

mensuel
no. 69
mars
1984

elektor

12 FF
97 FB
4,70 FS

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

analyseur de spectre

par 1/3 d'octave

amusez-vous à trouver la sortie de

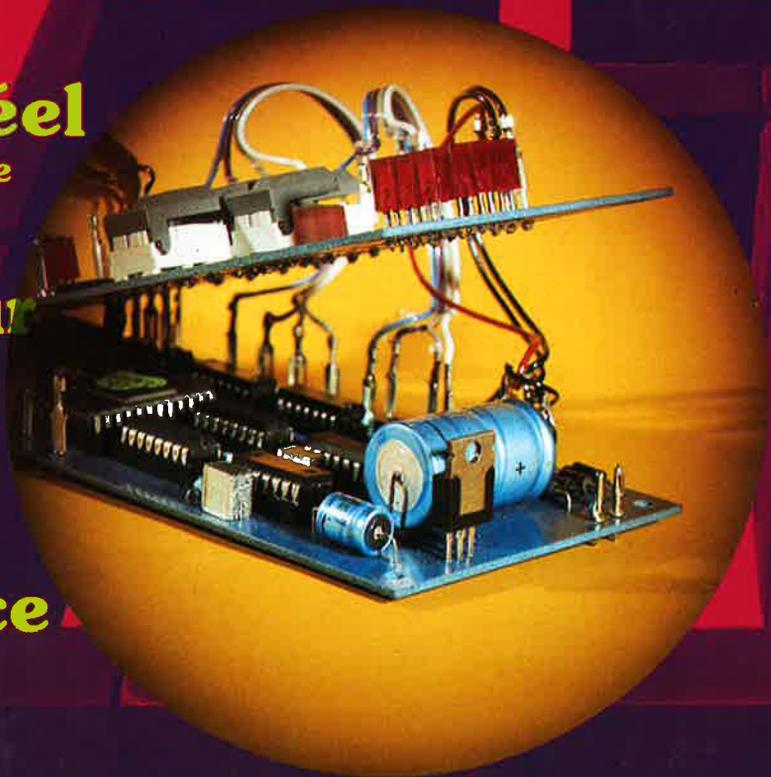
l'élabyrinthe

compteur en temps réel

pour magnéto à bande

économiseur d'essence

interface de puissance à triacs



SELECTRONIC

VOIR NOS PUBLICITES
EN PAGES INTERIEURES

VENTE PAR CORRESPONDANCE :
11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98 TARIF AU 01/03/84

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 Sélection!

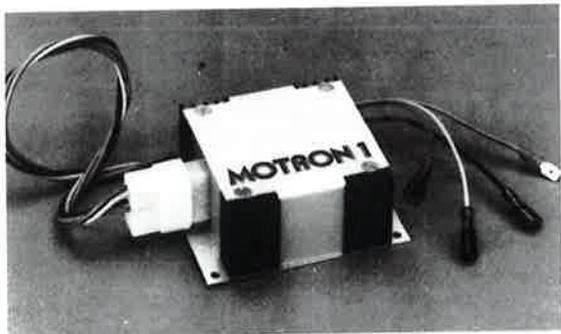
Cette série vous apporte :

- 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)

FLUKE 70

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 !

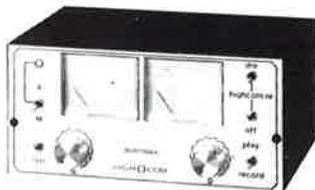
NOUVEAUTÉ! (DESCRIT DANS LE NUMÉRO 68)

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 / 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**

unité de programmation pour synthétiseur polyphonique (1) L'adjonction de mémoire, d'un échantillonneur-bloqueur, d'un circuit de conversion A/N et N/A et d'un circuit de programmation au synthétiseur polyphonique décrit voici quelques mois, simplifie beaucoup la reproductibilité de sonorités obtenues lors d'essais précédents.	3-19
économiseur d'essence Véritables bois-sans-soif, de nombreux carburateurs consomment glou-tonnement un liquide plus onéreux que de nombreux "vins du pays". Réduire leur soif produit souvent une économie appréciable.	3-26
modulateur UHF, image et son La conversion du signal vidéo produit par un ordinateur domestique en un signal convenant à une TV nécessite l'utilisation d'un modulateur tel celui décrit ici: doté d'un quartz, il convient également aux appareils équipés d'un synthétiseur de fréquence.	3-30
analyseur audio en temps réel(1) Le premier article d'une série consacrée à la description (et à la construction), d'un analyseur de spectre par 1/3 d'octave s'intéresse aux filtres et au préamplificateur d'entrée.	3-34
circuits imprimés en libre-service	3-41
Elabyrinthe En cette époque de "civilisation des loisirs", de calculettes et d'ordinateurs individuels, il est indispensable de faire travailler ses méninges; s'il est de plus possible de le faire en jouant... pourquoi s'en priver?	3-45
taste-bande M. Hafner Un montage qui simplifiera la vie de nombreux possesseurs d'ordinateurs "domestiques" (et celle de leur conjoint), la visualisation des informations présentes sur une cassette numérique étant lumineuse et non auditive!	3-53
diviseur de tension de précision Ou comment obtenir, dans certains cas, une précision de 1% avec des résistances de 5 ou 10%.	3-54
compteur en temps réel J. Tilley Une adjonction qui "transformera" votre magnétophone à bande. Sa réalisation demande quelques dons en mécanique et de bonnes notions en électronique.	3-56
get & go P. Barrat Extension du logiciel TM du Junior Computer: elle effectue le lancement automatique d'un programme dès la fin de son chargement en mémoire.	3-62
interface de puissance Un montage à triacs comportant 8 canaux qui permettent de commander autant de lampes (ou d'appareils); destiné à l'origine au montage "disco-lights" du mois dernier, il peut également servir d'interface entre un ordinateur et des appareils alimentés par le secteur.	3-64
marché	3-69



Il nous arrive de temps à autre de nous sentir d'humeur folâtre: Elabyrinthe est le résultat d'une telle période. La fille roi de Crète aida Thésée à échapper au Minotaure en lui donnant un écheveau de fil (de laine ou de coton, l'Histoire ne le dit pas). Notre fil d'Ariane prend la forme d'une vingtaine de LED, et le Minotaure, celle d'une EPROM, qui ne manquera pas de vous faire tomber dans une "oubliette", si vous n'y prenez garde. Ne vous désolerez pas d'avoir découvert le premier trajet, car il en reste sept autres et rien ne vous empêche de dessiner et programmer les vôtres.

Le mois prochain:

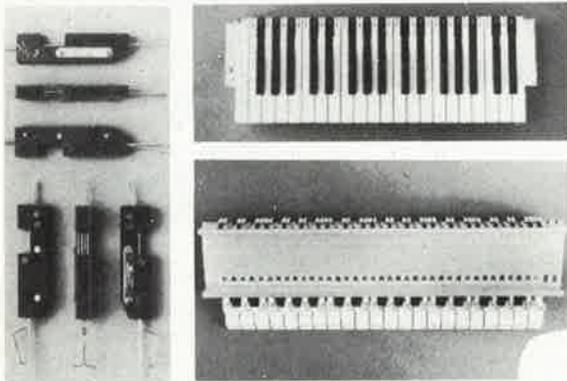
- générateur d'impulsions
- alimentation alternative variable
- effaceur d'EPROM intelligent
- analyseur audio en temps réel (2)
- simulateur de Z80

infocartes et encart entre les pages 3-10/3-11 et 3-74/3-75

Selectronic

11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98
 CONDITIONS GENERALES DE VENTE : VOIR 2^e DE COUVERTURE

CLAVIERS KIMBER ALLEN



Les instruments de musique électroniques exigent, pour un fonctionnement sans défaillance, des claviers à contacts "plaqué Or", les seuls garantissant une fiabilité à long terme.

LES CLAVIERS PROFESSIONNELS KIMBER-ALLEN VOUS APPORTENT CETTE SECURITE ET SONT RECOMMANDES PAR ELEKTOR.

Ces claviers peuvent être combinés pour augmenter le nombre d'octaves à volonté

CLAVIERS NUS

3 octaves (37 notes)	480,00 F
4 octaves (49 notes)	595,00 F
5 octaves (61 notes)	735,00 F

BLOCS DE CONTACTS K.A.

1 inverseur (piano)	8,20 F
2 contacts "Travail" (Formant)	9,50 F

CLAVIERS COMPLETS AVEC LEUR JEU DE CONTACTS

Clavier "FORMANT" 3 octaves	FRANCO 820,00 F
Clavier "PIANO" 5 octaves	FRANCO 1200,00 F

REVENDEURS : Nous consulter.

FORMANT

Synthétiseur modulaire en kit. Nos kits comprennent : EPS + face avant - boutons professionnels + connecteurs, etc. suivant la liste ELEKTOR

- VCO (9723-1)	580,00 F
- VCF (9724-1)	265,00 F
- Interface clavier (9721-1)	200,00 F
- ADSR (9725)	180,00 F
- DUAL-VCA (9726)	250,00 F
- LFO (9727)	240,00 F
- NOISE (9728)	180,00 F
- COM (9729)	170,00 F
- ALIM (9721-3)	420,00 F
- Récepteur d'interface (9721-2)	50,00 F
- Circuit de clavier (9721-4) avec 100 Ω/1%	30,00 F

KIT COMPLET "FORMANT" avec 3xVCO + 2 ADSR + 1 kit de chaque autre module + 1 clavier KIMBER-ALLEN 3 octaves avec contacts, - 1x9721-2 + 3x9721-4 4 000,00 F

EN OPTION :

- RFM (9951)	340,00 F
- 24 dB VCF (9953)	410,00 F

SYNTHETISEUR A CIRCUITS CURTIS

CLAVIER CONSEILLE :

KIMBER-ALLEN type "FORMANT" + INTERFACE 9721-1

9729-1a : COM (version CURTIS)	avec connecteur	155,00 F
82078 ALIMENTATION	avec connecteur	215,00 F
82027 VCO (CEM 3340)	avec connecteur	380,00 F
82031 VCF + VCA (CEM 3320)	avec connecteur	286,00 F
82032 DUAL - ADSR (CEM 3310)	avec connecteur	351,00 F
82033 LFO + NOISE + FM DELAY	avec connecteur	170,00 F
82079 Carte BUS universelle (quadruple) avec connecteur		110,00 F

LE VOCODEUR D'ELEKTOR

(ELEKTOR N 20-21)

Comprenant : 1 x 80068-1 - 1 x 80068-2 - 10 x 80068-3
 1 x 80068-4 - 1 x 80068-5 Les N° d'ELEKTOR

Le kit VOCODEUR complet 2 050,00 F
 (sans coffret)

PRELUDE + CRESCENDO

La chaîne XL haut de gamme d'ELEKTOR (kits fournis avec résistance à couche métallique et potentiomètres CERMET) en kit :

● PRELUDE : Préamplificateur à télécommande de conception ultra-moderne	
- BUS (83022-1) (avec pot. CERMET)	595,80 F
- PREAMPLIFICATEUR "MC" (83022-2)	197,00 F
- PREAMPLIFICATEUR "MD" (83022-3)	202,40 F
- INTERLUDE (83022-4)	247,30 F
- REGLAGE DE TONALITE (83022-5)	140,50 F
- AMPLIFICATEUR LINEAIRE (83022-6)	219,20 F
- Amplificateur pour casque (83022-7)	219,20 F
- Alimentation de PRELUDE (83022-8)	219,20 F
- Circuit de connexion (83022-9)	157,40 F
- SIGNALISATION TRICOLEURE (83022-10)	146,20 F
- Face avant du PRELUDE (83022-F)	51,50 F

● **PRELUDE version "INTÉGRALE"**
 Ce kit comprend tous les modules 83022 n° 1 à n° 10. La face avant 83022-F ainsi qu'un **transfo torique d'alimentation** (Résistances couche métallique et potentiomètres professionnels)

Le kit "PRELUDE" version intégrale 2400,00 F

● **EN OPTION** : Coffret ESM convenant pour le PRELUDE

Rack ESM ER 48/13 332,50 F

● **CRESCENDO** : Ampli HI-FI à transistors MOS (82180)

- Le kit 2 x 140 W avec alim. 2 x 300 VA 1883,00 F

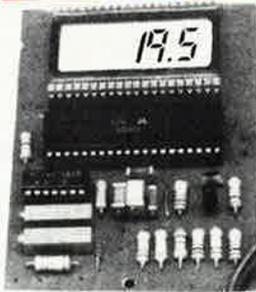
- Le kit 2 x 140 W avec alim. 2 x 500 VA 2108,00 F

Ces kits sont fournis avec dissipateurs et accessoires spéciaux prévus par ELEKTOR.

● **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° 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 - Regulateur pour train électrique (83110)	285,00 F
- PHONOPHORE (83104)	195,00 F
- PSEUDO-STEREO (83114)	165,00 F
- METRONOME (83107)	450,00 F
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

NOUVEAUX KITS

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
ELEKTOR N° 69	
Analyséur de spectre en temps réel (84024) (sans dispositif d'affichage)	1 250 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) 950,00 F
- LE CLAVIER DE COMMANDE (82141-1/2) 1150,00 F
- LE MODULE D'AFFICHAGE (82141-3) 650,00 F
- LE PHOTOMETRE (82142-1) 140,00 F
- LA 2716 PROGRAMMEE 340,00 F
- LE THERMOMETRE (82142-2) 140,00 F
- LE TEMPORISATEUR (82142-3) 77,00 F
- LA COMMANDE DE LUMINOSITE 140,00 F
- CONNECTEURS, RELAIS, ACCESSOIRES, etc

Livré sans prises de courant en sortie, laissée au choix de l'utilisateur

LE JUNIOR COMPUTER

UNE VOIE D'AVENIR ! DU MICRO D'INITIATION A L'ORDINATEUR INDIVIDUEL !

* **JUNIOR COMPUTER (80089)**
LE KIT COMPLET avec alimentation, transfo, mémoire programmée, connecteurs et ELEKTOR n° 22 950,00 F
En variante : le même kit fourni avec les livres "JUNIOR COMPUTER" Tomes 1, 2, 3, 4 1150,00 F

* **INTERFACE JUNIOR (81033)**
LE COMPLEMENT INDISPENSABLE DE VOTRE "JUNIOR COMPUTER"
Il permet la liaison avec un terminal video 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

* **ELEKTORIAL (9966) : Interlace VIDEO pour le JUNIOR LE KIT 905,00 F**

* **MODULATEUR UHF-VHF (9967) : le kit avec quartz 77,00 F**

* **CARTE 8 K RAM + EPROM (80120) :**

Le kit fourni sans EPROM (au choix) 650,00 F

* **CARTE MINI-EPROM (82093) LE KIT 140,00 F**

* **CARTE 16K RAM Dynamique (82017) LE KIT 450,00 F**

* **EPROGRAMMATEUR (82010) : Programmeur d'EPROM**

avec connecteurs LE KIT 340,00 F

POUR L'EXTENSION FLOPPY

* **INTERFACE FLOPPY (82159) avec connecteurs et cordons LE KIT 425,00 F**

* **BASIC SPECIAL JUNIOR COMPUTER : 9 chiffres significatifs, virgule**

flottantes, fonctions mathématiques, encombrement mémoire 8768 octets.

Ce Basic, conçu par SELECTRONIC vous est fourni sur cassette avec mode

d'emploi et quelques explications concernant les fonctions

spéciales 450,00 F

* **Carte Mémoire Universelle (83014)**

- Le kit version 16 K EPROM (2716) 510,00 F

- Le kit version 32 K EPROM (2732) 730,00 F

- Le kit version 64 K EPROM (2764) 1100,00 F

- Le kit version 16 K C-MOS RAM

(sans alimentation autonome) 1200,00 F

NOUVEAUTES

* **Carte VDU (83082) 725,00 F**

* **Interface BASICODE (83101) 45,00 F**

KITS "LE SON"

9398/99 PRECO 269,80 F

9832 Equaliseur graphiq. 1 voie 258,60 F

9932 Analyseur audio 269,00 F

9395 Compres dynam 236,00 F

9407 Phasing et Vibrato 360,00 F

EQUALISEUR paramétrique

9897-1 Cellule filtrage 135,00 F

9897-2 Correct. Baxendall 135,00 F

DIGIT 1

Kit de composants avec alimentation 130,00 F

Le kit complet "Digit 1" av. le livre 210,00 F

CHRONOPROCESSEUR

La précision de l'horloge parlante chez soi !!!

Chronoprocresseur universel (81170), le kit 760,00 F

Récepteur de signaux France-Inter, le kit 290,00 F

(Nouvelle version mise au point par SELECTRONIC)

SUPRA !

Préampli hi-fi à très hautes performances

(décrit dans ELEKTOR n° 49/50 page 7-88)

Nous l'avons testé et les résultats obtenus sont remarquables !

Le kit complet STEREO avec composants spéciaux et circuit imprimé EPOXY 338,00 F

HORLOGE PROGRAMMABLE

(83041) à microprocesseur TMS 1601

Le kit fourni avec face avant et coffret spécial : 675,00 F

ANALYSEUR LOGIQUE

Le premier analyseur de signaux logiques à un prix aussi abordable (81094)

Le kit complet avec alim, transfo, jeu de connecteurs 1065,00 F

Extension mémoire (81141) 430,00 F

CLAVIER ASCII ECONOMIQUE

(Cf. Elektor n° 7)



CLAVIER 60 touches + Space Bar (QWERTY)
Ce clavier permet les majuscules et

minuscules ainsi que de nombreuses fonctions

Le kit est fourni avec :

- Touches professionnelles deux couleurs - Inscription par double-injection

- Vraie Space-Bar - Circuit imprimé Epoxy double-face, étamé et percé -

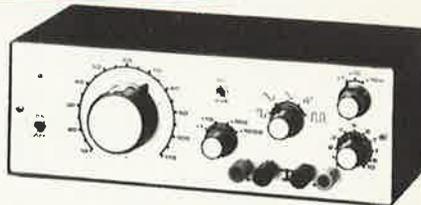
Encoôeur et son support - Accessoires et notice de montage

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 !

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.



Nom

Prénom

Adresse

Code postal Ville

Météo d'aujourd'hui :
Rude journée!

Penta



Announcing

Gratuit pour les clients PENTASONIC

Prix \$ 7 Penta

Prix TTC Mars 1984

Circuits intégrés TTL série LS

7400	1.40	7480	13.50	74174	7.80
7401	4.30	7481	14.80	74175	6.20
7402	3.80	7483	7.30	74S175	21.90
7403	3.25	7485	9.50	74176	9.30
7404	1.40	7486	3.60	74180	9.50
7404C	3.50	7489	35.60	74181	19.50
7450A	11.20	7490	6.50	74182	18.50
7405	3.90	7491	6.40	74188	33.50
7406	8.90	7492	4.70	74190	8.90
7407	8.25	7493	5.50	74191	9.60
7408	4.50	7494	8.40	74192	10.50
7409	3.20	7495	6.50	74193	8.10
7410	5.50	7496	6.50	74195	7.80
7411	3.70	74100	16.80	74196	9.20
7412	2.80	74107	4.70	74198	9.20
7413	5.50	74109	4.90	74221	9.10
7414	7.90	74112	6.20	74199	15.50
7416	3.80	74121	6.80	74240	17.80
7417	4.80	74122	5.60	74241	9.60
7420	3.10	74123	9.90	74242	9.60
7421	4.20	74124	9.90	74243	10.50
7422	5.00	74S124	30.00	74244	21.50
7423	5.00	74125	6.50	74245	20.50
7425	5.80	74126	6.90	74251	10.25
7426	4.20	74128	6.80	74257	9.90
7427	4.20	74132	8.40	74258	9.90
7428	3.60	74136	6.90	74259	19.50
7430	3.50	74138	9.90	74260	3.50
7432	5.20	74139	8.50	74261	16.90
74S32	7.50	74140	13.80	74266	6.00
7437	3.20	74151	11.50	74273	13.50
7438	3.20	74145	8.20	74283	8.50
7440	4.00	74147	17.50	74290	11.50
7442	5.20	74148	18.50	74293	6.50
7443	7.80	74150	9.60	74295	24.30
7444	9.60	74152	8.90	74297	17.50
7445	8.80	74151	6.50	74373	24.50
7446	8.80	74153	9.90	74374	23.60
7447	14.50	74154	19.50	74375	4.50
7448	10.60	74156	7.20	74378	8.90
7450	2.50	74157	17.80	74386	3.90
7451	3.50	74158	7.90	74390	13.00
7452	2.80	74160	7.50	74393	14.20
7454	2.40	74161	8.90	74395	8.50
7455	4.50	74162	7.90	74398	16.20
7460	2.50	74163	10.50	74541	18.80
7470	3.70	74164	7.50	74640	16.50
7472	6.50	74165	13.50	74645	15.50
7473	3.90	74166	18.90	74670	14.50
7474	7.80	74167	32.20	75190	13.80
74S74	8.80	74170	14.40	75183	4.50
7475	5.20	74172	7.50	75451	11.50
7476	4.95	74173	10.50	75452	8.50

Supports à souder

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

Supports à wrapper

8 broches	3.40	22 broches	7.20
14 broches	4.50	24 broches	8.00
16 broches	4.90	28 broches	9.20
18 broches	5.90	40 broches	13.50
20 broches	6.70		

G. Mos série CD

4000	1.40	4030	3.80	4081	5.70
4001	1.50	4035	9.95	4082	3.00
4002	2.10	4036	39.00	4085	3.00
4006	9.60	4040	8.10	4093	4.80
4007	2.40	4042	5.50	4503	4.30
4008	7.40	4044	7.20	4508	24.80
4009	3.90	4045	7.20	4510	9.90
4010	3.80	4047	7.80	4511	8.00
4011	1.60	4048	3.50	4512	10.60
4012	2.90	4049	3.40	4513	10.90
4013	5.10	4050	4.50	4514	13.80
4015	7.20	4051	7.60	4515	14.50
4016	4.80	4052	7.50	4518	7.40
4017	5.80	4053	6.50	4520	7.50
4019	7.20	4060	8.20	4528	9.50
4020	7.20	4066	7.40	4536	20.00
4023	2.90	4069	3.80	4538	16.80
4024	5.50	4070	2.50	4539	14.50
4025	2.90	4071	3.80	4555	5.50
4026	9.90	4072	2.90	4575	9.60
4027	6.10	4073	2.80	4584	5.50
4028	6.00	4075	2.80	4585	7.50
4029	8.80	4078	3.40	40106	5.50

Divers japonais

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

CI linéaires divers

TAA 1054	15.50	CA 3162	63.80
SA 1058	61.50	TD 3300	69.50
SA 1070	165.00	MC 3301	8.50
TMS 1122	117.70	MC 3302	8.40
TDA 1151	8.80	MC 3470	114.00
TDA		TMS 3874	59.50
1170SH	21.20	LM 3900	8.50
TD 1200	36.40	LM 3909	9.50
SA 1250	10.90	LM 4020	16.20
SA 1251	9.90	MC 4024	55.50
SA 1252	67.20	MC 4044	56.90
MC 1310	24.50	TMS 4044	56.90
MC 1312	24.00	LA 4100	13.75
ESM 1350	18.30	LA 4102	10.30
MC 1408	35.00	XR 4136	23.50
MS 1456	156.00	TMS 4416	195.00
MC 1458	4.95	LA 4422	14.55
XR 1485	12.30	CA 4500	28.25
XR 1489	12.30	MM 5314	99.00
M51513L	24.70	MM 5316	98.00
M51515	40.95	MM 5318	95.00
XR 1554	224.00	NE 5532	50.40
XR 1568	102.80	NE 5596	18.70
MC 1590	60.80	ICM 7038	48.00
MC 1733	17.50	TA 7209	16.20
LM 1800	23.80	TA 7208P	14.80
LM 1877	40.80	ICM 7209	67.00
TDA 2002	15.60	ICM 7216B296.00	
TDA 2003	17.00	TA 7222P	20.00
ULN 2003	14.50	ICM 7226B376.00	
TDA 2004	45.00	ICM 7217	168.00
TDA 2020	26.20	TA 7313AP	11.10
TDA 2021	20.00	TDA 2020	78.05
AD2	26.90	78H12	128.00
ICL 2240	37.50	ICL 8038	88.00
TDA 2542	18.80	DP 8304	22.50
AY 3860	199.00	LM 3075	22.30
AY 3968	38.70	LM 3078	22.30
TDA 9400	48.50	CA 3146	23.80
TDA 9513	48.40		
AY 9599	99.50		
LM 13700	25.00		
5M 174	151.20		
5M 211	36.00		
5M 212	32.40		
5M 213	21.60		
5M 214	21.60		
5M 215	21.60		
5M 216	21.60		
5M 217	21.60		
5M 218	21.60		
5M 219	21.60		
5M 220	21.60		
5M 221	21.60		
5M 222	21.60		
5M 223	21.60		
5M 224	21.60		
5M 225	21.60		
5M 226	21.60		
5M 227	21.60		
5M 228	21.60		
5M 229	21.60		
5M 230	21.60		
5M 231	21.60		
5M 232	21.60		
5M 233	21.60		
5M 234	21.60		
5M 235	21.60		
5M 236	21.60		
5M 237	21.60		
5M 238	21.60		
5M 239	21.60		
5M 240	21.60		
5M 241	21.60		
5M 242	21.60		
5M 243	21.60		
5M 244	21.60		
5M 245	21.60		
5M 246	21.60		
5M 247	21.60		
5M 248	21.60		
5M 249	21.60		
5M 250	21.60		



Special PROF 80

Micro-ordinateur en kit

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

647 F

Le C.I. et les plans
Prof 80 est un circuit imprimé double face, trous métallisés avec vernis épaissi et sérigraphié. Il est disponible au prix de 647 F TTC et une fois monté, vous donnez accès à toute la bibliothèque de programmes du TRS 80*

Tous les composants du PROF 80 sont disponibles chez PENTA 8, 13 ou 16.
À titre indicatif le BASIC 12 K est vendu 357 F.
* Interface floppy 5 1/4 ou 96 TPI, 1 à 4 lecteurs.
* Compatible TRS DOS*, LDOS*, NEW DOS*, OS 80*

Options
• Carte graphique 8 couleurs matrice 256 x 512 sortie Pentel 48 K RAM contrôleur 9366 Efcis : 456 F (le CI seul)
• Carte CP/M : 229 F (CI seul)
• Doubleur de densité. Permet de travailler en 5 1/4 double densité. Monté, testé : 1397 F

Effaceur d'Eprom

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



en kit 180 F

Connecteurs AMP

	Embase (CI)	Embase (câble)	Mâle (câble)
2 broches	4.80	1.95	1.95
4 broches	2.20	2.20	2.20
6 broches	8.40	2.40	2.25
Broche mâle ou femelle			0.65 F

Connecteurs à sertir

Ces connecteurs sont très utilisés sur la plupart des micro-ordinateurs PENTASONIC ils servent à la demande et c'est GRATUIT.

	Embase (CI)	fem à sertir
2 x 5 broches	17.50	12.50
2 x 8 broches	18.50	24.20
2 x 10 broches	20.50	28.60
2 x 13 broches	23.20	32.40
2 x 17 broches	29.50	46.20
2 x 20 broches	33.70	49.50
2 x 25 broches	41.10	54.10

Connecteurs DIL à sertir

Ces connecteurs sont très pratiques et permettent tous les types de liaisons intercartes. Ils utilisent de simples supports de C.I. comme connecteurs femelles. Sertissage sur demande GRATUIT!

14 broches	12.00	24 broches	23.10
16 broches	18.00	40 broches	34.90

Penta lecture Self-Service

Consultez ou achetez les ouvrages techniques grand choix de manuels pour l'informatique



Mais le patron préfère que vous les achetiez.

MCT 2	12.50	LM 339	7.20	TBA 641	14.40	
MCT 6	21.00	LM 340 T5	9.90	CA 650	45.10	
4 N 33	25.00	LM 340 T6	9.90	LA 1201	10.90	
4 N 36	12.40	LM 340 T12	14.45	SA 1250	10.50	
STK0039	29.30	LM 340 T12 14.05	TAA 661	15.60	SA 1251	9.90
SO 41 P	19.20	LM 340 T15 14.05	LM 709	7.10	MC 1310	24.50
SO 42 P	20.60	LM 348	12.80	LM 710	8.40	
68 B 09	174.80	LM 349	14.00	TBA 720	22.80	
TL 071	9.00	LF 351	7.40	LM 723	7.50	
TL 072	11.90	LF 353	7.80	LM 725	33.20	
TL 081	6.30	LM 356	11.90	TCA 730	39.40	
TL 082	11.40	LM 358	8.90	TCA 740	28.80	
TL 084	19.50	LM 360	43.20	LM 741 N8	3.80	
L 120	19.50	LM 377	37.20	LM 747	11.90	
TAA 120S	7.80	LM 380	13.60	LM 748	5.60	
TBA 120T	7.80	LM 381	17.80	TCA 750	27.60	
LD 121	172.70</					

OSCILLOSCOPES



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

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

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

HM 705. 2 x 70 MHz 2 mV à 20 V/cm. 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**

Fluke 73 75 77

 945 F 1095 F 1395 F

Elc

 TE 748 **239 F**
 BF 791S **945 F**

Centrad 312+ NOVOTEST ALFA

 379 F 410 F 365 F

Perifelec
 P20 P40 Microtest 80 680R Supertester

 338 F 367 F 332 F 521 F

King Electronic
 RP20K RP50KN TK95 Géné MF AM-FM 30

 359 F 399 F 390 F 879 F

ALIMENTATIONS

Référence	Fab.	Tension	Courant	Galva	Reg.	Reg. I U	Prix vente
AL 811	ELC	3/12	1A	N	N	N	183 F
AL 786	FLC	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	FLC	+5/-5 12/-12	5/1/1 1/1	N	N	N	662 F
AL 366	HOH	3/15V	0/3A	O	N	O	310 F
BSR 30	BRE	5/15V	2,5A	O	O	O	209 F
AL 745 AX	ELC	0/15V	0/3A	O	O	O	474 F
PS 142.5	PER	5/14V	2,5A	O	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

OSCILLOSCOPE METRIX OX 710 B

OFFRE SPÉCIALE DE LANCEMENT

avec 2 sondes **3190 F**

Metrix
 MX 502 **889 F**
 MX 522 **788 F**
 MX 562 **1060 F**
 MX 563 **2000 F**
 MX 575 **2208 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
 T 100 **810 F**
 T 110 **935 F**
 3020 **1880 F**

BON D'ACHAT Pour un achat de
 900 F à 1500 F **100 F** 3501 F à 4500 F **350 F**
 1501 F à 2500 F **150 F** 4501 F à 6500 F **450 F**
 2501 F à 3500 F **250 F** 6501 F à 8500 F **650 F**

BK
 Transistors testeurs
 BK 510 **1639 F**
 BK 520 B **2820 F**
 Capacimètres
 BK 820 **1999 F**
 BK 830 **2790 F**
 Générateurs de fonctions
 BK 3010 **2860 F**
 BK 3020 **5280 F**

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

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

Alimentation blindée à découpage
 Soit 5 V, 5 A - 12 V, 1,5 A - 12 V, 0,5 A - 5 V, 0,5 A **799 F**

Gda 771 651 770 Polytronic

 585 F 743 F 830 F 943 F 385 F

Monacor
 Audio-générateur AG 1000 **1580 F**
 Générateur HF SG 1000 **1453 F**

Tubes TV
 DY 802 14,00
 ECC 82 11,00
 ECL 86 13,00
 ECL 805 20,00
 EL 504 20,00
 EY 88 15,00
 PCF 80 12,00
 PCF 802 16,00
 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).

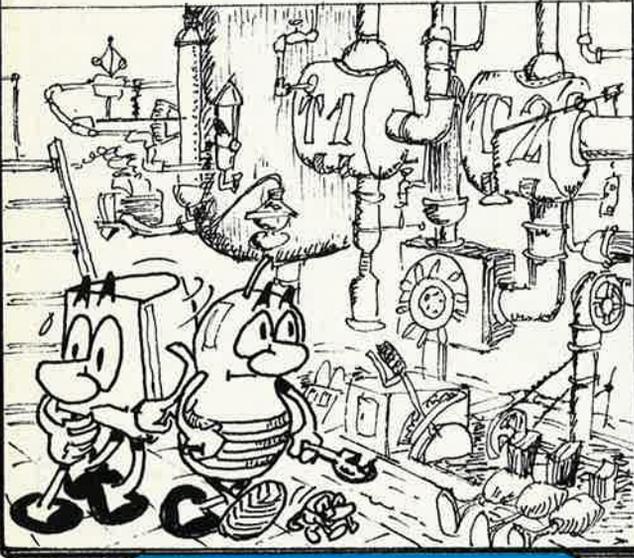
Penta 16
 5, rue Maurice Bourdet, 75016 PARIS - Tél. 524.23.16.
 (Pont de Grenelle) - Métro Charles Michels -
 Bus 70/72: Maison de l'ORTE.

Les illustrations ne sont pas tout à fait contractuelles

RESI & TRANSI

ECHEC AUX MYSTERES DE L'ELECTRONIQUE

4/80 v 7/12/84
4/10/84



RESI & TRANSI n° 2

TOUCHE PAS MA BECANE!!

...Y'A UNE ALARME ELECTRONIQUE



RESI ! GA Y EST !
LE N° 2 EST
PARU !

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

TU PARLES !

(47)

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

"BIBLIO" PUBLITRONIC

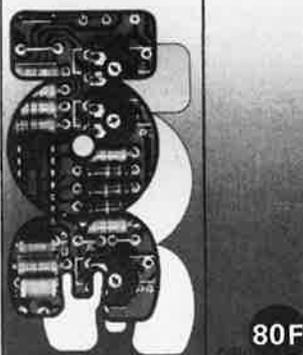


digit 1
Introduction à la
technique digitale

81F

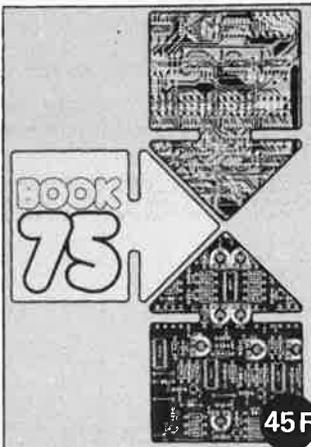
Ce livre donne une introduction par petits pas à la théorie de base et l'application de l'électronique numérique. Ecrit dans un style sobre, il n'impose pas l'apprentissage de formules sèches et abstraites, mais propose une explication claire des fondements des systèmes logiques, appuyée par des expériences 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

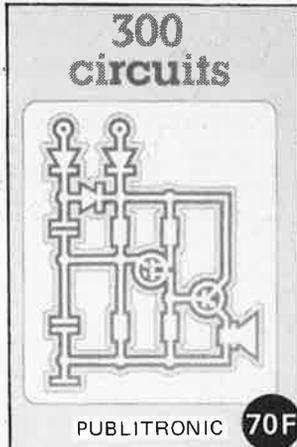
301 circuits
Second ouvrage de la série "30X". Il regroupe 301 schémas et montages qui constituent une mine d'idées en raison des conceptions originales mises en œuvre. Tous les domaines de l'électronique y sont abordés, des alimentations aux appareils de mesure et de test en passant par l'audio, les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



45F

Do you understand English?

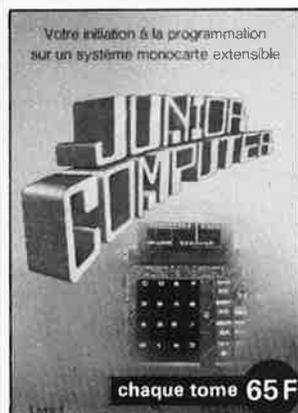
Si vous ne connaissez pas l'anglais technique, alors voici une excellente occasion de l'apprendre. Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book 75", où sont décrits de nombreux montages.



PUBLITRONIC 70F

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.



Votre initiation à la programmation sur un système monocarte extensible

JUNIOR COMPUTER

chaque tome 65 F

ORDINATEURS: UN EMPIRE FASCINANT

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



Votre initiation à la programmation sur système double-carte extensible

VIA 6522

VIA 6522

PUBLI 36 F

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



PUBLI-DÉCLIC
schémas pour labo et loisirs

54 F

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

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

"BIBLIO" PUBLITRONIC

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	MEMOIRES	COMPOSANTS JAPONAIS	
1 000 000 48,50 F 1 002 000 47,50 F 1 843 200 45,00 F 2 000 000 45,00 F 2 091 522 42,00 F 2 457 000 42,00 F 2 500 000 42,00 F 3 000 000 39,00 F 3 276 800 48,00 F 3 579 545 48,00 F 3 686 400 49,00 F 4 000 000 39,00 F 4 194 304 43,00 F 4 433 518 45,00 F 4 915 200 41,00 F 5 000 000 43,00 F 5 068 800 46,00 F 5 185 000 39,00 F 5 585 000 43,00 F 6 000 000 42,00 F 6 144 000 42,00 F 6 400 000 41,00 F 6 553 600 42,00 F 7 000 000 46,00 F 8 000 000 36,00 F 9 068 800 39,00 F 9 830 400 39,00 F 10 000 000 44,00 F 10 736 535 43,00 F 11 000 000 42,00 F 12 000 000 41,00 F 13 516 800 47,00 F 14 318 180 46,00 F 14 350 000 47,00 F 15 000 000 45,00 F 16 000 000 39,00 F 16 000 000 42,00 F 18 432 000 43,00 F 19 656 000 47,00 F 20 000 000 40,00 F 22 118 400 39,00 F 23 400 000 45,00 F 23 684 000 47,00 F 24 000 000 46,00 F 27 000 000 36,00 F 32 758 000 43,00 F 36 000 000 43,00 F 48 000 000 43,00 F	S041 16,00 F S042P 24,00 F TL 044 9,60 F TL 081 9,00 F TL 082 9,60 F TL 084 19,00 F LM 108 A 172,00 F LM 110 H 195,50 F LM 112 H 180,00 F LM 118 H 145,00 F L 120 19,50 F JAA 170/180 21,00 F LM 200 CV 18,50 F LM 201 D 54,00 F TCA 205 A 41,00 F LM 207 H 58,00 F ZN 234 315,00 F LM 300 12,00 F LM 301 5,60 F LM 304 H 60,00 F LM 305 14,00 F LM 307 H 6,00 F LM 308 H 7,00 F LM 309 K 21,00 F LM 311 D 6,50 F LM 311 N 7,00 F LM 312 80,00 F LM 317 K 34,00 F LM 318 24,00 F LM 320 KS 99,00 F LM 320 K15 99,00 F LM 320 K24 99,00 F LM 323 K 52,00 F LM 324 5,90 F LM 335 19,00 F LM 337 K 53,00 F LM 339 6,70 F LM 345 K 62,00 F TCA 350 60,00 F LF 355 14,00 F LF 356 14,00 F LM 360 35,00 F LM 363 AN 250,00 F LM 363 N 32,00 F TDA 440 32,20 F TL 440 19,40 F TDA 470 22,00 F NE 555 3,80 F NE 556 6,50 F NE 558 44,80 F SAS 560 S 29,40 F NE 564 41,00 F SAS 570 S 32,00 F LM 715 CH 49,00 F LM 723 3,80 F LM 725 CH 27,00 F LM 733 HM 29,00 F LM 741 N 3,80 F LM 741 HC 9,00 F LM 747 HC 14,00 F TCA 760 22,90 F TAA 765 A 14,40 F TBA 800 7,50 F TBA 810 S 7,90 F TBA 820 7,30 F TBA 920 12,60 F TCA 940 13,90 F SAA 1005 27,60 F TDA 1006 40,50 F	TDA 1010 18,20 F TEA 1020 19,50 F TDA 1022 28,70 F TDA 1023 28,70 F SAD 1024 170,00 F TDA 1028 42,00 F LM 1035 110,00 F TEA 1039 30,60 F MC 1309 29,00 F LM 1458 8,00 F MC 1463 R 180,00 F MC 1469 R 180,00 F TEA 1510 16,80 F LM 1748 18,80 F LM 1830 17,90 F ULN 2003 A 16,50 F ULN 2004 A 19,00 F TDA 2004 42,00 F TDA 2006 27,00 F TDA 2010 21,00 F TDA 2020 38,00 F TDA 2030 27,90 F ULN 2075 120,00 F XR 2206 48,00 F XR 2207 54,00 F TDA 2593 24,00 F ULN 2803 59,00 F ULM 2902 10,80 F CA 3021 E 42,00 F CA 3046 E 42,00 F CA 3080 E 16,00 F CA 3120 E 24,00 F CA 3130 E 19,00 F CA 3140 E 15,00 F CA 3146 E 33,00 F CA 3161 E 27,00 F CA 3162 E 78,50 F MC 3401 62,50 F TMS 3614 32,00 F TMS 3615 33,00 F TMS 3616 35,00 F ICM 7224 190,00 F ICM 7555 28,50 F LM 78xx 7,50 F LM 78xx CT 12,50 F LM 78xx CK 24,00 F LM 79xx 7,70 F LM 79xx CT 15,00 F LM 79xx CK 26,50 F LM 79Lxx 6,20 F LM 79Lxx 6,90 F PLESSEY 40,50 F SL 440 40,50 F SL 480 51,50 F SL 490 59,00 F SL 532 185,00 F SL 560 BP 47,00 F SL 511 CM 118,20 F SL 612 CM 118,20 F SL 640 162,50 F SL 641 162,70 F ML 926 51,00 F ML 927 51,00 F ML 928 51,00 F ML 9270C 62,50 F SL 6310C 62,50 F SL 6640 79,00 F SP 8793 175,00 F MJ 8812 63,70 F SP 8660 62,10 F SL 441 40,00 F	ROCKWELL 6502 105,00 F 6502 A 120,00 F 6514 46,80 F 6520 80,00 F 6522 A 99,00 F 6532 98,00 F 6551 95,00 F ZIL06 2,80 F Z 80 52,00 F Z 80 A 61,00 F Z 80 ACTC 56,00 F Z 80 ADMA 160,00 F Z 80 APIO 56,00 F Z 80 ASIO 150,00 F Z 8001 850,00 F GEN. INST. 5 1013 99,00 F 3 1015 99,00 F 3 1053 99,00 F 3 1053 B 127,00 F 3 8910 96,00 F 3 8912 105,00 F INTEL 8035 97,00 F 8039 108,00 F 8080 58,00 F 8085 87,00 F 8253 420,00 F 8155 99,00 F 8156 98,00 F 8212 26,00 F 8214 60,00 F 8216 19,00 F 8226 29,00 F 8228 45,00 F 8243 55,00 F 8251 56,00 F 8251L 66,00 F 8253 140,00 F 8255 39,00 F 8257 99,00 F 8259 105,00 F 8271 350,00 F 8272 400,00 F 8279 105,00 F 8278 245,00 F 8755 299,00 F RCA 1802 125,00 F 1822 66,00 F 1823 145,00 F 1824 59,00 F 1851 145,00 F 1852 56,00 F 1853 53,00 F 1854 99,00 F DIVERS HA 4625 82,00 F IM 6402 105,00 F 66174 180,00 F ICL 7104 16 400,00 F ICL 8038 52,00 F ICL 8052 185,00 F ICL 8068 220,00 F 8116 190,00 F 8364 110,00 F 9385 550,00 F 9366 550,00 F 9567 675,00 F TMS 9927 275,00 F TMS 9929 255,00 F	AN 214 32,00 F AN 313U 65,00 F AN 318 135,50 F AN 7145 99,50 F AN 7218 80,00 F BA 301 37,00 F BA 311 37,00 F BA 313 29,40 F BA 511 53,00 F BA 521 33,00 F BA 526 70,70 F BA 532 43,00 F HA 1156 49,00 F HA 1306 W 72,00 F HA 1306 W 59,00 F HA 1366 W 39,00 F HA 1366 WR 42,00 F HA 1367 86,50 F HA 1368 43,00 F HA 1377 89,00 F HA 1385 122,50 F HA 1388 180,00 F HA 1389 81,00 F HA 1399 55,00 F HA 1398 99,00 F HA 1422 116,00 F HA 11226 78,00 F HA 11224 64,00 F LA 1201 25,00 F LA 1210 43,50 F LA 1212 45,00 F LA 3115 58,00 F LA 3210 29,80 F LA 3300 46,00 F LA 3350 54,00 F LA 4100 22,00 F LA 4102 22,80 F LA 4400 56,00 F LA 4430 48,00 F LA 4422 42,00 F LA 4430 36,00 F LA 4460 73,50 F LA 4461 73,50 F M 51513 42,00 F M 51515 66,00 F M 51517 80,00 F STK0039 137,00 F STK040 279,00 F STK060 302,00 F STK050 768,00 F STK060 297,00 F STK084 475,00 F STK437 132,00 F STK438 250,00 F STK463 185,00 F STK465 260,00 F TA 7120 32,00 F TA 7122 36,00 F TA 7129 38,00 F TA 7137 35,00 F TA 7139 36,00 F TA 7204 35,00 F TA 7205 24,50 F TA 7208 33,60 F TA 7215 65,00 F TA 7217 35,00 F TA 7222 38,00 F TA 7223 77,00 F TA 7225 122,00 F TA 7226 102,50 F TA 7227 78,00 F TA 7229 99,60 F TA 7230 82,00 F TA 7313 27,00 F TA 7317 40,00 F TA 7614 44,60 F TA 7621 139,00 F TA 7622 145,00 F µPC 1026 46,90 F µPC 1030 80,00 F µPC 1032 23,00 F µPC 1156 39,00 F µPC 1182 32,00 F µPC 1185 59,00 F µPC 1186 37,00 F µPC 1230 85,00 F µPC 1350 40,80 F MB 3705 49,00 F MB 3712 49,30 F 2SA 495 5,50 F 2SA 659 13,30 F 2SA 679 95,70 F 2SA 777 22,40 F 2SA 872 11,70 F 2SA 1015 7,20 F 2SC 3173 5,30 F 2SC 1384 11,20 F 2SC 1413 67,50 F 2SC 1775 5,70 F 2SC 1909 19,00 F 2SC 1945 89,20 F 2SC 1957 11,30 F 2SC 1969 47,90 F 2SC 1971 135,50 F 2SC 2028 21,00 F 2SC 2029 45,00 F 2SC 2166 27,00 F 2SC 2314 22,20 F 2SD 234 37,20 F 2SD 325 21,80 F 2SD 355 13,00 F 2SD 880 19,60 F 2SK 30 11,40 F	Autres références, nous consulter au 239.23.61.
OPTO + DIVERS	CONNECTIQUE	TTL DIVERS	74 C	74 S	LISTE TTL Série 74 LS et CMOS
BPW 34 19,00 F 9P 104 22,00 F LED rouge 1,20 F LED V/O/V 1,80 F LED rectang 4,70 F LD 271 A 4,50 F TIL 111 13,20 F TIL 303 90,00 F TIL 305 90,00 F TIL 311 119,00 F TIL 312 26,00 F TIL 313 26,00 F TIL 322 32,00 F Réseaux DIL 150 8,00 F Réseaux S/H 6,00 F Résistance 1/4 W CC par 10 0,18 F Condo céramique 1 pF à 100 nF 1,00 F Condo multicouche 10 nF à 100 nF 1,90 F Condo variables 5/25 pF 3,80 F Condo chimiques 1 µ 1,40 F 2 µ 1,50 F 4 µ 1,60 F 5 µ 1,80 F 10 µ 1,80 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 2,50 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 tantales 0,1 µ 1,90 F 0,22 µ 2,00 F 0,47 µ 2,30 F 0,68 µ 2,40 F 1 µ 2,50 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	DIL 16 Br serrir 16,50 F DIL 24 Br serrir 22,00 F DIL 40 Br serrir 32,00 F Fit en nappe/le mètre 26 cds 18,00 F HE 902 2 x 17 serrir 56,60 F HE 902 2 x 25 soudier 35,00 F HE 902 2 x 31 soudier 52,00 F HE 902 2 x 31 mâle 58,00 F HE 902 2 x 43 wrapper 56,00 F DB 25 femelle 48,00 F DB 25 femelle 90° 35,00 F DB 25 mâle 48,00 F DB 25 capot 14,00 F DIP Switch 4 18,00 F DIP Switch 7 20,00 F DIP Switch 8 20,00 F Relais Européen 25,00 F Relais DIL 5 V 45,00 F Relais DIL 12 V 25,00 F Radiateurs 1 T03 25/40 13,60 F 2 T03 75 18,40 F 2 T03 30/57 56,00 F 1 T0220 ML7 2,00 F 1 T0220 ML 26 3,20 F 1 T0220 ML 9 4,60 F	74 H 74 11,00 F 74 L 121 9,50 F B1 LS 95 19,50 F B1 LS 97 19,50 F NB T26 32,00 F NB T28 18,00 F NB T97 12,50 F F 9368 34,50 F SN 75150 23,50 F SN 75152 38,40 F SN 75154 34,50 F SN 75182 12,40 F SN 75322 13,70 F SN 75361 37,20 F DP 8304 48,00 F	BC 327 2,10 F BC 328 2,20 F BC 337 2,10 F BC 338 2,00 F BC 413 6,50 F BC 415 6,60 F BC 517 6,70 F BC 546 2,90 F BC 547C 2,90 F BC 549B 2,10 F BC 550 2,10 F BC 558 2,10 F BC 557 2,20 F BC 558 2,20 F BC 135 3,80 F BC 136 4,70 F BC 232 15,70 F BC 234 5,70 F	74 S 02 8,00 F 74 S 03 4,00 F 74 S 20 9,00 F 74 S 32 9,20 F 74 S 51 6,00 F 74 S 74 11,50 F 74 S 86 18,20 F 74 S 93 9,50 F 74 S 151 8,00 F 74 S 153 19,50 F 74 S 158 9,50 F 74 S 161 39,00 F 74 S 163 39,00 F 74 S 174 17,00 F 74 S 175 18,50 F 74 S 195 22,50 F 74 S 240 24,50 F 74 S 241 18,00 F 74 S 258 18,50 F 74 S 299 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 535 6,20 F BD 536 9,50 F BD 897 19,70 F BD 898 19,70 F BDX 18 20,00 F BDX 33 19,00 F BDX 62 22,00 F BDX 63 26,00 F BF 115 5,90 F BF 167 3,90 F	TA 7614 44,60 F TA 7621 139,00 F TA 7622 145,00 F µPC 1026 46,90 F µPC 1030 80,00 F µPC 1032 23,00 F µPC 1156 39,00 F µPC 1182 32,00 F µPC 1185 59,00 F µPC 1186 37,00 F µPC 1230 85,00 F µPC 1350 40,80 F MB 3705 49,00 F MB 3712 49,30 F 2SA 495 5,50 F 2SA 659 13,30 F 2SA 679 95,70 F 2SA 777 22,40 F 2SA 872 11,70 F 2SA 1015 7,20 F 2SC 3173 5,30 F 2SC 1384 11,20 F 2SC 1413 67,50 F 2SC 1775 5,70 F 2SC 1909 19,00 F 2SC 1945 89,20 F 2SC 1957 11,30 F 2SC 1969 47,90 F 2SC 1971 135,50 F 2SC 2028 21,00 F 2SC 2029 45,00 F 2SC 2166 27,00 F 2SC 2314 22,20 F 2SD 234 37,20 F 2SD 325 21,80 F 2SD 355 13,00 F 2SD 880 19,60 F 2SK 30 11,40 F 1N 4004 1,20 F 1N 4007 1,30 F 1N 4060 0,60 F BB 105B 5,10 F BY 251 2,40 F BY 254 2,90 F BY 253 3,00 F PONT 1A 4,50 F PONT 1.5 A 5,50 F PONT 10 A 25,00 F PONT 29 A 35,00 F PONT 5A metal 35,00 F Zener 1/2 W 1,50 F Zener programmable 2,7 V à 37 V 28,00 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.				

ALBION

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



SOCIETE NOUVELLE RADIO PRIM

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

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

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

ACCUS RECHARGEABLES



5006	5014	5020	5003	150RS	5022	
1,2V	1,2V	1,2V	1,2V	1,2V	9V	
5006 - 0,5 A/H ø 14,5 x 50,3						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

CONNECTEURS



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

Série HE902 pas 2,54 - contacts plaque or



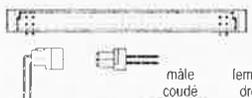
	mâle	lemelle
2 x 19 contacts	51,00	48,50
2 x 25 contacts	51,00	51,00
2 x 31 contacts	58,00	67,00
2 x 37 contacts	68,00	78,00
2 x 43 contacts	77,00	88,00
2 x 49 contacts	91,50	97,50

Série 225F
identique aux HE902 mais autodébutant pour câble au pas de 1,27



embase femelle sans oreilles	
34 contacts	76,00

Série C133 - C143



embase femelle sans oreilles		mâle	lemelle
		coude	droit
		wrapping	wrapping
64 contacts	47,50		49,50



embase coude mâle		fiche avec bride anti-traction
64 contacts	50,00	50,00
96 contacts	67,50	67,50

Série FRC2
autodébutant
Contact doré

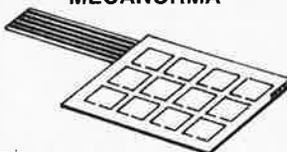
embase coude mâle		fiche avec bride anti-traction
10 contacts	20,00	27,00
14 contacts	23,00	28,00
16 contacts	23,00	29,00
20 contacts	25,00	31,00
26 contacts	30,00	39,00
34 contacts	35,00	49,00
40 contacts	43,00	58,00
50 contacts	51,00	70,00

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 Aim stab. de 3 à 24 V, 1.5 amp. (avec transfo)	140,00
ELCO 91 Fréquence digital 10 Hz à 5 MHz	245,00
ELCO104 Capacimètre 7 seq. de 100 pF à MF	210,00
ELCO135 Truqueur 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 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 (électr.) manuel	121,00
WSU2224 (téléph.) manuel	266,00
BW630 pistolet de wrapping à batteries	521,00

GAINES THERMORETRACTABLES

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 50kΩ	525,00
Contrôleur ISC spécial électronique	599,00
«CENTRAD»	
Contrôleur 312	382,00
«ELC»	
Transistors testeur TE748	237,50
«PERIFELEC»	
Contrôleur ICE80	332,00
Contrôleur 680R	522,00
«BECKMANN»	
Contrôleur T100B	779,00
Contrôleur T110B	935,00
«METRIX»	
Contrôleur MX462	742,00
Contrôleur MX202	818,00
Contrôleur MX522	789,00

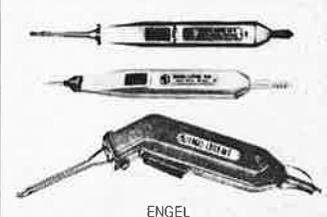
ALIMENTATIONS STABILISEES

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

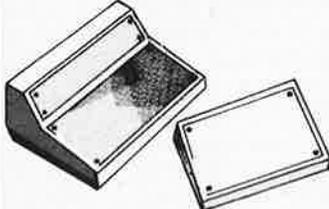
FERS A SOUDER

WAHL	
WAHL - 50 W (rechargeable)	437,00
Mini 30 - 30 W - 220 V	185,00
S50 - 35 W - 220 V (3 pannes)	267,00
ENGL 60 W - 220 V	232,50
ENGL - 100 W - 220 V	267,50
Panne (pour 30 W)	18,00
Panne (pour S50)	39,00
Panne (pour 60 W)	26,50
Panne (pour 100 W normale)	26,50
Panne (pour WAHL, 4 modèles)	la pce 44,00

Se recharge en 4 heures



COFFRETS RETEX



RA-ABOX

Pupitre plastique, face avant au 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 62 x 125	76,00

COLLE

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



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 INTEGRÉS C MOS

Table listing C MOS integrated circuits with part numbers and prices.

CIRCUITS INTEGRÉS TTL

Table listing TTL integrated circuits with part numbers and prices.

74 LS

Table listing 74 LS integrated circuits with part numbers and prices.

C.I. intégrés divers

Table listing various integrated circuits with part numbers and prices.

Large table listing various electronic components and parts with part numbers and prices.

Eprom programmée pour

Table listing EPROMs for programming with part numbers and prices.

Circuits divers

Table listing various circuits with part numbers and prices.

MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE

Table listing mixing table modules with specifications and prices.

FIL EMAILLE

Text describing enameled wire and its applications.

