

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:**

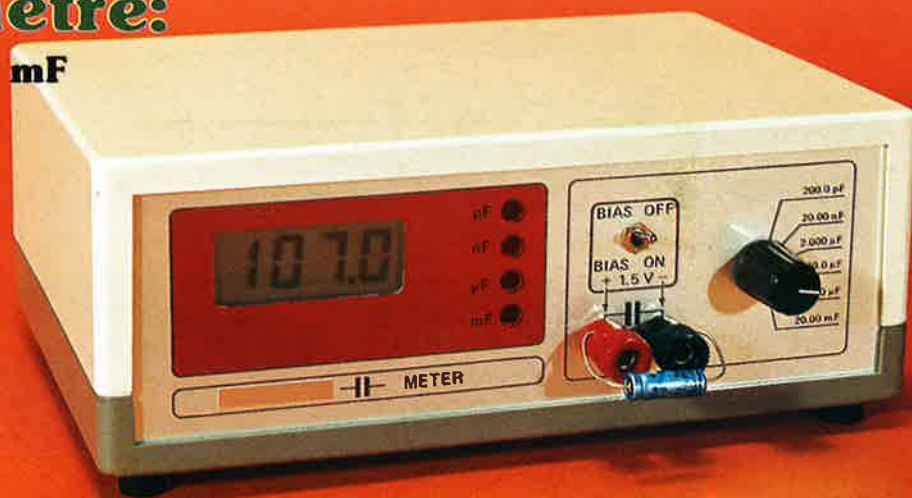
Marier les CMOS aux TTL

**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 SELECTRONIC !

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.

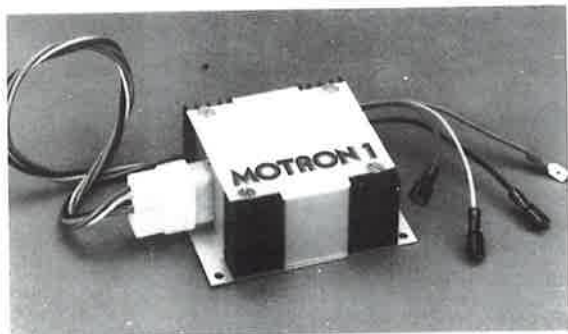
Le FLUKE 73 945,00 F

Le FLUKE 75 1 095,00 F

Le FLUKE 77 (avec étui) 1 395,00 F

(Documentation complète en couleurs sur
simple demande)

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! (DECRIT DANS CE NUMÉRO)

CAPACIMETRE DIGITAL (84012)

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

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**

**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

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 gén. 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 μ P, 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	81157	Tampous 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	Carle mini EPROM avec connecteur	124,— 23,50
	82093-1	1-2 Ampli 100 W avec transfo torique	530,— le jeu: 71,—
	82017	Carle 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,— 23,—
	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-alarme 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,— 36,50
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 frq. \leq 14 MHz, frq. quartz à préciser	161,— 29,50
	82161-2	Convertisseur BLU frq. $>$ 14 MHz, frq. 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,— 58,—
	82175 F	Face avant pour alim de labo	27,—
	82179	Lucipete	126,— 42,—
	82162	L'auto-ionisateur	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	Modem 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	Carle 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 chaletiers 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,—
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
	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,—
		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	Radiathermomètre	51,— 23,50
	83562	Tampous 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	Gros PDM en pont pour voiture	117,— 39,—
	83410	Ampli thermomètre avec transfo	242,— 40,50
No 63	83082	Carle 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,— 36,50
	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,— 22,50
	83103	Anémomètre (sans capteur) avec transfo et galva	414,— le jeu: 76,50
		Capteur pour anémomètre (à l'étude, nous consulter)	
	83106	Remise en forme de signaux FSK avec transfo	152,— 41,—
No 65	83104	Phonophore à flash avec relais, capteur, transfo	170,— 32,—
	83107	Mélronome avec HP et transfo	295,— le jeu: 65,—
	83108	Carle 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 règleur 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. CECI 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 A 400 F Franco** • **COMMANDE MINIMUM 100 F (+ port)**
 • **B.P. No 4-92240 MALAKOFF** • Magasin: 43, 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

x 50 panaches - 20%		BC237	1,50	BC557	1,00	BD433	3,00	BF200	5,50	BFX89	8,50	TIP30	4,50	2N914	4,00	2N3055	10,00
AC125	3,00	BC108	1,90	BC261	2,00	BD435	5,00	BF224	4,00	BFY34	3,60	TIP31	6,00	2N918	4,00	2N3553	25,00
AC126	3,00	BC109	2,00	BC262	1,80	BD436	5,00	BF245	4,10	BFY90	10,00	TIP32	6,00	2N930	3,00	2N3711	2,50
AC127	3,00	BC140	3,50	BC307	2,00	BD437	3,50	BF246	6,25	BS170	10,00	TIP35	17,00	2N1302	4,00	2N3819	16,00
AC128	3,00	BC141	4,00	BC308	2,00	BD440	6,00	BF256	7,00	BS250	10,00	TIP36	16,00	2N1613	4,00	2N3866	13,00
AC132	3,50	BC143	5,00	BC321	2,00	BD441	3,00	BF323	3,50	BSX20	6,00	TIP41	6,00	2N1711	3,00	2N4416	13,00
AC187K	4,50	BC160	4,00	BC322	2,50	BD647	10,00	BF324	3,50	BU208	15,00	TIP42	7,00	2N1889	2,50	2N4427	13,00
AC188K	4,50	BC161	4,00	BC323	2,50	BD679	7,00	BF337	6,00	BUX37	22,00	TIP122	4,00	2N1893	3,50	2N5109	25,00
AD149	11,00	BC172	1,50	BC324	2,00	BD680	3,25	BF451	4,50	E300 J300		TIP142	10,00	2N2218	3,50	2N5179	12,00
AD161	4,85	BC177	3,50	BC347	1,50	BD818	15,00	BF469	5,00			TIP620	15,00	2N2219	3,00	2N5457	5,00
AD162	4,80	BC178	2,00	BC408	2,00	BD867	14,00	BF494	2,20	FT2955	10,00	TIP625	15,00	2N2222	3,00	2N5548	6,00
AF125	5,00	BC179	2,10	BC409	2,00	BD868	14,00	BF905	10,00	FT3055	8,00	TIP2955	9,00	2N2369	3,00	2N5672	15,00
AF126	4,00	BC182	2,00	BC417	1,00	BD133	3,25	BF906	10,00	J310	12,00	TIP3055	8,00	2N2484	2,00	2S5J0	62,00
AF127	5,00	BC183	2,00	BC447	1,00	BD136	3,25	BF907	10,00	MPF102	5,00	TIS43	8,50	2N2646	2,20	2SK135	62,00
AF139	5,10	BC184	2,00	BC448	1,00	BD137	3,45	BF908	10,00	MP5A06	2,50	U310	25,00	2N2904	2,20	3N201	3N204
BC209	5,20	BC192	2,50	BC449	1,00	BD138	3,45	BF909	10,00	MP5U01	14,00	VN66AF	23,00	2N2905	3,00	3N211	20,00
BF137	2,00	BC213	2,50	BC450	1,00	BD232	6,00	BF910	10,00	MP5U1	14,00	2N708	4,00	2N3053	3,50	40673	3N204
				BC451	1,00	BD241	6,10	BF911	10,00	TIL81	12,00	2N709	3,00	2N3054	9,00	40841	3N201
				BC456	1,40	BD242	6,60	BF919	1,85	FT66	30,00						

C-MOS

x 50 panaches - 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
4000	2,20	4010	6,00	4016	5,40	4024	8,40	4035	11,80	4051	11,80	4069	2,60	4081	3,20	4508	12,00
4001	2,20	4011	2,20	4017	9,60	4025	3,00	4040	11,80	4052	3,00	4070	3,40	4093	6,00	4510	10,00
4007	2,20	4012	2,20	4018	9,60	4027	5,00	4042	8,40	4053	11,80	4071	2,40	4098	9,00	4511	9,40
4009	3,40	4013	4,40	4020	11,80	4028	9,40	4043	8,20	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 1 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 1,20

22 1,20 1,70 1,80

47 1,20 1,70 1,80

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 19,50 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

10/15/22 µF, 16 V 5,00

47 µF, 6,3 V 6,00

100 µF, 12 V 8,00

470 µF, 3 V 10,00

Quartz

1000 kHz / 1008 kHz / 1843,2 kHz / 2000 kHz / 2500 kHz / 4000 kHz / 8867 kHz / 15000 kHz

prix uniforme 40,00

Sells miniatures

0,15 - 0,22 - 1 - 2,2 - 3,3 - 4,7 - 10 - 22 - 39 - 47 - 56 - 68 - 100 - 250 - 470 µF - 1 mH 6,00

4,7 - 10 - 15 mH 8,00

47 - 56 - 100 mH 14,50

• Diode 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/TO 3 (double U) 24,00

pour TO 66/TO 3 (professionnel) 25,00

pour TO 220 2,50

TO 3 (trapézoïdal) 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

Potentiomètres ajustables

Utilisés par ELEKTOR 10 mm, en boîtier, à plat, lin, PIHER

Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm, pièce 1,50

Helix ajustable multitours 8,00

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

1N4148 0,40

OA95 0,40

1N4150 1,00

Diodes LED

ø 5 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/TL707 12,00

FND567 16,50

LCD afficheur 3 1/2 digits 114,00

Photorésistance LDR

Miniature 7,50

Genre LDR03 12,00

Diodes zener 0,5 W

Toutes les valeurs entre 1,4 et 47 V, pièce 1,50

200 V 5,00

Circuits programmés

743877 ELEKTERMINAL 55,00

9966 396,00

MM52040 jeu de trois prog 132,00

ELUG 9851/9863 80,00

MM52040 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 De parlant 82160 100,00

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

2,80

1,5 µF 4,00

2,2 µF 6,50

Optocoupleur

TIL111/MCT2/ICT260 10,00

6N136 37,00

ICT600 double 22,00

CNY47A 14,00

MCS2400 18,00

FPT100 10,00

MCA7 37,00

MCT81 23,00

MOC3020 17,00

Touche claviers ASCII

Touche simple pour 9965 6,00

Touche space pour 9965

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..... **5870 F**

HM 705. 2 x 70 MHz 2 mV à 20 V/cm. Balayage 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**

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**

GdA



585 F



743 F



830 F



943 F



385 F

Fluke



945 F



1095 F



1395 F

Elc



239 F

Centrad



379 F

NOVOTEST



410 F

ALFA



365 F

Perifelec



338 F



367 F



332 F



521 F

King Electronic



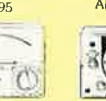
359 F



399 F



390 F



879 F

ALIMENTATIONS

Référence	Fab.	Tension	Courant	Galva	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	5/1/ 1/1	N	N	N	682 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	N	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



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



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**



AK

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



HM 101

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

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

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

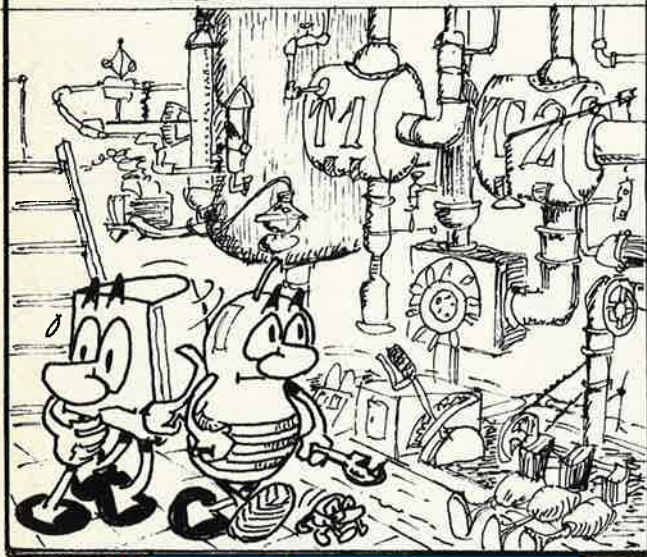
5, rue Maurice Bourdet, 75016 PARIS - Tél. 524.23.16.
(Pont de Grenelle) - Métro Charles Michels -
Bus 70/72 : Maison de l'ORTF.

Les illustrations ne sont pas
tout à fait contractuelles

RESI & TRANSI

ECHEC AUX MYSTERES DE L'ELECTRONIQUE

400 v 70000
40000



RESI ! ÇA Y EST !
LE N° 2 EST
PARU !



TU PARLES !

RESI & TRANSI N° 2

TOUCHE PAS MA BECANE !!

...Y'A UNE ALARME ELECTRONIQUE



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



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

7 QUAI DE L'OISE 75019 PARIS

TÉL. : 239.23.61

VOUS AVEZ UN PROBLÈME ?

Nous détenons peut-être la solution...

Consultez-nous ! Tél. : 239.23.61

Métro : CRIMÉE - Facilités de parkings

Ouvert du lundi au samedi
Lundi de 14 h à 19 h
Du mardi au samedi de 9 h à 19 h

QUARTZ	LINEAIRES ET DIVERS	MICROPROCESSEURS	COMPOSANTS JAPONAIS
1 000.000 48,50 F	SO41 16,00 F	TEA 1010 18,20 F	MEMOIRES 46,80 F
1 008.000 47,50 F	SO42P 24,00 F	TEA 1020 19,50 F	µP 444 46,80 F
1 843.200 45,00 F	TL 044 9,60 F	TDA 1022 23,70 F	MM 1702 49,50 F
2 000.000 45,00 F	TL 081 9,00 F	TDA 1023 28,70 F	ER 2051 99,00 F
2 097.152 42,00 F	TL 082 9,60 F	SAD 1024 170,00 F	2111 35,00 F
2 457.000 42,00 F	LM 084 19,00 F	TDA 1028 42,00 F	2114 22,00 F
2 500.000 42,00 F	LM 108 A 172,00 F	LM 1035 110,00 F	2708 (450 ns) 85,00 F
3 000.000 39,00 F	LM 110 H 195,50 F	TEA 1039 30,60 F	2716 (450 ns) 39,00 F
3 276.800 48,00 F	LM 112 H 190,00 F	MC 1309 29,00 F	2732 87,00 F
3 579.545 48,00 F	LM 118 H 145,00 F	MC 1458 8,00 F	2764 220,00 F
3 686.400 49,00 F	LM 120 19,50 F	MC 1463 R 190,00 F	ER 3400 128,00 F
4 000.000 38,00 F	UAA 170/180 21,00 F	MC 1469 R 190,00 F	4016/2128 95,00 F
4 194.304 43,00 F	L 200 CV 18,50 F	TEA 1510 16,80 F	4044/2141 59,00 F
4 433.618 45,00 F	LM 201 D 54,00 F	LM 1748 18,80 F	4116 21,00 F
4 915.200 41,00 F	TCA 205 A 41,00 F	LM 1830 17,80 F	4164 85,00 F
5 000.000 43,00 F	LM 207 H 58,00 F	ULN 2003 A 16,50 F	4516 72,00 F
5 068.800 46,00 F	ZN 234 315,00 F	ULN 2004 A 19,00 F	4802 95,00 F
5 195.000 46,00 F	LM 300 12,00 F	TDA 2004 42,00 F	5516 170,00 F
5 585.000 43,00 F	LM 301 5,60 F	TDA 2006 27,00 F	6116 108,00 F
6 000.000 42,00 F	LM 304 H 60,00 F	TDA 2010 21,00 F	6147 64,80 F
6 144.000 42,00 F	LM 305 14,00 F	TDA 2020 38,00 F	6309 115,00 F
6 400.000 41,00 F	LM 307 H 6,00 F	TDA 2030 27,90 F	6335 95,00 F
6 553.600 42,00 F	LM 308 H 7,00 F	ULN 2075 120,00 F	7611 49,50 F
7 000.000 48,00 F	LM 309 K 21,00 F	XR 2206 54,00 F	8035 97,00 F
8 000.000 38,00 F	LM 311 D 6,50 F	XR 2207 54,00 F	8086 58,00 F
9 068.800 39,00 F	LM 311 N 7,00 F	TDA 2593 24,00 F	8088 87,00 F
9 630.400 39,00 F	LM 312 80,00 F	ULN 2803 59,00 F	8155 98,00 F
10 000.000 41,00 F	LM 317 K 34,00 F	LM 2902 10,80 F	8156 98,00 F
10 738.635 43,00 F	LM 318 24,00 F	CA 3021 E 42,00 F	8212 26,00 F
11 000.000 42,00 F	LM 320 K5 99,00 F	CA 3046 E 42,00 F	8214 60,00 F
12 000.000 41,00 F	LM 320 K15 99,00 F	CA 3080 E 16,00 F	8216 19,00 F
13 516.800 47,00 F	LM 320 K24 99,00 F	CA 3120 E 24,00 F	8224 29,00 F
14 318.180 48,00 F	LM 323 K 52,00 F	CA 3130 E 19,00 F	8226 35,00 F
14 550.000 47,00 F	LM 325 5,90 F	CA 3140 E 15,00 F	8228 45,00 F
15 000.000 45,00 F	LM 335 19,00 F	CA 3161 E 27,00 F	8243 55,00 F
16 000.000 42,00 F	LM 337 K 53,00 F	CA 3162 E 78,50 F	8251 96,00 F
18 000.000 42,00 F	LM 339 6,70 F	MC 3401 19,50 F	8253 96,00 F
18 432.000 43,00 F	LM 345 K 62,00 F	TMS 3614 32,00 F	8254 140,00 F
19 660.000 47,00 F	TCA 350 60,00 F	TMS 3615 33,00 F	8255 38,00 F
20 000.000 40,00 F	LF 355 14,00 F	TMS 3616 35,00 F	8259 105,00 F
22 118.400 39,00 F	LF 357 14,00 F	ICM 7224 190,00 F	8271 350,00 F
23 400.000 45,00 F	LM 360 35,00 F	ICM 7555 28,50 F	8272 400,00 F
23 684.000 47,00 F	LM 363 AN 250,00 F	LM 78xx 7,50 F	8279 105,00 F
24 000.000 46,00 F	LM 363 N 230,00 F	LM 78xx CT 12,50 F	8280 245,00 F
27 000.000 38,00 F	LM 367 N 32,00 F	LM 78xx CK 24,00 F	8282 295,00 F
32 768.000 43,00 F	TDA 440 32,20 F	LM 79xx CT 7,70 F	8285 125,00 F
36 000.000 47,00 F	TL 440 19,40 F	LM 79xx CK 15,00 F	8286 86,00 F
48 000.000 43,00 F	NE 555 3,80 F	LM 79Lxx 6,20 F	8287 86,00 F
	NE 556 6,50 F	LM 79Lxx 6,20 F	8288 86,00 F
	NE 558 44,80 F	PLSSEY 40,50 F	8289 145,00 F
	SAS 560 S 28,40 F	SL 440 51,50 F	8290 59,00 F
	NE 564 41,00 F	SL 480 59,00 F	8291 185,00 F
	LM 567 32,80 F	SL 490 59,00 F	8292 185,00 F
	SAS 570 S 32,00 F	SL 532 47,00 F	8293 185,00 F
	LM 575 HC 49,00 F	SL 560 BP 47,00 F	8294 185,00 F
	LM 723 3,80 F	SL 611 CM 118,20 F	8295 99,00 F
	LM 725 HC 27,00 F	SL 612 CM 118,20 F	
	LM 733 HM 29,00 F	SL 640 162,50 F	
	LM 741 N 3,80 F	SL 641 162,70 F	
	LM 741 HC 9,00 F	ML 926 51,00 F	
	LM 747 HC 14,00 F	ML 927 51,00 F	
	TCA 760 22,90 F	ML 928 51,00 F	
	TAA 765 A 14,40 F	SL 6270C 62,50 F	
	TBA 800 7,50 F	SL 6310C 62,50 F	
	TBA 810 S 7,90 F	SL 6640 59,00 F	
	TBA 820 7,30 F	SP 8793 175,00 F	
	TBA 920 12,60 F	MJ 8812 63,70 F	
	TCA 940 13,90 F	SP 8860 62,10 F	
	SAA 1005 27,80 F	SL 441 40,00 F	
	TDA 1006 27,80 F		
OPTO + DIVERS	CONNECTIQUE	TTL DIVERS	74 C
BPW 34 19,80 F	DIL 16 Br sérir 16,50 F	74 H 74 11,00 F	74 C 00 4,50 F
BP 104 22,00 F	DIL 24 Br sérir 22,00 F	74 L 121 9,50 F	74 C 02 4,50 F
LED rouge 1,20 F	DIL 40 Br sérir 32,00 F	81 LS 95 19,50 F	74 C 04 4,50 F
LED V/O/J 1,80 F	Fil en nappe/le mètre 26 cds 18,00 F	81 LS 98 32,00 F	74 C 08 4,50 F
LED rectang 4,70 F	HE 902 2 x 17 56,60 F	NB T26 18,00 F	74 C 14 7,20 F
LED 271 A 4,50 F	HE 902 2 x 25 35,00 F	NB T28 18,00 F	74 C 32 8,50 F
TL 111 13,20 F	souder 35,00 F	NB T97 12,50 F	74 C 74 5,50 F
TL 303 90,00 F	HE 902 2 x 31 52,00 F	F 9368 34,50 F	74 C 85 14,00 F
TL 305 90,00 F	HE 902 2 x 31 52,00 F	SN 75150 23,50 F	74 C 93 12,00 F
TL 311 115,00 F	HE 902 2 x 31 52,00 F	SN 75152 38,40 F	74 C 221 18,00 F
TL 312 26,00 F	mâle 58,00 F	SN 75154 34,50 F	74 C 222 18,00 F
TL 313 26,00 F	HE 902 2 x 43 58,00 F	SN 75182 12,40 F	74 C 923 69,00 F
TL 322 32,00 F	wrapper 58,00 F	SN 75322 43,70 F	74 C 926 69,00 F
Reseaux DIL 150 8,00 F	DB 25 lemelle 35,00 F	SN 75361 37,20 F	74 C 928 72,50 F
Reseaux SIL 1,00 F	DB 25 mâle 48,00 F	DP 8304 48,00 F	
Resistance 1/4 W CC par 10 0,18 F	DB 25 capot 13,00 F		
Condo céramique 1 pF à 100 nF 1,00 F	DIP Switch 4 18,00 F		
Condo multicouche 10 nF à 100 nF 1,90 F	DIP Switch 7 20,00 F		
Condo variables 5/25 pF 3,80 F	Relais Européen 25,00 F		
Condo chimiques 1 µ 1,40 F	Relais DIL 5 V 25,00 F		
2 2 µ 1,50 F	Relais DIL 12 V 25,00 F		
4 7 µ 1,60 F			
6 8 µ 1,60 F			
22 µ 1,80 F			
47 µ 1,80 F			
68 µ 2,00 F			
100 µ 2,10 F			
220 µ 2,20 F			
470 µ 2,40 F			
1 000 µ 4,20 F			
2 200 µ 7,20 F			
4 700 µ 10,80 F			
33 000 µ 38,00 F			
47 000 µ 55,00 F			
Condo lanlaies 0,1 µ 1,90 F			
0,22 µ 2,00 F			
0,47 µ 2,30 F			
0,68 µ 2,30 F			
1 µ 3,00 F			
1,5 µ 3,00 F			
2 2 µ 3,20 F			
3 3 µ 3,20 F			
4 7 µ 3,20 F			
6 8 µ 3,40 F			
10 µ 4,50 F			
15 µ 5,00 F			
22 µ 7,50 F			
47 µ 12,40 F			
68 µ 13,70 F			
74 S	TRANSISTORS		
74 S 02 6,00 F	BC 327 2,10 F		
74 S 03 4,00 F	BC 328 2,20 F		
74 S 20 9,00 F	BC 337 2,10 F		
74 S 32 6,20 F	BC 338 2,00 F		
74 S 51 16,00 F	BC 413 6,60 F		
74 S 74 11,50 F	BC 415 6,70 F		
74 S 86 18,20 F	BC 517 6,60 F		
74 S 139 9,50 F	BC 546 2,80 F		
74 S 151 8,00 F	BC 547C 2,10 F		
74 S 153 19,50 F	BC 5498 2,10 F		
74 S 158 9,50 F	BC 550 2,20 F		
74 S 161 9,50 F	BC 556 2,10 F		
74 S 163 38,00 F	BC 557 2,20 F		
74 S 174 17,00 F	BC 558 2,00 F		
74 S 175 18,50 F	BC 56 275,00 F		
74 S 195 22,50 F	BC 136 4,70 F		
74 S 240 24,50 F	BC 232 15,70 F		
74 S 241 18,00 F	BC 234 5,70 F		
74 S 258 49,50 F			
74 S 374 25,00 F			
BD 241C 6,20 F			
BD 242C 6,30 F			
BD 243 6,20 F			
BD 244 6,20 F			
BD 245 6,20 F			
BD 246 9,90 F			
BD 247 19,70 F			
BD 248 19,70 F			
BD 249 34,00 F			
BD 250 3,50 F			
BD 251 4,50 F			
BD 252 12,00 F			
BD 253 1,90 F			
BD 254 27,00 F			
BD 255 34,00 F			
BD 256 3,50 F			
BD 257 4,50 F			
BD 258 9,70 F			
BD 259 23,40 F			
BD 260 2,50 F			
TIP 418 9,90 F			
TIP 419 9,70 F			
TIP 3055 12,00 F			
TRIAC 6A 8,00 F			
TRIAC 6A 12,00 F			
TRIAC 12A 14,50 F			
TRIAC 15A 18,00 F			
THVR 6A 9,70 F			
BTW 27A 23,40 F			
DIAC 32 V 2,50 F			
SPECIAL			
2N 3054 8,70 F			
2N 3055 5,60 F			

TEL. 239.23.61 PAR CORRESPONDANCE COMPTER 30,00 F DE PORT - ASSURANCE ET EMBALLAGE. TEL. 239.23.61

Nos prix sont donnés à titre indicatif TVA de 18,6 comprise et peuvent varier à la hausse ou à la baisse suivant le cours des monnaies et le taux de TVA en vigueur.

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

FF 795,- H.T.*

Affichage analogique-numérique

Volts, ohms, 10 A, essai de diode

Sélection automatique de gamme

Précision nominale des tensions continues: 0,7%

Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures

Garantie 3 ans

Fluke 75

FF 925,- H.T.*

Affichage analogique-numérique

Volts, ohms, 10 A, mA, test de diode

Continuité indiquée par signal sonore

Sélection automatique de gamme avec verrouillage

Précision nominale des tensions continues: 0,5%

Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures

Garantie de 3 ans

Fluke 77

FF 1175,- H.T.*

Affichage analogique-numérique

Volts, ohms, 10 A, mA, test de diode

Continuité indiquée par signal sonore

Fonction Touch Hold

Sélection automatique de gamme avec verrouillage

Précision nominale des tensions continues: 0,3%

Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures

Garantie de 3 ans

Étui à usages multiples



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

*Prix au 1.10.'83

ALBION

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

OUVERT
du LUNDI au
SAMEDI inclus de
9 h 30 à 19 h sans
interruption

**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 1,2V	5014 1,2V	5020 1,2V	5003 1,2V	150RS 1,2V	5022 9V
--------------	--------------	--------------	--------------	---------------	------------

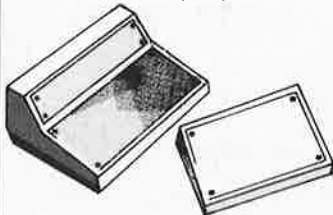
5006 - 0,5 A/H ø 14,5 x 50,3	18,50
5014 - 1,8 A/H ø 26 x 49	34,50
5020 - 4 A/H ø 33,5 x 61	62,50
5003 - 0,18 A/H ø 10,5 x 44	21,00
150RS - 0,1 A/H ø 12 x 29	21,00
5022 - 0,1 A/H ø 25,4 x 15,1 x 49	73,50

**TRANSFORMATEURS
«DYNATRA»**

Sans étiér, 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**

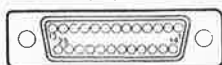
Pupitre plastique, face avant alu
pour cartes C.I. 100 x 160 et 160 x 233
RA1 190 x 105 x 33 x 61 41,00
RA2 265 x 170 x 33 x 77 65,00
RA3 265 x 170 x 33 x 63 x 125 76,00

COLLE

Pour réparer vos circuits imprimés:
Elecitol 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

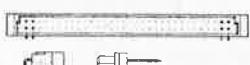
Série 225F

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	female
64 contacts	47,50	49,50



	mâle	female
64 contacts	50,00	50,00
96 contacts	67,50	67,50

Série FRC2

autodénuant

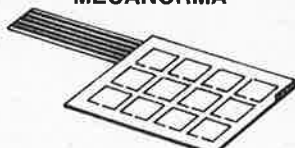


	embase coudée	fiche avec bride anti-traction
10 contacts	14,50	20,50
14 contacts	16,00	22,50
16 contacts	17,00	24,00
20 contacts	19,00	26,50
26 contacts	22,00	32,00
34 contacts	26,00	36,00
40 contacts	29,00	40,00
50 contacts	34,00	46,50

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

**GAINE
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**accus radiocommande**

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

Longueur en 60 cm - Diamètre avant rétreint.

