nF	6	17	8	4053	17	76	22	04	20	HA 1366	197	TL 068	29	OP 27	239	LM 555	10	ADC 0815	199	V30-0	33	14 P	19
236	19	nF	6	18	8	4056	12	86	11	08	20	LA 1230	129	TL 069	149	OP 215	259	LM 555	22	ADC 0816	199	V30-0	47	16 P	38
237	19	nF	6	19	8	4067	67	107	14	10	20	LA 4420	113	TL 070	129	PM 7548	519	LM 558	22	ADC 0817	199	V30-0	47	16 P	43
238	19	nF	6	20	8	4069	10	112	14	20	20	M 5151	219	TL 071	129	PM 7548	519	LM 558	22	ADC 0818	199	V30-0	47	16 P	43
243	20	nF	6	21	10	4070	10	113	14	20	20	M 5151	199	TL 072	29	PM 7548	519	LM 558	22	ADC 0819	199	V30-0	47	16 P	43
244	23	nF	6	22	10	4071	10	125	15	27	20	MB 3712	169	TL 073	29	PM 7548	519	LM 558	22	ADC 0820	199	V30-0	47	16 P	43
245	34	nF	6	23	10	4072	10	126	13	30	20	MB 3756	119	TL 074	29	PM 7548	519	LM 558	22	ADC 0821	199	V30-0	47	16 P	43
246	34	nF	6	24	10	4073	10	126	13	30	20	MB 3756	119	TL 075	29	PM 7548	519	LM 558	22	ADC 0822	199	V30-0	47	16 P	43
250	89	nF	6	25	10	4074	10	126	13	30	20	MB 3756	119	TL 076	29	PM 7548	519	LM 558	22	ADC 0823	199	V30-0	47	16 P	43
434	15	nF	9	23	13	4081	10	139	18	86	20	TA 7061	79	TL 077	29	PM 7548	519	LM 558	22	ADC 0824	199	V30-0	47	16 P	43
4																									



8^{ème} 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.

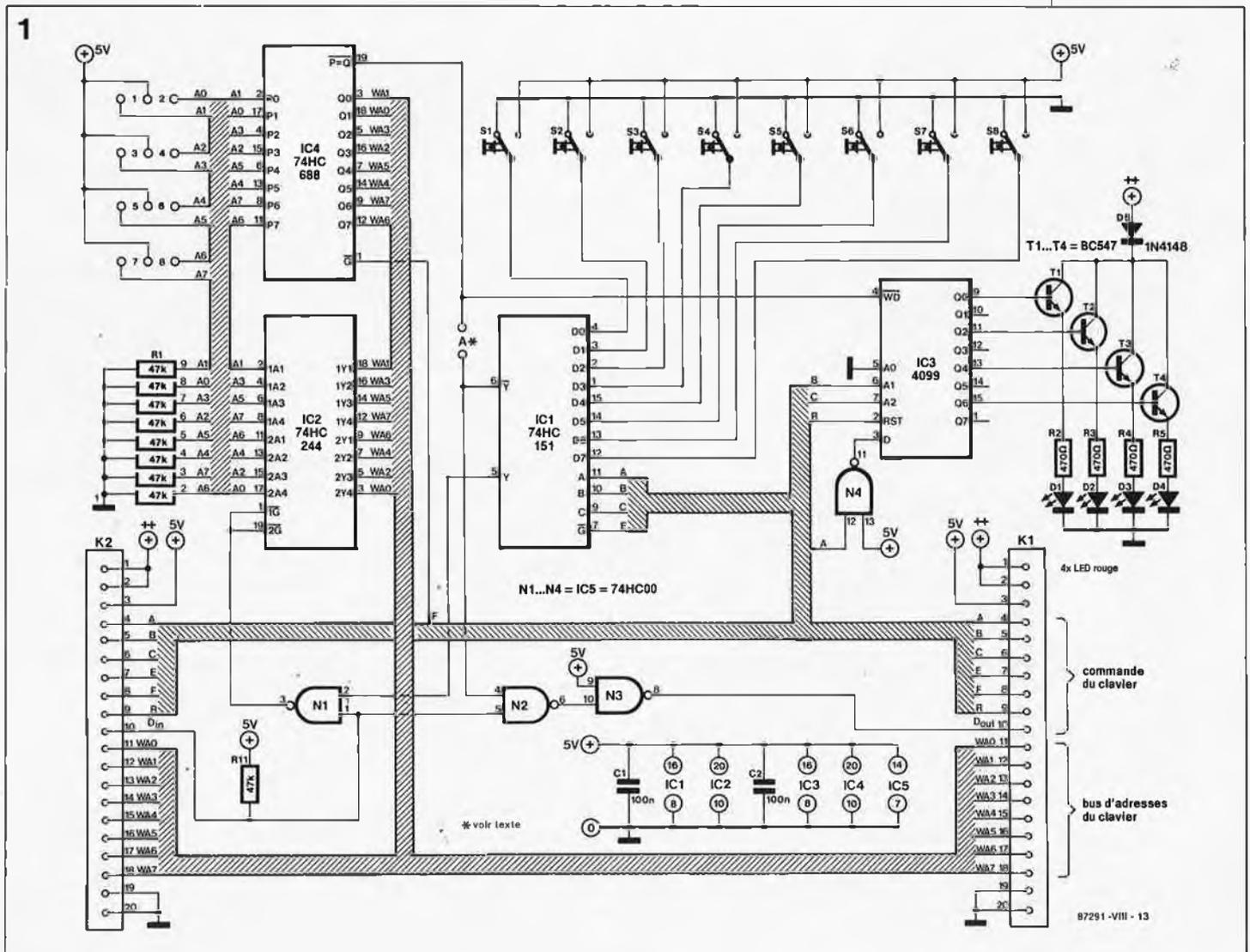
De part et d'autre du schéma nous retrouvons les deux connecteurs, K1 et K2, qui constituent une sorte de bus parallèle sur lequel viennent se brancher les claviers. On retrouve sur le connecteur K2 tous les contacts du connecteur K1, exception faite (bien évidemment direz-vous) de l'un d'entre eux,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



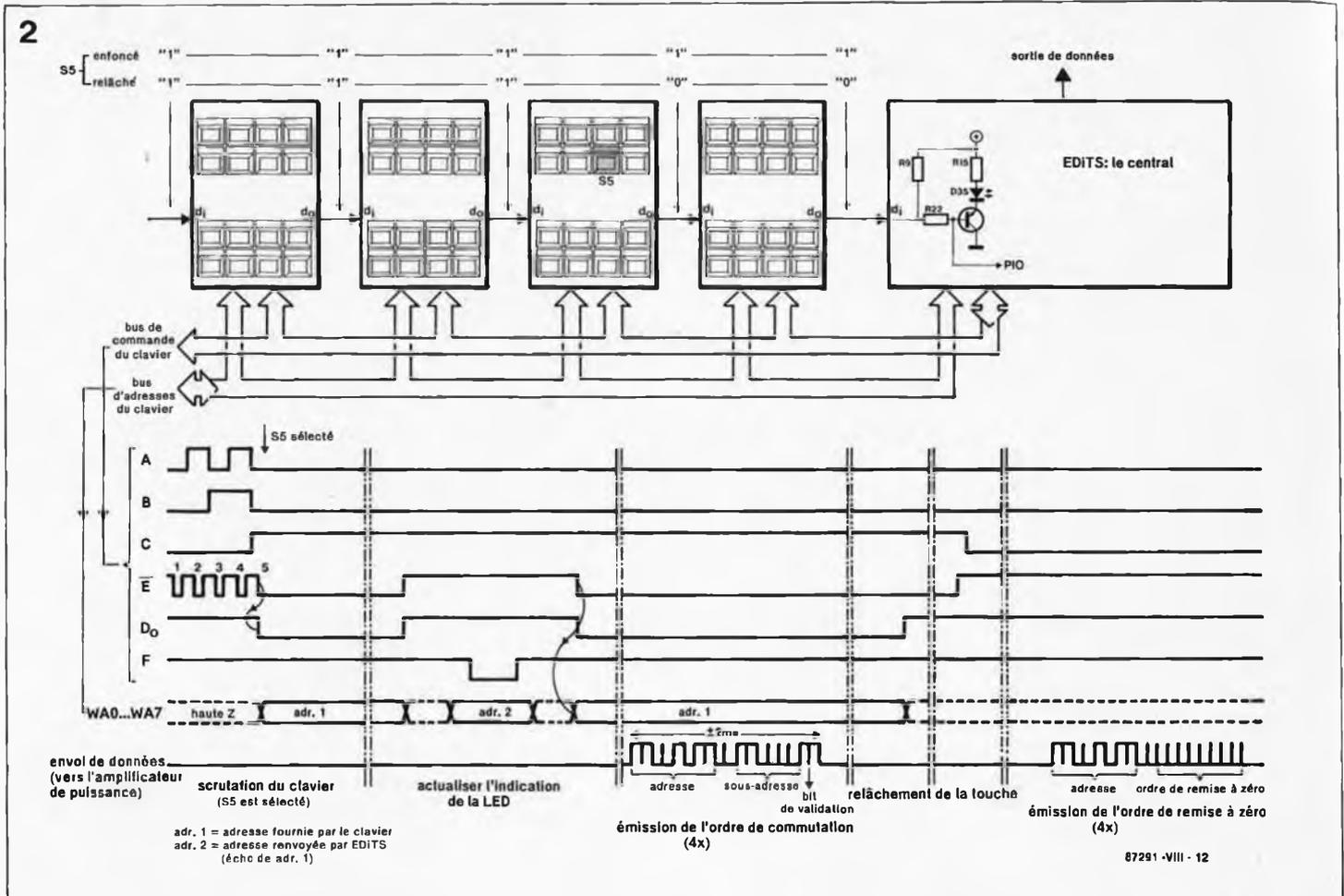


Figure 2. Chronogramme des signaux pendant une action sur une touche (S5 dans le cas présent). Le central d'EDITS se charge de la commande.

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 "reconnaît", 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 D₀ (Data out = donnée en sortie, broche 10 de K1) et D₁ (Data in = donnée en entrée, broche 10 de K2) présentent un niveau logique haut. En cas d'action sur une touche, la ligne D₀ 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

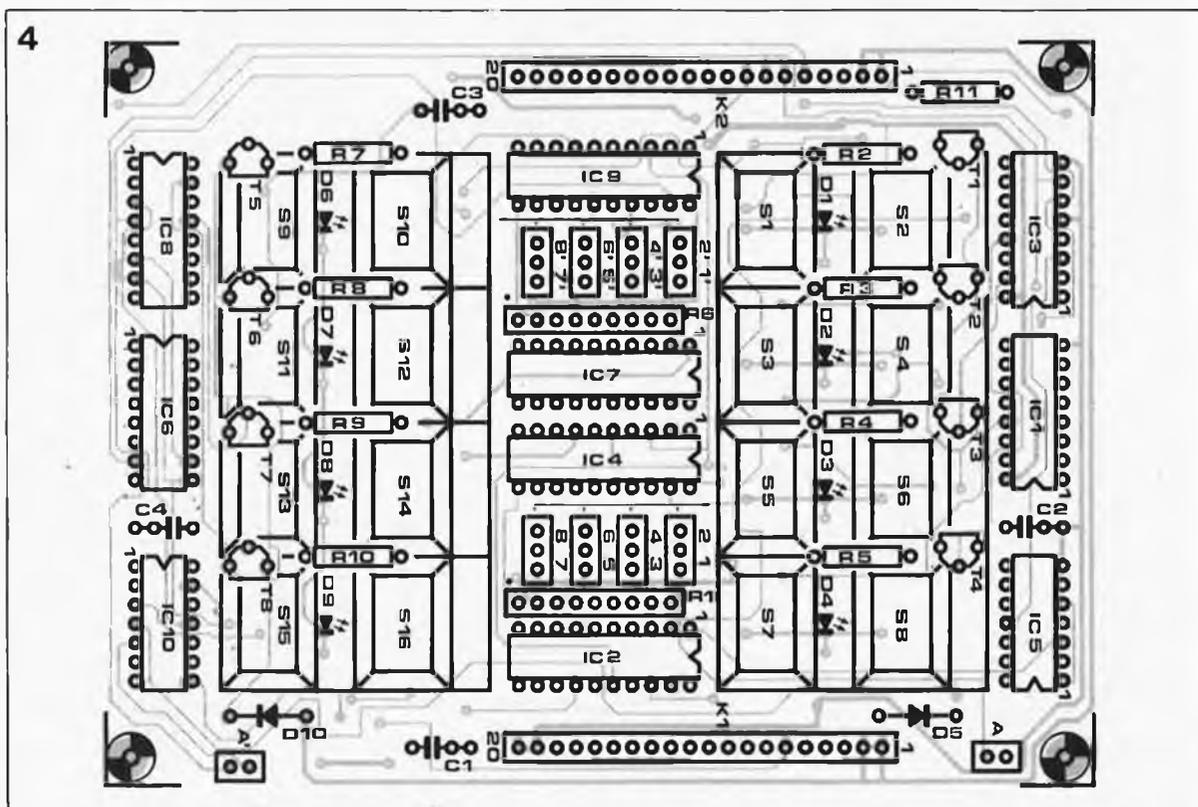


Figure 4. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants de la platine du clavier.

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 réalisé le cas échéant vient se brancher sur le connecteur K19 du central d'EDiTS. Les connecteurs K1 et K2 permettent la mise en

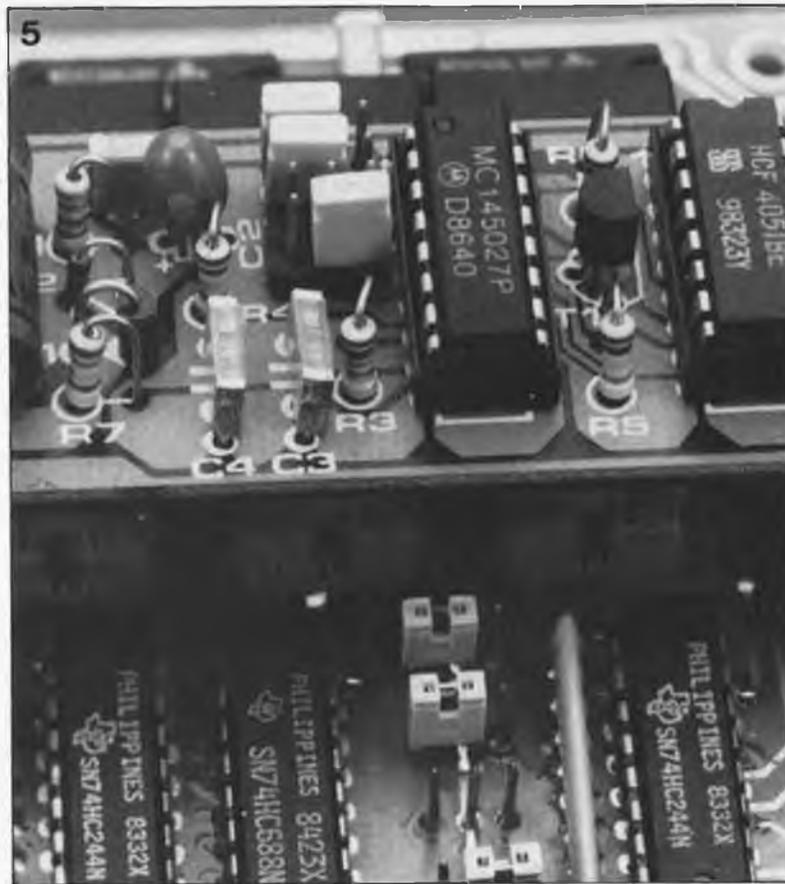


Figure 5. Cette photographie montre la similitude de la disposition des cavaliers de court-circuit du dispositif de définition de l'adresse et du décodeur qui lui est associé.

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'illuminer 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.

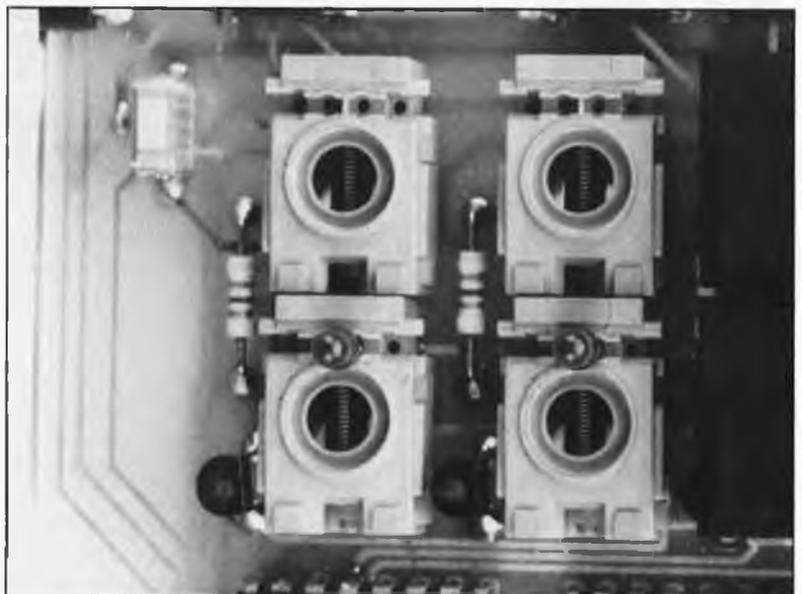
Lorsque l'on quitte la boucle de dépannage, toutes les LED du (double) clavier doivent être éteintes. Lorsque le central se trouve à l'état "STOP", traduit par une extinction de la LED verte du central, le clavier est inactivé. Ce n'est qu'après une action sur le bouton-poussoir "GO", que le clavier 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



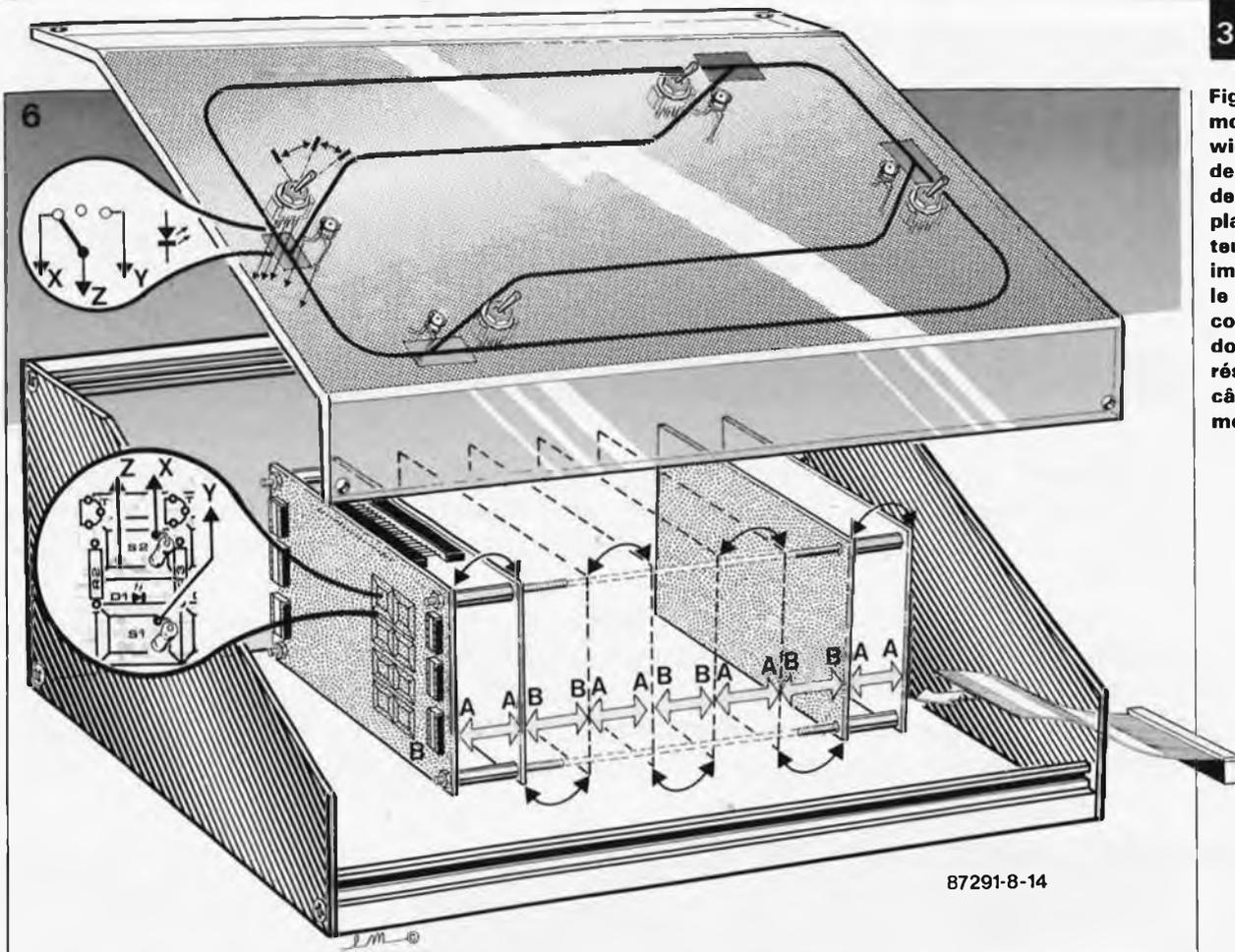


Figure 6. Le montage en sandwich des platines de clavier permet de gagner de la place. Les interrupteurs et les LED implantés à même le pupitre de commande central doté de son plan du réseau, sont à câbler individuellement.

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. ■

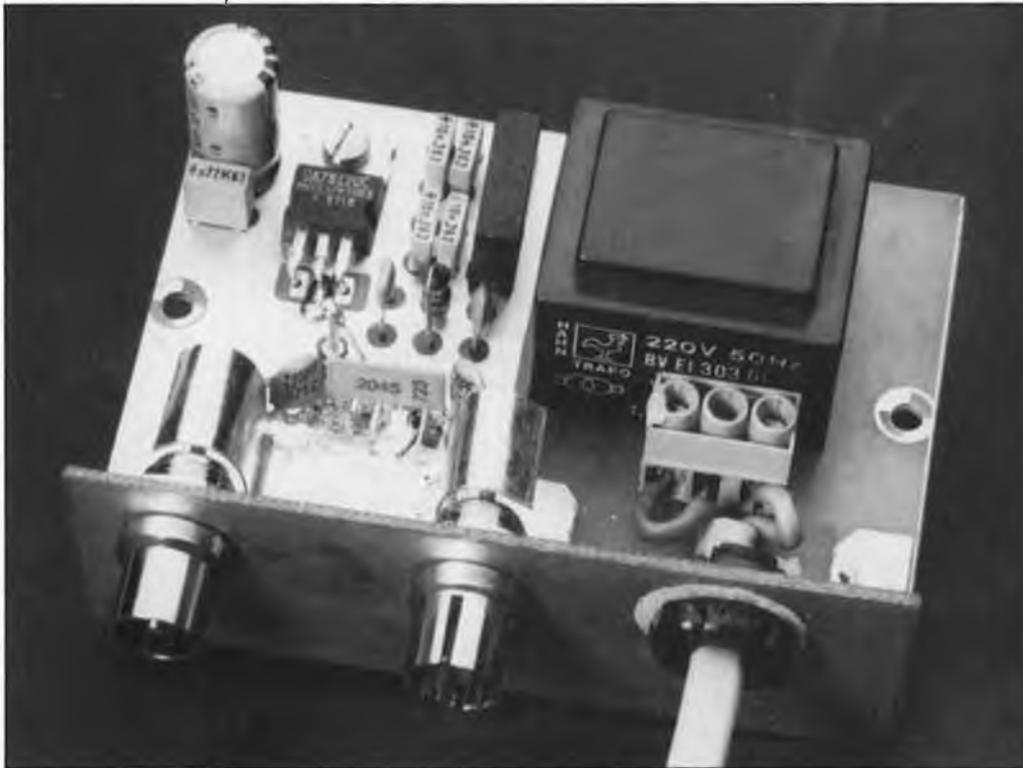
amplificateur hybride VHF/UHF à bande large

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.

