

elektor

électronique pour labo et loisirs

no.40

octobre 1981

11 FF / 73 FB

horloge france inter à μ P

distancemètre multi-cartes

extension de mémorisation
pour l'analyseur logique

transverter 70 cm



Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE

— PAIEMENT A LA COMMANDE :
Ajouter 18 F pour frais de port et
emballage. FRANCO à partir de 500 F.
— CONTRE-REMBOURSEMENT :
Frais d'emballage et de port en sus.

**11, RUE DE LA CLEF
59800 LILLE**

Magasin de vente ouvert de **9h30 à 12h30** et de **14h à 19h**, du mardi matin au samedi soir. Le lundi après-midi de **15h à 19h**.
Tél.: (20) 55.98.98 Télex: 820939F

TARIF au 15/09/81

Nos kits comprennent le circuit imprimé EPS et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle, résistances 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.

- Envoi de notre catalogue contre 7 Frs en timbres.
- Liste complète des kits sur simple demande.

Pour la rentrée, le Junior Computer encore moins Cher



POUR ACQUÉRIR
VOTRE "JUNIOR"
SÉLECTRONIC VOUS
PROPOSE

2 FORMULES :

- 1/ LE KIT COMPLET (80089)
avec alimentation et mémoire
programmée : **875 F 00**
- 2/ Ce même KIT fourni avec les
livres "JUNIOR COMPUTER"
tomes 1 et 2 et l'ELEKTOR n° 22 :
950 F 00 franco.

FORMANT

Synthétiseur modulaire. Les kits comprennent: EPS + face avant + boutons professionnels + connecteurs, etc....

— VCO (9723-1)	499,00
— VCF (9724-1)	205,00
— Interface (9721-1)	179,00
— ADSR (9725)	138,50
— Dual VCA (9726)	185,00
— LFO (9727)	175,00
— Noise (9728)	110,00
— COM (9729)	129,00
— Alim. (9721-3)	349,00

Le kit complet comprenant 3 x VCO 2 x ADSR, plus un de chaque autre module + récepteur d'interface et 3 diviseurs clavier. Livré avec clavier KIMBER-ALLEN à contacts OR. **3500,00**

EN OPTION:

— RFM (9951)	225,00
— 24 dB VCF (9953)	369,00
— Modulateur en anneau (79040)	85,00

SPECIAL JUNIOR !!!

— 6502	195,00
— 6532 la paire	110,00
— 6522	90,00
— 2708 Programmée	80,00
— MAN 4740, les 6	14,00
— ULN 2003	36,00
— Connecteur 64 points (mâle)	15,00
— Connecteur 31 points (femelle)	15,00

Les COMPLÈMENTS de votre JUNIOR !

(Ces kits sont fournis avec le n° d'ELEKTOR CORRESPONDANT)

ELEKTERMINAL transforme votre téléviseur en console de visualisation (EPS 9966)
Le kit complet **905 F 00**

CLAVIER ASCII (EPS 9965)
Le kit complet **525 F 00**

CARTE 8K RAM + EPROM fournie avec supports connecteurs mais sans EPROM (EPROM en sus, voir ci-contre) . **995 F 00**

MODULATEUR UHF - VHF (EPS 9967)
Le kit avec quartz **70 F 00**

KIT D'INTERFACE JUNIOR

LE COMPLÈMENT INDISPENSABLE DE VOTRE "JUNIOR COMPUTER".

- IL PERMET LA LIAISON AVEC UN TERMINAL VIDÉO ET UNE IMPRIMANTE (SEIKOSHA GP 80 par exemple).
- IL SERT — D'INTERFACE K7
— D'INTERFACE D'EXTENSION MÉMOIRE.

LE KIT COMPLET (suivant liste ELEKTOR) AVEC SES DEUX 2716 PROGRAMMÉES (T.M. et P.M.) ET LE KIT DE MODIFICATION D'ALIM. DE VOTRE JUNIOR **1.150 F 00**

HIGH COM.

COMPRESSEUR EXPANSEUR HI-FI ET RÉDUCTEUR DE BRUIT POUR MAGNETOPHONE A CASSETTES - EFFICACITÉ REMARQUABLE !

LE KIT PROPOSÉ EN VERSION STÉRÉO AVEC ALIM. ET FACE AVANT . **775 F 00**
VOLTMÈTRE DE CRETE (9860) ASSOCIÉ AU VU-MÈTRE A LEDS PLATES (9817) :
L'ENSEMBLE **167 F 00**

LE HIGH-COM. AVEC VU-MÈTRE EN STEREO : **900 F 00**

ANALYSEUR LOGIQUE

LE PREMIER ANALYSEUR DE SIGNAUX LOGIQUES A UN PRIX AUSSI ABORDABLE.

LE KIT COMPLET AVEC ALIM, TRANSFO, etc... **795 F 00**
LE JEU DE CONNECTEURS **65 F 00**

ÉQUIPEZ VOTRE JUNIOR D'UNE
SEIKOSHA GP 80 M

IMPRIMANTE GRAPHIQUE ÉCONOMIQUE. — Matrice 5 x 7

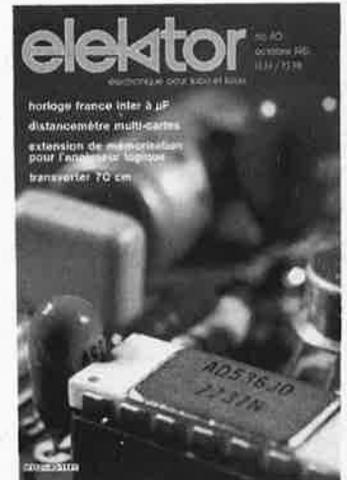
- 80 colonnes
- 30 caractères/sec.
- Majuscules - Minuscules.

L'IMPRIMANTE GP 80 M **2.700 F TTC**
(sans carte d'interface ni câble de liaison).

Documentation en couleurs sur simple demande.

selektor	10-19
distancemètre multi-cartes	10-21
Ajoutez ce périphérique à votre Junior Computer et vous voici parés à affronter de la façon la plus économique qui soit, votre voyage touristique, ou vos classes de neige.	
afficheur à cristaux liquides	10-26
Le voici l'afficheur 3½ digits à tout faire que vous attendiez depuis la parution, le mois dernier, du baromètre "tout-silicium". Mais ses applications ne s'arrêtent pas là. Nous sommes certains d'entendre parler d'ici l'hiver, de montages aussi divers que surprenants basés sur cet afficheur.	
volt-ampèremètre pour alimentation à changement de gamme automatique	10-28
P. Gabler Votre alimentation ne possède pas d'affichage, qu'il soit numérique ou analogique; nous avons alors ce qu'il vous faut. Le montage en question vous permettra de lire automatiquement soit le courant soit la tension délivrée par votre alimentation au cours de vos expériences.	
extension de mémorisation	10-31
L'analyseur logique prend du poids en prenant de la mémoire. N'avez-vous jamais rêvé de pouvoir analyser un signal de faible fréquence, de voir de près un phénomène lent sur l'écran de votre oscilloscope? Si! Vous vous êtes lancé dans la construction de l'analyseur logique?, alors voici de quoi exciter votre intérêt.	
synthé intégré (2)	10-36
H.P. Baumann VCA et générateur d'enveloppe. Voici le deuxième article relatif aux nouveaux circuits intégrés proposés par Curtis. Nous nous approchons à petits pas du projet de synthétiseur nouvelle-génération dont nous pensons débiter la description dans le prochain numéro.	
transverter 70 cm (1)	10-40
P. de Winter PEØPJW Dans ce premier article d'un doublet, nous abordons ici sous son aspect théorique, le transverter qui vous permettra de travailler dans la bande des 70 cm. Le deuxième article parlera lui, de la réalisation pratique.	
récepteur de signaux horaires codés	10-48
François Inter vous donne l'heure. "Au troisième top il sera . . ." Finies les parlottes, tout se fait en silence. Nous espérons pouvoir vous proposer le circuit imprimé dans un numéro prochain.	
Le Junior en voltmètre	10-51
G. Sullivan	
afficheur à LED	10-54
avec correction d'offset et du facteur scalaire	
mini-émetteur de test pour CB, 3 mètres, 70 et 23 cm	10-56
chronoprocasseur universel	10-58
Voici entre vos mains la possibilité d'avoir l'heure avec la précision qui est celle d'une horloge atomique. Et ce n'est pas tout!!! Cette horloge se double d'un programmeur à 4 sorties programmables dont le cycle de commutation s'étend sur une semaine. Les signaux lui parviennent par "inter"-médiaire du récepteur de signaux horaires codés.	
marché	10-69

sommaire
 SOMMAI
 SOMM
 SOM
 SO



KITS BERIC

LA CERTITUDE D'ARRIVER AU RESULTAT

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

KITS composants et circuits imprimés suivant des réalisations publiées dans ELEKTOR

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

		composants	C.I. seul
No 1	6031 Récept. BLU (avec galva)	123,-	38,40
	9453 Générateur de fonct. (avec transfo)	254,-	38,50
	Face avant gén. de fonct.		30,-
No 2	9401 Equin mono + alim (sans transfo)	286,-	35,-
No 3	9857 Carte BUS jeu de 3 connect. adapt.	180,-	47,50
	9817-2 Voltmètre à leds	116,-	le jeu: 32,-
	9860 Voltmètre de crête	24,-	24,-
No 4	9967 Modulateur TV UHF/VHF	57,-	18,50
	9906 Alim syst. à µP sans connect.	98,-	48,-
	9927 Mini Fréquencecètre avec transfo	284,-	38,-
No 5/6	9905 Interface cassette	140,-	36,-
No 7	9985 Sablier (avec H. P.)	88,-	24,25
	9985 Clavier ASCII	456,-	92,-
	9954 Préconsonant	38,-	26,50
No 8	9968 Elektterminal	822,-	89,50
	79005 Voltmètre numérique universel	154,-	31,-
No 9	9952 Fer à souder à température réglée	63,-	20,65
No 11	79034 Alim de labo + transfo, sans galva, version 5 A	263,-	35,-
	Galvanomètre, cadre mobile, classe 2,5 pour 79034	170,-	
	79026 Clap Switch + transducteur	74,-	18,-
No 12	79075 Microordinateur Basic	842,-	76,-
	9823 Ioniseur	80,-	49,-
	79101 Liaison entre microordinateur et Elektterminal	15,-	16,50
No 15	79082 Décodeur stéréo	133,-	28,50
	78087 Platine FI pour tuner FM avec galva	133,-	28,50
	79024 Chargeur fiable pour batteries au cadmium nickel avec transfo	120,-	26,-
	79095 Elekarillon	184,-	63,-
No 16	79514 Gate dip	152,-	20,-
	79088 Digifard + transfo	288,-	le jeu: 62,50
No 17	9984 Fuzz box réglable	33,-	23,-
No 19	80023b TOP-AMP version avec OM 961	241,-	17,-
	80031 TOP-PREAMP avec transfo	384,-	47,-
	79513 TOS-Mètre avec galva	93,-	24,50
No 20	80049 Codeur SECAM	240,-	74,50
	80019 Locomotive à vapeur avec H. P.	72,-	22,50
	78065 Gradateur sensiti version 400 W	69,-	16,-
	80024 Nouveau BUS pour système à µP, jeu de 5 connect. M + F	300,-	70,-
	80027 Générateur de couleurs	208,-	32,50
No 21	80022 Amplificateur d'antenne BFT66	40,-	22,-
	80067 Digisplay avec pince de test	92,-	28,50
	80009 Effets sonores	184,-	34,-
No 22	80050 Interface cassette Basic (sans connect.)	670,-	67,-
	80054 Vocacophonie	109,-	18,50
	80060 Chorosynth avec transfo	504,-	264,-
	80089 Junior computer avec transfo	1075,-	le jeu: 200,-
No 23	80109 Protection pour batterie avec relais	32,-	17,50
	80084 Allumage électronique à transistor	162,-	48,50
	80018 Antenne active pour automobile avec relais	114,-	le jeu: 35,-
	80097 Antivol frustrant avec relais	34,-	16,-
	80101 Indicateur de tension pour batterie	61,-	17,-
	80086 Cadenceur intelligent pour essuie-glace avec relais	132,-	43,-
No 24	80072 Gén. de signaux morse avec manip.	126,-	71,50
No 25/26	80516 Alim. de laboratoire	180,-	23,-
	80506 Récepteur super-réaction	64,-	36,50
No 27	80076 Antenne 2 avec transfo	95,-	le jeu: 40,50
	80077 Testeur de transistors avec transfo	122,-	43,-
	80085 Amplificateur PWM	52,-	18,-
	80120 Une RAM 8k sans EPROM (voir tarif) avec supports	1151,-	157,-
	80556 Programmeur de PROM sans PROM avec transfo	173,-	45,50
No 28	80128 Traceur de courbes	13,-	17,50
	80138 VOX	70,-	28,50
No 29	80127 Thermomètre linéaire avec transfo et galva	104,-	21,-
	80502 Boîte à musique	191,-	40,50
	80512 Fondu enchaîné semi-automatique avec relais	60,-	20,50
	80514 Alimentation de précision	515,-	21,50
	81002 Division avec transfo et relais	381,-	88,-
No 31	80503 Générateur de mire	287,-	225,-
	81049 Chargeur d'accus Nicad avec transfo	114,-	26,-
	81047 Thermomètre de bain	80,-	25,50
	81048 Binou	57,-	23,50
No 32	81073 Poster disco comp. avec transfo	143,-	36,-
	81073P Poster disco avec affiche (maj. port exp.)	10,-	25,-
	81072 Phonomètre avec micro et galva	108,-	21,50
	81085 1/2 Vu mètre avec transfo	426,-	le jeu: 56,50
	81012 Matrice de lumières avec transfo, EPROM programmée	443,-	103,50
	81082 Amplificateur de puissance avec alim.	965,-	36,50
	81068 Mini table de mixage avec transfo	259,-	125,50
No 33	81105 1/2 Voltmètre avec transfo	217,-	le jeu: 53,50
	81101 1/2 Programmeur	181,-	le jeu: 54,-
No 34	81008 Système multicanal	66,-	58,50
	81110 Détecteur de présence avec H.P., relais et transfo	123,-	28,-
	81111 Récepteur PO avec HP	101,-	23,50

ELEKTOR

composants C.I. seul

	81117 1/2 High Com		
	9860 avec alim	324,-	le jeu: 473,50
	9817 1/2 High Com aff	116,-	le jeu: 32,-
No 35	81123 Paristor	39,-	20,50
	81124 Ordinateur pour jeu d'échecs (EPROMs programmées)	703,-	67,-
	81128 A Alimentation universelle simple avec transfo	232,-	29,-
	81128 B Alimentation universelle double avec transfo	381,-	le jeu: 58,-
	81112 L'imitateur, toute version	79,-	24,50
No 36	81033-1-2-3 Interface du J.C. complète, avec alim, connecteurs, 2716 et 82S23 prog.	890,-	le jeu: 259,-
	81094 Analyseur logique complet avec alim	964,-	le jeu: 243,-
	81135 Gong DQL	41,-	20,50
No 37/38	81506 Régul. de vit. maq. de bateau avec relais	138,-	21,-
	81515 Indicateur de crête pour HP	13,-	18,-
	81523 Générateur aléatoire simple	99,-	28,50
	81525 Sirène holophonique avec HP	38,-	23,-
	81541 Dipason électronique avec HP	78,-	20,-
	81567 Détecteur d'humidité avec capteur	121,-	19,-
	81577 Tampons d'entrée pour analyseur logique	79,-	24,-
	81575 Voltmètre digital universel	231,-	35,-
No 39	81570 Préampli Hi Fi avec transfo	153,-	51,50
	81143 Ext. jeux TV avec connecteurs	863,-	50,00
	81155 Jeux de lumière avec transfo + antiparasitage	232,-	50,00
	81171 Compteur de rotations avec transfo et roues codeuses	485,-	58,-
	81173 Baromètre avec transfo et transducteur	390,-	41,50
	81151 Testeur de continuité avec pointes de touche et buzzer	20,-	15,-

No 40 Prix à l'étude, nous consulter.

+ la possibilité d'avoir les autres kits sur demande suivant disponibilité.

AVEC EN PLUS LA GARANTIE APRES-KIT BERIC

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

PROMOTION AFFICHEURS

Jusqu'à épuisement du stock !

* AC: anode commune CC: cathode commune *

* **AFFICHEURS ROUGES BOITIER DUAL 14P P.U. TT** *

* MAN3720, 8 mm, 7 seg., A.C. 5,- *

* MAN3730, 8 mm, ± 1, A.C. 5,- *

* MAN4710, 10 mm, 7 seg., A.C. 6,- *

* MAN4730, 10 mm, ± 1, A.C. 6,- *

* **AFFICHEURS ROUGES, 1/2 POUCE, 13 MM**

* FND501, ± 1, C.C. 8,- *

* FND560, 7 seg., C.C. 8,- *

* FND568, ± 1, A.C. 8,- *

* **AFFICHEURS ROUGES 20 MM**

* FND850, 7 seg., C.C. 12,- *

* **DISPLAYS ROUGES 2 DIGITS**

* NSN373, 8 mm, C.C., 2 x 7 seg., direct 12,- *

* NSN374, 8 mm, A.C., 2 x 7 seg., direct 12,- *

* NSN381, 8 mm, C.C., 2 x 7 seg., multiplexé 13,- *

* NSN382, 8 mm, A.C., 2 x 7 seg., multiplexé 13,- *

EXPEDITION RAPIDE

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter

Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs en de marques mondialement connues
REGLEMENT A LA COMMANDE • PORT ET ASSURANCE P.T.T. 10% • COMMANDES SUPERIEURES à 300 F franco • COMMANDE MINIMUM 60 F (+ port)
 B. P. No 4-92240 MALAKOFF • Magasin: 43, r. Victor Hugo (Métro porte de Vanves) - Téléphone: 657-68-33. Fermé dimanche et lundi
 Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 10,00 F C.C.P. PARIS 16578-99

BERIC

DISPONIBILITE / QUALITE / PRIX / CHOIX

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

AC125	3,-	BC178	2,-
AC126	3,-	BC179	2,10
AC127	3,-	BC182	2,-
AC128	3,-	BC183	2,-
AC132	3,50	BC192	2,20
AC187K	3,70	BC213	2,50
AC187K/188K	6,70	BC237	1,50
AD149	4,10	BC239	1,50
AD161	4,85	BC261	2,-
AD162	4,40	BC307	2,-
AF125	5,-	BC308	2,-
AF126	3,25	BC321	2,-
AF127	5,-	BC322	2,50
AF139	5,10	BC347	1,50
AF239	5,20	BC408	2,-
BC107	2,-	BC516	3,45
BC108	1,90	BC517	3,-
BC109	2,-	BC546	1,50
BC140	3,50	BC547	1,-
BC141	4,-	BC548	1,-
BC143	5,-	BC549	1,30
BC160	3,50	BC550	1,30
BC161	4,-	BC556	1,40
BC172	1,50	BC557	1,-
BC177	3,50	BC558	1,-

TRANSISTORS

BC559	1,40	BF245	3,35
BC639	3,-	BF246	6,25
BD131	7,-	BF256	6,00
BD135	3,25	BF323	3,50
BD136	3,25	BF324	3,50
BD137	3,45	BF451	4,50
BD138	4,-	BF494	2,20
BD139	4,-	BF900	25,-
BD140	4,-	BF905	8,-
BD232	6,-	BF909	25,-
BD241	6,10	BF919	26,-
BD242	6,60	BF766	20,-
BD435	5,-	BFX89	8,50
BD436	5,-	BFY34	3,60
BDX18	15,-	BFY90	10,-
BF167	3,90	BS160	6,-
BF173	3,15	BU208	15,-
BF178	4,-	E300J300	5,-
BF179	4,50	FT2955	7,50
BF180	5,50	FT3055	7,50
BF185	2,10	J310	10,-
BF199	1,85	MJE802	33,-
BF200	5,50	MPF12	5,-
BF224	1,60	TIP29	4,50

TIP30	4,50	2N2219	3,-
TIP32	6,-	2N2222	3,-
TIP35	15,-	2N2369	3,-
TIP36	16,-	2N2484	2,-
TIP41	6,-	2N2646	= TIS43
TIP42	7,-	2N2804	2,20
TIP122	12,-	2N2905	3,-
TIP620	15,-	2N2907	3,-
TIP625	15,-	2N3053	3,50
TIP2955	9,-	2N3054	6,80
TIP3055	9,-	2N3055	8,50
TIS43	7,50	2N3553	12,-
U309	10,-	2N3711	2,50
U310	10,-	2N3819	3,-
2N706	4,-	2N3866	7,50
2N708	3,-	2N4416	10,-
2N709	7,-	2N4427	10,50
2N914	4,-	2N5109	21,-
2N918	4,-	2N5179	12,-
2N930	2,-	2N5548	6,-
2N1302	4,-	2N5672	15,-
2N1613	3,-	3N201	6,-
2N1711	3,-	3N204	12,-
2N1889	2,50	3N211	12,-
2N1893	3,50	40673	= 3N204
2N2218	3,-	40841	= 3N201

- Condensateurs céramiques
Type disque ou plaquette
de 2,2 pF à 8,2 nF: 0,30
de 10 nF à 0,47 µF: 0,50
- Condensateurs électrolytiques
Modèle axial, faible dimension

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

- Condensateurs tantale goutte
0,1 µF/0,15/0,22/0,33/0,47/0,68 µF, 35 V, 3,-
1 µF/1,5/2,2/3,3/4,7/6,8 µF, 35 V 3,-
10 µF/15/22 µF, 16 V 5,-
47 µF, 6,3 V 6,-
100 µF, 12 V 8,-
470 µF, 3 V 10,-
- Quartz
1000 kHz / 1008 kHz / 2000 kHz /
4000 kHz / 8867 kHz / 15000 kHz
prix uniforme 40,-
- Selfs miniatures
0,15 µH/0,22 µH/1 µH/4,7 µH/10 µH/
22 µH/39 µH/47 µH/68 µH/100 µH/
250 µH/470 µH/1 mH 6,-
10 mH/56 mH 8,-
100 mH 12,50
- Radiateurs
pour TO 18 1,50
pour TO 5 1,50
pour TO 66/TO 3 (simple U) 12,-
pour TO 66/TO 3 (double U) 20,50
pour TO 66/TO 3 (professionnel) 21,-
pour TO 220 2,-
TO 3 (crapaud) 6,-
- Résistances 1/4 W 5% carbone
toutes les valeurs 0,25
- Touches clavier ASCII
Touche simple 5,-
Touche space 7,50
Jeu de signes transfert pour duto 10,-
- Potentiomètres variables
47 ohms à 2 Mohms
Linéaire ou logarithmique (à préciser)
Simple sans inter 5,-
Double sans inter (suivant disp.) 12,-
Simple avec inter (suivant disp.) 7,-
Double avec inter (suivant disp.) 14,-
Potentiomètre rectiligne stéréo 17,-
Bobiné 3 W 9,-
- Support de CI à souder à wrapper
8 br. rond 6,-
10 br. rond 7,-
2 x 4 br. 2,- 3,-
2 x 7 br. 2,- 3,-
2 x 8 br. 2,- 3,-
2 x 9 br. 4,- 6,-
2 x 10 br. 5,- 8,-
2 x 12 br. 8,- 12,-
2 x 14 br. 10,- 15,-
2 x 20 br. 12,- 18,-
- Potentiomètres ajustables
Utilisés par ELEKTOR ø 10 mm, en
boîtier à plat, lin, PIHER
Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm,
pièce 1,50
Pot ajustable multitours Hélitrim 1,50
- Condensateurs MKH Siemens
Utilisés par ELEKTOR
de 1 nF à 18 nF 0,80
de 22 nF à 47 nF 0,95
de 56 nF à 100 nF 1,-
de 120 nF à 220 nF 1,30
de 270 nF à 470 nF 2,-
de 560 nF à 820 nF 2,60
1 µF 2,80
1,5 µF 4,-
2,2 µF 6,50
- Ponts redresseurs
PR1: 0,5 A 110 V 3,-
PR2: 1,5 A 80 V 6,-
PR3: 3,2 A 125 V 15,-
PR4: 10 A 40 V 30,-
BY164 6,-

C-MOS

4000	2,20	4046	11,80
4001	2,20	4049	3,90
4010	6,-	4050	3,90
4011	2,20	4051	11,80
4012	2,20	4053	11,80
4013	3,40	4060	13,20
4014	9,60	4066	6,-
4015	8,40	4068	2,20
4016	5,40	4069	2,20
4017	9,60	4070	3,-
4018	9,60	4071	2,20
4020	11,80	4072	2,20
4021	9,60	4077	3,-
4022	9,60	4081	2,20
4023	2,20	4093	6,-
4024	8,40	4099	13,-
4027	4,80	4502	8,40
4028	9,40	4507	2,40
4030	3,90	4514	25,10
4034	11,80	4518	11,80
4035	11,80	4520	10,60
4040	11,80	4528	10,60
4042	8,40	4556	8,-
4043	8,20	40106	12,-

TTL

Type	N	LS	Type	N	LS
7400	1,80	2,70	7454	2,20	-
7401	1,80	2,70	7460	2,40	-
7402	1,80	2,70	7472	2,80	-
7403	1,80	-	7473	3,40	3,80
7404	2,20	3,-	7474	3,40	4,-
7405	2,20	3,-	7475	5,10	5,30
7406	3,30	-	7476	3,40	4,-
7407	3,30	-	7483	7,20	8,20
7408	2,20	3,-	7485	8,40	9,60
7410	1,80	2,70	7486	3,60	4,50
7411	2,70	-	7489	20,90	-
7413	4,20	5,-	7490	4,20	5,40
7414	-	8,-	7491	5,30	-
7416	3,-	-	7492	4,80	5,80
7420	1,80	2,70	7493	4,80	5,30
7421	-	2,70	7494	7,90	-
7426	2,60	-	7495	8,-	8,80
7427	3,30	3,80	7496	8,-	-
7430	1,80	2,70	74109	-	2,-
7432	-	3,50	74113	-	4,20
7437	1,80	3,50	74119	23,-	-
7440	1,80	-	74120	10,80	-
7442	5,40	-	74121	3,80	-
7445	8,40	-	74122	3,85	6,80
7447	7,20	-	74123	4,50	7,20
7450	1,80	-	74125	5,-	5,20
7451	1,80	2,70	74132	7,20	7,40
7453	2,20	-	74136	5,30	5,30
			74138	-	8,80
			74139	-	8,80
			74141	7,90	-
			74143	24,-	-
			74144	24,-	-
			74147	22,-	9,-
			74148	13,20	15,-
			74150	9,60	-
			74151	6,05	6,60
			74153	6,60	7,30
			74154	10,-	-
			74155	6,60	7,30
			74156	7,20	7,40
			74157	7,20	7,40
			74160	8,40	9,-
			74161	9,60	9,70
			74162	8,40	-
			74163	8,40	9,60
			74164	8,40	9,90
			74165	8,40	9,90
			74173	13,20	-
			74174	9,60	10,20
			74175	8,40	8,60
			74182	8,40	-
			74185	15,-	-