NOUVEAUTE

Text describing BAS RAYONNEMENT transfo modules.

Text describing NICKEL-CHROME wire for high power applications.

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

RAM (Mémoire Vive) : 4 K d'origine avec extension possible de 16 et 64 K

- List of features including keyboard, program execution, graphics, and storage options.

Nombreuses possibilités avec des interfaces

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

PRIX 1280 F

Extensions - Périphériques - Interfaces du Laser 200

Table listing extensions and peripherals with prices.

LOGICIELS : liste sur demande

Cassette au choix 69 F

Le Micro-ordinateur de l'AN 2000 Documentation détaillée contre enveloppe timbrée

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Table listing organ pipe parts and pedals with prices.

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.

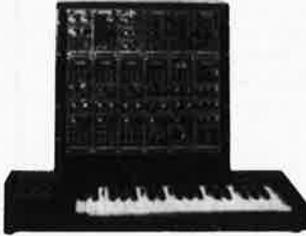
Tous les composants des KITS sont vendus séparément.

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 fréquence	540.-
ELEKTOR N° 5/6	
9973 Chambre de réverbération	850.-

ELEKTOR N° 7	
9965 Clavier ASCII complet	585.-
Le jeu de 65 touches	320.-
Touche ASCII à l'unité	6.-
ELEKTOR N° 8	
Elekterminal (nouvel version)	1046.-
ELEKTOR N° 11	
79034 Alimentation de laboratoire	390.-
ELEKTOR N° 16	
79040 Modulateur en anneau	140.-
ELEKTOR N° 17	
9984 Fuzz Box	120.-
ELEKTOR N° 19	
80049 Codeur SECAM	510.-
9767 Modulateur UHF/VHF	110.-
80031 Top préampli	495.-
ELEKTOR N° 21	
80022 Amplificateur d'antenne	130.-
80009 Effets sonores	360.-
80068 Vocodeur	
"prix sans coffret"	2360.-
en plus : Faces avant gravées	350.-
Coffret	280.-
ELEKTOR N° 22	
80054 Vocacophone	225.-
80060 Chorosynth	900.-
80050 Interface cassette basic	950.-
80089 Junior Computer	1650.-
ELEKTOR N° 23	
80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier	280.-
ELEKTOR N° 27	
80117 Fréquence à cristaux	560.-
80120 Carte RAM + EPROM C.I. dispo.	
ELEKTOR N° 28	
80138 Vox	135.-
ELEKTOR N° 29	
80514 Alimentation de précision	560.-
80503 Générateur de mires	510.-
80127 Thermomètre linéaire	210.-
ELEKTOR N° 32	
81072 Phonomètre	275.-
81012 Matrice de lumières prog. sans lampe	825.-
81068 Table de mixage	820.-
ELEKTOR N° 34	
81027 80068-81071 Vocodeur compl.	686.-
80071 Vocodeur : générateur	215.-
81110 Détecteur de présence	230.-
81111 Récept. petites ondes	120.-
ELEKTOR N° 35	
81128 Aliment. universelle	560.-
81124 Ordinateur pour jeu d'échecs	1400.-
ELEKTOR N° 36	
81033 Carte d'interface pour le J.C. complet	1790.-
ELEKTOR N° 37/38	
81523 Générateur aléatoire	200.-
81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.I.	140.-
81541 Diapason électronique	170.-
81570 Pré-amplificateur	300.-
81075 Voltmètre digital universel	320.-
ELEKTOR N° 39	
81143 Extension pour ordinateur jeux T.V.	1200.-
81155 Jeu de lumière 3 canaux	248.-
81171 Compteur de rotations	780.-
81173 Baromètre	985.-
ELEKTOR N° 40	
81141 Extension de mémorisation pour l'analyseur logique	420.-
81170-1 et 2 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 Fréquence 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 Fréquence 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.-
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.-
82112 Conversion	290.-
82122 Récepteur BLU	590.-
82128 Gradateur pour tubes	160.-
82133 Sifflet électronique	135.-
82121 Module parole	780.-
82138 Amorçage pour tube flus	30.-
ELEKTOR N° 49/50	
82527 Amplificateur de puissance	112.-
82543 Générateur de sons	160.-
82570 Super alim	434.-
ELEKTOR N° 51	
81170-1 à 3 Photo génie	1180.-
82146 Gaz alarme	295.-
82147-1 et 2 Téléphone intérieur	280.-
Alimentation seule	100.-
82577 Indicateur de rotation	250.-
ELEKTOR N° 52	
82142-1 à 3 Photo génie	375.-
82144-1 et 2 Antenne active	240.-
Convertisseurs de bande pour BLU. N.C	
82156 Thermomètre L.C.D	590.-
ELEKTOR N° 53	
82157 Eclairage H.F.	320.-
82159 Interface Floppy	525.-
82167 Accordeur pour guitare	540.-
82171 Extension orgue junior	350.-
82172 Caribère	290.-
82175 Thermomètre à Crist. liq.	540.-
ELEKTOR N° 54	
82162 L'Auto ionisateur	290.-
82178 Alimentation de labo	700.-
82179 Lucipète	290.-
82180 Amplificateur Audio 1 voie	690.-
Alimentation 2 voies	1100.-
En option Transfo : 680 VA 2 x 51 "Bas rayonnement"	
Spécial Crescendo	770.-
ELEKTOR N° 55	
83002 3 A pour O.P.	290.-
83006 Millimètre	130.-
83008 Chaine audie XL	280.-
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.-
ELEKTOR N° 60	
83044 Convertisseur RTTY	380.-
83051-2 Le Récepteur	880.-

Ampli Crescendo

Complet avec châssis
3 150 Frs

Preampli Prelude

Complet avec châssis
3 150 Frs

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.-
83552 Pré Ampli micro	135.-
83553 Eclairage constant	230.-
83558 Convertisseur N/A	135.-
83561 Générateur de sinusoïdes	120.-
83563 Radiathermomètre	130.-
83562 Tampons pour Prelude	95.-
83584 Ampli PDM	190.-
ELEKTOR N° 63	
EPS 83069-1 Emetteur	320.-
EPS 83069-2 Récepteur	320.-
EPS 83068 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 Phonophore à flash	240.-
83114 Pseudo-Stéréo	292.-
83108-1-2 Carte CPU 6502	1545.-
83107-1-2 Métronome à 2 sons	598.-
ELEKTOR N° 66	
83102 Omnibus	569.-
83113 Ampli signaux vidéo	170.-
83120-1 et 2 Diphaseur audio	460.-
83121 Alim. symétrique régl.	590.-
83123 Avertisseur de gelée	140.-
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 Chronorégleur	794.-
ELEKTOR N° 68	
84007-1 et 2 Unité disco. program.	1360.-
84009 Tachymètre pour M. diesel	182.-
84012-1 et 2 Capacimètre	1076.-
ELEKTOR N° 69	
84019 Relais à triac	395.-
84023-1 et 2 Elabryrinthe	600.-
84024-1 et 2 Analyseur de spectre	1400.-
84029 Modulateur UHF	300.-
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 Elektornado	280.-
9832 Equaliser graphique	290.-
9897 1 Equaliser paramétrique, cellule de filtrage	160.-
9897 2 Equaliser paramétrique, correcteur de tonalité	160.-
9832 Analyseur Audio Stéréo	300.-
9395 Compresseur dynamique, 2 voies	300.-
9407 Phasing et Vibrato	350.-
9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db	190.-

MAGNETIC FRANCE

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

CREDIT
Nous consulter

FERME DIMANCHE ET LUNDI

PRIX AU 1-3-84 DONNEES SOUS RESERVE

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

AVIS

Oyez, oyez bonnes gens,
électroniciens amateurs ou
professionnels,
Elektor plante son stand
au Salon du Modélisme
D'avance, nous nous réjouis-
sons du plaisir que nous
occasionnera votre visite.

Stand n° 85
du 31 Mars au 8 Avril
au CNIT - La Défense
(Journée professionnelle le lundi 2)

elektor

paperware, le logiciel qu'il vous faut

si vous ne voulez pas mourir idiot

paperware 1: modifications de PM/PME
désassembleur
eprom programming utilities

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

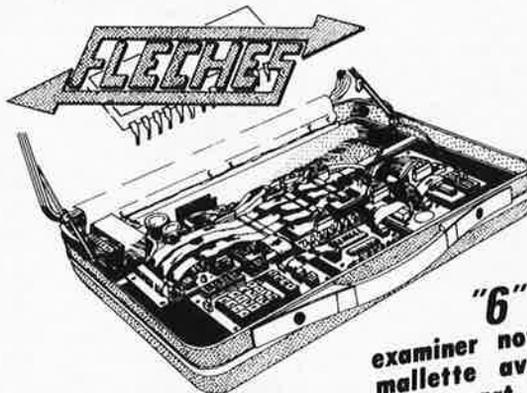
*Bon marché, bien documenté, clair et pédagogique. Le
paperware est le logiciel sur papier mis à la
disposition des lecteurs curieux.*

FORMATION LOGIQUE ET ELECTRONIQUE PAR CORRESPONDANCE HARDWARE ET SOFTWARE

Ste. d'Enseignement Privé à
distance soumise au Contrôle
Pédagogique de l'Etat

FORMATION CONTINUE

Ets. enregistré sous le
N° 53 22 08 955 22



**COURS COMPLET DE
"SOFT"
sur
MICRO-ORDINATEUR**

"6" JOURS pour
examiner notre premier cours et la
mallette avant tout engagement de
votre part

**Presentation du systeme :
Analyse et Programmation en
« LANGAGE MACHINE »**

NOUS VOUS OFFRONS :

- Une formation capitale de base
 - Des Cours très sérieusement élaborés
 - Des applications pratiques très progressives
 - Une évolution de vos études à votre rythme
 - Toutes vos chances pour réussir :
- en ROBOTIQUE ou
en PROGRAMMATION dans tous langages

► Ce cours peut être diffusé au sein d'une entreprise
ou d'une organisation professionnelle.

- Corrections individuelles des exercices et des programmes par professeurs qualifiés.
- Matériel professionnel extensible directement utilisable pour applications industrielles

* **PRIX : Cours + microordinateur :**
seulement **5.225.00fr. ttc**
* Documentation complète sur simple demande à :

♦ **F.L.E.C.H.E.S.** s.a.r.l. ♦
28, Bd Carnot
22 000 St Briec
Tel: (96) 78 52 83

*** FACILITES DE PAIEMENT ***

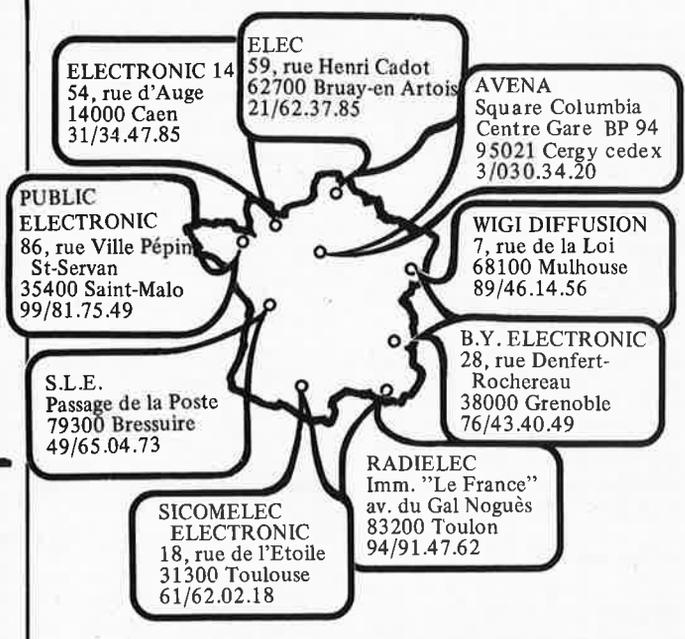
halelectronics

BOUD STRIJDESPLEIN, 6 1500 HAL
Tel: 02/356.03.90



AVENA

Square Columbia — Centre Gare
B.P. 94 95021 Cergy-Cedex
Tel. 3/030.34.20



Composants de qualité:		Prix F.F. TTC
AW 25-100	Résistances, 1/4 W 100/valeur, 8100 pces	777
AR 50-10	" 1/2 W 10/valeur, 850 pces	161
AMW 25-10	" métalfilm 10/valeur, 1450 pces	544
AP 10-H-10	Ajustables Ø 10 mm, vert, 10/valeur, 220 pces	372
AP 10-V-10	" " horizontal " " "	372
AP 15-H-10	" Ø 15 mm, vert, " 230 pces	503
AP 15-V-10	" " horizontal " " "	503
AP 90-P	" multitours, 10/valeur, 57 pces	572
AKC 50-50	Condensateurs céramiques, 50/valeur, 2050 pces	623
AMKM-10	Condensateurs MKM 10/valeur, 420 pces	530
AZT-10	Fusibles lents 5 x 20 mm, 10/valeur, 210 pces	285
AZS-10	" rapides " "	225

Les Kits professionnels

elincom

en France



Prix F.F. TTC

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	" " " ronde	199
J 1100	Ampli HF prescaler	191
J 1109/K	Voltmètre 3½ digits/convert	306
J 1109/Z	Idem sans convertisseur	244
J 1127	Chronomètre de précision	667
J 1136/Q	Matrice d'affichage	176
J 1136/QD	" "	294
J 1136/S	" "	162
J 1136/SD	" "	268

NOTICES EN FRANÇAIS

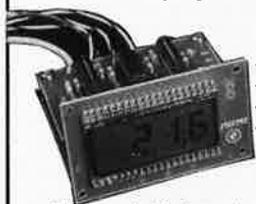


- Tous nos kits sont présentés et protégés dans des boîtes spécialement étudiées à cet effet.
- Les circuits imprimés sont sérigraphiés et vernis avec épargnes.
- Tous les circuits intégrés sont montés sur supports.

LA SELECTION DU MOIS

THERMOMETRE L. C. D. ET DOUBLE THERMOSTAT

(deux réglages ; deux sorties indépendantes)



- ★ Affichage L.C.D. 3½ digits de 17 mm.
- ★ Précision d'ajustage 0,1°C.
- ★ Alimentation 9 V/10 mA.
- ★ Dimensions 70 x 45 x 55 mm.
- ★ Gamme de mesure: -55° à +125°C.

- ★ Thermostat à deux températures de commutation.
- ★ Linéarité typique ±0,2°C sur 100°C.
- ★ Température de réglage du thermostat affichable.
- ★ Etalonnages précis et faciles.
- ★ Modifications aisées des hystérésis.

Ce kit est composé d'un voltmètre à 3½ digits doté d'un capteur de température spécial: une résistance CTN donnant une linéarité particulièrement bonne adaptée au montage. Un deuxième circuit imprimé permet de mettre "en fonction/hors fonction" un appareil lorsqu'une température est atteinte: la plage de cette hystérésis est modifiable par exemple pour un chauffage. Ou bien encore, utilisation en commutation de seuil soit par exemple pour un bain-marie de développement photo couleur. Double thermostat permettant un réglage jour/nuit pour un chauffage (couplé avec une horloge), ou chauffe rapide puis lente d'une cuve photo couleur. Sorties du thermostat à collecteur ouvert. Commande de relais directe possible.

UN SUCCES

STOPWATCH

chronomètre de précision



LA MANIPULATION SIMPLE DE CE CHRONOMETRE DE PRECISION VOUS OFFRE DE NOMBREUSES POSSIBILITES

- 4 FONCTIONS:
- ★ INTERVAL : ← → ← → ← → ← →
 - ★ SPLIT : ← → ← → ← → ← → ← →
 - ★ TAYLOR : ← → ← → ← → ← → ← →
 - ★ PAUSE : ← → ← → ← → ← → ← →

Alim. : 4 à 5 V - 100 mA.

Dim. : 155 x 70 mm.

Tous les composants sur le circuit imprimé.

- Lecture sur 6 chiffres.
- Afficheurs orange clair de 20 mm.
- Kit complet avec filtre pour l'affichage.
- Boutons poussoirs très haute qualité (or).
- Circuit Intégré Intersil ICM 7215.
- Temps maximum de 59 min. 59 sec. 99 centièmes.
- Très précis, peut-être étalonné aisément.
- Rotacteur pour sélectionner la fonction désirée.
- Possibilité de déconnecter l'intégré et d'utiliser ainsi l'affichage pour d'autres applications: horloge, autre chronomètre, thermomètre, hygromètre, etc...
- Possibilité de commander le chrono. par un circuit extérieur C.MOS: rayon de déclenchement départ-arrivée, etc...
- Position mode test avec défilement 32X plus rapide.

UNE NOUVEAUTE

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,—
F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978 modulateur UHF-VHF	9967	22,—
F7: JANVIER 1979 clavier ASCII	9965	110,50
F8: FEVRIER 1979 Elekterminal	9966	107,50
F19: JANVIER 1980 codeur SECAM	80049	89,50
F20: FEVRIER 1980 train à vapeur nouveau bus pour système à µP	80019 80024	27,— 84,—
F21: MARS 1980 le vocodeur d'Elektor bus filtre entrée-sortie alimentation	80068-1 80068-3 80068-4 80068-5	141,50 49,— 46,50 41,—
F22: AVRIL 1980 junior computer: circuit principal affichage alimentation	80089-1 80089-2 80089-3	179,— 18,— 43,—
F27: SEPTEMBRE 1980 carte 8k RAM + EPROM	80120	188,50
F34: AVRIL 1981 carte bus vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés: carte détecteur carte commutation	80068-2 81027-1 81027-2	69,— 48,50 57,50
F35: MAI 1981 alimentation universelle	81128	35,—
F36: JUIN 1981 carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'interface carte d'alimentation carte de connexion	81033-1 81033-2 81033-3	272,— 20,50 18,50
F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981 générateur aléatoire simple tampons d'entrée pour l'analyseur logique	81523 81577	34,— 29,—
F39: SEPTEMBRE 1981 jeux de lumière compteur de rotations	81155 81171	46,— 69,50
F40: OCTOBRE 1981 chronoprocasseur universel: circuit principal circ. clavier + affichage	81170-1 81170-2	58,— 43,—
F41: NOVEMBRE 1981 orgue junior circuit principal transverter 70 cm FMN + VMN (fréquence + voltmètre) générateur de fonctions	82020 80133 81156 82006	50,— 179,— 61,— 30,—
F42: DECEMBRE 1981 programmateur d'EPROM (2650) tempo ROM high boost	81594 82019 82029	21,— 23,50 27,—
F43: JANVIER 1982 eprogrammateur arpeggio gong	82010 82046	66,50 23,—
F44: FEVRIER 1982 hétérophote thermostat pour bain photographique chargeur universel nicad	82038 82069 82070	23,— 29,— 29,50
F45: MARS 1982 récepteur france inter alimentation	82024 82078	75,50 52,—

carte de bus universelle (quadruple) auto-chargeur	82079 82081	48,— 28,—
F46: AVRIL 1982 carte 16K RAM dynamique amplificateur 100 W: ampli 100 W alimentation testeur de RAM mini-carte EPROM interface sonore pour TV clavier numérique polyphonique: circuit anti-rebonds circuit d'interface circuit d'accord	82017 82089-1 82089-2 82090 82093 82094 82106 82107 82108	70,— 37,— 34,— 27,50 23,50 27,— 35,— 66,50 39,50
F47: MAI 1982 ARTIST: préampli pour guitare carte CPU à Z80	82014 82105	143,50 101,—
F48: JUIN 1982 clavier numérique polyphonique: carte de bus circuit de sortie circuit de conversion récepteur BLU ondes courtes gradateur universel relais électronique amorçage électronique pour tube luminescent	82110 82111 82112 82122 82128 82131 82138	47,50 67,— 27,50 71,50 23,50 22,— 20,—
F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982 interrupteur photosensible générateur de sons en 1E80 5 V: l'usine	82528 82543 82570	23,— 34,— 32,—
F51: SEPTEMBRE 1982 photo-génie: processeur clavier* logique/clavier affichage gaz-alarme téléphone intérieur: poste alimentation extension EPROM jeux T.V. bus carte EPROM indicateur de rotation de phases	81170-1 82141-1 82141-2 82141-3 82146 82147-1 82147-2 82558-1 82558-2 82577	58,— 53,50 28,— 32,— 23,— 42,50 21,— 49,— 28,— 38,50
* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge		
F52: OCTOBRE 1982 photo-génie: photomètre thermomètre temporisateur antenne active: amplificateur atténuateur et alimentation thermomètre LCD convertisseur de bande pour le récepteur BLU: bandes < 14 MHz bandes > 14 MHz	82142-1 82142-2 82142-3 82144-1 82144-2 82156 82161-1 82161-2	24,50 23,— 28,— 22,— 22,— 30,50 29,50 33,—
F53: NOVEMBRE 1982 éclairage pour modèles réduits ferroviaires interface pour disquettes dé parlant diapason pour guitare Cerbère thermomètre super-éco	82157 82159 82160 82167 82172 82175	58,— 67,— 43,— 32,— 33,50 33,50
F54: DECEMBRE 1982 auto-ionisateur: circuit principal alimentation alimentation de laboratoire lucipète crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W	9823 82162 82178 82179 82180	60,— 21,50 58,— 42,— 66,—
F55: JANVIER 1983 3 A pour O.P. milli-ohmmètre crescendo: temporisation de mise en fonction et protection CC	83002 83006 83008	26,50 27,50 43,—

F56: FEVRIER 1983 protège-fusible II modem Prélude: amplificateur pour casque alimentation platine de connexion gradateur pour phares	83010 83011 83022-7 83022-8 83022-9 83028	22,— 89,— 59,— 55,— 88,— 22,—
F57: MARS 1983 décodeur CX carte mémoire universelle Prélude: bus amplificateur linéaire visualisation tricolore récepteur BLU bande "chalutiers" luxmètre à cristaux liquides	82189 83014 83022-1 83022-6 83022-10 83024 83037	35,— 105,— 171,— 70,50 30,50 64,50 29,50
F58: AVRIL 1983 Prélude: préamplificateur MC préamplificateur MD réglage de tonalité Interlude: module de commande horloge programmable wattmètre	83022-2 83022-3 83022-5 83022-4 83041 83052	54,50 67,— 51,50 50,50 61,50 38,50
F59: MAI 1983 Maestro: télécommande: émetteur + affichage convertisseur pour le morse trafic BF dans l'IR: émetteur + récepteur clavier ASCII	83051-1 83054 83056 83058	31,— 39,— 55,— 246,—
F60: JUIN 1983 Décodeur RTTY Maestro: récepteur Elektromètre Audioscope spectral: filtres commande affichage	83044 83051-2 83067 83071-1 83071-2 83071-3	37,50 189,— 41,50 48,— 46,50 55,50
F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983 cres-thermomètre chenillard à effet de flash micromaton générateur de mire N/B à 1 circuit intégré préampli pour micro source d'éclairage constant convertisseur N/A sans prétention générateur de sinusoïdes tampons pour Prélude radiathermomètre ampli PDM en pont	83410 83503 83515 83551 83552 83553 83558 83561 83562 83563 83584	40,50 27,50 33,— 28,— 30,— 32,— 28,— 27,50 25,50 23,50 39,—
F63: SEPTEMBRE 1983 sémaphore: émetteur récepteur carte VDU test-auto baladin 7000	83069-1 83069-2 83082 83083 83087	39,50 38,50 113,— 67,— 30,50
F64: OCTOBRE 1983 régulateur pour alternateur thermostat extérieur pour chauffage central quantificateur adaptateur pour le secteur interface Basiccode-2 pour le Junior Computer anémomètre: carte de mémorisation carte de mesure remise en forme de signaux FSK	83088 83093 83095 83098 83101 83103-1 83103-2 83106 83104 83107-1 83107-2 83108-1 83108-2 83110 83114	26,50 52,— 50,— 22,50 22,— 54,50 22,— 41,— 32,— 41,50 23,50 104,— 65,— 49,50 24,50
F65: NOVEMBRE 1983 phonopore à flash métronome à 2 sons: circuit principal alimentation + ampli carte CPU: circuit principal circuit superposable régulateur pour train électrique pseudo-stéréo	83104 83107-1 83107-2 83108-1 83108-2 83110 83114	32,— 41,50 23,50 104,— 65,— 49,50 24,50
F66: DECEMBRE 1983 omnibus amplificateur/distributeur de signaux vidéo	83102 83113	121,— 27,50

déphaseur audio: circuit de retard circuit de l'oscillateur alimentation symétrique réglable avertisseur de conditions givranes Vivace (enceintes XL)	83120-1 83120-2 83121 83123 83137	64,— 39,50 55,— 28,50 145,50
F67: JANVIER 1984 simulateur de stéréo	83133-1 83133-2 83133-3	34,50 50,— 42,—
lecteur de cassette numérique rose des vents chronorégleur	83134 84001 84005-1 84005-2	63,— 76,50 52,— 50,50
F68: FEVRIER 1984 disco lights: circuit principal circuit d'affichage tachymètre pour véhicule diesel capacimètre: circuit principal circuit d'affichage	84007-1 84007-2 84009 84012-1 84012-2	117,— 43,50 23,— 60,— 35,—

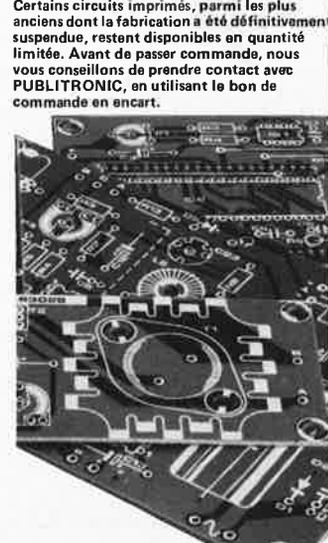
NOUVEAU

eps faces avant

+ artiste 82014-F 24,—
+ alimentation de laboratoire 82178-F 27,—
+ Prélude 83022-F 51,50
+ horloge programmable 83041-F 134,50
+ Maestro 83051-1F 55,50
+ capacimètre 84012-F 58,50
+ face avant en matériau préimprimé autocollant

ess software service

CASSETTES ESS
cassette contenant 15 programmes de l'ordinateur pour jeux TV ESS007 60,—
cassette contenant 15 nouveaux programmes ESS009 67,50
cassette contenant 16 nouveaux programmes ESS010 67,50



UTILISER LE BON DE COMMANDE PUBLITRONIC EN ENCART

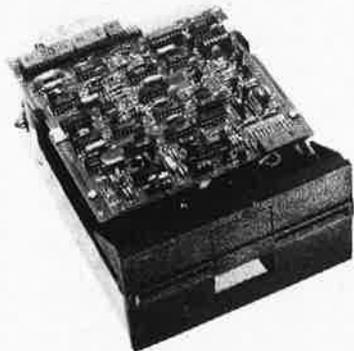
micropross

79, avenue du Gal de Gaulle
68000 COLMAR (89) 23.25.11

Expéditions:
port + emballage: 20,00
C.R. majoration : 15,00

composants électroniques

Lecteurs 5" 1/4



TM 100-1 250 k 2 200,00
TM 100-2 500 k 3 050,00
TM 101-4 1 M 3 880,00
Demi-hauteur
TM 50-1 250 k 2 200,00

LE CATALOGUE
est gratuit, joindre 3,10 F en timbres poste
48 pages de caractéristiques, prix, brochages et illustrations.

Ces prix peuvent varier selon le cours des monnaies.

Lecteurs TEAC demi-hauteur
FD55A 250 K 2150,00
FD55B 500 K 2750,00
FD55F 1M 3490,00
Compatible Tavernier (faible consommation)

Composants de qualité aux meilleurs prix

CDP 1802	114,00	EF 9364	110,00	CD 4011	2,70
R 6502	85,00	EF 9365	390,00	CD 4017	6,00
R 6522	73,00	EF 9366	390,00	CD 4024	7,20
R 6532	108,00	FD 1795	300,00	CD 4049	4,00
MC 6800	34,00	7805	6,00	CD 4066	4,30
MC 6802	39,00	7812	6,00	CD 4081	2,70
MC 6809	92,00	78T05	25,00	CD 4518	8,00
MC 6821	18,00	78T12	25,00	CD 4528	9,00
MC 6845	88,00	78P05	130,00	74C928	56,00
8035 LC	55,00	7905	7,00	CA 3161	12,80
Z80A CPU	58,00	74LS00	3,00	CA3162	48,00
2114	26,00	74LS08	3,50	ICL 7106	85,00
4802	98,00	74LS14	6,00	ICL 7107	85,00
2016	70,00	74LS32	3,50	ICL 7116	92,00
EF 9340	60,00	74LS541	11,50	MC 1408L8	33,00
EF 9341	75,00	74LS640	16,00	TDA 2002	11,00

arquié composants

SAINT-SARDOS 82600 VERDUN SUR GARONNE

PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT

DES SUPER-LOTS DE COMPOSANTS NEUFS ET DE GRANDE MARQUE A DES SUPER PRIX !

N° 003	LEDS rouges	Ø 3 les 10	7,50 F (0,75 F/P)
N° 005	LEDS rouges	Ø 5 les 10	7,50 F (0,75 F/P)
N° 050	AFFICHEURS D350	AC 13mm les 2	19,60 F (9,80 F/P)
N° 060	AFFICHEURS D350	CC 13mm les 2	19,60 F (9,80 F/P)
N° 105	Régulateurs 1.5A	7805 les 3	17,10 F (5,70 F/P)
N° 112	Régulateurs 1.5A	7812 les 3	17,10 F (5,70 F/P)
N° 117	Régulateurs 1.5A	LM 317 T les 2	15,60 F (7,80 F/P)
N° 201	C MOS	4001 B les 5	10,50 F (2,10 F/P)
N° 211	C MOS	4011 B les 5	10,50 F (2,10 F/P)
N° 217	C MOS	4017 B les 2	9,60 F (4,80 F/P)
N° 229	C MOS	4029 B les 2	12,00 F (6,00 F/P)
N° 281	C MOS	4081 B les 3	6,60 F (2,20 F/P)
N° 293	C MOS	4093 B les 3	12,60 F (4,20 F/P)
N° 311	C MOS	4511 B les 2	12,00 F (6,00 F/P)
N° 318	C MOS	4518 B les 2	12,00 F (6,00 F/P)
N° 420	CI Timer	555 les 5	12,50 F (2,50 F/P)
N° 430	CI ampli OP	741 les 5	12,50 F (2,50 F/P)
N° 504	Diodes	1N 4004 les 10	5,00 F (0,50 F/P)
N° 507	Diodes	1N 4007 les 10	5,00 F (0,50 F/P)
N° 548	Diodes	1N 4148 les 20	4,00 F (0,20 F/P)
N° 620	Transistors	2N 2222 A les 10	16,50 F (1,65 F/P)
N° 630	Transistors	2N 2907 les 10	18,00 F (1,80 F/P)
N° 640	Transistors	BC 307 B les 20	11,00 F (0,55 F/P)
N° 650	Transistors	BC 547 B les 20	11,00 F (0,55 F/P)
N° 660	Transistors	BC 557 B les 20	11,00 F (0,55 F/P)
N° 740	Cond. Chim	1000 µF 40V les 3	12,90 F (4,30 F/P)
N° 750	Cond. Chim	2200 µF 40V les 2	16,20 F (8,10 F/P)
N° 810	Cond MKH	B 3 25 10 * 10nF les 10	7,50 F (0,75 F/P)
N° 820	Cond MKH	B 3 25 10 * 100nF les 10	9,50 F (0,95 F/P)
N° 830	Cond MKH	1 - 2,2 - 4,7 - 10 - 22 - 47 - 100 - 220 - 470 nF 1µF 5 de chaque	61,00 F (50 Pces)
N° 950	RESISTANCES	5% - 1/4W série E6 de 10Ω à 1MΩ 10 de chaque soit 310 pièces	27,90 F (0,09 F/P)

CONDITIONS DE VENTE

Paiement à la commande : 25 F. de frais de PORT et D'EMBALLAGE. Nos PRIX sont T.T.C. Expéditions en RECOMMANDÉ SOUS 48 HEURES du matériel disponible.

CONCURRENCE ! on ne connaît pas.

GRAND FORMAT 21 x 29,7 cm

décoller suivant le pointillé.

Plus de 10.000 articles !!!
L'ouvrage le plus complet dans le domaine de l'électronique par correspondance (près de 400 pages dont plus de 50 présentées en couleurs).

DECOCK électronique

Ce coupon est à renvoyer à :
4, RUE COLBERT 59800 LILLE

Je désire recevoir le catalogue 83/84. Voici mes :
 NOM Prénom
 Rue
 Ville Code Postal
 Ci-joint mon règlement de 40,00 F (30 F* + 10 F de port).
 * 30 F remboursés dès la première commande d'un montant minimum de 100 F.

7e année ELEKTOR sarl mars 1984

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

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

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

Service ABONNEMENTS:

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

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

 Pour la Suisse: adressez-vous à Urs-Meyer Electronic
 CH2052 Fontainemelon

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)

R. 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.

Sécrétariat: 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:

U _{CEO} , max	20 V
I _C , max	100 mA
h _{fe} , min	100
P _{tot} , max	100 mW
f _T , 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
U _R , max	25 V	20 V
I _F , max	100 mA	35 mA
I _R , max	1 μA	100 μA
P _{tot} , 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-) = 10³
 M (mega-) = 10⁶
 G (giga-) = 10⁹
 T (tera-) = 10¹²

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 aisé sous la rubrique "Le Tort d'Elektor".

Annonceurs

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

n° 71/Mai	→	2 Avril
n° 72/Juin	→	27 Avril
n° 73/74 Juillet/Août	→	13 Juin
n° 75 Septembre	→	6 Août

Unité de programmation pour synthétiseur polyphonique (1)

2 x 64 sons (timbre + enveloppe) en réserve accessibles en un tournemain



Ce qui avait le plus fasciné nos lecteurs lors de la publication du premier article concernant le clavier polyphonique pour synthétiseur, c'est précisément ce sur quoi, finalement, ils savaient le moins et ce pour quoi il leur aura fallu attendre le plus longtemps: *l'unité de programmation et de mémorisation de sons!* Il faut bien reconnaître que la complexité d'un tel circuit n'est pas une affaire dont on peut se débarrasser en quelques heures, voire quelques jours de travail, aussi patient, soigneux et intelligent soit-il. Il aura fallu des semaines de déboires souvent cuisants (heureusement compensés par des progrès réguliers et gratifiants) avant d'arriver à une mise au point parfaite des circuits tels que nous sommes en mesure de les proposer maintenant. Et le "hourrah" d'enthousiasme qui salua le premier essai fructueux valait bien les quelques jurons bougons entrecoupés de gargouillements et de sifflements intempestifs, témoins implacables des échecs antérieurs. Et sachez bien que si nous racontons cela, c'est bien pour tempérer dès l'abord certains élans trop primesautiers. Il faut plus que des bases en électronique pour mener à bien la réalisation d'un tel projet.

Ceci dit, le résultat obtenu dépassait de loin toutes nos espérances. Une unité de programmation pour synthétiseur polyphonique en facilite l'accès à un tel point qu'une fois que les "sons" ont été mis en mémoire, le jeu lui-même n'est vraiment plus qu'un . . . jeu d'enfant.

Il reste à mentionner un détail important: les finances. Le prix d'un tel appareil réalisé soi-même est de très loin inférieur à celui d'un appareil équivalent acheté, mais il n'en reste pas moins relativement élevé pour la bourse (théoriquement) modeste d'un amateur.

Et maintenant, retrouvez vos manches!
Quelle que soit la manière dont on procédera pour la réalisation de cette unité, il est recommandé de se tenir à une méthode rigoureuse et cohérente. Le texte qui suit a la sienne; il est organisé comme suit:

- d'abord, la mise en place des nouveaux circuits et la modification du câblage existant sur le synthétiseur polyphonique (avec quelques procédures de vérification);
- puis, la description du fonctionnement de la mémoire, de la conversion et du clavier de fonction;
- suivie par le réglage et la vérification des circuits;
- et enfin, des conseils pour le dépannage.

L'ordre des chapitres 1...4 est arbitraire. Il s'agit moins d'une chronologie à suivre que d'une compilation d'informations regroupées en chapitres cohérents, à consulter selon des besoins précis. Il nous a fallu renoncer à une description exhaustive des nouveaux circuits, laquelle aurait nécessité une publication échelonnée sur plus de 6 mois! Pour beaucoup, elle ne serait d'ailleurs apparue que comme une imbuvable et stérile logorrhée... Nous nous permettons de supposer que les lecteurs qui se lanceront dans cette réalisation bénéficient déjà d'une expérience numérique suffisante pour leur permettre de décrypter les schémas sans notre aide.

1. LA MISE EN PLACE

1.1 L'ancien et le nouveau

La figure 1 ne laisse subsister aucun doute sur la complexité du dispositif. Certaines parties de ce synoptique sont déjà connues, d'autres sont nouvelles. Il faut deux cartes au format européen enfichées sur le bus (mémoire et convertisseur analogique/numérique et numérique/analogique appelé ANA), une carte pour l'échantillonneur-bloqueur, un clavier de programmation et une carte pour l'inversion des niveaux logiques. A cela vient s'ajouter un nouveau triple LFO. Pour dissiper tout malentendu dès ce point, nous précisons que les circuits énumérés ci-dessus n'ont pas fait l'objet d'une étude de circuit imprimé. Nous mêmes ne disposons que de prototypes câblés à la main, en bon ordre de marche, certes, mais pour lesquels il n'existe pas de dessin de circuit imprimé.

1.2 Les préparatifs

Un souci important lors d'une intervention telle que celle que vous allez entreprendre, est celui que cause la modification de dispositifs existants, en parfait état de marche. Aussi faut-il s'efforcer de procéder de telle manière qu'à tout moment le synthétiseur sur lequel on intervient puisse redevenir "normal". Au point où nous en sommes, nous supposons en effet être en présence d'un synthétiseur polyphonique terminé (celui d'Elektor nous a servi de cobaye et de référence). La première intervention porte sur la nappe de câble qui relie les organes de commande de la face avant au bus du synthétiseur. Elle sera faite de telle manière qu'une manipulation très simple suffira à

rétablir la liaison normale entre la face avant et le bus polyphonique (à distinguer du bus du microprocesseur!).

1.3 Mise en place des connecteurs de dérivation

Comme on le voit sur le synoptique de la figure 1, il y a deux types de signaux différents issus des organes de commande de la face avant: les uns sont analogiques, les autres numériques. Toutes les liaisons du type analogique aboutissent aux curseurs des potentiomètres de la face avant; à l'autre extrémité, elles sont réunies en nappe sur un connecteur mâle à 32 broches. Il en va de même pour les liaisons numériques, en provenance des commutateurs de la face avant, que l'on relie à un second connecteur mâle.

D'autre part, les liaisons correspondantes sur le bus polyphonique sont reliées à des connecteurs femelles enfichables sur les connecteurs mâles mentionnés ci-dessus. A présent, la liaison entre la face avant et le bus polyphonique peut être interrompue très facilement, et une dérivation vers le circuit de programmation peut se substituer à elle. Le choix du type de connecteurs n'a aucune forme d'influence (à condition qu'il soit de bonne qualité). Il est recommandé de prévoir plus de broches que ce qui est strictement indispensable; sur notre appareil, nous n'utilisons que 18 liaisons analogiques et 16 liaisons numériques, mais nous avons tout de même opté pour des connecteurs à 25 broches pour chacune des nappes.

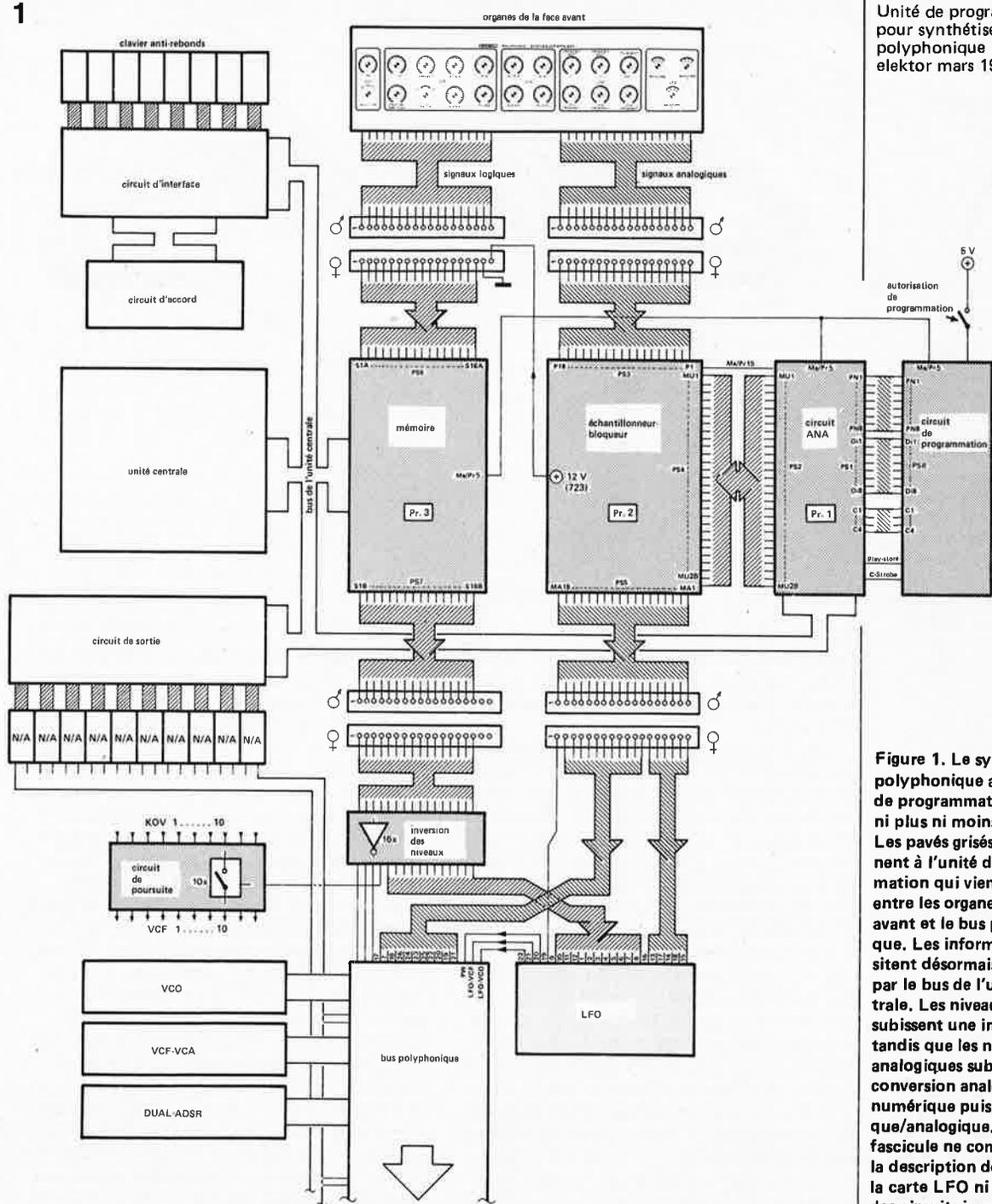
Le brochage de ces connecteurs n'est pas critique non plus, le tout étant de respecter le même ordre de câblage sur tous les connecteurs. Il suffit de procéder logiquement, de ne pas intervertir des liaisons entre connecteurs mâle et femelle, ou de ne pas intervertir des liaisons analogiques et des liaisons numériques.

1.4 Inverser les niveaux logiques de commutation

Comme il faut de toutes façons passer par une adaptation des niveaux logiques (du +15 V au +5 V compatible TTL) des interrupteurs analogiques, nous avons préféré procéder par inversion des niveaux logiques: la masse est facile à définir, et se prête bien, par conséquent, à représenter le niveau logique actif (contact fermé). C'est pourquoi tous les points communs des commutateurs de la face avant devront être reliés à la masse.

1.5 Mise en place du circuit inverseur

Les modules analogiques du synthétiseur ne sont pas modifiés: pour eux, c'est toujours le niveau logique haut qui est actif (contact fermé). Aussi faut-il inverser les niveaux logiques issus de l'unité de programmation avant de les appliquer au synthétiseur. Le circuit nécessaire est très simple comme le montre la figure 3. Au début, on ne fait appel qu'à 4 inverseurs; ultérieurement on en rajoutera d'autres pour le LFO. Ces quatre correspondent aux trois formes d'onde des VCO et au mode de filtrage (statique ou dynamique). L'emplacement de la



Unité de programmation pour synthétiseur polyphonique (1)
elektor mars 1984

Figure 1. Le synthétiseur polyphonique avec unité de programmation, ce n'est ni plus ni moins que cela! Les pavés grisés appartiennent à l'unité de programmation qui vient s'insérer entre les organes de la face avant et le bus polyphonique. Les informations transitent désormais toutes par le bus de l'unité centrale. Les niveaux logiques subissent une inversion, tandis que les niveaux analogiques subissent une conversion analogique/numérique puis numérique/analogique. Le présent fascicule ne comporte ni la description détaillée de la carte LFO ni les dessins des circuits imprimés qui ne sont pas disponibles.

petite carte d'inversion est peu critique à condition qu'il n'entraîne pas un allongement excessif des liaisons câblées. La position des inverseurs sur le parcours des signaux apparaît clairement sur la figure 1: entre le connecteur femelle et l'entrée du bus polyphonique (numérique) et aussi la carte LFO et la carte de commutation du mode de filtrage.

1.6 Préparation de la dérivation

Grâce au connecteur réalisé conformément aux indications données ci-dessus, il nous est facile à présent de mettre en place une dérivation entre la face avant et le synthétiseur via la nouvelle unité de programmation. Un respect inconditionnel du brochage de tous les connecteurs mis en œuvre est de la plus grande importance: il facilitera notamment

les recherches ultérieures en cas de panne! A défaut d'un soin méticuleux, le moindre désordre dégènera très rapidement en chaos.

Avant de continuer, examinons ce qui se passe lors de la programmation et de la mémorisation d'une configuration sonore. Les tensions prélevées sur les potentiomètres de la face avant sont converties en données numériques que l'on place en mémoire vive à des adresses définies. Lorsque l'on prélève ces données ultérieurement et qu'on les applique à un convertisseur numérique/analogique, on dispose à nouveau de tensions analogiques que l'on peut envoyer sur les modules du synthétiseur, qui reproduisent alors le même son que celui que l'on avait mémorisé auparavant. A partir de la mémoire, il faut disposer d'une liaison de don-

Unité de programmation pour synthétiseur polyphonique (1)
elektor mars 1984

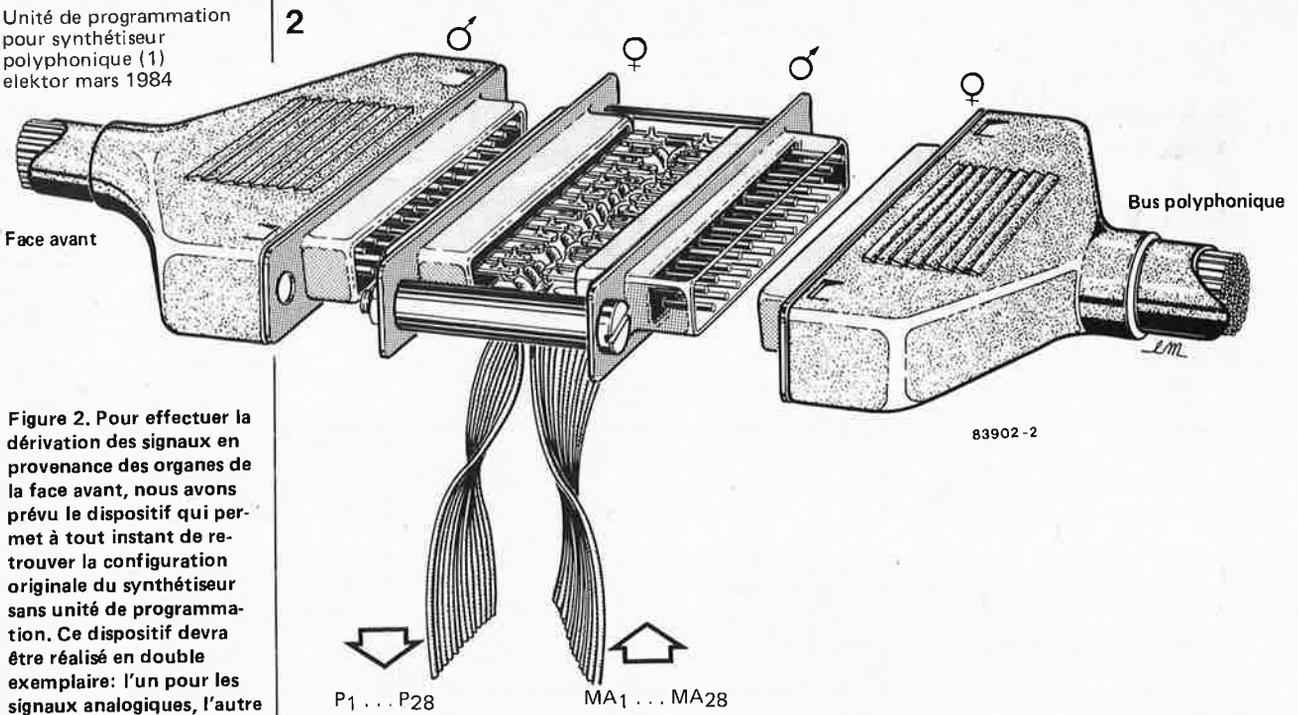


Figure 2. Pour effectuer la dérivation des signaux en provenance des organes de la face avant, nous avons prévu le dispositif qui permet à tout instant de retrouver la configuration originale du synthétiseur sans unité de programmation. Ce dispositif devra être réalisé en double exemplaire: l'un pour les signaux analogiques, l'autre pour les signaux logiques.

Figure 3. Pour faciliter la compatibilité entre les niveaux logiques CMOS et TTL, on a procédé à une inversion qui fait du niveau logique bas le niveau logique actif. Il faut par conséquent réaliser un circuit d'inversion pour tous les signaux logiques utilisés (32 max.). Remarque que les résistances de polarisation ont une valeur de 4k7 toutes les deux pour les signaux de commutation de forme d'onde des VCO.

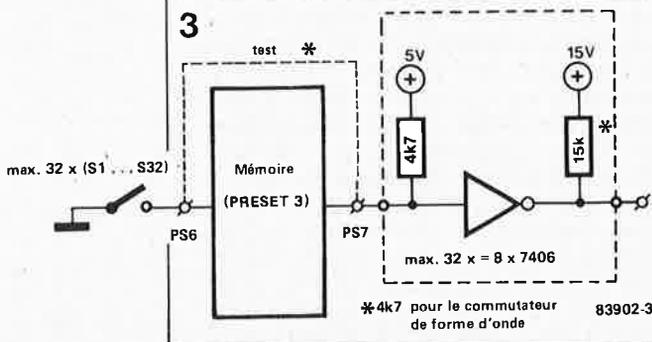
nées à double sens: la circulation se fait entre l'interface et la mémoire d'une part, et entre la mémoire et le bus polyphonique d'autre part.

L'intervention suivante consiste à réaliser la dérivation à l'aide d'un couple de connecteurs mâle et femelle assemblés par des entretoises conformément aux indications de la figure 2. Il nous faut deux de ces couples: l'un pour le bus analogique, l'autre pour le bus numérique. Chacun de ces couples est équipé de deux nappes de câble (l'une pour le connecteur mâle, l'autre pour le connecteur femelle). Elle seront reliées à la carte de l'échantillonneur-bloqueur et à la carte de mémoire. L'emplacement de cette dernière est déterminé par le bus du microprocesseur, tandis que l'échantillonneur-bloqueur pourra être casé là où il y a de la place, peu importe l'endroit précis. Eviter toutefois les liaisons excessivement longues! En règle générale, l'usage du câble en nappe est recommandé, mais il n'est pas obligatoire; le tout est d'effectuer des soudures propres...

1.7 Réalisation et mise au point du circuit échantillonneur-bloqueur

Les échantillonneurs-bloqueurs sont au nombre de 28 (figure 4); ils sont nécessaires lors de la programmation de données analogiques dont la conversion est effectuée par un seul convertisseur en mode multiplexé.

Les tensions converties ne sont présentes que très brièvement chacune sur les entrées MU1...MU18; elles y sont échantillonnées et bloquées à l'aide de C1...C18. Notez qu'il y a plus d'entrées disponibles (28) que d'entrées utilisées (18)! Les amplificateurs A1...A18 bloquent la charge des condensateurs jusqu'au rafraîchissement. L'entrée de chacun de ces tampons est également reliée à la sortie d'un interrupteur CMOS qui permet d'établir une liaison avec le curseur du potentiomètre correspondant sur la face avant. Les entrées de commande de tous ces interrupteurs CMOS reçoivent le même signal de commutation. Les sorties des tampons MA1...MA18 sont reliées au bus polyphonique (via le connecteur mâle du dispositif de dérivation). Si l'on examine le synoptique de la figure 1, le parcours du signal apparaît clairement: prélevée sur le curseur d'un potentiomètre, une tension est dérivée en sortie de la face avant vers l'unité de programmation (via P1...P18) d'où elle ressort via l'une des liaisons MA1...MA18 en direction du bus polyphonique. On saisit tout de suite que la moindre confusion dans le câblage peut avoir de fâcheuses et parfois incompréhensibles conséquences. Les entrées MU restent inutilisées tant que la carte de conversion ANA n'est pas mise en place. Lorsque les interrupteurs CMOS AS1...AS18 sont fermés, le synthétiseur fonctionne comme si l'unité de programmation n'existait pas. Et pourtant, elle existe... et elle est prête à tout instant pour mémoriser les paramètres affichés sur la face avant. Les interrupteurs sont fermés et les tensions traversent les échantillonneurs-bloqueurs de la figure 4 sans être affectées. Simultanément, ces tensions transitent également par les points MU1...MU18 vers la carte ANA. Lorsque par contre les interrupteurs CMOS AS1...AS18 sont ouverts, seules les tensions en



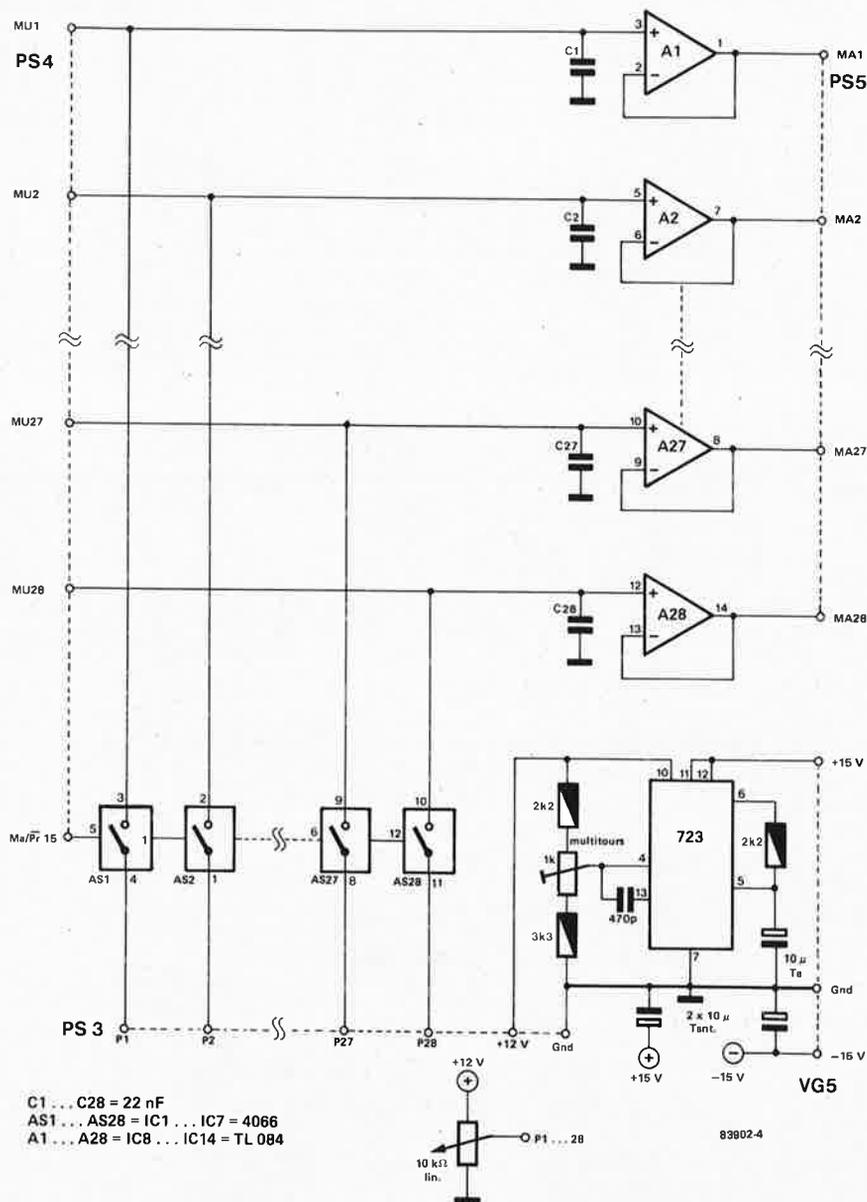


Figure 4. L'échantillonneur-bloqueur est capable de traiter jusqu'à 28 tensions analogiques. Associé au multiplexeur/démultiplexeur et au convertisseur numérique/analogique, il participe au transfert des tensions vers les modules du synthétiseur.

provenance de l'unité de programmation apparaissent à l'entrée des tampons A1... A18 (en mode multiplexé) et sont acheminées vers les modules du synthétiseur.