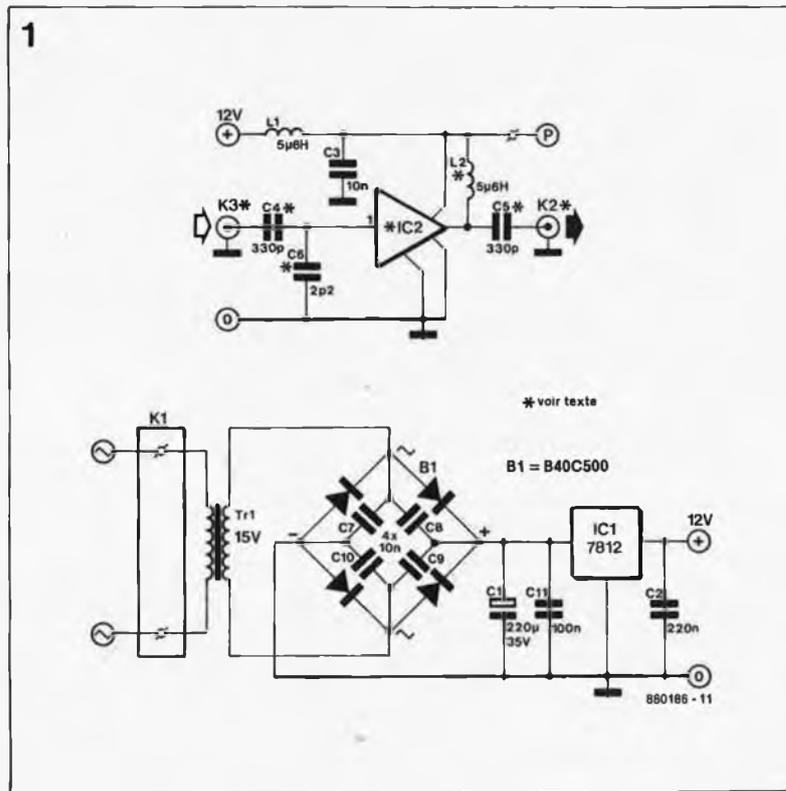
Pour quelques dB de plus...

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

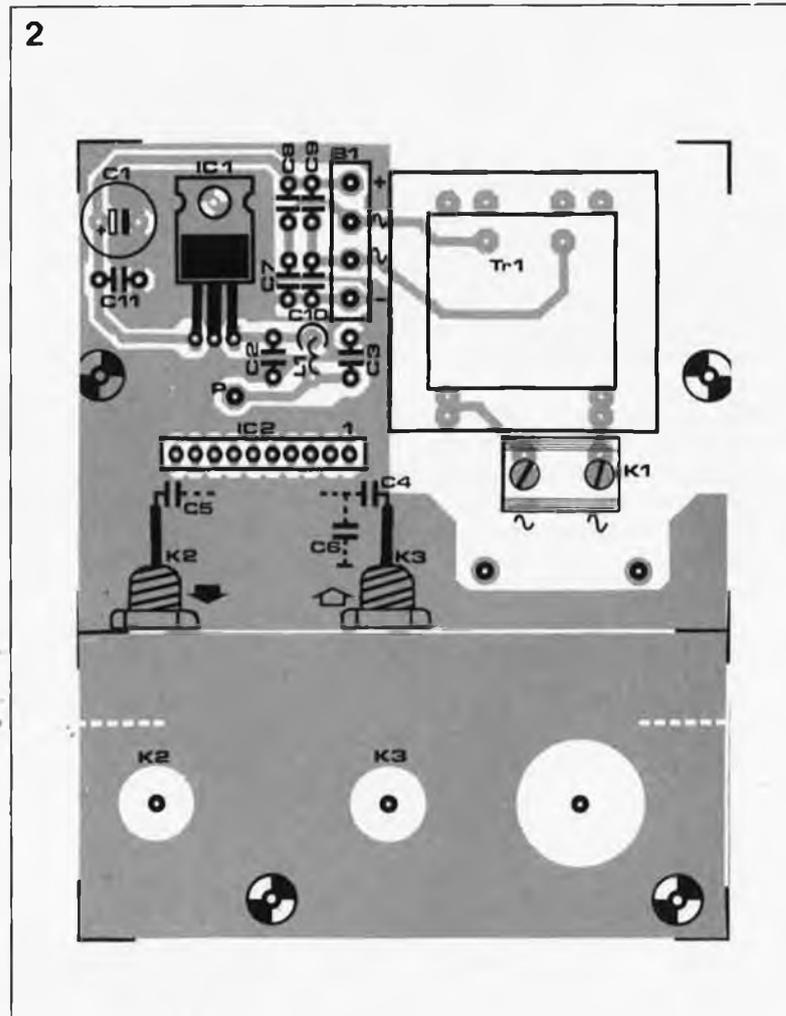


Figure 1. Schéma de l'amplificateur HF à large bande basé sur un circuit hybride de Philips.

Liste des composants

- Condensateurs:
 C1 = 220 μ 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 μ H6
 L2 = 5 μ 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.

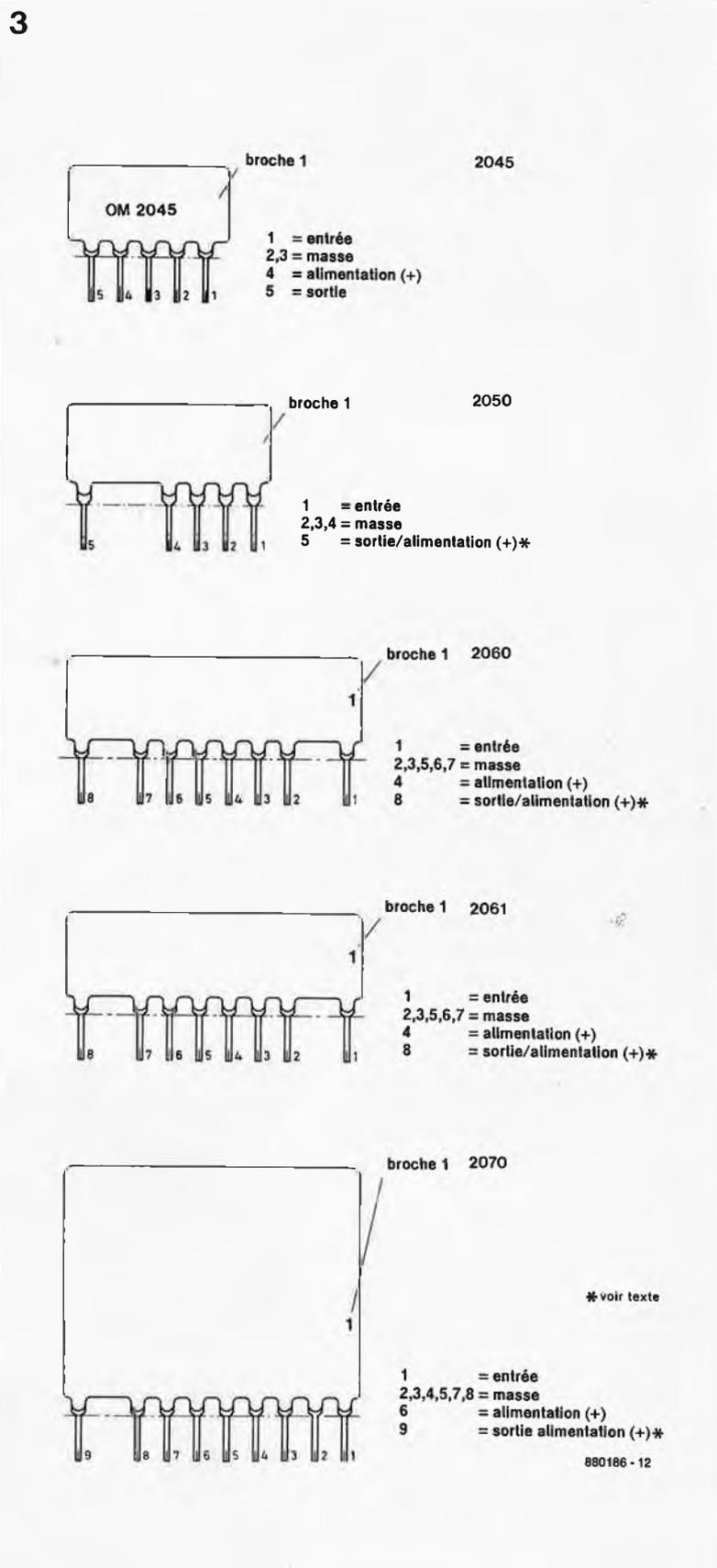
Comme il existe plusieurs modèles de transformateurs encartables utilisables (voir liste des composants), nous avons opté pour un dessin de circuit imprimé universel. Pour cette raison, il peut être nécessaire, en fonction du type de transformateur choisi, de devoir effectuer sur le circuit imprimé l'interconnexion 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.

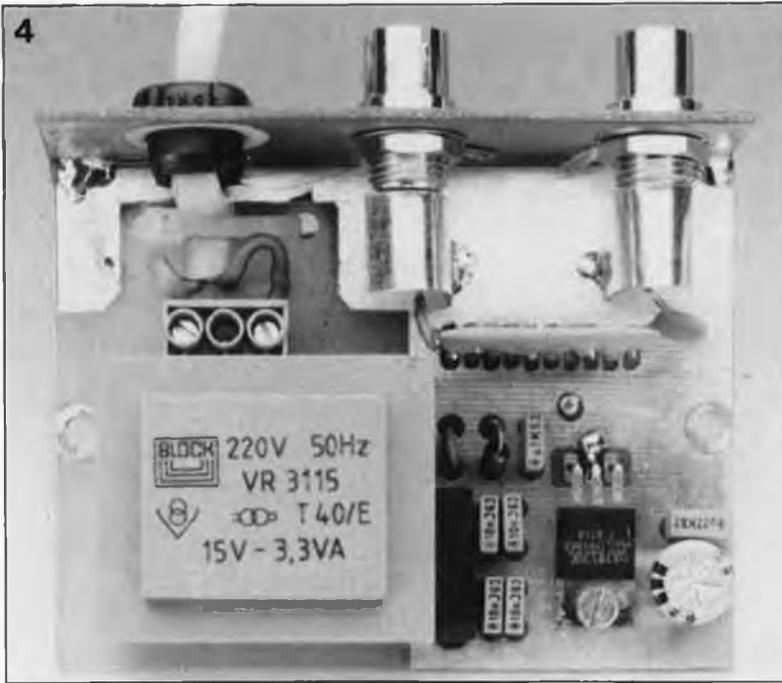


masse) doit être soudée aux deux côtés du circuit imprimé. On réalise ainsi l'intermétallisation entre les deux faces de la platine. On pourra commencer par s'assurer du fonctionnement correct de l'alimentation.

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.

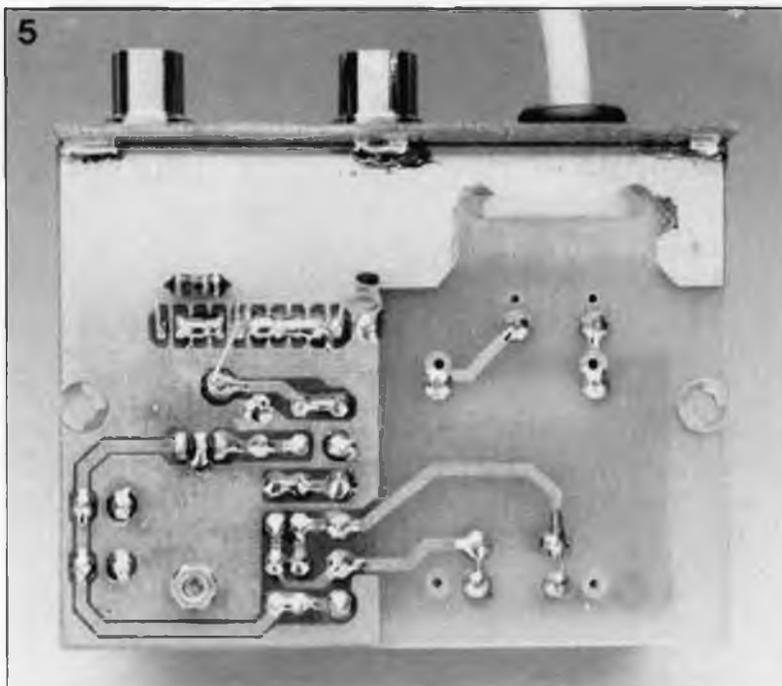


Figure 5. On pourra monter la self L2 côté soudure s'il faut appliquer la tension d'alimentation à la sortie (OM modèles 2050/60/61/70).



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**,

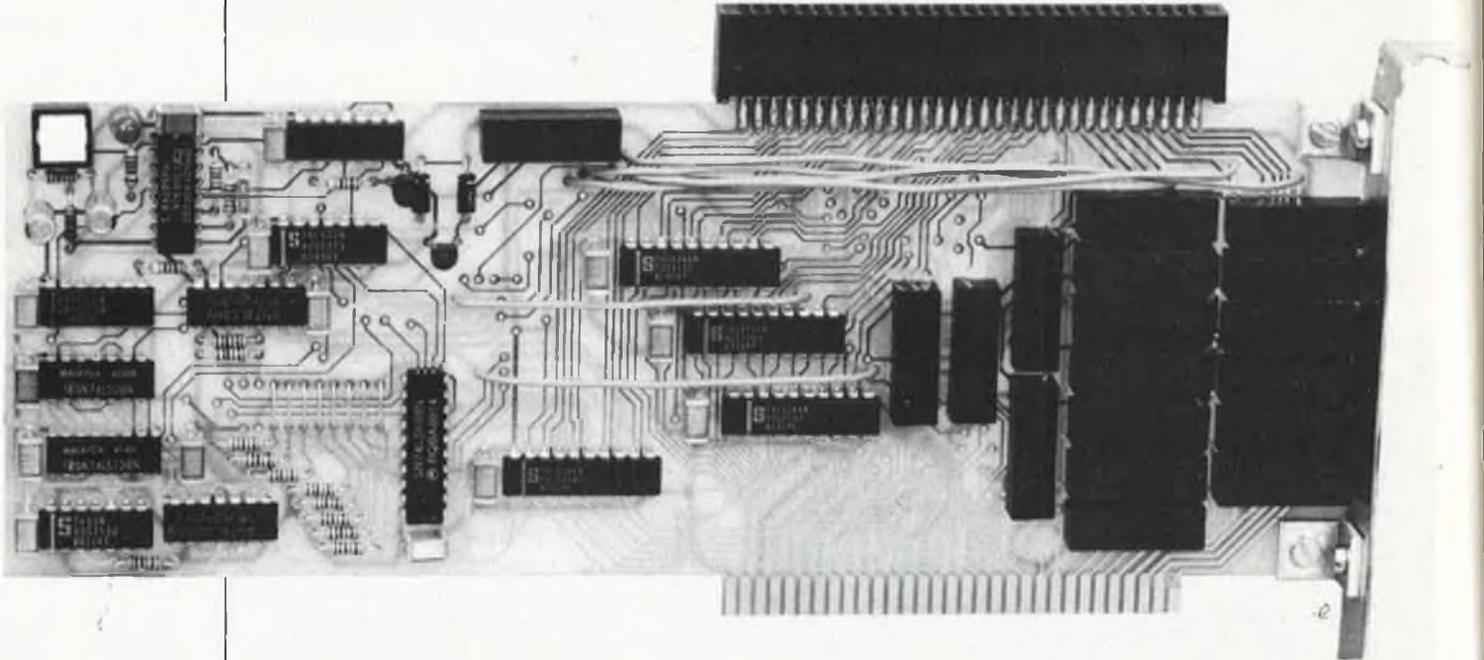
- et d'autres "petits" montages.

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

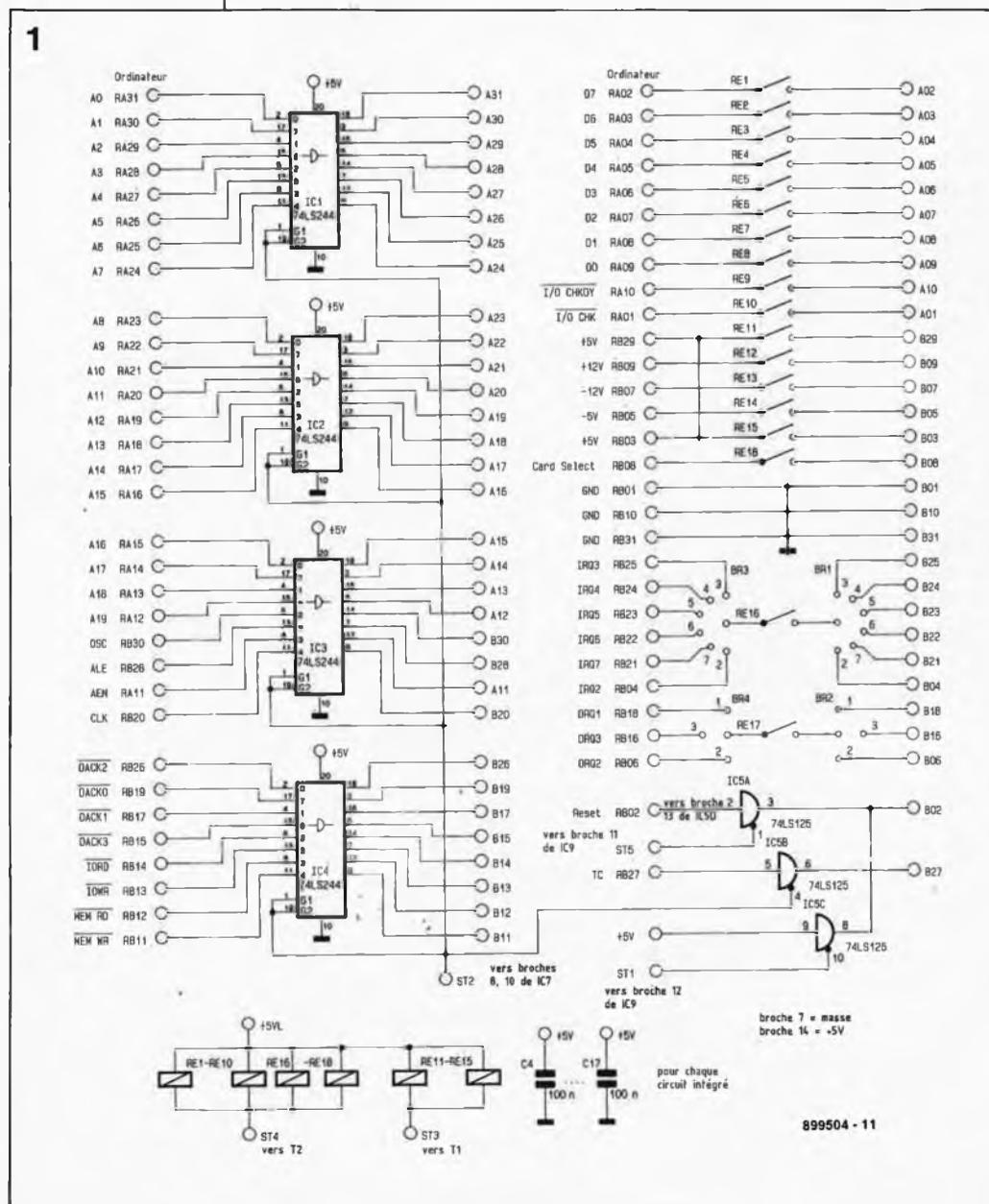
Le compteur binaire sur 4 bits du type 74LS93, IC10, et le décodeur binaire/décimal, IC9, un 74LS138 constituent les composants principaux du circuit de commande.

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**.

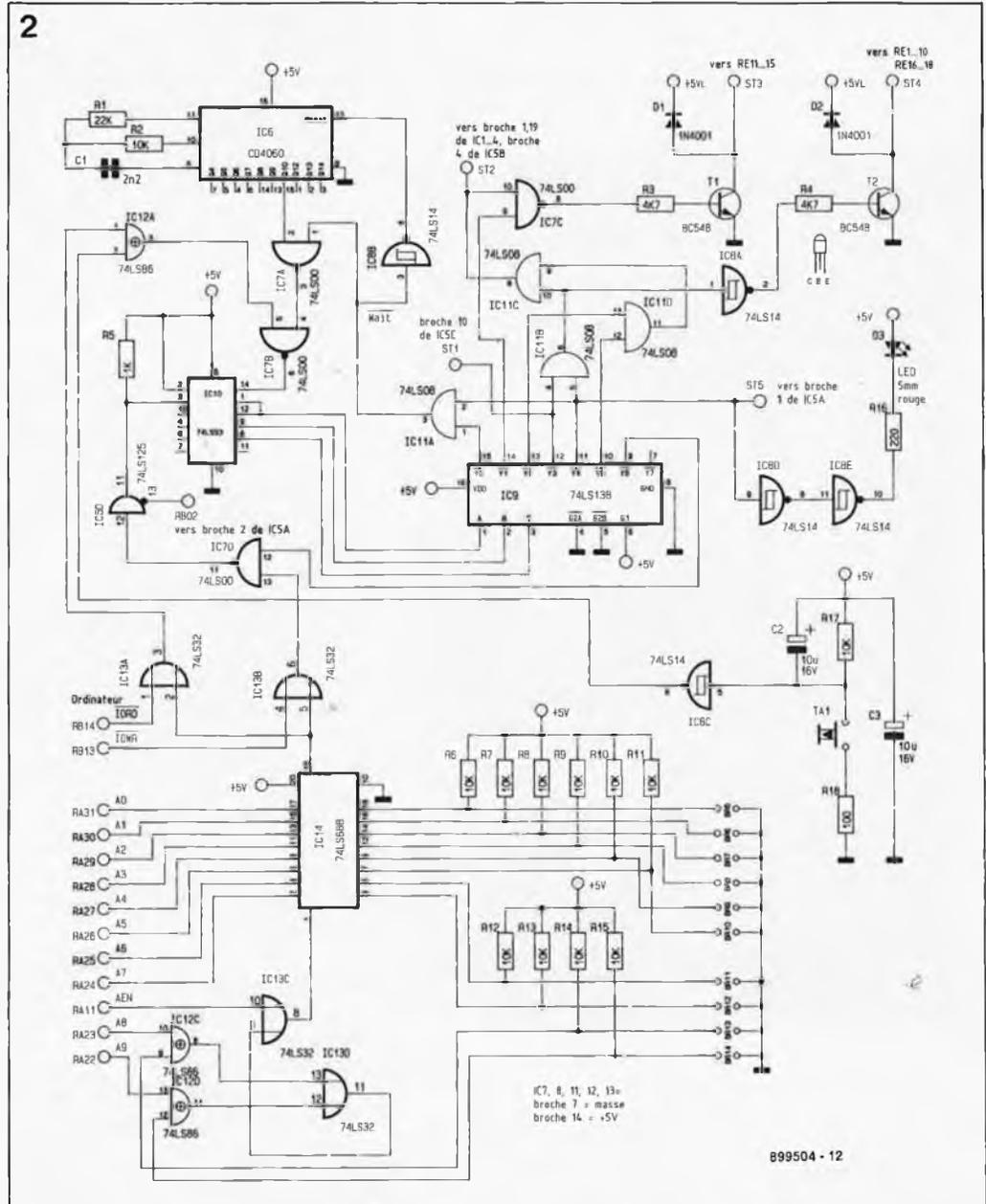
Le **tableau 2** récapitule ces différentes situations.