TTL

Type	N	LS	Type	N	LS	
74188	18,-	19,80	TDA1046	28,-	ZN414	32,-
74190	9,60	-	TDA2002	27,-	78L	8,-
74191	9,60	10,80	TDA2020	36,-	79L	8,-
74192	8,-	10,80	TLO74	26,-	7805 à 7824	10,-
74193	8,-	10,80	TLO81	12,-	7805 à 7924	10,-
74196	9,60	10,80	TLO84	16,-	78G	18,-
74197	9,60	10,80	TMS1000	110,-	78C	18,-
74198	9,60	-	TMS3874NL	25,-	78HG	64,-
			UA061	11,80	78H05	64,-
			TBA120	13,50	79HG	76,50
			UA709	22,-	95H90	80,-
			UA710	3,80	11C90	120,-
			UA723	5,-	3341	26,-
			UA733	14,90	8088	407,-
			UA739	10,-	8284	72,-
			UA741	3,50	9368	25,-
			UA747	9,90	2616	6,-
			UA170	18,-	2621 Jeux	le jeu
			XR2003	16,-	2636 TV	520,-
			XR2203	16,-	2650	-
			XR2206	40,-	-	-
			XR2207	45,-	-	-
			XR4151/RC4151/	-	-	-

C. I. SPECIAUX

AY3-1015	66,-	L200	18,-
AY3-1270	112,-	LF356	12,-
AY3-1350	80,-	LF357/CA3140	-
AY3-8910	99,-	LM102	59,-
AY5-1013	57,-	LM301	7,30
AY5-2376	120,-	LM305	15,-
CA3060	12,-	LM309K	15,-
CA3080	12,-	LM311	7,50
CA3086	8,-	LM317K	35,-
CA3089	26,-	LM323K	76,-
CA3130	11,-	LM324	8,-
CA3140/TLO81/	-	LM331/XR4151/	-
LF356	12,-	LM339	6,30
CA3161	15,-	LM380	15,-
CA3162	53,-	LM386	9,-
CA3189	38,-	LM3900	9,-
DM81LS95	18,-	LM3914	30,-
DM81LS97	18,-	LM3915	32,-
ESM231	30,-	MC1350	11,-
FCM7004	63,-	MC1468G	38,-
ICM7555	13,-	MC1496	15,-
INS295N	644,-	MK50398	90,-
L120	27,-	MM74C928	69,-

MM2101	30,-	SN76477	37,-
MM2102	14,-	SF596364	130,-
MM2112	34,-	SO41P	14,-
MM2114	40,-	SO42P	15,-
MM2708	60,-	S565B	32,-
MM2716	80,-	TAA661	11,80
MM5204Q	132,-	TAA681	13,50
NE555	3,50	TBA120	7,50
NE556	11,-	TBA641	22,-
NE557	16,-	TBA790	11,40
NE564	45,-	TBA800	7,50
NE565	17,-	TBA810	14,-
NE567	16,-	TCA210	34,-
OM961	200,-	TCA220	28,-
R6502P	115,-	TCA280	20,40
R6522	100,-	TCA440	16,90
R6532P	142,-	TCA910	15,-
RC4131B	15,-	TCA940	13,-
RC4136	19,-	TCA4500	26,-
RC4151	20,-	TDA1024	22,-
RO-3-2513	96,-	TDA1034NB	32,-
SN28654	34,-	TDA1045	7,50

34342 TOKO	7,-	ZN414	32,-
34343 TOKO	7,-	78L	8,-
BLR3107N	40,-	79L	8,-
BRR3132	45,-	7805 à 7824	10,-

ELECTRONIC ANGERS

Tél. (41) 87.66.02

VENTE PAR CORRESPONDANCE

LOISIAS

Siège social
et magasin :

24-26, Rue Beaurepaire - 49000 ANGERS

OUVERT du Lundi après-midi au Samedi-soir
de 9 H 12 H, 14 H 19 H

Carte de fidélité

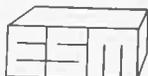


Déterminez et trouvez
tous les métaux
OR - ARGENT -
CUIVRE - BRONZE

KITS ELECTRONIQUES
OK/IMD/OPPERMANN/JOSTY/
AMTRON/ELECTROME/ASSO ...

MEMOIRES
MICROPROCESSEURS
WRAPPING **OK[®]**

COFFRETS



Orbitec

TEKO



SAFICO - BST - METRIX
CENTRAD - KF - HAMEG
ALFAC - MECANORMA
LE CT FRANCAIS

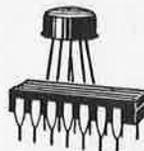
AMTRON[®]

MMLP

DÉPOSITAIRE

MOTOROLA

TEXAS - N.S. - R.T.C.



Toute la gamme HP



bobinages hf, selfs,
filtres céramiques et mécaniques
buzzers piézoélectriques

SIARE

AUDAX

celestion
international

BST



OK. MACHINE and TOOL CORP BRONX NY (U.S.A.)

TOUTE LA TECHNIQUE WRAPPING

CONNEXIONS PAR
ENROULEMENT
SUIVANT NFC-93.021



Tous 1/2 de fil
sur toutes Broches

WRAPPING INDUSTRIEL UNE GAMME TRÈS COMPLÈTE

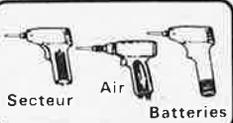


INDUSTRIE

Outils à main :
Enrouleurs
Dérouleurs
Dénudage



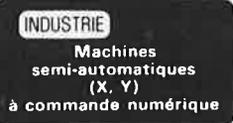
INDUSTRIE
Pistolets
+
Enrouleurs et manchons



Secteur Air Batteries



INDUSTRIE
Machines
semi-automatiques
(X, Y)
à commande numérique



Série WK



INDUSTRIE
Machines automatiques
de contrôle de
continuité avec cadres
de prise de lecture



INDUSTRIE
Systèmes
de réalisation
des bandes de C/N



INDUSTRIE
Série
Pen-Entry

OUTILS - MACHINES - FILS - MAINTENANCE ASSURÉE

SERVICES LABORATOIRES ET MAINTENANCE

LABORATOIRE

Outils à mains
combinés* :
Dénudage - Enroulage
Déroulage

Série mini

WSU*



INS 1416*



LABORATOIRE

Outils à insérer les C.I.
(4 variantes)
Outils à extraire les C.I.
de 8 à 40 broches

LABORATOIRE

Ensembles
outillage
et fournitures

WK-5



Série WD*



LABORATOIRE

Distributeurs de fil*
Circuits imprimés
Connecteurs

LABORATOIRE

Supports de C.I.
Supports de composants
Broches miniwrap
Câbles plats



INGÉNIEURS - PRATIQUES ET PRIX ACCESSIBLES AUX AMATEURS

SOAMET s.a. Importateur Exclusif
10, Bd F.-Hostachy - 78290 CROISSY-s/SEINE - (3) 976-45-72

Recherchons revendeurs avec boutiques, axés
sur la vente aux particuliers,
en Europe Francophone

Nous honorons les bons « Administration »
(minimum 300,00)

19, rue Claude-Bernard, 75005 Paris
Métro : Clendeb-Daubenton ou Gobelins
Tél. : (1) 336.01.40 +



SERVICE COMMANDES
TÉLÉPHONIQUES (1) 336.01.40
+ poste 13 ou 14

Minimum d'envoi 100F + port et emballage

Nous honorons les bons « Administration » (minimum 300,00)
Documentation N° 18 sur simple demande
contre 5 timbres à 1,60 F

MJ kit

MJ1	Modulateur 1 voie (800W)	43,00
MJ2	Modulateur 2 voies (2x800W)	66,00
	Coffret métal (150x80x50) noir	52,00
	Accessoires (boutons, voyants, prises, etc.)	29,00
MJ3	Gradateur (700W)	38,00
MJ4	Sroboscope 40 joules	139,00
MJ5	Modulateur 3 voies (3x800W)	106,00
	Coffret métal (200x110x60) noir face avant gravée	57,00
	Accessoires (boutons, voyants, prises, etc.)	39,00
MJ6	Chromètre à led (12)	136,00
MJ7	Horloge à « décalé » complète heure minute - seconde	149,00
	Option réveil	42,00
	Coffret métal (113,5x9,5xH 5cm) noir	49,00
MJ8	Préamplificateur stéréo pour cellule magnétique	49,00
MJ9	Avertisseur et protection de dépassement de température (protection d'ampère déclenchement ventilateur, etc.)	95,00
	3 seuils 60° 80° 95° à préciser	89,00
MJ10	Base de temps à quartz 50Hz pour horloge (a été étudié pour fonctionner avec le kit MJ1)	179,00
MJ11	Jeux tête (tennis, football, pelote, exercice)	94,00
	Coffret forme papiré (300x160x85 x50mm) avec face avant gravée livrée avec boutons, etc.	94,00
MJ12	Chargeur batteries 12V (avec coupe en fin de charge)	92,00
	Option transfo 2x12V 5A	154,00
	galva 10A	48,00
MJ13	Préamplificateur micro (basse impédance)	34,00
MJ14	Horloge à cristaux liquides 5 fonctions à quarts Heure - minute - seconde - jour - mois	299,00
	Coffret métal couleur acier haut 95 long 155 - petite prof. 30 - grande pile 50	36,00
MJ15	Voltmètre digital à cristaux liquides 1999 points - chiffres 18 mm	351,00
	Alimentation pile 9V	184,00
MJ16	Température réglable de 1 seconde à 40 minutes 400W	558,00
MJ17	Fréquencecémètre 50MHz 8 Digt	68,00
MJ18	Ampli téléphone	69,00
MJ19	Ampli 5 watts 12 volts	342,00
MJ20	Chronomètre 8 DIGIT	269,00
MJ21	Générateur de fonctions SINUS TRIANGLE	159,00
	CARRÉ 10Hz à 100kHz	258,00
MJ22	Cheminard à voies (réglage indépendant modulation positive ou négative)	54,00
MJ23	Préampli de lecture stéréo pour Mini K7	54,00

la CB

22 CANAUX

730,00 2WFM

NOUS AVONS EN STOCK
TOUS LES ACCESSOIRES

Antennes fixes, mobiles, amplis ios, concertos, liches, embases, connecteurs, fils, etc.



Tous les quartz en stock

PUBLICATIONS
communication radio CB - 27 MHz, par Karamanolis 126 pages 64 F - 4 F en timbres
CB antennes par Karamanolis 108 pages 64 F - 4 F en timbres
Carnet de bord LB 12,00 + 4,00 en timbres

Transistors pour FA
25C774 16,00
25C1306 30,00
25C1307 80,00
25C1969 51,00

Résistances « ALLEN BRADLEY » non selfique 2 W 2,00
MRF 475 41,00

TUBE À ÉCLATS

40 Joules 26,00
150 Joules 48,00
300 Joules 65,00
Transfo. d'impulsions 17,00
Eclateur 16 0P

« JOSTY-KIT »

HF 61/2	Récepteur OM à diodes	72,50
HF 65	Émetteur FM de test	40,00
HF 305	Convertisseur VHF 144 MHz	147,50
HF 310	Récepteur FM vericap, alimentation 12 à 18V	184,00
HF 325	Récepteur FM qualité professionnelle	304,00
HF 330	Décodeur stéréo pour HF 310 ou HF 325	67,50
HF 385	Préampli d'antenne UHF/VHF gain 20 dB	98,00
HF 395	Préampli HF alimentation 12 V	33,00
M 360	Générateur de signaux carrés 500 à 3000 Hz	29,50
KIT	JK 01 Ampli BF 2 W	83,60
JK	JK 02 Ampli micro	73,50
HOBBY	JK 03 Générateur BF	147,00
	JK 04 Tuner FM	125,00
	JK 05 Récepteur	128,00
	JK 06 Émetteur	120,50
	JK 07 Décodeur	135,00
	JK 08 Cel. photo	77,00
	JK 09 Sirene	118,00
	JK 10 Compte-poses	183,50
	JK 12 Ampli d'antenne 27 MHz	109,00
	JK 13 Récepteur HF	135,60
	JK 15 Récepteur infra-rouge	97,00
	JK 16 Émetteur infra-rouge	180,00
	JK 17 Émetteur radio commande 3 à 9 canaux	145,00
	JK 18 Récepteur radio commande 3 à 9 canaux	135,00
	JK 19 Servo moteur	110,00
	JK 20 Servo électronique	489,00
	JK 105 - 1,44 MHz - Scanner VHF	36,50
	JK 105-27 Modification pour Bande 27 MHz - FM	174,00
	JK SERVO	174,00

ASSO KIT

2013	Sroboscope 300 joules	286,00
2019	Table mixage à 5 entrées avec adp	291,00
2025	Sirene Américaine 10W 12 volts	121,00
2029	Directeur de tonalité (B et A) stéréo	119,00
2030	Touch control secteur à gradateur 1200W	143,00
2037	Alimentation continue 1 à 24V réglable 1A	170,00
2036	Commande électrique au bouton	154,00
2044	Thermostat électronique de haute précision	192,00
2046	Chambre réverbérante	260,00
2054	Générateur musical programmable 10 notes	172,00

SEMI CONDUCTEURS GRANDES MARQUES

2N697	7,00	BD136	5,30	BF246	7,00	SN7437	3,60	SN74155	9,00
2N708	5,80	BD137	5,70	E 300	7,60	SN7440	10,00	SN74156	9,00
2N914	3,60	BD138	5,90	ZENER		SN7441	14,50	SN74157	10,00
2N918	5,00	BD139	6,00	3 9V à 100V		SN7442	16,30	SN74163	14,00
2N930	4,80	BD140	6,10	1 3W	3,50	SN7445	23,00	SN74164	9,00
2N1420	5,50	BD180	14,20			SN7446	22,00	SN74165	15,00
2N1305	3,50	BD233	5,00	BA102	3,50	SN7447	16,00	SN74166	40,00
2N1111	3,60	BD234	5,00	AA119	3,50	SN7450	5,00	SN74167	40,00
2N1889	4,00	BD235	5,00	QA81	1,00	SN7451	10,00	SN74170	24,00
2N1890	4,00	BD236	6,00	QA95	1,00	SN7453	3,90	SN74173	18,00
2N1893	5,10	BD237	7,50	IN914	0,80	SN7454	2,50	SN74175	21,00
2N2218	4,50	BD238	8,00	IN4148	0,80	SN7460	14,00	SN74180	6,00
2N2218A	4,20	BD433	8,00	ESM 730 390 9		SN7470	4,60	SN74184	9,00
2N2219A	4,20	BD434	7,00			SN7472	7,50	SN74188	32,00
2N2904	2,80	BDX66 B	33,00			SN7473	6,50	SN74190	16,15
2N2369	4,20	BDX67 B	32,00	1A 400V	4,80	SN7474	5,50	SN74191	12,00
2N2484	6,50	BDY56	30,00	2A 500V	15,00	SN7475	5,00	SN74192	17,00
2N2894	15,00	BDY58	84,00	4A 200V	21,00	SN7476	6,75	SN74193	17,20
2N2904	3,60	BF167	5,20	25A 200V	32,00	SN7478	16,00	SN74195	15,00
2N2905	3,60	BF173	4,70			SN7482	12,50	SN74197	17,00
2N2905A	3,90	BF178	5,00			SN7483	27,50	SN74221	10,00
2N2906	4,20	BF179	7,25			SN7485	13,00	SN74222	9,00
2N3053	3,90	BF180	5,75			SN7486	4,30	SN74258	9,00
2N3054	9,70	BF184	2,50			SN7487	36,00	SN74275	9,00
2N3055	9,00	BF195	4,25	A7090JP	7,00	SN7489	7,90	LS	
2N3390	10,50	BF232	4,50	A70910S	10,00	SN7491	17,80	LS	
2N3391	3,90	BF258	3,50	A710	8,00	SN7492	17,00	LS	
2N3553	23,50	BF259	4,00	A72301S	13,20	SN7494	28,00	LS	4,50
2N3702	3,50	BF899	22,60	A73310S	6,50	SN7495	7,90	LS	4,50
2N3703	3,30	BF890	22,60	A7410P	7,00	SN7496	19,00	LS	4,50
2N3704	4,50	BF865	25,00	A741T05	8,50	SN7497	5,00	LS	4,50
2N3725	9,50	BFW17A	4,00	A747	19,40	SN74120	12,00	LS	4,50
2N3904	4,00	BSY38	4,00	A748	7,60	SN74121	6,00	LS	30,45
2N3866	15,00	HP29A	5,4C	A753	18,00	SN74123	10,80	LS	6,50
2N3906	6,50	HP30A	6,00	MC12	9,00	SN74137	11,25	LS	25,65
2N4037	9,20	HP31B	6,75	SAJ300	18,00	SN74142	28,60	LS	15,00
2N4401	3,50	HP32B	7,30	XR2206cp	67,00	SN74143	30,00	LS	44,27
2N4403	3,50	HP33A	9,25	XR2240cp	38,00	SN74145	27,00	LS	14,50
2N4403	3,50	HP34A	10,70	TAAG11B	23,50	SN74147	19,50	LS	15,64
BC101	2,50	HP35A	22,40	TAAG11C	27,00	SN74151	7,00	LS	173,22
BC108	2,90	HP41B	8,70	TAAG21	34,50	SN74154	26,20	LS	15,93
BC109	2,70	HP42B	9,70	TAAG51	10,00				
BC113	5,00	HP42B	9,70	TAAG70	14,00				
BC114	2,00	HP112	9,00	TAAG70	14,00				
BC116	7,20	HP117	9,50	TAAG70	14,00				
BC117	10,50	HP125	10,50	TAAG70	14,00				
BC141A	6,10	HP305S	9,00	TAAG70	14,00				
BC142	5,80	AC125	6,50	TAAG70	14,00				
BC143	5,75	AC126	6,00	TAAG70	14,00				
BC145	7,80	AC127	6,00	TAAG70	14,00				
BC147	2,90	AC128	10,00	TAAG70	14,00				
BC153	5,50	AC128K	4,85	TAAG70	14,00				
BC154	6,00	AC132	7,00	TAAG70	14,00				
BC157	2,60	AC180K	8,25	TAAG70	14,00				
BC160	6,00	AC181K	5,40	TAAG70	14,00				
BC161	6,00	AC187	6,00	TAAG70	14,00				
BC169	3,50	AC187K	8,00	TAAG70	14,00				
BC170	3,20	AC188	6,00	TAAG70	14,00				
BC171	3,20	AC188K	8,00	TAAG70	14,00				
BC172	3,20	AD147	16,00	TAAG70	14,00				
BC177	3,35	AD149	18,00	TAAG70	14,00				
BC178	3,50	AD161	8,00	TAAG70	14,00				
BC179	3,75	AD162	8,00	TAAG70	14,00				
BC182	2,50	AD262	13,25	TAAG70	14,00				
BC183	2,70	AF124	5,20	TAAG70	14,00				
BC184	3,10	AF127	4,90	TAAG70	14,00				
BC211	2,85	AF139	7,60	TAAG70	14,00				
BC213	3,90	AF239	7,40	TAAG70	14,00				
BC238	2,20	AU108	17,00	TAAG70	14,00				
BC251	2,60	AU110	25,80	TAAG70	14,00				
BC307	2,30	BU108	38,00	TAAG70	14,00				
BC308	2,50	BU109	25,00	TAAG70	14,00				
BC313A	6,50	BU126	28,00	TAAG70	14,00				
BC317	3,50	BU208	30,00	TAAG70	14,00				
BC318	3,50	BUX37	73,00	TAAG70	14,00				

DÉPOSITAIRE SEMI-CONDUCTEURS

ENFIN DISPONIBLE **TMS 1000 - 3318 microprocesseur pour carillon 24 airs** 104,00



TEXAS INSTRUMENTS

TTL		LINEAIRE
SN74132 4 trigger à 2 entrées	11,25	TMS 1000 microprocesseur pour carillon 24 airs
SN74142 7490+ 7475 + 7441	28,60	TMS 1122 Timmer Universel
SN74143 7480 + 7475 + 7447	30,00	I MS 1965 NL 4 jeux TELE
OPTOELECTRONIQUE		TMS 3874 NL horloge LED
TIL 270 Barreau 10 led Ø3mm rouge	38,00	TMS 3879 NL program Timer
TIL 305 5x7 afficheur	85,00	TMS 3880 NL tempo-chrono
TIL 306 7490 + 7475 + 7477 + afficheur	92,00	TL 61 Bille faible consommation
TIL 308 7475 + 7480	80,00	TL 71 Fablet souple BIFET
TIL 312 Afficheur rouge 8mm à anode	13,00	TL 74 Quadruple Bifet
TIL 313 Afficheur rouge 8mm cathode	21,00	TIL 72 Diode infrarouge
TIL 321 Afficheur rouge 13mm anode	16,00	TIL 82 Photo Transistor
TIL 370 = DIS 739 afficheur 7 segments		TL 82 Double BIFET
4 digit cathode	40,00	TL 081 Ampli OP BIFET
LIBRAIRIE nouvelles éditions Data Book TTL 830 pages		TL 84 Quadruple OP BIFET
108 000 F - 16,00 en timbres * Data Book LINEAIRE		TL 431 Diode Zener réglable 2.5V à 40V
368 pages 31 000 F - 16,00 en timbres * Data Book opto		TL 441 Ampli Log
303 pages 39 000 F - 11,00 en timbres		TL 497 N ALIM à découpage
Data Transistors, Diodes 1248 pages 65,00-20,00 en timbres		SN 76013 Ampli BF 6W
		SN 76810P Compte-tours angle de came
		SN 76477 Générateur de bruit (oiseau, cloche, train etc.)

NATIONAL SEMI-CONDUCTORS

LF 356 Ampli OP MOS	18,00	LM 733 Ampli vidéo	21,00
LM 10 Ampli OP atm 1.5 V	42,00	LM 1303 Préampli stéréo	18,00
LM 78 H 05 Régulateur 5V - 5A	85,00	LM 1496 Modul/Demodul	20,00
LM 101 AH Ampli OP Militaire	21,00	LM 1458 Dual ampli OP	9,00
LM 301 AH Ampli OP DIL	9,00	LM 1800 Décodeur FM stéréo	36,00
LM 301 AH Ampli OP TOS	12,00	LM 1820 AM Radio	18,00
LM 305 Régulateur	26,50	LM 2907 Convertisseur FRE-TEN	25,00
LM 307 Ampli OP	10,00	LM 3900 A Ampli OP	11,00
LM 308 Ampli OP	14,50	LM 3909 Flasheur pour led	12,50
LM 311 Comparateur	15,00	LM 3914 Driver pour Bargram m	38,00
LM 317 T Régulateur 1.5 à 25V TO 220	22,00	LM 3915 Indicateur puissance BF	39,00
LM 317 K Régulateur 1.2 à 25V	40,00	LM 13600 Réducteur de bruit	25,00
LM 318 Ampli OP	10,00	LM 309K Régulateur + 5V 1.5A T03	24,00
LM 324 4 Ampli OP	11,40	LM 340-12 +12V 1A T03	32,00
LM 336 Zener à référence variable	19,50	LM 340-15 +15V 1A T03	32,00
LM 338K Régulateur réglable 1.2V 33V 5A	75,00	LM 340-24 +24V 1A T03	32,00
LM 339 Quad comparator	11,00	LM 320K-5 -5V 1.5A T03	32,00
LM 349 4 ampli op 7.41	19,50	LM 320K-12 -12V 1.5A T03	32,00
LM 358 Double Ampli OP	9,00	LH0001 CH Ampli OP faible cons.	300,00
LM 376 Régulateur	20,00	TTL - CMOS	
LM 377 Ampli 2W stéréo	27,00	BROCHAGE IDENTIQUE série 74	
LM 378 Ampli stéréo 2x4W	31,00	DM74C00	3,40
LM 380 Ampli BF 6W	21,00	DM74C02	3,40
LM 381 Préampli stéréo	25,50	DM74C04	4,20
LM 382 Obje préampli faible bruit	21,00	DM74C08	3,40
LM 384 Ampli 5W	32,00	DM74C20	3,40
LM 386 Ampli BF	15,00	DM74C48	18,00
LM 387 Dual ampli OP faible bruit	13,50	DM74C73	8,00
LM 391 N 80 Driver pour ampli BF	25,00	DM74C90	14,40
LM 703 Ampli FI	16,50	DM74C93	12,00
LM 710 Comparateur	8,00	DM74C160	10,00
DM74C193	15,00	DM74C193	15,00
LIBRAIRIE			
Data LINEAIRE	84,00	Memories modes	
* 16,00 en timbre.		EPROM 1 K x 8.2708	95,00
		EPROM 2 K x 8.2716	348,00

GENERAL ELECTRIC

DIAC UJT SBS		Transistors (plastiques)		SC 250 D 15A	49,50
ST 2 diac	3,40	GET 2222	1,70	SC 260 D 25A	66,00
2 N 2646 UJT	7,00	GET 2907	2,20	Transistors de puissance silicium (Boitiers plastiques)	
D 13 T1 (2 N 6027)	9,20	2 N 2924	2,10	0 40 D8 60V 6W	8,75
2 N 4991 SBS	7,00	2 N 2925	3,60	0 42 C8 V 12W	12,00
H 11 A2 photo coupl	16,70	2 N 2926	3,20	0 44 C7 70V 30W	18,00
2 N 5777 Photo Darlington	6,80	Diodes		0 44 C8 60V 30W	10,75
V 250 LA15 GEMOV	15,40	1 N 4002 (200V 1A)	1,00	0 44 H7 60V 50W	15,00
Thyristors		1 N 4004 (400V 1A)	1,30	PNP	
C 103 YY (60V 0.8A)	5,00	1 N 4005 (600V 1A)	1,50	0 41 D8 60V 6W	9,80
C 103 B (1000V 0.8A)	5,30	1 N 4007 (1000V 1A)	1,90	0 43 C8 60V 12W	11,25
C 106 D (400V 4A)	8,25	1 N 5060 (400V 2.5A)	3,50	0 45 C8 60V 30W	11,75
C 122 B (200V 8A)	12,20	1 N 5625 (400V 5A)	8,50	0 45 H7 60V 50W	18,50
C 122 D (400V 8A)	15,20	300V/10 A métal	16,00	Triacs (400V)	
C 122 M (600V 8A)	21,00	1000V 25A métal	52,00	SC 141 D 6A	9,00
2 N 688 (400V 25A)	45,10			SC 142 D isolé 8A	12,00
				SC 146 D 10A	13,00

