

mensuel
no. 68
février
1984

elektor

12 FF
97 FB
4,70 FS

loisirs électronique pour labo et lo
pour labo et loisirs électronique p

**Nouveau:
Chip Selekt**

**exogamie
logique:**

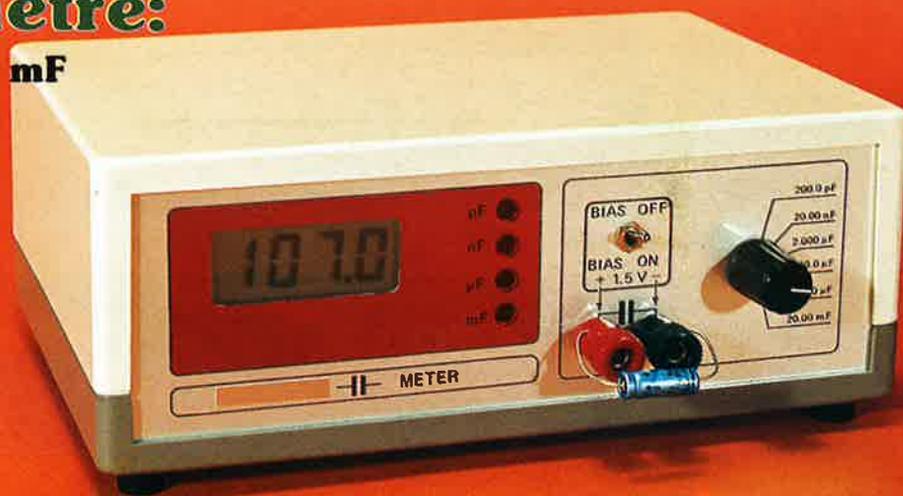
Marier les CMOS aux TTL

**jeu de lumière
programmable**

capacimètre:

De 0,5 pF à 20 mF

**De la varicap
au gros
électrolytique**



SELECTRONIC

VOIR NOS PUBLICITES
EN PAGES INTERIEURES

VENTE PAR CORRESPONDANCE :
11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98

TARIF AU 01/02/84

Paiement à la commande. Ajouter 20 F pour frais de port et emballage. Franco à partir de 500 F • **Contre-remboursement** : Frais d'emballage et de port en sus
Nos kits comprennent le circuit imprimé EPS et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle, résistance COGECO, condensateurs MKH SIEMENS, etc, selon la liste publiée dans l'article d'ELEKTOR, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés. Prix en rouge. TVA 33,33%

FLUKE
SE SURPASSE



**ET PREND UNE LONGUEUR
D'AVANCE SUR TOUS SES
CONCURRENTS.**

**NUMERIQUE CONTRE ANALOGIQUE :
LA GUERRE EST FINIE.**

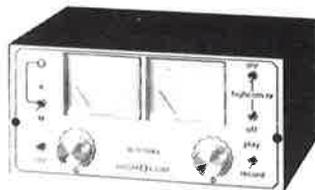
La nouvelle série
est disponible chez Sélectronic!

Cette série vous apporte :

- 3 200 points de mesure !
- Une échelle analogique
- Changement de gamme automatique
- Une gamme 10 A.
- Auto-test
- Mise en sommeil automatique
- 3 ans de garantie ! - etc, etc.

Le FLUKE 73 945,00 F
Le FLUKE 75 1 095,00 F
Le FLUKE 77 (avec étui) 1 395,00 F
(Documentation complète en couleurs sur
simple demande)

KIT HIGH()COM
(81117)



**DE NOUVEAU
DISPONIBLE !**

Une amélioration
indispensable
de votre
magnétophone :

le "HIGH COM" de TELEFUNKEN, certainement le plus performant
des réducteurs de bruit, vous est proposé en kit par SELECTRONIC
(Voir ELEKTOR n° 33 et 34).

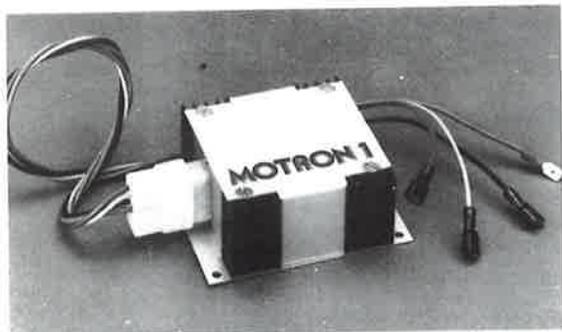
Caractéristiques : gamme de fréquences 20... 18 000 Hz (+0, -3dB).
Distorsion : < 0,2%. Rapport signal/bruit : 85 dB

Cet appareil vous garantit une réduction du bruit extrêmement sensible
(15 dB à 100 Hz, 20 dB à 3 kHz z/25 dB à 15 kHz) sans altération de la
qualité sonore.

Le kit complet avec circuits imprimés sérigraphiés, vu-mètres avec
éclairage incorporé, face avant gravée coffret, boutons, accessoires,
cassette de réglage et notice complète de montage et d'utilisation, au
prix de 1 350,00 F

**REDECouvrez VOTRE
MAGNETOPHONE GRACE AU
HIGH()COM**

MOTRON 1



**EXCLUSIVITE
SELECTRONIC**

**ALLUMAGE
ELECTRONIQUE
"OPTIMISE"
POUR AUTOMOBILE**

SELECTRONIC vous propose un nouvel allumage électronique en kit
utilisant un tout nouveau circuit intégré américain qui est en fait un
mini-ordinateur spécialisé dans le contrôle et la régulation des
différents paramètres d'un circuit d'allumage auto, entre autres :

- le régime moteur
- l'angle de Dwell
- le courant dans le primaire de la bobine
- la tension de batterie, etc.

Ce kit, proposé à un prix très compétitif, ne comporte que des
composants professionnels "haute-fiabilité".
Documentation détaillée sur simple demande.

Le kit complet (avec coffret spécial et accessoires) **349,50 F**

Pour tirer le meilleur rendement de votre MOTRON, le kit complet
avec sa BOBINE SPECIALE HAUTES PERFORMANCES **520,00 F**

UN KIT SENSATIONNEL !

NOUVEAUTÉ! (DÉCRIT DANS CE NUMÉRO)

CAPACIMETRE DIGITAL (84012)

le kit complet avec coffret, face avant et accessoires . . . **695,00 F**

**ANALYSEUR
DE SPECTRE AUDIO**



**NOUVEAU!
SPECIAL
AUDIOPHILES!**

Visualisez la courbe
de réponse de votre
chaîne hi-fi dans son
cadre d'écoute !

Grâce à l'ensemble que SELECTRONIC vous propose ci-dessous à un
prix "AMATEUR" : notre "ANALYSEUR DE SPECTRE EN TEMPS
REEL" se compose de :

- 1 AUDIOSCOPE SPECTRAL (83071) en kit (à affichage fluorescent
de 140 points visualisant 10 octaves sur la gamme 32 Hz à 16 kHz)
- 1 capteur à ELECTRET spécial
- 1 générateur de bruit "rose" qui produit le signal indispensable à la
mesure.

Ce kit vous permet l'analyse immédiate :

- d'un système de sonorisation
- d'enceintes acoustiques (courbe de réponse, comparaisons, etc...)
- de la bande passante de magnétophones, etc...

L'ensemble en kit complet (avec accessoires et notice détaillée)
et coffret adapté **799,00 F**

au fait, vous avez remarqué?	2-19
Le point de vue du rédacteur en chef.	
selektor	2-20
Les gyrotrons: géants à hyperfréquences.	
les signaux de commande et leur chronologie	2-23
Si dans l'article du mois dernier nous nous intéressions à la question "où et comment accède-t-on à la mémoire?", il n'est pas sans importance aussi de savoir "quand?"	
capacimètre	2-26
Première réalisation d'une nouvelle série d'appareils de mesure, ce capacimètre se distingue par de nombreuses qualités, dont la plus évidente est sans doute un rapport performances/prix difficile à égaler.	
source d'éclairage constant	2-33
Un circuit astucieux permettant de maintenir constante l'intensité lumineuse fournie par l'ampoule, et ceci sur la quasi-totalité de la durée de vie de la pile d'alimentation.	
générateur digitest	2-36
Combien de fois n'avez-vous pas rêvé de disposer d'un signal d'horloge suffisamment lent pour détecter pourquoi ce montage numérique refuse de fonctionner.	
traces	2-38
J. Ruppert Un logiciel de dépistage permettant de voir ce que fait le processeur, (pour tous les possesseurs de système à 6502).	
avertisseur de marche arrière enclenchée	2-41
Un circuit minuscule, qui vous évitera peut-être, un jour de raccourcir votre véhicule par inadvertance.	
tort d'Elektor	2-41
Chronorégleur - Carte VDU	
circuits imprimés en libre service	2-42
En supplément, ceux de la rose des vents du mois dernier.	
disco-lights	2-45
H. Theunissen De quoi transformer votre salle de séjour en temple du disco. Le panneau lumineux programmable peut également servir d'affiche publicitaire.	
thermomètre → thermostat	2-53
tachymètre pour véhicule diesel	2-54
Et pour voiture à essence . . .	
exogamie logique	2-58
Ce que vous devriez savoir si vous choisissez de combiner CMOS et TTL.	
chip-selekt	2-62
Qu'y a-t-il de neuf (ou de rénové) dans le monde des fabricants de circuits intégrés? MC34012 - ZN412 - LM35 - SN76488 & SN76495 - L296 - LM1893	
elekture	2-64
récapitulatif des "tort d'Elektor" du n° 1 au n° 66	2-64
marché	2-65



Le remodelage de la couverture d'un magazine s'accompagne bien souvent de quelques changements dans son contenu. La diversité des sujets abordés dans ce numéro devrait permettre à chacun de nos lecteurs de trouver un article lui convenant. Le capacimètre, premier montage d'une famille que nous espérons nombreuse, est sans aucun doute l'un des appareils de mesure les plus réclamés. Avec disco-lights, les amateurs d'effets lumineux sophistiqués trouveront chaussure à leur pied. Les amateurs de micro-informatique et de circuits numériques auront de quoi s'occuper: traces, exogamie logique et générateur digitest.

Le mois prochain:

- Elabyrinthe: le premier (?) labyrinthe à mémoire. 8 puzzles de 256 cellules.
- Analyseur de spectre par tiers d'octave en temps réel.
- Economiseur d'essence: par commande du gicleur de ralenti.
- Relais à triac: une interface de puissance.
- Modulateur UHF

infocarte et encart entre les pages 2-10/2-11 et 2-74/2-75

KITS BERIC

LA CERTITUDE D'ARRIVER AU RESULTAT

LES KITS: pour vous: un loisir; pour nous, une profession.

KITS composants et circuits imprimés suivant des réalisations publiées dans ELEKTOR

Constitution des kits: Tous les composants à monter sur le circuit imprimé ainsi que les inter, inverseur, commutateur, support de CI et notice technique complémentaire à l'article ELEKTOR si nécessaire, sans transfo ni boîtier (sauf mention spéciale), ni circuit imprimé EPS (en option).

ELEKTOR	composants	C.I. seul
No 1	9453 Générateur de fonct. (avec transfo)	254,— 46,—
	9453-6 Face avant généré. de fonct.	36,—
No 4	9967 Modulateur TV UHF/VHF avec quartz	57,— 22,—
No 7	9965 Clavier ASCII	456,— 110,50
No 8	9966 Elekterminal	722,— 107,50
No 19	80049 Codeur SECAM	240,— 89,50
No 20	80024 Nouveau BUS pour système à µP, jeu de 5 connect., M + F	300,— 84,—
No 21	80022 Amplificateur d'antenne BFT66	40,— 26,50
No 22	80089 Junior computer avec transfo	1075,— le jeu: 240,—
No 27	80120 Une RAM 8k sans EPROM (voir tarif) avec supports	526,— 188,50
No 36	81033 1/2/3 Interface du J.C complète, avec alim, connecteurs, 2716 et 82S23 prog	890,— le jeu: 311,—
No 37/38	81577 Tampons d'entrée pour analyseur logique	79,— 29,—
No 39	81155 Jeux de lumière avec transfo + antiparasitage	232,— 46,—
	81171 Compteur de rotations avec transfo et roues codeuses	485,— 69,50
No 40	81170 1-2 Chronoprocasseur avec transfo et 2716 programmée	710,— le jeu: 101,—
No 41	80133 Transverter avec blindages	466,— 179,—
No 42	81594 Programmeur d'EPROM (non fournie)	26,— 21,—
	82019 Tempo ROM (sans pile)	221,— 23,50
	82029 High Boost	59,— 27,—
No 43	82010 Programmeur d'EPROM (non fournie) avec connecteur	273,— 66,50
	82046 Gong avec transfo et HP	124,— 23,—
No 44	82038 Heterophote	34,— 23,—
	82070 Chargeur universel avec transfo	88,— 29,50
No 45	82081 A Auto chargeur avec transfo 10/18 V 1,5 A	128,— 28,—
	82081 B Auto chargeur avec transfo 10/10 V 5 A	196,— 28,—
	82024 Récep sign. hor. codés	140,— 75,50
No 46	82094 Interface sonore pour TV avec transfo	105,— 27,—
	82090 Testeur de 2114	49,— 27,50
	82093 Carte mini EPROM avec connecteur	124,— 23,50
	82089 1-2 Ampli 100 W avec transfo torique	530,— le jeu: 71,—
	82017 Carte de 16k de RAM dynamique avec connecteur	389,— 70,—
No 47	82014 Préampli pour guitare avec transfo	455,— 143,50
	82014 F Face avant pour Artist	24,—
No 48	82122 Récepteur BLU pour débutant avec transfo + HP	349,— 71,50
	82128 Gradateur pour tubes électroluminescents	81,— 23,50
	82131 Relais électronique	49,— 22,—
	82138 Starter électronique	15,— 20,—
No 49/50	82539 Amplificateur pour lecteur de cassette	35,— 23,—
	82528 Interrupteur photosensible	34,— 23,—
	82543 Générateur de sons avec H.P.	111,— 34,20
	82570 Super alim. 5 V avec transfo	280,— 32,—
No 51	82146 Gaz-alarmer avec capteur et transfo (sans support)	208,— 23,—
	82558 Mémoire morte prog, jeu TV avec 2732 et connecteurs	489,— le jeu: 77,—
	82147 Téléphone intérieur avec transfo	151,— le jeu: 63,50
	82141 Photo Génie avec transfo	653,— le jeu: 171,50
	82577 Indicateur de rotation de phases	88,— 38,50
No 52	82142-1 Photomètre Photo Génie	87,— 24,50
	82142-2 Thermomètre Photo Génie	65,— 23,—
	82142-3 Temporisateur Photo Génie	104,— 28,—
	82156 Thermomètre LCD	330,— 30,50
	82144-1-2 Antenne active avec alim	141,— le jeu: 44,—
	82161-1 Convertisseur BLU fréq. ≤ 14 MHz, fréq. quartz à préciser	161,— 29,50
	82161-2 Convertisseur BLU fréq. > 14 MHz, fréq. quartz à préciser	220,— 33,—
No 53	82167 Accordeur de guitare avec Vu-mètre (non gradué)	286,— 32,—
	82157 Eclairage pour train électrique avec transfo	236,— 58,—
	82172 Cerbère avec clavier	197,— 33,50
No 53	82159 Interface floppy pour J.C. avec connecteurs	403,— 67,—
	82175 Thermomètre à cristaux liquides	376,— 33,50
No 54	82180 A Amplificateur stéréo avec 2 x alim 300 VA	1590,— le jeu: 132,—
	82180 B Amplificateur mono avec 1 x alim 500 VA	990,— 66,—
	82178 Alim. de labo prof. avec alim et 2 galvas non gradués	567,— 57,—
	82175 F Face avant pour alim de labo	27,—
	82179 Lucipete	126,— 42,—
	82162 L'auto-isonateur	151,— le jeu: 81,50
No 55	83002 3 A pour OP avec radiateur et transfo	195,— 26,50
	83006 Millimètre	83,— 27,50
	83008 Détecteur de C.C. (stéréo)	99,— 43,—
No 56	83010 Protège fusible	35,— 22,—
	83011 Modern acoustique avec transfo	369,— 89,—
	83028 Gradateur pour phares	29,— 22,—
	83022-7 Ampli pour casque	73,— 59,—
	83022-8 Alim avec transfo	124,— 55,—
	83022-9 Circuit de connexion	51,— 88,—
No 57	83014-A Carte mémoire version 32K EPROM avec connecteur	615,— 105,—
	83014-B Version 16K avec connecteur, sans accu	867,— 105,—
	83014-C Version 64K EPROM avec connecteur	990,— 105,—
	83024 Récepteur bande chalutiers avec transfo et HP	238,— 64,50
	82189 Décodeur CX avec transfo	175,— 35,—
	83037 Lux mètre	379,— 29,50
	83022-10 Signalisation tricolore	62,— 30,50
	83022-6 Amplificateur linéaire	67,— 70,50
	83022-1 Bus	194,— 171,—
	83022 F Face avant pour Prélude	51,— 51,50
No 58	83022-2 Préamplificateur MC	99,— 54,50

ELEKTOR	composants	C.I. seul
No 58	83022-3 Préamplificateur MD	103,— 67,—
	83022-5 Réglage de tonalité	122,— 51,50
	83022-4 Interlude	264,— 50,25
	83041 Horloge program. avec transfo	498,— 58,50
	83041 F Face avant + clavier pour 83041	134,50
	83052 Wattmètre avec galva et transfo	240,— 38,25
No 59	83058-A Clavier ASCII/AZERTY	998,— 246,—
	83058-B Extension série pour 83058	129,—
	83054 Convertisseur de mise en forme de signal morse, avec galva et 2716	228,— 39,—
	83056 Musique par phototransmission	153,— le jeu: 55,—
	83051 Option casque 600 Ω	110,—
	83051 Télécommande numérique émetteur + affichage + clavier	266,— 31,—
No 60	83071 Audioscope spectral avec transfo	441,— le jeu: 150,—
	83067 Extension du W-mètre en compteur kWh, avec transfo	231,— 41,50
	83051-2 Télécommande numérique, récepteur avec transfo et relais	536,— 189,—
	83044 Convertisseur RTTY	189,— 35,50
No 61/62	83558 Convertisseur N/A	39,— 28,—
	83561 Générateur de sinusoïdes	64,— 27,50
	83553 Eclairage constant avec transfo	165,— 32,—
	83515 Micromaton	244,— 33,—
	83563 Radiethermomètre	51,— 23,50
	83562 Tampons pour Prélude	32,— 25,50
	83503 Chenillard à effet de flash	53,— 27,50
	83551 Générateur de mire N & B avec transfo	425,— 28,—
	83552 Préampli micro	59,— 30,—
	83584 Ampli PDM en pont pour voiture	117,— 39,—
	83410 Gros Ihermomètre avec transfo	242,— 40,50
No 63	83082 Carte VDU avec quartz et connecteur	494,— 152,50
	83083 Test-auto avec 7106	376,— 67,—
	83069-1 Sémaphore - émetteur avec capteur	135,— 39,50
	83069-2 Sémaphore - récepteur avec transfo et buzzer	137,— 38,50
	83087 Baladin 7000	211,— 30,50
No 64	83088 Régulateur pour alternateur	42,— 26,50
	83093 Thermostat extérieur pour chauffage central avec relais	371,— 52,—
	83095 Quantificateur	492,— 50,—
	83098 Adaptateur secteur avec transfo	49,8 22,50
	83103 Anémomètre (sans capteur) avec transfo et galva	414,— le jeu: 76,50
	83106 Remise en forme de signaux FSK avec transfo	152,— 41,—
No 65	83104 Phonophone à flash avec relais, capteur, transfo	170,— 32,—
	83107 Métronome avec HP et transfo	295,— le jeu: 65,—
	83108 Carte CPU avec 2732, 6116 et connecteurs	998,— le jeu: 169,—
	83110 Régulateur pour train électrique avec transfo	215,— 49,50
	83114 Pseudo stéréo	111,— 24,50
No 66	83123 Avertisseur de conditions givrantes	70,— 28,50
	83113 Amplificateur pour signaux vidéo avec transfo	85,— 27,50
	83121 Alimentation symétrique réglable avec transfo	444,— 55,—
	83120 Déphaseur audio	246,— le jeu: 103,50
	83102 Omnibus avec jeu de 7 connecteurs M + F	420,— 121,—
No 67	84001 Rose des vents avec transfo et MCA1007	395,— 76,50
	83134 Lecteur de K7 numérique avec relais	177,— 63,—
	83133 Simulateur de stéréo avec transfo	344,— le jeu: 126,50
	84005 Chrono réglage avec transfo et galva	525,— 102,50

+ la possibilité d'avoir les autres kits sur demande suivant disponibilité. Certains circuits imprimés, parmi les plus anciens, non référencés ci-dessus et dont la fabrication a été définitivement suspendue, restent disponibles en quantité limitée. Avant de passer commande, nous vous conseillons de prendre contact avec BERIC au 657.68.33 (demander Jean-Luc).

DANS CE NUMERO:

84012	Capacimètre avec transfo	523,— le jeu: 95,—
84012-	Bo Option: coffret, face avant percée sérigraphiée	
84009	Tachymètre avec galva	115,— 23,—
84007	Unité disco programmable avec transfo	925,— 160,50

Nous avons essayé de rédiger cette avant-première de la manière la plus précise possible. Néanmoins, certains prix peuvent varier au moment de la parution.

AVEC EN PLUS LA GARANTIE APRES-KIT BERIC

Tout kit monté conformément à la notice de montage bénéficie d'une garantie totale d'un an, pièces et main d'œuvre. En cas d'utilisation non conforme, de transformations ou de montages défectueux, les frais de réparations seront facturés et le montage retourné à son propriétaire contre-remboursement. CE CI NE CONCERNE QUE NOS KITS COMPLETS (CI + COMPOSANTS)

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter.

Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs en de marques mondialement connues **REGLEMENT A LA COMMANDE**
 • PORT PTT ET ASSURANCE: 25,- F forfaitaires • EXPEDITIONS SNCF: facturées suivant port réel • COMMANDES SUPERIEURES à 400 F Franco • COMMANDE MINIMUM 100 F (+ port)
 • B.P. No 4-92240 MALAKOFF • Magasin: 43 r. Victor Hugo (Métro porte de Vanves) 92240 Malakoff - Téléphone: 657-68-33. Fermé dimanche et lundi Heures d'ouverture: 10 h - 12 h 30, 14 h - 19 h
 sauf samedi 8 h - 12 h 30, 14 h - 17 h 30. Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 15,00 F. C.C.P. PARIS 16578-99

DISPONIBILITE / QUALITE / PRIX / CHOIX

Nous distribuons tous (ou presque tous) les composants utilisés par ELEKTOR aux meilleurs prix et des plus grandes marques.

TRANSISTORS

AC125	3,00	BC108	1,90	BC237	1,50	BC557	1,00	BD433	3,00	BF200	5,50	BFX89	8,50	TIP30	4,50	2N914	4,00	2N3055	10,00
AC126	3,00	BC109	1,90	BC238	1,50	BC558	1,00	BD435	5,00	BF224	4,00	BFY34	3,60	TIP31	6,00	2N918	4,00	2N3553	25,00
AC127	3,00	BC140	3,50	BC239	1,80	BC559	1,40	BD436	5,00	BF245	4,10	BFY90	10,00	TIP32	6,00	2N930	3,00	2N3711	2,50
AC128	3,00	BC141	4,00	BC240	2,00	BC560	1,50	BD437	3,50	BF246	6,25	BS170	10,00	TIP35	17,00	2N1302	4,00	2N3819	3,50
AC132	3,50	BC143	5,00	BC241	2,00	BC561	2,00	BD440	6,00	BF256	7,00	BS250	10,00	TIP36	16,00	2N1613	4,00	2N3866	16,00
AC187K	4,50	BC160	4,00	BC242	2,50	BC562	2,50	BD443	3,00	BF323	3,50	BSX20	6,00	TIP41	6,00	2N1711	1,00	2N4416	13,00
AC188K	4,50	BC161	4,00	BC243	2,50	BC563	2,50	BD447	10,00	BF324	3,50	BU208	15,00	TIP42	7,00	2N1989	2,00	2N4427	13,00
AD149	11,00	BC172	1,50	BC244	2,00	BC564	3,25	BD679	7,00	BF337	6,00	BUX37	22,00	TIP122	4,00	2N1893	3,50	2N5109	25,00
AD161	4,85	BC177	3,50	BC245	2,00	BC565	3,25	BD680	7,00	BF451	4,50	E300 J300		TIP142	10,00	2N2218	3,50	2N5179	12,00
AD162	4,80	BC178	2,00	BC246	2,00	BC566	3,25	BDX18	15,00	BF469	5,00			TIP620	15,00	2N2219	3,00	2N5457	5,00
AF125	5,00	BC183	2,00	BC247	2,00	BC567	3,25	BDX66	12,00	BF505	11,00	FT2955	10,00	TIP625	15,00	2N2222	3,00	2N5548	6,00
AF126	4,00	BC182	2,00	BC248	2,00	BC568	3,25	BDX67	14,00	BF590	10,00	FT3055	8,00	TIP2955	9,00	2N2369	3,00	2N5672	15,00
AF127	5,00	BC183	2,00	BC249	2,00	BC569	3,25	BD137	7,00	BF905 = BF907	5,00	J310	12,00	TIP3055	8,00	2N2484	2,00	2SJ50	62,00
AF139	5,10	BC184	2,00	BC250	2,00	BC570	3,25	BD139	4,00	BF173	3,15	MPF102	5,00	TIS43	8,50	2N2466 = TIS43	2,00	3N2135	62,00
AF239	5,20	BC192	2,50	BC251	2,00	BC571	3,25	BD232	6,00	BF178	4,00	MPSA06	2,50	U310	25,00	2N2904	2,20	3N201 = 3N204	
BC107	2,00	BC213	2,50	BC252	2,00	BC572	3,25	BD239	4,00	BF179	4,50	MPSU01	14,00	VN66AF	23,00	2N2905	3,00	3N211	12,00
				BC253	2,00	BC573	3,25	BD340	6,00	BF180	5,50	MPSU51	14,00	2N706	4,00	2N2907	3,00	3N211	20,00
				BC254	2,00	BC574	3,25	BD415	6,10	BF185	2,10	TIL81	12,00	2N708	3,00	2N3053	3,50	40673 = 3N204	
				BC255	1,40	BC575	1,40	BD422	6,60	BF199	1,85	FTF66	30,00	2N709	7,00	2N3054	9,00	40681 = 3N201	

C-MOS

4000	2,20	4010	2,20	4014	9,60	4022	9,60	4030	5,00	4049	4,00	4067	15,00	4077	3,20	4503	7,00	4520	10,60
4001	2,20	4012	2,20	4015	8,40	4023	2,40	4034	14,00	4050	3,90	4068	2,40	4078	4,40	4507	2,40	4528	14,00
4002	2,20	4013	2,20	4016	5,40	4024	8,40	4035	11,80	4051	11,80	4069	2,60	4081	3,20	4508	12,00	4556	8,00
4009	3,40	4013	4,40	4017	9,60	4025	3,00	4040	11,80	4052	3,00	4070	3,40	4093	6,00	4510	10,00	4566	16,00
				4018	9,60	4026	3,00	4042	11,80	4053	11,80	4071	2,40	4098	3,00	4511	9,40	4584 = 74214	
				4019	11,00	4028	9,40	4043	2,00	4060	13,20	4072	2,40	4099	13,00	4514	25,10		
				4021	9,60	4029	8,00	4046	11,80	4066	6,00	4073	2,40	4502	8,40	4518	12,00	40106	12,00

Condensateurs céramiques

Type disque ou plaquette de 2,2 pF à 8,2 nF: 0,50 de 10 nF à 0,47 µF: 0,70

Condensateurs électrolytiques

Modèle axial, faible dimension

µF	16 V	40 V	63 V
1	1,20	1,20	1,20
2,2	1,20	1,20	1,20
4,7	1,20	1,20	1,20
10	1,20	1,20	1,80
22	1,20	1,70	1,80
47	1,20	1,70	2,80
100	1,50	2,00	2,80
220	1,80	2,50	3,60
470	2,50	3,10	5,00
1000	3,70	4,70	8,30
2200	5,30	8,30	13,90
4700	11,00	13,50	21,00

Condensateurs tantale goutte

0,1 µF / 0,15 / 0,22 / 0,33 / 0,47 / 0,68 µF, 35 V: 2,00 1 µF / 1,5 / 2,2 / 3,3 / 4,7 / 6,8 µF, 35 V: 3,00

Quartz

1000 kHz / 1008 kHz / 1843,2 kHz / 2000 kHz / 2500 kHz / 4000 kHz / 8867 kHz / 15000 kHz prix uniforme: 40,00

Selms miniatures

0,15 - 0,22 - 1 - 2,2 - 3,3 - 4,7 - 10 - 22 - 39 - 47 - 56 - 68 - 100 - 250 - 470 µH - 1 mH: 6,00 4,7 - 10 - 15 mH: 8,00 47 - 56 - 100 mH: 14,50

Diodes Varicap

BA102 = BA111: 4,00 BA104: 6,00 BB105G: 3,00 BB142: 6,00 KV12362 = 2 x BB112: 42,00

Diodes Schottky

MBD102 (FH110 HP2800): 8,00

Diodes de redressement

1N4007, 1 A 1000 V: 1,00 1N5408, 3 A 1000 V: 3,00

Radiateurs

pour TO 18: 2,00 pour TO 5: 2,00 pour TO 66/TO 3 (simple U): 13,00 pour TO 66/60 3 (double U): 24,00 pour TO 66/TO 3 (professionnel): 25,00 pour TO 220: 2,50 TO 3 (trapaud): 6,00

Potentiomètres variables

47 ohms à 2,2 Mohms. Linéaire ou logarithmique (à préciser). Simple sans inter: 5,00 Double sans inter (suivant disp.): 12,00 Simple avec inter (suivant disp.): 7,00 Double avec inter (suivant disp.): 14,00

Potentiomètre rectiligne

stéréo: 17,00 Bobiné 3 W: 16,00

Support de CI

8 br rond: 6,00 10 br rond: 7,00 2 x 4 br: 2,00 2 x 7 br: 2,00 2 x 8 br: 2,00 2 x 9 br: 4,00 2 x 10 br: 5,00 2 x 11 br: 7,00 2 x 12 br: 8,00 2 x 14 br: 10,00 2 x 20 br: 12,00 18,00

Potentiomètres ajustables

Utilisés par ELEKTOR ø 10 mm, en boîtier, à plat, lin, PIHER Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm, pièce: 1,50

Photo diode

BPW21: 47,00 BPW34: 15,00 BPX61: 42,00

Ensemble émission - réception infrarouge (notice)

Diode TIL32 + phototransistor TIL78, l'ensemble: 15,00 CQY99: 5,00

Photodiode infrarouge

OAP12: 31,00 BP104: 16,50

Diodes de commutation

AA119: 1,00 BAX13: 0,70 IN4148: 0,40 OA95: 0,40 IN4150: 1,00

Diodes LED

ø 2 mm rouge, vert ou jaune, pièce: 1,60 ø 3 mm rouge, vert ou jaune, pièce: 1,60 LEDs plates, rouge ou vert, pièce: 2,50 Clips pour LEDs: ø 5 mm: 0,50 ø 3 mm: 0,50

Afficheurs

7756: 15,00 7750: 15,00 7760: 15,00 MAN4640: 33,00 DM4: 160,00 7730/TIL312/DL707: 12,00 FND567: 16,50 LCD affichage 3 1/2 digits: 114,00

Photoregistreur LDR

Miniature: 7,50 Genre LDR03: 12,00

Diodes zener 0,5 W

Toutes les valeurs entre 1,4 et 47 V: 1,50 200 V: 5,00

Condensateurs MKH Siemens

Utilisés par ELEKTOR de 1 nF à 18 nF: 0,90 de 22 nF à 47 nF: 1,00 de 56 nF à 100 nF: 1,20 de 120 nF à 220 nF: 1,50 de 270 nF à 470 nF: 2,00 de 560 nF à 820 nF: 2,60 1 µF: 3,00 2,2 µF: 4,00

Optocoupleur

TIL111/MCT2/ICT260: 10,00 6N136: 37,00 ICT600 double: 22,00 CNY47A: 14,00 MCS2400: 18,00 FPI100: 37,00 MCA1: 10,00 MOC3020: 17,00

Touches claviers ASCII

Touche simple pour 9965: 6,00 Touche space pour 9965: 9,50 Jeu de signes transfert pour diode (9965): 10,00 Jeu de touches sérigraphiées AZERTY indissociable pour 93059: 772,00

Divers

Connecteur 34 broches le jeu M + F: 66,00 Connecteur DIN41612, 64 broches le jeu M + F: 66,00

Connecteur DIN41617, 31 broches

le jeu M + F: 26,00 Connecteur 21 contacts le jeu M + F: 20,00 SFD 455 = SFZ 455: 14,00 SFE 107: 7,00 34342 TOKO: 14,00 34343 TOKO: 14,00 Mandrin VHF TOKO: 2,80 Mandrin Kaslike: 10,00 BLR3107N = 2 x BL301A: 40,00 BBR3132: 80,00 Digilast avec LED: 13,00 Tore T50-6 ou T50-12: 17,50 Tore antiparasitage Iriac: 12,00 CTN 10 kohms 25°C: 15,00 HP 8/25 ou 50 ohms ø 50 mm: 15,00 Buzzer 6/12: 10,00 Jeu de 2 transducteurs E + R: 40,00 Pince lest 16 broches: 58,00 Ampoule digil 1: 5,00 Tore B62152004: 5,00 Capteur de gaz: 107,00 Cap. de température KTY10: 24,00 Capteur humidité: 187,00 Ventouse téléphone: 15,00 Micro émetteur: 25,00 Clavier Carbone: 93,00 BRV5560: 3,00 LHO075: 220,00 ES26HNA100114: 15,00 Inter à clef miniature: 40,00

Circuits programmés

743887 ELEKTERMINAL: 55,00 9966: 396,00 MMS2040 jeu de trois prog: 132,00 ELUG 951/986: 80,00 MMS2040 interface cassette: 80,00 µ-ordinateur 80050: 80,00 2708 Disco 81012: 80,00 2708 Junior computer 80089-1: 80,00 2708 DOS, remplace celui du 80089: 80,00 2716 interface cassette: 100,00 µ-ordinateur 80112: 100,00 2716 prog chrono 81170: 100,00 2716 D parlant 82160: 100,00

2716 Nouveau PM + PME

pour JC: 100,00 2716 Desassembleur pour JC: 100,00 2716 Echec, photo #141: 100,00 2716 Echec, jeu de 2: 200,00 pour 81124: 200,00 2716 Remplace RO32513 de 9966: 100,00 2716 Morse pour JC83054: 100,00 2716 RTTY pour JC83054: 100,00 2716 Cluber 83058: 100,00 2716 Quantificateur 83095: 100,00 2716 DOS-VI J.C. avec DOS 83082: 100,00

2716 PMV J.C. étendu 83082

2716 TMV J.C. étendu 83082: 100,00 2 x 2716 + 82523 interface du J.C. jeu de 3 circuits: 260,00 2732 Générateur de caract. J.C. avec DOS 83082: 110,00 2732 Générateur de caract. étendu 83082: 110,00 2732 Générateur de caract. sans routines: 110,00 2732 CPU 83108: 110,00 2 x 82523 Extension fréquence/mètre 82028, le jeu: 120,00

TTL

Version N jusqu'à épuisement du stock

Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS
7400	2,40	2,70	7414	4,80	8,00	7445	8,40	—	7490	5,20	5,40	74132	7,20	7,40	74156	7,20	7,40
7401	1,80	2,70	7415	—	5,00	7451	1,80	2,70	7491	4,30	—	74133	—	10,00	74157	7,20	7,40
7402	—	2,70	7416	3,00	—	7452	2,20	—	7492	4,80	5,30	74134	5,30	5,30	74158	8,40	9,00
7403	1,80	2,70	7420	1,80	2,70	7453	2,20	—	7493	4,80	5,30	74135	—	8,80	74159	9,60	9,70
7404	—	—	7421	—													



Nouvelle édition

Prix \$ 7 Penta

Prix TTC janvier 1984

Circuits intégrés TTL série LS

7400	1.40	7476	4.95	74173	10.50
7401	3.50	7480	13.50	74174	6.20
7402	3.80	7481	14.80	74175	6.20
7403	2.50	7483	7.30	74176	21.70
7404	1.40	7485	9.50	74176	9.30
7404A	3.50	7486	3.60	74180	8.90
7450A	4.20	7489	35.60	74181	12.00
7405	2.90	7490	4.50	74182	7.90
7406	8.90	7491	6.40	74183	33.50
7407	4.25	7492	4.70	74184	8.90
7408	4.30	7493	5.50	74191	8.50
7409	3.20	7494	8.40	74192	8.40
7410	5.50	7495	6.50	74193	8.10
7411	3.70	7496	6.50	74194	9.60
7412	2.80	74100	16.80	74195	6.90
7413	5.50	74107	4.70	74196	9.20
7414	7.90	74109	4.90	74198	9.50
7416	3.80	74112	6.20	74221	9.10
7417	4.80	74121	6.80	74240	16.80
7420	2.70	74122	5.60	74241	9.00
7421	4.20	74123	9.90	74242	9.50
7422	5.00	74124	27.50	74243	10.50
7423	5.00	745124	30.00	74244	21.50
7425	5.80	74125	4.80	74245	20.50
7426	4.20	74126	6.90	74251	10.25
7427	3.20	74127	8.20	74257	9.90
7428	3.60	74132	6.90	74258	7.60
7430	3.50	74136	4.10	74259	38.40
7432	3.90	74138	9.90	74260	3.50
7432F	7.50	74139	8.50	74261	16.90
7437	3.20	74141	11.50	74266	16.00
7438	3.20	74145	8.20	74273	13.50
7440	4.00	74147	17.50	74283	8.50
7442	5.20	74148	18.50	74290	11.50
7443	7.80	74150	9.60	74293	6.50
7444	9.60	74151	6.50	74295	24.30
7445	8.80	74153	6.50	74301	18.80
7446	8.80	74153	6.50	74303	24.50
7447	14.50	74154	19.50	74304	14.20
7448	10.60	74155	5.90	74307	4.50
7450	2.50	74156	7.20	74308	8.90
7451	3.50	74158	4.65	74309	13.00
7453	2.80	74160	7.50	74390	13.00
7454	2.40	74161	8.90	74393	9.50
7455	4.50	74162	8.90	74395	8.50
7456	2.50	74163	10.50	74398	16.20
7470	3.70	74164	7.50	74541	18.80
7472	4.90	74165	13.50	74640	16.50
7473	3.90	74166	18.90	74645	15.50
7474	4.80	74167	24.00	74670	14.50
7475A	5.80	74170	14.40	75183	4.50
7475	5.20	74172	75.00	75451	11.50
				75452	8.50

Supports à souder

8 broches	1.50	20 broches	2.90
14 broches	2.10	24 broches	3.50
16 broches	2.30	28 broches	4.20
18 broches	2.60	40 broches	6.50

Supports à wrapper

8 broches	3.10	22 broches	6.20
14 broches	4.10	24 broches	7.10
16 broches	4.50	28 broches	8.20
18 broches	5.30	40 broches	11.90
20 broches	5.90		

C. Mos série CD

4000	1.40	4030	3.80	4081	3.75
4001	1.50	4035	6.50	4082	3.00
4002	2.10	4036	39.00	4085	3.00
4006	9.60	4040	7.20	4093	4.80
4007	2.40	4042	5.50	4503	3.80
4008	7.40	4044	7.20	4508	24.80
4009	3.90	4046	7.20	4510	9.90
4010	3.80	4047	7.80	4511	8.00
4011	1.60	4048	3.40	4512	10.60
4012	2.90	4049	3.40	4513	10.90
4023	3.90	4050	4.50	4514	13.80
4015	7.20	4051	7.60	4515	14.50
4016	3.80	4052	7.50	4518	7.40
4017	5.80	4053	6.50	4520	7.50
4018	7.20	4060	8.20	4528	9.50
4019	4.20	4066	7.40	4536	20.00
4020	7.20	4068	2.90	4538	16.80
4023	2.90	4069	3.80	4539	14.50
4024	5.50	4070	2.50	4555	5.50
4025	2.90	4071	2.50	4555	33.00
4026	9.90	4072	2.90	4575	33.00
4027	6.10	4073	2.80	4584	5.25
4028	6.00	4075	2.80	4585	7.50
4029	8.80	4078	3.40	40106	5.50

Divers japonais

2SC1413	38.10	2SC1909	8.90
---------	-------	---------	------

CI linéaires divers

TDA 1170SH	21.20	TMS 3874	59.50
TDA 1200	36.40	LM 3900	8.50
LA1201	10.90	LM 3909	9.50
SAA 1250	67.20	LM 3915	37.20
SAA 1251	93.00	MC 4024	55.50
MC 1310	24.00	MC 4044	51.90
MC 1312	24.50	LA4100	13.75
ESM 1350	18.30	LA4102	10.30
MC 1408	35.00	XR 4136	23.50
MC 1456	15.60	LA4422	14.55
MC 1458	4.95	TCA 4500	28.25
XR 1488	12.30	MM 5314	99.00
XR 1489	12.30	MM 5318	95.00
MC 1513L	24.70	NE 5596	18.70
MC 1515	40.95	ICM 7038	48.00
XR 1554	224.00	TA7208	16.20
XR 1568	102.80	TA7208P	14.80
MC 1590	60.80	MC 7209	67.00
MC 1733	17.50	ICM 7216	296.00
LA 1804	23.80	MC 6809	119.40
LM 1877	40.80	ICM 7226	8376.00
TDA 2002	15.60	ICM 7217	168.00
TDA 2003	17.00	TA7313AP	11.10
ULN 2003	14.50	78P05	144.00
TDA 2004	45.00	78H12	122.00
TDA 2020	26.20	MC 7905	12.40
TDA 2020	26.20	MC 7912	12.40
AD2	26.90	MC 7915	16.90
TDA 2030	18.50	MD 8002	52.00
AN2141	23.70	ICL 8038	88.00
XR 2206	63.90	AY 3 8600	199.00
XR 2208	39.60	AY 9368	38.70
XR 2240	27.50	TDA 9400	48.50
TDA 2542	18.80	TDA 9513	48.50
SFC 2812	24.00	UA 9590	99.40
LM 2908 N	24.00	LM 13700	25.00
LM 2907	58174	151.20	
N8	24.00	76477	37.50
N14	24.00	4N33	12.00
LM 2917			
N8	22.30		
N14	23.50		
LM 3075	22.30		
TDA 3300	69.50		
MC 3001	8.50		
MC 3302	8.40		

MCT 2	12.50	LM 340 T12	10.45	LM 709	7.40	
MCT 6	21.00	LM 340 T15	10.45	LM 710	8.10	
4 N 33	25.00	LM 348	12.80	TBA 720	22.80	
4 N 36	12.40	LM 349	14.00	LM 723	7.50	
STK0039	29.30	LF 351	7.40	LM 725	33.20	
SO 41 P	19.20	LF 356	11.00	TCA 730	38.40	
SO 42 P	20.60	LM 358	8.90	TCA 740	28.80	
TL 071	9.00	LM 360	43.20	LM 741 N8	3.80	
TL 081	6.35	LM 377	30.60	MC 1458	4.95	
TL 082	11.40	LM 380	13.60	LM 748	5.60	
TL 084	19.50	LM 381	17.80	TCA 750	27.60	
L 120	19.50	LM 382	26.50	UA 753	19.20	
TAA 120S	7.80	LM 386	13.90	UA 758	19.60	
TBA 120T	7.80	LM 387	17.90	TCA 760	20.80	
LD 121	172.70	LM 389	12.95	LM 761	19.50	
L 144	72.00	LM 391	13.90	TAA 790	19.20	
TCA 160	25.30	TBA 400	18.00	TBA 790	18.20	
UAA 170	25.00	Z N 414	38.40	TBA 800	12.00	
UAA 180	25.00	TCA 420	23.50	TBA 810	12.00	
SFC 200	46.20	Z N 425 E8108.00	TBA 820	8.50	TDA 2002	15.60
L 200	13.20	TCA 440	23.70	TCA 830 S	10.80	
DG 201	77.80	TL 497	26.40	TAA 860	28.80	
LM 204	61.40	DC 512	91.20	TAA 861	17.30	
TBA 221	11.00	NE 529	28.30	TCA 900	6.50	
ESM 231	45.00	NE 544	28.60	TBA 920	13.80	
TBA 231	12.00	TAA 550	5.90	TCA 940	15.80	
TBA 240	23.80	LM 555	3.80	TBA 950	22.50	
LM 301	6.20	NE 556	11.50	TMS 1000	80.60	
LM 305	11.30	NE 558	3.80	TDA 1002	16.80	
LM 307	10.70	LM 561	52.95	UAA 1003	150.50	
LM 308	13.00	LM 565	14.50	TDA 1004	28.50	
LM 309 K	20.40	LM 566	24.40	TDA 1010	15.90	
LM 310	25.50	TBA 570	14.40	TAE 1020	31.50	
LM 311	7.80	NE 570	52.80	SAD 1024	192.80	
LM 317 T	15.50	UPC575C1	15.90	UPC1032	6.30	
LM 317 K	28.40	AD 590	56.40	TDA 1035	28.60	
LM 318	23.50	SAB 0600	42.00	TDA 1037	19.00	
LM 320 HZ	8.75	TAA 611	11.50	TDA 1042	32.40	
LM 323	67.60	TBA 621	16.80	TDA 1046	32.60	
LM 324	7.20	TBA 641	14.40	TAA 1054	15.50	
LM 339	7.20	TCA 650	45.10	SAA 1058	61.50	
LM 340 T5	9.90	TBA 651	16.20	SAA 1070	165.00	
LM 340 T6	9.90	TCA 660	45.10	TMS 1122	117.70	
LM 340 T24	10.45	TAA 661	15.60	TDA 1151	8.80	



Special PROF 80

Micro-ordinateur en kit

- Caractéristiques :
- CPU Z80 4 MHz
 - 64 K RAM (dont 16 k Shadow pour CP/m)
 - 12 K Basic LNW 80*
 - Interface cassette standard TRS 80*
 - Interface parallèle type EPSON
 - Interface série type RS232C et 20 mA
 - Clavier AZERTY ou QWERTY
 - Sortie vidéo et UHF (modulateur en option)

647 F

Le C.I. et les plans
Prof 80 est un circuit imprimé double face, tous métallisés avec vernis épargne et sérigraphie. Il est disponible au prix de 647 F TTC et a une fois monté, vous donne accès à toute la bibliothèque de programmes du TRS 80.*
Tous les composants du PROF 80 sont disponibles chez PENTA 8, 13 ou 16
A titre indicatif le BASIC 12 K est vendu 357 F.
• Interface floppy 5", 40 ou 96 TPI, 1 à 4 lecteurs,
• Compatible TRS DOS*, L.DOS*, NEW DOS*, OS 80*
Options :
• Carte graphique 8 couleurs matrice 256 x 512 sortie Pentel 48 K RAM contrôleur 9366 Eclis : 456 F (le CI seul)
• Carte CP/M : 229 F (CI seul),
• Doubleur de densité. Permet de travailler en 5" en double densité. Monté, testé : 1397 F



Pistolet à wrapper sur batterie

Prix : 479.00

- Outils à wrapper WSU 30M.
Dénude, wrappe, déroule. Prix : 116.50
Bobine fil à wrapper 250 m : 159.00
Pince à dénuder Prix : 120.00
Pince à extraire Prix : 33.00

- Din
5 broches F : 2.70
5 broches M : 2.80
5 broches embase 2.30
5 broches embase C.I. : 4.30
6 broches M : 2.90
6 broches F : 2.80
6 broches : 2.70

Perceuse alim. de 9 à 12 V. 90 F

- Plaque : 71.10
Effilée : 90.00
Bec D : 24.30
Bec B : 25.15

- Fers à souder
15 watts : 97.75
40 W : 85.95
65 W : 85.45
Élément à dessouder : 142.90
Tresse à 128 broches à dessouder : 11.35

Effaceur d'Eprom

- 1 tube special
2 supports de tube
1 transfo d'alimentation
1 starter avec support.



OSCILLOSCOPES



Hameg
HM 103. Simple trace 10 MHz, 5 mV à 20 V/cm.
Base de temps 0,2 sec. à 0,5 µsec. Testeur de
composants incorporé.
Prix..... **2390 F**

HM 203/4. Double trace 20 MHz, 5 mV à 20 V/cm.
Montée 17,5 nsec. BTXY: de 0,2 sec. à 0,5 µsec.
L 285 x H 145 x P 380.
Prix..... **3650 F**

NOUVEAU HM 204. Double trace 20 MHz, 5 mV
à 20 V/cm. Montée 17,5 nsec. Retard balayage
100 nsec. à 1 sec. BTS 25 à 0,5 µsec. Exp. x 10.
Testeur de composants incorporé TV (voir offre
spéciale).
Prix..... **5270 F**

HM 705. 2 x 70 MHz 2 mV à 20 V/cm. Ba-
layage retardé 100 nsec. à 1 sec. BT: 1 sec. à
50 nsec. Tube rectangulaire 8 x 10
(Vacc 14 KV).
Prix..... **7450 F**

Nouveau HM 605

2 x 60 MHz..... **6748 F**

Fluke 73 75 77



945 F 1095 F 1395 F

Elc



TE 748
239 F

Centrad



312+
379 F

NOVOTEST



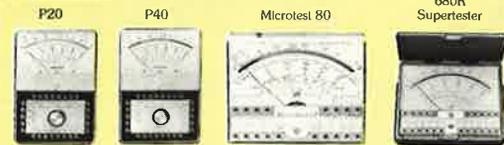
410 F

ALFA



365 F

Perifelec



338 F 367 F 332 F 521 F

King Electronic



359 F 399 F 390 F 879 F

ALIMENTATIONS

Référence	Fab.	Ten- sion	Cou- rant	Gal- va	Reg. I	Reg. U	Prix vente
AL 811	ELC	3/12	1A	N	N	N	183 F
AL 786	ELC	5V	3A	N	N	N	219 F
AS 5.4	PER	5V	4A	N	N	N	225 F
AL 355	HOH	12V	3A	N	N	N	201 F
AL 785	ELC	13.8V	5A	N	N	N	326 F
BRS 31	BRE	13.8V	5A	N	N	N	272 F
AL 792	ELC	+5/-5 +12/-12	1/1A	N	N	N	662 F
AL 366	HOH	3/15V	0/3A	O	N	O	310 F
BSR 30	BRE	5/15V	2.5A	O	O	O	209 F
AL 745 AX	ELC	0/15V	0/3A	O	O	O	474 F
PS 142.5	PER	5/14V	2.5A	O	O	O	412,50 F
AL 812	ELC	0/30V	0/2A	O	O	O	593 F
LPS 03	PER	0/30V	0/3A	O	O	O	610 F
AL 781	ELC	0/30V	0/5A	O	O	O	1304 F

OSCILLOSCOPE METRIX OX 710 B

OFFRE SPÉCIALE DE LANCEMENT

avec 2 sondes **3190 F**

BK

Transistors
testeurs
BK 510..... **1639 F**
BK 520 B..... **2820 F**

Capacimètres
BK 820..... **1999 F**
BK 830..... **2790 F**
BK 880..... **2170 F**

Générateurs de fonctions
BK 3010..... **2720 F**
BK 3020..... **4997 F**

Metrix
MX 502..... **940 F**
MX 522..... **748 F**
MX 562..... **1060 F**
MX 563..... **2075 F**
MX 575..... **2310 F**

Thandar Sinclair
PFM 200..... **1090 F**
TF 200..... **3090 F**

Novotest
TS 250..... **365 F**
TS 141..... **410 F**
TS 161..... **468 F**

Beckman
T100 B..... **715 F**
T110 B..... **860 F**
Tech 300A..... **1150 F**
3020..... **1880 F**

BON D'ACHAT Pour un achat de

900 F à 1500 F **100 F** 3501 F à 4500 F **350 F**
1501 F à 2500 F **150 F** 4501 F à 6500 F **450 F**
2501 F à 3500 F **250 F** 6501 F à 8500 F **650 F**

AK
Capacimètre
22 C..... **942 F**
18 R..... **640 F**

Iskra
US 6 A..... **247 F**
6013..... **899 F**

**Alimentation blindée
à découpage**

Soit +5 V, 5 A + 12 V, 1.5 A - 12 V,
0.5 A - 5 V, 0.5 A..... **799 F**

HM 101
Prix..... **99 F**
HM 102
Prix..... **210 F**

Tubes TV

DY 802.....	14.00
ECC 82.....	10.00
ECL 86.....	13.00
ECL 805.....	20.00
EL 504.....	20.00
EY 88.....	13.00
PCF 80.....	11.00
PCF 802.....	14.00
PL 504.....	24.00
PY 88.....	11.00
ST 500 - EY 500.....	75.00
EL 519.....	70.00

GdA

771..... **585 F** 651..... **743 F** 770..... **830 F** Polytronic..... **943 F** 385 F

Monacor
Audio-générateur
AG 1000..... **1580 F**
Générateur HF SG 1000..... **1453 F**
Fréquence-mètre
MFC 600..... **1149 F**

LES NOUVEAUTES DU MOIS CHEZ PENTASONIC

LA NOUVELLE «TAXAN» VIENT D'ARRIVER!

IMPRIMANTE 140 CPS

Bidirectionnelle, majuscules, minuscules, graphisme. Elle peut réellement faire de l'insertion feuille à feuille style machine à écrire.

Prix..... **5790 F**

FREQUENCEMETRE CENTRAD 600 MHz

Prix..... **1770 F**

MICROFLOPPY 3,5" SHUGART

compatible
TAVERNIER



135 tracks par inche double face.
500 Ko non formatés. 6 ms
track to track..... **2829 F**



PENTASONIC
des idées
plein la tête!

Penta 8

34, rue de Turin, 75008 PARIS - Tél. 293.41.33.
Métro : Liège, St-Lazare, Place Clichy, Télex 614789.

Penta 13

10 bd Arago, 75013 PARIS - Tél. 336.26.05.
Métro : Gobelins (service correspondance et magasin).

Penta 16

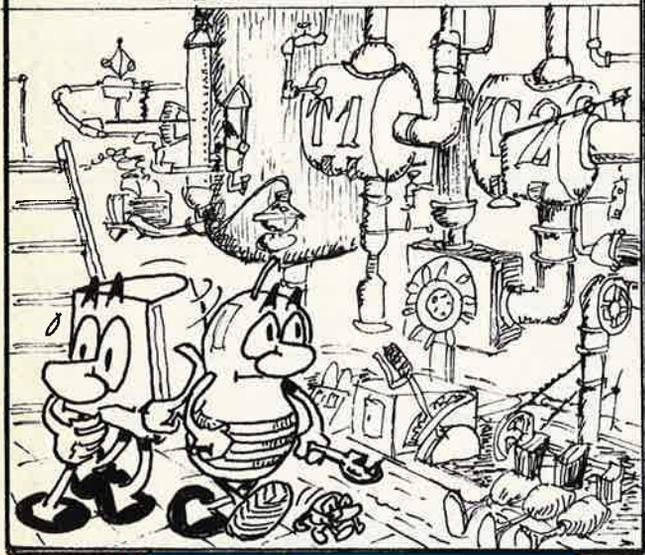
5, rue Maurice Bourdet, 75016 PARIS - Tél. 524.23.16.
(Pont de Grenelle) - Métro Charles Michels -
Bus 70/72 : Maison de l'ORTF.

Les illustrations ne sont pas
tout à fait contractuelles

RESI & TRANSI

ECHEC AUX MYSTERES DE L'ELECTRONIQUE

400 v 70/12/99
400/12/99



RESI & TRANSI n° 2

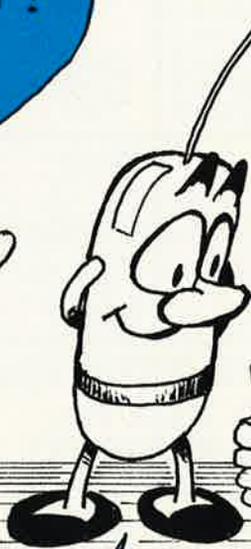
TOUCHE PAS MA BECANE!!

...Y'A UNE ALARME ELECTRONIQUE



RESI ! ÇA Y EST !
LE N° 2 EST
PARU !

JE SAIS !
ET IL EST
AUSSI
CHOUETTE
QUE LE
N° 1 !



TU PARLES!

40

Rési et Transi n° 1

Cet album comporte un circuit imprimé, permettant de construire soi-même un testeur de continuité, un manipulateur de morse et un amplificateur, ainsi qu'un Résimètre véritable boussole du débutant.

Prix: 65 FF (+ 12 F frais de port)

Rési et Transi n° 2

Cet album est disponible au prix de 49 FF (+ 12 F frais de port). Les circuits imprimés correspondant aux montages décrits dans l'album seront vendus séparément aux prix suivants:

alarme 83999-1	29,50 F
sirène 83999-2	28,50 F

Numérique contre analogique: la guerre est finie.

FF 795,- H.T.* saluez le vainqueur

La nouvelle Série Fluke 70.

Incorporant un affichage à la fois numérique et analogique, ces appareils représentent une association imbattable.

Les utilisateurs d'appareils numériques peuvent à présent obtenir la résolution supplémentaire d'un affichage à cristaux liquides de 3200 points.

Alors que ceux des multimètres analogiques ont à leur disposition un affichage analogique leur permettant de procéder rapidement à des vérifications visuelles de continuité, de maxima, de minima et de variations.

Avec, en plus, une simplicité d'emploi sans pareille, la sélection automatique et instantanée de gamme, une durée de vie de plus de 2000 heures pour la pile et une garantie de 3 ans.

Le tout dans un même multimètre.

Vous avez le choix entre trois modèles. Le Fluke 73, le plus simple. Le Fluke 75 offrant des caractéristiques intéressantes. Ou le Fluke 77, modèle de luxe accompagné de son étui protecteur à usages multiples et doté de la fonction exclusive Touch Hold (brevetée) qui lui permet de mesurer et de conserver les mesures, puis d'émettre un signal sonore pour vous en informer.

Fabriqués aux Etats-Unis et de construction robuste signée Fluke ces modèles résistent aux conditions d'utilisation les plus difficiles, à des prix défiant véritablement toute concurrence.

Demandez donc l'adresse du distributeur le plus proche de votre localité.

PRÉSENTÉ PAR LE CHAMPION DU MONDE DES MULTIMÈTRES NUMÉRIQUES.