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	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
Card Select	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
TC	B27		A27 A4
ALE	B28		A28 A3
+ 5 V	B29		A29 A2
OSC	B30		A30 A1
GND	B31		A31 A0

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_H 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_H, il faudra donner au prolongateur de bus polyvalent une adresse différente.

Le premier chiffre de cette adresse ne peut pas dépasser "3_H" 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_H à la carte du prolongateur de bus il faut laisser ouverts les ponts BR13 et BR14 (11_B = 3_H) et implanter les ponts BR5 à BR12 (00000000_B = 00_H). 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 réglée à la broche B29 ou B03 du connecteur inférieur du prolongateur; la ligne de masse de

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

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

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_B" ("0_H") soit à "100_B" ("4_H"). 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_H". 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-

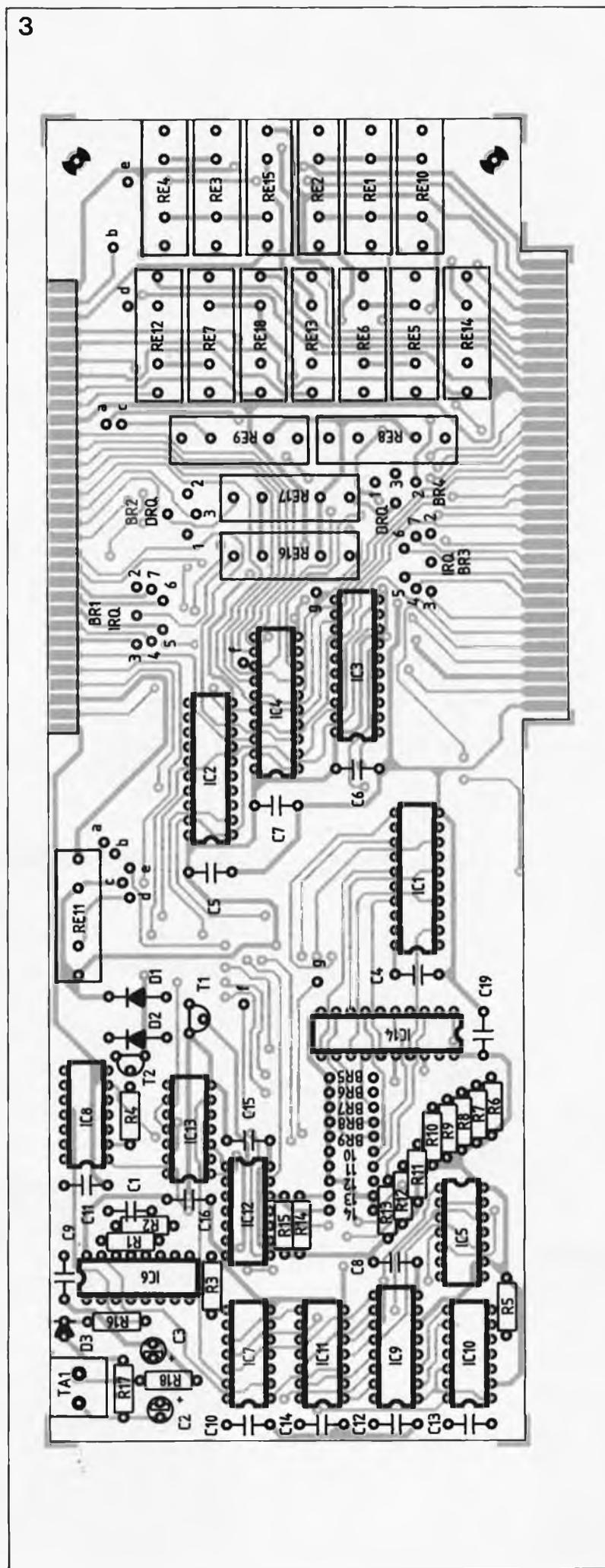


Figure 3. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants de la carte de dépannage.

Liste des composants:

Résistances:

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

Condensateurs:

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

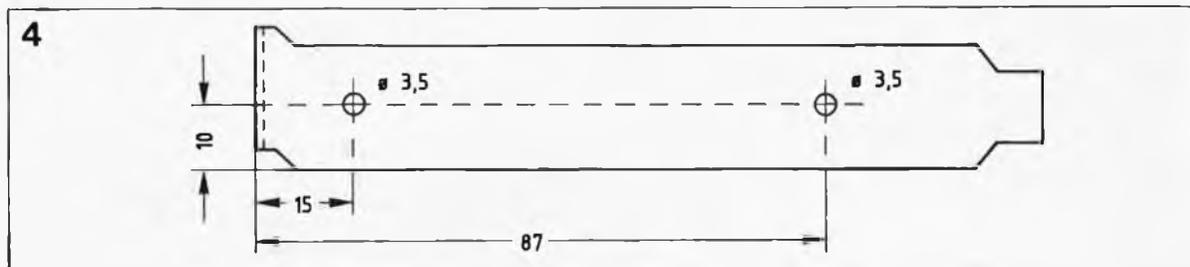
Semi-conducteurs:

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.

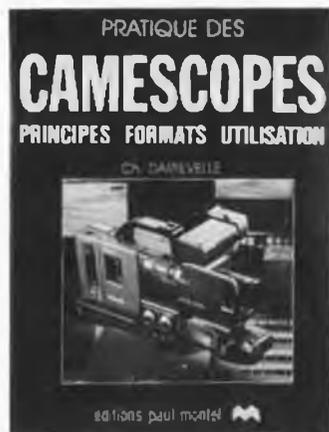
N'est-il pas temps maintenant, de se pencher sur cette extension de synthèse de la parole encartable qui n'a jamais voulu fonctionner correctement ou sur cette interface MIDI rétive? **M**

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.

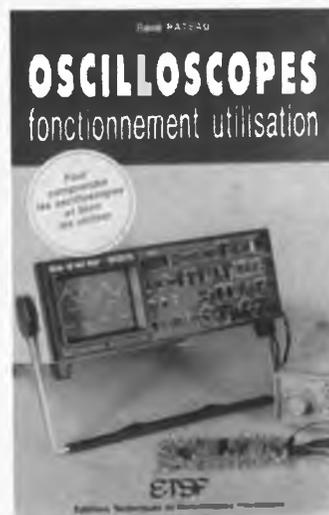
Editions Paul Montel
distribué par:
Editions Radio
189, rue Saint-Jacques
75005 Paris

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,

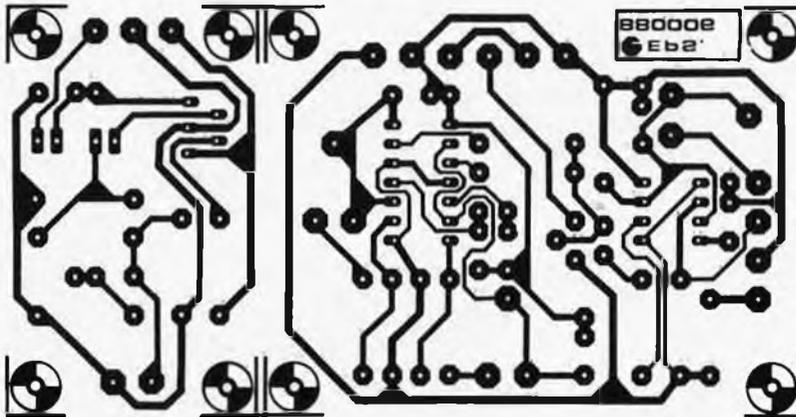
- testeur de circuits intégrés,
 - prolongateur de bus polyvalent
 - tampon 32 Ko à 4 Mo pour imprimante Centronics
- sont des platines à double face et à trous métallisés;

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

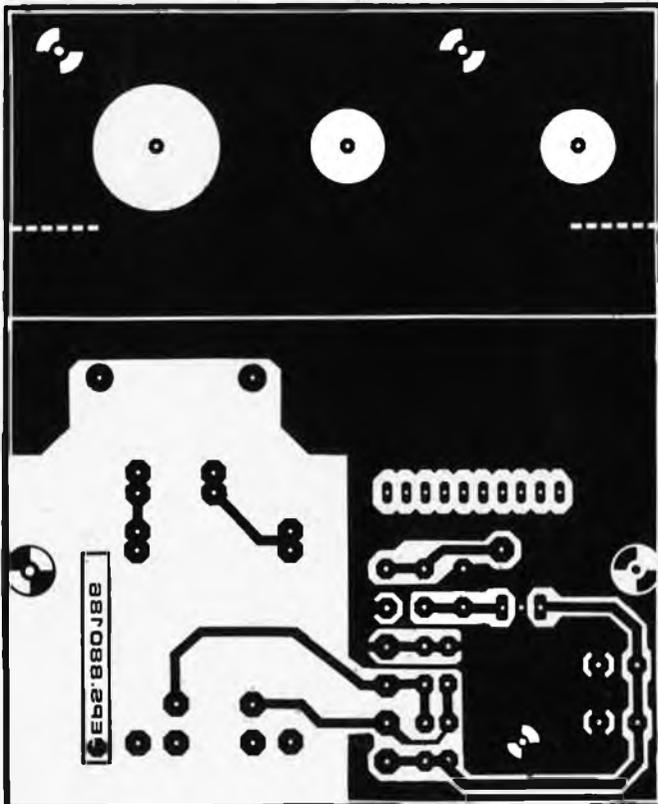
Pour diverses raisons, espace disponible dans ce magazine, risques encourus, en cas d'erreur de gravure et d'intermétallisation par les appareils auxquels ils sont destinés, nous n'en avons pas

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).

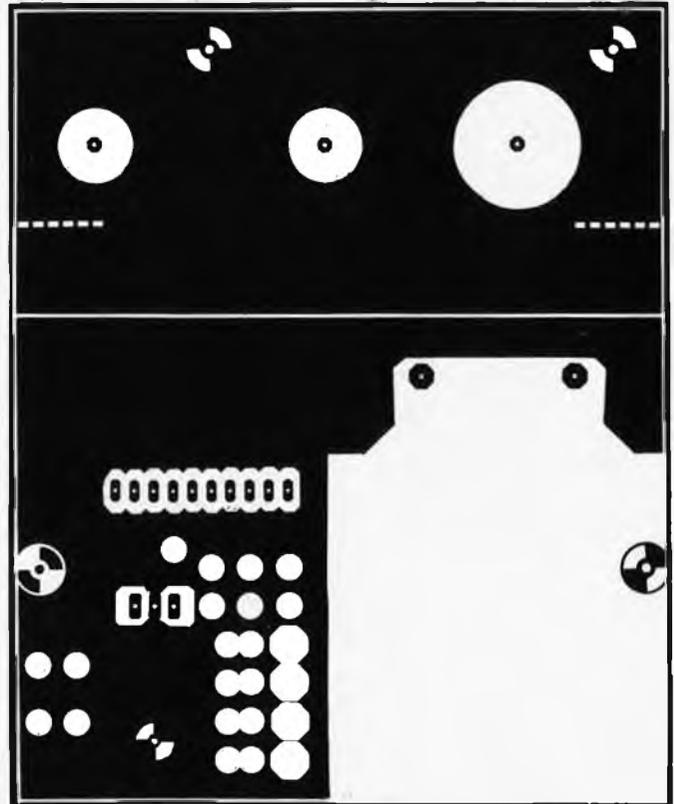
générateur de bruit de diesel lourd (février 1989)



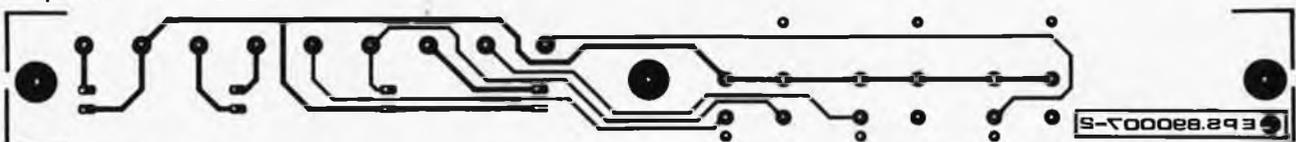
amplificateur hybride VHF/UHF à large bande: côté pistes



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.

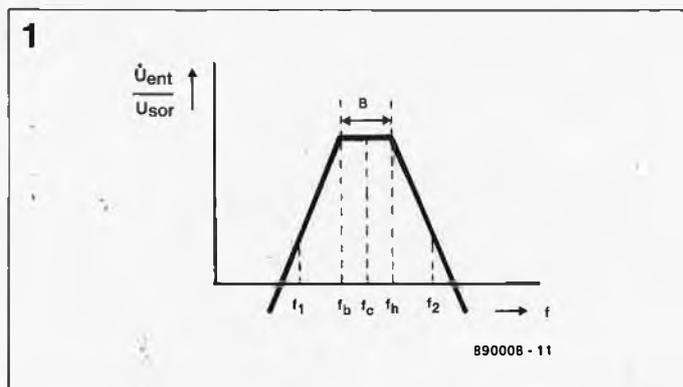


Figure 1. Voici la courbe caractéristique d'un filtre passe-bande. La bande passante B correspond au domaine de fréquences limité de part et d'autre par les points (d'atténuation de) -3 dB.

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 π 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-

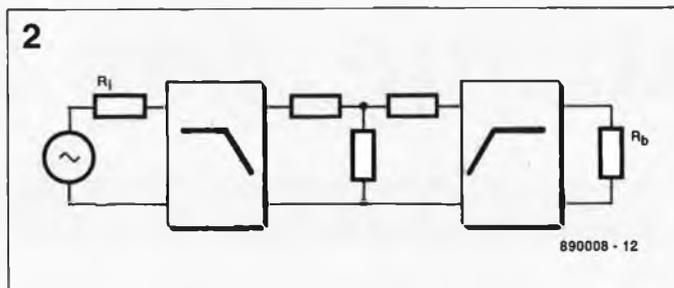


Figure 2. Lors de la mise en série de deux filtres, il faut effectuer une correction d'impédance à l'aide d'un atténuateur.

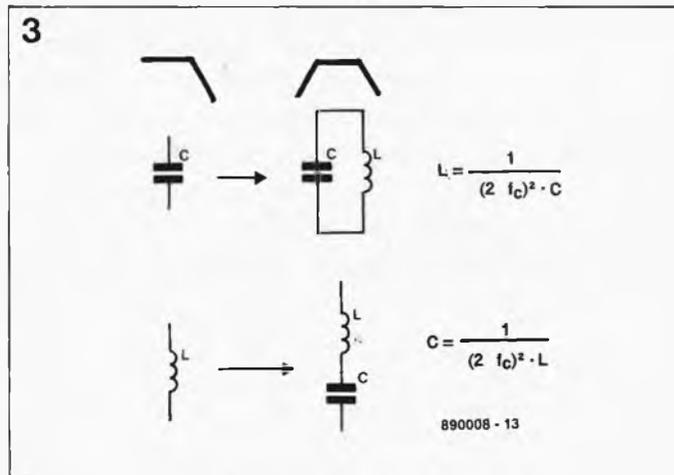


Figure 3. Voici comment transposer les composants d'un filtre passe-bas pour réaliser des filtres passe-bande.

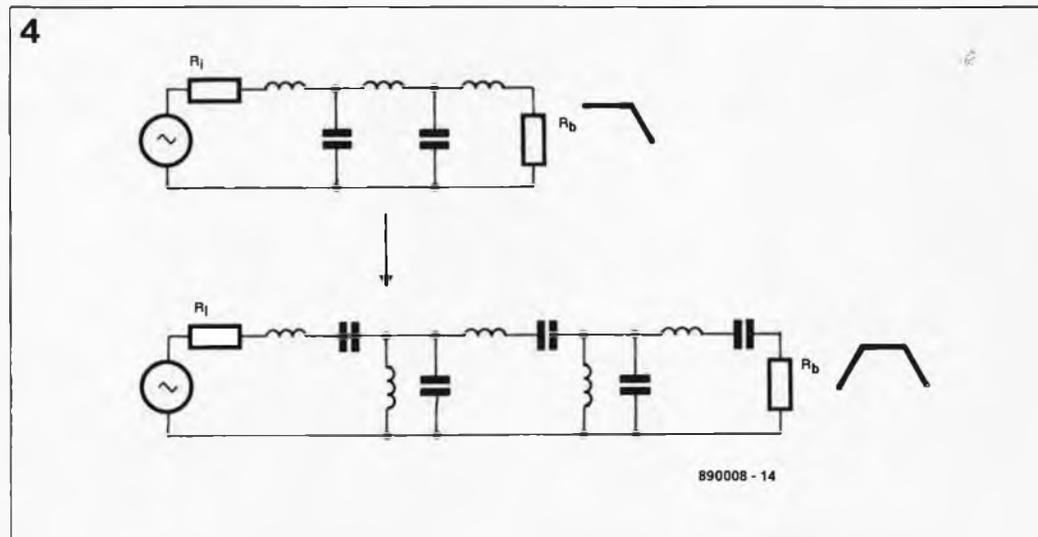


Figure 4. Mise en pratique des transformations données en figure 3.

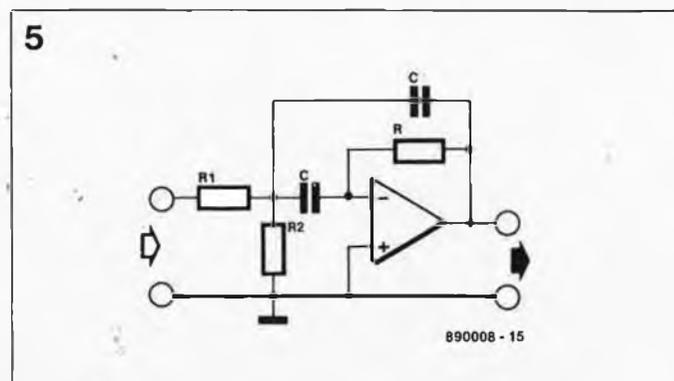


Figure 5. Il est relativement facile de calculer la valeur des composants qui constituent un filtre passe-bande à contre-réactions multiples. Un tel filtre est parfaitement à son affaire pour des facteurs Q inférieurs ou égaux à 25.

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.

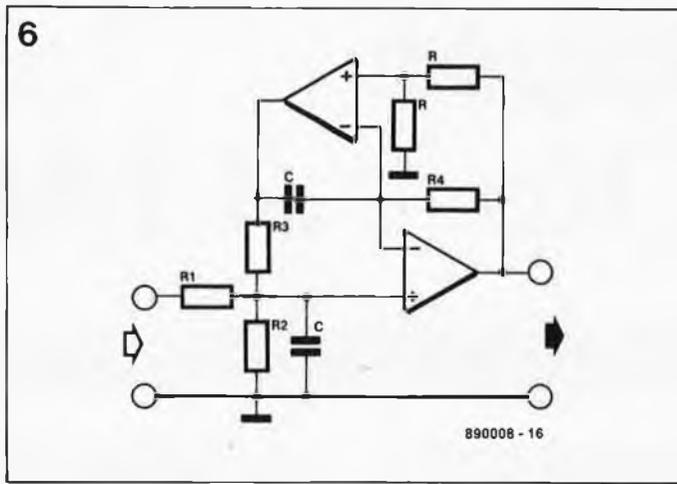


Figure 6. Pour des facteurs Q plus élevés, jusqu'à 100 environ, on pourra faire appel à un filtre à deux amplificateurs opérationnels.

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 μ 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:

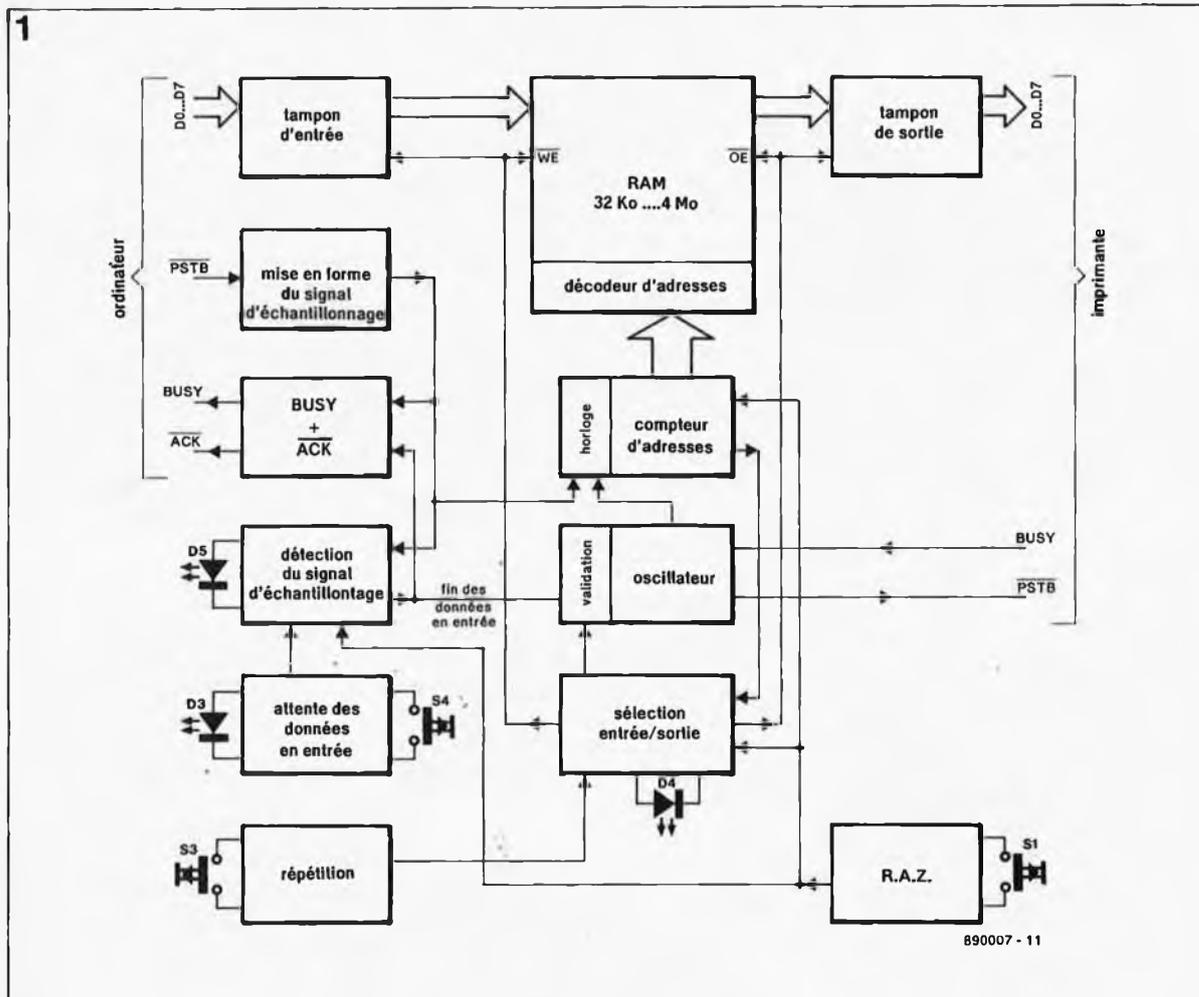


Figure 1. Le synoptique détaillé du tampon pour imprimante.