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
---------------------------	--------

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

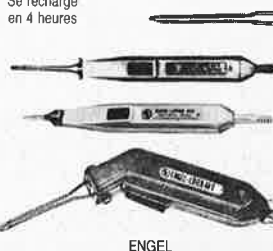
**ALIMENTATIONS
STABILISÉES**

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



ENGEL

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 / remb.: tarif spécial selon poids et valeur

CIRCUITS INTEGRES 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,-
4009-12-73	6,50
4013-16-66-69	7,-
4014-18-28-44-52-53-99-49	9,-
4008-15-20-24-40-51-60-106	12,-
4029-42-43-93	13,-
4006	16,-
4021-22-41-76-98	20,-
4033-46	28,-
40103	33,-
4067	79,-
4034	46,-

CIRCUITS INTEGRES TTL

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

74 LS

74LS00-02-03-04-08	74LS83-173-194-196
09-10-11-12-15-21-22-394	14,-
30-51-54-55-133	74LS134-157-244-249
4,-	15,-
74LS05-20-26-27-28	74LS85-147-295-16,-
32-33-37-38-40-73-74	74LS154-156-17,-
76-78-109	4,50 74LS63-161-166-18,-
74LS01-13-75-86-92	74LS124-251 + 245
107-136-279	6,00 19,-
74LS14-4 + 90-96-112	74LS148-190-191
122-123-222-365-367	20,-
125	8,-
74LS91-113-126-155	74LS160-162-373
158-163-174-257-278	22,-
283-293	74LS197 24,-
74LS132-164-165-175	74LS280-290-324-390
253-277	624 25,-
74LS 93-95	11,-
74LS137 151-153-192	74LS169-181-183
195-221-240-242-248	30,-
258-260-261-266	74LS243 35,-
12,-	74LS275 39,-
74LS40-47-48-191-193	74LS170 52,-
245-247-273	13,-

C.I. intégrés divers

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

LM 378	35,-	MC 6810 P	42,-
LM 379 S	66,-	MK 3880 N4	140,-
LM 380 N8	35,-	MK 50240	180,-
LM 380 N14	15,-	MK 50398	250,-
LM 381	24,-	ML 920	103,-
LM 382	18,-	ML 926	32,-
LM 386	14,-	ML 927	38,-
LM 387	22,-	ML 928	43,-
LM 388 N1	15,-	ML 929	37,-
LM 389	25,-	FM 77 T	225,-
LM 391 N60	22,-	MM 2102 1	45,-
LM 391 N80	26,-	MM 2102 4L	24,-
LM 393	10,-	MM 2111 C4	39,-
LM 394	52,-	MM 2112 4N	42,-
LM 396 K	175,-	MM 2114	26,-
UA 431 AWC	8,-	MM 5318	79,-
LM 555	6,-	MM 5377	79,-
LM 556	10,-	MM 5387	196,-
LM 564	39,-	MM 5406	105,-
LM 565	12,-	MM 5407	50,-
LM 566	37,-	MM 5556	95,-
LM 567	18,-	MM 5837	45,-
LM 571	50,-	MM 6116 LP3	210,-
LM 709 CN8	6,50	MM 633015 J	26,-
LM 709 CN14	6,-	MM 74C04	8,-
LM 710	9,-	MM 74C85	16,-
LM 723	8,-	MM 74C86	8,50
LM 733	32,-	MM 74C90	15,-
LM 741 CH	9,-	MM 74C93	12,-
LM 747 CN	14,-	MM 74C173	20,-
LM 748	8,-	MM 74C174	10,-
LM 1035	77,-	MM 74C221	24,-
LM 1037	48,-	MM 74C912	130,-
LM 1303	17,-	MM 74C922	70,-
LM 1309	35,-	MM 74C923	52,-
LM 1310	15,-	MM 74C925	88,-
LM 1330	16,-	MM 74C928	88,-
LM 1403	35,-	MM 74C928	75,-
LM 1408 L6	29,-	MM 74C935	102,-
LM 1408 L	8,-	MM 78540	35,-
LM 1413	12,-	MM 80C97	9,-
LM 1416	15,-	MM 80C98	10,-
LM 1458	14,-	MM 82523	26,-
LM 1468	45,-	MOC 3020	20,-
LM 1488	12,-	MRF 475	52,-
LM 1489	13,-	NE 555	6,-
LM 1496	12,-	NE 5532	43,-
LM 1508 L8	133,-	NE 570	70,-
LM 1800	26,-	NE 5534	30,-
LM 1868	28,-	NJ 8812 DP	60,-
LM 1877 NIO	60,-	OPB 706 B	54,-
LM 1897	22,-	OPL 100-1	65,-
LM 2904	10,-	PB 284	150,-
LM 2896-2	36,-	RO3 2513	158,-
LM 2907 N14	36,-	S 89	227,-
LM 2917 N8	36,-	S 178 A	517,-
LM 3080	12,-	S 187 B	280,-
LM 3089	11,-	S 180	250,-
LM 3301	10,50	S 576 B	44,-
LM 3086	9,-	SAA 1004	34,-
LM 3357	34,-	SAA 1005	40,-
LM 3302	15,-	SAA 1030	115,-
LM 3340	33,-	SAA 1058	45,-
LM 3380	18,-	SAA 1059	75,-
LM 3401	7,-	SAA 1070	160,-
LM 3456	10,-	SAA 1250	121,-
LM 3900	12,-	SAA 1251	180,-
LM 3905	19,-	SAA 1900	140,-
LM 3911	21,-	SAB 0600	50,-
LM 3914	62,-	SAB 3210	60,-
LM 3915	36,-	SAB 3271	53,-
LM 13700	26,-	SAD 1024	220,-
LS 204	10,-	SC 116 D	12,-
LS 7220	62,-	SSM 2033	175,-
LX 503 A	502,-	SSM 2044	129,-
LX 10531 L	150,-	SSM 2056	116,-
MC 14175BCL	30,-	TFA 1001 K	40,-
MC 14411	126,-	TLO 84	21,-
MC 14433	146,-	TLC 221 B	8,-
MC 14495	39,-	TMS 1000	100,-
MC 14501UBC	4,50	TMS 1122	110,-
MC 14503BCP	9,-	TMS 1601	190,-
MC 14504BCP	15,-	TMS 3874	100,-
MC 14507CP	8,-	TY 6008	13,-
MC 14508BCP	42,-	U 410 B	13,-
MC 14510CP	12,-	U 406 B	45,-
MC 14511BCN	12,-	U 1096 B	90,-
MC 14512BCP	12,-	UPB 7555	15,-
MC 14514	62,-	UPB 7640	38,-
MC 14515P	120,-	UPB 8226	38,-
MC 14516BCP	15,-	UPB 8228	73,-
MC 14518CP	15,-	UPB 8255 AC5	78,-
MC 14526	10,-	UPB 8257	186,-
MC 14527	45,-	UPB 8259 C	180,-
MC 14520BCP	12,-	MID 400	77,-
MC 15528BCN	36,-	TOS 812	152,-
MC 14538BCP	21,-	UA 431	6,-
MC 14539BCP	12,-	UA 714	40,-
MC 14541BCP	15,-	UA 726	214,-
MC 14543BCP	29,-	UA 739	21,-
MC 14555BCP	13,-	UA 758	26,-
MC 14566BE	20,-	UA 796	15,-
MC 14558NP	36,-	R 6502	202,-
MC 14560BCP	25,-	R 6532	190,-
MC 14566BCP	10,-	R 6522	155,-
MC 14584BCP	10,-	R 6551	163,-
MC 14585BCP	18,-	2 SJ 50	65,-
MC 145151	138,-	2 SK 135	65,-
MC 146805-2	250,-	XR 2207	63,-
MC 6802	64,-		

Divers

AEY 14	36,-	BS 250	6,-
AEY 20	26,-	81 LS 95	25,-
BS 170	12,-	95H90	98,-

Eprom programmée pour

2708 Disco	120,-	2708 Junior EA	120,-
2708 Junior PM120	120,-	2708 PhotoGénie120	120,-
2708 Junior TM120	120,-	2708 Chronopro 120	120,-
2708 Elekterm 120	120,-	2708 SynthéPoly120	120,-
82S23 Prog. Fréq. 150 MHzIC1 - IC2	32,-		
82S23 Interf. Junior	32,-		
74S387 Prog. Elekterm.	45,-		

Circuits divers

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

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.

FIL NICKEL-CHROME pour résistance électriques toutes puissances et toutes températures jusqu'à 1250°



MICRO-ORDINATEUR COULEUR « SECAM »

« LASER 200 » (Secam)

L'INFORMATIQUE A LA PORTEE DE TOUS

Microprocesseur Z80A fonctionnant à 3,58 MHz

Mémoire :

ROM (Mémoire Morte) : 16 K Microsoft Basic contenant l'interpréteur

- Branchez le et commencez
- Programmez immédiatement en microsoft Basic
- Exécutez des graphiques
- Trois possibilités d'affichage
- Effets sonores et musicaux

RAM (Mémoire Vive) :

4 K d'origine avec extension possible de 16 et 64 K

- Clavier anti-erreur
- Correction plein écran
- Adaptations écran et micro-cassette
- Extension à l'infini possible
- Choix énorme de programmes en Basic

- Nombreuses possibilités avec des interfaces

PRIX avec kit d'adaptation, alimentation 220 V, cordons, lexique en Basic de 150 pages. **1280 F**

Extensions - Périphériques - Interfaces du Laser 200

Extension de mémoire 16 K RAM (soit 20 K disponibles)	540 F
Extension de mémoire 64 K RAM (soit 68 K disponibles)	990 F
Lecteur de cassettes DR 10	490 F
Interface d'imprimante « Centronics »	290 F
Imprimante 4 couleurs papier standard	2 360 F
Manettes de jeux (la paire)	290 F
LOGICIELS : liste sur demande	
Cassette au choix	69 F

Le Micro-ordinateur de l'AN 2000

Documentation détaillée contre enveloppe timbrée

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 câblés, 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 Chorsynth	900,-
90050 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. disp.	
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 Chronoprocasseur 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.	880,-
82110 Clavier polyphonique	620,-
82116 Tachymètre	230,-
ELEKTOR N° 48	
82111 Circuit de sortie	170,-
82122 Conversion	290,-
82128 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 Cerebre	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 110V	
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 sinusoïdes	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 Phonophone à flash	240,-
83114 Pseudo-Stéréo	292,-
83108-1-2 Carte CPU 6502	1545,-
83107-1-2 Métromètre 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 gèle	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 parues 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

FERME DIMANCHE ET LUNDI

PRIX AU 1-2-84 DONNEES SOUS RESERVE

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'équipement. 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.

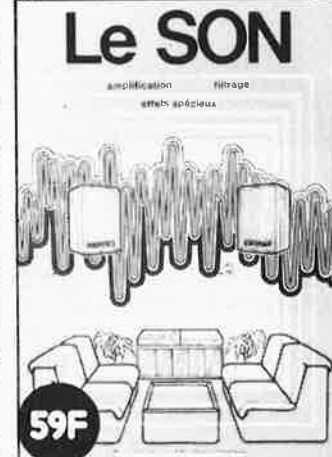
Nichols et Peter R. Rony.

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.



Disponible: — chez les revendeurs Publitrone

— chez Publitrone, 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).

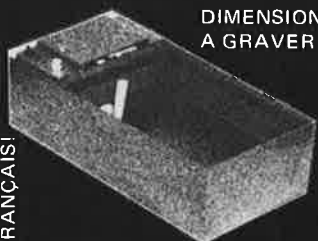
Précisez bien sur votre commande:

- 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. Lullé 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: moniteur hexadécimal et amorce du

DOS OS65D

paperware 3: console vidéo universelle (description et listings)

paperware 4: 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,—	F56: FEVRIER 1983 protège-fusible II modem	83010	22,—	F66: DECEMBRE 1983 omnibus amplificateur/distributeur de signaux vidéo	83102	121,—
F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978 modulateur UHF-VHF	9967	22,—	F46: AVRIL 1982 carte 16K RAM dynamique	82017	70,—	Prélude: amplificateur pour casque	83022-7	59,—	déphaseur audio:	83113	27,50
F7: JANVIER 1979 clavier ASCII	9965	110,50	amplificateur 100 W:			alimentation	83022-8	55,—	circuit de retard	83120-1	64,—
F8: FEVRIER 1979 Elekterminal	9966	107,50	aliméntation	82089-1	37,—	platine de connexion	83022-9	88,—	circuit de l'oscillateur	83120-2	39,50
F19: JANVIER 1980 codeur SECAM	80049	89,50	testeur de RAM	82090	27,50	gradateur pour phares	83028	22,—	alimentation symétrique réglable	83121	55,—
F20: FEVRIER 1980 train à vapeur nouveau bus pour système à µP	80019	27,—	mini-carte EPROM	82093	23,50	F57: MARS 1983 décodeur CX	82189	35,—	avertisseur de conditions givrautes	83123	28,50
F21: MARS 1980 le vocodeur d'Elektor	80068-1 + 2	141,50	interface sonore pour TV	82094	27,—	carte mémoire universelle	83014	105,—	Vivace (enceintes XL)	83137	145,50
bus	80068-3	49,—	clavier numérique polyphonique:			Prélude: bus	83022-1	171,—	F67: JANVIER 1984 simulateur de stéréo	83133-1	34,50
filtre	80068-4	46,50	circuit anti-rebonds	82106	35,—	amplificateur linéaire	83022-6	70,50	83133-2	50,—	
entrée-sortie	80068-5	41,—	circuit d'interface	82107	66,50	visualisation tricolore	83022-10	30,50	83133-3	42,—	
alimentation			circuit d'accord	82108	39,50	récepteur BLU bande "chalutiers"	83024	64,50	lecteur de cassette numérique	83134	63,—
F22: AVRIL 1980 junior computer:			F47: MAI 1982 ARTIST:			luxmètre à cristaux liquides	83037	29,50	rose des vents	84001	76,50
circuit principal	80089-1	179,—	préampli pour guitare	82014	143,50	F58: AVRIL 1983 Prélude:			chronorégulateur	84005-1	52,—
affichage	80089-2	18,—	carte CPU à Z80	82105	101,—	préamplificateur MC	83022-2	54,50	84005-2	50,50	
alimentation	80089-3	43,—	F48: JUIN 1982 clavier numérique polyphonique:			préamplificateur MD	83022-3	67,—	NOUVEAU F68: FEVRIER 1984 disco lights:		
F27: SEPTEMBRE 1980 carte 8k RAM + EPROM	80120	188,50	carte de bus	82110	47,50	réglage de tonalité	83022-5	51,50	circuit principal	84007-1	117,—
F34: AVRIL 1981 carte bus	80068-2	69,—	carte de sortie	82111	67,—	Interlude: module de commande	83022-4	50,50	circuit d'affichage	84007-2	43,50
vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés:	81027-1	48,50	circuit de conversion	82112	27,50	horloge programmable	83041	61,50	tachymètre pour véhicule diesel	84009	23,—
carte détecteur	81027-2	57,50	récepteur BLU ondes courtes	82122	71,50	wattmètre	83052	38,50	capacimètre:		
carte commutation			gradateur universel	82128	23,50	F59: MAI 1983 Maestro:			circuit principal	84012-1	60,—
F35: MAI 1981 alimentation universelle	81128	35,—	relais électronique	82131	22,—	télécommande:			circuit d'affichage	84012-2	35,—
F36: JUIN 1981 carte d'interface pour le Junior Computer:			amorçage électronique pour tube luminescent	82138	20,—	émetteur + affichage	83051-1	31,—	eps faces avant		
carte d'interface	81033-1	272,—	F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982 interrupteur photosensible	82528	23,—	convertisseur pour le morse	83054	39,—	+ artist	82014-F	24,—
carte d'alimentation	81033-2	20,50	générateur de sons en 1E80 5 V: l'usine	82543	34,—	trafic BF dans l'IR:			+ alimentation de laboratoire	82178-F	27,—
carte de connexion	81033-3	18,50	F51: SEPTEMBRE 1982 photo-génie:	82570	32,—	émetteur + récepteur	83056	55,—	+ Prélude	83022-F	51,50
F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981 générateur aléatoire simple	81523	34,—	processeur	81170-1	58,—	clavier ASCII	83058	246,—	+ horloge programmable	83041-F	134,50
tampers d'entrée pour l'analyseur logique	81577	29,—	clavier*	82141-1	53,50	F60: JUIN 1983 Décodeur RTTY	83044	37,50	+ Maestro	83051-1F	55,50
F39: SEPTEMBRE 1981 jeux de lumière	81155	46,—	logique/clavier	82141-2	28,—	Maestro:			+ capacimètre	84012-F	58,50
compteur de rotations	81171	69,50	affichage	82141-3	32,—	Audioscope spectral:			+ face avant en matériau préimprimé autocollant		
F40: OCTOBRE 1981 chronoprocasseur universel:			gaz-alarme	82146	23,—	filtres	83071-1	48,—	ess software service		
circuit principal	81170-1	58,—	téléphone intérieur:	82147-1	42,50	commande	83071-2	46,50	CASSETTES ESS		
circ. clavier + affichage	81170-2	43,—	poste	82147-2	21,—	affichage	83071-3	55,50	cassette contenant 15 programmes de l'ordinateur pour jeux TV	ESS007	60,—
F41: NOVEMBRE 1981 orgue junior	82020	50,—	alimentation			F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983 cres-thermomètre	83410	40,50	cassette contenant 15 nouveaux programmes	ESS009	67,50
transverter 70 cm	80133	179,—	extension EPROM jeux T.V.	82558-1	49,—	chenillard à effet de flash	83503	27,50	cassette contenant 16 nouveaux programmes	ESS010	67,50
FMN + VMN (fréquence + voltmètre)	81156	61,—	bus	82558-2	28,—	micromaston	83515	33,—	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.		
générateur de fonctions	82006	30,—	carte EPROM			générateur de mire N/B à 1 circuit intégré	83551	28,—			
F42: DECEMBRE 1981 programmeur d'EPROM (2650)	81594	21,—	indicateur de rotation de phases	82577	38,50	préampli pour micro	83552	30,—			
tempo ROM	82019	23,50	* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge			source d'éclairage constant	83553	32,—			
high boost	82029	27,—	F52: OCTOBRE 1982 photo-génie:			convertisseur N/A sans prétention	83558	28,—			
F43: JANVIER 1982 épigrapheur	82010	66,50	photomètre	82142-1	24,50	générateur de sinusoïdes	83561	27,50			
arpeggio gong	82046	23,—	thermomètre	82142-2	23,—	tampers pour Prélude	83562	25,50			
F44: FEVRIER 1982 hétérophote	82038	23,—	temporisateur	82142-3	28,—	radiethermomètre	83563	23,50			
thermostat pour bain	82069	29,—	antenne active:			ampli PDM en pont	83584	39,—			
photographique	82070	29,50	amplificateur	82144-1	22,—	F63: SEPTEMBRE 1983 sémaphore:					
chargeur universel nicad			atténuateur et alimentation	82144-2	22,—	émetteur	83069-1	39,50			
F45: MARS 1982 récepteur france inter alimentation	82024	75,50	thermomètre LCD	82156	30,50	récepteur	83069-2	38,50			
	82078	52,—	convertisseur de bande pour le récepteur BLU:			carte VDU	83082	113,—			
			bandes < 14 MHz	82161-1	29,50	test-auto	83083	67,—			
			bandes > 14 MHz	82161-2	33,—	baladin 7000	83087	30,50			
			F53: NOVEMBRE 1982 éclairage pour modèles réduits ferroviaires	82157	58,—	F64: OCTOBRE 1983 régulateur pour alternateur	83088	26,50			
			interface pour disquettes dé parlant	82159	67,—	thermostat extérieur pour chauffage central	83093	52,—			
			diapason pour guitare	82160	43,—	quantificateur	83095	50,—			
			Cerbère	82167	32,—	adaptateur pour le secteur	83098	22,50			
			thermomètre super-éco	82175	33,50	interface Basicde-2 pour le Junior Computer	83101	22,—			
			F54: DECEMBRE 1982 auto-ionisateur:			anémomètre:					
			circuit principal	9823	60,—	carte de mémorisation	83103-1	54,50			
			alimentation	82162	21,50	carte de mesure	83103-2	22,—			
			alimentation de laboratoire	82178	58,—	remise en forme de signaux FSK	83106	41,—			
			lucipète	82179	42,—	F65: NOVEMBRE 1983 phonopore à flash	83104	32,—			
			crescendo: amplificateur	82189	66,—	métromètre à 2 sons:					
			audio 2 x 140 W			circuit principal	83107-1	41,50			
			F55: JANVIER 1983 3 A pour O.P.	83002	26,50	alimentation + ampli	83107-2	23,50			
			milli-ohmmètre	83006	27,50	carte CPU:					
			crescendo:			circuit principal	83108-1	104,—			
			temporisation de mise en	83008	43,—	circuit superposable	83108-2	65,—			
			fonction et protection CC			régulateur pour train électrique	83110	49,50			
						pseudo-stéréo	83114	24,50			

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**



50 Diodes Zeners
400 mW et 1,3 W 2,7 V à 47 V
REMISE 50 %
sur tarif **25F**



25 CI TTL
74100 - 74112 - 74123 - etc...
REMISE 70 %
sur prix tarif **50F**



50 CI TTL
7400 - 7401 - 7409 - 7410 - etc...
REMISE 70 %
sur prix tarif **50F**



50 Pots Ajustables
PM pas 2,54; 220 Ω à 1 M Ω
REMISE 50 %
sur tarif **30F**



10 Pots Multitours
de 100 Ω à 47 K Ω
REMISE 60 %
sur tarif **40F**



100 FUSIBLES
PM et GM 32 mA à 10 A
REMISE 70 %
sur prix tarif **30F**



50 TRANSISTORS BF
BC172 - BC239 - BC547 - BC548
2N1711 - 2N2219, etc...
REMISE 50 %
sur prix tarif **30F**



25 TRANSISTORS HF
FT 250 MHz BF679 - 2N706
BF200 - BF245 - etc...
REMISE 50 %
sur prix tarif **30F**



1000 RÉSISTANCES
à couche carbone et métal
1/4 W et 1/2 W 4,7 Ω à 4,7 M Ω
REMISE 50 %
sur prix tarif **100F**



100 CONDENSATEURS
céramiques pas 2,54 et 5,08 mm
1 pF à 1 - nF
REMISE 50 %
sur prix tarif **25F**




100 CONDENSATEURS 0,1 μ F
céramiques multicouches
pas 2,54 special découplage
TTL REMISE 50 %
sur prix tarif **60F**



50 CONDENSATEURS
plastiques moulés 1 nF à 0,47 μ F
100 V et 250 V
REMISE 50 %
sur prix tarif **25F**



10 TRIACS
6 Amperes 400 Volts
REMISE 60 %
sur prix tarif **30F**



50 CONDENSATEURS
chimiques 1 μ F à 2200 μ F
10 V à 63 V
REMISE 60 %
sur prix tarif **50F**



50 CONDENSATEURS
tantale goutte
0,15 μ F à 33 μ F 6,3 V à 50 V
REMISE 40 %
sur prix tarif **50F**



200 RÉSISTANCES de
Précisions 1 % couche
Metal 4 Ω à 1 M Ω
REMISE 70 %
sur tarif **40F**

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

Horaires: 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 NMPP 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 éditrice ni à fortiori contrefaits.

Certains circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue peuvent bénéficier des droits propres aux brevets; la Société éditrice n'accepte aucune responsabilité du fait de l'absence de mention à ce sujet.

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

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

La Société éditrice n'est pas tenue de renvoyer des articles qui lui parviennent sans demande de sa part et qu'elle n'accepte pas pour publication.

Si la Société éditrice accepte pour publication un article qui lui est envoyé, elle est en droit de l'amender et/ou de le faire amender à ses frais; la Société éditrice est de même en droit de traduire et/ou de faire traduire un article et de l'utiliser pour ses autres éditions et activités contre la rémunération en usage chez elle.

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.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
10 n = 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. Consacrons 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 (??#!#?*) 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 triplète 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 vœu 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....

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

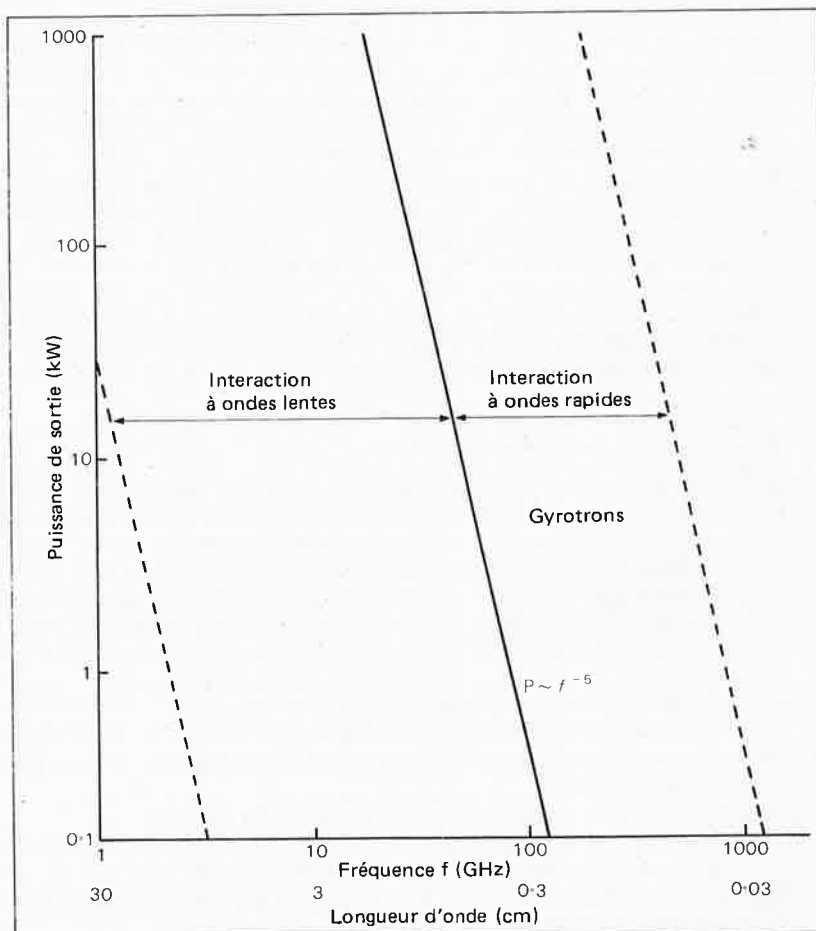


Figure 1. La limite supérieure naturelle des fréquences utilisées dans les tubes à hyperfréquences appliquant l'interaction à ondes lentes est représentée ici par la ligne en trait plein. Les lignes en tirets montrent la limite de fréquence inférieure pour l'interaction à ondes lentes et la limite de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

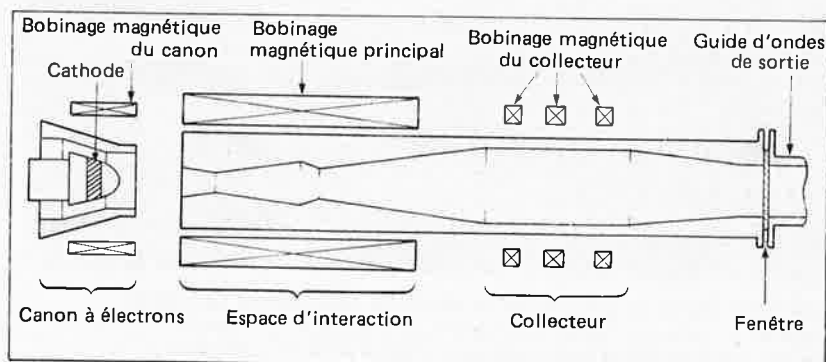


Figure 2. Schéma d'un oscillateur à gyrotron esquissant les divers stades de la production, du groupement et de la collecte du faisceau. Le rayonnement électromagnétique est engendré dans l'espace d'interaction, puis passe à travers la fenêtre de saphir à destination du guide d'ondes de sortie.