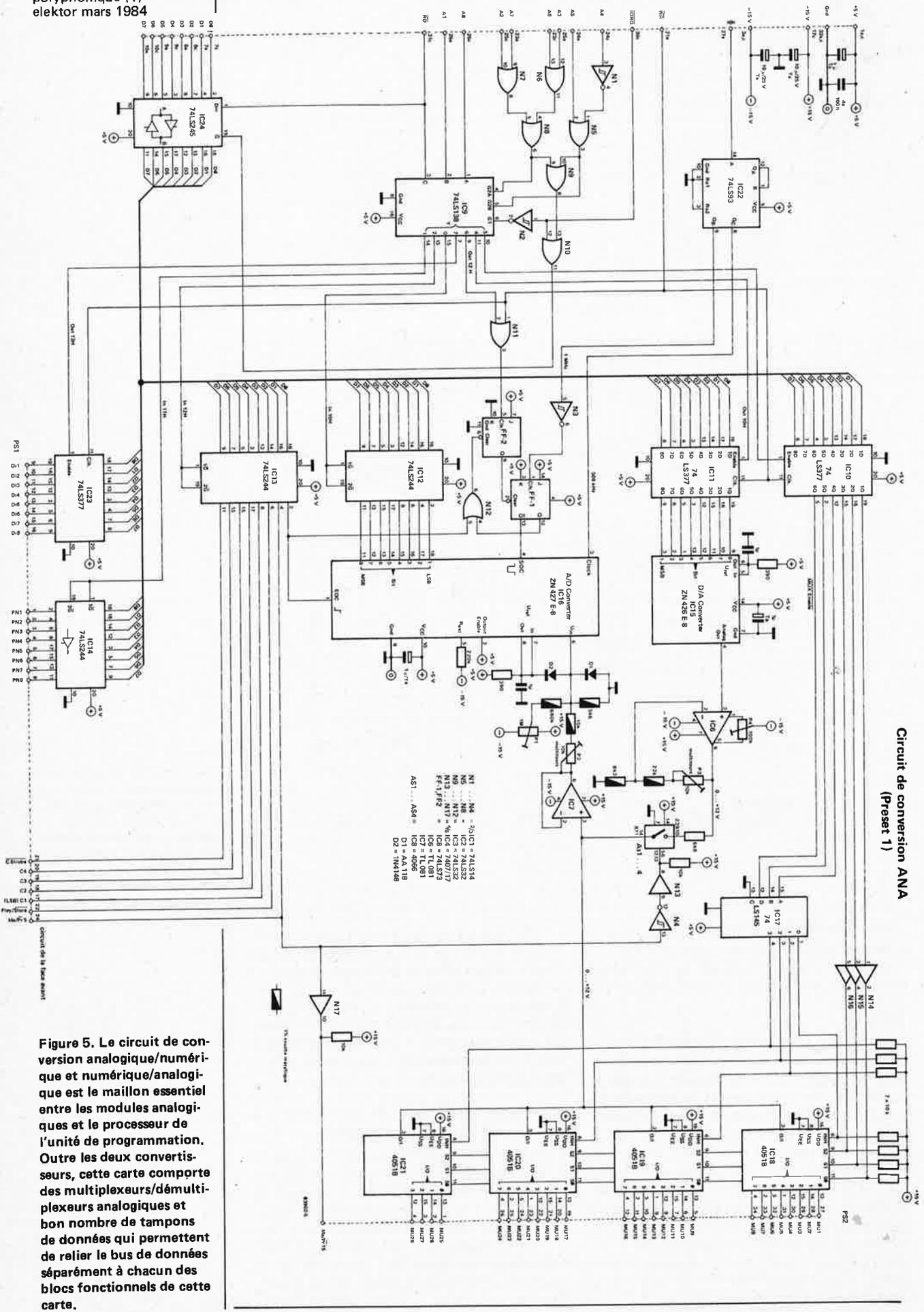
Test

Lorsque l'on met l'entrée Ma/Pr15 du circuit de l'échantillonneur-bloqueur au +15 V, le synthétiseur doit fonctionner normalement. Une fois que cette entrée est reliée à la masse, les potentiomètres de la face avant ne doivent plus avoir le moindre effet sur le son produit par le synthétiseur; celui-ci subsiste un instant (le temps que les condensateurs se déchargent), puis dégénère. Pour le régénérer il suffit de rétablir brièvement la liaison entre la ligne Ma/Pr15 et le +15 V. Si ce test donne des résultats conformes à la description que nous venons de donner, les choses s'annoncent bien et l'on peut se lancer dans la suite des opérations.

Le 723 supplémentaire a été prévu pour l'alimentation des potentiomètres de la face avant. Lorsque l'unité de programmation est complète, la tension maximale sur les curseurs ne doit pas excéder 12 V. Il suffit de régler l'ajustable de sorte que l'on obtienne 12 V en sortie du 723 que l'on relie ensuite aux potentiomètres de la face avant à la place de la ligne ± 15 V existante.

1.8 Circuit A/N-N/A et circuit du clavier de programmation

Comme le montre le synoptique de la figure 1, le circuit ANA est en contact avec trois autres unités fondamentales: une nappe de câble épaisse conduit vers le circuit de programmation (clavier et affichage) de la figure 7, une seconde nappe est reliée au circuit échantillonneur-bloqueur. De surcroît, la carte de conversion est reliée au bus du μP . Pour la réalisation, il paraît préférable de



Circuit de conversion ANA
(Préset 1)

Figure 5. Le circuit de conversion analogique/numérique et numérique/analogique est le maillon essentiel entre les modules analogiques et le processeur de l'unité de programmation. Outre les deux convertisseurs, cette carte comporte des multiplexeurs/démultiplexeurs analogiques et bon nombre de tampons de données qui permettent de relier le bus de données séparément à chacun des blocs fonctionnels de cette carte.

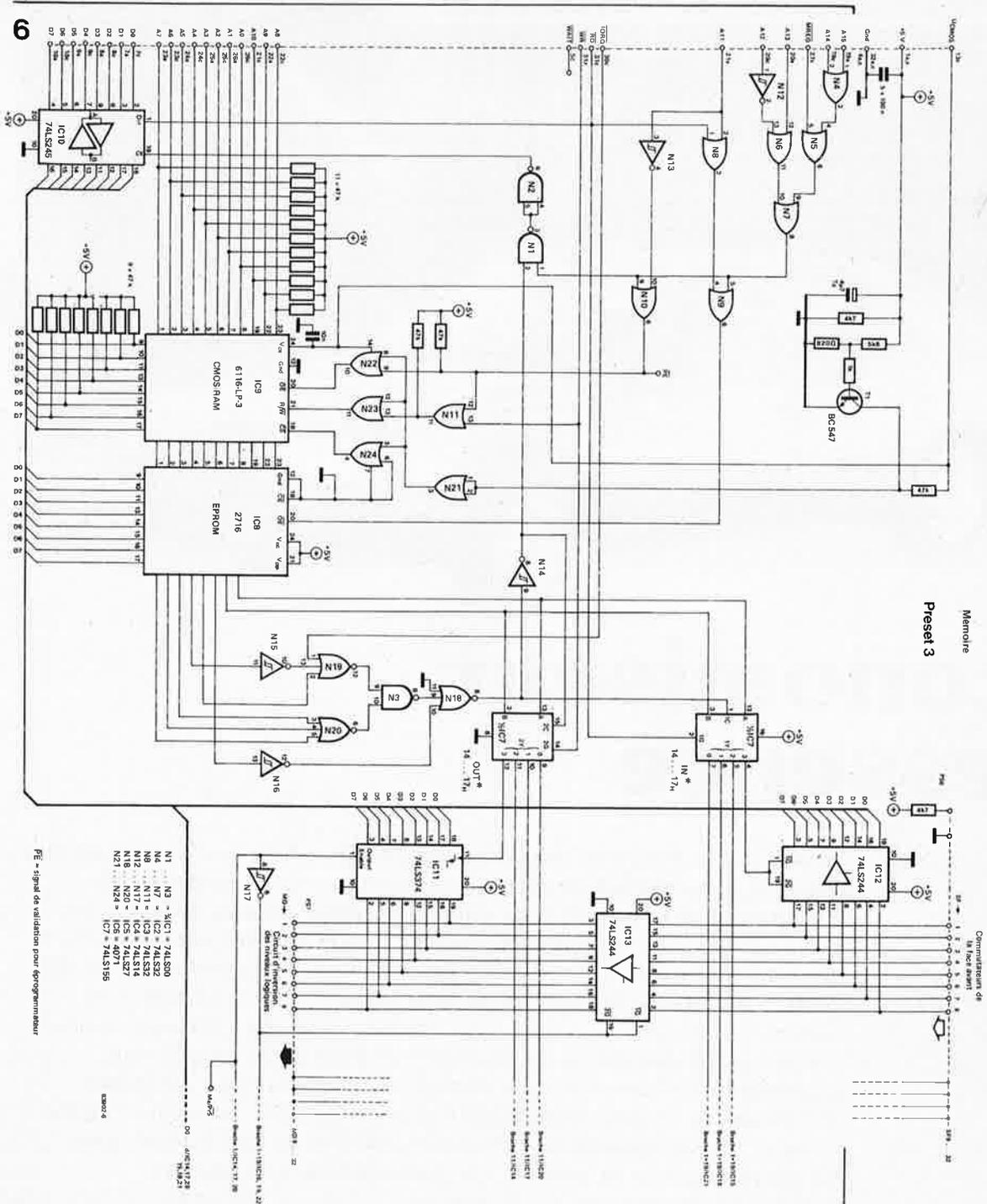


Figure 6. Le circuit de mémoire de l'unité de programmation permet de stocker 128 configurations sonores différentes. Les données sont constituées d'une part par les signaux logiques en provenance directe de la face avant, et d'autre part par les grandeurs numériques fournies par le convertisseur analogique/numérique à partir des tensions analogiques prélevées sur les potentiomètres de la face avant. Cette dernière liaison est établie à travers IC10, qui voit également passer les grandeurs numériques à convertir en tensions analogiques destinées aux modules du synthétiseur.

commencer par les liaisons avec la face avant. On enfiche ensuite la carte ANA sur le bus et on implante les connecteurs marqués "MU" de la carte ANA, reliés aux connecteurs "MU" correspondants sur la carte de l'échantillonneur-bloqueur. Remettons-nous en mémoire l'usage que nous avons fait de la ligne Ma/\overline{Pr} 15 pour tester l'échantillonneur-bloqueur. La carte ANA possède une connexion qui porte le même nom: ce qui signifie qu'il y a une liaison à établir entre elles!

1.9 La carte de mémoire

L'essentiel du schéma de la figure 6, ce sont la mémoire vive CMOS 6116 (2 K RAM) et l'EPROM 2716. Les autres circuits présents ne sont que des accessoires.

Comme on le voit sur le synoptique, les informations concernant la position des

commutateurs de la face avant sont dérivées directement vers cette carte. Il s'agit donc d'établir une liaison entre les points S1A . . . SxA et les broches du connecteur de dérivation correspondant à des câbles provenant des commutateurs de la face avant. Les points S1B . . . SxB sont à mettre en contact avec les entrées de commutation du bus polyphonique (via l'autre moitié du connecteur de dérivation). Sur le circuit du clavier de programmation et d'affichage se trouve un point nommé Ma/\overline{Pr} 5; il est à relier avec le point homonyme sur la carte de mémoire. Un autre point de la carte du clavier est baptisé "store enable"; on le reliera à un interrupteur difficilement accessible (sur la face arrière de l'appareil par exemple); par ailleurs, cet interrupteur est également relié au +5 V.

(A suivre).



Economiseur d'essence

Empêche votre moteur de consommer inutilement un carburant précieux

Le prix de l'essence ne cessant d'augmenter, très peu d'automobilistes peuvent se permettre de rester insensibles à leur consommation de carburant. Les temps ne sont plus aux Cadillac et autres Buick; les véhicules les plus récents ont d'autres atouts que la taille: le confort et la diminution du bruit de leur moteur. Plus importante encore, est l'augmentation de rendement de leur moteur, ce qui permet d'en réduire la voracité. Tout cela est bien beau pour les quelques heureux, (ils ne seront pas moins de plusieurs millions cette année), qui pourront s'offrir une nouvelle voiture, mais les autres... se voient contraints de trouver une solution leur permettant, avec leur "vieille voiture", de compresser la rubrique carburant de leur budget auto. Le montage décrit ici le permet, car il s'en prend au carburant consommé inutilement par le moteur.

De nos jours, plus aucun constructeur d'automobile ne sous-estime combien il est important de doter ses véhicules de moteurs aussi performants que possible pour leur garantir les meilleures chances de succès sur le marché. Chaque mois (ou presque), retentit un nouveau cocorico: 4,5 l aux 100, à 90 km/h... Il faut admettre qu'à ce point de vue, les moteurs français sont bien placés, avec leur consommation spécifique dont rêvent les constructeurs d'Outre-Atlantique. Aujourd'hui, pour mériter le qualificatif de moderne, une voiture doit avoir subi avec succès le test du tunnel aérodynamique et les vendeurs de véhicules ne manquent pas d'insister sur ce fameux Cx, coefficient de traînée (0,35 est devenu fort commun), pour tenter de séduire un éventuel client.

Il est indéniable que la combinaison aérodynamisme avancé + faible poids améliore le rendement d'un véhicule qui en devient plus économique. D'autres constructeurs ont choisi une voie différente pour s'attaquer au problème de l'augmentation de l'efficacité de leurs véhicules, en s'en prenant au rendement (relativement) faible, de ce qu'il est convenu d'appeler le moteur à combustion interne. La mise en place d'un ordinateur de bord dans un véhicule devient de plus en plus fréquente et n'est plus même signalée, si ce n'est pour en souligner une caractéristique qui le rehausse par rapport à ceux des firmes concurrentes. Il est bien beau de trouver les descriptions de toutes ces merveilles de technique dans les revues spécialisées, mais nombre d'entre nous attendront bien long-

temps, avant de pouvoir prendre le volant d'une de ces voitures.

Assez rêvé, revenons sur terre, et voyons ce que nous pouvons faire pour améliorer notre situation économique (et cela aussi économiquement que possible...).

A l'image de nombreux constructeurs, nous avons choisi de tenter de réduire les gaspillages de carburant de notre véhicule préféré. La plupart des carburateurs possèdent un gicleur de ralenti (ou un gicleur de compensation), par lequel passe ce que l'on pourrait baptiser, par analogie au fonctionnement d'un amplificateur de classe B, un "courant de repos" qui permet au moteur de tourner (au ralenti) même si le gicleur principal ne fournit plus de carburant (lorsque le volet est fermé). Lorsque la pédale de l'accélérateur est enfoncée, ce "courant de repos" se mélange au flux de carburant principal et l'ensemble permet au moteur de fournir la puissance demandée. Lorsque le conducteur relâche la pédale de l'accélérateur, le gicleur principal ne fournit plus de carburant, le gicleur de ralenti continue lui à cracher une certaine quantité de carburant vers le moteur. Il s'agit là d'un gaspillage qui se poursuit tant que le moteur n'atteint pas son régime de ralenti. Il est possible de réduire sensiblement la consommation au cours de cette période de transition vers le régime de ralenti.

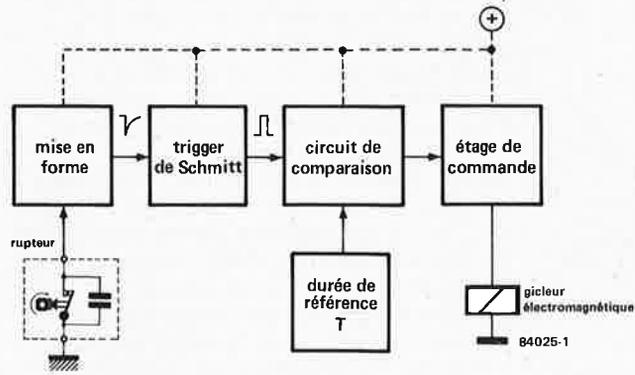
Depuis 1975, la plupart des véhicules récents sont équipés d'un solénoïde (électrovanne), placé sur la conduite du gicleur de ralenti: il s'agit du gicleur électromagnétique. Dans la plupart des cas, la présence de ce gicleur électromagnétique s'explique par le désir d'empêcher la naissance du phénomène d'auto-allumage lors de l'arrêt du véhicule; pour ce faire, on coupe l'arrivée de tout carburant dès la coupure du contact.

Le montage que nous vous proposons a été conçu pour commander la fermeture du gicleur au-delà d'un certain régime du moteur.

Convient-il à mon véhicule?

Avant de vous lancer à la recherche des composants nécessaires à ce montage, il vaut mieux commencer par vérifier s'il convient à votre véhicule ou non. Il vous semblera évident qu'il faille commencer par voir si votre automobile est pourvue d'un gicleur de ralenti électromagnétique ou non. Si tel n'est pas le cas, il faut essayer de voir s'il n'est pas possible de monter un gicleur de ralenti électromagnétique (Solex) sur votre carburateur. Cela est possible dans la majorité des cas. Si le véhicule est équipé d'un gicleur électromagnétique, il reste à procéder à une ultime vérification: démarrer le moteur et le faire tourner à quelque 2000 t/mn. Débrancher le connecteur de l'alimentation du gicleur électromagnétique (couper son alimentation) et remettre le connecteur en place ensuite. Relâcher l'accélérateur, le moteur doit revenir au ralenti. Si tel n'est pas le cas, et que le

1



Economiseur d'essence
elektor mars 1984

moteur s'arrête, le mode de fonctionnement du gicleur n'est pas celui qu'il nous faut. En effet il existe un type de gicleur électromagnétique qui se ferme dès que la tension est coupée et ne peut être réexcité que par une action sur la clé de contact. Si votre voiture subit avec succès ces deux tests, vous pouvez vous froter les mains, et poursuivre la lecture de cet article. La construction du montage ne se fera sûrement pas attendre.

Schéma synoptique et circuit de principe

Le schéma synoptique de la figure 1 visualise le principe mis en oeuvre. On prend un signal aux bornes du rupteur et on l'envoie à un trigger de Schmitt après lui avoir fait traverser un circuit de mise en forme. La fréquence des impulsions disponibles à la sortie du trigger de Schmitt est fonction du régime du moteur, sachant que chaque ouverture du rupteur (vis platinées) produit une impulsion. Ce signal est appliqué ensuite à un circuit qui compare l'intervalle entre deux impulsions à une durée de référence; selon le résultat de cette comparaison, il commande l'ouverture ou la fermeture du gicleur électromagnétique par l'intermédiaire d'un étage de commande.

Venons-en maintenant au circuit de principe. Les points de prise du signal sont baptisés a et b. Chaque ouverture des vis platinées produit un signal transmis au transistor T1 par l'intermédiaire d'un réseau de filtrage; T1 est passant pendant un instant très bref. Le signal que produit T1 est appliqué à l'une des entrées du trigger de Schmitt (N1). A la sortie de celui-ci, on dispose d'une impulsion pour chaque ouverture des vis platinées. Ce signal impulsionnel est transmis aux entrées de déclenchement des multivibrateurs monostables MMV1 et MMV2, entrées baptisées TR et \overline{TR} respectivement. La suite des événements dépend de l'intervalle qui sépare deux impulsions successives.

Si le moteur tourne à un régime élevé, l'intervalle séparant deux impulsions (t) est plus court que la durée de référence (T), constante de temps fixée par le couple C5

Figure 1. Sur le schéma synoptique nous retrouvons les différents sous-ensembles constituant le montage. Le régime du moteur est capté aux vis platinées et transformé en signal, qui, après mise en forme, est comparé à une valeur de référence. Selon l'information recueillie à la sortie du comparateur, l'étage de commande ouvre ou ferme le gicleur électromagnétique de ralenti.

- P1. Le diagramme de la figure 3a illustre cette situation. Le flanc descendant de la première impulsion déclenche MMV1, entraînant le passage au niveau logique haut de sa sortie Q1. Ce changement entraîne à son tour la montée au niveau logique haut de la broche de remise à zéro R2 de MMV2 (broche 13) pour une durée égale à celle de T. De ce fait, cette entrée est encore au niveau logique haut, lorsque le flanc descendant de l'impulsion suivante déclenche MMV2. Le niveau logique bas de Q2 ferme alors le gicleur électromagnétique par l'intermédiaire de l'étage de commande construit autour de T2 et de T3. Simultanément, la sortie Q2 de MMV2 fait monter les broches 6, 9, et 13 de IC1 au niveau logique haut: la LED D3 s'allume.

Le flanc descendant de cette seconde impulsion redéclenche MMV1 et relance la durée T. A bas régime, MMV1 est déclenché et fait monter l'entrée R2 de MMV2 au niveau logique haut, mais avant l'arrivée de l'impulsion suivante, cette ligne de remise à zéro est redescendue au niveau logique bas. Le diagramme de la figure 3b illustre ce processus.

La sortie Q2 provoque l'illumination de la LED par l'intermédiaire de N2, N3 et N4 et, plus important encore, la sortie Q2 se trouve au niveau logique haut, de sorte

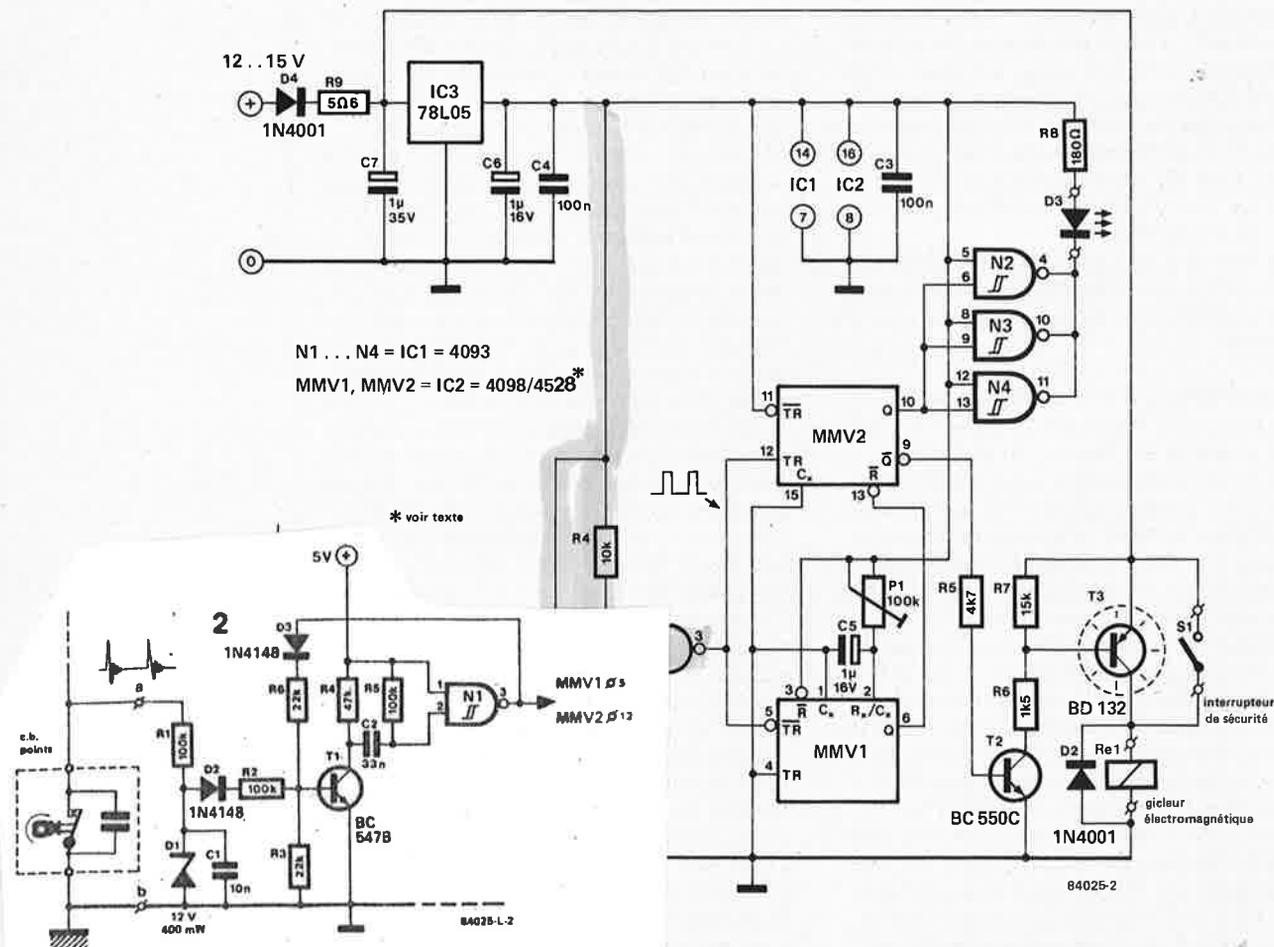
que T2 et T3 sont passants et commandent l'ouverture du gicleur électromagnétique.

Construction et étalonnage

Le montage n'utilise que des composants courants, de sorte que l'on ne devrait pas avoir de problème pour les trouver auprès de tous les revendeurs bien achalandés. Il faut cependant ajouter une remarque concernant IC2. Sur le schéma on voit que IC2 peut être au choix soit un 4098, soit un 4528, car il s'agit là de deux circuits intégrés équivalents. Ils ont cependant quelques caractéristiques différentes, (sinon ils n'auraient pas deux dénominations différentes!!!). Si on utilise un 4098, il faut être conscient du fait que lorsque l'intervalle entre deux impulsions de déclenchement (t) est pratiquement égal à T, la durée du multivibrateur monostable, cette dernière peut en être influencée. Ce changement de T, qui dépend de la valeur de C5, apparaît sous la forme d'une hystérésis de la fréquence de commutation marche/arrêt du gicleur électromagnétique. Le 4528 ne connaît pas cet inconvénient, de sorte que le choix de ce type de circuit intégré permet la construction d'un montage au fonctionnement plus prévisible. Cependant, comme l'hystérésis inhérente au 4098 entraîne une ouverture

Figure 2. Peu de composants exotiques dans ce circuit. Son alimentation est prise sur la ligne 12V du véhicule, après un fusible; le régime est déduit de la fréquence du signal produit par le rupteur.

2



et fermeture occasionnelle du gicleur électromagnétique, lorsque T est pratiquement égal à t, nous recommandons l'utilisation d'un 4098 plutôt que d'un 4528.

Vu le peu de composants utilisés, la construction du circuit sur une petite platine d'expérimentation ne devrait pas poser de problème insoluble. La LED (D3) signalant l'ouverture du gicleur électromagnétique sera montée sur le tableau de bord, si tant est que l'on tienne à la mettre en place. Il en va de même pour l'inverseur SI. Il s'agit là d'un dispositif de secours permettant la mise hors service du montage en cas de problème. En l'absence de cet inverseur de "dérivation", une panne du montage aurait pour effet de fermer le gicleur électromagnétique et de faire caler le moteur, l'arrivée de carburant nécessaire au ralenti ne se faisant plus.

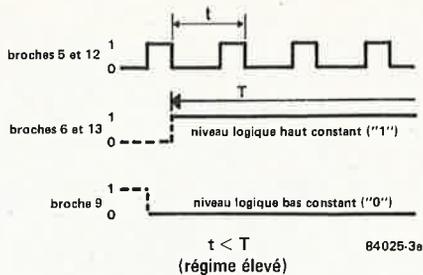
Le circuit doit être relié, après un fusible, à une ligne de 12V qui se trouve sous tension lorsque l'allumage est en fonction. La consommation des quelques composants qui constituent le circuit est négligeable et ne fait courir aucun risque à la batterie. Si le montage doit fonctionner comme nous le préconisons, il faut régler P1 de façon à ce que le gicleur électromagnétique s'ouvre aux alentours de 1500 tr/mn. Il existe deux procédures pour effectuer ce réglage. La première technique, que nous pourrions baptiser réglage in situ, consiste à monter le circuit dans le véhicule, dont on fait tourner le moteur à quelque 1500 tr/mn. On agit ensuite sur l'ajustable P1 jusqu'à ce que le gicleur électromagnétique entre en fonction à ce régime. La seconde technique exige quelques calculs: il faut déterminer la fréquence du signal produit par les vis platinées (fréquence = régime x nombre de cylindres du véhicule). On applique ensuite un signal ayant la fréquence calculée entre les points a et b, et l'on agit sur P1 de façon à ce que la sortie Q2 (broche 9) de IC2 atteigne tout juste le niveau logique haut. **Mode d'emploi???**

Mode d'emploi???

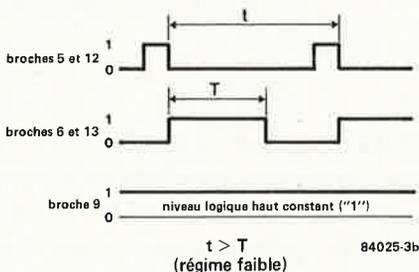
Du point de vue du conducteur, le montage passe quasiment inaperçu, la seule indication prouvant que le montage fonctionne est une diminution de la consommation de carburant. Il faut cependant porter l'accent sur certains points. Le montage est sans effet lorsque le régime du moteur est inférieur à 1500 tr/mn. En-dessous de cette limite, le moteur fonctionne normalement. Au-dessus, l'arrivée de carburant fourni par le gicleur de ralenti est coupée, de sorte que lorsque le véhicule est en décélération, (frein moteur: vitesse enclenchée, accélérateur relâché), la consommation de carburant est nulle. C'est dans ces conditions qu'est réalisée l'économie; de ce fait, le montage est particulièrement intéressant pour ceux qui roulent souvent en ville ou en terrain vallonné.

L'utilité de ce circuit dépend également dans une certaine mesure du style de conduite. Laisser le véhicule en roue libre,

3a



3b



4



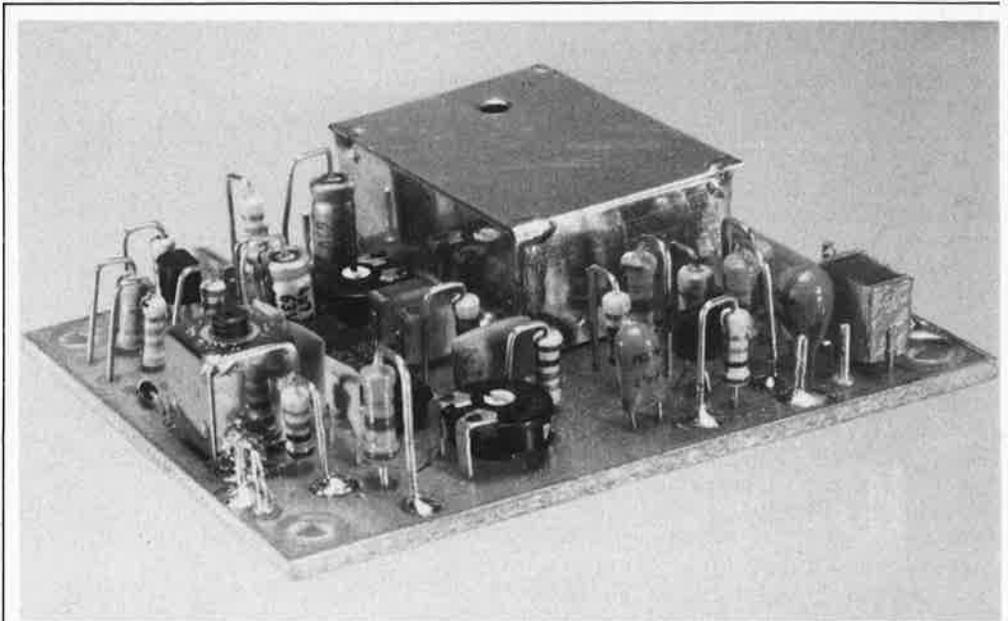
(rapport de la boîte de vitesse non enclenché), pour décélérer, est une pratique peu recommandable; si telle est votre habitude de conduire, vous réduirez sensiblement l'utilité de ce montage, mais il ne faut pas perdre de vue que pendant toute la durée de la décélération, le gicleur de ralenti fournit du carburant, de sorte qu'en fait, la consommation est loin d'être nulle car le régime tombe rapidement en-dessous de ces fameux 1500 tr/mn.

Il ne nous reste plus qu'à concevoir un montage qui nous permettrait de ramener la consommation de notre véhicule à zéro lors de l'accélération...; nous y réfléchissons et y travaillons d'arrache-pied, et qui sait si dans le numéro 70...

Figure 3a. Chronodiagramme illustrant la relation entre les signaux présents sur certaines des broches de IC2 lorsque le moteur tourne à haut régime.

Figure 3b. Chronodiagramme des signaux disponibles sur certaines des broches de IC2 à régime faible. Le niveau logique haut constant présent sur la broche 9 maintient le gicleur électromagnétique en fonction.

Figure 4. Dans la plupart des cas, le gicleur électromagnétique (l'électrovanne), a une forme de ce genre et se trouve non loin du carburateur si ce n'est même tout simplement dessus.



adaptable aux
différents
standards

Les modulateurs dont la fonction consiste à convertir le signal vidéo produit par un ordinateur domestique en signal d'antenne convenant à un téléviseur, se voient poser des exigences relativement sévères. Ne serait-ce pour commencer que parce que les téléviseurs modernes sont de plus en plus équipés de synthétiseurs de fréquence réalisant l'accord du poste TV sur le canal désiré. Comme leur précision est très grande, ils admettent très mal les dérives par rapport à la fréquence synthétisée. Dès lors, il devient presque indispensable de pouvoir accorder le modulateur sur un canal déterminé avec la précision voulue (celle d'un quartz). Ces constatations nous ont poussé à concevoir et réaliser un modulateur qui, non seulement remplisse ce cahier des charges, mais de plus soit capable de fournir un son correct. Ce modulateur convient aussi bien aux signaux vidéo couleur que noir et blanc.

modulateur UHF image & son

Un signal vidéo possède une forme similaire à celle illustrée en figure 1a. Lorsque ce signal est modulé par l'émetteur TV, on obtient une porteuse haute-fréquence ayant la forme de celle de la figure 1c lorsque la modulation est positive ou celle la figure 1b lorsque la modulation est négative. C'est un signal similaire qu'il faut appliquer au téléviseur; on doit de plus pouvoir s'accorder sur un canal déterminé.

(405 lignes), mais il a pratiquement disparu aujourd'hui. En UHF les choses sont bien plus simples(?): tous les émetteurs travaillent en 625 lignes, ce qui ne peut que simplifier la réalisation de notre modulateur UHF.

Il n'est pas mauvais de savoir qu'une émission de télévision est caractérisée non seulement par sa définition, mais aussi par la polarité de la modulation de l'image (positive ou négative) et par la nature de la modulation du son (AM ou FM), sans oublier la fréquence de la porteuse image, celle de la porteuse son, la largeur de la bande vidéo (fonction du nombre de lignes par image) et la forme des signaux de synchronisation. Le tableau 1 résume les différences existant entre les standards utilisés en Europe.

Une polarité de la modulation de l'image positive, telle qu'elle est utilisée en France, signifie que l'amplitude de la porteuse suit fidèlement celle du signal vidéo (figures 1a et 1c). Elle atteint de ce fait son ampli-

canal	F (MHz)
35	582... 590
36	590... 598
37	598... 606

Réglage:

- P1 = grandeur de la modulation vidéo
- P2 = grandeur de la modulation audio
- C8 = fréquence et amplitude de l'oscillateur
- C13 = accord du circuit de sortie (influence l'amplitude du signal de sortie)

Les standards TV

La majorité des pays européens ont suivi les recommandations du CCIR (Comité Consultatif International de Radiocommunication) et ont choisi 625 lignes comme valeur standard de la définition (nombre de lignes pour une image complète). Les Français ont bien entendu un standard un peu différent en VHF avec le standard E de 819 lignes (mais il semble en voie de disparition, avant de renaître??). Nos voisins d'Outre-Manche connaissaient le standard A

tude minimale lors de la présence de l'impulsion de synchronisation "sync."

Le schéma synoptique de la figure 2 montre que l'on se trouve en présence d'un circuit relativement compact. En simplifiant à outrance, on peut dire que le seul processus ayant lieu est la modulation par le signal vidéo d'entrée du signal fourni par l'oscillateur, et déjà on obtient le signal d'antenne destiné au téléviseur.

Cependant, nous avons voulu doter ce modulateur de trois particularités qui le rendent apte à travailler en multinormes (multistandards). On peut, tout d'abord, moduler le signal produit par l'oscillateur tant positivement que négativement. On dispose d'autre part du choix entre la modulation d'amplitude ou de fréquence du signal audio juxtaposé au signal vidéo. Le signal audio modulé est ajouté au signal vidéo, le signal résultant module à son tour le signal de l'oscillateur à quartz.

Oscillateur overtone

Certains quartz, baptisés overtone, sont capables non seulement d'osciller à leur fréquence fondamentale, mais sont optimisés pour être mis en oscillation à une fréquence plus élevée, multiple de leur fondamentale. Dans notre montage, le quartz oscille selon le canal choisi entre 146 et 150 MHz. La quatrième harmonique de cette fréquence se situe de ce fait entre 584 et 600 MHz, domaine des canaux 35 à 37 (bande IV en UHF).

L'oscillateur overtone (travaillant à sa 5ème harmonique) est construit à l'aide d'un quartz X1, optimisé pour osciller à son harmonique 5 (5X la fondamentale de 29,1652 MHz, 29,5625 MHz ou 29,9625 MHz. Attention! n'importe quel quartz de l'une de ces fréquences ne convient pas sans plus!), des bobines et condensateurs connexes. Le condensateur C8 permet de régler la fréquence synthétisée de façon très précise (figure 3).

La modulation négative est obtenue par application du signal vidéo sur la base du transistor T2 par l'intermédiaire de la bobine L1 et de l'inverseur constitué par T1. En modulation positive, on applique ce signal vidéo presque directement sur la base de T2. Le signal modulé est extrait du collecteur de T2 et transmis à la sortie du montage à travers un filtre passe-bande (circuit résonant parallèle ajustable par L4 et C13). La bobine L4 est une ligne accordée intégrée, réalisée selon une technique très précisée pour les applications HF.

Modulation son

Le schéma de principe de la modulation son (figure 3, en bas à gauche) est un peu plus complexe que celui de son homologue image. Il est construit autour de IC1, un S042P, circuit mélangeur symétrique monté ici en modulateur AM ou FM. Le mélange se fait avec un signal de 6,5 MHz produit par IC1 et les composants connectés à ses broches 10, 11, 12 et 13. A noter au passage la caractéristique particulière des condensateurs C16 et C18: il s'agit de conden-

sateurs à coefficient de température nul. Le mélangeur travaille en modulateur AM lorsque le signal audio commande directement les deux amplificateurs différentiels accouplés présents dans IC1. La liaison à mettre en place pour ce mode est celle indiquée en pointillés.

Le signal BF (AF) arrive ainsi directement de P2 à la broche 8 de IC1. Dans ces conditions, l'amplitude du signal disponible à la sortie du mélangeur (broche 2) varie au rythme des oscillations BF (AF). IC1 travaille en modulateur d'amplitude lorsque le signal audio fait varier l'amplitude du signal fourni par l'oscillateur (version SECAM), et en modulateur de fréquence

modulateur UHF image & son
elektor mars 1984

Les standards TV en Europe:

Albanie	B/G
Andorre	PAL B
Autriche	PAL B/G
Acotes	PAL B
Belgique	PAL B/H
Bulgarie	SECAM D
Chypre	PAL B
Danemark	PAL B
Espagne	PAL B/G
Finlande	PAL B/G
France	SECAM B/G
Gibraltar	PAL B
Grande-Bretagne	PAL A/I
Grèce	SECAM B/G
Hongrie	PAL B
Irlande	PAL A/I
Islande	PAL B
Italie	PAL B/G
Luxembourg	SECAM L & PAL G
Malte	PAL B/H
Monaco	SECAM E/L
Pays-Bas	PAL B/G
Norvège	PAL B/G
Pologne	SECAM D/K
Portugal	PAL B/G
R.D.A.	SECAM B/G
R.F.A.	PAL B/G
Roumanie	D/K
Suède	PAL B/G
Suisse	PAL B/G
Tchécoslovaquie	SECAM D/K
URSS	SECAM D/K
Yougoslavie	PAL B/H

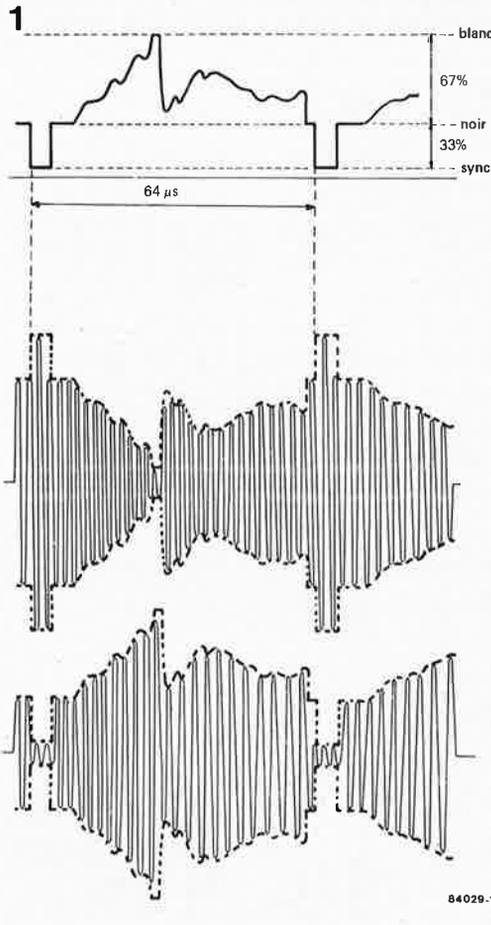


Figure 1. Forme d'un signal vidéo typique (1a), de la porteuse modulée négativement (1b) par ce signal, et modulée positivement (1c) par ce même signal.

Tableau 1.

Bande	Standard*	Nombre de lignes par image	Largeur du canal MHz	Largeur de la bande vidéo MHz	Ecart de la porteuse son par rapport à la porteuse image MHz	Polarité de la modulation image	Modulation son
VHF	A	405	5	3	- 3,5	positive	AM
	B	625	7	5	+ 5,5	négative	FM
	C	625	7	5	+ 5,5	positive	AM
	E	819	14	10	+ 11,5	positive	AM
	G	625	8	5	+ 5,5	négative	FM
UHF	H	625	8	5	+ 5,5	négative	FM
	I	625	8	5,5	+ 6	négative	FM
	L	625	8	6	+ 6,5	positive	AM

* B/G = RFA, RDA, Pays-Bas, Autriche, Italie, Espagne, Suisse
C/B/H = Belgique (C: noir et blanc)
C/L/G = Luxembourg
(A)/I = Grande Bretagne
(E)/L = France
() en voie de disparition et/ou de remplacement

lorsque le signal audio fait varier la fréquence de l'oscillateur (version PAL). Ce dernier mode de fonctionnement est obtenu par la commande des diodes varicap D1 et D2.

Les "techniciens-pour-qui-la-HF-n'a-plus-de-secret" vont sans doute froncer les sourcils et se dire "les concepteurs de chez Elektor ont encore fait des leurs, il est impossible d'utiliser un mélangeur symétrique en modulateur car on ne retrouve plus alors de porteuse en sortie. Et nous de rétorquer "il suffit de rendre le mélangeur asymétrique d'une manière ou d'une autre". La résistance R10 ne fait rien de moins!!!

Le signal disponible à la sortie du mélangeur traverse un filtre céramique de 6,5 MHz pour système L, ou 5,5 MHz pour système B, G ou H (voir tableau 1), et arrive lui aussi à

la base de T2 après avoir traversé un diviseur de tension capacitif constitué par la paire C5/C6 et C22.

Construction

Comme pour toute platine HF qui se respecte, le circuit imprimé du modulateur est un double face. On n'omettra pas pour cette raison de souder sur la face de masse les connexions des composants concernés. Pour éviter que le circuit imprimé ne prenne des dimensions gigantesques, nous avons choisi de positionner verticalement l'ensemble des résistances et des condensateurs.

Le boîtier de la bobine L5 est lui aussi soudé à la masse côté composants. Les deux connexions de masse de l'ajustable C13 sont soudées sur les deux faces du circuit imprimé. La connexion médiane est redressée horizontalement et soudée à la ligne d'accord intégrée L4 côté composants. L'oscillateur à quartz est blindé à l'aide d'un morceau de tôle en forme de C soudé côté composants, à l'endroit marqué par une ligne pointillée; on voit tout de suite que le condensateur C12 constitue un obstacle. Le problème est résolu en perçant une petite ouverture dans le blindage par laquelle passe la connexion de C12 concernée, connexion recouverte d'un petit morceau d'isolant.

Pour finir, l'ensemble du montage est mis en place dans un boîtier métallique dans lequel auront été percés les orifices pour les fiches des entrées des signaux vidéo et son, celles des sorties pour le signal antenne et les bornes d'alimentation (+ et 0).

Si le montage est destiné au standard français, on relie directement l'étage d'entrée au

Figure 2. Schéma synoptique du modulateur image et son UHF. La porteuse est modulée en amplitude par le signal image et son.

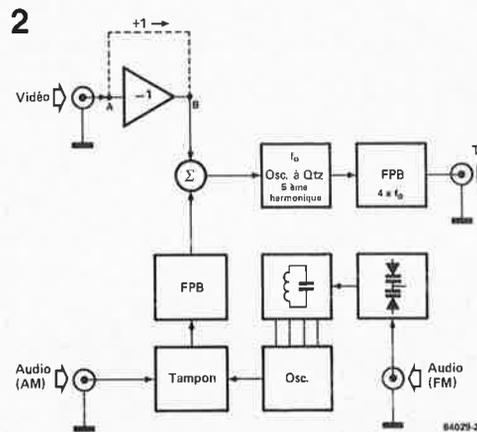
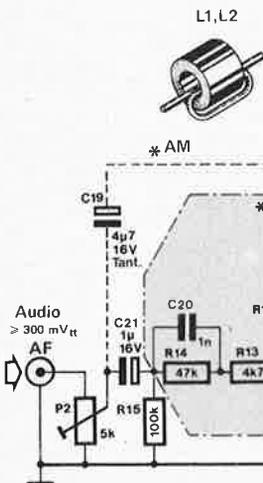
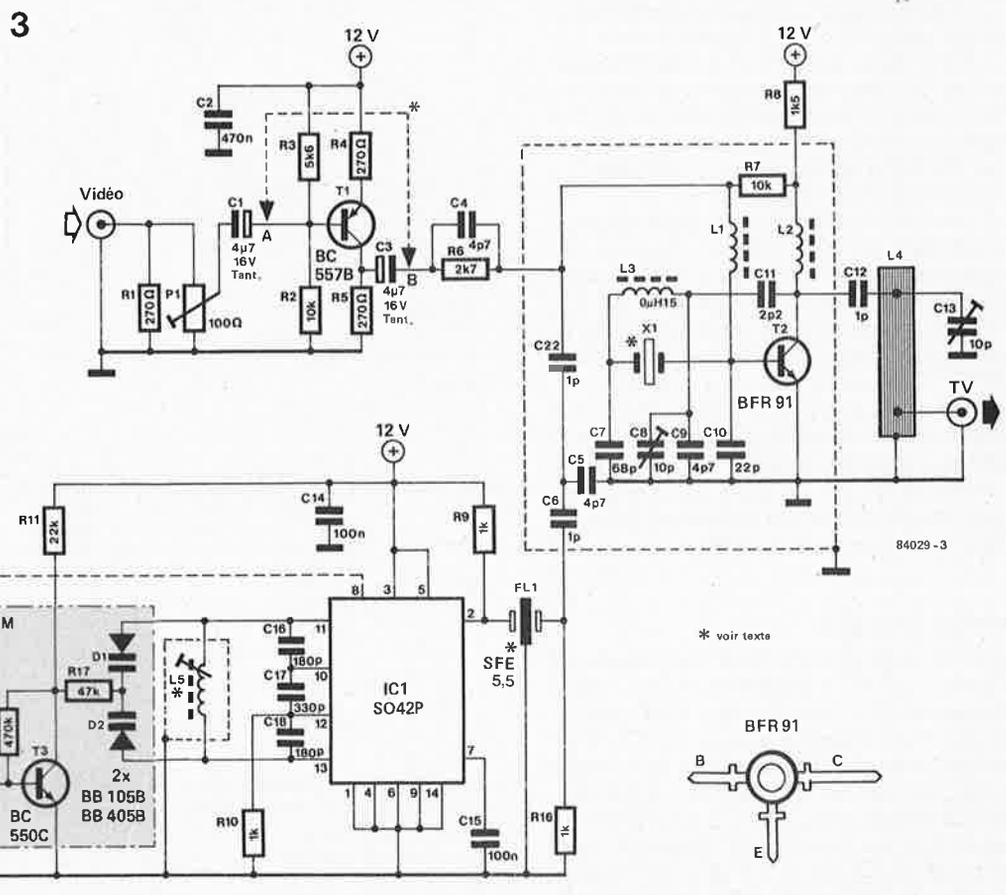


Figure 3. Le schéma de principe du modulateur peut paraître plus complexe qu'il ne l'est en réalité. Le trajet du signal vidéo passe par T1 et le quartz X1. Le trajet du signal audio, que ce soit en AM ou en FM, passe par le mélangeur IC1. Les deux signaux sont appliqués à la base de T2.



transistor T1 (en interconnectant les points A et B du circuit). On peut de ce fait supprimer les composants suivants (avec astérisques dans la liste des composants): C20, C21, R11... R15, R17, T3, D1 et D2 si l'on ne désire pas utiliser le modulateur FM construit autour de T3.

Les frontaliers qui aimeraient pouvoir travailler en PAL doivent bien sûr mettre en place l'ensemble des composants indiqués et remplacer le filtre SFE de 6,5 MHz par son homologue de 5,5 MHz.

Si l'on veut utiliser un canal autre que le canal 36, il faudra utiliser un quartz overtone différent (voir liste des composants).

Une dernière remarque à ne pas oublier dans "le feu de l'action": bien qu'il soit implicitement inclus dans la liste des composants, il faut supprimer le condensateur se trouvant dans le boîtier de la bobine L5.

Réglage

Le modulateur prend place entre la sortie vidéo de l'ordinateur et l'entrée antenne du téléviseur. Ne pas oublier la tension d'alimentation. On commence par réaliser l'accord sur le canal 36 du téléviseur (cet accord étant très précis dans le cas d'un téléviseur à tuner à synthèse de fréquence, un peu moins dans le cas contraire). L'ajustable C8 sert en tout premier lieu à faire osciller le quartz à son harmonique 5 très exactement. Il est important de prendre son temps pour effectuer le réglage précis de cet ajustable et de P1, même si ce réglage vous paraît un peu délicat.

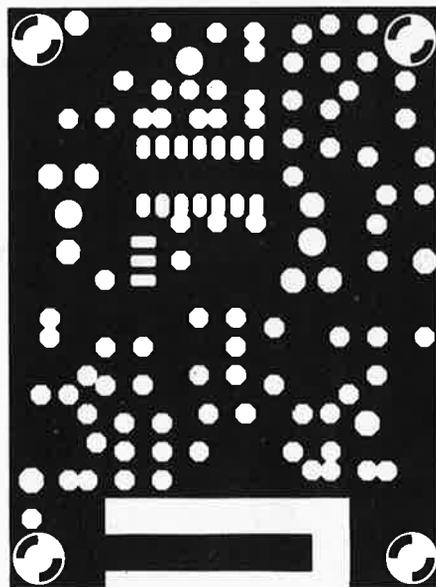
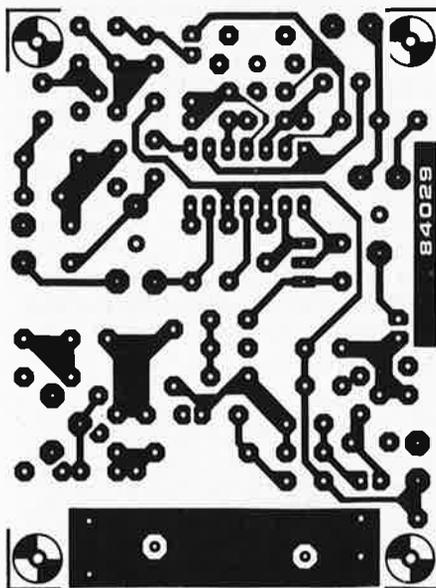
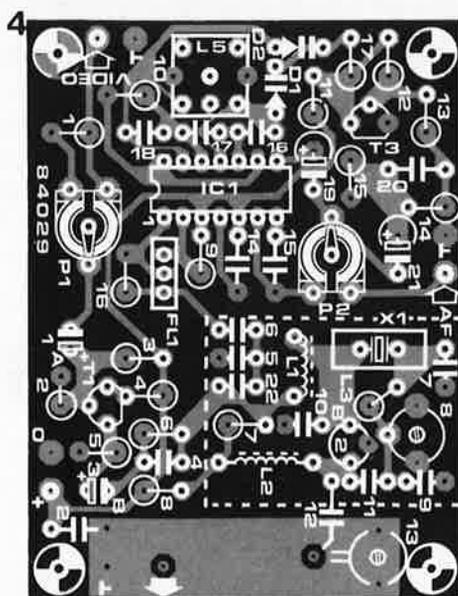
La méthode la plus simple consiste à mettre P1 à fond à gauche (absence de modulation), puis à agir avec beaucoup de douceur sur C8 de façon à remplacer le bruit par une image noire sur l'écran. Dans le cas d'un téléviseur un peu plus ancien, il se peut que l'accord sur le canal 36 ne soit pas parfait, ce qui ne vous empêchera pas cependant de noter une modification de "l'image de bruit" présente sur l'écran lorsque l'oscillateur entre en oscillation.

Lorsque l'on a réussi à ajuster C8 correctement, on peut appliquer un signal vidéo au montage (image test de l'émetteur ou d'un magnétoscope, ou encore ligne de texte fournie par l'ordinateur). On agit ensuite alternativement sur C8 et P1 pour obtenir l'image la meilleure.

Une dose de patience et un peu de doigté sont les ingrédients nécessaires pour réussir ce réglage. Il est à noter qu'une rotation de P1 vers la gauche entraîne une augmentation de la modulation. Il peut arriver d'autre part que plusieurs combinaisons de positions différentes de P1 et de C8 permettent l'obtention d'une image correcte.

C13 permet un réglage fin supplémentaire. Pour le réaliser, il faut tirer sur la prise d'antenne jusqu'à ce que l'image soit sur le point de disparaître et que le bruit augmente légèrement. Une action sur C13 devrait entraîner la disparition des derniers restes de bruit.

Le bruit sortant du haut-parleur est supprimé par action sur le noyau de ferrite de L5. On applique un signal audio et on agit sur la position du noyau de ferrite de L5 jusqu'à ce que l'on trouve, par actions suc-



cessives et alternatives sur L5 et P2, la position combinant le niveau audio maximal à la distorsion la plus faible. Le réglage étant terminé, on va pouvoir se concentrer sur la programmation.