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.

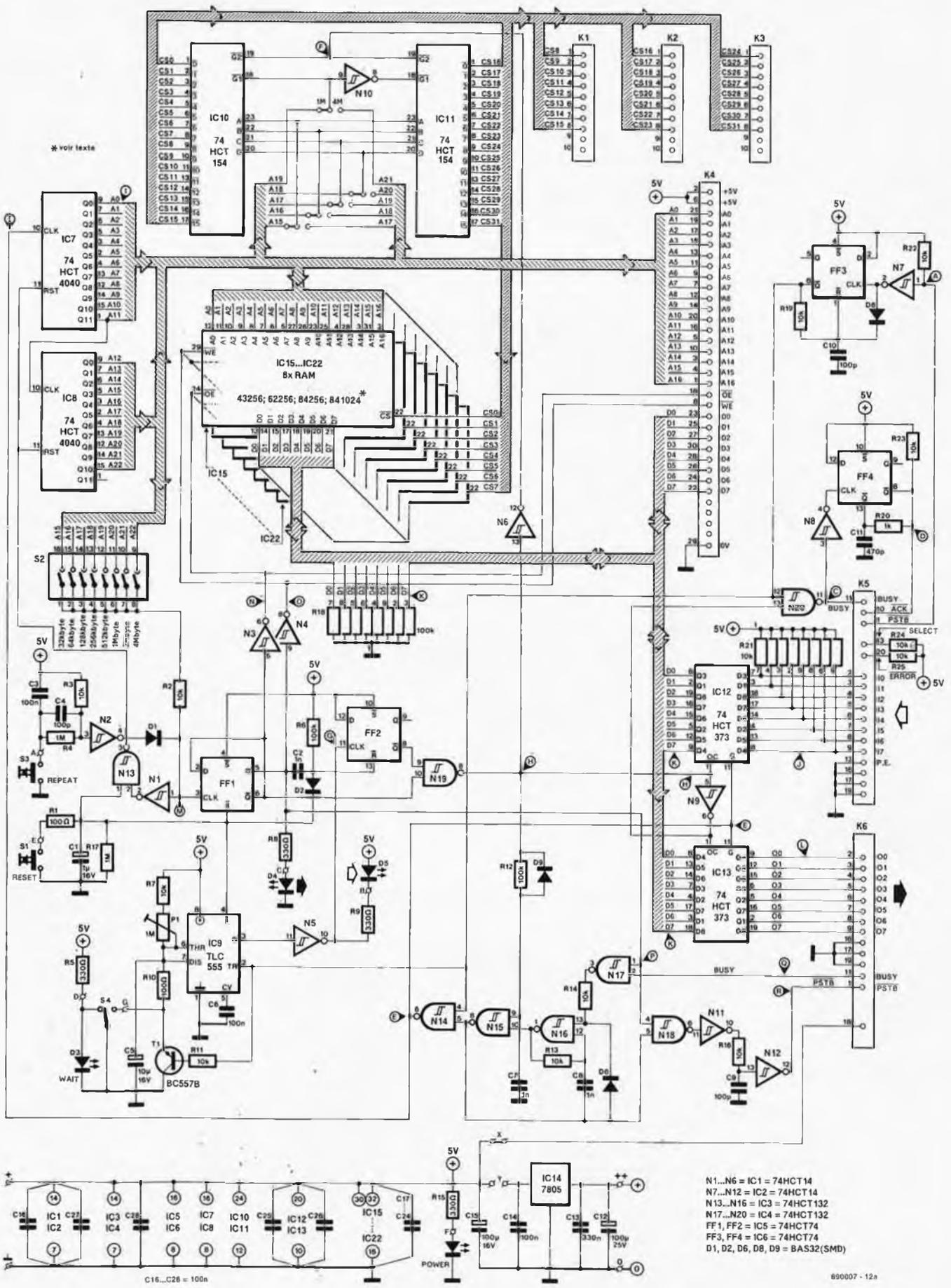
L'électronique

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.

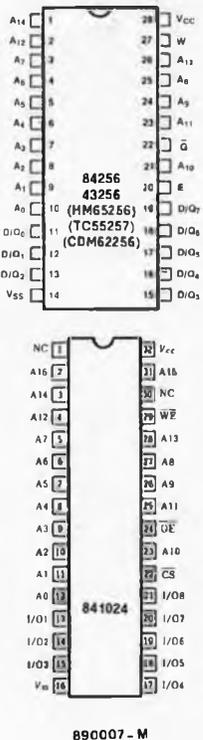
En figure 2b nous retrouvons le schéma de l'extension de mémoire. Chaque carte d'extension comporte 8 circuits de 32 ou de 128 Ko. Elles sont montées en parallèle sur le banc de mémoire du circuit principal.

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)

C16...C28 = 100n



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 \overline{WE} au mode lecture \overline{OE} (ces signaux tamponnés sont appliqués aux circuits de mémoire par l'intermédiaire des inverseurs N3 et N4, selon le cas).

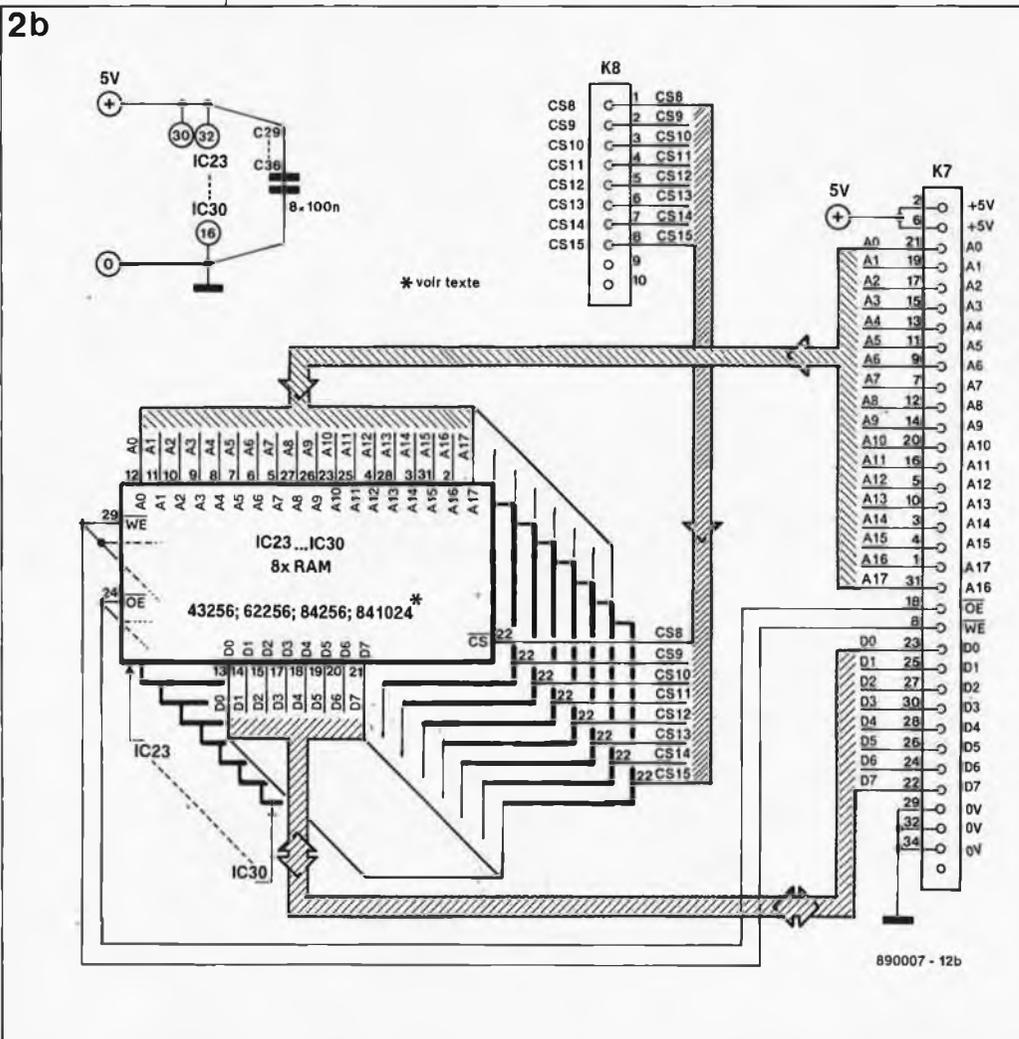
L'application d'une impulsion d'horloge à la bascule FF1 provoque en outre une remise à zéro (via N1 et N13) du compteur d'adresses qui se retrouve ainsi dans son état initial et peut recommencer à compter.

Les signaux \overline{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 \overline{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

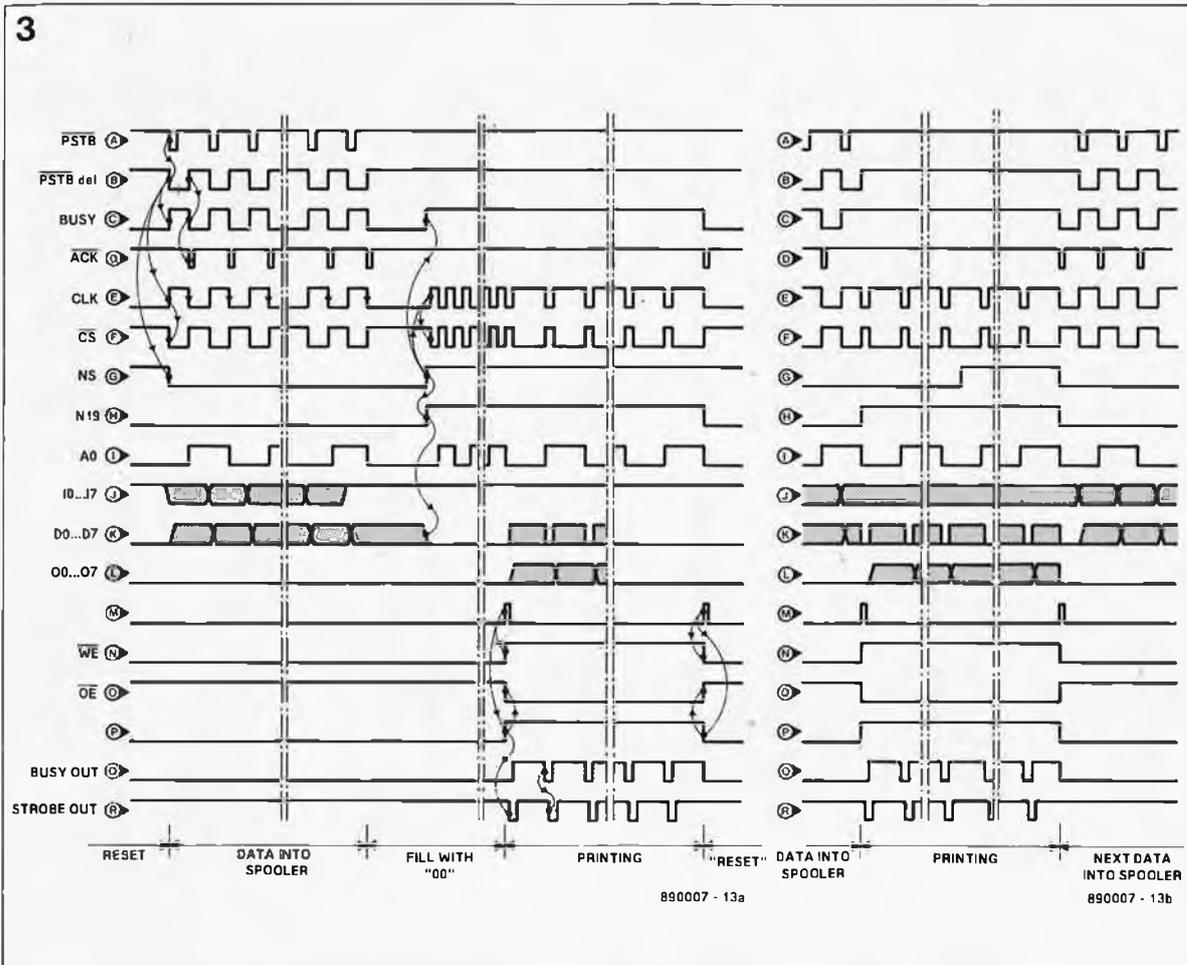


Figure 3. Chrono-diagrammes des signaux qui circulent sur les lignes du tampon pour imprimante.

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.

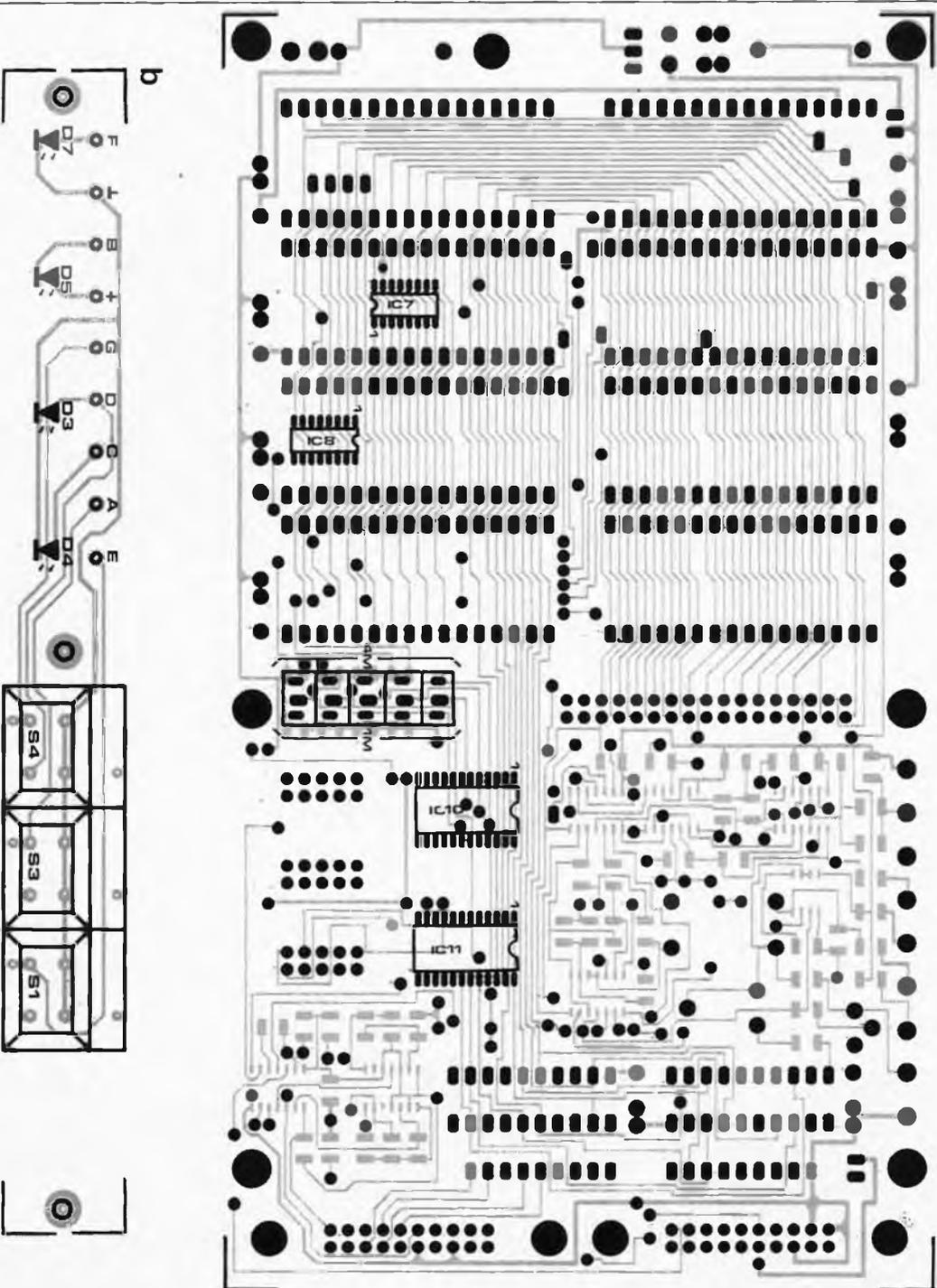
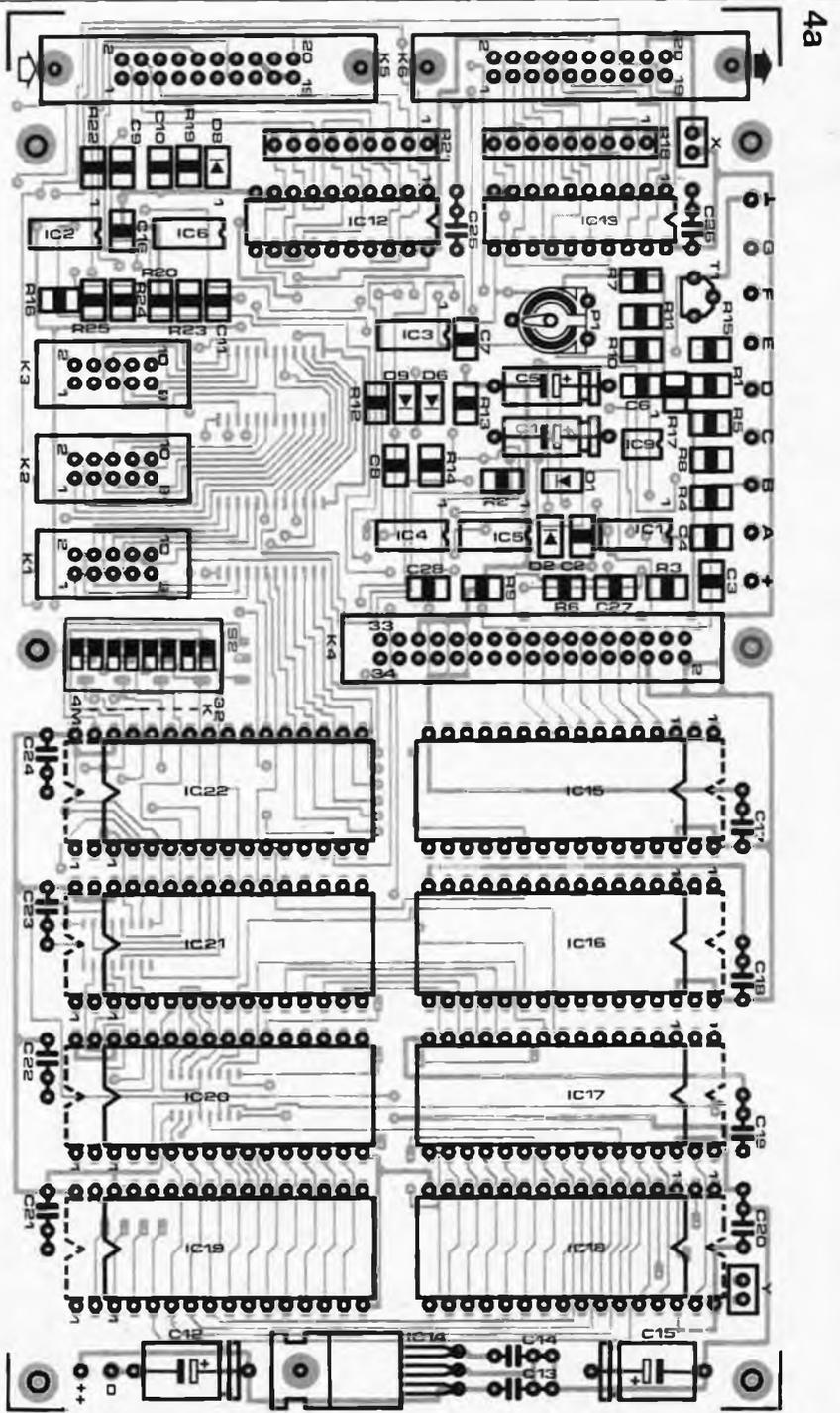
La réalisation

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

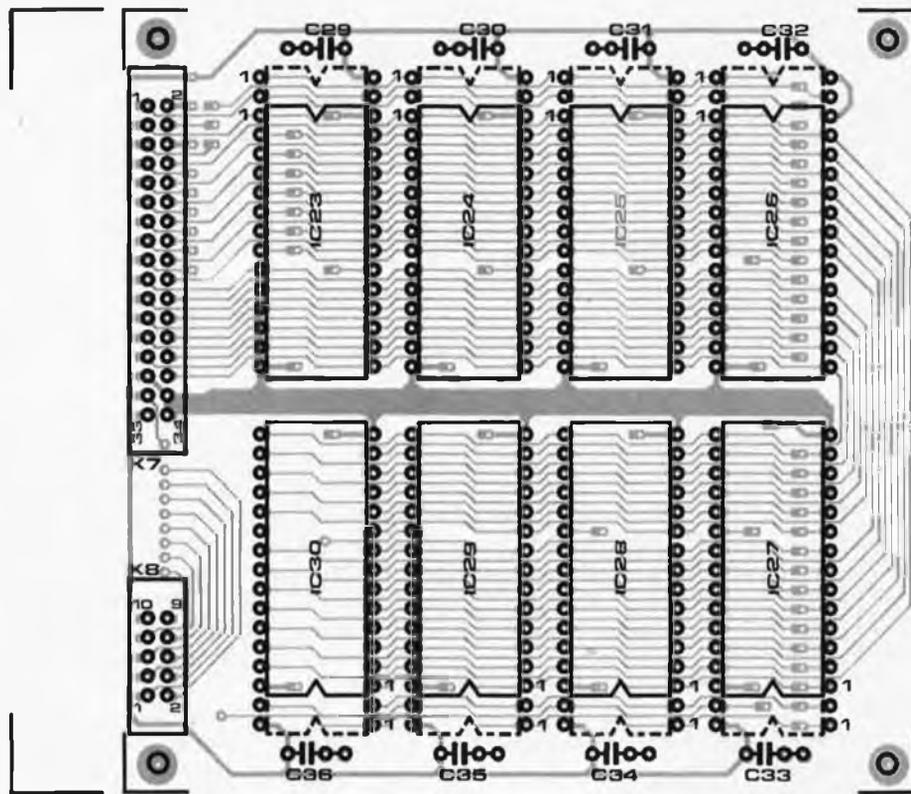


Figure 4. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé principal (a) et du circuit du clavier (b).

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;

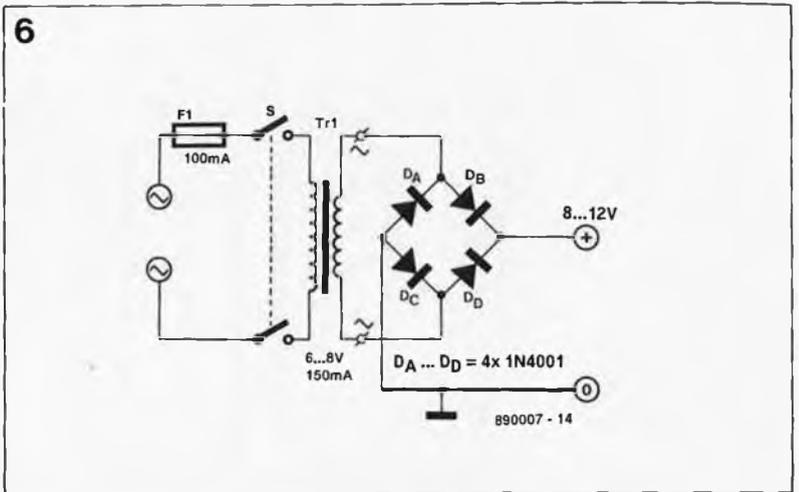
- nettoyer la panne après chaque soudure;
- très importante aussi est l'utilisation de fil de soudure le plus fin possible. Dans le cas présent, on optera de préférence pour du fil à souder d'un diamètre inférieur ou égal à 0,7 mm, ceci pour éviter de créer, lors de la soudure du composant, un court-circuit 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.