LIBRAIRIE
Data Opto 220 pages 35,00 + 16,00 en timbres
Catalogue général GE 80 pages en Français 8,00 F + 7,00 en timbres
Catalogue transistors de puss GE 120 pages 7,00 F + 7,00 F en timbres

RCA

Circuit intégré		45 10	2N 3525 Thyristor 400V 5A	29,00
CA 3045 Transistors multiples	31,00	2N 4036 npn	10,00	
CA 3052 Préampli bf	8,25	2N 4037 npn 60V 7W	9,30	
CA 3086 Transistors multiples	43,00	2N 5955 npn 70V 25W	16,75	
CA 3089 Ampli Fi FM	19,00	2N 6246 npn 90V 125W	20,00	
CA 3130 Ampli OP MOS	33,00	2N 3772 npn 100V 150W	36,50	
CA 3131 5W bf		40408 npn bf	8,80	
Transistors (silicium)		7,50	40409 npn 90V 3W	9,50
2N 3053 npn 60V 5W		40410 npn 90V 3W	10,00	
2N 3054 npn 90V 25W		40411 npn 90V 150W	39,00	
2N 3055 npn 100V 115W		40601 n mos	13,75	
2N 3442 npn 150V 150W		40673 n mos	15,00	
2N 3553 npn 40V 7W				

ICM 7038 Base de temps à quartz	51,00 F	DEPOSITAIRE INTERSIL	
ICM 7045 Timer complexe chronométré	158,00 F	Intersil	
ICM 7207 Fréquence-mètre	60,00 F		
ICM 8038 Générateur de fonctions	69,00 F		
ICM 7106 Voltmètre digital LCD	149,00 F		
ICM 7107 Voltmètre digital LED	139,00 F		
ICM 7208 Compulseur	206,00 F		
ICM 7209 oscilateur diviseur	42,00 F		
ICM 7217 A Capacimètre	138,00 F		
ICM 7226 A BOIGIT 10MHz Fréquence-mètre	282,00 F		
ICM-755S = NE 555 C MOS	14,50 F		
ICM 7216C BOIGIT 10MHz Fréquence-mètre	220,00 F		
Recueil d'Application Compulseur, Timer, Fréquence-mètre			
Base de temps 28 pages 12,00 + 4 00 en timbres (en anglais)			
DATA GENERAL, FET, VIMOS, SWITCH, LINEAIRE, TIMMER etc 89,00 + 16,00 en timbres			

SEMICONDUCTORS PLESSEY

SL 610 C RF Amplifier	56,00	SL 621 C AGC Generator	83,00
SL 611 C RF Amplifier	56,00	SL 622 CAF AMP/VOGAD/SIDETON	194,00
SL 612 C IF Amplifier	56,00	SL 630 CAF Amplifier	83,00
SL 620 C VOGAD	83,00	SL 640 C Double Balanced Mod	83,00
		SL 641 Receiver Mixer	83,00

MOTOROLA

BC 650 NPN Bruit extrêmement faible	4,00	MC 7815 cp Régulateur 15 V	12,00
BC 651 NPN Bruit extrêmement faible	4,20	MC 7818 Régulateur 18V	12,00
MC 1310 P décodeur FM stéréo	26,50	MC 7918 Régulateur -18V	21,00
MC 1312 P décodeur quadri	32,00	MC 7824 cp Régulateur 24V	12,00
MC 3301 P 4 ampli op	13,00	MC 7905 Régulateur -5 V	21,00
MC 3302 P 4 comparateurs	15,00	MC 7912 Régulateur -12V	21,00
MD 8001 Dual Transistor	12,50	MPSA 05 NPN 60V	4,50
MD 8002 Dual Transistor	45,25	MPSA 06 NPN 80V	4,50
MD 8003 Dual Transistor	51,50	MPSA 13 NPN 30V	4,00
MJ 802 NPN 90V 200W	48,90	MPSA 18 NPN Très faible bruit	4,00
MJ 901 PNP 80V 90W Darling	22,80	MPSA 20 NPN 40V	4,50
MJ 1001 NPN 80V 90W Darling	21,00	MPSA 55 PNP 60V	5,00
MJ 2500 PNP 60V 150W Darling	27,00	MPSA 56 PNP 80V	3,50
MJ 2501 PNP 80V 150W Darling	30,00	MPSA 70 PNP 40V	4,00
MJ 2955 PNP 60V 117W	17,50	MPSA 01 NPN 100V	4,50
MJ 3000 NPN 60V 150W Darling	25,00	MPSA 51 PNP 100V	4,50
MJ 3001 NPN 80V 150W Darling	27,00	MPSU 01 NPN 30V 10W	8,60
MJ 4502 PNP 90V 220W	54,00	MPSU 03 NPN 120V 1W	7,00
MJE 243 NPN 100V 15W	11,00	MPSU 05 NPN 60V Driver	10,00
MJE 253 PNP 100V 15W	11,70	MPSU 06 NPN 80V Driver	11,00
MJE 340 NPN 300V 20W	10,60	MPSU 07 NPN 100V 10W	16,00
MJE 370 PNP 25V 25W	8,60	MPSU 10 NPN 300V	12,00
MJE 520 NPN 30V 25W	7,00	MPSU 45 NPN 40 V Darling	8,00
MJE 1090 PNP 60V 70W Darling	23,50	MPSU 51 PNP 30V 10W	9,50
MJE 1100 NPN 60V 70W Darling	22,80	MPSU 55 PNP 60V Driver	11,00
MJE 2801 NPN 60V 90W	22,00	MPSU 56 PNP 80V Driver	11,70
MJE 2955 PNP 60V 90W	17,50	MPSU 57 PNP 100V 10W	12,00
MJE 3055 NPN 60V 90W	16,00	MSS 1000	3,20
MC 7805 cp Régulateur 5V	12,00	MZ 2381 Zener	7,70
MC 7808 cp Régulateur 8V	12,00	2N 3055 NPN 60V 115W	9,00
MC 7812 cp Régulateur 12V	12,00	2N 3773 NPN 15A, 150W	32,00
MRF 475 pour PA 27 MHz 12 WP EP	41,00	2N 5087 PNP 50V faible bruit	4,30
		2N 5089 NPN 25V très faible bruit	4,30

Catalogue Motorola 1981 312 pages 35,00 + 16,00 en timbres

Siliconix

TRANSISTOR V MOS DE PUISSANCE		CR 470 Générateur de courant 4 7mA	25,50
VN88AF 80V 4A TO-202	19,00	CR 200 Générateur de courant 2,0mA	25,50
VN66AF 60V 3A TO-202	17,00	MPF102 effet de champ	5,00
VN46AF 40V 3A TO-202	16,00	Note d'application ampli BF «Haut de Gamme»	
CR 033 Générateur de courant 0,33mA	25,50	40W BP D 600kHz SLEW RATE 100V/µs	
V MOS		V MOS	2,50

Manuel d'application V/MOS 95 pages 15,00 + 6,00 en timbres

SIEMENS

UAA 170 commande 16 led	25,00	TCA 4500 A décodeur stéréo	29,00
UAA 180 commande 12 led	25,00	SAS 560 commutateur par effleurant	28,00
TDA 4290 Préampli correct. Baxandall + Physio	30,00	SAS 570 commutateur par effleurant	28,00
TDA 1037 ampli BF	20,00	SP 41 P ampli FM/FI avec démod	17,00
TDA 1046 FI-FM	28,00	SO 42 P mélangeur HF	19,00
TDA 1047 FI-FM	31,00	BPW 34 photodiode infrarouge	20,00
TDA 1195 Quad inv. BF	34,00	LED infrarouge	5,90
SAB 600 Carillon 3 Tons	33,00	LD 57C LED verte	5,00
S568B Graduateur	38,00	LD 52C LED rouge	6,50
SDA 5680 A Affichage Fréquence LCD	253,90	BB 105 Diode varicap	3,90
TCA 9 85 Détecteur double seuil	23,00		

LIBRAIRIE Guide des composants électroniques 1977/78 115 pages 20,00 + 11,00 en timbres

Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche)
Pour vos commandes téléphoniques demandez le poste 13 ou 14

Documentation N° 18 sur simple demande
contre 5 timbres à 1,60 F



Minimum de paiement 100 F

HOBBYLEC

CÔTE D'AZUR

06800 CAGNES-SUR-MER • TEL. (93) 73.49.45
3, Bd. de la Plage (Bord de Mer) près de l'Hippodrome

Même en vacances sur la côte,
n'oubliez pas vos « **INTROUVABLES** » !

2 SC 1306 ... 14,00	AN 214 ... 24,00	PLL 02 ... 89,00
2 SC 1307 ... 19,50	HA 1368 ... 28,00	TA 7205 ... 20,50
2 SC 1957 ... 6,90	LA 4100 ... 13,00	TA 7222 ... 24,00
2 SC 2028 ... 8,30	LA 4420 ... 33,00	μPC 575 ... 17,00
2 SC 2166 ... 14,00	LA 4430 ... 36,00	μPC 1156 ... 24,00
3 SK 45 ... 15,00	MB 3712 ... 34,00	μPC 1182 ... 30,00

EXPEDITION : Paiement à la commande par chèque bancaire ou postal, plus frais de port 12,00 F

INDISPENSABLE !



LE CATALOGUE PERLOR RADIO EL1

contient nos documentations - pièces détachées - composants - outillage, kits Perlor, librairie électronique, radiocommande, avec prix. Envoi par retour contre 20 F en timbres ou chèque.

PERLOR RADIO Electronique

Vente en magasin et par correspondance.

25, rue Hérold, 75001 PARIS - Téléphone : 236.65.50

Ouvert sans interruption de 9 h à 18 h 30, sauf le dimanche

aux-composants **WILDER MUTH** électroniques

KITS - MESURES
ANTENNES - H.P.

REVUES D'ELECTRONIQUES

a.g.e.

12, rue de l'Abbé Friesenhauser

(29) 82-18-64

88000 EPINAL

A LYON: LA BOUTIQUE ELECTRONIQUE

22, avenue de Saxe 69006 - LYON
Métro: Foch Tel: (7) 852.77.62

Ouvert du lundi au samedi
9 h - 12 h 14 h - 19 h

**TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES
POUR L'ELECTRONIQUE, LA CB ET
LA MICRO-INFORMATIQUE.**

Quelques exemples en stock:

CD4001: 2,40	NE555: 3,00
CD4011: 2,50	1N4002: 0,80
CD4012: 2,90	UA7805CKO: 7,70
UA741CN: 2,50	UA723CN: 6,00
TL081: 4,30	BC238B: 1,20
Diac: 2,00	Led rouge Ø 5: 1,00
Transfert alfac: 4,00	Inter 3A: 4,30

✂ ✂ ✂

Veuillez me faire parvenir votre catalogue général contre 25 francs en chèque, remboursable à la première commande d'un montant supérieur à 100 francs.

NOM : _____ PRENOM : _____

ADRESSE : _____

communiqué d'acoustical composants.
date: octobre 1981.

objet: résonateurs acoustiques piézocéramiques de TOKO, aussi appelés "buzzers" piézoélectriques.

Suite à la demande répétitive, nous avons décidé de proposer un lot d'expérimentation "buzzers", permettant d'évaluer les possibilités et besoins de ce matériel.

Ce lot comprend une documentation complète avec des exemples de montage, deux "buzzers" référence PB 2720 et PBL 5025 BC, et deux selfs de 56 mH et de 11 mH ajustable.

Nous vous proposons ce lot d'une valeur de F 64,50 pour un prix spécial de F 50,00 expédition comprise (en France métropolitaine).

Veillez joindre à votre demande la présente publicité, vos coordonnées complètes, et votre règlement de F 50,00 à l'ordre

d'acoustical, bp 12, 59181 STEENWERCK.
(offre valable jusqu'au 15 décembre 1981, France métropolitaine)

La publicité de notre section ProHob^{VP}C dans le numéro précédent vous renseignera sur les autres produits TOKO et Amidon de notre programme de distribution. Tarif revendeur et industrie sur demande justifiée. acoustical composants, bp 12, 59181 STEENWERCK, (28) 48.21.14

LIVRES PUBLITRONIC

MICROPROCESSEUR Z-80



programmation: par Elizabeth A. Nichols, Joseph C. Nichols et Peter R. Rony 70 FF

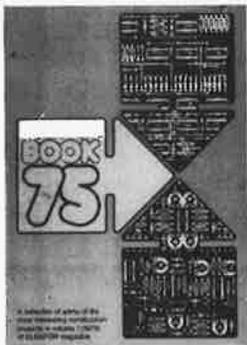
Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuel. Se débattre parmi les dix modes d'adressage différents et parmi les centaines d'instructions du Z-80 pourrait sembler un peu rébarbatif. Grâce à ce nouveau livre, présentant des qualités didactiques exceptionnelles, 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. Après une étude approfondie du livre "microprocesseur Z-80, programmation" le lecteur pourra entrer dans le monde des microprocesseurs avec le sourire.

interfaçage par Elizabeth A. Nichols, Joseph C. Nichols et Peter R. Rony 90 FF

C'est tout d'abord les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et avec les périphériques qui sont étudiées en détail. Le traitement des interruptions est ensuite examiné de manière approfondie car celles-ci sont en grande partie responsables de la communication entre le CPU et le monde extérieur. Une présentation soignée du circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80 s'avérera très précieuse pour les utilisateurs du Z-80. Enfin l'introduction de nombreux circuits intégrés de la série 74LS, du circuit compteur-timer (CTC) Z-80 et d'une multitude de particularités sur le CPU Z-80 permettra d'envisager toutes sortes d'applications du microprocesseur.

Tous les concepts introduits dans ce livre sont accompagnés de manipulations sur le Nanocomputer[®]. Après l'étude du livre "Z-80, interfaçage" le lecteur sera parfaitement familiarisé avec le hardware et le software de ce microordinateur de SGS-ATES.

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".

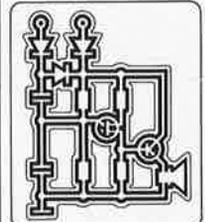
prix: 40 F

300 CIRCUITS

Ce livre regroupe 300 articles dans lesquels sont présentés des schémas d'électronique complets et facilement réalisables ainsi que des idées originales de conception de circuits. Les quelques 250 pages de "300 CIRCUITS" vous proposent une multitude de projets originaux allant du plus simple au plus sophistiqué.

prix: 55 F

300 circuits



Ce livre donne une introduction par petits pas de la théorie de base et de l'application de l'électronique digitale.

Ecrit dans un style sobre, on n'a pas besoin d'apprendre des formules sèches et abstraites, mais à leur place on trouve des explications claires des fondements des systèmes digitaux, appuyées par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise.

Pour cette raison DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale pour faciliter la construction pratique des schémas.

Prix: 65 F, circuit imprimé compris.
par H. Ritz



le cours technique

conception et calcul des circuits de base à semi-conducteurs

LE COURS TECHNIQUE

conception et calcul des circuits de base à semi-conducteurs 40 F

Une excellente occasion de mettre le doigt dans l'engrenage.

La technique de l'intégration a pris une telle ampleur au cours des dernières années, qu'elle a réussi à ternir le prestige des semi-conducteurs traditionnels. Et pourtant ceux-ci restent l'outillage de base de l'électronique. *Qui pourrait se passer de transistors ou de diodes?* Voici donc un nouveau livre qui met en lumière ce qui se passe à l'intérieur de ces composants fondamentaux, sous la forme de chapitres qui se suivent en ordre croissant de difficulté, généreusement illustrés, et suivis de petits exercices d'application qui vous permettront au fur et à mesure de vérifier votre acquis (rassurez-vous, nous donnons aussi les solutions!)

Amateur plus ou moins averti ou débutant, ce livre vous concerne; et si tant est que vous sentiez quelques atomes crochus pour les électrons, vous ne resterez pas indifférents! Ni passifs, car 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 emploi des semi-conducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués.

Disponible: — chez les revendeurs Publitronec

— chez Publitronec, B.P. 48, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 10 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

Affaires exceptionnelles pour étudiants, écoles, travaux pratiques

CONDENSATEURS PAPIER "COGECO" - Toutes valeurs de 4 700 à 470.000 pF, le 100 en 10 valeurs	20 F
Ensemble de bobinage GORLER Pour récepteur FM comprenant : tête H.F., C.V. 3 cases - platine FI - décodeur - squelet	500 F
CONDENS. CERAM DISQUE, de 22 pF à 0,47 nF, par 100 en 20 valeurs	35 F
CONDENS. CHIMIQUES : 10 F, 100 F, les 50	30 F
CONDENS. TROPICAL, sous tube verre serté métal, les 50 en 5 valeurs	10 F
RESISTANCES COUCHE, 1/4 ou 1/2 W :	
Par 100 de même valeur	5% - F 20% - F
Par 10 de même valeur	2.- F 3.- F
RESISTANCES COUCHE METAL 1% toutes valeurs - Pièce	1 F
POTENTIOMETRE "DUNCAN" professionnel, course 70 mm	100 F
RESISTANCES COUCHE 5% les 100 T.T. Valeurs	15 F

CIRCUITS INTEGRÉS C MOS

4000-01-02-07-11-12-23-25-69-71-73-75-81-82	3,50
4009-10-16-19-48-70	4,70
4049-50	4,80
4027-30	5,00
4024	7.-
4014-15-17-18-21-22-44-51-52-53-99	
4510-18-20-28	9.-
4008-20-29-40-46-47-60-66-40106	11,50
4035-4511-43	13.-
4034	46.-
4006	16.-
4041	18.-
4093	12.-

CIRCUITS intégrés TTL

7400-01-02-03-50-60	3.-
7404-05-30-32-40-74121	3,50
7408-09-10-11-16-17-72-73-74-76-51	
53-54-20-86	4.-
7406-07-13-37-38-70-95	5.-
7442-75-92-93	7.-
7496-107-123-90	9.-
7491	10.-
7483-85	11.-
7441-46-47-48-175-196	12.-
7445-192-193	14.-
7418-185	21.-
74181	25.-
7489	30.-

74 LS

74LS00-02-03-04-06-07-08-09-10-11-12-15-21-22-30-54-55-133-266	4.-
74LS06-20-26-27-28-32-33-37-38-40-73-78-109-268	4,50
74LS01-13-14-86-90-92-125-132-136-365	6.-
74LS42-49-367-123-151-122	8.-
74LS113-138-139-155-158-174-251-257-163	9.-
74LS164-165-173-179	10.-
74LS83	11.-
74LS192-258-124-260	12.-
74LS47-193	13.-
74LS194-196-393	14.-
74LS295	16.-
74LS156	17.-
74LS145-191	22.-
74LS243	35.-
74LS241-374	27.-
74LS244	44.-

C.I. intégrés divers

CA 3045	48.-
CA 3060	24.-
CA 3084	28.-
CA 3089	26.-
CA 3130-3140 Dii.	17.-
CA 3161	18.-
CA 3189	58.-
CA 3080-LM 305	9.-
CA 3086	8.-
CA 3094-14017-14029	18.-
CA 3140-XR 2203-3140 Rond.	20.-
CA 3162	60.-
LF 351	4,50
LF 357 Dii.-LM 1303	14.-
LF 356	14.-
LF 357 B. rond	19.-
LM 193 A	42.-
LM 301	4,50
LM 307-393	7,60
LM 308-1488-1489-14175	10.-
LM 309 K-TDA 2002	25.-
LM 311	8,70
LM 317 K-LM 394	42.-
LM 322	44.-
LM 323-TDA 1022	78.-
LM 324	10,50
LM 336	24.-
LM 340-LM 349	17.-
TDA 2020	37.-
LM 358	9,40
LM 377	22.-
LM 378	28.-
LM 380 8 p-1496	16.-
LM 380 14 p-S041 p-4136	15.-
LM 381	24.-
LM 387-LM 339	19.-
LM 391 N 60-LM 310-LM 2907	22.-
LM 391 N 80	26.-
LM 389	25.-
LM 555	5,20
LM 556	10.-
LM 564-LM 386	14.-
LM 567-TBA 120	18.-
LM 379	68.-
LM 383-TDA 1034	28.-

LM 387	13.-
LM 723-3302	6,60
LM 741	3,50
LM 747-14518	14.-
LM 748	8.-
LM 566-79 GU	22.-
LM 1458 U	9.-
LM 1800-78 G	20.-
LM 3900-LM 1496	12.-
LM 3905	19.-
LM 3909	9.-
LM 3915	33.-
LM 13600	26.-

Circuits divers

E 420	30.-	CR 200	36.-
L 120	27.-	CR 390	27.-
L 123	14.-	1508 L8	133.-
L 129	13.-	74C922	42.-
L 146	17.-	74C923	80.-
L 200	18.-	74C925	60.-
AM 2833	68.-	74C926	86.-
MM 252	80.-	74C928	72.-
MM 253	100.-	80C97	8,80
MM 2112	39.-	80C98	10.-
MM 5556	95.-	81LS95	25.-
MM 6502	106.-	82S23	36.-
MM 6532	175.-	75492	19.-
MM 5318	84.-	LM10C	70.-
MM 1403	36.-	PBW 34	25.-
MM 1458	9.-	M 85 10 K	85.-
MM 1468	40.-	XR 2206	48.-
MM 1488	10.-	XR 2207	40.-
MM 1489	10.-	8216	319.-
MM 1496	12.-	3401	16.-
MM 1303	14.-	TDA 470	28.-
MM 1309	36.-	AY 1/0212	115.-
MM 1310	15.-	AY 1/1320	99.-
MM 1709	6.-	SAJ180/25002	22.-
MM 1710	11.-	SAJ110/SA1004	10.-
MM 1733	16.-		18.-
MM 1748	6.-	S 566 B	38.-
MM 14046	28.-	74S124	65.-
MM 14082	3,60	2650 + 2638 + 2621	
MM 14433	120.-	jeu télé	420.-
MM 14503	8,80		
MM 14514	62.-	REPROG	
MM 15518	14.-	2708 Programme Junior	120.-
MM 14520	13.-	2708 prog.matrice lumière	150.-
MM 14528	36.-	2716 prog.pour jeu	
MM 14543	19.-	échecs	120.-
MM 14563	42.-	OM 931	190.-
MM14566	18.-	OM 961	250.-
SAD 1054	44.-	AY3 1270	150.-
SAD 1024	200.-	AY3 1350	130.-
SAD 5680	167.-	AY3 1015	68.-
SAA 1054	44.-	AY5 2376	180.-
SAS 680	27.-	2101	39,50
SAS 670	27.-	2102	19.-
TL 084	19.-	2112-4	39.-
YA 726	98.-	2114	63.-
SAA 1004-05	40.-	MK 50398	95,00
XR 4136	15.-	MK 50240	110.-
LH 0075	290.-	MC 1508LB	133.-
UA 170	23.-		
UAA 180	23.-		

MICROPROCESSEURS

8080 AC	93.-	8228	73.-
8088	60.-	8238	73.-
8212 C	38.-	8251	88.-
8214	74.-	8253	228.-
8216	38.-	8255	78.-
8224	60.-	8257	188.-
8226	38.-	8259	179.-
8284	100.-		

Digitast	14.-
Digitast avec Led	20.-
Diodes Led 3 ou 5 mm	
Rouge	2, 10
Verte	3.-
Jaune	3,40

PANNEAUX SOLAIRES 36 CELLULES

Sortie : 12 volts continu
 Puissance : 9 W
 PRIX : 1 900 F
 Régul. de charge : 218 F
 DISPONIBLES
 Relais conservateur.
 Batteries, moteurs, etc.