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'épuiserait 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-entretenue 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.

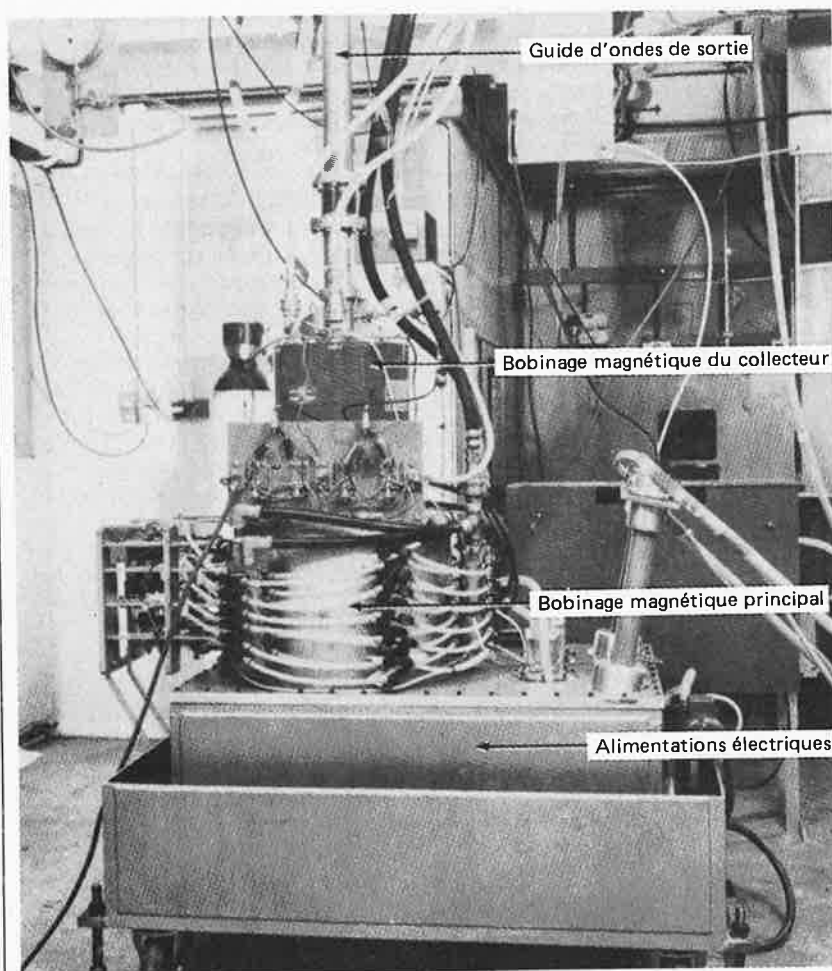


Figure 4. Une des premières expériences effectuées au laboratoire de Culham. Le tube de gyrotron, implanté verticalement, est presque complètement caché par les alimentations électriques pour le canon à électrons et par les bobinages des électro-aimants qui produisent les champs magnétiques pour l'espace 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.

spécial μP
Z80 et 6502

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 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.

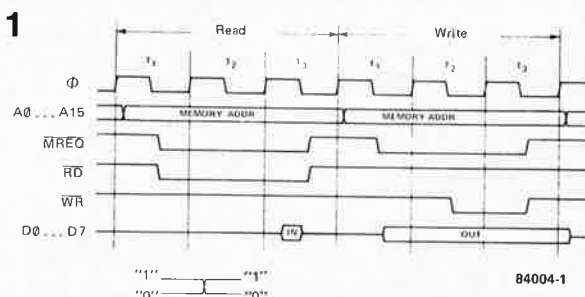
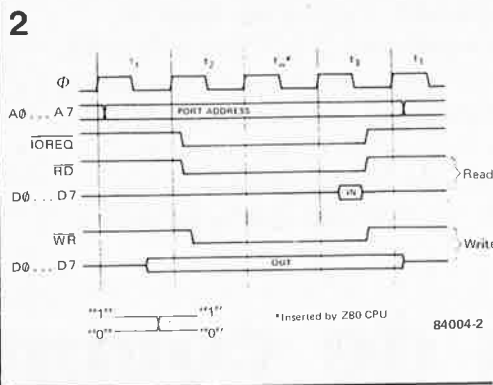


Figure 2. Le Z80 émet un signal $\overline{\text{IORQ}}$ spécifique aux instructions d'entrée/sortie. Bien que représentées simultanément dans ce chronogramme, les opérations de lecture et d'écriture ne peuvent jamais se dérouler en même temps.



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 $\Phi 2$, $\text{R}/\overline{\text{W}}$ et du signal de décodage d'adresse sont possibles. Le signal $\text{R}/\overline{\text{W}}$ (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 $\text{R}/\overline{\text{W}}$). 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 6522 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

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

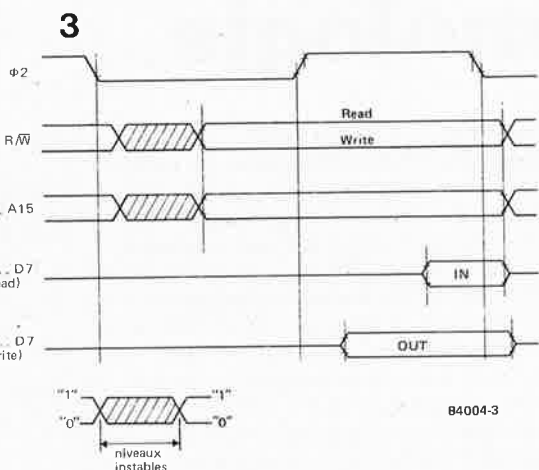
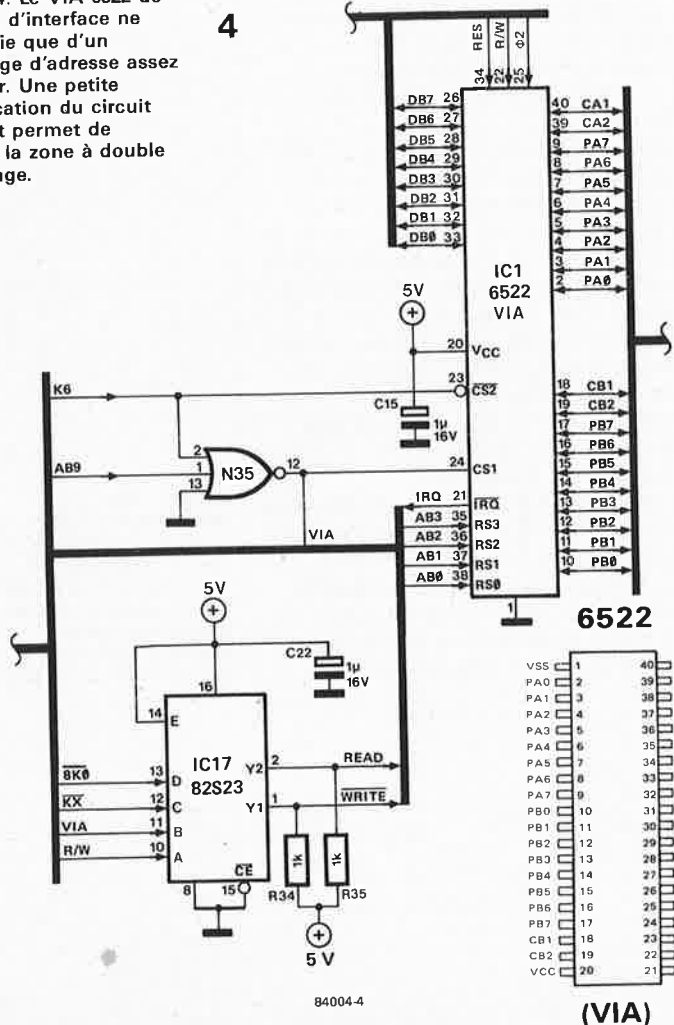


Figure 4. Le VIA 6522 de la carte d'interface ne bénéficie que d'un décodage d'adresse assez grossier. Une petite modification du circuit existant permet de réduire la zone à double adressage.



(VIA)

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 \overline{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

6520

les signaux de commande et leur chronologie
elektor février 1984

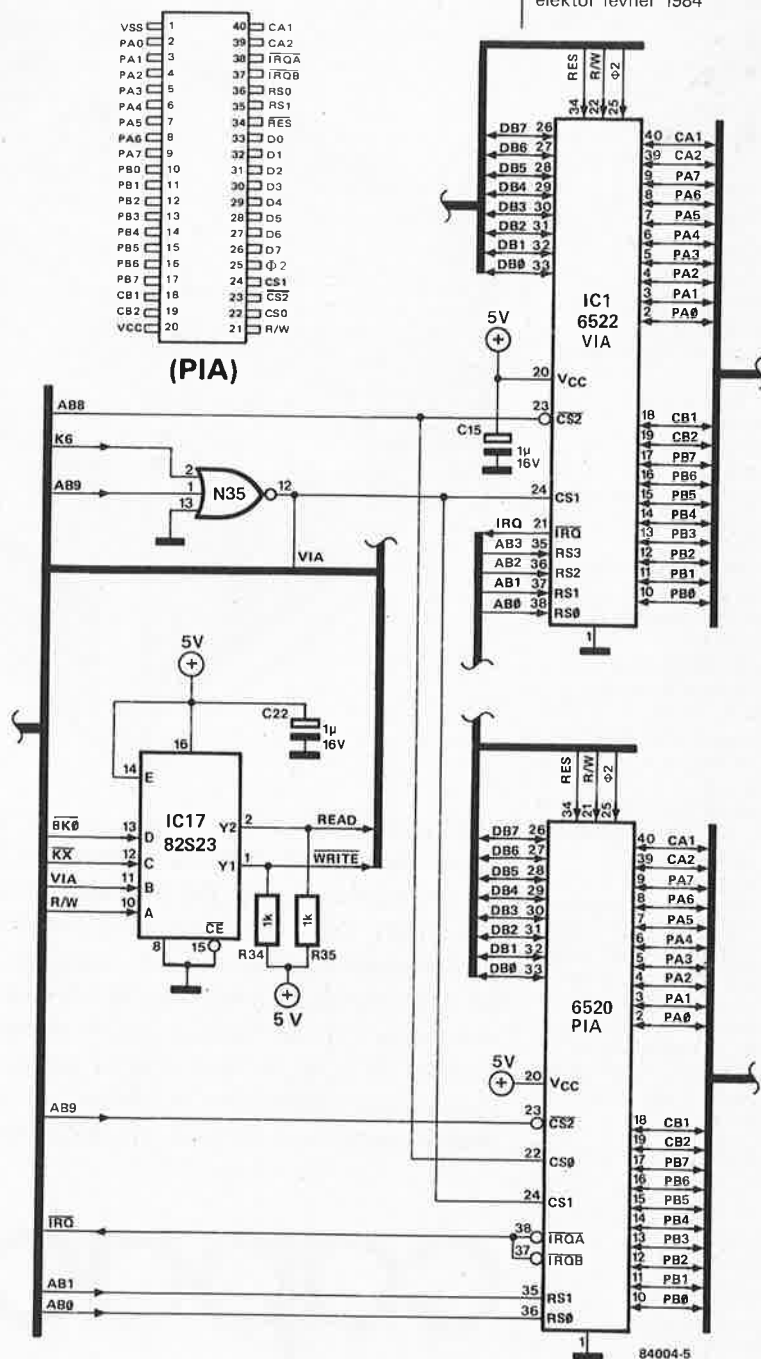


Tableau 1.

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)

\overline{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:

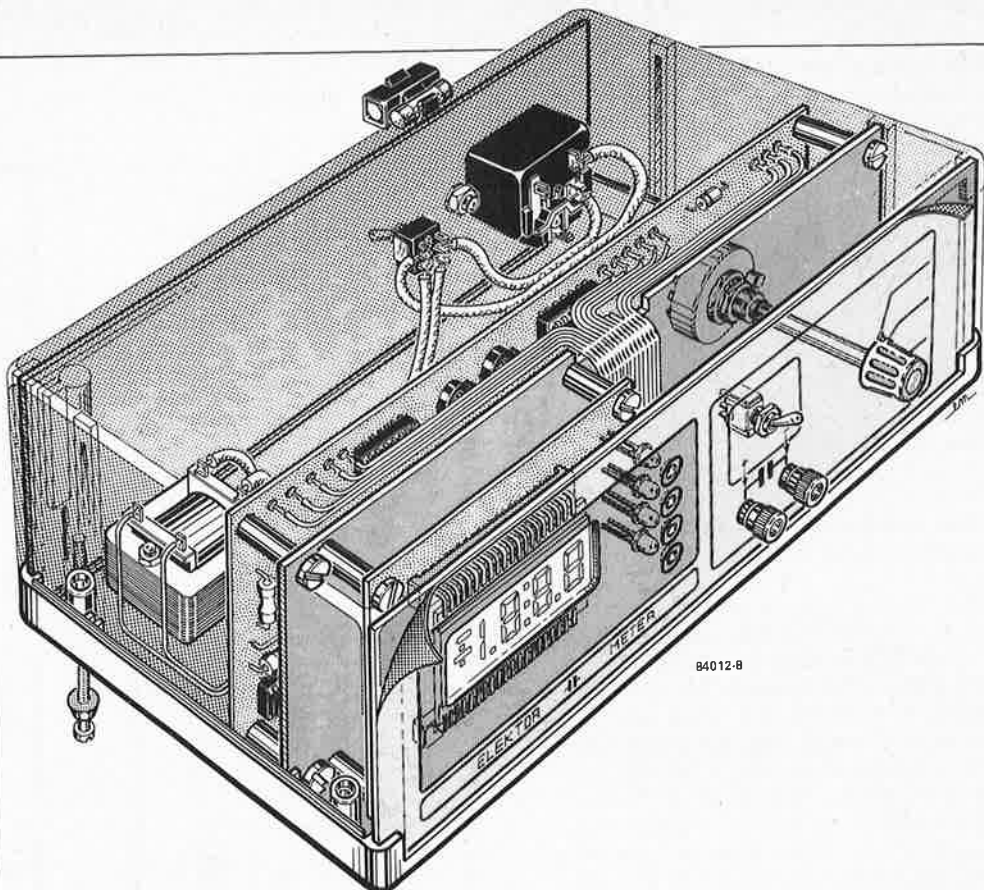
- 200 pF, 20 nF, 2 μ F, 200 μ F, 2 000 μ F, 20 000 μ F (débattement pleine échelle).

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

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?

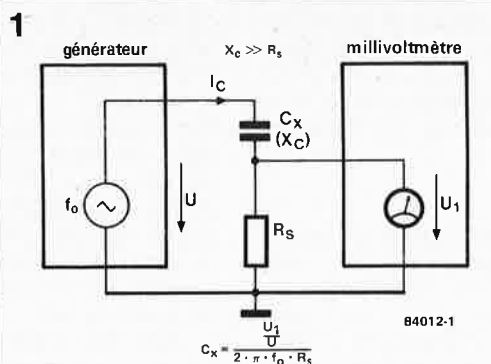
Nous vous proposons un capacimètre à afficheur à cristaux liquides de 3 digits $\frac{1}{2}$ capable, grâce à ses 6 calibres, de mesurer des capacités comprises entre 0,1 pF et 20 000 μ F.

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 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.

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 différentiation (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'embon-point 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.

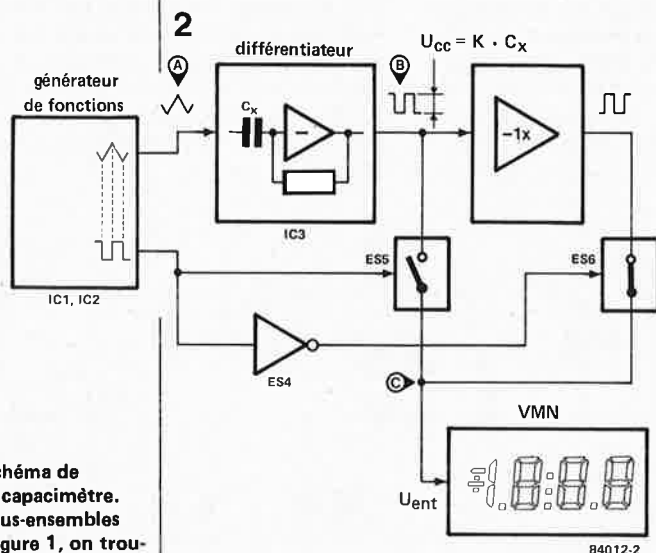
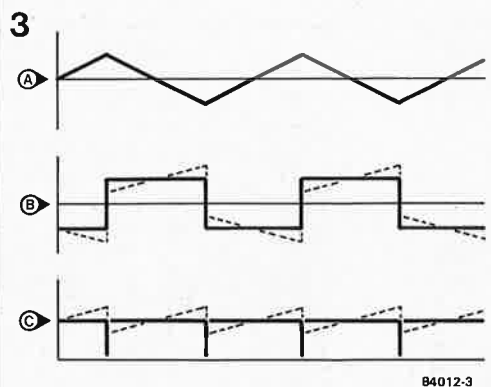


Figure 3. Le générateur de fonction fournit le signal triangulaire A. Après différentiation par C_x , on obtient le signal rectangulaire B auquel se superpose (éventuellement) un signal parasite dû au courant de fuite (signal en pointillés). Après filtrage par le redresseur, ce signal devient le signal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

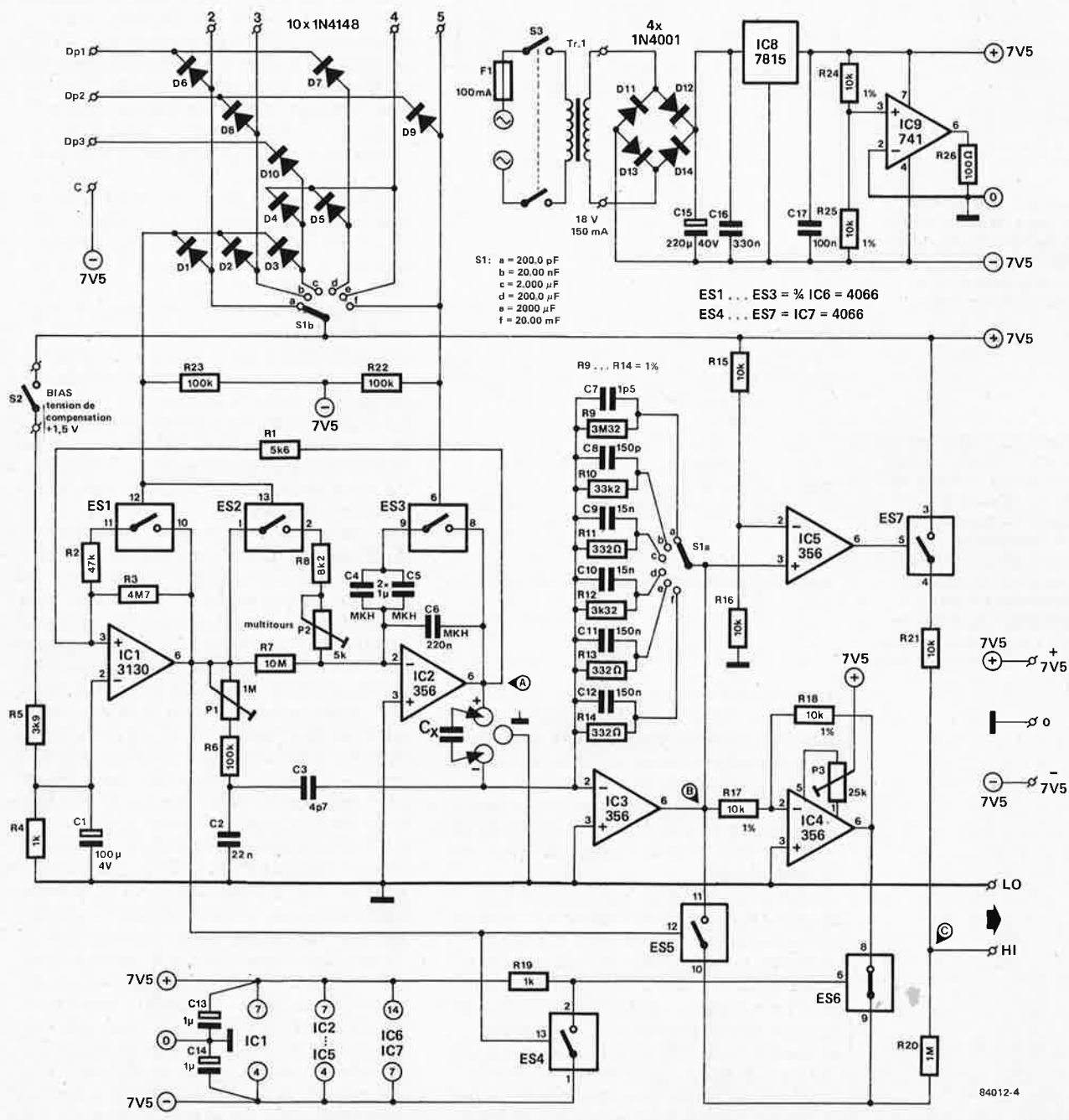
Le circuit

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 différentiateur 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

4



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

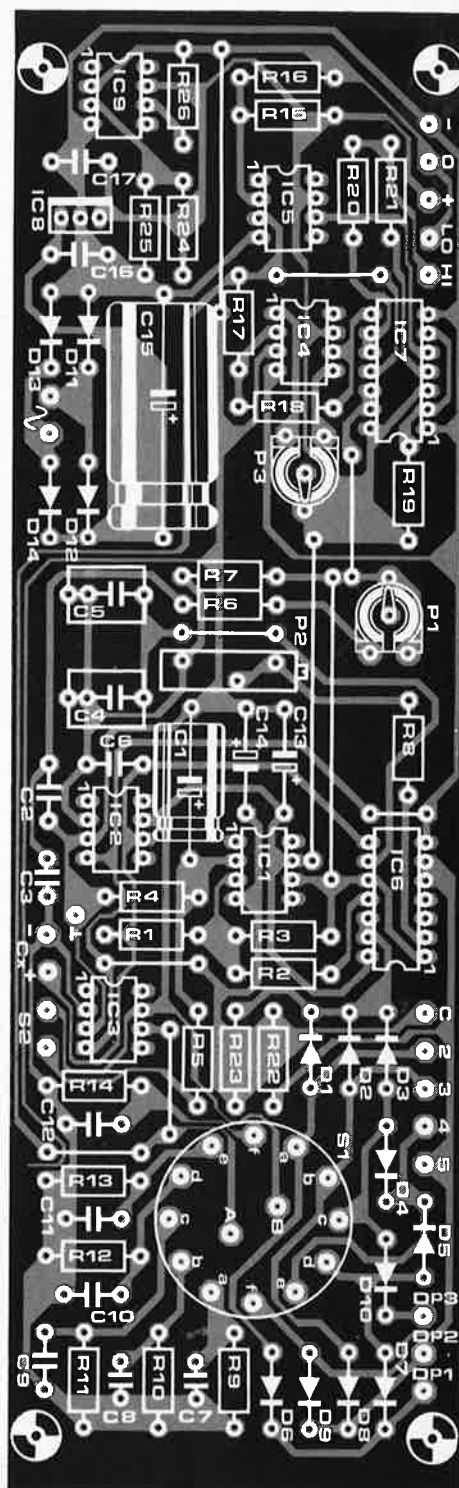
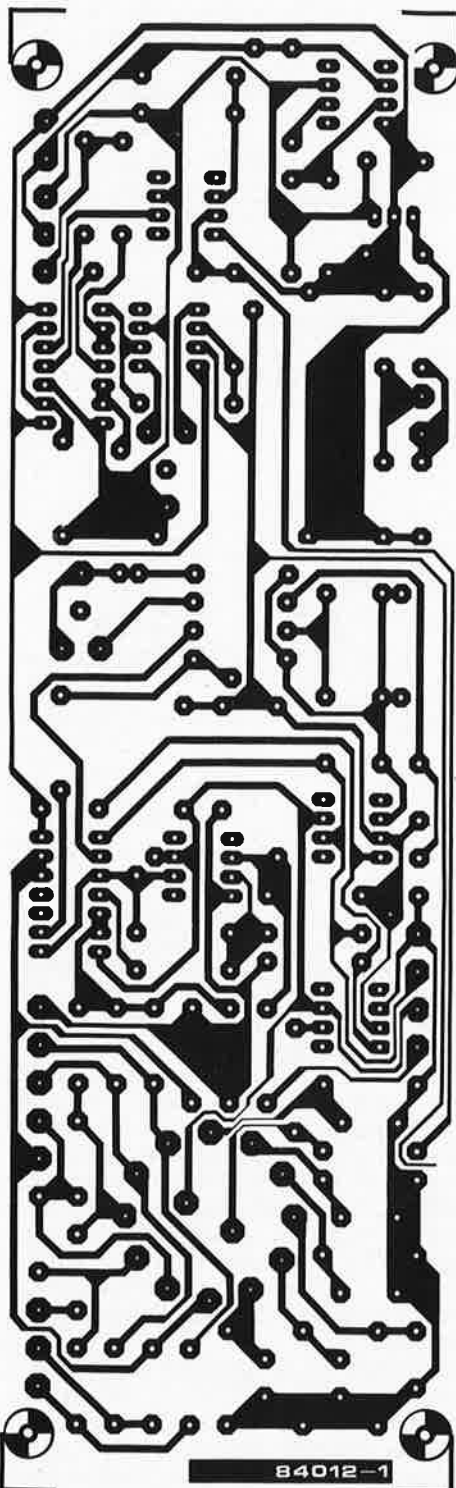
Semiconducteurs:

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.