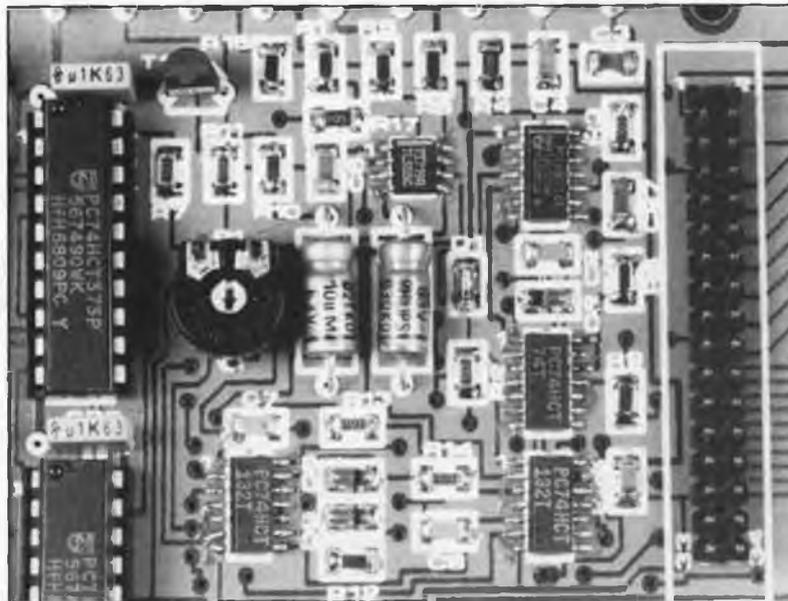
La platine d'extension de mémoire
Un exemple de simplicité! **Note importante:** il s'agit d'un circuit imprimé double face, dont les trous ne sont pas métallisés: ceci implique qu'il faut effectuer manuellement les métallisations nécessaires. Exception faite des orifices destinés aux broches des condensateurs, 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



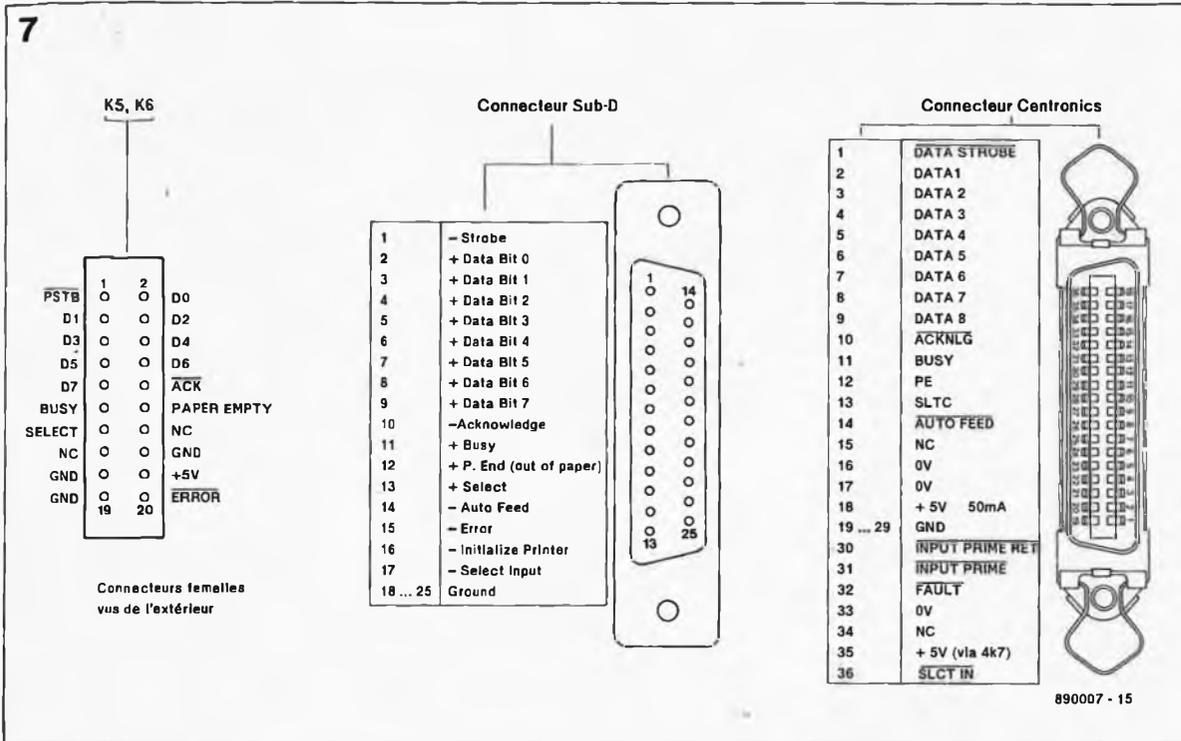


Figure 7. Brochage des connecteurs d'entrée (K5) et de sortie (K6). Le choix du type Centronics, Sub-D, HE 10 est à la discrétion du réalisateur de ce montage.

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:

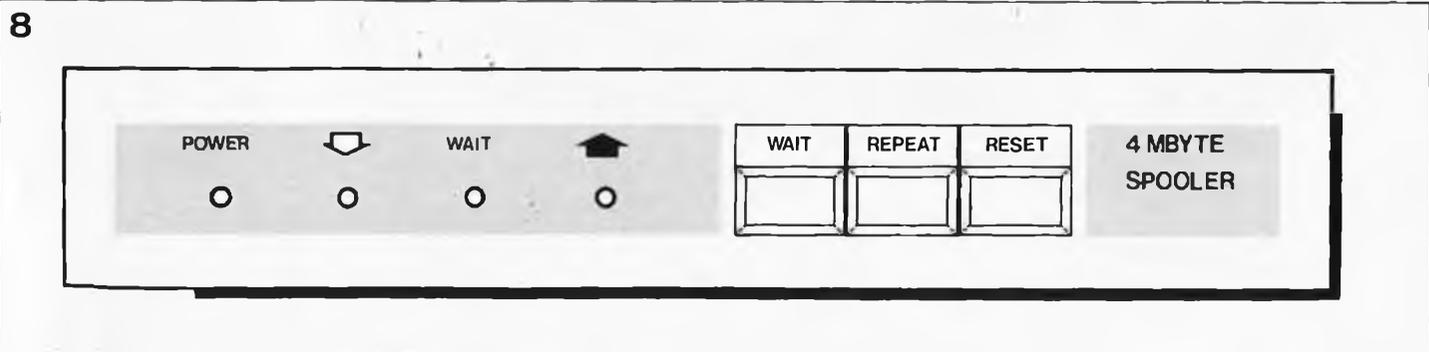
- soit les doter d'un connecteur encartable mâle aux normes HE 10 sur lequel viendra s'enfiler un connecteur femelle autodévidant pour câble multibrin (voir la photo en début d'article). Ces deux connecteurs sont reliés respectivement aux embases d'entrée et de sortie encadrées dans la face arrière de 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.



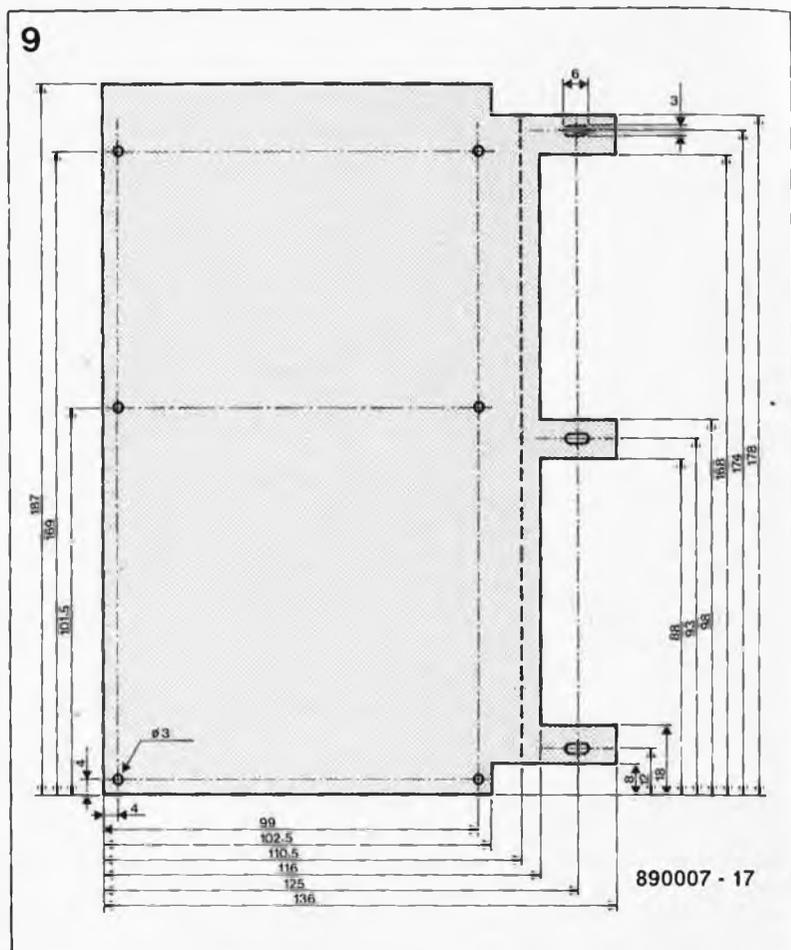
première à K1, la seconde à K2, la troisième et dernière à K3.

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).

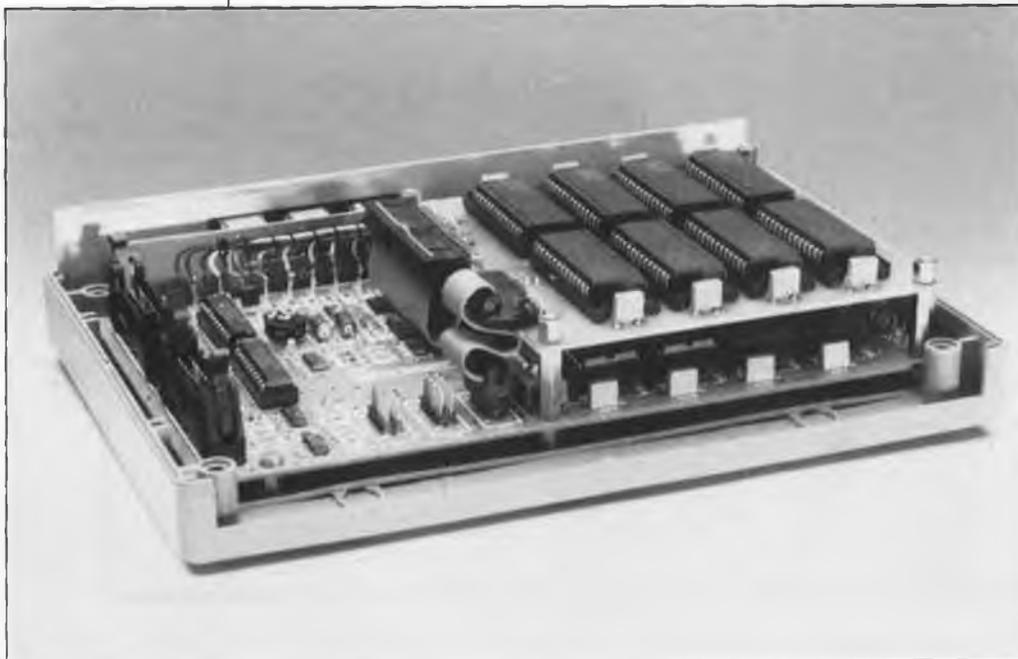
Test et mode d'emploi

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

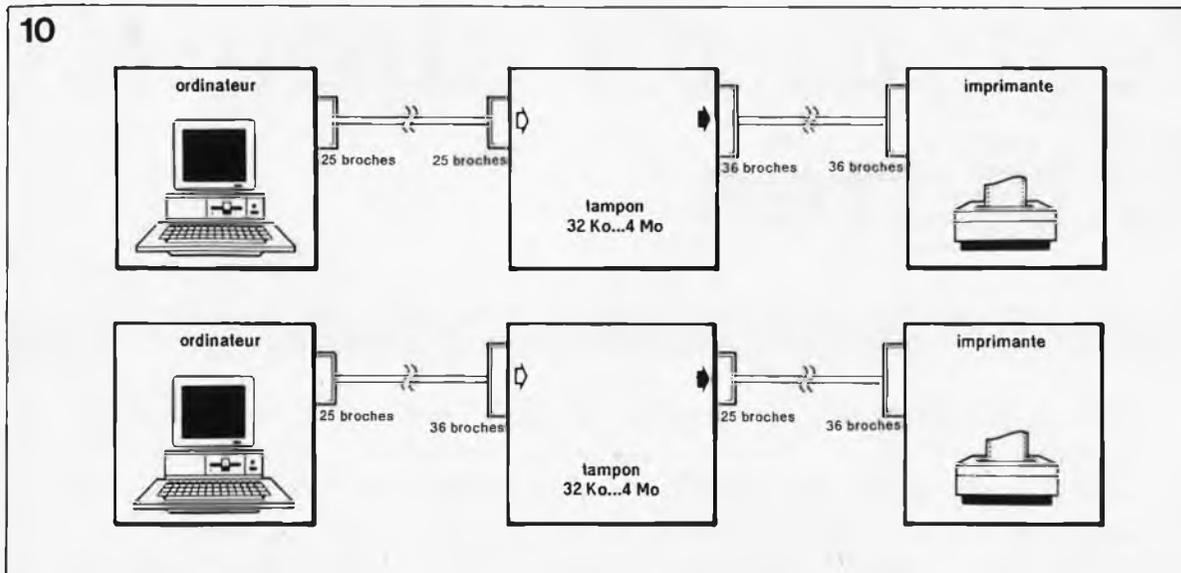


Figure 10. Exemples de branchement du tampon pour imprimante.

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.

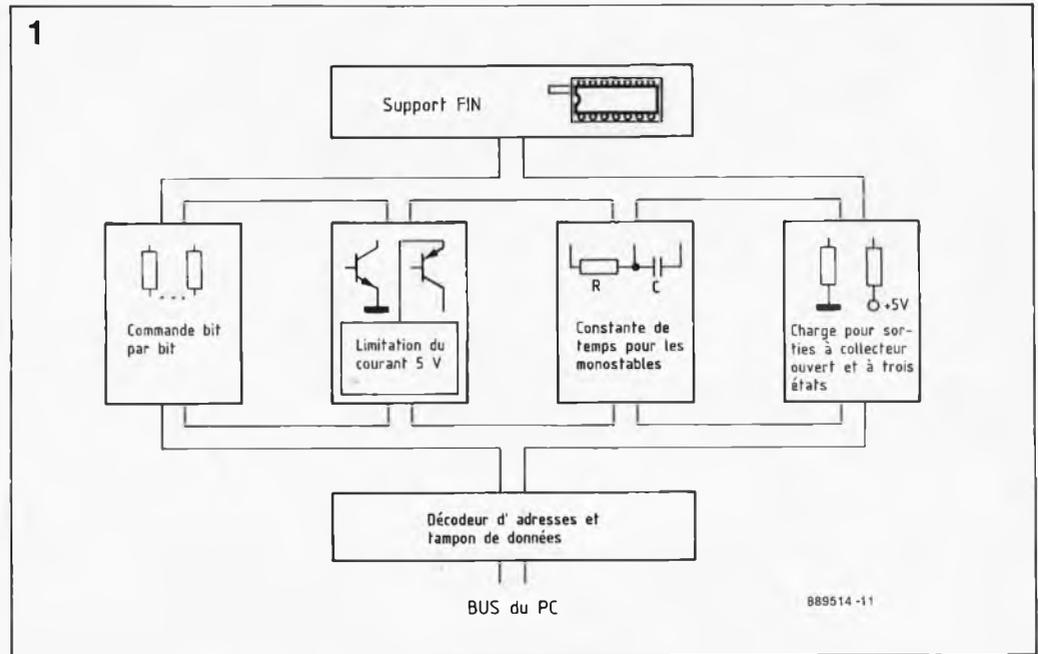
Il y a cependant deux catégories de circuits que le **testeur de CI** est incapable de vérifier: les oscillateurs commandés en tension ou VCO (*Voltage Controlled Oscillator*) et les boucles à verrouillage de phase ou PLL (*Phase Locked Loop*), c'est-à-dire les 4046, 74264, etc... Le test de ces deux 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.

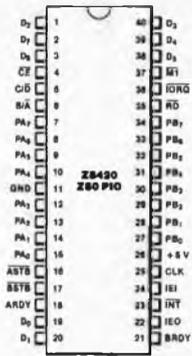
Le schéma

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, \overline{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 $\overline{A=B}$ 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, $\overline{SEL P0}$ et $\overline{SEL P1}$.

La sortie Q2 est combinée à la ligne d'écriture des E/S (\overline{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) $\overline{M1}$ des PIO IC1 et IC2. Les portes NAND IC12B et IC12C combinent les signaux \overline{IOR} et \overline{IOW} pour en faire un signal de demande d'accès aux Entrées/Sorties, \overline{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.

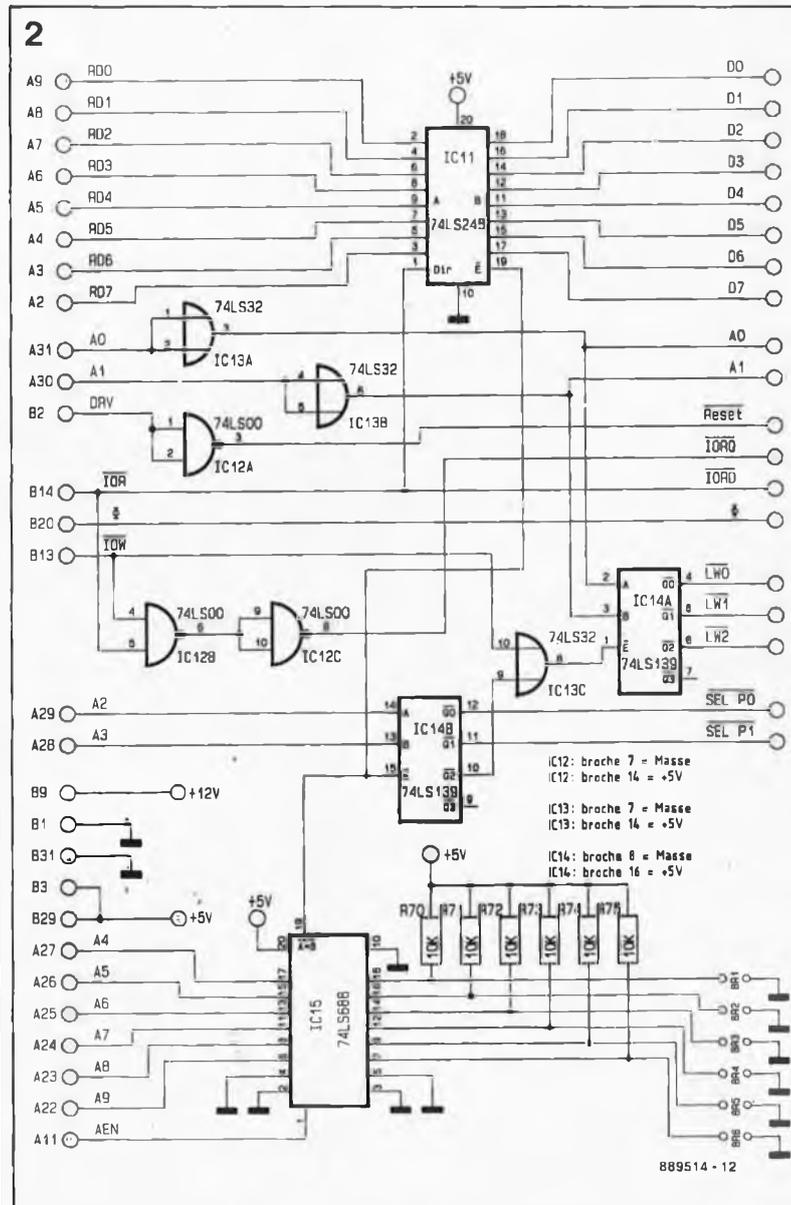


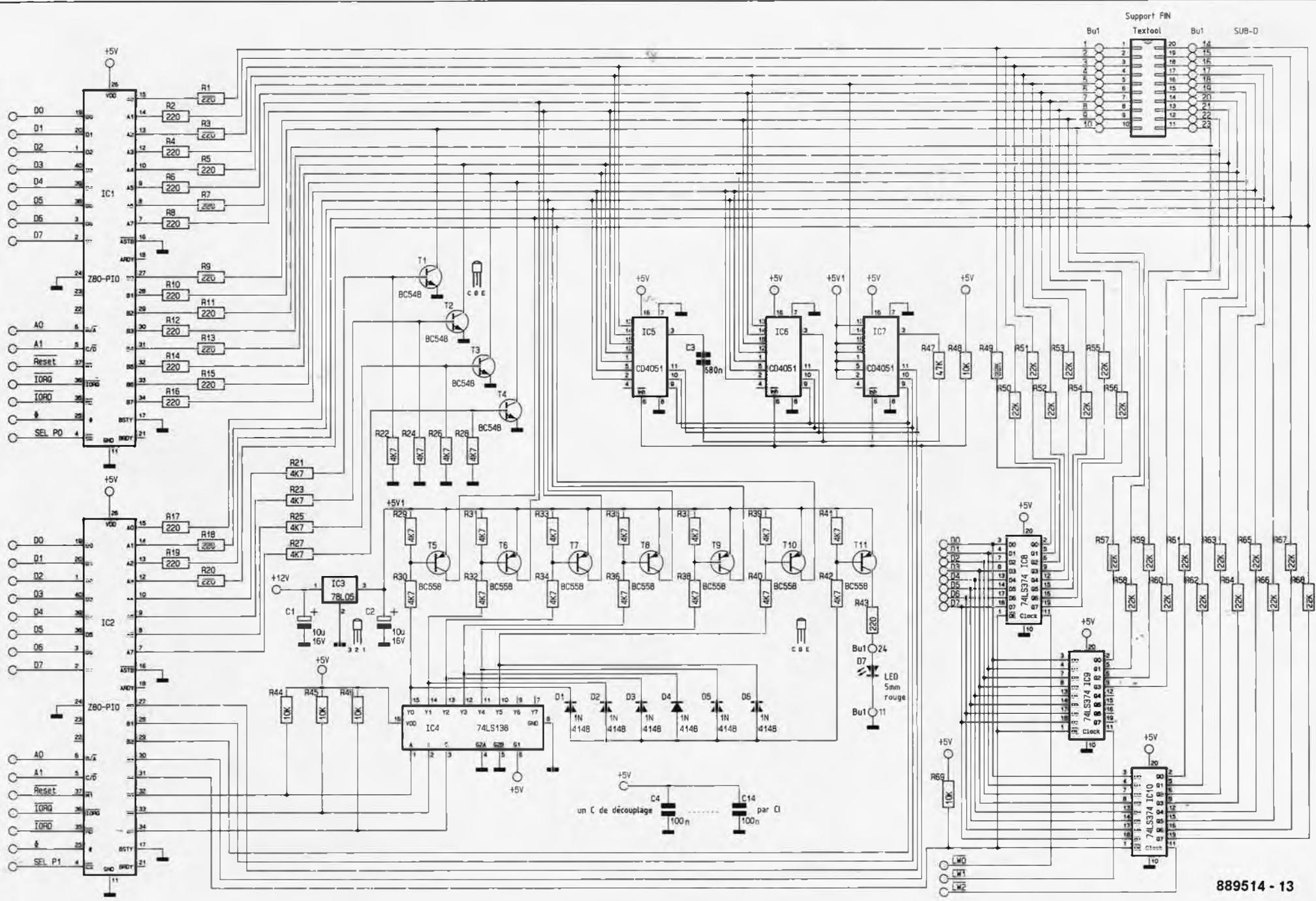
Figure 3. L'électronique de la partie la plus importante du testeur de CI: les étages individuels utilisés pour la commande des différentes broches du circuit intégré à tester.