Fluke 73	Fluke 75	Fluke 77
FF 795,- H.T.*	FF 925,- H.T.*	FF 1175,- H.T.*
Affichage analogique-numérique	Affichage analogique-numérique	Affichage analogique-numérique
Volts, ohms, 10 A, essai de diode	Volts, ohms, 10 A, mA, test de diode	Volts, ohms, 10 A, mA, test de diode
Sélection automatique de gamme	Continuité indiquée par signal sonore	Continuité indiquée par signal sonore
Précision nominale des tensions continues: 0,7%	Sélection automatique de gamme avec verrouillage	Fonction Touch Hold
Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures	Précision nominale des tensions continues: 0,5%	Sélection automatique de gamme avec verrouillage
Garantie 3 ans	Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures	Précision nominale des tensions continues: 0,3%
	Garantie de 3 ans	Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures
		Garantie de 3 ans
		Etui à usages multiples

*Prix au 1.10.'83



FLUKE®

MB ELECTRONIQUE

606, r. Fourny, ZI Centre, BP 31, 78530 Buc
Tél.: (3) 956 81 31 - Télex: MB 695414



Aix-en-Provence (42) 51 90 30
Lyon (78) 76 04 74

Rennes (99) 53 72 72
Toulouse (61) 63 89 38

ALBION

9, rue de Budapest,
75009 PARIS
(Métro Gare Saint-Lazare)
Tél. : 874.14.14



SOCIETE NOUVELLE RADIO PRIM

5, rue de l'Aqueduc 75010 PARIS
Tél. : 607.05.15 Métro Gare du Nord

Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

Ces prix sont donnés à titre indicatif, variables selon le cours des monnaies

ACCUS RECHARGEABLES



5006	5014	5020	5003	150RS	5022
1,2V	1,2V	1,2V	1,2V	1,2V	9V
5006 - 0,5 A/H ø 14,5 x 50,3					
5014 - 1,8 A/H ø 26 x 49					
5020 - 4 A/H ø 33,5 x 61					
5003 - 0,18 A/H ø 10,5 x 44					
150RS - 0,1 A/H ø 12 x 29					
5022 - 0,1 A/H ø 25,4 x 15,1 x 49					
					18,50
					34,50
					62,50
					21,00
					21,00
					73,50

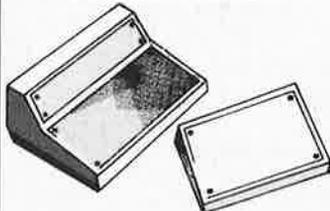
TRANSFORMATEURS «DYNATRA»

Sans étrier, sortie cosses à souder.
Primaire 220 V, secondaire à préciser.
Se fait en 1 fois 6/9/12/14/15/18/24/30/36/40/48 V
2 fois 6/9/12/14/15/18/24/30/36/40/48 V

2,5 VA - 28 x 32 (14 mm)	1 tension	41,50
	2 tensions	46,75
3,5 VA - 32 x 38 (13 mm)	1 tension	41,50
	2 tensions	46,75
5 VA - 38 x 44 (17 mm)	1 tension	46,75
	2 tensions	49,75
10 VA - 44 x 52 (18 mm)	1 tension	49,75
	2 tensions	55,25
18 VA - 50 x 60 (20 mm)	1 tension	56,50
	2 tensions	61,00
25 VA - 50 x 60 (25 mm)	1 tension	61,50
	2 tensions	66,50
45 VA - 62,5 x 75 (30 mm)	1 tension	87,00
	2 tensions	92,00
65 VA - 62,5 x 75 (35 mm)	1 tension	109,00
	2 tensions	114,75
100 VA - 70 x 84 (44 mm)	1 tension	120,00
	2 tensions	128,50
150 VA - 80 x 96 (40 mm)	1 tension	148,50
	2 tensions	157,00
225 VA - 80 x 96 (50 mm)	1 tension	223,50
	2 tensions	232,00

Transfos spéciaux sur commande

COFFRETS RETEX



RA-ABOX

Pupitre plastique, face avant alu pour cartes C.I. 100 x 160 et 160 x 233

RA1 190 x 105 x 33 x 61	41,00
RA2 265 x 170 x 33 x 77	65,00
RA3 265 x 170 x 33 x 125	76,00

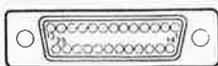
COLLE

Pour réparer vos circuits imprimés:
Elecilcol 340 (résine à l'argent) - tube de 3 gr 46,00



CONNECTEURS

Série DP



	mâle	female	capot
9 contacts	17,00	19,00	
15 contacts	17,50	25,00	
25 contacts	28,50	36,00	
37 contacts	45,00	58,00	
50 contacts	55,00	71,00	

Série HE902

pas 2,54 - contacts plaqué or



	mâle	female
2 x 19 contacts	51,00	48,50
2 x 25 contacts	51,00	51,00
2 x 31 contacts	58,00	67,00
2 x 37 contacts	68,00	78,00
2 x 43 contacts	77,00	88,00
2 x 49 contacts	91,50	97,50

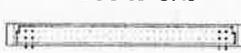
Série 225F

identique aux HE902 mais autodénuant pour câble au pas de 1,27



embase female sans oreilles	
34 contacts	55,00
50 contacts	76,00

Série C133 - C143



	mâle coupé wrapping	female droit wrapping
64 contacts	47,50	49,50



64 contacts	50,00	50,00
96 contacts	67,50	67,50

Série FRC2

autodénuant



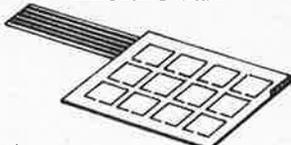
	embase coupée mâle	fiche avec bride anti-traction
10 contacts	14,50	20,50
14 contacts	16,00	22,50
16 contacts	17,00	24,00
20 contacts	19,00	26,50
26 contacts	22,00	32,00
34 contacts	26,00	36,00
40 contacts	29,00	40,00
50 contacts	34,00	46,50

Série FRCD



14 contacts	18,50	24 contacts	21,50
16 contacts	20,00	40 contacts	40,00
20 contacts	23,00		

MECANORMA



Claviers:	
4 touches 219 7000	47,25
12 touches 219 7100	78,75
16 touches 219 7200	94,50

"Nouveaux TRANSFERTS"
Décodage 219 9000 12,50
Serrure électronique 219 9200 12,50
Orgue électronique 219 9300 12,50
Clavier téléphonique 219 9100 12,50
Télérupteur 219 9400 12,50

KITS «PACK»

KP 1 Gradateur lumière	35,00
KP 2 Stroboscope 60 joules	100,00
KP 3 Chenillard 4 canaux	100,00
KP 6 Modulateur 3 canaux micro	100,00
KP 7 Booster 15 W eff p, auto	85,00
KP 9 Clap control	75,00
KP10 Mini tuner FM (varicap)	61,00
KP17 Ampli stéréo 2 x 10 W	110,00
KP21 Ampli BF 2 W	40,00
KP33 Chenillard 8 voies program.	140,00
KP36 Thermomètre digital 0 à 99°	135,00
KP45 Carillons 24 airs	145,00
KP47 Cadenceur essuie glaces	65,00
KP51 Préampli stéréo mini K7	40,00
KP55 Ampli 3 W stéréo Walk	72,00
KP63 Alarme auto effet Doppler	150,00

Documentation sur demande

KITS «ELCO»

ELCO 15 Central alarme maison	280,00
ELCO 23 Chenillard 8 voies multi progr.	390,00
ELCO 37 Alarme ultra-sons	230,00
ELCO 49 Alim stab. de 3 à 24 V, 1,5 amp. (avec transfo)	140,00
ELCO 91 Fréquence-mètre digital 10 Hz à 5 MHz	245,00
ELCO104 Capacimètre 7 seg. de 100 pF à MF	210,00
ELCO135 Trucage électronique sonore	230,00
ELCO148 Equalizer stéréo 6 voies	225,00
ELCO151 Mixage guitare 5 entrées	215,00
ELCO160 Table mixage stéréo 6 entrées	250,00
ELCO201 Fréquence-mètre digital de 0 à 50 MHz	375,00
ELCO204 Voltmètre digital à mémoires 3 gammes	195,00
ELCO207 Réverbération logique réglage retard de 0,1 à 2 sec.	220,00

Documentation sur demande

CABLE AU PAS DE 1,27

10 conduct.	le m 7,50	26 conduct.	le m 18,50
14 conduct.	le m 10,00	34 conduct.	le m 24,50
16 conduct.	le m 11,50	40 conduct.	le m 28,50
20 conduct.	le m 14,50	50 conduct.	le m 35,50
24 conduct.	le m 17,50		

CABLE SOUPLE EN BANDE

0,14 mm ²			
5 conduct.	le m 3,50	16 conduct.	le m 10,00
8 conduct.	le m 5,50	20 conduct.	le m 13,00
10 conduct.	le m 6,00	26 conduct.	le m 15,00

WRAPPING

Outils à wrapper:
WSU30M (élect.) manuel 118,50
WSU2224 (téléph.) manuel 261,00
BW630 pistolet de wrapping à batteries 507,00

GAINÉ THERMORETRACTABLE

B16 ø 1,6 mm	4,50	B64 ø 6,4 mm	8,50
B20 ø 2 mm	5,00	B80 ø 8 mm	11,20
B30 ø 3 mm	5,70	B110 ø 11 mm	11,90
B40 ø 4 mm	6,20	B150 ø 15 mm	13,50
B50 ø 5 mm	7,50	B200 ø 20 mm	14,00

Spéciale accu radiocommande

HTS70 ø 70 mm	7,50	HTS80 ø 80 mm	12,00
---------------	------	---------------	-------

Longueur en 60 cm - Diamètre avant rétrécit.

MESURES

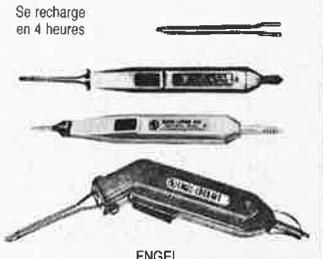
«PANTEC»	
Contrôleur Major 20 kΩ	399,00
Contrôleur Major 50 kΩ	503,00
Contrôleur ISC spécial électronique	581,00
«CENTRAD»	
Contrôleur 312+	382,00
«ELC»	
Transistors testeur TE748	237,50
«PERIFEEC»	
Contrôleur ICE80	332,00
Contrôleur 680R	522,00
«BECKMANN»	
Contrôleur T90	460,00
Contrôleur T110	861,00
«METRIX»	
Contrôleur MX462	742,00
Contrôleur MX202	618,00
Contrôleur MX522	789,00

ALIMENTATIONS STABILISÉES

AL881 1 A - 3/4/5/6/7,5/9/12 V	184,00
AS12-1 1 A - 12 V	172,00
AS12-2 2 A - 12 V	219,50
AL784 3 A - 12 V	219,50
AS14-4 4 A - 12 V	291,00
AL785 5 A - 12 V	326,00
AS12-8 8 A - 12 V	646,50
AL813 10 A - 12 V	712,00
AL786 3 A - 5 V	219,50
AL792 ±5 V - 1 A/5 A - ±12 V - 1 A	652,30
AL812 0 à 30 V - 2 A	593,00

FERS A SOUDER

WAHL	
WAHL - 50 W (rechargeable)	365,00
Mini 30 - 30 W - 220 V	173,00
S50 - 35 W - 220 V (3 pannes)	250,00
ENGEL 60 W - 220 V	217,00
ENGEL - 100 W - 220 V	250,00
Panne (pour 30 W)	17,00
Panne (pour S50)	36,00
Panne (pour 60 W)	25,00
Panne (pour 100 W fine)	34,00
Panne (pour 100 W normale)	26,00
Panne (pour WAHL, 4 modèles)	la pièce 37,00



Se recharge en 4 heures

SERVICE EXPEDITION
minimum d'envoi: 50 F port et emballage
Notre catalogue est en vente au prix de 15 F + 5 F de port

MODE DE PAIEMENT
C.C.P. - Chèque bancaire
Contre-remboursement
Timbres

FRAIS DE PORT
Jusqu'à 1 kg: 22 F - de 1 à 3 kg: 28 F
de 3 à 5 kg: 33 F - au delà: tarif SNCF
C / rem.: tarif spécial selon poids et valeur

CIRCUITS INTEGRÉS C MOS

4000 01 02 07 23 25 71 72 75 81 82	4,00
4010 11 19 70 77	4,70
4027 30 50	5,00
4009 12 73	6,50
4013 16 66 69	7,00
4014 18 28 44 52 53 99 49	9,00
4008 15 20 24 40 51 60 106	12,00
4029 42 43 93	13,00
4006	16,00
4021 22 41 76 98	20,00
4033 46	28,00
40103	33,00
4067	79,00
4034	46,00

CIRCUITS INTEGRÉS TTL

7400 01 02 03 50 60	3,00
7404 05 25 26 27 30 32 40	3,50
7408 09 10 11 16 17 51 53 54 72 73 74	4,00
76 86 88 121	4,00
7406 07 13 20 22 37 38	5,00
7470 95 151	6,00
7475	7,00
7442 92 93 122	8,00
7490 96 107 123	9,00
7483 85 91 192 193	11,00
7441 45 46 47 48	14,00
74184	18,00
74120	15,00
74145 150	21,00
74185	28,00
74141	35,00
7489 273	30,00
74143	66,00

74 LS

74LS00 02 03 04 08	74LS83 173 194 196
09 10 11 12 15 21 22	394
30 51 54 55 133	74LS134 157 244 249
	4,00
74LS05 20 26 27 28	74LS85 147 295 16,00
32 33 37 38 40 73 74	74LS154 156 17,00
76 78 109	4,50 74LS63 161 166 18,00
74LS01 13 75 86 92	74LS124 251 + 245
107 136 279	6,00
74LS14 4 + 90 96 112	74LS148 190 191
122 123 222 365 367	125
74LS91 113 126 155	74LS197 24,00
158 163 174 257 278	283 293
74LS132 164 165 175	624
253 277	10,00
74LS 93 95	11,00
74LS137 151 153 192	74LS169 181 183
195 221 240 242 248	258 260 261 266
74LS243	35,00
74LS275	39,00
74LS170	52,00
245 247 273	13,00

C.I. intégrés divers

AM 2833 PC	68,00	KV 1236	54,00
AY1 0212	115,00	L 120	27,00
AY3 1270	150,00	L 121	20,00
AY3 1350	160,00	L 123	14,00
AY3 8910	160,00	L 129	13,00
CA 3060	24,00	L 130	15,00
CA 3084	38,00	L 146	17,00
CA 3089	25,00	L 200	18,00
CA 3094	20,00	L 203	15,00
CA 3130	17,00	L 204	15,00
CA 3140	17,00	LF 257	40,00
CA 3161	20,00	LF 353	14,00
CA 3162	70,00	LF 355	10,00
CA 3189	56,00	LF 356 H	14,00
CEM 3310	110,00	LF 356 N	14,00
CEM 3320	100,00	LF 357 N	14,00
CEM 3340	150,00	LH 0075	418,00
D 2101 AC1	40,00	LM 10 CH	75,00
D 8088	400,00	LM 134 H	50,00
DS 8629	59,00	LM 137 K	15,00
DP 8238	75,00	LM 193 H	46,00
DP 8253 C	228,00	LM 301AN8	9,00
EF 68 21 P	20,00	LM 305 H	9,00
EF 6850 P	24,00	LM 307 N	6,00
ER 1051	98,00	LM 308 N	10,00
ER 1400	42,00	LM 309 K	25,00
ER 3400	150,00	LM 310 N	35,00
FPT 100	12,00	LM 311 N	10,00
FJH 131	35,00	LM 312 H	30,00
FX 209	180,00	LM 317 MP	12,00
HEF 4750	280,00	LM 317 K	53,00
HEF 4751	280,00	LM 317 T	39,00
HEF 4754	156,00	LM 317 HVK	101,00
HEF 4720	75,00	LM 318	19,00
HM 6116 LP3	75,00	LM 319	26,00
HM 6147 P	60,00	LM 322	44,00
HM 7107	129,00	LM 324	10,50
ICC 8038	88,00	LM 325	22,00
ICC 8048	300,00	LM 335 H	22,00
ICC 8063	65,00	LM 336 Z	24,00
ICL 7106	300,00	LM 337 K	48,00
ICL 7109	320,00	LM 337 MP	18,00
ICL 7136	235,00	LM 338 K	107,00
ICL 8073	87,00	LM 329	40,00
ICL 8284	150,00	LM 338 N1	11,00
ICM 7038	45,00	LM 339 N24	24,00
ICM 7209	55,00	LM 340 T	15,00
ICM 7217	167,00	LM 340 T15	15,00
ICM 7224	175,00	LM 346	30,00
ICM 7555	15,00	LM 348	13,00
IRF 120	65,00	LM 349	17,00
IRF 530	76,00	LM 350 K	82,00
IRF 9132	70,00	LM 358	9,80
KTY 10	35,00	LM 377	28,00

LM 378	35,00	MC 6810 P	42,00
LM 379 S	66,00	MK 3880 N4	140,00
LM 380 N8	35,00	MK 50240	180,00
LM 380 N14	15,00	MK 50398	250,00
LM 381	24,00	ML 920	103,00
LM 382	18,00	ML 926	32,00
LM 386	14,00	ML 927	38,00
LM 387	22,00	ML 928	43,00
LM 388 N1	15,00	ML 929	37,00
LM 389	25,00	FM 77 T	225,00
LM 391 N60	22,00	MM 2102 1	45,00
LM 391 N80	26,00	MM 2102 4L	24,00
LM 393	10,00	MM 2111 C4	39,00
LM 394	52,00	MM 2112 4N	42,00
LM 396 K	175,00	MM 2114	26,00
UA 431 AWC	8,00	MM 5318	79,00
LM 555	6,00	MM 5377	79,00
LM 556	10,00	MM 5387	196,00
LM 564	39,00	MM 5406	105,00
LM 565	12,00	MM 5407	50,00
LM 566	37,00	MM 5556	95,00
LM 567	18,00	MM 5837	45,00
LM 571	50,00	MM 6116 LP3	210,00
LM 709 CN8	6,50	MM 633015 J	26,00
LM 709 CN14	6,00	MM 74C04	8,00
LM 710	9,00	MM 74C85	16,00
LM 723	8,00	MM 74C86	8,50
LM 733	32,00	MM 74C90	15,00
LM 741 CH	9,00	MM 74C93	12,00
LM 747 CN	14,00	MM 74C173	20,00
LM 748	8,00	MM 74C174	10,00
LM 1035	77,00	MM 74C221	24,00
LM 1037	48,00	MM 74C912	130,00
LM 1303	17,00	MM 74C922	70,00
LM 1309	35,00	MM 74C923	52,00
LM 1310	15,00	MM 74C925	88,00
LM 1330	16,00	MM 74C926	88,00
LM 1403	35,00	MM 74C928	75,00
LM 1408 L6	29,00	MM 74C935	102,00
LM 1408 L	8,00	MM 78540	35,00
LM 1413	12,00	MM 80C97	9,00
LM 1416	15,00	MM 80C98	10,00
LM 1458	14,00	MM 82S23	26,00
LM 1468	45,00	MOC 3020	20,00
LM 1488	12,00	MRF 475	52,00
LM 1489	13,00	NE 555	6,00
LM 1496	12,00	NE 5532	43,00
LM 1508 L8	133,00	NE 570	70,00
LM 1800	26,00	NE 5534	30,00
LM 1868	28,00	NJ 8812 DP	60,00
LM 1877 NIO	60,00	OPB 706 B	54,00
LM 1897	22,00	OPL 100 1	65,00
LM 2904	10,00	PB 284	150,00
LM 2896 2	36,00	RO3 2513	158,00
LM 2907 N14	25,00	S 89	227,00
LM 2917 N8	36,00	S 178 A	517,00
LM 3080	12,00	S 187 B	280,00
LM 3089	11,00	S 180	250,00
LM 3301	10,50	S 576 B	44,00
LM 3086	9,00	SAA 1004	34,00
LM 3357	34,00	SAA 1005	40,00
LM 3302	15,00	SAA 1030	115,00
LM 3340	33,00	SAA 1058	45,00
LM 3380	18,00	SAA 1059	75,00
LM 3401	7,00	SAA 1070	160,00
LM 3456	10,00	SAA 1250	121,00
LM 3900	12,00	SAA 1251	180,00
LM 3905	19,00	SAA 1900	140,00
LM 3911	21,00	SAB 0600	50,00
LM 3914	62,00	SAB 3210	60,00
LM 3915	36,00	SAB 3271	53,00
LM 13700	26,00	SAD 1024	220,00
LS 204	10,00	SC 116 D	12,00
LS 7220	62,00	SSM 2033	175,00
LX 503 A	502,00	SSM 2044	129,00
LX 10531 L	150,00	SSM 2056	116,00
MC 14175BCL	30,00	TFA 1001 K	40,00
MC 14411	126,00	TLO 84	21,00
MC 14433	146,00	TLC 496	10,00
MC 14495	39,00	TLC 221 B	8,00
MC 14501UBC	4,50	TMS 1000	100,00
MC 14503BCP	9,00	TMS 1122	110,00
MC 14504BCP	15,00	TMS 1601	190,00
MC 14507CP	8,00	TMS 3874	100,00
MC 14508BCP	42,00	TY 6008	13,00
MC 14510CP	12,00	U 410 B	13,00
MC 14511BCN	12,00	U 440	45,00
MC 14512BCP	12,00	U 1096 B	90,00
MC 14514	62,00	UPB 7555	15,00
MC 14515P	120,00	UPB 7640	38,00
MC 14516BCP	15,00	UPB 8226	73,00
MC 14518PC	15,00	UPB 8228	78,00
MC 14526	10,00	UPB 8255 AC5	83,00
MC 14527	45,00	UPB 8257	186,00
MC 14520BCP	12,00	UPB 8259 C	180,00
MC 15528BCN	36,00	MID 400	77,00
MC 14538BCP	21,00	TOS 812	152,00
MC 14539BCP	12,00	UA 431	6,00
MC 14541BCP	15,00	UA 714	40,00
MC 14543BCP	29,00	UA 726	214,00
MC 14545BCP	42,00	UA 739	21,00
MC 14555BCP	13,00	UA 758	26,00
MC 14556BE	20,00	UA 796	15,00
MC 14558NP	36,00	R 6502	202,00
MC 14560BCP	25,00	R 6532	190,00
MC 14566BCP	18,00	R 6522	155,00
MC 14584BCP	10,00	R 6551	163,00
MC 14585BCP	18,00	2 SJ 50	65,00
MC 145151	138,00	2 SK 135	65,00
MC 146805 2	250,00	XR 2207	63,00
MC 6802	64,00		

Divers

AEY 14	36,00	BS 250	6,00
AEY 20	26,00	B1 LS 95	25,00
BS 170	12,00	95H90	98,00

Eprom programmée pour

2708 Disco	120,00	2708 Junior EA	120,00
2708 Junior PM120	120,00	2708 Photo Génie	120,00
2708 Junior TM120	120,00	2708 Chronopro	120,00
2708 Elekterm 120	120,00	2708 SynthéPoly	120,00
82S23 Prog. Fréq. 150 MHz	IC1 - IC2	32,00	
82S23 Interf. Junior	32,00		
74S387 Prog. Elekterm.	45,00		

Circuits divers

146805-2EL	250,00
ZN 414 14528	36,00
ZN 419	50,00
ZN 425	120,00
ZN 426 E-8	98,00
ZN 427 E-8	190,00
SDA 5680	244,00
7217	150,00
Capteur gaz 812	120,00
6116 P3	210,00
SL 6600	63,00
MC 10531L	150,00
9368	23,00
Tube geiger ZP 1400	526,00
KTY 10	35,00
BPW 34	25,00
KV 1236	54,00
ZNA 234	325,00
TDA 3810	53,00
TDA 3501	90,00

MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE

Préampl	54 F	Correcteur	37 F
Mélangeur	37 F	Vumètre	37 F
PA correct.	101 F	Mélang. V.mét.	79 F

FIL EMAILLE

Fil fin émaillé et sous soie mono brin et Litz pour bobinages - Self de choke - Self de filtrage - Filtre passe haut et passe bas.



TRANSFO TORIQUES METALIMPHY
Qualité professionnelle
Primaire : 2 x 110 V professionnelle

Tous ces modèles en 2 secondaires

15 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	165,00
22 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	170,00
33 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	182,00
47 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	195,00
68 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22	210,00
100 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 18 - 22 - 27	245,00
150 VA - Sec - 2 x 12 - 18 - 22 - 27	265,00
220 VA - Sec - 2 x 12 - 24 - 30 - 36	320,00
330 VA - Sec - 2 x 24 - 33 - 4	

MAGNETIC FRANCE vous présente son choix de kits élaborés d'après les schémas de **ELEKTOR**. Ces kits sont complets avec circuits imprimés et contiennent tous les composants énumérés à la suite de la réalisation. Possibilité de réalisation des anciens kits non mentionnés dans la liste ci-dessous. Nous consulter.

Tous les composants des KITS sont vendus séparément.

FORMANT

FORMANT Ensemble FORMANT, version de base comprenant : Clavier 3 octaves 2 contacts Récepteur + Interface clavier 3 VCO, 1 VCF, 1 DUAL/VCA, 1 Noise, 1 COM, 2 ADSR, 1 alimentation. Prix de l'ensemble 3 950 F. Modules séparés avec circuit imprimé et face avant.

Interface clavier	230,-
Récepteur d'interface	55,-
Alimentation avec transfo	460,-
VCF 24 dB	460,-
Filtre de résonance	400,-
Noise	205,-
COM	230,-
DUAL/VCA	310,-
LFOs	310,-
VCF	350,-
ADSR	230,-
VCO	650,-
Circuit clavier avec clavier 3 octaves 2 contacts et résistances 100Ω, 1% 700,-	



Modules séparés de FORMANT cablés, réglés disponibles - Prix 30% de supplément sur le prix des modèles en kit.

Ebénisterie gainée, les 2 pièces 480 Frs
Partie clavier seule 300 Frs

Synthétiseur FORMANT livre 2 EXTENSIONS DISPONIBLES

Garantie Kit

Tous les kits complets, circuit imprimé + composants livrés par MAGNETIC FRANCE et montés conformément aux schémas ELEKTOR bénéficient de la garantie pièce et main d'œuvre. Sont exclus de cette garantie les montages défectueux, transformés ou utilisant d'autres composants que ceux fournis. Dans ce cas les frais de réparation, mise au point retour, seront facturés suivant tarif syndical.

FORMANT Polyphonique (Circuit Curtiss)

3 Octaves 5 Voies
Complet en Kit avec chassis Valise face avant connecteurs boutons etc.
1 3250 Frs

RESI TRANSIT composants seuls	107,-
DIGIT 1 composants seuls	180,-
ELEKTOR N° 4	
9927 Mini fréquencesmètre	540,-
ELEKTOR N° 5/6	
9973 Chambre de réverbération	850,-

ELEKTOR N° 7	
9965 Clavier ASCII complet	585,-
Le jeu de 65 touches	320,-
Touche ASCII à l'unité	6,-
ELEKTOR N° 8	
Elekterminal (nouvel version)	1046,-
ELEKTOR N° 11	
79034 Alimentation de laboratoire	390,-
ELEKTOR N° 16	
79040 Modulateur en anneau	140,-
ELEKTOR N° 17	
9984 Fuzz Box	120,-
ELEKTOR N° 19	
80049 Codeur SECAM	510,-
9767 Modulateur UHF/VHF	110,-
80031 Top préampli	495,-
ELEKTOR N° 21	
80022 Amplificateur d'antenne	130,-
80009 Effets sonores	360,-
80068 Vocodeur	
"prix sans coffret"	2360,-
en plus : Faces avant gravées	350,-
Coffret	280,-
ELEKTOR N° 22	
80054 Vocacophone	225,-
80060 Chorosynth	900,-
80050 Interface cassette basic	950,-
80089 Junior Computer	1650,-
ELEKTOR N° 23	
80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier	280,-
ELEKTOR N° 27	
80117 Fréquencesmètre à cristaux	560,-
80120 Carte RAM + EPROM C.I. dispo.	
ELEKTOR N° 28	
80138 Vox	135,-
ELEKTOR N° 29	
80514 Alimentation de précision	560,-
80503 Générateur de mires	510,-
80127 Thermomètre linéaire	210,-
ELEKTOR N° 32	
81072 Phonomètre	275,-
81012 Matrice de lumières prog. sans lampe	825,-
81068 Table de mixage	820,-
ELEKTOR N° 34	
81027-80068-81071 Vocodeur compl.	686,-
80071 Vocodeur : générateur	215,-
81110 Détecteur de présence	230,-
81111 Récept. petites ondes	120,-
ELEKTOR N° 35	
81128 Aliment. universelle	560,-
81124 Ordinateur pour jeu d'échecs	1400,-
ELEKTOR N° 36	
81033 Carte d'interface pour le J.C. complet	1790,-
ELEKTOR N° 37/38	
81523 Générateur aléatoire	200,-
81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.I.	140,-
81541 Diapason électronique	170,-
81570 Pré-amplificateur	300,-
81075 Voltmètre digital universel	320,-
ELEKTOR N° 39	
81143 Extension pour ordinateur jeux T.V	1200,-
81155 Jeu de lumière 3 canaux	248,-
81171 Compteur de rotations	780,-
81173 Baromètre	985,-
ELEKTOR N° 40	
81141 Extension de mémorisation pour l'analyseur logique	420,-
81170-1 et 2 Chronoprocésseur universel	1 000,-
ELEKTOR N° 41	
82006 Générateur de Fonctions	230,-
82004 Docatimer simple	210,-
81156 FMN + VMN	620,-
81142 Cryptophone	230,-
80133 Transverter (nous consulter)	
82020 Orgue Junior avec clavier	1 250,-
Programmeur de chambre noire	250,-
ELEKTOR N° 42	
82005 Contrôleur d'obturateur	470,-
82019 Tempe ROM	560,-
82026 Fréquencesmètre simple	630,-
ELEKTOR N° 43	
82010 Programmeur d'EPROM	450,-

82027 Synthétiseur VCO	450,-
82040 Module Capacimètre	190,-
82046 Arpeggio Gong	190,-
ELEKTOR N° 44	
82070 Chargeur universel	142,-
82028 Fréquencesmètre 150 MHz	750,-
82031 VCF et VCA en duo	370,-
83032 DUAL ADSR	470,-
82033 LFO-NOISE	190,-
82043 Amplificateur 70 cm	560,-
ELEKTOR N° 45	
82024 Récepteur FRANCE INTER	300,-
82081 Auto-chargeur 1 A	200,-
3 A	260,-
82080 Réducteur de bruit DNR	260,-
9729-1 Synthétiseur COM	165,-
82078 Synthétiseur : Alimentation	300,-
ELEKTOR N° 46	
82017 Carte de 16 K de RAM	536,-
82089-1 et 2 Ampli 100 W	945,-
82093 Carte mini EPROM	218,-
82094 Interface sonore pour TV	170,-
82106 Circuit anti rebonds pour 8 notes avec contacts	170,-
82107 Circuit interface	570,-
82108 Circuit d'accord	200,-
ELEKTOR N° 47	
82014 ARTIS	850,-
82105 Carte C.P.U.	980,-
82110 Clavier polyphonique	620,-
82116 Tachymètre	230,-
ELEKTOR N° 48	
82111 Circuit de sortie	170,-
82112 Conversion	290,-
82122 Récepteur BLU	590,-
82128 Gradateur pour tubes	160,-
82133 Sifflet électronique	135,-
82121 Module parole	780,-
82138 Amorçage pour tube flus	30,-
ELEKTOR N° 49/50	
82527 Amplificateur de puissance	112,-
82543 Générateur de sons	160,-
82570 Super alim	434,-
ELEKTOR N° 51	
81170-1 à 3 Photo génie	1180,-
82146 Gaz alarme	295,-
82147-1 et 2 Téléphone intérieur	280,-
Alimentation seule	100,-
82577 Indicateur de rotation	250,-
ELEKTOR N° 52	
82142-1 à 3 Photo génie	375,-
82144-1 et 2 Antenne active	240,-
Convertisseurs de bande pour BLU N.C	
82156 Thermomètre L.C.D	590,-
ELEKTOR N° 53	
82157 Eclairage H.F.	320,-
82159 Interface Floppy	525,-
82167 Accordeur pour guitare	540,-
82171 Extension orgue junior	350,-
82172 Carbone	290,-
82175 Thermomètre à Crist. liq.	540,-
ELEKTOR N° 54	
82162 L'Auto ionisateur	290,-
82178 Alimentation de labo	700,-
82179 Lucipète	290,-
82180 Amplificateur Audio 1 voie	690,-
Alimentation 2 voies	1100,-
En option Transfo : 680 VA 2 x 51 "Bas rayonnement"	
Spécial Crescendo	770,-
ELEKTOR N° 55	
83002 3 A pour O.P	290,-
83006 Millimètre	130,-
83008 Chaîne audio XL	280,-
83011 Modem Acoustique	360,-
ELEKTOR N° 56	
83010 Protège fusible	86,-
83011 Modem Acoustique	640,-
83022-7 Amplificateur pour casque	270,-
83022-8 Circuit d'alimentation	270,-
83022-9 Circuit de connexion	196,-
ELEKTOR N° 57	
83014 Carte Mémoire Version universelle. Sans alim	950,-
83022-1 BUS	460,-
83022-6 Amplificateur linéaire	200,-
83022-10 Signalisation tricolore	145,-
83024 Récepteur de trafic	520,-
83037 Luxmètre	570,-
ELEKTOR N° 58	
83022-2 Préamplificateur MC	245,-
83022-3 Préamplificateur MD	315,-
83022-5 Réglage de tonalité	285,-
83022-4 Interlude	325,-
83041 Horloge programmable	840,-
83052 Wattmètre	410,-
ELEKTOR N° 59	
83054 Convertisseur signal morse	300,-
83056 Musique par photo-transmission	355,-
83058 Clavier ASCII avec touches Futala	1560,-

Ampli Crescendo

Complet avec châssis
3 150 Frs

Preampli Prelude

Complet avec châssis
3 150 Frs

ELEKTOR N° 60	
83044 Convertisseur RTTY	380,-
83051-2 Le Récepteur	880,-
83067 Extension Wattmètre	500,-
83071-1-2-3 Audioxcope	1100,-
ELEKTOR N° 61/62	
83410 Cres Thermomètre	360,-
83503 Chenillard à effet	160,-
83515 Micromaton	410,-
83551 Générateur de mires N et B	535,-
53552 Pré Ampli micro	135,-
83553 Eclairage constant	230,-
83558 Convertisseur N/A	135,-
83561 Générateur de sinusôides	120,-
83563 Radiathermètre	130,-
83562 Tampons pour Prelude	95,-
83584 Ampli PDM	190,-
ELEKTOR N° 63	
EPS 83069-1 Emetteur	320,-
EPS 83069-2 Récepteur	320,-
EPS 83082 Carte VDU	960,-
EPS 83083 Test Auto	720,-
EPS 83087 Baladin 7000	340,-
Casque en option	
ELEKTOR N° 64	
83088 Régulateur pour alternateur	95,-
83093 Thermostat extérieur chauffage central	380,-
83095 Quantificateur	660,-
83098 Adaptateur Secteur	190,-
83101 Interface Basicode pour Junior	53,-
83103-1-2 Anémomètre (sans capteur)	650,-
83106 Remise en forme signaux FSK	270,-
ELEKTOR N° 65	
83110 Régulateur pour train électrique	383,-
83104 Phonopore à flash	240,-
83114 Pseudo-Stéréo	292,-
83108-1-2 Carte CPU 6502	1545,-
83107-1-2 Métronome à 2 sons	598,-
ELEKTOR N° 66	
83102 Omnibus	569,-
83113 Ampli signaux vidéo	170,-
83120-1 et 2 Déphaseur audio	460,-
83121 Alim. symétrique régl.	590,-
83123 Avertisseur de gelée	140,-
83137 Encintes chaîne X2	NC
ELEKTOR N° 67	
83133-1-2 et 3 Simulateur Stéréo	658,-
83134 Lecteur de cassette	303,-
84001 Rose des Vents	704,-
84005-1 et 2 Chronorègleur	794,-
ELEKTOR N° 68	
84007-1 et 2 Unité disco. program.	1360,-
84009 Tachymètre pour M. diesel	182,-
84012-1 et 2 Capacimètre	1076,-
ELEKTORSCOPE Modules livrés : avec circuits imprimés epoxy, percés, étamés, connecteurs mâles, femelles et contacteurs.	
Alimentation av. transfo	375,-
Kit THT 1000V	110,-
Kit THT 2000V	135,-
Ampli vertical Y1 ou Y2	370,-
Base de temps	340,-
Kit Ampli X/Y	135,-
C.I. Carte mère seul	75,-
Tube 7 cm av. blindage mu métal	925,-
Tube 13 cm av. blind. mu métal	1250,-
Tous les composants peuvent être vendus séparément	
Contacteur spécial 12 positions	120,-
Transfo Alimentation	250,-
Réalisation parus dans "LE SON"	
9874 Elektorradio	280,-
9832 Equaliser graphique	290,-
9897-1 Equaliser paramétrique, cellule de filtrage	160,-
9897-2 Equaliser paramétrique, correcteur de tonalité	160,-
9932 Analyseur Audio Stéréo	300,-
9395 Compresseur dynamique, 2 voies	300,-
9407 Phasing et Vibrato	350,-
9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db	190,-

MAGNETIC FRANCE

11, Pl. de la Nation - 75011 Paris
ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h
Tél. 379 39 88

CREDIT
Nous consulter

FERME DIMANCHE ET LUNDI

PRIX AU 1-2-84 DONNEES SOUS SERVENT

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

"BIBLIO" PUBLITRONIC

microprocesseurs

MATERIEL

Comme l'indique le titre, il ne s'agit pas de logiciel dans cet ouvrage qui décrit un certain nombre de montages allant de la carte de bus quasi-universelle à la carte pour Z 80 en passant par la carte de mémoire 16K et l'éprogrammeur. Les possesseurs de systèmes à Z 80, 2650, 6502, 6809, 8080 ou 8050 y trouveront de quoi satisfaire leur créativité et tester leurs facultés d'adaptation.

33 récréations électroniques l'Electronique et le Jeu

Le jeu a toujours été, et reste l'une des passions humaines. Du temps des Romains, la devise "panem et circenses" (du pain et des jeux) était très en vogue, car la semaine de 38 heures n'était pas encore instituée, et il fallait bien trouver un moyen de tuer... le temps. Les jeux ont toujours suivi l'évolution technologique et ce n'est pas l'explosion que nous connaissons aujourd'hui qui posera un démenti quelconque, aussi ne serez vous pas trop étonnés de trouver dans cet ouvrage la description de 33 jeux électroniques.

LE FORMANT

Tome 1 - avec cassette.

Tome 1: Description complète de la réalisation (assortie de circuits imprimés et faces avant EPS) d'un synthétiseur modulaire à très hautes performances. Un chapitre important, accompagné d'une cassette de démonstration, traite de son utilisation et de son réglage.

Tome 2: Voici de quoi élargir la palette sonore de votre synthétiseur: extensions du clavier, du VCF; modules LF-VCO, VC-LFO.

Le SON, amplification filtrage effets spéciaux

Nous invitons le hobbyiste à faire preuve de créativité en réalisant lui-même un ensemble de reproduction sonore et d'effets spéciaux.

préco:		FF
Préamplificateur	9398	32,50
amplificateur-correcteur	9399	22,—
equaliser graphique	9832	55,—
equaliser paramétrique:		
cellule de filtrage	9871-1	19,50
filtre Baxandall	9897-2	19,50
analyseur audio	9932	45,—
compresseur dynamique haute fidélité	9395	49,50
phasing et vibrato	9407	50,—
générateur de rythmes à circuits intégrés:		
générateur de tonalité	9344-1	14,50
circuit principal	9344-2	34,—
générateur de rythme avec M252	9110	20,50
générateur de rythme avec M253	9344-3	21,—
régénérateur de playback	9941	17,50
filtre actif pour haut-parleurs	9786	29,50

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.

guide des circuits intégrés Brochages & Caractéristiques

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

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

programmation: par Elizabeth A. Nichols, Joseph C.

Nichols et Peter R. Rony.

Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuel. Présentant des qualités didactiques exceptionnelles, la programmation du Z-80 est mise à la portée de tous. Chaque groupe d'instructions fait l'objet d'un chapitre séparé qui se termine par une série de manipulations sur le Nanocomputer®, un microordinateur de SGS-ATES.

interfaçage: par Elizabeth A. Nichols, Joseph C.

Nichols et Peter R. Rony.

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.



75F



55F



48F

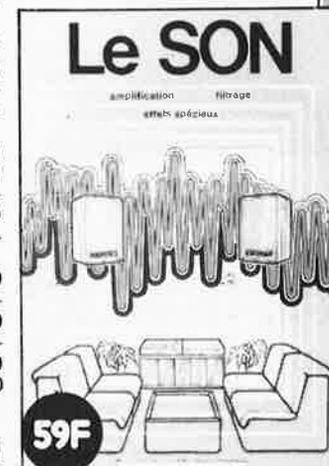


105F

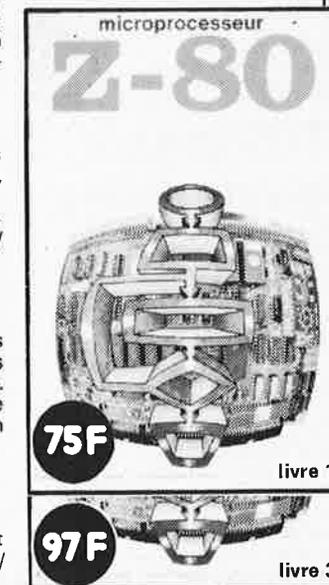


86F

65F



59F



75F

livre 1

97F

livre 3

Disponible: — chez les revendeurs Publitronec
— chez Publitronec, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 12 F frais de port)
UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

elektor copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.

Déjà, nos numéros 13/14, 16, 17, 18 et 19 sont EPUISÉS.

C'est pourquoi, nous vous proposons un service de photocopies d'articles publiés dans le(s) numéro(s) épuisé(s).

Le forfait est de 10 Frs par article (port inclus).

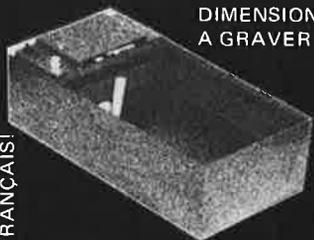
Précisez bien sur votre commande:

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

elektor copie service

MACHINE A GRAVER MINI-PRO

DIMENSIONS MAXIMUM DES PLAQUES A GRAVER: 210 x 300 mm.



Cette graveuse utilise le même procédé de gravure que celui employé par les machines à usage professionnel.

La gravure se fait par projection, sous pression, de perchlore de fer, au moyen d'une pompe centrifuge à grand débit, ce qui autorise un travail uniforme dans un laps de temps très court (- de 4 mn).

Le perchlore de fer est porté à une température constante à l'aide d'une résistance chauffante et d'un système de régulation.



UV

BANC A ISOLER.
Constitué de 2 tubes actiniques montés sur ballast (allumage instantané).
Format maxi d'insolation: 210 x 400mm.
Minuterie électronique.
Livré en ordre de marche.

AINSI QU'UNE GAMME TOUJOURS GRANDISSANTE D'APPAREILS DE MESURE: ALIMS. GBF. MULTIMETRE ET CAPACIMETRE DIGITAL...

DOCUMENTATION GRATUITE SUR DEMANDE

Jean-Marc PETIT ELECTRONIQUE - 3, r. J.B. Lullin 65260 PIERREFITTE

paperware, le logiciel qu'il vous faut

si vous ne voulez pas mourir idiot

paperware 1: modifications de PM/PME désassembleur

paperware 2: édrom programming utilities

paperware 3: moniteur hexadécimal et amorce du DOS OS65D

paperware 4: console vidéo universelle (description et listings)

paperware 5: gestion de l'écran avec la carte VDU sur le Junior Computer avec interface cassette

gestion de l'écran avec la carte VDU sur le Junior Computer avec interface pour disques souples

deux programmes de démonstration graphique

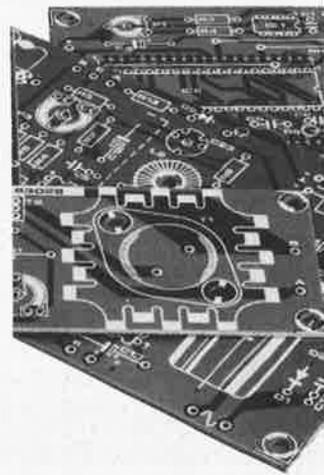
Bon marché, bien documenté, clair et pédagogique, le paperware est le logiciel sur papier mis à la disposition des lecteurs curieux

PUBLITRONIC

Un certain nombre de schémas parus dans le mensuel Elektor sont reproduits en circuits imprimés, gravés et percés, de qualité supérieure. PUBLITRONIC diffuse ces circuits, ainsi que des faces avant (film plastique) et des cassette de logiciel. Sont indiqués ci-après, les références et prix des disponibilités, classés par ordre de parution dans le mensuel Elektor.

F1: MAI-JUIN 1978 générateur de fonctions 9453 46,—	carte de bus universelle (quadruple) auto-chargeur 82079 48,— 82081 28,—	F56: FEVRIER 1983 protège-fusible II 83010 22,— modem 83011 89,— Prélude: amplificateur pour casque 83022-7 59,— alimentation 83022-8 55,— platine de connexion 83022-9 88,— gradateur pour phares 83028 22,—	F66: DECEMBRE 1983 omnibus 83102 121,— amplificateur/distributeur de signaux vidéo 83113 27,50 déphaseur audio: circuit de retard 83120-1 64,— circuit de l'oscillateur 83120-2 39,50 alimentation symétrique réglable 83121 55,— avertisseur de conditions givrantes 83123 28,50 Vivace (anceintes X.L) 83137 145,50
F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978 modulateur UHF-VHF 9967 22,—	F46: AVRIL 1982 carte 16K RAM dynamique 82017 70,— amplificateur 100 W: ampli 100 W 82089-1 37,— alimentation 82089-2 34,— testeur de RAM 82090 27,50 mini-carte EPROM 82093 23,50 interface sonore pour TV 82094 27,— clavier numérique polyphonique: circuit anti-rebonds 82106 35,— circuit d'interface 82107 66,50 circuit d'accord 82108 39,50	F57: MARS 1983 décodeur CX 82189 35,— carte mémoire universelle 83014 105,— Prélude: bus 83022-1 171,— amplificateur linéaire 83022-6 70,50 visualisation tricolore 83022-10 30,50 récepteur BLU bande "chaliutiers" 83024 64,50 luxmètre à cristaux liquides 83037 29,50	F67: JANVIER 1984 simulateur de stéréo 83133-1 34,50 83133-2 50,— 83133-3 42,— lecteur de cassette numérique 83134 63,— rose des vents 84001 76,50 chronorégulateur 84005-1 52,— 84005-2 50,50
F7: JANVIER 1979 clavier ASCII 9965 110,50	F47: MAI 1982 ARTIST: préampli pour guitare 82014 143,50 carte CPU à Z80 82105 101,—	F58: AVRIL 1983 Prélude: préamplificateur MC 83022-2 54,50 préamplificateur MD 83022-3 67,— réglage de tonalité 83022-5 51,50 Interlude: module de commande 83022-4 50,50 horloge programmable 83041 61,50 wattmètre 83052 38,50	F68: FEVRIER 1984 disco lights: circuit principal 84007-1 117,— circuit d'affichage 84007-2 43,50 tachymètre pour véhicule diesel 84009 23,— capacimètre: circuit principal 84012-1 60,— circuit d'affichage 84012-2 35,—
F8: FEVRIER 1979 Elekterminal 9966 107,50	F48: JUIN 1982 clavier numérique polyphonique: carte de bus 82110 47,50 circuit de sortie 82111 67,— circuit de conversion 82112 27,50 récepteur BLU ondes courtes 82122 71,50 gradateur universel 82128 23,50 relais électronique 82131 22,— amorçage électronique pour tube luminescent 82138 20,—	F59: MAI 1983 Maestro: télécommande: émetteur + affichage 83051-1 31,— convertisseur pour le Morse 83054 39,— trafic BF dans l'IR: émetteur + récepteur 83056 55,— clavier ASCII 83058 246,—	NOUVEAU eps faces avant + artist 82014-F 24,— + alimentation de laboratoire 82178-F 27,— + Prélude 83022-F 51,50 + horloge programmable 83041-F 134,50 + Maestro 83051-1F 55,50 + capacimètre 84012-F 58,50 + face avant en matériau préimprimé autocollant
F19: JANVIER 1980 codeur SECAM 80049 89,50	F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982 interrupteur photosensible 82528 23,— générateur de sons en 1E80 82543 34,— 5 V: l'usine 82570 32,—	F60: JUIN 1983 Décodeur RTTY 83044 37,50 Maestro: récepteur 83051-2 189,— Elektromètre 83067 41,50 Audioscope spectral: filtres 83071-1 48,— commande 83071-2 46,50 affichage 83071-3 55,50	ess software service CASSETTES ESS cassette contenant 15 programmes de l'ordinateur pour jeux TV ESS007 60,— cassette contenant 15 nouveaux programmes ESS009 67,50 cassette contenant 16 nouveaux programmes ESS010 67,50 Certains circuits imprimés, parmi les plus anciens dont la fabrication a été définitivement suspendue, restent disponibles en quantité limitée. Avant de passer commande, nous vous conseillons de prendre contact avec PUBLITRONIC, en utilisant le bon de commande en encart.
F20: FEVRIER 1980 train à vapeur nouveau bus pour système à µP 80019 27,— 80024 84,—	F51: SEPTEMBRE 1982 photo-génie: processeur 81170-1 58,— clavier* 82141-1 53,50 logique/clavier 82141-2 28,— affichage 82141-3 32,— gaz-alarme 82146 23,— téléphone intérieur: poste 82147-1 42,50 alimentation 82147-2 21,— extension EPROM jeux T.V. bus 82558-1 49,— carte EPROM 82558-2 28,— indicateur de rotation de phases 82577 38,50	F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983 cres-thermomètre 83410 40,50 chenillard à effet de flash 83503 27,50 micrométron 83515 33,— générateur de mire N/B à 1 circuit intégré 83551 28,— préampli pour micro 83552 30,— source d'éclairage constant 83553 32,— convertisseur N/A sans prétention 83558 28,— générateur de sinusoïdes 83561 27,50 tampons pour Prélude 83562 25,50 radiethermomètre 83563 23,50 ampli PDM en pont 83584 39,—	
F21: MARS 1980 le vocodeur d'Elektor bus 80068-1 + 2 141,50 filtre 80068-3 49,— entrée-sortie 80068-4 46,50 alimentation 80068-5 41,—	F52: OCTOBRE 1982 photo-génie: photomètre 82142-1 24,50 thermomètre 82142-2 23,— temporisateur 82142-3 28,— antenne active: amplificateur 82144-1 22,— atténuateur et alimentation 82144-2 22,— thermomètre LCD 82156 30,50 convertisseur de bande pour le récepteur BLU: bandes < 14 MHz 82161-1 29,50 bandes > 14 MHz 82161-2 33,—	F63: SEPTEMBRE 1983 sémaphore: émetteur 83069-1 39,50 récepteur 83069-2 38,50 carte VDU 83082 113,— test-auto 83083 67,— baladin 7000 83087 30,50	
F22: AVRIL 1980 junior computer: circuit principal 80089-1 179,— affichage 80089-2 18,— alimentation 80089-3 43,—	F53: NOVEMBRE 1982 éclairage pour modèles réduits ferroviaires 82157 58,— interface pour disquettes dé parlant 82159 67,— diapason pour guitare 82160 43,— Cerbère 82167 32,— thermomètre super-éco 82172 33,50 82175 33,50	F64: OCTOBRE 1983 régulateur pour alternateur 83088 26,50 thermostat extérieur pour chauffage central 83093 52,— quantificateur 83095 50,— adaptateur pour le secteur 83098 22,50 interface Basico-de-2 pour le Junior Computer 83101 22,— anémomètre 83103-1 54,50 carte de mémorisation 83103-2 22,— carte de mesure remise en forme de signaux FSK 83106 41,—	
F23: SEPTEMBRE 1980 carte 8k RAM + EPROM 80120 188,50	F54: DECEMBRE 1982 auto-ionisateur: circuit principal 9823 60,— alimentation 82162 21,50 alimentation de laboratoire 82178 58,— Lucipète 82179 42,— crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W 82189 66,—	F65: NOVEMBRE 1983 phonopore à flash 83104 32,— métronome à 2 sons: circuit principal 83107-1 41,50 alimentation + ampli 83107-2 23,50 circuit principal 83108-1 104,— circuit superposable 83108-2 65,— régulateur pour train électrique 83110 49,50 pseudo-stéréo 83114 24,50	
F34: AVRIL 1981 carte bus vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés: carte détecteur 81027-1 48,50 carte commutation 81027-2 57,50	F55: JANVIER 1983 3 A pour O.P. 83002 26,50 milli-ohmmètre 83006 27,50 crescendo: temporisation de mise en fonction et protection CC 83008 43,—		
F35: MAI 1981 alimentation universelle 81128 35,—			
F36: JUIN 1981 carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'interface 81033-1 272,— carte d'alimentation 81033-2 20,50 carte de connexion 81033-3 18,50			
F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981 générateur aléatoire simple 81523 34,— tampons d'entrée pour l'analyseur logique 81577 29,—			
F39: SEPTEMBRE 1981 jeux de lumière 81155 46,— compteur de rotations 81171 69,50			
F40: OCTOBRE 1981 chronoprocasseur universel: circuit principal 81170-1 58,— circ. clavier + affichage 81170-2 43,—			
F41: NOVEMBRE 1981 orgue junior circuit principal 82020 50,— transverter 70 cm 80133 179,— FMN + VMN (fréquence + voltmètre) 81156 61,— générateur de fonctions 82006 30,—			
F42: DECEMBRE 1981 programmeur d'EPROM (2650) 81594 21,— tempo ROM 82019 23,50 high boost 82029 27,—			
F43: JANVIER 1982 éprogrammeur 82010 66,50 arpeggio gong 82046 23,—			
F44: FEVRIER 1982 hétérophote 82038 23,— thermostat pour bain photographique 82069 29,— chargeur universel nicad 82070 29,50			
F45: MARS 1982 récepteur france inter 82024 75,50 alimentation 82078 52,—			

UTILISER LE BON DE COMMANDE PUBLITRONIC EN ENCARTE



NOTRE DEVISE:

elektor février 1984

SATISFAIT OU REMBOURSE .

**DE 40 A 70%
DE REMISE**

**MATERIEL 1^{er} CHOIX!
NEUF - DE GRANDES MARQUES**

 <p>50 Diodes Zeners 400 mW et 1,3 W 2,7 V à 47 V REMISE 50 % sur tarif 25F</p>	 <p>25 CI TTL 74100 - 74112 - 74123 - etc... REMISE 70 % sur prix tarif 50F</p>
 <p>50 CI TTL 7400 - 7401 - 7409 - 7410 - etc... REMISE 70 % sur prix tarif 50F</p>	 <p>50 Pots Ajustables PM pas 2,54; 220 Ω à 1 MΩ REMISE 50 % sur tarif 30F</p>
 <p>10 Pots Multitours de 100 Ω à 47 KΩ REMISE 60 % sur tarif 40F</p>	 <p>100 FUSIBLES PM et GM 32 mA à 10 A REMISE 70 % sur prix tarif 30F</p>
 <p>50 TRANSISTORS BF BC172 - BC239 - BC547 - BC548 2N1711 - 2N2219, etc... REMISE 50 % sur prix tarif 30F</p>	 <p>25 TRANSISTORS HF FT 250 MHz BF679 - 2N706 BF200 - BF245 - etc... REMISE 50 % sur prix tarif 30F</p>
 <p>1000 RÉSISTANCES à couche carbone et métal 1/4 W et 1/2 W 4,7 Ω à 4,7 MΩ REMISE 50 % sur prix tarif 100F</p>	 <p>100 CONDENSATEURS céramiques pas 2,54 et 5,08 mm 1 pF à 1- nF REMISE 50 % sur prix tarif 25F</p>
 <p>100 CONDENSATEURS 0,1 μf ceramiques multicouches pas 2,54 special decouplage TTL REMISE 50 % sur prix tarif 60F</p>	 <p>50 CONDENSATEURS plastiques moulés 1 nF à 0,47 μF 100 V et 250 V REMISE 50 % sur prix tarif 25F</p>
 <p>10 TRIACS 6 Amperes 400 Volts REMISE 60 % sur prix tarif 30F</p>	 <p>50 CONDENSATEURS chimiques 1 μF à 2200 μF 10 V à 63 V REMISE 60 % sur prix tarif 50F</p>
 <p>50 CONDENSATEURS tantale goutte 0,15 μF à 33 μF 6,3 V à 50 V REMISE 40 % sur prix tarif 50F</p>	 <p>200 RÉSISTANCES de Precisions 1 % couche Metal 4 Ω à 1 MΩ REMISE 70 % sur tarif 40F</p>

Vente par correspondance : règlement à la commande, port et emballage 20 F jusqu'à 500 F, gratuit au-delà. Si vous n'êtes pas satisfait, renvoyez le matériel, nous vous le rembourserons immédiatement.

électronique - diffusion

62, rue de l'Alouette, 59100 ROUBAIX - Tél. (20) 73.17.10

elektor décodage

7e année ELEKTOR sarl février 1984

Route Nationale; Le Seau; B.P. 53; 59270 Bailleul
Tél.: (20) 48-68-04, Téléc: 132 167 F

Horaire: 8h30 à 12h30 et 13h15 à 16h15 du lundi au vendredi.
Banque: Crédit Lyonnais à Armentières, n° 6631-70170E
CCP: à Lille 7-163-54R Libellé à "ELEKTOR SARL".

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

Service ABONNEMENTS:

Elektor paraît chaque mois, les numéros de juillet et d'août sont combinés en une parution double appelée "circuits de vacances".
Abonnement pour 12 mois (11 parutions):

France	Etranger	Suisse	par Avion
110 FF	150 FF	52 FS	210 FF

Pour la Suisse: adressez-vous à Urs-Meyer. — CH2052 Fontaine-melon

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.

Service COMMANDES: Pour la commande d'anciens numéros, de photo-copies d'articles, de cassettes de rangement, veuillez utiliser le bon en encart.

Service REDACTION:

Philippe Dubois, Denis Meyer, Guy Raedersdorf

Rédaction internationale: E. Krempelsauer (responsable)

H. Baggen, A. Dahmen, R. Day, I. Gombos, P. Kersemakers, R. Krings, P. von der Linden, G. Mc Loughlin, J. van Rooy, G. Scheil, L. Seymour, T. Wyffels.

Laboratoire: K. Walraven (responsable), J. Barendrecht, G. Dam, K. Diedrich, A. Nachtmann, G. Nachbar, P. Theunissen.

Documentation: P. Hogeboom.

Sécretariat: H. Smeets, G. Wijnen. **Maquette:** C. Sinke

Rédacteur en chef: Paul Holmes

Service QUESTIONS TECHNIQUES:

(Concernant les circuits d'Elektor uniquement)

Par écrit: joindre obligatoirement une enveloppe auto-adressée avec timbre (français ou belge) ou coupon réponse international
Par téléphone: les lundis après-midi de 13h 15 à 16h 15 (sauf en juillet et en août).

Service PUBLICITE: Nathalie Defrance

Pour vos réservations d'espaces et remises de textes dans l'édition française veuillez vous référer aux dates limites qui figurent ci-dessous. Un tarif et un planning international pour les éditions néerlandaise, allemande, anglaise, italienne, espagnole et grecque sont disponibles sur demande.

Service DIFFUSION: Christian Chouard

Distribué en France par MNPP et en Belgique par AMP.

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION: Robert Safie

DROITS D'AUTEUR:

Dessins, photographies, projets de toute nature et spécialement de circuits imprimés, ainsi que les articles publiés dans Elektor bénéficient du droit d'auteur et ne peuvent être en tout ou en partie ni reproduits ni imités sans la permission écrite préalable de la Société editrice ni à fortiori contrefaits.

Certains circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue peuvent bénéficier des droits propres aux brevets; la Société editrice 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 editrice.

La Société editrice 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 editrice 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 editrice 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.

DROIT DE REPRODUCTION:

Elektuur B.V., 6190 AB Beek (L), Pays Bas
Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelt, RFA
Elektor Publishers Ltd., Canterbury CT1 1PE, Kent, U.K.

Elektor, 20092 Cinisello B., Milan, Italie

Elektor, Av. Alfonso XIII, 141, Madrid 16

Elektor, Karaiskaki 14, Voula, Athènes, Grèce

Elektor A.S., Refik Saydam cad. 89, Aslan Han Kat 4, Sishane, Istanbul.

Elektor Electronics PVT Ltd., 3 Chunam Lane, Bombay 400 007

Elektor Australia Pty Ltd.,

11-174 Military Road, Neutral Bay, Sydney.

Elektor sarl au capital de 100000F RC-B 313.388.688

SIRET-313.388.688.000 27 APE 5112 ISSN 0181-7450

N° C.P.A.P. 64739

© Elektor sarl 1984 — imprimé aux Pays Bas

Qu'est-ce qu'un TUN?
Qu'est un 10 n?
Qu'est le EPS?
Qu'est le service QT?
Pourquoi le tort d'Elektor?

Types de semi-conducteurs

Il existe souvent de grandes similitudes de caractéristiques entre bon nombre de transistors de dénominations différentes. C'est pourquoi, Elektor présente de nouvelles abréviations pour les semi-conducteurs usuels:

- "TUP" ou "TUN"
(Transistor Universel respectivement de type PNP ou NPN) représente tout transistor basse fréquence au silicium présentant les caractéristiques suivantes:

UCEO, max	20 V
IC, max	100 mA
hfe, min	100
Ptot, max	100 mW
fT, min	100 MHz

Voici quelques types version TUN: les familles des BC 107, BC 108, BC 109, 2N3856A, 2N3859, 2N3860, 2N3904, 2N3947, 2N4124. Maintenant, quelques types TUP: les familles des BC 177, BC 178, la famille du BC 179, à l'exception des BC 159 et BC 179, 2N2412, 2N3251, 2N3906, 2N4126, 2N4129.

- "DUS" et "DUG" (Diode Universelle respectivement au Silicium et au Germanium) représente toute diode présentant les caractéristiques suivantes:

	DUS	DUG
UR, max	25 V	20 V
IF, max	100 mA	35 mA
IR, max	1 µA	100 µA
Ptot, max	250 mW	250 mW
CD, max	5 pF	10 pF

Voici quelques types version "DUS": BA 127, BA 217, BA 128, BA 221, BA 222, BA 317, BA 318, BAX 13, BAY 61, 1N914, 1N4148. Et quelques types version "DUG": OA 85, OA 91, OA 95, AA 116.

- BC 107B, BC 237B, BC 547B représentent des transistors silicium d'une même famille, aux caractéristiques presque similaires, mais de meilleure qualité. En général, dans une même famille, tout type peut s'utiliser indifféremment à la place d'un autre type.

Familles BC 107 (-8, -9)

BC 107 (-8, -9), BC 147 (-8, -9), BC 207 (-8, -9), BC 237 (-8, -9), BC 317 (-8, -9), BC 347 (-8, -9), BC 547 (-8, -9), BC 171 (-2, -3), BC 182 (-3, -4), BC 382 (-3, -4), BC 437 (-8, -9), BC 414

Familles BC 177 (-8, -9)

BC 177 (-8, -9), BC 157 (-8, -9), BC 204 (-5, -6), BC 307 (-8, -9), BC 320 (-1, -2), BC 350 (-1, -2), BC 557 (-8, -9), BC 251 (-2, -3), BC 212 (-3, -4), BC 512 (-3, -4), BC 261 (-2, -3), BC 416.

- "741" peut se lire indifféremment µA 741, LM 741, MC 741, MIC 741, RM 741, SN 72741, etc.

Valeur des résistances et capacités

En donnant la valeur de composants, les virgules et les multiples de zéro sont, autant que possible, omis. Les virgules sont remplacées par l'une des abréviations suivantes, toutes utilisées sur le plan international:

p (pico-)	= 10 ⁻¹²
n (nano-)	= 10 ⁻⁹
µ (micro-)	= 10 ⁻⁶
m (milli-)	= 10 ⁻³
k (kilo-)	= 10 ³
M (mega-)	= 10 ⁶
G (giga-)	= 10 ⁹
T (tera-)	= 10 ¹²

Quelques exemples:

Valeurs de résistances:
2k7 = 2,7 kΩ = 2700 Ω
470 = 470 Ω

Sauf indication contraire, les résistances utilisées dans les schémas sont des 1/4 watt, carbone, de tolérances 5% max.

Valeurs de capacité: 4p7 = 4,7 pF = 0,000 000 000 0047 F
10n = 0,01 µF = 10⁻⁸ F

La tension en continu des condensateurs autres qu'électrolytiques est supposée être d'au moins 60 V; une bonne règle est de choisir une valeur de tension double de celle d'alimentation.

Points de mesure

Sauf indication contraire, les tensions indiquées doivent être mesurées avec un voltmètre de résistance interne de 20 kΩ/V.

Tension secteur

Les circuits sont calculés pour 220 V, sinus, 50 Hz.

Le tort d'Elektor

Toute modification importante, complément, correction et/ou amélioration à des réalisations d'Elektor est annoncée sous la rubrique "Le Tort d'Elektor".