En stock : Tous les transistors et circuits intégrés des réalisations ELEKTOR.
 Dépositaire MOTOROLA - RCA - SIEMENS - R.T.C - TEXAS - EXAR - FAIRCHILD - G.E. - HEWLETT - PACKARD - I.R. - INTERSIL - I.T.T. - MOSTEK - NATIONAL - S.G.S. - SILICONIX -

PLATINES NUES POUR MAGNETOPHONE

Cassette lecteur seul	160 F
Cassette enregistrement, lecture	210 F
Platine K7 1020 - 2 moteurs - télécommande. Prix	820 F

MODULES ENFICHABLES POUR MAGNETOPHONE

PA enregistrement	72.- F
PA lecture	86.- F
Oscillateur mono	120.- F
Oscillateur pour stéréo	180.- F
Alimentation	320.- F

PONTS REDRESSEURS

W 02 - 1 A - 600 V	5,70
W 06 - 1 A - 600 V	8,90
KBP 02 - 1,5 A - 200 V	6,30
KBP 06 - 1,5 A - 600 V	8,80
B 80 32/22 - 3,2 A - 80 V	10.-
B 250 32/22 - 3,2 A - 250 V	12.-
B 80 50/30 - 5 A - 80 V	15.-
KBPC 2504 - 25 A - 400 V	28.-

Rég. positif 7805 à 7824	11.-
Rég. négatif 7905 à 79024	13.-
Rég. positif 78L05 à 78L24	9.-
Rég. négatif 79L05 à 79L24	9.-

SUPPORTS CI

	à souder	à wrapper
8 broches	1,70	4,90
14 broches	2,10	7.-
16 broches	2,30	7,80
18 broches	2,70	
20 broches	3.-	
22 broches	3.-	
24 broches	3,40	12.-
28 broches	4,50	14.-
40 broches	7.-	18.-

TRANSFO TORIQUES



"METALIMPHY"

Qualité professionnelle

Primaire: 2x110 V

15 et 22 VA	129.-
33 VA - Sec - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 18V	140.-
47 VA - Sec - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 18V	153.-
68 VA - Sec - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 22V	165.-
100 VA - Sec - 2 x 12V - 2 x 22V - 2 x 30V	190.-
150 VA - Sec - 2 x 12V - 2 x 22V - 2 x 30V	207.-
220 VA - Sec - 2 x 24V - 2 x 30V - 2 x 43V	250.-
330 VA - Sec - 2 x 35V - 2 x 43V - 2 x 51V	303.-
470 VA - Sec - 2 x 36V - 2 x 43V - 2 x 51V	366.-
680 VA - Sec - 2 x 43V - 2 x 51V	480.-

PIANO CLAVECIN-ORGUE 5 OCTAVES

"MF 50 S" COMPLET EN KIT 3300 F



Ensemble oscillateur/diviseur. Alimentation 1A	980.- F
Clavier 5 octaves, 2 contacts, avec 61 plaquettes percussion piano	1800.- F
Boî te de timbres piano avec clés	250.- F
Valise gainée.	560.- F
ORGUE SEUL, 5 OCTAVES, en valise Avec ensemble oscillateur ci-dessus.	2800.- F
Boîte de timbres supplémentaire avec clés pour orgue	310.- F

EN MODULES SEPARÉS

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers	Nus	Contact			PEDALIERS	
		1	2	3		
1 octave	145 F	290 F	330 F	370 F	1 octave	535.- F
2 octaves	225 F	340 F	390 F	440 F	1 octave 1/2	670.- F
3 octaves	290 F	470 F	580 F	690 F	Tirette d'harmonie	8.- F
4 octaves	380 F	600 F	740 F	880 F	Clé double inverseur	9.- F
5 octaves	490 F	780 F	940 F	1100 F		
7 1/2	890 F	1350 F	1600 F			

Boîte de rythmes "Supermatic"	
"S12"	1480.- F
"Elgam Match 12"	960.- F

FIL EMAILLE

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

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

POTS FERRITES "NEOSID"

miniatures et subminiatures pour matériel professionnel.
 Télécommunications - Marine - Aviation - Matériel médical - Radio amateurs
 Gammes couvertes de 50 kHz à 200 MHz. Perles et tores en ferrites.
 Filtres TOKO
 Torés "AMIDON"

ACCESSOIRES POUR ENCEINTES • COINS CHROMES

AM 20, pièce 2,40	• AM 21, pièce 2,40
AM 22, pièce 6.-	• AM 23, pièce 6.-
AM 25, pièce 1,40	
Cache-jack fem. p. chas. F 1100	1,60 F

POIGNES D'ENCEINTES

MI 12 plast. 4,80 F	• MAM 17 mét. 28.- F
Poignée vaise ML 18.	10.- F

TISSUS

Nylon spécial pour enceintes
 Couleur champagne,
 en 1,20 de large le m 48.- F
 Marron en 1,20 le m 58.- F
 Noir paillété argent 1,20 le m 68.- F

OUTILLAGE 'SAFICO'

MAGNETIC FRANCE vous présente son choix de kits élaborés d'après les schémas de ELEKTOR.

Ces kits sont complets avec circuits imprimés.

DIGIT composant seul	180,-
ELEKTOR N° 3	
9817 1, 2 Voltmètre	145,-
9880 Voltmètre crête	45,-
PIANO 5 OCTAVES	
en Kit complet avec clavier	
5 octaves	3300,-
9914 Module en octave	288,-
9915 Générateur de notes universel	329,-
9979 Alimentation piano	198,-
9981 Filtre + pré ampli piano	420,-
Clavier 5 octaves avec 1 contact piano	780,-
ELEKTOR N° 4	
9913-1 Chambre de réverbération digitale	700,-
9927 Mini fréquencesmètre	317,-
ELEKTOR N° 5/6	
123 Inducteur dynamique de bruit	55,-
9905 Interface cassette	170,-
9945 Consonnant sans face av	395,-
9973 Chambre de réverbération analogique	510,-
ELEKTOR N° 7	
9954 Préconsonant	75,-
9965 Clavier ASCII	530,-
Touche ASCII normale	4,50
Touche ASCII espacement	9,70
ELEKTOR N° 8	
79005 Voltmètre numérique	184,-
ELEKTOR N° 9	
9480 Cpte tours av.af.32leds	210,-
9392-1 et 2 Voltmètre affichage circulaire 32 leds	163,-
ELEKTOR N° 10	
9144 Amplificateur TDA 2020	85,-

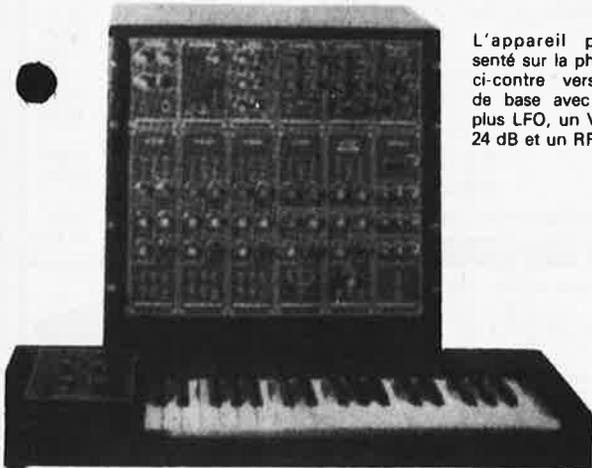
9911 Préampli pour tête de lecture dynamique	248,-
ELEKTOR N° 11	
79034 Alimentation de laboratoire robuste 5 A sans galva	390,-
79071 Assistantor	95,-
ELEKTOR N° 12	
9923 Ioniseur	140,-
ELEKTOR N° 13/14	
79517 Chargeur de batterie automatique avec transfo	280,-
ELEKTOR N° 15	
79024 Chargeur de batteries aux cadmium nickel	165,-
ELEKTOR N° 16	
9974 Détecteur d'approche	185,-
79088 DIGIF ARAD	380,-
79040 Modulateur en anneau	95,-
ELEKTOR N° 17	
Ordinateur pour jeux télé avec alimen	1950,-
9984 Fuzz box réglable	80,-
ELEKTOR N° 19	
80049 Codeur SECAM	460,-
9767 Modulateur UHF/VHF	95,-
80031 Tpo préampli	400,-
80023 Top ampli	260,-
ELEKTOR N° 20	
80019 Locomotive à vapeur	80,-
78065 Gradateur sensitif (sans touche)	80,-
77101 Ampli auto radio	56,-
80027 Générateur de couleurs avec 3 spots	250,-
ELEKTOR N° 21	
80065 Transposeur d'octave	65,-
80022 Amplificateur d'antenne	77,-

80009 Effets sonores	270,-
80068 Vocodeur "prix sans coffret"	1900,-
en plus : Face avant gravée Coffret	265,- 280,-
ELEKTOR N° 22	
80035 Compteur Geiger	580,-
80045 Thermomètre numérique	420,-
80054 Vocacophone	150,-
80060 Chorosynth	800,-
80050 Interface cassette basic	950,-
80089 Junior Computer	1650,-
ELEKTOR N° 23	
80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier	260,-
80097 Antivol frustant	70,-
80086 Cadensueur essuie glace	240,-
ELEKTOR N° 24	
80130 Chasseur de moustique avec H.P. cristal	36,-
ELEKTOR N° 25/26	
80145 Cardiotachymètre	530,-
ELEKTOR N° 27	
80117 Fréquencesmètre à cristaux liquides	495,-
80120 Carte RAM + EPROM C.I. disponibles	
80076 L'antenne Ω	175,-
80085 Amplificateur pwm	90,-
ELEKTOR N° 28	
80138 Vox	120,-
ELEKTOR N° 29	
80514 Alimentation de précision	500,-
80503 Générateur de mires	420,-
80127 Thermomètre linéaire avec galva	190,-
80502 Boîte à musique	320,-
ELEKTOR N° 30	
81019 Commande de pompe de chauffage central	175,-
81013 Indicateur du rapport Nbre de tours/couple moteur	130,-
ELEKTOR N° 31	
81048 Binion. Instrument à vent électronique	90,-
81051 Xylophone	110,-
81049 Chargeur d'accus Nicad	165,-
ELEKTOR N° 32	
81072 Phonomètre	275,-
81012 Matrice de lumières programmable avec lampes sans lampe	1200,- 825,-
81068 Mini table de mixage	650,-
ELEKTOR N° 33	
81027-80068-81071 Vocodeur complément	610,-
80071 Vocodeur : générateur de bruit seul	190,-
ELEKTOR N° 34	
81110 Détecteur de présence	230,-
81111 Récept. petites ondes	120,-
81112 L'imitateur	120,-
81117-1 High Com	800,-
81117-1 à 4 High Com complète avec circuits annexes	1030,-
Cl.U 401 BR seul	140,-
ELEKTOR N° 35	
81128 Aliment. universelle	400,-
81123 Paristor	66,-
81124 Ordinateur pour jeu d'échecs	1400,-
ELEKTOR N° 36	
81130 Coq à campeurs	350,-
81135 Gong	97,-
81094 Analyseur logique complet	1100,-
81094-1 Circuit principal	490,-
81094-2 Circuit d'entrée	70,-
81094-3 Carte mémoire	130,-
81094-4 Curseur	180,-
81094-5 Affichage	55,-
80089-3 Alimentation	215,-

81033 Carte d'interface pour le J.C. complet	1790,-
Alimentation seule	390,-
ELEKTOR N° 37/38	
81125 Strène holophonique	95,-
81506 Cde de vitesse et direction pour modèles réduits	170,-
81523 Générateur aléatoire	200,-
81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.I.	140,-
81541 Diapason électronique	170,-
81567 Détecteur d'humidité	160,-
81570 Amplificateur a gain variable	260,-
81175 Voltmètre digital universel	240,-
ELEKTOR N° 39	
81143 Extension pour ordinateur jeux T.V.	1200,-
81155 Jeu de lumière 3 canaux	248,-
81170-1 et 2 Interlock	930,-
81171 Compteur de rotations	780,-
81173 Baromètre	365,-
ELEKTOR N° 40	
81141 Extension de mémorisation pour l'analyseur logique	420,-
81143 Générateur de fonctions	360,-
81594 Programmeur d'EPROM	46,-
82004 Docatimer simple	250,-
82011 Affichage à cristaux liquides pour baromètre	620,-
82005 Contrôle d'obturateur numérique	420,-
82015 Affich. à LED pour baromètre	125,-
ELEKTORSOPE Modules livrés :	
avec circuits imprimés epoxy, percés, étamés, connecteurs mâles, femelles et contacteurs.	
Alimentation av. transfo.	320,-
Kit THT 1000V	102,-
Kit THT 2000V	125,-
Ampli vertical Y1 ou Y2	330,-
Base de temps	310,-
Kit Ampli X/Y	125,-
C.I. Carte mère seul	55,-
Tube 7 cm av. blindage mu métal	660,-
Tube 13 cm long av. blind. mu métal	887,-
Tube 13 cm court av. blind. mu métal	740,-
Tous les composants peuvent être vendus séparément	
Contacteur spécial 12 positions	76,-
Transfo Alimentation	175,-
Réalisation parues dans "LE SON"	
9874 Elektornado	220,-
9832 Equaliser graphique	230,-
9897-1 Equaliser paramétrique, cellule de filtrage	98,-
9897-2 Equaliser paramétrique, correcteur de tonalité	95,-
9932 Analyseur Audio	240,-
9395 Compresseur dynamique, 1 voie	200,-
9407 Phasing et Vibrato	320,-
9344-1, 2, 9110 et	
9344-3 Générateur de rythme	980,-
9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db	114,-
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 3 750 fra.	
Modules séparés: avec circuit imprimé et face avant	
Interface clavier	190,-
Récepteur d'interface	45,-
Alimentation avec transfo	390,-
VCF 24 dB	390,-
Filtre de résonance	340,-
Noise	170,-
COM	190,-
DUAL/VCA	260,-
LFOs	260,-
VCF	290,-
ADSR	190,-
VCO	540,-
Circuit clavier avec clavier 3 octaves 2 contacts et résistances 100 Ω 1% 690,-	

FORMANT

Prix de l'ensemble en Kit : 3 750 Frs sans ébénisterie



L'appareil présenté sur la photo ci-contre version de base avec en plus LFO, un VCF 24 dB et un RFM

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

Version de base	3 750 Frs
Ebénisterie gainée, les 2 pièces	480 Frs
Ebénisterie Partie clavier seule	300 Frs

MAGNETIC FRANCE

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

FERME DIMANCHE ET LUNDI

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

CREDIT
Nous consulter

RER et Métro : Nation

ALBION 9, rue de Budapest, 75009 PARIS (Métro Gare Saint-Lazare)

Tél. : 874.14.14

Ouvert lundi de 12 h 30 à 19 h et du mardi au samedi inclus de 9 h 30 à 19 h sans interruption

CIRQUE RADIO 24, boulevard des Filles-du-Calvaire, 75011 PARIS

Tél. : 805.22.76 Métro Filles-du-Calvaire. Autobus 20 et 65

Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 13 h 30 à 18 h 30

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

GRAND CHOIX D'ANTENNES

TELE - F.M.

Intérieures, extérieures
27 MHz et d'antennes auto.



Antennes auto électroniques 115 F

AMPLIS D'ANTENNE TV

VHF-UHF large bande. 40 à 860 MHz.
EV 100 - 312 P. Entrée 75 Ω Sortie 75 Ω

Alim. 220 V, gain VHF 23 dB
UHF 26 dB
Prix 315 F
EV 100-412 P. Idem, mais gain VHF 26 dB
UHF 32 dB
Prix 435 F
OPTEX HY 23. Idem, mais gain VHF-UHF
2 x 23 dB. Prix 293 F
FUTURA ATB 246. Idem, mais gain
VHF 14 dB
UHF 19 dB
Prix 255 F

TRANSFO THT - TV

3016 - 3054 - 3085 - 3085 - 3097 - 3105
3100 - 3108 - 3116 - 3122.

Prix 85,00 F
Ainsi qu'un grand choix d'autres modèles.

Nous consulter.

Fiches TV mâle 2,25 F
Fiches TV femelle 2,26 F
Fiches TV Té 10,00 F

Boîte de Dérivation
2 directions 36,00 F
3 directions 45,60 F
4 directions 57,60 F

Séparateur TV. AM. FM.
Prix 41,45 F
Mâts 1 mètre 19,50 F
Mâts 1,5 mètre 32,65 F
Cercilage de cheminée 58,30 F

INVERSEURS MINIATURES

3 A 220 V

2 positions	Unipol	9,50 F	3 positions	Unipol	13,90 F
	Bipol	14,00 F		Bipol	17,90 F
	Tripol	22,00 F		Tripol	26,00 F
	Tetra	27,00 F		Tripol	29,00 F

PANTEC KITS

N° 1. Emetteur FM (3 W) 117,00
N° 2. Emetteur FM Baby 78,00
N° 3. Alimentation stab. 30 V, 2. A2. 148,00
N° 4. Préampli R1aa 113,00
N° 5. Ampli stéréo 2 x 10 W 153,00
N° 6. Ampli stéréo 2 x 40 W 254,00

CONTROLEURS

UNIVERSELS

« CENTRAD »



Contrôleur 819, 20 000 Ω / V avec étui et cordons 399,50 F
Contrôleur 310 312,00 F
Contrôleur 312 247,00 F
VOC 20, 20 k Ω 265,00 F
VOC 40, 40 k Ω 295,00 F

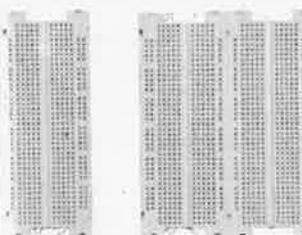
ALIMENTATION VOC
Alimentations stabilisées



VOC PS 1, 12 V, 2 Amp. 183,00 F
VOC PS 2, 12 V, 3 Amp. 220,00 F
VOC PS 3, 12 V, 4 Amp. 245,00 F
VOC PS 6, 12 V, 7 amp 499,00 F
VOC PS 4, 5 V, 3 amp 230 F

BOITES DE CIRCUIT - CONNEXION

LAB - DEC



Lab Dec 500 65,00
Lab Dec 1000 125,00
Pas 2,54. Sans soudure
LAB DEC. 1000 (+) 189,00

FER A SOUDER

(avec prise de terre)

15 W, 220 V avec panne longue durée. 92,50
Prix 78,40
30 et 40 W avec panne cuivre 78,40
Fer à dessouder 101,35

SYMBOLES TRANSFERS POUR LA GRAVURE DIRECTE MECANORMA

Rubans adhésifs (environ 12 m) 0,5 - 0,8 - 1 - 1,6 - 2 - 2,5 mm.
Prix 12,00 F

Symboles pour face avant noirs ou blancs 9,50 F
Ainsi qu'un grand choix de plaques présensibilisées, films, fixateurs et révélateurs.
Stylo circuit imprimé 15,50 F
Stylo circuit imprimé 19,50 F

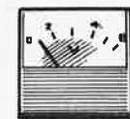
RESISTANCES 1 %

Couché métal, 50 PPM, Homologuée, Série E96. En 1/4 de watt.
Ex-valeurs: 10Ω - 10Ω2 - 10Ω5 - 10 Ω7
110 Ω - 113 Ω - 115 Ω - 118 Ω et multiples de la série E 90.

Valeur disponibles de 10 Ω à 301 K Ω
Prix unitaire 2,50
Par 5 pièces même valeur 2,10 F unit.
Par 10 pièces même valeur 1,75 F unit.

INVERSEURS DUAL IN LINE

4 inverseur 12,50
6 invers. 13,50
8 invers. 15,00



APPAREILS DE MESURE FERRO MAGNETIQUES

48x48 60x60

Voltmètres	6, 10, 15 V	42,00	46,00
	30, 60, 150 V	46,00	50,00
	500 V	78,00	83,00
Milliampèremètres	100, 300, 500 mA	43,00	48,00
Ampèremètres	1, 3, 5 A	39,00	43,00
	6-10 A	39,00	43,00
	15-20 A	45,00	50,00
	30 A	56,00	61,00

SELFS MINIATURES

Inductances HF - Sorties radiales

1 μH - 2,2 - 3,3 - 4,7 - 6,8 - 10 - 12 - 22 - 33 - 47 - 56 - 100 - 120 - 150 - 220 - 330 - 470 μH.
Prix unitaire 6,50 F

GAINÉ THERMORETRACTABLE en polyoléfine irradiée

Ø 1,6 mm	4,00 F
Ø 2 mm	4,60 F
Ø 3 mm	5,20 F
Ø 4 mm	5,25 F
Ø 5 mm	8,00 F
Ø 6,4 mm	7,25 F
Ø 8 mm	8,00 F
Ø 11 mm	10,00 F
Ø 15 mm	11,00 F
Ø 20 mm	13,00 F

Longueur en 60 cm.
Diamètre avant retrait.

KITS IMD

	TTC
KN1	Antivol électronique 59,00 F
KN2	Interphone à circuit intégré 68,00 F
KN3	Amplificateur téléph. à circ. intégré 70,00 F
KN4	Détecteur de métaux 37,00 F
KN5	Injecteur de signal 30,00 F
KN6	Détecteur photo-électrique 86,00 F
KN7	Clignoteur électronique 43,00 F
KN9	Convertisseur de fréquence AM/VHF 38,00 F
KN10	Convertisseur de fréquence FM/VHF 42,00 F
KN11	Modulateur de lumière psyché. 110,00 F
KN12	Module amplificateur 58,00 F
KN13	Préampli pour cellule magnétique 42,00 F
KN14	Correcteur de tonalité 43,00 F
KN15	Temporisateur 86,00 F
KN16	Métronome 42,00 F
KN17	Oscillateur de morse 40,00 F
KN18	Instrument de musique 61,00 F
KN19	Sirène électronique 54,00 F
KN20	Convertisseur 27 MHz 53,00 F
KN21	Clignoteur secteur réglable 72,50 F
KN22	Modulateur 1 voie 52,00 F
KN23	Horloge numérique 149,00 F
Option Réveil 38,00 F
Option boîtier 35,00 F
KN24	Indicateur de niveau crête à Leds 120,00 F
KN26	Carillon de porte 2 tons 66,00 F
KN27	Indicateur de direction 87,00 F
KN30	Modulateur de lumière psychédétt. 3 canaux avec micro incorporé 125,00 F
KN31	Synchron. pour project. diapos 120,00 F
KN32	Alimentation pour Kit IMD 82,00 F
KN33	Stroboscope semi-pro. 115,00 F
KN33B	Réflecteur pour stroboscope 49,00 F
KN34	Chenillard 4 voies 120,00 F
KN35	Gradateur de lumière 45,00 F
KN36	Régul. de vitesse (puis. 1000 W) 89,00 F
KN40	Sirène 24 W réglable 98,00 F
KN45	Amplificateur d'antenne 28,00 F
KN46	Récepteur FM 56,00 F
KN47	Chasse-moustique 67,00 F
KN49	Chenillard 6 voies - programmable - allumage séquentiel 245,00 F
KN50	Stroboscope 10 joules efficaces 150,00 F
KN52	Piano lumineux (livré avec clavier manuel) 285,00 F
KN28	Indicateur de verglas 64,00 F

COFFRETS STANDARD



SÉRIE ALUMINIUM	
18 (37x72x44)	10,00
28 (57x72x44)	11,00
38 (102x72x44)	12,50
48 (140x72x44)	14,00
SÉRIE PLASTIQUE	
P1 (80x 50 x 30)	10,50 F
P2 (105 x 65 x 40)	15,50 F
P3 (155 x 90 x 50)	23,00 F
P4 (210 x 125 x 70)	37,00 F
SÉRIE PUPITRE PLASTIQUE	
382 (160 x 95 x 60)	25,00 F
3383 (215 x 130 x 75)	44,00 F
384 (320 x 170 x 85)	79,00 F

SERVICE EXPEDITION : MINIMUM D'ENVOI 50 F + PORT ET EMBALLAGE

Jusqu'à 1 kg : 15 F, de 1 à 3 kg : 20 F, de 3 à 5 kg : 25 F. + de 5 kg, tarif S.N.C.F.

ALBION CIRQUE RADIO SOCIETE NOUVELLE RADIO PRIM

MICROPROCESSEURS et ASSOCIES

8080	60,00	F
8212 c	29,00	F
8224 c	30,00	F
8228 c	46,00	F
8255 c	54,00	F
8800	70,00	F
6810	26,00	F
6821 p	36,00	F
6850 p	36,00	F
6875 p	75,00	F
SFF 96364 TV-Viser	145,00	F
Mémoire mortes		
2708 (1 K x 8)	55,00	F
2716 (2 K x 8)	65,00	F
Mémoires vives		
4116	36,50	F
2114	65,00	F

ATTENTION Certains prix sont susceptibles d'augmenter indépendamment de notre volonté (selon tarif constructeur)

SERIE LM

LM 311N	12	LM 358N	9	LM 383N	9	LM 748N	7
LM 317MP	9	LM 376N	7	LM 555N	5	LM 1303N	15
LM 317K	18	LM 377N	25	LM 556N	10	LM 1458N	8
LM 318H	28	LM 378N	28	LM 556N	16	LM 1458N	12
LM 318M	27	LM 380N	15	LM 567N	15	LM 1800N	25
LM 323 (Ksaol)	46	LM 381N	21	LM 709H	8	LM 1820N	16
LM 324N	9	LM 381AN	11	LM 709NB	8	LM 1871N	55
LM 325N	30	LM 382N	16	LM 709N14	8	LM 1872N	55
LM 325N	30	LM 383T	22	LM 710N	10	LM 1917N8	24
LM 326N	30	LM 383AT	23	LM 711N	10	LM 2917N14	24
LM 327N	7	LM 384N	19	LM 723N	14	LM 3900N	10
LM 328N	18	LM 385N	12	LM 723H	14	LM 3908N	11
LM 329N	9	LM 386N	14	LM 733H	16	LM 3911N	15
LM 330H	12	LM 387N	21	LM 733H	16	LM 3916N	35
LM 330K	12	LM 388N	14	LM 733H	16	LM 3916N	35
LM 330K	12	LM 389N	14	LM 741N	7	LM 3916N	35
LM 331N	26	LM 390N	21	LM 741N14	9	LM 3916N	35
		LM 391N80	13	LM 747N	11		
		LM 391N80	16				