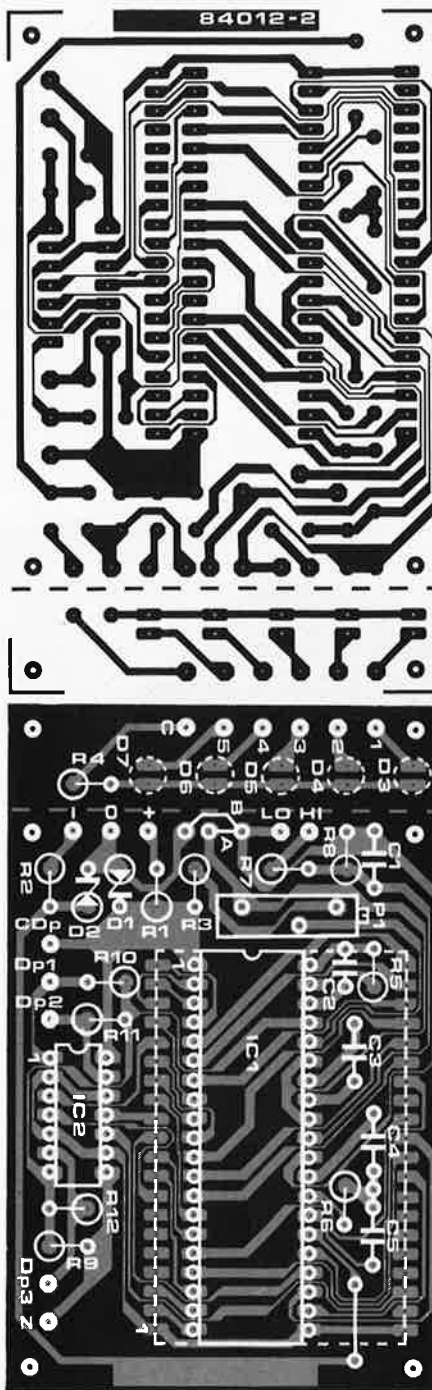
Le dessin de la figure 8 donne un exemple de construction du capacimètre. Une fois n'est pas coutume, nous avons prévu un type de boîtier particulièrement adapté, mais devant les problèmes d'approvisionnement rencontrés dans l'Hexagone, nous en avons choisi un autre, de marque ESM qui fera parfaitement 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 = 1 k Ω
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.

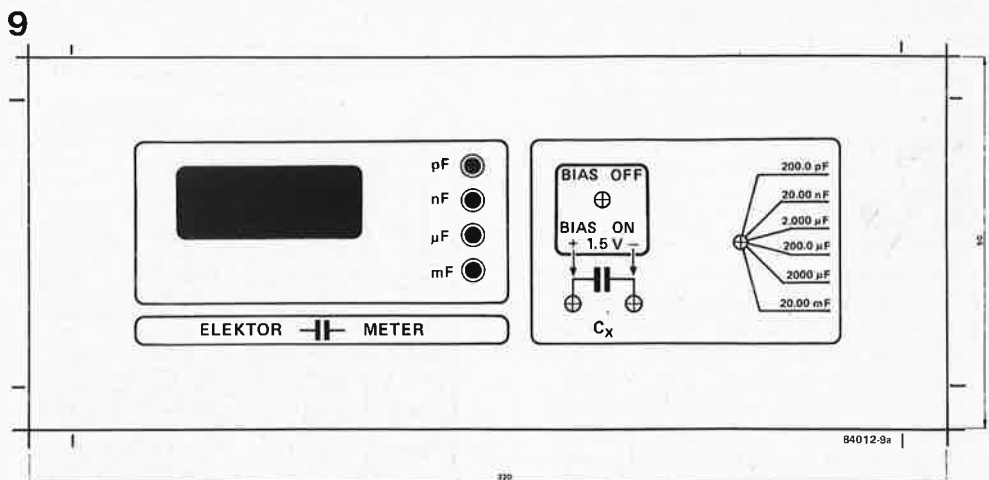
Ce dernier est maintenant terminé.

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!!!

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...

10

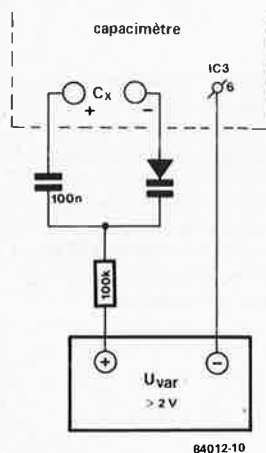


Figure 10. Circuit permettant de déterminer la courbe caractéristique d'une diode varicap.

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

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



garder
constante
la lumière
fournie par
une pile

source d'éclairage constant

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 portable, 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-

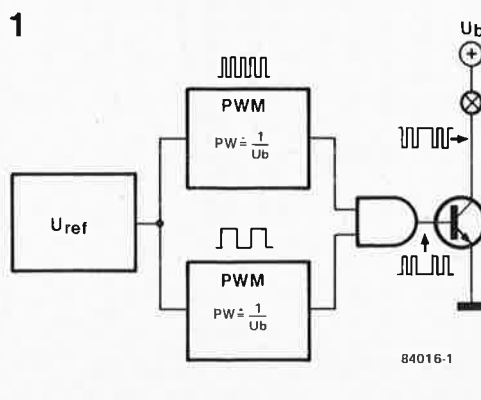


Figure 1. Schéma synoptique simplifié destiné à clarifier le principe de fonctionnement de ce circuit astucieux. Deux modulateurs de largeur d'impulsion associés à un multiplicateur gardent constante la puissance dissipée par l'ampoule.

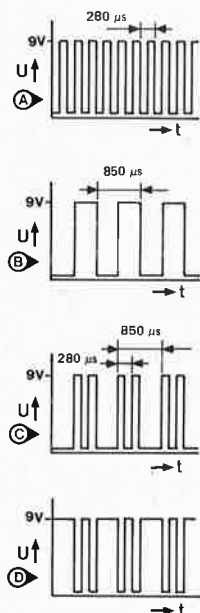


Figure 2. Schéma de principe. Les seuls composants que l'on puisse qualifier d'actifs dans ce montage sont un quadruple amplificateur opérationnel et 3 transistors. Grâce à eux, le circuit fournit un niveau d'éclairage constant.

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

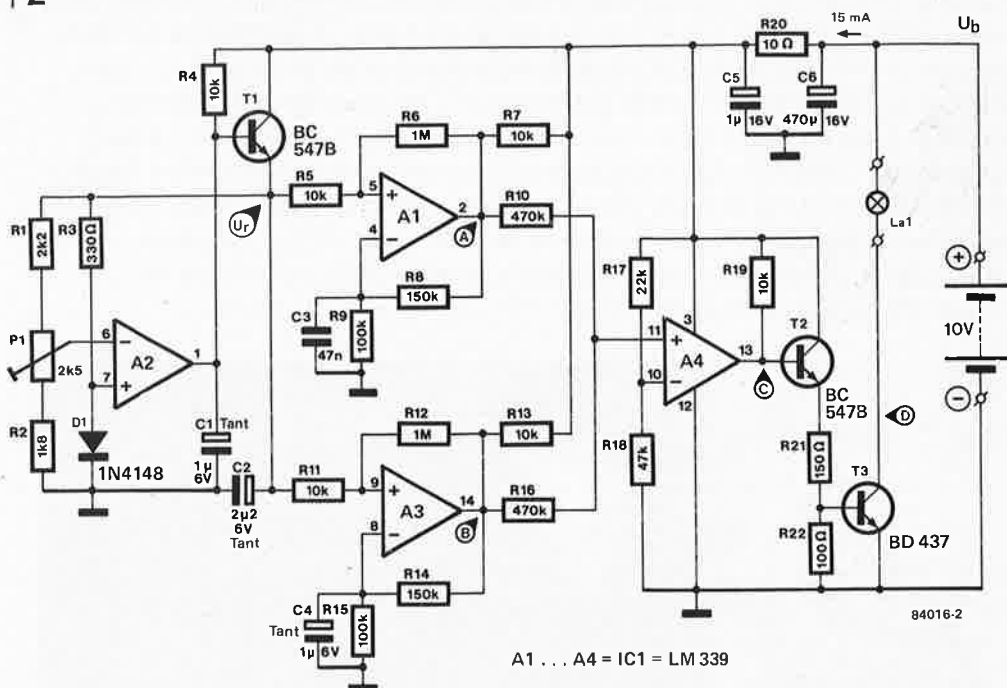
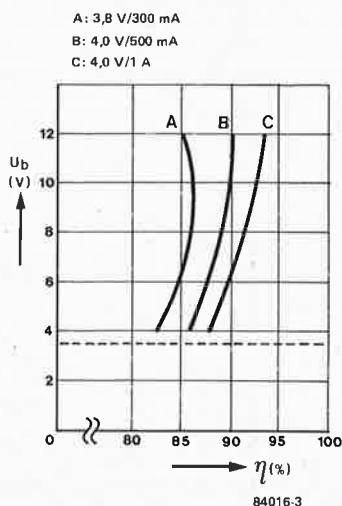


Figure 3. Courbes donnant la relation entre le rendement du circuit (η) et la tension d'alimentation de la pile (U_b) pour 3 types d'ampoule différents. Une augmentation de l'intensité permet d'atteindre un meilleur rendement.



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.

Quelques calculs

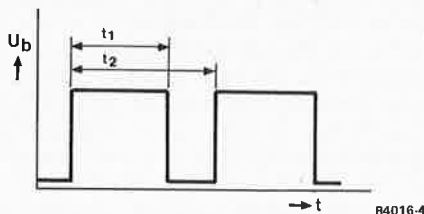
Pour un signal rectangulaire, on a:

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



source d'éclairage constant
elektor février 1984

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 .

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 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"), 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 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 désirait fournir au circuit, alternativement des impulsions uniques et des

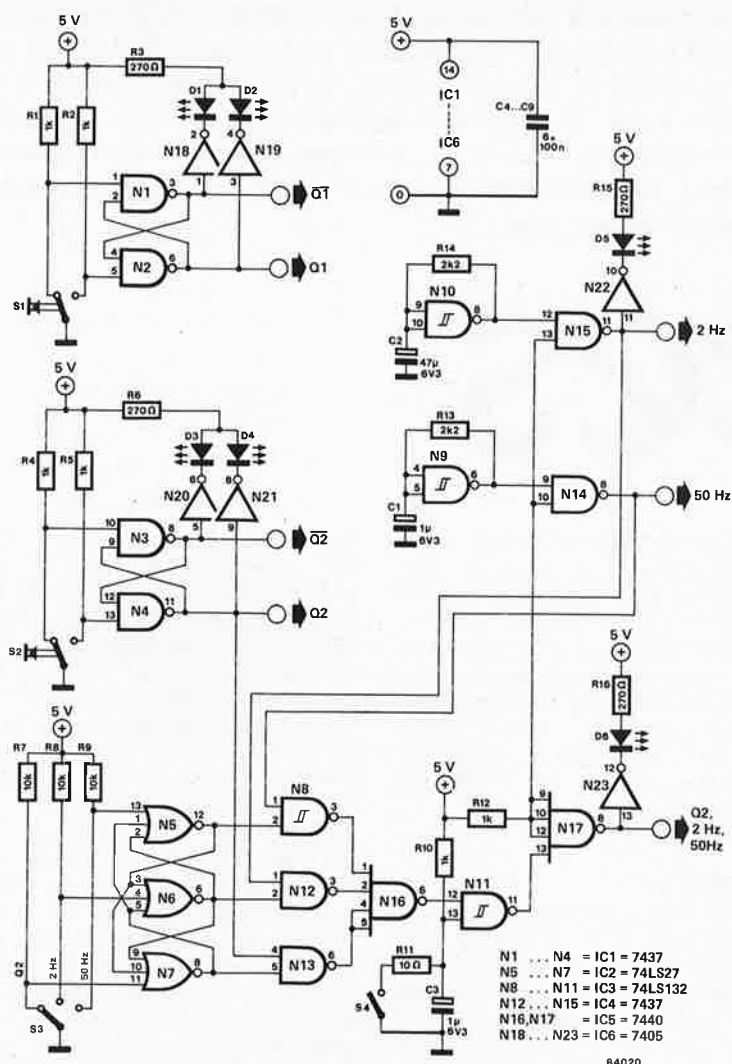


Figure 1. Le circuit de principe du générateur digitest comporte 5 sous-ensembles fonctionnels: deux générateurs d'impulsions uniques, deux oscillateurs chargés de fournir les trains d'impulsions et un commutateur électronique permettant le passage d'un mode de fonctionnement à l'autre (mono-impulsion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

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'incréméntation du pseudo compteur ordinal (\$00ED-00EE); cette incréméntation 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	NV1DIZC	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 00	.....	11	FD-0229								
0230											
20 34 02 00 00 00	.....	11	FB-0233								
0234											
60		00 00 00	.....	11	FD-0229						
0233											
60		00 00 00	.....	11	FF-						
0229	38	00 00 00	.....	11	FF-						
022A	EA	00 00 00	.....	11	FF-						
022B											
4C 35 02 00 00 00	.....	11	FF-								
0235											
4C 00 03 00 00 00	.....	11	FF-								
0300	B0 FC	00 00 00	.....	11	FF-						
02FE	B0 02	00 00 00	.....	11	FF-						
0302	B0 F8	00 00 00	.....	11	FF-						
02FC	B0 06	00 00 00	.....	11	FF-						
0304											
6C 07 03 00 00 00	.....	11	FF-								
0200	A9 03	03 00 00	.....	1	FF-						
0202	A8	03 03 00	.....	1	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.

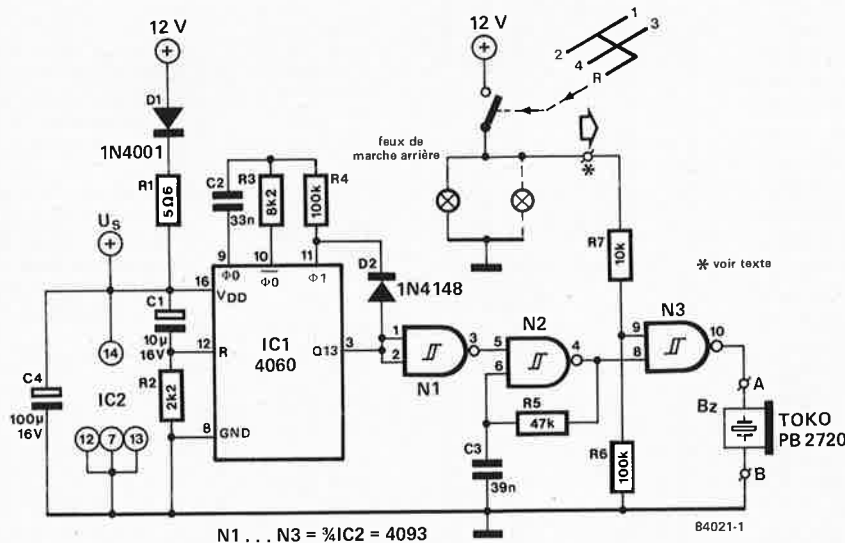
Tableau 3. Voilà ce qui apparaîtra sur l'écran (ou sur l'imprimante) lorsque l'on exécutera le programme du tableau 2 à l'aide du TRACER. Avant le lancement de ce dernier en \$0500 il faut placer l'adresse de début du programme à tester (\$0200) en page zéro (\$00ED et 00EE).

"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, "oublient" 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. 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

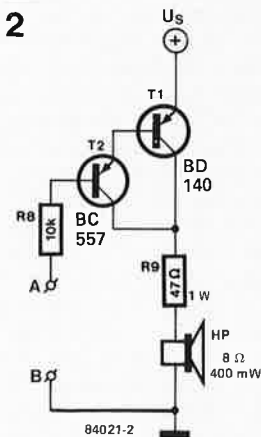


Figure 2. Circuit de remplacement permettant de substituer au résonateur acoustique un petit haut-parleur commandé par deux transistors montés en darlington (ou un véritable darlington).

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

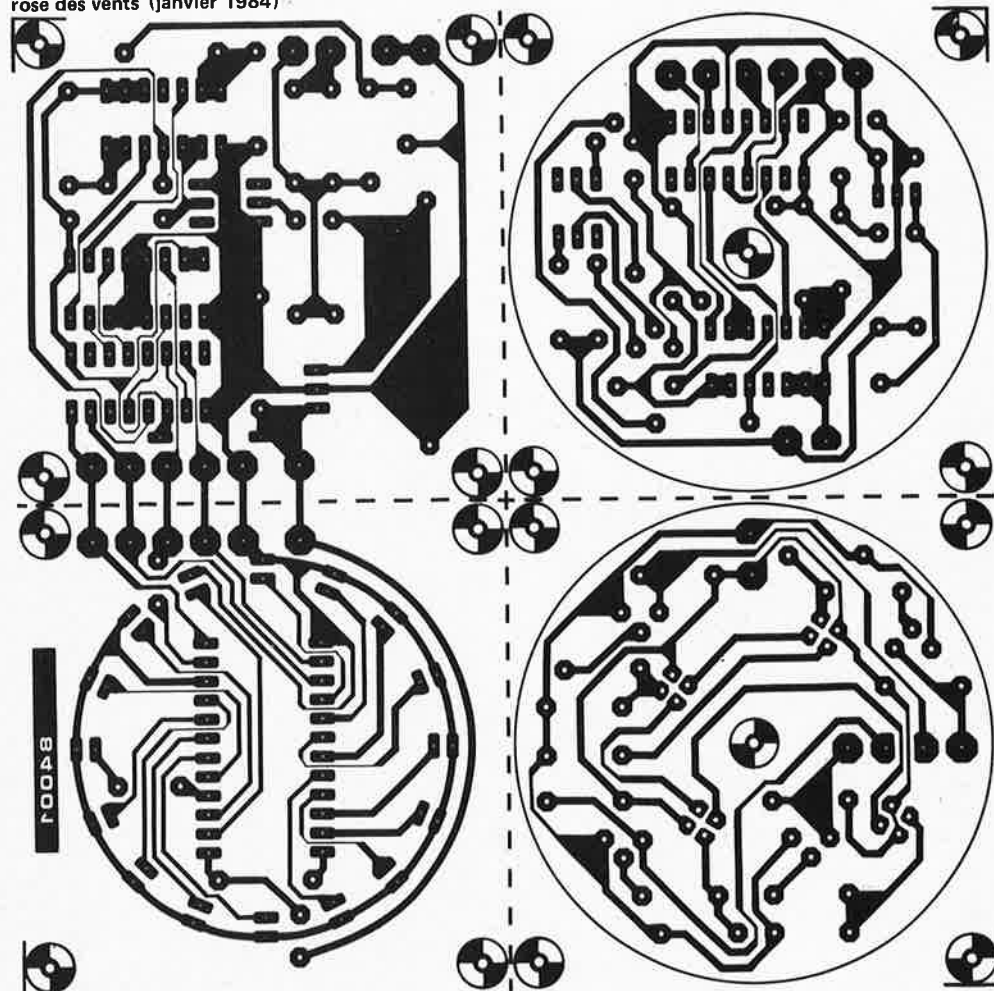
Elektor n°63, septembre
1983, page 9 -56 ...

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 .

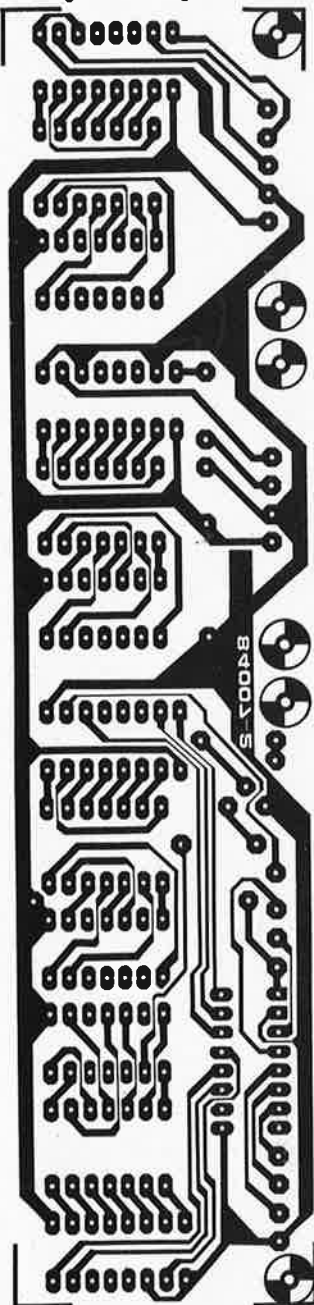
2. Une erreur et une omission se sont glissées

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.~~

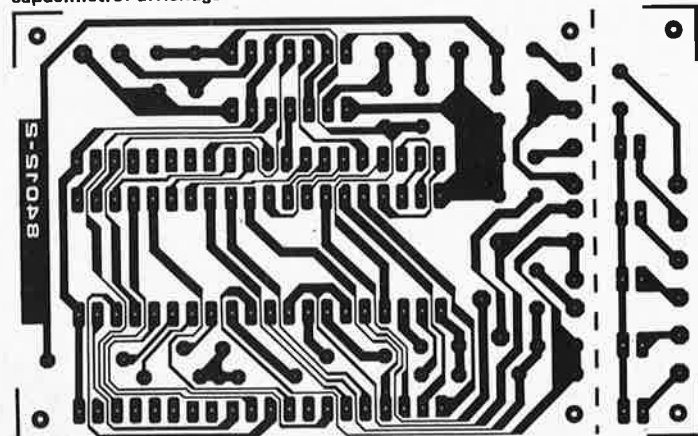
rose des vents (janvier 1984)



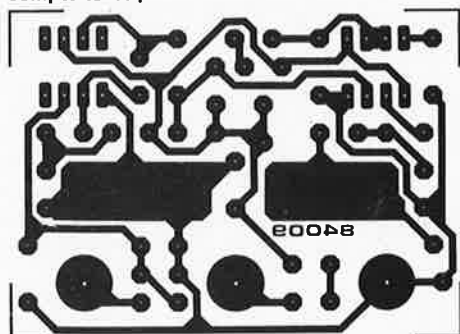
disco-lights: affichage



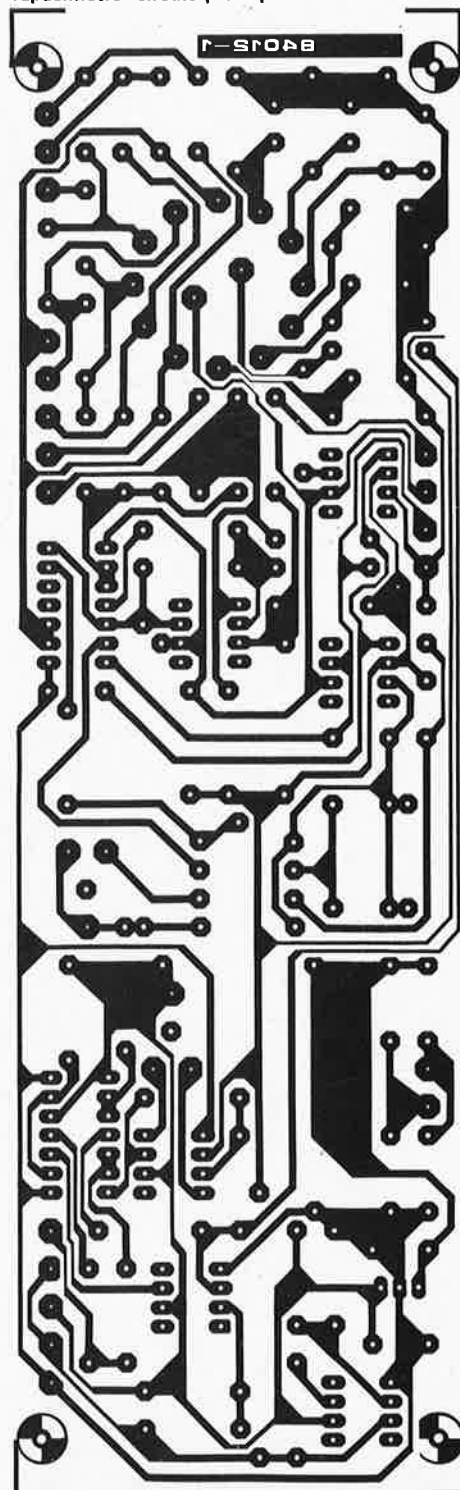
capacimètre: affichage



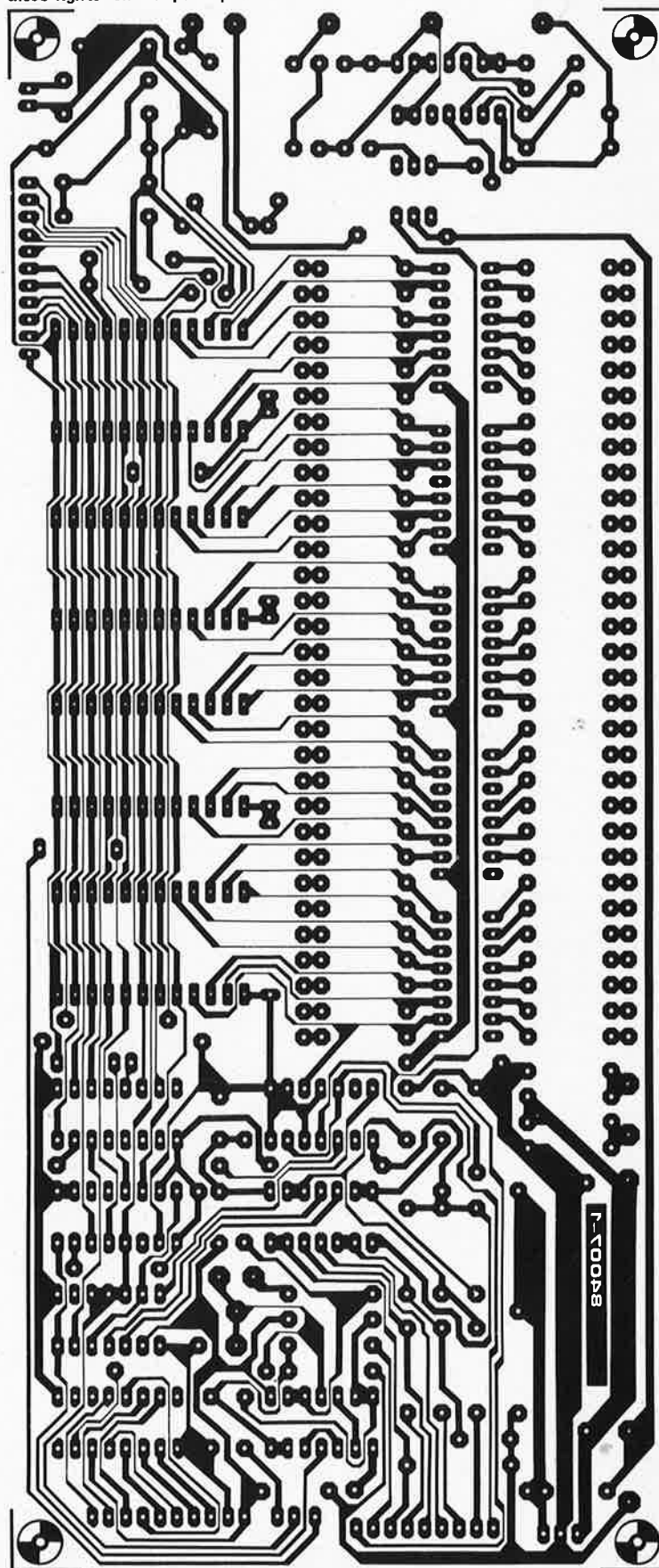
compte-tours pour diesel



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

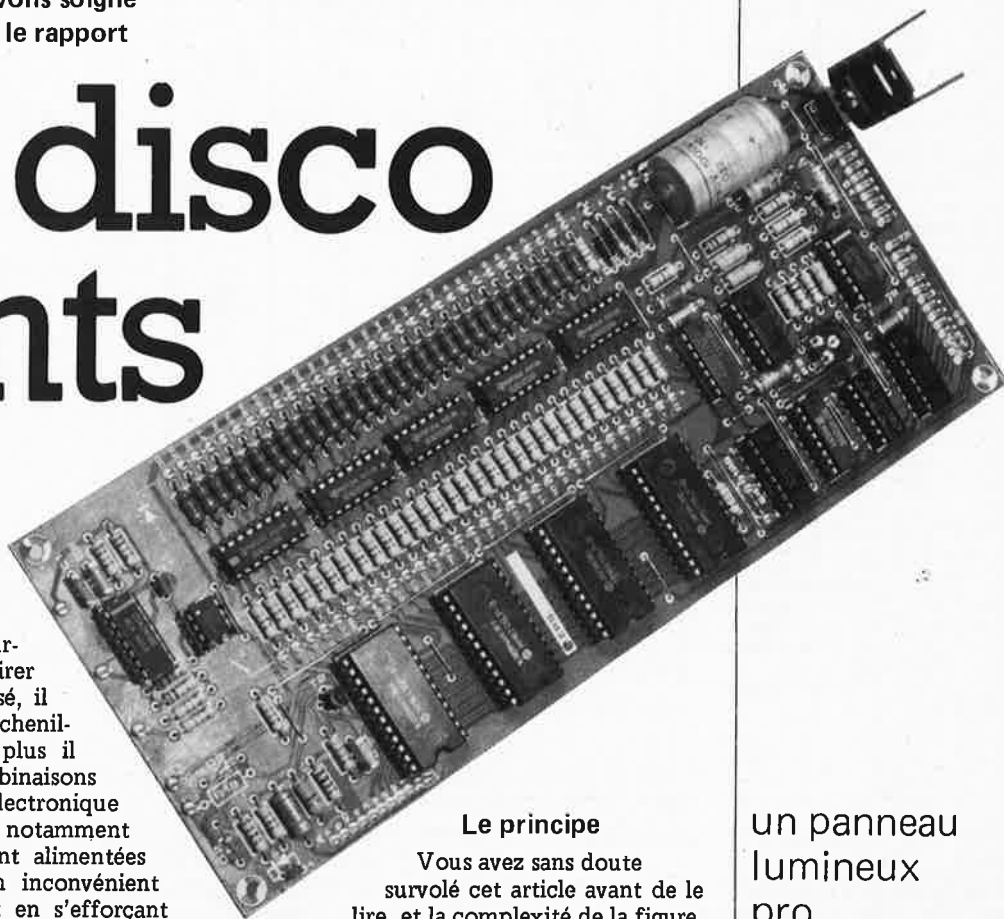
Les jeux de lumière ne sont pas l'apanage exclusif des discothèques. A la maison, dans la rue, dans les vitrines, on en trouve partout. La concurrence est forte, et pour attirer le regard du passant blasé, il faut plus qu'un simple chenillard. Malheureusement, plus il y a de lampes et de combinaisons 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