Annonces

Pour réserver votre espace publicitaire, pour insérer votre petite annonce: veuillez vous référer à nos dates limites. **MERCI.**

Prochains numéros:

n° 70/Avril	→	27 Fév
n° 71/Mai	→	2 Avril
n° 72/Juin	→	27 Avril
n° 73/74 Juillet/Août	→	13 Juin

Au fait, vous avez remarqué??

Le visage des infocartes vient de changer. Jusqu'à présent nous mettions trois infocartes dans chaque numéro. "A partir de dorénavant", il n'y en aura plus qu'une. Les deux autres se voient remplacées par une "compocarte" et une carte index.

Pourquoi, vous direz-vous? Après (mûre) réflexion, il nous a semblé qu'il s'agissait là d'un cocktail satisfaisant. Consignons quelques lignes à chacune d'elles.

Les infocartes ont connu un succès que nous n'osions envisager lors de leur création, au point que plusieurs lecteurs nous ont écrit pour se plaindre de s'être fait subtiliser (??#ξ!#?*) leur jeu complet!!! Ne serait-il pas possible d'en obtenir un nouveau? (Pour répondre à ce genre de demandes, nous préparons la réimpression des 100 premières infocartes). L'ensemble constitue un jeu quasiment complet, aussi, leur ajouter une triplette nouvelle chaque mois risquait de nous entraîner à les galvauder en les couvrant d'informations inutiles. Ne publier qu'une infocarte par mois nous permet de choisir des informations dignes d'être publiées et de ne pas transformer l'infocarte en une source de "non-information".

Les compocartes (caractéristiques de composants) ont pour but de résumer les caractéristiques les plus importantes des semiconducteurs. En fait, elles sont le complément des infocartes consacrées aux composants, car elles décrivent une série de composants ne méritant pas chacun une infocarte individuelle.

La carte index est l'exaucement d'un voeu souvent formulé par nos lecteurs. Il semblerait en effet, enquête à l'appui, que les numéros anciens (jusqu'au numéro 1 !) servent de référence. Sachant que bon an, mal an quelques 200 projets viennent remplir nos colonnes, retrouver celui que l'on convoite, peut rapidement ressembler à la recherche de la célèbre aiguille dans sa botte de foin. Une carte index est sans aucun doute fort utile, mais quel est le classement idéal? Si l'on recherche un amplificateur de 2 x 140 W, il est évident qu'il faudra le chercher du côté des cartes "Audio" des 3 ou 4 années précédentes. Si au contraire, on essaie de se remémorer quel était le truc mis en oeuvre dans l'alimentation symétrique, "quand était-ce exactement . . . fin 83 ou début 84, je crois", il serait préférable de disposer d'un index chronologique dédié à chaque revue en particulier. L'un des côtés de la carte index reprend cette idée, donnant le sommaire du mois précédent accompagné de la photo de couverture, pour vous rafraîchir les idées. L'autre côté reprend l'un des thèmes de la table des matières de l'année précédente. Au cours d'une année nous aurons ainsi passé en revue (audio & vidéo, appareils de mesure, tort d'Elektor etc. . . .) tous ceux de 1983. De l'autre côté, nous retrouverons l'ensemble des sommaires de l'année 1984. 1985 verra la publication de la table des matières de 1984 et l'on aura ainsi une seconde carte "Audio & Vidéo", et ainsi de suite. L'ensemble constituera un index général prenant de plus en plus d'ampleur (et de valeur) au cours des ans.

Et alors . . . quoi de neuf?

Nous hésitons à en parler, car il vaut mieux ne pas dévoiler ses batteries trop tôt. Dans la plupart des cas, apparemment, le fait que nous procédions à de petites modifications ne semble pas poser de problème à la majorité de nos lecteurs, mais dès que nous évoquons quelque chose, ne serait-ce qu'en passant, cela ne manque pas de faire prendre la plume à certains lecteurs soupçonneux. Prenons un exemple. Lors de la publication des résultats de l'enquête (octobre 83), nous indiquions que le rapport de force entre les lecteurs passionnés par et ceux haïssant "les microprocesseurs" dans Elektor, était proche de 1 et que pour cette raison, nous essayerions de nous restreindre quelque peu. Nous voulions minimiser le nombre de pages consacrées au sujet en question et proposer (si possible) des extensions utilisables avec des appareils du commerce. Des preuves de la mise en application de ces bonnes résolutions: la carte de 64K de RAM dynamique, la console vidéo universelle . . . Mais certains lecteurs n'ont pas manqué de protester contre nos velléités de bannir les microprocesseurs d'Elektor!

Mais nous n'avons jamais écrit quelque chose de ce genre.

Nous aimerions rester à la pointe de la technologie, et quel composant mieux que le microprocesseur pourrait lui aussi se targuer d'une telle ambition? Mais "ils" ne constituent pas la totalité de l'électronique et nous tâcherons de "les" empêcher de boucher tout notre horizon. Dans quelques numéros vous aurez sans doute saisi le sens de ces mots sibyllins.

"Ils" ne sont pas bannis, mais nous avons fait de la place pour quelques autres projets. (Vraiment!!!). Quoi de neuf??? Parcourez ce numéro et vous découvrirez sans doute une ou deux nouveautés . . . Et le mois prochain?? Nous vous laissons rêver . . .

selektor

Les gyrotrons : géants à hyperfréquences

Professeur P.A. Lindsay

Le nouveau générateur d'énergie électromagnétique à très courtes longueurs d'ondes est capable de produire des quantités d'énergie tellement vastes qu'il est maintenant considéré comme une importante source de chaleur possible pour les futurs réacteurs à fusion.

Il y a quelque vingt ans, deux lettres décrivant un dispositif nouveau pour la production d'énergie à hyperfréquences ont été publiées par I.B. Bott du Royal Radar Establishment au Royaume-Uni.

Ce dispositif était constitué par un tube à hyperfréquences capable de produire un watt d'énergie en impulsions de 100 microsecondes sur une gamme de fréquences centrée sur 150 gigahertz (GHz), correspondant à une longueur d'onde de deux millimètres. A l'époque, il paraissait remarquable que l'on pût atteindre une telle puissance à une fréquence aussi élevée.

Le mode précis de fonctionnement du tube, c'est-à-dire la façon dont les ondes électromagnétiques réagissaient réciproquement avec le faisceau électronique, était quelque peu incertain; il semblait cependant conforme aux prédictions théoriques reposant sur les travaux de J. L. Hirschfield du MIT.

Après avoir fait leurs débuts à un niveau de puissance aussi modeste, les dispositifs connus sous le nom de gyrotrons peuvent maintenant produire de l'énergie sous la forme de rayonnements électromagnétiques, soit en mode continu à des centaines de kilowatts, soit sous forme pulsée à plusieurs gigawatts, aux longueurs d'ondes millimétriques et inframillimétriques. De tels niveaux de puissance dépassent tout ce que l'on peut imaginer.

Les premiers travaux de développement

En principe, de l'énergie électromagnétique peut se dégager chaque fois qu'il est permis à un champ électromagnétique et à des électrons, généralement sous la forme d'un faisceau électronique, de réagir entre eux. Une interaction de cette nature suscite nécessairement un flux

d'énergie qui se dirige soit du champ au faisceau, soit dans le sens opposé. Dans le premier cas, nous avons un accélérateur de particules, dans le second un tube à hyperfréquences. Dans les tubes à hyperfréquences, la source primaire d'énergie est invariablement une source de courant continu. Un faisceau électronique est formé dans un canon à électrons et est injecté dans un espace à interaction. Il passe alors dans un collecteur refroidi par air ou par eau où il est dissipé. Dans l'espace à interaction, une partie de l'énergie cinétique du faisceau se transforme en énergie de champ électromagnétique. Pour qu'une telle transformation se produise, il faut que le faisceau soit rendu non uniforme, c'est-à-dire que les électrons contenus dans le faisceau soient réunis par groupes. Les groupes sont alors mis en place d'une manière telle qu'ils se trouvent retardés par le champ, lui conférant ainsi une partie de leur énergie cinétique. Un tel

mécanisme d'interaction produit un flux net d'énergie du faisceau au champ.

Vers la fin des années 1950, il devint évident qu'il y avait une limite à la fréquence f maximale du signal qui pouvait être engendré ou traité à un niveau de puissance donné P , le rapport présentant la forme $P \sim f^{-5}$.

Cette limite apparaît sur le graphique de la figure 1 où une échelle log-log est utilisée pour plus de commodité. Une étude plus approfondie du problème a révélé que la limite a une nature tout à fait fondamentale dépendant des détails de la forme des premiers tubes qui utilisaient tous le processus connu sous le nom de processus d'interaction à ondes lentes..

Nous pouvons expliquer le mécanisme d'interaction en termes physiques en rappelant que le dérangement initial d'un faisceau uniforme engendre une onde de densité d'électrons, ou charge spatiale, "lente" qui se déplace avec une vitesse de phase légèrement inférieure à la

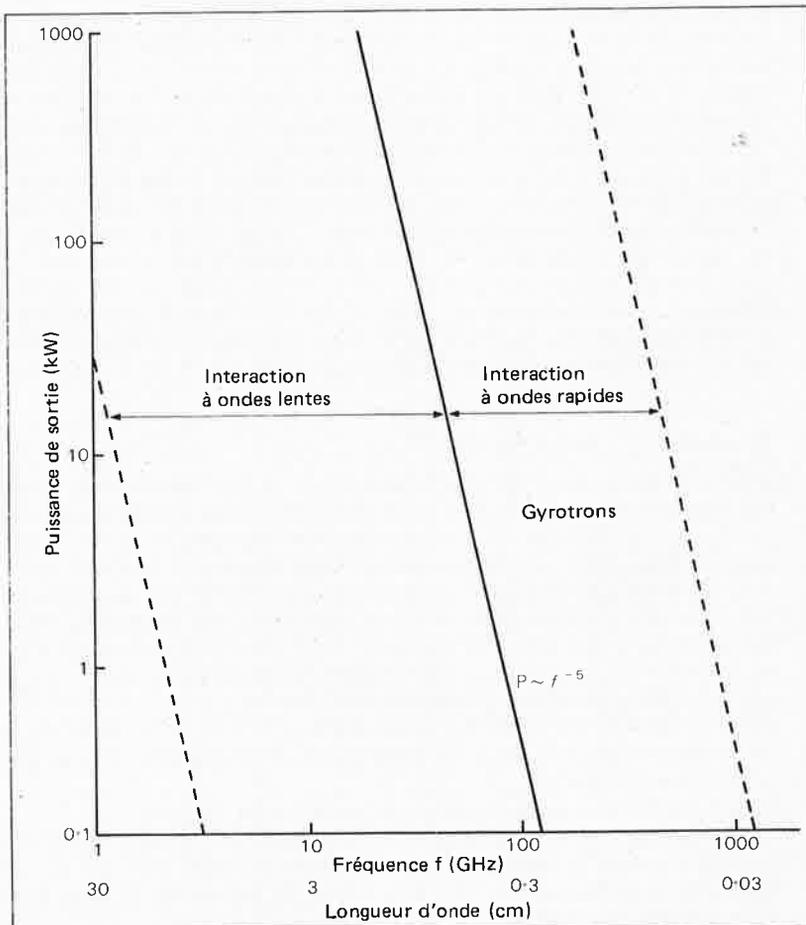


Figure 1. La limite supérieure naturelle des fréquences utilisées dans les tubes à hyperfréquences appliquant l'interaction à ondes lentes est représentée ici par la ligne en trait plein. Les lignes en tirets montrent la limite de fréquence inférieure pour l'interaction à ondes lentes et la limite de fréquence supérieure pour l'interaction à ondes rapides.

vitesse moyenne du faisceau. Pour comprendre la vitesse de phase, nous notons qu'il s'agit de la vitesse d'une crête ou d'un creux, ou de tout autre point une distribution ondulatoire simple pendant que l'onde progresse dans le système, qu'il s'agisse d'un espace libre, d'un guide d'ondes ou d'une fibre optique. (dans certains cas, la vitesse de phase peut être plus grande que la vitesse de la lumière, mais la théorie de la relativité spéciale limite la vitesse de l'énergie et non celle d'une combinaison ondulatoire de sorte qu'il n'y a pas là de contradiction). Pour obtenir une interaction avec l'onde de charge spatiale lente engendrée sur le faisceau, nous devons réduire la vitesse de phase de l'onde électromagnétique, en l'amenant de celle de la lumière à celle de l'onde lente (il n'y a une interaction efficace entre deux ondes que quand leurs fréquences et leurs vitesses de phases sont similaires). En général, on obtient le ralentissement des ondes électromagnétiques en introduisant des obstacles ou des ondulations le long des parois guidant l'onde, les dimensions des ondulations étant proportionnelles à la longueur d'onde à laquelle il est envisagé que le tube fonctionne. Plus la fréquence est haute, plus la longueur d'onde correspondante est courte, de sorte que les ondulations deviennent très petites et que le champ électromagnétique les enserre de plus en plus étroitement.

En même temps, pour obtenir la même somme de transfert d'énergie, qui est liée au courant total porté par le faisceau, l'intensité du faisceau doit devenir plus grande. Nous atteignons rapidement le stade où un faisceau intense et puissant doit passer près d'ondulations très fines ménagées dans les parois d'un guide d'ondes, et nous atteignons vite une limite à partir de laquelle l'utilisation de fréquences plus hautes devient impossible.

Il a été suggéré que la solution du problème résiderait dans le remplacement d'un guide d'ondes ondulé portant un faisceau lisse par un guide d'ondes lisse avec un faisceau ondulé. Du fait qu'un guide d'ondes d'une telle nature supporterait des ondes électromagnétiques se déplaçant à des vitesses de phase plus grandes que la vitesse de la lumière, les ondes s'accoupleraient seulement à une onde "rapide" établie sur le faisceau. Les tubes à hyperfréquences appliquant ce type d'interaction portent donc souvent le nom de tubes d'interaction à

ondes rapides; le gyrotron est un de ces tubes. Il a déjà été souligné que les premières tentatives effectuées pour étudier les tubes à hyperfréquences reposant sur le nouveau type d'interaction remontent au début des années 1960. Il a fallu quelque vingt ans d'un travail acharné pour mettre au point les formes et les techniques de fabrication qui ont finalement conduit aux gyrotrons.

Principe de fonctionnement

Examinons maintenant la configuration d'un tube de gyrotron, telle qu'elle est représentée, par exemple, sur le schéma de la figure 2. La forme du tube est parfaitement simple: un canon à électrons, le plus souvent du type dit à injection à magnétron, engendre un faisceau d'électrons creux dont les dimensions sont comparables au diamètre de la couronne d'émission de la cathode. Tout d'abord, le faisceau est comprimé quand il entre dans un espace d'interaction, qui se présente sous la forme d'une cavité dans des tubes jouant le rôle d'oscillateurs, ou d'un guide d'ondes à parois lisses dans des tubes servant d'amplificateurs; l'espace d'interaction est entouré, dans un cas comme dans l'autre, par les bobinages d'un électro-aimant engendrant un champ magnétique axial puissant qui détermine la fréquence de fonctionnement et revêt un caractère crucial pour le mécanisme d'interaction du gyrotron. Ensuite, le faisceau entre dans un espace collecteur où il diverge et vient frapper contre les parois refroidies par eau; le rayonnement électromagnétique continue dans la direction axiale et entre finalement dans le guide d'ondes de sortie par une fenêtre de saphir qui sépare le vide à l'intérieur du tube de l'atmosphère extérieure. La

fenêtre doit donc être transparente aux rayonnements électromagnétiques et, en même temps, suffisamment résistante pour pouvoir supporter le plein effet de la pression atmosphérique.

Le processus d'interaction lui-même peut être décrit comme suit. Les électrons se déplacent le long de parcours hélicoïdaux serrés sous l'influence du champ magnétique axial s'insinuant dans l'espace d'interaction, leur fréquence de rotation portant le nom de fréquence cyclotronique ou gyromagnétique (d'où le nom du tube). Sous l'influence combinée du champ électrique transversal et de la variation relativiste de la masse des électrons, les électrons changent leur fréquence de rotation et se constituent en groupes à mesure qu'ils suivent leurs parcours hélicoïdaux. Les groupes sont alors placés dans la phase retardatrice du champ par réglage de la fréquence de fonctionnement du tube pour qu'elle soit légèrement plus haute que la fréquence cyclotronique correspondante corrigée en termes de relativité.

Ainsi, pour obtenir le fonctionnement satisfaisant du tube de gyrotron, la formation du faisceau en groupes et un réglage de phase approprié par rapport au champ sont tous deux nécessaires. Bien que le principe physique de fonctionnement du tube soit parfaitement simple, l'algèbre correspondante l'est moins, car il faut considérer la cinématique relativiste dans au moins deux dimensions (nous négligeons ici un mécanisme d'interaction secondaire qui repose sur ce que l'on appelle l'instabilité de Weibel et qui a un caractère monodimensionnel ou axial). En pratique, la différence entre la fréquence de fonctionnement et la fréquence cyclotronique est très petite, typiquement

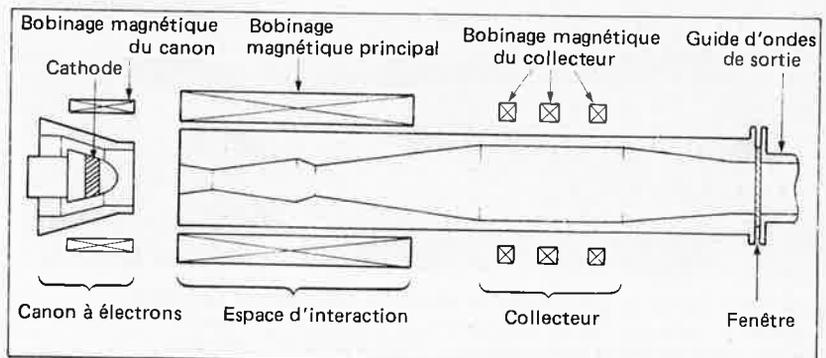


Figure 2. Schéma d'un oscillateur à gyrotron esquissant les divers stades de la production, du groupement et de la collecte du faisceau. Le rayonnement électromagnétique est engendré dans l'espace d'interaction, puis passe à travers la fenêtre de saphir à destination du guide d'ondes de sortie.

Tableau 3.

Paramètres typiques d'un oscillateur à gyrotron.

Fréquence de fonctionnement	60 GHz
Tension de faisceau	80 kV
Intensité de faisceau	8 A
Sortie de puissance (Impulsions de 100ms)	200 kW
Rendement électronique	0,31
Champ magnétique	~2,5 T

de l'ordre d'un pour cent, de sorte que l'intensité du champ magnétique fixe, en fait, la fréquence des oscillations.

Les paramètres typiques d'un oscillateur à gyrotron comme il en existe actuellement sont présentés dans le tableau 3, dont il ressort clairement que les niveaux d'énergie et le champ magnétique nécessaires sont certains

de rendre coûteux tous travaux expérimentaux sur les gyrotrons. Pour cette raison, la plupart des études sont théoriques, seuls quelques rares laboratoires sont passés aux travaux expérimentaux que suivent de près les constructeurs de tubes à hyperfréquences.

Applications

Nous pouvons fort bien nous demander, à ce stade, pourquoi il a fallu consacrer tant d'argent et d'effort au développement d'un dispositif qui se contente d'engendrer de prodigieuses quantités d'énergie aux longueurs d'ondes millimétriques. Il y a à cela une réponse, à savoir que les gyrotrons semblent représenter l'idéal comme sources de hautes fréquences pour chauffer le plasma dans les réacteurs à fusion.

Il est généralement admis que les siècles futurs souffriront probablement d'un sérieux manque d'énergie. Les combustibles fossiles actuellement utilisés dans les centrales électriques s'épuisent et, même si nous développons l'énergie nucléaire à son potentiel maximal, le minerai d'uranium s'épuisera lui aussi. La seule solution à long terme semble être le succès du développement des réacteurs à fusion; la fusion est similaire, à très petite échelle, à la production d'énergie par le Soleil.

En laboratoire, il y a deux ou trois moyens différents permettant d'obtenir une réaction de fusion. Le plus ancien repose sur l'idée de la compression, du chauffage et de la retenue d'une couronne de plasma constitué d'un mélange de deutérium et de tritium, par l'emploi d'un champ magnétique intense; l'enveloppe entourant la couronne de plasma revêt la forme d'un tore. On trouve un exemple important des travaux de recherche sur la fusion dans l'expérience du Tore Commun Européen (JET) à Culham, près d'Oxford, qui a été mis en marche pour la première fois en juin 1983. D'autres programmes importants ont été entrepris au Japon, aux Etats-Unis et en URSS.

L'une des principales difficultés que l'on rencontre quand on essaie d'obtenir une réaction de fusion auto-entretenu consiste à faire en sorte que le plasma soit assez dense et que sa température soit extrêmement élevée, de l'ordre de cent millions de degrés. Pour atteindre de telles températures, il ne suffit pas de transmettre du courant à travers la décharge; il est encore essentiel de disposer d'une source complémentaire d'énergie, qui se présente le plus commodément sous la forme d'un rayonnement électromagnétique de haute fréquence. On prévoit qu'un réacteur à fusion aura besoin d'une batterie entière de gyrotrons aménagés autour du tore pour l'alimenter en énergie électromagnétique. A l'intérieur du tore, le processus de transfert de l'énergie sera inversé par rapport à celui du gyrotron: l'énergie du champ électromagnétique sera d'abord convertie en un mouvement rapide des électrons du plasma, puis transformée en chaleur par les collisions avec les ions de plasma. Telle est l'histoire résumée des gyrotrons.

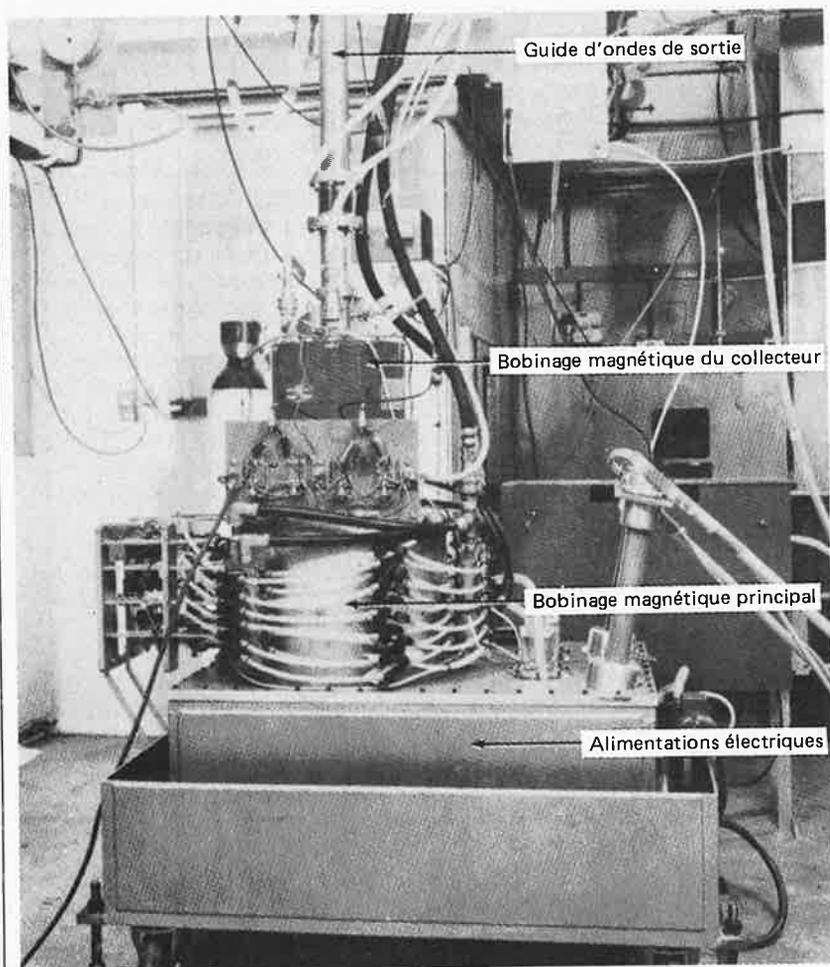


Figure 4. Une des premières expériences effectuées au laboratoire de Culham. Le tube de gyrotron, implanté verticalement, est presque complètement caché par les alimentations électriques pour le canon à électrons et par les bobinages des électro-aimants qui produisent les champs magnétiques pour l'espace d'interaction et pour le collecteur de faisceau. La seule partie du tube que l'on peut voir est le guide d'ondes de sortie vertical qui transmet l'énergie de haute fréquence à travers un trou pratiqué dans le plafond au tore de fusion installé à l'étage supérieur. (Photographie: UKAEA, Laboratoire de Culham).

Si l'on admet que les problèmes du décodage d'adresses dans un système à microprocesseur peuvent être ramenés à la triple question: "Où, quand et comment accède-t-on à la mémoire?", on remarquera que le premier article, publié le mois dernier, ne répondait guère à l'interrogation "quand?". C'est pourquoi l'essentiel de ce second article est consacré à la chronologie des événements et des signaux qui les déclenchent. On y trouvera aussi un exemple d'intervention sur un dispositif de décodage existant.

Les signaux de commande et leur chronologie

La combinaison logique des lignes d'adresse de poids fort permet d'obtenir un signal de validation, qui n'est actif que pour un nombre précis de configurations des lignes utilisées. Comme nous l'avons vu dans le premier article, ce signal est appliqué à un (ou plusieurs) circuit de mémoire, auquel on accède par les lignes d'adresses de poids faible qui commandent le dispositif d'adressage interne du circuit intégré. Le transfert de données est effectué via le bus de données.

Quelqu'élevée que soit la fréquence d'horloge d'un processeur, les signaux d'adresse et de donnée n'apparaissent jamais ni instantanément ni simultanément. Il subsiste toujours d'une part ce que l'on appelle un temps d'établissement des signaux, et d'autre part un ordre chronologique d'apparition. Pour le concepteur, ceci implique une complication supplémentaire, dont les inconvénients sont heureusement atténués par la présence de signaux de commande fournis par le processeur. Ces signaux sont utilisés pour synchroniser le décodage d'adresses et les opérations de lecture ou d'écriture.

La chronologie des signaux du Z80 et du 6502.

Comme le montre le chronogramme de la figure 1, les signaux de commande \overline{MREQ} , \overline{RD} et \overline{WR} du Z80 n'apparaissent pas dès le début des cycles de lecture et d'écriture. Tant que les signaux \overline{MREQ} et \overline{RD} ne sont pas au niveau logique bas au cours d'une opération de lecture (moitié gauche du chronogramme), les signaux d'adresse $A0 \dots A15$ ne peuvent être considérés comme stables. Il en va de même pour un cycle d'écriture tant que \overline{MREQ} n'est pas actif. De sorte que le signal de décodage d'adresse doit toujours être combiné avec le signal \overline{MREQ} avant d'être appliqué comme signal de validation aux circuits de mémoire.

On remarque dans la moitié droite du chronogramme de la figure 1 que le signal \overline{WR} apparaît sensiblement après \overline{MREQ} et le commencement de la phase d'établissement des signaux de donnée. Ces derniers ne peuvent être considérés comme stables qu'après l'apparition du

signal \overline{WR} . Il faut encore remarquer que la ligne \overline{WR} redevient inactive une demi-période d'horloge avant le changement des mots d'adresse et de donnée ($T3$ du cycle d'écriture). Aussi peut-on envisager d'utiliser le signal \overline{WR} tel quel pour commuter la mémoire du mode lecture en mode écriture, et inversement (R/\overline{W}). La figure 2 donne le chronogramme des signaux du Z80 correspondant à une instruction d'entrée/sortie. On notera au passage la présence d'un cycle d'attente spontané, généré par le processeur lui-même pour permettre aux circuits d'entrée/sortie — réputés lents — de produire un signal d'attente \overline{WAIT} si nécessaire. Ici encore, les signaux d'adresse et de donnée ne sont garantis stables qu'à partir de l'apparition des signaux de commande.

Avec la figure 3, nous retrouvons le 6502. Le signal de validation essentiel est $\Phi 2$. On constate en effet qu'une fois que ce signal est établi au niveau logique haut, la stabilité des signaux d'adresse, et, aussitôt après eux, celle des signaux de donnée, est assurée. Il en va de même pour le signal de commutation des modes de lecture et d'écriture (R/\overline{W}). Comme ce processeur ne possède pas d'instructions spécifiques pour les E/S, il n'existe pas non plus de signal de commande particulier pour ce type de circuit.

Sur les systèmes à 6502, on trouve souvent un signal $\text{RAM-R}/\overline{W}$ obtenu par combinaison des signaux $\Phi 2$ et R/\overline{W} . On peut donc l'appliquer tel quel aux circuits de mémoire pour les commuter du mode lecture en mode écriture. Pour la mémoire morte (EPROM), on utilise $\Phi 2$ combiné au

Avec un exemple pratique de modification d'un décodage d'adresses existant (sur le J.C.)

Figure 1. Le chronogramme des signaux du Z80 montre que les informations d'adresse et de donnée ne sont utilisables que durant une période limitée à l'intérieur de chaque cycle de lecture ou d'écriture.

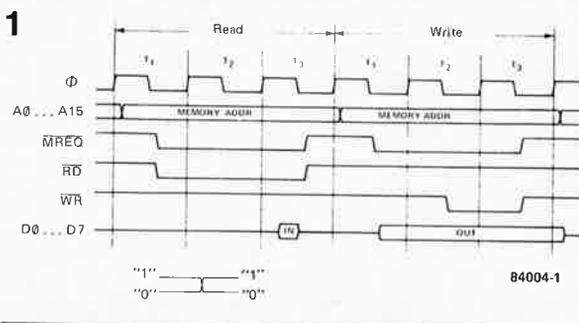


Figure 2. Le Z80 émet un signal $\overline{\text{IORQ}}$ spécifique aux instructions d'entrée/sortie. Bien que représentées simultanément dans ce chronogramme, les opérations de lecture et d'écriture ne peuvent jamais se dérouler en même temps.

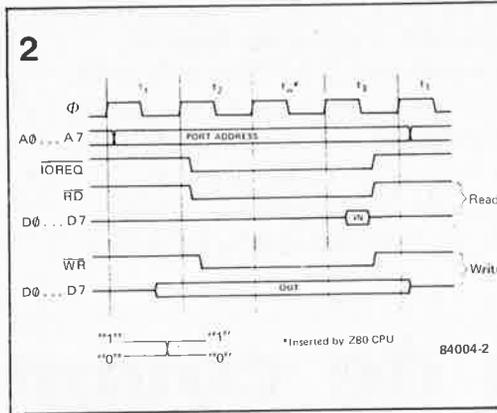


Figure 3. Les signaux d'adresse et de donnée, ainsi que le niveau logique de la ligne R/W du 6502 peuvent être considérés comme stables une fois que le signal $\Phi 2$ lui-même est établi au niveau logique haut.

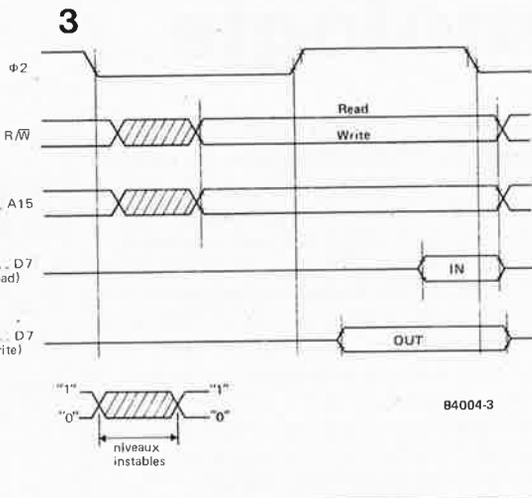
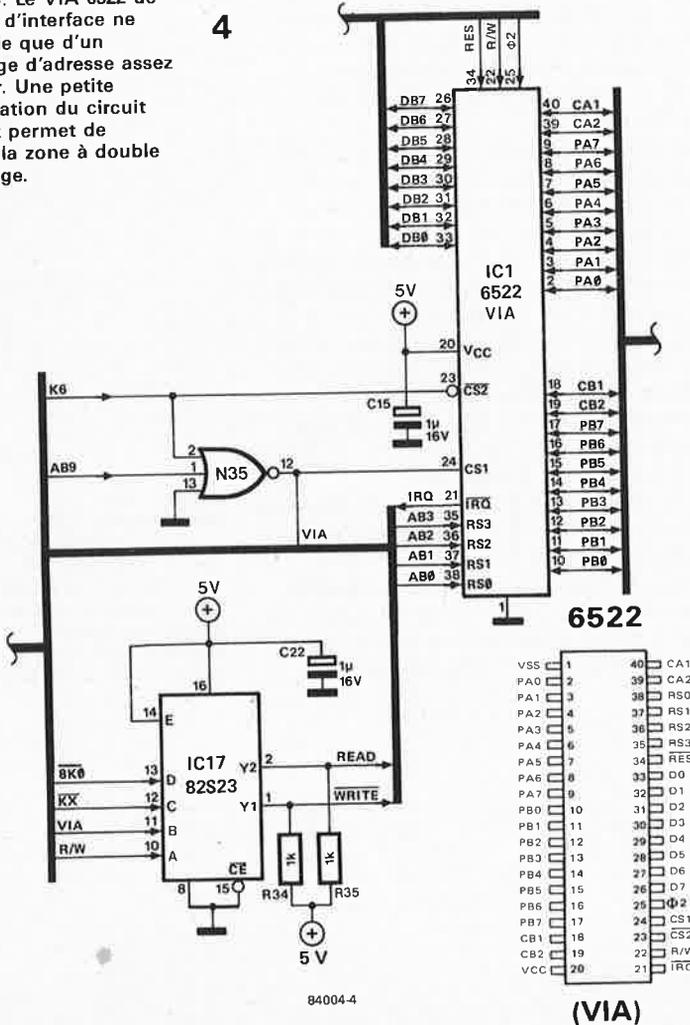


Figure 4. Le VIA 6522 de la carte d'interface ne bénéficie que d'un décodage d'adresse assez grossier. Une petite modification du circuit existant permet de réduire la zone à double adressage.



signal de décodage d'adresse (voir sur la carte d'interface du Junior Computer les portes N41 et N44). Pour les entrées/sorties, diverses combinaisons de $\Phi 2$, R/W et du signal de décodage d'adresse sont possibles. Le signal R/W (et éventuellement $\Phi 2$) doit également être utilisé pour la commutation des tampons de données bidirectionnels (les signaux de commutation de mode READ et WRITE sur la carte d'interface du Junior Computer sont obtenus, entre autres, à partir du signal R/W). Nous ne saurions trop insister ici sur la nécessité, pour le concepteur, de tenir compte rigoureusement de la chronologie des signaux de commande qu'il convient d'intégrer d'une manière ou d'une autre à la logique de décodage et de validation des circuits de mémoire.

Modifier un décodage existant

Après tant de considérations théoriques, nous vous proposons un exemple pratique d'intervention sur un dispositif de décodage d'adresses existant, à savoir celui de la carte d'interface du Junior Computer. Le but de la modification est de réduire l'importance de la zone doublement adressée entre F800 et F9FF (ou 1800...19FF dans la version sans DOS), et d'en profiter pour y adresser un nouveau circuit d'entrée/sortie.

Il se trouve en effet que le VIA 6522 (IC 1 de la carte d'interface) occupe les adresses F800...F9FF (1800...19FF) indûment, puisque 16 adresses suffiraient pour accéder à tous les registres de ce circuit. Le signal K6 est actif entre F800 et FBFF (1800...1BFF). La ligne d'adresse A9 permet de distinguer là-dedans la zone F800...F9FF (1800...19FF) occupée par le VIA, de la zone FA00...FBFF (1A00...1BFF) occupée par le 6532 de la carte principale. Il est intéressant de "récupérer" les adresses inutilisées pour un nouveau circuit d'entrée/sortie, à condition que la modification soit "légère"...

Si l'on examine le croquis de la figure 4, on reconnaît une partie du circuit de la carte d'interface comportant le VIA, la porte N35 et la PROM IC 17. Le signal K6 appliqué à l'entrée CS2 est actif entre F800 et FBFF (1800...1BFF), tandis que l'entrée CS1 reçoit le signal baptisé VIA (actif au niveau logique haut) obtenu à partir de K6 et de la ligne d'adresse AB9, entre F800 et F9FF; ce même signal est appliqué à la PROM IC17 qui valide donc les tampons en mode lecture ou écriture lorsque ces signaux d'adresse sont présents sur le bus. Il ne faut pas négliger ce petit détail!

Sur la figure 5 nous retrouvons les mêmes composants, avec en plus un nouveau PIA 6520, et une légère modification du décodage d'adresses. Le signal VIA n'a pas changé; on l'applique toujours à l'entrée CS1 du 6522 et à la PROM (si on modifiait ce signal, on modifierait automatiquement la validation des tampons bidirectionnels). Le signal CS2 du 6522 est désormais fourni par AB8, de sorte que le VIA n'occupe plus que les adresses

F800...F8FF (1800...18FF). La ligne AB8 est également reliée à l'entrée CS0 du PIA 6520, pour lequel notre signal VIA (obtenu à partir de K6 et AB9) tient lieu de CS1 (actif au niveau logique haut, comme CS0). La troisième entrée de validation du 6520, CS2, est activée par le signal AB9; de sorte que le PIA est adressé entre F900...F9FF. Ce circuit pourra être implanté n'importe où, à condition que ce soit en aval des tampons de données bidirectionnels (IC 11 et 12 de la carte d'interface). Le tableau 1 résume le fonctionnement de la nouvelle configuration sous forme de table de vérité.

Si on ne désire pas implanter le nouveau PIA sur le bus, on peut envisager de le souder à cheval sur le 6522 de la carte d'interface. Cette opération, relativement périlleuse en soi, présente l'avantage de la simplicité. Les lignes communes aux deux circuits intégrés sont DB0...DB7 (broches 33...26), RES (broche 34), $\phi 2$ (ENABLE; broche 25), +5 V (broche 20), la masse (broche 1), R/W (broche 22 du 6522 - broche 21 du 6520), RS0 (A0; broche 38 du 6522 - broche 36 du 6520), RS1 (A1; broche 37 du 6522 - broche 35 du 6520) et IRQ (broche 21 du 6522 - broches 37 et 38 du 6520). La liaison entre la ligne K6 et la broche 23 du 6522 (CS2) doit être interrompue; cette broche est désormais reliée à AB8. La broche 23 du 6520 (CS2) doit être reliée à AB9; la broche 24 du 6520 (CS1) doit être reliée à la ligne VIA (broche 24 du 6522); la broche 22 du 6520 (CS0) doit être reliée à AB8 (broche 23 du 6522).

Pour finir, il nous faut donner quelques indications indispensables sur le mode d'accès aux registres du PIA 6520. L'adressage est le suivant:

- \$F900: PAD ou PADD (registre de donnée ou registre de direction)
- \$F901: CRA (registre de commande du port A)
- \$F902: PBD ou PBDD (registre de donnée ou registre de direction)
- \$F903: CRB (registre de commande du port B)

Lorsque le bit 2 de CRA est au niveau logique haut, le registre adressé en \$F900 est PAD. Lorsque ce bit est au niveau logique bas, le registre adressé en \$F900 est PADD. Il en va de même pour CRB (\$F903), PBD et PBDD (\$F902).

Hormis la particularité de cet accès, le fonctionnement des ports du 6520 ne diffère de celui des ports du 6522 que sur des points de détail (essentiels dans certaines applications) qu'il serait trop long d'examiner ici (pour le 6522, nous prions le lecteur de consulter le nouveau fascicule qui lui a été consacré dans la série des livres sur le Junior Computer).

5

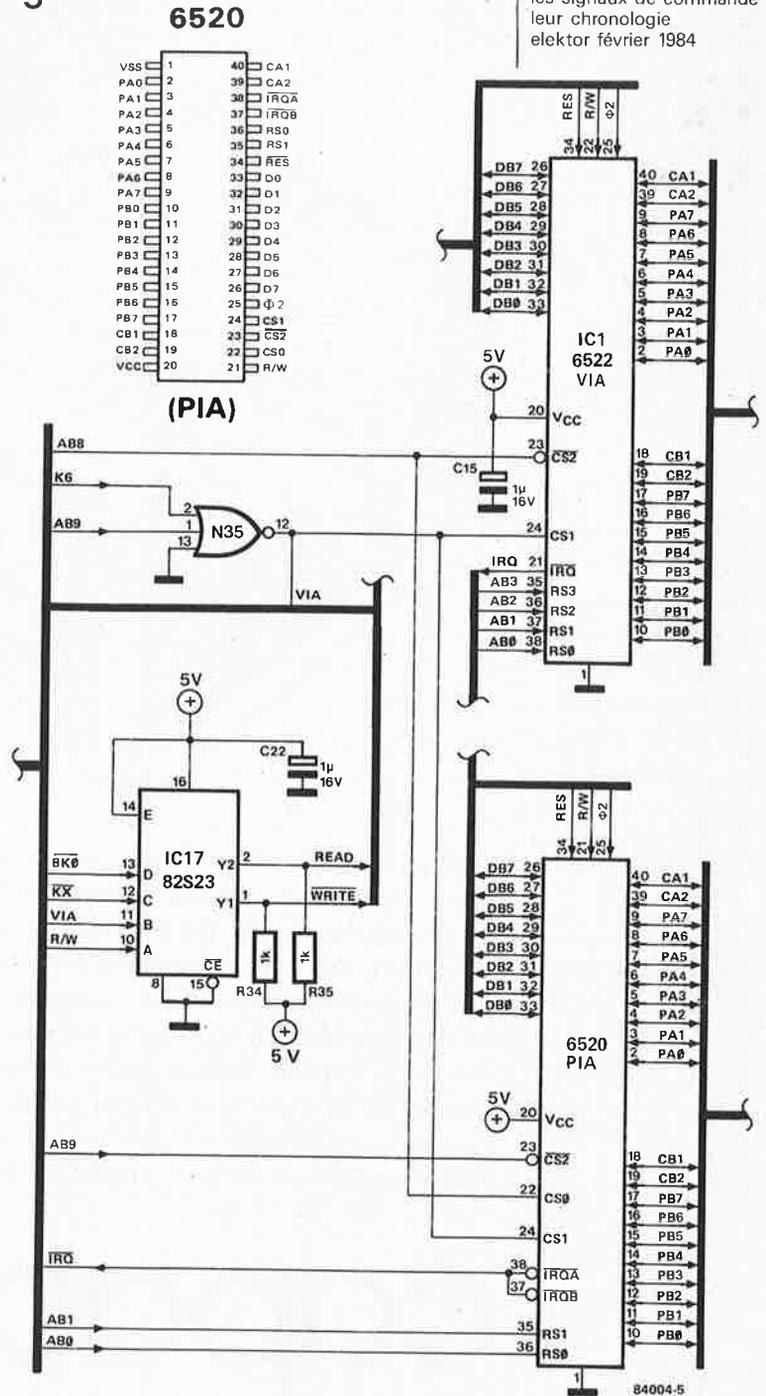


Tableau 1.

K6	A9	A8	VIA	zone adressée	E/S
1	X	X	0	XXXX	
0	1	X	0	\$FA00...FBFF (1A00...1BFF)	6532
0	0	0	1	\$F800...F8FF (1800...18FF)	6522
0	0	1	1	\$F900...F9FF (1900...19FF)	6520

MREQ = memory request (accès à la mémoire)
IOREQ = I/O request (accès à un circuit d'entrée/sortie)
RD = read (lecture)
WR = write (écriture)
 ϕ = clock (horloge du système)
A = address
D = data
VIA = versatile interface adapter
PIA = peripheral interface adapter

Figure 5. C'est en appliquant le signal AB8 (au lieu de K6) à l'entrée CS2 du VIA 6522 que l'on divise par deux la zone à double adressage dans laquelle se trouve ce circuit. La seconde moitié désormais disponible pourra être utilisée pour adresser un nouveau circuit d'E/S (ici un PIA 6520; il aurait pu tout aussi bien s'agir d'un second VIA 6522).

Tableau 1. Le nouveau décodage d'adresse d'E/S du Junior Computer sous la forme d'une table de vérité montre comment cette zone est répartie entre les trois circuits intégrés.

Note bibliographique: les chronogrammes de cet article ont été établis à partir de documents Synertec et Mostek. Nous ne pouvons donner de durées absolues, attendu que celles-ci varient selon la fréquence d'horloge et le type de CPU. Nous renvoyons le lecteur curieux de ces détails aux ouvrages spécialisés de Synertec, Mostek, Rockwell, etc...

Caractéristiques techniques:

Calibres:

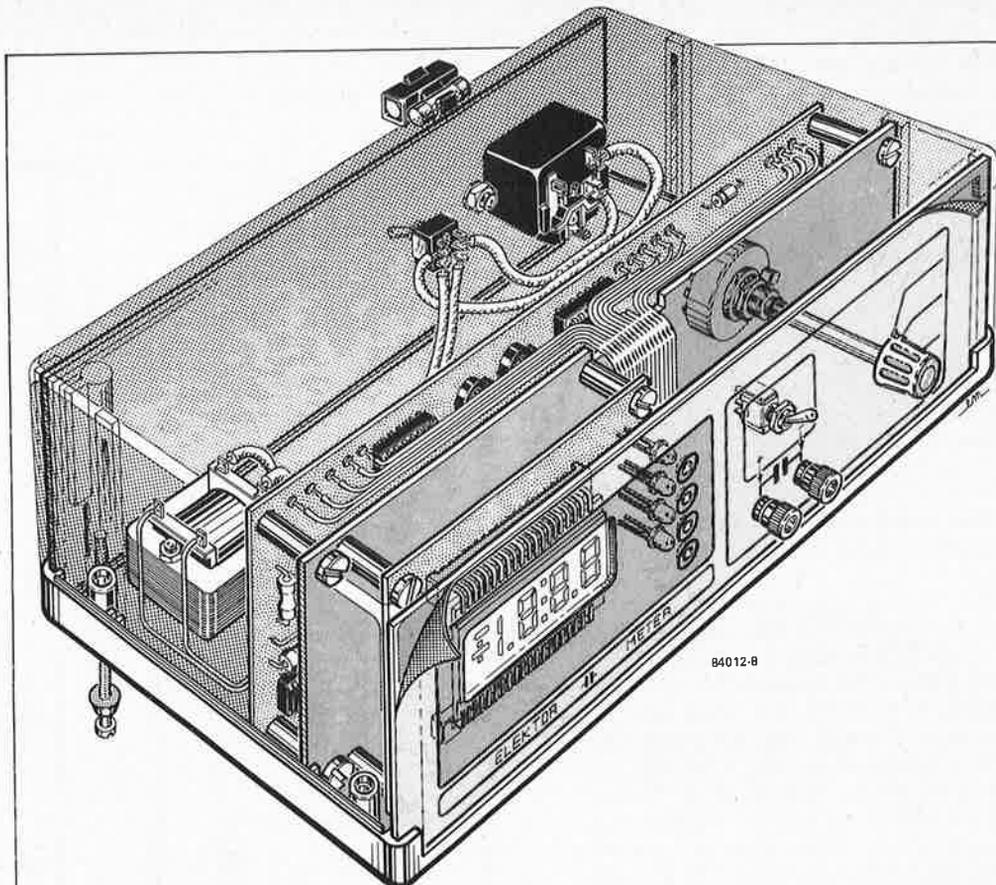
- 200 pF, 20 nF, 2 μ F, 200 μ F, 2 000 μ F, 20 000 μ F (débattement pleine échelle).

Précision:

- 1 % de la valeur mesurée (si étalonnage effectué à l'aide d'un condensateur à 1 %) \pm 1 digit.
- 10 à 15 % sur le calibre 20 000 μ F.

Particularités:

- indication de la valeur sur un afficheur à cristaux liquides de 3 digits $\frac{1}{2}$.
- courant de fuite sans effet sur le résultat de la mesure.
- possibilité de mesurer des capacités inférieures à 1 pF.
- permet de déterminer la capacité d'une diode varicap.
- durée de la mesure inférieure à la seconde.
- mesure effectuée à la fréquence de référence préconisée par les fabricants de condensateurs (à l'exclusion du calibre 20 000 μ F).
- utilisation de cordons de mesure possible (calibre 200 pF excepté).



Affaire sensationnelle!! Surplus de composants électroniques:
grand assortiment de condensateurs MKS - 250 pièces non marquées: 35,- F.
Un classique du genre. Ou comment écouler par correspondance des surplus industriels. Cela reste cependant une affaire alléchante pour tout électronicien amateur désirant regonfler son stock de composants. Me permettra-t-elle de construire le filtre comportant un condensateur de valeur très précise? Dans le cas des condensateurs, la tolérance admise atteint souvent 20 %; on ne peut d'autre part que rarement se fier à l'exactitude de la valeur indiquée sur le composant. La seule solution à cette situation délicate consiste à disposer du capacimètre le plus précis possible.

capacimètre

sur la piste
du Farad

Figure 8. Les deux circuits imprimés sont fixés sur une plaque de support. On effectue ensuite le câblage de ces platines entre elles et vers la face avant. L'ensemble prend ensuite place dans le boîtier.

Les fonctions primordiales des condensateurs peuvent être réparties en deux catégories: fonction de tampon d'arrêt et/ou filtrage et définition de la fréquence en HF et BF. Lorsque l'on dit définition de la fréquence, cela sous-entend que l'on ne peut pas se contenter de n'importe quelle fréquence. Dans la plupart des cas, pour un filtre par exemple, la fréquence doit être aussi proche de la valeur calculée que possible. Sachant cependant que le condensateur à 1 % est aussi rare que le rhinocéros blanc au Kenya, on se laissera séduire par l'offre à 35,- F, espérant trouver dans le lot le condensateur recherché. Mais il faudra mesurer...

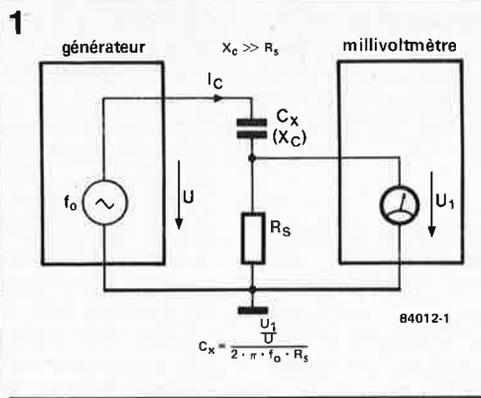
Une autre situation: qu'y a-t-il de mieux qu'un capacimètre pour vérifier le mauvais (bon???) état d'un condensateur que l'on vient d'extraire d'un circuit en panne?

Nous vous proposons un capacimètre à afficheur à cristaux liquides de 3 digits $\frac{1}{2}$ capable, grâce à ses 6 calibres, de mesurer des capacités comprises entre 0,1 pF et 20 000 μ F.

Mesurer une capacité

A l'époque des balbutiements de l'électronique, les condensateurs et inductivités, que l'on appelait alors résistances apparentes, étaient mesurées à l'aide de circuits en pont. Ces ponts de mesure comprenaient, outre le générateur, l'alimentation et un amplificateur pour l'affichage, des condensateurs et des bobines de référence très précises et partant, très onéreuses. Il est à noter d'autre part que ce type de mesure était entouré d'une aura quasi-mystique de savoir-faire et de respect de nombreuses consignes. Les avantages des ponts de mesure restent

Figure 1. Illustration du principe permettant de déterminer la capacité d'un condensateur "inconnu" par la mesure d'une tension. Pour $U = 3V$, $f_0 = 1\text{ kHz}$, $R_S = 100\ \Omega$, U_1 mesurée = 3 mV , les calculs donnent une capacité de $1,6\text{ nF}$ pour C_X .



sateur du type 555 (voir elektor janvier 1982, le module capacimètre pour fréquence-mètre étant un exemple).

Entrons, schéma de la figure 1 à l'appui, quelque peu dans le détail d'une technique de mesure différente. L'astuce de cette technique réside dans le fait que la capacité du condensateur inconnu, baptisé C_X (bien évidemment), est calculée par différenciation (à l'aide du réseau C_X/R_S) du signal d'entrée par une mesure de tension. Si dans le circuit décrit ici, on donne à la résistance R_S une valeur bien plus faible que la résistance au courant alternatif du condensateur (résistance capacitive), dénommée X_C , la formule suivante donne la valeur de C_X :

$$C_X = \frac{U_1 / U}{2 \cdot \pi \cdot f_0 \cdot R_S}$$

U , f_0 , et R_S étant des grandeurs constantes connues, il suffit d'introduire la valeur mesurée de U_1 dans la formule pour trouver la valeur de C_X .

Mais comme personne n'a envie de calculer la valeur de chaque condensateur, crayon, papier et calculette en main, il nous faut trouver un moyen d'afficher directement cette valeur. C'est là la raison de l'embonpoint pris par la partie circuit de mesure de la figure 1. Le schéma de la figure 2 reprend l'essentiel de celui de la figure 1, et se voit doté d'un redresseur et d'un voltmètre numérique. Le générateur fournit une tension triangulaire qui est appliquée au condensateur dont on désire connaître la valeur. Ce condensateur est pris dans un différentiateur dont il fait partie intégrante. A la sortie de ce dernier, on dispose d'une tension rectangulaire dont l'amplitude est une fonction de la capacité du condensateur testé (tout comme c'est le cas de U_1 par rapport à C_X en figure 1).

Le signal rectangulaire est ensuite transformé en une tension continue à l'aide d'un redresseur synchrone détecteur de phase; le niveau de cette tension est visualisé à l'aide d'un voltmètre numérique.

La périphrase "redresseur synchrone détecteur de phase" semble décrire un dispositif fort complexe; mais en fait, il est plus facile d'en décrire la fonction que d'en prononcer la dénomination. Le signal rectangulaire provenant du différentiateur est appliqué en phase à l'interrupteur électronique ES5 et, inversé, à un second, ES6. Par synchronisation avec la tension triangulaire, les interrupteurs sont commandés de manière à ne laisser passer que la partie positive du signal triangulaire. Les signaux sont additionnés, de sorte que l'on se trouve en présence d'une tension continue.

Le diagramme des impulsions de la figure 3 illustre clairement ces trois phases et leur relation. Les signaux décroissants apparaissent lorsque le condensateur en cours de test est traversé par un courant de fuite. Ce courant (provoqué par la tension triangulaire) n'est pas pris en compte lors de la mesure pour deux raisons: la première est qu'il "disparaît" lors du processus de réalisation de la valeur moyenne (figure 3c), la seconde est que, étant déphasé de 90° par rapport au signal triangulaire, il n'est pas enregistré par le redresseur: c'est-là une des

Figure 2. Schéma de principe du capacimètre. Outre les sous-ensembles décrits en figure 1, on trouve un redresseur et le voltmètre numérique.

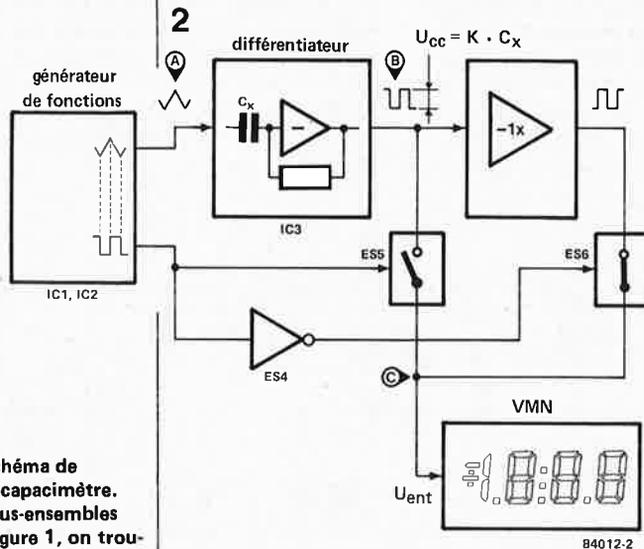
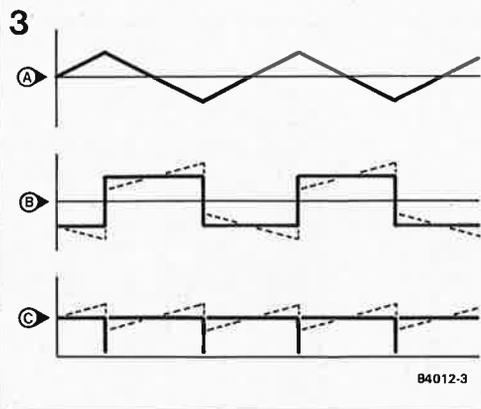


Figure 3. Le générateur de fonction fournit le signal triangulaire A. Après différenciation par C_X , on obtient le signal rectangulaire B auquel se superpose (éventuellement) un signal parasite dû au courant de fuite (signal en pointillés). Après filtrage par le redresseur, ce signal devient le signal redressé C.



controversés: ils permettent en effet de déterminer certains facteurs (tels que qualité et pertes, par exemple), facteurs importants pour le comportement (la réponse) d'une résistance apparente dans un circuit.

Mais, en règle générale, il n'est pas indispensable de disposer de toutes ces informations tant que l'on reste au niveau de l'électronique amateur.

Le principe au cœur des capacimètres simples (et de bon goût) consiste à prendre le condensateur-cobaye dans un circuit oscillant. La fréquence du signal obtenu est mesurée à l'aide d'un fréquencemètre ou d'un voltmètre (après conversion en une tension proportionnelle à la fréquence) et envoyé à un affichage gradué en conséquence. Il existe de nombreux circuits capables de réaliser ce tour de passe-passe, la plupart construits autour d'un tempori-

Figure 4. Le circuit de mesure comporte un générateur de fonctions réalisé à l'aide de IC1 et de IC2, un différenciateur construit autour de C_x et de IC3 et le redresseur basé sur les commutateurs électroniques ES4, ES5, ES6 et IC4. S1, ES1, ES2 et ES3 permettent de passer d'un calibre à l'autre. Grâce à S2, on peut créer une tension de compensation par laquelle est annulée la capacité parasite des lignes de mesure (câble + pincas crocodile). IC5 et ES7 constituent le détecteur de dépassement.

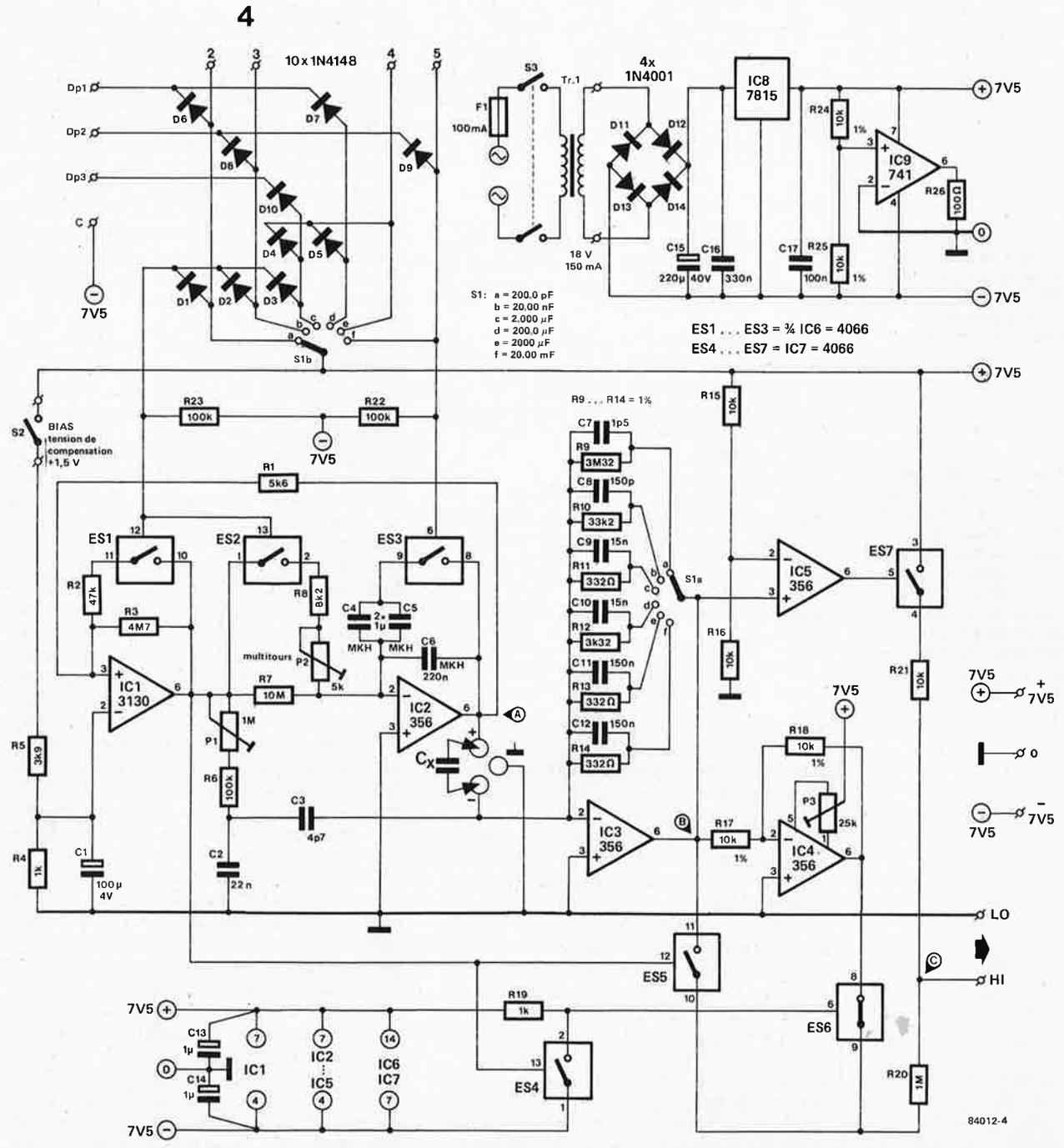
caractéristiques intéressantes de ce redresseur détecteur de phase. Dans le cas idéal, la tension triangulaire parasite ne se distingue pas de la tension continue de la figure 3c, à laquelle elle se superpose (ou s'intègre le cas échéant).