SERIE TTL

Type	N	LS	Type	N	LS
7400	2,75	3,75	74132		9,00
7401	2,75		74133	7,20	
7402	2,75	3,75	74136	6,80	
7403	2,75		74137	7,20	
7404	3,50	4,00	74138		7,50
7405	4,00		74139	7,20	
7406	4,50		74140	10,50	
7407	4,50		74141	14,80	
7408	2,75	3,75	74142	32,00	
7409	3,00		74143	40,00	
7410	3,00	3,75	74144	36,00	
7411	3,00		74147	20,00	
7412	3,00		74148	13,20	
7413	6,00	8,00	74150	14,00	
7414		12,00	74151		7,50
7415	4,50		74153	12,80	15,00
7417	3,20		74154	15,00	
7420	2,75	3,75	74155	10,50	12,00
7421		3,75	74156	9,00	12,50
7422	3,20	3,75	74157		7,00
7423	3,20		74159	22,00	
7424	3,20		74160	14,50	
7425	2,80		74161		9,50
7426	3,20		74162	16,00	
7428	3,20	10,00	74163		10,00
7429	3,20	3,75	74164		10,00
7432	4,00	4,00	74165	16,80	
7433	4,80		74166	18,00	
7437	3,80		74167	33,00	
7438	3,80	4,00	74168		14,50
7440	2,00	3,75	74172	45,00	
7441	13,00		74173		11,00
7442	7,00	9,00	74174	15,00	8,00
7443	9,00		74175		8,50
7444	9,00		74177	12,00	
7445	14,00		74178	17,00	
7446	12,00		74179	17,80	
7447	11,00	15,00	74180	12,00	
7448	14,00		74182	12,00	
7450	2,40		74184	17,00	
7451	2,50	3,75	74185	17,50	
7455	2,00		74190	13,50	15,00
7454	2,40	3,75	74191	13,00	15,00
7460	2,40		74192	13,00	15,00
7465	10,00		74193	13,80	15,00
7472	5,00		74194	12,00	
7473	5,00	5,00	74195	12,00	
7474	5,00	5,00	74196	12,00	
7475	7,00	9,00	74197	15,00	
7476	5,00		74198	15,00	
7479	5,00		74199	10,50	12,50
7480	7,00		74200		
7482	15,00		74201	22,00	8,50
7483	8,50		74202		8,50
7484	14,00		74203		8,50
7485	12,00	12,00	74204		15,00
7486	4,00	5,30	74205	15,00	9,00
7487	5,00		74206		8,50
7489	8,00		74207		8,50
7490	8,00	9,00	74208		8,50
7491	8,00		74209		8,50
7492	8,00	9,00	74210		8,50
7493	8,00	9,00	74211		8,50
7494	9,00		74212		8,50
7495	8,00		74213		8,50
7496	8,00		74214		8,50
7497	38,00		74215		8,50
7498	15,00		74216		8,50
7499	15,00		74217		8,50
7500	15,00		74218		8,50
7501	15,00		74219		8,50
7502	15,00		74220		8,50
7503	15,00		74221		8,50
7504	15,00		74222		8,50
7505	15,00		74223		8,50
7506	15,00		74224		8,50
7507	15,00		74225		8,50
7508	15,00		74226		8,50
7509	15,00		74227		8,50
7510	15,00		74228		8,50
7511	15,00		74229		8,50
7512	15,00		74230		8,50
7513	15,00		74231		8,50
7514	15,00		74232		8,50
7515	15,00		74233		8,50
7516	15,00		74234		8,50
7517	15,00		74235		8,50
7518	15,00		74236		8,50
7519	15,00		74237		8,50
7520	15,00		74238		8,50
7521	15,00		74239		8,50
7522	15,00		74240		8,50
7523	15,00		74241		8,50
7524	15,00		74242		8,50
7525	15,00		74243		8,50
7526	15,00		74244		8,50
7527	15,00		74245		8,50
7528	15,00		74246		8,50
7529	15,00		74247		8,50
7530	15,00		74248		8,50
7531	15,00		74249		8,50
7532	15,00		74250		8,50
7533	15,00		74251		8,50
7534	15,00		74252		8,50
7535	15,00		74253		8,50
7536	15,00		74254		8,50
7537	15,00		74255		8,50
7538	15,00		74256		8,50
7539	15,00		74257		8,50
7540	15,00		74258		8,50
7541	15,00		74259		8,50
7542	15,00		74260		8,50
7543	15,00		74261		8,50
7544	15,00		74262		8,50
7545	15,00		74263		8,50
7546	15,00		74264		8,50
7547	15,00		74265		8,50
7548	15,00		74266		8,50
7549	15,00		74267		8,50
7550	15,00		74268		8,50
7551	15,00		74269		8,50
7552	15,00		74270		8,50
7553	15,00		74271		8,50
7554	15,00		74272		8,50
7555	15,00		74273		8,50
7556	15,00		74274		8,50
7557	15,00		74275		8,50
7558	15,00		74276		8,50
7559	15,00		74277		8,50
7560	15,00		74278		8,50
7561	15,00		74279		8,50
7562	15,00		74280		8,50
7563	15,00		74281		8,50
7564	15,00		74282		8,50
7565	15,00		74283		8,50
7566	15,00		74284		8,50
7567	15,00		74285		8,50
7568	15,00		74286		8,50
7569	15,00		74287		8,50
7570	15,00		74288		8,50
7571	15,00		74289		8,50
7572	15,00		74290		8,50
7573	15,00		74291		8,50
7574	15,00		74292		8,50
7575	15,00		74293		8,50
7576	15,00		74294		8,50
7577	15,00		74295		8,50
7578	15,00		74296		8,50
7579	15,00		74297		8,50
7580	15,00		74298		8,50
7581	15,00		74299		8,50
7582	15,00		74300		8,50
7583	15,00		74301		8,50
7584	15,00		74302		8,50
7585	15,00		74303		8,50
7586	15,00		74304		8,50
7587	15,00		74305		8,50
7588	15,00		74306		8,50
7589	15,00		74307		8,50
7590	15,00		74308		8,50
7591	15,00		74309		8,50
7592	15,00		74310		8,50
7593	15,00		74311		8,50
7594	15,00		74312		8,50
7595	15,00		74313		8,50
7596	15,00		74314		8,50
7597	15,00		74315		8,50
7598	15,00		74316		8,50
7599	15,00		74317		8,50
7600	15,00		74318		8,50

SERIE C-MOS

CD 4000	3,75	CD 4029	16	CD 4072	3,75
01	3,50	30	9	73	2,75
02	3,75	40	13	75	2,75
03	3,75	42	12	76	2,75
06	15	44	12	77	2,75
CD 4011	3,50	CD 4046	18	CD 4078	3,75
12	3,75	47	13,50	81	3,75
13	3,50	48	9	82	3,75
15	14	49	9	83	9
16	8,50	50	9	CD 4501	4,50
CD 4017	1,40	CD 4051	14	CD 4510	15
18	15	52	14	511	15
19	15	53	14	518	15
20	15	55	16	520	15
22	14	60	16	522	15
CD 4023	5	CD 4086	10	CD 4528	17
24	12	68	3	572	9
25	4	69	3,50		
27	8	70	4,50		
28	12	71	3,75		

PUBLITRONIC

Un certain nombre de schémas parus dans le mensuel Elektor sont reproduits en circuits imprimés, gravés et percés, ou en transfert (réf. T.000), de qualité supérieure. PUBLITRONIC diffuse ces circuits, ainsi que des faces avant (en métal laqué ou film plastique) et des disques ou cassettes de logiciel.

Sont indiqués ci-après, les références et prix des disponibilités, classés par ordre de parution dans le mensuel Elektor (édition française).

F1: MAI-JUIN 1978 générateur de fonctions RAM E/S SC/MP	9453 9846-1 9846-2	38,50 82,— 31,—	F19: JANVIER 1980 TOS-mètre top-amp top-préamp codeur SECAM	79513 80023 80031 80049	24,50 17,— 47,— 74,50	commande de pompe de chauffage central coupe-circuit pour cafetière électrique détecteur de courants d'air alarme pour réfrigérateur	81019 81023 81028 81024 81035-1 81035-2 81035-3 81035-4	30,— 21,50 17,— 17,50 19,50 17,— 16,50 29,50	F39: SEPTEMBRE 1981 Extension pour l'ordinateur jeux TV Jeux de lumière Compteur de rotations Baromètre "tout silicium" Testeur de continuité	81143 81155 81171 81173 81151	226,50 38,50 58,— 41,50 15,—																											
F2: JUILLET-AOÛT 1978 sifflet à vapeur train à vapeur carte CPU (F1)	1471 1473 9851	18,50 19,50 154,—	F20: FEVRIER 1980 gradateur sensitif piste électronique train à vapeur nouveau bus pour système à µP générateur de couleurs	78065 80016 80019 80024 80027	16,— 18,— 22,50 70,— 32,50	F31: JANVIER 1981 boîte intelligente boîte d'arpenteur circuit principal circuit d'affichage thermomètre de bain binou chargeur d'accus NiCad pur-porc auto power	81042 81043-1 81043-2 81047 81048 81049 81001	18,50 22,— 15,50 25,50 23,50 26,— 63,—	F40: OCTOBRE 1981 distancemètre multi-carte afficheur LCD extension de mémorisation pour l'analyseur logique afficheur à LED générateur de test chronoprocresseur universel: circuit principal circuit clavier + affichage	81032 82011 81141 82015 81150 81170-1 81170-2	17,— 19,50 45,— 19,— 18,50 48,50 36,—																											
F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978 voltmètre carte d'affichage carte bus (F1, F2) voltmètre de crête carte extension mémoire (F1, F2) carte HEX I/O (F1, F2)	9817 9817-2 9857 9860 9863 9893	32,— 47,50 24,— 150,— 216,50	F21: MARS 1980 effets sonores amplificateur d'antenne transposateur d'octave imprimante par points digisplay le vocodeur d'Elektor bus filtre entrée-sortie alimentation	80009 80022 80065 80066 80067 80068-1+2118 80068-3 80068-4 80068-5	34,— 22,— 17,— 69,— 28,50 41,— 38,— 34,—	F32: FEVRIER 1981 mélangeur 4 canaux stéréo phonomètre circuit imprimé "swinging poster" poster disco "swinging poster" ampli de puissance 200 watts mégalo vu-mètre — basse tension — 220 volts matrice de lumières	81042 81043-1 81043-2 81047 81048 81049 81001 81068 81072 81073 81073-P 81082 81085-1 81085-2 81012	18,50 22,— 15,50 25,50 23,50 26,— 63,— 129,50 21,50 36,— 25,— 36,50 27,50 29,— 103,50	F5/6: EDITION SPECIALE 78/79 réducteur dynamique de bruit interface cassette consonant	1234 9905 9945	16,— 36,— 100,—	F33: MARS 1981 xylophone programmeur pour développements et tirages photographiques voltmètre digital 2 1/2 chiffres circuit d'affichage circuit principal	81051 81101-1 81101-2 81105-1 81105-2	20,— 28,50 25,50 29,— 24,50																								
F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978 carte RAM 4 k alimentation pour SC/MP mini-fréquencemètre modulateur UHF-VHF	9885 9906 9927 9967	175,— 48,— 38,— 18,50	F22: AVRIL 1980 amplificateur écologique fondu enchaîné: version secteur compteur Geiger thermomètre numérique interface cassette BASIC vocacophonie chorsynth système souple d'interphone junior computer: circuit principal affichage alimentation circuit EPROM 2716 pour interface cassette prolongation du cycle de lecture sur micro- ordinateur BASIC	9558 9955 80035 80045 80050 80054 80060 80069 80089-2 80089-2 80089-3 80112-1 80112-2	17,50 17,— 38,50 38,50 67,— 18,50 264,— 34,— 200,— 18,50 14,—	F34: AVRIL 1981 carte bus système multicanal à touches sensibles vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés carte détecteur carte commutation générateur bruit détecteur de présence récepteur petites ondes high com: affichage à LED alimentation détecteur de crête face avant en transfert + 2 modules programmés + EPS 81117-1	80068-2 81008 81027-1 81027-2 81071 81110 81111 98117-1+2 81117-2 9860	129,50 58,50 40,50 48,— 43,— 28,— 23,50 32,— 24,50 24,— 425,—	F5: AVRIL 1979 base de temps de précision alim. pour base de temps	9448 9448-1	29,50 16,—	F35: MAI 1981 imitateur alimentation universelle intelek peristor	81112 81128 81124 81123	24,50 29,— 67,— 20,50																								
F7: JANVIER 1979 préconsonant clavier ASCII TV-scope-version améliorée plaque mémoire circuit de déclenchement base de temps entrée	9954 9965 9969-1 9969-2 9969-3	26,50 92,— 58,— 23,50 23,50	F23: MAI 1980 antenne active pour automobile inverseur et filtre d'alimentation amplificateur allumage électronique à transistors cadencateur intelligent pour essuie-glaces Indicateur de consommation de carburant antivol frustrant indicateur de tension pour batterie de voiture protection pour batterie	80018-1 80018-2 80084 80086 80096 80097 80101 80109	35,— 46,50 43,— 74,— 16,— 17,— 17,50	F36: JUIN 1981 carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'interface carte d'alimentation carte de connexion analyseur logique: circuit principal circuit d'entrée carte mémoire cureur afficheur alimentation coq à cæmpeur gong DQL coq à cæmpeur "2"	81051 81101-1 81101-2 81105-1 81105-2 81112 81128 81124 81123 81094-1 81094-2 81094-3 81094-4 80089-3 81130 81135 81130	20,— 28,50 25,50 29,— 24,50 40,50 48,— 43,— 23,50 32,— 24,50 24,— 99,50 26,— 26,50 39,50 17,50 36,— 15,50 20,50 85,50	F8: FEVRIER 1979 digicarlion Elekterminal voltmètre numérique universel	9325 9966 79005	35,— 89,50 31,—	F24: JUIN 1980 générateur de signaux morse jauge de niveau et de température d'huile chasseur de moustiques	80072 80102 80130	71,50 18,— 13,50	F37: MAI 1981 fuzz-box réglable amplificateur téléphonique: circuit principal capteur ordinateur pour jeux TV: circuit principal avec documentation alimentation circuit imprimé clavier documentation seule	9984 9987-1 9987-2 79073 79073-1 79073-2 79073D	23,— 24,50 16,50 237,50 29,— 44,— 15,—	F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980 cardiotachymètre numérique amplificateur de puissance à FET récepteur super-réaction éclairage de vitrine alimentation de laboratoire préamplificateur stéréo pour cellule dynamique les TIMBRES	80071 80145 80505 80506 80515-1 80515-2 80516 80532 80543	54,— 19,50 30,— 36,50 17,50 31,— 23,— 16,50 16,50	F10: AVRIL 1979 base de temps de précision alim. pour base de temps	9448 9448-1	29,50 16,—	F27: SEPTEMBRE 1980 antenne Ω testeur de transistors amplificateur PWM fréquencemètre à cristaux liquides carte 8k RAM+EPROM programmeur de PROM	80076-1 80076-2 80077 80085 80117 80120 80566	21,50 19,— 43,— 18,— 30,50 157,— 45,50	F11: MAI 1979 clap switch alimentation de labora- toire robuste stentor assistantor	79026 79034 79070 79071	18,— 35,— 43,— 29,50	F29: NOVEMBRE 1980 thermomètre linéaire boîtes à musique fondu enchaîné semi- automatique alimentation de précision division sensonnète	80127 80502 80512 80514 81002 81005	21,— 40,50 20,50 21,50 88,— 17,50	F12: JUIN 1979 ioniseur microordinateur BASIC interface pour systèmes à µP	9823 79075 79101	49,— 76,— 16,50	F30: DECEMBRE 1980 compte-tours économique fermeture automatique de rideaux	81013 81015	30,— 47,50
F13/14: CIRCUITS DE VACANCES 1979 la fin des animateurs de radio émetteur à ultrasons pour casque récepteur à ultrasons pour casque	79505 79510 79511	26,50 23,50 19,50	F15: SEPTEMBRE 1979 platine FI pour FM chargeur d'accumulateurs au cadmium-nickel décodeur stéréo Elekarlion	78087 79024 79082 79095	28,50 26,— 28,50 63,—	F38: MAI 1981 régulateur de vitesse pour maquette de bateau indicateur de crête pour HP générateur aléatoire simple sirène holophonique diapason électronique détecteur d'humidité tampons d'entrée pour l'analyseur logique voltmètre digital universel préampli Hi-Fi avec réglage de tonalité	81506 81515 81523 81525 81541 81567 81577 81575 81570	21,— 18,— 28,50 23,— 20,— 19,— 24,— 35,— 51,50	F16: OCTOBRE 1979 extension mémoire pour l'Elekterminal modulateur en anneau digifarad: circuit d'affichage circuit principal alimentation et horloge gate-dip accord par touches sensitives	79038 79040 79088-1 79088-2 79088-3 79514 79519	58,50 31,— 62,— 20,— 45,—	F17: NOVEMBRE 1979 fuzz-box réglable amplificateur téléphonique: circuit principal capteur ordinateur pour jeux TV: circuit principal avec documentation alimentation circuit imprimé clavier documentation seule	9984 9987-1 9987-2 79073 79073-1 79073-2 79073D	23,— 24,50 16,50 237,50 29,— 44,— 15,—	F18: DECEMBRE 1979 monoselektor programmeur convertisseur ondes courtes affichage numérique de fréquence d'accord circuit principal circuit d'affichage	79039 79093 79650 80021-1 80021-2	124,— 32,— 23,— 57,50 26,—																					

NOUVEAU

eps transferts

Elektroscope:
ampli de sortie X et Y,
(9410-3) T002F 23,—
module HT et face avant
(9099-5/-7) (9361-1)
Elektroscope:
préampli Y, carte mère,
alimentation, module HT
et faces avant (9099-1 à -6)
(9361-2/-3/-4) (9410-1/-2) T003 31,—

eps faces avant

* générateur de fonctions 9453-6 30,—
** TV-scope, version
améliorée 9969-F 17,50
** alimentation de labora-
toire robuste 79034-F 7,50
** monoselektor 79039-F 5,50
** consonant 9945-F 5,50
* = face avant en métal laqué noir mat
** = face avant en PVC adhésif

ess software service

NIBBLE-E ESS004 15,—
pour le SC/MP: alunissage,
bataille navale jeu du NIM,
journal lumineux, rythme
biologique, programme
d'analyse, désassembleur +
listing de ces programmes
jeux TV ESS006 16,50

CASSETTES ESS

cassette contenant 15 pro-
grammes de l'ordinateur
pour jeux TV ESS007 50,—
1- Le circuit imprimé du générateur de
mire (EPS 80503) est désormais dispo-
nible au prix de 225 F.
2- Les EPS 9981 et 9144 sont épuisés.
3- La fabrication du 79517 est arrêtée
depuis le 1er mai 1981. Le stock est
limité, téléphonez-nous avant de passer
commande.

UTILISER LE BON DE COMMANDE PUBLITRONIC EN ENCART

ÉLECTROME

BORDEAUX TOULOUSE MONT-DE-MARSAN

17, rue Fondaudège
33 000 BORDEAUX
Tel. (56) 52.14.18

10.12, rue du P^t Montaudran
31000 TOULOUSE
Tel. (61) 62.10.39

5, place J. Pancaut
40 000 MONT-DE-MARSAN
Tel. (58) 75.99.25

Pour toutes commandes 15F de port et emballage. Contre remboursement joindre 20F d'arrhes + frais



Kit ELCO

Le Kit au service de vos hobbies

ELCO 142 : MICRO TIMER PROGRAMMABLE. LE MICROPROCESSEUR RENTRE A LA MAISON.
Basé sur l'emploi du TMS 1000, affichage digital de l'heure (heure-minute), du jour.

On le programme grâce à un clavier de 20 touches. Il possède 4 sorties (4 relais 3 A) et est alimenté en 9V 1A (transfo non fourni). Visualisation des sorties en service par 4 leds.

Exemples d'application :

- Contrôle du chauffage sur la sortie 1. Mise en route du chauffage à 5 h du matin, arrêté à 9 h, remise en route à 17 h, arrêté à 23 h, et cela tous les jours ouvrables de la semaine (du lundi au vendredi) le samedi et le dimanche, le chauffage reste toute la journée, donc mise en route à 5 h du matin, arrêté à 23 h.

- Sur sortie 2, commande d'un buzzer pour le réveil du lundi au vendredi à 7 h jusqu'à 7 h 10, pas de réveil le samedi et le dimanche.

- Sortie 3, commande de la radio de 7 h 20 à 8 h 20, du lundi au vendredi.

- Sur sortie 4, commande de la cafetière électrique du lundi au vendredi de 7 h 10 à 8 h 10, le samedi et le dimanche de 9 h 30 à 10 h 30.

Nombreuses autres possibilités : pendule d'atelier, contrôle du four électrique, arrosage automatique, enregistrement d'émissions radio ou sur-magnéto-copie, contrôle d'aquarium, etc... **450.00F**

ELCO 201

FREQUENCEMETRE DIGITAL 50MHz

(6 afficheurs 13 mm) 0 à 50 MHz
Piloté par quartz, idéal pour cibiste, labo, etc....

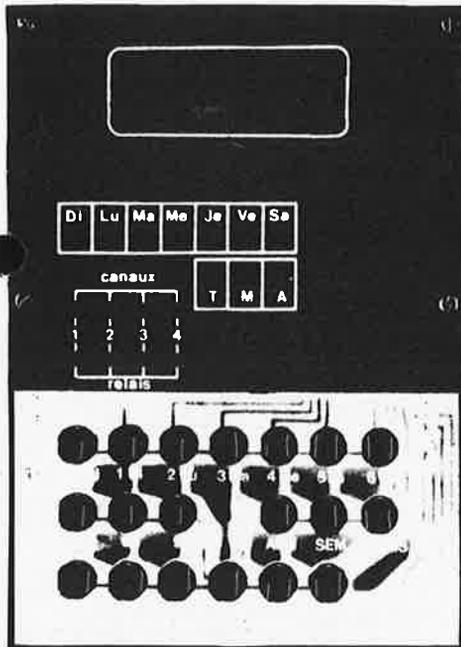
375.00F

ELCO 202

THERMOSTAT DIGITAL de 0 à 99°

(afficheurs 13 mm). Permet la mise en mémoire d'une température de déclenchement du chauffage et une température d'arrêt. Sortie sur relais 5 A, témoin de fonctionnement, affichage des températures et des mémoires. Garde les mémoires même en cas de coupure de secteur. Idéal pour chauffage aquarium, air conditionné, voiture- photo, etc....

225.00 F



C. MOS

CD 4000	2,50	CD 60	12,00
01	2,00	66	9,00
02	2,50	68	2,50
06	7,00	69	2,90
07	2,50	70	2,50
08	10,00	71	2,50
09	5,50	72	2,50
10	5,50	73	2,50
11	2,00	75	2,50
12	2,50	76	8,50
13	4,50	77	2,50
14	9,50	78	2,50
15	7,00	81	2,50
16	5,00	82	2,50
17	8,00	85	6,00
18	11,00	86	5,00
19	4,50	93	6,00
20	12,00	95	9,50
21	8,00	96	9,50
22	8,00	98	9,50
23	4,50	99	15,00
24	8,50	100	12,00
25	3,00	106	6,00
26	10,00	107	7,00
27	4,00	147	15,00
28	8,50	192	13,00
29	13,00	193	13,00
30	3,00		
31	15,00		
32	9,00		
33	11,00		
34	10,00		
35	9,00		
40	7,00	CD 4502	11,00
42	9,00	10	11,00
43	9,00	11	9,00
44	10,00	12	10,00
46	11,00	14	22,00
47	11,00	15	22,00
48	4,50	16	12,00
49	4,50	18	10,00
50	4,50	20	9,00
51	11,00	28	12,00
52	11,00	55	5,00
53	13,00	56	5,00
55	13,00	85	13,00

CIRCUITS INTEGRÉS

L.F 356 N	9,00
357 N	9,00
LM 301 AN	3,70
308 N	8,00
317 T	14,00
324	6,00
339	6,00
377 N	15,00
378 N	22,00
380 N	9,00
381 N	15,00
383 T	12,00
386 N	8,00
387 N	8,00
391 (80)	14,00
NE 555	3,50
556	8,00
565	14,00
567	11,00
LM 3900	6,00
TMS 3874	19,00
TMS 3880	21,00
TMS 1122	85,00
ULN 2003	9,00
XR 2206	35,00
SN 7400	2,00
7447	7,50
7490	4,00
741S 241	14,00
74LS 243	12,00
CA 3080	8,00
3086	6,00
3089	12,00
MC 1458	6,00

MEMOIRES

2114 (low power)	28,00
2708	44,00
2716 (monotension)	55,00
4116 (300ns)	24,00

TRANSISTORS

BC 140	3,50
141	3,50
177.178	2,00
237 ABC	1,00
238 ABC	1,00
239 ABC	1,00
308 C	1,00
547	1,00
557	1,00
BD 135	3,00
136	3,00
137	3,50
138	3,50
RF 245	3,00
2N 2446	6,00
2N 3053	3,00
2N 3055 H	8,00
2N 3819	3,00

LEDS 3 et 5 mm

Led rouge Ø 3 ou Ø 5 1,00
Verte ou jaune 1,30

AFFICHEURS

TIL 312 rouge 8 mm AC	6,50
TIL 327 rouge 8 mm AC ± 1	6,50
TIL 316 jaune 8 mm AC	8,50
TIL 702 rouge 13 mm KC	6,50
TIL 807 rouge 8 mm AC double	10,00
TIL 808 rouge 8 mm KC double	10,00
DIS 370 bloc 4 afficheurs KC	29,00
DIS 631 bloc 4 afficheurs KC	15,00

REGULATEURS

Régulateur positif 5, 12, 15 V 7,50
Régulateur négatif 5, 12, 15 V 9,00

SPECIAL MICRO

Bloc 11 afficheurs KCom 25,00

FILTRES CERAMIQUES

Jeux 455 10x10 (jaune, noir, blanc) 10,00
Filtre 10.7 MHz 9,00

Veuillez m'expédier le catalogue ELECTROME.

Ci-joint 15 F en timbres par chèque.

NOM _____

Adresse _____

A RETOURNER A : ELECTROME 17 rue Fondaudège - 33000 BORDEAUX

elk

elektor

40

décodage

4e année

octobre 1981

ELEKTOR sarl

Route Nationale; Le Seau; B.P. 53; 59270 Bailleul
Tél.: (20) 77-48-04, Téléx: 132 167 F

Heures d'ouverture: 8h30 - 12h30 et 13h15 - 16h15,
du lundi au vendredi.

Banque: Crédit Lyonnais Bailleul Compte no.:
6660.70030X CCP Lille 7-163-54R.

Veillez libeller tous vos chèques à l'ordre d'Elektor sarl.
Elektor paraît mensuellement.

Le numéro 37/38 (juillet/août) est un numéro double.

Toute correspondance sera adressée au département concerné à l'aide
des initiales suivantes:

QT = question technique PUB = publicité
RE = rédaction (propositions ADM = administration
d'articles, etc.) ABO = abonnements

ABONNEMENTS: Elektor sarl France Etranger
Abonnement 1981 complet 90 FF 110 FF
de novembre à décembre 18 FF 21 FF

Les anciens numéros sont disponibles au prix indiqué sur la
couverture du numéro demandé (cf bon de commande).

Changement d'adresse: Veuillez nous le communiquer au moins six
semaines à l'avance. Mentionnez nouvelle et ancienne adresse, en
joignant si possible une étiquette ayant servi à vous envoyer l'un des
derniers numéros.

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION: Robert Safie

REDACTION:

Marie-Hélène Kluziak, Denis Meyer, Guy Raedersdorf

REDACTION EN CHEF: P. Holmes

REDACTEURS TECHNIQUES: J. Barendrecht, G.H.K. Dam,
E. Krempelsauer, G. Nachbar, A. Nachtmann, K.S.M. Walraven

Questions Techniques: par écrit au service "QT" en joignant une
enveloppe adressée à vous-même avec un timbre ou un coupon-
réponse international.

Les questions techniques par téléphone sont assurées le lundi
après-midi de 13h30 à 16h15.

PUBLICITE: Nathalie Prévost

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

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
butts 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, C/Ginzo de Limia 48, Madrid 29, Espagne
Distribution en France: NMPP
Elektor sarl au capital de 100000F RC-B 313.388.688
SIRET-313.388.688.000 19 APE 5112 ISSN0181-7450
commission paritaire: en cours
© Elektor sarl — imprimé aux Pays Bas

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

Types de semi-conducteurs

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

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

UCEO, max	20 V
IC, max	100 mA
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,
2N4291.

- "DUS" et "DUG" (Diode
Universelle, respectivement
au Silicium et au Germanium)
représente toute diode pré-
sentant 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
C _D , 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,
MCS 41, MIC 741, RM 741,
SN 72741, etc.