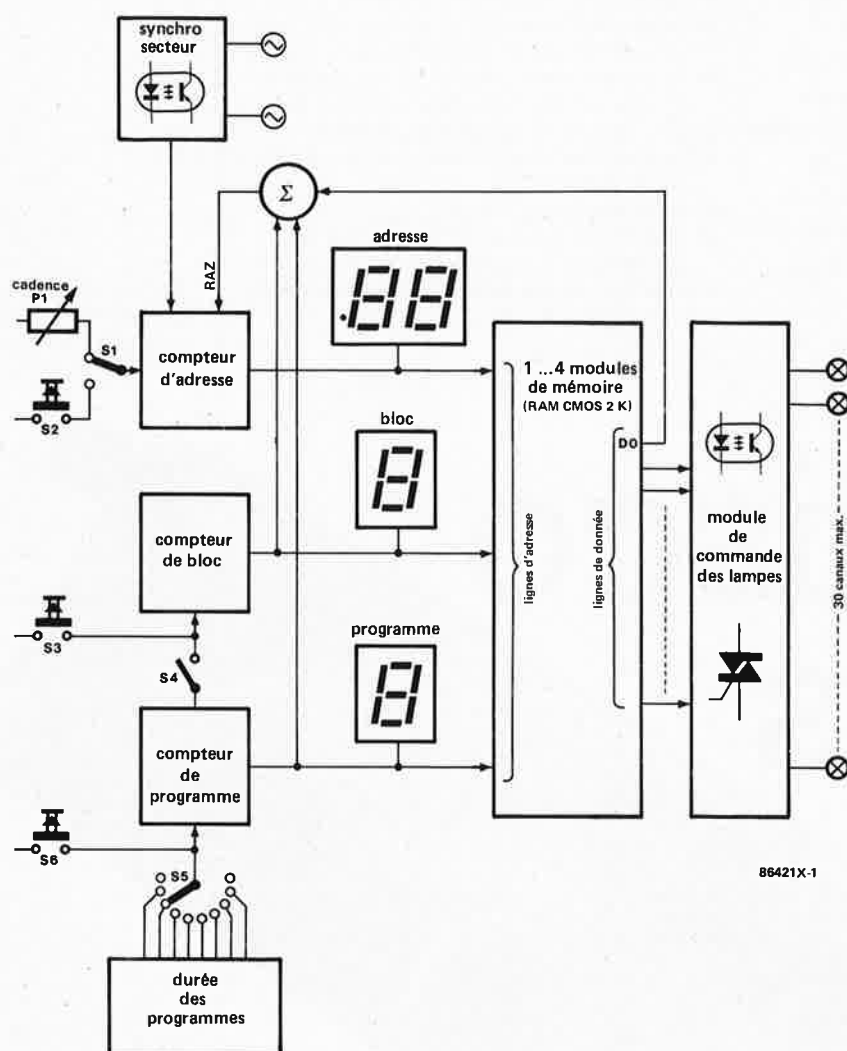
Le principe

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.

amorçés 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 µs, 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'incrément 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

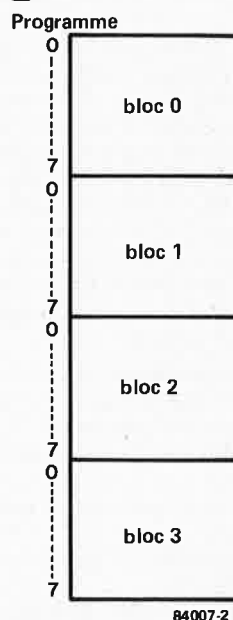
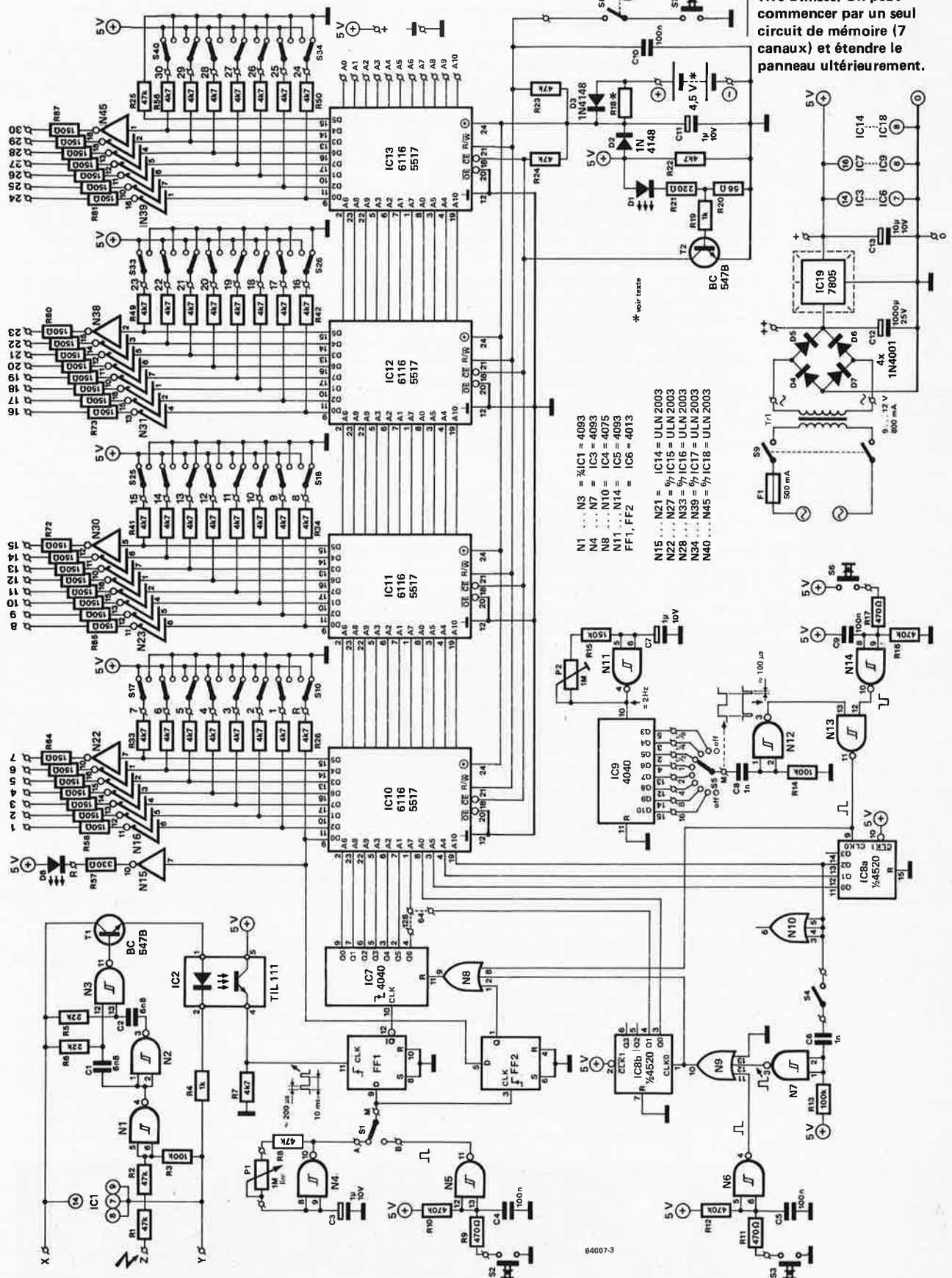


Figure 2. La structure de la mémoire permet de choisir entre des séquences de 128 pas et des séquences de 64 pas réparties en quatre blocs.



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.

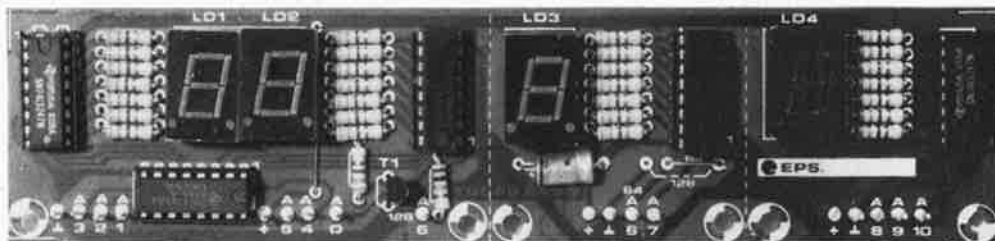
Le circuit d'affichage apparaît sur la figure 4; les lignes d'adresse correspondent à celles du même nom sur le circuit de la figure 3. Le transistor T1 assure l'allumage du point décimal de LD1 lorsque la longueur d'une séquence dépasse 64 pas.

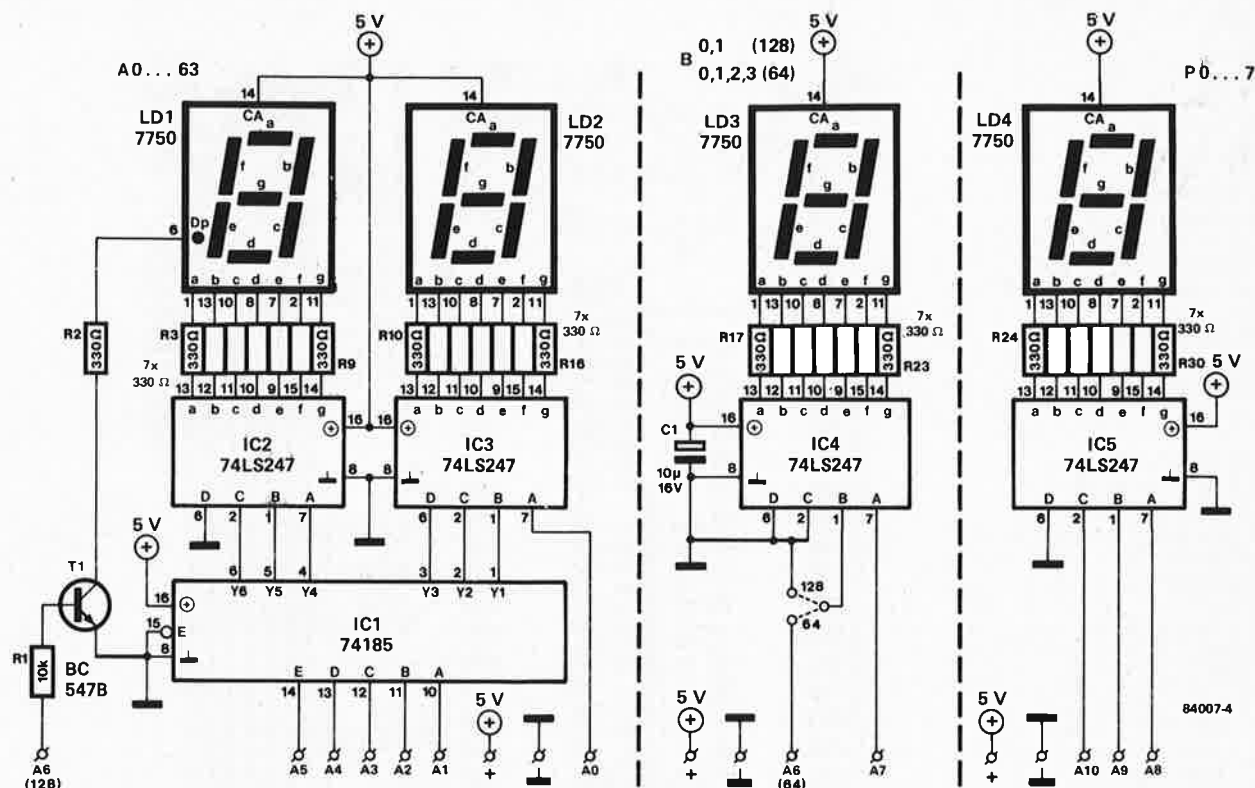
La programmation

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





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 \perp 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

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.

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:

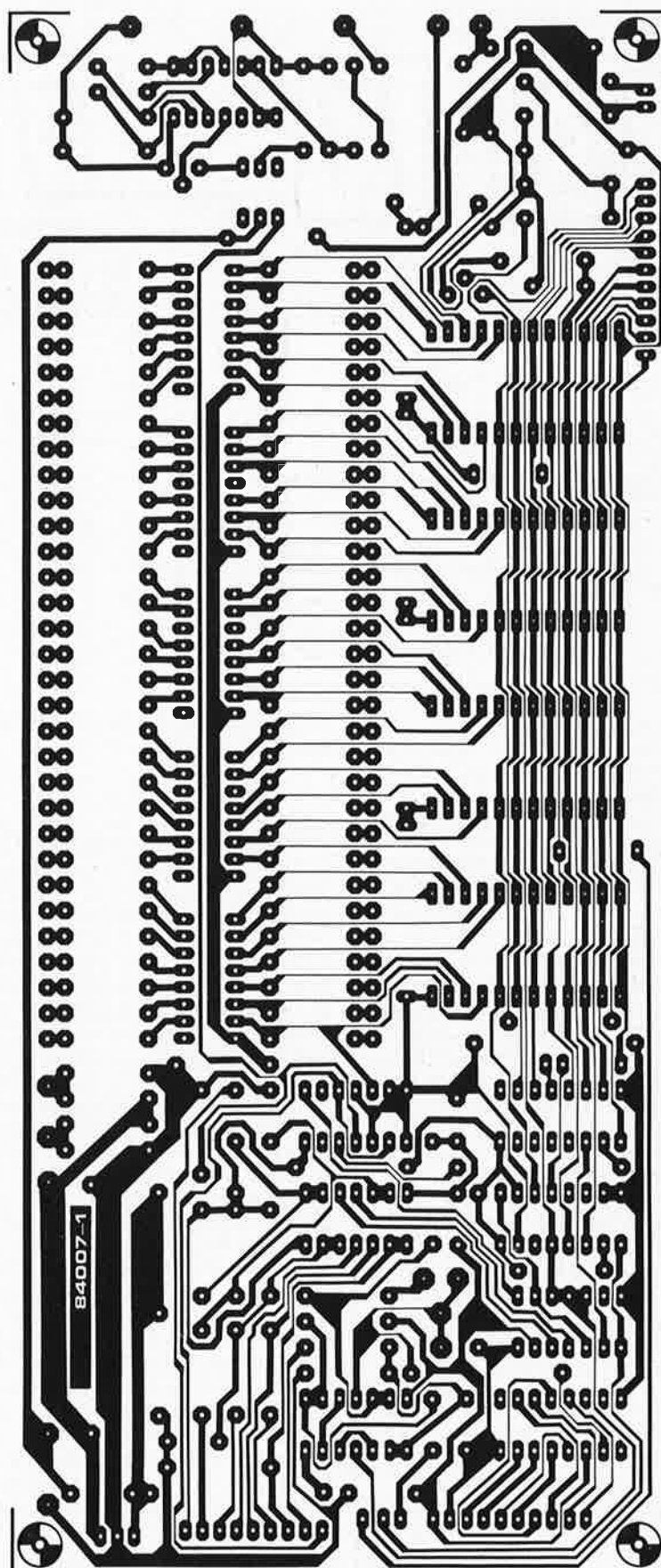
C1, C2 = 6n8
C3, C7, C11 = 1 μ /10 V
C4, C5, C9, C10 = 100 n
C6, C8 = 1 n
C12 = 1000 μ /25 V
C13 = 10 μ /10 V

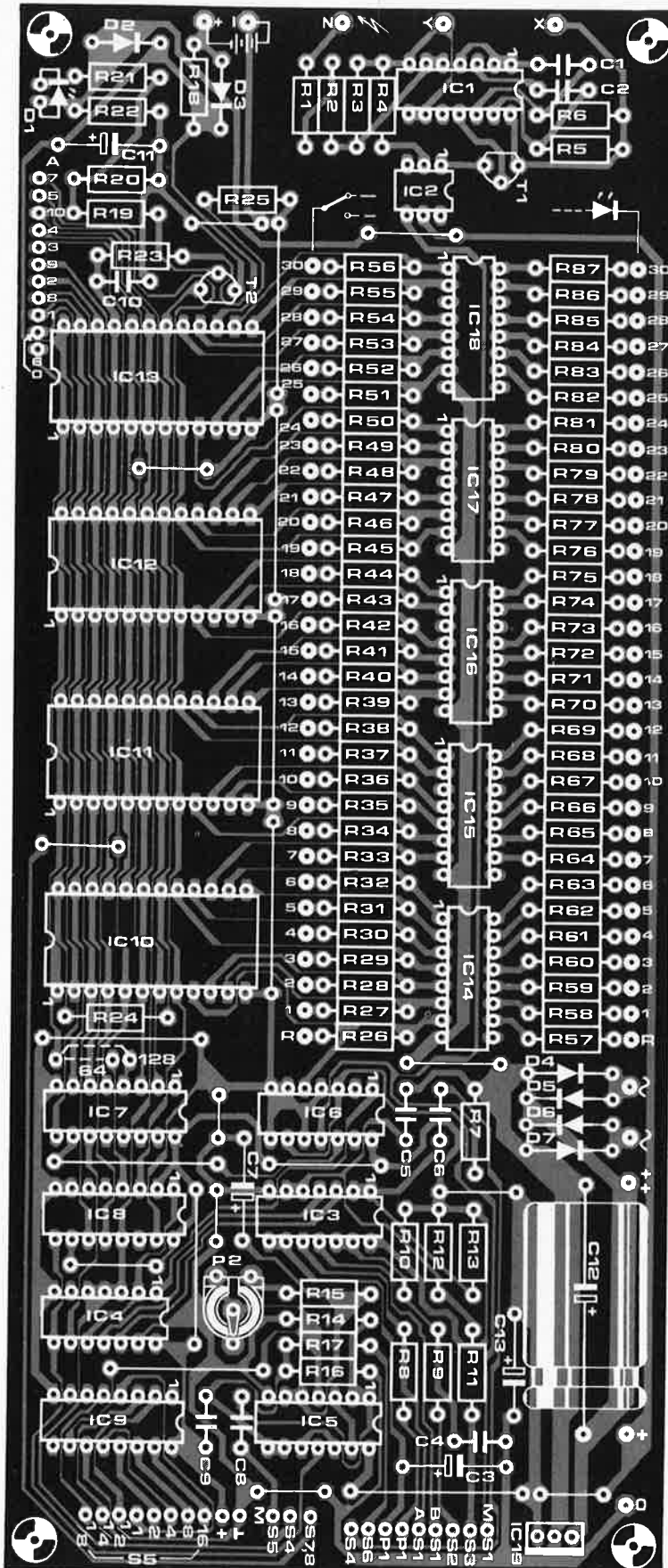
Semiconducteurs:

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.

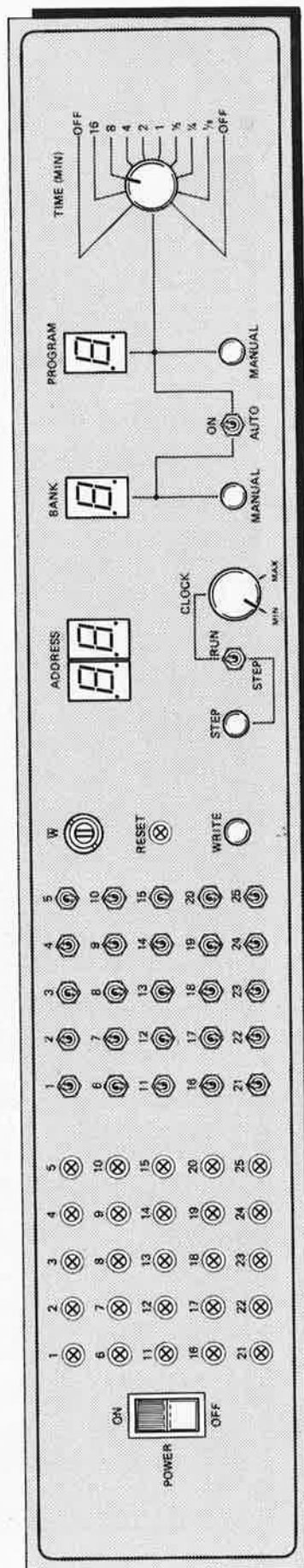
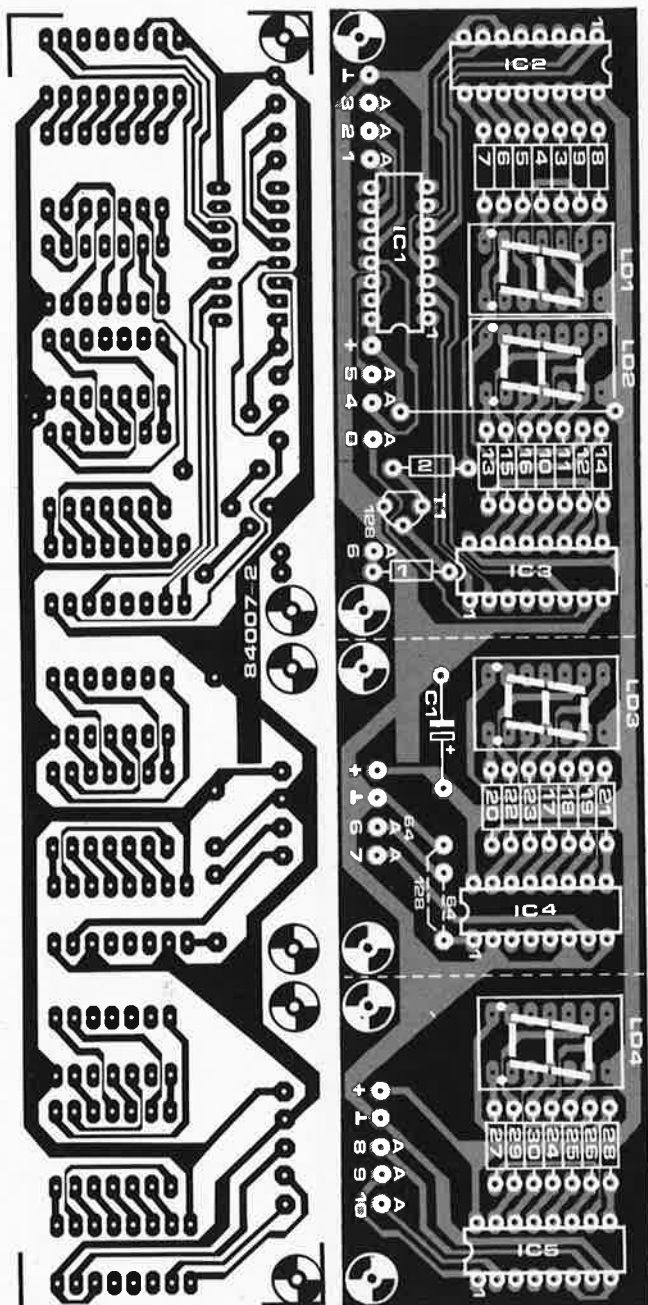


Figure 6. Il est plus com-
mode de laisser réunies les
trois parties du circuit
d'affichage, mais nous
l'avons dessiné de manière
à vous permettre un
découpage éventuel. Dans
ce cas, il faudra établir les
liaisons d'alimentation en
triple exemplaire.

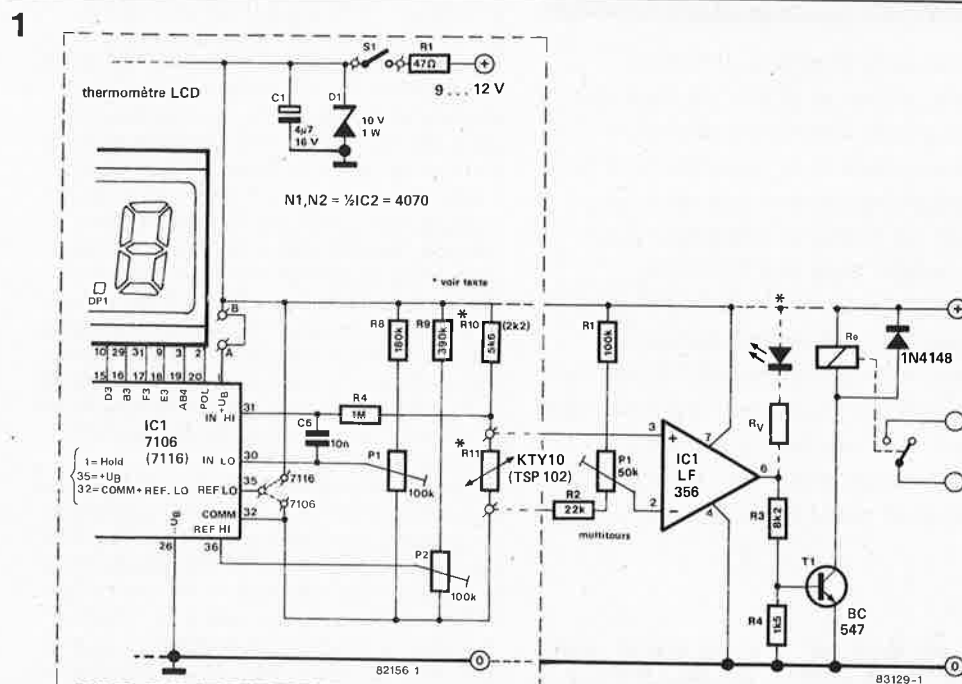
Figure 7. Voici la face
avant telle que nous l'avons
imaginée pour notre
prototype; celui-ci a été
monté dans un boîtier
au format 19 pouces qui
contient tous les circuits
du présent article ainsi
que ceux que nous pré-
senterons le mois prochain.

série avec les optocoupleurs comme on
le verra le mois prochain, il faut rempla-
cer 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 transfor-
mateur. 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.