Liste des composants

Résistances:

R1, R4, R5 = 270 Ω
 R2, R7 = 10 k
 R3 = 5k6
 R6 = 2k7
 R8 = 1k5
 R9, R10, R16 = 1 k
 R11* = 22 k
 R12* = 470 k
 R13* = 4k7
 R14*, R17* = 47 k
 R15* = 100 k
 P1 = 100 Ω ajustable
 P2 = 5 k ajustable

Condensateurs:

C1, C3, C19 = 4 μ 7/16 V
 tantale
 C2 = 470 n
 C4, C5, C9 = 4p7
 C6, C12, C22 = 1 p
 C7 = 68 p
 C8, C13 = 10 p ajustable
 C10 = 22 p
 C11 = 2p2
 C14, C15 = 100 n
 C16, C18 = 180 p
 C17 = 330 p
 C20* = 1 n
 C21* = 1 μ /16 V

Semiconducteurs:

D1*, D2* = BB 105B ou
 BB 405B
 T1 = BC 557B
 T2 = BFR91
 T3* = BC 550C
 IC1 = S042P

Bobines:

L1, L2 = 1 spire de fil de cuivre
 émaillé (\varnothing 0,3... 0,5)
 sur perle de ferrite
 L3 = 0,15 μ H
 L4 = ligne accordée (gravée
 sur le circuit imprimé)
 L5 = D11N (supprimer
 le condensateur intégré)
 (KACA 1769 HM de
 Toko ou équivalent)

Divers:

FL1 = filtre céramique SFE
 6,5 MHz (STETTNER ou
 MURATA)
 X1 = quartz overtone 5
 145,8125 MHz
 (UHF, canal 35)
 ou 147,8125 MHz
 (UHF, canal 36)
 ou 149,8125 MHz
 (UHF, canal 37)

* voir texte

Figure 4. Représentation des dessins des deux faces du circuit imprimé et implantation des composants. Ne pas oublier de souder les connexions de masse sur la surface de masse (côté composants). L'oscillateur à quartz doit être blindé à l'aide d'un petit morceau de tôle de fer blanc. Tous les composants ne sont pas à mettre en place dans la version AM.

Un analyseur en temps réel par tiers d'octave est un appareil de mesure audio qui met en évidence les composantes spectrales d'un signal qu'il découpe en bandes d'un tiers d'octave (ou tierce) pour afficher le niveau acoustique relevé dans chacune d'entre elles. La notion de "temps réel" apparaît ici parce que l'analyse porte simultanément sur l'ensemble des fréquences du spectre, une méthode remarquable par le fait qu'elle permet d'effectuer rapidement des mesures précises.

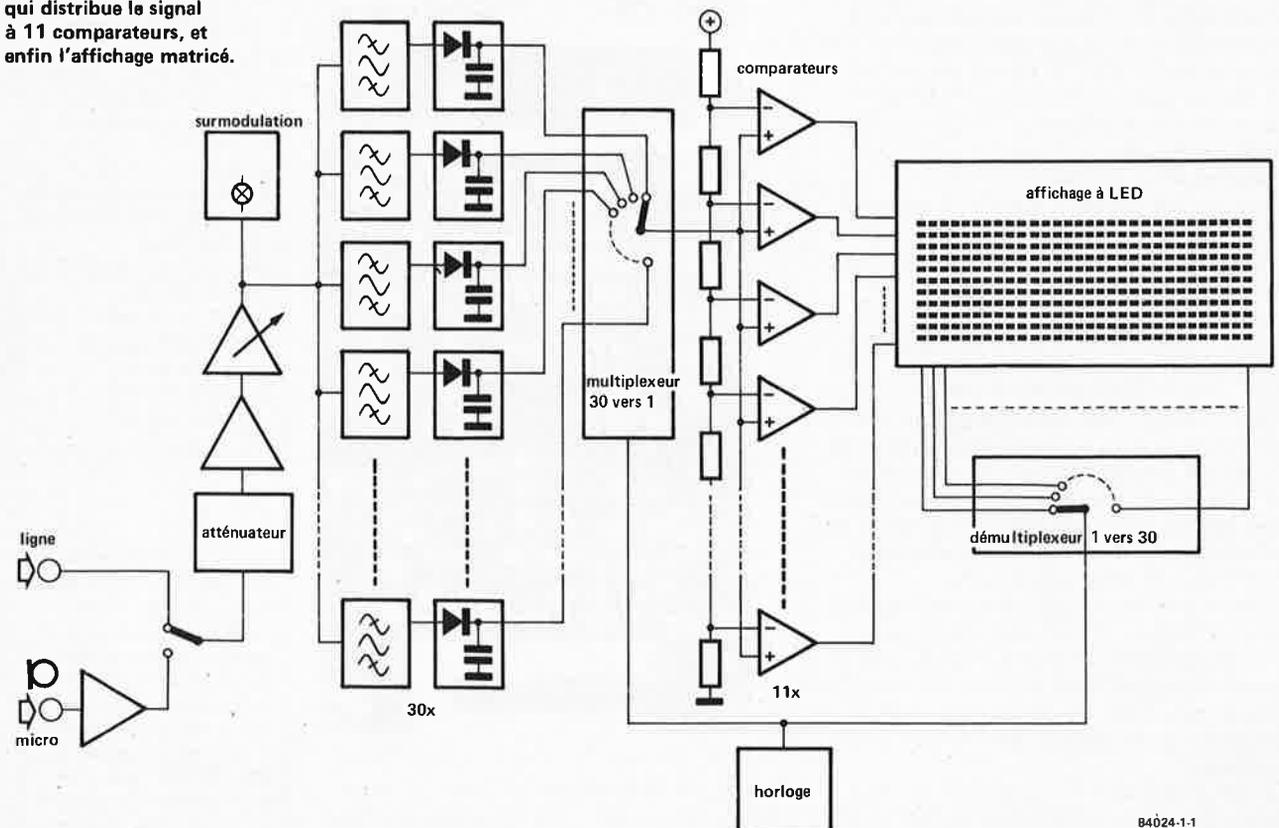
analyseur en temps réel

le spectre audible découpé en bandes d'un tiers d'octave

La subdivision du spectre audible en bandes d'un tiers d'octave nous met en présence de 30 bandes contiguës, dont la plus grave est centrée sur 25 Hz et la plus aiguë sur 20 kHz. La fonction de l'analyseur en temps réel, outre cette subdivision, est de visualiser la portion de signal contenue dans chacune des bandes. Comparée à celle de l'analyseur de spectre à filtre variable, la précision de l'analyseur par tierces est réputée moins bonne, mais compensée toutefois par une meilleure célérité. Lorsqu'un analyseur de spectre procède par balayage du spectre et échantillonnage du signal à l'aide d'un filtre unique variable, la mesure n'est pas instantanée et il faut appliquer le signal inchangé pendant toute la durée de la mesure, contrai-

rement à ce qui se passe au cours de l'analyse en temps réel, c'est-à-dire instantanée. S'il ne subsiste aucun doute dans l'esprit du lecteur sur l'utilité d'un tel appareil, nous lui suggérons de passer aussitôt au paragraphe "le concept", car ce qui suit ne lui apprendra plus rien. Quant à vous, sceptiques impénitents qui ne voulez pas sauter ces quelques lignes, vous n'apprendrez pas grand chose non plus. Ne croyez pas y trouver, en pâture à vos sarcasmes, quelque ridicule tentative de quadrature du cercle audiolgique. Sur ce terrain glissant s'il en est, nous ne risquerons aucune démonstration ni sur la vanité ni sur l'utilité d'un tel appareil de mesure "fait maison". Nous nous contenterons de

Figure 1. Le schéma synoptique de l'analyseur en temps réel. Après un étage d'entrée calibré, on trouve une batterie de 30 filtres passe-bande, un multiplexeur 30 vers 1, un comparateur, et enfin l'affichage matricié.



vous soumettre deux sujets de réflexion. Le premier est d'ordre ... proverbial: au royaume de l'approximation et de la haute infidélité (élément phono-capteur du tourne-disque, lecteur de cassettes, enceintes acoustiques, etc...), le compromis (analyseur) est roi. Pourquoi accepterait-on l'une et pas l'autre?

Le deuxième nous entraîne hors du champ d'application privilégié (et somme toute assez étriqué) d'un analyseur en temps réel: songez un instant à l'usage passionnant qu'il est permis de faire d'un tel appareil pour l'analyse de la parole en matière de logopédie et d'orthophonie.

Et à défaut de raisons "sérieuses", on peut toujours réaliser le projet pour le seul et luxueux plaisir de disposer d'un vu-mètre vraiment sophistiqué!

Quelles que soient les raisons qui vous auront convaincu de vous lancer dans cette réalisation, sachez que l'analyseur terminé ne vaudra pas plus que la moindre de ces centaines de soudures que vous aurez faites avec soin, ni plus que la moindre des quelque 300 résistances à tolérance serrée que vous aurez implantées (sans faire la moindre erreur). La précision et la fiabilité de l'appareil ne pourront être obtenues qu'au prix d'une minutie farouchement entretenue du début à la fin de la réalisation.

Le concept

Notre premier contact avec l'analyseur se

fera sur la figure 1: le synoptique montre que le circuit est doté de deux entrées: l'une pour les signaux de ligne, et l'autre pour les faibles signaux d'un microphone, qu'un amplificateur amène au niveau des signaux de ligne. On trouve ensuite un atténuateur par pas de 10 dB, un amplificateur à gain variable, et puis les 30 filtres passe-bande, aux fréquences centrales échelonnées de 25 Hz à 20 kHz. Chacun de ces filtres alimente un redresseur mono-cérence, d'où le signal est acheminé vers un multiplexeur 30 vers 1. L'unique signal multiplexé résultant est comparé ensuite à un certain nombre de tensions de référence. Les onze signaux résultant de cette comparaison commandent les rangées d'une matrice de LED de 30 colonnes; ces dernières sont commandées par un démultiplexeur 1 vers 30.

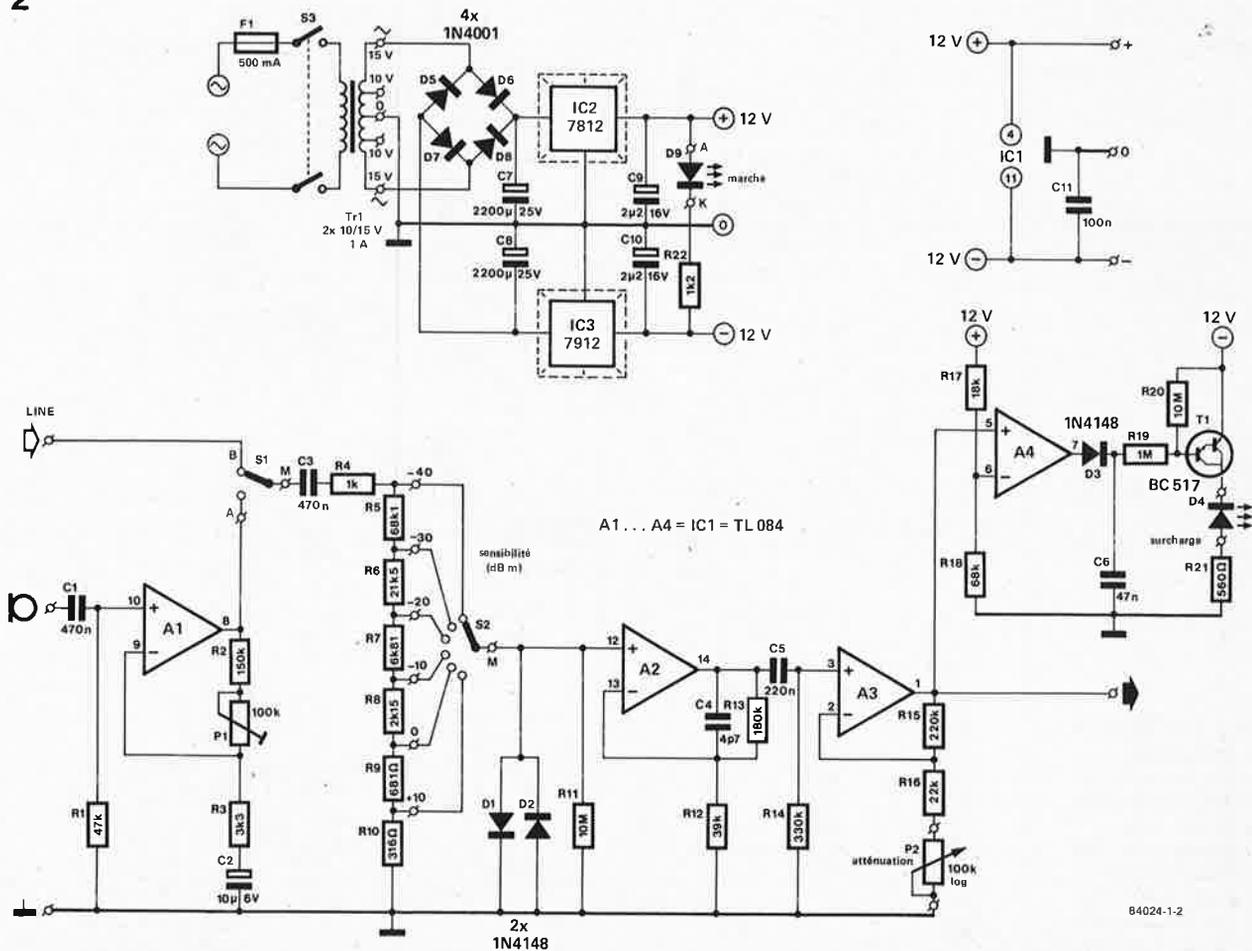
L'horloge, commune aux circuits de commande des rangées et des colonnes, assure une distribution synchrone de l'information sur la matrice de LED: lorsque par exemple la sortie du premier filtre est reliée au comparateur via le multiplexeur, c'est la première colonne de la matrice qui est activée via le démultiplexeur. Lorsque c'est la sortie du second filtre, on active la deuxième colonne, et ainsi de suite...

Outre ce principe fondamental, le concept de l'analyseur inclut aussi une résolution variable de l'affichage et la présence d'un générateur de bruit rose, deux caractéristiques sur lesquelles nous reviendrons en temps utile.

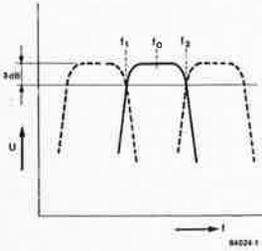
analyseur en temps réel
elektor mars 1984

Figure 2. L'étage d'entrée et l'alimentation de l'analyseur. Avant d'être appliqué aux filtres par tiers d'octave, le signal de ligne ou de sortie du préamplificateur pour micro subit un dosage précis dans l'atténuateur construit autour de S2 et dans l'amplificateur à gain variable A3. L'indicateur de surcharge est construit autour de A4 et T1.

2



84024-1-2



Tierce:
fréquence centrale: f_0
seuils -3 dB : f_1 et f_2

$$\frac{f_2}{f_1} = 2^{1/3} \text{ et}$$

$$f_0 = \sqrt{f_1 f_2}$$

Du fait de la symétrie:

$$f_1 = f_0 \cdot 2^{-1/6} \text{ et}$$

$$f_2 = f_0 \cdot 2^{1/6}$$

Définition de fréquence
centrale des tierces:

$$f_0 = 10^{n/10} \text{ Hz}$$

où n = numéro de la
bande = 14... 43

par exemple:

$$n = 14 \rightarrow f_0 = 25 \text{ Hz}$$

$$n = 30 \rightarrow f_0 = 1000 \text{ Hz}$$

$$n = 43 \rightarrow f_0 = 20 \text{ kHz}$$

Sachant que

$$2 = 10^{\log 2} \approx 10^{0,3}$$

soit

$$2^{\pm 1/6} \approx 10^{3/10 \times \pm 1/6}$$

$$= 10^{\pm 5/20}$$

les fréquences de coupure
sont définies par:

$$f_1 \approx 10^{\frac{n-0,5}{20}}$$

$$f_2 \approx 10^{\frac{n+0,5}{20}}$$

où $n = 14 \dots 43$

Par exemple:

$$n = 30$$

$$f_0 = 10^{30/10} = 10^3$$

$$= 1000 \text{ Hz}$$

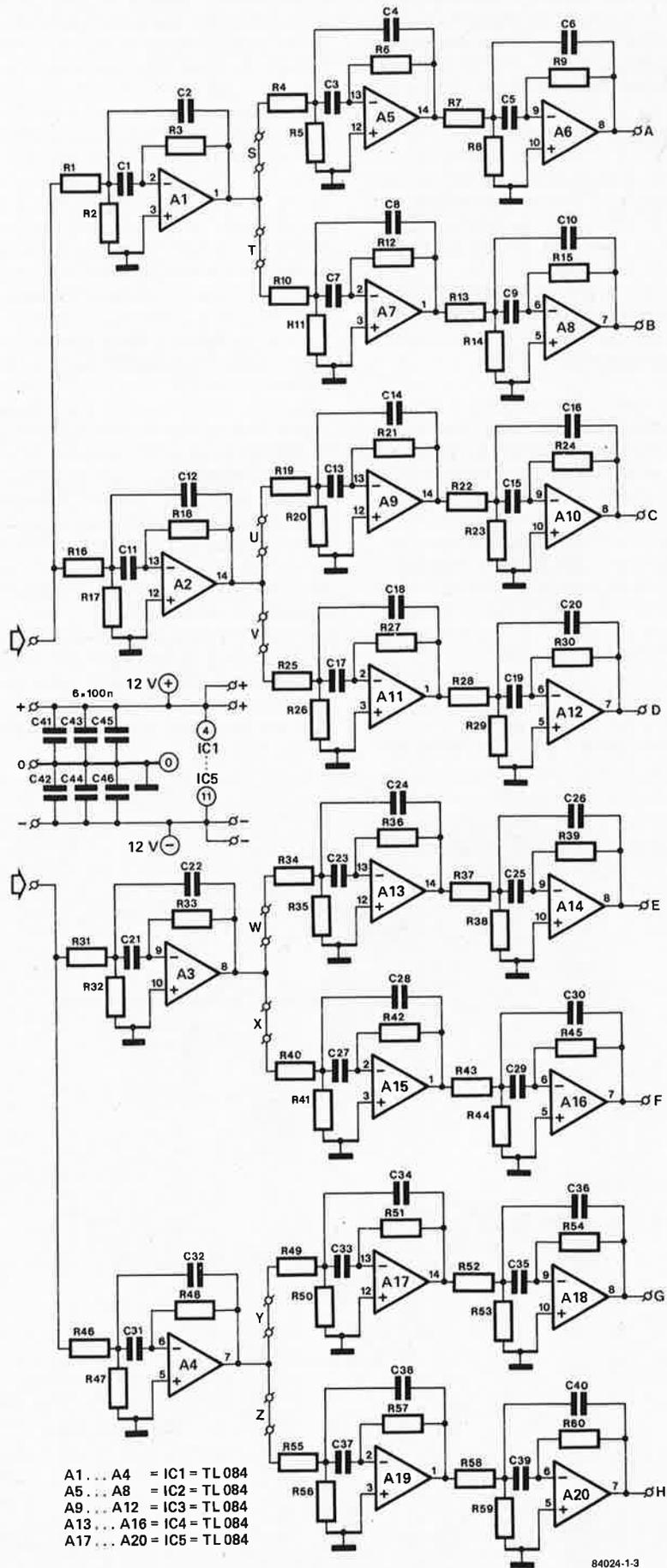
$$f_1 = 10^{29,5/10} = 10^{2,95}$$

$$= 891,25 \text{ Hz}$$

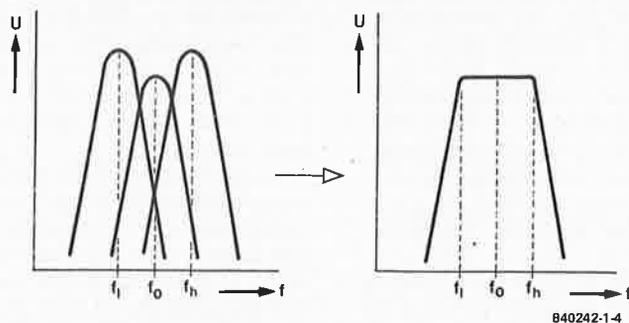
$$f_2 = 10^{30,5/10} = 10^{3,05}$$

$$= 1122,02 \text{ Hz}$$

Figure 3. Huit des trente
filtres passe-bande,
constitués chacun d'un
filtre central et de deux
filtres latéraux. On
remarquera que l'un des
deux filtres latéraux
est commun à deux
filtres par tiers d'octave
voisins (ce sont A1, A2,
A3 et A4).



A1... A4 = IC1 = TL 084
A5... A8 = IC2 = TL 084
A9... A12 = IC3 = TL 084
A13... A16 = IC4 = TL 084
A17... A20 = IC5 = TL 084



On peut se demander, à propos de l'affichage, pourquoi les LED n'ont pas encore cédé le pas au tube fluorescent dans ce genre d'application. Pour justifiée qu'elle soit, cette question n'aura qu'une réponse bien laconique: il n'existe aucun tube qui convienne à nos besoins précis. N'oubliez pas, dans vos calculs et lors de vos tractations au comptoir, qu'une commande de 300 LED vaut bien un prix de (demi)gros!

Et pour en finir définitivement avec vos réticences, songez donc à l'interface vidéo que nous publierons prochainement et qui vous permettra de visualiser vos mesures en temps réel sur un écran en couleurs...

Le circuit d'entrée

Nous avons déjà mentionné les deux entrées possibles, que l'on retrouve sur le schéma de la figure 2. L'impédance d'entrée de l'amplificateur pour micro construit autour de A1 est de 47 k, une valeur qui devrait convenir à la plupart des micros. Le gain de cet étage est variable entre 50 et 75 à l'aide de P1. Une modification de cette caractéristique est possible en jouant sur la valeur de R2. La formule pour le calcul du gain est :

$$\frac{R2 + P1 + R3}{R3}$$

L'atténuateur constitué de S2 et des résistances R5 . . . R10 (1 %) est calibré en unités dBm, c'est-à-dire que le 0 dBm correspond à une tension de 775 mV_{eff}. Si l'on utilise un microphone de mesure, il convient de régler P1 de telle sorte que la tension de sortie de A1 résultant d'un niveau de pression acoustique (SPL: *sound pressure level*) de 100 dB corresponde à une indication de 0 dBm. Ainsi, lorsque S2 est en position "- 10 dB", la même indication correspond à un niveau de pression acoustique de 90 dB. L'entrée de l'amplificateur opérationnel A2 est protégée contre les crêtes de tension par les diodes D1 et D2, et la résistance R4. Cet étage est caractérisé par un gain fixe légèrement inférieur à 6. Le potentiomètre P2 monté en résistance variable permet de régler le gain de l'étage suivant (A3) entre 3 et 11. Le gain est maximal lorsque le curseur de P2 est en butée du côté de R16; les calibres de S2 ne sont exacts que dans cette position de P2, dont le réglage permet donc d'atténuer progressivement le signal à partir d'un calibre donné. L'étage d'entrée a été dimensionné de telle sorte qu'un signal d'entrée de 7,75 mV_{eff} (- 40 dBm, P2 en butée du côté de R16) en ressorte à 0,5 V_{eff} environ. Les trente filtres passe-bande sont

alimentés directement par la sortie de A3. L'étage construit autour de A4 et T1 est un indicateur de surcharge: la LED D4 s'allume en cas de surmodulation de l'étage d'entrée. Le diviseur de tension R17/R18 fournit à A4 une tension de référence qu'il compare à la tension de sortie de A3. Le réseau D3/C6 fonctionne en échantillonneur-bloqueur, rallongeant les crêtes de surmodulation pour qu'elles restent perceptibles. L'étage d'entrée a été implanté sur la même plaquette que l'alimentation, que l'on trouve donc aussi sur la figure 2. Deux régulateurs de tension intégrés fournissent la tension symétrique de + et - 12 V. Le courant de presque 1A fourni par cette alimentation suffit pour tout l'analyseur, affichage compris.

Les filtres

Avec l'étude des filtres, nous en venons à la partie la plus passionnante de l'analyseur; les bandes sont étroites, contiguës, et la pente des filtres est par conséquent assez raide. Un seul amplificateur opérationnel par filtre ne suffira pas; il en faudra trois. Est-ce à dire qu'à raison de 30 bandes il faudrait 90 amplificateurs? Quelques ficelles nous ont permis de ramener ce chiffre à 75, ce qui, à raison de 4 amplificateurs opérationnels par circuit intégré, redevient raisonnable. Le schéma de la figure 3 ne comporte pas la totalité des filtres, mais une batterie de huit d'entre eux, casés sur la même plaquette.

La largeur de bande d'un filtre de tierce est toujours de $\frac{3}{\sqrt{2}}$, ce qui signifie que pour une fréquence centrale de 1 kHz par exemple, le seuil de - 3 dB de part et d'autre est situé à 891 Hz et 1122 Hz. La fréquence centrale du filtre voisin serait de 1,25 kHz (la valeur exacte est 1,26 kHz, mais on arrondit par commodité) avec les seuils de - 3 dB à 1122 Hz et 1414 Hz. Les normes internationales concernant les filtres de tierce dans les appareils de mesure professionnels placent le seuil de - 40 dB de part et d'autre de la fréquence centrale de 1 kHz à 552 Hz et 1,81 kHz. En pratique, un circuit à trois amplificateurs opérationnels permet de répondre à quelques dB près aux exigences des normes dont nous venons de donner un aperçu.

Chacun des trois amplificateurs opérationnels d'un filtre (A1, A5 et A6 par exemple) se présente comme un filtre passe-bande à contre-réaction multiple. Comme le montre la figure 4, leur fréquence centrale est décalée de telle sorte que celle de l'un d'entre

Figure 4. Pour obtenir un filtre passe-bande à pente assez raide et dont le sommet de la courbe soit rectiligne, on juxtapose 3 filtres passe-bande dont on dose soigneusement le gain et le facteur de qualité.

Circuit d'entrées et de sorties

Liste des composants

Résistances :

- R1 = 47 k
- R2 = 150 k
- R3 = 3k3
- R4 = 1k
- R5 = 68k1 1 %
- R6 = 21k5 1 %
- R7 = 6k81 1 %
- R8 = 2k15 1 %
- R9 = 681 Ω 1 %
- R10 = 316 Ω 1 %
- R11, R20 = 10 M
- R12 = 39 k
- R13 = 180 k
- R14 = 330 k
- R15 = 220 k
- R16 = 22 k
- R17 = 18 k
- R18 = 68 k
- R19 = 1 M
- R21 = 560 Ω
- R22 = 1k2
- P1 = 100 k ajustable
- P2 = 100 k log

Condensateurs :

- C1, C3 = 470 n
- C2 = 10 μ/16 V
- C4 = 4p7
- C5 = 220 n
- C6 = 47 n
- C7, C8 = 2200 μ/25 V
- C9, C10 = 2μ/16 V
- C11 = 100 n

Semiconducteurs :

- D1... D3 = 1N4148
- D4 = LED 3 mm rouge
- D5... D8 = 1N4001
- D9 = LED 3 mm vert
- T1 = BC517
- IC1 = TL084
- IC2 = 7812
- IC3 = 7912

Divers :

- F1 = fusible 0,5 A lent avec porte-fusible
- S1 = inverseur unipolaire
- S2 = commutateur rotatif 1 circuit et 6 positions
- S3 = interrupteur marche/arrêt double
- Tr1 = transformateur 2 x 10/15 V/1A au secondaire
- radiateur pour IC2 et IC3 (tel que SK13 par exemple 17°C/W, dimensions 35 x 17 x 13 mm)

eux corresponde à la fréquence centrale (f_0) de la tierce, et celle des deux autres aux fréquences de coupure (f_1 et f_2) de la bande centrale. Un calcul judicieux du facteur de qualité et du gain permet de linéariser la pointe de la courbe ainsi obtenue. Le facteur Q de tous les filtres est un peu supérieur à 4, tandis que les gains des filtres "centraux" (f_0) est unitaire alors que celui des filtres "latéraux" (f_1 et f_2) est de 1,4. Le calcul de ces filtres est assez complexe, et nous ne nous sommes pas privés de faire appel à l'ordinateur. Théoriquement, il aurait été possible d'obtenir une pente plus raide encore, mais cela implique une augmen-

tation du facteur Q qu'il n'est pas possible d'obtenir dans la partie supérieure du spectre avec les amplificateurs opérationnels courants et bon marché que nous tenions à utiliser. Il faudrait disposer d'une meilleure bande passante en boucle ouverte que celle de nos TL084.

Nous avons vu que le filtre latéral supérieur d'une bande donnée était identique au filtre latéral inférieur de la bande voisine. D'où l'on déduit qu'un filtre latéral pourra être commun à deux filtres de tierce; c'est ainsi que par exemple A1 est commun au filtre A1/A5/A6 et au filtre A1/A7/A8. L'économie effectuée porte donc sur 15 filtres latéraux sans que la précision du montage ne

5

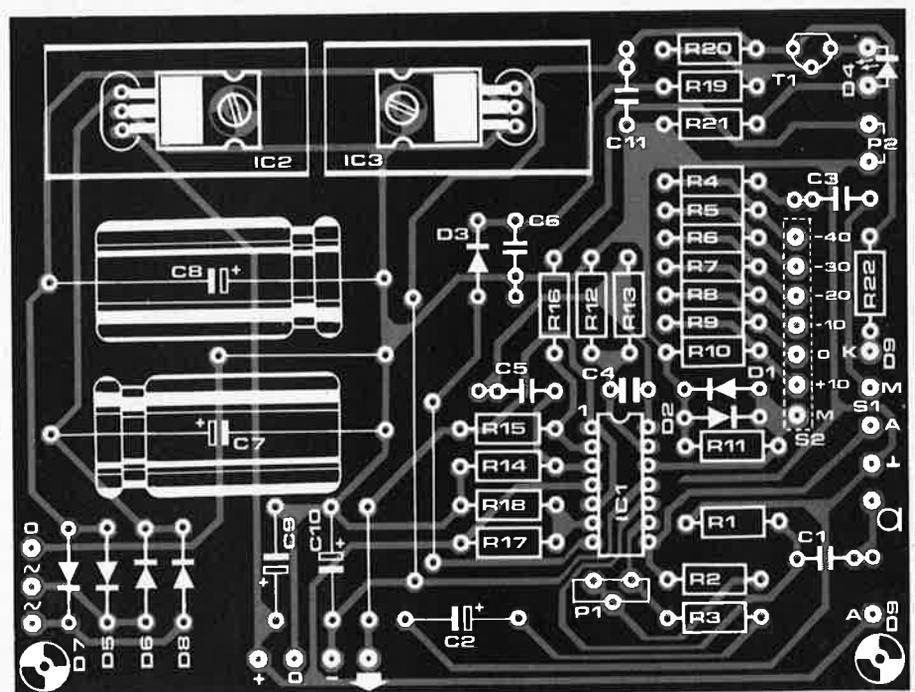
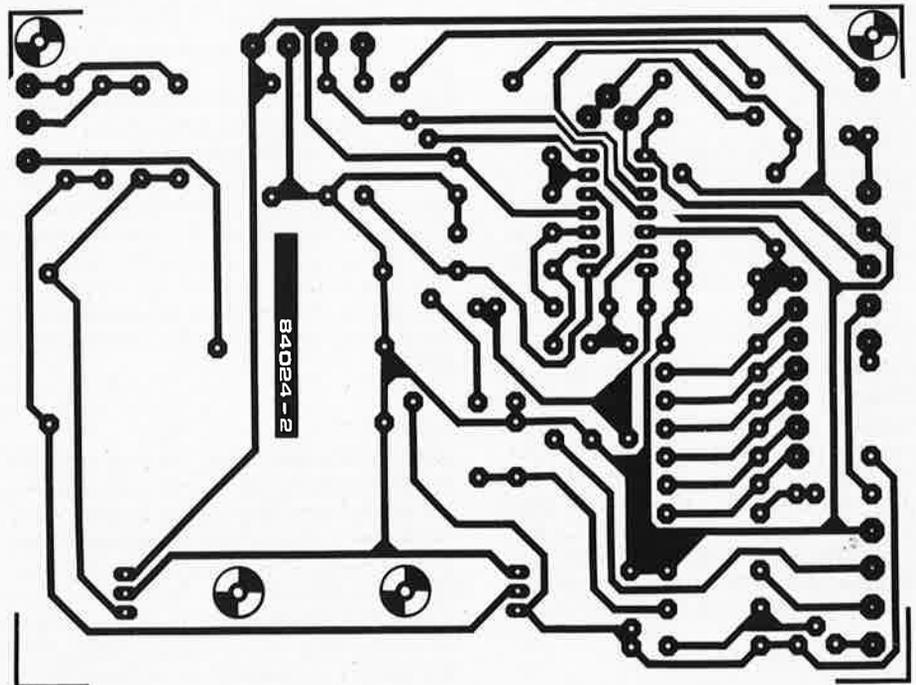
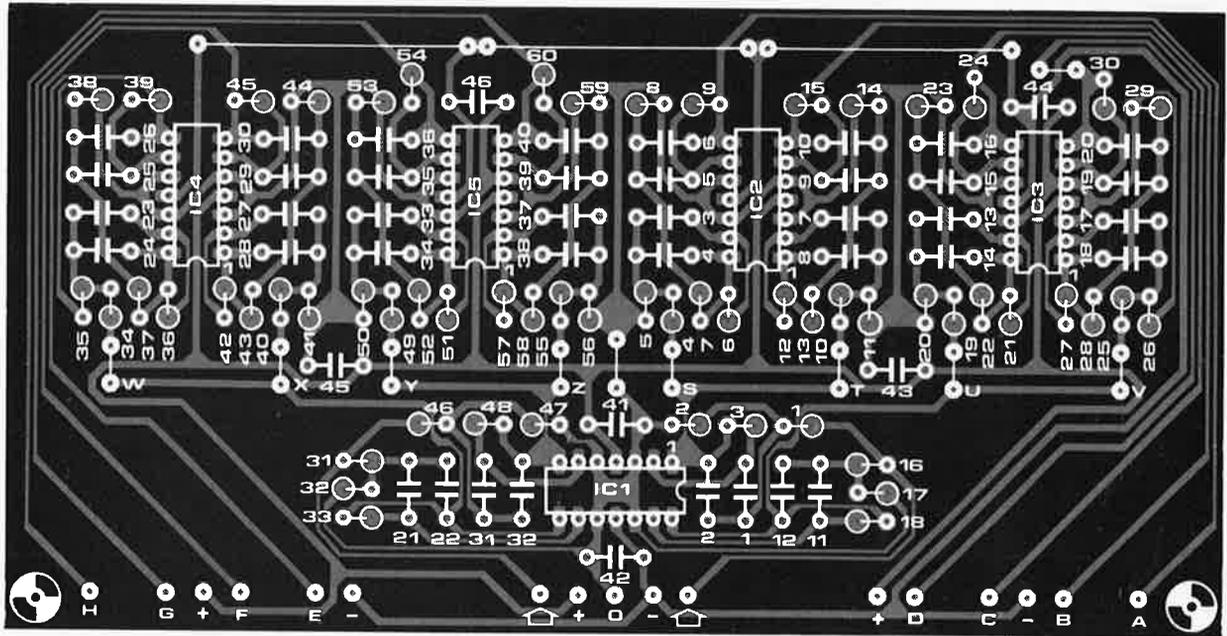
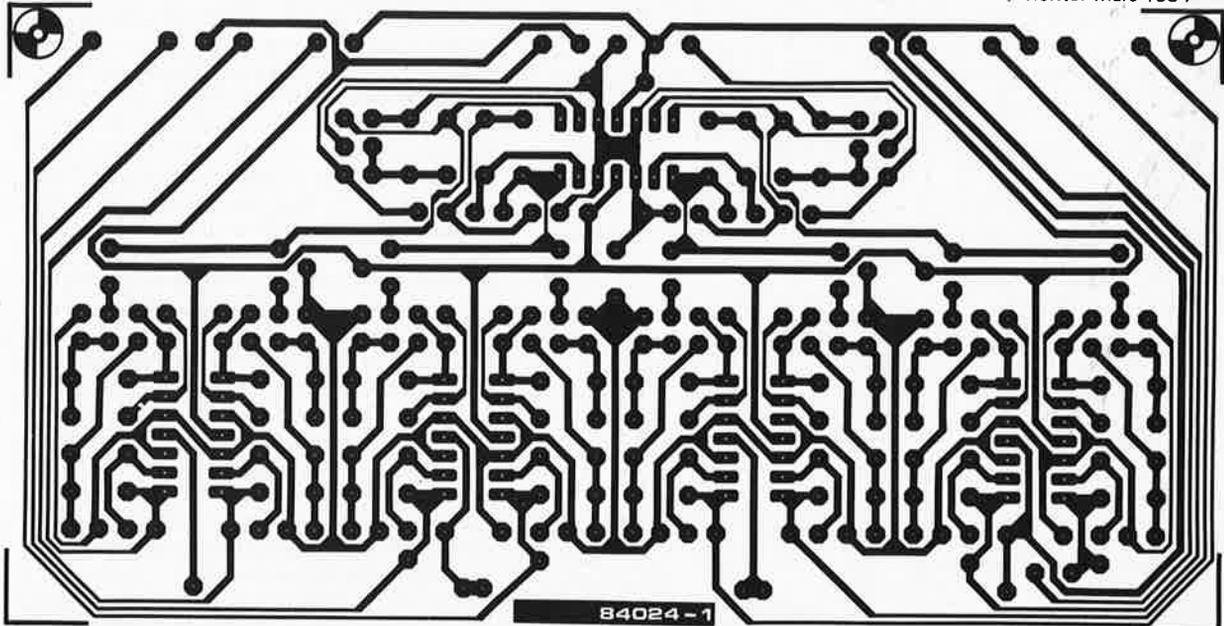


Figure 5. Les régulateurs de l'alimentation doivent être munis d'un radiateur chacun, isolés l'un de l'autre. Ce circuit est à réaliser en un seul exemplaire.



soit affectée. Celle-ci n'est d'ailleurs garantie que si l'on respecte scrupuleusement et sans exception les indications de tolérance (1 % et 2,5 %).

La réalisation

Bien que l'ensemble des schémas de l'analyseur ne soit pas publié ici, on peut d'ores et déjà entreprendre la construction de ceux que nous venons d'examiner. Pour commencer, on attaquera l'alimentation et l'étage d'entrée; seules les résistances de l'atténuateur sont à 1 %, le reste est ordinaire. Nous nous permettons de préciser que ce type de résistances, s'il ne porte pas de mention de la valeur en clair, comportera quatre anneaux de couleur, au lieu de trois, qui indiquent la valeur selon le code bien connu. La fonction des trois premiers anneaux est exactement la même que celle des deux premiers anneaux des résistances

Circuit de filtrage

Liste des composants

pour l'ensemble des quatre circuits de filtrage

Résistances (toutes à 1 %) :

3 x 887 Ω	3 x 3k16
3 x 1k00	3 x 3k24
3 x 1k13	6 x 3k57
3 x 1k27	3 x 4k02
3 x 1k40	3 x 21k0
3 x 1k43	3 x 26k7
3 x 1k58	3 x 32k4
3 x 1k62	3 x 33k2
3 x 1k78	3 x 34k0
3 x 1k82	3 x 38k3
3 x 2k00	3 x 41k2
3 x 2k05	3 x 42k2
3 x 2k21	3 x 48k7
6 x 2k26	3 x 52k3
3 x 2k49	6 x 53k6
6 x 2k55	6 x 59k0
3 x 2k80	6 x 60k4
3 x 2k87	9 x 66k5

6 x 75k0	3 x 133k
3 x 76k8	3 x 147k
6 x 82k5	6 x 150k
3 x 84k5	3 x 165k
6 x 93k1	6 x 169k
6 x 95k3	6 x 187k
6 x 105k	3 x 210 k
3 x 107k	3 x 215 k
9 x 118k	6 x 237 k
3 x 130k	3 x 267 k

Condensateurs :

20 x 220 n MKH
54 x 100 n MKH
ou polystyrène
20 x 22 n MKH
ou polystyrène
30 x 10 n polystyrène
20 x 2n2 polystyrène
30 x 1 n polystyrène

Semiconducteurs:
19 x TL084

Figure 6. Il faut monter quatre circuits de filtres: trois d'entre eux comporteront chacun 8 filtres passe-bande complets, mais le dernier n'en comportera que 6.

Tableau 1. Tous les composants nécessaires pour
tous les filtres sur les 4 platines.

	circuit I	circuit II	circuit III	circuit IV
R1	76k8	26k7	42k2	66k5
R2	3k24	1k13	1k78	2k8
R3	215 k	75 k	118 k	187 k
C1,C2	220 n	100 n	10 n	1 n
R4	95k3	34 k	53k6	84k5
R5	4k02	1k43	2k26	3k57
R6	267 k	93k1	150 k	237 k
C3,C4	220 n	100 n	10 n	1 n
R7	118 k	41k2	66k5	105 k
R8	3k57	1k27	2 k	3k16
R9	237 k	82k5	130 k	210 k
C5,C6	220 n	100 n	10 n	1 n
R10	60k4	21 k	33k2	53k6
R11	2k55	887 Ω	1k4	2k21
R12	169 k	59 k	93k1	147 k
C7,C8	220 n	100 n	10 n	1 n
R13	95k3	32k4	52k3	82k5
R14	2k87	1 k	1k58	2k49
R15	187 k	66k5	105 k	165 k
C9,C10	220 n	100 n	10 n	1 n
R16	48k7	76k8	26k7	42k2
R17	2k05	3k24	1k13	1k78
R18	133 k	215 k	75 k	118 k
C11,C12	220 n	22 n	10 n	1 n
R19	60k4	95k3	34 k	53k6
R20	2k55	4k02	1k43	2k26
R21	169 k	267 k	93k1	150 k
C13,C14	220 n	22 n	10 n	1 n
R22	75 k	118 k	41k2	66k5
R23	2k26	3k57	1k27	2 k
R24	150 k	237 k	82k5	130 k
C15,C16	220 n	22 n	10 n	1 n
R25	38k3	60k4	21 k	33k2
R26	1k62	2k55	887 Ω	1k4
R27	107 k	169 k	59 k	93k1
C17,C18	220 n	22 n	10 n	1 n
R28	59 k	95k3	32k4	52k3
R29	1k82	2k87	1 k	1k58
R30	118 k	187 k	66k5	105 k
C19,C20	220 n	22 n	10 n	1 n
R31	66k5	48k7	76k8	26k7
R32	2k8	2k05	3k24	1k13
R33	187 k	133 k	215 k	75 k
C21,C22	100 n	22 n	2n2	1 n
R34	84k5	60k4	95k3	34 k
R35	3k57	2k55	4k02	1k43
R36	237 k	169 k	267 k	93k1
C23,C24	100 n	22 n	2n2	1 n
R37	105 k	75 k	118 k	41k2
R38	3k16	2k26	3k57	1k27
R39	210 k	150 k	237 k	82k5
C25,C26	100 n	22 n	2n2	1 n
R40	53k6	38k3	60k4	21 k
R41	2k21	1k62	2k55	887 Ω
R42	147 k	107 k	169 k	59 k
C27,C28	100 n	22 n	2n2	1 n
R43	82k5	59 k	95k3	32k4
R44	2k49	1k82	2k87	1 k
R45	165 k	118 k	187 k	66k5
C29,C30	100 n	22 n	2n2	1 n
R46	42k2	66k5	48k7	-
R47	1k78	2k8	2k05	-
R48	118 k	187 k	133 k	-
C31,C32	100 n	10 n	2n2	-
R49	53k6	84k5	60k4	-
R50	2k26	3k57	2k55	-
R51	150 k	237 k	169 k	-
C33,C34	100 n	10 n	2n2	-
R52	66k5	105 k	75 k	-
R53	2 k	3k16	2k26	-
R54	130 k	210 k	150 k	-
C35,C36	100 n	10 n	2n2	-
R55	33k2	53k6	38k3	-
R56	1k40	2k21	1k62	-
R57	93k1	147 k	107 k	-
C37,C38	100 n	10 n	2n2	-
R58	52k3	82k5	59 k	-
R59	1k58	2k49	1k82	-
R60	105 k	165 k	118 k	-
C39,C40	100 n	10 n	2n2	-
C41	100 n	100 n	100 n	100 n
IC1	TL 084	TL 084	TL 084	TL 084(%)
IC2	TL 084	TL 084	TL 084	TL 084
IC3	TL 084	TL 084	TL 084	TL 084
IC4	TL 084	TL 084	TL 084	TL 084
IC5	TL 084	TL 084	TL 084	-
A→	25 Hz	160 Hz	1000 Hz	6300 Hz
B→	31 1/2 Hz	200 Hz	1250 Hz	8000 Hz
C→	40 Hz	250 Hz	1600 Hz	10 000 Hz
D→	50 Hz	315 Hz	2000 Hz	12 500 Hz
E→	63 Hz	400 Hz	2500 Hz	16 000 Hz
F→	80 Hz	500 Hz	3150 Hz	20 000 Hz
G→	100 Hz	630 Hz	4000 Hz	-
H→	125 Hz	800 Hz	5000 Hz	-

ordinaires. Le quatrième anneau est le multiplicateur, et il fonctionne lui aussi d'habitude. Un exemple: une résistance ordinaire de 1 k porte les couleurs marron, noir et rouge; la même résistance avec une tolérance de 1 % sera codée marron, noir, noir et marron. Le deuxième anneau noir indique que le troisième chiffre est zéro, et le dernier anneau marron indique qu'il faut multiplier le nombre obtenu avec les trois premiers anneaux (100 dans ce cas) par 10. Aux non-initiés, nous recommandons de commencer par trier leur résistances en procédant de temps à autre à une vérification avec l'ohmmètre.

Les régulateurs de tension intégrés de l'alimentation doivent être munis de radiateurs. L'alimentation est d'ailleurs la seule partie de l'analyseur qu'il est possible de tester à ce stade de la réalisation. Pour les autres circuits, il faudra attendre, de même qu'il est préférable de ne pas encore se lancer dans le câblage. Il y a d'ailleurs de quoi s'occuper avec les filtres de la figure 6.

Le tableau 1 indique les valeurs des résistances suivant les batteries de filtres que nous avons numérotées de I à IV. La dernière batterie (IV) ne comporte que les trois-quarts des composants normalement prévus. Au lieu d'une liste des composants ordinaire, nous avons établi une liste par nombre de composants d'une même valeur. Sur les filtres, toutes les résistances sont à 1 %. Les condensateurs devraient tous être à 2,5 %. Mais c'est une exigence difficile à concilier avec les dimensions du circuit imprimé que nous aimerions modérées. En effet, au delà d'environ 10 n, la taille des condensateurs Styroflex devient encombrante. Aussi nous sommes nous résolus à implanter des condensateurs MKH ou MKM pour les valeurs supérieures à 10 n; leur tolérance nominale est de 5 %, mais un échantillonnage systématique a démontré qu'elle était en moyenne de 3 %. En dessous de 10 n, la taille des condensateurs Styroflex n'est pas gênante.

Si, pour limiter les frais, on doit se résoudre à n'utiliser que des condensateurs MKH ou MKM pour toutes les valeurs, il est chaudement recommandé de les trier à l'aide d'un capacimètre (l'économie effectuée en n'achetant pas de condensateurs Styroflex du tout devrait vous permettre de construire le capacimètre récemment proposé par Elektor).

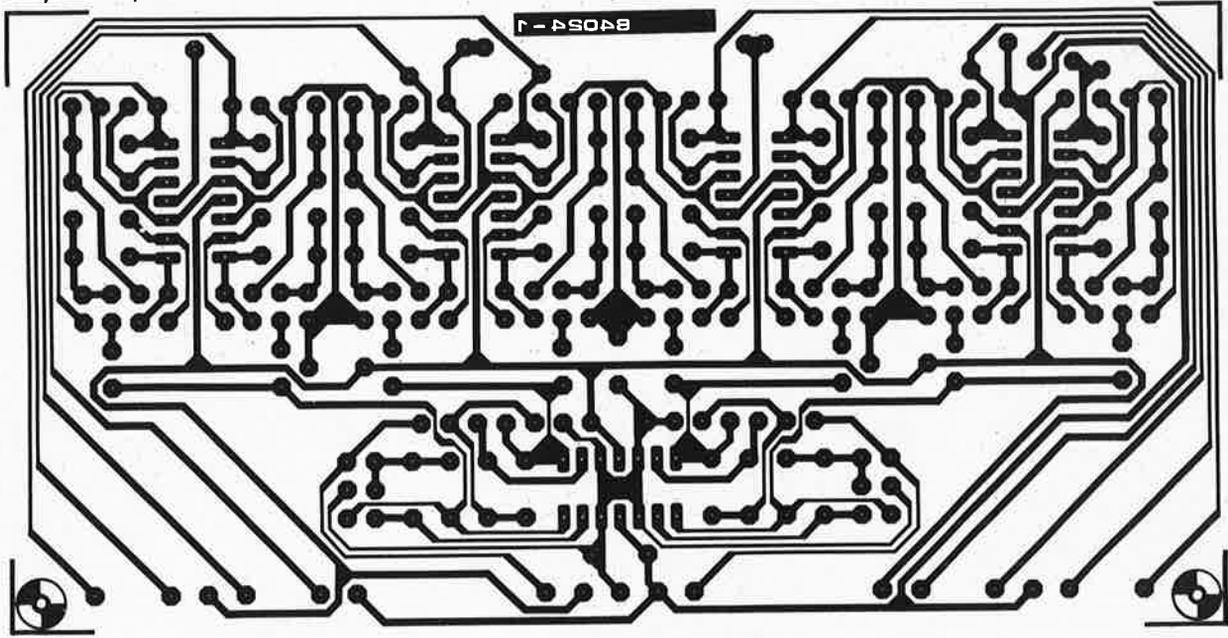
Pour les circuits intégrés, veillez à ce que l'on ne vous fourgue pas de composants démarqués; le risque est grand que vous rencontriez de sérieuses difficultés, dans le haut du spectre notamment.

Numérotez vos plaquettes comme nous l'avons fait, avant d'y monter (à la verticale) résistances et condensateurs, et patientez... le mois prochain nous décrivons le circuit de base et l'affichage à LED (l'interface vidéo sera décrite le mois d'après, avec le générateur de bruit rose).