Valeur des résistances et capacités

En donnant la valeur de com-
sants, les virgules et les multi-
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

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 conden-
sateurs 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 impor-
tante, complément, correction
et/ou amélioration à des
réalisations d'Elektor est
annoncée sous la rubrique
'Le Tort d'Elektor'.

Annonces

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

Prochains numéros:

n° 42/Décembre → 5 Octobre
n° 43/Janvier → 2 Novembre
n° 44/Février → 30 Novembre

selektor

Télévision par satellite Demain?

La télévision et la radio par satellite deviendront bientôt une réalité. Capter un programme "du ciel" sans devoir acheter un nouveau récepteur sera dans quelques années à la portée de tous. Comment cela fonctionnera-t-il?

D'après les accords internationaux, chaque pays peut disposer de cinq canaux de télévision et utiliser un emplacement géostationnaire au dessus de l'équateur à une hauteur de 35.700 km. Ce ne sont que les satellites ultérieurs évolutifs qui disposeront d'une pleine capacité de cinq canaux pouvant être utilisés pour la télévision.

Un moyen utilisé pour la mise en orbite de ces satellites sera la fusée "Ariane". Selon l'accord conclu en avril 1980 entre les gouvernements de la République fédérale d'Allemagne et de la République française sur la coopération technico-industrielle dans le domaine des satellites de radio-télévision, ces deux pays élaboreront et construiront deux satellites de conception semblable. Le TV-SAT allemand et le TDF-1 français coûteront ensemble plus d'un milliard de francs. Chaque pays en supportera la moitié. Pour la réalisation de la coopération prévue dans l'accord, un comité directeur et une direction du projet ont été institués par les deux parties à Munich, dont le personnel provient des deux Etats.

Quelques chiffres

Voici à titre indicatif quelques "mensurations" du TV-SAT:

Son poids est d'environ 900 kg (9 kilos-Newton). S'ajoute à cela 700 kg (7kn) de carburant pour le réglage d'orbite et de la position à posteriori. La stabilisation et, partant, la précision de l'orientation des antennes du satellite peuvent avec une telle quantité être maintenues pendant 5 à 10 ans. L'envergure de l'aile des cellules solaires déployée est de plus de 20 m, le satellite a une hauteur supérieure à 6 m. Pour l'alimentation électrique à bord, une puissance de courant de 2,65 kW est prévue. L'expérience prouve que les cellules solaires perdent de leur puissance avec le temps; elles doivent donc accuser une puissance de départ supérieure, qui est d'environ 3,4 kW. Une batterie supplémentaire est en outre nécessaire pour le passage du satellite dans l'ombre de la terre, afin de pouvoir surmonter la période durant laquelle les cellules solaires ne fonctionnent pas.

La différence entre les futurs satellites de télévision et les satellites actuels de

télécommunication réside dans la puissance sensiblement plus élevée des émissions par les différents canaux. Les amplificateurs d'émission du TV-SAT doivent fournir une puissance 13 fois supérieure. Elle est de 260 W. Les émissions seront réalisées à de très hautes fréquences entre 11,7 et 12,5 Gigahertz (1 GHz = 1.000 Mégahertz), donc à des niveaux bien plus élevés que les fréquences courantes de réception télévisée, qui atteignent au maximum 860 MHz (= 0,86 GHz) dans la gamme UHF. Cette gamme est subdivisée en 40 canaux.

Le mode de modulation prévu est la modulation de fréquence. Pour les programmes radiophoniques en stéréo, une transmission digitale a été envisagée, qui permettra l'obtention d'une qualité de reproduction jusqu'à présent jamais atteinte. L'unité technique dans le satellite qui intercepte les différents signaux TV et les rediffuse amplifiés par l'un des canaux susmentionnés s'appelle dans le jargon spécialisé un "transpondeur". La puissance d'émission du transpondeur des satellites permet d'ores et déjà de déterminer la zone diffusion dans laquelle la réception sera possible avec une installation relativement peu coûteuse, comprenant une antenne parabolique de seulement 90 cm de diamètre. La puissance de réception au sein de "l'ellipse réceptrice" sera de 103 dB (W/m²) minimum, ce qui permet de garantir une excellente qualité de réception au centre.

Antennes collectives

Sur la même position (19° ouest) en orbite, on trouvera, seulement séparés par une distance de quelques minutes d'arc, les satellites de la France de la RFA, de l'Autriche, de la Suisse, de l'Italie, du Luxembourg, de la Belgique et des Pays-Bas. Ils seront bien entendu sur leur pays d'origine, mais pourront être pour la plupart captés avec des antennes de 90 cm bien au-delà des frontières nationales. A l'aide de réflecteurs d'antenne de 2 à 4 m de diamètre et des amplificateurs de réception particuliers, à haute sensibilité, ces satellites pourront être également reçus au-delà des gammes normales. Mais des installations de réception d'une telle taille ne peuvent entrer en ligne de compte pour le propriétaire d'une maison individuelle, car ce dernier se heurterait aux problèmes de coûts et de construction — il suffit de penser à la charge due à l'action du vent à laquelle est soumis un réflecteur de 4 m. Les antennes collectives peuvent par contre offrir une telle prestation à un prix acceptable.

Il apparaît essentiel que le grand public se familiarise dès aujourd'hui avec de telles possibilités techniques, et qu'il se penche notamment en temps voulu sur les problèmes politiques et juridiques suscités par ces nouveaux média. Un débat approfondi devrait avoir eu lieu avant que les nouveaux satellites ne fassent leur apparition dans le ciel.

Le son multicanal et les premiers téléviseurs stéréo

Dès septembre 1981, 65% environ de la population de la République fédérale d'Allemagne pourront recevoir les émissions de la deuxième chaîne de télévision allemande (ZDF) avec le son multicanal — autrement dit, les émissions en stéréophonie — dans la mesure où ils possèdent un téléviseur doté des équipements voulus. Or, ces appareils, ont été présentés au "Salon International du Son et de la Vidéo Berlin 1981" (4-13 septembre), sous des marques connues.

Le début du Salon du Son et de la Vidéo de cette année correspond au début d'une ère nouvelle pour la télévision; d'une phase que l'on pourrait définir comme l'innovation la plus importante depuis le lancement de la couleur en 1967. Le ZDF diffusera à cette occasion ses premières émissions en stéréo, c'est-à-dire dont le son est retransmis par deux canaux. Le son a toujours été un peu le parent pauvre du progrès et des perfectionnements apportés ces dernières années à la technique, dans l'intérêt de la clientèle et des consommateurs. Si l'époque des haut-parleurs rudimentaires est depuis longtemps révolue, les améliorations apportées à la qualité du son n'étaient cependant pas perceptibles comme dans le domaine de la radio, du disque et de la cassette. La stéréophonie et la qualité HiFi, normales depuis longtemps dans le secteur du son, et de plus en plus perfectionnées, étaient encore inaccessibles aux téléspectateurs.

Traduction simultanée et appareils existants

Dans le procédé de son à deux canaux, mis au point par les efforts conjugués de l'Institut des techniques de radio, l'industrie et les stations d'émission, l'on a recours à un stratagème technique. Outre le signal image, le signal H.F. de l'émetteur comporte deux signaux sonores enregistrés en parallèle qui sont répartis — totalement indépendamment de l'image — dans le récepteur de télévision à l'aide d'un décodeur stéréo, et transmis à deux haut-parleurs distincts. Ce procédé permet non seulement la reproduction du son en stéréophonie, mais aussi la transmission sur deux canaux sonores totalement séparés. En outre, cette technique nouvelle est capable de diffuser un film anglais en version originale comme en version doublée. Donc, par exemple, dans le cas d'un débat entre hommes politiques étrangers, le téléspectateur a le choix entre le son en version originale et la traduction simultanée.

Dans la mise en oeuvre de la transmission du son par deux canaux, une certaine marge est laissée à l'industrie productrice d'appareils quant à la conception des récepteurs et à l'incorporation des éléments supplémentaires nécessaires dans les modèles actuels. Ainsi, par exemple, il est possible de séparer

selektor

de l'écran totalement les deux haut-parleurs indispensables à tout appareil stéréo, ou de commander les enceintes existantes (passives ou actives) par l'intermédiaire d'un décodeur stéréo incorporé au moniteur. Le "vieux appareil mono" peut lui aussi être adapté à la stéréo à l'aide d'un décodeur/haut-parleur distinct; ceci exige toutefois un équipement complémentaire.

A l'avantage que représente l'économie des haut-parleurs réalisée à l'achat du téléviseur s'opposent, entre autres, les inconvénients suivants:

- les enceintes, conçues pour la HiFi, ne produisent pas de résultats parfaits quant à la synchronisation image/son pour la télévision en stéréo,
- en l'état actuel de la technique, le volume ne peut être réglé que sur la chaîne HiFi, et non par la télécommande du téléviseur,
- deux circuits doivent être constamment en service.

Un bel avenir pour les appareils compacts

Quatre lignes de forces se dessinent pour les récepteurs de télévision en stéréo de l'avenir:

1. la solution dite intégrée, qui consiste à monter les enceintes de part et d'autre de l'écran ou dans le support,
2. la combinaison avec la chaîne HiFi, qui devrait présenter un attrait particulier pour une partie des propriétaires de chaînes HiFi,
3. moniteur, récepteur de télévision, magnétoscope, lecteur de vidéo-disque, éléments acoustiques dans la qualité HiFi réunis en une combinaison idéale dans les systèmes de télévision dits modulaires de l'avenir, télécommandés par un dispositif "bus",
4. des moniteurs télévision à enceintes à monter totalement séparément.

De toutes ces possibilités, c'est certainement l'appareil compact qui est le plus susceptible de susciter l'intérêt de la clientèle. Car il s'intègre bien au décor et s'articule ainsi sur des critères bien connus du consommateur pour la conception des récepteurs de télévision.

Gesellschaft zur Förderung der Unterhaltungselektronik (GFU) mbH, Frankfurt (RFA)

(710 S)

Intel annonce les futurs prix de son Eprom 64 K

Par une démarche qui témoigne de sa confiance en ses techniques de fabrica-

tion, Intel ne craint pas d'annoncer aujourd'hui le prix de ses Eprom 64 K (2764): 88 Francs pour au moins 10 000 unités, livrables à partir du 1er trimestre de 1982.

Les excellents résultats et l'expérience acquise dans l'évaluation des courbes coût/volume, prouvent que le prix, par bit, de la 2764 sera compétitif avec celui de la 2716 dès le début de l'année prochaine.

En connaissance de cause, les constructeurs peuvent donc, dès aujourd'hui, utiliser la 2764 pour concevoir leurs nouveaux systèmes ou pour augmenter les performances de leurs produits existants.

Outre sa rapidité (200 ns) et sa remarquable fiabilité, la 2764 dispose d'un brochage conforme au standard 28 broches homologué par le Jedec. Sa puce a les mêmes dimensions que celle de la 2716 (154 mils de côté).

Intégrant la technologie HMOS-E, la 2764 est fabriquée en série depuis septembre 1980.

Nouveaux prix:

Référence	Temps d'accès minimum	Prix pour 10 000
2764 -4	450 ns	88 F
2764 -3	300 ns	110 F
2764	250 ns	146 F
2764 -2	200 ns	176 F

Ces prix s'entendent pour des quantités de 10 000 (au moins), livrables à partir du 1er trimestre de 1982. La 2764 est actuellement disponible.

*Intel Corporation Sarl
5, place de la Balance,
Silic 223,
94528 Rungis Cedex*

S686

Imprimante à laser Siemens 2300 compatible IBM

Siemens Data S.A. introduit sur le marché français une nouvelle version de son imprimante à laser, le modèle 2300.

Par rapport à l'imprimante modèle 2500, système d'impression autonome, dont une vingtaine sont déjà installées dans des entreprises françaises, l'imprimante 2300 est un équipement périphérique on-line connectable aux systèmes IBM 370/145 (et au-delà), 303x, 43xx, ainsi qu'aux unités centrales compatibles.

Ce modèle en ligne offre à ses utilisateurs les mêmes avantages que ceux qui caractérisent déjà le modèle autonome: — vitesse d'impression élevée, 146 pages par minute (page de 12 pouces), soit 21.000 lignes, — dispositif d'impression d'un formulaire qui s'ajoute à l'impression des données, — souplesse des formats (solution de continuité de 3 à 14 pouces), — impression sur la totalité des imprimés sans neutralisation de zones,

— manipulations extrêmement simples de la machine, chemin de papier très accessible...

Outre notre propre expérience en France, nous bénéficions de l'appui pratique et technique des équipes spécialisées du Groupe, puisque Siemens a déjà placé en Europe 160 équipements sans compter les ventes OEM qui atteignent 300 unités, acquérant ainsi pour ce produit 30 % des parts du marché européen.

Disponible dès maintenant son délai de livraison est de l'ordre de 4 mois.

L'imprimante à laser on-line 2300 répond aux exigences demandées de nos jours aux stations d'impression modernes et performantes.

L'imprimante 2300 est une imprimante périphérique sans impact. Elle utilise les techniques du laser et de l'électrophotographie. Les caractères sont formés par un rayon laser et transférés par voie électrophotographique sur le papier. L'alimentation papier se fait à l'air d'une pile accordéon ou à partir d'un rouleau (avec un dérouleur automatique, par exemple). L'impression des données s'effectue page par page. En sortie, le raccordement on-line ou off-line de machines de traitement du papier, comme massicot, déliasseuse, trieuse, permet de réaliser le façonnage automatiquement. La vitesse d'impression atteinte est de 8.800 pages/h environ (pages de 12 pouces de longueur).

Comme le papier défile à vitesse constante, la rapidité d'impression est indépendante de la longueur et du nombre de lignes ou du nombre de colonnes de texte.

Éléments matériels:

La station d'impression laser 2300 comporte les éléments suivants:

- imprimante à laser,
- unité à disques souples.

Options:

- commutateur bicanal 23001,
- dispositif de collage du papier 25525.

Par rapport aux imprimantes mécaniques classiques, l'imprimante à laser 2300 est un outil de production à hautes performances permettant une impression d'excellente qualité pour un grand volume de données.

*Siemens SA
39-47, bd Ornano,
93200 Saint-Denis*

S687

selektor

distancemètre multi-cartes

●
Ce qui intéresse le plus le possesseur d'un micro-ordinateur est de trouver chaque jour une nouvelle application pour son engin.

Le montage que nous allons décrire permet la construction et montre le fonctionnement d'un petit système qui permet de mesurer les distances sur une carte. A l'aide du programme correspondant, le micro-ordinateur transforme la distance mesurée en distance réelle.

En gardant un prix de l'essence en ascension continue comme arrière-plan, il devient de plus en plus important pour l'automobiliste économe de bien connaître la distance qu'il va parcourir. Cela est particulièrement vrai pour ceux qui ont ou vont utiliser leur voiture pour atteindre le lieu où ils ont ou vont passer leur vacances.

Inévitablement cela se termine par la mise sur la table d'une carte d'état major ou touristique sur laquelle on se met à mesurer les distances à l'aide d'une règle (ou éventuellement d'une échelle graduée). L'échelle qui se trouve sur toute carte permet de déduire la distance réelle.

Ici encore nous pouvons demander à l'ordinateur de nous épargner une part du travail (travail est un grand mot, disons que cela permet de trouver une application originale à notre ordinateur). Une pointe de lecture équipée d'une petite roue transforme les distances mesurées sur la carte en impulsions qu'utilisera l'ordinateur pour calculer la distance réelle.

Le capteur

Tout ce montage repose sur le capteur. Il faut qu'il transforme un nombre de centimètres parcourus en un nombre égal d'impulsions qui pourront être utilisées par l'ordinateur.

Penchons-nous sur le principe de fonctionnement. On trouve à la pointe du capteur une petite roue qui peut tourner librement. Il a été pratiqué quelques encoches dans cette roue. Cette roue sert de barrière entre une petite lampe et un petit photo-transistor qui se trouvent de part et d'autre. Si on fait tourner la roue, le photo-transistor est illuminé par l'ampoule chaque fois qu'une encoche passe entre eux. Chaque fois que le transistor "voit" la lampe, il conduit; si la roue poursuit sa rotation, le faisceau lumineux va être interrompu et le transistor va passer à l'état bloqué. De cette manière, le transistor fournira un nombre déterminé d'impulsions par tour, nombre qui sera fonction du nombre d'encoches pratiquées dans la roue. On envoie les impulsions fournies par le photo-transistor à un trigger de Schmitt construit autour de IC1. A la suite de cette opération on obtient un signal compatible TTL qui pourra être envoyé à l'ordinateur. La figure 1 représente le schéma du capteur.

Il a été développé un petit circuit imprimé sur lequel est représenté une petite roue (figure 2), de manière à simplifier au maximum la partie mécanique. Il est donc possible de scier le morceau de circuit sur lequel se trouve la roue; il s'agira ensuite de figoler le travail à l'aide d'une lime. On pratiquera ensuite les encoches aux endroits indiqués. Il ne faudra pas, bien sûr, oublier de faire le trou central.

On va maintenant pratiquer une encoche plus large dans le circuit imprimé qui portera les composants. C'est à cette endroit que passera la roue. L'axe



Photo 1. Exemple de capteur amateur, construit à l'aide de pièces extraites d'une vieille montre.

pourra être construit à l'aide d'un morceau de câble assez épais. Il faudra faire passer l'axe dans le centre de la roulette, celle-ci sera positionnée dans l'encoche du circuit imprimé principal, puis on soudera l'axe sur ce circuit, à ses deux extrémités. On pourra ensuite se lancer dans le montage des composants sur le circuit imprimé, mais il faudra veiller avec soin au bon positionnement de l'ampoule et du photo-transistor. Le dessin de la figure 3 permet de voir comment est monté le capteur.

Branchons la tension d'alimentation. Il va falloir régler le potentiomètre P1 de façon à obtenir un changement de niveau logique (le passage de zéro à un), lorsque l'on fera tourner la roue lentement.

Les dimensions du circuit imprimé sont telles, qu'il est tout à fait possible de le mettre dans un petit morceau de tube. Il y a bien sûr de nombreuses autres façons de procéder pour obtenir un capteur. Nous laissons cela à l'imagination du lecteur. La roulette construite à l'aide du morceau de circuit imprimé est relativement épaisse, elle ne sera de ce fait pas extraordinairement précise lorsqu'il s'agira de négocier des virages très serrés sur la carte. Il existe une autre pièce qui semble faite tout spécialement pour cela: c'est la partie remontoir d'une vieille montre. La figure 4 nous propose un exemple d'utilisation de cette solution. Le principe de fonctionnement du capteur est différent: on travaille en mode réflexion. Il va donc falloir rendre le capteur aussi étanche à la lumière que possible. La photo vous présente le distancemètre maison.

Le logiciel

La partie mécanique seule ne nous permet pas d'arriver au résultat escompté: il nous faut aussi posséder le programme qui effectuera les calculs nécessaires. En principe, il est possible de brancher notre capteur à n'importe quel ordinateur à partir du moment où il possède un connecteur de ports. La partie suivante de l'article vous propose un ordinogramme dont la description vous permettra de saisir l'art et la manière de concevoir un programme et de le traduire en langage assembleur correspondant à l'ordinateur utilisé. En supplément nous vous offrons une version de ce programme qui a été adaptée pour le Junior Computer.

La figure 5 nous propose l'ordinogramme complet de ce programme. Il démarre par le sous-programme INITS. Celui-ci est destiné à mettre dans les buffers (tampons) de données, les informations de départ exactes. De plus il adresse une fois le registre EDET, ce qui a pour effet de positionner l'indicateur du port d'entrée auquel est relié le capteur, (pour le Junior ce sera l'indicateur PA7), lors de l'arrivée d'un flanc positif à cette entrée. Cela est nécessaire de manière à pouvoir détecter par la suite les impul-

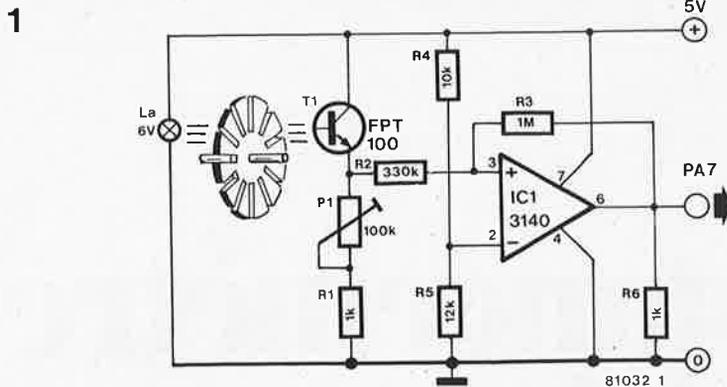


Figure 1. Schéma du capteur. Un trigger de Schmitt transforme les coupures du faisceau lumineux en un signal compatible TTL.

2

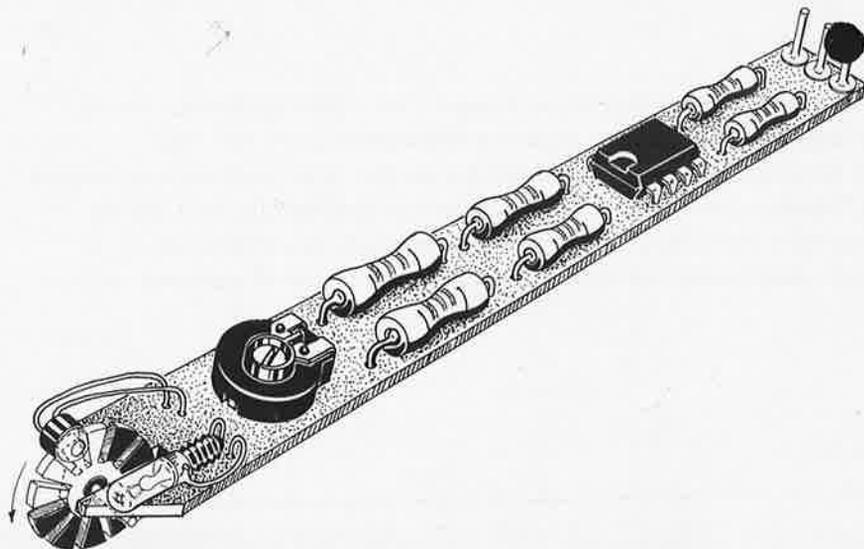


Figure 2. Voici une illustration du capteur en fin de montage. Il sera possible de peindre en noir une petite partie de la surface sensible du photo-transistor.

3

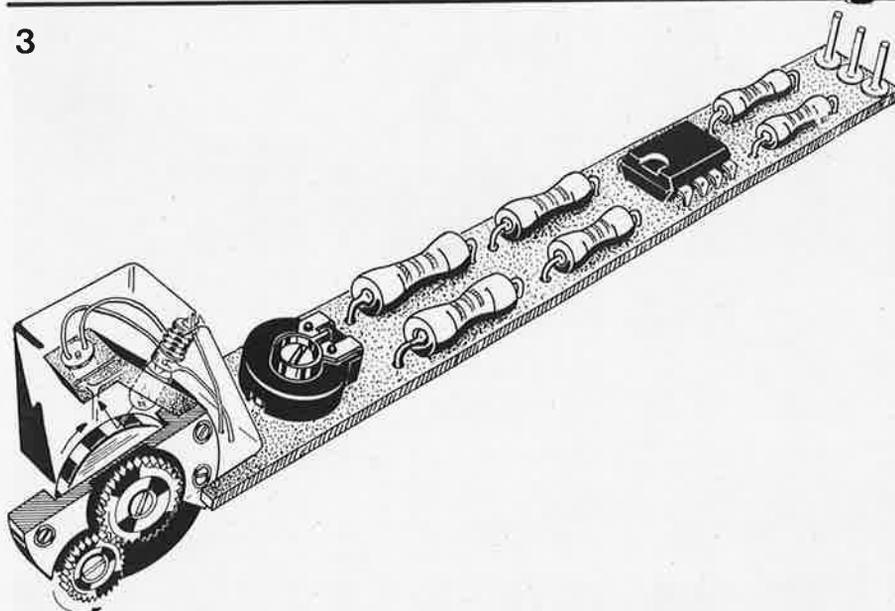


Figure 3. Autre façon de construire le capteur. Son principe de fonctionnement est différent. Il utilise la réflexion lumineuse engendrée par l'alternance de parties blanches et noires. C'est pour cette raison, qu'il faut absolument que le senseur de ce modèle soit mis dans un boîtier étanche à la lumière extérieure.

4

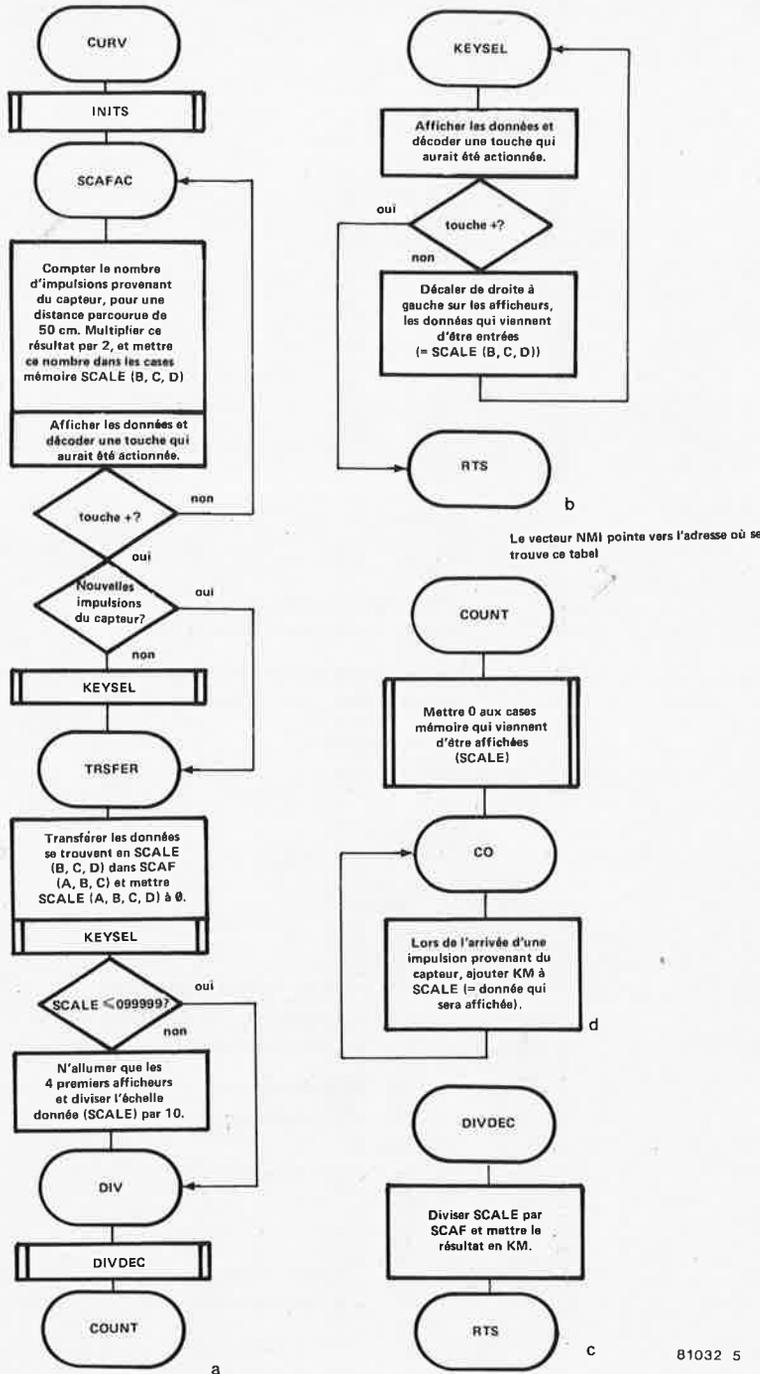


Figure 4. Organigramme du programme.