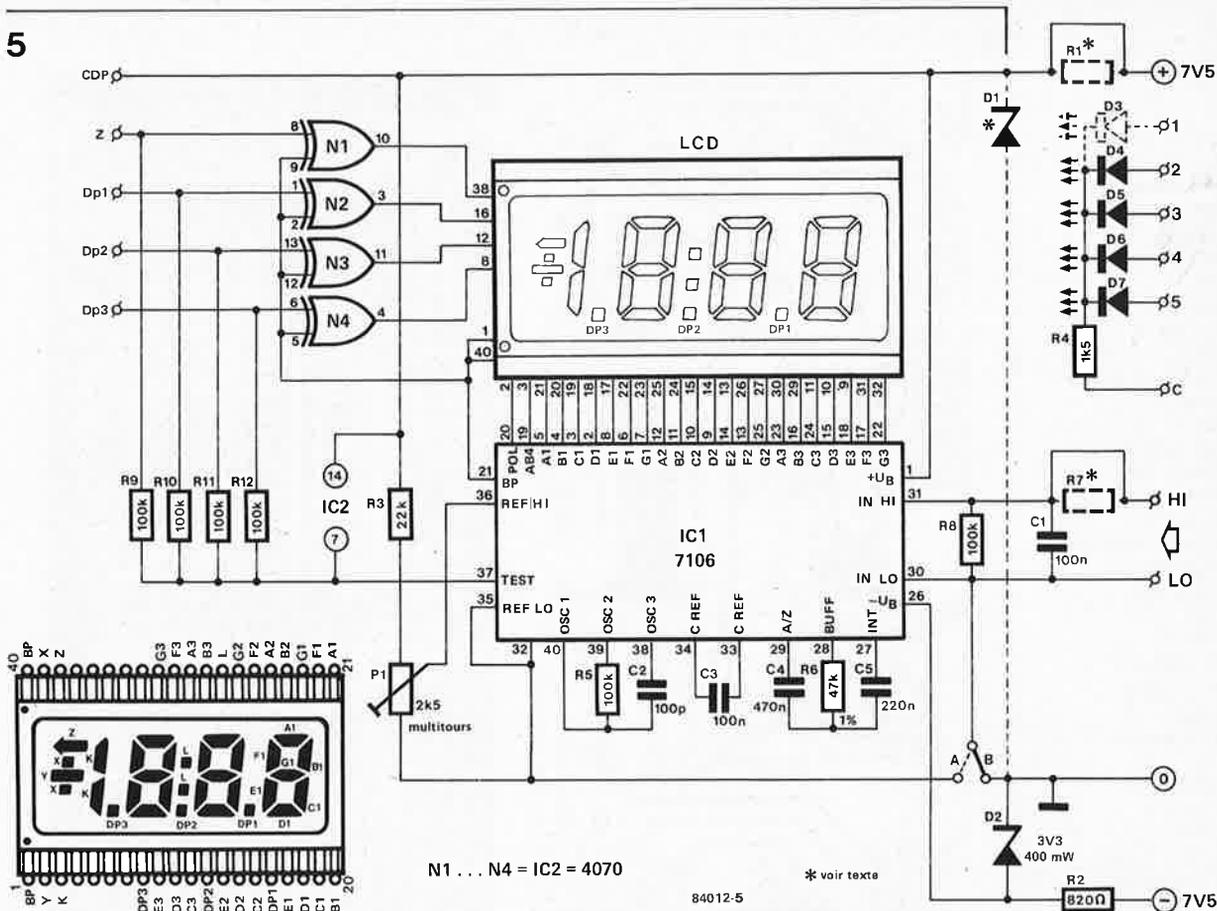
Le circuit

Les amplificateurs opérationnels IC1 et IC2 constituent le générateur de fonctions, réalisé par la mise en série d'un trigger de Schmitt (IC1) et d'un intégrateur (IC2). Le trigger de Schmitt fournit une tension de sortie que l'intégrateur transforme en une tension croissante. Lorsque cette tension en "rampe" atteint le seuil de déclenchement du trigger de Schmitt, la tension à intégrer change brutalement de signe et se met alors à décroître, jusqu'à atteindre le second seuil de déclenchement du trigger de Schmitt (le seuil inférieur). C'est ainsi que l'on

"produit", à partir de la tension rectangulaire disponible à la sortie de IC1, une tension triangulaire disponible à la sortie de IC2.

Cette tension triangulaire fait office de signal de test pour le condensateur C_x pris dans un différenciateur construit autour de IC3. A la sortie de ce dernier circuit intégré, nous disposons d'une tension rectangulaire dont l'amplitude est fonction de la capacité du condensateur en cours de test. Le redresseur construit à l'aide des interrupteurs électroniques (ou commutateurs) ES5 et ES6 reçoit ses signaux de deux sources: directement de IC3 d'une part, et inversé par IC4 d'autre part. Le signal de commande des commutateurs est pris directement à IC1 et appliqué à ES5 et, après inversion par ES4, à ES6. Les signaux de sortie de ES5 et ES6 sont additionnés et appliqués au voltmètre





numérique par l'intermédiaire de R20 (figure 5).

Le filtre passe-bas, constitué par P1, R6 et C2, transforme la tension rectangulaire disponible à la sortie de IC1 en une tension triangulaire de faible amplitude. A travers C3, ce signal arrive à l'entrée de IC3, un autre amplificateur opérationnel. Comme le signal de test est inversé par rapport à ce second signal, il est très facile d'effectuer la "soustraction" de l'inévitable capacité parasite due aux pinces de test. En pratique, cela revient à dire qu'en l'absence de condensateur à tester, il faut agir sur P1 de façon à ce que le voltmètre numérique marque zéro!

En cas de choix de gamme erronée, le signal de sortie de IC5 entraîne une indication de dépassement sur l'afficheur. En effet, si C_x est trop important pour le calibre choisi, IC3 ne travaille plus en différentiateur pour la tension triangulaire appliquée à son entrée, mais agit en comparateur. La conséquence de ceci est qu'il naît une tension rectangulaire à la sortie de IC3, tension déphasée de 90° par rapport à la tension prévue. De ce fait, le redresseur ne fournit pas de tension de sortie, et le voltmètre indique alors zéro. A un niveau d'entrée donné, IC5 commute l'interrupteur électronique ES7. Dans ces conditions, l'entrée du voltmètre numérique se voit appliquer (à travers R21) une tension continue élevée qui lui fait indiquer un dépassement.

Quelques indications concernant les calibres et les signaux de test ne seraient pas superflues. S1 permet bien évidemment de passer d'un calibre à l'autre. Pour un condensa-

teur ayant une capacité comprise entre 0 et $2 \mu\text{F}$, l'amplitude du signal triangulaire atteint quelques $1,8 V_{CC}$ à une fréquence de 1000 Hz environ. ES1 et ES2 sont alors fermés. Tous les condensateurs "non-électrochimiques" peuvent être mesurés sur 3 calibres, les conditions de test correspondant alors à celles préconisées par les fabricants de ce type de composant. Les 3 calibres supplémentaires permettent de mesurer la capacité d'un condensateur électrochimique. On travaille alors à amplitude et fréquence réduites ($f = 100 \text{ Hz}$, $U_{\text{test}} = 18 \text{ mV}_{CC}$, ES1 et ES2 ouverts). Là encore, les conditions de test préconisées par les fabricants de condensateurs sont respectées.

En gamme "f", la fréquence est abaissée à quelques 10 Hz (ES3 fermé), sachant qu'à 100 Hz le courant de 72 mA environ qui traverse l'amplificateur opérationnel représenterait une charge trop importante pour ce dernier. En conséquence, la précision de la mesure n'atteint que 10 à 15 % sur ce calibre. Cela ne porte pas à conséquence, étant donné qu'il est extrêmement rare que l'on ait besoin d'un condensateur de valeur très précise dans cette gamme de valeurs, et que connaître la capacité exacte du condensateur ne nous intéresse que fort peu. Pour les autres calibres, la précision de la mesure atteint 1 %. (Il est difficile de faire mieux avec des résistances à 1 %!!!). Si on veut mesurer des condensateurs électrochimiques en calibre "c", on produit par action sur S2 un décalage du signal de test de 1,5 V (BIAS). Ainsi la tension de test appliquée au condensateur électrochimique reste toujours positive sur ce calibre.

Figure 5. Schéma de principe de l'affichage. Il s'agit en fait d'un voltmètre numérique doté d'un affichage à cristaux liquides (LCD). Les composants concernés prennent place sur un circuit imprimé indépendant.

$$f_{a \dots c} = \frac{R_2}{4R_1C_6(P_2+R_8)}$$

$$f_{d,e} = \frac{R_3}{4R_1R_7C_6}$$

$$f_f = \frac{R_3}{4R_1R_7(C_4+C_5+C_6)}$$

6

**Liste des composants
du circuit principal**

Résistances:

- R1 = 5k6
- R2 = 47 k
- R3 = 4M7
- R4, R19 = 1 k
- R5 = 3k9
- R6, R22, R23 = 100 k
- R7 = 10 M
- R8 = 8k2
- R9 = 3M32 1 %
- R10 = 33k2 1 %
- R11, R13, R14 = 332 Ω 1 %
- R12 = 3k32 1 %
- R15, R16, R21 = 10 k
- R17, R18, R24,
R25 = 10 k 1 %
- R20 = 1 M
- R26 = 100 Ω
- P1 = 1 M ajustable
- P2 = 5 k ajustable
multitours
- P3 = 25 k ajustable

Condensateurs:

- C1 = 100 μ/4 V
- C2 = 22 n
- C3 = 4p7
- C4, C5 = 1 μ MKH
- C6 = 220 n MKH
- C7 = 1p5
- C8 = 150 p
- C9, C10 = 15 n
- C11, C12 = 150 n
- C13, C14 = 1 μ/16 V
- C15 = 220 μ/40 V
- C16 = 330 n
- C17 = 100 n

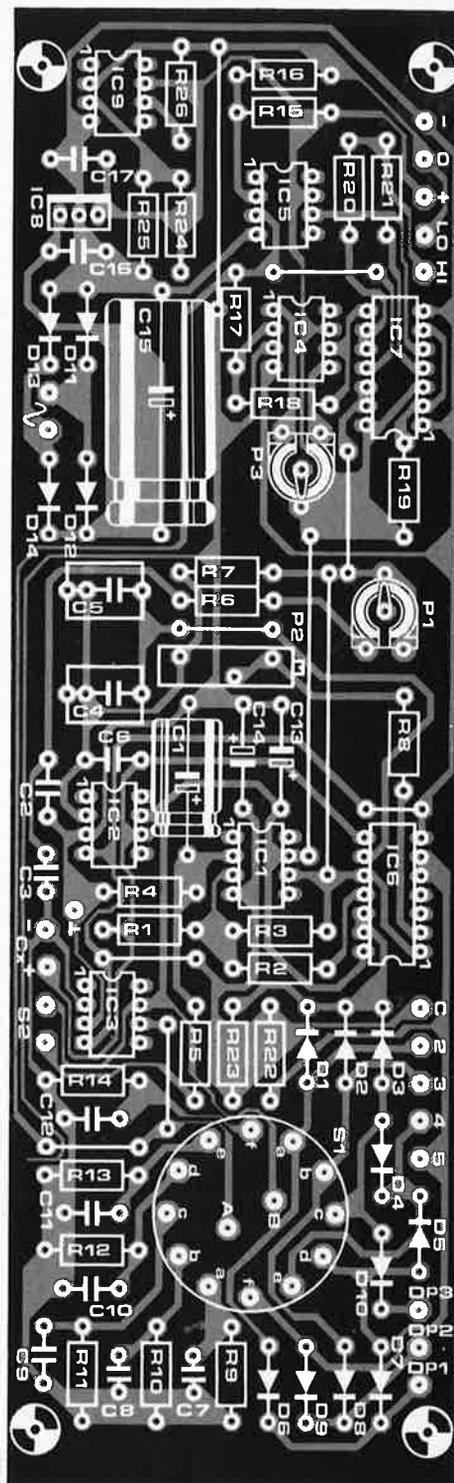
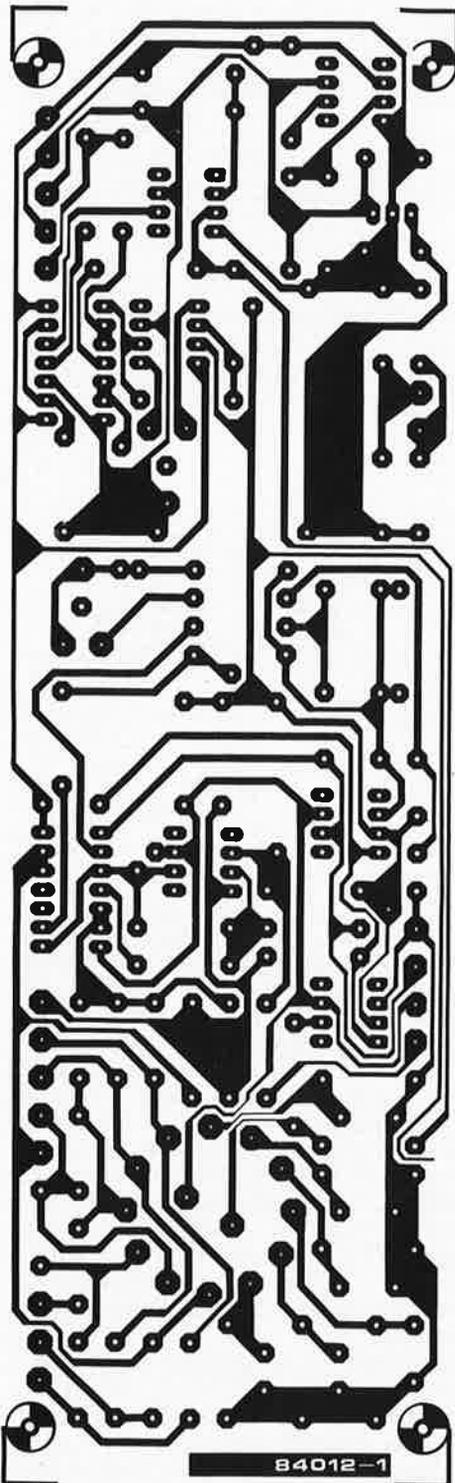
Semiconducteurs:

- D1... D10 = 1N4148
- D11... D14 = 1N4001
- IC1 = 3130
- IC2... IC5 = LF356
- IC6, IC7 = 4066
- IC8 = 7815
- IC9 = 741

Divers:

- F1 = fusible 100 mA lent
- Tr1 = transformateur
18 V/150 mA
- S1 = commutateur rotatif
2 circuits 6 positions
- S2 = inverseur unipolaire
- S3 = interrupteur secteur
bipolaire
- boîtier ESM EB 21/08 FP
ou EB 21/08 FA
- Condensateur 10 nF 1 %
(pour l'étalonnage)

**Figure 6. Représentation
du dessin du circuit
imprimé et implantation
des composants du circuit
de mesure. Le commutateur
rotatif est fixé à même la
platine, ce qui permet de
réduire les capacités para-
sites.**



Sur un calibre différent, une tension négative (9 mV_{CC} environ) n'a pas de conséquence néfaste.

Le schéma de la figure 5 est très proche de celui du circuit que nous avons baptisé "afficheur à cristaux liquides" (décrit dans le numéro d'octobre 1981). La différence notable est l'utilisation du circuit b du commutateur rotatif S1 pour la commande du point décimal et la matrice de diodes qui l'accompagne. Les LED D3 à D7 visualisent la gamme choisie.

Construction

La première opération consiste à mettre

en place les composants sur le circuit imprimé de la figure 6, R12 et C10 exceptées. Pour ces deux composants, il est préférable de prévoir des picots qui en facilitent le remplacement lors de la procédure de réglage ultérieure. Le second circuit imprimé, le voltmètre à LCD reproduit en figure 7, est à son tour pourvu de ses composants. L'affichage et les LED prennent place sur la face cuivrée de la platine. La longueur à donner aux pattes des LED est celle qui permet de les aligner au niveau de l'afficheur LCD. R1 et R7 sont toutes deux remplacées par un pont de câblage. Les diodes D1 et D3 (repré-

sentées en pointillés sur le schéma de la figure 5) ne sont pas mises en place. Pour finir, il restera à ajouter le pont B.

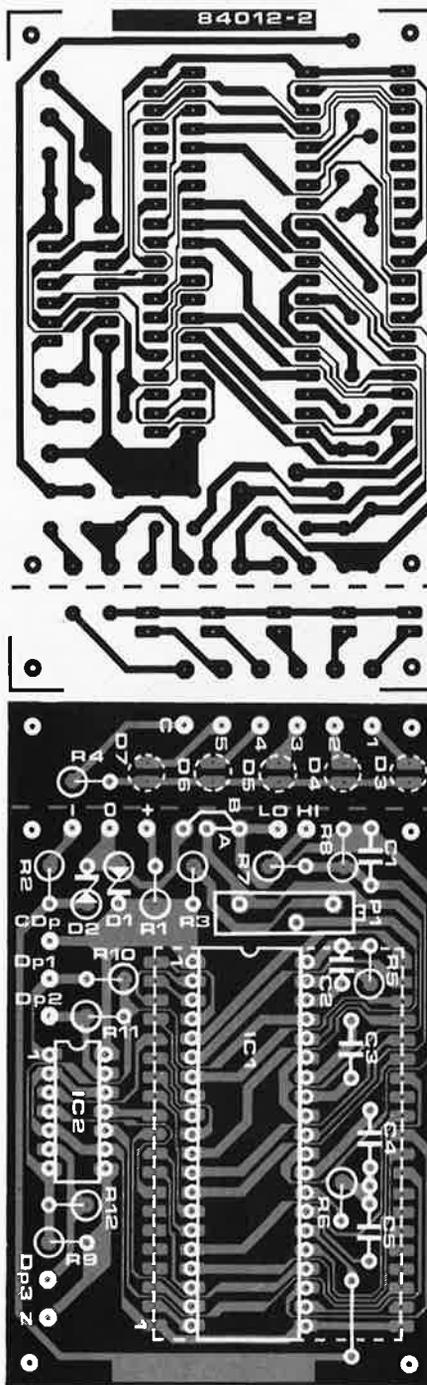
Le dessin de la figure 8 donne un exemple de construction du capacimètre. Une fois n'est pas coutume, nous avons prévu un type de boîtier particulièrement adapté, mais devant les problèmes d'approvisionnement rencontrés dans l'Hexagone, nous en avons choisi un autre, de marque ESM qui fera parfaitement l'affaire. A la fin du réglage, la plaque de support en tôle vient s'emboîter dans le boîtier (figure 8). Sur cette plaque support viennent se fixer les deux circuits imprimés. L'un d'entre eux sur le devant (le circuit d'affichage) et l'autre sur le dos (le circuit de mesure). Les deux circuits sont de cette façon protégés l'un de l'autre par cette plaque de tôle qui fait office de blindage. On relie ensuite les points de même dénomination à l'aide d'un morceau de câble en nappe. Seuls les points "1", "CDp" et "Z" du circuit d'affichage restent libres.

Les bornes de connexion dans lesquelles viendra s'enficher le condensateur à tester sont reliées à la platine de mesure par un câble blindé bifilaire. Ce blindage n'est soudé qu'à une de ses extrémités, celle se trouvant du côté du circuit imprimé; le blindage est connecté au point de masse situé tout près de la sérigraphie CX de la platine. Il reste à effectuer le câblage du commutateur S2 vers le circuit imprimé 1 et à tirer deux liaisons entre la masse et la face avant et la plaque de support. On met ensuite le transformateur, l'interrupteur secteur et le fusible (dans son porte-fusible) dans le boîtier du capacimètre. Veillez à éloigner autant que possible le transformateur de la platine de mesure. Après avoir collé la pellicule auto-adhésive découpée aux bonnes dimensions sur la face avant, on pourra mettre celle-ci en place dans le boîtier.

Réglage

Commencer par mettre le commutateur de calibre S1 en position "F" et agir sur l'ajustable P3 jusqu'à lire zéro sur l'afficheur. Passer ensuite S1 sur la position "a" et par action sur l'ajustable P1 de la platine de mesure, faire indiquer zéro à l'affichage. On coupe ensuite l'alimentation du capacimètre et sur la platine de mesure, on met en place à l'endroit marqué R12 une résistance de 332 k Ω (tolérance 1 %) et un condensateur de 150 pF à l'emplacement marqué C10. On place alors un condensateur de 1,5 μ F (non électrochimique!!!) entre les pinces ou bornes de mesure. Mettre S1 en position "d", alimenter le capacimètre et noter la valeur indiquée par l'appareil. Basculer S1 en position "c" et agir sur P2 de façon à lire sur l'affichage la valeur relevée précédemment. La position du point décimal n'a pas d'importance pour cette mesure. La résistance et le condensateur utilisés pour cet étalonnage (dont les valeurs ne sont pas celles du montage définitif), R12 et C10, sont enlevés et remplacés par les composants aux valeurs convenables (3,32 k Ω et 15 nF). On place ensuite un condensateur de 10 nF/1 % entre

7



capacimètre
elektor février 1984

Résistances:

R1, R7 = strap
R2 = 820 Ω
R3 = 22 k
R4 = 1k5
R5, R8... R12 = 100 k
R6 = 47 k
P1 = 2k5 (2k) ajustable
multitours

Condensateurs:

C1, C3 = 100 n
C2 = 100 p
C4 = 470 n
C5 = 220 n

Semiconducteurs:

D1, D3 = pas utilisées pour
cette application
D2 = diode zener
3V3/400 mW
D4... D7 = LED
IC1 = 7106
fabricant Teledyne
Semiconductor ou Intersil
IC2 = 4070

Divers:

afficheur LCD 3 1/2 digits,
taille maximale des chiffres
13 mm type HAM 3901
ou 3902 ou HIT LS
007C-C ou Data Modul
43D5R03 ou SE6902
(par exemple)

les bornes de mesure CX. S1 étant mis en position "b", on agit sur P1 de la platine d'affichage jusqu'à ce que l'on lise 10.00 nF très précisément. Si l'on ne dispose pas d'un condensateur de la tolérance désirée (1 %), on le remplacera par un condensateur de même valeur, sachant que l'on y perd en précision de réglage.

Ce dernier est maintenant terminé.

Utilisation

Le capacimètre peut également être utilisé comme un module adapté à un voltmètre numérique déjà existant. On peut bien évidemment dans ce cas-là se passer du circuit imprimé 2. R20 prend alors une valeur de 100 k Ω et l'on place entre les points de connexion HI et LO un ajustable

Figure 7. Représentation du dessin du circuit imprimé et implantation des composants du circuit d'affichage. L'afficheur LCD et les LED prennent place sur la face cuivrée du circuit imprimé. D1 et D3 ne sont pas utilisées dans ce montage-ci.

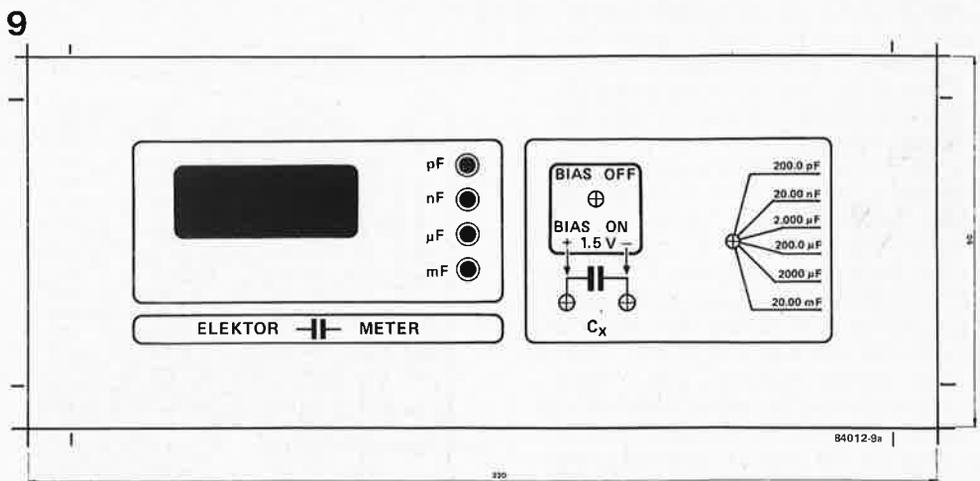


Figure 9. Représentation du dessin de la face avant en pellicule auto-adhésive destinée au capacimètre. Ci-dessous, monté dans un boîtier ESM, le capacimètre terminé.



constater une erreur pouvant atteindre quelques pour cent. Si on regarde le schéma, on voit que le point "broche 6 de IC3" est en contact avec le point de connexion central de S1a; on peut ainsi tirer un fil depuis ce point-là vers une borne spéciale baptisée "varicap", sur la face avant du capacimètre.

Remarques importantes

Avant de mesurer la valeur d'un condensateur, qu'il soit électrochimique ou non, il faut s'assurer qu'il est déchargé. Cette décharge s'effectue aux bornes d'une résistance. Lors de la mesure de condensateurs de faible capacité, il est déconseillé d'utiliser des câbles de mesure pourvus de pinces crocodiles (capacité parasite trop importante).

Avant d'en avoir terminé...

... nous aimerions attirer l'attention sur certaines des particularités de ce capacimètre.

- la mesure de la capacité se fait à la fréquence préconisée par les fabricants de ce type de composant.
- le courant de fuite n'a (quasiment) pas d'influence sur l'exactitude du résultat.
- la capacité parasite due aux lignes de mesure est (pratiquement) éliminée, de sorte que l'on peut mesurer des capacités inférieures à 1 pF.
- moins d'une seconde après la mise en place du condensateur à tester, on lit la valeur de sa capacité sur l'affichage, même dans le cas d'un condensateur de 10 000 μF!!!

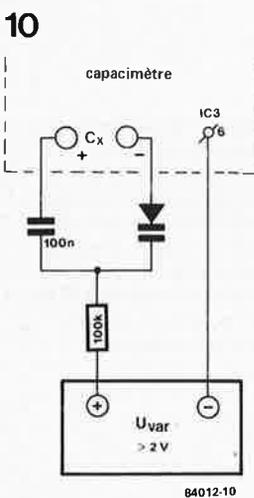


Figure 10. Circuit permettant de déterminer la courbe caractéristique d'une diode varicap.

multitours de 1 MΩ. Le curseur de cet ajustable constitue la sortie du module capacimètre. On effectue sur cet ajustable la procédure de réglage préconisée plus haut pour P1 de la platine d'affichage. Cette façon de faire comporte cependant un inconvénient inné. Le point décimal ne se trouve pas au bon emplacement. Il faudra y penser lors des mesures.

Ce capacimètre est également capable de mesurer la capacité d'une diode varicap. Pour réussir ce "tour de force", il nous faut disposer d'une source de tension variable. Le schéma de la figure 10 montre le câblage à effectuer. La valeur de capacité affichée est celle existant à la tension appliquée lors de la mesure. On peut de cette façon déterminer la courbe caractéristique de la diode varicap. Il faut cependant veiller à ce que la tension choisie ne puisse pas descendre en dessous de 2 V, car la diode varicap pourrait en souffrir. Etant donné que l'on travaille avec une tension alternative, il n'est pas anormal de

Littérature
Afficheur à cristaux liquides, Elektor 10/81 pages 10-26...
Capacitance to voltage converter, W.D. de Ruyter, Wireless world 6/83 pages 68...

Ce circuit a quelques analogies avec la célèbre source de courant constant, dans le sens qu'il fournit quelque chose de constant lui aussi, à savoir de la lumière. Chacun d'entre nous a pu vérifier expérimentalement qu'au cours de la durée de vie utile d'une pile, l'intensité lumineuse de l'ampoule qu'elle alimente varie beaucoup en raison de la diminution de la tension. L'utilisation d'une alimentation "à découpage" ingénieuse maintenant constante l'énergie fournie à l'ampoule, et cela quelle que soit la tension, permet de garder quasiment constante l'intensité lumineuse pendant toute la durée de vie d'une pile. Comme on peut l'espérer d'un montage de ce genre, il ne consomme que très peu d'énergie, de sorte que l'on atteint des rendements élevés.

source d'éclairage constant
elektor février 1984



source d'éclairage constant

garder
constante
la lumière
fournie par
une pile

Le hasard fait bien les choses. L'un des ingénieurs de notre labo s'adonne à un violon d'Ingres un peu particulier: la spéléologie. De nombreuses grottes françaises et étrangères n'ont plus guère de secrets pour lui. Il disparaît régulièrement dans des failles sombres ou orifices insondables en tous genres, pour en ressortir quelques heures plus tard maculé de boue, éreinté, mais satisfait. Lors de ses escapades souterraines, il lui faut bien évidemment disposer d'une source d'éclairage sûre, car rien n'est plus malsain en spéléologie que de se retrouver sans lumière dans une grotte. Nécessité faisant loi, il imagina un jour un éclairage à pile doté d'une régulation permettant le rendement le plus élevé possible.

Une régulation, pour quoi faire??? Lorsque l'on désire disposer d'un éclairage portatif, on a le choix entre les accus et les piles. La plupart du temps, on est tenté d'utiliser des accus au plomb ou au cadmium-nickel. Leur caractéristique commune est d'avoir une tension de décharge relativement constante, de sorte qu'il est, dans ce cas-là, inutile de prévoir une régulation. Les accus n'ont pas que des avantages cependant: prix élevé si on ne s'en sert que peu, nécessité d'acheter ou de construire un chargeur d'accus, obligation de les utiliser régulièrement si on tient à conserver leur capacité nominale, dans le cas des accus CdNi surtout, et capacité énergétique relativement faible.

Les piles sont bien mieux adaptées à ce genre d'applications: prix d'achat faible, capacité énergétique bien supérieure à celle d'un accu de dimensions identiques (pour info, un accu mono R20 possède une capacité comprise entre 3 et 4 Ah, tandis qu'une pile alcaline de même type se targue d'une capacité de quelques 15 Ah). L'emport de quelques piles de rechange ne coûte que fort peu d'argent, ne prend que peu de place, et reste d'un poids négligeable. L'inconvénient majeur d'une pile est la continuelle diminution de la tension qu'elle fournit au cours de sa vie utile. Dans le noir menaçant des grottes souterraines, on s'en rend très bien compte, car on voit la lumi-

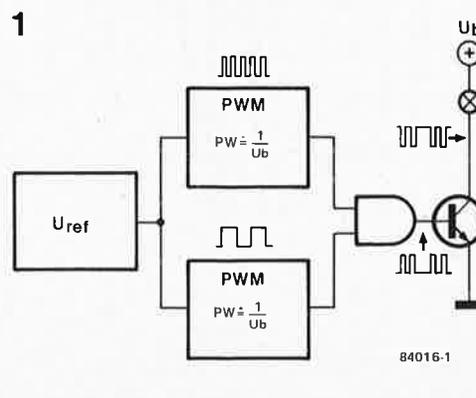


Figure 1. Schéma synoptique simplifié destiné à clarifier le principe de fonctionnement de ce circuit astucieux. Deux modulateurs de largeur d'impulsion associés à un multiplicateur gardent constante la puissance dissipée par l'ampoule.

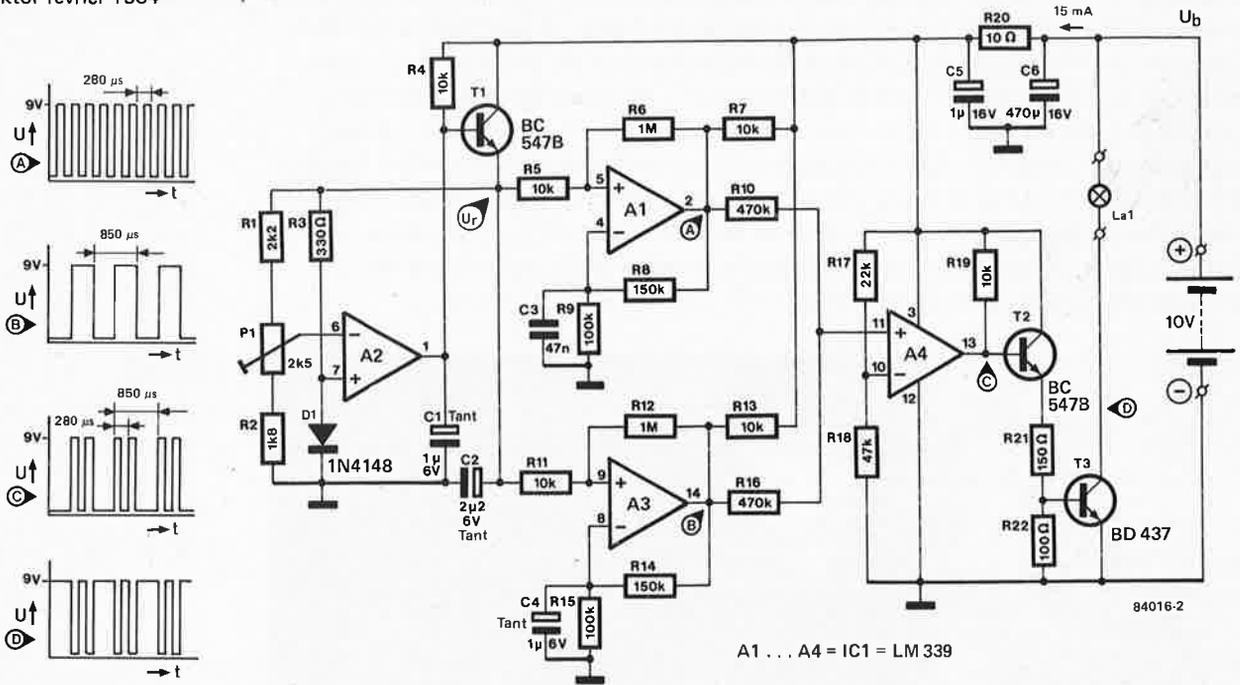


Figure 2. Schéma de principe. Les seuls composants que l'on puisse qualifier d'actifs dans ce montage sont un quadruple amplificateur opérationnel et 3 transistors. Grâce à eux, le circuit fournit un niveau d'éclairage constant.

nosité de l'ampoule diminuer insensiblement. Au début, l'ampoule brille de tous ses feux, au risque de faire griller son filament, tandis que vers la fin de sa vie active, la lumière qu'elle produit rappelle plutôt celle d'une bougie mourante.

En cas d'utilisation de piles, la mise en œuvre d'un convertisseur (alimentation à découpage) est une nécessité quasiment impérative si l'on veut obtenir de la pile un éclairage constant et le rendement le plus élevé possible.

D'autres applications du montage décrit ici sont bien évidemment envisageables. Laissez travailler votre imagination et faites-nous part de vos meilleures réalisations!!!

Organisation

Le circuit faisant appel à quelques astuces aussi ingénieuses que délicates à saisir, un schéma synoptique ne nous a pas semblé inutile. On le retrouve en figure 1. Pour

réaliser la régulation de puissance avec le rendement le plus élevé possible, la solution optimale consiste à utiliser la régulation de largeur d'impulsion. Sachant que l'on veut garder constante la puissance dissipée par l'ampoule, il faut que la régulation entraîne une augmentation de la largeur d'impulsion lors d'une diminution de la tension d'alimentation. Il est relativement facile d'imaginer une régulation de largeur d'impulsion pour laquelle la largeur est inversement proportionnelle à la tension d'alimentation U_b . Mais cela ne nous amène pas encore au bout de nos peines.

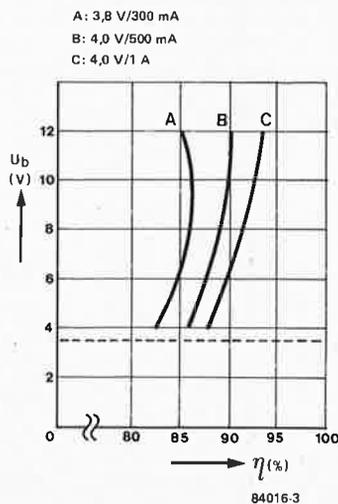
La puissance dissipée par l'ampoule se traduit par la formule $P = U^2/R$, formule dans laquelle R représente la résistance de l'ampoule. L'astuce consiste ici à compenser les variations de U^2 par la régulation de largeur d'impulsion.

La solution de ce problème consiste à utiliser deux régulateurs de largeur d'impulsion travaillant à des fréquences différentes (cf figure 1). Chaque régulateur se voit appliquer une tension de référence. Celle-ci détermine la largeur standard des impulsions qu'ils fournissent. Cette largeur dépend aussi de la tension d'alimentation U_b . Une diminution de cette dernière entraîne une augmentation de la largeur d'impulsion. Les sorties des deux régulateurs sont "multipliées" par l'intermédiaire d'une porte AND (ET), de sorte que l'on trouve à la sortie de celle-ci un signal ayant une largeur d'impulsion proportionnelle à $1/U_b^2$ (voir l'encadré ci-contre). L'ampoule est commutée par ce signal à l'aide d'un étage de puissance "peu gourmand".

Le circuit

La source d'éclairage constant comporte un quadruple amplificateur opérationnel du type LM 339 entouré d'une tripléte de transistors. On retrouve ces composants

Figure 3. Courbes donnant la relation entre le rendement du circuit (η) et la tension d'alimentation de la pile (U_b) pour 3 types d'ampoule différents. Une augmentation de l'intensité permet d'atteindre un meilleur rendement.



sur le schéma de principe de la figure 2. La paire A2/T1 fournit la tension de référence aux deux modulateurs de largeur d'impulsion. En fait, c'est la diode D1 qui constitue la véritable source de tension; à travers R3, elle est alimentée par la sortie de la combinaison A2/T1. L'ajustable P1 permet de régler le niveau de la tension de référence. Pour une tension d'alimentation de 10 V, le domaine de variation de la tension de référence s'étend de 1 à 3 V.

Les deux modulateurs de largeur d'impulsion (MLI ou plus couramment PWM = *Pulse Width Modulator*) A1 et A3 travaillent respectivement à une fréquence de 3,6 et 1,2 kHz. C'est à dessein que nous avons choisi une différence aussi importante entre les fréquences; elle permet d'éviter une interférence (visible) entre les deux signaux de sortie.

Par l'intermédiaire des résistances R10 et R16, les sorties de A1 et de A2 sont appliquées à l'entrée non-inverseuse de A4. Cet amplificateur opérationnel est monté en porte AND de sorte que sa sortie ne fournit un niveau logique haut que si les sorties de A1 et de A3 se trouvent toutes deux au niveau logique haut. A la suite de A4, nous trouvons un étage de puissance "économique" constitué par T2, R21, R22 et T3. Le transistor de puissance utilisé, un BD 437, est remarquable par le faible niveau de la tension de saturation collecteur/émetteur qui le caractérise.

Si on respecte les valeurs du schéma, le circuit convient aux ampoules caractérisées par une tension de fonctionnement comprise entre 3,5 et 6,3 V, et dont la consommation ne dépasse pas 1 A.

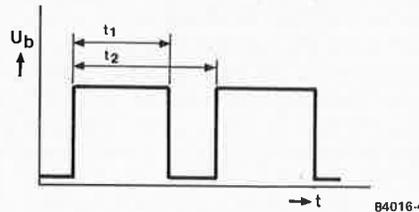
Les courbes de la figure 3 donnent le rendement du circuit (η) pour 3 types d'ampoule différents en fonction de la tension d'alimentation U_b . On peut choisir la tension d'alimentation du montage entre 3,5 et 15 V. La consommation atteint 15 mA environ.

Le réglage de la source d'éclairage constant est relativement simple. On commence par connecter une ampoule au circuit que l'on relie ensuite aux sorties d'une alimentation stabilisée réglable. On ajuste la tension fournie par celle-ci à une valeur égale à celle de la tension de fonctionnement normale de l'ampoule. On branche alors un oscilloscope à la broche 2 de IC1. Il reste ensuite à agir sur P1 jusqu'à ce que A1 se mette juste à entrer en oscillation.

Si l'on ne peut disposer que d'un multimètre, on utilisera la procédure de réglage suivante: connecter une ampoule, tourner P1 à fond vers R1, brancher la pile et agir sur P1 jusqu'à ce que l'ampoule ait une luminosité correcte.



de crête du signal rectangulaire, t_2 la durée (constante) de la période.



La puissance dissipée par l'ampoule se calcule par la formule:

$$P_{\text{moy}} = \frac{U_{\text{eff}}^2}{R}$$

Il faut faire en sorte que U_{eff} reste constante pour garder constante la lumière fournie par l'ampoule.

Chaque modulateur de largeur d'impulsion fournit une tension de sortie:

$$U_{\text{moy}} = U_b \cdot \frac{t_1}{t_2} \text{ soit } U_{\text{eff}} = U_b \cdot \sqrt{\frac{t_1}{t_2}}$$

où l'on essaie de faire en sorte que $\frac{t_1}{t_2} \approx \frac{t_1}{U_b}$, de

sorte que U_{moy} reste constante, contrairement à U_{eff} .

A l'aide d'un multiplicateur qui ne multiplie que les largeurs d'impulsion et non pas les tensions (une porte AND qui ne connaît que des niveaux logiques) nous obtenons pour l'ampoule une tension de sortie qui répond à la formule suivante:

$$U_{\text{eff}} = U_b \cdot \sqrt{\frac{t_1}{t_2}} \cdot \sqrt{\frac{t_1}{t_2}} = U_b \cdot \frac{t_1}{t_2}$$

La puissance moyenne appliquée à l'ampoule est, dans ces conditions, égale à:

$$P_{\text{moy}} = \frac{U_b^2 \cdot \left(\frac{t_1}{t_2}\right)^2}{R}$$

Comme U_b et t_1/t_2 sont tous deux élevés au carré, et que l'évolution de U_b est inversement proportionnelle à celle de t_1/t_2 , la puissance est indépendante de U_b .

Quelques calculs

Pour un signal rectangulaire, on a:

$$\left. \begin{aligned} U_{\text{moy}} &= U_b \cdot \frac{t_1}{t_2} \\ U_{\text{eff}} &= U_b \cdot \sqrt{\frac{t_1}{t_2}} \end{aligned} \right\} U_{\text{eff}} = \frac{U_{\text{moy}}}{\sqrt{\frac{t_1}{t_2}}}$$

Formules dans lesquelles U_b représente la tension

Tester un montage numérique est loin d'être (toujours) une sinécure; il est en effet bien rare que l'on dispose des instruments nécessaires à ce genre "d'opération". Concrètement, cela signifie qu'en raison des vitesses de fonctionnement élevées atteintes, elles se situent la plupart du temps dans les kHz, voire les MHz, l'utilité d'un multimètre n'est plus clairement évidente. Les niveaux logiques changent à une vitesse telle que cet instrument, précieux s'il en est, est incapable d'indiquer les niveaux de tension correspondants. Il n'existe que deux solutions à la résolution de ce genre de problèmes: "s'offrir" (se "payer" plutôt) les appareils onéreux en question, soit ralentir fortement la fréquence d'horloge du système. Si vous choisissez la seconde solution, l'appareil décrit ici tombe à "pic".

générateur digitest

Impulsions de
test pour
circuits
numériques

La plupart des montages numériques travaillent à une vitesse rendant impossible le contrôle "à l'oeil nu" du déroulement des opérations. Que se passe-t-il si l'on essaie alors d'utiliser un multimètre? En raison de l'inertie de son galvanomètre à bobine mobile, cet appareil est incapable d'indiquer les niveaux exacts d'une série d'impulsions, par exemple. Les testeurs numériques actuels (sondes logiques) ne le permettent pas non plus. Tout au plus certains comportent-ils une LED signalant la présence d'un signal impulsionnel. Une sonde logique visualise bien le niveau logique présent sur l'une des broches d'un circuit intégré, à condition que le signal en question soit statique ou que la vitesse des changements de niveaux soit relativement lente. Mais dès que les choses s'accroissent, les sondes logiques ne peuvent plus grand chose. En fait, ce n'est pas les sondes logiques qu'il faut incriminer, mais l'inertie de nos yeux. Si quelques-uns d'entre nous sont capables de voir qu'une LED clignote à 20 Hz, la plupart ne voient rien d'autre qu'une LED illuminée (plus faiblement sans doute, mais en l'absence de LED de référence!!!). Lorsque l'on désire tester un montage numérique ou faire de l'expérimentation, il est indispensable de ralentir la vitesse de fonctionnement du circuit concerné. La solution la plus évidente consiste à effectuer une opération "à coeur ouvert" mettant hors-service le signal d'horloge propre au circuit à tester et à le remplacer par un signal d'horloge à fréquence plus faible. Il peut être nécessaire dans certains cas, de disposer et d'impulsions individuelles et de trains d'impulsions.

Le circuit

Comme le prouve le schéma de principe de la figure 1, une demi-douzaine de circuits intégrés suffit à réaliser un montage capable de fournir des impulsions individuelles ou en train à fréquence faible. On pourrait en utiliser moins, mais le confort d'utilisation du montage s'en ressentirait fortement.

Une chose après l'autre. . .

Entrons dans le détail. Le composant le plus important du générateur d'impulsions uniques est IC1, un 7437 avec ses 4 portes NAND N1 . . . N4. Les portes N1 et N2 montées en bascule (flip-flop) présentent à leur sorties, Q1 et $\overline{Q1}$, un niveau logique fonction de la position de l'inverseur S1. Si l'on conserve la position du schéma, Q1 se trouve au niveau logique bas ("0"), $\overline{Q1}$ se trouvant au niveau logique haut ("1"). Par l'intermédiaire de N18, la LED D1 visualise ce niveau logique haut. Un second générateur d'impulsions uniques construit à l'aide des portes N3/N4 et des composants connexes fonctionne de la même façon; dans ce cas, ce sont les LED D3 et D4 qui visualisent les niveaux logiques des sorties Q2 et $\overline{Q2}$. Les deux bascules constituées respectivement par les portes N1/N2 et N3/N4, éliminent d'éventuels rebonds pouvant naître lors d'action sur les boutons-poussoirs S1 et S2 et garantissent ainsi l'apparition d'une unique impulsion aux sorties. Cette dernière peut alors être appliquée au circuit à tester et servir d'impulsion d'horloge, de comptage, de mémorisation, de remise à zéro. . .

Lors de tests ou d'expérimentations, il est également important de disposer de trains d'impulsions se suivant à cadence réduite. Le circuit d'oscillation nécessaire est construit à l'aide d'une porte NAND à trigger de Schmitt N9, de la résistance R13 et du condensateur C1. Des valeurs données aux composants du réseau RC, résulte une fréquence de quelques 50 Hz. Un second oscillateur, basé sur N10, R14 et C2, bat notablement plus lentement, à 2 Hz environ. La LED D5 clignote à ce rythme de 2 Hz.

Nous venons d'énumérer les différentes possibilités offertes par notre générateur digitest pour des tests de circuits ou lors d'expérimentations. Ce générateur de signaux numériques peut être qualifié d'universel. Mais en pratique, le montage serait, tel quel, relativement peu aisé à mettre en oeuvre. En effet, si lors d'un test, on désire fournir au circuit, alternativement des impulsions uniques et des

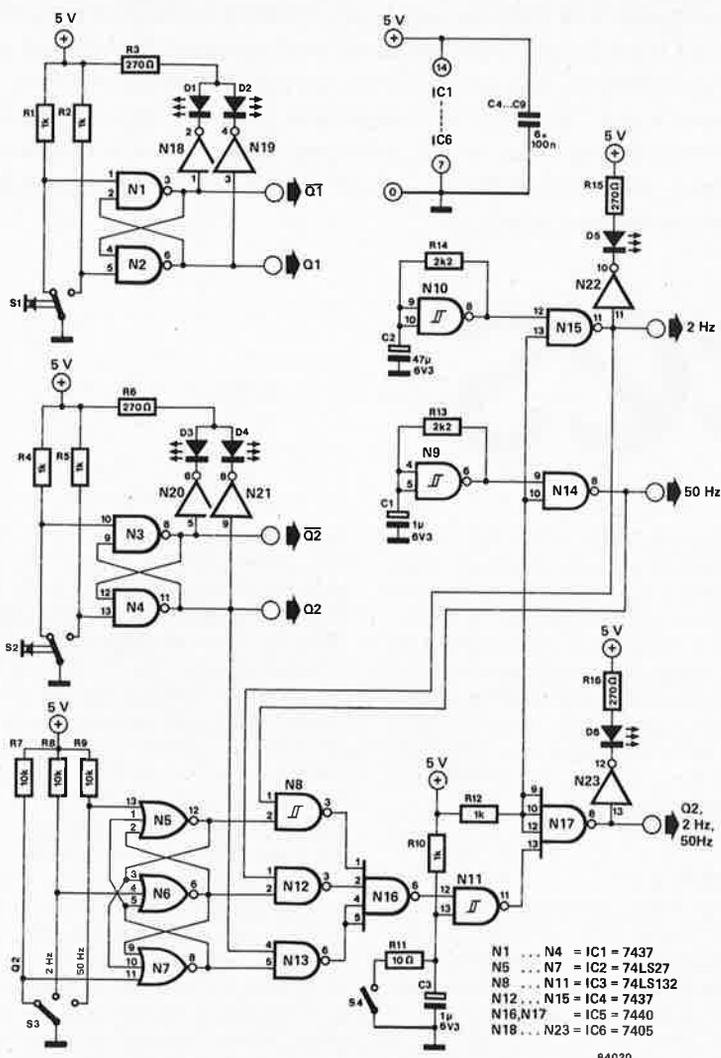


Figure 1. Le circuit de principe du générateur digitest comporte 5 sous-ensembles fonctionnels: deux générateurs d'impulsions uniques, deux oscillateurs chargés de fournir les trains d'impulsions et un commutateur électronique permettant le passage d'un mode de fonctionnement à l'autre (mono-impulsion - train d'impulsions).

trains d'impulsions, il faudrait procéder à de nombreux changements des connexions de sorties. Mais heureusement, nous avons pensé à ce problème. Grâce à l'inverseur S3 et aux portes qui l'accompagnent, à savoir les NOR N5...N7, les NAND à trigger de Schmitt N8, N11 et les NAND N12, N13, N16 et N17, est réalisé un commutateur électronique dont la sortie (la broche 8 de N17) fournit, en fonction de la position du commutateur S3, soit le signal Q2, soit celui de 2 Hz, soit celui de 50 Hz. La LED D6 indique le niveau logique de la sortie.

■ Si D6 est illuminée constamment et cela quelle que soit la position de S2, c'est le signal de 50 Hz que l'on trouve à la sortie.

■ Si D6 clignote régulièrement, il s'agit du signal de 2 Hz.

■ Si D6 s'illumine en fonction de la position de l'inverseur S2, elle visualise le niveau logique de Q2.

Il nous reste à décrire la fonction de S4. Lorsque cet inverseur est ouvert, la sortie de N17 est libérée. Ceci signifie que le signal impulsionnel sélectionné par la position de S3 est présent à la sortie. Si S4 est fermé, la sortie de N17 passe au niveau logique bas et bloque ainsi le signal sélectionné par S3.

Toutes les sorties sont tamponnées, ce qui

signifie qu'elles ont une sortance de 30 (on peut y connecter jusqu'à 30 portes TTL).

Construction

Un coup d'oeil au schéma de la figure 1 montre que le montage exige une tension d'alimentation de 5 V. La solution la plus pratique (et la plus économique) consiste à utiliser un régulateur de tension intégré de 5 V (7805).

Il doit pouvoir fournir 500 mA, intensité largement suffisante. La tension d'alimentation est découplée par un condensateur de 100 nF avant d'être appliquée à chacun des circuits intégrés concernés.

On pourra mettre le générateur digitest et l'alimentation dans un même boîtier et disposer ainsi d'un auxiliaire maniable qui s'avèrera précieux lors de tests de montages à circuits numériques.

Si l'on désire utiliser ce montage pour tester des montages à circuits numériques CMOS, il est indispensable d'adapter les signaux (TTL) de sortie aux niveaux logiques CMOS correspondants; l'article intitulé "exogamie logique" publié ailleurs dans ce numéro donne une "recette de cuisine" permettant de réaliser simplement cette adaptation.

J. Ruppert

Suivre le processeur à la trace pendant qu'il exécute un programme en langage machine, voilà qui facilite l'interprétation, le diagnostic, les recherches et toutes autres opérations analogues effectuées par le programmeur lors de la mise au point de logiciel. Grâce au programme proposé dans cet article, cette procédure devient automatique: à chaque pas, le contenu des registres de l'unité centrale, de la pile et de son pointeur sont affichés en regard de l'instruction correspondante.

traces

programme de dépistage et d'analyse pour systèmes à 6502

Tableau 1. 6502 TRACER est un programme de dépistage qui doit tourner en mémoire vive, mais rien ne vous empêche de le mettre en mémoire morte, puis de le transférer en mémoire vive pour l'exécuter.

Avec le programme "6502 TRACER", nous ne nous adressons pas exclusivement aux heureux propriétaires d'un Junior Computer, mais aussi à tous les (non moins heureux) possesseurs d'un système à 6502. Car s'il ne couvre qu'environ 1/2 K de mémoire, ce programme ne mobilise néanmoins pas plus de deux octets en page zéro: il suffit donc d'un minimum d'aménagements pour le faire tourner dans d'autres conditions que celles du Junior Computer.

A quoi ça sert?

Le principe de fonctionnement peut être résumé par le vocable "moniteur pas à pas". Il s'agit en effet d'exécuter instruction par instruction un programme que l'utilisateur

désire analyser, ou dont il doit dépister l'un ou l'autre défaut, et d'afficher chaque fois le contenu des registres A, X et Y, du registre d'état (indicateurs NV DIZC) et celui de la pile. On aura remarqué dans l'énumération des indicateurs (NV DIZC) ne figure pas l'indicateur "break"; la cause en est que le "6502 TRACER" accepte toutes les instructions à l'exception de celles qui sont à l'origine ou résultent d'une interruption (BRK, IRQ et NMI).

Comme on le voit sur le tableau 3, l'analyse du déroulement d'un programme (qui consiste ici en une séquence d'instructions truffée de manipulations des registres et des indicateurs) devient aisée grâce aux informations fournies par le programme de dépistage dans les trois colonnes de droite. La première, à l'extrême droite concerne la pile: \$FF est l'octet de poids faible du pointeur (l'octet de poids fort étant \$01). Vers la fin du listing, on trouve quelques adresses empilées lors de l'exécution des instructions JSR et RTS. La colonne suivante donne le niveau logique des indicateurs NV DIZC du registre d'état. Pour finir, on trouve encore côte à côte le contenu des registres A, Y et X du processeur. Le listing des adresses et des instructions en format désassemblé dans les deux premières colonnes suit le déroulement du programme pas à pas, sauts et branchements y compris: c'est ainsi que de l'adresse \$020D (D0 FA) on revient à l'adresse \$0209 tant que l'indicateur Z n'est pas au niveau logique haut.

Tableau 1

JUNIOR

```

M
HEXDUMP: 500,721
  0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F
0500: 58 20 95 06 A9 00 A0 0F 99 13 07 88 D0 FA B9 CC
0510: 06 20 A5 06 C8 C0 36 D0 F5 A9 26 8D 7E 1A A9 05
0520: 8D 7F 1A 4C A2 05 8D 1B 07 68 8D 20 07 68 68 8C
0530: 1C 07 8E 1D 07 BA 8E 14 07 D8 58 A0 03 B9 15 07
0540: 20 A0 06 20 A3 06 C8 C0 06 B0 11 AD 16 07 D0 09
0550: 20 A3 06 20 A3 06 4C 43 05 CE 16 07 C0 09 D0 DD
0560: AD 20 07 29 CF 8D 13 07 A2 08 0E 13 07 90 04 AD
0570: 31 D0 02 A9 2E 20 A5 06 CA D0 EF 20 A3 06 AD 14
0580: 07 20 A0 06 A9 2D 20 A5 06 BA E0 FF B0 14 68 8D
0590: 16 07 20 A0 06 E0 FE B0 05 68 48 20 A0 06 AD 16
05A0: 07 48 A0 00 20 95 06 A5 EE 20 A0 06 A5 ED 20 A0
05B0: 06 20 A3 06 B1 ED 8C 1A 06 8C 1B 06 8C 1A 07 8C
05C0: 19 07 20 A8 06 8C 1E 07 98 8D 16 07 CE 16 07 88
05D0: B1 ED 99 19 06 99 18 07 98 D0 F4 E6 ED D0 02 E6
05E0: EE CE 1E 07 D0 F5 AD 18 07 29 0F D0 13 AD 18 07
05F0: C9 20 F0 29 C9 40 F0 2E C9 60 F0 2E 29 10 D0 62
0600: AD 18 07 C9 4C F0 2C C9 6C F0 3D AE 1D 07 AC 1C
0610: 07 AD 20 07 48 AD 1B 07 28 D0 00 00 00 A5 ED 48
0620: A5 EE 48 4C 33 06 68 8D 20 07 68 85 EE 68 85 ED
0630: 4C 3D 06 AD 1A 06 85 ED AD 1B 06 85 EE A9 00 8D
0640: 19 06 20 9A 06 4C 0B 06 AD 1A 06 85 ED AD 1B 06
0650: 85 EE A0 00 B1 ED AA C8 B1 ED 85 EE 8A 85 ED 4C
0660: 3D 06 AD 20 07 48 AD 18 07 8D 6D 06 28 D0 03 4C
0670: 82 06 58 D8 AD 1A 06 30 11 18 65 ED 85 ED 90 02
0680: E6 EE A9 00 8D 1A 06 4C 00 06 18 65 ED 85 ED B0
0690: F1 C6 EE 90 ED A9 0D 20 A5 06 A9 0A 20 A5 06 60
06A0: 4C 8F 12 A9 20 4C 34 13 A0 01 C9 00 F0 1A C9 40
06B0: F0 16 C9 60 F0 12 A0 03 C9 20 F0 0C 29 1F C9 19
06C0: F0 06 29 0F AA BC 03 07 8C 21 07 60 36 35 30 32
06D0: 20 2D 20 54 52 41 43 45 52 0D 0A 41 44 52 2E 20
06E0: 2D 49 4E 53 54 52 2E 2D 20 3A 41 20 3A 59 20 3A
06F0: 58 20 4E 56 31 31 44 49 5A 43 20 53 54 41 43 4B
0700: 20 0D 0A 02 02 02 01 02 02 02 01 01 02 01 01 03
0710: 03 03 03 80 FB 00 00 00 D0 FD 00 04 71 08 00 00
0720: 31 02
    
```

Comment ça marche?

Le cadre limité de cet article ne nous permet pas de reproduire un listing source complet du programme de dépistage. Nous n'en donnerons que le mode d'emploi, un vidage mémoire en format hexadécimal et une description sommaire.

Avant l'exécution, il faut placer l'adresse de lancement du programme à tester dans les cellules \$00ED et \$00EE dont le contenu tient lieu de pseudo compteur ordinal. Le programme à tester peut se trouver en mémoire morte, mais le programme de dépistage doit se trouver en mémoire vive: comme il est présenté ici, son adresse de lancement est \$0500.

De \$0500 à \$0523 a lieu l'initialisation de

quelques octets tampons qui tiennent lieu de pseudo pile à partir de \$0713 (voir plus loin), l'affichage de l'en-tête des colonnes et le positionnement du vecteur IRQ (la routine IRQ commence à l'adresse 0526). A partir de \$05A2 commence le dépistage proprement dit: affichage de l'adresse ordinale, chargement du code opératoire, remplissage du champ opératoire avec des 00, calcul de la longueur de l'instruction (la routine utilisée commence en \$06A8 et ressemble à la routine LENACC du Junior Computer). Le champ opératoire est une zone (de mémoire vive!) de quatre octets (\$0619...061C) dans laquelle le programme d'analyse place tour à tour chacune des instructions du programme à tester pour les y exécuter. Comme ces instructions comportent au plus trois octets, elles sont toujours suivies par au moins un \$00, qui se présente donc comme une instruction BRK. Ainsi, aussitôt après l'exécution d'une instruction du programme à tester, cette instruction BRK donnera lieu à l'exécution de la routine IRQ en \$0526.

En \$05DB a lieu l'incrémentation du pseudo compteur ordinal (\$00ED-00EE); cette incrémentation dépend du format de l'instruction précédente dont le nombre d'octets figure à l'adresse \$071E. A partir de \$05E6, on filtre les instructions de saut qui sont exécutées séparément le cas échéant. A partir de \$060B a lieu l'empilage des registres A, X et Y pour le programme à tester. En \$0619 se trouve le champ opératoire contenant l'instruction extraite du programme à tester: comme elle est toujours suivie d'au moins une instruction BRK, la routine IRQ sera exécutée aussitôt après. On ne s'étonne pas que celle-ci commence par la sauvegarde des registres du processeur tels qu'ils sont après l'exécution de l'instruction extraite du programme à tester. Puis elle en affiche le contenu et procède à l'exécution de l'instruction suivante.

En \$061D se trouvent les routines spécialisées dans l'exécution des instructions de saut. En \$0672 et \$068A a lieu le calcul des adresses de saut relatives. En \$06A1, \$06A2 et \$06A6, \$06A7 se trouvent les adresses des routines PRBYT et PRCHA du Junior Computer qu'il faudra changer si l'on utilise un autre système à 6502.

De \$06CC à \$0702 se trouvent les octets à imprimer pour les en-têtes des colonnes; de \$0703 à \$0712 ce sont les octets de la table de consultation de la routine qui détermine le format des instructions à exécuter. De \$0713 à \$0721 se trouvent encore quelques octets tampons dont le programme de dépistage se sert pour mémoriser le pointeur de pile, le contenu du sommet de la pile, le code opératoire en cours de traitement, le nombre d'octets de l'instruction correspondante, le compteur ordinal etc...

Nous souhaitons que ces quelques informations vous permettent, désassembleur en main, de mieux comprendre le fonctionnement du TRACER et d'en faire le meilleur usage possible.