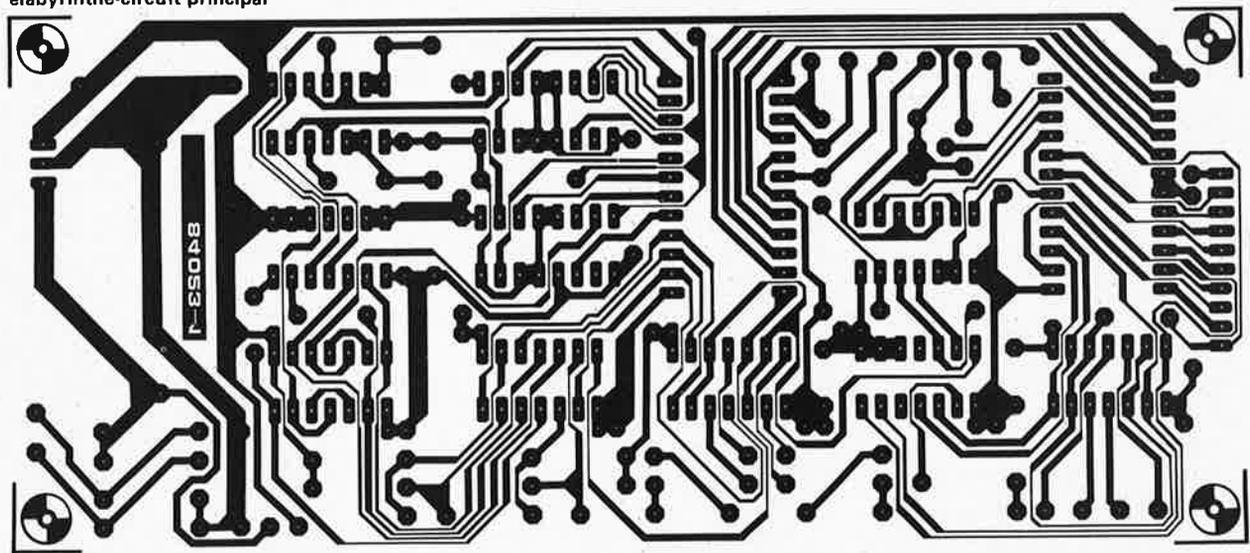
(A suivre)

circuits imprimés en libre-service

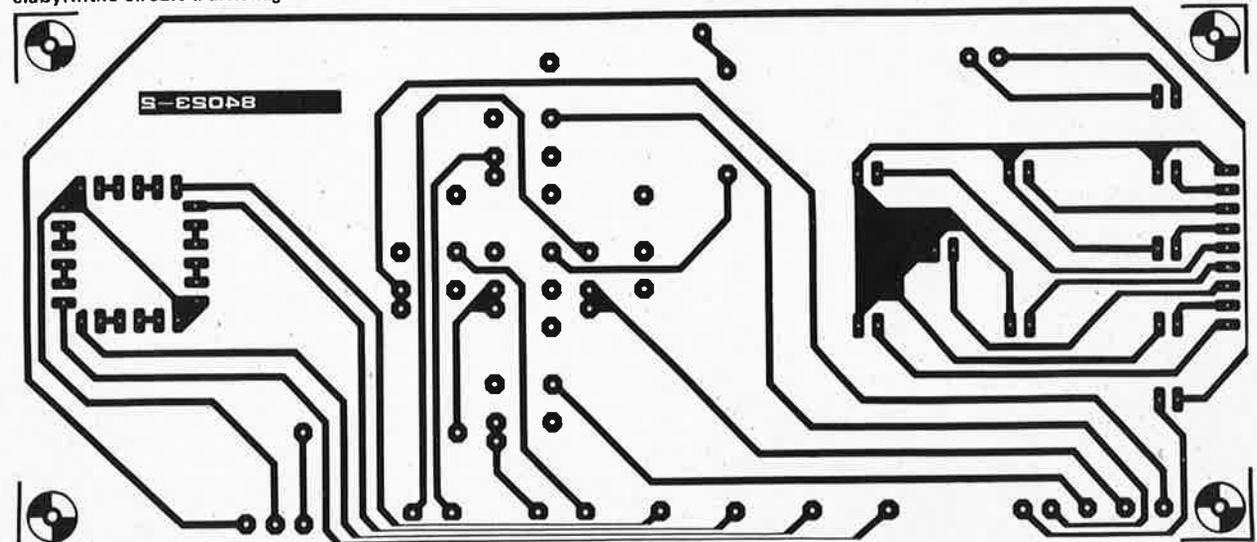
analyseur de spectre-circuit des filtres



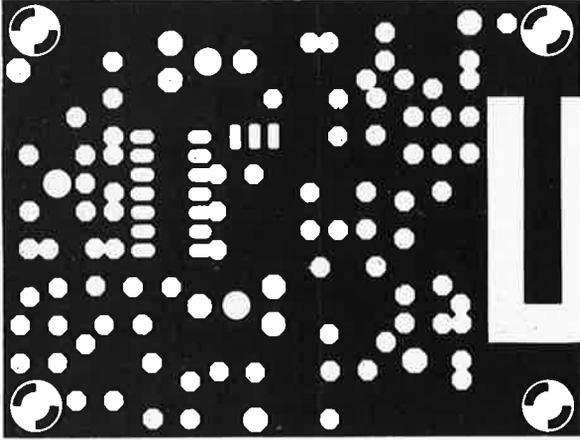
elabyrinthe-circuit principal



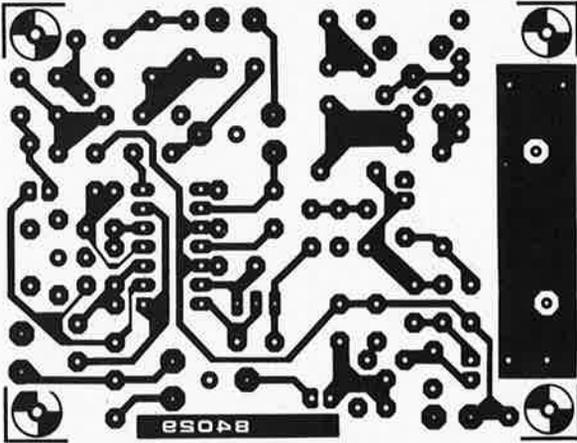
elabyrinthe-circuit d'affichage



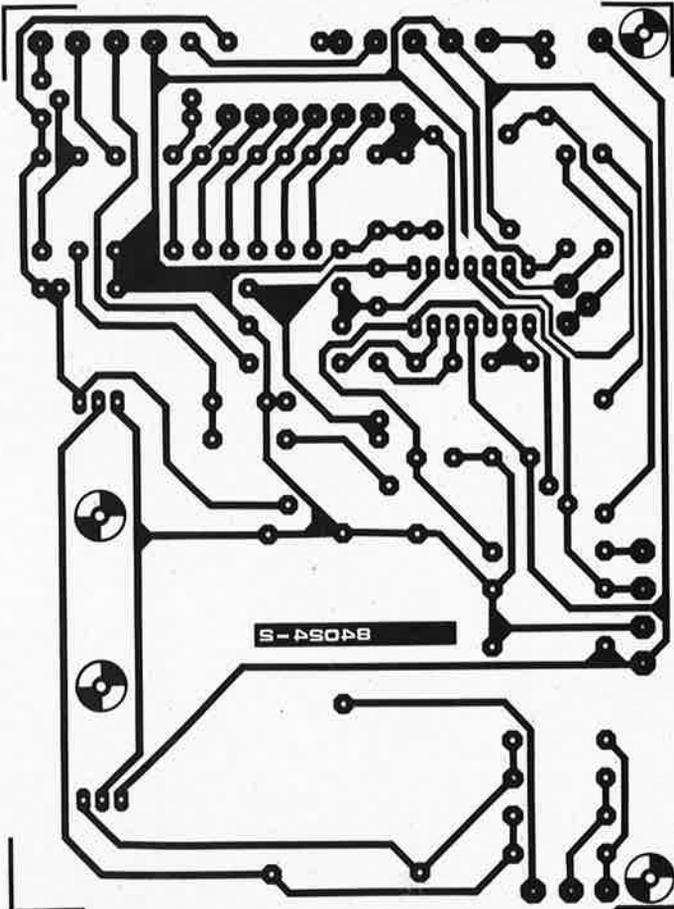
modulateur UHF – côté composants



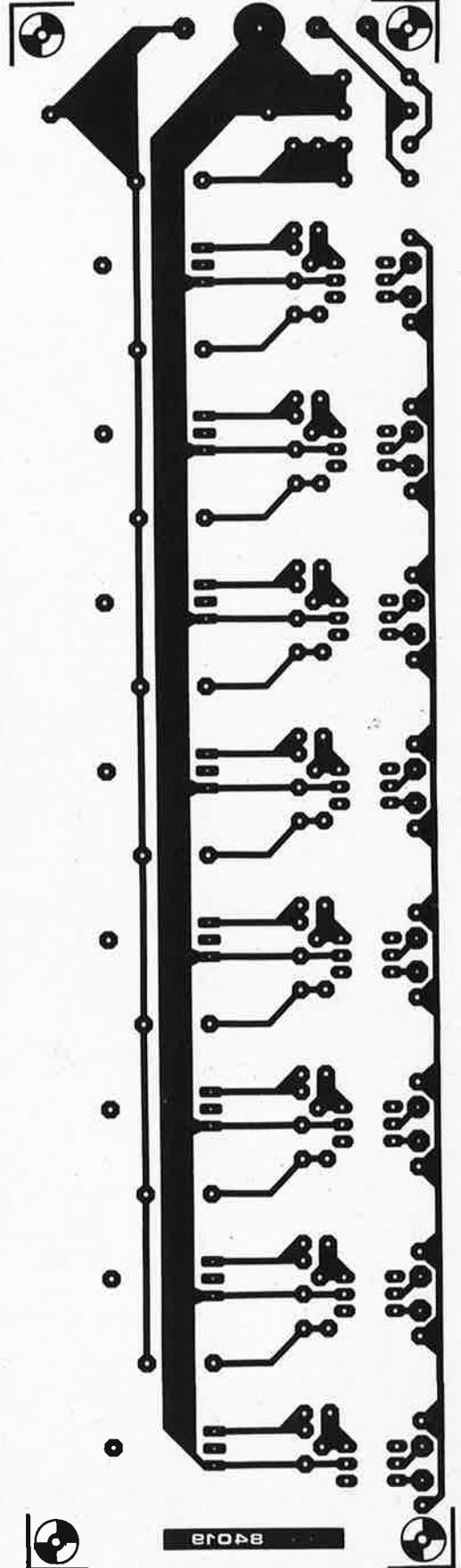
modulateur UHF – côté pistes

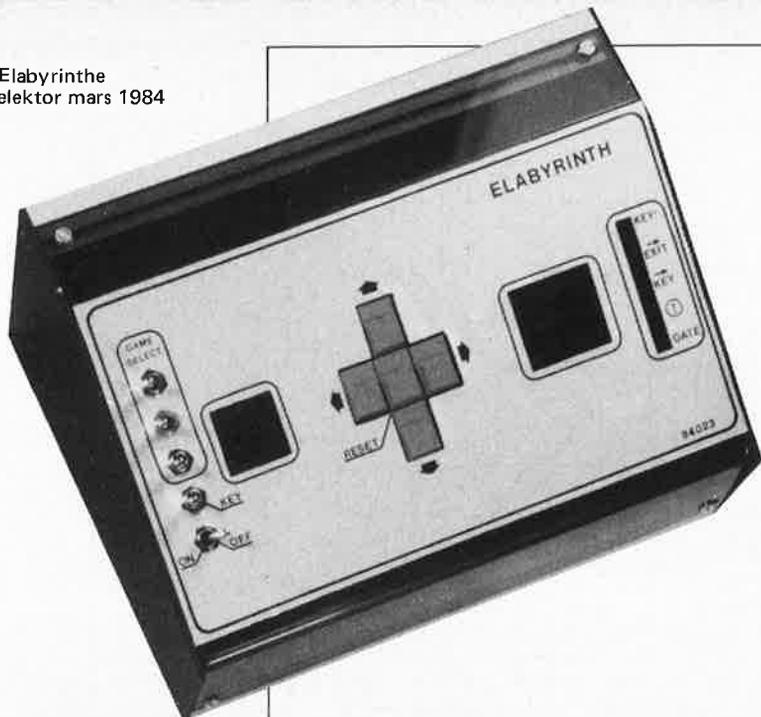


analyseur de spectre-circuit des entrées et alimentation



interface de puissance à triac





Le type d'exercice cérébral consistant à retrouver son chemin dans un dédale de couloirs et de recoins à l'aide d'un crayon à papier et d'une gomme ne doit pas vous être inconnu. Il est relativement aisé de trouver l'issue d'un labyrinthe de papier de ce genre, car il est toujours possible de le prendre à rebours, ce qui est impossible dans le cas d'un "vrai" labyrinthe. On retrouve ce même "avantage" déterminant avec notre E(lectronique)-labyrinthe.

Elabyrinthe

gymnastique
cérébrale
pour amateur
de puzzle
averti

Dans le cas d'un labyrinthe tracé sur papier, que l'on peut survoler des yeux dans sa totalité, on a vite fait de visualiser les culs-de-sac, car on a l'avantage d'une vue plongeante. Si vous avez jamais eu l'occasion de vous mesurer à un "Palais des Glaces" à une fête foraine, vous connaissez sans aucun doute la différence de dimension existant entre ces deux sortes de labyrinthes. Il est bien plus difficile de sortir d'un labyrinthe en grandeur nature que de trouver l'issue d'un labyrinthe sur papier. Il est extrêmement rare, dans le premier cas, que l'on découvre sans coup férir la sortie, et on a vite fait de "perdre le nord" à la suite de quelques voies sans issue bien placées. Il faut commencer par retrouver le dernier embranchement avant de pouvoir poursuivre son chemin.

Un véritable labyrinthe est plus difficile à parcourir que son homologue sur papier, mais combien plus intéressant. Si on veut réaliser un labyrinthe électronique, il est évident maintenant que l'une des conditions essentielles permettant d'en garantir l'intérêt est de faire en sorte que le joueur ne puisse jamais en avoir une vue d'ensemble. Le plan général doit rester secret, et les indications le concernant ne doivent être données que pas à pas (au goutte à goutte) au cours de la "fuite en avant", comme dans le cas d'un vrai labyrinthe.

Comment y joue-t-on?

Avant de passer aux règles du jeu et de voir quelles sont les indications dont on dispose, il nous paraît indispensable de consacrer quelques lignes au principe choisi et à sa mise en application.

En réalité, le cœur du système, on devrait même parler de cerveau, est le logiciel implanté en EPROM (2716), circuit qui contient les informations correspondant à 8 labyrinthes différents de 256 (16 x 16) cases (cellules) chacun. La figure 1 donne le plan de l'un de ces labyrinthes carrés. Le joueur ne le voit jamais en totalité étant donné qu'il ne dispose que d'un tableau de bord pourvu de commandes ressemblant à celui de la figure 2.

Les touches (digitast) S1... S4 permettent au joueur de se déplacer dans le labyrinthe, dans le sens qu'elles indiquent: S1 vers la gauche, S2 vers la droite, S4 vers l'avant, S3 à reculons. Si on se retrouve "coincé", il est possible de revenir au point de départ en appuyant sur la touche S6 (reset, remise ou départ à zéro). Le carré formé par les LED D1... D12 visualise la case sur laquelle on se trouve, les murs existants étant rendus par une triplette de LED illuminées. Seul est admis un déplacement dans une direction ne comportant pas de LED illuminées (on ne traverse pas (encore) un mur!!!) Rien de tel qu'un exemple.

Supposons que nous nous promenions dans un couloir (inconnu) ayant un tracé tel celui représenté en figure 3. Si on le suit normalement, on verra la succession des affichages représentés en figure 4.

Nous nous trouvons à l'entrée du couloir, face au nord. Nous avons un mur devant nous et dans notre dos: ils sont visualisés par les rangées de LED horizontales qui sont illuminées (4a). Un pas à droite (obtenu par action sur S2), et nous retrouvons une image identique (4b). Un pas supplémentaire vers la droite et nous obtenons l'illumination des rangées horizontale inférieure et verticale

1

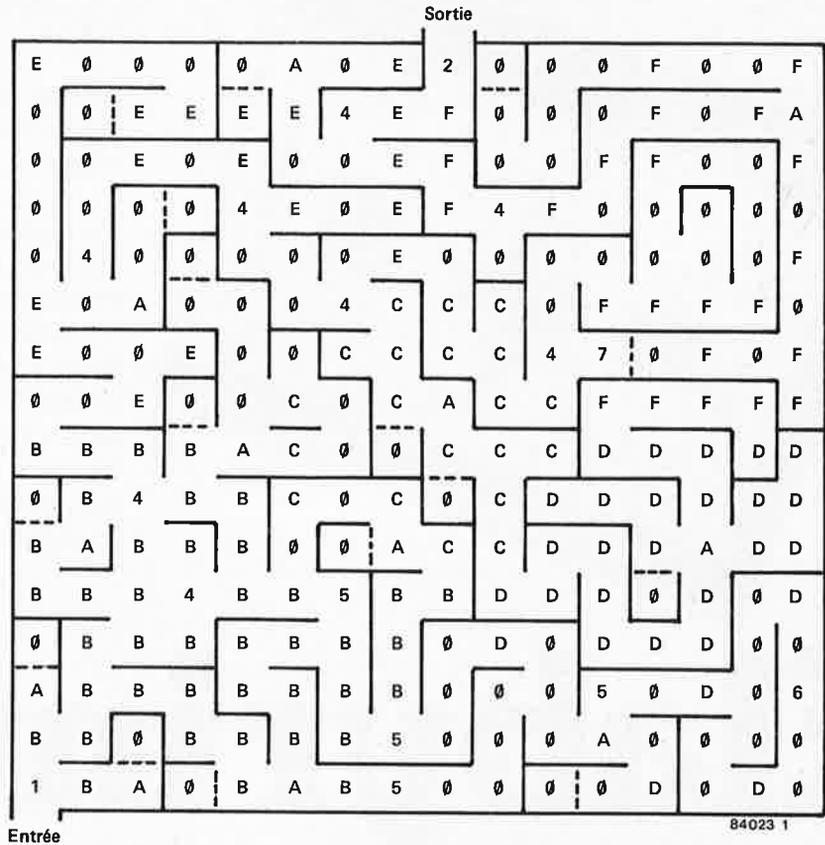


Figure 1. Plan de l'un des 8 labyrinthes mémorisés dans l'EPRM. Les lignes en pointillés visualisent la présence d'un goulot d'étranglement. Les chiffres hexadécimaux (lettres et chiffres) constituent le code permettant de fournir au joueur des informations supplémentaires grâce à quelques LED.

droite de notre carré (4c). Il nous est impossible de poursuivre à droite, en raison de la présence d'un mur. Il est inutile d'aller à gauche puisque nous en venons. Un pas en avant vers le haut (S4) et nous voyons que la voie est libre devant et à droite puisque le seul mur présent se trouve à gauche. Supposons que nous faisons un pas en avant et voici qu'apparaît un mur devant nous (4e). Nous ne pouvons aller qu'à droite, et c'est alors qu'apparaît la configuration 4f sur l'affichage du tableau de bord. Un pas vers la droite nous donne le dessin de la figure 4g.

Bien. L'essentiel doit être compris à présent. Le tableau de bord comporte d'autres éléments de commande (figure 2). A commencer par les inverseurs S7... S9: il est possible, grâce à eux, de choisir l'un des huit tracés disponibles en EPROM. S10 est l'interrupteur marche/arrêt. S5 quant à lui permet de sélectionner ou non la fonction "nécessité de disposer de la clef", fonction sur laquelle nous reviendrons ultérieurement. Il est temps de s'intéresser aux LED D13... D17. Elles représentent l'ensemble du labyrinthe et permettent de savoir (approximativement) où l'on se

2

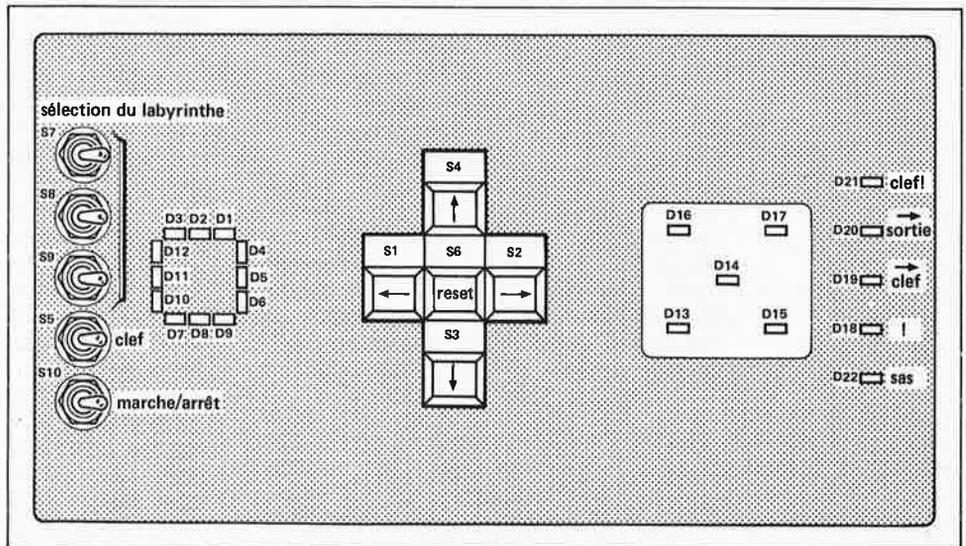


Figure 2. Exemple de réalisation de tableau de commande pour l'Elabyrinthe. Au centre on voit les touches de déplacement; à gauche on retrouve l'affichage constitué par 12 LED rectangulaires sur lequel est reproduite la case où se trouve le joueur. Les autres LED ont une fonction informative.

84023-2

trouve, cette information n'apparaissant que de temps en temps.

Tout à fait sur la droite du tableau de commande, nous découvrons une rangée de LED dont la fonction principale est de donner des informations concernant la situation immédiate. Ainsi D18 s'illumine pour signaler la proximité d'un danger, tel par exemple la présence d'un goulot d'étranglement par lequel le pas suivant nous ferait passer (nous nous pencherons sur ces goulots d'étranglement dans quelques instants).

La LED D19 indique que le chemin actuellement suivi mène à l'endroit où est cachée la fameuse clef. L'illumination de la LED D20 confirme, qu'à cet instant donné, on se trouve sur la voie menant à la sortie.

La LED D21 se met à briller pour signaler la découverte de la clef ou la suppression de la fonction "clef obligatoire" suite à une action sur l'inverseur S5. La LED D22 indique la présence d'une porte (gate) que l'on ne peut ouvrir qu'avec la clef (ou basculement de S5).

L'ensemble des LED en carré D1... D12 possède également une fonction informative: il indique non seulement la présence ou l'absence de mur(s), mais signale que l'on a atteint la sortie (exit) en se mettant à clignoter.

Construction du labyrinthe

Il est temps maintenant de se pencher quelque peu sur le côté technique de ce jeu. Revenons à la figure 1.

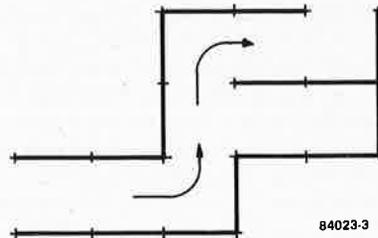
Le cerveau de ce jeu est une EPROM de 2 k (2716). L'un des 8 tracés qu'elle contient est illustré en figure 1. Le contenu en format hexadécimal de l'EPROM est donné en tableau 1.

Le labyrinthe de la figure 1 comporte 256 cases (16 x 16). Chacune de ces cases est représentée par un mot de 8 bits placé à une adresse déterminée dans l'EPROM. Quatre des bits (D0... D3) qui le composent servent à signaler la disposition des murs de la case en question. Pour rester cohérent, les quatre côtés de la case sont baptisés D3... D0 dans le sens anti-horaire un "1" indiquant la présence d'un mur, un "0" son absence (figure 5).

La majorité des cases du labyrinthe possède un mur (ou plusieurs) commun(s) à une case adjacente. Il faut cependant prendre chaque case individuellement; un mur commun à deux cases doit être programmé dans les deux données représentant ces deux cases. Si l'on oublie cela, on fausse le jeu, car il devient par exemple possible dans le cas de la figure 6, de passer de la case A à la case B (à travers le mur) mais il serait impossible de revenir en arrière, puisque l'on est pris entre quatre murs (construction d'une oubliette!!!).

Nous disposons d'un octet par case, octet dont 4 bits servent à indiquer la présence ou non d'un (ou de) mur(s). Il nous reste bien évidemment 4 bits que nous allons utiliser à deux fins. La première consiste à donner au joueur quelques informations additionnelles. Cette information est mémorisée en format hexadécimal dans l'EPROM et visualisée par les LED d'information qui

3



Elabyrinthe
elektor mars 1984

Figure 3. Petit extrait de l'un des labyrinthes.

4

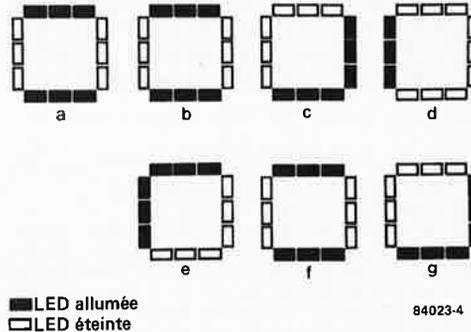


Figure 4. Visualisation des indications fournies par l'affichage D1... D12 lorsque l'on parcourt le morceau de labyrinthe de la figure 3 de gauche à droite.

5

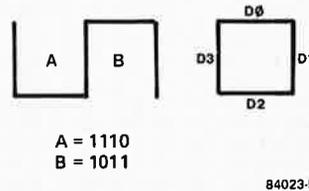


Figure 5. C'est ainsi qu'est réalisée la programmation des cases.

"0" = absence de mur,
"1" = présence d'un mur.
L'ordre de programmation est anti-horaire: gauche, bas, droite, haut, soit D3... D0.

6

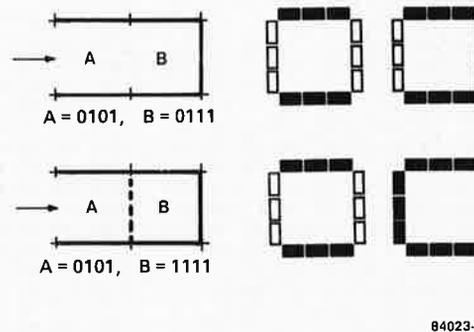


Figure 6. Autre extrait d'un labyrinthe montrant la différence entre un simple cul-de-sac et un cul-de-sac à goulot d'étranglement (qui devient en fait une oubliette).

s'illuminent lorsque l'on pénètre dans certaines cases. Vous avez sans doute déduit que les LED concernées étaient les LED D13... D17 et la rangée D18... D22 (voir figure 2). Le plan du labyrinthe de la figure 1 montre que les informations supplémentaires sont codées en format hexadécimal (chiffres 1 à 9 et lettres A à F, un 0 indiquant bien évidemment l'absence d'information accessoire).

Les bits excédentaires nous ont permis de mettre un peu de piment dans le jeu sous la forme de goulots d'étranglement ou d'oubliettes.

Obstacles

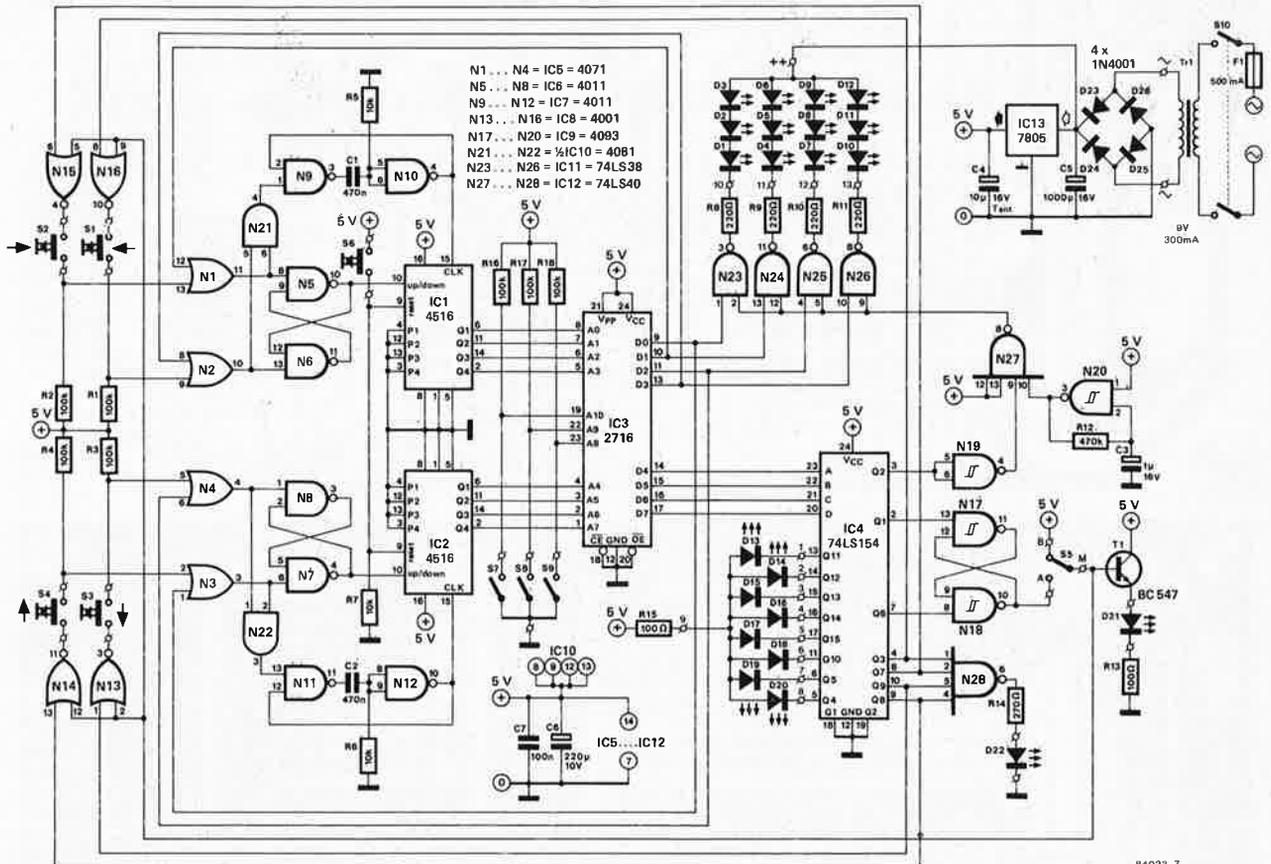
Il sont de deux sortes. Nous les avons évoqués dans le paragraphe "Comment y joue-t-on?": il s'agit des "goulots d'étranglement" ("oubliettes") et de la fameuse clef. Commençons par les goulots d'étranglement. Il s'agit d'agaceries camouflées (représentées sous la forme de lignes en pointillés sur le plan de la figure 1). Cette ligne constitue une sorte de diode: il est possible de la passer dans un sens, mais dans ce sens seulement. Cela est bien ennuyeux, mais dans la plupart des cas nous l'avons précédé d'un nombre d'avertissements que nous estimons suffisant. En effet, la plupart du temps, lorsque l'on se trouve à l'entrée d'un goulot d'étranglement de ce genre, la LED D18 s'illumine. Que ceux qui négligent de

prendre cet avertissement au sérieux s'en mordent les doigts un peu plus loin, n'est pas de notre faute. La figure 6 illustre éloquentement le principe de fonctionnement de ce goulot d'étranglement qui, lorsqu'il est suivi de 3 murs, se transforme en oubliette. Le dessin supérieur de cette figure montre un couloir en cul-de-sac sans autre complication; lorsque l'on passe de la case A à la case B, on observe les affichages décrits en regard de ce dessin.

Le dessin inférieur de la figure 6 comporte un goulot d'étranglement entre les cases A et B. Lorsque l'on se trouve sur la case A, l'affichage carré donne la même image que dans le cas précédent. Si on poursuit son chemin vers la droite, on se retrouve brusquement entouré de murs de toutes parts: on vient de tomber dans une "oubliette".

Tableau 1. Vidage en format hexadécimal de l'EPROM contenant les 8 labyrinthes imaginés par le concepteur de ce montage.

000:	1C	B5	A6	0F	B4	A4	B5	55	05	06	0F	05	D6	0C	D5	06	400:	1E	0C	05	A4	07	AC	05	0F	0C	06	DC	05	44	05	A5	06	
010:	B8	B6	0F	BC	B3	BA	BC	54	06	0A	0C	A4	03	09	06	0A	410:	BA	0F	BC	B1	B5	B0	B5	04	03	0A	A8	0F	D9	56	0F	03	
020:	AA	B8	B5	B3	BC	B3	BA	BA	0A	09	02	59	05	D5	02	6A	420:	B8	B5	B0	B5	54	B2	0C	01	54	41	D3	0C	D7	08	D5	D6	
030:	0F	B9	B5	B6	B9	B5	B2	BA	09	D5	03	DC	D5	D6	0A	0A	430:	BA	0F	B8	B6	BA	B8	03	0F	09	07	0C	D2	0C	D1	06	0A	
040:	BC	B5	B4	40	B4	B4	53	B9	B6	DC	D6	DA	0F	DA	09	D3	440:	BA	BA	B3	B9	B3	B9	A4	01	07	0D	02	09	50	06	08	D2	
050:	B8	A6	B8	B3	BA	0A	0F	A4	C3	CA	D9	D3	D8	A0	D4	D6	450:	BA	BA	0C	05	05	06	0F	0E	0C	0F	08	06	0A	0B	A2	0A	
060:	0F	B9	40	B4	B3	C9	05	C3	0F	CA	DD	D5	D3	DA	D9	D2	460:	B9	B3	B8	05	A4	01	05	03	A8	05	00	01	43	0A	0F	0A	
070:	BC	B5	B3	B8	A4	C5	06	0F	C8	C1	C7	DC	D5	D3	DE	DB	470:	0F	A5	02	0F	42	CC	0F	CC	C1	C7	58	05	46	09	05	03	
080:	09	05	E6	0F	08	C4	03	C8	AC	CC	C6	F9	F5	F5	F3	FE	480:	0C	05	41	06	AA	AA	CE	C9	54	A5	C3	CC	51	06	0C	06	
090:	EC	05	01	E7	0A	0B	0C	C2	CC	C2	48	75	05	F5	05	F2	490:	EA	ED	E5	02	0A	C9	C0	A5	C2	CC	C5	42	0C	42	0A	0A	
0A0:	E8	04	A6	0C	03	0C	44	C3	CA	CB	0A	FC	F5	F5	F6	0A	4A0:	E8	07	0E	0B	08	06	08	C6	0F	5A	0C	03	4A	FA	0F		
0B0:	0A	4A	0A	0F	0C	03	09	E5	03	0E	09	03	0C	06	0A	FA	4B0:	E9	46	08	0F	0B	4A	0A	09	04	03	09	45	B2	FA	F9	A6	
0C0:	0A	0A	09	0F	48	E5	05	E7	FC	41	F5	06	0A	0B	0A	0A	4C0:	4C	41	A3	0C	0F	0A	09	54	A1	05	0F	0C	42	F9	F5	F3	
0D0:	0A	09	E5	05	E3	0C	44	E5	F3	0C	06	FA	F9	05	03	FA	4D0:	4A	2E	0C	E3	EC	01	E6	09	04	07	0E	FA	F9	F5	F6	0F	
0E0:	0A	0F	E5	E6	EF	EA	49	E5	F6	0A	0A	F9	F5	05	F5	A2	4E0:	08	02	A8	05	E3	0F	0A	0E	6B	0C	03	F8	F6	FC	A1	F2	
0F0:	E9	05	05	03	09	A1	05	E7	2B	0F	09	05	F5	05	05	F3	4F0:	EB	EB	09	E5	E3	09	41	05	41	05	F3	F9	F3	D6	F3		
100:	1C	B5	05	B4	06	DC	07	DE	0D	D6	13	0D	14	20	20	1E	500:	1C	05	05	E4	46	0E	0D	B5	D4	05	05	06	DD	05	D6	0E	
110:	BA	0D	B6	0A	BA	09	D4	A1	D6	0A	85	F6	20	47	1E	F0	510:	09	05	06	0B	0A	0B	B5	06	0A	0C	05	00	05	06	08	02	
120:	08	B5	01	B2	A8	0F	0A	0F	03	DA	10	0D	C9	11	D0	09	520:	0C	B4	00	B5	01	B2	0C	B3	0A	0A	0F	A0	06	08	A2	0A	
130:	0B	0C	0F	48	C3	0F	C8	45	05	D2	EE	85	FB	85	FA	85	530:	08	03	0A	0D	06	B8	01	05	41	01	D6	D8	D3	0A	0F	DA	
140:	BC	A1	04	01	C7	CA	CA	0F	D6	DA	4C	CA	1C	A2	02	A0	540:	AA	0D	A1	04	A2	5A	0C	A4	05	06	0B	4A	0D	D0	05	02	
150:	EB	EC	03	EE	0D	A1	C0	A5	0C	02	FA	5C	1E	20	8E	10	550:	08	A5	06	0F	0A	0A	0A	09	0F	08	05	00	05	00	06	0B	
160:	EF	E9	04	01	44	06	0A	0C	05	F2	F6	20	F9	1D	60	20	560:	0F	0C	02	0C	01	02	08	05	C4	C0	C5	00	05	03	0A	0F	
170:	08	A6	E9	05	03	09	03	48	F6	FA	85	FE	20	5C	1D	C9	570:	0C	03	0A	09	0F	0A	0B	0C	C2	4A	0C	03	0D	04	A1	03	
180:	EA	09	E4	06	EC	05	05	03	FA	FA	B1	FA	95	F9	A9	7F	580:	0A	0D	01	04	A4	50	C5	C6	C8	C1	C6	CC	07	09	05	06	
190:	2B	ED	03	09	01	A5	0F	FD	F1	F3	CC	1D	88	F0	00	A5	590:	A8	05	06	EA	CF	08	C6	0B	0C	07	C8	03	0C	05	07	09	
1A0:	FA	20	CC	1D	88	F0	05	A5	F9	20	CC	1D	A9	00	8D	81	5A0:	0F	0C	01	00	04	03	C9	67	8A	CD	C3	8D	F0	05	07	0A	
1B0:	1A	A0	03	A2	80	A9	FF	8E	82	1A	EC	E8	2D	80	1A	88	5B0:	AC	E2	0C	E3	0A	0C	04	05	00	07	0E	0D	01	05	06	0A	
1C0:	D0	F5	A0	06	8C	82	1A	09	80	49	FF	60	48	34	FC	4A	5C0:	0F	0A	08	06	0A	08	01	06	09	07	08	F4	07	0A	0A	FA	
1D0:	4A	4A	4A	20	DF	1D	68	29	0F	20	DF	1D	A4	FC	60	80	5D0:	0C	E1	02	E9	03	0A	0C	00	07	FC	03	FA	0A	0F	A2	F9	03
1E0:	B9	0F	1F	8D	80	1A	8E	82	1A	0A	7F	88	10	FD	0C	80	5E0:	0A	0C	A1	0F	0C	02	08	08	05	03	0C	F1	05	F0	A4	06	
1F0:	1A	A0	06	8C	82	1A	E8	E8	60	A2	21	A0	01	20	B5	1D	5F0:	EB	0B	05	E5	03	09	05	01	05	45	03	2D	F5	01	03	0F	
200:	1C	B4	B4	B4	B4	B6	BC	B5	D4	D4	D5	D5	D4	D5	D5	D6	600:	1C	05	05	04	05	05	05	04	05	05	07	0D	05	05	05	06	0A
210:	B8	B3	B8	B1	B2	BA	B9	B7	DA	D9	D5	D6	DA	DC	D6	DA	610:	0A	0C	05	01	05	07	0D	01	05	05	04	05	04	07	0E	0A	0A
220:	BA	0C	B0	B5	B2	B8	B5	45	D1	D4	D5	D3	DA	DA	DA	DA	620:	0A	BB	BC	07	0D	05	04	07	0D	05	03	0D	01	D4	D2	0A	0A
230:	BA	BA	5A	CC	C5	C6	CC	C6	CE	0A	DC	D5	D3	DB	DA	DB	630:	0A	BC	B2	0C	07	0D	01	04	05	05	04	05	06	DA	D8	02	0A
240:	B8	B3	B8	C8	C7	C8	C3	C9	C3	02	09	05	05	05	02	0E	640:	0A	0A	0A	0A	0C	05	05	A1	07	0D	01	06	0A	1A	0A	0A	
250:	B9	B5	B2	C8	C5	C3	0C	A4	05	01	04	04	46	0C	02	0A	650:	0A	0A	0A	0A	0A	0C	05	05	05	06	0A	0A	0B	0A	0A	0A	
260:	BC	B5	B3	CA	CC	C6	02	0A	CC	C5	C4	06	09	03	08	02	660:	0A	0A	0A	0A	0A	CC	05	05	C6	0A	0A	0A	0E	0A	0B	0B	0A
270:	B8	B5	B6	C8	C3	CA	01	03	C8	C6	C8	C2	0C	06	09	D2	670:	08	02	0A	0A	0A	08	03	0A	2C	26	0F	0A	0A	0E	3E	08	06
280:	E8	06	08	CA	C5	C1	C5	C4	C0	C2	CB	CA	0A	09	04	F3	680:	5A	0A	0A	0A	0E	0C	03	28	23	0E	0A	0A	0B	0A	0A	0A	
290:	5A	09	00	CA	CC	C5	C6	C9	C2	48	05	02	09	06	8A	FE	690:	0A	0B	08	03	0A	0D	01	05	C2	0A	0B	6E	0A	0A	0A		
2A0:	08	07	0A	CA	C8	C6	CA	CC	C3	CA	0C	02	0C	43	0A	FA	6A0:	0A	0E	0A	0C	02	09	05	05	06	09	03	0C	02	4A	4A	0A	
2B0:	0A	0C	06	CA	CA	CA	C8	C1	C7	CA	0A	09	01	06	09	02	6B0:	08	02	0B	0A	09	07	0D	05	A1	05	05	03	0A	0A	0A	0A	
2C0:	09	03	0A	C9	C1	C1	C1	C5	C5	C3	09	05	05	02	FE	4A	6C0:	5A	0A	0C	01	55	05	05	05	05	05	05	05	03	0A	0A	0A	
2D0:	EC	04	E0	01	E5	05	06	0A	0A	05	F6	6E	FE	09	F3	FA	6D0:	0A	EA	E9	05	04	07	0D	05	05	06	0D	04	05	F3	FA	0A	
2E0:	0A	0A	08	05	05	06	E8	03	F9	F6	FA	F9	F2	08	F5	F3	6E0:	0A	E9	E7	0D	51	05	05	04	05	01	07	09	05	F5	F3	0A	
2F0:	E9	03	E9	05	E5	03	09	E5	55	F3	F9	F5	F3	F9	F5	27	6F0:	09	05	05	05	05	05	05	01	05	05	05	05	05	05	05	03	03
300:	14	05	06	0C	04	05	05	B5	D5	04	06	0C	04	D4	06	DC	700:	14	B4	B4	B4	B4	B4	A4	04	04	D4							
310:	00	06	0A	0A	08	B4	05	04	06	0A	0A	0A	0A	08	02	08	710:	B0	B0	A0	B0	B0	A0	F0	A0	A0	50	A0	D0	50	00	00	00	
320:	02	08	B1	03	08	02	0E	0A	0A	0A	0A																							



84023-7

te", dont on ne peut se tirer que par action sur le bonton-poussoir Reset. L'astuce utilisée lors de la programmation est bien visible dans cet exemple, sachant que nous avons attiré votre attention précédemment sur les risques qu'il y avait à ne pas signaler dans les deux octets concernés la présence d'un mur commun à deux cases. Pour réaliser un goulot d'étranglement, on indique la présence du mur en pointillés dans le mot représentant la case B, mais on ne le met pas dans celui correspondant à la case A. Venons-en au problème de la clef. Elle prend la forme de l'inverseur S5 sur le tableau de commande et peut être "nécessaire" ou non, selon la position donnée à cet inverseur. Les chiffres 6 (clef) et 7 (porte) constituent à eux deux la difficulté. Le premier se trouve en bas à droite de la figure 1, le second au centre légèrement à droite. On peut bien évidemment mettre plusieurs portes sur le trajet, mais l'expérience nous a prouvé qu'une seule porte constitue un obstacle suffisant.

Que faut-il faire? Si on se trouve en face d'une porte de ce genre (signalée par l'illumination de la LED D22), on ne pourra l'ouvrir et poursuivre son chemin que si on se trouve en possession de la clef. Si on n'a pas la clef, il faut faire demi-tour pour aller à sa recherche. Au cours de cette "quête", l'illumination occasionnelle de la LED D19 indiquera que l'on avance dans la bonne

direction.

Lorsque l'on met le pied dans la case "clef" (key), la LED D21 se met à briller de tous ses feux pour signaler l'événement: le preux chevalier vient de s'emparer de la clef. On reprend ensuite le chemin de la porte que l'on peut "ouvrir" grâce à cette clef. Il est possible ensuite de poursuivre sa route. Le côté technique du processus décrit ici viendra à l'ordre du jour lors de l'étude du schéma, car pour le comprendre il est indispensable de se pencher sur l'aspect matériel du labyrinthe, c'est-à-dire son agencement.

Le schéma

L'aspect matériel du labyrinthe est donné sous la forme du schéma de principe de la figure 7, qui comprend aussi l'alimentation indispensable à son fonctionnement. Au centre nous découvrons le cerveau du circuit, une EPROM du type 2716 (IC3), dans laquelle il est possible de mémoriser 2048 octets (mots de 8 bits). Pour pouvoir l'adresser, il nous faut disposer de 11 lignes d'adresses (A0...A10). Les 8 bits d'adresse de poids faible (A0...A7) sont répartis en deux groupes de 4 bits. Chaque groupe reçoit ses informations de données par l'intermédiaire d'un circuit intégré compteur/décompteur (IC1 et IC2). Le compteur sur 4 bits du haut prend à son

Figure 7. Schéma de principe de l'Elabyrinthe. On découvre en son centre le cerveau: une EPROM 2716 (IC3).

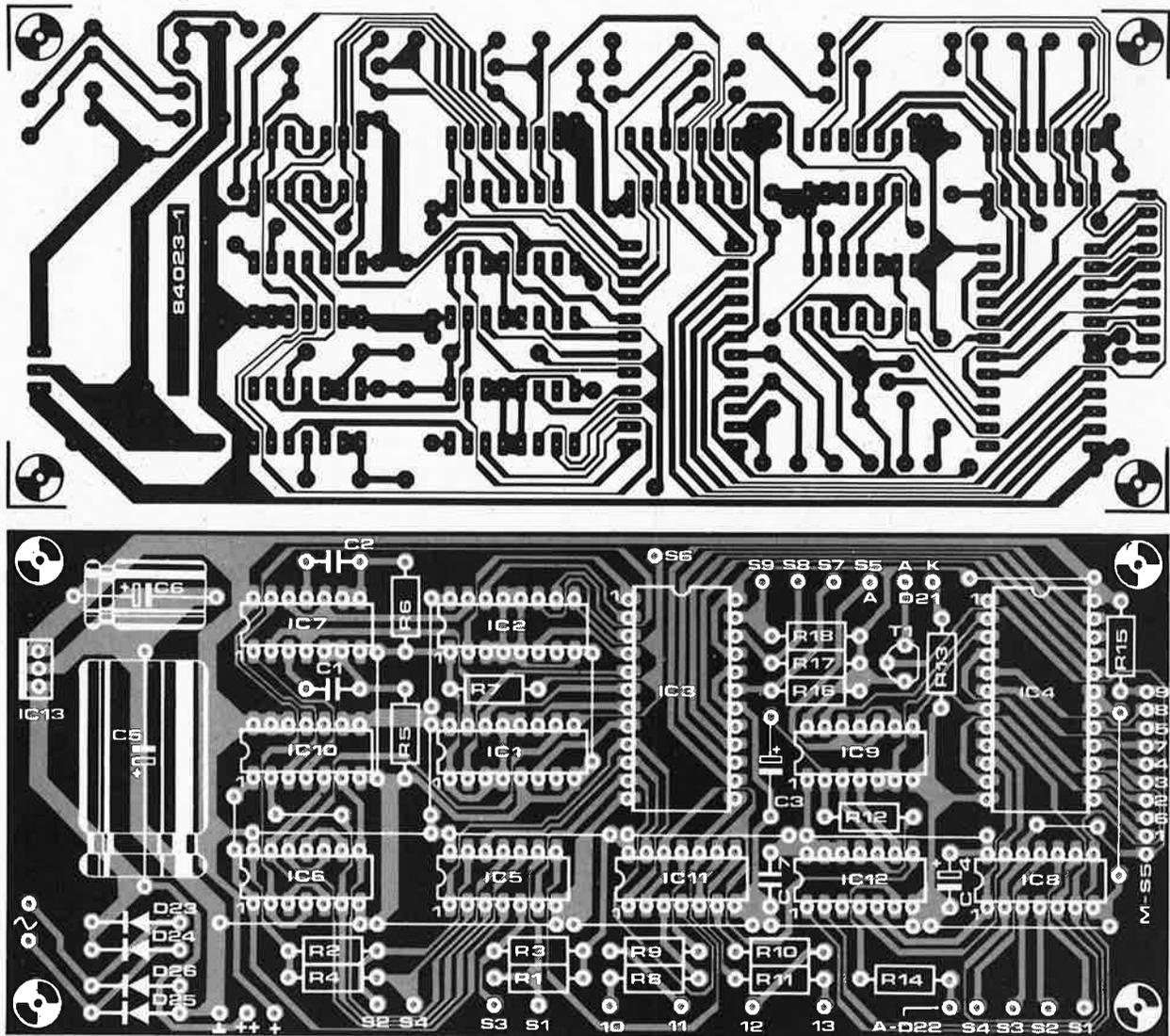


Figure 8. Représentation du dessin des pistes et implantation des composants du circuit imprimé de la partie électronique.

Liste des composants

Résistances:

- R1...R4,
- R16...R18 = 100 k
- R5...R7 = 10 k
- R8...R11 = 220 Ω
- R12 = 470 k
- R13,R15 = 100 Ω
- R14 = 270 Ω

Condensateurs:

- C1,C2 = 470 n
- C3 = 1 μ/16 V
- C4 = 10 μ/16 V tantale
- C5 = 1000 μ/16 V
- C6 = 220 μ/10 V
- C7 = 100 n

Semiconducteurs:

- D1...D22 = LED
- D23...D26 = 1N4001
- T1 = BC547
- IC1,IC2 = 4516
- IC3 = 2716

compte les déplacements horizontaux, le compteur du bas, ceux dans le plan vertical. Il ne faut pas prendre ceci au pied de la lettre. En fonction de la programmation de l'EPROM et de l'agencement du labyrinthe, le résultat de la commande de ces deux compteurs est une matrice de 16 x 16 cases. Le joueur a l'impression de se mouvoir sur une surface plane en suivant les axes des coordonnées.

Dans ce cas-ci, la commande des compteurs est quelque peu particulière. Avant qu'une impulsion d'horloge n'apparaisse sur la broche 15, il faut qu'il y ait présence d'un niveau logique sur la broche 10, niveau logique donnant le sens du comptage (compter ou décompter). Pour obtenir ce mode de fonctionnement, les boutons-poussoir S1 et S2 (S3 et S4) commandent une bascule RS construite à l'aide des portes N5 et N6 (N7 et N8).

Les monostables construits autour des portes N9...N12 font en sorte que l'impulsion d'horloge n'arrive au compteur que lorsque la broche 10 de ce dernier se trouve au niveau logique correct.

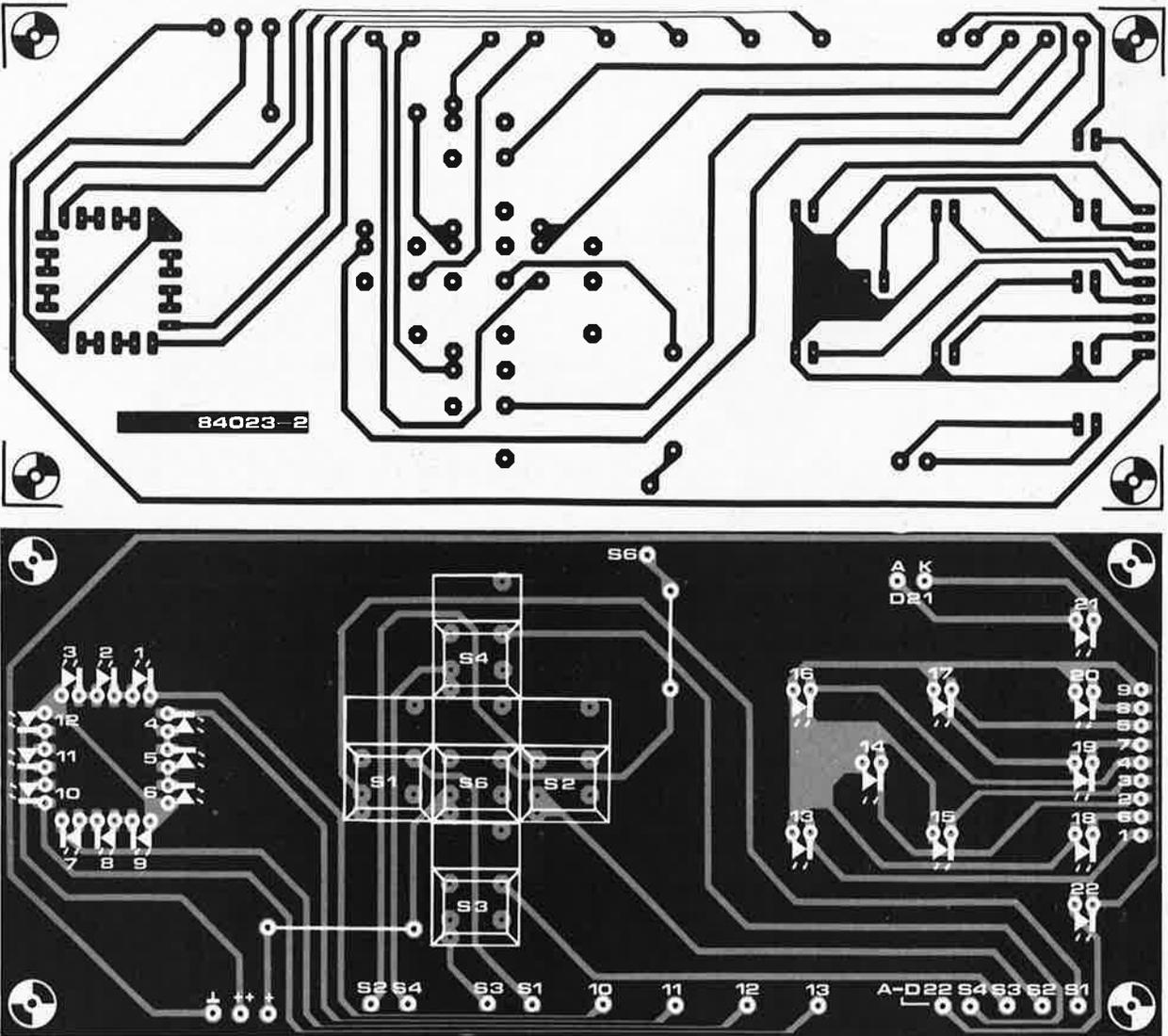
Le bouton-poussoir S6 de remise à zéro sert, comme l'indique son nom, à remettre

simultanément à zéro les deux compteurs pour recommencer le jeu. C'est pour cette raison que dans tous les cas, la case de départ se trouve à l'adresse 0000 0000.

La sortie, par contre, pourra se trouver sur la case que l'on voudra. Les portes N1 à N4 ont pour mission de bloquer les boutons-poussoir de déplacement en fonction des informations de position des murs. Elles interdisent un déplacement dans une direction où se trouverait un mur. Supposons par exemple que la case sur laquelle on se trouve, ait un mur sur son bord supérieur. Il faut de ce fait faire en sorte que le compteur vertical ne puisse plus incrémenter. Le bit de poids le plus faible (D0) appliqué à la broche 9 se trouve de ce fait au niveau logique haut ("1"). Ce niveau logique est transmis à la porte OR, de sorte que l'information de mouvement vertical (par N3) est bloquée.

L'EPROM est dotée d'une sortie sur 8 bits. Les sorties 14...17 (D4...D7) servent à commander le démultiplexeur (IC4). Ce démultiplexeur commande entre autres les LED qui fournissent les informations supplémentaires.

Les sorties Q3, Q7, Q8, Q9 (broches 4, 8,



9, 10) du 74LS154 peuvent être utilisées à discrétion pour mettre en place un (ou plusieurs) goulots d'étranglement. Chaque sortie est connectée à une porte NOR (N13... N16). Si on se trouve en face d'un goulot d'étranglement, un niveau logique bas ("0") fourni par le multiplexeur est appliqué à l'une des entrées de la porte NOR concernée. Si l'on a (ou n'a pas) trouvé la clef, l'autre entrée de la porte NOR reçoit un niveau logique haut (ou bas). Si on est en possession de la clef, la seconde entrée se voit appliquer un niveau haut; sa sortie se trouve alors au niveau logique bas. Si, au contraire, on ne dispose pas de la clef, c'est un niveau logique bas qui est appliqué à cette entrée, de sorte que la sortie de la porte NOR se trouve au niveau logique haut, auquel cas le bouton-poussoir correspondant est "bloqué": il est impossible d'aller dans la direction indiquée par la touche concernée. Le labyrinthe décrit en figure 1 ne comporte qu'un goulot d'étranglement. Simultanément, lorsque l'une (ou plusieurs) des sorties Q3, Q7... Q9 passe(ent) au niveau logique bas, la sortie de la porte NAND N28 monte au niveau logique haut, ce qui provoque l'illumination de la LED D22.

L'information additionnelle apportée par l'illumination des LED D13... D22 est programmée en mémoire sous la forme de divers chiffres hexadécimaux.

Ainsi l'illumination des LED D13... D17 se fait à l'aide des chiffres B... F, celle de la LED D18 par A, celle de D19 par 5, celle de D20 par 4 et celle de D21 (la clef) par 6. On retrouve ces différents chiffres (une ou plusieurs fois) sur le plan du labyrinthe de la figure 1. Lorsque l'on arrive sur une case caractérisée par un de ces chiffres, le code hexadécimal correspondant est appliqué sous forme binaire au démultiplexeur (IC4). L'une de ses sorties passe au niveau logique bas, ce qui provoque l'illumination de la LED correspondante (LED D13... D20).

Les sorties de données D0... D3 de l'EPR0M (broches 9, 10, 11 et 13) passent au niveau logique haut dès que l'on se trouve en présence d'un mur. Ce signal est transmis à l'une des quatre portes NAND N23... N26. Tant que l'on n'a pas atteint la sortie du labyrinthe, la sortie de ces portes se trouve au niveau logique bas, de sorte que l'affichage réalisé à l'aide des LED D1... D12 fonctionne normalement. Si la sortie est atteinte,

Figure 9. L'ensemble des dispositifs de commande, touches, inverseurs, interrupteurs et LED prend place sur le circuit imprimé de commande.

IC4 = 74LS154
IC5 = 4071
IC6, IC7 = 4011
IC8 = 4001
IC9 = 4093
IC10 = 4081
IC11 = 74LS38
IC12 = 74LS40
IC13 = 7805

Divers:

S1... S4,
S6 = touche digitast
S5, S7... S9 = interrupteur unipolaire miniature
S10 = interrupteur secteur double
F1 = fusible 500 mA, lent
Tr1 = transfo 9V/300 mA au secondaire

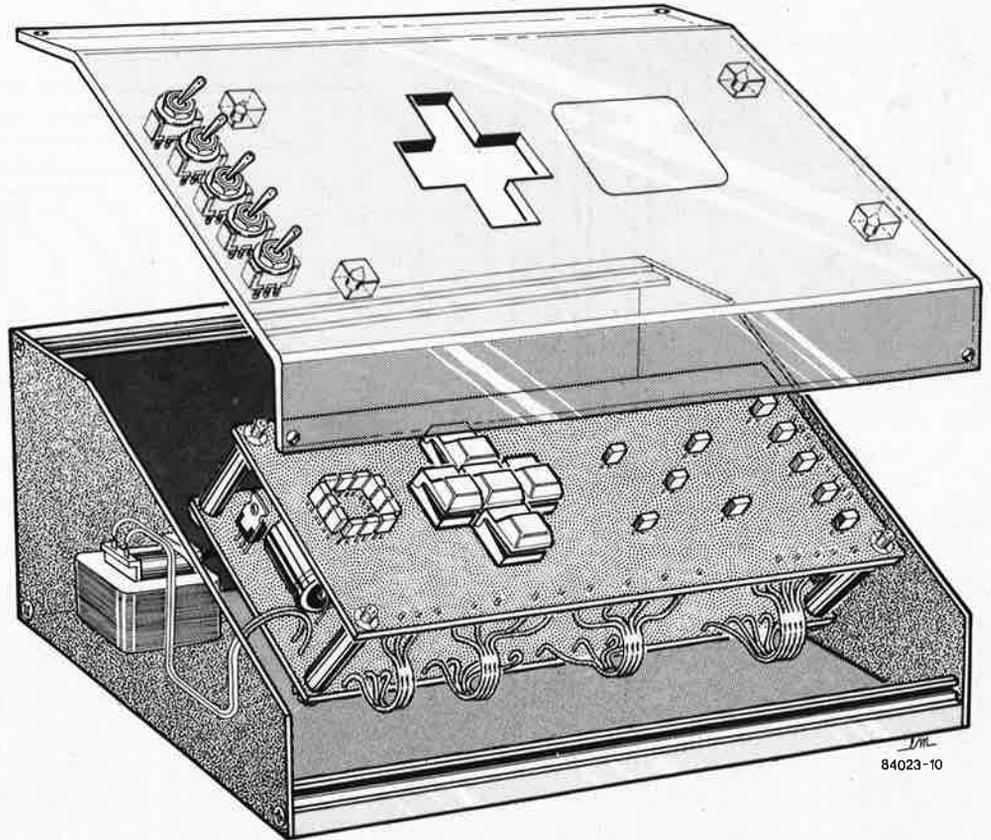


Figure 10. Exemple de réalisation permettant d'obtenir un ensemble compact et fonctionnel. Le circuit imprimé de commande est recouvert d'un morceau de plexiglas rouge dans lequel viennent s'encastrent les divers organes de commande.