5

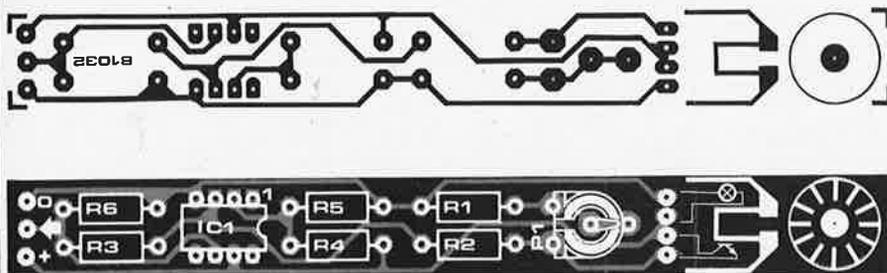


Figure 5. Circuit imprimé et implantation des composants du capteur.

sions d'entrée qui arrivent. Lorsqu'il quitte le sous-programme INITS, le programme principal se poursuit par SCAFAC.

Le programme tourne dans une boucle qui le ramène chaque fois au label SCAFAC, tant que l'on n'a pas appuyé sur la touche plus. Au cours de cette boucle, le nombre d'impulsions qui arrivent du capteur sont comptabilisées. Il va falloir maintenant faire parcourir au capteur exactement 50 cm. Le nombre d'impulsions totalisées est multiplié par deux et envoyé aux afficheurs. On va donc trouver sur les afficheurs le nombre d'impulsions par mètre. Ce nombre est très important, car il conditionne le résultat de la suite du programme: c'est en effet le nombre qui servira de facteur de conversion distance impulsions. Lorsque, au cours de la boucle dont on vient de parler plus haut, la touche plus est enfoncée, le programme quitte la boucle et vérifie la présence ou l'absence d'un certain nombre d'impulsions provenant de la partie précédente du programme. Si tel est le cas, donc en cas de présence d'impulsions, le programme saute directement au sous-programme TRSFER.

S'il n'y a pas d'impulsion, il est possible d'entrer, via le clavier, le nombre en question (nombre d'impulsions par mètre). La prise en compte s'effectue par le sous-programme KEYSEL. Par la construction du programme il suffira de faire parcourir une seule fois au capteur les 50 cm fatidiques. En effet, une fois que le facteur de conversion est connu, il est plus rapide de le mettre en oeuvre par l'intermédiaire du clavier. Ce nombre se trouve alors à l'adresse mémoire SCALE (B, C, D), puis elle est déplacée vers la case mémoire SCAF (A, B, C). Les cases mémoires SCALE (B, C, D), sont libres maintenant, et peuvent recevoir l'échelle. Cette fois encore c'est le sous-programme KEYSEL qui prendra en compte l'entrée de cet élément.

Après réception du nombre et une pression sur la touche plus, le programme va vérifier si l'échelle est inférieure ou égale à 99999. Si tel est le cas, nous allons retrouver le résultat en

Liste des composants

Résistances:

- R1, R6 = 1 k
- R2 = 330 k
- R3 = 1 M
- R4 = 10 k
- R5 = 12 k
- P1 = 100 k ajustable

Semiconducteurs:

- T1 = photo-transistor FPT 100 par ex. si on utilise la technique réflexion il est conseillé d'utiliser un photo-darlington, 2N5777 (Motorola) par ex.
- IC1 = 3140

Divers:

- La = ampoule miniature 6 V

mètres sur les six afficheurs, si l'échelle est plus grande, il sera affiché en kilomètres et sur les quatre premiers seulement. Nous arrivons maintenant au point fort de l'ordinateur: quelques calculs. Le sous-programme DIVDEC est appelé. Par ce sous-programme est effectuée la division de l'échelle (SCALE) par le nombre d'impulsions par mètre (SCAF). Le résultat de cette opération, sous forme décimale, est mis en mémoire dans la case KM (A, B, C, D). Le nombre obtenu correspond à la grandeur de la distance parcourue entre deux impulsions du capteur, en fonction de l'échelle qui a été entrée. La plus grande partie des calculs pour l'ordinateur est alors terminée. Il va donc pouvoir, après avoir effacé les afficheurs, se consacrer au véritable travail, à savoir, effectuer les mesures. Nous voici arrivés à la boucle de programme CO. Celle-ci, à chaque impulsion qui arrive du capteur, ajoute le nombre qui se trouve à la case mémoire (KM (A, B, C, D), au nombre qui se trouve déjà sur les afficheurs. Ce nombre nous donne la distance exacte que nous parcourerons si nous prenons la route que nous suivons actuellement sur la carte.

Listing

La figure 6 nous permet de lire le listing destiné au Junior Computer. Nous n'aurons pas grand chose à ajouter à ce que nous avons dit, d'autant plus que l'ordinogramme explique de façon précise, le fonctionnement du programme. Comme l'indique le listing, les adresses du programme vont de 0200 à 0329. Une fois qu'il a été mis en mémoire, il est conseillé de le mettre sur cassette pour pouvoir le réutiliser une fois suivante, et ne pas avoir à recommencer cette opération fastidieuse qu'est l'entrée d'un programme par le clavier. Il existe un autre moyen, moins bon marché, mettre ce programme en EPROM, ou en PROM. Il faudra dans ce cas-là, ne pas oublier d'adapter l'adresse absolue du saut et le vecteur NMI aux adresses auxquelles cette PROM se trouvera dans le topogramme de la mémoire.

Fonctionnement du programme

Lorsque le programme est en mémoire et que le capteur a été branché au connecteur de ports (+5 V, Masse et PA7), on peut lancer le programme. S'il n'y a pas eu d'erreur d'entrée du programme nous devrions lire 000000 sur les afficheurs. Nous allons faire parcourir 50 cm au capteur (n'oubliez pas de noter le nombre qui apparaît sur les afficheurs pour la suite). Lorsque cette opération est terminée, on appuie sur la touche plus, ce qui va faire apparaître 000000 sur les afficheurs. Il va falloir entrer maintenant l'échelle de la carte, puis appuyer à nouveau sur la touche plus. A cet instant nous pouvons nous trouver devant deux possibilités.

6

```

0200                                ORG $0200
                                P.T.A. THEUNISSEN          DATE: 12-1-'81
                                TEMPORARY DATA BUFFERS

0200  NUML * $00E6
0200  NUMH * $00E7
0200  RESA * $00E8
0200  RESB * $00E9
0200  RESC * $00EA
0200  RESD * $00EB
0200  ADDL * $00EC
0200  ADDH * $00ED
0200  SCAFA * $00EE
0200  SCAFB * $00EF
0200  SCAFC * $00F0
0200  SCAFD * $00F1
0200  KMA * $00F2
0200  KMB * $00F3
0200  KMC * $00F4
0200  KMD * $00F5
0200  BYTES * $00F6
0200  TEMP * $00F7
0200  SCALEA * $00F8
0200  SCALEB * $00F9
0200  SCALEC * $00FA
0200  SCALED * $00FB

                                NMI VECTOR

0200  NMIL * $1A7A
0200  NMIH * $1A7B

                                WRITE EDGE DETECT CONTROL

0200  EDETS * $1AE5  POS EDST DISABLE PA7-IRQ

                                READ FLAG REGISTER AND CLEAR TIMER & IRQ FLAG

0200  RDFLAG * $1AD5  BIT6 = PA7-FLAG

                                EXTERNAL SUBROUTINES

0200  SCANDS * $1DBE
0200  GETKEY * $1DF9

                                *****
                                MAINPROGRAM
                                *****

0200 20 03 03  CURV  JSR  INITS

0203 A9 F9  SCAFAC LDAM SCALEB
0205 85 E6        STAZ STAZ NUML
0207 A9 E8        LDAM RESA
0209 85 EC        STAZ ADDL
020B 20 6F 02    JSR  ADPULS  TEST PA7-FLAG; IF SET, INCREMENT
                                SCALE BY TWO
020E 20 FA 02    JSR  KI      DISPLAY DATA; IF KEY DEPRESSED, DEBOUNCE IT
0211 F0 F0        BEQ  SCAFAC  KEY RELEASED?
0213 20 F9 1D    JSR  GETKEY  DECODE KEY, RETURN WITH VALUE IN ACC.
0216 C9 12        CMPIM $12
0218 D0 E9        BNE  SCAFAC  PLUS KEY?
021A A5 FA        LDAA  SCALEC  PULSES COUNTED?
021C D0 03        BNE  TRSFER  (
021E 20 56 02    JSR  KEYSEL  DISPLAY KEYED-IN DATA

0221 A2 02        TRSFER LDXM $02

0223 B5 F9        TRA  LDZX  SCALEB  TRANSFER DATA FROM SCALE TO SCAF
0225 95 EE        STAZ  SCAFA
0227 CA          DEX
0228 10 F9        BPL  TRA
022A 20 1A 03    JSR  INITSA
022D 20 56 02    JSR  KEYSEL
0230 A9 09        LDAM $09
0232 C5 FB        CMPEZ SCALEB  IS SCALE LESS-EQUAL #999999?
0234 B0 09        BCS  DIV
0236 C6 F6        DECB  BYTES  ENABLE FIRST FOUR DISPLAYS
0238 A2 F8        LDXM  SCALEA
023A A0 04        LDYIM $04
023C 20 E8 02    JSR  SHIFTR  DIVIDE SCALE BY 10

023F 20 87 02    DIV  JSR  DIVDEC

0242 20 1A 03    COUNT JSR  INITSA

0245 A9 F8        CO    LDAM  SCALEA
0247 85 E6        STAZ  NUML
0249 A9 F2        LDAM  KMA
024B 85 EC        STAZ  ADDL
024D 20 6F 02    JSR  ADPULS
0250 20 8E 1D    JSR  SCANDS
0253 4C 45 02    JMP   CO

                                *****
                                SUBROUTINES
                                *****

0256 20 EC 02    KEYSEL JSR  KEYINP  DISPLAY DATA, RETURN WITH KEY-VALUE
                                IN ACC. IF KEY DEPRESSED
0259 C9 12        CMPIM $12  PLUS KEY?
025B F0 29        BEQ  RIN
025D C9 0A        CMPIM $0A  ILLEGAL KEY?
025F 1A F5        BPL  KEYSEL
0261 A2 F9        LDXM  SCALEB
0263 A0 04        LDYIM $04
0265 20 C4 02    JSR  SHIFTL  SCALE 4 POSITIONS TO LEFT
0268 85 F9        ORAZ  SCALEB
026A 85 F9        STAZ  SCALEB  STORE KEY-VALUE INTO LOWER NIBBLE
                                OF SCALE

026C 4C 56 02    JMP   KEYSEL

026F AD D5 1A    ADPULS LDA  RDFLAG

```

Figure 6. Listing.

```

0272 0A          ASLA
0273 10 11      BPL RTN      IS PA7-FLAG RESET?
0275 18          CLC
0276 FB          SED
0277 A0 00      LDXIM $00

0279 B1 E6      ADD  LDAIY NUML  ADD DATA SPECIFIED BY ADDL(IND Y)
                                TO DATA SPECIFIED BY NUML(IND Y)

027B 71 EC      ADCIY ADDL
027D 91 E6      STAIY NUML
027E CB          INY
0280 98          TYA
0281 49 04      EORIM $04
0283 D0 F4      BNE ADD      Y LESS EQUAL 3?
0285 D8          CLD

0286 60          RTN      RTS

0287 A9 00      DIVDEC LDAIM $00
0289 B5 F7      STAZ TEMP

028B A9 F0      SETB  LDAIM $F0
028D 25 F1      ANDZ SCAFD  IS LEFT NIBBLE OF SCAFD NOT EQUAL ZERO?
028F D0 0B      BNE SUBTR
0291 A2 EE      LDXIM SCAFA
0293 A0 04      LDYIM $04
0295 20 C4 02  JSR  SHIFTL SCAF 4 POSITIONS TO LEFT
0298 E6 F7      INCZ TEMP
029A 10 EF      BPL SETB  BRANCH ALWAYS

029C A2 00      SUBTR  LDXIM $00
029E 20 D0 02  JSR  SBCDEC  SUBTRACT DECIMAL SCAF FROM SCALE AND
                                STORE RESULT AT RES

02A1 90 0D      BCC SETBC  RES NEGATIVE?
02A3 E6 F2      INCZ  #MA  INCREMENT #M BY 1
02A5 A2 03      LDXIM $03

02A7 B5 E8      TRANSF LDAZX RESA
02A9 95 F8      STAZX SCALEA  TRANSFER DATA FROM RES TO SCALE
02AB CA          DEX
02AC 10 F9      BPL TRANSF
02AE 30 EC      BMI SUBTR  BRANCH ALWAYS

02B0 C6 F7      SETBC  DECZ TEMP
02B2 30 D2      BMI RTN
02B4 A2 F2      LDXIM #MA
02B6 A0 04      LDYIM $04
02B8 20 C4 02  JSR  SHIFTL #M 4 POSITIONS TO LEFT
02BB A2 EE      LDXIM SCAFA
02BD A0 04      LDYIM $04
02BF 20 E0 02  JSR  SHIFTR SCAF 4 POSITIONS TO RIGHT
02C2 F0 D8      BEQ  SUBTR  BRANCH ALWAYS

02C4 16 00      SHIFTL ASLZX $0000
02C6 36 01      ROLZX $0001
02C8 36 02      ROLZX $0002
02CA 36 03      ROLZX $0003
02CC 88          DEY
02CD D0 F5      BNE SHIFTL
02CF 60          RTS

02D0 F0          SBCDEC SED
02D1 30          SEC

02D2 B5 F0      SD  LDAZX SCALEA  SUBTRACT DECIMAL SCAF(IND X) FROM
                                SCALE(IND Y) AND STORE RESULT AT RES
02D4 F5 EE      SBCZX SCAFA
02D6 95 E8      STAZX RESA
02D8 E0          INX
02D9 8A          TYA
02DA 49 04      EORIM $04
02DC D0 F4      BNE SD      X LESS EQUAL 3?
02DE D8          CLD
02DF 60          RTS

02E0 56 03      SHIFTR LSRZX $0003
02E2 76 02      RORZX $0002
02E4 76 01      RORZX $0001
02E6 76 00      RORZX $0000
02E8 88          DEY
02E9 D0 F5      BNE SHIFTR
02EB 60          RTS

02EC 20 8E 1D  KEYINP JSR  SCANDS
02EF D0 FB      BNE KEYINP  KEY DEPRESSED?

02F1 20 FA 02  KIN  JSR  KI
02F4 F0 FB      BEQ  KIN      NO KEY DEPRESSED?
02F6 20 F9 1D  JSR  GETKEY
02F9 60          RTS

02FA 20 8E 1D  KI  JSR  SCANDS
02FD F0 03      BEQ  RET      NO KEY DEPRESSED?
02FF 20 8E 1D  JSR  SCANDS

0302 60          RET  RTS

0303 A9 00      INITS  LDAIM $00
0305 A2 0F      LDXIM $0F

0307 95 E6      IN  STAZX NUML
0309 CA          DEX
030A 10 FB      BPL IN
030C A9 42      LDAIM COUNT  LOAD NMI VECTOR WITH COUNT-ADDRESS
030E 8D 7A 1A  STA  NMIL
0311 A9 02      LDAIM COUNT  /256
0313 8D 7B 1A  STA  NMIH
0316 A9 02      LDAIM $02
0318 85 E8      STAZ RESA

031A AD D5 1A  INITSA LDA  RDLAAG  RESET PA7-FLAG
031D 8D E5 1A  STA  ED0TB  PA7 POSITIVE EDGE DETECT, IRQ DISABLE
0320 A9 00      LDAIM $00
0322 A2 03      LDXIM $03

0324 95 F8      INA  STAZX SCALEA  CLEAR SCALEA
0326 CA          DEX
0327 10 FB      BPL INA
0329 60          RTS
    
```

- il apparaît 000000 sur les afficheurs. L'échelle que l'on vient d'entrer est inférieure ou égale à 99999. Nous allons donc obtenir la distance en mètres. - nous lisons 0000 sur les afficheurs. Cela signifie que l'échelle que nous avons entrée dépasse 99999, et que la distance que nous allons obtenir sera donnée en kilomètres. Lorsque l'on a terminé l'opération mesure et que l'on veut trouver une route plus courte sur la même carte, (nous redémarrons avec l'affichage à 0000(00)), il suffira d'appuyer sur la touche NMI. Dès lors on peut se remettre à mesurer. La prochaine fois que vous utilisez le programme, il ne sera plus nécessaire de faire faire 50 cm au capteur, sauf si vous voulez vérifier vos premiers résultats... Le nombre d'impulsions correspondant à cette distance est déjà connu. Nous l'avons inscrit sur un petit bout de papier, n'est-ce pas? La procédure à utiliser est alors la suivante: il faut tout d'abord enfoncer la touche plus. On entre ensuite le nombre que l'on avait mis sur le papier, puis on réappuie sur la touche plus. Entrer maintenant l'échelle de la carte, appuyer une fois encore sur la touche plus; tout est paré pour commencer les mesures.

En conclusion

Quelques petits conseils pratiques. Il est déconseillé de travailler sur des échelles inférieures à 1 : 2500, à cause de l'imprécision qui résulterait des performances du système (erreur de conversion inférieure à 1%). Il faudra, en ce qui concerne le capteur que vous aurez construit vous-même, qu'il fournisse un nombre d'impulsions compris entre 100 et 500 pour un parcours de 50 cm (n'oubliez pas que le système multiplie le nombre d'impulsions par 2 avant de l'envoyer aux afficheurs!). Le fait d'utiliser le dessin de circuit imprimé proposé, vous évitera d'avoir à faire ces calculs.



Pour commencer, il faut bien dire que ces afficheurs "vendus clé en main" ne sont pas dépourvus d'inconvénients; il y a notamment le problème de l'entrée flottante; c'est à dire que si l'on alimente l'afficheur asymétriquement à partir d'un appareil dont la tension de sortie doit être mesurée par rapport à la masse, les indications de l'afficheur seront fausses! Les explications de ce phénomène viendront plus loin... Les avantages d'un tel afficheur sont tout à fait évidents eux aussi: économie de place, notamment; le circuit est doté

afficheur à cristaux liquides

3½ digits à tout faire

Nous faisons des efforts (louables?) pour tenir tête au français (panelmeter!), pour résister à la facilité (pomper nos circuits chez les autres), pour ne pas tomber dans le médiocre (des montages qui ne fonctionnent pas...), mais nous ne pouvons rien contre le progrès, et nous serions d'ailleurs bien mal inspirés d'ignorer les conquêtes quotidiennes de la technologie moderne (déjà dépassées le mois d'après!). Les cristaux liquides nous submergent, laissons nous emporter par ce flot verdâtre... L'afficheur que nous allons décrire a été conçu à l'origine comme afficheur pour le baromètre que nous avons publié le mois dernier. Mais il nous est apparu depuis que son usage pouvait être étendu à bien d'autres domaines.

d'un réglage du zéro automatique, de même qu'une indication de polarité tout aussi automatique, un oscillateur et une source de tension de référence. Le circuit intégré utilisé ici apporte en plus l'avantage de pouvoir attaquer directement un afficheur (à cristaux liquides, bien sûr!), de recevoir une tension de référence extérieure sur une entrée différentielle, d'afficher un dépassement de plage de mesure, et d'accepter une tension flottante (avec toutefois le problème que nous avons évoqué ci-dessus). Nous reviendrons sur les différentes possibilités d'alimentation; mais avant cela, il nous faut décrire le circuit lui-même.

Le circuit

Un simple regard jeté sur la figure 1 révèle que le circuit est d'une simplicité réjouissante. Hormis le circuit intégré 7106 et l'afficheur à cristaux liquides, il n'y a que quelques composants passifs. Le seul composant actif est un VMOS-FET du type BS 170, nécessaire à la commutation du point décimal (la virgule), et dont la présence revêt de ce fait un caractère facultatif.

R5 et C2 déterminent la fréquence de l'oscillateur intégré; celle-ci est de 45 kHz à peu près. A partir de cette fréquence, le cycle de mesure prend forme: la procédure de mesure appelée "dual slope" (double pente) a lieu deux fois par seconde. L'intégrateur requis par cette procédure est équipé de R6 et C5.

C4 constitue "l'organe du zéro automatique"; lorsqu'il est convenablement dimensionné, un court-circuit sur l'entrée devrait conduire à un affichage de trois zéros.

C3 est le condensateur de charge pour la tension de référence pendant l'ajustage automatique du zéro.

Le circuit intégré est doté d'une source

de tension de référence très stable en température; cette tension de référence est de 2,8 V typ. et se trouve sur les broches 1 (+U) et 32 (COMMON). C'est à partir de cette tension qu'est dérivée la référence pour l'intégrateur. La "déviaton maximale" (par analogie avec celle de l'aiguille d'un instrument à cadre mobile) de l'afficheur correspond très précisément au double de la valeur de la tension de référence. Exemple: déviaton maximale → 200 mV, tension de référence → 100 mV. Via P1 cette tension est appliquée à l'entrée REF HI. Les résistances R7/R8 assurent la division de la tension d'entrée entre IN LO et IN HI. Des tensions supérieures à 200 mV peuvent être mesurées lorsque R8 = 120 k (correspond à une déviaton maximale de 2 V), R8 = 12 k (déviaton maximale de 20 V) et R8 = 1k2 (correspond à une déviaton maximale de 200 V). Du fait que la division de la tension ne se fait pas précisément dans un rapport de 1/10, la déviaton maximale devra être corrigée à l'aide de P1. Rien n'empêche d'utiliser un diviseur commutable à l'entrée. Dans ce cas, R8 devient inutile.

Alimentation

Il y a deux possibilités d'alimentation: symétrique ou asymétrique.

1. Alimentation symétrique

Le potentiel mesuré se réfère à la masse. L'alimentation pourra être assurée par un circuit d'alimentation stabilisée de ± 5 V; de ce fait, R1/D1 et R2/D2, éléments stabilisateurs, pourront être omis. Si la tension d'alimentation disponible est supérieure à ± 5 V, ces éléments seront maintenus pour ramener la tension à la valeur convenable. Le calcul de la valeur de R1/R2 sera fait selon les formules suivantes:

$$R1 = \frac{+U - 4,7}{5} \text{ k}\Omega \text{ et}$$

$$R2 = \frac{|-U| - 4,7}{5} \text{ k}\Omega.$$

Dans les deux cas "B" et IN LO sont reliés l'un à l'autre. La masse de l'alimentation et celle de l'afficheur à cristaux liquides sont communes.

2. Alimentation asymétrique

Le potentiel mesuré est flottant. Posons le problème: l'entrée de mesure peut traiter des tensions supérieures de 0,5 V à +U et de 1 V à -U. Si l'on applique à IN LO la masse de l'alimentation -U, il ne sera possible d'obtenir d'indication que pour des tensions d'entrée supérieures au volt, et de surcroît de manière erronée. Il va falloir intervenir!

C'est entre +U et -U qu'il faut relier l'alimentation asymétrique; puis relier le point "A" au point IN LO, et c'est ainsi que l'on obtient une entrée flottante, sans masse. La source pourra être une pile compacte de 9 V, qui tiendra 200 heures de fonctionnement continu, pour une consommation de courant de 1,2 mA max.

1

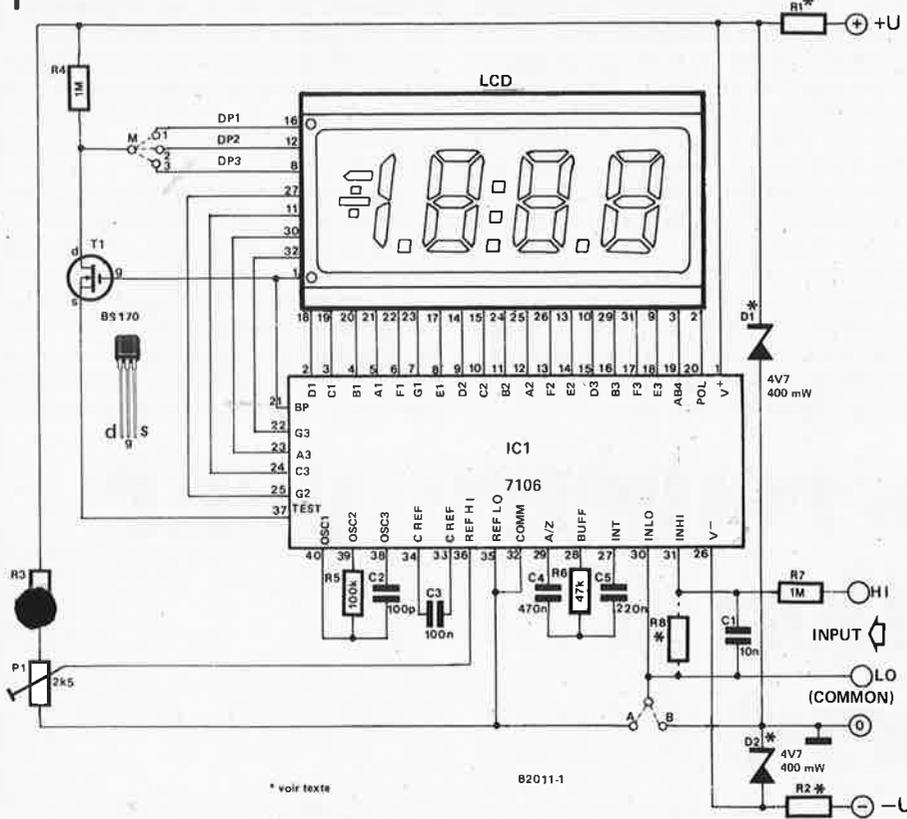


Figure 1. Le circuit de l'afficheur à cristaux liquides, au coeur duquel on retrouve le circuit intégré voltmètre numérique 7106, dont les sorties attaquent directement un afficheur à cristaux liquides.