Tableau 2

JUNIOR

M
HEXDUMP: 200,23A

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0200:	A9	03	A8	AA	A9	09	85	00	F8	18	65	00	CA	D0	FA	2A
0210:	6A	38	E5	00	88	D0	FA	E5	00	D8	F0	00	F0	06	F0	02
0220:	F0	04	F0	FC	F0	F8	20	30	02	38	EA	4C	35	02	EA	EA
0230:	20	34	02	60	60	4C	00	03	4C	00	02					

JUNIOR

M
HEXDUMP: 2F0,30F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
02F0:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	B0	06	B0	02
0300:	B0	FC	B0	F8	6C	07	03	00	02	00	00	00	00	00	00	00
0310:																

Tableau 3

ED
00ED 27 00.
00EE 09 02.
00EF 1C 500
0500 58 R
6502 - TRACER
ADR. -INSTR.- :A :Y :X NV1IDIZC STACK

0200	A9	03	03	00	00	.....	FF-
0202	A8		03	03	00	.....	FF-
0203	AA		03	03	03	.....	FF-
0204	A9	09	09	03	03	.....	FF-
0206	85	00	09	03	03	.....	FF-
0208	F8		09	03	03	....1..	FF-
0209	18		09	03	03	....1..	FF-
020A	65	00	18	03	03	....1..	FF-
020C	CA		18	03	02	....1..	FF-
020D	D0	FA	18	03	02	....1..	FF-
0209	18		18	03	02	....1..	FF-
020A	65	00	27	03	02	....1..	FF-
020C	CA		27	03	01	....1..	FF-
020D	D0	FA	27	03	01	....1..	FF-
0209	18		27	03	01	....1..	FF-
020A	65	00	36	03	01	....1..	FF-
020C	CA		36	03	00	....1.1.	FF-
020D	D0	FA	36	03	00	....1.1.	FF-
020F	2A		6C	03	00	....1..	FF-
0210	6A		36	03	00	....1..	FF-
0211	38		36	03	00	....1.1.	FF-
0212	E5	00	27	03	00	....1.1.	FF-
0214	88		27	02	00	....1.1.	FF-
0215	D0	FA	27	02	00	....1.1.	FF-
0211	38		27	02	00	....1.1.	FF-
0212	E5	00	18	02	00	....1.1.	FF-
0214	88		18	01	00	....1.1.	FF-
0215	D0	FA	18	01	00	....1.1.	FF-
0211	38		18	01	00	....1.1.	FF-
0212	E5	00	09	01	00	....1.1.	FF-
0214	88		09	00	00	....1.11.	FF-
0215	D0	FA	09	00	00	....1.11.	FF-
0217	E5	00	00	00	00	....1.11.	FF-
0219	D8		00	00	00	....1.11.	FF-
021A	F0	00	00	00	00	....11.	FF-
021C	F0	06	00	00	00	....11.	FF-
0224	F0	F8	00	00	00	....11.	FF-
021E	F0	02	00	00	00	....11.	FF-
0222	F0	FC	00	00	00	....11.	FF-
0220	F0	04	00	00	00	....11.	FF-
0226								
	20	30	02	00	00	0011	FD-0229
0230								
	20	34	02	00	00	0011	FB-0233
0234								
	60					11	FD-0229
0233								
	60					11	FF-
0229	38					11	FF-
022A	EA					11	FF-
022B								
	4C	35	02	00	00	0011	FF-
0235								
	4C	00	03	00	00	0011	FF-
0300	B0	FC	00	00	00	0011	FF-
02FE	B0	02	00	00	00	0011	FF-
0302	B0	F8	00	00	00	0011	FF-
02FC	B0	06	00	00	00	0011	FF-
0304								
	6C	07	03	00	00	0011	FF-
0200	A9	03	03	00	00	001	FF-
0202	A8		03	03	00	001	FF-
0203	AA							

JUNIOR

Tableau 2. On pourra utiliser ces quelques instructions pour tester le fonctionnement du programme du tableau 1. Le résultat que l'on doit obtenir est donné par le tableau 3.

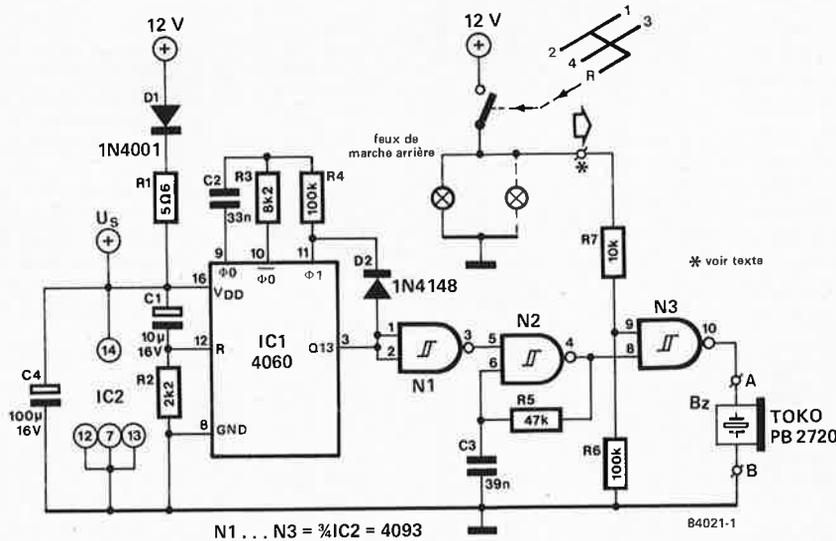
Tableau 3. Voilà ce qui apparaîtra sur l'écran (ou sur l'imprimante) lorsque l'on exécutera le programme du tableau 2 à l'aide du TRACER. Avant le lancement de ce dernier en \$0500 il faut placer l'adresse de début du programme à tester (\$0200) en page zéro (\$00ED et 00EE).

"Il y a deux choses que l'expérience doit apprendre: la première, c'est qu'il faut beaucoup corriger; la seconde, c'est qu'il ne faut pas trop corriger" Eugène Delacroix. Mais la nature humaine est telle que l'on tend à oublier ou à négliger ce que nous a appris l'expérience. Cette affirmation semble particulièrement vraie dans le cas des conducteurs d'automobile (novices ou non). La tendance est de faire ce qui est aisé plutôt que ce qui est correct. Un exemple pour illustrer ce langage sybillin?? Combien d'entre nous, lorsqu'ils laissent leur véhicule à l'arrêt, "oublent" de mettre le levier de la boîte de vitesse au point mort? En effet, quoi de plus pratique que de mettre le moteur en route, pédale d'embrayage enfoncée; il suffit alors de relâcher l'embrayage pour quitter sa place de parking... Mais la quitter dans quel sens??? Dans certains cas, il peut être gênant de voir le conducteur du véhicule que vous venez de "raccourcir légèrement" exprimer son

Quasiment tous les véhicules quittant les chaînes de montage sont, de nos jours, équipés de feux de marche arrière. Une fameuse invention!!! Ils vous permettent non seulement de voir où vous allez, mais signalent également vos intentions aux passants, motorisés ou non, qui pourraient circuler derrière votre véhicule. Dans certains pays d'Asie et d'Afrique, un véhicule automobile doit légalement être pourvu d'un signal sonore audible à l'extérieur du véhicule signalant le passage en marche arrière. Le seul reproche (bénin) que l'on puisse faire à ce dispositif est que le conducteur est le seul à ne pas en bénéficier directement.

avertisseur de marche arrière enclenchée

1



humeur à la vitre de la portière, alors qu'en toute bonne foi, vous vous attendiez à avancer. Le coup de la voiture garée pare-choc contre un arbre, marche arrière enclenchée, vous connaissez???

Le circuit

Le circuit décrit ici exprime également son "humeur" lorsque vous mettez le contact, marche arrière enclenchée, mais l'affaire s'arrête là.

Une action sur la clé de contact met le montage sous tension. L'oscillateur construit autour de N2 démarre alors. On dispose de ce fait du premier des signaux à appliquer aux entrées de N3. Si le véhicule se trouve en marche arrière, la seconde entrée de N3 est mise au niveau logique haut par l'intermédiaire de R7. Résultat, le résonateur acoustique se manifeste bruyamment. Outre le circuit comportant les portes NAND, un 4093 en l'occurrence, on découvre un second circuit intégré, un 4060. Il s'agit d'un compteur binaire à 14 étages et oscillateur, dont la fréquence est fonction des composants externes placés entre les

broches 9, 10 et 11 (C2, R3 et R4 dans ce cas-ci). Simultanément à la génération du signal sonore, la broche 12 du compteur est mise au niveau logique haut, ce qui a pour effet de remettre le circuit intégré à zéro.

Après un certain délai (6 secondes environ), la sortie Q13 (broche 3) passe au niveau logique haut, ce qui a pour effet de stopper l'oscillateur N2, l'une de ses entrées étant passée au niveau logique bas par l'intermédiaire de N1. Ce changement de niveau coupe le résonateur acoustique; on évite ainsi la "mise en branle" du résonateur à chaque passage en marche arrière, "musique" qui finirait sans doute par vous taper sur les nerfs.

En cas de problèmes pour trouver un résonateur acoustique (buzzer), on pourra le remplacer dans le schéma par le petit circuit décrit en figure 2: un haut-parleur miniature commandé par une paire de transistors montés en darlington (T1/T2). Cette paire de transistors peut être remplacée par un vrai darlington, tel le BC 516, sans autre forme de procès.

clonck...
click, bizzz

Figure 1. Le circuit décrit ici n'utilise que des composants disponibles dans toutes les "boîtes à clous" des bricoleurs en électronique. Un petit morceau de circuit d'expérimentation reçoit les 3 liaisons prévues, +12 V, masse et ligne allant au circuit des feux de signalisation de marche arrière. Le manuel d'entretien de votre véhicule, ou votre mécanicien attitré, devrait vous aider à situer l'endroit où effectuer l'épissure d'interception.

2

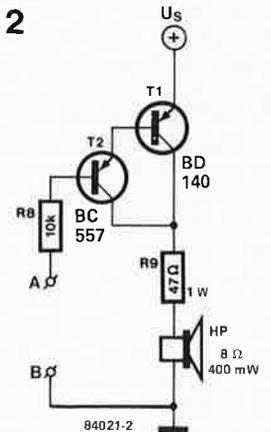


Figure 2. Circuit de remplacement permettant de substituer au résonateur acoustique un petit haut-parleur commandé par deux transistors montés en darlington (ou un véritable darlington).

chronorégleur

Elektor n°67, janvier 1984,
page 1-24

Sur le schéma de principe C16 est défini comme étant un condensateur de $1000 \text{ V}/25 \mu$. C'est bien sûr $1000 \mu/25 \text{ V}$ qu'il faut lire, comme l'indique d'ailleurs la liste des composants.

carte VDU

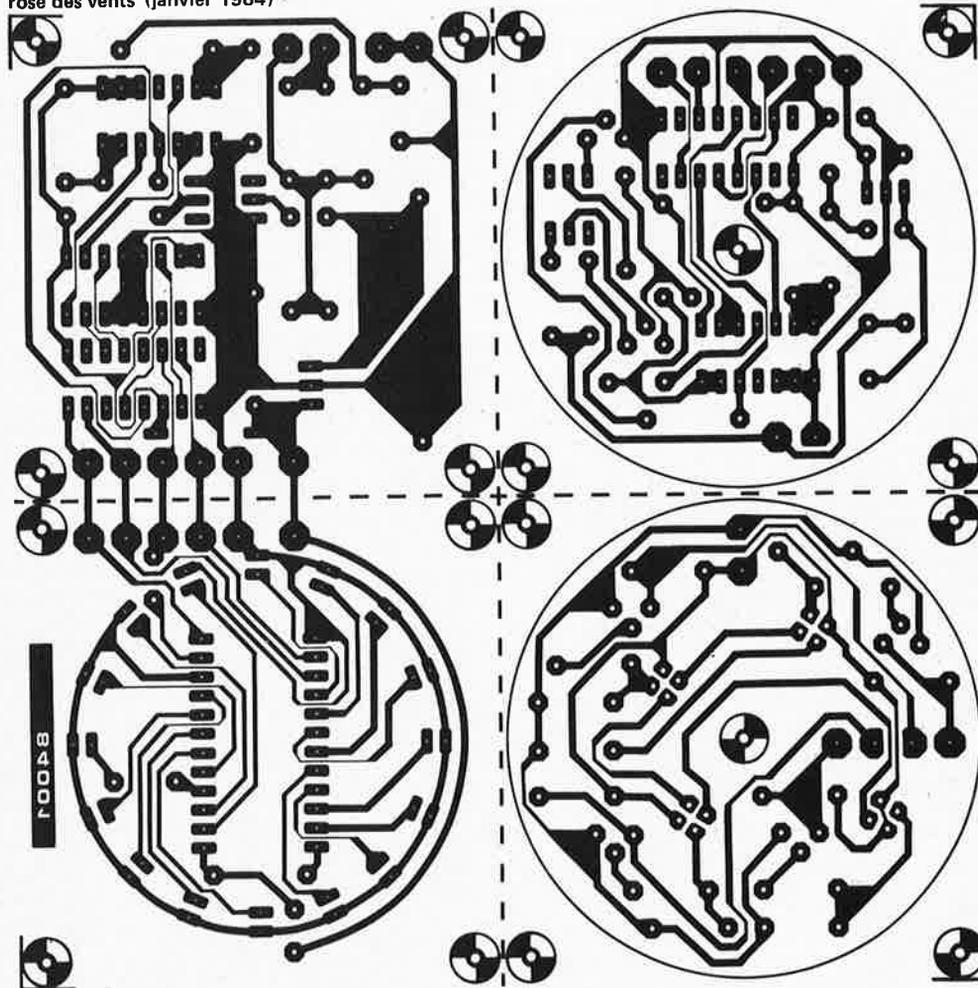
Elektor n°63, septembre
1983, page 9 -56 ...

1. Il manque deux composants dans la liste des composants: P1 et P2, qui, comme l'indique le schéma, sont deux ajustables multi-tours de 500Ω .
2. Une erreur et une omission se sont glissées

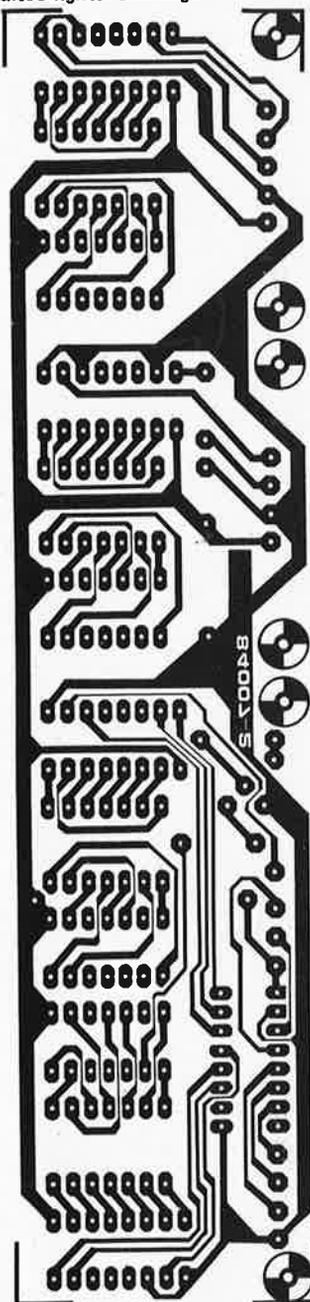
dans la liste des straps à mettre en place sur la carte d'extension du Junior Computer avec DOS: ce n'est pas O'-M', mais O'-N' qu'il faut placer, (configuration existant avant mise en place de la carte VDU).
~~Il faut ajouter le strap O-M.~~

SERVICE

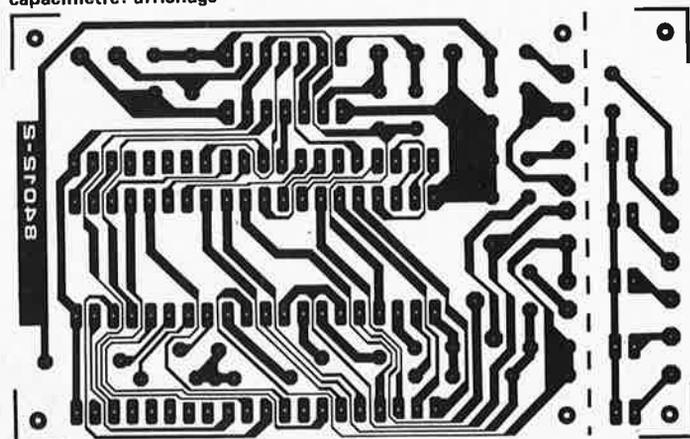
rose des vents (janvier 1984)



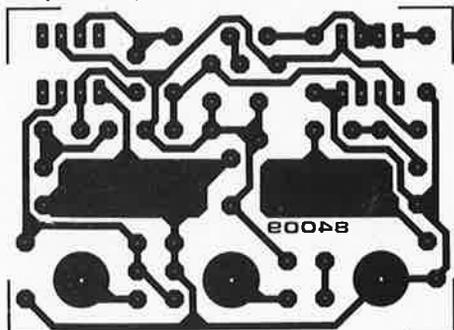
disco-lights: affichage



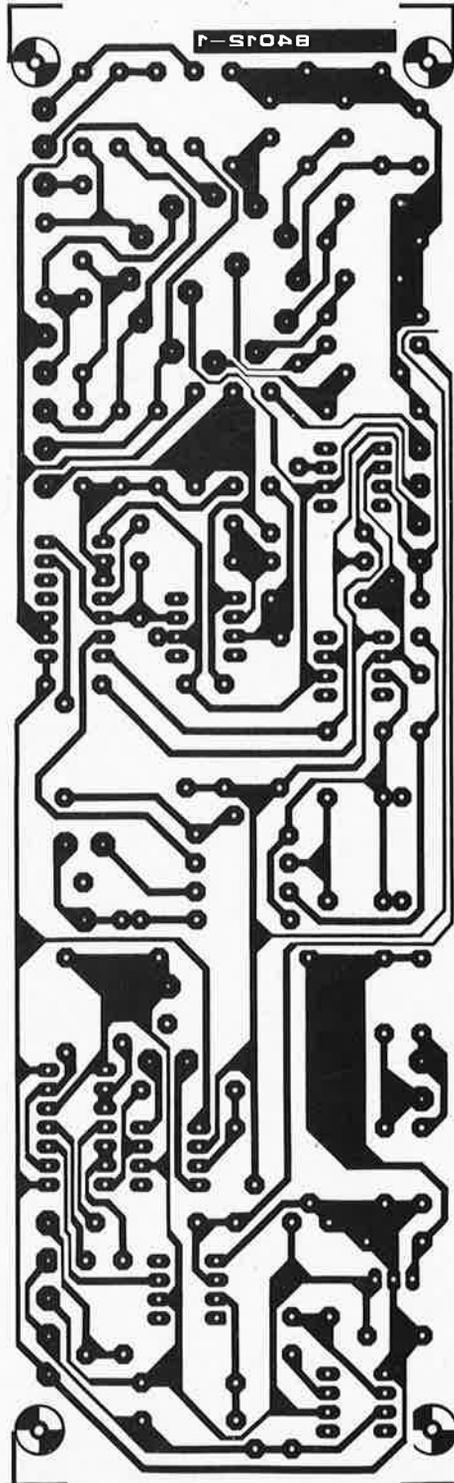
capacimètre: affichage



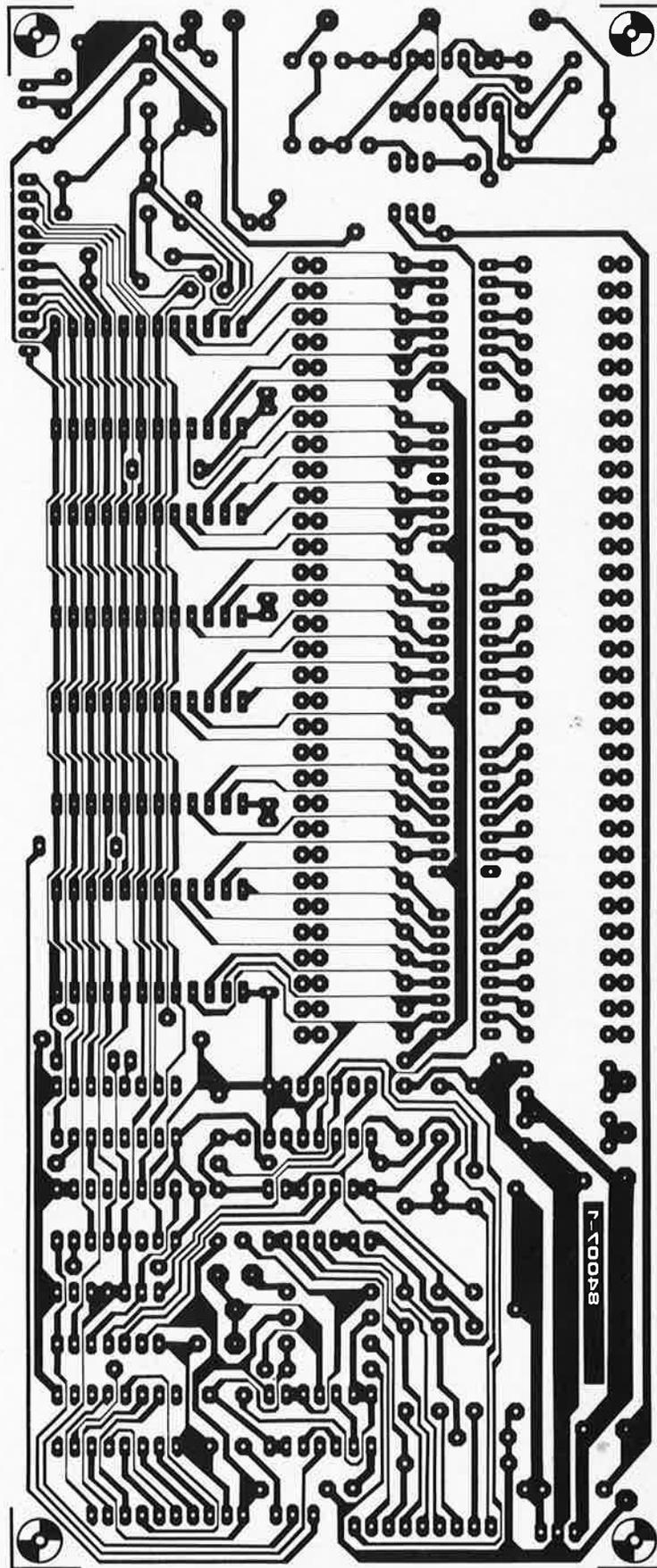
compte-tours pour diesel



capacimètre: circuit principal



disco-lights: circuit principal



SERVICE

circuits imprimés en libre-service

Pour obtenir une bonne ambiance disco, il faut réunir trois éléments: un torrent ininterrompu de musique appropriée, des jeux de lumière éblouissants, et bien sûr, les gens qui aiment ça. Pour la musique, pas de problème: une bonne chaîne puissante (plus ou moins Hi-Fi) fait l'affaire. Pour les jeux de lumière, c'est une autre affaire, et souvent elle est de gros sous. C'est pourquoi nous vous proposons ici un ensemble programmable à très hautes performances, dont nous savons soigné tout particulièrement le rapport qualité/prix.

disco lights

Les jeux de lumière ne sont pas l'apanage exclusif des discothèques. A la maison, dans la rue, dans les vitrines, on en trouve partout. La concurrence est forte, et pour attirer le regard du passant blasé, il faut plus qu'un simple chenillard. Malheureusement, plus il y a de lampes et de combinaisons possibles, plus le circuit électronique requis devient complexe, notamment lorsque les ampoules sont alimentées par le secteur. C'est un inconvénient qu'il faut accepter, tout en s'efforçant d'en tirer le meilleur parti, notamment en multipliant les possibilités de l'appareil. Voici en quelques points les caractéristiques les plus intéressantes du panneau que nous vous proposons:

- entièrement programmable à tout moment (ne requiert aucun accessoire)
- capacité de mémoriser 32 programmes
- possibilité de commander jusqu'à 30 canaux
- choix du programme manuel ou automatique
- déroulement du programme à 8 vitesses différentes
- deux types d'organisation de la mémoire possibles:
 - 16 programmes de 128 pas chacun, ou
 - 32 programmes de 64 pas chacun
- la longueur des programmes est variable
- alimentation tampon en cas de coupure du secteur (pour la sauvegarde des programmes en mémoire)

- contrôle du choix et du déroulement des programmes grâce à un affichage à 7 segments
- isolation galvanique du secteur
- la commutation des lampes est effectuée lors du passage par zéro de l'onde secteur
- la combinaison des lampes est laissée à l'initiative de l'utilisateur: une disposition de 255 lampes en matrice est possible!
- la programmation n'exige aucune compétence particulière
- la réalisation non plus
- le prix de revient de l'ensemble est modéré, et il est possible de le moduler en fonction de vos désirs et de vos moyens. Que lui faut-il de plus pour plaire?

disco lights
elektor février 1984

H. Theunissen



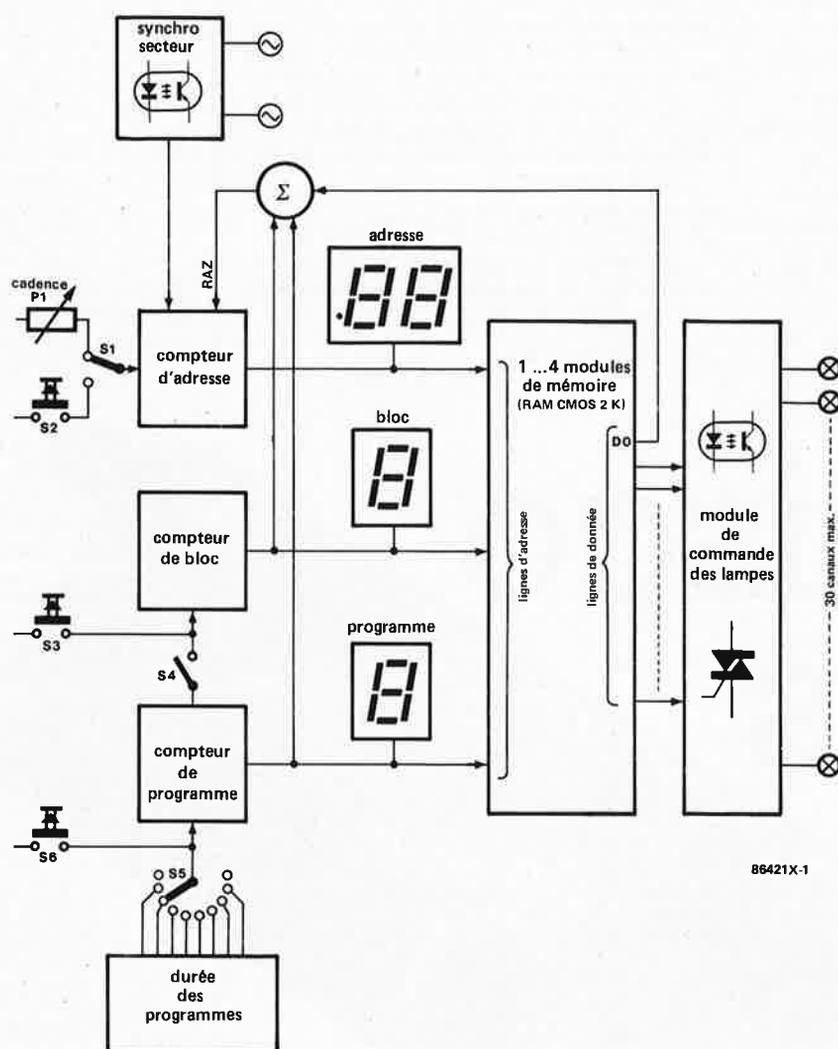
Le principe

Vous avez sans doute survolé cet article avant de le lire, et la complexité de la figure 3 vous a peut-être effrayé. Il n'y a vraiment pas de quoi s'affoler devant une illusion d'optique, car c'est bien de cela qu'il s'agit.

Rassurez-vous avec la figure 1 qui donne la structure de l'ensemble sous forme de synoptique. La partie essentielle est la mémoire qui centralise toutes les informations. Sa structure est détaillée par la figure 2 où il apparaît que les programmes sont groupés par bloc de 8 (numérotés de 0 à 7) qu'il est permis de combiner de différentes manières. Sur la figure 1, tout en haut à gauche, on trouve le pavé nommé "synchronisation". Sa fonction est à la fois simple et compliquée: elle consiste d'une part à fournir un signal de synchronisation de 50 Hz et d'autre part à synchroniser le dit signal avec les passages par zéro de l'onde secteur.

Ce dispositif indispensable pour éviter les parasites fait en sorte que les triacs sont

un panneau
lumineux
pro . . .
programmable



Fonctions:

- S1: A = déroulement automatique
- B = déroulement pas à pas
- S2: pas à pas
- S3: incrémentation manuelle du compteur de bloc
- S4: incrémentation automatique du compteur de bloc
- S5: durée des programmes (en minutes)
- S6: incrémentation manuelle du compteur de programme
- S7: programmation
- S8: sécurité
- S9: interrupteur secteur
- S10: initialisation
- S11... S40: programmation
- P1: vitesse

Figure 1. Le synoptique du panneau lumineux montre que malgré ses étonnantes possibilités, le circuit n'est pas bien complexe. La capacité de la mémoire et le nombre de canaux mis en oeuvre sont laissés à la discrétion de l'utilisateur.

amorcés lors du passage par zéro de l'onde secteur.

Remarquons au passage que le circuit des triacs sera publié le mois prochain.

Le circuit

Le circuit de synchronisation évoqué ci-dessus est construit autour d'IC1 (les portes N1... N3) comme on le voit en haut à gauche de la figure 3. Une fraction de la tension alternative du secteur est appliquée aux points X et Z. Via un diviseur de tension (R1... R3) elle parvient à l'entrée de N1 qui comporte deux diodes de limitation de tension intégrées. En sortie de N1 on retrouve le signal alternatif sous la forme d'une onde carrée dont l'amplitude est égale à la tension d'alimentation d'IC1.

Les entrées de N3 reçoivent les signaux de sortie de N1 et N2 après leur passage par les réseaux C1/R5 et C2/R6 qui se comportent en filtres passe-bas. De sorte qu'en sortie de N3 on trouve une impulsion d'environ 200 μ s, apparaissant à chaque passage par zéro de l'onde secteur. Cette impulsion est acheminée à l'optocoupleur IC2 qui la

transmet à l'entrée "horloge" de la bascule FF1. Ainsi, la partie du circuit alimentée par le secteur est isolée galvaniquement de celle qui est alimentée directement en 220 V. IC7 est le compteur d'adresses de la mémoire. L'adresse est incrémentée chaque fois qu'apparaît une impulsion sur la broche 10 de ce circuit intégré.

L'horloge, dont la fréquence est variable grâce à P1, est construite autour de N4, et attaque l'entrée "donnée" de la bascule FF1, elle-même cadencée par le signal de synchronisation avec le secteur comme nous l'avons déjà vu. On comprend aisément que cette combinaison ne permet donc l'incrémentement du compteur d'adresse qu'au moment du passage par zéro de l'onde secteur. L'inverseur S1 permet de relier l'entrée "donnée" de FF1 à la sortie de N5; cette porte assure le calibrage de l'impulsion fournie par l'utilisateur à l'aide de S2: il s'agit bien sûr d'un dispositif d'avance pas-à-pas, qui peut donc se substituer à l'avance automatique par simple inversion de S1. Ce mode de commande est indispensable pour la programmation.

2

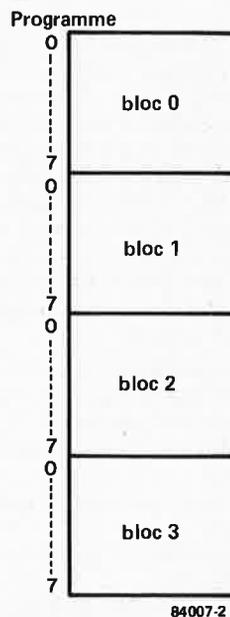
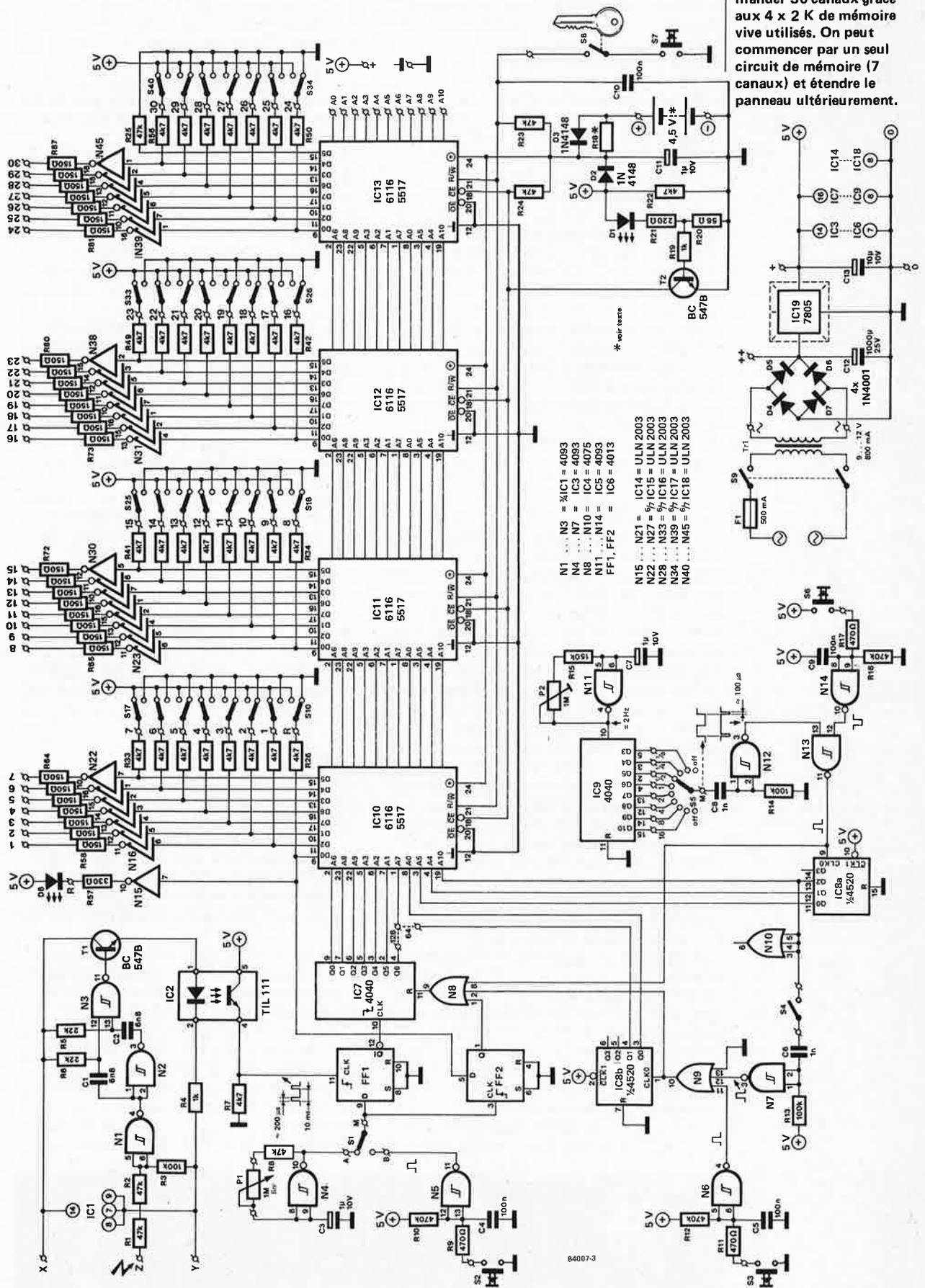


Figure 2. La structure de la mémoire permet de choisir entre des séquences de 128 pas et des séquences de 64 pas réparties en quatre blocs.

Figure 3. Tel qu'il est montré ici, le circuit du panneau lumineux programmable peut commander 30 canaux grâce aux 4 x 2 K de mémoire vive utilisés. On peut commencer par un seul circuit de mémoire (7 canaux) et étendre le panneau ultérieurement.



Une des deux moitiés de IC8 (IC8a) constitue le compteur de programmes; son cycle se répète imperturbablement de 0 à 7. Après avoir fait 8 pas, il revient automatiquement à zéro, et se remet à compter jusqu'à 7. Il est cadencé par IC9 qui fournit 8 fréquences différentes (de 7,5 s à 16 mn) que l'utilisateur choisit à l'aide de S5. Le poussoir S6 permet de sauter d'un programme à l'autre sans attendre la fin du comptage effectué par IC9. Lorsque S5 est en position "off", le programme en cours d'exécution est répété tant que l'on n'actionne pas S6.

L'autre moitié d'IC8 (IC8b) est le compteur de bloc (vous vous souvenez sans doute qu'il a été question de ces blocs au début de l'article...). Celui-ci est commandé soit par S3, c'est à dire à la main, soit, lorsque S4 est fermé, par la sortie Q2 d'IC8a, le compteur de programme. La porte OU N8 assure la remise à zéro du compteur d'adresse chaque fois que le compteur de programme ou le compteur de bloc sont incrémentés: il est normal qu'un nouveau programme commence par le début, non?

On remarque au passage que les entrées de la porte N10 (inutilisée) ne sont pas laissées en l'air (voir à ce sujet l'article intitulé "exogamie logique").

Venons-en à présent aux circuits IC10...13 qui sont autant de circuits de mémoire vive CMOS d'une capacité de 2 K chacun. En temps normal, si l'on peut dire, ceux-ci sont en mode "lecture". Les données issues des sorties D0...D7 commandent les tampons N16...N45 qui acheminent les informations vers les triacs. La ligne R/W (le trait horizontal placé sur le W indique qu'en mode "écriture" - write - le niveau logique actif est bas; alors qu'en mode "lecture" - read - le niveau logique est haut) de tous les circuits de mémoire est forcée au niveau logique haut par R23. Pour passer en mode "écriture" (c'est à dire pour programmer la mémoire), il faut que cette ligne passe au niveau logique bas; ce que l'on obtient lorsque S7 et S8 sont fermés. Ce dernier interrupteur pourra être commandé à l'aide d'une clef, ou tout autre dispositif de sécurité analogue, afin d'interdire l'accès à la programmation aux indésirables lorsque l'appareil se trouve dans un lieu public!

L'alimentation des circuits de mémoire est effectuée normalement à l'aide d'un régulateur intégré qui fournit les 5 V requis. Lorsque cette tension vient à disparaître, elle est remplacée par celle d'une pile ou d'un accumulateur (via D3) qui assure ainsi la sauvegarde des données contenues dans la mémoire. La disparition de la tension d'alimentation normale a également pour conséquence la mise au niveau logique haut de la ligne CE de la mémoire. De telle sorte que

le courant absorbé par IC10...13 est considérablement plus faible: une pile est capable de les alimenter pendant des années dans ces conditions. Nous vous recommandons toutefois de changer de pile environ une fois par an, si vous tenez à vos programmes. Il est également permis d'utiliser des accus au Cad-Ni (3 x 1,2 V) dont la recharge est assurée par R18 (270 ohms) Cette dernière résistance n'est à mettre en place que si l'on utilise des accus, elle est omise avec une pile sèche.

Outre les tampons qui acheminent les données vers les circuits de commande des lampes, les lignes de données sont également reliées aux résistances R25...R50 via les inverseurs S10...S40. En mode "écriture", ces interrupteurs permettent de programmer la donnée à mémoriser à l'adresse momentanément affichée. La ligne D0 d'IC10 mérite un commentaire particulier. Comme nous l'avons déjà dit, une séquence peut compter jusqu'à 64 ou 128 pas. Mais il n'est pas nécessaire d'utiliser tous ces pas jusqu'au dernier. Si l'on désire un programme plus court, il suffit de mettre la ligne D0 d'IC10 au niveau logique haut à l'adresse correspondant à la fin de séquence que l'on vient de programmer. Lors de la lecture du programme, l'apparition de ce niveau logique haut provoque la remise à zéro du compteur d'adresse via FF2 et N8. Cette impulsion d'initialisation n'est pas synchronisée avec l'alternance du secteur, mais provoque l'allumage de la LED D8 qui signale ainsi la fin de la séquence.

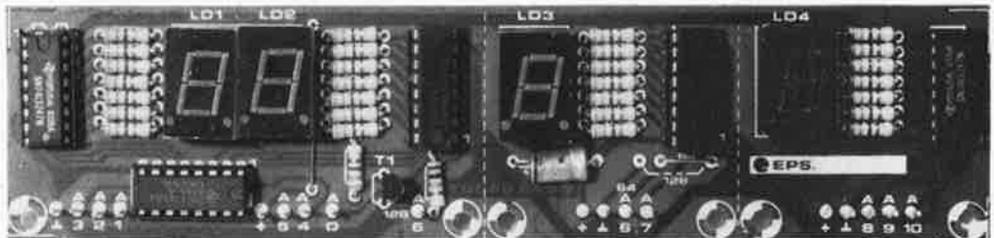
Le circuit d'affichage apparaît sur la figure 4; les lignes d'adresse correspondent à celles du même nom sur le circuit de la figure 3. Le transistor T1 assure l'allumage du point décimal de LD1 lorsque la longueur d'une séquence dépasse 64 pas.

La programmation

Après la première mise sous tension, la mémoire ne contient que des données sans intérêt; il appartient à l'utilisateur d'y placer les données correspondant aux configurations qu'il souhaite obtenir. Avant de commencer, il nous paraît indispensable de procéder à une étude sur papier du déroulement des séquences et de leur succession.

Pour régler P2, il faut mettre le commutateur S5 en position "1/2" (ce qui signifie "demie-minute"), et corriger la position du curseur jusqu'à ce que le compteur IC9 change d'état toutes les 30 secondes. Mettre ensuite S1 en position "B", pour la programmation pas-à-pas; ouvrir S4 et mettre S5 en position "off"; fermer S8 et actionner S3 et S6 pour trouver le programme et le bloc souhaités. L'adresse affichée doit être "00"; dans le cas con-

nombre de canaux max.	circuits intégrés nécessaires
7	10, 14, 15
15	10, 11, 14, 15 16
23	10, 11, 12, 13 14, 15, 16, 17
30	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18



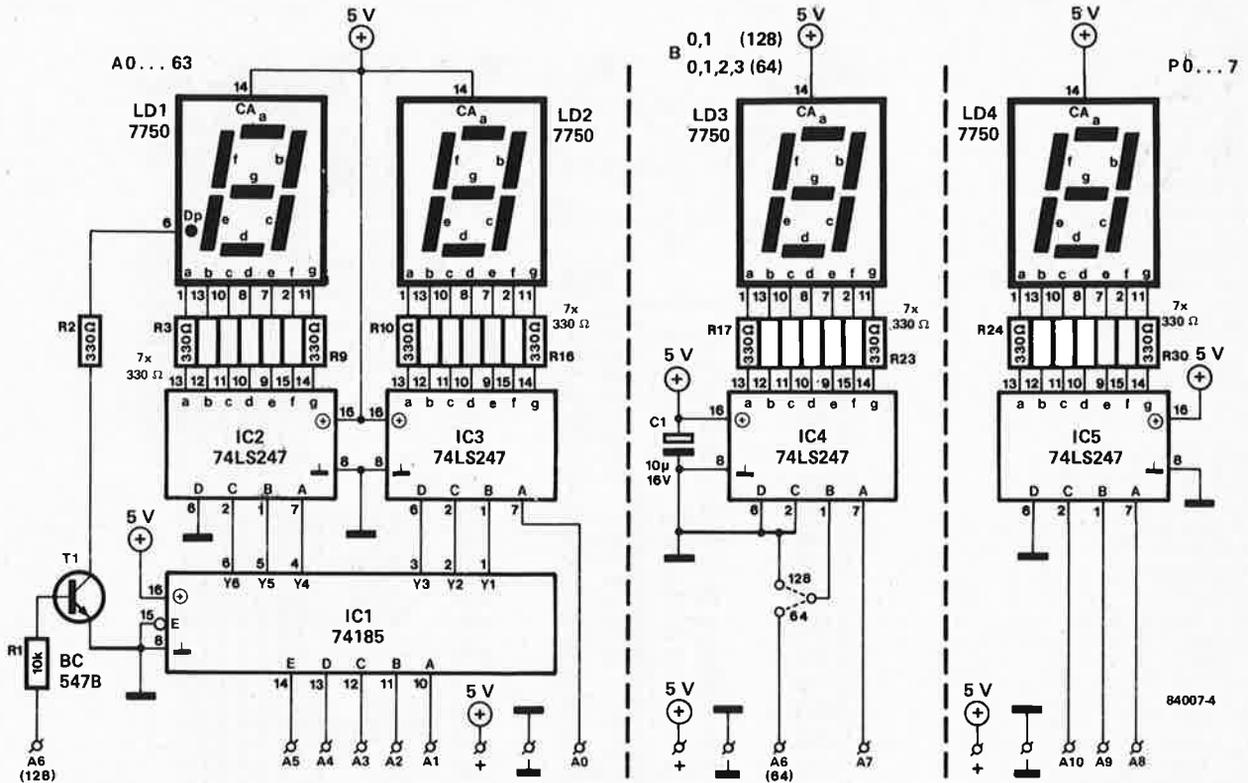


Figure 4. Les lignes d'adresses du circuit d'affichage doivent être reliées aux lignes du même nom sur le circuit principal. La liaison A6 n'est à effectuer qu'en un seul exemplaire. Lorsque l'on utilise des séquences de 128 pas, on applique A6 à R1, et l'on met en place le strap correspondant entre la broche 1 d'IC4 et la masse. Dans la version "64 pas", on applique A6 à la broche 1 d'IC4 via le strap correspondant.

traire, continuer d'actionner S3 et S6. Une configuration donnée est obtenue à l'aide des inverseurs S10...S40. A chaque inverseur en position +5 V correspond une lampe allumée; au même interrupteur en position "masse" correspond la même lampe, mais éteinte. Lorsque S10 est en position +5 V, ceci marque la fin de la séquence. Pour écrire les données ainsi obtenues, il suffit d'appuyer sur S7. En cas d'erreur, il suffit d'effectuer la correction nécessaire à l'adresse donnée en appliquant la donnée convenable aux lignes de donnée et en actionnant S7. N'oublions pas en effet, qu'il s'agit de mémoire vive dans laquelle, à une adresse donnée, une nouvelle donnée surcharge et efface l'ancienne. Lorsque S7 est relâché, les lignes de donnée redeviennent des sorties et la configuration programmée apparaît sur les LED de contrôle (non représentées ici). On actionne ensuite S2 pour passer à l'adresse suivante, ou, si l'on a fait une erreur, on actionne à nouveau S7 après avoir effectué la correction nécessaire. Pour retrouver un programme antérieur, il faut faire le tour du banc, si l'on peut dire, en actionnant S6 jusqu'à ce que l'on soit revenu au début de la séquence recherchée.

A la fin de la programmation d'une séquence, lorsque celle-ci compte moins de pas que la capacité maximale (64 ou 128), il faut relier S10 au +5 V de sorte que la ligne D0 d'IC10 passe au niveau logique haut... puis actionner S7, et aussitôt après, rouvrir l'interrupteur S8!

Voilà l'essentiel de la procédure de programmation. On peut encore ajouter qu'au fur et à mesure on s'habitue à l'appareil, acquérant ainsi le sens et le goût pour des séquences de plus en plus spectaculaires.

Mais avant cela, il faut jouer du fer à souder...

La réalisation

Grâce aux tracés proposés par les figures 5 et 6, tout se passera bien pour peu que l'on procède avec méthode et soin. Notamment pour le câblage à effectuer entre les deux platines. Toutes les lignes d'adresse mentionnées sur le circuit d'affichage doivent être reliées aux lignes correspondantes sur le circuit principal, à l'exception de A6; cette dernière ligne est reliée à LD1 lorsque l'on choisit la programmation à 128 pas par séquence, et à LD3 (via IC4 de la figure 4) lorsque l'on opte pour les séquences courtes (64 pas). Si les trois circuits d'affichage restent réunis comme indiqué sur la figure 6, une seule liaison + et ⊥ suffira.

En attendant la publication des modules de commande des lampes, on peut déjà mettre en place un réseau de LED de contrôle. Les cathodes sont reliées chacune à l'une des sorties 1...30 de la carte principale. L'anode commune de ces LED devra être reliée au point "++" sur la carte principale (en amont du régulateur IC19). Ultérieurement, les LED de contrôle devront être placées en série avec les LED des optocoupleurs mis en oeuvre sur la carte de commande des lampes. Mais comme celle-ci ne sera pas disponible avant le mois prochain, il faut mettre en place un dispositif de limitation de courant provisoire. Il s'agira de deux diodes 1N4001 mises en série avec la ligne d'alimentation. La tension directe des LED utilisées doit être de 1,6 V. Lorsque le module de commande des lampes sera en place, mais que l'on désire supprimer les LED de contrôle normalement mises en

Liste des composants du
circuit principal

Résistances:

R1, R2, R8
R23 . . . R25 = 47 k
R3, R13, R14 = 100 k
R4, R19 = 1 k
R5, R6 = 22 k
R7, R22, R26 . . . R56 =
4k7
R9, R11, R17 = 470 Ω
R10, R12, R16 = 470 k
R15 = 150 k
R18 = voir texte
R20 = 56 Ω
R21 = 220 Ω
R57 = 330 Ω
R58 . . . R87 = 150 Ω
P1 = 1 M lin.
P2 = 1 M aj.

Condensateurs:

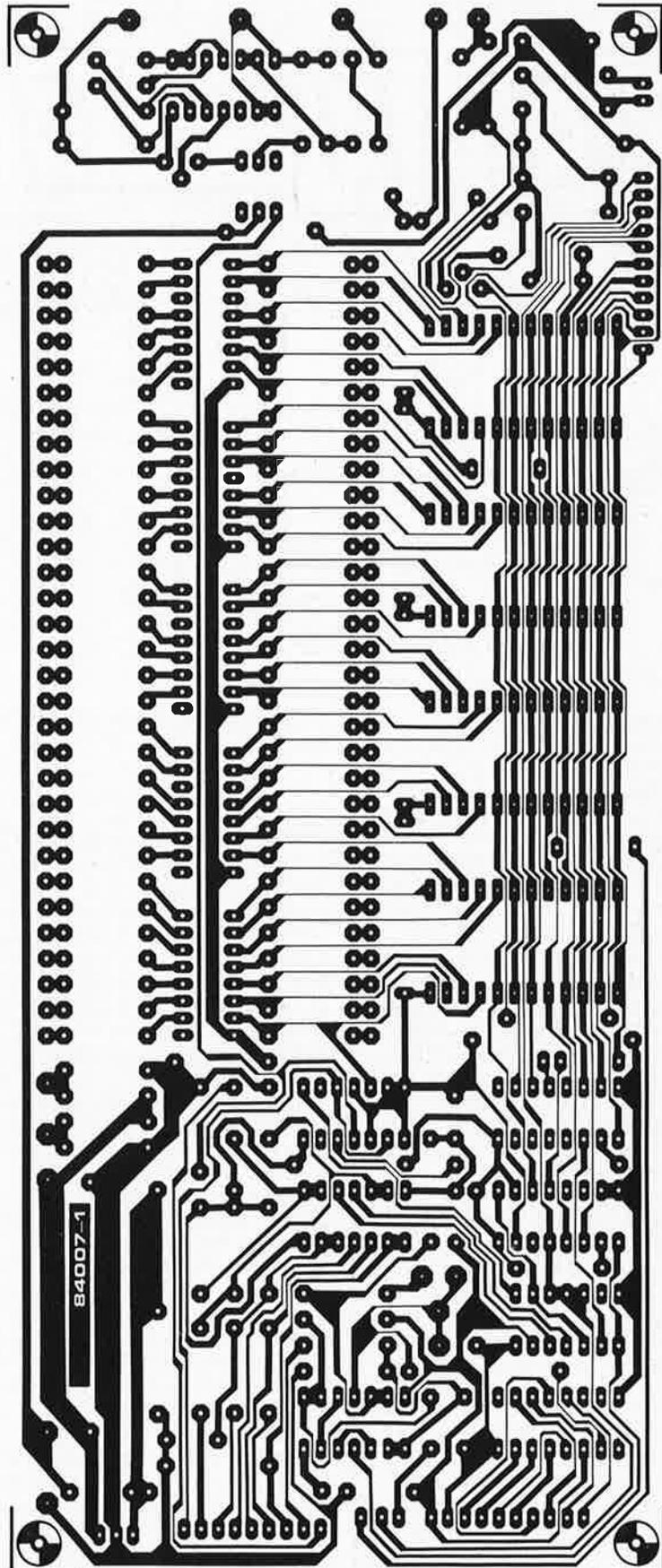
C1, C2 = 6n8
C3, C7, C11 = 1 μ/10 V
C4, C5, C9, C10 = 100 n
C6, C8 = 1 n
C12 = 1000 μ/25 V
C13 = 10 μ/10 V

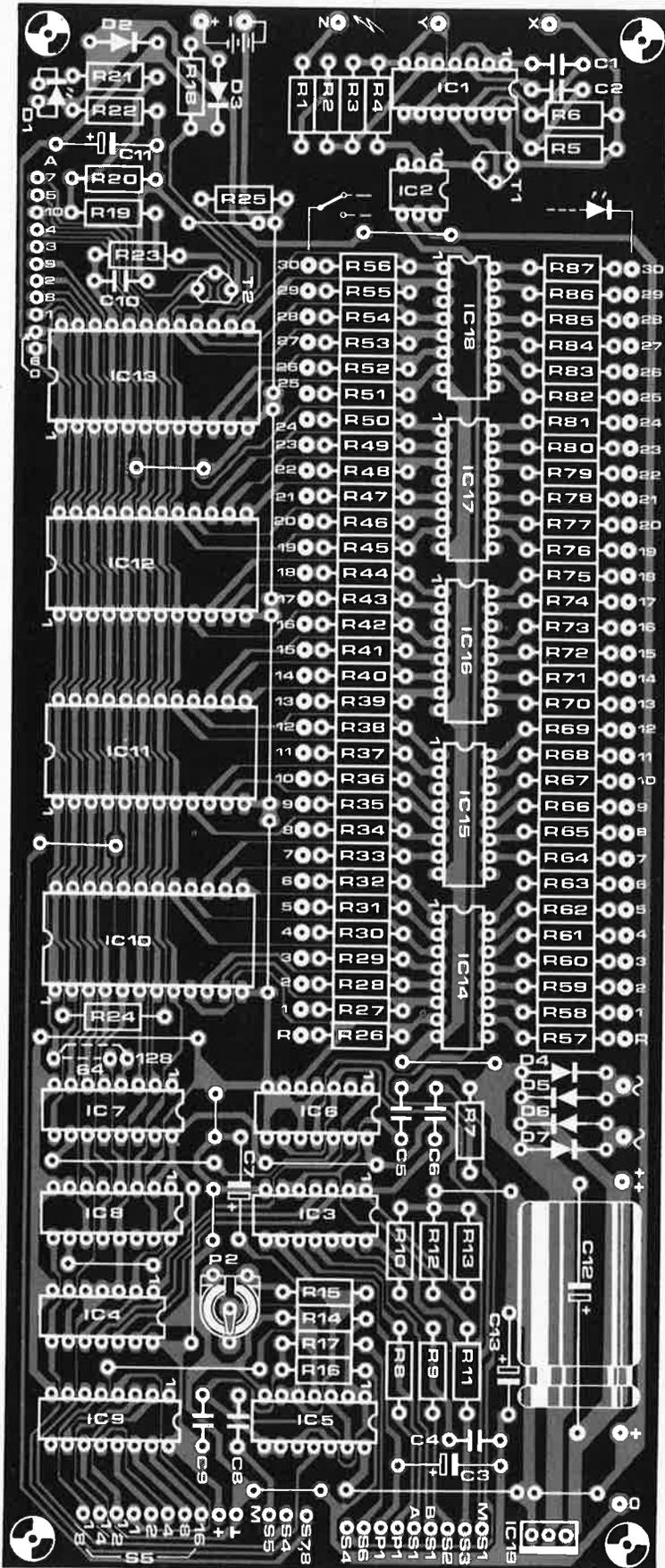
Semiconducteurs:

D1, D8 = LED rouge
D2, D3 = 1N4148
D4 . . . D7 = 1N4001
D9 . . . D38 = LED
(voir texte)
T1, T2 = BC 547B
IC1, IC3, IC5 = 4093
IC2 = TIL111 (Texas
Instruments)
IC4 = 4075
IC6 = 4013
IC7, IC9 = 4040
IC8 = 4520
IC10 . . . IC13 = 6116
(Hitachi) ou 5517
(Toshiba)
IC14 . . . IC18 = ULN 2003
(Sprague)
IC19 = 7805

Divers:

F1 = fusible retardé
0,5 A avec porte-
fusible
S1, S10 . . . S40 = inver-
seur unipolaire
S2, S3, S6, S7 = poussoir
(contact travail fugitif)
S4 = interrupteur uni-
polaire
S5 = commutateur rotatif
12 positions
S8 = interrupteur uni-
polaire à clef
S9 = interrupteur secteur
bipolaire
Tr1 = transformateur
d'alimentation
9 . . . 12 V/0,8 A
pile plate 4,5 V
radiateur pour IC9





Liste des composants du circuit d'affichage

Résistances (1/8 W):
 R1 = 10 k
 R2 ... R30 = 330 Ω

Condensateurs:
 C1 = 10 μ/16 V

Semiconducteurs:
 LD1 ... LD4 = 7750
 T1 = BC 547B
 IC1 = 74185
 IC2 ... IC5 = 74LS247

Figure 5. Tous les composants de la figure 3 sont réunis sur ce circuit imposant. Dans la liste des composants, on trouve également 30 LED de contrôle qui permettent d'utiliser le panneau lumineux en attendant la publication du module de puissance qui n'interviendra que le mois prochain. L'une de ces 30 LED est représentée ci-contre sur la sérigraphie pour l'implantation des composants au-dessus de la sortie 30. L'anode commune de ces 30 LED est reliée au point "++" via deux diodes 1N4001 en série pour la limitation de courant.

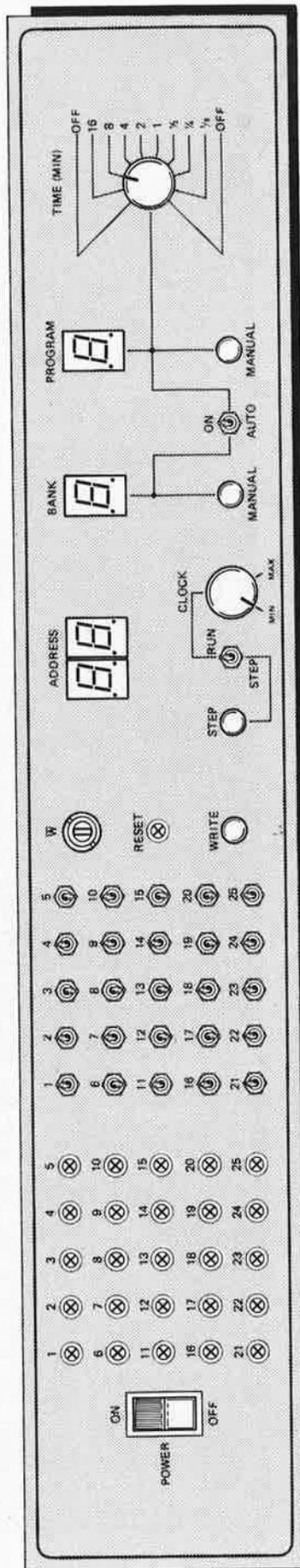
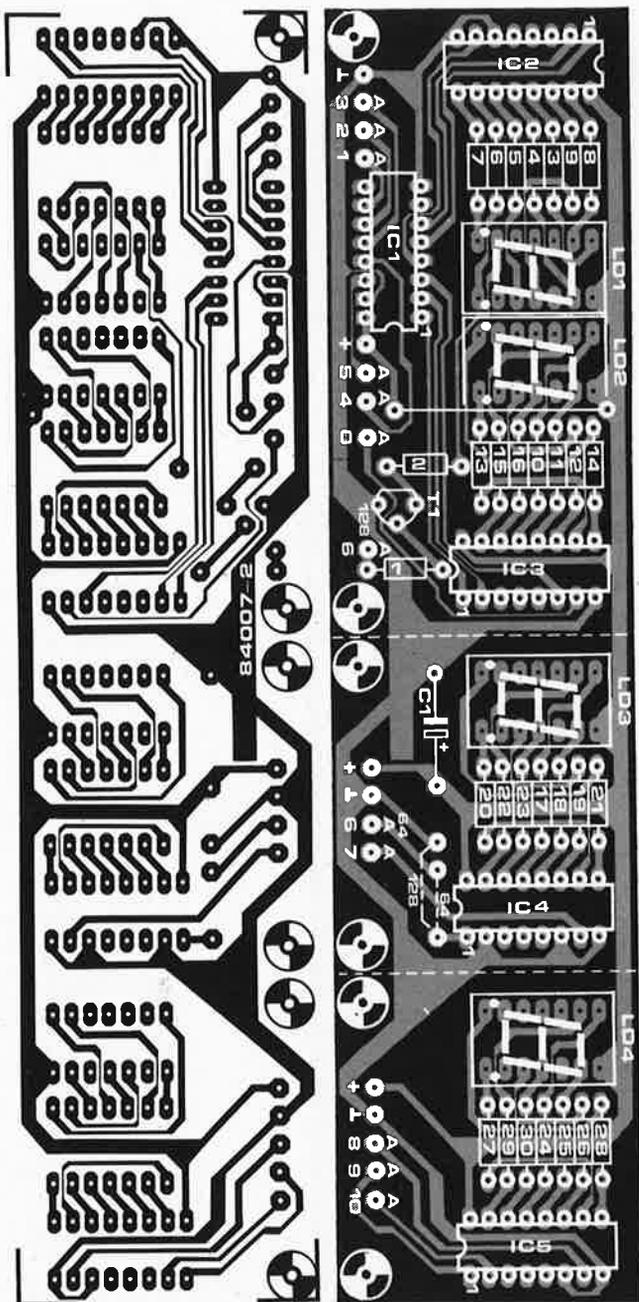


Figure 6. Il est plus com-
mode de laisser réunies les
trois parties du circuit
d'affichage, mais nous
l'avons dessiné de manière
à vous permettre un
découpage éventuel. Dans
ce cas, il faudra établir les
liaisons d'alimentation en
triple exemplaire.