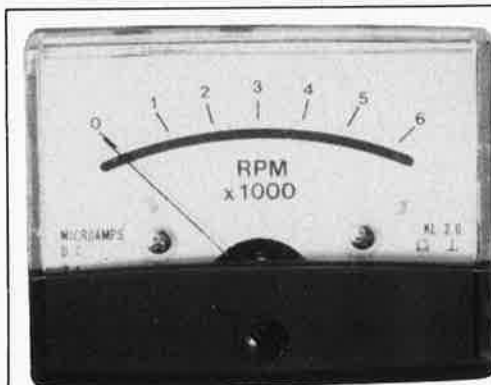
Le résultat final a cependant de quoi nous satisfaire. Lorsque la température dépasse la valeur que l'on a fixée par la position de P1, le relais se ferme. A la sortie du relais on pourra connecter une alarme, les bornes d'un thermostat d'ambiance ou tout autre dispositif. Si vous vous satisfaites d'une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

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 platinees 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 1a 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.

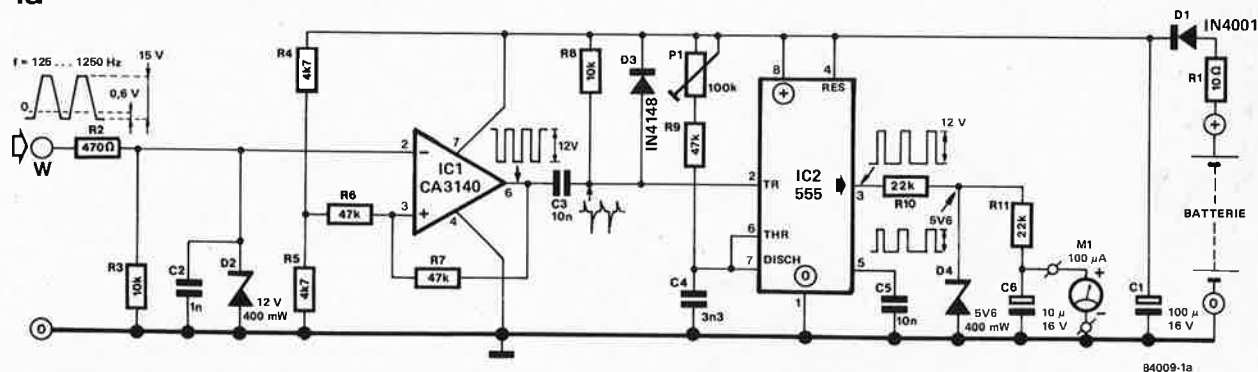
Schéma de principe

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'écrite 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



Le signal épuré et écrêté 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

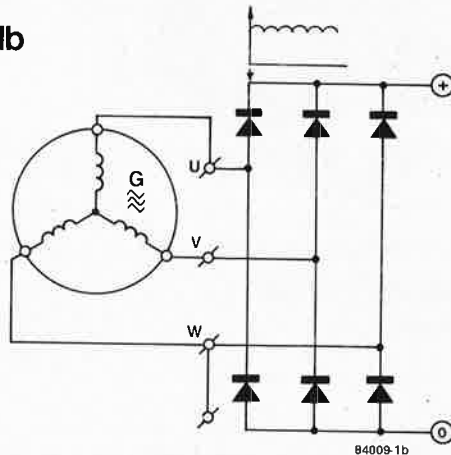


Figure 1a. Schéma de principe du tachymètre. Un coup d'œil rapide vous montre qu'il s'agit d'un circuit électronique peu complexe.

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.

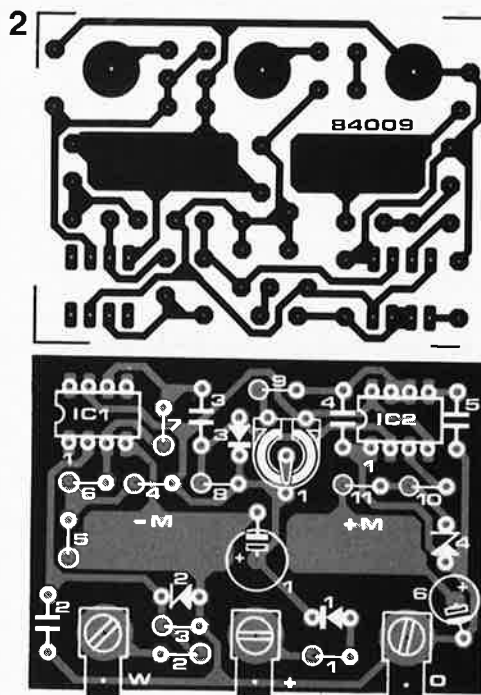
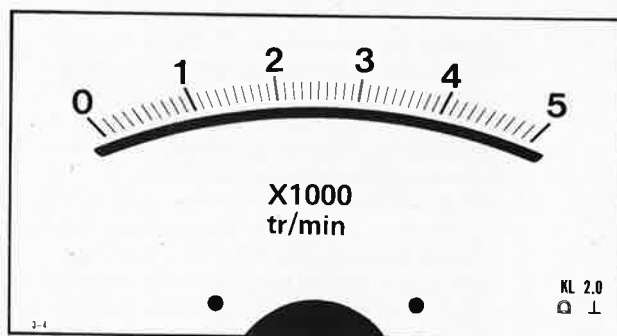


Figure 2. Représentation du dessin de circuit imprimé pour le tachymètre. Points remarquables: la taille des surfaces sur lesquelles viennent s'appuyer les bornes du galvanomètre (voir le texte à ce sujet).



B4009-2

3

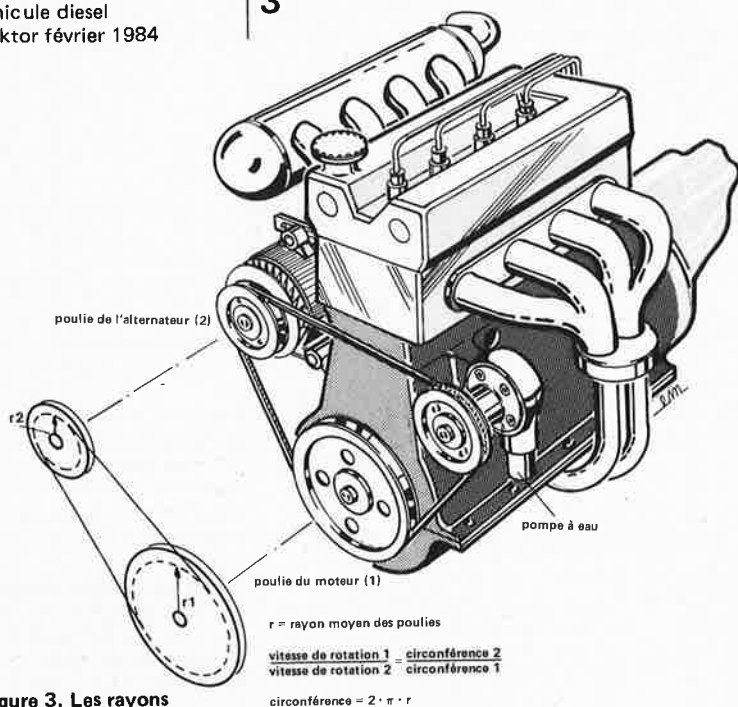


Figure 3. Les rayons respectifs des poulies de l'alternateur et du moteur déterminent le rapport entre le régime du moteur et la vitesse de rotation de l'alternateur.

84009-3

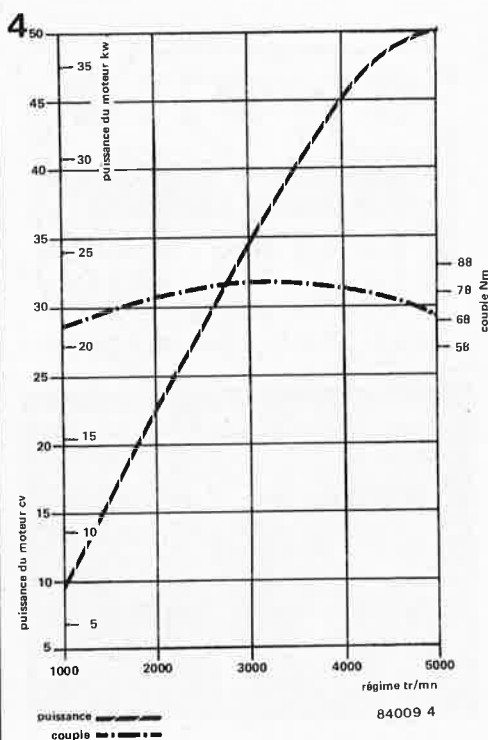


Figure 4. Courbes caractéristiques du régime, de la puissance et du couple d'une automobile. Il est important de bien les connaître pour pouvoir interpréter correctement les indications fournies par le tachymètre. La Golf nous a servi d'exemple (voir également le tableau 1). La présence d'une poulie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

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-

soffante (elle s'essoufflerait 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!

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).

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

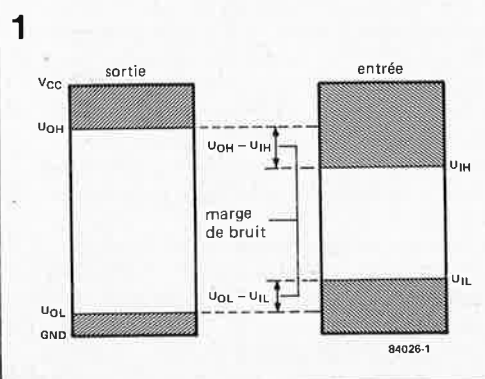
comment coupler des circuits issus de familles logiques différentes?

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	5 V	5 V	3-18 V	2-6 V	5 V
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 vous 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).

Appareillements

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'accommodent 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
				3 ... 18 V		2 ... 6 V
V_{CC}	5 V \pm 5 %	5 V \pm 5 %	5 V \pm 5 %	5 V	5 V \pm 10 %	5 V \pm 10 %
U_{IH} (min)	2,0 V	2,0 V	2,0 V	3,5 V	2,0 V	3,15 V
U_{IL} (max)	0,8 V	0,8 V	0,8 V	1,5 V	0,8 V	1,1 V
U_{OH} (min)	2,4 V	2,7 V	2,7 V	4,5 V	3,7 V	3,7 V
U_{OL} (max)	0,5 V	0,5 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 μ A		
I_{IH} (max)	40 μ A	20 μ A	20 μ A	0,005 μ A		
I_{OL} (min)	16 mA	8 mA	4 mA	0,4 mA	4 mA	4 mA
I_{OH} (min)	-400 μ A	-400 μ A	-400 μ A	-0,4 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

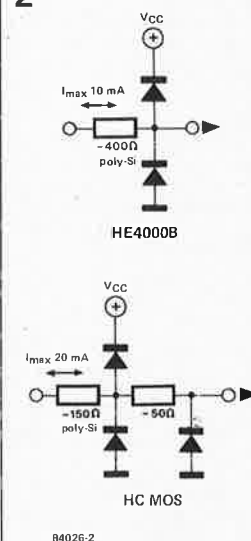
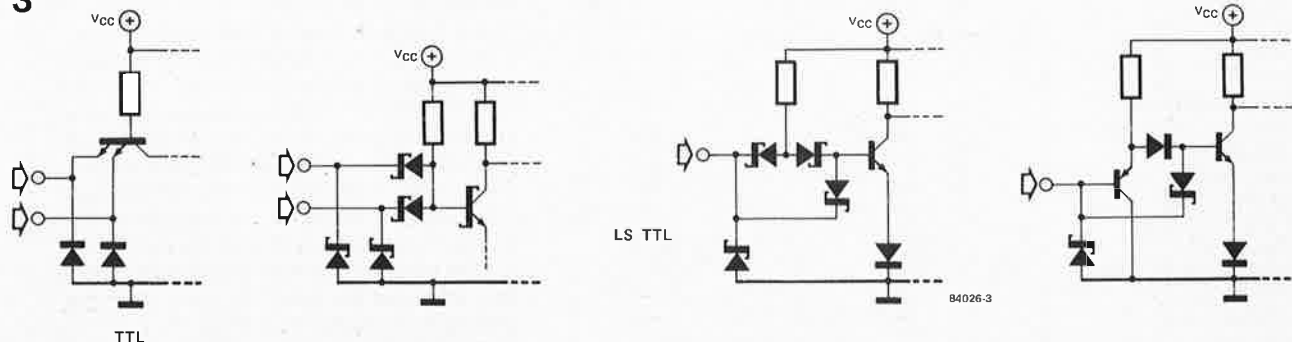


Figure 2. Dispositif de protection des entrées des circuits CMOS et HC-MOS.

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 10 L 2,5	H 20 L 10	H 20 L 20			
HCT MOS 2)	H 100 L 2,5	H 200 L 10	H 200 L 20			
HC MOS 2) (5 V)	H 100 L 2,5	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

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 capacitives 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 capacitives 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:

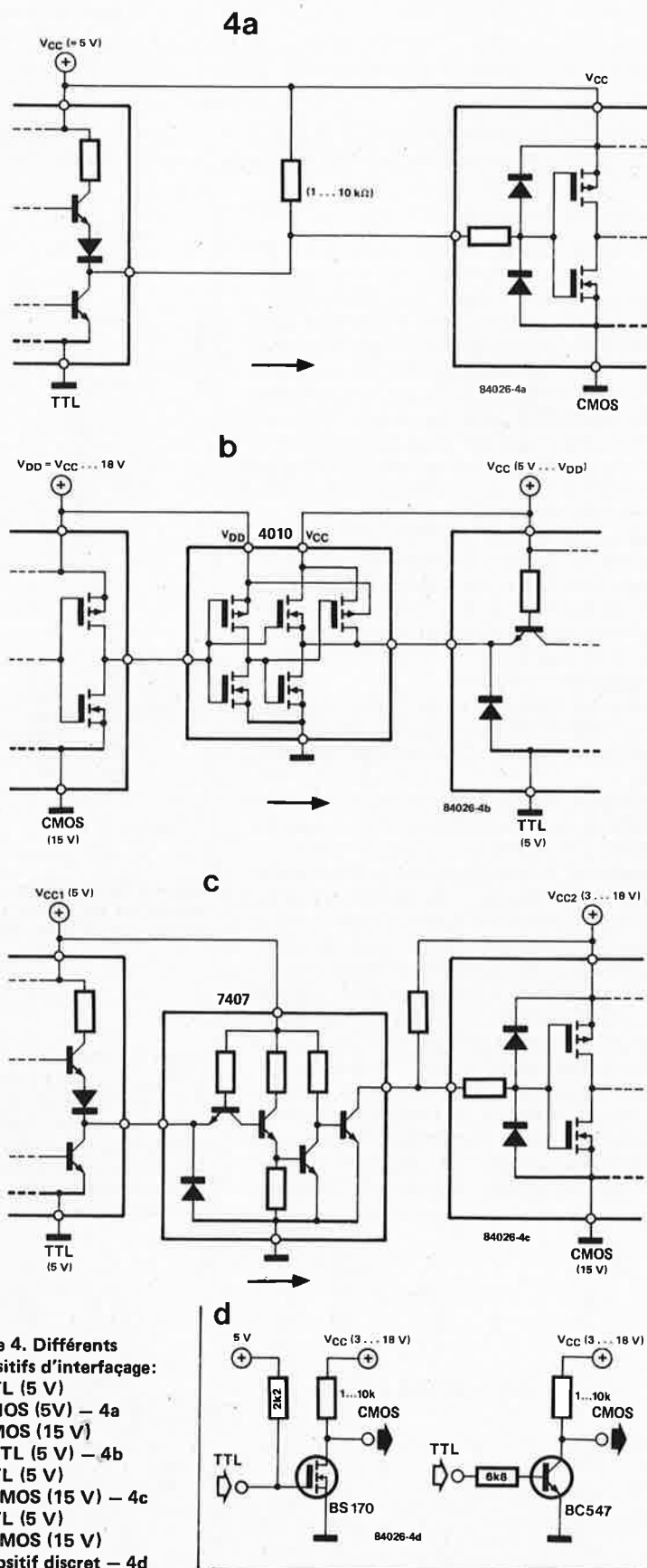


Figure 4. Différents dispositifs d'interfaçage:
de TTL (5 V)
en MOS (5V) — 4a
de CMOS (15 V)
en TTL (5 V) — 4b
de TTL (5 V)
en CMOS (15 V) — 4c
de TTL (5 V)
en CMOS (15 V)
dispositif discret — 4d

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

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 → 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. ■

exogamie logique
elektor février 1984

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 Publitrone, 1983.

MC34012: CIRCUIT INTÉGRÉ POUR SONNERIE DE TÉLÉPHONE

(Motorola)

La première fonction du MC34012 est de remplacer la sonnerie d'orgine 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).

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.

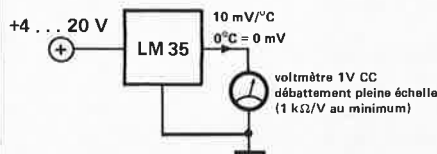
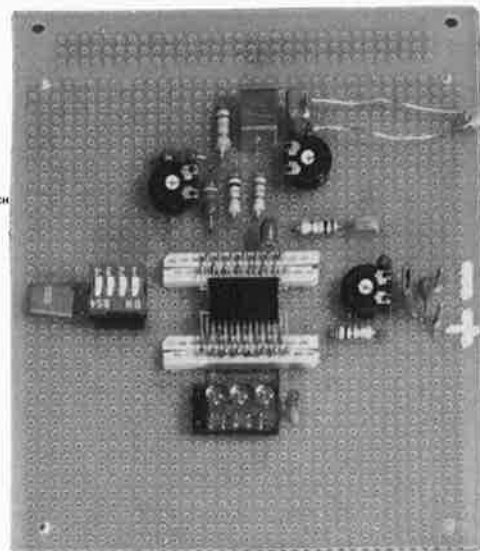
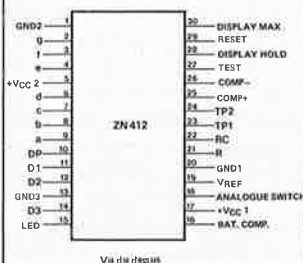
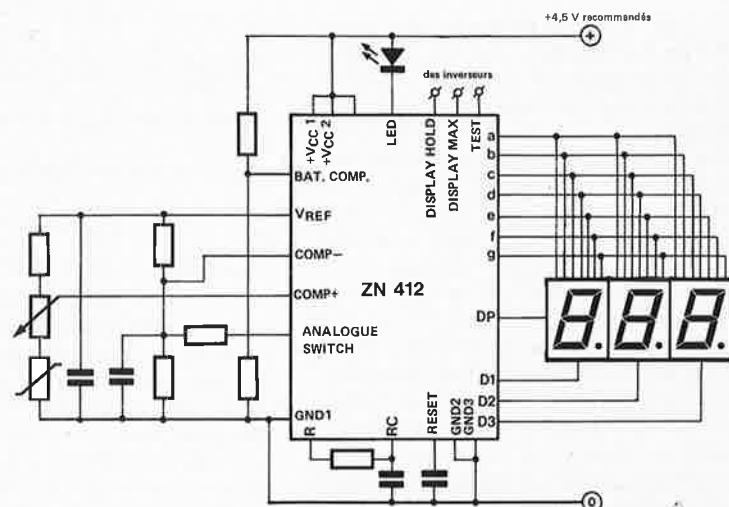
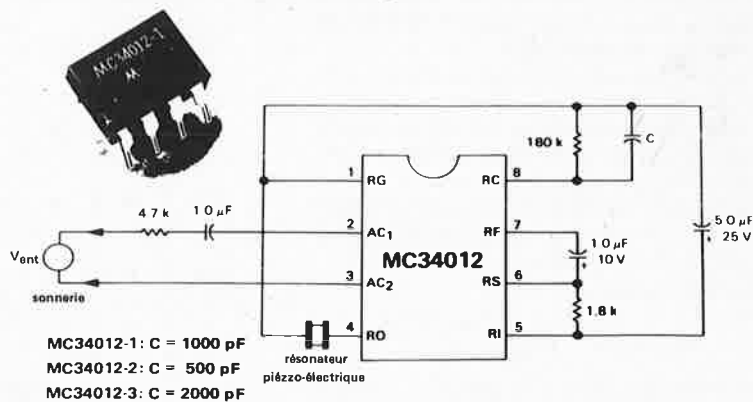
Le ZN412 comporte un dispositif d'auto-test, une indication d'état de la pile, une remise à zéro et un verrouillage de l'information visualisée. La tension d'alimentation recommandée est de 4,5V, la consommation atteint 14 mA.

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.

CS - chip select



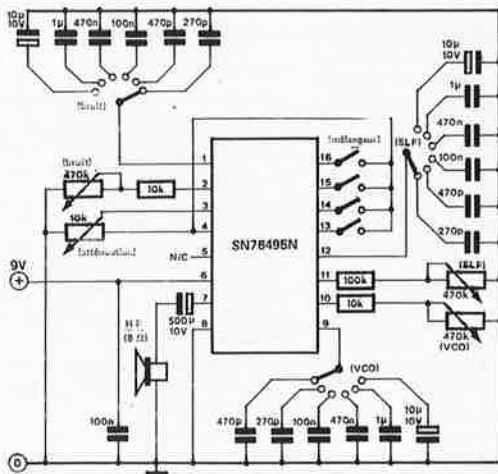
TO-46
boîtier métal



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.

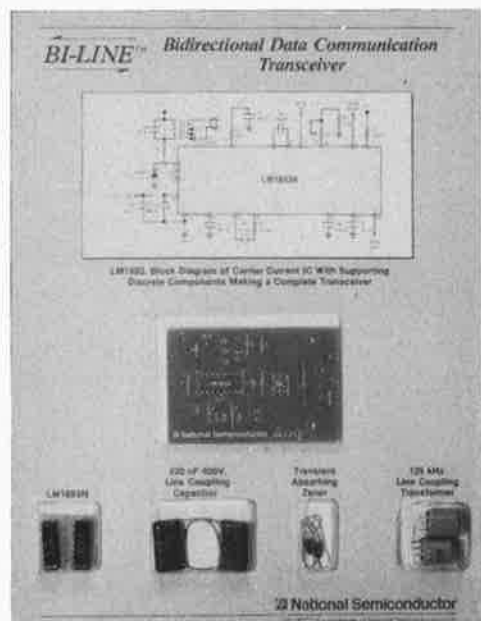
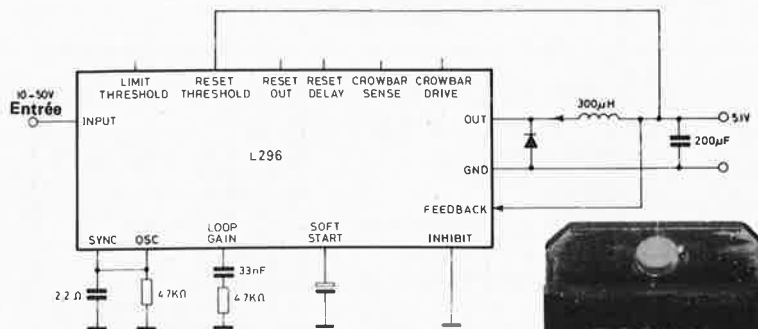
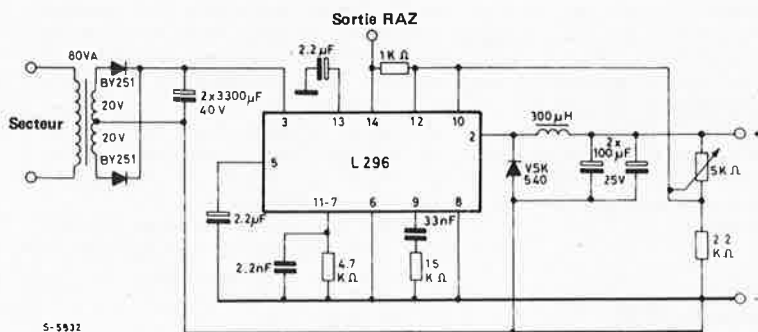
Quelques-unes des caractéristiques spécifiques du circuit sont: démarrage doux (soft start: il augmente le temps de montée de la tension de sortie lors de la mise sous tension du circuit), limitation de courant programmable (le circuit comporte une résistance de détection du courant de charge), sortie 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 transceiver 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.

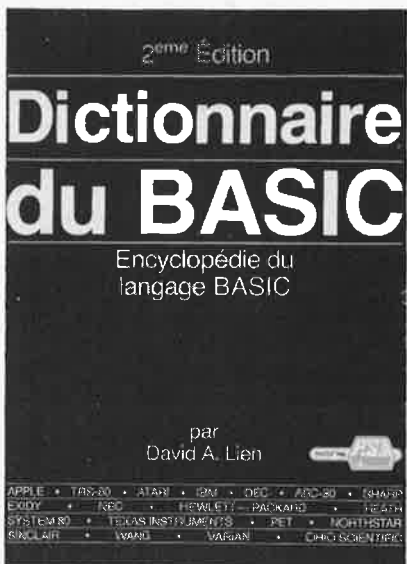
Les points marquants du LM1893 sont: pouvoir travailler à des taux de transmission pouvant atteindre jusqu'à 4800 bauds, donner le choix de la fréquence de la porteuse entre 50 et 300 kHz, fournir des niveaux logiques compatibles CMOS et TTL, et fournir une tension régulée pour alimenter des circuits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

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
Déflecteur de liquide
Déflecteur de métaux
Déflecteur de métaux sensible
Déflecteur d'humidité
Diapason pour guitare
Diavision
Distancemètre à ultra-sons
Doubleur de fréquence
Echelle circulaire à LED
Economiseur de piles pour cambrioleurs
Elekarillon
ELEKTERMINAL + Elektterminal
Epprogrammateur
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

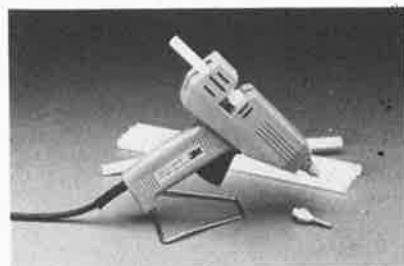
publiés du numéro 1 au numéro 66 du magazine.

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 + Elektterminal
L'ICU, un "mini microprocesseur"
Limiteur de dissipation
Luxmètre à cristaux liquides
Mesure digitale du contraste d'un négatif
Métronome
Micro-ordinateur BASIC
Mini-épprogrammateur
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 monocalcanal 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 83
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 cosse... 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.

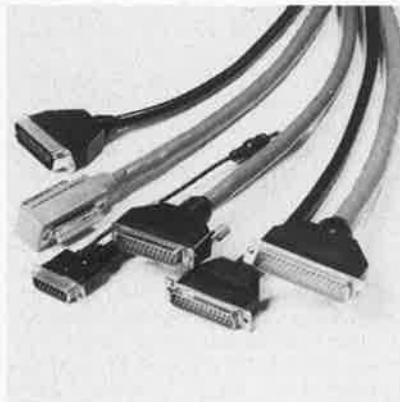
2824 M



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 indiscretion.

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	Varlet 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. Beaurepaire
49000	ANGERS	Silicone Vallée - 22, r. Boisset
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	Ticcom - 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	MELUN	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	DDSI - Chaussée J. César, RN 14
95460	EZANVILLE	Composants 95 - 50, av. de la Marne

ETRANGERS

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

BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS

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

Offre clavier Hewlet 106 T
contre listing ins 8295NS
Tel. le soir 1/606.96.81.



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. Janiak 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 Hrgt 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. Alléguère 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 organiser 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/Seuue.

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. Chebanca 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 CR5150 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, cable 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'Heres.

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 18 000 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.