Tableau 2

1	Entrée	
2	Sortie	
3	Sas ←	
4	Chemin menant à la sortie (⇒ Sortie)	
5	Chemin menant à la clef (⇒ Clef)	
6	Clef !	
7	Sas →	
8	Sas ↑	
9	Sas ↓	
A	Danger (!)	
B	Bas/gauche	} Position
C	Centre	
D	Bas/droite	
E	Haut/gauche	
F	Haut/droite	
Ø	Pas d'information complémentaire	

Tableau 2. Signification des chiffres hexadécimaux portés dans les différentes cases du labyrinthe.

la broche 3 de IC4 passe au niveau logique bas. Le signal fourni par l'oscillateur construit à l'aide de la porte N20 arrive alors aux entrées de N23. . . N26: les LED de l'affichage se mettent à clignoter.

La construction

L'ensemble du montage, alimentation comprise (exception faite du transformateur), prend place sur deux circuits imprimés. Le premier, que nous pourrions baptiser platine d'électronique, reçoit les composants; la seconde, la platine de commande, est dotée des organes de commande. Les figures 8 et 9 représentent les dessins des circuits imprimés et les implantations des composants correspondants.

Il n'y a pas beaucoup à dire en ce qui concerne la platine d'électronique: il suffit de ne pas se tromper lors de l'implantation des composants et de faire de belles soudures. Le circuit imprimé de commande a été conçu de manière à servir simultanément de tableau de commande. Les boutons-poussoir S1. . . S4 et S6 seront de préférence du type "Digitast", le dessin du circuit imprimé étant prévu pour ce type de touches. Les LED D1. . . D12 seront choisies de forme rectangulaire, car elles donnent alors la meilleure représentation de la forme de la case (carré). La forme des autres LED est laissée à votre discrétion.

Il faut effectuer quelque 25 interconnexions entre les deux circuits imprimés. Mais cela est bien plus simple qu'il ne pourrait y paraître au premier abord. Il suffit de monter les deux circuits en sandwich, et la plupart des points à relier se retrouvent

l'un en face de l'autre. Quelques morceaux de fils de câblage en nappe, et l'affaire est réglée.

La vue éclatée du montage donnée en figure 10 montre comment s'y prendre pour réaliser un montage attrayant. La face avant est réalisée en plexiglas rouge dans lequel on perce les orifices dans lesquels viennent s'encastrent les touches S1. . . S4 et S6. Les inverseurs S5 et S7. . . S10 sont montés à même la face avant en plexiglas. Les platines du sandwich sont reliées à l'aide d'entretoises et constituent ainsi un ensemble compact.

En guise de conclusion

Elabyrinthe est un casse-tête, ce qui implique qu'il ne s'agit pas d'un jeu facile. Nous ne doutons pas qu'il trouve ses adeptes parmi les plus "ludo-fanatiques" d'entre nos lecteurs. Le célèbre "cube" hongrois (vous vous en rappelez???) a eu lui aussi des (centaines de) millions d'adeptes. Qui sait, peut-être assisterons-nous à une épidémie du même genre, et qu'Elabyrinthe deviendra un classique, précurseur d'une nouvelle race de puzzles???. Il n'est pas interdit de rêver!!! Quoiqu'il en soit, nous ne pouvons que vous recommander, pour vos débuts du moins, l'utilisation d'un crayon graphite (+ gomme??) et d'un morceau de papier. Vous pourrez de cette façon noter chaque nouveau pas, et il est certain qu'ainsi vous finirez bien par trouver la sortie. ■

Le but de ce montage est de savoir rapidement si une cassette utilisée comme mémoire de masse avec un ordinateur individuel contient des données ou non, et éventuellement leur genre. Nous l'avons testé sur des ordinateurs de Commodore, de Sinclair, et bien évidemment sur notre Junior Computer. Etant donné son principe de fonctionnement, il devrait être utilisable avec la plupart des ordinateurs personnels. Il permet d'une part de faire rapidement la différence entre une cassette vierge (ou effacée) et une cassette comportant des informations, et d'autre part de trouver le début d'un programme par commutation entre les modes marche avant-arrière rapide et reproduction (lecture).



taste-bande

Dans le cas des ordinateurs de Commodore et du Junior Computer, le montage indique, grâce à 3 LED, si à l'endroit de la bande en cours de lecture, il y a absence d'information (D2), un "en-tête" (D1) ou des "données" (D3). L'en-tête (ton-pilote) est un signal spécifique placé au début de la description d'un programme (avant les données) et dans le cas du Commodore entre le codage du programme (nom, longueur, etc... du programme) et les données du programme proprement dites.

Dans le cas du ZX81, cet en-tête n'existe pas, ce qui est en soi extrêmement gênant. Mais cela permet de diminuer sensiblement la complexité du montage (comme nous le décrirons plus loin).

Le cas du TRS-80 modèle I est identique à celui du ZX81.

Le montage permet de savoir si on se trouve entre deux programmes (LED D2), au milieu de l'un d'entre eux (LED D1 et D3

clignotantes) et même de détecter une surmodulation (niveau de lecture trop élevé, les LED D1 et D3 étant alors constamment illuminées); on peut ainsi régler le niveau de lecture au mieux.

Le circuit

L'entrée du montage, on retrouve le schéma de principe de ce dernier en figure 1, est connectée à la sortie du lecteur de cassettes. A travers un condensateur de couplage C6, le signal présent sur la bande arrive d'une part à l'entrée du décodeur de son, un 567, et à celle d'un temporisateur 555 monté en monostable d'autre part. Le signal détecté peut être de trois natures:

- **Absence de signal.** Dans ce cas, la sortie de IC1 se trouve au niveau logique haut ("1"), celle de IC2 au niveau logique bas ("0"). De ce fait, le nombre binaire appliqué à l'entrée du décodeur BCD-décimal IC3 est 0010 (les

Pour lecteurs de cassettes numériques

M. Hafner

1

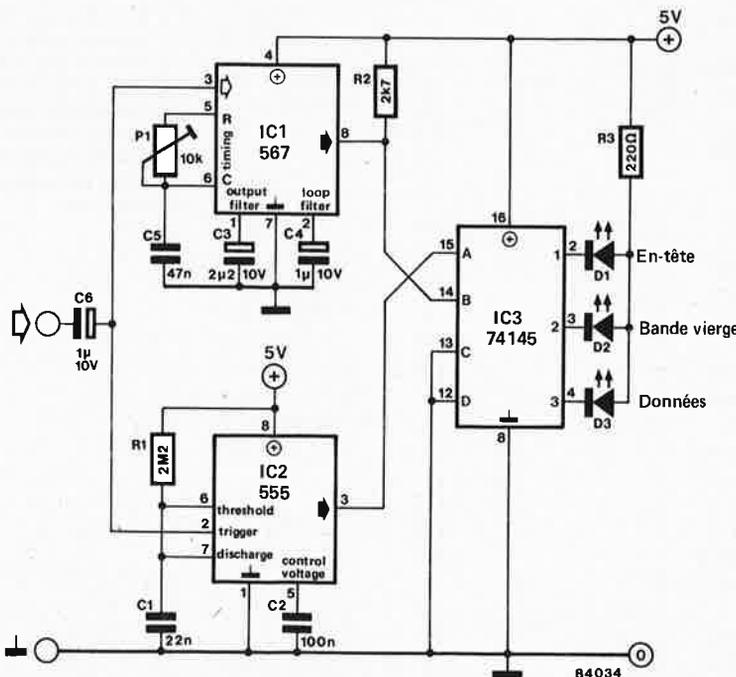


Figure 1. Le montage ne comporte "que" 3 circuits intégrés et "quelques" composants discrets. Un peu d'imagination et de dextérité lors de leur mise en place sur un morceau de circuit d'expérimentation devrait même vous permettre d'arriver à caser l'ensemble à l'intérieur du lecteur de cassettes.

entrées de poids fort D et C étant reliées à la masse). Pour cette raison, la sortie (à collecteur ouvert) fournissant le chiffre décimal "2" passe au niveau logique bas. Dans ces conditions, cette sortie draine un courant par l'intermédiaire de R3 et de D2, LED qui s'illumine alors pour indiquer une bande vierge (vide).

■ **En-tête.** IC1 "reconnait" la fréquence (constante) du signal-pilote, sa sortie passe au niveau logique bas ("0"). Le monostable IC2 reçoit des impulsions de déclenchement "à répétition", de sorte que sa sortie passe au niveau logique haut. On trouve ainsi le nombre binaire 0001 sur les entrées de IC3. La sortie décimale "1" est activée; c'est au tour de la LED D1 de s'illuminer pour indiquer la présence d'un "en-tête".

■ **Données.** Comme la fréquence appliquée en entrée se situe à l'extérieur de la bande passante détectée par le décodeur de son, la sortie de IC1 reste au niveau logique haut. IC2, recevant pour sa part des impulsions de déclenchement sans discontinuer, fournit à sa sortie un niveau logique haut. Le nombre binaire est dans ce cas 0011; de ce fait la sortie décimale "3" est activée, elle signale par l'illumination de la LED D3 la présence de données sur la bande.

Quelques explications complémentaires concernant IC1. La fréquence centrale f_c dépend de la valeur choisie pour C5 et de la position donnée à l'ajustable P1; on peut la calculer à l'aide de la formule suivante:

$$f_c = \frac{1}{P1 \cdot C5}$$

(P1 étant la valeur de la résistance qui dépend de la position de l'ajustable).

La largeur de la bande passante (Δf) est fonction de la valeur donnée à C4. Elle est égale à:

$$\Delta f = 1070 \cdot \sqrt{\frac{U_{ent}}{f_c \cdot C4}}$$

(f en % de f_c , C4 en μF , f_c en Hz).

U_{ent} est la valeur efficace de la tension d'entrée en volts, tension qui doit rester inférieure à 200 mV.

Si le circuit est destiné au ZX81, on peut supprimer sans remord les composants suivants: D1, IC1, P1, R2 et C3. . . C5. La broche 14 de IC3 est reliée au plus de la tension d'alimentation.

Etalonnage

Les utilisateurs du ZX81 peuvent sauter ce paragraphe, sachant qu'il n'y a pas d'étalonnage en ce qui les concerne.

Pour ce qui est du PET ou du C-64 (et les autres...) on connecte le lecteur de cassettes et on enregistre un programme court (1 ligne) quelques dizaines de fois sur la cassette (sans laisser d'intervalle). On dispose de cette manière d'un nombre suffisant d'en-têtes. Rembobiner la bande, passer en mode lecture et agir lentement sur P1. Lorsque la position donnée à P1 est correcte, la LED D1 doit s'illuminer pendant 2 à 10 secondes lors du passage de chaque en-tête.

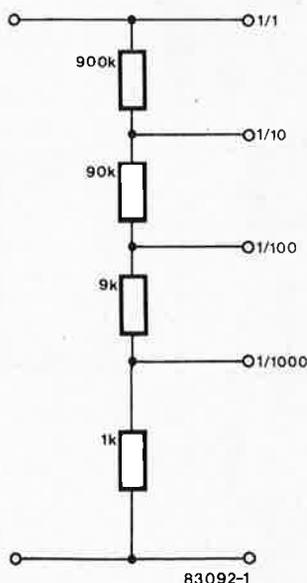
Une dernière remarque avant d'en terminer. La couleur choisie pour chacune des LED est une affaire de goût. (Attention quand même si vous souffrez de daltonisme!!!). ■

Depuis des décennies, on entend le même refrain. Si l'on désire construire un circuit aussi simple qu'un diviseur de tension pour voltmètre, et que l'on n'a pas la "chance" d'habiter la capitale, on bute rapidement sur un problème de disponibilité de composants. Tentez donc de trouver toutes les résistances à 1% nécessaires chez votre revendeur de composants!!! Que faire alors?

diviseur de tension de précision

Si vous êtes un fanatique du quatrième chiffre après la virgule (et qui ne l'est pas lorsqu'il s'agit de construire un appareil de mesure ou un circuit d'extension), les problèmes ne tardent pas à se poser. Supposons que nous voulions construire un diviseur de tension à quatre branches ayant une résistance totale de $1M\Omega$ (figure 1); il nous faut trouver quatre valeurs de résistances à 1%: 900k, 90k, 9k et 1k. Ni la 900k, ni la 90k, ni la 9k ne font partie d'une série E quelle qu'elle soit. La série E-96 s'en rapproche beaucoup, mais il n'est pas humain d'exiger de tout revendeur d'avoir l'ensemble de cette série en stock.

1



diviseur de tension de précision
elektor mars 1984

... à faire soi-même

Figure 1. On voit ici la "forme physique" d'un diviseur de tension standard ayant une impédance d'entrée de $1M$. Malheureusement, les résistances utilisées ont des valeurs bien moins standard elles, et sont de ce fait assez difficiles à trouver.

Que faire ?? Les commander et prendre patience ou se résoudre à utiliser des résistances à 5, voire 10 %; la précision s'en ressent bien évidemment. Appelons la loi d'Ohm à notre secours.

Montage en parallèle

La solution !!! Il suffit de monter deux résistances en parallèle pour obtenir la valeur recherchée. On utilise dans ce cas des résistances "ordinaires" à 1 %. Intéressons-nous quelques instants à la figure 2. Si votre revendeur de composants possède des résistances de 1 % en stock, il y a fort à parier que les valeurs 1M, 100k, 10k... fassent partie des "heureuses élues". Pour construire le diviseur de tension de précision de la figure 2, nous avons tablé sur cette disponibilité. Les valeurs des résistances obtenues par ces juxtapositions sont 909,09k, 90,909k, 9,09k et 1,01k. Les erreurs par rapport au facteur de division idéal sont inférieures à 0,01 %. De sorte que c'est la tolérance des résistances utilisées qui devient maintenant le facteur d'erreur le plus important.

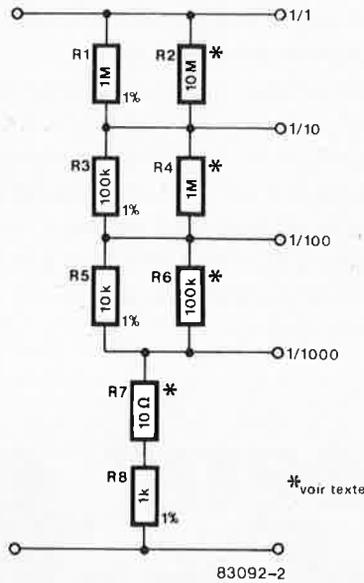
Dans le cas d'un montage en parallèle de deux résistances, il n'est pas indispensable que toutes deux soient du type à 1 %. En effet, cette juxtaposition met en œuvre une résistance ayant une valeur dix fois plus élevée que celle de sa partenaire; l'influence de cette dernière sur la précision est primordiale et prépondérante. La tolérance de la résistance de forte valeur de chaque paire pèse beaucoup moins lourd que celle de la résistance de faible valeur qui lui est associée. L'utilisation de résistances à 5 %, pour les premières citées, permet d'atteindre la précision recherchée. On peut en dire autant de R7, en raison de sa valeur relativement faible par rapport à celle de la résistance de 1k branchée en série.

Rien de tel qu'un exemple: supposons que la tolérance de R2 soit très exactement égale à 5 % de sa valeur; résultat: l'erreur du montage en parallèle de R1/R2 n'est que de 0,4 % environ. On peut en déduire globalement que la tolérance de la résistance de forte valeur s'améliore d'un facteur égal au rapport des deux résistances.

La mise en parallèle de deux résistances se pare d'un second avantage: la probabilité que les résistances juxtaposées soient toutes deux à leur tolérance maximale est relativement faible (à moins de le faire exprès). Ainsi, lors d'un montage en parallèle, il y a fort à parier que le résultat final soit plus précis que celui obtenu selon le schéma de la figure 1 (diviseur de tension construit à l'aide de résistances à 1 %).

Pour résumer, il y a suffisamment de raisons pour procéder de cette manière dorénavant. La figure 3 illustre une autre solution du problème posé: il s'agit d'une solution "hybride" utilisant un nombre moindre de résistances, mais l'erreur théorique est légèrement supérieure à celle constatée dans le cas de la figure 2 (et de fait, la précision atteinte est légèrement inférieure).

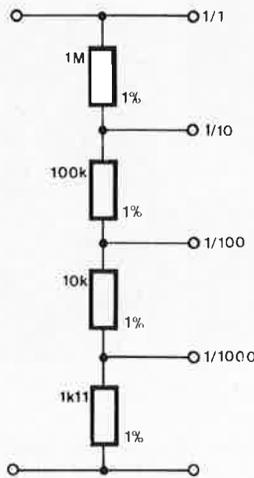
2



diviseur de tension de précision
elektor mars 1984

Figure 2. Les résistances choisies pour constituer ce second diviseur de tension ont des valeurs plus courantes. La résistance d'entrée dépasse légèrement 1M, mais cela ne pose pas le moindre problème dans la majorité des applications envisageables. Les rapports de division sont eux très précis.

3



Pour réaliser une résistance de 1k11:

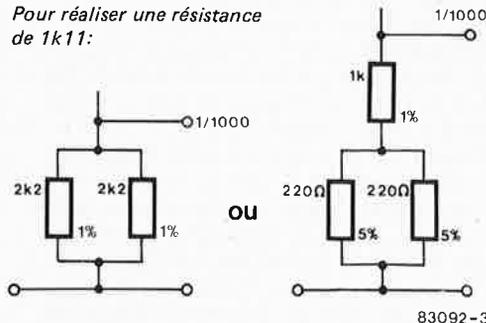


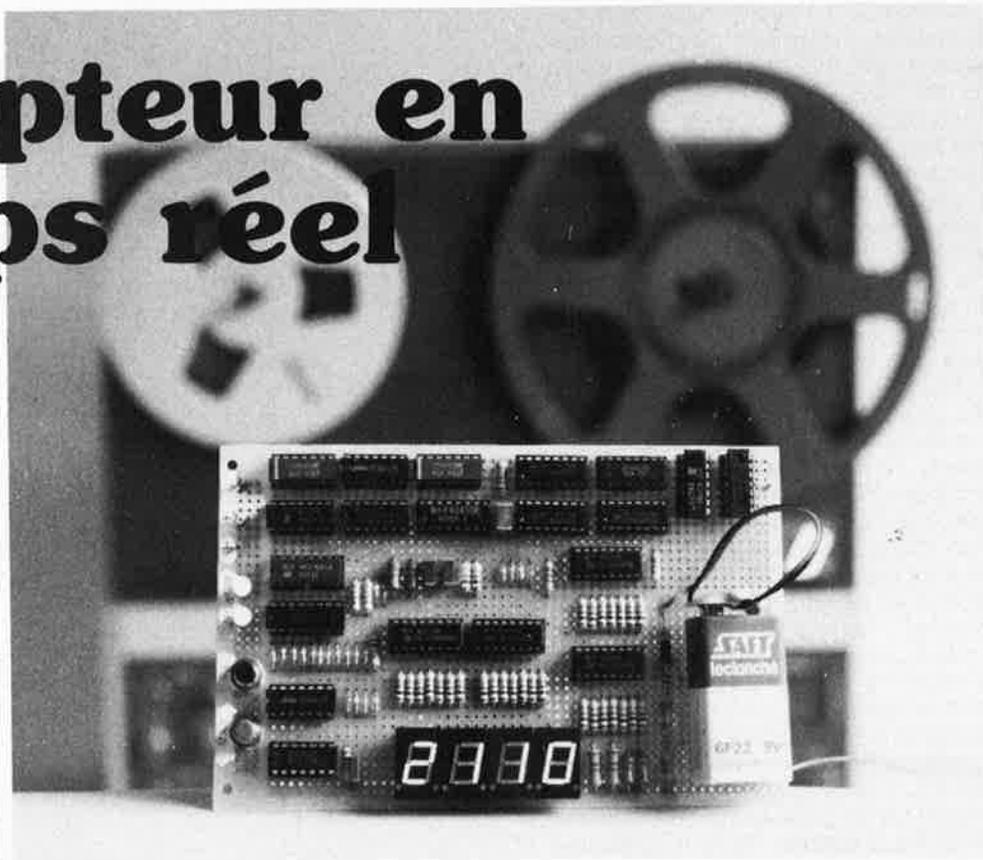
Figure 3. Solution de secours hybride. La résistance d'entrée dépasse légèrement celle de la solution illustrée en figure 2.

Bien que la qualité des magnétophones à cassettes s'améliore d'un modèle à l'autre, le règne du magnétophone à bande est loin d'être terminé. Outre le niveau de qualité plus élevé des enregistrements qu'ils permettent, niveau auquel ne peuvent pas (encore) prétendre leurs petits frères, ils ont également l'avantage décisif de permettre la réalisation de montages et de trucages (par découpage et collage).

Les magnétophones semi-professionnels et professionnels sont, pour la plupart, pourvus d'un indicateur de durée de bande écoulee donnant la durée réelle de l'enregistrement effectué. Mais, le plus souvent, cela nécessite la présence d'un galet aux tolérances très rigoureuses. Grâce à ce montage cet inconvénient tient du passé, car le circuit est doté d'un facteur de correction ajustable électroniquement. On peut ainsi espérer atteindre, sans trop de complications, une dérive inférieure à une demi-seconde par heure (0,014 %).

compteur en temps réel

J. Tilley



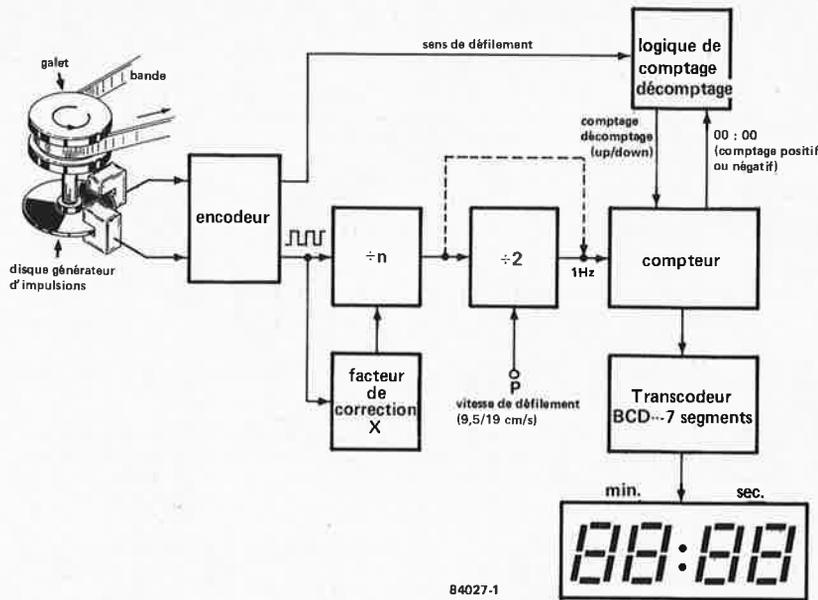
pour
magnétophone
à bande

Le rôle effacé d'un compteur de déroulement de bande peut, à tort, donner l'impression qu'il s'agit là d'un accessoire surperflu. Il n'y a rien de plus faux. En son absence, il devient pratiquement impossible de retrouver rapidement et à coup sûr un enregistrement ou partie d'enregistrement donné. Déterminer la durée de bande disponible est une tâche quasi-irréalisable en présence du seul dispositif de comptage standard, ce dernier étant entraîné par l'une des bobines de réception (le plus souvent celle de gauche) par l'intermédiaire d'une petite courroie. Le nombre de rotations effectuées par cette bobine est pris en compte. "La vitesse de rotation" de cette dernière ne dépend pas seulement de la vitesse de défilement de la bande, mais aussi du diamètre du moyeu de la bobine et de l'épaisseur de bande qu'elle contient. Plus la bobine tourne vite, plus le compteur prend de vitesse. Un dispositif de comptage donnant la lon-

gueur de bande utilisée en temps réel est de loin plus pratique. On peut compter sur les doigts d'une main (si ce n'est sur son pouce, pour autant que nous sachions) le nombre de magnétophones grand-public comportant un compteur en temps réel.

Il vous suffit de disposer d'un fer à souder, d'une poignée de composants, d'un peu d'habileté manuelle et de quelques dispositions en mécanique pour remédier à ce manque flagrant.

La réalisation d'un compteur de bande en temps réel peut se faire de deux façons: la première consiste à mesurer les vitesses des deux bobines et à déterminer ensuite, à l'aide d'un petit calcul, le temps écoulee. Cette technique pêche cependant par l'inconvénient de devoir tenir compte du diamètre des moyeux et de l'épaisseur de bande (volume) présente sur ces derniers. On s'expose d'autre part à des erreurs non négligeables lorsque la bande est embobinée



de façon trop lâche et que l'ensemble se met à glisser.

Le second procédé, de loin mieux adapté à ce que nous recherchons, consiste à placer sur le trajet de la bande un galet libre qu'elle entraîne dans son défilement. Le comptage du nombre de tours effectués par ce galet donne très précisément la longueur de bande utilisée. Si on connaît d'autre part la vitesse de défilement choisie, on peut en déduire quasi-instantanément la durée écoulée.

Cette technique exige cependant la mise en place d'un galet au diamètre connu très exactement. Toute imprécision à son sujet entraîne automatiquement une erreur inverse. Si l'on veut par exemple ne pas dépasser une seconde d'erreur par heure, le diamètre du galet doit être connu avec une précision égale ou supérieure à 0,03 %.

Il s'agit là d'une réalisation extrêmement délicate, même si l'on dispose d'un tour et d'un CAP d'ajusteur. C'est pour vous éviter ce casse-tête que nous avons doté le montage d'un facteur de correction ajustable électriquement. Les exigences concernant les "mensurations" du galet sont ainsi réduites au strict minimum, et de plus on dispose de la possibilité de corriger une variation éventuelle de la vitesse de défilement de la bande. Avant d'entrer dans les détails du circuit lui-même, résumons les caractéristiques de ce montage :

- tolérances larges quant aux dimensions du galet.
- pas d'intervention délicate sur le magnétophone.
- précision meilleure que $\pm 0,5$ seconde par heure.
- comptage/décomptage automatique (marche avant ou arrière).
- possibilité de passer en négatif (2, 1, 0, -1, -2, etc...).
- utilisation de composants ordinaires.

Le circuit

On retrouve sur le schéma synoptique de la figure 1 les divers sous-ensembles qui constituent le compteur en temps réel. Le galet entraîné par la bande est accouplé à un

disque générateur d'impulsions (une roue codée simplifiée). Deux photo-détecteurs servent à déterminer la vitesse et le sens de rotation du disque. Les impulsions fournies sont divisées par un diviseur programmable de façon à trouver en sortie un signal ayant une fréquence de 1 Hz (le magnétophone se trouvant en position reproduction). A la sortie du premier module on trouve un diviseur par deux supplémentaire accouplé au dispositif de commutation de la vitesse de défilement de la bande. On aura beau faire, mais la probabilité de trouver à la sortie un signal ayant une fréquence de 1 Hz très exactement est du même ordre que celle de tirer le gros lot à la Loterie Nationale. La raison en sont les tolérances de l'usinage du galet additionnel et les variations éventuelles de la vitesse de défilement.

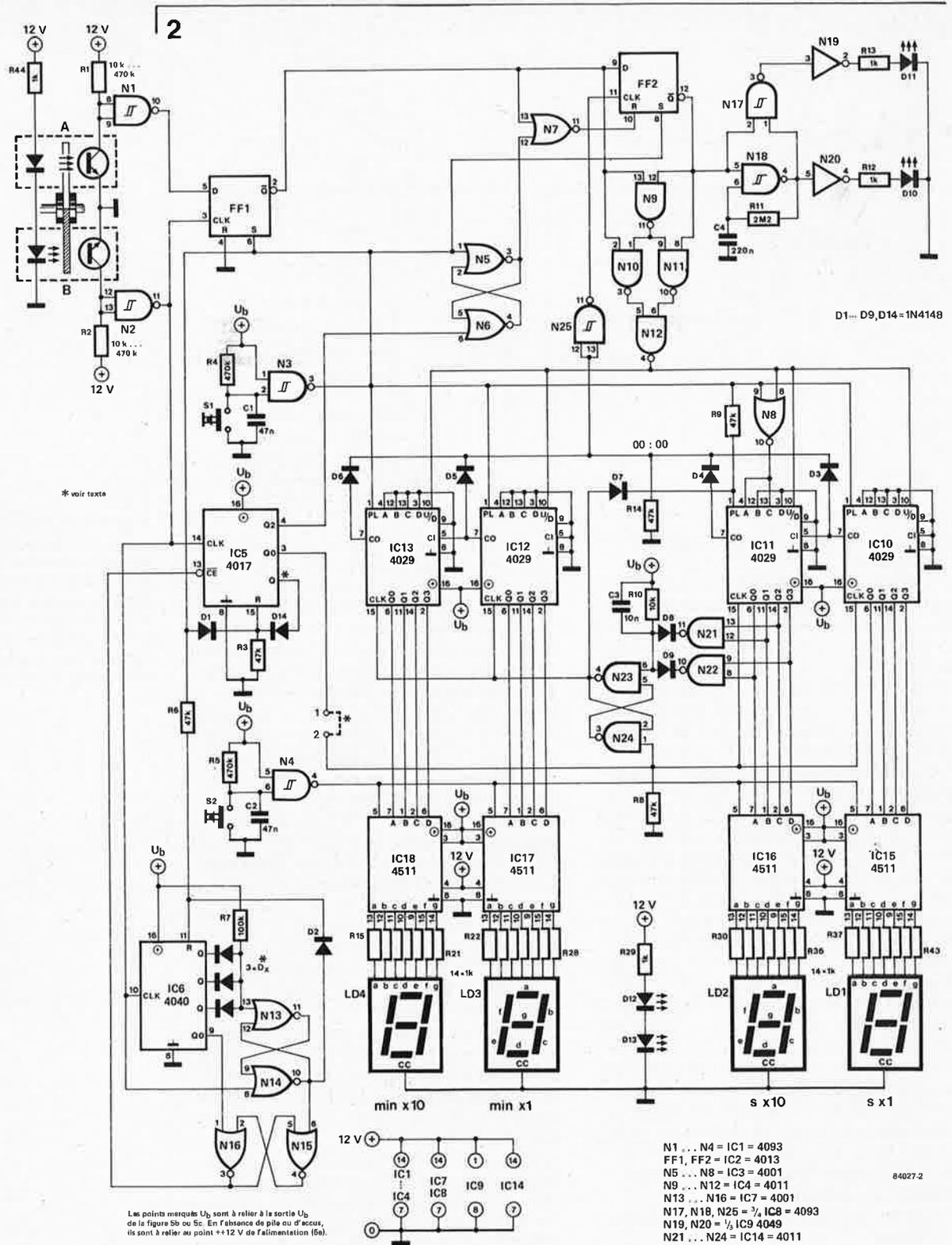
Pour cette raison, on donnera au galet un diamètre tel qu'avec le facteur de division programmable choisi le signal ait une fréquence très légèrement supérieure à 1 Hz. Un circuit de correction (cela fait moderne) supprime en catimini une des impulsions produites par le disque codeur toutes les X impulsions (X étant ajustable). On obtient de cette façon un compteur de durée extrêmement précis.

Le signal de 1 Hz est envoyé à un compteur/décompteur qui commande à son tour un circuit de décodage BCD-7 segments. Le sens de comptage (positif ou négatif) dépend non seulement du sens de rotation du galet, mais également de la position par rapport au point 00:00 (le point zéro). Si en cours de rembobinage ce point remarquable est passé, le sens de comptage est inversé et l'on voit apparaître un signe négatif, le temps étant alors décompté à partir de ce point zéro.

Passons du schéma synoptique au schéma de principe (figure 2). Il comprend quelque vingt circuits CMOS ordinaires, de sorte que son prix de revient devrait rester très abordable.

Les signaux fournis par les transistors des capteurs photo-électriques commencent par être mis en forme par des triggers de Schmitt (N1 et N2). Une bascule D (FF1), détecte le

Figure 1. Schéma synoptique du compteur de bande en temps réel. Grâce à l'existence d'un diviseur programmable et d'un facteur de correction ajustable, le diamètre du galet perd beaucoup de son importance.



Les points marqués U_b sont à relier à la sortie U_b de la figure 5b ou 5c. En l'absence de pile ou d'accus, ils sont à relier au point +12 V de l'alimentation (5e).

Figure 2. Schéma de principe. Les circuits utilisés étant des CMOS, la plus grande partie du courant consommé l'est par les afficheurs à LED.

sens de rotation du galet. Q se trouve au niveau logique "haut" lorsque la bande se déroule en marche avant. Les impulsions disponibles à la sortie de N2 sont appliquées à l'entrée d'horloge de IC5 (broche 14), un compteur décimal/diviseur à 10 sorties encodées branché en diviseur par n programmable. La valeur à donner à n est fonction du diamètre du galet et du nombre d'impulsions produit par le disque à chaque tour. On désire en effet trouver à la sortie de IC5 un signal impulsionnel ayant une fréquence légèrement supérieure à 1 Hz. Ce léger excédent est éliminé ultérieure-

ment par le circuit de correction. Si l'on veut pouvoir passer d'une vitesse de défilement à l'autre (19 et 9,5 cm/s, la vitesse 4,75 n'existant plus sur les très bons magnétophones), on peut intercaler un diviseur par deux entre les points 1 et 2 (figure 3). Si l'on choisit la vitesse la plus faible, il faut appliquer un niveau logique haut au point P de manière à mettre ce circuit diviseur par deux hors-circuit. Lorsque l'on passe à la vitesse supérieure (le point P passant dans ce cas au niveau logique bas), le doublement de la fréquence qui résulte de cette vitesse plus élevée est

annulé par le diviseur par deux.

Avec IC6, nous entrons dans le circuit de correction évoqué plus haut. Le 4040 utilisé est un compteur binaire qui reçoit lui aussi son signal d'horloge de la sortie de N2; ce circuit, en combinaison avec les portes N13... N16 entraîne, au bout de X impulsions ($X \geq 4096$), la suppression d'une impulsion. Il a pour fonction de faire en sorte que la fréquence moyenne appliquée aux compteurs/décompteurs soit de 1 Hz très exactement. La suppression de l'une des impulsions fournies par le disque codé se fait à l'aide de l'entrée validation d'horloge (\overline{CE} , clock enable) de IC5. Au bout d'un certain temps, IC6 atteint la valeur X. Les sorties Q correspondant à cette valeur se trouvent alors toutes au niveau logique haut, la broche 13 de N13 passe de ce fait au niveau logique haut. La bascule constituée à l'aide des portes N13 et N14 est positionnée, la sortie 10 de N14 passe au niveau logique haut. De ce fait, IC6 est remis à zéro (par son entrée Reset) pour un nouveau cycle de comptage et la bascule N15/N16 est positionnée.

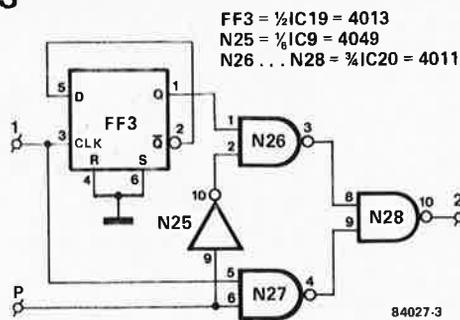
La sortie 3 de N16 passe au niveau logique haut, éliminant la prochaine impulsion produite par le disque codé lorsque cette dernière atteint IC5. Simultanément, l'impulsion d'horloge suivante repositionne la bascule N13/N14, tandis que la descente au niveau logique bas du signal d'horloge entraîne le passage au niveau haut de la sortie Q0 de IC6 et le repositionnement de la seconde bascule N15/N16. Nous nous retrouvons ainsi au début du processus.

Les impulsions de 1 Hz sont transmises aux compteurs montés en cascade (IC10... IC13). La caractéristique remarquable de IC11 est la présence d'une possibilité de programmation PE (Preset Enable). Comme cet étage compte les dizaines de secondes, il doit faire en sorte qu'à la suite du chiffre 5 apparaisse, non pas un 6, mais un 0 (en comptage positif) et d'autre part générer une retenue (carry out) pour le compteur des minutes. Il en va de même lors d'un décomptage (comptage négatif): à la suite d'un 0 on doit voir un 5 et non pas un 9.

Les compteurs commandent directement le décodeur BCD-7 segments. Les entrées de validation du verrou (\overline{LE} , latch enable) de ces décodeurs servent à réaliser une fonction de maintien de l'information (hold). Une action sur le bouton-poussoir hold (S1) permet de verrouiller l'information visualisée, les compteurs continuant eux de compter: on peut ainsi prendre son temps pour noter une durée remarquable. Le poussoir S2 permet de remettre l'affichage à zéro.

IC2, IC3 et IC4 produisent le signal de comptage/décomptage (Up/Down). Le niveau logique de ce signal (haut ou bas) dépend du sens de rotation du galet (direction convertie en signal disponible à la broche 2 de FF1) et du passage ou non du point zéro. Cette dernière condition est indiquée par l'entrée d'horloge de FF2. Lorsque le compteur passe par zéro, alors qu'il est en cours de décomptage (marche

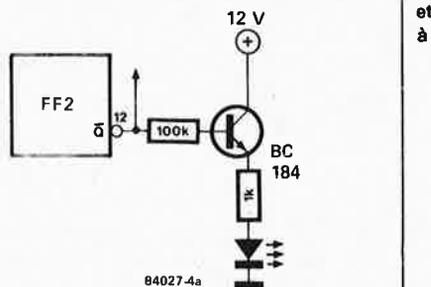
3



compteur en temps réel
elektor mars 1984

Figure 3. La mise en place de ce circuit entre les points 1 et 2 de la figure 2 permet au montage de travailler à deux vitesses commutables. Le point P est à rechercher à l'intérieur du magnétophone: il doit fournir un niveau logique haut à 9,5 cm/s et un niveau logique bas à 19 cm/s.

4a



b

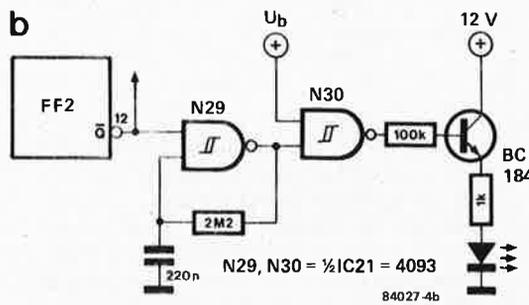


Figure 4. Diverses possibilités pour réaliser une visualisation réduite du signe négatif. Le circuit de la figure 4a produit l'illumination constante de la LED. Celui de la figure 4b fait clignoter la LED. Dans le cas du circuit d'origine (figure 2), deux LED clignotent alternativement.

arrière ou rembobinage), la sortie de IC2b (broche 12) passe au niveau logique haut. De ce fait, les compteurs passent en mode comptage (U/D monte au niveau logique haut) par l'intermédiaire de IC4, tandis que les portes N17... N20 indiquent que l'on compte en négatif. L'indicateur de valeur négative est donnée par deux LED qui clignotent alternativement (D10/D11). Nous avons choisi ce mode de visualisation pour vous éviter d'avoir à consacrer un afficheur 7 segments entier à la restitution du seul signe moins.

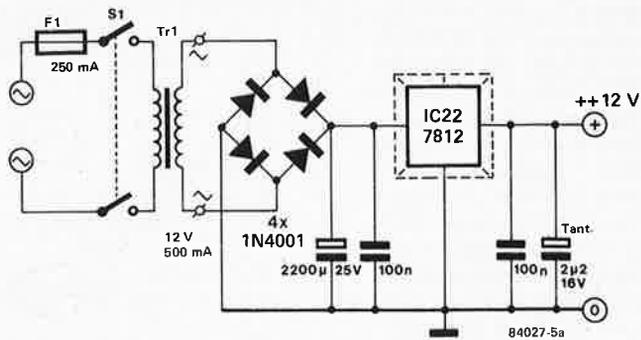
En figure 4, nous vous proposons deux solutions supplémentaires pour réaliser ce signe négatif: soit à l'aide d'une LED alimentée en permanence, soit à l'aide d'une unique LED qui clignote. Vous disposez ainsi d'un éventail de 3 possibilités.

Construction

Pour ne pas entraver votre liberté, nous n'avons pas prévu de dessin de circuit imprimé; la meilleure solution, comme l'illustre la photo en début d'article, consiste à utiliser un petit morceau de circuit d'expérimentation à pastilles. On peut ainsi choisir une forme et une taille de circuit adaptées à l'espace disponible à l'intérieur du magnétophone. Si l'on choisit la densité de composants la plus élevée, la taille du circuit, affichage exclu, ne devrait guère dépasser le décimètre carré.

Les liaisons entre les composants peuvent

5a



b

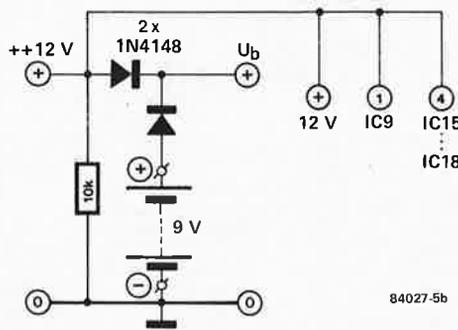
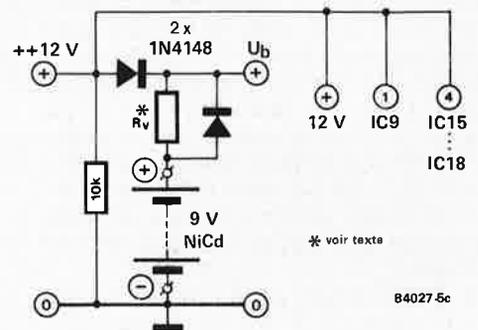


Figure 5. Alimentation simple à transformateur indépendant. La mise en place d'une pile (figure 5b) ou d'accus au CdNi (figure 5c) permet de sauvegarder l'état du compteur hors alimentation-secteur. La valeur de la résistance de charge R_L se calcule par la formule $R_L = 50/\text{capacité de l'accu (Ah)}$.

c



être réalisées à l'aide de fil de cuivre émaillé prévu à cet effet. La numérotation des différentes broches donnée en figure 2 vous servira de fil d'Ariane. Pour éviter toute erreur, il est recommandé de marquer indubitablement (sur une photocopie du schéma) les liaisons effectuées. Nous ne nous intéressons pas pour l'instant aux sorties Q de IC5 et IC6 (diviseur par n et facteur de correction X), à l'exception des sorties Q0 et Q2 de IC5 et Q1 de IC6 qu'il faut connecter. Le "composant" le plus délicat de l'ensemble de ce montage est le galet (il s'agit d'ailleurs de la seule pièce mécanique). Vous pouvez peut être le trouver dans un appareil hors d'usage, mais nous pensons que dans la majorité des cas il vous faudra la (faire) tourner vous-même. Pour cette raison, voici quelques trucs qui pourront vous servir lors de la construction. Le croquis de la figure 6 vous donne une coupe schématisée de l'ensemble.

Il est préférable d'utiliser des roulements à billes ou à aiguilles miniatures plutôt qu'un palier lisse ordinaire. Il est en effet indispensable de réduire au maximum la friction. Pour éviter d'autre part le glissement de la bande, nous ne pouvons que vous recommander de doter le galet d'un revêtement antidérapant en caoutchouc.

Le galet doit être en matériau non ferreux, en laiton ou mieux en aluminium, ce deuxième matériau étant bien plus léger. Dans ce cas, le moment d'inertie diminue, ce qui ne peut qu'être bénéfique à l'élimination de glissements intempestifs.

Les limites extrêmes du diamètre du galet sont relativement grandes. La seule raison de l'exemple choisi est de vous donner la procédure à suivre pour effectuer les calculs. On commence à prendre la vitesse de défilement la plus faible (9,5 cm/s dans la majorité des cas). Supposons que nous ayons un

disque générateur d'impulsions fournissant deux impulsions par rotation. Si le diamètre du galet est de 15,0 mm (circonférence = $\pi \cdot d = 47,12$ mm), il fera 2,016 tours par seconde. Sachant que l'on compte deux impulsions par tour, cela nous donnera 4,03 impulsions par seconde, soit très légèrement plus de 4. Le diviseur par n (IC5) est donc utilisé en diviseur par 4 (figure 7); pour cela on relie la sortie Q4 (broche 10) à l'entrée d'initialisation (broche 15). Comme le 4017 possède 10 sorties décodées (Q0...Q9), il est possible de choisir pour n n'importe quelle valeur comprise entre 1 et 10. Si l'on veut être certain du fonctionnement irréprochable du montage, n doit être égal ou supérieur à 2.

D'autre part, si l'on veut obtenir un facteur de correction précis, il faut faire en sorte que le disque générateur d'impulsions fournisse un nombre d'impulsions par seconde légèrement supérieur à un nombre entier (4,03 par exemple).

On déterminera expérimentalement les valeurs des résistances R1 et R2 en recherchant l'écart le plus grand possible des niveaux de tension sur le collecteur du photo-transistor.

La position à donner aux photo-capteurs est celle commune à ce type d'applications, c'est-à-dire déphasés de 90° (décalés de 45° dans le cas d'un disque à quatre champs; il faut que l'un d'entre eux se trouve à la jonction de deux domaines (blanc/noir) lorsque l'autre se trouve au milieu d'un champ.

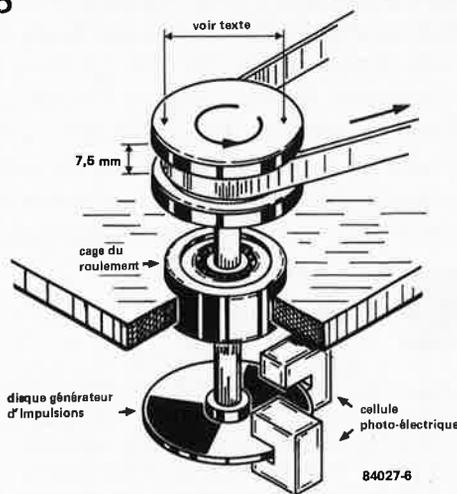
La seule connexion à effectuer avec le magnétophone est celle du point P (au niveau logique haut à 9,5 cm/s et au niveau logique bas à 19 cm/s). Il reste peut-être un contact libre sur le commutateur de vitesse de défilement de la bande.

Si cette commutation est purement méca-

nique, un peu de dextérité devrait vous permettre de découvrir un endroit convenant à la mise en place d'un micro-interrupteur (micro-switch).

La consommation du montage atteint les alentours de 260 mA, ce qui est déjà relativement important, et ne peut être pris sans autre forme de procès sur l'alimentation existante. Il est préférable de prévoir une petite alimentation supplémentaire (figure 5). On peut éventuellement prévoir la mise en place d'un dispositif de sauvegarde à pile (battery back-up, figure 5c). Dans ce cas, lors de la coupure de l'alimentation, toutes les LED (afficheurs, LED indicatrices et celles des photo-capteurs) sont mises hors-fonction, le reste du montage restant sous tension, ce qui permet de sauvegarder la position actuelle du compteur. La consommation tombe alors à 0,6 mA.

6



compteur en temps réel
elektor mars 1984

Figure 6. Exemple de réalisation du galet. L'utilisation de roulements à billes miniatures permet de construire un palier à très faible friction.

Réglage et mode d'emploi

Pour effectuer l'étalonnage du compteur, il faut commencer par laisser en l'air les sorties Q0, Q2... Q11 de IC6 (Q1 est reliée à la broche 1 de IC7). La broche 13 de IC7 est mise momentanément à la masse, ce qui permet d'appliquer en permanence un niveau logique bas sur l'entrée de validation d'horloge (CE) de IC5. Il faut ensuite effectuer un enregistrement de durée très précise, entre deux tops horaires sur France-Inter par exemple.

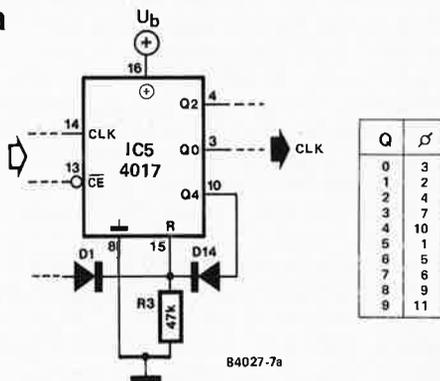
A la fin de cette heure, si tout se passe comme prévu, le compteur devrait indiquer un peu plus des 60 minutes recherchées. Pour une vitesse de 9,5 cm/s, notre galet de 15 mm de diamètre aura effectué 7 257,6 tours, et on aura noté très exactement 14 515 impulsions. Ce nombre étant divisé par 4 (IC5), les compteurs auront eu 3 629 impulsions. L'afficheur devrait indiquer 60:29. Cet excédent est à éliminer. Pour ce faire on règle IC6 à 3 629 % 29 soit 125. Ce nombre est le fameux facteur de correction mentionné précédemment. Convertissons ce 125 en code binaire, soit 1111101. Les sorties Q correspondantes, qui doivent se trouver au niveau logique haut ("1"), sont reliées à la broche 13 de IC7 à travers une diode (figure 7).

Ne pas omettre de supprimer la liaison de masse mise en place au début du réglage. Lorsque le compteur (IC6) atteint la valeur programmée, toutes les sorties connectées se trouvent à ce niveau logique haut, de sorte que la broche 13 est elle aussi au niveau logique haut. De ce fait, l'impulsion d'horloge suivante fournie par IC5 est invalidée. Au bout de chaque série de 125 impulsions, la 126^{ème} est supprimée de sorte qu'après une heure, on en aura compté très exactement 3600: les compteurs afficheront 60:00. C'est ce que l'on peut appeler un comptage en temps réel.

Deux remarques avant d'en terminer. La précision du réglage du compteur dépend de la taille du galet de correction X. Si X risque d'être trop petit, on peut y remédier en diminuant légèrement le diamètre du galet.

Si on effectue une série de changements de sens de défilement, on risque, statisti-

7a



b

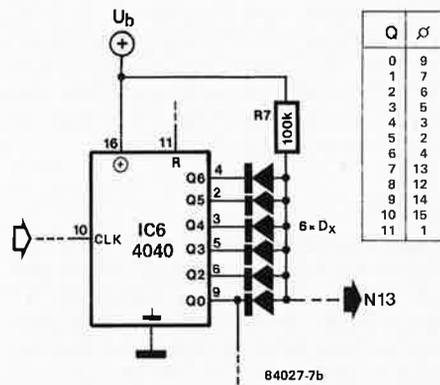


Figure 7. En a, réglage du diviseur par n (ici, n = 4); en b, choix du facteur de correction X (exemple: X = 125).

quement, de fausser les indications de l'affichage. En effet, IC5 ne sait compter que dans un sens. Lors du passage de la marche avant vers la marche arrière, il continue tranquillement de compter. Reprenons notre exemple: si le changement de sens de défilement se fait alors que le compteur vient d'enregistrer la troisième impulsion (d'une série de quatre) lors du passage d'une seconde, il soustrait (ou ajoute) une seconde dès l'impulsion suivante, alors que ceci n'aurait dû avoir lieu qu'à la troisième. Cela nous amène à préciser un point dernier: plus le disque fournit d'impulsions à chaque tour (donc par seconde), moins l'instant de suppression corrective d'une impulsion est détectable. Un nombre d'impulsions par unité de temps élevé permet aussi de mieux appliquer le facteur de correction indispensable.

Une des manipulations fréquemment pratiquées par les propriétaires d'un ordinateur individuel consiste à tenter des modifications du système, aussi minimales soient-elles. Ce qui contribue évidemment à personnaliser l'appareil, en resserrant les liens entre lui et celui ou celle qui le manipule. L'intervention décrite ci-dessous est très élégante (pas de bouleversements), mais aussi très efficace: elle enrichit TM (Tape Monitor) d'une fonction nouvelle qui permet l'exécution automatique des programmes lus sur cassette. D'où le titre de cet article: "GET" = charge le programme, et "GO" = exécute-le!

P. Barrat

GET & GO

Lancement automatique de programmes après leur chargement depuis la cassette par TM

Le logiciel proposé ici permet d'obtenir sur le Junior Computer le lancement automatique de programmes à la fin de leur transfert de la bande magnétique à la mémoire vive par TM via l'interface cassette. Le principe retenu consiste à remplacer, au cours de la routine RDTAPE, l'adresse de retour sauvegardée sur la pile par l'instruction JSR-RDTAPE (exécutée lorsque l'utilisateur actionne la touche GET au cours de TM) par l'adresse de départ (SA) du programme lu sur cassette. A la fin du chargement, lorsque le processeur quitte la routine RDTAPE par l'instruction RTS, il trouve sur la pile non plus l'adresse d'où il était parti pour exécuter RDTAPE, mais l'adresse de départ du programme qu'il vient de lire sur cassette. C'est donc à cette adresse qu'il va pour exécuter le programme. Ce qui suppose, d'une part, que l'adresse de départ (SA) du bloc de données transféré en mémoire vive est également l'adresse de lancement du programme, et d'autre part, que la pile est vide (le pointeur de pile égal à \$FF) au moment où l'on actionne la touche GET (exécution de la routine RDTAPE). Cette dernière condition est remplie lorsque l'on utilise "normalement" TM comme nous le verrons plus loin.

DUMPB

Pour obtenir ce résultat, Pierre Barrat nous propose de créer une routine DUMPB, qui n'est autre qu'une copie modifiée de la routine DUMP de TM, et assure l'enregistrement sur cassette d'un en-tête comprenant trois données spécifiques. Ces trois données sont l'adresse \$01FE comme pointeur de chargement, l'adresse de lancement du programme, que RDTAPE placera aux adresses \$01FE et 01FF, c'est à dire au sommet de la pile, et l'octet \$20 que RDTAPE n'acceptera pas, provoquant ainsi une nouvelle exécution de RDTAPE, normale cette fois. DUMPB se termine par un saut vers TM qui se traduit par l'exécution normale de la routine DUMP. En comparant le listing du tableau 1 au listing de DUMP (p. 204 du livre 4), on constate la suppression des instructions d'initialisation de CHKL et CHKH, ainsi que de POINT et SA (\$0A0A . . . 0A19), et l'apparition d'une instruction d'initialisation du pointeur de pile en \$0730 (TXS sur le listing du tableau 1). Pour le reste, DUMPB est identique à DUMP jusqu'à \$0745.

On voit ensuite comment DUMPB met sur la bande l'adresse \$01FE (que RDTAPE considérera comme vecteur de chargement), puis modifie l'adresse de lancement du bloc de

données à charger avant de la mettre sur la bande à son tour. Cette correction est nécessaire au bon fonctionnement ultérieur de l'instruction RTS, à la fin de RDTAPE. Le dernier caractère émis par DUMPB est \$20. Le saut JMP-TM nous ramène à la procédure normale au cours de laquelle DUMP effectue l'enregistrement du programme sur cassette.

Lecture

Si l'on reprend le listing de RDTAPE (p. 207 du livre 4), on peut suivre aisément le déroulement des opérations lors du chargement de l'en-tête préparée par DUMPB. Après la lecture des caractères de synchronisation, puis du caractère de début de fichier (*), et du numéro d'identification ID, la routine RDTAPE lit l'adresse \$01FE comme vecteur de chargement (POINT). Aussitôt après il charge les deux octets suivants qu'il place donc en \$01FE et 01FF, modifiant ainsi sa propre adresse de retour sur la pile. La nouvelle adresse n'est rien d'autre que l'adresse de lancement du programme à charger. L'octet suivant chargé par RDTAPE est le caractère "Space" (\$20) qui ne passe pas le cap de l'instruction BMI en \$0B73 (p. 208 du livre 4). Sa présence provoque une nouvelle exécution de RDTAPE qui lit maintenant le programme normal qu'avait enregistré la routine DUMP après l'exécution de DUMPB. En fin de chargement, l'instruction RTS en \$0B9A conduit le processeur à chercher l'adresse de retour sur la pile; comme nous l'avons vu, il y trouve en fait l'adresse de lancement du programme qu'il vient de charger et qu'il se met donc à exécuter aussitôt.