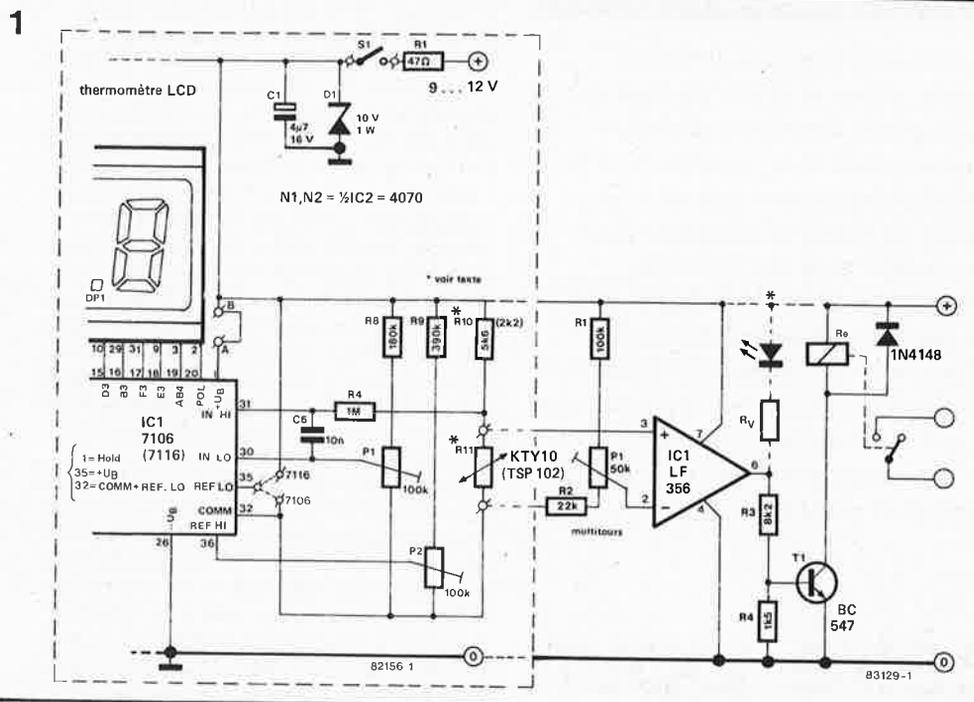
Figure 7. Voici la face
avant telle que nous l'avons
imaginée pour notre
prototype; celui-ci a été
monté dans un boîtier
au format 19 pouces qui
contient tous les circuits
du présent article ainsi
que ceux que nous pré-
senterons le mois prochain.

série avec les optocoupleurs comme on le verra le mois prochain, il faut remplacer les résistances de limitation de courant R58 . . . 87 par des résistances de 330 ohms. Lorsque les ampoules électriques seront branchées, le signal de commande pour le circuit de synchronisation avec le secteur sera prélevé sur la carte des modules de commande. Mais pour l'instant, on se débrouille autrement: le point X est à relier au point +, le point Y au point 0 (autrement dit, X et Y aux bornes de C12) et le point Z sera relié à l'une des sorties de l'enroulement secondaire du transformateur. Et pour finir, notez bien que ces liaisons devront absolument être supprimées plus tard . . . c'est un point sur lequel nous aurons l'occasion de revenir.

Le thermomètre LCD décrit en octobre 1982 n'a visiblement pas pour seule fonction d'indiquer la température ambiante. Nous ne savons pas quelles sont les applications que vous lui avez trouvées, mais le courrier important nous demandant de le doter d'une sortie de commutation nous pousse à penser que, dans bien des cas, vous avez choisi de l'utiliser en thermostat. Pour répondre à vos souhaits, nous nous sommes donc mis au travail.

thermomètre → thermostat
elektor février 1984

thermomètre → thermostat



sortie de commutation pour thermomètre LCD

Figure 1. Un potentiomètre, un comparateur et un étage de commutation permettent de transformer un thermomètre électronique en thermostat.

Il nous faut bien l'admettre, à première vue, ce montage n'a rien d'emballant, mais nous pouvons vous assurer qu'il a coûté plus de matière grise qu'il n'y paraît au premier abord. En effet, on devrait, en principe, pouvoir se tirer d'affaire avec un potentiomètre et un comparateur. Il faut cependant veiller à ce que le montage fonctionne continuellement sans connaître ni panne ni parasites. On se voit ainsi dans l'obligation de tout reprendre au début et d'effectuer les tests nécessaires.

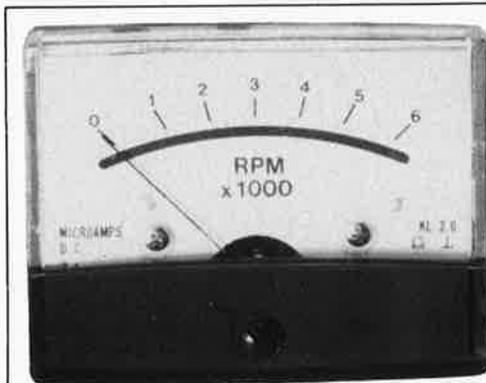
Le résultat final a cependant de quoi nous satisfaire. Lorsque la température dépasse la valeur que l'on a fixée par la position de P1, le relais se ferme. A la sortie du relais on pourra connecter une alarme, les bornes d'un thermostat d'ambiance ou tout autre dispositif. Si vous vous satisfaites d'une indication optique, le relais peut être remplacé par une LED pourvue d'une résistance chutrice (Rv) de la valeur adéquate. Les applications d'un tel système sont innombrables.

Penchons-nous un instant sur le principe de fonctionnement du circuit. L'entrée non-inverseuse (positive) de l'amplificateur opérationnel IC1 est reliée directement à l'une des branches du pont de mesure se trouvant sur le thermomètre LCD, pont de mesure constitué par R10/R11 et R8/P1. La tension présente au point nodal R10/R11 représente une grandeur fonction de la température détectée. La tension de référence

(la température) extraite de la tension de fonctionnement par l'intermédiaire du diviseur R1/P1/R2, est fixée par action sur P1. Si la tension appliquée à l'entrée non-inverseuse se met à dépasser celle présente à l'entrée inverseuse (négative), la tension à la sortie de IC1 atteint pratiquement le niveau de $+U_B$. Dans ces conditions, R3 et R4 sont traversées par un courant tel, qu'il fait naître aux bornes de R4 une tension de 1,5 V environ. Cette tension est plus que suffisante pour que le transistor T1 se mette à conduire. Le courant collecteur-émetteur qui traverse T1 circule également à travers la bobine du relais; celui-ci "colle".

Quelques remarques au sujet de la construction de l'extension du thermomètre. La tension de fonctionnement $+U_B$ peut être prise au pont A-B présent sur le circuit imprimé du thermomètre. La meilleure solution pour connecter l'extension au thermomètre consiste à relier le pont de mesure aux bornes de R11 (au point nodal R11/R10/R4 d'une part et à COMM d'autre part). Il ne faut pas oublier d'interconnecter les lignes de masse (les lignes ⊙).

Si le thermomètre est alimenté par pile, il est préférable de doter le relais de sa propre tension d'alimentation. Si tel n'est pas le cas, il faudra prendre le relais ayant la consommation minimale pour une sensibilité équivalente.



En ces temps difficiles, de nombreux lecteurs d'Elektor associent la passion de l'électronique au plaisir de conduire une voiture diesel, et beaucoup ont sans doute rêvé de trouver un jour dans leur revue préférée la description d'un compte-tours taillé aux particularités de ce type de moteur. Il est certain que le régime est un élément important pour la conduite d'un moteur, au même titre que le couple, la puissance et la consommation (même dans le cas d'un diesel). Dans ce cas particulier, un tachymètre donne de précieuses informations quant au fonctionnement du moteur, étant donné que depuis peu, ce type de moteur a perdu l'une de ses caractéristiques les plus notoires (gênantes?): son niveau sonore élevé. Vous faire économiser de l'essence, pardon du gazole n'est cependant pas la seule fonction de ce tachymètre.

tachymètre pour véhicule diesel

convient
aussi aux
voitures
à essence

Jusqu'à présent, la réalisation d'un tachymètre pour voiture diesel s'est toujours heurté à un obstacle: l'absence de sortie qui permette de disposer d'une information de régime (directe ou après conversion) utile. Mais les choses ont changé. Les voitures à moteur diesel récentes sont pourvues d'un alternateur disposant d'une borne à laquelle on peut recueillir cette information si précieuse.

Beaucoup de fabricants de véhicules à moteur diesel ont ressenti le désir de leurs clients de disposer d'un tachymètre sur leur véhicule. La preuve? Non seulement on trouve ce type d'indicateur de plus en plus souvent sur les tableaux de bord, mais de nombreux alternateurs disposent maintenant d'une borne W. Cette borne est particulière dans le sens qu'elle permet de mesurer la vitesse de rotation d'un moteur diesel simplement, donc économiquement.

Dans le cas d'un moteur à combustion interne, c'est l'allumage (les vis platiniées en fait) qui fournissent les impulsions permettant de déterminer le régime du moteur, son nombre de tours/minute. Mais tout le monde sait qu'un moteur diesel ne possède pas d'allumage classique, étant donné qu'il fait de "l'auto-allumage".

Pour cette raison, il faut trouver un autre

moyen de mesurer une grandeur gardant un rapport constant avec la vitesse de rotation du moteur. Nous aurions tendance à préférer une grandeur électrique car cela simplifierait bigrement sa conversion en grandeur électronique.

L'alternateur est le dispositif qui nous parut remplir au mieux la fonction recherchée. Par l'intermédiaire de la courroie de transmission, il est solidaire du vilebrequin; sa vitesse de rotation, et de ce fait sa fréquence, est proportionnelle au régime du moteur.

Il suffirait donc, en principe, d'avoir accès à l'une des bornes U, V ou W.

Le dessin de la figure 1 schématise la constitution interne d'un alternateur triphasé pourvu de ses diodes de redressement. La majorité des fabricants d'alternateurs et de voitures se sont mis d'accord pour mettre à disposition la borne W pour d'éventuelles applications, compte-tours entre autres. Comme l'alternateur d'un véhicule diesel n'est pas différent de celui monté sur un moteur à essence, cette borne W est présente et disponible sur la plupart des véhicules actuels. Si votre voiture n'en dispose pas, il ne faut pas encore "jeter le manche après la cognée", car nous nous pencherons sur ce problème dans le paragraphe intitulé "Adjonction d'une borne W".

Le dessin de la figure 1 montre la forme du signal disponible à la borne W. L'absence de caractéristique sinusoïdale est due à la batterie, mais elle est sans importance dans le cas qui nous intéresse. Il est par contre indispensable de noter que l'on dispose (en règle générale) d'un signal dont la fréquence (comprise entre 125 et 1250 Hz) est fonction de la vitesse de rotation de l'alternateur.

Il peut se faire, en raison des différences existant dans les rapports de conversion entre le moteur et l'alternateur, du nombre variable de pôles de ce dernier, du régime maximal admissible, que l'on mesure un autre domaine de fréquences. Il n'y a aucune raison de s'affoler, nous avons prévu en conséquence le domaine de réglage du montage.

Il nous faut maintenant convertir cette fréquence en une tension, ce qui nous amène tout droit au circuit du tachymètre.

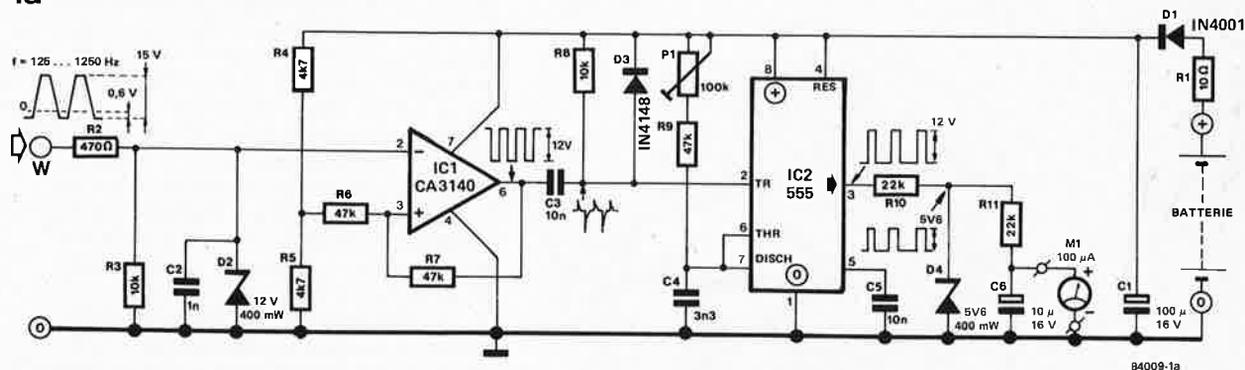
Schéma de principe

Une once de réflexion, deux circuits intégrés, une poignée (enfantine) de composants, il ne nous en faut pas plus pour réaliser le circuit de la figure 1.

La tension d'alimentation du montage est extraite de la tension de bord fournie par la batterie du véhicule, par l'intermédiaire de R1, de la diode de protection D1 et du condensateur-tampon C1.

R2 et R3 déterminent la résistance d'entrée du montage et ce faisant le courant d'entrée (1,5 mA au maximum). Après être passé par R2, le signal fourni par la borne W atteint la diode zener D2, qui l'écrête entre + 12 V et - 0,6 V. Le condensateur C2 court-circuite les tensions parasites haute-fréquence (produites par l'alternateur ou d'autres équipements électriques du véhicule).

1a



84009-1a

Le signal épuré et écrété est appliqué à l'entrée inverseuse de l'ampli opérationnel IC1 monté en trigger de Schmitt. L'hystérésis du trigger atteint quelques 6 V.

A la sortie du CA 3140 (broche 6), on dispose d'un signal rectangulaire caractérisé par une V_{CC} (tension crête à crête) de 6 V, signal dont la fréquence est celle du signal d'entrée. Ce signal est symétrique par rapport à la ligne correspondant à une tension de 6 V.

Le réseau différentiateur C3/R8 convertit ce signal rectangulaire en impulsions en aiguille; les pics positifs de celles-ci sont limités à 0,65 V environ par la diode D3. Les pics négatifs déclenchent le temporisateur 555 monté en multivibrateur monostable. La période de l'impulsion de sortie du multivibrateur monostable peut être choisie entre 150 et 450 μ s par action sur P1.

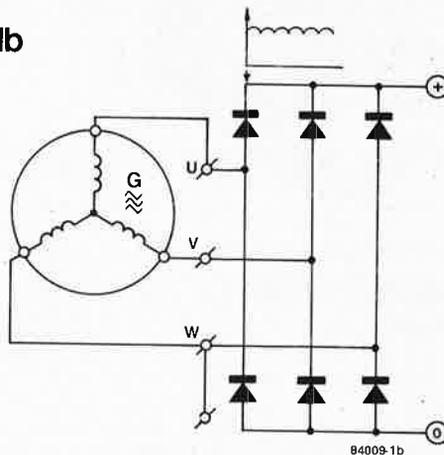
En raison de la présence de D4, le signal de sortie du multivibrateur monostable est limité à 5,6 V environ. Ce signal est appliqué à l'intégrateur simple constitué par R11 et C6, et visualisé par le galvanomètre M1. C6 se décharge ensuite à travers la résistance interne de l'indicateur. L'affichage reste stable même aux régimes faibles, en raison de l'inertie du galvanomètre à bobine mobile.

Construction et réglage

Pour vous faciliter la construction de ce montage, nous avons étudié un dessin de circuit imprimé représenté en figure 2. Vous remarquerez la taille importante des points de connexion 0, + et W: elle devrait vous faciliter la soudure des broches sur lesquelles viendront s'enficher les cosses des connexions correspondantes. Comme il s'agit d'un montage automobile, nous ne saurions trop vous recommander l'utilisation de cosses et de broches du type de celles que l'on trouve sur les voitures.

Les points de connexion de l'indicateur ont la forme de deux pastilles rectangulaires non percées. Cela devrait vous permettre d'adapter le gabarit de perçage des points - M et + M à la taille du galvanomètre que vous aurez choisi. Vous pourrez ainsi le rendre solidaire du circuit imprimé, ce qui renforcera la rigidité mécanique de l'ensemble. Il est important de veiller à la présence d'un bon contact entre les connexions boulonnées du galvanomètre et les pastilles cuivrées. Il ne reste plus ensuite

1b



84009-1b

Figure 1a. Schéma de principe du tachymètre. Un coup d'œil rapide vous montre qu'il s'agit d'un circuit électronique peu complexe.

Figure 1b. Schéma synoptique des enroulements statoriques et du "pont" de redressement d'un alternateur. Ce sont les composants les plus importants de la quasi-totalité des alternateurs modernes (sans oublier de mentionner le rotor). Notre attention se portera sur l'enroulement W.

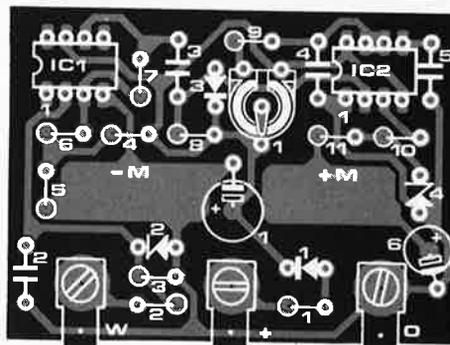
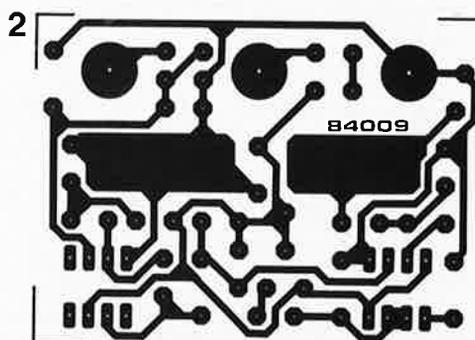


Figure 2. Représentation du dessin de circuit imprimé pour le tachymètre. Points remarquables: la taille des surfaces sur lesquelles viennent s'appuyer les bornes du galvanomètre (voir le texte à ce sujet).



84009-2

3

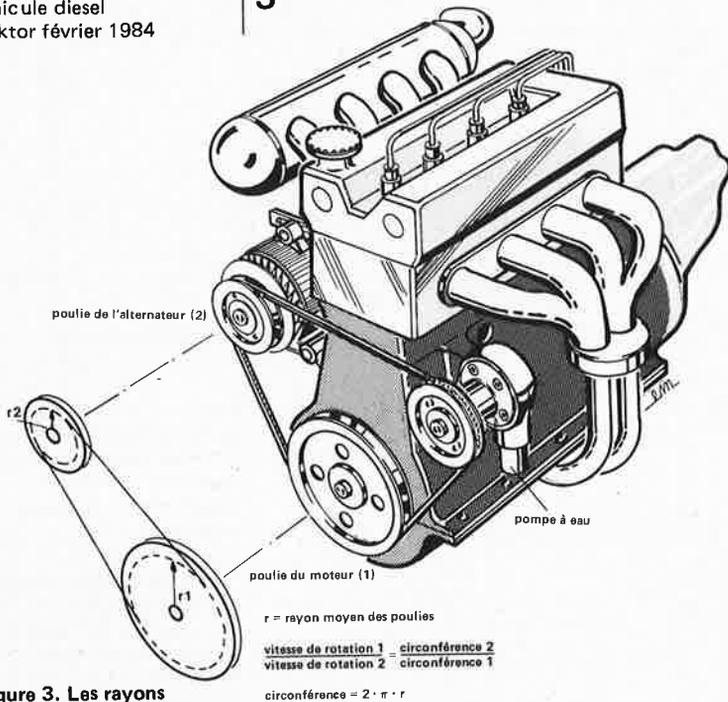


Figure 3. Les rayons respectifs des poulies de l'alternateur et du moteur déterminent le rapport entre le régime du moteur et la vitesse de rotation de l'alternateur.

84009-3

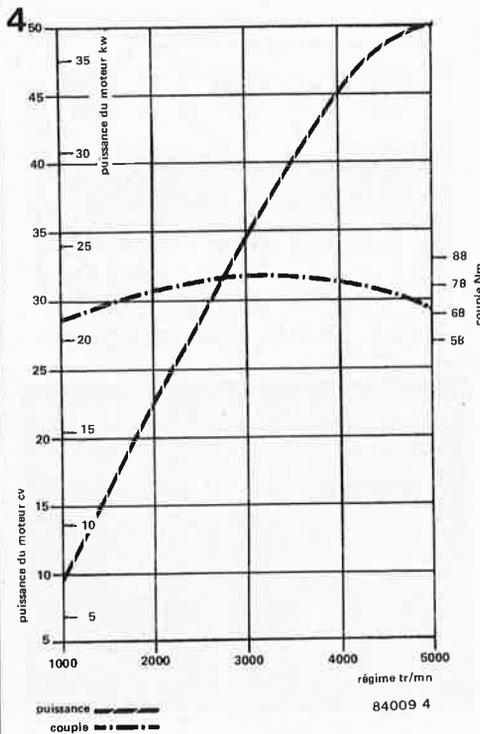


Figure 4. Courbes caractéristiques du régime, de la puissance et du couple d'une automobile. Il est important de bien les connaître pour pouvoir interpréter correctement les indications fournies par le tachymètre. La Golf nous a servi d'exemple (voir également le tableau 1). La présence d'une poulie supplémentaire n'a pas d'importance pour les calculs.

qu'à ne pas se tromper de polarité lors du branchement de l'instrument de mesure. Pour terminer le montage, on trace une échelle correspondant à la vitesse de rotation maximale du moteur concerné. On trouve dans le commerce ce type d'échelle que l'on définit ensuite soi-même, selon la grandeur à mesurer et la plage de débattement désirée. L'étalonnage peut se faire de 3 manières différentes. Penchons-nous sur la première qui est également la plus précise. Pour la mettre en œuvre, il faut commencer par se procurer (par location si nécessaire) un

compte-tours portatif. On peut en trouver auprès des stations-service ou des centres de location d'appareillages en tous genres; mais de nombreux ateliers d'usine en possèdent également. Il faut ensuite trouver un auxiliaire (ami, voisin, épouse...). On fait tourner le moteur aux 2/3 de son régime maximal. "L'aide-mécanicien" mesure la vitesse de rotation sur la poulie de la courroie de transmission. La meilleure solution est bien évidemment de se mettre d'accord sur un régime déterminé bien précis, 3500 tr/mn par exemple. Par action sur P1 on amène l'aiguille de l'afficheur à cette valeur. C'est aussi simple que cela.

La seconde méthode exige quelques calculs. On détermine la relation entre la vitesse (boîte de vitesses à un rapport donné) et le nombre de tours, à l'aide des facteurs de conversion. Ce facteur est donné dans les manuels d'entretien élaborés sous la forme: rapport 4ème = 27,85 par exemple (c'est-à-dire qu'en 4ème vitesse 1000 t/mn correspondent à 27,85 km/h). Si vous ne disposez pas de ces éléments, vous pouvez les demander au concessionnaire de la marque, il doit pouvoir vous renseigner. On se met ensuite en route vers un morceau de ligne droite bien dégagée que l'on parcourt à la vitesse constante fixée. Un aide, sécurité oblige, règle le montage de manière à ce qu'il indique la vitesse de rotation correspondant à la vitesse respectée. On ne peut bien évidemment pas prétendre à l'exactitude maximale si l'on étalonne son compte-tours de cette façon-là, à moins d'avoir fait tester son compteur de vitesse par le camion-atelier d'un automobile-club quelques jours auparavant; une dispersion de $\pm 5\%$ est fréquente.

La troisième méthode consiste à déterminer expérimentalement le rapport entre les vitesses de rotation des poulies sur lesquelles passe la courroie de transmission, côté moteur et côté alternateur, et d'en déduire le facteur de conversion existant entre les vitesses de rotation de ces deux "mobiles". Le schéma de la figure 3 montre comment s'y prendre. Il faut consulter les fiches de caractéristiques de l'alternateur concerné pour y trouver le rapport entre sa vitesse de rotation et la fréquence qu'il génère.

Pour un alternateur dodécapôle (12 pôles), la fréquence est en général égale au nombre de tours de l'alternateur (par seconde) multiplié par 6. En marge de la page suivante on montre comment la calculer.

Disposant de ces divers éléments, on peut étalonner le circuit à l'aide d'un générateur sinusoïdal (amplitude 14 V environ), avant de monter le tachymètre dans le véhicule.

Adjonction d'une borne W

Certains concessionnaires (VW-Audi par exemple) proposent un ensemble à monter soi-même permettant d'ajouter une borne W. Il est relativement simple de trouver la marque de l'alternateur dont est équipé votre véhicule et de voir ensuite auprès du constructeur en question s'il existe un kit correspondant. Si tel est le cas, il est sans doute accompagné d'une notice explicative. On peut éventuellement demander à son garagiste d'effectuer le montage (cela dépend de votre budget et de vos dons de



tachymètre pour
véhicule diesel
elektor février 1984

Liste des composants

Résistances:

R1 = 10 Ω
R2 = 470 Ω
R3, R8 = 10 k
R4, R5 = 4k7
R6, R7, R9 = 47 k
R10, R11 = 22 k
P1 = 100 k ajustable

Condensateurs:

C1 = 100 μ /16 V
C2 = 1 n
C3, C5 = 10 n
C4 = 3n3
C6 = 10 μ /16 V

Semiconducteurs:

D = 1N4001
D2 = diode zener
12 V/400 mW
D3 = 1N4148
D4 = diode zener
5V6/400 mW
IC1 = CA 3140
IC2 = 555

Divers:

M1 = galvanomètre à
bobine mobile 100 μ A

Supposons

r1 = 15 cm
r2 = 12 cm
nombre de pôles p = 12
régime: n = 3000 tr/mn

$$f = \frac{r_2}{r_1} \cdot \frac{p}{2} \cdot \frac{1}{60} \cdot n$$

$$f = \frac{15}{12} \cdot \frac{12}{2} \cdot \frac{1}{60} \cdot 3000$$

$$f = 375 \text{ Hz}$$

Voici comment calculer la relation entre la fréquence et le nombre de tours pour l'étalonnage du tachymètre à l'aide d'un générateur sinusoïdal. On peut mettre les deux rayons directement en rapport l'un avec l'autre, sachant que le terme 2π se trouve des deux côtés de la barre de fraction (que l'on peut ainsi réduire).

mécanicien-auto).

Si vous avez (ou n'avez pas) pu entrer en possession d'un kit d'adaptation, et/ou que vous vous en sentez capable, vous pouvez vous attaquer à cette adjonction par vos propres moyens.

Une remarque avant d'en terminer: dans la majorité des cas, la disposition des diodes de redressement de l'alternateur correspond à celle donnée en figure 1b. Les bornes de connexion U, V et W se trouvent toujours prises entre les anodes et cathodes des paires de diodes (les trois anodes communes constituent le pôle négatif, les 3 cathodes communes formant elles le pôle positif). En principe, les enroulements statoriques U, V et W sont redressés, de sorte que l'on peut en fait utiliser n'importe laquelle des 3 lignes prises sur l'enroulement du stator.

De l'utilité d'un tachymètre

Il s'agit là d'un sujet dont le moins que l'on puisse dire est qu'il est chaudement controversé. Un compte-tours apporte-t-il quelque chose au conducteur "ordinaire"? Réponse: voir les Normands. Quoi qu'il en soit, il est une certitude: si l'on veut utiliser le régime moteur comme élément de conduite économique, il faut en savoir un peu plus en ce qui concerne les relations entre régime, puissance développée et couple. Les courbes de la figure 4 prises en exemple concernent une Golf diesel, voiture répandue s'il en est; on y retrouve les relations entre le régime, le couple et la puissance développée par le moteur.

La plage des régimes utiles s'étend de 1000 à 5000 tr/mn. La puissance développée par le moteur est un critère important pour déterminer l'accélération. La courbe montre que cette puissance croît quasi-linéairement jusqu'à 4000 tr/mn environ. Au-delà de ce régime la courbe s'aplatit légèrement. On peut en déduire qu'entre 4000 et 5000 tr/mn l'accélération n'est plus épus-

toflante (elle s'essoufferait même!!!). La prudence est de rigueur lors de manœuvres de dépassement à ce régime.

Le couple donne la force appliquée aux roues motrices, c'est-à-dire la force de traction développée. Que cette force ne soit pas la plus élevée au régime maximal, mais aux 3/5 de celui-ci (dans le cas de la Golf en tout cas), ne devrait vous sembler étrange qu'à première vue. Si vous êtes un "spécialiste" de la montagne, vous vous êtes sans doute déjà rendu compte de la réalité de ce phénomène. Que la consommation spécifique soit la meilleure au couple maximum ne devrait pas vous surprendre. Aujourd'hui, les moteurs diesel sont devenus relativement silencieux, de sorte qu'il devient difficile de déterminer auditivement à quel régime tourne le moteur. Seul un tachymètre bien étalonné peut vous donner la certitude que vous tournez au régime le meilleur.

L'image "présence d'un tachymètre = voiture/conducteur sport" n'est plus de mise de nos jours. Elle indiquerait plutôt un conducteur lucide et économe, car le tachymètre est un auxiliaire de conduite aussi précieux qu'un indicateur de consommation instantanée. Et précisément en cette saison de froidure, il est important de veiller à ne pas monter en régime trop rapidement et trop haut, car l'usure du moteur devient plus importante alors. Il est bon d'avoir le régime à l'œil lors du démarrage et de l'accélération; il n'est pas mauvais non plus de surveiller le ralenti; s'il est trop élevé, il entraîne un surplus de consommation parfaitement inutile, et un ralenti trop faible a pour conséquence une usure prématurée du moteur.

En résumé: un tachymètre est un instrument de conduite précieux si on sait observer et interpréter correctement les indications qu'il fournit.

En voici assez. Quoi qu'il en soit, bonne conduite, avec ou sans tachymètre!

Avec la diversification et la multiplication croissantes des familles logiques, l'amateur, tout comme le professionnel d'ailleurs, se trouve confronté de plus en plus souvent aux problèmes que pose l'interfaçage de circuits intégrés issus de familles différentes. Ces problèmes apparaissent d'autant plus compliqués que l'on ignore certains détails essentiels des caractéristiques d'entrée et de sortie des circuits logiques utilisés.

Ces accouplements, pourtant assez peu recommandables jusqu'à présent, apparaissent sous un jour plus favorable depuis l'apparition de nouvelles variétés de circuits CMOS que leurs caractéristiques particulières rendent directement compatibles avec les circuits TTL. Ne vous étonnez donc pas si dans cet article nous nous faisons les apôtres de la polygamie et de l'...

exogamie logique

comment
coupler des
circuits issus
de familles
logiques
différentes?

L'origine du succès populaire des circuits logiques réside sans doute pour une grande part dans le caractère binaire de l'information: tout ou rien, "1" ou "0", haut ou bas... et c'est tout! Et les fabricants ont bien veillé à ce qu'à l'intérieur d'une famille donnée, il n'y ait guère d'autre réalité que celle-là; pas de souci à se faire, les niveaux logiques sont compatibles tous azimuts, et les courants correspondants aussi. Mais ceci n'est plus vrai lorsqu'il s'agit d'accoupler des circuits de familles différentes: la logique devient illogique, ou du moins, elle présente des problèmes d'ordre *analogique*, et le concepteur dérouté (et mal informé) se demande comment

Tableau 1.

	TTL			CMOS		
	7400	74LS	74ALS	4000	74HC	74HCT
tension d'alimentation	5V	5V	5V	3-18V	2-6V	5V
dissipation par porte	10 mW	2 mW	1 mW	2,5 mW	2,5 mW	2,5 mW
temps de propagation par porte	10 ns	9,5 ns	4 ns	40 ns	9 ns	9 ns

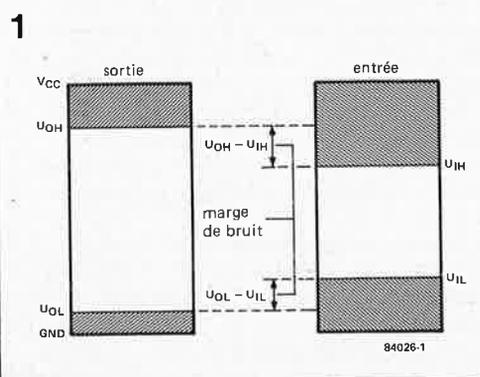


Figure 1. Les seuils de tension correspondant aux niveaux logiques haut et bas ne sont pas les mêmes en entrée qu'en sortie. Entre ces seuils, les niveaux sont indéfinis.

réconcilier deux bagages génétiques incompatibles.

A quoi bon toutes ces familles logiques

Tout électronicien s'interroge un jour ou l'autre sur ce qui peut bien justifier l'existence (et la coexistence) de tant de familles différentes. Les raisons de cette prolifération sont nombreuses et complexes, mais elles convergent toutes vers deux paramètres: la vitesse de commutation et la dissipation de puissance. Dans la course à la réduction des temps de commutation et de la dissipation, chaque famille se présente comme le fruit d'un compromis viable à un moment donné de l'évolution de la technologie. Le tableau 1, sans être exhaustif, mentionne les caractéristiques essentielles des familles les plus courantes. Ces quelques valeurs, données à titre indicatif, permettent d'effectuer une comparaison dont nous nous laissons tirer les conséquences...

La figure 1 montre comment la notion de niveau logique peut être nuancée selon que l'on est en présence d'une entrée ou d'une sortie: ainsi, lorsque l'on doit appliquer le niveau logique d'une sortie à une entrée, il faut que U_{OH} (la tension de sortie au niveau logique haut) soit toujours supérieure à U_{IH} (la tension d'entrée au niveau logique haut). De même que U_{OL} doit toujours être inférieure à U_{IL} .

Dans le tableau 2, on retrouve les familles retenues pour cet article, avec les valeurs de tension correspondant aux niveaux logiques. Pour la famille CMOS, la seule tension d'alimentation considérée est de 5 V, pour d'évidentes raisons de compatibilité avec les circuits TTL (eux-mêmes toujours alimentés en + 5 V).

Appareillages

Commençons par les associations qui ne posent pas de problème particulier, mais apportent même certains avantages: au sein de la famille TTL par exemple, un circuit LS ou ALS peut remplacer un circuit standard, et présente une meilleure immunité au bruit que lui. Les circuits de la famille HCT-MOS (CMOS rapides) sont non seulement compatibles directement avec les circuits TTL, mais consomment moins de courant et s'accrochent de 10 % de tolérance sur la tension d'alimentation (contre 5 % pour les circuits TTL - un détail que l'on néglige trop souvent!).

Par contre le couplage TTL-CMOS ne va pas sans quelques aménagements. Le seuil U_{OH} en TTL est en tous cas inférieur au seuil U_{IH} en CMOS. Il en va de même pour la famille HC-MOS quand elle est alimentée en 5 V. Le seuil U_{IH} est alors de 3,5 V, ce qui est trop élevé pour une sortie TTL. Heureusement la famille HC-MOS présente l'avantage de se laisser alimenter par une tension inférieure à 5 V (jusqu'à 2 V). Si V_{CC} des circuits HC-MOS est par exemple de 3 V, le seuil U_{IH} de ces circuits passe à 2,1 V (c'est-à-dire 70 % de V_{CC}) et devient ainsi compatible avec le seuil du niveau haut de sortie de la famille TTL,

avec en prime une marge de bruit de 0,3 V. Cependant, il se peut que dans ces conditions, le niveau de sortie haut d'un circuit TTL vienne à dépasser la tension d'alimentation des circuits HC-MOS. Dans ce cas, comme le montre la figure 2, un surplus de courant circule à travers la résistance d'entrée de 150 ohms et la diode de protection. La valeur de ce courant est limitée par la résistance de collecteur du transistor de sortie du circuit TTL, et par la résistance d'entrée de 150 ohms. En principe, le seuil de 20 mA n'est jamais dépassé, et l'on peut considérer cette modalité d'interfaçage comme satisfaisante. Pour ce qui est du niveau logique bas, le circuit HC-MOS présente un seuil U_{IL} de 0,6 V (20 % de V_{CC}) tandis que U_{OL} du circuit TTL est de 0,5 V, ce qui nous donne une marge de bruit de 0,1 V.

La mise en présence d'une sortie CMOS/HC-MOS et d'une entrée TTL est heureusement moins problématique, à condition que les circuits CMOS/HC-MOS soient alimentés en 5 V. En effet, la famille TTL n'est pas trop exigeante quant aux niveaux d'entrée: U_{IL} est un seuil relativement élevé et U_{IH} un seuil relativement bas. Les tensions de sortie des circuits CMOS couvrent largement les besoins; les choses seraient simples s'il n'y avait pas l'épineux problème des courants relativement importants dans les entrées TTL. Nous y revenons dans le paragraphe qui suit.

Est-il besoin, en outre, de préciser que lorsque les circuits CMOS sont alimentés par une tension V_{CC} supérieure à 5 V (par exemple 15 V), il est indispensable de procéder à une adaptation de niveau?

Sortance

En matière de courant d'entrée, il y a une différence à faire entre les circuits TTL et les circuits CMOS. Les entrées TTL se présentent comme les émetteurs multiples d'un transistor dont la base est reliée à V_{CC} via une résistance (figure 3). Ce qui revient à dire qu'une entrée laissée "en l'air" est au niveau logique haut. Le niveau logique bas est réalisé lorsque la dite entrée est reliée à la masse. Mais alors, le courant issu de l'entrée doit être drainé par la sortie du circuit placé en amont. Sur les circuits TTL standard, ce courant est de 1,6 mA, sur les circuits LS-TTL il n'est plus que de 0,4 mA, pour tomber à 0,2 mA sur les circuits ALS-TTL. On retrouve ces valeurs sur le tableau 2.

Tableau 2

	TTL	LS-TTL	ALS-TTL	CMOS	HCT-MOS	HC-MOS	
	$5 V \pm 5 \%$	$5 V \pm 5 \%$	$5 V \pm 5 \%$	$3 \dots 18 V$	$5 V \pm 10 \%$	$5 V \pm 10 \%$	$3 V$
$U_{IH} (min)$	2,0 V	2,0 V	2,0 V	3,5 V	2,0 V	3,15 V	2,1 V
$U_{IL} (max)$	0,8 V	0,8 V	0,8 V	1,5 V	0,8 V	1,1 V	0,6 V
$U_{OH} (min)$	2,4 V	2,7 V	2,7 V	4,5 V	3,7 V	3,7 V	2,2 V
$U_{OL} (max)$	0,5 V	0,5 V	0,4 V	0,4 V	0,4 V	0,4 V	0,4 V
$I_{IL} (max)$	-1,6 mA	-0,36 mA	-0,2 mA	-0,005 μA			
$I_{IH} (max)$	40 μA	20 μA	20 μA	0,005 μA			
$I_{OL} (min)$	16 mA	8 mA	4 mA	0,4 mA	4 mA	4 mA	4 mA
$I_{OH} (min)$	-400 μA	-400 μA	-400 μA	-0,4 mA	-4 mA	-4 mA	-4 mA

Une sortie TTL est conçue pour drainer une telle quantité de courant issu de l'entrée mise au niveau logique bas. Les circuits CMOS par contre ne sont pas prévus pour cela (dans une entrée CMOS circule normalement un courant maximal de quelques nA...)! En règle générale, on peut calculer la sortance d'un circuit en divisant le courant de sortie maximal par le courant d'entrée à drainer par entrée. Ces courants, définis pour les niveaux logiques haut et bas, apparaissent également sur le tableau 2. De par sa conception, une entrée TTL est caractérisée par un courant I_{IL} sensiblement plus élevé que I_{IH} . Ceci implique que la sortance est différente selon le niveau logique: on ne retiendra toujours que la sortance la moins élevée comme valeur de référence lors de la conception des circuits.

Grâce aux valeurs fournies par le tableau 2, il est facile d'établir la sortance typique en fonction des besoins précis d'une combinaison.

Le tableau 4 résume toutes ces informations et donne quelques renseignements supplémentaires concernant des cas d'espèce.

Attention! La sortance n'a été calculée que pour la combinaison de circuits intégrés dont les niveaux sont directement compatibles. On constate notamment sur ce tableau 4 qu'en raison de l'importance du courant d'entrée à drainer en TTL, certaines combinaisons ne vont pas de soi. Les sorties CMOS ne peuvent pas drainer le courant de 1,6 mA issu des entrées TTL standard, bien que la compatibilité paraisse assurée en ce qui concerne les seuils de tension.

Il existe toutefois les circuits CMOS à sortie tamponnée capables de drainer ce courant. On peut aussi avoir recours à la mise en

2

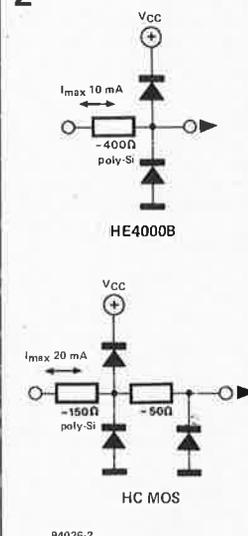
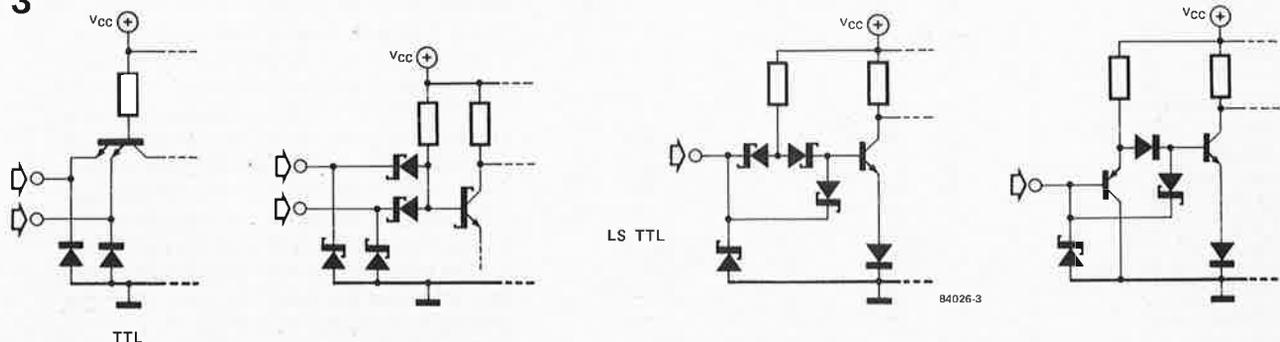


Figure 2. Dispositif de protection des entrées des circuits CMOS et HC-MOS.

Figure 3. Différentes configurations de circuits d'entrée TTL ou LS-TTL. Lorsqu'il faut mettre ces entrées au niveau logique bas, il faut aussi pouvoir drainer le courant assez important qui y circule.

3

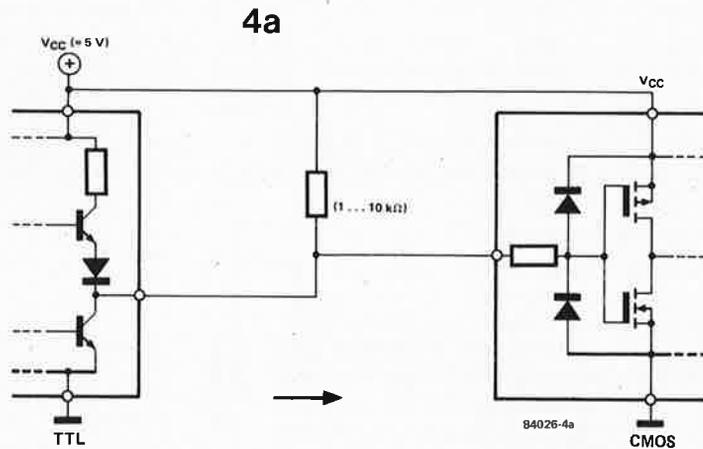


parallèle de plusieurs sorties CMOS, jusqu'à atteindre le seuil du courant à drainer pour forcer une entrée TTL au niveau bas. La valeur du courant d'entrée des circuits LS-TTL et ALS-TTL est suffisamment plus faible pour que l'on puisse affirmer que leurs entrées ne surchargent pas une sortie CMOS normale.

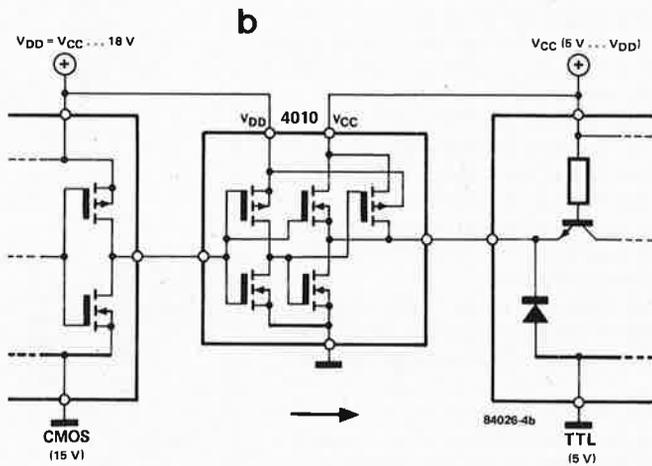
Tableau 3. Sortance et niveaux logiques

vers de	TTL	LS TTL	ALS TTL	HCT MOS	HC MOS	CMOS
TTL 1)	H ₁₀ / L ₁₀	H ₂₀ / L ₂₀	H ₂₀ / L ₂₀			
LS TTL 1)	H ₁₀ / L ₅	H ₂₀ / L ₂₀	H ₂₀ / L ₂₀			
ALS TTL	H ₂ / L _{2,5}	H ₁₀ / L ₁₀	H ₂₀ / L ₂₀			
HCT MOS 2)	H ₁₀₀ / L ₂	H ₂₀₀ / L ₁₀	H ₂₀₀ / L ₂₀			
HC MOS 2) (5 V)	H ₁₀₀ / L ₂	H ₂₀₀ / L ₁₀	H ₂₀₀ / L ₂₀			
CMOS 3) (5 V)		H ₂₀ / L ₁	H ₄₀ / L ₂			

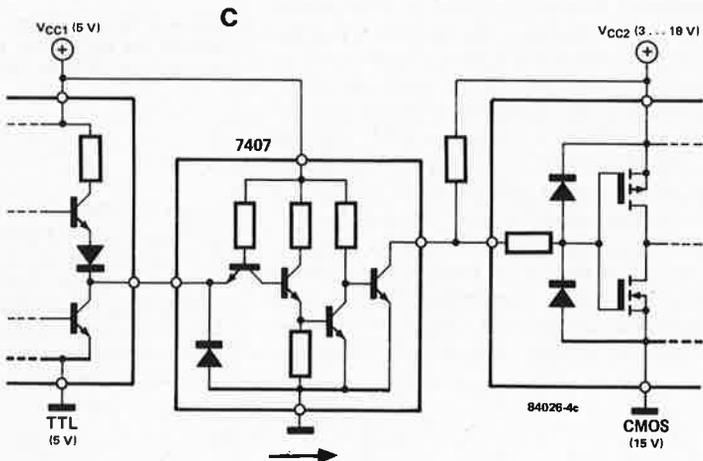
- 1) les tampons 74 et 74LS ont une sortance triplée
- 2) la sortance des circuits HC et HCT tampons de bus est multipliée par 1,5
- 3) en principe les circuits CMOS ne tolèrent pas les courants importants drainés par les circuits TTL ordinaires
- 4) théoriquement illimitée; la pratique exige toutefois la prise en considération du retard introduit
- 5) incompatibilité de niveaux logiques
- 6) compatibilité assurée lorsque les circuits HC-MOS sont alimentés en 3 V



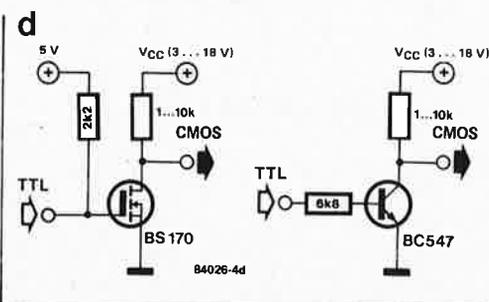
4a



b



c



d

Figure 4. Différents dispositifs d'interfaçage:
de TTL (5 V) en MOS (5V) — 4a
de CMOS (15 V) en TTL (5 V) — 4b
de TTL (5 V) en CMOS (15 V) — 4c
de TTL (5 V) en CMOS (15 V) dispositif discret — 4d

Les exigences d'une entrée CMOS sont si faibles qu'elles apparaissent comme négligeables. La sortance est toutefois limitée par l'augmentation de la charge capacitive (chaque entrée et son câblage présentent en effet une certaine capacité...). Pour le calcul de la sortance, il suffit de diviser la capacité de charge (donnée par le fabricant pour une fréquence de fonctionnement maximale - $C_L = 10, 15, 50$ ou 100 pF) par la capacité d'entrée (une dizaine de pF est une valeur moyenne raisonnable, sans oublier que selon la technologie d'intégration, cette valeur peut accuser des variations importantes). Ne pas négliger de prendre en compte la présence de câblages longs et/ou de pistes cuivrées très rapprochées qui sont autant de charges capacitatives supplémentaires!

Circuits d'interfaçage

Pour qu'un circuit TTL soit capable de fournir à un circuit CMOS ou HC-MOS la tension de 3,5 V qu'il considéreront comme un niveau logique haut s'ils sont alimentés en 5 V, il faut munir la sortie TTL d'une résistance de polarisation comme indiqué sur la figure 4. Une valeur relativement basse procure une vitesse de commutation plus élevée, puisque les charges capacitatives sont "comblées" plus rapidement. La valeur minimale dépend de la charge maximale admissible par la sortie TTL concernée. Il faut aussi tenir compte dans ce calcul du nombre d'entrées à commander... sur le plan théorique, du moins! Quand on sait que les courants d'entrée des circuits CMOS sont négligeables, cette dernière remarque perd en effet toute son acuité. Soit la formule suivante:

$$R_{(\min)} = \frac{V_{CC}(\max) - V_{OL}(\min)}{I_{OL} - \sum I_{IL}}$$

dans laquelle on peut négliger le deuxième terme du dénominateur lorsque l'on est en présence de circuits CMOS.

Notre résistance de polarisation ne doit pas non plus dépasser une certaine valeur; certains courants de fuite (notamment dans plusieurs sorties à collecteur ouvert appliquées à la même entrée munie d'une résistance de polarisation) peuvent occasionner une chute de tension telle que le seuil U_{IH} ne soit plus atteint. D'où la formule:

$$R_{(\max)} = \frac{V_{CC}(\min) - U_{OH}}{\sum I_{OH} + \sum I_{IH}}$$

Ici encore, la somme des courants d'entrée est négligeable lorsqu'il s'agit de circuits CMOS.

En pratique, ces deux formules limitent la fourchette des valeurs possibles pour les résistances de polarisation entre 1 et 10 k. On pourra utiliser ces formules pour le calcul des résistances de polarisation utilisées sur des sorties à collecteur ouvert, qu'elles commandent ou pas des entrées CMOS ou HC-MOS.

Les choses se compliquent encore un peu lorsque les circuits mis en présence sont alimentés par des tensions différentes. La combinaison CMOS/15 V \rightarrow TTL/5 V est réalisable à l'aide des tampons 4009, 4010, 4049 ou 4050. Chaque boîtier comporte six tampons; ceux des 4009 et 4049 sont inverseurs. Ces mêmes circuits peuvent être mis en œuvre pour commander des circuits TTL standard à l'aide de circuits CMOS. Chaque tampon CMOS peut commander deux entrées TTL-standard ou neuf entrées LS-TTL.

La dernière combinaison envisagée va en sens inverse: elle est facilitée par l'existence de circuits TTL dont la tension U_{CE} du transistor de sortie est sensiblement plus élevée que la tension d'alimentation V_{CC} du circuit intégré. Il s'agit bien sûr de tampons à sortie à collecteur ouvert comme les 7407 (30 V), 7417 (15 V) ou leurs homologues inverseurs 7406 et 7416. On remarquera aussi l'existence de la porte NAND 7426 dont U_{CE} de sortie est de 15 V... pour ne citer que ceux-là!

Lors du calcul de la valeur de la résistance de polarisation, il faut garder présente à l'esprit la limite du courant drainable pour un niveau logique bas.

Les tampons TTL mentionnés ci-dessus sont caractérisés par une sortance trois fois supérieure à la sortance standard. La limite de la valeur minimale de la résistance de polarisation est donc assez basse. Cependant, une diminution excessive de cette valeur entraîne une augmentation sensible de courant qui, en-deçà d'un certain seuil, n'est plus compensé par un gain en vitesse de commutation. Il faut trouver le juste milieu, comme en toutes choses...

La figure 4d montre comment réaliser un étage de sortie discret à collecteur ouvert, pour attaquer des circuits CMOS à partir de circuits TTL. Le premier circuit se distingue par une vitesse de commutation supérieure à celle du second.

Tableau 4. Résumé des constats de compatibilité et d'incompatibilité

vers de	TTL	HCT MOS	HC MOS (5 V)	CMOS (5 V)	CMOS (>5 V)
TTL	●	●	2) ○	■	■
HCT MOS	●	●	●	●	3) ■
HC MOS (5 V)	●	●	●	●	■
CMOS (5 V)	1) ○	●	●	●	■
CMOS (>5 V)	■	3) ■	■	■	●

1) compatibilité assurée quant aux niveaux logiques, mais limitée par l'importance des courants drainés. Tamponnez!

2) compatibilité assurée lorsque les circuits HC-MOS sont alimentés en 3 V

3) compatibilité possible si interfacement adéquat

Polarisation les entrées inutilisées

Lorsque l'on travaille avec des circuits TTL, on oublie souvent (et cela nous arrive aussi) de polariser les entrées inutilisées. En principe, une telle entrée est au niveau logique haut... et tout va très bien, jusqu'au jour où, par exemple, on remplace un circuit TTL par son homologue HCT-MOS. La très haute impédance d'entrée d'un tel circuit donne un "peut-être" logique sur les entrées inutilisées et non polarisées.

Avec des circuits TTL, une résistance de polarisation (1... 10 k) reliée à V_{CC} permet de garantir un niveau logique haut sur une entrée inutilisée. Les entrées LS peuvent être mises directement à 5 V. On peut aussi mettre ces entrées inutilisées à la masse, ou encore les relier à une entrée utilisée.

Avec les circuits MOS (C-, HC- ou HCT-) la résistance de polarisation est inutile: les entrées inutilisées peuvent être reliées soit au plus, soit à la masse, soit encore à une entrée utilisée.

Les quelques conseils donnés dans cet article ne constituent pas une recette universelle. Selon les applications et leurs exigences, certaines mesures particulières peuvent s'imposer. Nous vous recommandons de consulter les fiches techniques des fabricants, ainsi que les chapitres consacrés aux circuits TTL et CMOS dans le "Guide des Circuits Intégrés" récemment paru. 

TTL (série 7400)
Transistor Transistor Logic

H-TTL (série 74H)
TTL grande vitesse

L-TTL (série 74L)
TTL faible puissance

S-TTL (série 74S)
TTL Schottky.
Vitesse de commutation
accrue grâce à la mise
en œuvre de diodes
Schottky pour réduire
la saturation des
transistors

LS-TTL (série 74LS)
Low Power Schottky TTL

ALS-TTL (série 74ALS)
Advanced Low Power
Schottky TTL.
Vitesse accrue et consom-
mation réduite

CMOS (série 4000)
Complementary Metal
Oxide Semiconductor.
Très faible consommation,
vitesse relativement basse

HC-MOS (série 74HC)
High Speed CMOS.
Vitesse comparable à celle
de la série LS-TTL

HCT-MOS (série 74HCT)
Entièrement compatible
TTL avec dissipation de
puissance réduite

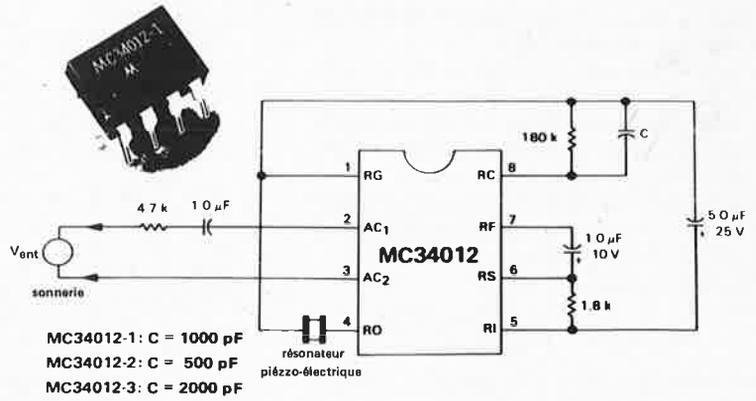
Bibliographie:
Guide des Circuits Intégrés.
Editions Publitronec, 1983.

MC34012: CIRCUIT INTÉGRÉ POUR SONNERIE DE TÉLÉPHONE

(Motorola)

La première fonction du MC34012 est de remplacer la sonnerie d'origine d'un téléphone; de ce fait il provoquera sans doute l'intérêt de nombreux lecteurs de ce magazine. Pour la ligne de téléphone, le MC34012 représente une charge plus faible que celle due à l'adjonction d'une seconde sonnerie standard. Les broches d'entrée du circuit sont reliées aux lignes d'entrée du téléphone, ses broches de sorties sont connectées à un résonateur piézo-électrique (Toko par exemple). Dès que le signal de sonnerie, (tension alternative intermittente), dépasse 35V sur la ligne, le circuit intégré est mis en fonction et le résonateur émet son signal caractéristique (pour ne pas dire agréable).

CS - chip selett

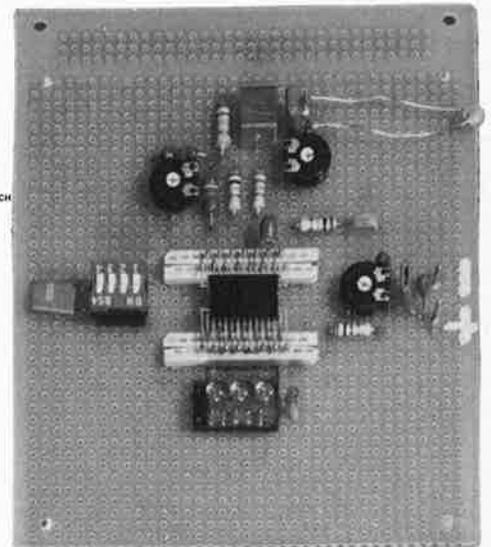
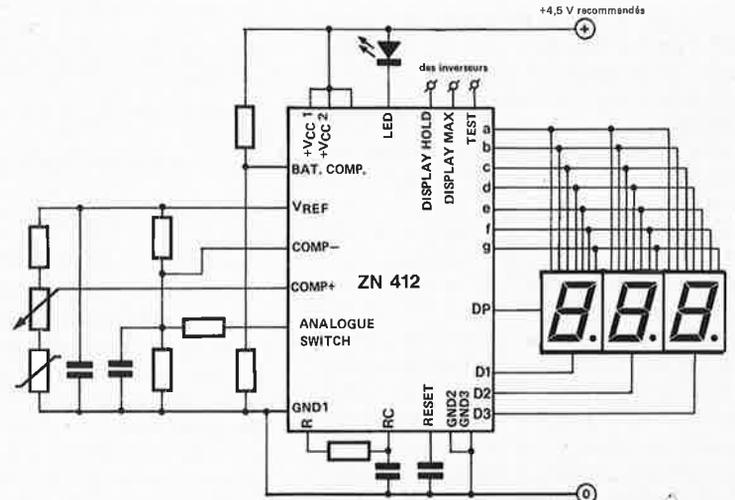


ZN412: CIRCUIT INTÉGRÉ POUR THERMOMÈTRE MÉDICAL NUMÉRIQUE

(Ferranti)

Le ZN412, disponible depuis peu, est doté de toutes les fonctions linéaires et numériques nécessaires à la réalisation d'un thermomètre médical. Il ne demande que fort peu de composants externes additionnels. Les sorties de données du circuit intégré sont multiplexées et capables de piloter directement un affichage comportant 3 afficheurs 7 segments à LED. Ces sorties sont commandées par un processeur convertisseur A/N intégral qui convertit en nombre numéral l'information fournie par une sonde externe. La gamme des températures s'étend de 35,0 à 47,6°C, la précision atteint 0,1°C, le temps de réponse ne dépasse pas 5 secondes.

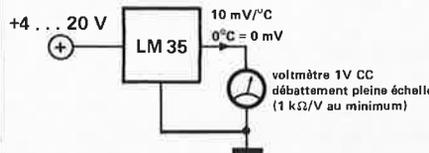
Le ZN412 comporte un dispositif d'auto-test, une indication d'état de la pile, une remise à zéro et un verrouillage de l'information visualisée. La tension d'alimentation recommandée est de 4,5V, la consommation atteint 14 mA.



LM35: CIRCUIT INTÉGRÉ DE TEMPÉRATURE CENTIGRADE DE PRÉCISION

(National Semiconductor Corporation)

Les capteurs de la série LM35 sont des circuits intégrés de précision disposant de deux avantages importants par rapport aux capteurs de température usuels: ils sont calibrés en usine et leur courbe de température démarre à 0°C. La tension de sortie qu'ils fournissent est directement proportionnelle à la température mesurée en degrés centigrades (10 mV/°C). Les capteurs usuels doivent invariablement être calibrés pour que l'on obtienne la pente tension/température désirée et leur courbe de température commence à 0 K (-273°C). En raison de leur impédance de sortie faible, (0,1Ω pour un drain de courant de 2 mA), de la linéarité de la pente et donc de celle de la tension de sortie, de la précision de la calibration faite en usine, ce type de circuits intégrés est très facile à interfacer à des circuits de lecture de température ou de commande. Ils acceptent une alimentation soit simple soit symétrique fournissant une tension comprise entre 4 et 30 volts. La précision typique est de 0,5°C, la consommation de courant étant extrêmement faible, 60 µA, la dissipation de chaleur interne est négligeable.