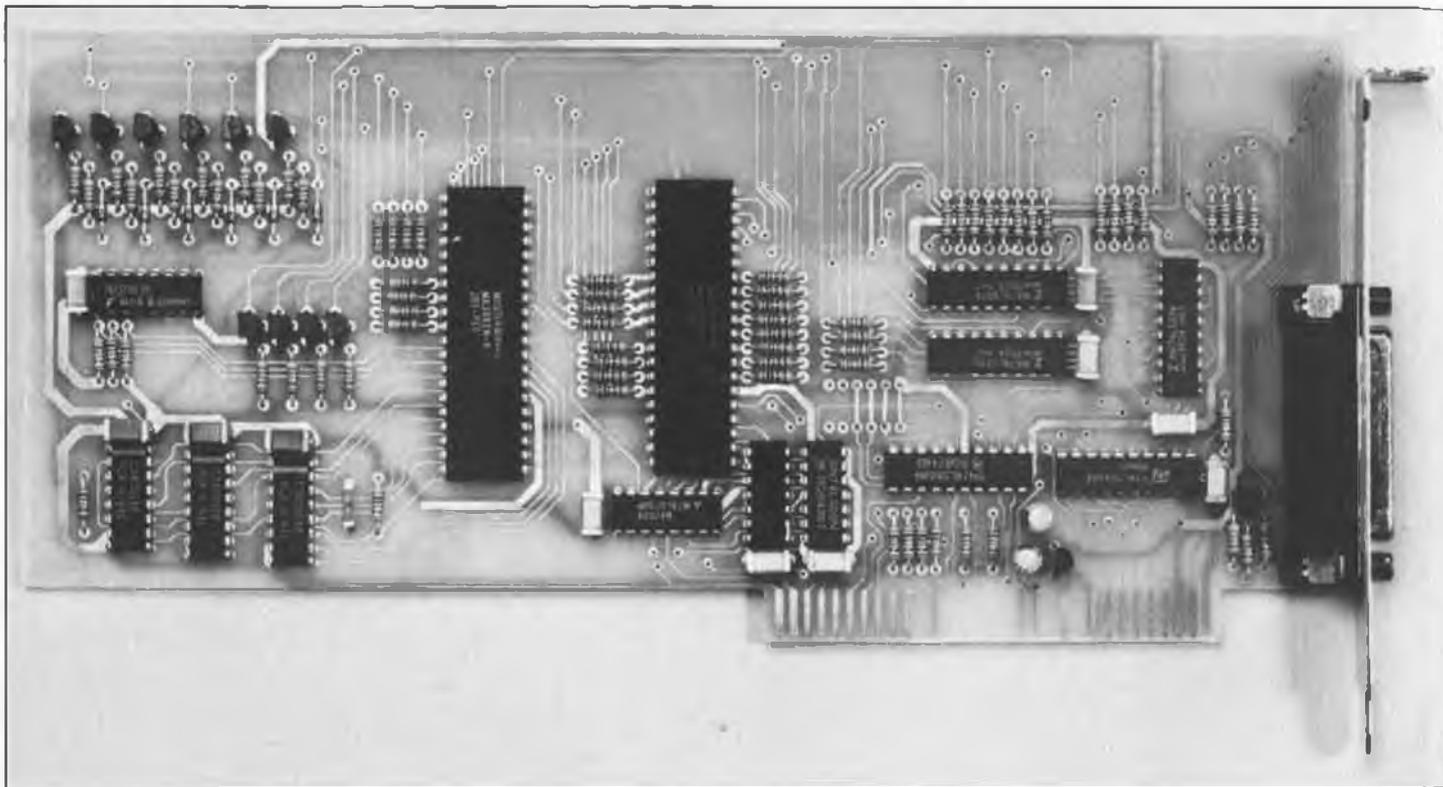
La tension d'alimentation positive destinée au circuit intégré à tester est appliquée, à travers le décodeur IC4 (74LS138), les résistances R29...R40 et les transistors T5...T10, à la broche convenable du support FIN. La sélection de la broche concernée dépend des caractéristiques de type du circuit 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

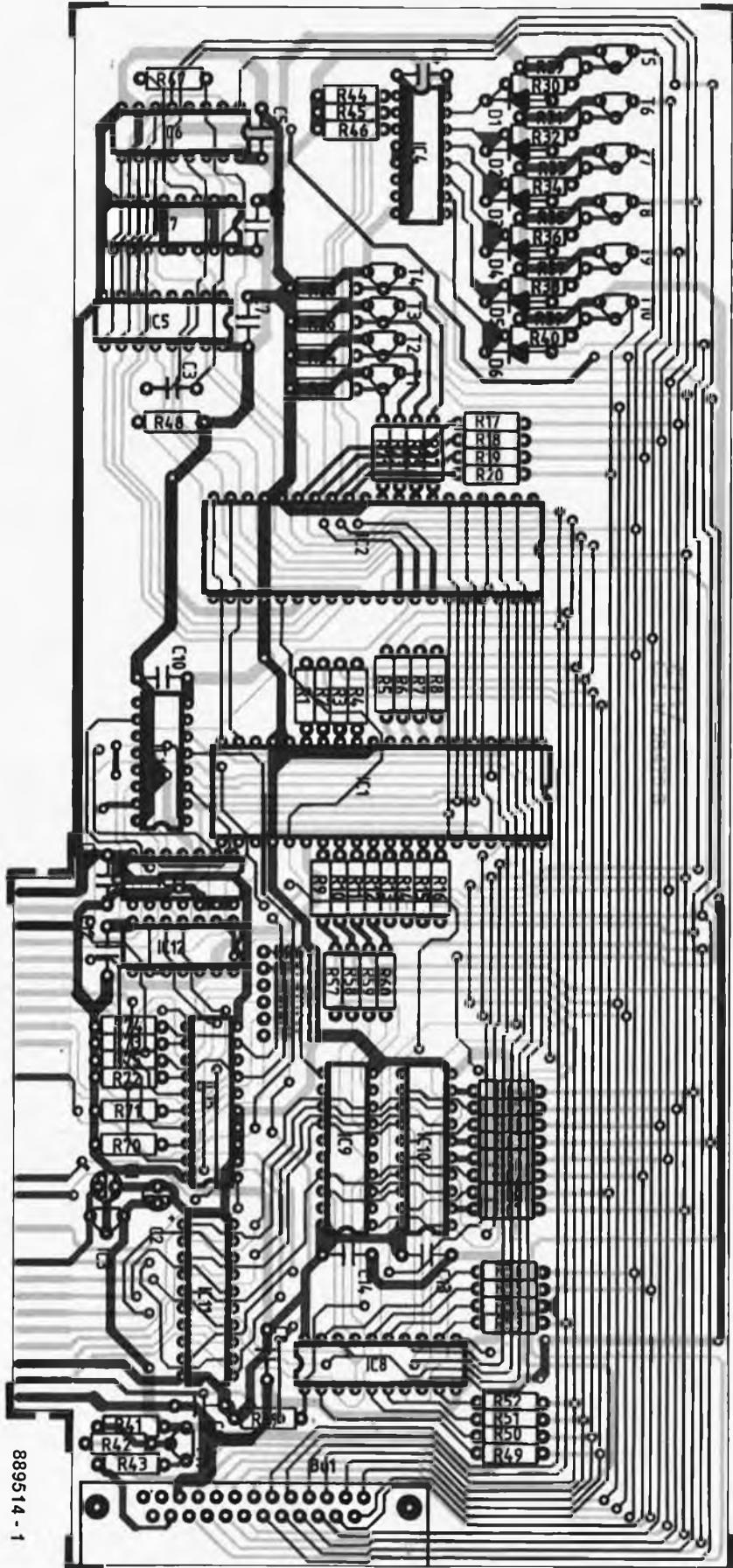
Le logiciel puissant du testeur de CI indispensable à son fonctionnement se compose de plusieurs fichiers stockés sur une disquette de 5"1/4 standard de 360 Ko.

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

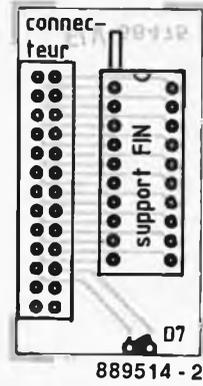


Figure 4. Sérigraphie de l'implantation des composants de la carte du testeur de CI. Ci-contre, la platine du support FIN Textool.

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).

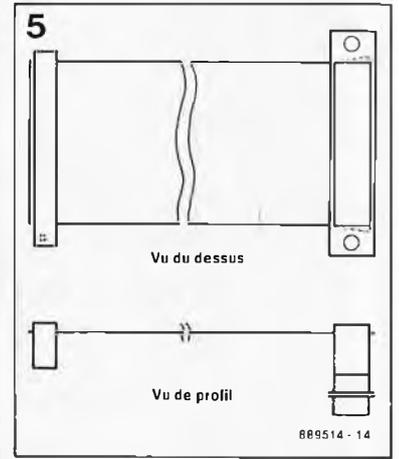
On démarre le programme par l'instruction "ICTESTF" suivie d'une action sur la touche Entrée. Il ne reste plus ensuite qu'à lire les informations et à suivre les instructions qui apparaissent à l'écran.

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 implante 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

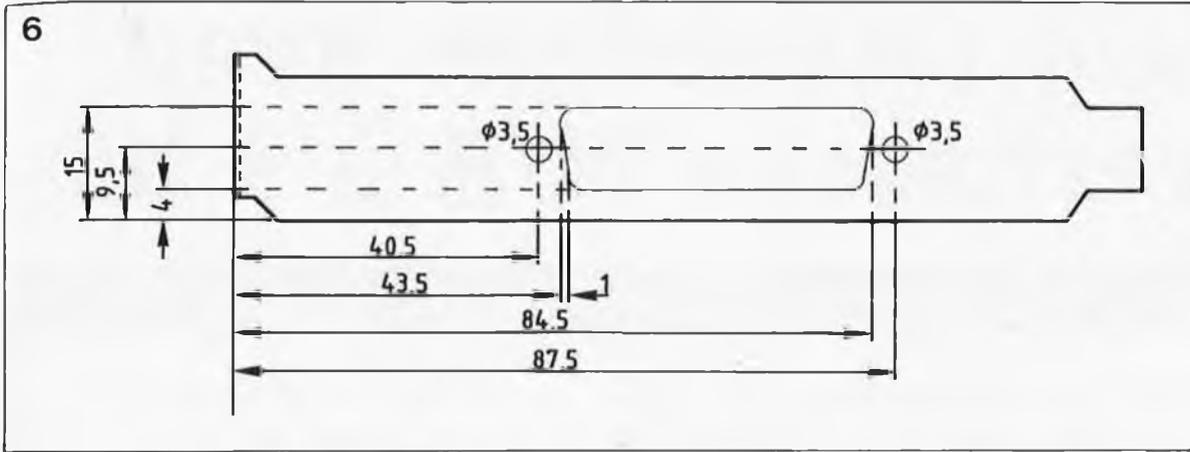


Figure 6. Dessin coté du rail de guidage métallique à placer sur le côté de la carte. Ce rail remplit une double fonction: faciliter le placement de la carte dans le connecteur et protéger l'ordinateur contre la poussière.

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_H. 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_H, 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

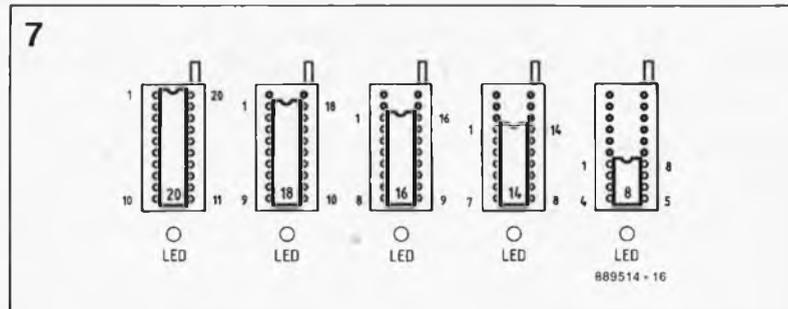


Figure 7. Voici comment implanter un circuit intégré à tester en fonction du nombre de ses broches.

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.

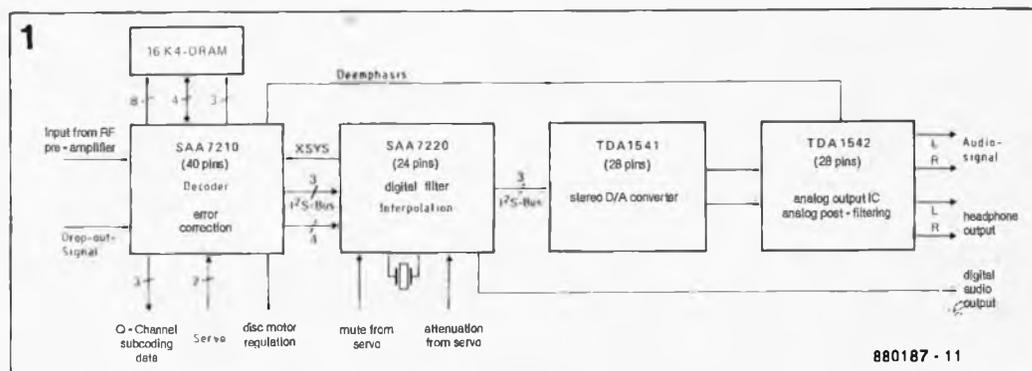
Dans la figure 2 on découvre le synoptique d'un décodeur de la troisième génération: il ne reste plus que deux circuits intégrés spécialisés et bien entendu notre RAM dynamique.

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.

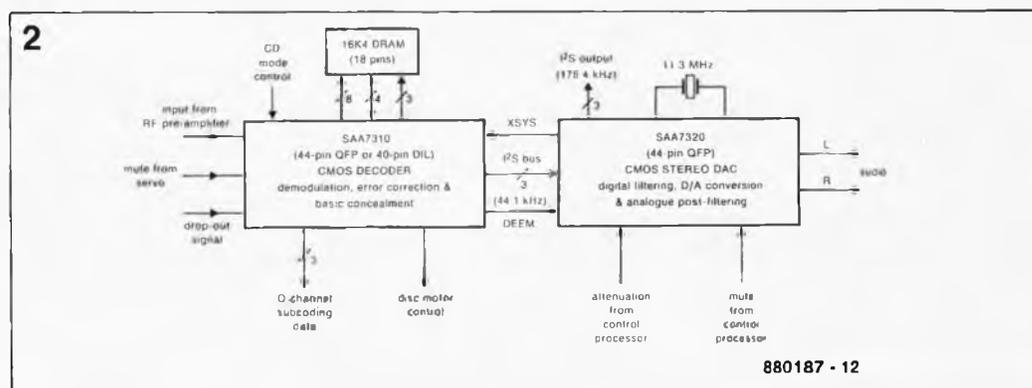
16 bits et quadruple suréchantillonnage

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

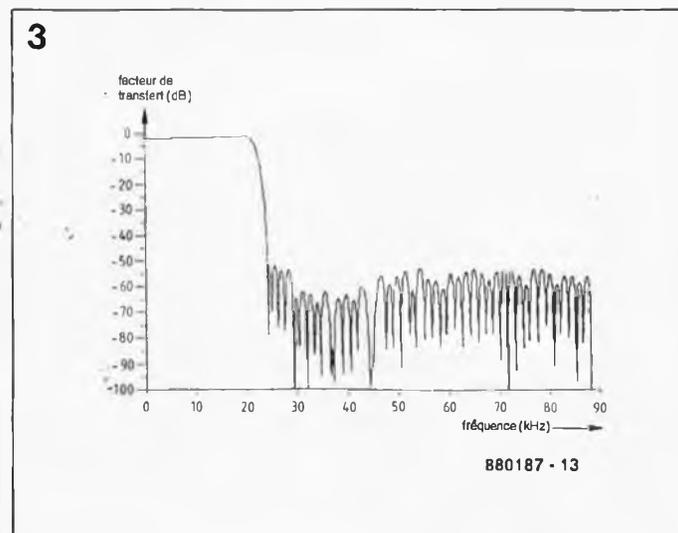
La figure 3 montre l'évolution de la fréquence dans le filtre numérique. En associant le 7220 à un double convertisseur numérique/analogique à 16 bits, le TDA 1541, et à un filtre analogique du troisième



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.

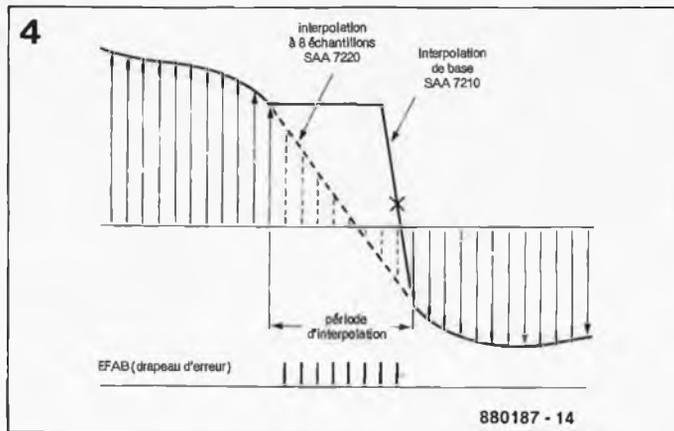
Figure 3. Réponse en fréquence du filtre numérique du SAA7220. Les fréquences supérieures à 24,1 kHz subissent une atténuation supérieure à 50 dB.

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 I²S (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

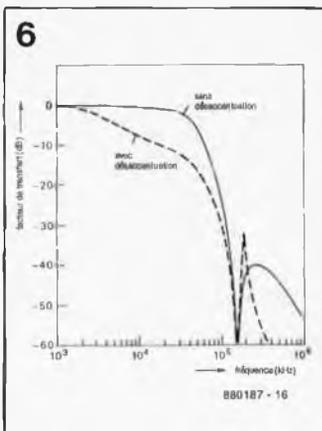
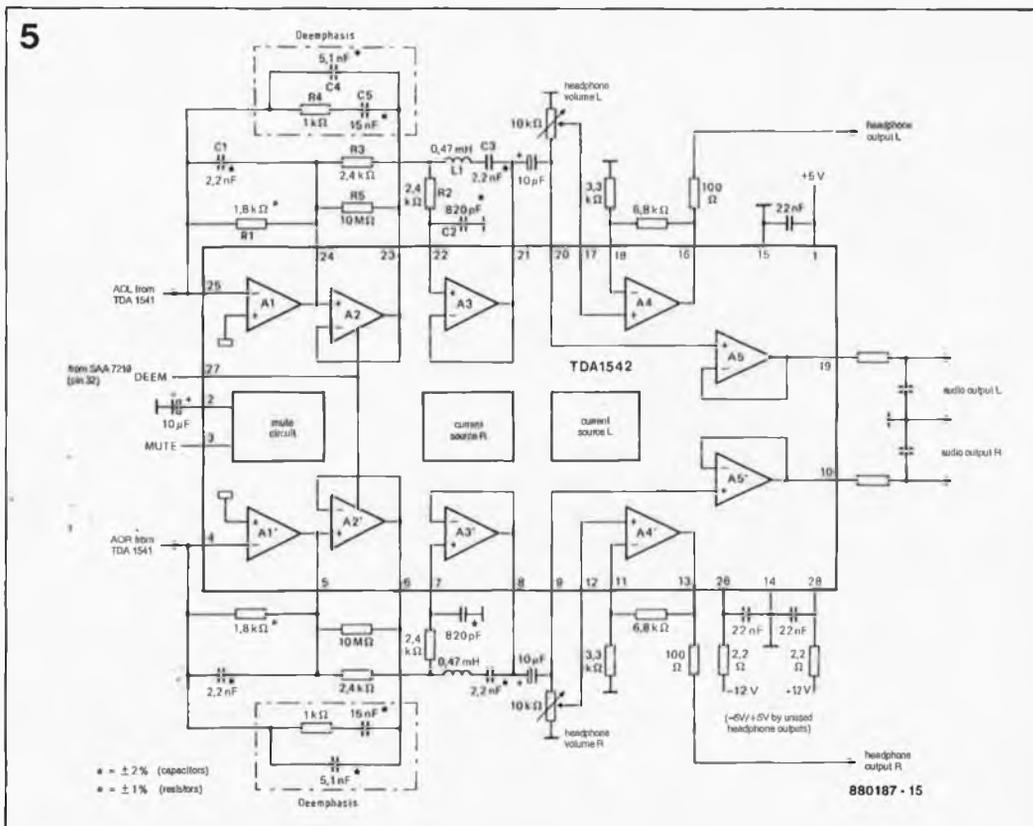


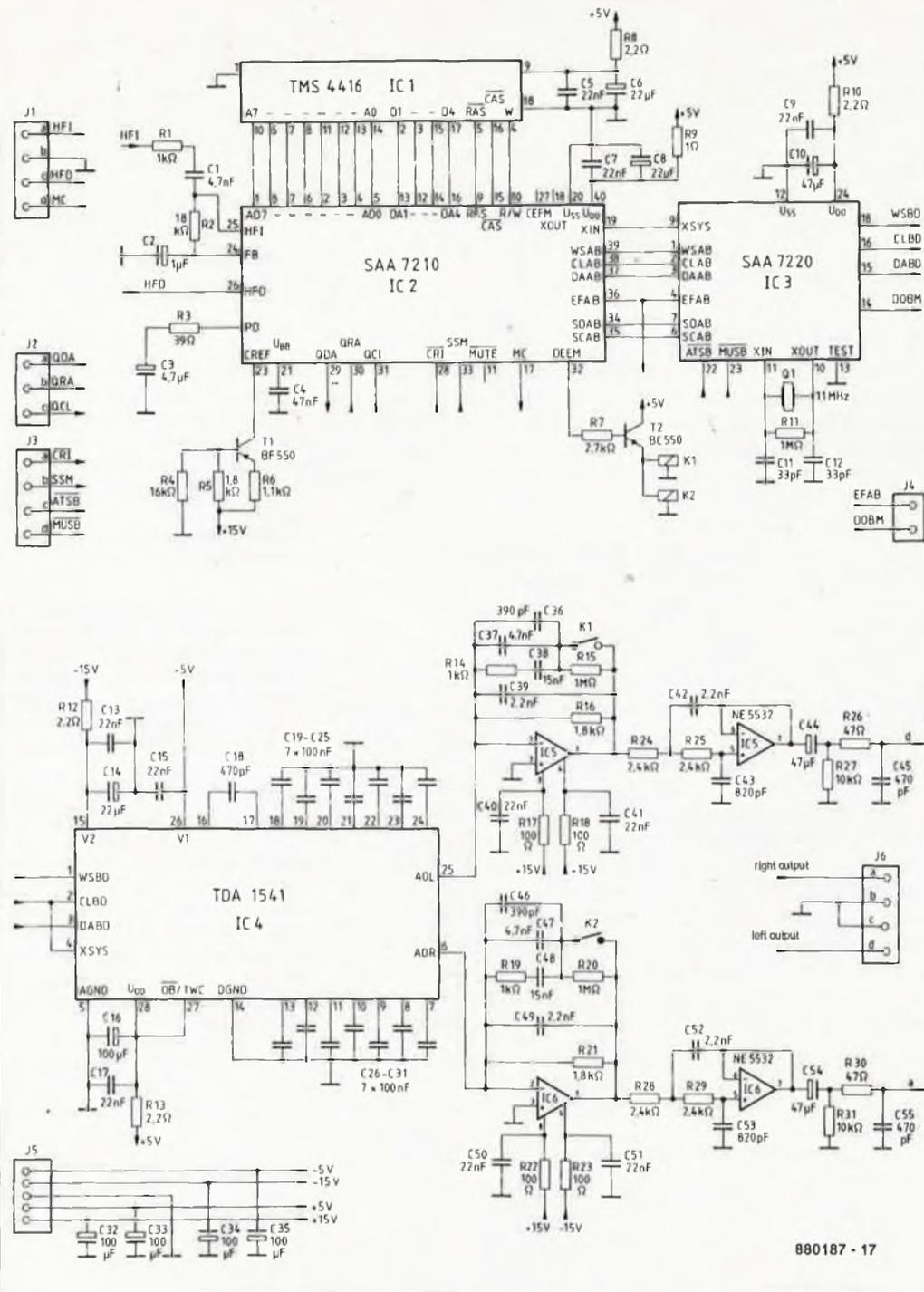
Figure 4. En présence d'échantillons inutilisables, le SAA7210 procède à une interpolation sommaire. Par un processus d'interpolation linéaire, le SAA7220 est capable de compenser l'absence d'un maximum de 8 échantillons successifs.