Joli, non?

Utilisation

Pour ne pas avoir à modifier TM, l'auteur de DUMPB a imaginé une solution très élégante. Il suffit de mettre en mémoire la centaine d'octets du tableau 1, à partir de \$0700 ou à toute adresse à votre convenance), puis de positionner le vecteur NMI (\$1A7A, 1A7B) sur l'adresse de début de DUMPB (dans notre cas c'est \$0700). On utilise ensuite TM tout à fait normalement, à ceci près que la touche ST/NMI du clavier hexadécimal assure désormais la fonction SAVE avec DUMPB.

Pour finir, nous tenons à attirer votre attention sur le fait que lors de l'utilisation du lancement automatique, la configuration des ports de sortie est encore celle de RDTAPE et non pas celle du moniteur hexadécimal.

PAGE 01

```

0010: 0700          ORG    $0700
0020:
0030:
0040:          *PROGRAM DUMPB*
0050:
0060:
0070:          DEFINITIONS
0080:
0090: 0700          LOWER  X   $1A6D  HALF PERIOD BUFFER OF 2400 HZ
0100: 0700          HIGHER X   LOWER -01 HALF PERIOD BUFFER OF 3600 HZ
0110: 0700          FIRST  X   $1A76  3600 CYCLE BUFFER
0120: 0700          SECOND X   FIRST +01 2400 HZ CYCLE BUFFER
0130: 0700          GANG   X   $1A78  I/O TEMP.
0140: 0700          SYNCNT X   $1A74  SYNC. COUNTER
0150: 0700          OUTCH  X   $0AA3  OUTPUT CHAR. TO TAPE
0160: 0700          OUTBT  X   $0A8B  OUTPUT BYTE TO TAPE
0170: 0700          SAL    X   $1A70  START ADDRESS
0180: 0700          SAH    X   SAL    +01
0190: 0700          ID     X   $1A79  ID OF FILE
0200: 0700          PAD    X   $1A80  PORT A
0210: 0700          PADD   X   PAD    +01
0220: 0700          PBD    X   PAD    +02 PORT B
0230: 0700          PBDD   X   PAD    +03
0240: 0700          TM     X   $0856  DUMP
0250:
0260:
0270: 0700 A9 7D      DUMPB  LDAIM $7D  HALF PERIOD OF 3600 HZ
0280: 0702 8D 6C 1A   STA  HIGHER
0290: 0705 A9 C3      LDAIM $C3  HALF PERIOD OF 2400 HZ
0300: 0707 8D 6D 1A   STA  LOWER
0310: 070A A9 83      LDAIM $83  3 HALF PERIODS OF 3600 HZ
0320: 070C 8D 76 1A   STA  FIRST
0330: 070F A9 82      LDAIM $82  2 HALF PERIODS OF 2400 HZ
0340: 0711 8D 77 1A   STA  SECOND
0350:
0360: 0714 A9 47      DUMPT  LDAIM $47  PORT B PATTERN
0370: 0716 A2 FF      LDXIM $FF  PORT B IS OUTPUT
0380: 0718 8D 82 1A   STA  PBD
0390: 071B 8D 78 1A   STA  GANG
0400: 071E 8E 83 1A   STX  PBDD
0410: 0721 A9 00      LDAIM $00  PORT A PATTERN
0420: 0723 A2 7F      LDXIM $7F  PA6...PA0 IS OUTPUT
0430: 0725 8D 80 1A   STA  PAD
0440: 0728 8E 81 1A   STX  PADD
0450: 072B A2 FF      LDXIM $FF
0460: 072D 8E 74 1A   STX  SYNCNT 255 SYNC CHARACTERS
0470: 0730 9A       TXS    RESET STACK POINTER
0480:
0490: 0731 A9 16      SYNCNS LDAIM $16  SYNC. CHARACTER
0500: 0733 20 A3 0A   JSR  OUTCH  OUTPUT IT
0510: 0736 CE 74 1A   DEC  SYNCNT STILL MORE SYNCNS?
0520: 0739 D0 F6     BNE  SYNCNS
0530: 073B A9 2A      LDAIM 'X  OPEN FILE CHARACTER
0540: 073D 20 A3 0A   JSR  OUTCH  OUTPUT IT
0550: 0740 AD 79 1A   LDA  ID     GET CURRENT ID
0560: 0743 20 8B 0A   JSR  OUTBT  OUTPUT IT
    
```

PAGE 02

```

0570: 0746 A9 FE      LDAIM $FE
0580: 0748 20 8B 0A   JSR  OUTBT
0590: 074B A9 01      LDAIM $01
0600: 074D 20 8B 0A   JSR  OUTBT ADDRESS = $01FE
0610: 0750 AC 70 1A   LDY  SAL    GET START ADDRESS
0620: 0753 88       DEY
0630: 0754 98       TYA
0640: 0755 20 8B 0A   JSR  OUTBT OUTPUT ADJUSTED START ADDRESS
0650: 0758 C8       INY
0660: 0759 98       TYA
0670: 075A 38       SEC
0680: 075B E9 01     SBCIM $01
0690: 075D AD 71 1A   LDA  SAH
0700: 0760 E9 00     SBCIM $00
0710: 0762 20 8B 0A   JSR  OUTBT
0720: 0765 A9 20     LDAIM $20 SPACE
0730: 0767 20 A3 0A   JSR  OUTCH  OUTPUT A SPACE
0740: 076A 4C 56 88   JMP  TM     EXECUTE DUMP
0750:
0760:
-T
    
```

SYMBOL TABLE 3400 3472

DUMPB	0700	DUMPT	0714	FIRST	1A76	GANG	1A78
HIGHER	1A6C	ID	1A79	LOWER	1A6D	OUTBT	0A8B
OUTCH	0AA3	PADD	1A81	PAD	1A80	PBDD	1A83
PBD	1A82	SAH	1A71	SAL	1A70	SECOND	1A77
SYNCNT	1A74	SYNCNS	0731	TM	0856		

HEXDUMP:

```

      0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F
0700: A9 7D 8D 6C 1A A9 C3 8D 6D 1A A9 83 8D 76 1A A9
0710: 02 8D 77 1A A9 47 A2 FF 8D 82 1A 8D 78 1A 8E 83
0720: 1A A9 00 A2 7F 8D 80 1A 8E 81 1A A2 FF 8E 74 1A
0730: 9A A9 16 20 A3 0A CE 74 1A D0 F6 A9 2A 20 A3 0A
0740: AD 79 1A 20 8B 0A A9 FE 20 8B 0A A9 01 20 8B 0A
0750: AC 70 1A 88 98 20 8B 0A C8 98 38 E9 01 AD 71 1A
0760: E9 00 20 8B 0A A9 20 20 A3 0A 4C 56 88
    
```

Tableau 1. Le listing ci-contre permet de suivre plus facilement le déroulement de ce programme utilitaire, dont on pourra aussi adapter le principe à d'autres systèmes que le Junior Computer.

Grâce aux optocoupleurs mis en oeuvre dans ce circuit, celui-ci offre une isolation galvanique parfaite entre le circuit qui "commande" (et se trouve en amont de l'interface) et le circuit qui "est commandé" (et se trouve en aval). Il se présente donc comme le maillon universel entre tout système à μP et des appareils alimentés par le réseau (moteurs, lampes, etc. . .). Si vous disposez d'un gadget à LED quelconque, vous pouvez aussi utiliser le module de puissance pour lui faire commander des charges "lourdes". Cette universalité ne nous fera toutefois pas oublier que l'interface a été conçue d'abord pour le panneau lumineux programmable (les tonitrueux "disco lights" du mois dernier).

octuple module
de commande
à triac

interface de puissance

n'avait pas songé plus tôt à publier un tel schéma. Allez savoir ...

Chaque canal ne comporte ni plus ni moins qu'un triac, un transistor, un optocoupleur et deux résistances!

Au repos, c'est-à-dire lorsque la LED intégrée est éteinte, le transistor de l'optocoupleur est bloqué. La base du transistor discret (T1 . . . T8) est amenée à un potentiel négatif via la résistance de 22 k, elle-même reliée à la ligne C (A).

Le transistor est passant, et la gâchette du triac est au même potentiel nul que la ligne D (B). Le triac n'est donc pas amorcé. Lorsqu'au contraire la LED dans l'optocoupleur s'allume, le phototransistor se met à conduire, bloquant ainsi le transistor de commutation. La résistance de polarisation de 1 k reliée à la ligne C (A) permet à un courant de gâchette constant d'environ 5 mA d'amorcer le triac. Ainsi, même faiblement chargé, ce dernier reste amorcé, ce qui permet l'utilisation d'ampoules de faible puissance (5 W par exemple). La puissance maximale tolérée est essentiellement une question de refroidissement des triacs. Le TIC 206 sans radiateur est capable de commuter une charge de 250 W max. Un radiateur de 35 x 17 x 15 (SK13 - 17°C/W) double cette capacité; un coefficient de 10°C/W porte la capacité maximale à 750 W.

La valeur du fusible F1 est à établir en fonction de la charge totale.

Configuration du panneau lumineux
Quel que soit le type de circuit placé en aval de l'interface de puissance, il présente

Comme on peut s'y attendre d'un tel circuit, les huit triacs de l'interface, bien que logés sur la même platine, sont totalement indé-

pendants les uns des autres. L'isolation galvanique est assurée par 8 optocoupleurs. Ce qui signifie que tout circuit capable de commander des LED ordinaires est également capable de commander des ampoules alimentées en 220 V, grâce à notre interface de puissance. Au vu de la figure 1 et de sa simplicité, on peut se demander pourquoi Elektor

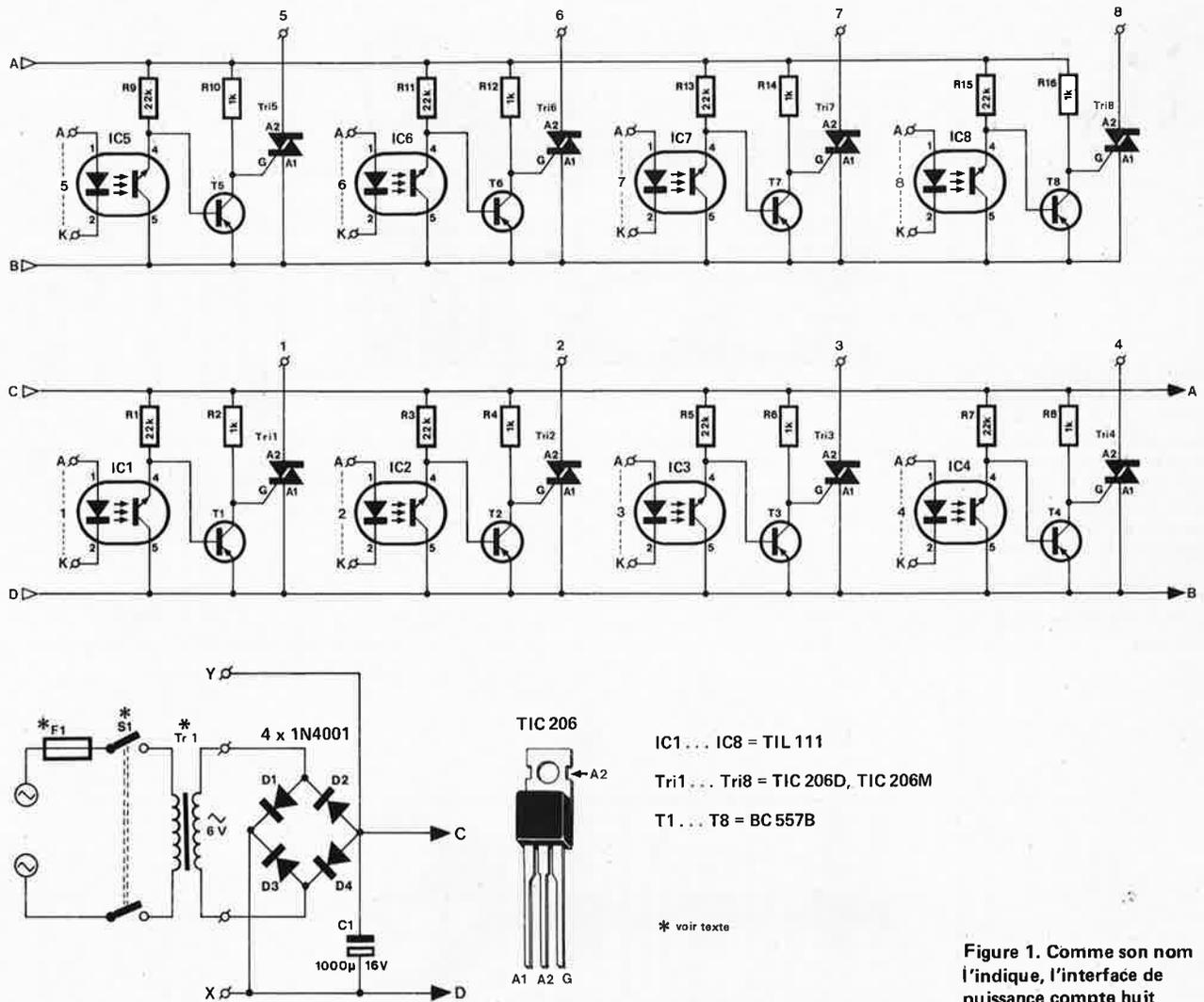


Figure 1. Comme son nom l'indique, l'interface de puissance compte huit circuits à optocoupleur et triac indentiques.

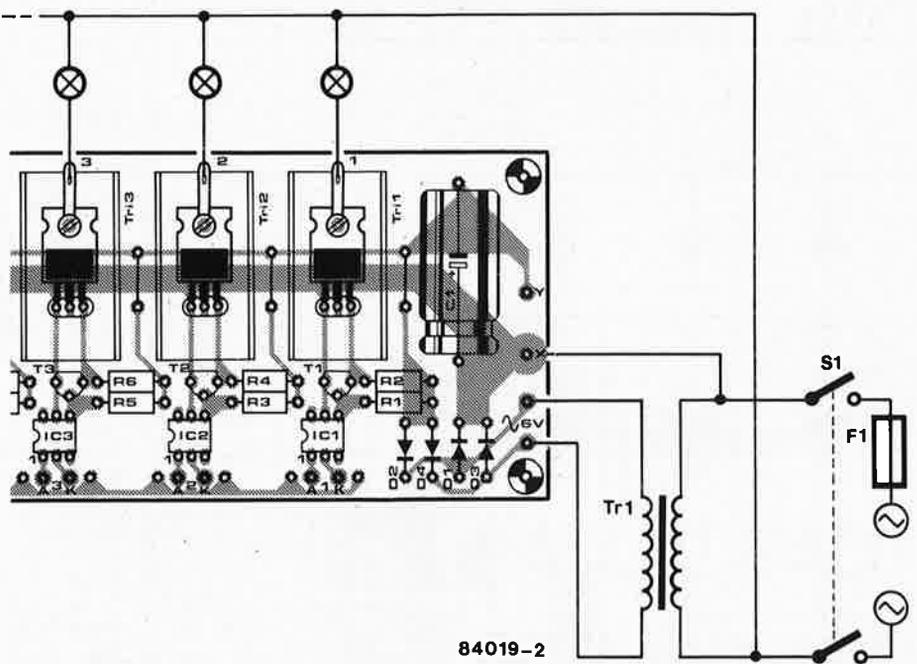


Figure 2. En règle générale, c'est ainsi qu'il faut câbler les modules de puissance. Comme ils ne sont pas munis d'un dispositif d'antiparasitage (pour le panneau lumineux programmable, de détecteur de passage par zéro de l'onde secteur se trouve sur le circuit principal) il faudra en prévoir un.

3

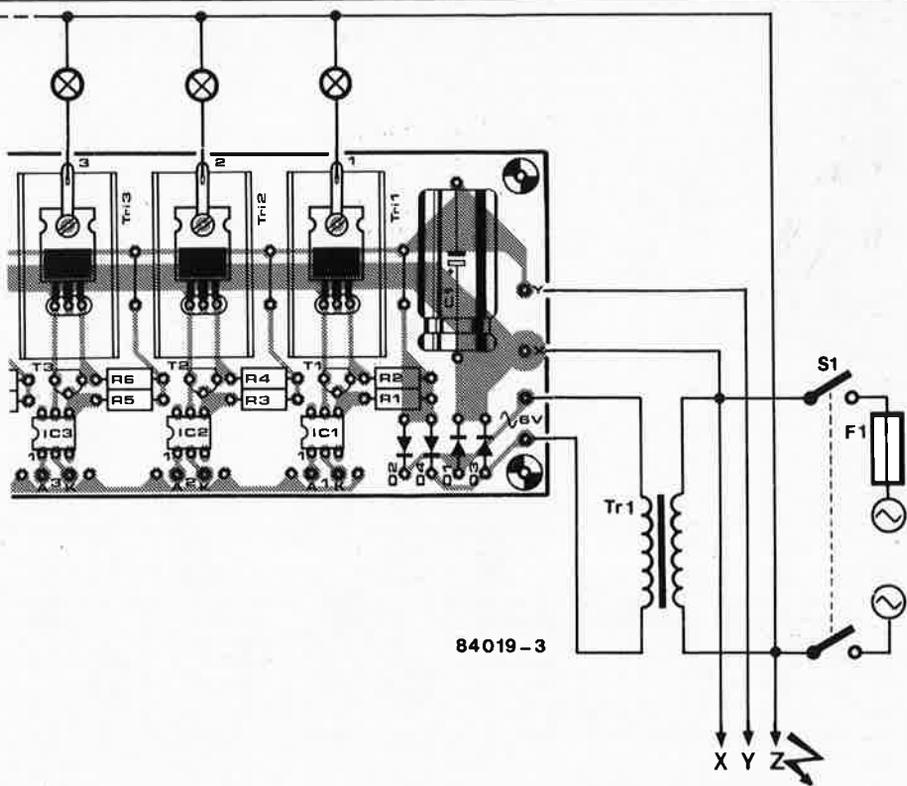


Figure 3. Lorsque les modules de puissance sont utilisés avec le circuit de programmation publié le mois dernier, le signal Z est utilisé pour la synchronisation avec le passage par zéro de l'onde alternative 220 V. Les points X, Y et Z doivent être reliés aux points homonymes sur le circuit principal!

4

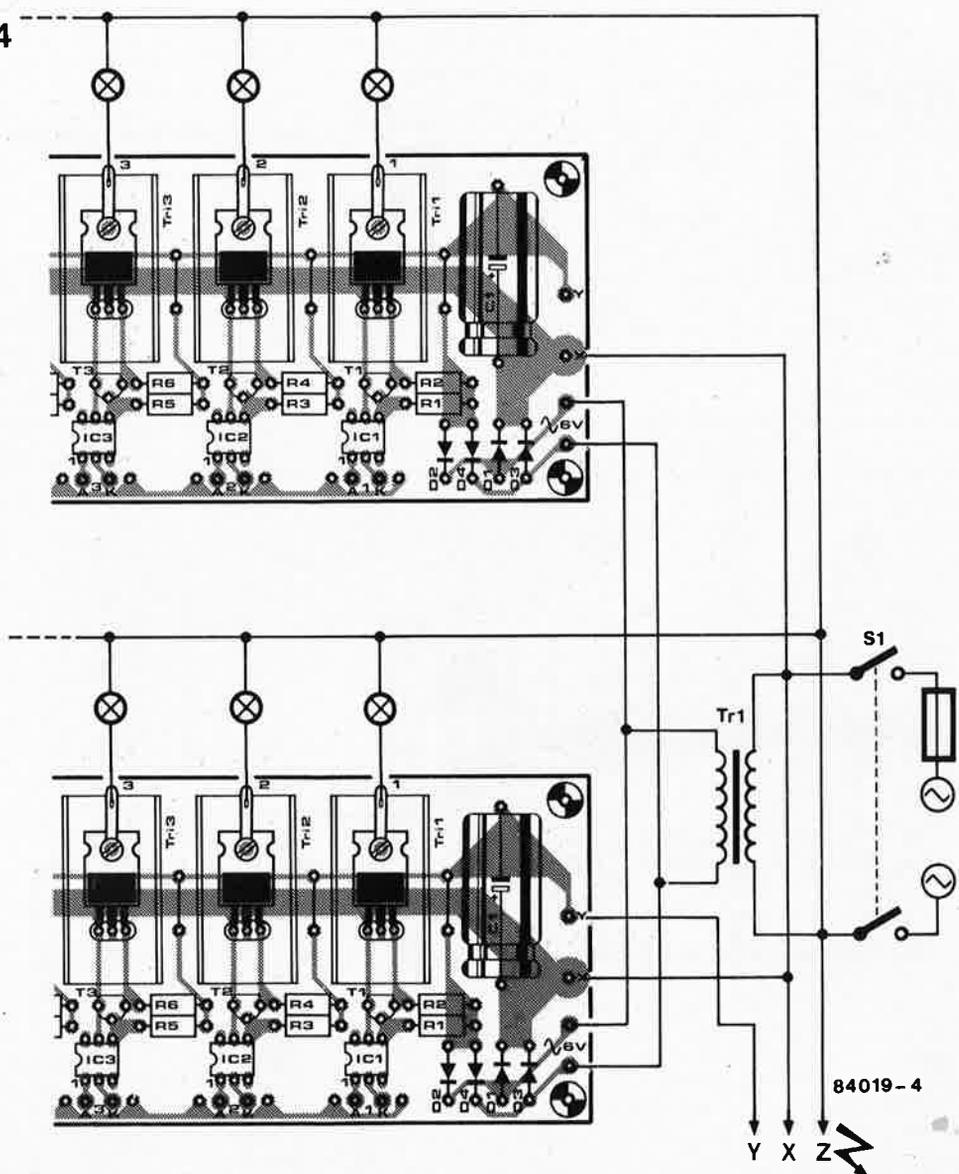


Figure 4. Lorsque plusieurs circuits d'interface sont mis en œuvre, leur câblage est parallèle. La liaison Y n'est à effectuer qu'en un seul exemplaire.

un risque mortel pour tout utilisateur aux mains nues et aux pieds mouillés. Autrement dit, la circonspection la plus scrupuleuse est de rigueur lorsque vous manipulez cette partie du circuit. A vos risques et périls! Mais faites attention quand même ... le 50 Hz est aussi désagréable à sentir par les doigts qu'il l'est à entendre par les oreilles.

Pour commencer, il faut déterminer une fois pour toutes le nombre d'ampoules à commander. En commande directe, le panneau lumineux permet d'attaquer 30 ampoules au maximum, via 4 octuples modules de puissance. Mais il y a aussi la possibilité de disposer les 30 sorties de commutation du circuit proposé le mois dernier en une matrice de 15 sur 15. De sorte que l'on peut envisager de commander jusqu'à 225 ampoules! On ne disposera pas pour autant de la possibilité de commander chaque ampoule individuellement, puisque la matrice n'est pas multiplexée. Autrement dit, lorsque dans l'une des lignes (ou des colonnes) de la matrice une ou plusieurs lampes sont allumées, il va de soi que les autres lampes de la même ligne (ou de la même colonne) sont allumées aussi, alors qu'une commande multiplexée (beaucoup plus complexe) aurait permis d'attaquer chaque point de la matrice indépendamment de tous les autres. Qu'à cela ne tienne, les performances de notre circuit restent exceptionnelles.

Pour une utilisation normale des modules de puissance, on se reportera à la figure 2. Le câblage des lampes n'est pas effectué à partir de picots soudés, mais de cosses vissées à même les triacs (voir également figure 8). La connexion commune à toutes les ampoules, de même que la liaison X, doivent être réalisées en câble épais. Nous recommandons l'usage d'une vis de 3,5 ou 4 mm pour le point X sur la platine. Les circuits d'amorçage des triacs sont alimentés en basse tension à travers un transformateur de 6 V. Il faut compter environ 100 mA par module de 8 triacs utilisé.

La figure 3 montre comment procéder avec le panneau lumineux programmable du mois dernier. Entre les points X et Y, on relève un potentiel redressé et filtré de 6 V, à l'aide duquel on alimente le détecteur de passage par zéro. Le point Z est l'entrée de ce circuit, et il est à relier à celle des entrées du primaire du transformateur qui n'est pas reliée au point X (attention de ne pas perdre les pédales sur ce point précis!). Tout ceci sous-entend que les connexions des points X, Y et Z effectuées lors des essais du modules de programmation doivent être supprimées à présent. Lorsque l'on utilise plusieurs circuits d'interface, il suffit de les mettre en parallèle, comme indiqué par la figure 4.

Matriçage

Puisque nous avons suggéré la disposition en matrice des lignes de commande du panneau lumineux, il nous faut bien la décrire. C'est ce que nous allons faire avec la figure 5, non sans avoir souligné auparavant qu'il s'agit d'une réalisation complexe, exigeant un soin extrême et une attention

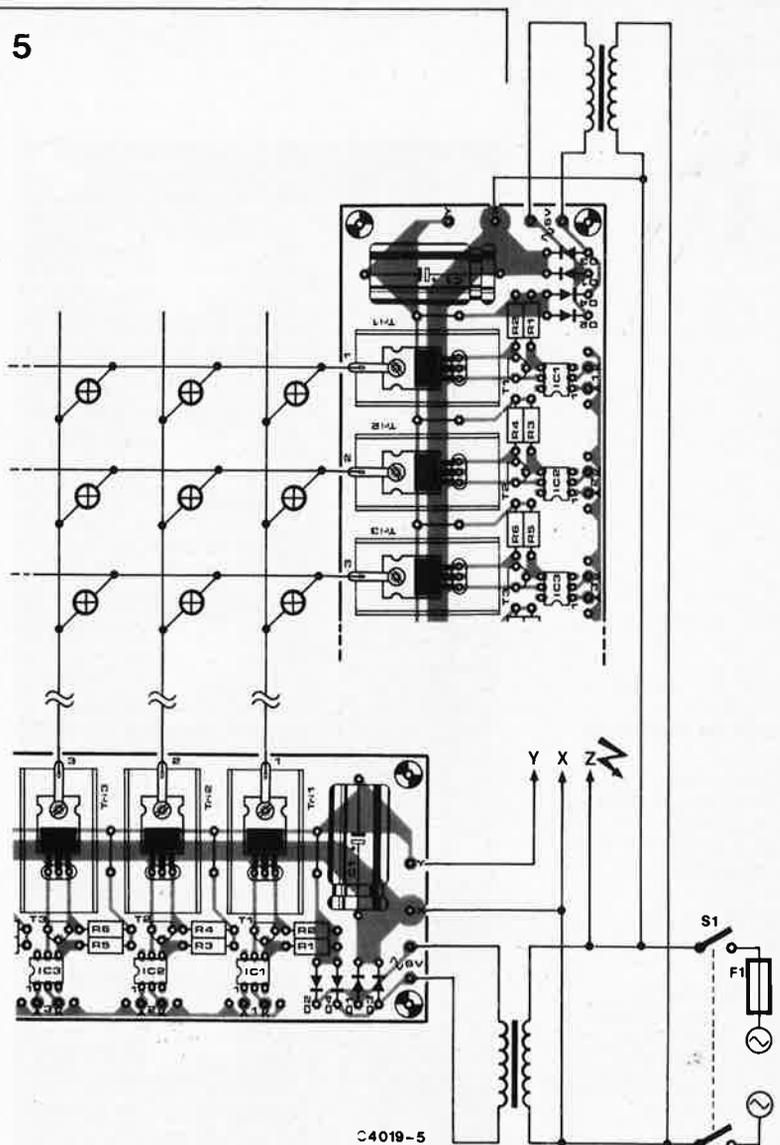


Figure 5. Les choses se compliquent un tantinet lorsque l'on adopte la disposition en matrice des modules d'interface. Remarquez qu'il faut deux transformateurs distincts pour les rangées et les colonnes, que la liaison Y n'est établie qu'à partir d'un seul circuit d'interface vers le circuit principal, et enfin, que les liaisons X des rangées et des colonnes ne doivent pas être effectuées avec le même phase.

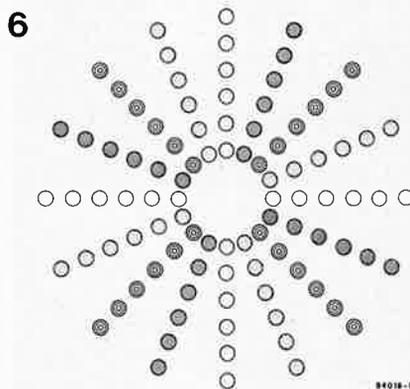


Figure 6. Voici une configuration spectaculaire qu'il est possible d'obtenir en matriçant moins d'une centaine de lampes.

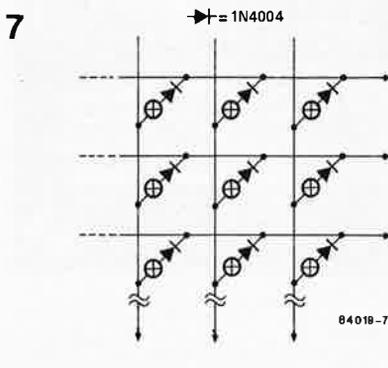
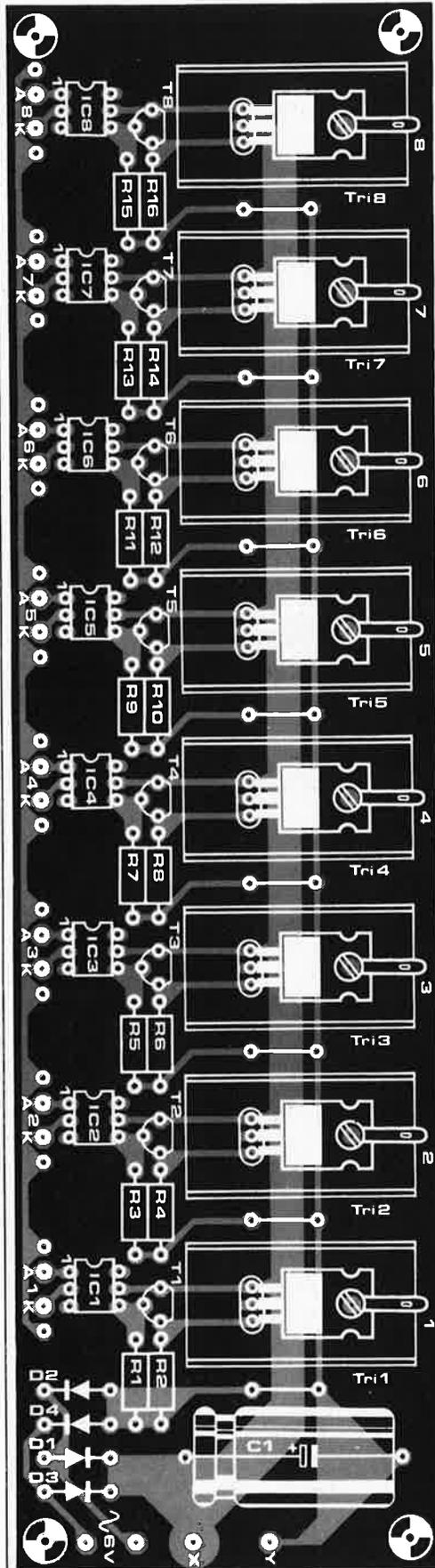


Figure 7. Si vous constatez que certaines ampoules de la matrice s'allument faiblement alors qu'elles ne sont pas programmées, vous pouvez remédier à ce défaut en intercalant une diode dans chaque circuit d'ampoule.



infaillible. Si vous avez eu du mal à suivre le cours de cette description jusqu'ici, ne vous lancez pas dans ce travail sans avoir approfondi l'examen des points encore restés dans l'ombre.

Remarquez qu'il faut un transformateur pour les circuits "horizontaux" et un second transformateur distinct pour les circuits "verticaux". Dans le même ordre d'idées, veillez bien à ce que la connexion X "horizontale" soit reliée à une phase et la connexion X "verticale" le soit à l'autre.

A priori, on considère que les modules de commande doivent être placés dans le même boîtier que l'unité de programmation. Ceci est valable à condition que l'éloignement entre ce boîtier et les ampoules ne soit pas trop important. Dans le cas contraire, le coût du câblage de puissance peut devenir prohibitif.

Quelle que soit la manière dont on s'y prendra, il faut bien surveiller le refroidissement des triacs une fois qu'ils seront en boîte.

Comme nous l'avons souligné dès le début de cet article, l'isolation galvanique procurée par les optocoupleurs rend les modules de puissance tout à fait universels. Sur le circuit, nous avons prévu une piste spéciale

que l'on pourra relier à toutes les anodes ou cathodes communes des optocoupleurs. Dans le cadre du panneau lumineux, ce sont les anodes communes des optocoupleurs

que l'on relie au + 5 V sur le circuit principal via cette piste collectrice. Les cathodes sont reliées aux anodes des LED de contrôle

de la face avant (lorsque celles-ci sont utilisées, bien sûr). Dans ce cas, les cathodes des LED de contrôle sont reliées aux sorties des canaux sur la carte principale. Si les LED de contrôle ne sont pas utilisées, les cathodes

des LED des optocoupleurs sont reliées directement aux sorties des canaux. Dès le mois dernier, nous signalions que selon le choix du branchement des LED de contrôle

en série avec les LED de l'optocoupleur, ou leur absence, la valeur de la résistance de limitation de courant en sortie de chaque canal n'était pas la même.

Pour les lecteurs qui envisagent d'autres applications, nous précisons que pour que les optocoupleurs fonctionnent bien, le courant circulant à travers les LED doit être de 5 mA. La chute de tension aux bornes de ces LED est d'environ 1,2 V.

Ceci permet de calculer la valeur des résistances de limitation de courant adéquates. Dans certaines configurations de la commande des lampes disposées en matrice, il

peut arriver que des lampes non programmées s'illuminent faiblement, notamment lorsque la rangée (horizontale) et la colonne (verticale) auxquelles appartiennent ces lampes ne sont pas actives toutes les deux.

Il y a un remède simple à cela: veiller à ne programmer que des motifs conçus de telle sorte qu'ils font appel à des rangées ou des colonnes entières. Un second remède

consiste à mettre une diode 1N4004 en série (toujours dans le même sens) avec chaque ampoule, comme indiqué sur la figure 7.

Le rendement des ampoules sera moindre, puisque l'on retranche une demi-alternance de la tension du secteur. Si vous y voyez un inconvénient, prenez des ampoules plus puissantes!

Liste des composants

Résistances:
R1, R3, R5, R7, R9, R11,
R13, R15 = 22 k
R2, R4, R6, R8, R10, R12,
R14, R16 = 1 k

Condensateur:
C1 = 1000 µ/16 V

Semiconducteurs:
D1... D4 = 1N4001
T1... T8 = BC 557B
IC1... IC8 = TIL 111
Tri1... Tri8 = TIC 206D
ou TIC 206M

Divers:
Tr1 = transformateur
d'alimentation 6 V
(voir texte)
F1 = fusible (voir texte)
S1 = interrupteur secteur
bipolaire
radiateurs; (voir texte)
8 œillets de soudage pour
boulon M3

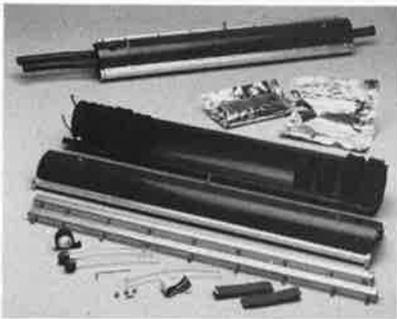
Figure 8. Sur le dessin de circuit imprimé nous avons prévu une piste libre qui facilite l'interconnexion des anodes ou des cathodes communes des optocoupleurs.

Un manchon de pressurisation pour la protection des réseaux câblés

3M propose un manchon de pressurisation pour la protection du réseau câblé français, conforme aux spécifications du CNET, et offrant une grande souplesse d'adaptation quant aux configurations d'entrée et de sortie des câbles.

Ce système allie d'une part, la facilité et la rapidité de mise en œuvre, et d'autre part, la sécurité et la fiabilité: avec ce système, il ne peut pas y avoir d'erreur de mise en place du manchon.

Le manchon de pressurisation 3M se compose de deux demi-coquilles en P.V.C. (protection mécanique), assemblées à l'aide d'un joint élastomère de haute qualité (étanchéité latérale) resserré par deux barres de maintien. A chaque extrémité du manchon sont réalisées deux chambres isolées par deux colliers de mousse. Dans ces chambres est coulée de la résine polyuréthane 875 qui, une fois polymérisée, assure le maintien et l'étanchéité parfaite de l'ensemble.



Le type de résine utilisé, son mélange en univers clos et la méthode d'injection annulent tout risque pour les opérateurs.

Le manchon de pressurisation 3M, fabriqué en France, est disponible en plusieurs dimensions correspondant à toutes les configurations d'épissures. Il est présenté sous forme de kit comprenant tout le matériel nécessaire à la réalisation d'un manchon de pressurisation sur un raccord de 112 paires 0,4 à 448 paires 0,6. (En cours d'homologation C.N.E.T.).

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

5ème Salon International de la Maquette et du Modèle Réduit

Il y a entre 2 et 3 millions d'adolescents ou adultes qui, régulièrement ou de façon épisodique, pratiquent, comme loisir, le modélisme ou le maquettisme. Il ne s'agit pas là de "jouets" mais de véritables "objets de loisir" comme peuvent l'être une planche à voile, une canne à pêche, ou des boules de pétanque. Pour s'en convaincre il suffit de regarder autour de nous



et de voir tous ceux qui se passionnent pour les voitures, les bateaux, les trains, les avions, les figurines... Tous ceux qui, pour des raisons évidentes de place, ne peuvent pas recevoir chez eux un Spitfire, une Bugatti ou une 241 R et qui trouvent dans les maquettes et modèles la possibilité de satisfaire leur passion.

Le salon est un lieu de rencontre et d'information privilégié, avec des démonstrations, des évolutions, des compétitions et des initiations aux différentes techniques.

Le salon c'est aussi l'espace de la Maquette d'industrie et d'architecture avec les maquetistes professionnels, les ateliers, les fournisseurs, les produits, les matériaux, les outillages, les techniques spécifiques. Les visiteurs pourront s'initier au collage, à l'ajustage, à la soudure, etc... grâce aux nombreux ateliers. Les spectacles ne manqueront pas: escadrilles d'avions de guerre, courses en vol circulaire, buggies sur piste tout-terrain, dragsters, matches de bateaux-ball, réseaux ferroviaires miniatures, diorama de Cordes, etc...

**Elektor sera au Stand 85.
CNIT - La Défense
du 31 mars au 8 avril 1984**

Banc de mesure BM 100: trois appareils en un seul

Le banc de mesure BM 100 regroupe en un seul trois appareils: fréquencemètre, générateur de fonction, et multimètre.

■ Fréquencemètre:

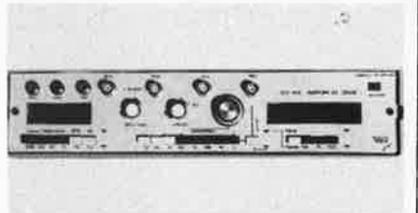
La gamme s'échelonne de 1 Hz à 100 MHz, la sensibilité d'entrée est de 15 mV, le temps d'échantillonnage (0,1 S, 1 S, ou 10 S) est visualisé par un afficheur LED, la tension d'entrée maximum est de 250 V AC, l'impédance d'entrée de 1 MΩ.

■ Générateur de fonction:

Affiche sa fréquence par commutation avec le fréquencemètre, les formes d'ondes sont en sinus, triangle ou carré, la gamme de fréquence va de 1 Hz à 200 kHz en 5 gammes.

■ Multimètre 2000 points:

La polarité est automatique, la cadence de mesure est de 2,5 par seconde.



L'affichage se fait par afficheurs LED de 10 mm.

E.I.S.A. - Ctre PMI Sofcar
ZI du Mt Blanc
rue de Montréal
74100 Ville la Grande
Tel. 50/92.73.75.

Minuterie digitale multi-échelle à quartz

National Matsushita présente une nouvelle minuterie à quartz à très grande précision ($\pm 0,005\% \pm 0,5$ sec.) et de dimensions aux normes DIN 48 x 48 mm. Elle est disponible dans la version avec ou sans display d'indication de temps, et possède une très grande gamme de temporisations (0,015 sec. à 99 h 99 mn en 3 échelles commutables en face avant à l'aide d'un tournevis) ainsi qu'un totalisateur.

National Matsushita
ACF
31, rue de la Grande Denise
93000 Bobigny
Tel. 1/849.35.23

PUBLITRONIC

BP 55 - 59930 La Chapelle d'Armentières

Liste des Points de Vente

FRANCE

01000	BOURG en BRESSE	Elbo - 46, rue de la République
01500	AMBERIEU en BUGEY	Bugeylec - 36, av. Gal Sarraill
03100	MONTLUCON	Comptelec - 151, av. J. Kennedy
06000	NICE	Jeamco - 19, rue Tonduiti de l'Escarène
06000	NICE	Radio Prix - 30, rue Albuti
06300	NICE	Electronique Assistance - 7, bd St Roch
06400	CANNES	Electronic Loisirs - 6, rue L. Braille
06800	CAGNES/MER	Hobbylec Côte d'Azur - 3 bd de la Plage
12000	RODEZ	EDS - 2, rue du Bourguet Nau
13005	MARSEILLE	OM Electronique - 25, rue d'Isly
13006	MARSEILLE	Infologs - 41, bd Baille
13006	MARSEILLE	Semelec - 90, rue E. Rostand
13130	BERRE L'ETANG	Uiviveri H - 27, bd V. Hugo
13140	MIRAMAS	Service Electronique - 5, rue Sirnian Jauffret
16000	ANGOULEME	SD Electronique - 252, rue de Perigueux
17100	SAINTES	Musithèque - 38, cours National
24000	PERIGUEUX	KCE - 47, rue Wilson
24100	BERGERAC	R. Pommarel - 14, pl. Doublet
26100	ROMANS	B. Y. Electronic - 1, rue Bouvet
26200	MONTLIMAR	Electr. Distribution - 22, rue Meyer, Quart. Fust
31000	TOULOUSE	Pro-Electronique - 23, allée Forain F. Verdier
31000	TOULOUSE	Sodieto - 20, rue de Metz
33000	BORDEAUX	Electrome - 17, rue Fondaudège
33300	BORDEAUX	Electronic 33 - 91, quai Bacalan
33820	ST GIERS/GIRONDE	Sono Equipement - Mr F. Bouvet
34000	MONTPELLIER	SNDE - 9, rue du Gd St Jean
38000	GRENOBLE	B. Y. Electronic - 28, rue du Ci de Rocheveau
40000	MONT de MARSAN	Electrome - 5, pl. Pancourt
42000	ST ETIENNE	Radio Sim - 29, rue P. Bert
42300	ROANNE	Radio Sim - 6, rue Pierre de Pierre
47200	MARMAUDE	Electrokit Garonne - 12, rue Sauvastre
63100	CLERMONT-FERRAND	Electron Shop - 20, av. de la République
64000	PAU	Electron - 4, rue Pasteur
64000	PAU	Reso - 75, rue Castetnau
64100	BAYONNE	Electronique et Loisirs - 3, rue Tour du Sault
66000	PERPIGNAN	CER - 2, rue Lafayette
66300	THUIR	Renzini Electronic - 23 bis, rue Kleber
69006	LYON	CREE Electronique - 3, rue Bossuet

69006	LYON	La Boutique Electronique - 22, av. de Saxe
69007	LYON	Asterlec Services - 5 bis, rue Sébastien Gryphe
69008	LYON	Speed Elec - 67, rue Bataille
69400	VILLEFRANCHE	Electronic Shop - 28, rue A. Arnaud
74000	ANNECY	Electer - 40 bis, av. de Brogny
74600	SEYNOD-ANNECY	Pro Electron - 2 chemin du Pré Rond
82000	MONTAUBAN	R. Posselle - 1, rue Joliot Curie
83000	TOULON	Radiolec "Le France" - av. G. Nogues
84000	AVIGNON	Kits et Composants 84 - 1, rue du roi René
84000	AVIGNON	Kit et Selection - 29, rue St Etienne
84100	ORANGE	RC Electronic - 53, rue V. Hugo
84100	ORANGE	SVD - 10, rue Pourtoles
84120	PERTUIS	Provence Composants - 125, rue de la Liberté
85000	LA ROCHE/YON	E. 85 - 8, rue du 93è R.I.
87000	LIMOGES	Distra Shop - 12, rue F. Chenieux
87000	LIMOGES	Limtronic - 54, av. G. Dumas
90000	BELFORT	Electron Belfort - 10, rue d'Evette
97300	CAYENNE	Seralec - 20, lotissement Belliony - Rte de Baduel
97400	ILE de la REUNION	Electr. Composants - 23, r. Monthyon - St Denis
97400	ILE de la REUNION	Fotelec - 134, rue Mal Leclerc - St Denis

SUISSE

1003	LAUSANNE	Radio Dupertuis - 6, rue de la grotte
1006	LAUSANNE	Mesa - angle Paleyres/Montolivet
1203	GENEVE	Data Power - 45, rue de Lyon
1211	GENEVE 4	Irco Electronic Center - 3, rue J. Viollette
2052	FONTAINEMELON	URS Meyer Electronic - 17, rue Bellevue
2502	BIENNE	Electronic Shop URS Gerber - 14C, rue du Milieu
2800	DELEMONT	Chako SA - 17, rue des Pinsons
2922	COURCHAVON	Lehmann J.J. (Radio TV)

BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS

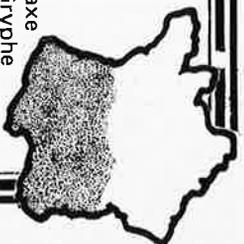
FRANCE	
37000	TOURS
37000	TOURS
67000	STRASBOURG
76600	LE HAVRE
86000	POITIERS
SUISSE	
1400	YVERDON

La Boutique Electronique - 22, av. de Saxe
 Asterlec Services - 5 bis, rue Sébastien Gryphe
 Speed Elec - 67, rue Bataille
 Electronic Shop - 28, rue A. Arnaud
 Electer - 40 bis, av. de Brogny
 Pro Electron - 2 chemin du Pré Rond
 R. Posselle - 1, rue Joliot Curie
 Radiolec "Le France" - av. G. Nogues
 Kits et Composants 84 - 1, rue du roi René
 Kit et Selection - 29, rue St Etienne
 RC Electronic - 53, rue V. Hugo
 SVD - 10, rue Pourtoles
 Provence Composants - 125, rue de la Liberté
 E. 85 - 8, rue du 93è R.I.
 Distra Shop - 12, rue F. Chenieux
 Limtronic - 54, av. G. Dumas
 Electron Belfort - 10, rue d'Evette
 Seralec - 20, lotissement Belliony - Rte de Baduel
 Electr. Composants - 23, r. Monthyon - St Denis
 Fotelec - 134, rue Mal Leclerc - St Denis

Radio Dupertuis - 6, rue de la grotte
 Mesa - angle Paleyres/Montolivet
 Data Power - 45, rue de Lyon
 Irco Electronic Center - 3, rue J. Viollette
 URS Meyer Electronic - 17, rue Bellevue
 Electronic Shop URS Gerber - 14C, rue du Milieu
 Chako SA - 17, rue des Pinsons
 Lehmann J.J. (Radio TV)

BG Electronique - 10, rue N. Destouches
 Radio Son - 31, rue N. Destouches
 Selfco Electronique - 31, rue du Fossé des Treize
 Sonodis - 42, rue des Drapiers
 MCC Electronic Carlouet - Centre de Gros

Electronic At home, rue des Philosophes, 51



La cassette de rangement ELEKTOR

prix:
35F

Ne laissez plus votre magazine à la traîne...

Avec le temps il prend
de la valeur...

Une solution élégante..



ELEKTOR a conçu cette cassette de rangement pour vous faciliter la consultation d'anciens numéros et afin que vous puissiez conserver d'une façon ordonnée votre collection d'ELEKTOR.

Chez vous, dans votre bibliothèque, une cassette de rangement annuelle vous permettra de retrouver rapidement le numéro dans lequel a été publiée l'information que vous recherchez. De plus, votre collection d'ELEKTOR est protégée des détériorations éventuelles. Vous éviterez aussi le désagrément d'égarer un ou plusieurs numéros avec cette élégante cassette de rangement.

La cassette de rangement ELEKTOR ne comporte aucun système d'attache compliqué. Vous pourrez retirer ou remettre en place chaque numéro simplement et à votre convenance.

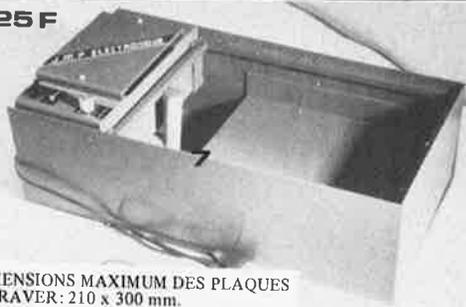
Ces cassettes se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques, ou pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement (+ 12 F frais de port) à:

ELEKTOR

BP 53 59270 BAILLEUL

MACHINE A GRAVER MINI-PRO

925 F



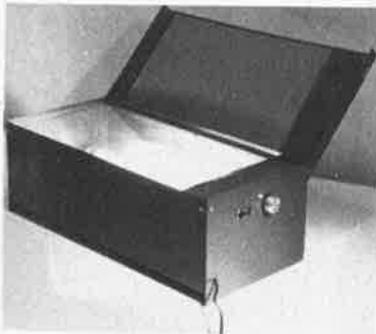
DIMENSIONS MAXIMUM DES PLAQUES
A GRAVER: 210 x 300 mm.

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.

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

Minuterie électronique.
Livré en ordre de marche.



RECHERCHE REVENDEURS FRANCE ET ETRANGER



800 F

NOUVEAU

JEAN MARC PETIT ELECTRONIQUE

4 rue Lulli
65 260
PIERREFITTE

GBF: sin. triang. Dt de scie, rect. Carré : 650 F

ALIM: 0 à 30 V; 0 à 1A réglable; Toutes
protections; Régulation 0,1 % : 679 F

MULTIMETRE modulaire 2000 points avec
extensions mesures: Capacités, Hfe,
fréquences...

FABRICATION FRANCAISE



demande de documentation
FIRME ou Nom
ADRESSE

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 proposons un service de photocopies d'articles publiés dans le(s) numéro(s) épuisé(s).

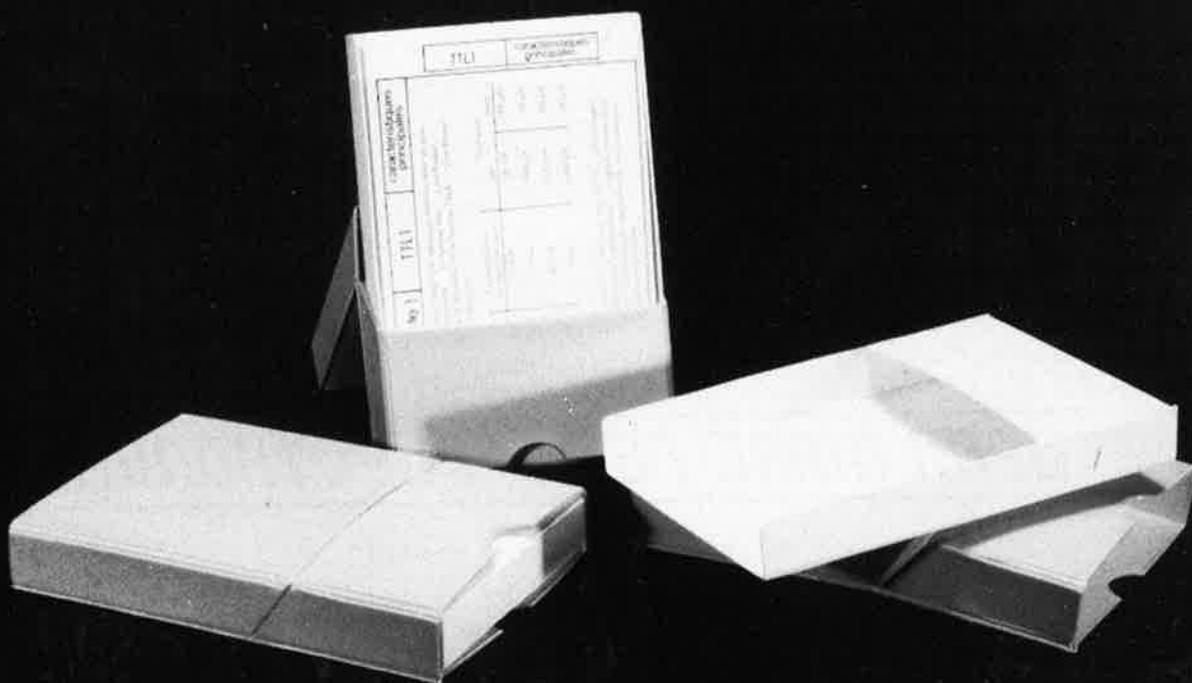
Le forfait est de 10 Frs par article (port inclus).

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

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



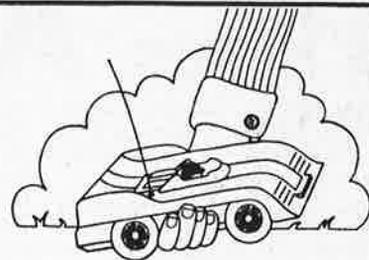
Prix de vente pour le boîtier et les infocartes (parues dans Elektor depuis le n° 30 au n° 66)
39 FF (+ 12 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

5° SALON INTERNATIONAL DE LA MAQUETTE ET DU MODELE REDUIT

C.N.I.T. PARIS

(accès direct RER - La Défense)



du 31 Mars au 8 Avril 84
de 10 h à 19 h
Nocturne le Vendredi 6
jusqu'à 22 h



A TOUTES LES ÉCHELLES MAQUETTES ET MODÈLES

AVIONS • AUTOS • BATEAUX • TRAINS FIGURINES • PRODUITS • MATÉRIAUX OUTILLAGES

Présentations, Compétitions, Démonstrations, Évolutions
avec les Artisans, les Grandes Marques Françaises et Étrangères, les Éditions Spécialisées,
les Fédérations, les Clubs, les Associations, les Administrations.

- Toutes les nouveautés
- Les Championnats Européens de Modélisme et de Maquettisme
- Les Bourses d'Échanges

ORGANISATION : SPODEX - 2 Place de la Bastille - 75012 PARIS

Vds PC 1500 CE150 CE151 livres le tout 2800 F Vos-pc 1251 ce125 papier le tout 2000 F Mrs Hubert 71, r de la Dauphine, Corbeil Essonnes 91100. Tel. 6/089.08.15.

Vds ZX81, ram 64 k, manuel français, 7 livres de ZX81 le tout: 8000 FB. Belgique Lecoq Daniel 19 b, r. Emile Herman 5441 ON. Tel. 084/21.33.73.

Vds veste plongée très bon état, Lest, ceinture 700 F JB Maillet 24 r. L Barthou 26000 Valence. Tel. 75/56.42.15.

pour ZX81 et spectrum recois Sinclair programs propose photocopies programmes 1 FR la page joindre timbre réponse ou enveloppe. Collier a 9, rue du prof roux 95870 Bezons. Tel. 3/982.96.28.

Vds FT277E deca am usb lsb cw pa neuf Delafenêtre Didier 6, imp. des sorbiers 76350 Oissel. Tel. 35/64.01.95.

Vds moniteur NB cartes jeux vidéo prof avec plans 300 F pces Tyteca Tel. 68/52.20.13. Perpignan heure repas.

Vds hp 41cv xf 2 x m time wand card reader hpi lmod cassette deck sur base 20 % sous neuf. Demaugre D Bd Pagnol 06 St Laurent du Var.

Vds trs 80 niv 2 mod 1 16 k, jeux, utilitaires, livres, sons, minus, vit rapide 20 000 FB Rected E rue du Puit communale 42/4 6240 Farciennes Belgique. Tel. 071/38.84.95.

Vds desassembleur µP 8085 à utiliser sur Junior 6502. Gilbert B 18 cité EDF 08600 CH002. Tel. 24/55.02.93.

Vds chaine HiFi 2 x 35 W ampli platine 2 enceintes 1 magnéto à bande plus bandes et disque valeur le tout 5000 F. Tel. 77/80.71.69. Sigaud s 97 bis, Bd Wablenoute St vienne 42100.