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: 18 432 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' etang 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 eeprom 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 ampx 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-Ouvrt 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 *



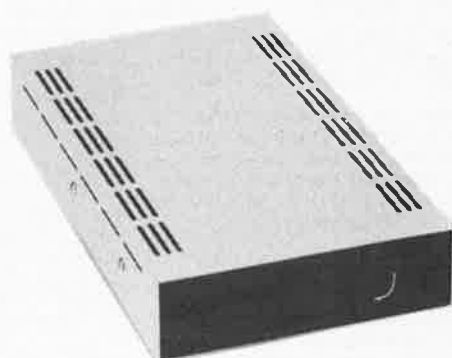
- 48 K Ram installed (64 K poss.)
- Text capacity : 960 characters (24 lines, 40 columns)
- Graphics : high- and low resolution - also text mode
- Characters : upper case ASC II, 64 characters

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 — 7 × 8 in 8 × 9 dot matrix field. Semi-graphic (character graphic) — 7 × 8 dot matrix. Bit image graphic — Vertical 8 dots parallel, horizontal 640 dots serial/line.
Character size:	2,1mm (0,083")-W × 2,4mm (0,09")-H/7 × 8 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 × 295mm (11,6")-D × 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 pin guide 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 239

Z-80 PIO 6 Mhz 499

Z-80 CTC 4 Mhz 239

Z-80 CTC 6 Mhz 499

1488 69

1489 69

AY-5-8910 525

AY-5-2376 850

2621 519

2636 999

TMS 1601 979

TMS 4500 889

TMS 5110 750

9364 509

9365 2 250

9366 2 250

EPROMS

2708 269

2716 450 Ns 199

2716 350 Ns 249

2732 350 Ns 325

2532 450 Ns 369

2764 250 Ns 499

27128 300 Ns 1 350

RAMS

2102 89

2114 109

4116 200 Ns 99

4116 150 Ns 109

4164 150 Ns 399

6665 200 Ns 399

5117 200 Ns 2K X 8 CMOS 369

9128 150 Ns 2K X 8 NMOS

2016 100 Ns 399

6264 150 Ns 8K X 8 CMOS 2 995

8K X 8 CMOS 2 995

2 995

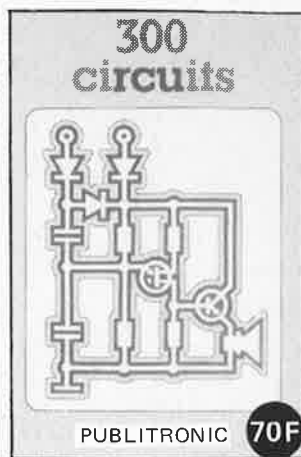
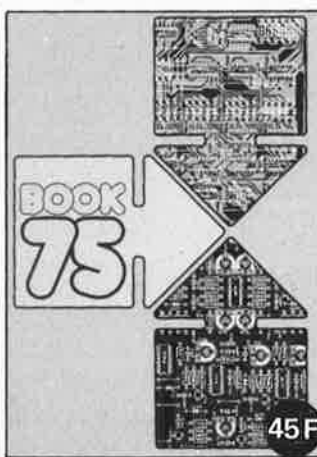
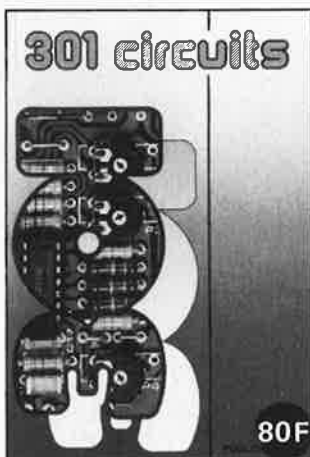
TVA Belge incluse dans les prix (19%). Demandez notre liste gratuite de prix du matériel que nous pouvons vous proposer par correspondance.

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

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
80F

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.



ORDINATEURS: UN EMPIRE FASCINANT

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

VIA 6522
36F

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

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 Publitrone
- chez Publitrone, 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 3 1/2 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

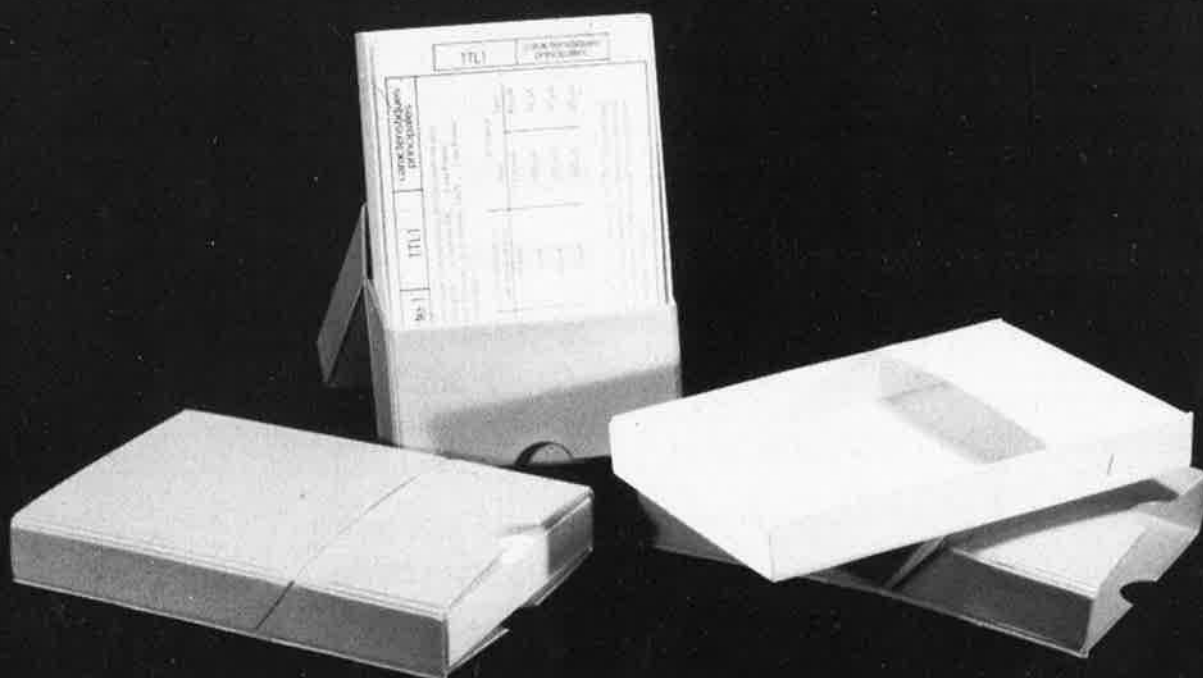
PROVINCE:

- * 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	" métallfilm	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 fonction-
nent en "C" continu.

Série FRL 414
Circuits imprimés
Dim. 12 x 1 x 31

C 12 V - 2 RT - 120	0	A 24 V - 1 RT - 80	0
C 12 V - 3 RT - 120	0	A 24 V - 2 RT - 80	0
C 24 V - 2 RT - 470	0	A 24 V - 3 RT - 80	0
C 48 V - 2 RT - 1 K8	0	A 48 V - 3 RT - 280	0
A 12 V - 2 RT - 40	0	A 220 V - 2 RT - 6 K	0
C 24 V - 3 RT - 470	0	A 220 V - 3 RT - 6 K	0

V 12 V - 2 RT - 320	0
C 12 V - 4 RT - 600	0
C 24 V - 2 RT - 1 k2	0
C 24 V - 4 RT - 960	0
C 48 V - 2 RT - 1 k	0

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	0	A 6 V - 4 RT - 10	0	A 48 V - 1 RT - 600	0
C 12 V - 2 RT - 160	0	A 12 V - 1 RT - 60	0	A 48 V - 2 RT - 600	0
C 24 V - 1 RT - 600	0	A 12 V - 2 RT - 40	0	A 48 V - 4 RT - 600	0
C 24 V - 2 RT - 600	0	A 24 V - 1 RT - 160	0	A 120 V - 1 RT - 4 K8	0
C 48 V - 1 RT - 1 K8	0	A 24 V - 2 RT - 160	0	A 120 V - 2 RT - 4 K8	0
C 48 V - 2 RT - 1 K8	0	A 24 V - 4 RT - 160	0	A 220 V - 1 RT - 10 K	0
		A 24 V - 4 RT - 600	0	A 220 V - 2 RT - 10 K	0

A 6 V - 4 RT - 10	0	A 48 V - 1 RT - 600	0
A 12 V - 1 RT - 60	0	A 48 V - 2 RT - 600	0
A 12 V - 2 RT - 40	0	A 48 V - 4 RT - 600	0
A 24 V - 1 RT - 160	0	A 120 V - 1 RT - 4 K8	0
A 24 V - 2 RT - 160	0	A 120 V - 2 RT - 4 K8	0
A 24 V - 4 RT - 160	0	A 220 V - 1 RT - 10 K	0
A 24 V - 4 RT - 600	0	A 220 V - 2 RT - 10 K	0

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
C 6 V - 2 RT - 52 0 C 12 V - 2 RT - 600 0
C 12 V - 1 RT - 600 0 C 24 V - 3 RT - 200 0
C 12 V - 1 RT - 600 0 C 24 V - 2 RT - 2500 0
C 12 V - 2 RT - 600 0 C 48 V - 2 RT - 1 K 0
C 12 V - 6 RT - 700 0 C 75 V - 4 RT - 1500 0
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

SUPPORTS DE RELAIS
FUJITSU
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
port 6 F

Série BR 111 Série BR 211
Dim. 16 x 20 x 22 Dim. 15 x 10 x 10
C 5 V - 1 RT - 80 0 C 5 V - 1 RT - 50 0
C 9 V - 1 RT - 220 0 C 5 V - 1 RT - 50 0
C 6 V - 1 RT - 250 0
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 12 V - 4 RT - 350 0 - MTI
C 12 V - 2 RT - 25 0 - RCA
C 24 V - 2 RT - 25 0 - CSF
A l'unité au choix 38 F + port 8 F
Sélection LAG. 3 relais (1 de chaque)
Prix 79 F + port 19 F

COMPTEUR D'IMPULSIONS
TOTALISATEURS ELECTRO-
MECANIQUES
5 chiffres
Remise à zéro manuelle
Faible consommation 48 VC ou 24 VC
(à préciser)
Prix unitaire 49 F port 5 F

TUBE TELE COULEUR - NEUF
GARANTIE 1 AN
11 SP 22 (27 cm) 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 BTB 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 A66 140 X 1250 F
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 JAP-
NAIS. Modules japonais montés et prégrésés.
Câblage simple (schéma fourni).
Prix 1 690 F Port 80 F

COMPOSANTS D'ORIGINE JAPONAISE		MICROPROCESSEURS		OPTO	
Série 2 SA 683 16,20 719 7,50 720 7,90 733 2,70 798 12,00 Série 2 SB 324 7,60 405 10,30 407 42,00 536 18,00 Série 2 SC 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 4,20 784 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 1675 2,20 1760 15,00 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 Série 2 SD 234 15,00 313 14,40 355 4,50 526 16,00 586 49,00 Série 2 SK 19 4,80 33 6,00 Série 3 SK 41 25,00 45 16,00 Série AN 103 18,90 214 24,00 240 29,00 247 56,00 303 94,00 313 70,00 315 32,00 362 40,00 610 28,00 612 26,00 7145 119,00 7150 51,00 Série BA 301 8,00 313 28,00 511 26,00 518 38,00 521 24,00 532 74,00		Série HA 1137 49,00 1138 35,00 1156 38,00 1322 25,00 1339 28,00 1342 56,00 1365 28,00 1368 47,00 1377 91,00 1388 130,00 1389 54,00 1406 23,00 1452 37,00 Série LA 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 4420 32,00 4422 25,00 4430 35,00 Série LD 3001 77,00 Série M 51513 31,20 51515 37,00 Série MB 3705 49,00 Série BM 3712 38,00 Série STK 0039 100,00 0040 100,00 0060 130,00 025 192,00 050 256,00 435 70,00 441 120,00 463 150,00 Série TA 7063 6,80 7108 44,80 7120 7,70 7122 17,80 7130 25,00 7203 30,00 7204 22,00 7205 22,00 7208 52,00 7213 28,50 7215P 78,40 7222 26,00 7310 18,00 7313 35,00 Série UPC 566 5,60 575 20,30 592 12,00 1025 28,00 1156 32,00 1181H 22,00 1182H 22,00 Série PLL 02a 88,00 Série MRF 475 45,00 450A 180,00		Série TMS 1000/3311 95,00 12 Airs 95,00 1000/3310 ou 3318 130,00 24 Airs 130,00 1122 programmeur 80,00 THYRISTORS 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 500 RT 20,00 TRIACS 8 Ampères 400 V 4,00 8 Ampères 400 V 5,00 12 Ampères 400 V 8,00 18 Ampères 400 V 15,00 DIAC 1,50 REGULATEURS TO 220 5 V/7,5 V 8/9/12/15/18/24 10,00 LM 317 T 15,00 REGULATEURS TO 3 6/8/18 V - 3A 25,00 ZENERS 400 MW De 0,8 V à 51 V 1,50 ZENERS 1,3 W De 3,8 V à 100 V 2,50 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. 2 x 10 broches 15,00 2 x 17 broches 30,00 2 x 20 broches 35,00 Embase avec verrouillage Pilot 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 Prix 300 F 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 a/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 2,50 105 2,50 108 2,50 121 2,50 122 2,50 206 2,50 Série IN 133 2,20 Série BY 3 AMP 4001 1,10 4002 1,20 4003 1,30 4004 1,30 Série BY 3 AMP 4005 1,30 4008 1,50 4007 1,50 4384 1,50 4385 1,50 251 2,20 252 2,20 255 2,60	

LAG

Port et emballage 5 F l'unité
10 F 1 à 5 pièces
15 F 6 à 20 pièces

TRANSISTORS

CIRCUITS INTEGRES

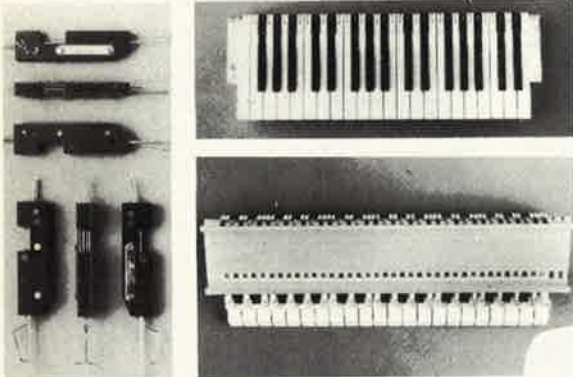
GERMANIUM				SILICIUM PETITS SIGNAUX PUISSANCE BF, HF												DIVERS				LINEAIRES SPECIAUX				TTL																			
Série AC				Série BC				Série BD				Série BF				Série BU				Série 2N				Série L				Série TAA				Série SN				Série 74 LS							
PRIX				PRIX				PRIX				PRIX				PRIX				PRIX				PRIX				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	450	2,50	7441 N	6,20	194	10,00																						
126	3,70	113	2,00	Série BCY				651	12,00	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	Série LM				A11	14,00	7445 N	5,40	197	20,00																				
127 K	4,50	116	4,50			675	10,00	196	3,00	226	30,00	3738	25,00	Série LM				A12		7446 N	9,00	266	4,00																				
128	3,70	120	3,00	21	3,50	676	10,00	197	4,00	328 A	25,00	3771	22,00	304 N	11,30	612	12,00	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	408 A	25,00	3772	22,00	307 N	8,50	661 B	16,00	7448 N	8,30	283	4,00																						
130	4,00	126	3,30	33	6,00	677	10,00	199	4,00	408 D	20,00	3773	22,00	318 P	12,00	765	8,50	7450 N	2,10	293	18,00																						
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	780 S	7,00	7451 N	2,10	298	8,00																						
135	4,00	139	2,00			679	10,00	224	5,00	407	20,00	4014	3,50	339	4,70	780 B	29,00	7453 N	2,10	365	8,00																						
137	4,00	140	5,00	Série BD				680	12,00	407 D	20,00	4031	4,00	Série M				840	22,00	7454 N	2,20	366	8,00																				
138	4,00	141	5,00			681	12,00	233	5,00	500	30,00	4033	4,00	Série M				930 A	17,00	7460 N	2,10																						
139	4,00	142	5,50			682	12,00	240	3,00	526	30,00	4248	6,50	Série M						7470 N	2,50	Série 74 S																					
141	4,50	143	5,50			683	12,00	241	3,50			4400	3,00	190 BI	20,45	Série TBA				7472 N	3,00	19 MW																					
141 K	5,50	148	1,50	115	10,00	684	12,00	245	5,00	Série BUY				4403	3,00	192 BI	14,45	Série TBA				7473 N	3,40	125 MHZ																			
142	4,50	149	1,50	117	20,00	709	12,00	246	5,00			5172	3,00	193 BI	84,25	Série TBA				7474 N	3,50																						
142 K	5,50	157	2,00	121	18,00	712	15,00	251	6,00	69 C	40,00	5210	4,00	Série TAA				120	15,00	7475 N	4,50	00	9,00																				
151	4,00	159	2,00	130	12,00	733	10,00	254	3,50	71	35,00	5373	3,00	Série TAA				231	11,50	7476 N	3,00	03	8,00																				
153	4,00	160	5,00	131	15,00	734	10,00	255	3,50	Série TIP				5494	9,00	741 CP	3,50	435		7481 N	12,10	04	8,00																				
153 K	5,50	161	5,00	132	15,00	735	10,00	257	6,00	Série TIP				6027	5,00	723 CN	3,90	435		7483 N	8,20	05	9,00																				
163	4,50	167 A	3,00	135	4,00	736	10,00	256	5,00	Série TIP				8028	6,00	747 CN	4,40	435		7485 N	9,60	11	10,00																				
176	4,00	170	1,50	136	4,00	737	10,00	258	6,00	298	3,80	6101	6,00	Série MC				530 *	23,00	7486 N	3,50	15	8,00																				
176 K	5,50	171	2,00	137	4,00	738	10,00	259	6,00	308	3,90	6109	6,00	Série MC				540 *	34,00	7489 N	20,90	20	10,00																				
180	4,00	172	2,00	138	4,00	795	10,00	274	4,50	318	4,40	Série 2NN				1711	29,00	7490 N	4,50	38	10,00																						
180 K	4,50	173	2,00	139	4,00	796	10,00	314	4,50	328	4,50	Série 2NN				1741	31,00	7491 N	5,30	74	12,00																						
181	4,00	174	2,50	140	4,00	897	12,00	321	3,50	338	6,40	Série 2NN				6122	6,00	7492 N	5,50	89	12,00																						
181 K	4,50	177	1,80	142	12,00	899	12,00	324	3,50	348	7,00	CMOS						7493 N	5,30	114	10,00																						
182	4,00	178	2,50	162	10,00	901	12,00	336	6,00	358	13,00	CMOS						7494 N	7,90	157	17,00																						
183	4,00	179	3,00	163	10,00	910	15,00	337	6,00	368	15,00	CMOS						7495 N	7,50	182	15,00																						
184	4,00	182	2,00	175	7,00	911	15,00	338	6,00	418	5,50	CMOS						7496 N	5,30	201	20,00																						
184 K	5,50	183	2,00	176	7,00	933	12,00	390	6,00	428	5,50	CMOS						74107 N	4,70	257	22,00																						
185	4,00	184	2,00	181	10,00	934	12,00	422	3,50	47	4,60	Série CD						74120 N	14,00	260	18,00																						
185 K	5,50	192	2,50	182	10,00			450	6,00	51	19,00	Série CD						74121 N	3,80	280	22,00																						
187	4,00	204	3,00	183	12,00	Série BDX				451	6,00	111	5,00	Série CD						74122 N	6,00	301	9,00																				
187 K	4,50	205	3,00	200	8,00			457	6,00	116	5,50	Série 2N						74123 N	6,00	387	22,00																						
188	4,00	206	3,00	201	8,00	10	15,00	458	6,00	121	6,00	Série 2N						74136 N	8,00	Série 74 C																							
188 K	4,50	207	2,50	202	8,00	14	15,00	459	6,00	126	6,50	Série 2N						74141 N	15,60	VERSION C MOS																							
193 K	5,50	208	2,50	203	8,00	18	20,00	469	5,00	131	8,00	Série 2N						74145 N	8,30																								
194 K	5,50	211	4,00	204	8,00	20	25,00	470	5,00	136	9,00	Série 2N						74150 N	27,00																								
Série AD				212	3,00	221	5,50	33	12,00	479	6,00	Série 2N						74151 N	6,40																								
142	12,00	221	3,00	226	5,50	34	10,00	480	6,00	2955	6,50	Série 2N						74154 N	26,00	02	9,00																						
143	12,00	223	2,50	228	5,50	53	10,00	491	5,00	3055	5,00	Série 2N						74156 N	14,00	10	12,00																						
149	10,00	236	2,50	229	5,50	54	10,00	492	5,00	Série 2N						74157 N	7,40	90	12,00																								
150	9,00	237	1,50	230	6,00	55	10,00	493	5,00	456 A	19,00	Série 2N						74161 N	17,00	93	8,00																						
159	9,00	239	2,00	231	6,00	62	25,00	494	5,00	525	9,00	Série 2N						74164 N	9,90	151	12,00																						
161	7,00	250	2,00	232	6,00	63	25,00	495	5,00	526	10,00	Série 2N						74166 N	23,00	835	25,00																						
162	7,00	251	2,00	233	6,00	64	25,00	506	6,00	527	10,00	Série 2N						74167 N	8,00	906	30,00																						
262	10,00	252	2,00	234	6,00	65	25,00	936	5,00	528	10,00	Série 2N						74181 N	22,00	922	60,00																						
263	10,00	253	2,00	235	6,00	66	25,00	939	5,00	685	25,00	Série 2N						74184 N	20,00	925	86,00																						
Série AF				256	2,50	236	6,00	67	25,00	690	25,00	Série 2N						74185 N	30,00	926	30,00																						
106	10,00	260	2,50	237	6,00	71	6,50	Série BFY				697	4,00	Série 2N						74186 N	10,00	Série 74 H																					
109 A	10,00	261	2,50	238	6,00	77	9,00	Série BFY				706 A	3,50	Série 2N						74192 N	10,00	22 MW																					
115	15,00	262	2,50	239	8,00	78	9,00	Série BFY				711	9,00	Série 2N						74193 N	10,00	50 MHZ																					
121	5,00	263	3,00	240	8,00	85	25,00	Série BFY				718	4,50	Série 2N						74194 N	18,00																						
124	4,50	266	3,00	241	6,50	86	25,00	Série BFY				722	2,50	Série 2N						74196 N	12,00																						
125	4,50	282	2,50	242	6,50	88	25,00	Série BFY				743	3,50	Série 2N						74198 N	8,00																						
126	4,50	293	3,50	243	6,50	91	9,00	Série BFY				743	3,50	Série 2N						74199 N	8,00																						
127	4,50	297	3,50	244	6,50	92	15,00	Série BFY				913	5,00	Série 2N						74545 N	5,00																						
128	4,50	300	3,50	245	8,00	93	12,00	Série BFY				914	3,00	Série 2N						74549 N	5,00																						
129	4,50	301	3,50	246	6,50	94	15,00	Série BFY				916	3,00	Série 2N																													
137	10,00	302	5,00	253	15,00	Série BDY				918	5,00	Série 2N						Série TDA				Série UAA																					
138	7,00	307	2,00	262 A	8,00	Série BDY				929	4,00	Série 2N						Série TDA				Série UAA																					
139	7,00	308	2,00	263	8,00	Série BDY				930	4,00	Série 2N						Série TDA				Série UAA																					
180	12,00	309	2,00	266	8,00	Série BDY				1132	5,00	Série 2N						Série TDA				Série UAA																					
200	10,00	313	5,00	267	8,00	Série BDY				1613	3,00	Série 2N						Série TDA				Série UAA																					
202 S	6,00	318	2,50	278	9,00	Série BDY				1711	3,00	Série 2N						Série TDA				Série UAA																					
239	8,00	321	3,50	301	10,00	Série BSY				1889	4,00	Série 2N						Série TDA				Série UAA																					
279	12,00	327	3,50	302	10,00	Série BSY				1890	4,00	Série 2N						Série TDA				Série UAA																					
Série ASY				328	3,50	320	9,00	Série BSY				1893	4,00	Série 2N						Série TDA				Série UAA																			
26	7,00	338	4,00	361	8,00	Série BSY				1990	5,00	Série 2N						Série TDA				Série UAA																					
27	7,00	340	3,50	362	8,00	Série BSY				2102	3,50	Série 2N						Série TDA				Série UAA																					
28	9,00	341	3,50	363	8,00	Série BSY				2195	5,50	Série 2N						Série TDA				Série UAA																					
29	10,00	348	3,50	380	7,00	Série BSY				2218 A	3,50	Série 2N						Série TDA				Série UAA																					
73	12,00	352	3,50	433	5																																						

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

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 "INTEGRALE"
Ce kit comprend tous les modules 83022 n° 1 à n° 10. la face avant 83022-F ainsi qu'un **transfo loricque 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 x 140 W avec alim 2 x 300 VA 1883,00 F

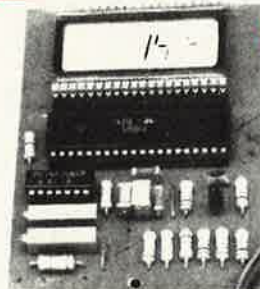
- Le kit 2 x 140 W avec alim 2 x 500 VA 2108,00 F

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 - REGULATEUR pour alternateur (83088)	75,00 F
- THERMOSTAT EXTERIEUR (83093)	320,00 F
ELEKTOR n 65 - Régulateur pour train électrique (83110)	285,00 F
- PHONOPHORE (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 THERMOMETRE (82142-2)
- LE CLAVIER DE COMMANDE LE TEMPOREISATEUR (82142-3)
- LE MODULE D'AFFICHAGE LA COMMANDE DE LUMINOSITE
- LE PHOTOMETRE (82142-1) CONNECTEURS, RELAIS, ACCESSOIRES, etc.
- LA 2716 PROGRAMMEE

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**
- * **ELEKTOR TERMINAL** (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**
- * **EPROGAMMATEUR** (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 !!

- Chronoprocureur universel** (81170), le kit **760,00 F**
- Récepteur de signaux France-Inter**, le kit **290,00 F**

(Nouvelle version mise au point par SELECTRONIC)

Retournez le coupon ci-dessous à :

SELECTRONIC :
11, rue de la Clef, 59800 LILLE

Je désire recevoir le catalogue 83/84 SELECTRONIC.
Ci-joint 10 F en timbres poste.



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)

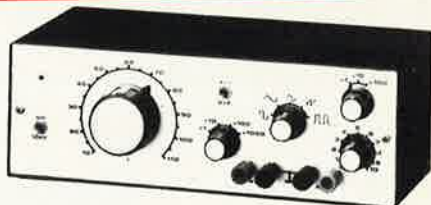
Ce clavier permet les majuscules et

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 -
- Encodage 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, boutons, notice et accessoires **450,00 F**

TROUVEZ MIEUX !

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 désagrement 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
Tél. (53) 57.02.65
Composants électroniques - Kits - Transfos - C.I.
(TEAC - SEIKOSHA)
TOUT POUR LE JUNIOR COMPUTER
(Mémoires, disquettes, imprimante, etc.)

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

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
Tél. (32) 34.71.31. - (à 3mn de Cap Caër - anc. rte de Louviers)



SODIETO S.A. 20, rue de Metz - 31000 TOULOUSE
Tél. (61) 25.02.01

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

En France, les revendeurs trouvent les produits
TOKO, INC. et MICROMETALS (AMIDON)

chez

acoustical

41, av. du Mal De Latre de Tassigny
F-59190 Hazebrouck
Tél. (28) 48.61.71. - Telex 110.672

DIGITRONIC

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)

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.



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

RADIELEC COMPOSANTS

Immeuble "LE FRANCE"
Avenue Général Noguès
83200 Toulon - Tel. (94) 91.47.62

ELECTRONIC 2000

1, rue Gal Roussel - Vieux Belfort
90000 Belfort
Tel. (84) 28.99.52

Pièces et matériels pour l'électronique
livres technique - kits.