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!).



7



880187 - 17

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

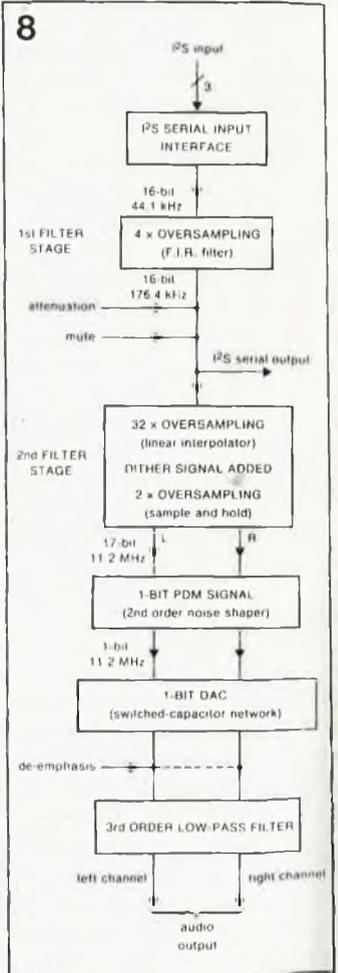
pour une part importante de la tolérance des résistances et des condensateurs externes; il n'est pas exclu que l'on constate des dérives. En pratique, on oublie presque toujours cette réalité du test de lecteurs de DCA. Il serait intéressant de visualiser une fréquence avec désaccentuation. Il faut cependant 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 μ F).

Sur les lecteurs Philips que nous avons écoutés et auscultés, cette valeur atteint même 100 μ 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 ^{ère} génération	SAA 7010	SAA 7020	SAA 7000	--	SAA 7030	2 x TDA 1540	bas de gamme
2 ^{ème} génération	SAA 7210		SAA 7220			TDA 1541 + 1542	haut de gamme + bas de gamme
3 ^{ème} génération	SAA 7310		--		SAA 7320		portable + bas de gamme
2 ^{ème} + 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 I²S 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

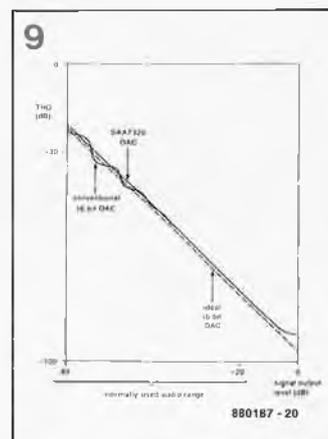


Figure 9. Aux niveaux faibles, la linéarité du concept à 1 bit est meilleure que celle d'un convertisseur N/A à 16 bits conventionnel.

10

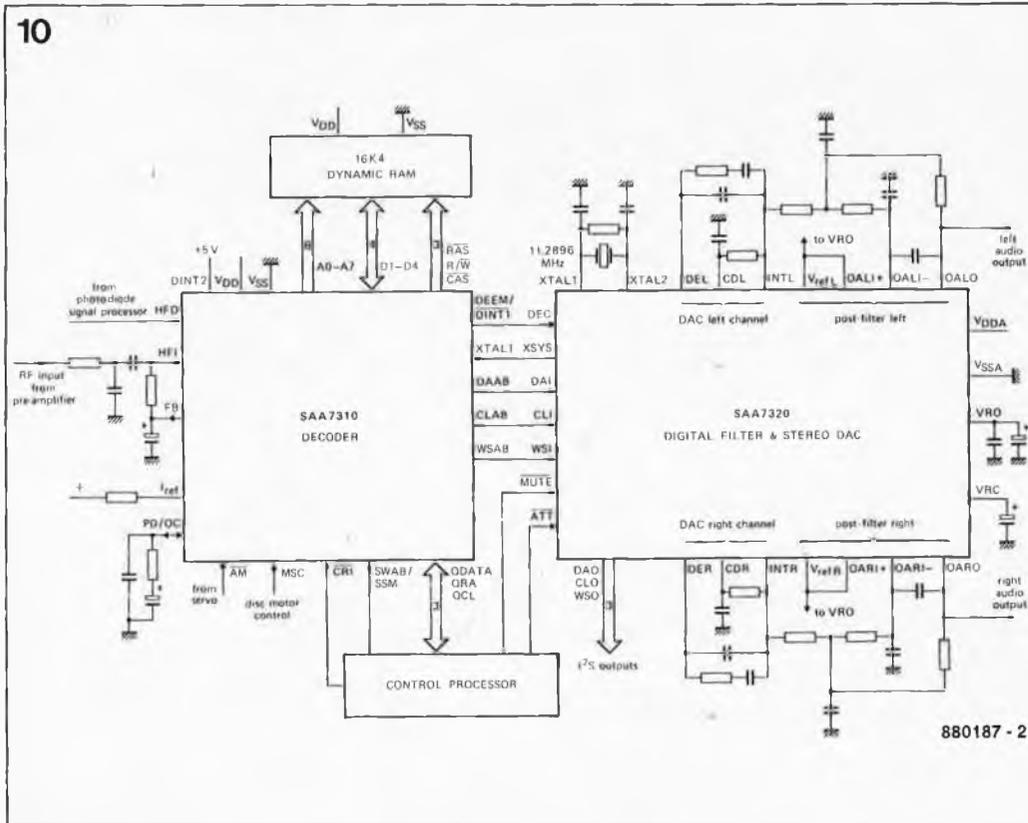


Figure 10. Schéma complet d'un décodeur de disque compact audio avec convertisseur N/A et filtre analogique. Si on le compare au schéma de la figure 7, on voit immédiatement que le nombre de composants nécessaires est sensiblement moindre.

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.

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

ELEKTURE

SYSTEM PICK

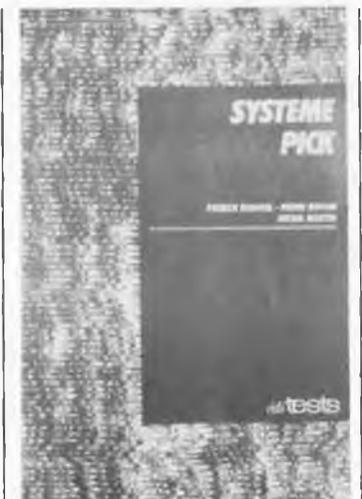
P. Roussel,
P. Redoin, M. Martin

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...MERC!

Commandez aussi par Minitel:
3615 + ELEKTOR Mot clé AT

PANASONIC FN-P300 PANACOPY portable compact copier

SPECIFICATIONS

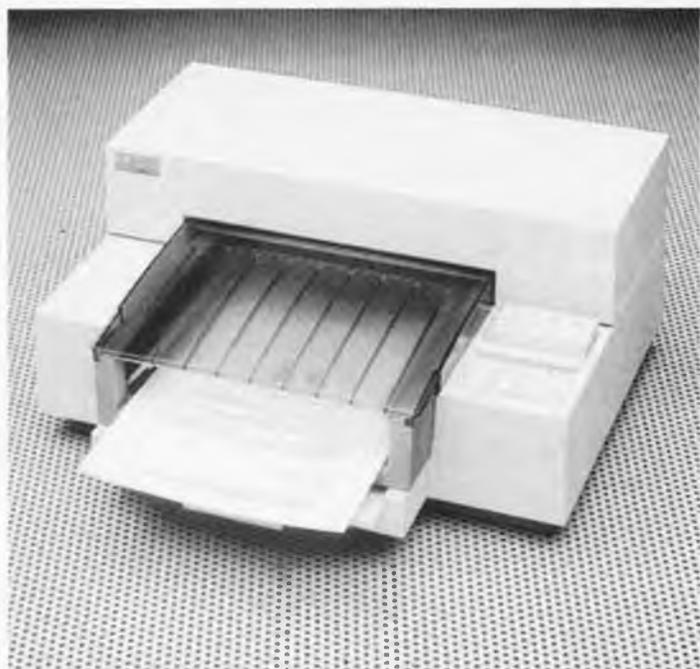
Interface:	NTSC video screen print
Type:	Portable (with carrying handle)
Platen:	Stationary Platen
Process:	Thermal Transfer
Maximum Copy Size:	Letter (8.5" x 11")
Magnification:	1:1
Editing functions:	Copy and Delete
Paper type:	Plain paper, colored paper and transparency film
Paper Feed:	Single sheet 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



Print Method	Plain paper drop-on-demand thermal inkjet printing
Print Speed	Letter Quality mode: 120 cps at 10 cpi Draft Quality mode: 240 cps at 10 cpi
Character Cell Structure	Letter Quality mode: 30 (h) x 50 (v) Draft Quality mode: 15 (h) x 50 (v)
Character Sets	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.
Graphics	Full-page 75, 100, 150, 300 dpi
Standard Print Characteristics	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
Paper Size	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 ² (16 to 24 pound)
Command Language and Emulation	HP Printer Command Language PCL Level 3, optional HP22707E Epson FX-80 Printer Emulation Cartridge
Paper Handling	Built-in sheet feeder (up to 100 sheets) Manual envelope feed

Evercom 12

300/1200 bps internal modem. Fully Hayes[®] compatible, comes with BitCom[™] 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,-

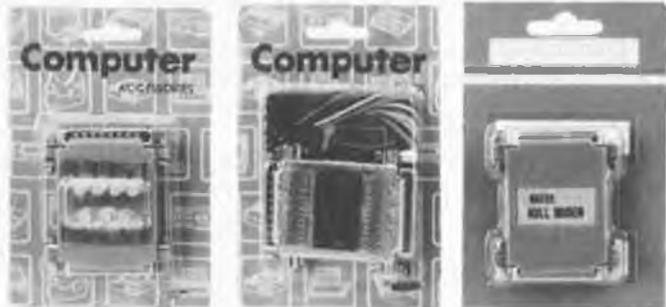
MINI BOXES

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)

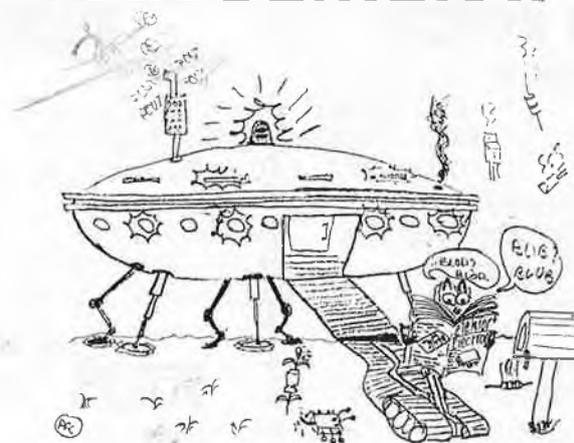
Distribué en France par NMPP et en

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.

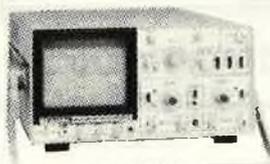
Elles se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques. Il est également possible de les recevoir par courrier directement chez vous et dans les plus brefs délais; pour cela, faites parvenir le bon de commande en joignant votre règlement. (+ 25 F frais de port) à:

ELEKTOR -BP 53
59270 BAILLEUL **prix: 46FF. (+ port)**

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

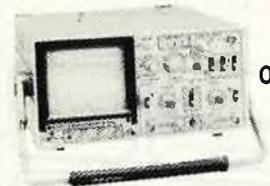
Commandez aussi par Minitel: 3615 + ELEKTOR Mot clé AT

GoldStar
A galaxy of excellence



OS-7020

2 x 20 Mhz, sensibilité 1 mV/div, entrée max 500V AC PP ou 300V DC/AC, spécial tv-sync, temps de montée à moins de 17,5nsec, modes trigger auto, norm, tv-v ou tv-h, coupleur AC, HF, LF, DC



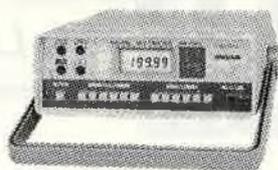
OS-7040

2 x 40 Mhz, double base de temps, ligne à retard, sensibilité 1 mV/div, entrée max 500V AC PP ou 300V DC/AC, spécial tv-sync, temps de montée à moins de 8,8 nsec, modes trigger auto, norm, tv-v ou tv-h, coupleur AC, HF, LF, DC



DM-7333

3.5 digit, manuel, 20 MOhm, 1000V DC, 750V AC, 10A AC/DC, transistormètre, capacimètre, fréquencemètre, test diode, bip sonore



DM-7241

4.5 digit, modèle de table, 20 MOhm, 1000V DC, 750V AC, 10A AC/DC



DM-6335

3.5 digit, automatique, 2 MOhm, 1000V DC, 750V AC, 10A AC/DC



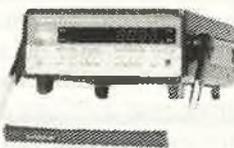
DM-6133

3.5 digit, manuel, 20 MOhm, 1000V DC, 750V AC, 10A AC/DC



DM-7143

4.5 digit, manuel, 20 MOhm, 1000V DC, 750V AC, 10A AC/DC



FREQUENCEMETRES

- FC-7011 1 Hz-100 MHz, sens. 10 mV rms
- FC-7051 1 Hz-550 MHz, sens. 10 mV rms
- FC-7101 1 Hz- 1 GHz, sens. 10 mV rms

DISTRIBUTEURS :

BORDEAUX

- AQUITECHNIQUE 56.50.43.89
- ELECTROME 56.39.69.18
- ELECTRONIC 33 56.39.62.79
- POITEVIN-DUAULT 56.52.55.50

CLERMONT FERRAND

- ELECTRON SHOP 73.92.73.11

LILLE

- DE COCK ELEC. 20.57.76.34

LIMOGES

- DISTRATEL 55.79.56.61

LOGNES

- SEFELEC (1) 60.17.54.62

LYON

- LYON RADIO COMP 78.39.69.69
- ORMELEC 78.52.82.00
- RHONALCO 78.53.00.25
- D.R.I.M. 78.85.95.89

MONTBELIARD

- MONTBELIARD COMPOSANTS 81.94.98.16

MONTPELIER

- S.N.D.E. 67.58.66.92

PARIS

- ACER COMPOS. (1) 42.46.29.78
- EUROPLEX (1) 48.57.16.42
- MESURELEC (1) 43.46.83.21
- PENTASONIC (1) 45.24.23.16

REIMS

- H.B.N. ELEC. 26.82.02.22
- REIMS COMP 26.09.67.65

RENNES

- SELFTRONIC 99.36.42.89

ROUBAIX

- ELECTRO DIFF 20.70.23.42

ROUEN

- ELECTRO 76 35.89.75.82

ST GENIS LAVAL

- GTH INSTRUMENTS 45.59.92.17

TOULOUSE

- COMPTOIR DU LANGUEDOC 61.52.06.21

TOURS

- RADIO SON 47.38.23.23

TULLE

- COMPOSANTS ELEC. SERV. 55.26.50.44

VILLENEUVE D'ASCO

- DIMELCO 20.04.67.07

Lutron



DM-6022A

3.5 digit, manuel, 20 MOhm, 1000V DC, 750V AC, 20A AC/DC, test transistor, diode test



DM-6016

3.5 digit, manuel, 20 MOhm, 1000V DC, 750V AC, 10A AC/DC, 20 uF, test transist., diode test



DM-6018C

3.5 digit, manuel, 20 MOhm, 1000V DC, 750V AC, 10A AC/DC, 750°C, test transist., diode test



DM-6023

capacimètre, 20000 uF

DM-6025C

3.5 digit, manuel, 200 KOhm, 200V DC, 750V AC, 400A AC, diode test, peak hold



DM-6015

3.5 digit, manuel, 2 MOhm, 1000V DC, 750V AC, 400A AC, diode test, peak hold



LC-6043

L/Cmètre, 20h, 200uF,



DW-6060

Wattmètre, 1000V DC, 750V AC, 10A AC/DC, 6000W AC rms



TM-902C

thermomètre, -50 à 750°C



LX-101

luxmètre, 50000 lux



DM-6012D

3.5 digit, manuel, 20 MOhm, 1000V DC, 750V AC, 15A AC/DC, test transistor, diode test



MO-2000

milli-ohmmètre 2000 Ohm

BF-232 mémoire tampon

BF-232AD adaptateur BF-232

BUSF-V2.0 logiciel



COMPUTER



PRINTER

CONCESSIONNAIRE EXCLUSIF :

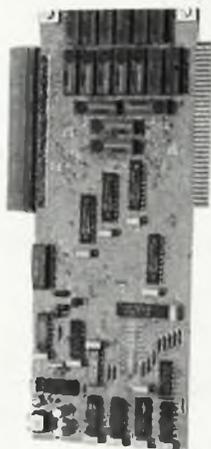
TURBOTRONIC S.A.R.L.

LA PERFORMANCE DANS LA MESURE

58 Rue de l'Amiral Courbet - 59170 CROIX Tél. 20.24.98.56 - Télécopie 20.36.34.67

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

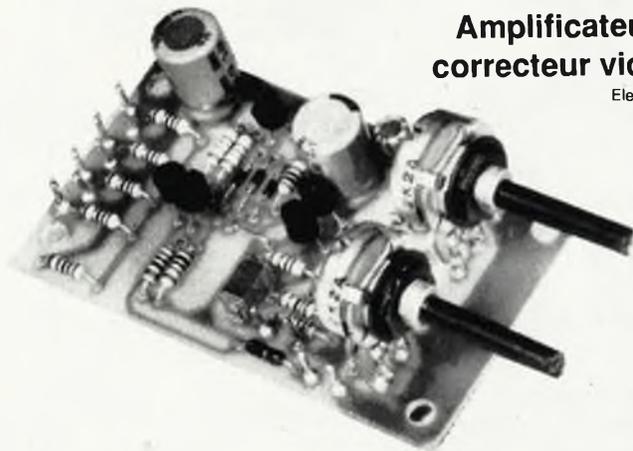


Le répondeur téléphonique numérique de ELV, présenté dans un boîtier élégant, fait appel à un circuit intégré de synthèse vocale. Celui-ci est capable de "répéter" un message d'une quinzaine de secondes enregistré au préalable sous forme numérique (ni bande magnétique ni cassette!). La réalisation et la connexion (à un réseau téléphonique privé!) de ce répondeur, vendu à un prix très avantageux, sont d'une simplicité extrême.

Kit complet (coffret inclus)	FR433BKL	620 FF
Kit monté	FR433F	1.185 FF
Bloc d'alimentation 12V/300 mA	FR157ST	38 FF

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

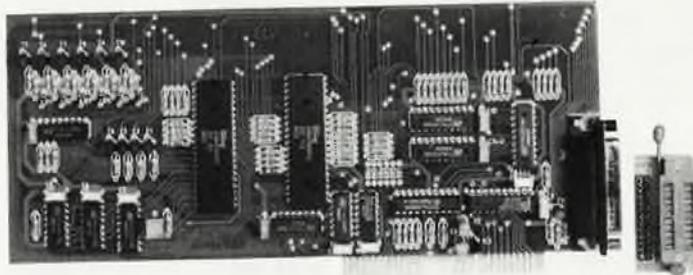
Le testeur ELV de CI permet de contrôler de manière logique le fonctionnement de presque tous les composants standard CMOS et TTL, qui sont implantés sur un support FIN-DIL de 1 à 20 broches.

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 mm0,50 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.