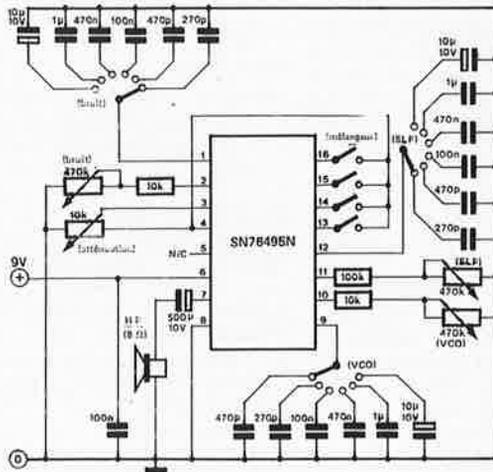
TO-46
boîtier métal



TO-92
boîtier plastique



CS - chip selekt



SN76488 ET SN76495: CIRCUITS INTÉGRÉS GÉNÉRATEURS DE SONS COMPLEXES

(Texas Instruments Inc.)

Il s'agit en fait de versions récentes (up to date) du SN76477 que nous vous avons proposé en Mai 1981. Le SN76495, une version simplifiée, est proposé en boîtier de 16 broches, le SN76488 garde le boîtier de 28 broches d'origine. Le principal avantage de ces nouveaux circuits est de disposer d'un amplificateur audio intégré capable de fournir une puissance de 125 mW dans une charge de 8Ω (le haut-parleur).

Comme leur prédécesseur le SN76477, les deux circuits peuvent être utilisés avec des systèmes à microprocesseurs. Contrairement au SN76477 cependant, ils acceptent une tension d'alimentation comprise entre 7,5 et 10 V.

L296: CIRCUIT INTÉGRÉ RÉGULATEUR À DÉCOUPAGE DE PUISSANCE

(SGS-ATES)

Le L296 est un régulateur à découpage de puissance, monopuce, (le premier au monde selon ses constructeurs), capable de fournir un courant de 4A sur une gamme de tensions qui s'étend de 5,1 à 40V. Comme le circuit est capable de fonctionner à une fréquence de découpage qui peut atteindre jusqu'à 200 kHz, les composants externes nécessaires, tels que condensateurs et inductances, peuvent rester de petite taille et donc relativement bon-marché.

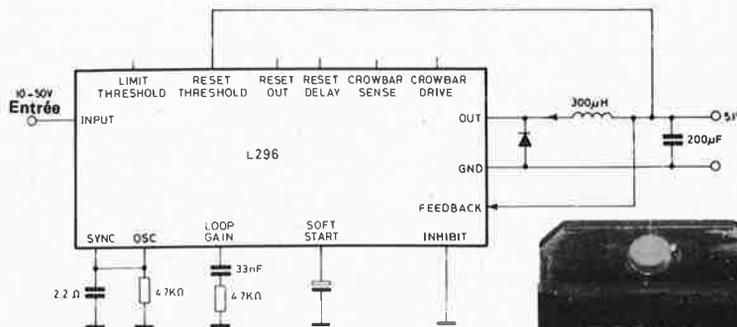
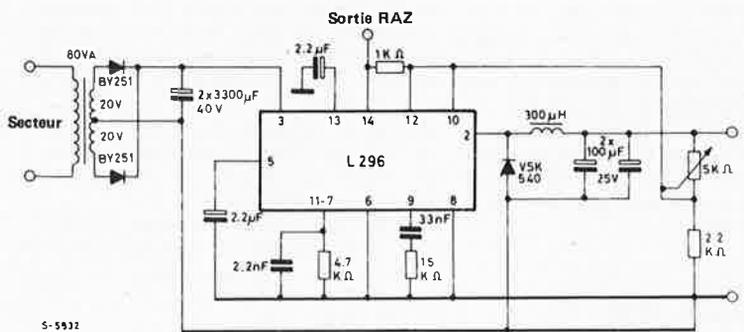
Quelques-unes des caractéristiques spécifiques du circuit sont: démarrage doux (soft start: il augmente le temps de montée de la tension de sortie lors de la mise sous tension du circuit), limitation de courant programmable (le circuit comporte une résistance de détection du courant de charge), sortie de remise à zéro (destinée principalement aux microprocesseurs) et déclenchement thermique.

LM1893: CIRCUIT INTÉGRÉ DE TRANSMISSION PAR LE SECTEUR

(National Semiconductor Corporation)

Comme l'indique sa dénomination originale (mains carrier tranceiver IC), le LM1893 utilise le secteur pour la transmission d'informations d'un endroit à l'autre. Il sert principalement d'interface secteur pour une communication bi-directionnelle (semi-duplex) de flux d'informations de bits sériels codés, pouvant l'être selon les codes les plus divers. Pendant la transmission, une porteuse sinusoïdale est modulée en FSK (Frequency Shift Modulation = modulation par déplacement de fréquence) et superposée à la tension du secteur par l'intermédiaire d'un étage de commande présent dans le circuit intégré. Lors de la réception, un démodulateur du type PLL (Phase Locked Loop = boucle à verrouillage de phase), extrait l'information du secteur.

Les points marquants du LM1893 sont: pouvoir travailler à des taux de transmission pouvant atteindre jusqu'à 4800 bauds, donner le choix de la fréquence de la porteuse entre 50 et 300 kHz, fournir des niveaux logiques compatibles CMOS et TTL, et fournir une tension régulée pour alimenter des circuits logiques.



Dictionnaire du BASIC Encyclopédie du langage BASIC

David A. Lien

Dans "les règles de base" au début de ce livre, l'auteur expose brièvement son objectif: constituer la liste de mots Basic la plus exhaustive jamais réalisée et décrire les moyens que peuvent employer les programmeurs pour adapter les différents

"dialectes" Basic à leur propre ordinateur. Le résultat, c'est un manuel qui vous permettra d'utiliser votre ordinateur au maximum de ses possibilités. Le "DICTIONNAIRE DU BASIC" a été édité pour la première fois en 1978 comme LA référence de base, expliquant tous les mots importants du langage Basic utilisés par les constructeurs d'ordinateurs du monde entier. Cette seconde édition est complétée de 238 MOTS NOUVEAUX, portant le total à presque 500. En pratique, tous les mots importants du Basic utilisés par l'ensemble des ordinateurs fonctionnant de par le monde y sont expliqués. Mais l'auteur, dont la devise est "Fait des choses simples !" va plus loin. Il attaque le problème de l'incompatibilité en exposant soigneusement les façons d'adapter les programmes à chaque type d'ordinateur et ce sans s'enliser dans un débat inutile sur les avantages respectifs de chaque ordinateur. Il montre comment TOUTES les possibilités d'un ordinateur peuvent être accrues par une solide connaissance du Basic.

Que vous utilisiez un ordinateur de poche de bas de gamme ou une unité centrale d'un méga-octet, ce livre vous sera d'une aide inestimable.

Format 17 x 23 cm
Editions du P.S.I.
41-51, rue Jacquard - BP 86
77400 Lagny/Marne

Lexique BASIC

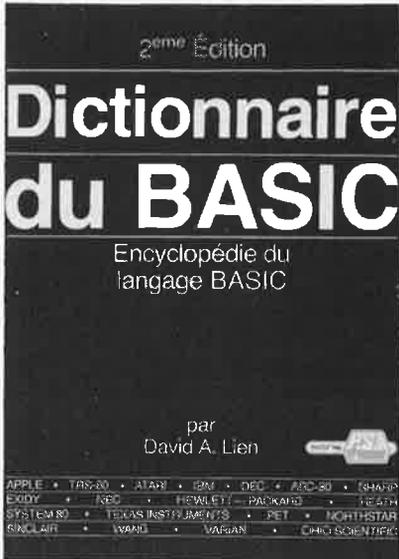
Eddie Adamis

Depuis sa création, la popularité du langage de programmation BASIC n'a cessé de croître du fait, d'une part, que ce langage est facile à comprendre et à apprendre et que, d'autre part, sa souplesse et sa puissance sont telles qu'il a donné lieu à la naissance de diverses "extensions" particulièrement adaptées aux systèmes auxquels elles étaient destinées. Le vocabulaire de base, le Minimal Basic, s'est ainsi "enrichi" de mots nouveaux, propres à un ou plusieurs systèmes mais qui ont, presque toujours, leur équivalence.

Déchiffrer les sigles, les symboles et les abréviations de toutes ces nouvelles "extensions", trouver le mot équivalent de son propre vocabulaire pour accéder à tous les nouveaux programmes écrits en fonction de cette nouvelle terminologie, en opérer facilement la conversion et la transcription, tel est le but de cet ouvrage. Il propose, pour chaque mot du langage Basic actuellement connu, son objet, son origine et un exemple de programme avec son résultat.

Véritable ouvrage de référence, ce livre est l'outil de travail indispensable à tout utilisateur du langage Basic.

Format 15 x 21 cm
Mc Graw-Hill
28, rue Beaunier
75014 Paris



Récapitulatif des "tort d'Elektor"

Titre de l'article

Adieu E300, bonjour J300
Alarme anti-accrochage
Alimentation de laboratoire
Alimentation universelle
Allumage électronique à transistors
Alunissage ESS005
Amplificateur de puissance à FET
Ampli PDM en pont
Antenne active
Artist
Cadenas électronique à combinaison de 3 chiffres
Cardiotachymètre digital
Carte de RAM + EPROM
Carte d'extension en chantier
Carte d'interface du JC
Carte 16 K RAM dynamique
Carte RAM/EPROM pour Z-80
Carte VDU
Cerbère
Charge rapide des accumulateurs au Cd-Ni
Chauffage automatique du pare-brise-arrière
Chronoprocasseur universel
Chorosynth - Circuit d'état
- revu par Elektor
Circuit anti-rebond le clapo-µP
Circuit de sortie et logiciel "keysoft"
Clavier digital à 64 touches
Compteur de rotations
Consonant
Convertisseur pour morse et décodage avec le 6502
Convertisseur RTTY
Crescendo
Décodage morse avec le Z80 A
Des secondes à bon marché
Détecteur de liquide
Détecteur de métaux
Détecteur de métaux sensible
Détecteur d'humidité
Diapason pour guitare
Diavision
Distancemètre à ultra-sons
Doubleur de fréquence
Echelle circulaire à LED
Economiseur de piles pour cambrioleurs
Elekarillon
ELEKTERMINAL + Elektekterminal
Epprogrammeur
Extension pour l'ordinateur pour jeux TV
Flash-esclave
Fréquence-mètre 150 MHz
Fréquence-mètre 1/4 GHz

Tort d'Elektor paru en

mai 80
mai 80
mars 83
juillet-août 81
septembre 81
mai 80
décembre 80
octobre 83
février 83
septembre 82
octobre 83
novembre 79/avril 81
novembre 80
janvier 82
décembre 81/mars 82
septembre 82
juillet/août 82
novembre 83
juin 83
mai 80
novembre 79
décembre 82
octobre 79/novembre 79
mai 80
juin 82
juillet/août 82
novembre 81
février 82
mars 79
juillet-août 83
janvier 83
novembre 83
octobre 83
janvier 81
février 83
juin 82
mars 79
novembre 79
mars 83
décembre 80/juillet-août 81
janvier 83
mai 81
octobre 81
janvier 80
janvier 81
février 83
mars 82
novembre 81
septembre 82
juillet-août 82
mai 79

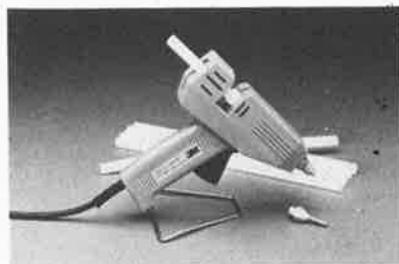
publiés du numéro 1 au numéro 66 du magazine.

Fuzz-box réglable
Générateur de couleurs
Générateur d'effets sonores
Générateur de fonctions
Générateur de fonctions programmable
Générateur de mires
Générateur de notes universel
Horloge programmable
Infocarte 13
Infocarte 15
Infocarte 21
Infocarte 23
Infocarte 47
Infocarte 55
Infocarte 70
Jeux TV en mémoire morte
Junior + Elektekterminal
l'ICU, un "mini microprocesseur"
Limiteur de dissipation
Luxmètre à cristaux liquides
Mesure digitale du contraste d'un négatif
Métronome
Micro-ordinateur BASIC
Mini-épprogrammeur
Modem acoustique
Le moniteur étendu du JC avec DOS
Moulin à paroles
Ordinateur pour jeux TV avec codeur Secam
Photo-génie
Piano électronique
Pico radio FM
Programmeur
Récepteur BLU "bande chalutier"
Récepteur BLU ondes courtes
Récepteur de signaux horaires codés
Récepteur FM - CB ultra simple
Recette d'alimentation
Régulateur transistorisé pour alternateur
Saisir les vecteurs du Junior Computer
Simulateur d'allures du cheval
Simulateur de route
Sorties ASCII du chronoprocasseur
Tableau d'affichage
Télécommande monocanal à I.R.
Thermostat extérieur
Top-préamp
Trompe œil
Un sablier qui caquette
Visi-LED
Visualisation tricolore
Voltmètre numérique universel
64 K sur la carte 16 K DRAM
mai 80
mai 80
décembre 81
mars 82
novembre 79
novembre 79/décembre 81
mai 79
novembre 83
novembre 81
juin 81/novembre 81
septembre 81
mars 83
juin 82
septembre 83
mars 83
novembre 82
février 80
mai 80
décembre 81/janvier 82
juin 83
janvier 80
janvier 80
octobre 79
novembre 82
mars 83
juin 83/septembre 83
mars 82/juillet-août 82
juillet-août 81
décembre 82
mai 79
juillet-août 83
janvier 80
juillet-août 83
septembre 82
février 82
juin 82
juillet-août 82
novembre 82
mars 83
septembre 83
juin 81
janvier 83
septembre 81
février 83
décembre 83
mai 80
janvier 83
mars 79
octobre 83
juillet-août 83
mai 80
octobre 83

Un applicateur tout électrique de colle thermofusible pour l'assemblage et la fixation

3M propose aux installateurs électriciens, services entretien... un applicateur tout électrique de colle thermofusible: le pistolet Jet Melt TE, adapté aux différentes applications en matière d'assemblage et de fixation.

Remarquablement léger (500 g environ), le pistolet Jet Melt TE est de manipulation aisée. Son installation se réduit à une simple opération de branchement sur une prise de courant 220 V et à la mise en place d'un bâtonnet de colle.



Après quelques minutes de chauffage, le pistolet Jet Melt TE est prêt à l'emploi.

La colle présentée en bâtonnets de couleur translucide a pour caractéristique principale de former un lien quasi instantané et puissant entre la plupart des supports même s'ils sont dissemblables ou disjoints. Cette performance lui permet de réaliser des assemblages bois sur bois, ou combinés à d'autres matériaux comme les matières plastiques, le métal...

L'applicateur de colle Jet Melt TE peut être utilisé en atelier ou sur les chantiers pour l'assemblage de matières plastiques, l'installation de fils téléphoniques ou le cheminement de fils électriques, ainsi que dans le bâtiment, l'industrie, les services entretien...

3M France
Bd de l'Oise,
95006 Cergy Pontoise Cedex
Tel. 3/031.61.61.

2827 M

Aérosols de protection et d'isolation pour l'électricité et l'électronique

3M propose aux professionnels de l'électricité et de l'électronique une gamme d'aérosols destinés au nettoyage, à la lubrification, à la protection et à l'isolation.

La présentation en aérosols de ces produits offre de multiples avantages:

- une excellente conservation des produits;
- une répartition uniforme par simple pulvérisation;
- un système d'application autonome, facile, propre et rapide à utiliser;
- une application sous pression et à distance permettant de traiter les zones difficilement accessibles;
- une application sur les parties fragiles sans risque de contraintes mécaniques.

Cette gamme comprend:



- un vernis de protection noir pour la protection des surfaces contre l'humidité et la corrosion;
- quatre vernis isolants qui protègent contre l'humidité et la corrosion les circuits imprimés, les connexions, les cosses... Ils existent en différentes couleurs: transparent, rouge, noir, gris;
- un produit hydrofuge qui permet de dégraisser et de lubrifier les ensembles métalliques;
- un produit dégraissant qui sert au traitement de toute surface avant application d'un isolant ou d'un revêtement de protection;
- un nettoyant anti-oxydant qui est utilisé pour le nettoyage et la lubrification des contacts;
- un vernis silicone destiné à la lubrification et à la protection de toute surface.

3M France
Bd de l'Oise,
95006 Cergy Pontoise Cedex
Tel. 3/031.61.61.

2825 M

Contrôle de l'électricité statique: un système complet pour la protection des composants sensibles

L'utilisation croissante de l'électronique dans tous les domaines de l'industrie pose le problème de la protection des composants sensibles contre les effets de l'électricité statique: destruction ou dégradation des semiconducteurs.

Afin de prévenir ces dommages, 3M propose un système complet de protection basé sur les deux principes suivants:

- manipulation de tous les composants sensibles sur des zones protégées;
- transport de tous les composants sensibles dans des emballages conducteurs.

Le système 3M offre une protection totale par la mise à la terre des corps conducteurs d'une part, et l'ionisation des corps non conducteurs d'autre part.

Ainsi pour la manipulation, lors de la réception, du montage ou de l'emballage des composants sensibles, 3M préconise la mise en place de postes de travail en matériaux conducteurs. Ce poste de travail comporte un tapis de sol avec fil de terre muni d'une résistance d'un mégohm, un dessus de table relié au tapis de sol et un bracelet de mise à la terre.

Des appareils ionisants — soufflerie, pistolet — permettent de neutraliser l'électricité statique sur les corps non conducteurs. Des ensembles conducteurs souples ou rigides — sacs, boîtes, containers, réglettes... — permettent le transport et le stockage des composants électroniques sans risque de détérioration.

Ces ensembles constitués de plastique conducteur dans la masse résistent aux produits chimiques, aux chocs et en température.

3M France,
Bd de l'Oise,
95006 Cergy Pontoise Cedex
Tel. 3/031.61.61.

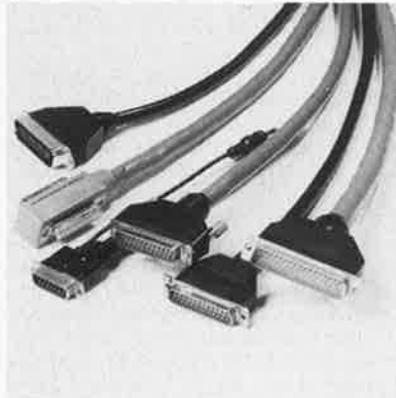
2824 M



Des surmoulés pour interconnecter

Perena dispose aujourd'hui d'une gamme de cordons surmoulés pour interfaces séries et parallèles, équipés de connecteurs Sub-D 9 - 15 - 25 - 50 points et de connecteurs 24 et 36 points. Pour ces types d'interfaces existent aussi des cordons de Bus RS232 et IEEE488.

Les cordons sont équipés à la demande de câbles et têtes blindés ou non, constitués ou non de paires, afin d'assurer une protection contre les perturbations et la diaphonie.



Le surmoulage des têtes supprime les risques de rupture de contacts (tenue à l'arrachement supérieure à 100 Newtons), augmentant ainsi considérablement la durée de vie du produit.

Perena S.A.
16, bd de Charonne
75020 Paris
Tel. 1/373.00.93.

Le microscope électronique en avionique

Des fils de liaison aussi fins qu'un cheveu peuvent être agrandis plusieurs milliers de fois par un microscope électronique à

balayage, afin de permettre l'examen des connexions réalisées sur les puces des composants électroniques.

Sur la photographie, on voit une puce de silicium sur le système spécial conçu par Hughes pour le traitement et la rétention de l'image d'un microscope. La puce est grossie 100 fois sur l'écran de droite. Grâce à un système de grossissement parallèle, la partie encadrée apparaît sur l'écran de gauche, encore grossie 3,5 fois, ce qui en permet un examen plus précis. Les minuscules fils de liaison ont un diamètre réel de 0,025 mm.

Le microscope électronique à balayage est aussi utilisé dans le Laboratoire de fiabilité de la production du groupe, pour l'examen des circuits intégrés et autres minuscules composants électroniques utilisés en avionique.

Hughes Aircraft Company
Los Angeles - Californie
Etats-Unis

Microscope de poche grossissement 30 à 50 fois par zoom

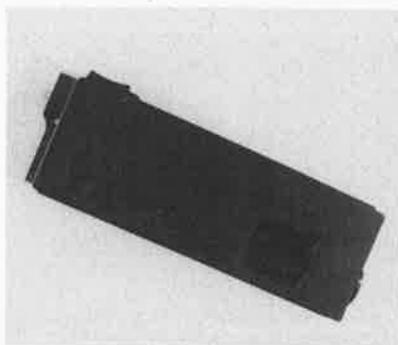
C'est un petit appareil aux performances remarquables et très peu encombrant (4 x 2 x 13,5 cm).

Il comporte un éclairage incorporé et l'alimentation est fournie par 2 piles de 1,5 V.

Le maniement est très simple: une molette pour le zoom et une autre pour la mise au point.

Se glissant dans la poche, donc toujours à portée de la main, les applications sont évidemment très nombreuses, soit pour des utilisations professionnelles ou pour les loisirs:

- électronique (contrôle de circuit imprimé, de soudure, etc...),
- contrôle d'état de surface (peinture, corrosion),
- biologie,
- géologie,
- botanique,
- philatélie, etc...

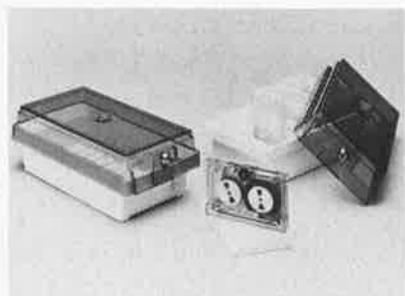


Déjà utilisé dans de nombreux laboratoires à des fins professionnelles.

National Concept
Immeuble Mer et Soleil
Avenue de Provence,
83600 Frejus
Tel. 94/53.69.30.

Coffret de rangement pour cartouches numériques

Destiné aux cartouches numériques de type DC300, le coffret de rangement 3M apporte aux supports informatiques qui y sont classés une protection totale contre les chocs et les poussières. Il permet le rangement vertical des cartouches numériques, préférable au classement horizontal.



En plastique ABS, haut de gamme, ce coffret de rangement de faible encombrement possède une serrure pour préserver l'information de toute indiscrétion.

3M France
Bd de l'Oise

3M France
Bd de l'Oise
95006 Cergy Pontoise Cedex
Tel. 3/031.61.61.



PUBLITRONIC

BP 55 - 59930 La Chapelle d'Armentières

Liste des Points de Vente

FRANCE

14000 CAEN	Miralec - 4, parvis Notre Dame
18000 BOURGES	CAD Electronique - 8 r. Edouard Vaillant
27930 EVREUX	Variet Elec - 37, Les Prévotes - Boulay-Morin
28100 DREUX	ChT - 13, r. Rotrou
29110 CONCARNEAU	Decibel - 33, av. de la Gare
35000 RENNES	Computerland Bretagne - 13, av. du Mail
35000 RENNES	Labo "H" - 57, r. Manoir Servigné, ZI r. de Lorient
35000 RENNES	Selftronic - 109, av. A. Briand
35100 RENNES	Electronic System - 166, r. de Nantes
35100 RENNES	Pochelet et fils sarl - 3, r. E. Souvestre
35400 ST MALO	Public Electronic - 86, r. Ville Pepin
36000 CHATEAUROUX	Flotek Sarl - 38, r. Grande
44000 NANTES	Atlantique Composants - 27, chauss. de la Madeleine
44029 NANTES Cedex	Silicone Vallée - 87, quai de la Fosse
45200 MONTARGIS	Electronique Service - 90, r. de la Libération
49000 ANGERS	Atlantique Composants - 40, r. de la Larevellière
49000 ANGERS	Electronic Loisirs - 11-13, r. Beauraupaire
49000 ANGERS	Silicone Vallée - 22, r. Boisnet
53000 LAVAL	Radio Télé Laval - 95, r. Bernard Le Pecq
56100 LORIENT	Ets Majchrzak - 107, r. P. Guleysse
72000 LE MANS	S.V.A. - 14, r. Wilbur Wright
75008 PARIS	Penta 8 - 34, r. de Turin
75009 PARIS	Albion - 9, r. de Budapest
75010 PARIS	Acer - 42, r. de Chabrol
75010 PARIS	Mabel Electronique - 35, r. d'Alsace
75010 PARIS	Sté Nile Radio Prim - 5, r. de l'Aqueduc
75011 PARIS	Magnétic France - 11, pl. de la Nation
75012 PARIS	Les Cyclades - 11 bd Diderot
75012 PARIS	Reully Composants - 79, bd Diderot
75013 PARIS	Penta 13 - 10 bd Arago
75014 PARIS	Compokit - 174, bd du Montparnasse
75014 PARIS	Montparnasse Composants - 3, r. du Maine
75014 PARIS	Radio Beaugrenelle - 6, r. Beaugrenelle
75016 PARIS	Penta 16 - 5, r. Maurice Bourdet
75019 PARIS	Ticicom - 7, quai de l'Oise
75341 PARIS Cedex 07	Au Pigeon Voyageur - 252, bd St Germain
76000 ROUEN	Courtin Electronique - 52, r. de la Vicomté

77000 MELJUN	G'Elec - 22, av. Thiers
77370 NANGIS	Santel - 3 r. du bois de l'ILE - La Chapelle Rablais
77500 CHELLES	Chelles Electronique - 19, av. du Mal Foch
78520 LIMAY	La Source Electronique - Ctre Com., r. A. Fontaine
91260 JUVISY	Limko - 10, r. Hoche
92190 MEUDON	Ets Lefevre - 22, pl. H. Brousse
92220 BAGNEUX	B.H. Electronique - 164, av. Aristide Briand
92240 MALAKOFF	Béric - 43, bd Victor Hugo, BP4
92500 LEVALLOIS	Levallois Composants - 9, bd Bineau
95220 GAGNY	Satrap Distribution - 18, r. E. Cossonneau
95310 ST OUEN	
L'AUMONE	DDSI - Chaussée J. César, RN 14
EZANVILLE	Composants 95 - 50, av. de la Marne

ETRANGERS

ITALIE	SAN PROSPERO MODENA
	41030
LIBAN	JAL EL DIB
MAROC	CASABLANCA
	Proceeding Electronic System - Via Bergamini, 2
	ITEC - BP 6004 (415767)
	Digital Electronic - 36, bd Anfa

BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS

69362 Lyon Cedex 2	Asterlec services - 5 bis, r. Sébastien Gryphe
76600 Le Havre	Sonokit Electronique - 74, r. Victor Hugo

Possède plus de 150 prgms pour CBM64, je les **donnerais gratuitement**. De Jonghe, J, 56, r. R. Orban 4391 Berloz. Belgique Tel. 019/32.33.16.

Achète n° 13/14 d'Elektor en bon état. Jniak F 23, square du dragon 57310 Guemange.

Lyon, **vds** antenne qragp 27E 3 radiants 250 F. Jeu de lumières actif 3 voies, inverse, 2 colonnes 4 lampes: 300 F. Daniel: Tel. 7/890.46.80.

Etudiant **recherche** un clavier 3 octaves 2 contacts pour 400 F Delbergue B 42 av de Verdun 60500 Chantilly. Tel. 4/458.01.85.

Vds matériel et montages divers envoi liste contre 1 timbre. Hardy 96RN St Gervais 41350 Vineuil.

Recherche schéma magnétophone Akai 1722 MK2. **Vds** oscilloscope générateur voltmètre électronique lampemètre à bas prix, frais remb. Biache Ph Hopital du parc BP 136 57206 Sarreguemines cx.

Radio locale vds important lot matériel FM: antennes, platines HF synthé amplis, filtres, codeurs, réémetteurs, etc... neuf: Tel. 94/63.26.25. Drouet D 10 r Berthelot 83190 Ollioules.

Vds câble interface pour TRS 80 - 4P100 ou 4P80 Seikos ma, prix: 650 F. Tel. 20/05.57.49.

Vds divers composants bas prix liste sur demande. Ohalluin I 76, r fin de la guerre 59200 Tourcoing. Tel. 20/94.02.14.

Vds pour Appli II: carte d'extension mémoire 128 k, disque, doc: 2 800 F cause service militaire. N Bardin, 52 r Labrouste 75015 Paris. Tel. (1)531.28.85.

Recherche constructeurs Tavernier 6809 rgs Armentières, Lille, etc... Cadusseau B r du trou bayard 59940 Estaires Tel. 28/48.83.24.

Cherche tube oscillo 1046H/1074H/1096H ou équivalent, matériel de navigation même en panne, progr Apple II RTTY/CW. Tel. 35/81.00.47.

Vds divers matériel appareils de mesure. Envoi liste contre 1 timbre. Hardy JC 96 RN St Gervais 41350 Vineuil.

Cherche schéma adaptation mode slow sur ZX80 équipe Rom 8 k. A Caillard le montale N D de message 38220 Vizille.

Cherche schéma jupiter acet pour ZX schéma Hrgat Sch carte couleur. A. Caillard Le Montale N D de Message 38220 Vizille.

Vds telex sagem électronique exc. état 1 200 F. Alt, 2 all des chataigniers 57200 Sarreguemines.

Vds jeux Atari comme neuf en emballage d'origine: 900 F. Tel. 1/840.07.00.

Vds MZ-700, programmes nbrx: 3 200 F M. Alléguède 7 r de Longueville 08000 Charleville. Tel. 24/33.32.75.

Achète TDA1034NB NE57 ON NE5554N. Lamige Boudoubans 33640 Portets.

Achète pour club collège PC1211 max 400 F et jupiter ace 800 F, et tout autre matériel éducatif petit prix. Tel. 3/092.43.55. Oualid, 4 r Joffre 78520 Limay.

Achète plan pour interface k7, vidéo, etc... pour ordinateur PC2 ou PC 1500. Tel. 1/557.75.25 B Gardel, 124 r de Javel 75015 Paris.

Recherche doc ou infos concernant réception signaux horaires codés fr int. Leborgne, 33, r Marengo 72000 Le Mans. Tel. 43/28.49.81.

Vds piano Fender 73N: 6000 F Synthé multiman: 4000 F organizer crumar 2500 F matériel en bon état. Tel. 1/348.14.73 Thierry après 20 h.

Vds Z8001 CPU 16 bit 2 manuels d'utilisation, CI, tous composants neufs: 1200 F. Vip Res Jussieu, E305 av. A Einstein, 69626 Villeurbanne.

Vds ZX81, imprim, 16 k, clavier ABS, 5 livres, 6 k7 sinclair, 100 photocop zx: 1500 F (val 2500 F) analyseur coul PM21, modelisme Nevada CR. Blachere Paris, Tel. 1/658.23.65 9 h 17 h.

Vds oscillo bon état 400 F maquettes micro, livre "un micro pas à pas" neuve en état de fonctionnement 1000 F. Berlie Y R. des frères Lumière 71100 Chalons/Saône. Tel. 85/46.20.71.

Recherche pour copie notice oscillo Hewlett 1707B. Giralt "Savignac" Pechbusque 31320 Castanet Tolosan.

Cherche pour J Computer cassette Basic et disquette 0s-65DV33. Garlantez JY le clos du Moulin 44690 Mousclon/Seuve.

Achète synthé FORMANT monté ou très avancé 3VCO, 1VCF, 1VCF24db, 1LFO, 2ADSR, 1FFM 1COM, 1DUAL VCA, clavier interface. Lemenuel 3, r St Rustique 75018 Paris. Tel. 1/259.37.09 (dom.) - 6/069.63.64 HB (trav.)

Cherche transfo d'alimentation pour oscillo à lampes Heathkit type OM3 ou renseignements concernant ce transfo. Soyez A. 2 bis r. E. About 92350 Le Plessis Robinson. Tel. 1/350.35.52 après 18 h30.

Achète urgent ordinateur pas cher et cassettes Atari et cassettes X pour Atari. Merci.Gaspard J 13, les Aurores 26130 St Paul 3 chateaux.

Etudiant achète tous matériels informatique hors service. Lorin 3, r. des Ajoncs 80350 Mers le Bains.

Vds téléimprimeur Sagem spe5 avec alim et schémas composants électroniques. Chebanco P. 24 Bd Gambetta 63400 Chamalieres. Tel. 73/93.51.29.

Vds oscilloscope tektronix type 564 4 traces mémoires avec sonde doc techn. Tel. 1/367.86.26. Dallois Pascal 47 r. croix St Simon B35 75020 Paris.

Vds k7 Fischer CR515o servi 20 H: 3000 F à débattre. Tel. 1/658.88.68 apr 18 h.

Cherche cours informatique BEP et schéma de télévisions N/B et couleurs. Crin JM 18 r de Cuvilly à Masny 59176.

Cherche un possesseur d'un CBM 64 pour des échanges de logiciels et d'idées. Tel. entre 17.30 h et 18 h 041/43.94.87 (Belgique).

Vds télétype ASR33 lecteur perfo inte oscillo tektronix 535 CRC OC728 NS. Leroy 19 R. J. Moulin Luray 28500 Vernouillet. Tel. 37/46.73.71.

Vds CB Jaws mark 240 canaux 27 MHz 4 W, antenne, câble le TT pour 2500 FB. Denayer J. 19 r. Classe 1020 BXL Belgique

Vds oscillo Hameg HM312 1 voie 10 MHz px: 1500 F. Tel. 76/75.81.63 P428 Grenoble.

Vds matériel micro-informatique divers, proc. Graphique efx9365C contacter le 76/54.28.18 chambre A318 laisser coord. si abs.

Grenoble: élève ingénieur informaticien **donne** cours informatique, maths, physique. Tel. 76/54.28.18 Julien res Ouest chambre A318, 38406 St Martin d'Herès.

Attention je vous propose de **photocopier** les pages qui vous manquent des revues HP-RP-EP depuis 1974 forfait TC pour 24 max 30 F. Sieczkowski H. 31, res. le Willerval 62220 Carvin. Tel. 20/74.48.85.

Vds circuit pour récupération composants liste gratuite. Boher O 13 r J. Macé 33130 Begles.

Vds TRS-80, mod 1 niv2 16 k, moniteur TV, ampli son, 30 progr., minus majus 18 ooo FB à discut. Wacnik R. 380, r. J. Jaures 6080 Montignies/S Belgique.

Vds transfo 150 VA 2 x 35 V 80 F, HP auxdax HD 24S45 150 F, HD13037 50 F. Tel. 1/797.73.60. Luv - 32, r. Borrego 75020 Paris.

Vds géné BF millivolt cours et méthode de dépannage télévision et radio Henry 20 rte de fère 02205 Belleu. Tel. 23/53.01.25.

Cherche schéma télé portable Plizon Bross type PVC 36 s à touches sensibles année 76 Tel. 75/54.56.15. Cazalens M. cité bonamour bt A1 07700 Bourg St Andéol.

Cherche schéma télé portable Plizon Bross type PVC 36 s à touches sensibles année 76 Tel. 75/54.56.15. Cazalens M. cité bonamour bt A1 07700 Bourg St Andéol.

Vds programmeur 2716 JC 200 F VDU-sauf 6545 avec prom 400 F Thiennot. Tel. 48/50.54.15.

Vds Elekterminal, clavier Elektor 1000 F, 4 pages mémoires. Thiennot Ph 12 av. des dumons 18000 Bourges. Tel. 48/50.54.15.

Vds filtre actif FEP204 power 1500 F Micro AKG D12 1200 F DBX 118 2000 tout état neuf. Berschandy A 132, av. de la gloire 31500 Toulouse. Tel. 61/54.52.44.

Vds JC, interface Basic 8 k, ass 8k rom, rack, bus connect 1500 F franco. Thiennot Tel. 48/50.54.15. 12 av. dumones 18000 Bourges.

Vds elekterm, clav ASCII, alim, mod TV neuf à terminer 1500 F Hamel Lestrille Artigues BX 33370 Tresses. Tel. 56/32.50.67.

Vds composants quartz: 18432 Mhz, 400 MHz 3579 MHz 20 F 6514: 20 F. Tel. 1/207.00.56 ap. 20 h.

Vds enceintes bang 2 olufsen beovox 2400 35 W 4 Ω: Hubert E 7, all de l' étang 69380 Lissieu. Tel. 7/847.32.77 prix: 850 F.

Vds radio-cassette, TV couleur pal secam magneto recorder. Tel. 46/44.01.23 poste 37 HB.

Recherche n° 1 à 28 de l'album du fanatique de l'aviation. Duhem 13, r. des Capucins 59280 Armentières Tel. 20/77.07.79.

Vds lecteurs diskets 5 pouces prix: 1200 F Cozette 6, r. des lauriers 76770 Houpeville. Tel. 35/75.95.10.

Vds à 70 % du prix neuf: 1 mire Detrix GX956, 1 mesureur Metrix VX409, 1 régénérateur Gazuit 754. Très peu servi. Tel. 85/81.25.85. Ducarouge Ph r. J. d'Arc 71600 Paray le Moniac

Vds eprom 5203Q/1702Q 500FB pce ou 20000 FB le tout, 2 cartes Elektor 16kdrum 1000 FB pce. Desirant L. 19, r. A. Clesse 1020 Bruxelles Belgique

Cherche ancien livre chimie physique électronique pour club gratuit. Relin Fr 65 av H. Chasles 91480 Quincysous Seiment.

Vds écho roland RE201 tbe 3800 F. Magnéto ampex 2 pistes en valise 9,75/19 cm/5 préampli 4 voies except 7000 F. Tel. 1/788.44.03. Lafosse S, 2 pl des reflets 92400 Courbevoie.

LOISIRS ELECTRONIQUES

Articles en Promotion

EPROM 2716	.....	35 F et 29 F pce par 15 pces
EPROM 2732	.....	54 F pce
RAM 2114	.....	16 F pce
RAM 4116	.....	15 F pce
RAM 4164	.....	74 F pce
RAM 6116 (2K x 8 bits)	.....	75 F pce
Z80 ACPU 4 MHz	.....	39 F pce
Kit (1 x 2716 + Z80 + 8 x 4164) = 620 F		

Minimum de commande 100 F + frais d'expédition et paiement en contre-remboursement.

19, Rue du Dr Louis-Lemaire
59140 DUNKERQUE
☎ (28) 66.60.90

Elak ELECTRONICS

Elak ELECTRONICS (un département de la S.A. Dobby Yamada Serra), rue des Fabriques, 27/31 1000 BRUXELLES - tel. 02/5 12.23.32 à 200 m des portes de Ninove et d'Anderlecht-Ouvert du lundi au vendredi de 9 h à 12 h 30 et de 13 h 15 à 18 h, le samedi jusque 16 h.

COMPUTER - SERVICE

CV-777

full apple compatible *



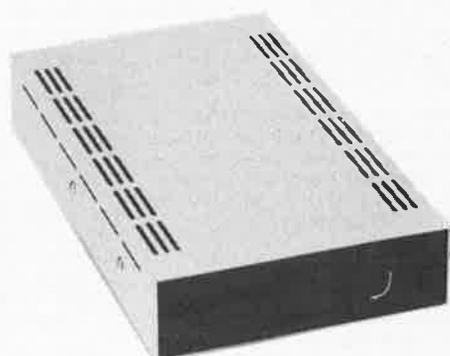
- 48 K Ram installed (64 K poss.)
- Text capacity : 960 characters (24 lines, 40 columns)
- Graphics : high- and low resolution - also text mode
- Characters : upper case ASC II, 64 characters

12" GREEN MONITOR



DISK DRIVE

with TEAC mechanism



4. SPECIFICATIONS

- o Storage Capacity : 250 KByte/Drive
- o Recording density : 5.536 BPI
- o Track Density : 48 TPI
- o Head Access Time : 93 msec
- o Number of Track : 40

CV 777

Apple II Compatible *

Acc. For CV 777 & APPLE II

128 K RAM 13 950
 80 COLUMNS 4 950
 Z-80 CARD 3 450
 DISK CARD
 + CABLE 2 990
 PRINTER CARD
 + CABLE 4 250

16 K RAM CARD
 (LANGUAGE) 3 990
 ROM CARD
 (INTEGER) 4 275

EPROM PROG.
 2716-2732-2764 **

SINGLE-CHIP
 8748 PROG. **
 VIA CARD
 (2 x 6522) **
 SERIAL CARD
 RS-232 **
 BUFFER PRINTER
 CARD 16 K **
 CARD 32 K **
 CARD 64 K **

SWITCHING
 POWER SUPPLY 4 950
 KEYBOARD 4 750
 KEYBOARD
 AVT + BOX 6 450
 KEYBOARD
 AVT LUXE + BOX 9 990

P C B CV 777 2 495
 P C B CV 777 INCL.
 COMPONENTS (W/O
 RAMS & ROMS 10 450
 RAMS ROMS 3 750

SLOT 139
 8 SLOTS 999
 CASE FOR CV 777 **

FLOPPY

FLOPPY + CARD 17 950
 FLOPPY 15 950

PRINTERS

CP-80 + CARD 22 750
 CP-80 18 950

PRINTER PLOTTER

MCP-40 + CARD 14 250
 MCP-40 10 450

MONITORS

9" GREEN 6 450
 12" GREEN 6 990
 9" ORANGE 6 950
 12" ORANGE 7 950

SINCLAIR

ZX 81 3 395
 EXT 16 K. 2 995

SPECTRUM 16 K 8 750

VIC 20 **
 CBM 64 **
 FLOPPY 1541 15 950
 DATASETTE 2 695
 JOYSTICK 740

MPF

MPF 1B 7 378
 EPROM PGR.
 2758-2716-2732-2532 7 378
 PRINTER BOARD 5 883

MPF 1 PLUS 12 395
 EPROM PGR.
 2716-2732-2764 8 895
 I/O BOARD 8 795
 PRINTER BOARD 6 195
 BASIC **
 FORTH **
 VDU BOARD **

* APPLE IS A TRADEMARK OF APPLE CORP. INC.

Above characters are printed with our CP-80.

80-COLUMN IMPACT PRINTER

CP-80

1. Functional specifications

Printing method: Serial impact dot matrix.
 Printing format: Alpha-numeric — 7x8 in 8x9 dot matrix field.
 Semi-graphic (character graphic) — 7x8 dot matrix.
 Bit image graphic — Vertical 8 dots parallel, horizontal 640 dots serial/line.
 Character size: 2.1mm (0.083")-W x 2.4mm (0.09")-H/7x8 dot matrix.
 Character set: 228 ASCII characters; Normal alpha-numeric fonts, symbols, semi-graphics (and international characters on Type II).
 Printing speed: 80 CPS, 640 dots/line per second.
 Line feed time: Approximately 200 msec at 4.23mm (1/6") line feed.
 Printing direction: Normal — Bidirectional, logic seeking.
 Superscript and bit image graphics — Unidirectional, left to right.
 Dot graphics density: Normal — 640 dots/190.5mm (7.5") line horizontal. Compressed characters — 1,280 dots/190mm (7.5") line horizontal.
 Line spacing: Normal — 4.23mm (1/6").
 Programmable in increments of 0.35mm (1/72") and 0.118mm (1/216").
 Columns/line: Normal size — 80 columns: Double width — 40 columns
 Compressed print — 142 columns: Compressed/double width — 71 columns.
 The aboves can be mixed in a line.
 Paper feed: Adjustable sprocket feed and friction feed.
 Paper type: Fanfold, Single sheet, Thickness — 0.05mm (0.002") to 0.25mm (0.01").
 Paper width — 101.6mm (4") to 254mm (10").
 Number of copies: Original plus 3 copies by normal thickness paper.

2. Mechanical specifications

Ribbon: Cartridge ribbon (exclusive use), black.
 MTBF: 5 million lines (excluding print head life).
 Print head life: Approximately 50 million characters (replaceable).
 Dimensions: 377mm (14.8")-W x 295mm (11.6")-D x 125mm (4.9")-H incl. sprocket cover.

3. Interface specifications

Interface: Standard Centronics parallel.
 Optional RS-232C. (SERIAL)
 Data transfer rate: 4,000 CPS max.
 Synchronization: By external supplied STROBE pulses.
 Handshaking: By ACKNLG or BUSY signals.
 Logic level: Input data and all interface control signals are TTL level.



18.950 Fr

TVA incl.

Stratification head construction

Compared with conventional wire dot heads, the stratification head used in this printer can print dot image move closely together. This is because while conventional dot matrix printer heads use round pins of printing. The new print head used features a square pin construction which allows move closely packed printing. This solves the problem of the long head stroke needed for printing. Due to a shorter head stroke, energy consumption is lower and the head can be made smaller and lighter, thus eliminating the need for a coil spring. The heat generation is thereby reduced, and as a result, move sheets of paper can be printed with a greater darkness (4 to 5 sheets). The printing is thus clearer with darker blacks without smearing. (Patented new head).

High-resolution dot images

The stratification head of this printer features a simple and low-cost construction which allows for high-quality dot images. The pinguide unifies the pins to simplify construction, allowing clearer images. The resolution of this printer is 640 dots/line and full screen bit images are possible.

Printer noise

To lower the cost of conventional printers, the printer must print on an aluminum or steel bars. The platen roller used in this printer makes it quieter (about 5db) and usable even late at night.

Tractor feed and friction feed at an attractive low cost

In addition to friction feed, tractor feed is provided as standard equipment. Fanfold paper widths from 101.6 mm to 254 mm can be used as well as A4 size letter paper. Paper up to 0.25 mm thick can be used.

C.P.U.

SUPPORTS

6800	181	6810	119
6802	245	6821	119
6809	579	6840	319
6809 E	579	6843	879
68000	3 495	6844	1 099
68000-8	4 250	6845	509
68701	2 995	6850	129
68705	1 295	6852	169
8085	289	6875	279
8086	1 259	8212	119
8088	1 595	8214	209
6502	399	8216	129
Z-80 4 Mhz	239	8224	169
Z-80 6 Mhz	499	8228	259
Z-80 low-power		8238	259
1 Mhz	499	8243	225
UPD 780c	209	8251	
1802	550	8253	345
2650	999	8255	
8039	299	8257	344
8048	1 250	8279	349
8049	*	8155	339
		8156	349
		6522	389
		6532	499
		6551	659

Z-80 PIO 4 Mhz	2532	450	Ns
			369
Z-80 PIO 6 Mhz	2764	250	Ns
			499
Z-80 CTC 4 Mhz	27128	300	Ns
			1 350
Z-80 CTC 6 Mhz			
1488		69	2102
1489		69	2114
AY-5-8910	525		4116
AY-5-2376	850		200
			Ns
2621	519		4116
2636	999		150
			Ns
TMS 1601	979		4164
TMS 4500	889		150
TMS 5110	750		399
9364	509		6665
9365	2 250		200
9366	2 250		Ns
			2K X 8
			CMOS
			369
EPROMS			
			9128
			150
			Ns
			2K X 8
			NMOS
2708	269		299
2716	450	Ns	2016
			100
			Ns
			2K X 8
			NMOS
2716	350	Ns	399
			249
			6264
			150
			Ns
2732	350	Ns	8K X 8
			CMOS
			2 995

TVA Belge incluse dans les prix (19%). Demandez notre liste gratuite de prix du matériel que nous pouvons vous proposer par correspondance.
 Port: Belgique: 100,—
 Autre pays*: 250,—

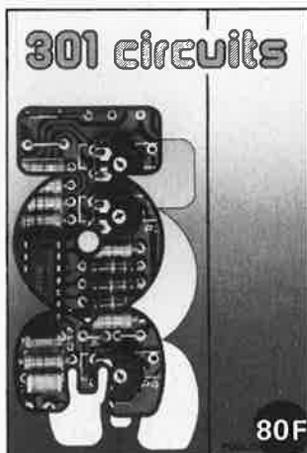
Commande minimum: 1500,—
 Paiement par mandat postal international ou euro-chèque.
 * Pour l'exportation, veuillez diviser le total de votre commande par 1,19 (expédition hors TVA).

"BIBLIO" PUBLITRONIC



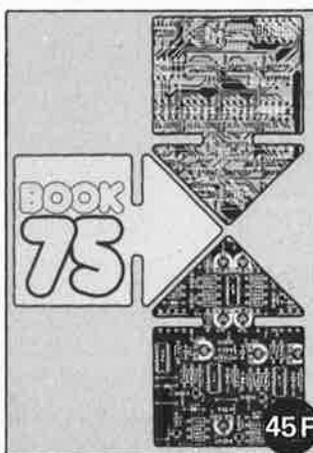
digit 1

81F



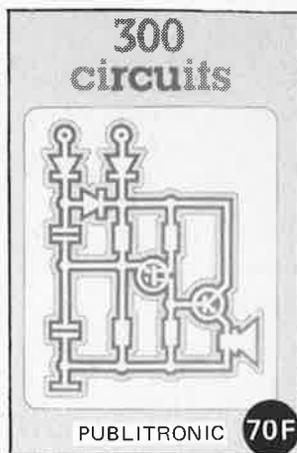
301 circuits

80F



BOOK 75

45F



300 circuits

PUBLITRONIC 70F

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 des 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)

301 circuits
Second ouvrage de la série "30X". Il regroupe 301 schémas et montages qui constituent une mine d'idées en raison des conceptions originales mises en œuvre. Tous les domaines de l'électronique y sont abordés, des alimentations aux appareils de mesure et de test en passant par l'audio, les circuits HF, les aides au concepteur. Il constitue en fait un véritable livre de chevet de l'électronicien amateur (et professionnel!!!)

Do you understand English?

Si vous ne connaissez pas l'anglais technique, alors voici une excellente occasion de l'apprendre. Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book 75", où sont décrits de nombreux montages.

l'un de nos BEST SELLERS 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.



Voire initiation à la programmation sur un système monocarte extensible

JUNIOR COMPUTERS

chaque tome 65F

ORDINATEURS: UN EMPIRE FASCINANT

Le Junior Computer est un micro-ordinateur monocarte basé sur le microprocessor 6502 de Rockwell. Nos lecteurs qui désirent se familiariser avec les (micro) ordinateurs découvriront un monde fascinant.
Tome 1 - 2 - 3 - 4



Voire initiation à la programmation sur système double-carte extensible

JUNIOR COMPUTERS

VIA 6522

PUBLI 36F

VIA 6522
Circuit intégré complexe que l'on trouve dans la quasi-totalité des micro-ordinateurs à base de 6502. Ce circuit périphérique, méconnu, est un véritable acolyte du programmeur et de l'unité centrale qu'il décharge de tâches spécifiques et fastidieuses, dans le domaine notamment, de la temporisation primordiale au cours des échanges entre le système et son environnement.



PUBLI-DÉCLIC
schémas pour labo et loisirs

PUBLI-DÉCLIC Plus de 250 schémas inédits pour labo et loisirs

Un livre ou plutôt une source d'idées et de schémas originaux. Tout amateur (ou professionnel) d'électronique y trouvera "la" petite merveille du moment. Par plaisir ou utilité, vous n'hésitez pas à réaliser vous-même un ou plusieurs circuits.

Disponible:

- chez les revendeurs Publitronic
- chez Publitronic, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+12 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

"BIBLIO" PUBLITRONIC



halelectronics

OUD STRIJDESPLEIN, 6 1500 HAL
Tel: 02/356.03.90



AVENA

BP 94 - 95021 Cergy Cedex
Tel. 3/030.34.20

Tous ces kits et assortiments sont vendus en France par:

KITS.

	Prix Francs Français T.T.C.
J 1001	Générateur de fonctions 249
J 1005	Affichage digital 224
J 1006	Générateur de fonctions 191
J 1007	Unité de thermomètre 122
J 1010/5 V	Alimentation stabilisée 209
J 1010/9 V	" " 209
J 1010/12 V	" " 209
J 1010/18 V	" " 209
J 1020	Unité de comptage 242
J 1033	Minuterie programmable 616
Z 033	Alim. de secours 11,50
Z 050	Base de temps secours 70
J 1050	Base de temps à quartz 154
J 1060	Compt. fréq. universel 772
J 1070	Therm. LCD/double thermostat 470
J 1073	Thermomètre LCD 332
J 1076	Double thermostat 179
J 1080	Unité d'hygromètre 162
J 1084	Hygromètre avec affichage 313
J 1090	Echelle à 30 leds/droite 199
J 1095	" " " 199
J 1100	Ampli HF prescaler 191
J 1109/K	Voltmètre 3½ digits/convert 306
J 1109/Z	Idem sans convertisseur 244
J 1127	Chronomètre de précision 667
J 1136/Q	Matrice d'affichage 176
J 1136/QD	" " 294
J 1136/S	" " 162
J 1136/SD	" " 268

REGION PARISIENNE:

* AVENA BP 94 - 95021 Cergy Cedex
Tel. 3/030.34.20

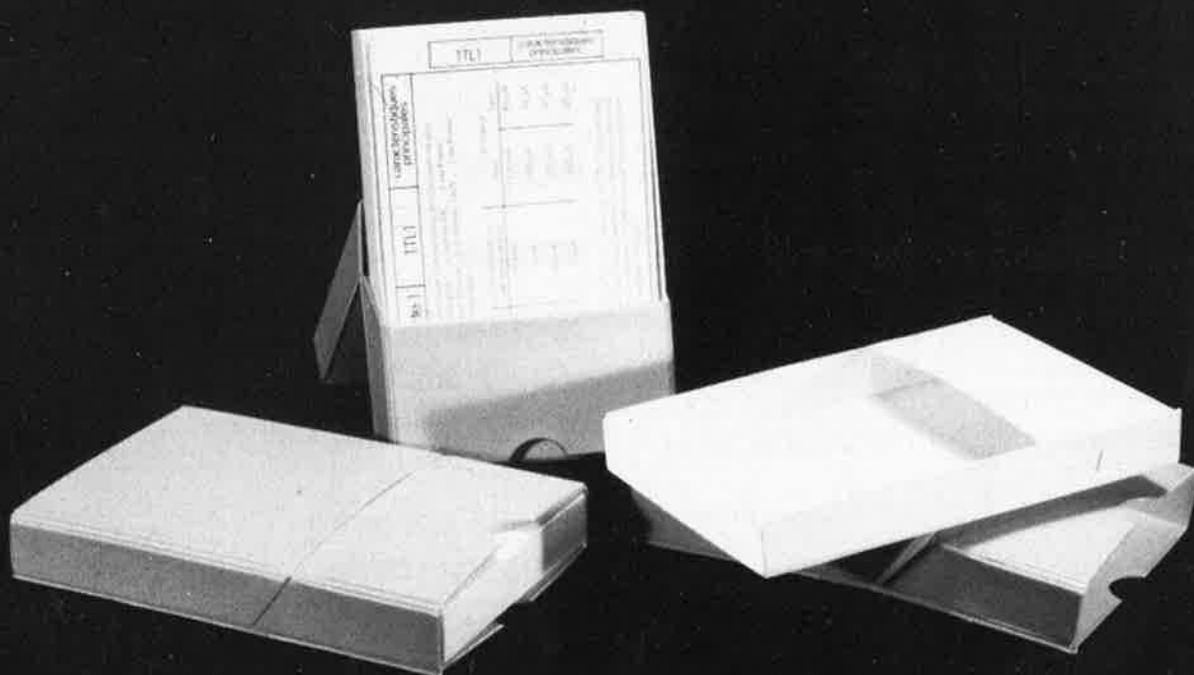
PROVINCE:

- * BY ELECTRONIC
28, r. Denfert-Rochereau - 38000 Grenoble
Tel. 76/43.40.49
- * ELECTRONIC 14
54, r. d'Auge - 14000 Caen - Tel. 31/34.47.85
- * PUBLIC ELECTRONIC
86, r. Ville Pépin St Servan - 35400 St Malo
Tel. 99/81.75.49
- * RADIELEC
Imm. "Le France" av. du Gén. Nogues - 83200 Toulon
Tel. 94/91.47.62
- * SICOMELEC ELECTRONIQUE
18, r. de l'Etoile - 31300 Toulouse - Tel. 61/62.02.18
- * S.L.E. Passage de la poste - 79300 Bressuire
Tel. 49/65.04.73
- * WIGI DIFFUSIONS
7, r. de la Loi - 68100 Mulhouse - Tel. 89/46.14.56

ASSORTIMENTS

AW 25-100	Résistances 1/4 W	777
AR 50-10	" 1/2 W	161
AMW 25-10	" métalfilm	544
AP 10-H-10	Ajustables 10 mm. vertical	372
AP 10-V-10	" " horizontal	372
AP 15-H-10	" " 15 mm. vertical	503
AP 15-V-10	" " horizontal	503
AP 90-P	" multitours	572
AKC 50-50	Condensateurs céramiques	623
AMKM -10	" MKM	530
AZT -10	Fusibles lents	285
AZS -10	Fusibles rapides	225

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



Prix de vente pour le boîtier et les infocartes (parues dans Elektor depuis le n° 30 au n° 66)
39 FF (+ 12 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

50 000 relais japonais FUJITSU prof.

**Prix exceptionnels
jusqu'à épuisement du stock
Par quantités nous consulter**

Série FRL 253 etc

Dim. 35 x 39 x 50. Contacts 10 A en 220 V A ou 30 V en C
Les relais "A" alternatifs fonctionnent en "C" continu.



Série FRL 414 Circuits imprimés



Dim. 12 x 1 x 31

C 12 V - 2 RT - 120	o	A 24 V - 1 RT - 80	o
C 12 V - 3 RT - 120	o	A 24 V - 2 RT - 80	o
C 24 V - 2 RT - 470	o	A 24 V - 3 RT - 80	o
C 48 V - 2 RT - 1 K8	o	A 48 V - 3 RT - 280	o
A 12 V - 2 RT - 40	o	A 220 V - 2 RT - 6 K	o
C 24 V - 3 RT - 470	o	A 220 V - 3 RT - 6 K	o

V 12 V - 2 RT - 320	o
C 12 V - 4 RT - 600	o
C 24 V - 2 RT - 1 k2	o
C 24 V - 4 RT - 960	o
C 48 V - 2 RT - 1 k	o

A l'unité au choix 25 F + port 5 F
Sélection LAG. 12 relais (1 de chaque) ou 8 relais (1 de chaque + 4 au choix)
Prix 199 F + port 19 F

A l'unité au choix 15 F + port 4 F
Sélection LAG. 10 relais (2 de chaque) ou 3 relais (2 de chaque + 4 au choix)
Prix 199 F + port 15 F

Série FRL 263 etc

Dim. 21 x 28 x 34 Contact 8 A en 220 V ou 30 V



Les relais "A" alternatifs fonctionnent en continu "C"

C 12 V - 1 RT - 160	o	A 6 V - 4 RT - 10	o	A 48 V - 1 RT - 600	o
C 12 V - 2 RT - 160	o	A 12 V - 1 RT - 60	o	A 48 V - 2 RT - 600	o
C 24 V - 1 RT - 600	o	A 12 V - 2 RT - 40	o	A 48 V - 4 RT - 600	o
C 24 V - 2 RT - 600	o	A 24 V - 1 RT - 160	o	A 120 V - 1 RT - 4 K8	o
C 48 V - 1 RT - 1 K8	o	A 24 V - 2 RT - 160	o	A 120 V - 2 RT - 4 K8	o
C 48 V - 2 RT - 1 K8	o	A 24 V - 4 RT - 160	o	A 220 V - 1 RT - 10 K	o
		A 24 V - 4 RT - 600	o	A 220 V - 2 RT - 10 K	o

A l'unité au choix 20 F + port 4 F
Sélection LAG. 20 relais (1 de chaque) ou 12 relais (1 de chaque + 8 au choix)
Prix 299 F + port 19 F



TEC Langlade Davall

SUPPORTS DE RELAIS

FUJITSU

C 6 V - 2 RT - 52	o	C 12 V - 2 RT - 600	o
C 12 V - 1 RT - 600	o	C 24 V - 3 RT - 200	o
C 12 V - 1 RT - 500	o	C 24 V - 2 RT - 2500	o
C 12 V - 2 RT - 600	o	C 48 V - 2 RT - 1 K	o
C 12 V - 6 RT - 700	o	C 75 V - 4 RT - 1500	o

A l'unité au choix 15 F + port 4 F
Sélection LAG. 10 relais (1 de chaque) ou 6 relais (1 de chaque + 4 au choix)
Prix 99 F + port 19 F

Pour série 253 etc, pour C.I.
Pour série 253 etc, à cosse
Prix unitaire 10 F port 6 F
Pour série 263 Etc à cosse
Prix unitaire 10 F port 6 F

SIEMENS

Pour X 196
Pour X 001
Prix unitaire 10 F port 6 F

VARLEY

Pour 2 RT
Prix unitaire 10 F

Série BR 111

Dim. 16 x 20 x 22

Série BR 211

Dim. 15 x 10 x 10

C 5 V - 1 RT - 80	o	C 5 V - 1 RT - 50	o
C 9 V - 1 RT - 220	o	C 5 V - 1 RT - 50	o
		C 6 V - 1 RT - 250	o

A l'unité au choix 10 F 2 port 4 F
Sélection LAG. 20 relais (4 de chaque) ou 3 relais (4 de chaque + 8 au choix)
Prix 119 F + port 15 F

MTI Contacts 10 A RCA Continu 20 A CSF 20 A sous vide

C 32 V - 4 RT - 350	o	MTI
C 12 V - 2 RT - 25	o	RCA
C 24 V - 2 RT - 25	o	CSF

A l'unité au choix 38 F + port 8 F
Sélection LAG. 3 relais (1 de chaque)
Prix 79 F + port 19 F

TUBE TELE COULEUR - NEUF GARANTIE 1 AN

11 SP 22 (27 cm) PRIX TTC 350 F
A 55 14 X (remplace les 55-1/19/21 et 141) 590 F
A 67 200 X 990 F

TYPE PIL

370 CGB 22 480 F | A 42 100 480 F
420 BT8 22 480 F | A 51 570 X 700 F

PROMOTION EXCEPTIONNELLE NEUFS - GARANTIE 1 AN

56 cm, COULEUR 110° ref. 560 ATB 22.
Remplace 56 610 X, 56 611 F, 56 615 X, 490 F
Par 100, nous consulter.