SHOP TRONIC

KITS ET COMPOSANTS ELECTRONIQUES
SYSTEMES D'ALARME, VOL ET INCENDIE

1, place de Belgique - 92250 La Garenne-Colombes
Tél. 785.05.25

Boîtiers et coffrets

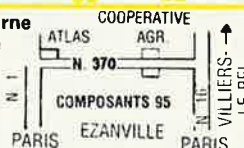
en plastique, aluminium et acier, pour tout montage
électronique.

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

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 200 m: 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 - Camétron 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

50, rue de la Marne
95460 Ezanville
Tel.: 935.00.69



COMPOSANTS 95

Tous les composants électroniques et micro-ordinateurs
SINCLAIR ZX 81 spectrum-LASER 200-Gamme MEMOTECH
ouvert le lundi et le dimanche matin 10 h à 13 h - 15 h à 19h30

Suisse Suisse Suisse Suisse

A tous les lecteurs d'elektor en SUISSE
Pour mieux vous servir Elektor et Publitrone
ont créés un réseau de distribution
Circuits imprimés EPS - Livres et Logiciels ESS Publitrone
Revue Elektor - Cassette de rangement
par vos revendeurs habituels et

URS MEYER
ELECTRONIC

2052 Fontainemelon
Rue de Bellevue 17
Téléphone 038 53 43 43
Télax 952 876 umel.ch

3 POINTS DE VENTE SUR PARIS des kits ELEKTOR

CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES ET SPECIAUX

ADC 0000 1310, 12,00 0004 3140, 12,00 3160 17,00 3162 37,00 3168 38,00 3170 39,00 3172 40,00 3174 41,00 3176 42,00 3178 43,00 3180 44,00 3182 45,00 3184 46,00 3186 47,00 3188 48,00 3190 49,00 3192 50,00 3194 51,00 3196 52,00 3198 53,00 3200 54,00 3202 55,00 3204 56,00 3206 57,00 3208 58,00 3210 59,00 3212 60,00 3214 61,00 3216 62,00 3218 63,00 3220 64,00 3222 65,00 3224 66,00 3226 67,00 3228 68,00 3230 69,00 3232 70,00 3234 71,00 3236 72,00 3238 73,00 3240 74,00 3242 75,00 3244 76,00 3246 77,00 3248 78,00 3250 79,00 3252 80,00 3254 81,00 3256 82,00 3258 83,00 3260 84,00 3262 85,00 3264 86,00 3266 87,00 3268 88,00 3270 89,00 3272 90,00 3274 91,00 3276 92,00 3278 93,00 3280 94,00 3282 95,00 3284 96,00 3286 97,00 3288 98,00 3290 99,00 3292 100,00 3294 101,00 3296 102,00 3298 103,00 3300 104,00 3302 105,00 3304 106,00 3306 107,00 3308 108,00 3310 109,00 3312 110,00 3314 111,00 3316 112,00 3318 113,00 3320 114,00 3322 115,00 3324 116,00 3326 117,00 3328 118,00 3330 119,00 3332 120,00 3334 121,00 3336 122,00 3338 123,00 3340 124,00 3342 125,00 3344 126,00 3346 127,00 3348 128,00 3350 129,00 3352 130,00 3354 131,00 3356 132,00 3358 133,00 3360 134,00 3362 135,00 3364 136,00 3366 137,00 3368 138,00 3370 139,00 3372 140,00 3374 141,00 3376 142,00 3378 143,00 3380 144,00 3382 145,00 3384 146,00 3386 147,00 3388 148,00 3390 149,00 3392 150,00 3394 151,00 3396 152,00 3398 153,00 3400 154,00 3402 155,00 3404 156,00 3406 157,00 3408 158,00 3410 159,00 3412 160,00 3414 161,00 3416 162,00 3418 163,00 3420 164,00 3422 165,00 3424 166,00 3426 167,00 3428 168,00 3430 169,00 3432 170,00 3434 171,00 3436 172,00 3438 173,00 3440 174,00 3442 175,00 3444 176,00 3446 177,00 3448 178,00 3450 179,00 3452 180,00 3454 181,00 3456 182,00 3458 183,00 3460 184,00 3462 185,00 3464 186,00 3466 187,00 3468 188,00 3470 189,00 3472 190,00 3474 191,00 3476 192,00 3478 193,00 3480 194,00 3482 195,00 3484 196,00 3486 197,00 3488 198,00 3490 199,00 3492 200,00 3494 201,00 3496 202,00 3498 203,00 3500 204,00 3502 205,00 3504 206,00 3506 207,00 3508 208,00 3510 209,00 3512 210,00 3514 211,00 3516 212,00 3518 213,00 3520 214,00 3522 215,00 3524 216,00 3526 217,00 3528 218,00 3530 219,00 3532 220,00 3534 221,00 3536 222,00 3538 223,00 3540 224,00 3542 225,00 3544 226,00 3546 227,00 3548 228,00 3550 229,00 3552 230,00 3554 231,00 3556 232,00 3558 233,00 3560 234,00 3562 235,00 3564 236,00 3566 237,00 3568 238,00 3570 239,00 3572 240,00 3574 241,00 3576 242,00 3578 243,00 3580 244,00 3582 245,00 3584 246,00 3586 247,00 3588 248,00 3590 249,00 3592 250,00 3594 251,00 3596 252,00 3598 253,00 3600 254,00 3602 255,00 3604 256,00 3606 257,00 3608 258,00 3610 259,00 3612 260,00 3614 261,00 3616 262,00 3618 263,00 3620 264,00 3622 265,00 3624 266,00 3626 267,00 3628 268,00 3630 269,00 3632 270,00 3634 271,00 3636 272,00 3638 273,00 3640 274,00 3642 275,00 3644 276,00 3646 277,00 3648 278,00 3650 279,00 3652 280,00 3654 281,00 3656 282,00 3658 283,00 3660 284,00 3662 285,00 3664 286,00 3666 287,00 3668 288,00 3670 289,00 3672 290,00 3674 291,00 3676 292,00 3678 293,00 3680 294,00 3682 295,00 3684 296,00 3686 297,00 3688 298,00 3690 299,00 3692 300,00 3694 301,00 3696 302,00 3698 303,00 3700 304,00 3702 305,00 3704 306,00 3706 307,00 3708 308,00 3710 309,00 3712 310,00 3714 311,00 3716 312,00 3718 313,00 3720 314,00 3722 315,00 3724 316,00 3726 317,00 3728 318,00 3730 319,00 3732 320,00 3734 321,00 3736 322,00 3738 323,00 3740 324,00 3742 325,00 3744 326,00 3746 327,00 3748 328,00 3750 329,00 3752 330,00 3754 331,00 3756 332,00 3758 333,00 3760 334,00 3762 335,00 3764 336,00 3766 337,00 3768 338,00 3770 339,00 3772 340,00 3774 341,00 3776 342,00 3778 343,00 3780 344,00 3782 345,00 3784 346,00 3786 347,00 3788 348,00 3790 349,00 3792 350,00 3794 351,00 3796 352,00 3800 353,00 3802 354,00 3804 355,00 3806 356,00 3808 357,00 3810 358,00 3812 359,00 3814 360,00 3816 361,00 3818 362,00 3820 363,00 3822 364,00 3824 365,00 3826 366,00 3828 367,00 3830 368,00 3832 369,00 3834 370,00 3836 371,00 3838 372,00 3840 373,00 3842 374,00 3844 375,00 3846 376,00 3848 377,00 3850 378,00 3852 379,00 3854 380,00 3856 381,00 3858 382,00 3860 383,00 3862 384,00 3864 385,00 3866 386,00 3868 387,00 3870 388,00 3872 389,00 3874 390,00 3876 391,00 3878 392,00 3880 393,00 3882 394,00 3884 395,00 3886 396,00 3888 397,00 3890 398,00 3892 399,00 3894 400,00 3896 401,00 3898 402,00 3900 403,00 3902 404,00 3904 405,00 3906 406,00 3908 407,00 3910 408,00 3912 409,00 3914 410,00 3916 411,00 3918 412,00 3920 413,00 3922 414,00 3924 415,00 3926 416,00 3928 417,00 3930 418,00 3932 419,00 3934 420,00 3936 421,00 3938 422,00 3940 423,00 3942 424,00 3944 425,00 3946 426,00 3948 427,00 3950 428,00 3952 429,00 3954 430,00 3956 431,00 3958 432,00 3960 433,00 3962 434,00 3964 435,00 3966 436,00 3968 437,00 3970 438,00 3972 439,00 3974 440,00 3976 441,00 3978 442,00 3980 443,00 3982 444,00 3984 445,00 3986 446,00 3988 447,00 3990 448,00 3992 449,00 3994 450,00 3996 451,00 3998 452,00 4000 453,00 4002 454,00 4004 455,00 4006 456,00 4008 457,00 4010 458,00 4012 459,00 4014 460,00 4016 461,00 4018 462,00 4020 463,00 4022 464,00 4024 465,00 4026 466,00 4028 467,00 4030 468,00 4032 469,00 4034 470,00 4036 471,00 4038 472,00 4040 473,00 4042 474,00 4044 475,00 4046 476,00 4048 477,00 4050 478,00 4052 479,00 4054 480,00 4056 481,00 4058 482,00 4060 483,00 4062 484,00 4064 485,00 4066 486,00 4068 487,00 4070 488,00 4072 489,00 4074 490,00 4076 491,00 4078 492,00 4080 493,00 4082 494,00 4084 495,00 4086 496,00 4088 497,00 4090 498,00 4092 499,00 4094 500,00 4096 501,00 4098 502,00 4100 503,00 4102 504,00 4104 505,00 4106 506,00 4108 507,00 4110 508,00 4112 509,00 4114 510,00 4116 511,00 4118 512,00 4120 513,00 4122 514,00 4124 515,00 4126 516,00 4128 517,00 4130 518,00 4132 519,00 4134 520,00 4136 521,00 4138 522,00 4140 523,00 4142 524,00 4144 525,00 4146 526,00 4148 527,00 4150 528,00 4152 529,00 4154 530,00 4156 531,00 4158 532,00 4160 533,00 4162 534,00 4164 535,00 4166 536,00 4168 537,00 4170 538,00 4172 539,00 4174 540,00 4176 541,00 4178 542,00 4180 543,00 4182 544,00 4184 545,00 4186 546,00 4188 547,00 4190 548,00 4192 549,00 4194 550,00 4196 551,00 4198 552,00 4200 553,00 4202 554,00 4204 555,00 4206 556,00 4208 557,00 4210 558,00 4212 559,00 4214 560,00 4216 561,00 4218 562,00 4220 563,00 4222 564,00 4224 565,00 4226 566,00 4228 567,00 4230 568,00 4232 569,00 4234 570,00 4236 571,00 4238 572,00 4240 573,00 4242 574,00 4244 575,00 4246 576,00 4248 577,00 4250 578,00 4252 579,00 4254 580,00 4256 581,00 4258 582,00 4260 583,00 4262 584,00 4264 585,00 4266 586,00 4268 587,00 4270 588,00 4272 589,00 4274 590,00 4276 591,00 4278 592,00 4280 593,00 4282 594,00 4284 595,00 4286 596,00 4288 597,00 4290 598,00 4292 599,00 4294 600,00 4296 601,00 4298 602,00 4300 603,00 4302 604,00 4304 605,00 4306 606,00 4308 607,00 4310 608,00 4312 609,00 4314 610,00 4316 611,00 4318 612,00 4320 613,00 4322 614,00 4324 615,00 4326 616,00 4328 617,00 4330 618,00 4332 619,00 4334 620,00 4336 621,00 4338 622,00 4340 623,00 4342 624,00 4344 625,00 4346 626,00 4348 627,00 4350 628,00 4352 629,00 4354 630,00 4356 631,00 4358 632,00 4360 633,00 4362 634,00 4364 635,00 4366 636,00 4368 637,00 4370 638,00 4372 639,00 4374 640,00 4376 641,00 4378 642,00 4380 643,00 4382 644,00 4384 645,00 4386 646,00 4388 647,00 4390 648,00 4392 649,00 4394 650,00 4396 651,00 4398 652,00 4400 653,00 4402 654,00 4404 655,00 4406 656,00 4408 657,00 4410 658,00 4412 659,00 4414 660,00 4416 661,00 4418 662,00 4420 663,00 4422 664,00 4424 665,00 4426 666,00 4428 667,00 4430 668,00 4432 669,00 4434 670,00 4436 671,00 4438 672,00 4440 673,00 4442 674,00 4444 675,00 4446 676,00 4448 677,00 4450 678,00 4452 679,00 4454 680,00 4456 681,00 4458 682,00 4460 683,00 4462 684,00 4464 685,00 4466 686,00 4468 687,00 4470 688,00 4472 689,00 4474 690,00 4476 691,00 4478 692,00 4480 693,00 4482 694,00 4484 695,00 4486 696,00 4488 697,00 4490 698,00 4492 699,00 4494 700,00 4496 701,00 4498 702,00 4500 703,00 4502 704,00 4504 705,00 4506 706,00 4508 707,00 4510 708,00 4512 709,00 4514 710,00 4516 711,00 4518 712,00 4520 713,00 4522 714,00 4524 715,00 4526 716,00 4528 717,00 4530 718,00 4532 719,00 4534 720,00 4536 721,00 4538 722,00 4540 723,00 4542 724,00 4544 725,00 4546 726,00 4548 727,00 4550 728,00 4552 729,00 4554 730,00 4556 731,00 4558 732,00 4560 733,00 4562 734,00 4564 735,00 4566 736,00 4568 737,00 4570 738,00 4572 739,00 4574 740,00 4576 741,00 4578 742,00 4580 743,00 4582 744,00 4584 745,00 4586 746,00 4588 747,00 4590 748,00 4592 749,00 4594 750,00 4596 751,00 4598 752,00 4600 753,00 4602 754,00 4604 755,00 4606 756,00 4608 757,00 4610 758,00 4612 759,00 4614 760,00 4616 761,00 4618 762,00 4620 763,00 4622 764,00 4624 765,00 4626 766,00 4628 767,00 4630 768,00 4632 769,00 4634 770,00 4636 771,00 4638 772,00 4640 773,00 4642 774,00 4644 775,00 4646 776,00 4648 777,00 4650 778,00 4652 779,00 4654 780,00 4656 781,00 4658 782,00 4660 783,00 4662 784,00 4664 785,00 4666 786,00 4668 787,00 4670 788,00 4672 789,00 4674 790,00 4676 791,00 4678 792,00 4680 793,00 4682 794,00 4684 795,00 4686 796,00 4688 797,00 4690 798,00 4692 799,00 4694 800,00 4696 801,00 4698 802,00 4700 803,00 4702 804,00 4704 805,00 4706 806,00 4708 807,00 4710 808,00 4712 809,00 4714 810,00 4716 811,00 4718 812,00 4720 813,00 4722 814,00 4724 815,00 4726 816,00 4728 817,00 4730 818,00 4732 819,00 4734 820,00 4736 821,00 4738 822,00 4740 823,00 4742 824,00 4744 825,00 4746 826,00 4748 827,00 4750 828,00 4752 829,00 4754 830,00 4756 831,00 4758 832,00 4760 833,00 4762 834,00 4764 835,00 4766 836,00 4768 837,00 4770 838,00 4772 839,00 4774 840,00 4776 841,00 4778 842,00 4780 843,00 4782 844,00 4784 845,00 4786 846,00 4788 847,00 4790 848,00 4792 849,00 4794 850,00 4796 851,00 4798 852,00 4800 853,00 4802 854,00 4804 855,00 4806 856,00 4808 857,00 4810 858,00 4812 859,00 4814 860,00 4816 861,00 4818 862,00 4820 863,00 4822 864,00 4824 865,00 4826 866,00 4828 867,00 4830 868,00 4832 869,00 4834 870,00 4836 871,00 4838 872,00 4840 873,00 4842 874,00 4844 875,00 4846 876,00 4848 877,00 4850 878,00 4852 879,00 4854 880,00 4856 881,00 4858 882,00 4860 883,00 4862 884,00 4864 885,00 4866 886,00 4868 887,00 4870 888,00 4872 889,00 4874 890,00 4876 891,00 4878 892,00 4880 893,00 4882 894,00 4884 895,00 4886 896,00 4888 897,00 4890 898,00 4892 899,00 4894 900,00 4896 901,00 4898 902,00 4900 903,00 4902 904,00 4904 905,00 4906 906,00 4908 907,00 4910 908,00 4912 909,00 4914 910,00 4916 911,00 4918 912,00 4920 913,00 4922 914,00 4924 915,00 4926 916,00 4928 917,00 4930 918,00 4932 919,00 4934 920,00 4936 921,00 4938 922,00 4940 923,00 4942 924,00 4944 925,00 4946 926,00 4948 927,00 4950 928,00 4952 929,00 4954 930,00 4956 931,00 4958 932,00 4960 933,00 4962 934,00 4964 935,00 4966 936,00 4968 937,00 4970 938,00 4972 939,00 4974 940,00 4976 941,00 4978 942,00 4980 943,00 4982 944,00 4984 945,00 4986 946,00 4988 947,00 4990 948,00 4992 949,00 4994 950,00 4996 951,00 4998 952,00 5000 953,00 5002 954,00 5004 955,00 5006 956,00 5008 957,00 5010 958,00 5012 959,00 5014 960,00 5016 961,00 5018 962,00 5020 963,00 5022 964,00 5024 965,00 5026 966,00 5028 967,00 5030 968,00 5032 969,00 5034 970,00 5036 971,00 5038 972,00 5040 973,00 5042 974,00 5044 975,00 5046 976,00 5048 977,00 5050 978,00 5052 979,
--

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

reuilly
composants
79, bd Diderot, 75012 PARIS
Tél.: 372.70.17
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
Métro : Reuilly-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 27,—
80024 84,—

F21: MARS 1980
amplificateur d'antenne
le vocodeur d'Elektron
bus 80022 26,50
80068-
1 + 2 141,50
filtre 80068-3 49,—
entrée-sortie 80068-4 46,50
alimentation 80068-5 41,—

F22: AVRIL 1980
junior computer:
circuit principal 80089-1 179,—
affichage 80089-2 18,—
alimentation 80089-3 43,—

F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980
les TIMBRES 80543 20,—

F27: SEPTEMBRE 1980
carte 8k RAM + EPROM 80120 188,50
programmeur de PROM 80556 54,50

F34: AVRIL 1981
carte bus
vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés: 80068-2 69,—
carte détecteur 81027-1 48,50
carte commutation 81027-2 57,50

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
indicateur de crête
pour HP 81515 21,50
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
alimentation 9968-5a 20,50
circuit principal 82020 50,—
transverter 70 cm 80133 179,—
FMN + VMN (fréquence + voltmètre) 81156 61,—
générateur de fonctions 82006 30,—
détecteur de métaux 82021 80,50

F42: DECEMBRE 1981
programmeur d'EPROM (2650) 81594 21,—
tempo ROM 82019 23,50
fréquence-mètre de poche à LCD 82026 28,—
high boost 82029 27,—

F43: JANVIER 1982
eprogrammateur 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 audio squelch universel 82024 75,50
alimentation 82077 27,—
82078 52,—
carte de bus universelle (quadruple) 82079 48,—
DNR réducteur de bruit 82080 41,—
auto-chargeur 82081 28,—

F46: AVRIL 1982
carte 16K RAM dynamique amplificateur 100 W: 82017 70,—
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

F47: MAI 1982
ARTIST:
préampli pour guitare 82014 143,50
carte CPU à Z80 82105 101,—
tachymètre pour mini-aéropiane 82116 30,—

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,—

F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982
interrupteur photosensible 82528 23,—
amplificateur pour lecteur de cassettes 82539 23,—
générateur de sons en 1E80 82543 34,20
flash-esclave 82549 21,—
5 V: l'usine 82570 32,—

F52: 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

* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge

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,—

F53: NOVEMBRE 1982
éclairage pour modèles réduits ferroviaires 82157 58,—
interface pour disquettes 82159 67,—
dé parlant 82160 43,—

diapason pour guitare 82167 32,—
Cerbère 82172 33,50
thermomètre super-éco 82175 33,50

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 82180 66,—

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,—

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,—

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 "chalutiers" 83024 64,50
luxmètre à cristaux liquides 83037 29,50

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 50,25
horloge programmable 83041 58,50
watmètre 83052 38,25

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,—

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

F61: JUILLET/AOÛT 83
Convertisseur NA 83558 28,—
Géné sinus 83561 27,50
Eclairage constant 83553 32,—
Micromaton 83515 33,—
Radiathermimètre 83563 23,50
Tampon 83562 25,50
pour prélude 83503 27,50
Chenillard flash 83551 28,—
Géné de mire NB 83552 30,—
Préampli micro 83584 39,—
Ampli PDM 83410 40,50
Cres-thermomètre

F63: SEPTEMBRE 1983
carte VDU 83082 152,50
Semaphore 83069-1 39,50
83069-2 38,50
83087 30,50
Baladin 7000

F64: OCTOBRE 1983
Adaptateur secteur 83098 22,50
Quantificateur 83095 50,—
Anémomètre 83103-1 54,50
83103-2 22,—

Remise en forme signaux FSK 83106 41,—
Régulateur/adapt. 85088 26,50
Thermostat ext. 83093 52,—
Basicode 5.c. 83101 22,—

F 65 : NOVEMBRE 1983
Régulateur pour train électrique 83110 49,50
Phonophore à flash 83104 32,—
Pseudo-stéréo 83114 24,50
Métromètre à 2 sons 83107-1 41,50
83107-2 23,50

F 66 : DECEMBRE 1983
Avertisseur verglas 82123 28,50
Alim. symétrique 83121 55,—
Déphaseur audio 83120-1 64,—
83120-2 39,50
Omnibus 83102 121,—
Enceintes pour LX 83137 145,50

F67 : JANVIER 1984
Rose des vents 84001 76,50
Lecteur K7 83134 63,—
Simulateur stéréo 83133-1 34,50
83133-2 50,—
83133-3 42,—
Chronorégleur 84005-1 52,—
84005-2 50,50

NOUVEAU
Capacimètre 84012-1 60,—
84012-2 35,—
Tachymètre diesel 84009 23,—
Unité disco 84007-1 117,—
84007-2 43,50

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX	TOTAL	
			FORAIT EXPEDITION RECOMMANDE	N°
BON DE COMMANDE				
<input type="checkbox"/> chèque bancaire <input type="checkbox"/> CCP <input type="checkbox"/> mandat				
NOM PRENOM rue code post. Ville				

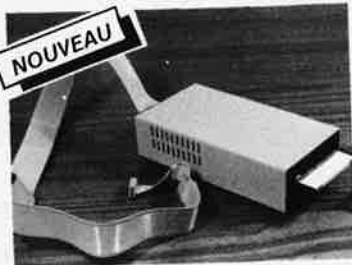
CLAVIER TELEPHONIQUE
CLAVIER DECIMAL AVEC MEMOIRE DE RAPPEL ET RELANCE AUTOMATIQUE DES NUMEROS EN CAS D'OCCUPATION DES LIGNES.

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



DRIVE COMPACT 3 POUCES POUR APPLE MD 3 «HITACHI»

Disque MD 3
Le disque MD 3 entièrement compatible APPLE est de petite taille mais de grande capacité. Le disque compact 3" bénéficie des dernières innovations de la haute technologie HITACHI.
Originalité : son MEDIA protégé et rigide offre les garanties de FACILITÉ, FIABILITÉ, ROBUSTESSE.

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/mn.
- 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

Programmation lecture/copie
chargement de programme directement sur la ROM.
Entièrement équipée
895^F

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 8" 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 **280^F** ORIC **280^F**
HC 25 **280^F** TO 7 **280^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

MONITEURS

ZENITH
12" vert **999^F**
OCEANIC
14" couleur **3500^F**

MONITEUR COULEUR RTC

Décrit dans Radio-Plans n° 429
Tube A37 550 Y
Châssis VCC 90
électronique et
mécanique
COMPLET
Prix **2890^F**

COFFRET

pour carte de base
et pavé numérique
698^F
JOY-STICK
équipé de 2 trimes
pour recherche du point zéro
PROMO **219^F**
PROMO **169^F**



IMPRIMANTE GP 50A SEIKOSHA

• Entraînement à friction
• Graphique
• 2 épaisseurs de caractères
• Interface parallèle
compatible CENTRONICS
1250^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). FORFAIT DE PORT : 25 F.

ACER MICRO

42, rue de Chabrol, 75010 Paris.
Tél. 770.28.31.

ACER : Mesure

MULTIMETRES



FLUKE

ANALOGIQUES 3200 PTS
10 A. Affichages numérique et analogique par **BARGRAPH**.
GAMME AUTOMATIQUE.
Affichage des fonctions.
Auto test à la mise en marche.
FLUKE 73
Précision 0,7% **945 F**
FLUKE 75
Précision 0,5% **1095 F**
FLUKE 77
Précision 0,3% **1395 F**

OSCILLOSCOPES «HAMEG»

HM 203/4. 2 x 20 MHz



Avec sondes combinées

3650 F

HM 605. 2 x 60 MHz.



Avec sondes combinées

6748 F

OSCILLOSCOPE

METRIX OX 710.
PROMOTION



2 x
15 MHz
5 mV

Avec sondes combinées

2690 F

GENERATEUR BF

ELC 791. de 1 Hz à 1 MHz



945 F

CAPACIMETRES

PANTEC

CP 570
à lecture analogique

490 F

22 C
à cristaux liquides

942 F

ALIMENTATION

STABILISEE

ELC AL 745



474 F

PROMOTION CONTROLEUR DE

POCHE

HM 101
V/DC : 0 - 10 - 50 -
250 - 1000
mA : 0 à 1000 mA
V/AC : 0 - 10 - 50 -
250 - 1000
Ω : 0 à 1 MΩ

Avec cordons et pile.....

94 F

Par 5 pièces.....

Pièce **85 F**

MULTIMETRES

BECKMAN



T90
499 F
T100
649 F
T 110
790 F

MULTIMETRE

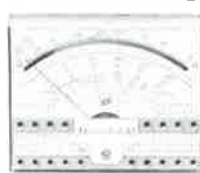


METRIX
MX 522

788 F

MULTIMETRE

PERIFEEC



ICE 80

329 F

FREQUENCEMETRE

SINCLAIR

THANDAR

PFM 200

Affichage
digital
de 20 Hz
à 250 MHz

SUPER

PROMO : 899 F

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 7120. 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**

Coffret. **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. 2000 points. **2205 F**

MX 001. 20.000 ΩV. **391 F**

MX 453. 20.000 ΩV. **646 F**

MX 202C. 40.000 ΩV. **818 F**

MX 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% **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

Elui pour T 100, T 110. **78,20 F**

Elui Tech 300. **81,10 F**

Elui Tech 3020. **257 F**

NOVOTEST

TS 250. **269 F**

TS 141. **349 F**

TS 161. **389 F**

CENTRAD

312. 20 kΩVcc. 30 calibres. **347 F**

819. 20 kΩVcc. 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 kΩV. **299 F**

MAJOR 20 K. Universel 20 kΩV 39 calibres. **399 F**

MAJOR 50 K. 40 kΩV. Ohmmètre **499 F**

PAN 3003. 59 calibres. Une seule échelle linéaire 1 MΩV. **799 F**

PAN 2001. 3 1/2 digits multimètre + capacitance. **1340 F**

PERIFEEC

PE20. 20 kΩVcc. 43 calibres. Antichoc. Avec cordon, piles et étui. **PROMO 249 F**

PE 40. 40 kΩVcc. 43 calibres. Antichoc. Avec cordon, piles et étui. **PROMO 299 F**

680 R. 20 kΩVcc. 80 calibres. Avec cordons, piles et étui. **499 F**

680 G. 20 kΩVcc. 48 calibres. Avec cordons, piles et étui. **420 F**

ICE 80. 20 kΩVcc. 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**

MISES

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**

FREQUENCEMETRES

THANDAR

TF 200. Affichage cristaux liquides. **2800 F**

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 : **219 F**

AL 784. 12,5 V - 3 A. **326 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

MONTARNASSE 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
- Cadran 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
ANNECY-FRANCE