Achète n°s 13/14, 16, 17, 18 et 19 d'Elektor. Marin Carrillo - cité cl Bernard rue M. Bertheaux 95870 Bezons. Tel. 3/961.38.06. après 20 h.

Vds composants actifs et passifs neufs haute qualité à prix sacrifiés (mémoire, opto, ecc...) liste sur demande. Tel. 3/059.93.23. Ducrocq A, 11, rue de la Treille 78730 St Arnoult.

Vds synthé yamaha CS01 sous garant. prix 1580 F vendu 1300 F Tel. 1/202.07.54 après 18 h. Vandenbergue 2, av. de la porte Brunot 75019 Paris.

Cherche plans interfaces et programmes intéressants pour oric 1 T. Geraci rue colonel Gassin arc en ciel 06000 Nice. Tel. 93/92.05.83.

Cherche plans télé NB Philips type TF2391/01 Urgent merci Dormoy JP les thons 88410 Monthureux/saone.

Vds divers livres d'électronique et autres. Demander liste Minne P 108 chaussée Brunehaut 62240 Longfosse.

Cause concours vds HP 41c, mod. mem. 1200 F. Mod. HP il 500 F. vds prom virgule flottante et sup bas pour atom 300 F piece. Moisy A - 3, rue du stade Lanquetot 76210 Bolbec.

Vds oscillo scopex 4s-6 6 MHz 10 mV 1µs a 100 ms/cm 1000 F Tel. 6/940.29.76. après 20 h.

Vds jeu constr. fischer technik: 150-mot 1, 2, 3, 4 - ec1, em1, 2 le tout 900 F (état neuf). Tel. 76/32.06.27.

Vds sharp PC 1500, table traç impr ce150 2500 F et TX hy gain 5120 cx am fm ssb 1000 F Bonnin B ham. des oliviers 06130 Grasse. Tel. 93/09.09.66.

Vds l'ordinateur individuel complet no 1 à ce jour offre Nefussy 38 r. de la roue 69730 Genay.

Cherche petit oscillo BE ou à réparer (prix modéré). Ciliego B. 8 les Beurgadas 30610 Sauve Tel. 66/77.53.93.

Vds CB Thomson era 2000 T, mike preampli de base, HP exrérieur 300 F. Tel. 6/428.03.41.

Vds Formant 4 VCO 2 VCF clavier digital etc. à débattre sad 1024 80 F cis piano. Roussel le Plessis 22230 Loscouet meu. Tel. 96/25.20.30.

Recherche notice pour controleur heathkit co 1015 pour photocopie frais remboursés Hardy J cl 96 RN St Gervais 41350 Vineuil.

Vds module hybride pour volt-mètre électronique avec notice 100 F franco. Hardy J cl 96 rn St gervais 41350 Vineuil.

Vds auto-radio Blaupunkt Melbourne M21 neuf, encore sous garantie PO GO FM mono/stéréo lect. cassettes 990 F. Tel. 6/940.29.76. après 20 h.

Cherche micro-ordinateur genre vic 20 ou vic 64. Bierent CE eau et force BP 563 59607 Maubeuge.

Vds plaques epoxy 1 et 2 faces prix intéressant. Zator André, 14, r. marcel Vast 80300 Albert.

Vds 3400 FB téléimprimeur Siemens Tioo (imprimante, perforateur et lecteur de bande) compatible TRS80. Lebeau D digue des peupliers, 47 - Mons B-7000. Tel. 065/33.34.15.

Cherche pour récupération de composants oscillo Philips PM3240 ou 3243 même en panne Tel. 61/41.31.58.

Vds calculatrice HP34C jamais servie cause Apple-II prix: 800 F Pierre Alouit. Tel. 54/88.76.55.

Ech TX HY COM CB 4000 contre monnaies billets anciens ou cartes postales ant à 1920. Noir Hérick 28 av. Mt Blanc 69140 Rillieux Tel. 78/88.30.04

Cherche pour photocopie schémas d'amplis BF à tubes de R. Besson ED radio. Hamon G r. Alexis Renouvel 22490 Pleslin trigavou.

Cherche schéma du paco model S50 pushpull oscilloscope n° série 5307. Smessaert B 15 av Messidor 1410 Waterloo Belgique.

Vds Junior Computer état neuf en parfait état fonctionnement Tel. 7/890.49.63. soir. Bourgeat, 6, r. F. Villon 69680 Chassieu.

Vds cartes Elektor en ordre de marche VDU: 500 F; 2 RAM Dyn 350 F PCE; MEM. univer avec 4 2716: 400 F. Tel. 26/49.25.48

Cherche JC (bon état), tomes 1 et 2 pour 450 - 500 F. Legrand E le pont Billon 35500 Vitre.

Vds 2 alims chassis ouvert, 15 V 1,5 A/24 V, 9 A et 1 alim chassis ouvert, 3 sorties 5 à 15 V faire offre. Tel. 1/982.64.77 soir.

Achète photocop docs: lecteurs disquettes, CPM Pascal spectrum, protocole x 25, CCITT V22, graphique GKS, micro ordinateurs Tel. 6/943.40.99.

Recherche bulletins techniques Philips années 1930-1960 surplus militaires 39/45. Avertis 32 av. des Dahlias 44700 Orvault. Tel. 40/76.01.22.

Vds é rangrc 92 à 12 Mhz légère panneau pa am cw sans alim 600 + port BC221 avec carnet bon état 300 + port module écho/réverb 400 Tel. 56/78.31.91 après 17 h.

Vds M M 312-4 2200 F platine dual 1228 shure M91 1300 F HP siare 2 x 31 spt 1000 F 2 x TWM 200 F 2 x 17 MSP 600 F. Tel. 6/907.95.01.

Lyon vds jeu de lumière filtres actifs, négatif 2 colonnes 4 spots 400 F. F6DNQ je pense au transfo Daniel Heindryckx 3, impasse M Sequin 69680 Chassier.

Vds antenne Tagra type bazooka tb190 prix: 250 F à débattre. **Cherche TV** ou moniteur 36 cm maximum. Tel. 6/920.08.77. Acounis St - 19, r. des écoles 91320 Wissous.

Vds carte elektor 8k sans Eprom 500 F à discuter. Mr Minier Tel. Minier A St Chartres St Martin du Fouilloux 79420 Reffannes. Tel. 49/64.39.53. le soir.

Vds décodeur Pql et Secam entré vidéo sortie RVB 800 F. Tel. 4/457.36.86.

Vds Junior Computer (1984) 850 F. Livres JC 2 et 3 et prog du 6502 (zaks) compris. Yip, res. Jussieu, bt E305, 69626 Villeurbanne.

Cherche bénévolment plan CB + plan d'extension pas programme TI 57 + prog (frais remb) Perrin 1, Meurthe 54360 Mont/meurthe

Vds orgue antonelli 2612 neuf dec. 83/ clavier 5 octaves bte 16 rythmes effets spéciaux etc. 3000 F. Tel. 1/726.84.17. Mouriez M 32 voie Delacroix 94400 Vitry/Seine.

Cherche adresse d'une marque "ampliton" made in France eve sous marque. Ecrire à M. Lanz 29 r. du Jura 68220 Hegenheim.

Vds Junior Computer + carte interface (très soignés) 11000 FB. Pire D, rue reine astrid, 100 4130 Engis (Belgique). Tel. 041/75.34.04.

Vds acorn atom 12k rom + 12 k ram + 2 k rom supp (desrss) k7 jeux utilitaires forth, manuels alimentation: 1500 F. Bertinetti T chez Mme Epiard 3 R. Henri Bergson app 95 72000 Le Mans.

Vds PC1211 imprimante + coffret + notices français + variations pour PC1211 1200 F cours basic 6 tomes 300 F notice livres k7 bas MZ80. Sudelec-Darizcuren 16 bis, chemin de la Baronne Le Carnot 06110.

Vds multimode ham fm am blu 26 A 28 Mhz tb état 1200 F Turner + 33 200 F. Tel. après 19h 61/27.12.87.

Vds tube DG7/32 250 FF. Afficheurs rouge anode commune 7 FF pièce clavier nu 5 octaves 300 FF. Sud de Paris lionel Tel. 1/630.89.36.

Vds pour JC Basic kb9: 250 F, basic microsoft en eproms: 350 F, dos 65 DV3-3: 450 F. PY Andri, 26 try du scouf, 26 B-6100 Charleroi Belgique.

Recherche personne ayant adapt convertisseur de morse sur trs 80. D. Audebet 14, rue de Marly 57158 Montigny les Metz.

Vds synthé Juno 6 (6 voies) état neuf sous garantie valeur 7600 vendu 5600 (à débattre) Tel. 3/472.33.67 (soir).

LOISIRS ELECTRONIQUES

Articles en Promotion

EPROM 2716	39 F pce ou 32 F par 15 pièces
EPROM 2732	55 F pce
RAM 2114	16 F pce
RAM 4116	16,90 F pce
RAM 4164	74 F pce
RAM 6116 (2k x 8 bits)	89 F pce
Z80 ACPU 4 MHz	39 F pce
Kit (1 x 2716 + 1 x Z80 + 8 x 4164) = 620 F	

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



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

Elak ELECTRONICS

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

COMPUTER - SERVICE

CV-777

full apple compatible *



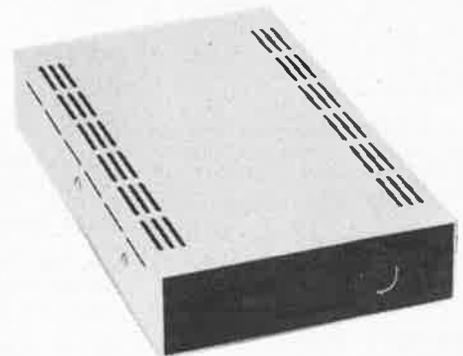
- 48 K Ram installed (64 K poss.)
- Text capacity : 960 characters (24 lines, 40 columns)
- Graphics : high- and low resolution - also text mode
- Characters : upper case ASC II, 64 characters

12" GREEN MONITOR



DISK DRIVE

with TEAC mechanism



4. SPECIFICATIONS

- o Storage Capacity , 250 KByte/Drive
- o Recording density , 5,536 BPI
- o Track Density , 48 TPI
- o Head Access Time , 93 msec
- o Number of Track , 40

CV 777

Apple II Compatible *

Acc. For CV 777 & APPLE II

128 K RAM 13 950
80 COLUMNS 4 950
Z-80 CARD 3 450
DISK CARD 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 4 750
KEYBOARD
AVT LUXE + BOX 9 990

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

SLOT 139
8 SLOTS 999
CASE FOR CV 777 **

FLOPPY

FLOPPY + CARD 17 950
FLOPPY 15 950

PRINTERS

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

PRINTER PLOTTER

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

MONITORS

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

SINCLAIR

ZX 81 3 395
EXT 16 K. 2 995

SPECTRUM 16 K 8 750

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

MPF

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

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

* APPLE IS A TRADEMARK OF APPLE CORP. INC.

Above characters are printed with our CP-80.

80-COLUMN IMPACT PRINTER

CP-80

1. Functional specifications

Printing method: Serial impact dot matrix.
 Printing format: Alpha-numeric — 7x8 in 8x9 dot matrix field.
 Semi-graphic (character graphic) — 7x8 dot matrix.
 Bit image graphic — Vertical 8 dots parallel, horizontal 640 dots serial/line.
 2.1mm (0.083")-W x 2.4mm (0.09")-H/7x8 dot matrix.
 Character size: 228 ASCII characters; Normal alpha-numeric fonts, symbols, semi-graphics (and international characters on Type II).
 Character set: 80 CPS, 640 dots/line per second.
 Printing speed: Approximately 200 msec at 4.23mm (1/6") line feed.
 Line feed time: Normal — Bidirectional, logic seeking.
 Printing direction: 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").
 Programable 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 above can be mixed in a line.
 Paper feed: Adjustable sprocket feed and friction feed.
 Paper type: Fanfold. Single sheet. Thickness — 0.05mm (0.002") to 0.25mm (0.01").
 Paper width — 101.6mm (4") to 254mm (10").
 Number of copies: Original plus 3 copies by normal thickness paper.

2. Mechanical specifications

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

3. Interface specifications

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



18.950 Fr

TVA incl.

Stratification head construction

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

High-resolution dot images

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

Printer noise

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

Tractor feed and friction feed at an attractive low cost

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

C.P.U.

SUPPORTS

6800	181	6810	119
6802	245	6821	119
6809	579	6840	319
6809 E	579	6843	879
68000	3 495	6844	1 099
68000-8	4 250	6845	509
68701	2 995	6850	129
68705	1 295	6852	169
8085	289	6875	279
8086	1 259	8212	119
8088	1 595	8214	209
6502	399	8216	129
Z-80 4 Mhz	239	8224	169
Z-80 6 Mhz	499	8228	259
Z-80 low-power		8238	259
1 Mhz	499	8243	225
UPD 780c	209	8251	
1802	550	8253	345
2650	999	8255	
8039	299	8257	344
8035	249	8279	349
8048	1 250	8155	339
8049	*	8156	349
		6522	389
		6532	499
		6551	659

Z-80 PIO 4 Mhz	2532	450	Ns
			369
Z-80 PIO 6 Mhz	2764	250	Ns
			499
Z-80 CTC 4 Mhz	27128	300	Ns
			1 350
Z-80 CTC 6 Mhz			
			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			
			369
			9128 150 Ns
			2K X 8 NMOS
2708	269		299
2716 450 Ns			2016 100 Ns
	199		2K X 8 NMOS
2716 350 Ns			399
	249		6264 150 Ns
2732 350 Ns			8K X 8 CMOS
	325		2 795

RAMS

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



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'é programmeur. 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.

		FF
préco:		32,50
Préamplificateur	9398	22,—
amplificateur-correcteur	9399	55,—
equaliser graphique	9832	
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.

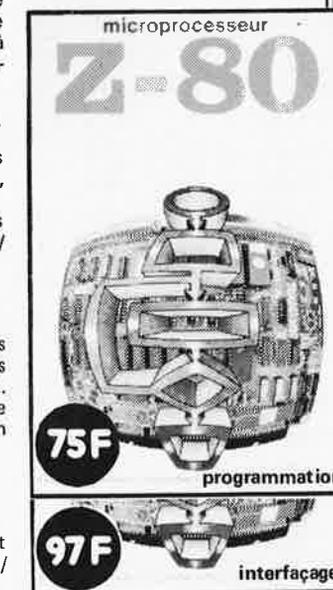
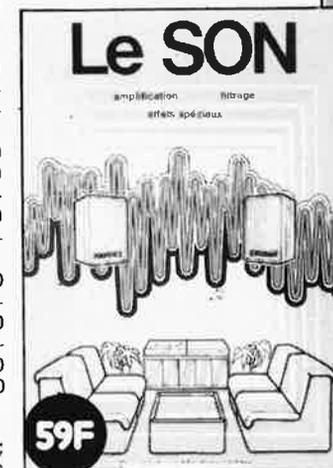
Nichols et Peter R. Rony.

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

où trouver vos composants ?

14, place Doublét
24100 BERGERAC Ets POMMAREL
Tel. (53) 57.02.65

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



dans le 77 la chasse aux composants

OUVERT
LE DIMANCHE MATIN

C'est G'Elec sarl - 22, av. Thiers
77000 Melun - Tél. 439.25.70

Composants Electroniques/Micro-Informatique



34, rue d'Arènes - 25000 Besançon/France
Tél. (81) 81.02.19 - Telex 360593 Code 0542
Magasin industrie: 72, rue de Trépillot - Besançon
Tél. (81) 50.14.85

RADIELEC COMPOSANTS

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

Vente composants, appareillage pour amateurs et professionnels
sous-traitance - fabrication - circuits imprimés

EVREUX - VARLET ELECTRONIQUE - EVREUX

Dépositaire FLUKE - Vente par correspondance

Lot. Les Prévostes - Le Boulay Morin - 27930 EVREUX
Tel. (32) 34.71.31. - (à 3mn de Cap Caër - anc. rte de Louviers)

ELECTRONIC 2000

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

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



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

SHOP TRONIC

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

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

Ets Majchrzak

107, r. P. Guieysse
56100 Lorient

Tel. 97/21.37.03 Telex 950 017 F

Ouvert tous les jours sauf le lundi
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

Boîtiers et coffrets

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

Vente uniquement par correspondance
Catalogue contre timbres à 10 F

A.R.D.C. - 151, av. J. Jaurès
93300 Aubervilliers Tel. (1) 834.03.93

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

chez **acoustical**

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

XR7

4 av. J.F. Kennedy, 94410 St Maurice Tel. (1) 889.47.31
Fibre optique: Ø 0,5 mm - 120 m: 120 F 500 m: 400 F 1 km: 650 F
Ø 1,5 mm - 50 m: 250 F 100 m: 400 F 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 - Caméléon 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

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)

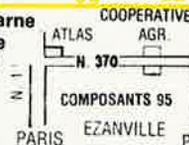
TOUT POUR LA RADIO

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.

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

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

**URS MEYER
ELECTRONIC**

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

3 POINTS DE VENTE SUR PARIS des kits ELEKTOR

CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES ET SPECIAUX

ADC 0800 150.00 0804 55.00	3130 13.00 3140 21.00 3161 17.00 3162 57.00 3189 38.00	CEM 3310 150.00 3320 85.00 3330 94.00 3340 136.00	LF 351N 9.00 353 12.00 356 12.00 357 12.00	DAC 0800 39.00	LH 0075 222.00	DS 8629 60.00	LM 10C 34.00 301 7.50 302 7.50 303 15.00 304 8.00 305 15.00 306 8.00 307 15.00 308 8.00 309 15.00 310 8.00 311 7.50 312 15.00 313 15.00 314 15.00 315 15.00 316 25.00 317 25.00 318 25.00 319 25.00 320 25.00	ESM 231 32.00	ICL 7106 165.00 7107 149.00 7109 250.00 7120 150.00 7126 150.00 7135 280.00 7136 150.00 7138 280.00 7140 280.00 7142 280.00 7144 280.00 7146 280.00 7148 280.00 7150 280.00 7152 280.00 7154 280.00 7156 280.00 7158 280.00 7160 280.00 7162 280.00 7164 280.00 7166 280.00 7168 280.00 7170 280.00 7172 280.00 7174 280.00 7176 280.00 7178 280.00 7180 280.00 7182 280.00 7184 280.00 7186 280.00 7188 280.00 7190 280.00 7192 280.00 7194 280.00 7196 280.00 7198 280.00 7200 280.00 7202 280.00 7204 280.00 7206 280.00 7208 280.00 7210 280.00 7212 280.00 7214 280.00 7216 280.00 7218 280.00 7220 280.00 7222 280.00 7224 280.00 7226 280.00 7228 280.00 7230 280.00 7232 280.00 7234 280.00 7236 280.00 7238 280.00 7240 280.00 7242 280.00 7244 280.00 7246 280.00 7248 280.00 7250 280.00 7252 280.00 7254 280.00 7256 280.00 7258 280.00 7260 280.00 7262 280.00 7264 280.00 7266 280.00 7268 280.00 7270 280.00 7272 280.00 7274 280.00 7276 280.00 7278 280.00 7280 280.00 7282 280.00 7284 280.00 7286 280.00 7288 280.00 7290 280.00 7292 280.00 7294 280.00 7296 280.00 7298 280.00 7300 280.00	CA 3025 28.00 3026 32.00 3027 40.00 3028 48.00 3029 56.00 3030 64.00 3031 72.00 3032 80.00 3033 88.00 3034 96.00 3035 104.00 3036 112.00 3037 120.00 3038 128.00 3039 136.00 3040 144.00 3041 152.00 3042 160.00 3043 168.00 3044 176.00 3045 184.00 3046 192.00 3047 200.00 3048 208.00 3049 216.00 3050 224.00 3051 232.00 3052 240.00 3053 248.00 3054 256.00 3055 264.00 3056 272.00 3057 280.00 3058 288.00 3059 296.00 3060 304.00 3061 312.00 3062 320.00 3063 328.00 3064 336.00 3065 344.00 3066 352.00 3067 360.00 3068 368.00 3069 376.00 3070 384.00 3071 392.00 3072 400.00 3073 408.00 3074 416.00 3075 424.00 3076 432.00 3077 440.00 3078 448.00 3079 456.00 3080 464.00 3081 472.00 3082 480.00 3083 488.00 3084 496.00 3085 504.00 3086 512.00 3087 520.00 3088 528.00 3089 536.00 3090 544.00 3091 552.00 3092 560.00 3093 568.00 3094 576.00 3095 584.00 3096 592.00 3097 600.00 3098 608.00 3099 616.00 3100 624.00 3101 632.00 3102 640.00 3103 648.00 3104 656.00 3105 664.00 3106 672.00 3107 680.00 3108 688.00 3109 696.00 3110 704.00 3111 712.00 3112 720.00 3113 728.00 3114 736.00 3115 744.00 3116 752.00 3117 760.00 3118 768.00 3119 776.00 3120 784.00 3121 792.00 3122 800.00 3123 808.00 3124 816.00 3125 824.00 3126 832.00 3127 840.00 3128 848.00 3129 856.00 3130 864.00 3131 872.00 3132 880.00 3133 888.00 3134 896.00 3135 904.00 3136 912.00 3137 920.00 3138 928.00 3139 936.00 3140 944.00 3141 952.00 3142 960.00 3143 968.00 3144 976.00 3145 984.00 3146 992.00 3147 1000.00 3148 1008.00 3149 1016.00 3150 1024.00 3151 1032.00 3152 1040.00 3153 1048.00 3154 1056.00 3155 1064.00 3156 1072.00 3157 1080.00 3158 1088.00 3159 1096.00 3160 1104.00 3161 1112.00 3162 1120.00 3163 1128.00 3164 1136.00 3165 1144.00 3166 1152.00 3167 1160.00 3168 1168.00 3169 1176.00 3170 1184.00 3171 1192.00 3172 1200.00 3173 1208.00 3174 1216.00 3175 1224.00 3176 1232.00 3177 1240.00 3178 1248.00 3179 1256.00 3180 1264.00 3181 1272.00 3182 1280.00 3183 1288.00 3184 1296.00 3185 1304.00 3186 1312.00 3187 1320.00 3188 1328.00 3189 1336.00 3190 1344.00 3191 1352.00 3192 1360.00 3193 1368.00 3194 1376.00 3195 1384.00 3196 1392.00 3197 1400.00 3198 1408.00 3199 1416.00 3200 1424.00 3201 1432.00 3202 1440.00 3203 1448.00 3204 1456.00 3205 1464.00 3206 1472.00 3207 1480.00 3208 1488.00 3209 1496.00 3210 1504.00 3211 1512.00 3212 1520.00 3213 1528.00 3214 1536.00 3215 1544.00 3216 1552.00 3217 1560.00 3218 1568.00 3219 1576.00 3220 1584.00 3221 1592.00 3222 1600.00 3223 1608.00 3224 1616.00 3225 1624.00 3226 1632.00 3227 1640.00 3228 1648.00 3229 1656.00 3230 1664.00 3231 1672.00 3232 1680.00 3233 1688.00 3234 1696.00 3235 1704.00 3236 1712.00 3237 1720.00 3238 1728.00 3239 1736.00 3240 1744.00 3241 1752.00 3242 1760.00 3243 1768.00 3244 1776.00 3245 1784.00 3246 1792.00 3247 1800.00 3248 1808.00 3249 1816.00 3250 1824.00 3251 1832.00 3252 1840.00 3253 1848.00 3254 1856.00 3255 1864.00 3256 1872.00 3257 1880.00 3258 1888.00 3259 1896.00 3260 1904.00 3261 1912.00 3262 1920.00 3263 1928.00 3264 1936.00 3265 1944.00 3266 1952.00 3267 1960.00 3268 1968.00 3269 1976.00 3270 1984.00 3271 1992.00 3272 2000.00 3273 2008.00 3274 2016.00 3275 2024.00 3276 2032.00 3277 2040.00 3278 2048.00 3279 2056.00 3280 2064.00 3281 2072.00 3282 2080.00 3283 2088.00 3284 2096.00 3285 2104.00 3286 2112.00 3287 2120.00 3288 2128.00 3289 2136.00 3290 2144.00 3291 2152.00 3292 2160.00 3293 2168.00 3294 2176.00 3295 2184.00 3296 2192.00 3297 2200.00 3298 2208.00 3299 2216.00 3300 2224.00 3301 2232.00 3302 2240.00 3303 2248.00 3304 2256.00 3305 2264.00 3306 2272.00 3307 2280.00 3308 2288.00 3309 2296.00 3310 2304.00 3311 2312.00 3312 2320.00 3313 2328.00 3314 2336.00 3315 2344.00 3316 2352.00 3317 2360.00 3318 2368.00 3319 2376.00 3320 2384.00 3321 2392.00 3322 2400.00 3323 2408.00 3324 2416.00 3325 2424.00 3326 2432.00 3327 2440.00 3328 2448.00 3329 2456.00 3330 2464.00 3331 2472.00 3332 2480.00 3333 2488.00 3334 2496.00 3335 2504.00 3336 2512.00 3337 2520.00 3338 2528.00 3339 2536.00 3340 2544.00 3341 2552.00 3342 2560.00 3343 2568.00 3344 2576.00 3345 2584.00 3346 2592.00 3347 2600.00 3348 2608.00 3349 2616.00 3350 2624.00 3351 2632.00 3352 2640.00 3353 2648.00 3354 2656.00 3355 2664.00 3356 2672.00 3357 2680.00 3358 2688.00 3359 2696.00 3360 2704.00 3361 2712.00 3362 2720.00 3363 2728.00 3364 2736.00 3365 2744.00 3366 2752.00 3367 2760.00 3368 2768.00 3369 2776.00 3370 2784.00 3371 2792.00 3372 2800.00 3373 2808.00 3374 2816.00 3375 2824.00 3376 2832.00 3377 2840.00 3378 2848.00 3379 2856.00 3380 2864.00 3381 2872.00 3382 2880.00 3383 2888.00 3384 2896.00 3385 2904.00 3386 2912.00 3387 2920.00 3388 2928.00 3389 2936.00 3390 2944.00 3391 2952.00 3392 2960.00 3393 2968.00 3394 2976.00 3395 2984.00 3396 2992.00 3397 3000.00 3398 3008.00 3399 3016.00 3400 3024.00 3401 3032.00 3402 3040.00 3403 3048.00 3404 3056.00 3405 3064.00 3406 3072.00 3407 3080.00 3408 3088.00 3409 3096.00 3410 3104.00 3411 3112.00 3412 3120.00 3413 3128.00 3414 3136.00 3415 3144.00 3416 3152.00 3417 3160.00 3418 3168.00 3419 3176.00 3420 3184.00 3421 3192.00 3422 3200.00 3423 3208.00 3424 3216.00 3425 3224.00 3426 3232.00 3427 3240.00 3428 3248.00 3429 3256.00 3430 3264.00 3431 3272.00 3432 3280.00 3433 3288.00 3434 3296.00 3435 3304.00 3436 3312.00 3437 3320.00 3438 3328.00 3439 3336.00 3440 3344.00 3441 3352.00 3442 3360.00 3443 3368.00 3444 3376.00 3445 3384.00 3446 3392.00 3447 3400.00 3448 3408.00 3449 3416.00 3450 3424.00 3451 3432.00 3452 3440.00 3453 3448.00 3454 3456.00 3455 3464.00 3456 3472.00 3457 3480.00 3458 3488.00 3459 3496.00 3460 3504.00 3461 3512.00 3462 3520.00 3463 3528.00 3464 3536.00 3465 3544.00 3466 3552.00 3467 3560.00 3468 3568.00 3469 3576.00 3470 3584.00 3471 3592.00 3472 3600.00 3473 3608.00 3474 3616.00 3475 3624.00 3476 3632.00 3477 3640.00 3478 3648.00 3479 3656.00 3480 3664.00 3481 3672.00 3482 3680.00 3483 3688.00 3484 3696.00 3485 3704.00 3486 3712.00 3487 3720.00 3488 3728.00 3489 3736.00 3490 3744.00 3491 3752.00 3492 3760.00 3493 3768.00 3494 3776.00 3495 3784.00 3496 3792.00 3497 3800.00 3498 3808.00 3499 3816.00 3500 3824.00 3501 3832.00 3502 3840.00 3503 3848.00 3504 3856.00 3505 3864.00 3506 3872.00 3507 3880.00 3508 3888.00 3509 3896.00 3510 3904.00 3511 3912.00 3512 3920.00 3513 3928.00 3514 3936.00 3515 3944.00 3516 3952.00 3517 3960.00 3518 3968.00 3519 3976.00 3520 3984.00 3521 3992.00 3522 4000.00 3523 4008.00 3524 4016.00 3525 4024.00 3526 4032.00 3527 4040.00 3528 4048.00 3529 4056.00 3530 4064.00 3531 4072.00 3532 4080.00 3533 4088.00 3534 4096.00 3535 4104.00 3536 4112.00 3537 4120.00 3538 4128.00 3539 4136.00 3540 4144.00 3541 4152.00 3542 4160.00 3543 4168.00 3544 4176.00 3545 4184.00 3546 4192.00 3547 4200.00 3548 4208.00 3549 4216.00 3550 4224.00 3551 4232.00 3552 4240.00 3553 4248.00 3554 4256.00 3555 4264.00 3556 4272.00 3557 4280.00 3558 4288.00 3559 4296.00 3560 4304.00 3561 4312.00 3562 4320.00 3563 4328.00 3564 4336.00 3565 4344.00 3566 4352.00 3567 4360.00 3568 4368.00 3569 4376.00 3570 4384.00 3571 4392.00 3572 4400.00 3573 4408.00 3574 4416.00 3575 4424.00 3576 4432.00 3577 4440.00 3578 4448.00 3579 4456.00 3580 4464.00 3581 4472.00 3582 4480.00 3583 4488.00 3584 4496.00 3585 4504.00 3586 4512.00 3587 4520.00 3588 4528.00 3589 4536.00 3590 4544.00 3591 4552.00 3592 4560.00 3593 4568.00 3594 4576.00 3595 4584.00 3596 4592.00 3597 4600.00 3598 4608.00 3599 4616.00 3600 4624.00 3601 4632.00 3602 4640.00 3603 4648.00 3604 4656.00 3605 4664.00 3606 4672.00 3607 4680.00 3608 4688.00 3609 4696.00 3610 4704.00 3611 4712.00 3612 4720.00 3613 4728.00 3614 4736.00 3615 4744.00 3616 4752.00 3617 4760.00 3618 4768.00 3619 4776.00 3620 4784.00 3621 4792.00 3622 4800.00 3623 4808.00 3624 4816.00 3625 4824.00 3626 4832.00 3627 4840.00 3628 4848.00 3629 4856.00 3630 4864.00 3631 4872.00 3632 4880.00 3633 4888.00 3634 4896.00 3635 4904.00 3636 4912.00 3637 4920.00 3638 4928.00 3639 4936.00 3640 4944.00 3641 4952.00 3642 4960.00 3643 4968.00 3644 4976.00 3645 4984.00 3646 4992.00 3647 5000.00 3648 5008.00 3649 5016.00 3650 5024.00 3651 5032.00 3652 5040.00 3653 5048.00 3654 5056.00 3655 5064.00 3656 5072.00 3657 5080.00 3658 5088.00 3659 5096.00 3660 5104.00 3661 5112.00 3662 5120.00 3663 5128.00 3664 5136.00 3665 5144.00 3666 5152.00 3667 5160.00 3668 5168.00 3669 5176.00 3670 5184.00 3671 5192.00 3672 5200.00 3673 5208.00 3674 5216.00 3675 5224.00 3676 5232.00 3677 5240.00 3678 5248.00 3679 5256.00 3680 5264.00 3681 5272.00 3682 5280.00 3683 5288.00 3684 5296.00 3685 5304.00 3686 5312.00 3687 5320.00 3688 5328.00 3689 5336.00 3690 5344.00 3691 5352.00 3692 5360.00 3693 5368.00 3694 5376.00 3695 5384.00 3696 5392.00 3697 5400.00 3698 5408.00 3699 5416.00 3700 5424.00 3701 5432.00 3702 5440.00 3703 5448.00 3704 5456.00 3705 5464.00 3706 5472.00 3707 5480.00 3708 5488.00 3709 5496.00 3710 5504.00 3711 5512.00 3712 5520.00 3713 5528.00 3714 5536.00 3715 5544.00 3716 5552.00 3717 5560.00 3718 5568.00 3719 5576.00 3720 5584.00 3721 5592.00 3722 5600.00 3723 5608.00 3724 5616.00 3725 5624.00 3726 5632.00 3727 5640.00 3728 5648.00 3729 5656.00 3730 5664.00 3731 5672.00 3732 5680.00 3733 5688.00 3734 5696.00 3735 5704.00 3736 5712.00 3737 5720.00 3738 5728.00 3739 5736.00 3740 5744.00 3741 5752.00 3742 5760.00 3743 5768.00 3744 5776.00 3745 5784.00 3746 5792.00 3747 5800.00 3748 5808.00 3749 5816.00 3750 5824.00 3751 5832.00 3752 5840.00 3753 5848.00 3754 5856.00 3755 5864.00 3756 5872.00 3757 5880.00 3758 5888.00 3759 5896.00 3760 5904.00 3761 5912.00 3762 5920.00 3763 5928.00 3764 5936.00 3765 5944.00 3766 5952.00 3767 5960.00 3768 5968.00 3769 5976.00 3770 5984.00 3771 5992.00 3772 6000.00 3773 6008.00 3774 6016.00 3775 6024.00 3776 6032.00 3777 6040.00 3778 6048.00 3779 6056.00 3780 6064.00 3781 6072.00 3782 6080.00 3783 6088.00 3784 6096.00 37
---	--	--	---	--------------------------	--------------------------	-------------------------	---	-------------------------	---	---

**acer
composants**

42, rue de Chabrol, 75010 PARIS
Tél.: 770.28.31
C.C.P. 658-42 PARIS
Métro : Poissonnière. Gares du Nord et de l'Est

**reully
composants**

79, bd Diderot, 75012 PARIS
Tél.: 372.70.17
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
Métro : Reully-Diderot

**montparnasse
composants**

3, rue du Maine, 75014 PARIS
Tél.: 320.37.10
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
A 200 m de la gare

CIRCUITS IMPRIMES POUR MONTAGES ELEKTOR

F1: MAI-JUIN 1978 générateur de fonctions 9453 46,—	F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978 modulateur UHF-VHF 9967 22,—	F7: JANVIER 1979 clavier ASCII 9965 110,50	F8: FEVRIER 1979 Elekterminal 9966 107,50	F19: JANVIER 1980 codeur SECAM 80049 89,50	F20: FEVRIER 1980 train à vapeur nouveau bus pour système à µP 80019 27,— 80024 84,—	F21: MARS 1980 amplificateur d'antenne le vocodeur d'Elektor bus filtre entrée-sortie alimentation 80022 26,50 80068- 1 + 2 141,50 80068-3 49,— 80068-4 46,50 80068-5 41,—	F22: AVRIL 1980 junior computer: circuit principal affichage alimentation 80089-1 179,— 80089-2 18,— 80089-3 43,—	F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980 les TIMBRES 80543 20,—	F27: SEPTEMBRE 1980 carte 8k RAM + EPROM programmeur de PROM 80120 188,50 80556 54,50	F34: AVRIL 1981 carte bus vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés: carte détecteur carte commutation 80068-2 69,— 81027-1 48,50 81027-2 57,50	F35: MAI 1981 alimentation universelle 81128 35,—	F36: JUIN 1981 carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'interface carte d'alimentation carte de connexion 81033-1 272,— 81033-2 20,50 81033-3 18,50	F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981 indicateur de crête pour HP générateur aléatoire simple tampons d'entrée pour l'analyseur logique 81515 21,50 81523 34,— 81577 29,—	F39: SEPTEMBRE 1981 jeux de lumière compteur de rotations 81155 46,— 81171 69,50	F40: OCTOBRE 1981 chronoprocresseur universel: circuit principal circ. clavier + affichage 81170-1 58,— 81170-2 43,—	F41: NOVEMBRE 1981 orgue junior alimentation circuit principal transverter 70 cm FMN + VMN (fréquence + voltmètre) générateur de fonctions détecteur de métaux 9968-5a 20,50 82020 50,— 80133 179,— 81156 61,— 82006 30,— 82021 80,50	F42: DECEMBRE 1981 programmeur d'EPROM (2650) tempo ROM fréquence-mètre de poche à LCD high boost 81594 21,— 82019 23,50 82026 28,— 82029 27,—	F43: JANVIER 1982 eprogrammeur arpeggio gong 82010 66,50 82046 23,—
--	--	---	--	---	--	--	---	---	--	--	--	---	--	---	--	--	---	--

F44: FEVRIER 1982 hétérophote thermostat pour bain photographique chargeur universel nicad 82038 23,— 82069 29,— 82070 29,50	F45: MARS 1982 récepteur france inter audio squelch universel alimentation carte de bus universelle (quadruple) DNR réducteur de bruit auto-chargeur 82024 75,50 82077 27,— 82078 52,— 82079 48,— 82080 41,— 82081 28,—	F46: AVRIL 1982 carte 16K RAM dynamique amplificateur 100 W: ampli 100 W alimentation testeur de RAM mini-carte EPROM interface sonore pour TV clavier numérique polyphonique: circuit anti-rebonds circuit d'interface circuit d'accord 82017 70,— 82089-1 37,— 82089-2 34,— 82090 27,50 82093 23,50 82094 27,— 82106 35,— 82107 66,50 82108 39,50	F47: MAI 1982 ARTIST: préampli pour guitare carte CPU à Z80 tachymètre pour mini-aéroplane 82014 143,50 82105 101,— 82116 30,—	F48: JUIN 1982 clavier numérique polyphonique: carte de bus circuit de sortie circuit de conversion récepteur BLU ondes courtes gradateur universel relais électronique amorçage électronique pour tube luminescent 82110 47,50 82111 67,— 82112 27,50 82122 71,50 82128 23,50 82131 22,— 82138 20,—	F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982 interrupteur photosensible amplificateur pour lecteur de cassettes générateur de sons en 1E80 flash-esclave 5 V: l'usine 82528 23,— 82539 23,— 82543 34,20 82549 21,— 82570 32,—	F52: SEPTEMBRE 1982 photo-génie: processeur clavier* logique/clavier affichage gaz-alarme téléphone intérieur: poste alimentation extension EPROM jeux T.V. bus carte EPROM indicateur de rotation de phases 81170-1 58,— 82141-1 53,50 82141-2 28,— 82141-3 32,— 82146 23,— 82147-1 42,50 82147-2 21,— 82558-1 49,— 82558-2 28,— 82577 38,50	* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge	F52: OCTOBRE 1982 photo-génie: photomètre thermomètre temporisateur antenne active: amplificateur atténuateur et alimentation thermomètre LCD convertisseur de bande pour le récepteur BLU: bandes < 14 MHz bandes > 14 MHz 82142-1 24,50 82142-2 23,— 82142-3 28,— 82144-1 22,— 82144-2 22,— 82156 30,50	F53: NOVEMBRE 1982 éclairage pour modèles réduits ferroviaires interface pour disquettes dé parlant 82157 58,— 82159 67,— 82160 43,—
--	---	--	---	--	--	--	--	---	--

diapason pour guitare Cerbère thermomètre super-éco 82167 32,— 82172 33,50 82175 33,50	F54: DECEMBRE 1982 auto-tonisateur: circuit principal alimentation alimentation de laboratoire lucipète crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W 9823 60,— 82162 21,50 82178 58,— 82179 42,— 82180 66,—	F55: JANVIER 1983 3 A pour O.P. milli-ohmmètre crescendo: mise en temporisation de mise en fonction et protection CC 83008 83002 26,50 83006 27,50 83010 22,— 83011 89,—	F56: FEVRIER 1983 protège-fusible II modem Prélude: amplificateur pour casque alimentation platine de connexion gradateur pour phares 83022-7 59,— 83022-8 55,— 83022-9 88,— 83028 22,—	F57: MARS 1983 décodeur CX carte mémoire universelle Prélude: bus amplificateur linéaire visualisation tricolore récepteur BLU bande "chalutiers" luxmètre à cristaux liquides 82189 35,— 83014 105,— 83022-1 171,— 83022-6 70,50 83022-10 30,50 83024 64,50 83037 29,50	F58: AVRIL 1983 Prélude: préamplificateur MC préamplificateur MD réglage de tonalité Interlude: module de commande horloge programmable wattmètre 83022-2 54,50 83022-3 67,— 83022-5 51,50 83022-4 50,25 83041 58,50 83052 38,25	F59: MAI 1983 Maestro: télécommande: émetteur + affichage convertisseur pour le Morse trafic BF dans l'IR: émetteur + récepteur clavier ASCII 83051-1 31,— 83054 39,— 83056 55,— 83058 246,—	F60: JUIN 1983 Décodeur RTTY Maestro: récepteur électromètre Audioscope spectral: filtres commande affichage 83044 37,50 83051-2 189,— 83067 41,50 83071-1 48,— 83071-2 46,50 83071-3 55,50	F61: JUILLET/AOUT 83 Convertisseur NA Géné sinus Eclairage constant Micromaton Radiathermomètre Tampon pour prélude Chenillard flash Géné de mire NB Préampli micro Ampli PDM Cres-thermomètre 83558 28,— 83561 27,50 83553 32,— 83515 33,— 83563 23,50 83562 25,50 83503 27,50 83551 28,— 83552 30,— 83584 39,— 83410 40,50	F63: SEPTEMBRE 1983 carte VDU Semaphore Baladin 7000 83082 152,50 83069-1 39,50 83069-2 38,50 83087 30,50	F64: OCTOBRE 1983 Adaptateur secteur Quantificateur Anémomètre Remise en forme signaux FSK Régulateur/adapt. Thermostat ext. Basicode 5.c. 83098 22,50 83095 50,— 83103-1 54,50 83103-2 22,— 83106 41,— 85088 26,50 83093 52,— 83101 22,—
---	--	--	---	---	---	---	--	--	---	--

F 65 : NOVEMBRE 1983

Régulateur pour train électrique	83110	49,50
Phonophore à flash	83104	32,—
Pseudo-stéréo	83114	24,50
Métronome 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,—
Encintes 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,—
	84005-1	52,—
	84005-2	50,50

Chronorégulateur

F68 : FEVRIER 1984

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

NOUVEAU

F 69 : MARS 1984

Elabyrinthe	84023-1	56,50
	84023-2	50,—
Analyseur de spectre	84024-1	34,50
	84024-2	49,—
Modulateur UHF	84029	38,50
Relais à triac	84019	69,—

DESIGNATION	PREX	NOMBRE	PRIX	TOTAL
				15,00
			TOTAL	
				FORFAIT EXPEDITION RECOMMANDE

N°
rue Ville
code post.

BON DE COMMANDE

joint chèque bancaire
 CCP mandat

NOM
PRENOM
rue Ville
code post.

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

LE KIT COMPLET

229^F

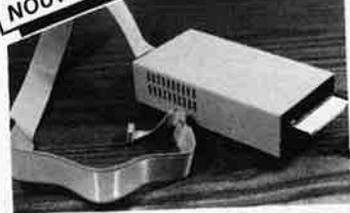


RENDEZ VOTRE APPLE * ENCORE "PLUS"

Cartes et accessoires additionnels compatibles APPLE II

FLOPPY-DRIVE POUR APPLE

NOUVEAU



3 POUCES MD3 «HITACHI»
 - Capacité DD : 500 K octets.
 - Nbre de pistes : 80.
 - Densité : 100 TPI.
 - Dimension : 90 x 40 x 150.
 - Poids : 0,8 kg.

**COMPLET AVEC
 CONTROLEUR**
2950^F

Sans contrôleur
 ni coffret **2190 F**
 disquette rigide protégée
 l'unité **68 F**

5 POUCES

Compatible Apple avec
 contrôleur



3190^F

PROMOTION DISQUETTE POUR FLOPPY
 5" SF-DD 48 TPI, l'unité **29 F**
 par 10 pièces l'unité **28 F**, par 50 pièces l'unité **19 F**

CARTE LANGAGE 16 K RAM



Pour extension du 48 K RAM en 64 K. Compatible
 FORTRAN PASCAL, LISP, BASIC
 Entièrement équipée

695^F

CARTE D'EXTENSION 128 K RAM



Emulation disk-drive
 sous DOS, PASCAL ou CP/M
 Entièrement équipée

2200^F

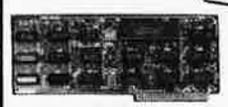
CARTE 80 COLONNES



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 Z 80



Fonctionne sous CP/M
 Utilisation de tout logiciel sous CP/M.
 Entièrement équipée

995^F

CARTE INTERFACE POUR 2 FLOPPY-DRIVE



Entièrement équipée

449^F

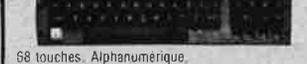
KIT GOLDEN

CARTE D'UNITE CENTRALE double processeur 6802 et Z 80. 64 K RAM

Entièrement équipée
 (sans ROM)

7 slots d'extensions. Fonctionne sous CP/M

CLAVIER ASC II



68 touches. Alphanumérique.
 Majuscules, minuscules, décimales

ALIMENTATION 220 V, 5 A
COFFRET pour carte de base
 et pavé numérique

KIT GOLDEN

Carte d'unité
 centrale avec 6802 et Z80 **3350 F**
 Clavier ASC II **950 F**
 Alimentation 220 V, 5 A **799 F**
 Coffret **698 F**

5797 F

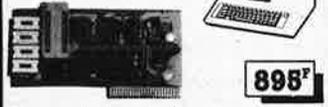
L'ENSEMBLE 5199^F

Chaque élément peut-être acheté séparément.

CARTES D'INTERFAÇAGE

Carte RVB (pour moniteur couleur) **698 F**
 Carte «SPEETCH» en anglais **698 F**
 Carte musicale pour synthétiseur de son **888 F**
 Carte horloge **788 F**
 Carte vidéo MODEM **2850 F**
 Carte contrôleur (drive) **598 F**
 Carte de connexion
 série RS 232 C **798 F**

CARTE DE PROGRAMMATION 2716



Programmation lecture/copie
 chargement de programme directement sur 2716.
 Entièrement équipée.

895^F

TABLE GRAPHIQUE



Pour reproduction du
 graphisme, connectable
 à la place du Joy-stick

1590^F

MONITEUR COULEUR RTC en module Simple à monter

Décrit dans Radio-Plans n° 429
 Tube A37 590 Y
 Châssis VCC 90
 Avec Périlet
 électronique et
 mécanique
 COMPLET

2890^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.

INTERFACES POUR GP100 A

APPLE II ou IIE avec câble **990 F**
 Série RS 232 **798 F**
 ZX 81 **880 F**

Câbles pour SANYO **280^F** ORIC **280^F**
 HC 25 **280^F** TO 7 **280^F**

Papier pour GP 100 **160 F**
 Les 1000 feuilles **99 F**
 Ruban encreur GP 100 **99 F**

CARTE INTERFACE BUFFERISÉE IMPRIMANTE



Pour toutes marques sortie CENTRONICS - Buffer
 64 K RAM.
 Livrée équipée en 16 K
 (extension jusqu'à 64 K)

1750^F

JOY-STICK



équipé de 2 trimes
 pour recherche du point zéro

PROMO 219^F

PROMO 169^F

MONITEURS



ZENITH 12"
 écran vert **999^F**



OCEANIC
 14" couleur **3500^F**

VENTILATEUR «FAN»

495 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.

EFFACEUR D'EPROM EN KIT

Complet avec notice

180^F

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 **3650F**

HM 605. 2 x 60 MHz.



Avec sondes combinées **6748F**

OSCILLOSCOPE

METRIX OX 710B



Avec sondes combinées **3190F**

2 x
15 MHz
5 mV

GENERATEUR BF

ELC 791. de 1 Hz à 1 MHz



945F

CAPACIMETRES

PANTEC

CP 570
à lecture analogique **490F**

22 C
à cristaux liquides **942F**

ALIMENTATION

STABILISEE
ELC AL 745



474F

PROMOTION

CONTROLEUR DE

POCHE
HM 101
V/DC : 0 - 10 - 50 - 250 - 1000
mA : 0 à 100 mA
V/AC : 0 - 10 - 50 - 250 - 1000
Ω : 0 à 1 MΩ

Avec cordons et pile..... **94F**
Par 5 pièces Pièce **85 F**

MULTIMETRES

BECKMAN



T90 **499F**
T100 **649F**
T 110 **790F**

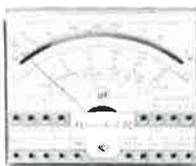
MULTIMETRE



METRIX
MX 522
788F

MULTIMETRE

PERIFIELEC



ICE 80 **264F**

FREQUENCEMETRE

SINCLAIR

THANDAR
PFM 200
Affichage digital de 20 Hz à 250 MHz
SUPER
PROMO : 899F

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. **6550 F**
HM 605. 2 x 60 MHz. **6740 F**
HM 605 N. Avec tube rémanent. **7120 F**
HM 705. 2 x 70 MHz. Tube 8 x 10 cm. **7450 F**
HM 705 N. Avec tube rémanent. **7860 F**
METRIX
OX 712D. Nouveau 2 x 20 MHz. **4890 F**

ACCESSOIRES

OSCILLOSCOPES
HZ 30. Sonde directe X 1. **100 F**
HZ 32. Câble BNC-BAN. **65 F**
HZ 34. Câble BNC-BNC. **65 F**
HZ 35. Sonde Div. X 10. **118 F**
HZ 36. Sonde combinée x 1 x 10. **212 F**
HZ 37. Sonde Div. x 100. **270 F**

GENERATEURS

LEADER
LSG 17. HF de 10 kHz à 390 MHz. **1399 F**
LAG 27. BF de 10 Hz à 1 MHz. **1599 F**
LAG 120 A. BF de 10 Hz à 1 MHz. **2799 F**
MONACOR
AG 1000. BF de 10 Hz à 1 MHz. **1590 F**
ELC
791 S. BF de 1 Hz à 1 MHz. **870 F**

THANDAR

TG 100. Générateur de fonctions. **1675 F**

GENERATEUR BF en KIT

(monté à partir d'un XR 2206)
LE KIT COMPLET **320 F**
avec notice
Coffret. **98,80 F**
Face avant gravée. **35 F**
BK
BK 3010. Générateur de fonctions. **2359 F**
BK 3020. Générateur de fonctions. **5279 F**

MULTIMETRES

METRIX
MX 563. 2000 points 26 calibres. **2000 F**
MX 522. 2000 points 21 calibres. **788 F**
MX 502. **889 F**
MX 562. 2000 points 25 calibres. **1060 F**
MX 575. 20 000 points. **2205 F**
MX 001. 20 000 Ω/V. **391 F**
MX 453. 20 000 Ω/V. **646 F**
MX 202C. 40 000 Ω/V. **818 F**
MX 462 G. 20 000 Ω/V classe 1,5. **709 F**
MX 430. Pour électronique 40 000 Ω/V 818 F
Elui AE181. **117 F**
BECKMAN
T 90. 3 1/2 digits précision 0,8% avec étui. **499 F**
T 100. 3 1/2 digits. avec étui. **649 F**
T 110. 3 1/2 digits. avec étui. **790 F**
TECH 300 A. 2000 points 29 calibres **1060 F**

TECH 3020. 2000 points. Précision 0,1%. **1789 F**

ACCESSOIRES MULTIMETRE

Elui pour T 100, T 110. **78,20 F**
Elui Tech 300. **81,10 F**
Elui Tech 3020. **257 F**
Diverses sondes de température.
NOVOTEST
TS 250. **269 F**
TS 141. **349 F**
TS 161. **389 F**
CENTRAD
312. 20 kΩ/Vcc. 30 calibres. **347 F**
819. 20 kΩ/Vcc. 80 calibres. **469 F**
FLUKE
8022 B. 6 fonctions. Double protection 145mF. **945 F**
73. 3200 pts. Précision 0,7%. **945 F**
75. 3200 pts. Précision 0,5%. **1095 F**
77. 3200 pts. Précision 0,3%. **1395 F**

PANTEC
BANANA. Multimètre portatif 20 kΩ/V 299 F
MAJOR 20 K. Universel 20 kΩ/V 39 calibres. **399 F**
MAJOR 50 K. 40 kΩ/V. Ohmmètre 200 MΩ. **499 F**
PAN 3003. 59 calibres. Une seule échelle linéaire 1 MΩ/V. **799 F**
PAN 2001. 3 1/2 digits multimètre + capacimètre. **1340 F**

PERIFIELEC
PE20. 20 kΩ/Vcc. 43 calibres. Antichoc. Avec cordon, piles et étui. **PROMO 249 F**

PE 40. 40 kΩ/Vcc. 43 calibres. antichoc. Avec cordon, piles et étui. **PROMO 299 F**

680 R. 20 kΩ/Vcc. 80 calibres. Avec cordons, piles et étui. **499 F**
680 G. 20 kΩ/Vcc. 48 calibres. Avec cordons, piles et étui. **420 F**
ICE 80. 20 kΩ/Vcc. 36 calibres. Avec cordons, piles et étui. **264 F**
TRANSISTORS TESTEURS
PANTEC
Contrôle en circuit sans démontage. **399 F**
ELC
CE 748. Vérification en et hors circuit. **239 F**
BK
BK 510. Très grande précision. Contrôle en et hors circuit. **1700 F**

22 C
A cristaux liquides. Précision 0,5%. **942 F**
BK
BK 820. Affichage digital. Mesure de 0,1 pF à 1 F. **2190 F**
PANTEC
CP 570. Capacimètre. Lecture analogique. **399 F**

MILLIVOLTMETRE
LEADER
LMV 181 A. Fréquences de 100 μV à 300 V. **2190 F**

MIRES

SADELTA
MC 11. NB et couleur UHF/VHF. **2800 F**
SECAM
MC 11. Version PAL. **2370 F**
MC 32 L. Labo SEGAM. **4150 F**
MC 32 L. Version PAL. **3795 F**
FREQUENCEMETRES
THANDAR
TF 200. Affichage cristaux liquides. 200 MHz. **3090 F**
PFM 200. 250 MHz. **1090 F**

ALIMENTATIONS
STABILISEES
ELC
AL 811. 3 / 4,5 / 6 / 7,5 / 9 / 12 V, 1 A 183 F
Triple protection : **1700 F**
AL 784. 12,5 V - 3 A. **219 F**
AL 785. 12,5 V - 5 A. **326 F**
AL 812. 0 à 30 V - 2 A. **583 F**
AL 813. 13,8 V - 10 A. **690 F**
AL 745 AX. 2 à 15 V - 3 A. **474 F**
AL 781. 0 à 30 V - 5 A. **1300 F**
PERIFIELEC
AS 12-1. Tens. sortie 12,6 V. **140 F**
AS 14-4. Tens. sortie 13,6 V. **257 F**
AS 12-8. Tens. sortie 13,6 V. **576 F**
AS 12-12. Tens. sortie 13,6 V. **818,50 F**
AS 12-18. Tens. sortie 13,6 V. **1160 F**
VOC
PS1. 12,6 V ± 2 A. **196 F**
PS 3. 13,8 V - 4 A. **241 F**

... dans nos 3 points de vente

POUR LA LIBRAIRIE ET LES COMPOSANTS
(Voir nos précédentes publicités)

ACER composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. Tél. 770.26.36

REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. Tél. 372.70.17

MONTPARNASSE composants
3, rue du Maine,
75014 PARIS. Tél. 320.37.10

ATTENTION. Pour éviter les frais de contre-remboursement nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port). Forfait de port 30 F.
ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30% à la commande + port + frais de CR. Par poste : 16,50 F. SNCF : 31,00 F.



n° 1 européen de l'analogique

Micro contrôleur universel 80

- 36 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
- Echelle de 90 mm
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-chocs

Contrôleur universel 680 G

- 48 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadre panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti chocs
- Anti surcharges par limiteur et fusible
- Anti magnétique

Contrôleur universel 680 R

- 80 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti chocs
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-magnétique



le reflet

ICE 80 **329^F** + PORT 30 F

680 G **420^F** + Port 30 F

680 R **499^F** + Port 30 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 Cpts
3, rue du Maine,
75014 PARIS. Tél. 320.37.10

PERIFELEC