NOIR ET BLANC NEUF - GARANTIE 1 AN

PRIX TTC
A 36 - 11 160 F
4 AA 420 W 160 F

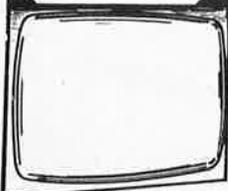
PROMOTION EXCEPTIONNELLE

59 cm, N et B, 23 HEP 4, 110°, remplace tous les 59 cm et 23 pouces. PRIX TTC 190 F
Par 100, nous consulter. Port unit. par tube 90 F

TUBES IMAGE COULEUR V. COLOR reconstruits - garantie 1 an

Réf. PRIX TTC
A51 161 X 1490 F A67 120 X 1250 F
A56 120 X 1190 F A67 150 X 1390 F
A56 610 X 1450 F A67 610 X 1490 F
A66 120 X 1250 F Port : par tube 100 F

MONTEZ VOTRE MONITEUR COULEUR



Tube trinitron (haute définition) 36 cm JAPANO-NAIS. Modules japonais montés et préréglés. Câblage simple (schéma fourni).

Prix 1 690 F Port 80 F

COMPOSANTS D'ORIGINE JAPONAISE		MICROPROCESSEURS	OPTO
Série 2 SA	Série HA	Série TMS	Afficheurs rouge
683 16,20 719 7,50 720 7,90 733 2,70 798 12,00	1137 49,00 1138 35,00 1156 38,00 1322 25,00 1339 29,00 1342 56,00 1368 47,00 1377 91,00 1388 130,00 1389 54,00 1406 23,00 1452 37,00	1000/3311 12 Airc 95,00 1000/3310 ou 3318 24 Airc 130,00 1122 programmeur 80,00	8 mm cathode commun rouge 9,00 8 mm anode commun rouge 9,00 12 mm cathode commun rouge 12,00 12 mm anode commun rouge 12,00
Série 2 SB			Photo coupleurs
324 7,60 405 10,30 407 42,00 536 18,00			TIL 111 10,00 TIL 116 10,00
Série 2 SC	Série LA	THYRISTORS	Cellules photo conductrices
372 2,70 373 3,50 380 2,50 388 18,00 394 2,80 458 4,40 495 6,80 535 5,40 536 3,00 710 2,50 711 2,50 730 29,00 733 4,80 784 3,40 828 3,40 829 4,50 900 2,80 930 3,60 945 2,00 998 4,50 1018 9,00 1047 12,00 1096 5,00 1166 14,00 1239 23,00 1036 17,00 1307 33,80 1364 7,00 1383 8,00 1384 6,80 1475 25,00 1647 24,00 1674 2,20 1676 2,20 1760 19,00 1945 48,50 1947 53,00 1957 10,00 1969 31,00 1978 105,00 2001 5,20 2028 8,00 2029 18,00 2078 20,80 2086 4,00 2166 20,80	1201 28,00 1230 38,00 3155 26,00 3300 44,80 3301 40,00 3350 29,00 4032 32,00 4100 27,60 4101 36,40 4102 37,00 4110 36,20 4400 32,00 420 32,00 4422 25,00 4430 35,00	1,5 Ampères 50 V 3,50 1,8 Ampères 100 V 5,00 1,8 Ampères 200 V 6,00 BRY 55 2,50 17050 20,00 17077 20,00 17088 20,00 17089 20,00 BT 112 15,00 BT 113 15,00 BT 118 15,00 BT 120 15,00 BT 121 15,00 BTW 27/800 R 18,00 TH 600 RT 20,00	PCV 69 = LDR 05 8,00
			DIODES LED
			Ronde Ø 3 - rouge vert jaune orange 2,20 Ronde Ø 5 - R.J.V.O. 2,00 Ronde Ø 5 - R haute luminosité 8,00 Rectangulaire extrémité plate 2,5 x 5 mm 3,50 Rectangulaire extrémité arrondie 2 x 4 mm R.J.V. 3,50 Plate bicolor rouge/jaune 8,00 Carré 4 x 4 mm R.V.J. 4,00
			PONTS REDRESSEURS
			1,5 A boîtier carré 400 V 3 A pattes en ligne 80 V 10,00 5 A pattes en ligne 80 V 12,00 10 A 400 V cosses FASTONED 20,00 15 A 400 V cosses FASTONED 25,00 25 A 400 V cosses FASTONED 30,00
			REFROIDISSEURS
			Pour TO3 7,5°/W Dim. 25 x 40 x 40 ou 15 x 40 x 40 860/W Prix 10 F Pour TO3 P 85°/W Dim. 25 x 20 x 10 Prix 3 F Pour TO3 11°/W Dim. 50 x 35 x 25 Prix 7 F Pour TO5 30°/W Dim. 0 25, H. 13 mm Prix 12 F Pour 8 TO66 30°/W Dim. 290 x 78 x 15 mm Prix 45 F Pour 2 TO66 ou 4 TO220 15°/W Dim. 50 x 35 x 55mm Prix 18 F Non coupé, non percé Pour 8 TO220 25°/W Dim. 20 x 250 x 14 mm Prix 8 F Pour TO3 P 35°/W Dim. 50 x 35 x 55mm Prix 12 F
			Connecteurs Informatique à sortir très utilisés sur micro-ordinateurs.
			Embase avec verrouillage Picot droit ou en équerre (à préciser). 2 x 10 broches 15,00 2 x 17 broches 30,00 2 x 20 broches 35,00
			Boîtier pour clavier ou micro-ordinateur noir en résine ergonomique. Forme pupitre très agréable, idéal pour ZX 81 + alim. + clavier + extensions etc. Dim. 400 x 212 x H 79 x h 59mm port 20 F
			Touches clavier type ELT 18 normalisées Cabochon gris. Prix l'unité 8,50 F Par 12 et + 7,50 F Feuille transfert pour inscription s/touches 15 F.
			DIODES - DIODES - DIODES - DIODES
			Série BA 209 2,50 405 2,50 406 2,50 809 2,50
			Série BB 100 2,50 103 2,50 104 2,50 108 2,50 121 2,50 122 2,50 206 2,50
			Série BA 209 1,30 4008 1,50 4007 1,50 4384 1,50 4385 1,50
			Série BY 3 AMP 251 2,20 253 2,20 255 2,60
			Série IN 133 2,20 Série BY 1 AMP 4001 1,10 4002 1,20 4003 1,30 4004 1,30
			LAG

Port et emballage 5 F l'unité
10 F 1 à 5 pièces
15 F 6 à 20 pièces

TRANSISTORS

CIRCUITS INTEGRES

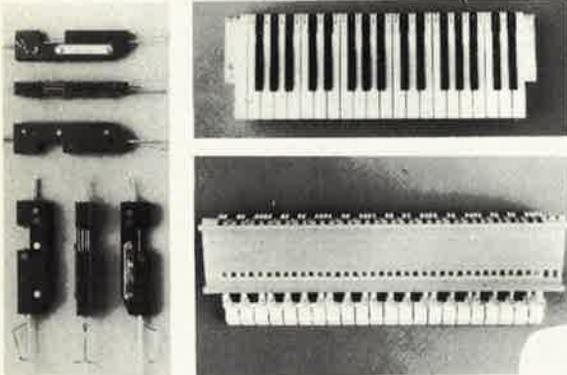
GERMANIUM							SILICIUM PETITS SIGNAUX PUISSANCE BF, HF							DIVERS			LINEAIRES SPECIAUX		TTL				
Série AC		Série BC		Série BC		Série BD		Série BF		Série BU		Série 2N		Série L		Série TAA		Série SN		Série 74 LS			
PRIX		PRIX		PRIX		PRIX		PRIX		PRIX		PRIX		PRIX		PRIX		PRIX		PRIX			
107	10,00	107	1,80	639	4,50	648	12,00	181	6,00	206	25,00	3441	20,00	120 BI	15,00	300 *	20,00	7438 N	3,00	175	10,00		
117 K	5,50	108	1,80	640	4,50	649	12,00	184	5,00	207	25,00	3442	25,00	121 BI	15,00	450	17,80	7440 N	2,10	191	20,00		
125	3,70	109	1,80			650	12,00	188	6,00	208	21,00	3525	23,00	200	13,55	550	2,50	7441 N	6,20	194	10,00		
126	3,70	113	2,00	Série BCY		651	12,00	194	3,00	208 A	25,00	3702	2,50	Série LM		621		7442 N	6,00	195	12,00		
127	3,70	115	3,00			652	12,00	195	3,00	209	30,00	3705	2,50	A11	14,00	A11	14,00	7445 N	5,40	197	20,00		
127 K	4,50	116	4,50			675	10,00	196	3,00	210	30,00	3738	25,00	621		A12	12,00	7446 N	9,00	266	4,00		
128	3,70	120	3,00	21	3,50	676	10,00	197	4,00	326	21,00	3771	22,00	304 N	11,30	661 B	16,00	7447 N	7,00	279	10,00		
128 K	4,50	125	2,50	59 D	2,50	676 A	10,00	198	4,00	326 A	25,00	3772	22,00	307 N	8,50	765	8,50	7448 N	8,30	283	4,00		
130	4,00	126	2,50	33	6,00	677	10,00	199	4,00	406	20,00	3773	22,00	318 P	12,00	780	7,00	7450 N	2,10	293	16,00		
132	3,70	138	2,00	58	3,50	678	10,00	200	8,00	406 D	20,00	4013	3,50	324	10,00	790 B	29,00	7451 N	2,10	298	8,00		
135	4,00	139	2,00			679	10,00	204	5,00	407	20,00	4014	3,50	339	4,70	840	22,00	7453 N	2,10	365	8,00		
137	4,00	140	5,00	Série BD		680	12,00	233	5,00	407 D	20,00	4031	4,00	930 A	17,00	7470 N	2,10	366	8,00				
138	4,00	141	5,00			681	12,00	237	5,00	500	30,00	4033	4,50			7470 N	2,10						
139	4,00	142	5,50			682	12,00	240	3,00	526	30,00	4249	6,00	190 B1	20,45	Série TBA		7470 N	2,10				
141	4,50	143	5,50	115	10,00	683	12,00	241	3,50	Série BUY		4400	3,00	192 B1	14,45	120	15,00	7472 N	3,00	Série 74 S			
141 K	5,50	148	1,50	116	15,00	684	12,00	245	5,00	69 C	40,00	5172	3,00	193 B1	84,25	221 A	14,00	7473 N	3,40	00	9,00	19 MW	
142	4,50	149	1,50	117	20,00	709	12,00	246	5,00	71	35,00	5210	4,00	Série MA		231	11,50	7474 N	3,50	03	8,00	125 MHZ	
142 K	5,50	157	2,00	121	18,00	712	15,00	251	6,00			5373	3,00	741 CP	3,50	331	19,00	7475 N	4,50	04	8,00		
151	4,00	159	2,00	130	12,00	733	10,00	254	3,50	Série TIP		5494	9,00	723 CN	3,90	435		7476 N	3,00	05	9,00		
153	4,00	160	5,00	131	15,00	734	10,00	255	3,50	29 B	3,80	802 B	6,00	435 *	23,00	435		7481 N	12,10	04	8,00		
153 K	5,50	161	5,00	132	15,00	735	10,00	257	6,00	30 B	3,90	8101	6,00	530 *	34,00	435 *	34,00	7483 N	8,20	05	9,00		
163	4,50	167 A	3,00	135	4,00	736	10,00	256	5,00	31 B	4,40	6109	6,00	550 *	24,00	530 *	24,00	7485 N	9,60	11	10,00		
176	4,00	170	1,50	136	4,00	737	10,00	258	6,00	32 B	4,50	Série 2NN		1711	29,00	560	28,00	7486 N	3,50	15	8,00		
176 K	5,50	171	2,00	137	4,00	738	10,00	259	6,00	33 B	6,40	6122	6,00	1741	31,00	570	16,00	7489 N	20,90	20	10,00		
180	4,00	172	2,00	138	4,00	795	10,00	274	4,50	34 B	7,00	CMOS		709 CP	2,50	700 *	17,00	7490 N	4,50	38	10,00		
180 K	4,50	173	2,00	139	4,00	796	10,00	314	3,50	35 B	13,00	Série CD		709 CP	2,50	720 A *	16,00	7491 N	5,30	74	12,00		
181	4,00	174	2,50	140	4,00	897	12,00	321	3,50	36 B	15,00	4000	2,10	850 Q *	23,00	750	17,00	7492 N	5,50	89	12,00		
181 K	4,50	177	1,80	142	12,00	899	12,00	324	3,50	41 B	5,50	4001	2,10	860 Q	23,00	890 *	18,00	7493 N	5,30	114	10,00		
182	4,00	178	2,50	162	10,00	901	12,00	336	6,00	42 B	5,50	4002	2,10	890 *	18,00	915	17,50	7494 N	7,90	157	17,00		
183	4,00	179	3,00	163	10,00	910	15,00	337	6,00	44	4,60	4003	2,10	900	18,00	920	26,00	7495 N	7,50	182	15,00		
184	4,00	182	2,00	175	7,00	911	15,00	338	6,00	51	19,00	4004	2,10	915	17,50	920	26,00	7496 N	5,30	201	20,00		
184 K	5,50	183	2,00	176	7,00	933	12,00	390	6,00	111	5,00	4005	2,10	920	26,00	920	26,00	74107 N	4,70	257	22,00		
185	4,00	184	2,00	181	10,00	934	12,00	422	3,50	121	6,00	4006	2,10	920	26,00	920	26,00	74120 N	14,00	260	18,00		
185 K	5,50	192	2,50	182	10,00	Série BDX		451	6,00	126	6,50	4007	2,40	920	26,00	920	26,00	74121 N	3,80	280	22,00		
187	4,00	204	3,00	183	12,00	10	15,00	457	6,00	131	8,00	4008	7,50	920	26,00	920	26,00	74122 N	6,80	301	9,00		
187 K	4,50	205	3,00	200	8,00	14	15,00	458	6,00	136	9,00	4011	2,10	920	26,00	920	26,00	74123 N	6,00	387	22,00		
188	4,00	206	3,00	201	8,00	18	20,00	459	6,00	2955	6,50	4012	2,10	920	26,00	920	26,00	74136 N	8,00	Série 74 C			
188 K	4,50	207	2,50	202	8,00	18	20,00	459	6,00	3055	5,00	4013	3,20	920	26,00	920	26,00	74141 N	15,60	VERSION			
193 K	5,50	208	2,50	203	8,00	20	25,00	470	5,00	Série 2N		4014	10,00	920	26,00	920	26,00	74150 N	27,00	CMOS			
194 K	5,50	211	4,00	204	8,00	20	25,00	470	5,00	456 A	19,00	4015	10,00	920	26,00	920	26,00	74151 N	6,40	02	9,00		
Série AD		212	3,00	221	5,50	33	12,00	479	6,00	525	9,00	4016	4,00	920	26,00	920	26,00	74152 N	6,40	02	9,00		
142	12,00	213	3,00	226	5,50	34	10,00	480	6,00	526	10,00	4017	6,00	920	26,00	920	26,00	74153 N	6,40	10	12,00		
143	12,00	221	3,00	227	5,50	33	12,00	491	5,00	527	10,00	4018	9,00	920	26,00	920	26,00	74154 N	14,00	90	12,00		
149	10,00	236	2,50	228	5,50	54	10,00	492	5,00	527	10,00	4019	4,50	920	26,00	920	26,00	74157 N	7,40	90	12,00		
150	9,00	237	1,50	229	5,50	54	10,00	493	5,00	527	10,00	4018	9,00	920	26,00	920	26,00	74161 N	17,00	93	8,00		
159	9,00	238	2,00	230	6,00	62	25,00	494	5,00	527	10,00	4017	6,00	920	26,00	920	26,00	74162 N	9,90	151	12,00		
161	7,00	239	2,00	231	6,00	63	25,00	495	5,00	527	10,00	4018	9,00	920	26,00	920	26,00	74166 N	23,00	85	25,00		
162	7,00	250	2,00	232	6,00	63	25,00	506	6,00	527	10,00	4019	4,50	920	26,00	920	26,00	74175 N	8,00	906	30,00		
262	10,00	251	2,00	233	6,00	65	25,00	936	5,00	527	10,00	4020	7,50	920	26,00	920	26,00	74181 N	2,00	822	60,00		
263	10,00	252	2,00	234	6,00	66	25,00	937	5,00	527	10,00	4020	7,50	920	26,00	920	26,00	74184 N	20,00	925	86,00		
Série AF		252	2,00	235	6,00	67	25,00	939	6,00	527	10,00	4021	7,50	920	26,00	920	26,00	74185 N	30,00	926	30,00		
106	10,00	256	2,50	236	6,00	71	6,50	939	6,00	527	10,00	4023	2,40	920	26,00	920	26,00	74186 N	10,00	Série 74 H			
109 A	10,00	260	2,50	237	6,00	77	9,00	939	6,00	527	10,00	4024	6,50	920	26,00	920	26,00	74191 N	10,00	52	15,00		
115	15,00	261	2,50	238	6,00	78	9,00	939	6,00	527	10,00	4025	3,50	920	26,00	920	26,00	74192 N	10,00	61	17,00		
121	5,00	262	2,50	239	8,00	85	25,00	939	6,00	527	10,00	4025	3,50	920	26,00	92							

Selectronic

11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98

CONDITIONS GENERALES DE VENTE : VOIR 2^e DE COUVERTURE

CLAVIERS KIMBER ALLEN



Les instruments de musique électroniques exigent, pour un fonctionnement sans défaillance, des claviers à contacts "plaqué Or", les seuls garantissant une fiabilité à long terme.

LES CLAVIERS PROFESSIONNELS KIMBER-ALLEN VOUS APPORTENT CETTE SECURITE ET SONT RECOMMANDES PAR ELEKTOR.

Ces claviers peuvent être combinés pour augmenter le nombre d'octaves à volonté

CLAVIERS NUS

3 octaves (37 notes)	480,00 F
4 octaves (49 notes)	595,00 F
5 octaves (61 notes)	735,00 F

BLOCS DE CONTACTS K.A.

1 inverseur (piano)	8,20 F
2 contacts "Travail" (Formant)	9,50 F

CLAVIERS COMPLETS AVEC LEUR JEU DE CONTACTS

Clavier "FORMANT" 3 octaves	FRANCO 820,00 F
Clavier "PIANO" 5 octaves	FRANCO 1200,00 F

REVENDEURS : Nous consulter.

FORMANT

Synthétiseur modulaire en kit. Nos kits comprennent : EPS - face avant - boutons professionnels - connecteurs, etc. suivant la liste ELEKTOR.

- VCO (9723-1)	580,00 F
- VCF (9724-1)	265,00 F
- Interface clavier (9721-1)	200,00 F
- ADSR (9725)	180,00 F
- DUAL-VCA (9726)	250,00 F
- LFO (9727)	240,00 F
- NOISE (9728)	180,00 F
- COM (9729)	170,00 F
- ALIM (9721-3)	420,00 F
- Récepteur d'interface (9721-2)	50,00 F
- Circuit de clavier (9721-4) avec 100 Ω/1%	30,00 F

KIT COMPLET "FORMANT" avec 3xVCO - 2 ADSR - 1 kit de chaque autre module + 1 clavier KIMBER-ALLEN 3 octaves avec contacts.
- 1x9721-2 + 3x9721-4 **4 000,00 F**

EN OPTION	
- RFM (9951)	340,00 F
- 24 dB VCF (9953)	410,00 F

SYNTHETISEUR A CIRCUITS CURTIS

CLAVIER CONSEILLE :
KIMBER-ALLEN type "FORMANT" + INTERFACE 9721-1

9729-1a : COM (version CURTIS)	avec connecteur	155,00 F
82078 : ALIMENTATION	avec connecteur	215,00 F
82027 : VCO (CEM 3340)	avec connecteur	380,00 F
82031 : VCF + VCA (CEM 3320)	avec connecteur	286,00 F
82032 : DUAL - ADSR (CEM 3310)	avec connecteur	351,00 F
82033 : LFO + NOISE + FM DELAY	avec connecteur	170,00 F
82079 : Carte BUS universelle (quadruple) avec connecteur		110,00 F

LE VOCODEUR D'ELEKTOR

(ELEKTOR N 20-21)

Comprenant : 1 x 80068-1 - 1 x 80068-2 - 10 x 80068-3
1 x 80068-4 - 1 x 80068-5 Les N d'ELEKTOR

Le kit VOCODEUR complet 2 050,00 F
(sans coffret)

PRELUDE + CRESCENDO

La chaîne XL haut de gamme d'ELEKTOR (kits fournis avec résistance à couche métallique et potentiomètres CERMET) en kit :

● PRELUDE : Préamplificateur à télécommande de conception ultra-moderne	
- BUS (83022-1) (avec pot. CERMET)	595,80 F
- PREAMPLIFICATEUR "MC" (83022-2)	197,00 F
- PREAMPLIFICATEUR "MD" (83022-3)	202,40 F
- INTERLUDE (83022-4)	247,30 F
- REGLAGE DE TONALITE (83022-5)	140,50 F
- AMPLIFICATEUR LINEAIRE (83022-6)	219,20 F
- Amplificateur pour casque (83022-7)	219,20 F
- Alimentation de PRELUDE (83022-8)	219,20 F
- Circuit de connexion (83022-9)	157,40 F
- SIGNALISATION TRICOLORE (83022-10)	146,20 F
- Face avant du PRELUDE (83022-F)	51,50 F

● **PRELUDE version "INTÉGRALE"**
Ce kit comprend tous les modules 83022 n° 1 à n° 10. la face avant 83022-F ainsi qu'un **transfo torique d'alimentation** (Résistances couche métallique et potentiomètres professionnels).

Le kit "PRELUDE" version intégrale 2400,00 F

- **EN OPTION** : Coffret ESM convenant pour le PRELUDE
Rack ESM ER 48/13 **332,50 F**

● **CRESCENDO** : Ampli HIFI à transistors MOS (82180)
- Le kit 2 - 140 W avec alim 2 - 300 VA 1883,00 F
- Le kit 2 - 140 W avec alim 2 - 500 VA 2108,00 F

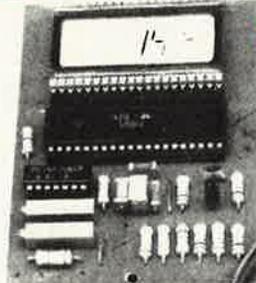
Ces kits sont fournis avec dissipateurs et accessoires spéciaux prévus par ELEKTOR.

- TEMPO et PROTECTION du CRESCENDO (83008). le kit 175,00 F

● **EN OPTION** : Coffret ESM convenant pour le CRESCENDO :
Rack ESM ER 48 17 375,00 F

THERMOMETRE LCD

ECONOMIQUE



(82156)
(Voir ELEKTOR n° 52)
- 55 à + 150 °C
(Résolution : 0,1 °C)
LE KIT (1 sonde) 250,00 F
LE KIT (2 sondes
+ commut.) 295,00 F

INDISPENSABLE !

DERNIERS EN DATE...

N.B. Pour les kits non repris ci-dessous, veuillez-vous reporter à nos précédentes publicités ainsi qu'à notre CATALOGUE 83-84

ELEKTOR n 47 - ARTIST (sans unité de reverb.) (82014)	590,20 F
ELEKTOR n 52 - THERMOMETRE LCD avec 2 sondes (82156)	295,00 F
- THERMOSTAT EXTERIEUR pour chauffage central (82155)	
Le kit complet avec 2 sondes et alim.	250,00 F
ELEKTOR n 54 - AUTOIONISATEUR (82162 - 9823)	175,00 F
ELEKTOR n 58 - HORLOGE PROGRAMMABLE (83041) avec coffret, le kit	675,00 F
ELEKTOR n 63 - Carte VDU (83082)	725,00 F
- TEST-AUTO (83083) sans coffret	385,00 F
- BALADIN 7000 (83087)	250,00 F
ELEKTOR n 64 - REGULTEUR pour alternateur (83088)	75,00 F
- THERMOSTAT EXTERIEUR (83093)	320,00 F
ELEKTOR n 65 - Régulateur pour train électrique (83110)	285,00 F
- PHONOPORE (83104)	195,00 F
- PSEUDO-STEREO (83114)	165,00 F
- METRONOME (83107)	450,00 F

NOUVEAUX KITS

ELEKTOR n° 66	
Alimentation symétrique (83121) avec radiateur	490,00 F
Phasing (83120)	375,00 F
Omnibus (83102) (1 M + 7 F)	400,00 F
ELEKTOR n° 67	
Lecteur de cassette numérique (83134)	235,00 F
ELEKTOR n° 68	
Capacimètre digital (84012) complet avec coffret et face avant	695,00 F

Selectronic

11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98

CONDITIONS GENERALES DE VENTE : VOIR 2° DE COUVERTURE

PHOTOGENIE

1^{er} ordinateur pour labo photo en kit !!

Encore une magnifique réalisation ELEKTOR... et toujours la qualité SELECTRONIC!

LE KIT COMPLET (sans boîtier) 990,00 F

- Notre kit **PHOTOGENIE (version complète)** comprend :
- LE PROCESSEUR (81170-1)
 - LE CLAVIER DE COMMANDE (82141-1/2)
 - LE MODULE D'AFFICHAGE (82141-3)
 - LE PHOTOMETRE (82142-1)
 - LA 2716 PROGRAMMEE
 - LE THERMOMETRE (82142-2)
 - LE TEMPORISATEUR (82142-3)
 - LA COMMANDE DE LUMINOSITE
 - CONNECTEURS, RELAIS, ACCESSOIRES, etc.

Livré sans prises de courant en sortie, laissée au choix de l'utilisateur

LE JUNIOR COMPUTER

UNE VOIE D'AVENIR ! DU MICRO D'INITIATION A L'ORDINATEUR INDIVIDUEL !

- * **JUNIOR COMPUTER (80089)**
LE KIT COMPLET avec alimentation, transfo, mémoire programmée, connecteurs et ELEKTOR n° 22 **950,00 F**
En variante : le même kit fourni avec les livres "JUNIOR COMPUTER" Tomes 1, 2, 3, 4 **1150,00 F**
- * **INTERFACE JUNIOR (81033)**
LE COMPLEMENT INDISPENSABLE DE VOTRE "JUNIOR COMPUTER"
Il permet la liaison avec un terminal vidéo et une imprimante.
Il sert : d'interface K7, d'interface d'extension mémoire.
LE KIT (avec ses deux 2716 programmées (TM et PM) et le kit de modification d'alimentation de votre junior **LE KIT 1150,00 F**
- * **ELEKTERMINAL (9966)** : Interface VIDEO pour le JUNIOR LE KIT **905,00 F**
- * **MODULATEUR UHF-VHF (9967)** : le kit avec quartz **77,00 F**
- * **CARTE 8 K RAM + EPROM (80120)** :
Le kit fourni sans EPROM (au choix) **650,00 F**
- * **CARTE MINI-EPROM (82093)** **LE KIT 140,00 F**
- * **CARTE 16K RAM Dynamique (82017)** **LE KIT 450,00 F**
- * **EPROGRAMMATEUR (82010)** : Programmeur d'EPROM avec connecteurs **LE KIT 340,00 F**
POUR L'EXTENSION FLOPPY
- * **INTERFACE FLOPPY (82159)** avec connecteurs et cordons LE KIT **425,00 F**
- * **BASIC SPECIAL JUNIOR COMPUTER : 9 chiffres significatifs, virgule flottante, fonctions mathématiques, encombrement mémoire 8768 octets.**
Ce Basic, conçu par SELECTRONIC vous est fourni sur cassette avec mode d'emploi et quelques explications concernant les fonctions spéciales **450,00 F**
- * **Carte Mémoire Universelle (83014)** :
- Le kit version 16 K EPROM (2716) **510,00 F**
- Le kit version 32 K EPROM (2732) **730,00 F**
- Le kit version 64 K EPROM (2764) **1100,00 F**
- Le kit version 16 K C-MOS RAM (sans alimentation autonome) **1200,00 F**

NOUVEAUTES

- * **Carte VDU (83082)** **725,00 F**
- * **Interface BASICODE (83101)** **45,00 F**

KITS "LE SON"

- 9398/99 PRECO **269,80 F**
- 9832 Equaliseur graphiq. 1 voie **258,60 F**
- 9932 Analyseur audio **269,00 F**
- 9395 Compres. dynam. **236,00 F**
- 9407 Phasing et Vibrato **360,00 F**

EQUALISEUR paramétrique

- 9897-1 Cellule filtrage **135,00 F**
- 9897-2 Correct. Baxendall **135,00 F**

DIGIT 1

- Kit de composants avec alimentation **130,00 F**
- Le kit complet "Digit 1" av. le livre **210,00 F**

CHRONOPROCESSEUR

- La précision de l'horloge parlante chez soi !!
- Chronoprocresseur universel (81170), le kit **760,00 F**
 - Récepteur de signaux France-Inter, le kit **290,00 F**
- (Nouvelle version mise au point par SELECTRONIC)

SUPRA !

Préampli hi-fi à très hautes performances
(décrit dans ELEKTOR n° 49/50 page 7-88)

Nous l'avons testé et les résultats obtenus sont remarquables !

Le kit complet STEREO avec composants spéciaux et circuit imprimé EPOXY **338,00 F**

HORLOGE PROGRAMMABLE

(83041) à microprocesseur TMS 1601

Le kit fourni avec face avant et coffret spécial : **675,00 F**

ANALYSEUR LOGIQUE

Le premier analyseur de signaux logiques à un prix aussi abordable (81094).

Le kit complet avec alim, transfo, jeu de connecteurs **1065,00 F**
Extension mémoire (81141) **430,00 F**

CLAVIER ASCII ECONOMIQUE

(Cf. Elektor n° 7)



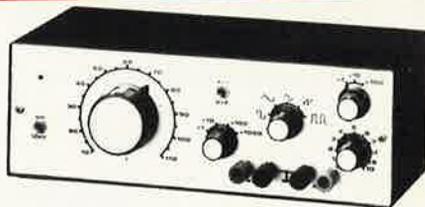
CLAVIER 60 touches + Space Bar (QWERTY)
Ce clavier permet les majuscules et

minuscules ainsi que de nombreuses fonctions.

Le kit est fourni avec :

- Touches professionnelles deux couleurs - Inscription par double-injection
 - Vraie Space-Bar - Circuit imprimé Epoxy double-face, étamé et percé - Encodéur et son support - Accessoires et notice de montage
- Sa conception le rend compatible avec tout système acceptant le code ASCII 8 bits parallèle (en particulier le JUNIOR COMPUTER)
Ce kit ne coûte que **695,00 F**

GENERATEUR DE FONCTIONS



(Décrit dans ELEKTOR N° 1) (EPS 9453)

- Gammes de fréquences : de 10 Hz à 220 kHz en 8 gammes (échelle linéaire)
- Signaux délivrés : sinus, carré, triangle, dents de scie et impulsions.
- Tension de sortie : ajustable de 0 à 1 V. eff. en 3 gammes, plus une sortie TTL - Distorsion en sinus : < 0,5%

Notre kit est livré complet avec circuit imprimé sérigraphié, coffret spécial peint, face avant percée et gravée, boulons, notice et accessoires **450,00 F**

TROUVEZ MIEUX !

Retournez le coupon ci-dessous à :

SELETRONIC :
11, rue de la Clef, 59800 LILLE

Je désire recevoir le catalogue 83/84 SELETRONIC.
Ci-joint 10 F en timbres poste.



Nom
Prénom
Adresse
Code postal Ville

LA CASSETTE DE RANGEMENT ELEKTOR

**Ne laissez plus votre
magazine à la traîne...**

**Avec le temps il prend
de la valeur...**

Une solution élégante..

ELEKTOR a conçu cette cassette de rangement pour vous faciliter la consultation d'anciens numéros et afin que vous puissiez conserver d'une façon ordonnée votre collection d'ELEKTOR.

Chez vous, dans votre bibliothèque, une cassette de rangement annuelle vous permettra de retrouver rapidement le numéro dans lequel a été publiée l'information que vous recherchez. De plus, votre collection d'ELEKTOR est protégée des détériorations éventuelles. Vous éviterez aussi le désagrément d'égarer un ou plusieurs numéros avec cette élégante cassette de rangement.

La cassette de rangement ELEKTOR ne comporte aucun système d'attache compliqué. Vous pourrez retirer ou remettre en place chaque numéro simplement et à votre convenance.

Ces cassettes se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques, ou pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement (+ 12 F frais de port) à:

ELEKTOR

BP 53 59270 BAILLEUL

PRIX: 35F



où trouver vos composants ?

14, place Doublet
24100 BERGERAC Ets POMMAREL
Tel. (53) 57.02.65

Composants électroniques - Kits - Transfos - C.I.
(TEAC - SEIKOSHA)
TOUT POUR LE JUNIOR COMPUTER
(Mémoires, disquettes, imprimante, etc.)



dans le 77 la chasse aux composants

OUVERT
LE DIMANCHE MATIN

C'est G'Elec sarl - 22, av. Thiers
77000 Melun - Tél. 439.25.70

Composants Electroniques/Micro-Informatique



34, rue d'Arènes - 25000 Besançon/France
Tél. (81) 81.02.19 - Telex 360593 Code 0542
Magasin industrie: 72, rue de Trépillot - Besançon
Tél. (81) 50.14.85

RADIELEC COMPOSANTS

Immeuble "LE FRANCE"
Avenue Général Noguès
83200 Toulon - Tel. (94) 91.47.62

Vente composants, appareillage pour amateurs et professionnels
sous-traitance - fabrication - circuits imprimés

EVREUX - VARLET ELECTRONIQUE - EVREUX

Dépositaire FLUKE - Vente par correspondance

Lot. Les Prévostes - Le Boulay Morin - 27930 EVREUX
Tel. (32) 34.71.31. - (à 3mn de Cap Caër - anc. rte de Louviers)

ELECTRONIC 2000
1, rue Gal Roussel - Vieux Belfort
90000 Belfort
Tel. (84) 28.99.52

Pièces et matériels pour l'électronique
livres technique - kits.



SODIETO S.A. 20, rue de Metz - 31000 TOULOUSE
Tél. (61) 25.02.01

SHOP TRONIC KITS ET COMPOSANTS ELECTRONIQUES SYSTEMES D'ALARME, VOL ET INCENDIE

1, place de Belgique - 92250 La Garenne-Colombes
Tél. 785.05.25

Ets Majchrzak
107, r. P. Guieysse
56100 Lorient

Tel. 97/21.37.03 Telex 950 017 F

Ouvert tous les jours sauf le lundi
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

Boîtiers et coffrets

en plastique, aluminium et acier, pour tout montage
électronique.

Vente uniquement par correspondance
Catalogue contre timbres à 10 F

A.R.D.C. - 151, av. J. Jaurès
93300 Aubervilliers Tel. (1) 834.03.93

En France, les revendeurs trouvent les produits

TOKO, INC. et MICROMETALS (AMIDON)

chez **acoustical**

41, av. du Mal De Lattre de Tassigny
F-59190 Hazebrouck
Tel. (28) 48.61.71. - Telex 110.672

XR7 4 av. J.F. Kennedy, 94410 St Maurice Tel. (1) 889.47.31
Fibre optique: Ø 0,5 mm - 120 m: 120 F 500 m: 400 F 1 km: 650 F
Ø 1,5 mm - 50 m: 250 F 100 m: 400 F 200m: 700 F
Star Flash 60 joules: 154F, effet d'éclair - Flash Line 8 tubes en série: 3084F effet
de foudre sur 2 m, sous plexi - Caméleon 10 canaux x 1000 watts: 4270F chenillard
à variations lentes. Bloc de Puissance 8 x 4000 W: 4270 F pour jeux de lumière.
XR7 animateur, 8 x 8 en XY à 7116 F, pour piste de danse ou mur à ampoules.
Electronique garantie un an pièces et main d'œuvre, sauf ampoules
franco de port, paiement à la commande - vente uniquement par correspondance



4, rue de la Croix d'or
59500 DOUAI
Tél. (27) 97.29.64

Le spécialiste du kit - sonorisation et jeux de lumière

Horaires: 9 h à 12 h - 14 h à 19 h (fermé le lundi matin)

50, rue de la Marne
95460 Ezanville
Tel.: 935.00.69

Tous les composants électroniques et micro-ordinateurs
SINCLAIR ZX 81 spectrum-LASER 200-Camme MEMOTECH
ouvert le lundi et le dimanche matin 10 h à 13 h - 15 h à 19h30

Suisse Suisse Suisse Suisse

TOUT POUR LA RADIO Électronique

66, Cours Lafayette
69003 LYON Tel. (7) 860.26.23

matériels électroniques - composants - pièces détachées - mesures
- micro-ordinateurs - kits - alarmes - Hifi - sono - CB - librairie.

A tous les lecteurs d'elektor en SUISSE
Pour mieux vous servir Elektor et Publitrionic
ont créés un réseau de distribution
Circuits imprimés EPS - Livres et Logiciels ESS Publitrionic
Revue Elektor - Casette de rangement
par vos revendeurs habituels et

URS MEYER ELECTRONIC
2052 Fontainemelon
Rue de Bellevue 17
Téléphone 038 53 43 43
Télex 952 876 umel ch

acer
composants
42, rue de Chabrol, 75010 PARIS
Tél.: 770.28.31
C.C.P. 658-42 PARIS
Métro : Polssonnière, Gares du Nord et de l'Est

reully
composants
79, bd Diderot, 75012 PARIS
Tél.: 372.70.17
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
Métro : Reully-Diderot

montparnasse
composants
3, rue du Maine, 75014 PARIS
Tél.: 320.37.10
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
A 200 m de la gare

CIRCUITS IMPRIMES POUR MONTAGES ELEKTOR

F1: MAI-JUIN 1978 générateur de fonctions	9453	46,—
F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978 modulateur UHF-VHF	9967	22,—
F7: JANVIER 1979 clavier ASCII	9965	110,50
F8: FEVRIER 1979 Elekterminal	9966	107,50
F19: JANVIER 1980 codeur SECAM	80049	89,50
F20: FEVRIER 1980 train à vapeur nouveau bus pour système à µP	80019 80024	27,— 84,—
F21: MARS 1980 amplificateur d'antenne le vocodeur d'Elektron bus filtre entrée-sortie alimentation	80022 80068- 1 + 2 80068-3 80068-4 80068-5	26,50 141,50 49,— 46,50 41,—
F22: AVRIL 1980 junior computer: circuit principal affichage alimentation	80089-1 80089-2 80089-3	179,— 18,— 43,—
F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980 les TIMBRES	80543	20,—
F27: SEPTEMBRE 1980 carte 8k RAM + EPROM programmeur de PROM	80120 80556	188,50 54,50
F34: AVRIL 1981 carte bus vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés: carte détecteur carte commutation	80068-2 81027-1 81027-2	69,— 48,50 57,50
F35: MAI 1981 alimentation universelle	81128	35,—
F36: JUIN 1981 carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'interface carte d'alimentation carte de connexion	81033-1 81033-2 81033-3 81033-4	272,— 20,50 18,50
F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981 indicateur de crête pour HP générateur aléatoire simple tampons d'entrée pour l'analyseur logique	81515 81523 81577	21,50 34,— 29,—
F39: SEPTEMBRE 1981 jeux de lumière compteur de rotations	81155 81171	46,— 69,50
F40: OCTOBRE 1981 chronoprocasseur universel: circuit principal circ. clavier + affichage	81170-1 81170-2	58,— 43,—
F41: NOVEMBRE 1981 orgue junior alimentation circuit principal transverter 70 cm FMN + VMN (fréquence + voltmètre) générateur de fonctions détecteur de métaux	9968-5a 82020 80133 81156 82006 82021	20,50 50,— 179,— 61,— 30,— 80,50
F42: DECEMBRE 1981 programmeur d'EPROM (2650) tempo ROM fréquence-mètre de poche à LCD high boost	81594 82019 82026 82029	21,— 23,50 28,— 27,—
F43: JANVIER 1982 eprogrammateur arpeggio gong	82010 82046	66,50 23,—

F44: FEVRIER 1982 hétérophote thermostat pour bain photographique chargeur universel nicad	82038 82069 82070	23,— 29,— 29,50
F45: MARS 1982 récepteur france inter audio squelch universel alimentation carte de bus universelle (quadriple) DNR réducteur de bruit auto-chargeur	82024 82077 82078 82079 82080 82081	75,50 27,— 52,— 48,— 41,— 28,—
F46: AVRIL 1982 carte 16K RAM dynamique amplificateur 100 W: ampli 100 W alimentation testeur de RAM mini-carte EPROM interface sonore pour TV clavier numérique polyphonique: circuit anti-rebonds circuit d'interface circuit d'accord	82017 82089-1 82089-2 82090 82093 82094 82106 82107 82108	70,— 37,— 34,— 27,50 23,50 27,— 35,— 66,50 39,50
F47: MAI 1982 ARTIST: préampli pour guitare carte CPU à Z80 tachymètre pour mini-aéroplane	82014 82105 82116	143,50 101,— 30,—
F48: JUIN 1982 clavier numérique polyphonique: carte de bus circuit de sortie circuit de conversion récepteur BLU ondes courtes gradateur universel relais électronique amorçage électronique pour tube luminescent	82110 82111 82112 82122 82128 82131 82138	47,50 67,— 27,50 71,50 23,50 22,— 20,—
F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982 interrupteur photosensible amplificateur pour lecteur de cassettes générateur de sons en 1E80 flash-esclave 5 V : l'usine	82528 82539 82543 82549 82570	23,— 23,— 34,20 21,— 32,—
F52: SEPTEMBRE 1982 photo-génie: processeur clavier* logique/clavier affichage gaz-alarme téléphone intérieur: poste alimentation extension EPROM jeux T.V. bus carte EPROM indicateur de rotation de phases	81170-1 82141-1 82141-2 82141-3 82146 82147-1 82147-2 82558-1 82558-2 82577	58,— 53,50 28,— 32,— 23,— 42,50 21,— 49,— 28,— 38,50
* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge		
F52: OCTOBRE 1982 photo-génie: photomètre thermomètre temporisateur antenne active: amplificateur atténuateur et alimentation thermomètre LCD convertisseur de bande pour le récepteur BLU: bandes < 14 MHz bandes > 14 MHz	82142-1 82142-2 82142-3 82144-1 82144-2 82156 82161-1 82161-2	24,50 23,— 28,— 22,— 22,— 30,50 29,50 33,—
F53: NOVEMBRE 1982 éclairage pour modèles réduits ferroviaires interface pour disquettes dé parlant	82157 82159 82160	58,— 67,— 43,—

diapason pour guitare Cerbère thermomètre super-éco	82167 82172 82175	32,— 33,50 33,50
F54: DECEMBRE 1982 auto-ionisateur: circuit principal alimentation alimentation de laboratoire Iucipète crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W	9823 82162 82178 82179 82180	60,— 21,50 58,— 42,— 66,—
F55: JANVIER 1983 3 A pour O.P. milli-ohmmètre crescendo: temporisation de mise en fonction et protection CC 83008	83002 83006 83010 83011	26,50 27,50 22,— 89,—
F56: FEVRIER 1983 protège-fusible II modem Prélude: amplificateur pour casque alimentation platine de connexion gradateur pour phares	83022-7 83022-8 83022-9 83028 83010 83011	59,— 55,— 88,— 22,— 22,— 89,—
F57: MARS 1983 décodeur CX carte mémoire universelle Prélude: bus amplificateur linéaire visualisation tricolore récepteur BLU bande "chalutiers" luxmètre à cristaux liquides	82189 83014 83022-1 83022-6 83022-10 83024 83037	35,— 105,— 171,— 70,50 30,50 64,50 29,50
F58: AVRIL 1983 Prélude: préamplificateur MC préamplificateur MD réglage de tonalité Interlude: module de commande horloge programmable wattmètre	83022-2 83022-3 83022-5 83022-4 83041 83052	54,50 67,— 51,50 50,25 58,50 38,25
F59: MAI 1983 Maestro: télécommande: émetteur + affichage convertisseur pour le morse trafic BF dans l'IR: émetteur + récepteur clavier ASCII	83051-1 83054 83056 83058	31,— 39,— 55,— 246,—
F60: JUIN 1983 Décodeur RTTY Maestro: récepteur Elektromètre Audioscope spectral: filtres commande affichage	83044 83051-2 83067 83071-1 83071-2 83071-3	37,50 189,— 41,50 48,— 46,50 55,50
F61 : JUILLET/AOUT 83 Convertisseur NA Géné sinus Eclairage constant Micromat Radiathermimètre Tampon pour prélude Chenillard flash Géné de mire NB Préampli micro Ampli PDM Cres-thermomètre	83558 83561 83553 83515 83563 83562 83503 83551 83552 83584 83410	28,— 27,50 32,— 33,— 23,50 25,50 27,50 28,— 30,— 39,— 40,50
F63: SEPTEMBRE 1983 carte VDU Sempaphore Baladin 7000	83082 83069-1 83069-2 83087	152,50 39,50 38,50 30,50
F64: OCTOBRE 1983 Adaptateur secteur Quantificateur Anémomètre	83098 83095 83103-1 83103-2	22,50 50,— 54,50 22,—
Remise en forme signaux FSK Régulateur/adapt. Thermostat ext. Basicode 5.c.	83106 85088 83093 83101	41,— 26,50 52,— 22,—

F 65 : NOVEMBRE 1983 Régulateur pour train électrique Phonophore à flash Pseudo-stéréo Métronome à 2 sons	83110 83104 83114 83107-1 83107-2	49,50 32,— 24,50 41,50 23,50
F 66 : DECEMBRE 1983 Avertisseur verglas Alim. symétrique Déphaseur audio	82123 83121 83120-1 83120-2	28,50 55,— 64,— 39,50
Omnibus Encintes pour LX	83102 83137	121,— 145,50
F67 : JANVIER 1984 Rose des vents Lecteur K7 Simulateur stéréo	84001 83133-1 83133-2 83133-3 84005-1 84005-2	76,50 50,— 34,50 42,— 52,— 50,50
Chronorégleur	84005-2	50,50

NOUVEAU

Capacimètre	84012-1	60,—
	84012-2	35,—
Tachymètre diesel	84009	23,—
Unité disco	84007-1 84007-2	117,— 43,50

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX	TOTAL

NOM Ville
PRENOM
rue N°
code post.

BON DE COMMANDE

chèque bancaire
 CCP
 mandat

CLAVIER TELEPHONIQUE
CLAVIER DECIMAL AVEC MEMOIRE DE
RAPPEL ET RELANCE AUTOMATIQUE DES
NUMEROS EN CAS D'OCCUPATION DES
LIGNES.

LE KIT COMPLET

229^F

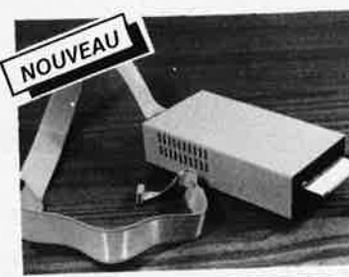


GENERATEUR BF
décrit dans ELEKTOR n° 1

LE KIT COMPLET 320^F

RENDEZ VOTRE APPLE * ENCORE "PLUS"

Cartes et accessoires additionnels compatibles APPLE II



NOUVEAU

DRIVE COMPACT 3 POUCES POUR APPLE MD 3 «HITACHI»

Spécifications MD 3

- Capacité DD : 500 K octets.
- Nombre de pistes : 80.
- Densité : 100 TPI.
- Temps d'accès moyen : 55 ms.
- Temps piste à piste : 3 ms.
- Vitesse de rotation : 300 T/min.
- Dimension : 90 x 40 x 150.
- Poids : 0,8 kg.
- Alimentation : 12 V, 0,5 A - 5 V, 0,5 A.
- Media : disquette compacte 3 pouces HITACHI.

COMPLET AVEC CONTROLEUR

2950^F



disquette rigide protégée l'unité **68^F**

CARTE D'UNITE CENTRALE

double processeur 6802 et Z 80, 64 K RAM



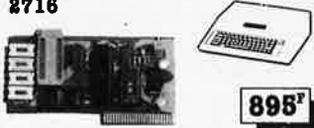
Entièrement équipée (sans logiciel)

3350^F

7 slots d'extensions. Fonctionne sous CP/M DOS 3,3 voir carte de programmation

CARTE DE PROGRAMMATION

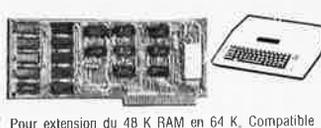
2716



895^F

Programmation lecture/copie chargement de programme directement sur la ROM. Entièrement équipée

CARTE LANGAGE 16 K RAM



Pour extension du 48 K RAM en 64 K. Compatible FORTRAN PASCAL, LISP, BASIC

Entièrement équipée

695^F

FLOPPY DRIVE 5" XIDEY

sans contrôleur **2699^F**

avec contrôleur **3459^F**

DISQUETTES POUR FLOPPY

5" SF-DD 48 TPI	29 ^F
DF-DD 48 TPI	42 ^F
SF-DD 96 TPI	42 ^F
DF-DD 96 TPI	52 ^F

CARTE Z 80



Fonctionne sous CP/M Utilisation de tout logiciel sous CP/M. Entièrement équipée

995^F

CARTE D'EXTENSION

128 K RAM



Emulation disk-drive sous DOS, PASCAL ou CP/M Entièrement équipée

3850^F

CARTES D'INTERFAÇAGE

Carte RVB (pour moniteur couleur)	695 ^F
Carte «SPEECH» en anglais	695 ^F
Carte musicale pour synthétiseur de son	855 ^F
Carte horloge	785 ^F
Carte vidéo MODEM	2850 ^F
Carte contrôleur (drive)	595 ^F
VENTILATEUR «FAN»	495 ^F
ALIMENTATION 220 V, 5 A	799 ^F

IMPRIMANTE SEIKOSHA GRAPHIQUE COMPACTE

GP 100 A



PROMO **2250^F**

Interface parallèle en standard. 80 car./ligne. 50 car./sec. Impression en simple ou double largeur Papier normal. Entraînement par tracteurs ajustables.

CARTE 80 COLONNES



80 car. x 24 lignes. Résolution 7 x 9. Compatible avec la plupart des traitements de texte BASIC, PASCAL, CP/M, MODEM. Entièrement équipée

895^F

CARTE DE CONNECTION

SERIE / RS 232 C



Entièrement équipée

795^F

CARTE INTERFACE

IMPRIMANTE



Pour toutes marques sortie CENTRONIC'S - Buffer 64 K RAM. Livrée équipée en 16 K (extension jusqu'à 64 K)

1750^F

INTERFACES POUR GP100 A

APPLE II ou IIE avec câble	990 ^F
Série RS 232	990 ^F
ZX 81	850 ^F

Câbles pour SANYO HC 25 **280^F** ORIC TO 7 **280^F**

EFFACEUR D'EPROM EN KIT

Complet avec notice

180^F

TABLE GRAPHIQUE



Pour reproduction du graphisme, connectable à la place du Joy-stick

995^F

CARTE INTERFACE

FLOPPY-DRIVE



Permet la connexion d'un lecteur de disques.

Entièrement équipée

449^F

CLAVIER ASC II



68 touches. Alphanumérique. Majuscules, minuscules, décimales

950^F

NOUVEAU



IMPRIMANTE GP 50A SEIKOSHA

- Entraînement à friction
- Graphique
- 2 épaisseurs de caractères
- Interface parallèle compatible CENTRONICS

1250^F

MONITEURS

ZENITH 12" vert	999 ^F
OCEANIC 14" couleur	3500 ^F

MONITEUR COULEUR

RTC

Décrit dans Radio-Plans n° 429 Tube A37 590 Y Châssis VCC 90 électronique et mécanique COMPLET

Prix.....

2890^F

COFFRET

pour carte de base et pavé numérique

698^F

JOY-STICK

PROMO **219^F**

équipé de 2 trimes pour recherche du point zéro

PROMO **169^F**

* APPLE est une marque déposée et appartient à APPLE COMPUTER S.A.

CONDITIONS GENERALES DE VENTES PAR CORRESPONDANCE
Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port). FORMAT DE PORT : 25 F.

ACER MICRO

42, rue de Chabrol, 75010 Paris.
Tél. 770.28.31.

ACER : Mesure

<p>MULTIMETRES</p> <p>FLUKE</p> <p>ANALOGIQUES 3200 PTS 10 A. Affichages numérique et analogique par BARGRAPH. GAMME AUTOMATIQUE. Affichage des fonctions. Auto test à la mise en marche.</p> <p>FLUKE 73 Précision 0,7% 945 F FLUKE 75 Précision 0,5% 1095 F FLUKE 77 Précision 0,3% 1395 F</p> 	<p>OSCILLOSCOPES «HAMEG»</p> <p>HM 203/4. 2 x 20 MHz</p>  <p>Avec sondes combinées 3650 F</p>	<p>OSCILLOSCOPE</p> <p>METRIX OX 710.</p> <p>PROMOTION</p>  <p>2 x 15 MHz 5 mV</p> <p>Avec sondes combinées 2690 F</p>	
<p>GENERATEUR BF</p> <p>ELC 791. de 1 Hz à 1 MHz</p>  <p>945 F</p>	<p>CAPACIMETRES</p> <p>PANTEC</p> <p>CP 570 à lecture analogique 490 F</p> <hr/> <p>22 C à cristaux liquides 942 F</p>	<p>ALIMENTATION STABILISEE</p> <p>ELC AL 745</p>  <p>474 F</p>	<p>PROMOTION</p> <p>CONTROLEUR DE POCHE HM 101</p> <p>V/DC : 0 - 10 - 50 - 250 - 1000 mA : 0 à 100 mA V/AC : 0 - 10 - 50 - 250 - 1000 Ω : 0 à 1 MΩ</p>  <p>Avec cordons et pile..... 94 F Par 5 pièces Pièce 85 F</p>
<p>MULTIMETRES</p> <p>BECKMAN</p> <p>T90 499 F T100 649 F T 110 790 F</p> 	<p>MULTIMETRE</p> <p>METRIX MX 522</p>  <p>788 F</p>	<p>MULTIMETRE PERIFEEC</p>  <p>ICE 80 329 F</p>	<p>FREQUENCEMETRE</p> <p>SINCLAIR THANDAR PFM 200</p> <p>Affichage digital de 20 Hz à 250 MHz</p>  <p>SUPER PROMO : 899 F</p>

et toujours...

OSCILLOSCOPES

HAMEG
HM 103. Nouveau 10 MHz avec testeur de composants. **2390 F**
HM 204. 2 x 20 MHz avec testeur de composants. **5270 F**
HM 204 N. Avec tube rémanent. **5650 F**
HM 605. 2 x 60 MHz. **6748 F**
HM 605 N. Avec tube rémanent. **7120 F**
HM 705. 2 x 70 MHz. Tube 8 x 10 cm. **7450 F**
HM 705 N. Avec tube rémanent. **7860 F**

METRIX
OX 712D. Nouveau 2 x 20 MHz. **4890 F**

ACCESSOIRES OSCILLOSCOPES

HZ 30 Sonde directe X 1 **100 F**
HZ 32. Câble BNC-BAN **65 F**
HZ 34. Câble BNC-BNC **65 F**
HZ 35. Sonde Div. X 10 **118 F**
HZ 36. Sonde combinée x 1 x 10 **212 F**
HZ 37. Sonde Div. x 100 **270 F**

GENERATEURS

LEADER
LSG 17. HF de 10 kHz à 390 MHz. **1399 F**
LAG 27. BF de 10 Hz à 1 MHz. **1577 F**
LAG 120 A. BF de 10 Hz à 1 MHz. **2750 F**

MONACOR
AG 1000. BF de 10 Hz à 1 MHz. **1590 F**

ELC
791 S. BF de 1 Hz à 1 MHz. **945 F**

THANDAR
TG 100. Générateur de fonctions **1675 F**

GENERATEUR BF en KIT

(monté à partir d'un XR 2206)
LE KIT COMPLET
avec notice **320 F**
Colfret **98,80 F**
Face avant gravée **35 F**

BK
BK 3010. Générateur de fonctions **2720 F**
BK 3020. Générateur de fonctions **4999 F**

MULTIMETRES

METRIX
MX 563. 2000 points 26 calibres **2000 F**
MX 522. 2000 points 21 calibres **788 F**
MX 502 **889 F**
MX 562. 2000 points 25 calibres **1060 F**
MX 575. 20 000 points **2205 F**
MX 001. 20 000 ΩV **391 F**
MX 453. 20 000 ΩV **646 F**
MX 202C. 40 000 ΩV **818 F**
BK 462 G. 20 000 ΩV classe 1,5 **709 F**
MX 430. Pour électronique 40 000 ΩV 818 F
Elui AE181 **117 F**

BECKMAN

T 90. 3 1/2 digits précision 0,8% avec étui **499 F**
T 100. 3 1/2 digits. avec étui **649 F**
T 110. 3 1/2 digits. avec étui **790 F**
TECH 300 A. 2000 points 29 calibres **1060 F**

TECH 3020. 2000 points. Précision 0,1% **1789 F**

ACCESSOIRES MULTIMETRE

Etui pour T 100, T 110 **76,20 F**
Etui Tech 300 **81,10 F**
Etui Tech 3020 **257 F**

NOVOTEST

TS 250 **269 F**
TS 141 **349 F**
TS 161 **389 F**

CENTRAD

312. 20 kΩ/Vcc. 30 calibres **347 F**
819. 20 kΩ/Vcc. 80 calibres **469 F**

FLUKE

8022 B. 6 fonctions. Double protection **1190 F**
73. 3200 pts. Précision 0,7% **945 F**
75. 3200 pts. Précision 0,5% **1095 F**
77. 3200 pts. Précision 0,3% **1395 F**

PANTEC

BANANA. Multimètre portatif 20 kΩ/V. **299 F**
MAJOR 20 K. Universel 20 kΩ/V 39 calibres **399 F**
MAJOR 50 K. 40 kΩ/V. Ohmmètre 200 MΩ **499 F**
PAN 3003. 59 calibres. Une seule échelle linéaire 1 MΩ/V. **799 F**
PAN 2001. 3 1/2 digits multimètre + capacimètre **1340 F**

PERIFEEC

PE20. 20 kΩ/Vcc. 43 calibres. Antichoc. Avec cordon, piles et étui. **PROMO 249 F**

PE 40. 40 kΩ/Vcc. 43 calibres. antichoc. Avec cordon, piles et étui. **PROMO 299 F**

680 R. 20 kΩ/Vcc. 80 calibres. Avec cordons, piles et étui. **499 F**

680 G. 20 kΩ/Vcc. 48 calibres. Avec cordons, piles et étui. **420 F**

ICE 80. 20 kΩ/Vcc. 36 calibres. Avec cordons, piles et étui. **329 F**

TRANSISTORS TESTEURS

PANTEC
Contrôle en circuit sans démontage. **399 F**

ELC
TE 748. Vérification en et hors circuit. **239 F**

BK
BK 510. Très grande précision. Contrôle en et hors circuit **1639 F**

CAPACIMETRES

22 C
A cristaux liquides. Précision 0,5% **942 F**

BK
BK 820. Affichage digital. Mesure de 0,1 pF à 1 F **1999 F**

PANTEC
CP 570. Capacimètre. Lecture analogique **490 F**

MILLIVOLTMETRE

LEADER
LMV 181 A. Fréquences de 100 μV à 300 V **2090 F**

MIRES

SADELTA
MC 11. NB et couleur UHF/VHF **2800 F**
SECAM **2370 F**
MC 11. Version PAL **4150 F**
MC 32 L. Labo SECAM **3795 F**
MC 32 L. Version PAL

FREQUENCEMETRES

THANDAR
TF 200. Affichage cristaux liquides 200 MHz **3090 F**
PFM 200. 250 MHz **1090 F**

ALIMENTATIONS STABILISEES

ELC
AL 811. 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 5 / 9 / 12 V, 1 A 183 F
Triple protection :
AL 784. 12,5 V - 3 A **219 F**
AL 785. 12,5 V - 5 A **326 F**
AL 812. 0 à 30 V - 2 A **583 F**
AL 813. 13,8 V - 10 A **690 F**
AL 745 AX. 2 à 15 V - 3 A **474 F**
AL 781. 0 à 30 V - 5 A **1300 F**

PERIFEEC

AS 12-1. Tens. sortie 12,6 V **140 F**
AS 14-4. Tens. sortie 13,6 V **257 F**
AS 12-8. Tens. sortie 13,6 V **576 F**
AS 12-12. Tens. sortie 13,6 V **818,50 F**
AS 12-18. Tens. sortie 13,6 V **1160 F**

VOC

PS1. 12,6 V - 2 A **196 F**
PS 3. 13,8 V - 4 A **241 F**

... dans nos 3 points de vente

POUR LA LIBRAIRIE ET LES COMPOSANTS

(Voir nos précédentes publicités)

ACER composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. Tél. 770.26.36

REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. Tél. 372.70.17

MONTPARNASSE composants
3, rue du Maine,
75014 PARIS. Tél. 320.37.10

ATTENTION. Pour éviter les frais de contre-remboursement nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port). Forfait de port 30 F.
ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30% à la commande + port + frais de CR. Par poste : 16,50 F. SNCF : 31,00 F.



n° 1 européen de l'analogique

Micro contrôleur universel 80

- 36 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
- Echelle de 90 mm
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-chocs

Contrôleur universel 680 G

- 48 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadre panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti-chocs
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-magnétique

Contrôleur universel 680 R

- 80 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti-chocs
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-magnétique



... le reflet

ICE 80 329 F

680 G 426 F

680 R 52,1 F

En vente chez :

ACER composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. Tél. 770.26.36

REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. Tél. 372.70.17

MONTPARNASSE composants
3, rue du Maine,
75014 PARIS. Tél. 320.37.10



FELEC
ANNEY-FRANCE