SILICON CENTER

20, bd Rocheplatte - 45000 Orléans

Tél. 38 62 27 05

Horaires d'ouverture: de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h 30 du lundi au samedi - Administration, Société acceptées: tél. pour renseignements

74 LS	74 LS	CMOS
74 LS 00 1,90	74 LS 197 6,10	4031 6,40
74 LS 01 1,90	74 LS 221 5,40	4032 6,20
74 LS 02 2,00	74 LS 241 5,20	4033 6,20
74 LS 03 2,50	74 LS 241 5,00	4034 16,20
74 LS 04 2,00	74 LS 244 5,00	4035 5,20
74 LS 05 1,90	74 LS 245 6,45	4036 5,20
74 LS 06 1,90	74 LS 247 6,40	4040 4,50
74 LS 09 2,00	74 LS 253 3,90	4041 5,20
74 LS 10 1,90	74 LS 257 3,90	4042 4,50
74 LS 11 1,90	74 LS 258 3,90	4043 4,50
74 LS 12 2,00	74 LS 260 2,50	4044 4,50
74 LS 13 2,00	74 LS 266 3,90	4045 4,50
74 LS 14 2,30	74 LS 273 6,40	4046 6,40
74 LS 20 1,90	74 LS 275 4,60	4047 3,40
74 LS 21 2,00	74 LS 280 2,50	4048 3,40
74 LS 22 2,00	74 LS 283 4,20	4049 3,40
74 LS 27 1,90	74 LS 290 6,10	4050 3,40
74 LS 28 2,00	74 LS 298 10,80	4051 6,10
74 LS 30 2,00	74 LS 324 7,00	4052 5,20
74 LS 32 1,90	74 LS 352 5,05	4053 5,20
74 LS 33 2,00	74 LS 353 5,40	4054 6,10
74 LS 37 2,00	74 LS 356 5,40	4055 6,10
74 LS 38 1,90	74 LS 363 4,30	4056 4,15
74 LS 40 2,00	74 LS 365 2,90	4060 5,20
74 LS 42 2,30	74 LS 366 2,90	4061 5,20
74 LS 47 6,00	74 LS 368 2,90	4066 3,40
74 LS 48 6,10	74 LS 373 5,40	4066 2,40
74 LS 49 6,20	74 LS 374 5,40	4067 2,40
74 LS 51 2,00	74 LS 378 5,40	4070 2,40
74 LS 73 2,30	74 LS 390 4,50	4071 2,40
74 LS 74 2,30	74 LS 393 4,50	4072 2,40
74 LS 75 2,30	74 LS 395 4,90	4073 2,40
74 LS 76 2,40	74 LS 573 13,60	4075 2,40
74 LS 85 3,20	74 LS 622 14,50	4076 2,40
74 LS 86 2,30	74 LS 629 10,60	4077 2,40
74 LS 90 2,70	74 LS 645 10,00	4078 2,30
74 LS 92 2,70	74 LS 697 5,90	4081 2,30
74 LS 93 2,70	74 LS 700 2,40	4082 2,30
74 LS 96 2,70	74 LS 704 2,40	4085 3,40
74 LS 107 2,30	74 LS 741 5,90	4098 3,40
74 LS 109 2,30	74 LS 8016 7,30	4099 6,10
74 LS 112 2,30	74 LS 4017 7,30	4093 3,40
74 LS 113 2,30	74 LS 4040 3,90	4094 5,20
74 LS 123 2,90		4095 6,40
74 LS 124 2,90		4096 6,40
74 LS 125 2,40		4097 16,20
74 LS 126 2,40	4000 2,35	4098 5,20
74 LS 132 3,10	4001 2,25	4099 2,60
74 LS 133 2,70	4002 2,25	40106 3,40
74 LS 138 2,70	4006 2,20	40111 2,18
74 LS 139 1,90	4007 2,25	40111 5,05
74 LS 148 2,30	4009 2,25	40123 2,60
74 LS 151 3,20	4008 2,25	40174 2,75
74 LS 153 2,90	4010 2,25	4502 5,20
74 LS 154 2,40	4011 2,25	4502 4,30
74 LS 157 2,60	4012 2,25	4504 12,00
74 LS 158 1,70	4013 3,15	4507 10,80
74 LS 180 3,30	4014 4,50	4508 13,05
74 LS 181 3,30	4015 4,50	4510 4,95
74 LS 183 3,30	4016 4,50	4511 8,40
74 LS 184 3,30	4017 4,50	4512 5,20
74 LS 185 6,05	4018 3,40	4514 12,15
74 LS 186 7,20	4019 4,50	4515 12,80
74 LS 189 4,85	4020 4,50	4518 5,20
74 LS 173 3,30	4021 4,50	4517 5,00
74 LS 174 3,30	4022 4,50	4518 5,20
74 LS 181 11,60	4023 3,10	4519 2,00
74 LS 190 6,10	4024 2,40	4520 6,40
74 LS 191 4,40	4025 2,35	4521 5,00
74 LS 192 4,40	4026 2,35	4526 6,00
74 LS 193 4,10	4027 3,45	4529 6,00
74 LS 194 3,80	4028 4,50	4532 5,20
74 LS 195 4,00	4029 4,50	4534 28,00
74 LS 196 4,50	4030 2,75	4538 5,20



Récepteur TV SAT

- KIT RADIO PLANS. 2 000 F
- PARABOLE
Diam. 1,20 m - Homologation PTT RS 059
Gain 40,8 dB 1 749 F
Diam. 1,50 m - Gain 42,6 dB 2 016 F
- TETE HYPERFREQUENCE ETC 2000
Licence CNET 1 600 F

RADIO PLANS : KITS COMPLETS : CIRCUITS IMPRIMES

Le kit comprend le matériel indiqué dans la liste publiée en fin de la revue avec les circuits imprimés.

REF	DESIGNATION	KIT-CI
EL 437	Codeur SECAM	TEL
EL 444	Méa - A lauz fans	TEL
EL 481	Correction pour signal vidéo	380
EL 482	Console de communication parisi	1 300
EL 474	CARTE DE SYNCHRO	400
EL 475	DECODEUR ANDROPE	1 000
EL 476	LIQHE-025	310
EL 476	MIRRES	340
EL 477	CARTE D'ALIMENTATION + 12 V	200
EL 478	GENERATEUR DE TEST VIDEO	465
EL 478	CADRE TELEPHONEQUE	1 500
EL 479	Carte de fond de tas (pour ci à trous métallés)	200
EL 479	Ampl. Hexacorde 2	150
EL 480	Décodeur Pal/Secam	538
EL 481	Télécommande pour minitel	214
EL 481	Namurisation vidéo	500
EL 482	HEXOCARTES	200
EL 484	Thorisation d'images	890
EL 485	Incaluation d'images	1 726
EL 490	Récepteur satellite	2 000

LINÉAIRES	LINÉAIRES	LINÉAIRES
CA 3089 20,00	MC 145151 122,00	TBA 950 17,50
CA 3161 E 12,80	MAN 6660 25,00	TCA 440 18,00
CA 3162 E 60,00	MM 53200 36,00	TCA 640 33,00
CNY 17 4,20	MOC 3020 9,90	TCA 660 32,00
CNY 21 41,00	MOC 3021 13,00	TCA 740 40,00
CNY 37 17,00	MOC 3040 15,00	TCA 940 15,00
ICL 7107 64,40	MOC 3041 17,00	TCA 4500 33,00
ICL 7126 64,40	NE 532 23,40	TDA 1023 25,00
ICL 7139 185,00	NE 534 17,80	TDA 1034 18,00
ICL 7660 20,00	NE 555 3,50	TDA 1047 25,00
JCL 8038 52,80	NE 556 5,40	TDA 1048 11,00
JRF Z 12 8,00	NE 565 8,10	TDA 2008 9,00
L 120 40,00	NE 567 11,40	TDA 2003 10,40
L 200 10,00	NE 570 32,00	TDA 2004 21,00
LF 353 6,85	NE 592(8) 14,00	TDA 2005 24,50
LF 356 6,30	NE 592(16) 18,00	TDA 2020 30,00
LF 357 6,30	NE 602 23,00	TDA 2505 24,00
LM 124 2,60	NE 605 80,00	TDA 2593 13,50
LM 301 4,40	NE 5534 22,00	TDA 2595 23,40
LM 308 6,70	PCF 8574 41,00	TDA 3501 86,00
LM 311 4,15	S 576 41,00	TDA 4555 40,00
LM 317 K 22,40	SAA 1043 67,50	TDA 4600 22,00
LM 317 T 7,00	SAA 1293 N.C.	TDA 7400 45,00
LM 318 14,50	SAA 5231 118,00	TEA 1010 33,80
LM 324 3,60	SAA 5250 170,00	TEA 1011 30,50
LM 335 Z 10,50	SAB 0600 30,00	TEA 1014 9,90
LM 337 15,00	SAB 0601 30,00	TEA 1034 13,00
LM 339 4,30	SAB 0602 42,00	TEA 2014 9,00
LM 347 E 5,95	SAS 580 S 28,00	TEA 5114 13,20
LM 349 8,10	SAS 570S 26,00	TL 071 4,70
LM 358 3,75	SB 5089 17,50	TL 072 5,40
LM 3524 16,00	SL 486 82,00	TL 074 9,35
LM 380 14,40	SL 490 5	TL 081 4,70
LM 386 13,50	SL 490 5	TL 082 5,40
LM 387 18,00	SL 490 5	TL 084 9,10
LM 7096 3,90	SL 490 5	TL 431 5,05
LM 723 3,80	SL 490 5	TL 497 16,00
LM 741 2,40	SP 8604 100,00	UAA 170 17,30
LM 747 5,20	SP 8660 82,00	UAA 180 18,70
LM 748 4,00	SO 41 P 16,00	UAA 190 2,40
LM 1360 2,70	SO 42 P 16,00	UAA 400 15,80
LM 1881 40,00	TBA 120 S 8,10	UAA 4009 19,00
LM 13700 19,00	TBA 800 6,70	UAA 4009 19,00
MC 1458 5,05	TBA 810 S 7,90	ULN 2002 10,00
MC 1488 8,00	TBA 820 7,00	ULN 2004 5,00
MC 1489 8,00	TBA 920 8,45	ULN 2081 12,00
MC 1496 9,50	TBA 920 S 8,50	ULN 2803 8,40
MC 145106 49,00		XR 2206 65,00

VENTE PAR CORRESPONDANCE CONTRE REMBOURSEMENT + 25 F

Joindre acompte de 50 F
Forfait port 25 F - Port gratuit pour 1 000 F d'achat (Tarif donné à titre indicatif exclusivement pour la vente par correspondance)

MICRO-PROCESSEURS	DIVERS
2716 33,00	NELS "JOU" DIODES - RESISTANCES
2732 43,00	CONDENSATEURS - MESURE - FER
2764 34,00	OUTILLAGES - LIVRES - ETC...
27C54 500,00	Cordon secteur (1,5 m) 5,00
27128 40,00	
27256 52,00	
4164-12 T.él.	
4164-15 T.él.	
41256-10 T.él.	
41256-12 T.él.	
41256-15 T.él.	
4381C55 84,00	
43256-10 122,00	
D446 D-10 24,00	
6116 35,50	
6264 49,00	
6502A 56,00	
6522A 57,00	
6802P 36,00	
6809P 61,00	
6821P 16,20	
6840 9,80	
6845P 93,00	
68705P3 90,00	
68A02P 43,00	
68A21P 22,00	
68B02P 32,00	
68B21P 24,00	
MAB 8031 84,00	
8052 AH 260,00	
BASIC 260,00	
8749H 90,00	
ADC 0804 59,80	
AY3 1015 49,00	
AY3 8910 77,50	
AY3 8912 60,00	
AY5 1013 71,00	
DAC 0800 44,00	
DAC 0831 T.él.	
EF 9345 140,00	
NMC 9306 T.él.	
UVC 3101 249,00	
V20-5 95,00	
V20-8 95,00	
V30-5 115,00	
V30-8 115,00	
Z80 ACPU 30,00	
Z80 APHO 33,00	
Z80 CTC 33,00	
Z80 SIO 85,00	

AFFICHEURS	ROUGE VERT
ANODE COMMUNE 10,20	14,40
CATHODE COMMUNE 10,20	14,40

LIGNES A RETARD
DL 330 18,00
DL 390 18,00
DL 470 16,00
DL 711 32,00
TDK 450 ns 23,00
DL 3722 200,00

COFFRETS
ISKRA - ESM - MMP
Pour réf. : Tél.

TRANSFORMATEURS
ETRIER POUR CI - MOULE POUR CI
TOHIQUES IIP SUR MESURE.
Nous téléphoner.
Alim 12 V
300 ma 32,00

SUB-D	M/F	POUR CI à 90°
9 POINTS 4,80		9,50
15 POINTS 6,70		12,60
25 POINTS 7,90		15,70

CAPOT	CIRCUIT IMPRIME
9 POINTS 5,50	
15 POINTS 5,70	
25 POINTS 6,00	
EPOXY présensibilisé 1 face	
100 x 150 15	
150 x 200 29	
200 x 300 59	
Composite présensibilisé	
100 x 150 11	
150 x 200 21	
200 x 300 41	

INFOCARTES

AVEZ-VOUS PENSE A VOUS PROCURER VOTRE COLLECTION D'INFO-CARTES PRESENTEE DANS UN BOITIER PRATIQUE?

UN AUXILIAIRE DE TRAVAIL PRECIEUX QUE VOUS CONSULTEREZ SOUVENT: IL EST SI FACILE A MANIPULER.



INFOCARTES (publiées dans les n°30 à 60 d'Elektor)

PRIX : 45 FF (+ 25 FF de frais de port)
UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART
Commandez aussi par Minitel: 3615 + ELEKTOR Mot clé AT

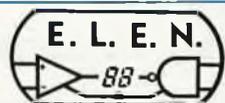
"où trouver vos composants?"

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

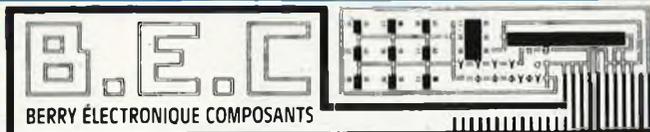
S E C 42
Tout pour l'électronique
19, rue Alexandre Roche
42300 ROANNE — Tél.: 77.71.79.59
Composants - Kits - H.P - Hifi - Sono - Matériel C.B. etc...
Ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h



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 **OUVERTURE**
J. REBOUL
Bourguigne
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 GRIBELLETTTE
- 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, Filtres
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
HURSMEYER 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.

INSULATION 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 BORNERS, 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.



20.52.98.52

2 NOUVEAUTES CHEZ SELECTRONIC

BPM

LE PISTOLET DESSOUDEUR PORTABLE



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

013.9695 **1535,00 F**

PORTASOL MK II



AUTONOME ! A GAZ

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

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

KIT DE TRANSMISSION AUDIO DE QUALITE PAR LE SECTEUR 220 V

Décriit dans RADIO-PLANS n° 493 de décembre 88

- 2 kits vous permettront de construire un interphone bi-directionnel ou de sonoriser une pièce éloignée de la chaîne HI-FI, par exemple...
- Plusieurs récepteurs peuvent être connectés sur le réseau.

Le kit complet émetteur/récepteur (sans boîtier).
 013.8499 **230 F**



INDUCTANCEMETRE DE PRECISION

A affichage digital LCD 2000 points. Cet appareil de poche se révélera vite indispensable à tous ceux qui utilisent ou bobinent des selfs fréquemment. Idéal pour mesurer toutes les inductances utilisées en B.F.

- Gammes de mesure : 1 uH à 2 H en 4 gammes.
- Précision : 1 %
- Alimentation : 2 piles 9 V standard.

Le kit complet avec boîtier, fenêtre pour affichage, face avant percée et sérigraphiée, visserie et accessoires.
 013.8380 **495,00 F**



FREQUENCEMETRE MINIATURE DE TABLEAU 20 MHz A CHANGEMENT DE GAMME AUTOMATIQUE

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

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

Le kit complet avec enjoliveur pour face avant, circuits imprimés à trous métallisés, etc... (sans tôlerie).
 013.8230 **450,00 F**



CONDITIONS GENERALES DE VENTE

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

Commande supérieure à 700 F : port et emballage gratuits.

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

- Colis hors normes PTT : expédition en port dû par messageries.

Les prix indiqués sont TTC.

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



CATALOGUE GENERAL

Expédition FRANCO contre 15 F en timbres-poste

SELECTRONIC
 TEL. : 20.52.98.52

86 rue de Cambrai BP 513 - 59022 Lille Cedex

« SCALP » 8052 AH BASIC

LE MICROCONTRÔLEUR QUI DECOIFFE !

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

Le kit complet avec alimentation, coffret pupitre, supports spéciaux, etc...
 013.7875 **1070 F**

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

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



LUXMETRE DE PRECISION A PHOTOPILE

Indispensable pour tous ceux qui veulent mesurer des éclairagements
 - 2 calibres de base : - 0 à 2000 Lux - 0 à 20000 Lux (avec loupe x 10)

- Affichage LCD 2000 points
- Alimentation : pile 9 V (non fournie)

Le kit complet avec boîtier HEILAND, cellule SOLEMS, accessoires, etc.
 013.7917 **330 F**
 Version montée en ordre de marche (sans pile)
 013.7919 **500 F**



THERMOMETRE A PHOTOPILE

(87188/E 114)

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

Le kit complet avec boîtier HEILAND cellule SOLEMS, accessoires, etc.
 013.7900 **300 F**
 Version montée en ordre de marche
 013.7903 **500 F**

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

Cette carte très sophistiquée comporte :

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

Le kit complet avec supports TULIPE, PAL programmée, connecteurs, etc.
 013.7985 **1235 F**



LE SYSTEME DE DETECTION A INFRA-ROUGES PASSIFS :

- 4 solutions pour couvrir tous les besoins :
- Mise en œuvre immédiate,
- Economique, (Décriit dans EP n° 118 et 119)

MODULE HYBRIDE MS 02

Système de détection miniature, (33 x 33 x 11,5 mm).

- Détecte, sans lentille, un individu à 2 m.
- Muni d'une lentille de FRESNEL, il détecte des êtres vivants en déplacement dans la zone surveillée, jusqu'à 30 m.
- Température d'utilisation : - 10 à + 50°C
- Alimentation 2,6 à 5,5 V
- Consommation : - Veille : 30 uA
- Détection : 1 à 2,5 mA
- Courant de sortie : 300 mA max (collecteur ouvert)

Le module MS 02 013.8464 **290,00 F**



CE 24

LENTILLE CE 26

Barrière invisible.

- Ouverture : 100°. Visée : 6° - Portée : 12 m

Le lentille CE 26 013.8021 **32,00 F**

* Pour ces deux lentilles ci dessus, il est nécessaire d'utiliser le coffret GIL-BOX qui permet le montage et la courbure idéale de la lentille par rapport au MS 02.

- Dimensions : 72 x 52 x 60 mm
 Le coffret GIL-BOX 013.8485 **30,00 F**

LENTILLE CE 01

Lentille ronde pour détection à longue portée (couloir, etc).

- Angle de visée : 4° - Portée : 30 m

Le lentille CE 01 013.7813 **18,00 F**



LENTILLE CE 24

Détection volumétrique.

- Ouverture : 90°. Visée : 30°
- Portée : 12 m min.

Le lentille CE 24 013.9892 **32,00 F**



LENTILLE CE 12

Mini-lentille de FRESNEL.

Pour système de détection miniature, destiné à la surveillance de volumes réduits.

- Ouverture : 89°. Visée : 20°
- Portée : 7 m.

Le lentille CE 12 013.8022 **16,00 F**

FILTRE SPECIAL Infra-rouge

Se place devant la lentille de FRESNEL pour la présentation du montage.

- Aspect : blanc translucide.
- Dimensions : 6 x 10 cm.

Le filtre 013.9883 **10,00 F**

PUBLICITÉ

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 contre 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 de 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): _____

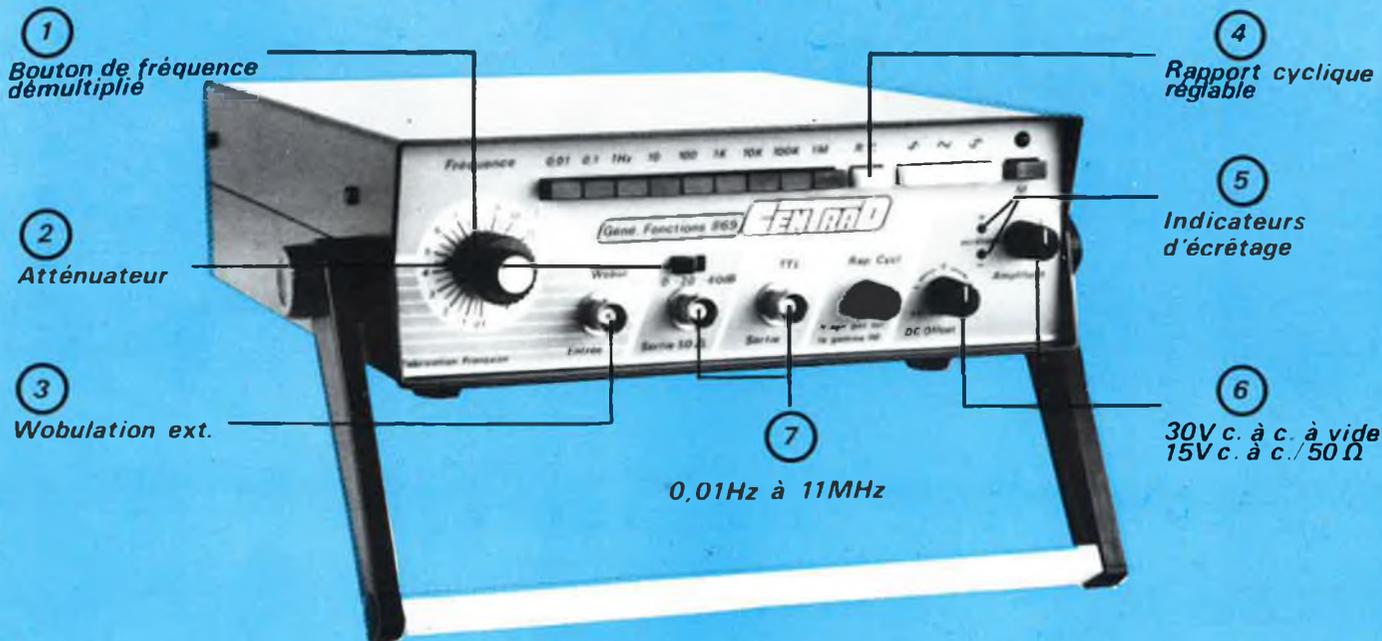
Ci-joint, un paiement de FF _____

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.

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.

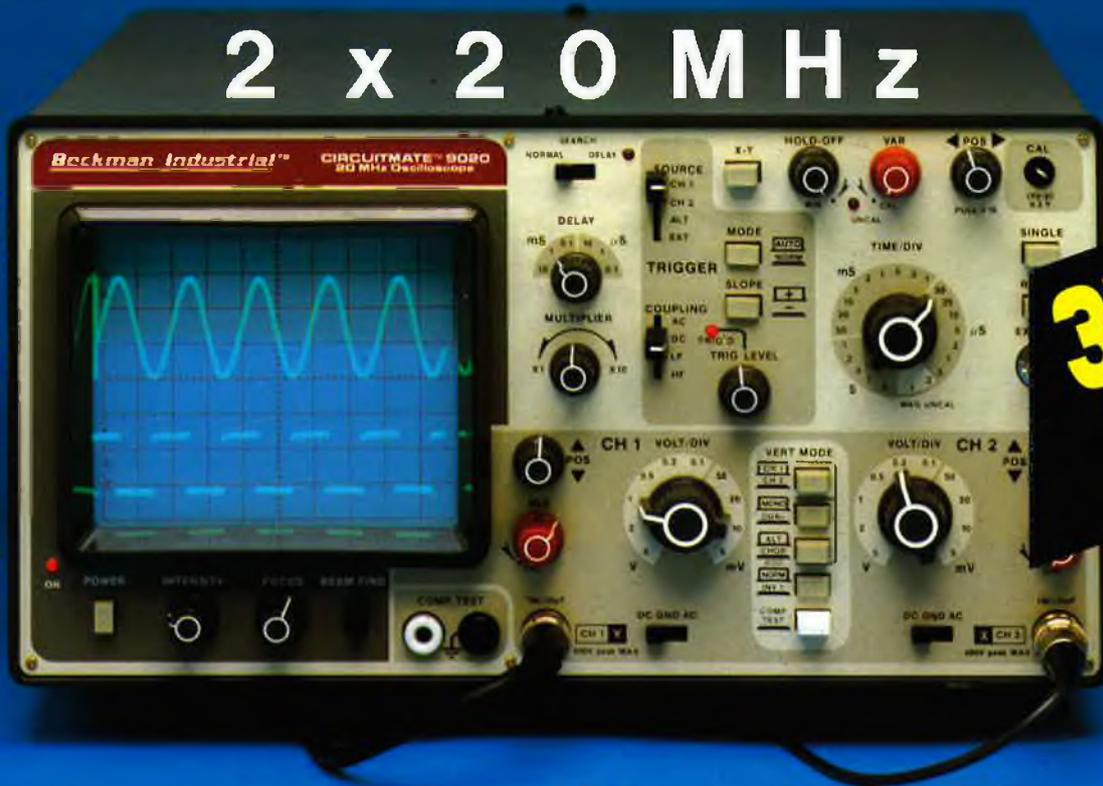
Documentation complète contre 5 timbres à 2F20 en précisant "SERVICE 103."

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