2

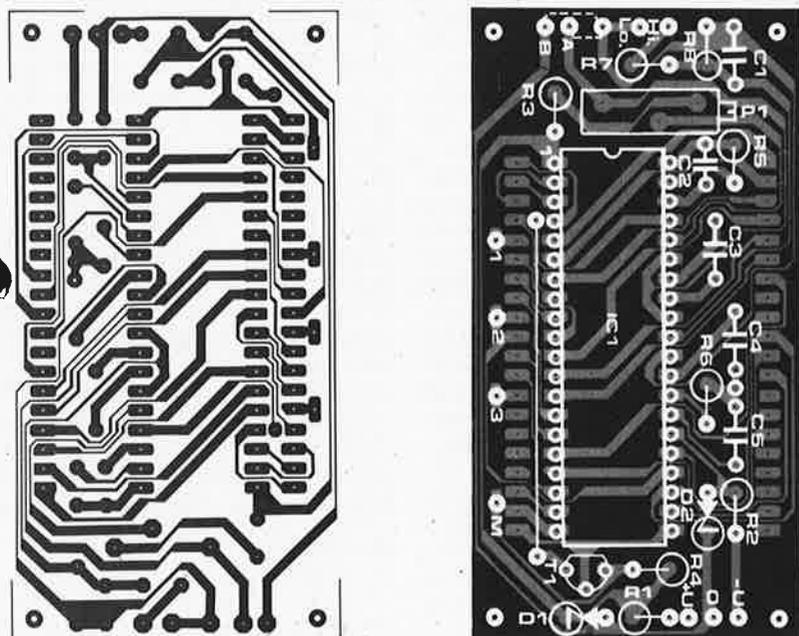


Figure 2. Dessin du circuit imprimé et de la sérigraphie pour l'implantation des composants du circuit de la figure 1. L'afficheur proprement dit est monté sur la face opposée aux composants. Prévoir un support pour IC1!

Liste des composants * voir texte

- Résistances:
 R1, R2 = 2k2*
 R3 = 22 k
 R4, R7 = 1 M
 R5 = 100 k
 R6 = 47 k
 R8 = 120 k*
 P1 = 2k5 ajustable multi-tours
- Condensateurs:
 C1 = 10 n
 C2 = 3 1/2 digits (43D5 R 03/
 Data Modul - 3901, 3902/
 Hamlin - SE 6902) version standard
 caractères de 13 mm
 C3 = 100 p
 C4 = 470 n
 C5 = 220 n

- Semiconducteurs:
 D1, D2 = diode zener 4V7/400 mW*
 T1 = BS 170
 IC1 = ICL 7106
 LCD = 3 1/2 digits (43D5 R 03/
 Data Modul - 3901, 3902/
 Hamlin - SE 6902) version standard
 caractères de 13 mm

Réalisation

Le dessin du circuit imprimé et la sérigraphie pour l'implantation des composants sont donnés par la figure 2. On se réjouira de sa petite taille, due au petit nombre de composants nécessaires. Il est impératif de prévoir un support pour IC1. Quant à l'affichage, on lui préparera un socle réalisé à l'aide de picots à circuits intégrés "au mètre", sur la face cuivrée du circuit imprimé. Les manipulations de l'afficheur proprement dit se feront en douceur: celui-ci est en verre. Dans la liste de composants, nous donnons divers types d'afficheurs possibles; dans l'ensemble, tous ceux qu'on trouve dans le commerce à l'heure actuelle sont envisageables dans le cadre de ce circuit. Il se peut que la broche 1 de l'afficheur ne soit pas signalée par une marque quelconque; on l'identifiera d'après la position du point décimal, dont on devine la présence en tenant l'afficheur en biais par rapport à une source de lumière. Celui-ci devra être monté de telle sorte que le (ou les) point décimal soit en bas. C'est à dire là où sur le circuit imprimé sont marqués les points de connexion "1... M".

Réglage et mise au point

Il n'y a pas grand chose à dire sur le réglage: on applique une tension connue à l'entrée, et l'on ajuste P1 pour que la valeur affichée corresponde à celle de la tension mesurée. Il faudra veiller au préalable à ce que R8 (ou le diviseur de tension) à l'entrée soit dimensionnée conformément à la plage de mesures. Après quelques heures de fonctionnement, on pourra comparer la mesure relevée à celle d'un voltmètre numérique, et corriger d'éventuelles dérives.

Utilisation

Pour mesurer des potentiels référés à la masse, il faut absolument que l'alimentation soit symétrique. Ainsi, pour utiliser l'afficheur à cristaux liquides comme voltmètre dans une alimentation non symétrique, il faudra en construire une symétrique pour alimenter l'afficheur!! La connexion au baromètre publié le mois dernier ne pose par contre aucun problème. Voici la marche à suivre: d'abord, l'alimentation est réalisée à partir de celle du baromètre lui-même. +U de l'afficheur est relié directement au pôle positif de C8 tandis que -U est au pôle négatif de C9. Un commutateur reliera l'entrée IN HI à la sortie "température" d'une part et à la sortie "pression atmosphérique" d'autre part. Un deuxième circuit de ce même commutateur assurera le déplacement de la virgule. Il va de soi, que si l'on veut aussi connecter l'hygro-mètre (déTECTEUR d'humidité), il faudra un triple commutateur à 2 circuits. Le réglage du baromètre numérique est fait comme indiqué dans l'article y relatif (Elektor, septembre 1981). Il suffit ensuite d'ajuster P1 pour que la valeur affichée corresponde à la pression atmosphérique relevée.

S'il existe un appareil qui soit indispensable dans le laboratoire d'un électronicien amateur, c'est sans conteste possible une alimentation à tout faire. Il va sans dire que l'on exigera de cette dernière une tension de sortie réglable sur une gamme relativement étendue et si possible, un courant de quelques ampères au minimum. Si toutes ces conditions sont réunies, que désire de plus si ce n'est la présence d'un indicateur incorporé qui permette de lire et la tension et le courant en sortie. Il serait agréable que cet indicateur soit précis. La solution idéale serait un indicateur numérique qui allie, de par sa conception, lisibilité et précision.

trouve une limitation en courant qui fonctionne suivant la chute de tension que l'on trouve sur une résistance-série. Très souvent, on trouve à la sortie une résistance de charge primaire R_N dont la fonction est de permettre une stabilité correcte du montage, même en cas de charge très faible.

Il serait sans doute possible de mesurer la tension aux bornes de R_S pour déterminer le courant de sortie, mais cela n'est pas d'une précision extraordinaire. Nous allons y revenir. Mesurer la tension en sortie est l'enfance de l'art: il suffit de brancher le voltmètre numérique aux bornes de sortie. Il est conseillé d'effectuer cette manœuvre au travers

P. Gabler

volt-ampèremètre pour alimentation à changement de gamme automatique

Le montage "sioux" (donc rusé) que nous allons décrire dans l'article ci-dessous va permettre le branchement, sans plus de chichis, d'un voltmètre numérique qui permettra de connaître la tension et le courant fournis par une alimentation donnée. Deux caractéristiques remarquables de ce montage: sélection de gamme automatique et présence d'un réseau de compensation qui permet de mesurer la vraie valeur du courant de sortie, sans augmenter la résistance interne de l'alimentation.

Après tout, il doit être relativement facile de suivre le cahier de charges tel qu'il a été défini ci-dessus. Elektor a publié un certain nombre d'alimentations parfaitement adaptées à ce genre de destination; la situation en ce qui concerne les voltmètres numériques est identique: il y en a plusieurs qui sont disponibles dans la collection des montages publiés par la revue. Seul le couplage de l'un à l'autre peut poser quelques problèmes.

Le montage qui va suivre se charge d'effectuer un mariage adéquat, donc durable, entre le voltmètre numérique et l'alimentation, de sorte qu'il soit non seulement possible de lire et la tension et le courant de sortie réels, mais encore qu'il y ait une sélection de gamme automatique. La seule manipulation qui soit encore à la charge de l'utilisateur est l'inverseur qui permet de sélectionner soit une indication de tension soit une indication de courant.

Le principe de fonctionnement

La figure 1 vous propose le schéma de principe d'une alimentation stabilisée à stabilisation série, telle qu'on la conçoit dans la grande majorité des cas. La tension de sortie qui passe par R_a et R_b est comparée, par un amplificateur différentiel, à une tension de référence U_{ref} . La sortie de cet amplificateur différentiel commande un transistor de puissance T qui est monté en série dans la ligne d'alimentation. Dans tous les cas pratiquement, on

d'un pont diviseur de tension car dans la plupart des cas, la gamme la plus basse d'un voltmètre numérique se situe à 1 ou 2 volts. Comme tout cela ne doit pas poser le moindre problème, revenons un court instant à la mesure de courant.

La figure 2 illustre la partie sortie de l'alimentation avec le transistor de puissance et toutes les résistances qui lui sont associées. Les résistances R_1 et R_2 servent de diviseur pour la mesure de tension. Le régulateur de tension maintient constante la tension à la sortie, donc à droite de R_S . Si nous mesurons la tension aux bornes de R_S et que nous connaissons sa valeur, il est facile d'en déduire le courant

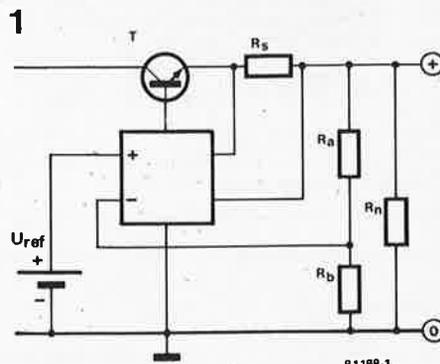


Figure 1. Principe d'une alimentation stabilisée. Une tension prise à la sortie est comparée à une tension de référence.

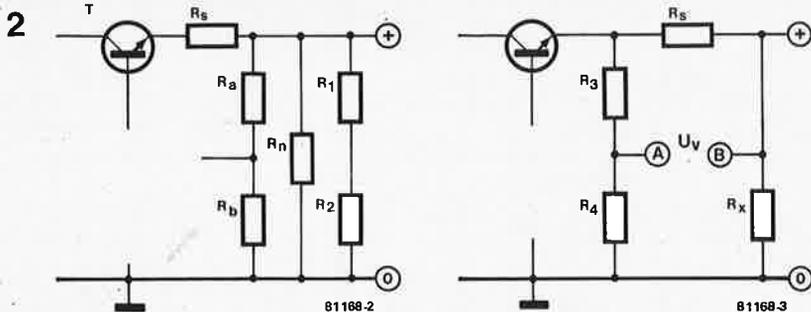


Figure 2. Ce croquis vous permet de voir quelles sont les résistances qui chargent l'alimentation à vide.

En ajoutant les résistances R3 et R4 on obtient un montage en pont grâce auquel il est possible de compenser le courant à vide passant par R_s lors de mesures de courant.

qui la traverse, mais le résultat obtenu ne correspond pas au courant réel fourni par l'alimentation car il circule un faible courant au travers des résistances R_a , R_b , R_1 , R_2 et R_n . Il est possible de contourner cet écueil en ajoutant à la suite de ces résistances une petite résistance dans la ligne positive et en effectuant nos mesures à ses bornes. Si nous faisons cela, la résistance interne de l'alimentation augmente de sorte que la mesure de tension effectuée n'est plus valable.

La solution que propose l'auteur est d'une simplicité biblique; tout comme l'œuf de Christophe Colomb, il suffisait d'y penser. Lorsque l'on ajoute deux résistances R3 et R4, on obtient un montage en pont tel que le montre la figure 3. Dans ce montage, la résistance R_x est la résistance équivalente de R_a , R_b , R_1 , R_2 et R_n . Lorsque le rapport choisi entre R3 et R4 est tel que l'on ait $R_3/R_4 = R_s/R_x$, la différence de tension U_v entre les points A et B du pont est nulle, quelle que soit la tension fournie par l'alimentation. Lorsque cette condition est remplie, il est possible de se servir de la tension du pont pour mesurer le courant de sortie réel. En effet, cette tension est directement proportionnelle au courant passant par R_s diminué du courant traversant R_x . Pour les matheux, liberté leur est laissée de vérifier le résultat, quant à nous seul compte le résultat final.

Le circuit de mesure

Maintenant que nous savons où et dans quelles conditions doivent se faire les mesures, nous allons pouvoir concevoir le circuit concret. La figure 4, quant à elle, vous propose le schéma synoptique. La tension du pont pour la mesure de courant est obtenue en reliant le nœud R3/R4 à l'amplificateur IC1 et en mettant le nul du montage de mesure en liaison avec le nœud R_s/R_1 . Le gain de IC1 est réglé de façon à trouver à sa sortie une tension de 1 V lorsque l'alimentation fournit un courant de 1 A. Le potentiomètre ajustable P4 est réglé de telle sorte que, l'alimentation n'étant pas chargée, le pont soit en équilibre, en d'autres termes, que la tension du pont soit nulle. On a placé une diode et un condensateur à la sortie de l'am-

plificateur de manière à pouvoir mesurer une valeur de crête. La tension de sortie de l'alimentation est prise au nœud du diviseur de tension R1/R2 et est envoyée à l'entrée inverseuse de l'amplificateur IC2 (car la polarité de la tension aux bornes de R1 est négative par rapport au zéro du montage de mesure). Le gain de IC2 est réglé de façon à ce que l'on ait 1 V à la sortie lorsque la tension de sortie de l'alimentation est de 10 V. Le fait d'user d'une sorte de standardisation à 1 V (1 V par A et 1 V par 10 V) permet une mesure facile du courant et de la tension à l'aide d'un voltmètre positionné sur sa gamme 1 V. Pour éviter d'avoir à modifier le positionnement des pointes de touche, il a été ajouté un commutateur de gamme automatique aux deux montages de mesure; ce sous-ensemble est relié aux deux amplificateurs IC1 et IC2. Cette façon de faire permet de s'affranchir de tous les problèmes lors de l'utilisation du voltmètre numérique.

La figure 4 montre clairement les deux diviseurs de tension suivis des comparateurs K1 et K2. Chaque comparateur met en fonction le diviseur de tension

lorsque sa tension d'entrée propre dépasse 1 V.

Pour terminer, il reste un inverseur de sélection (le seul!!!), inverseur qui permet de choisir de mesurer soit un courant, soit une tension.

Mise en œuvre pratique

La figure 5 vous propose le développement du schéma synoptique tel qu'il apparaît en figure 4. La partie en pointillés correspond à l'alimentation sur laquelle on désire brancher le montage. R1 et P1 forment un côté du pont, pont dont la tension est amenée à zéro en état non chargé à l'aide de P1 justement. La combinaison IC1, D1 et C1, à laquelle il faut ajouter les résistances adjacentes, fait office d'amplificateur/redresseur de crête. Le potentiomètre P2 permet de régler le gain de l'amplificateur à une valeur telle que, lors d'un courant de sortie de 1 A effectif (réel) fourni par l'alimentation, il règne une tension de 1 V aux bornes de C1.

On trouve ensuite le diviseur de tension R6, P3, R7. Le comparateur A1 qui leur fait suite est réglé de manière à basculer lorsque sa tension d'entrée dépasse 1 V. Cette tension de seuil peut être réglée par l'intermédiaire de P4. Lorsque A1 bascule, l'interrupteur électronique ES4 s'ouvre (alors qu'il était fermé jusqu'à présent), de sorte que seul un dixième de la tension à mesurer est envoyée au voltmètre numérique. A1, à son tour, fait basculer A2 dont la fonction est de commander un relais qui se charge d'illuminer le point décimal adéquat. C'est ainsi que nous disposons de deux gammes de mesures, 1 A et 10 A. L'étalement du diviseur de tension pour la gamme 10 A peut se faire à l'aide du potentiomètre ajustable P3.

La mesure des tensions et des courants

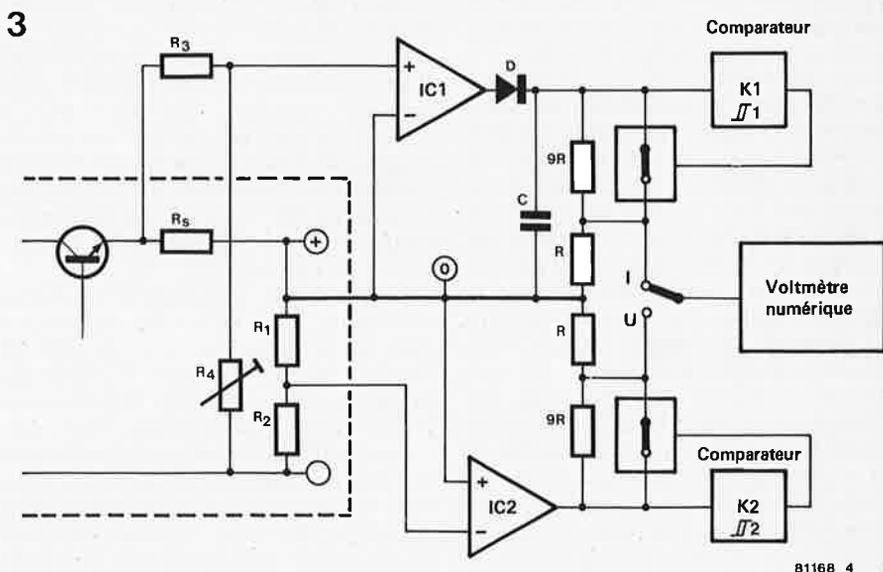


Figure 3. Schéma synoptique du montage avec compensation pour mesures de courant et sélection de gamme automatique.

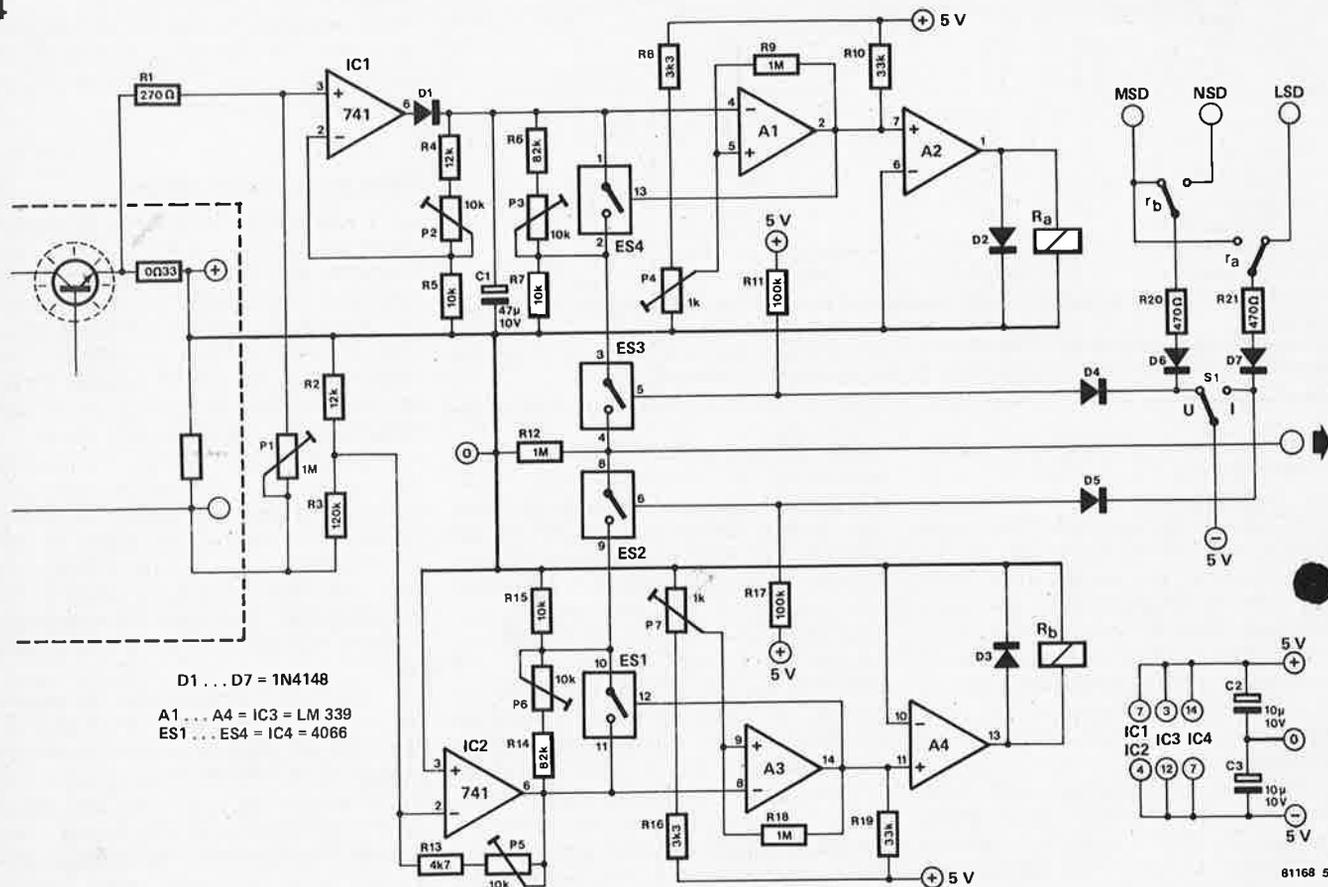


Figure 4. Schéma de principe complet de circuit. Les relais R_a et R_b sont des relais miniatures 5-6 V, 16 mA max.

(sous-ensemble que nous venons juste d'aborder) sont en grande partie similaires; les seules différences appréciables sont les absences du condensateur et de la diode destinés aux mesures de crêtes, car ces composants sont inutiles dans ce cas précis. Nous pouvons partir du fait qu'en principe une alimentation stabilisée fournit une tension constante. La tension de sortie de l'alimentation est prise à la résistance R2 sur laquelle se trouve 1/11 de la tension de sortie totale. Cette partie de la tension est envoyée à l'entrée inverseuse de IC2 (en effet, la tension aux bornes de R2 est négative par rapport au zéro du montage de mesure comme nous l'avons constaté auparavant). Le gain de l'amplificateur IC2 est réglé par l'intermédiaire du potentiomètre P5 de façon à obtenir une tension de sortie de 1 V à IC2, lorsque la tension de sortie fournie par l'alimentation est de 10 V. On trouve à la suite de IC2 le comparateur A3 qui est réglé, grâce à P7, de manière à ce qu'il bascule à 1 V et mette en fonction à ce moment-là le diviseur de tension constitué par R14, R15 et P6. Le potentiomètre P6 permet d'effectuer l'étalonnage du diviseur de

tension. A4, quant à lui, se charge par l'intermédiaire du relais R_b de mettre en fonction le point décimal correct. On obtient de ce fait deux gammes de tension dont l'affichage est possible, à savoir 10 V et 100 V.

Les interrupteurs électroniques ES2 et ES3 se chargent de transmettre à l'entrée du voltmètre numérique soit la tension du courant de mesure, soit la tension de la tension de mesure. C'est la position de l'inverseur S1 (mesure de tension ou de courant) qui détermine lequel des deux interrupteurs électroniques sera fermé.

Théoriquement, il est possible d'utiliser avec le montage que nous venons de décrire. Le sous-ensemble affichage du point décimal tel qu'il est décrit dans la partie droite du schéma n'est, par contre, utilisable que par le voltmètre numérique universel tel qu'il est paru dans le numéro du mois de février 1979 d'Elektor. En effet, dans ce montage on a utilisé des afficheurs à anode commune.

L'alimentation du montage de mesure se fait par une alimentation symétrique de 5 V qui sera totalement indépendante de l'alimentation stabilisée sur

laquelle on désire effectuer des mesures. Ceci est absolument nécessaire parce que le zéro du montage de mesure est relié au plus de l'alimentation à tester. C'est pour cette raison qu'il ne faut *jamais* mettre en contact le zéro du montage de mesure avec le zéro ou masse de l'alimentation sur laquelle on désire effectuer des mesures. Le voltmètre numérique doit, lui aussi, être alimenté par l'alimentation 5 V du montage de mesure.

En conclusion

Un montage de ce genre exige un réglage bien fait pour pouvoir fonctionner comme il se doit. Nous nous devons d'insister sur le fait que, pour obtenir une compensation de mesure de courant fonctionnant à 100 %, il est impératif que la résistance de sortie (sous charge nulle) de l'alimentation, reste constante pour toutes les tensions de sortie. En pratique, cela signifie qu'il va falloir éliminer la tension de contre-réaction du curseur du potentiomètre de réglage. A ce moment-là, la résistance totale de R_a et de R_b (figure 1) reste constante

pour toutes les tensions de sortie.

Comme nous avons besoin d'un volt-mètre numérique pour visualiser nos mesures, nous admettons que ce volt-mètre est déjà lui-même étalonné pour effectuer nos réglages. On règle la tension de sortie sur 10 V (hors charge) et on amène la tension aux bornes de C1 à zéro volt par l'intermédiaire de P1. Grâce à la formule $U = I \cdot R$, on va calculer la chute de tension qui se produit aux bornes de la résistance de limitation en courant dans l'alimentation, lorsque le courant de sortie a une valeur de 1 A (sur le schéma on trouve une résistance de $0,33 \Omega$, mais cette valeur peut varier d'une alimentation à l'autre). On met ensuite l'alimentation en charge, de manière à avoir un courant de sortie se situant aux environs de 1 A. On mesure alors la tension se trouvant à l'entrée non-inverseuse de IC1 à l'aide d'un volt-mètre numérique et on règle la tension de sortie de l'alimentation de façon à ce que la tension calculée soit égale à la tension mesurée. On mesure à nouveau la tension aux bornes de C1 que l'on amène à 1 V en jouant sur P2. Il y aurait bien une méthode plus pratique qui consisterait à utiliser un ampèremètre précis pour mesurer le courant puis, ayant un courant de 1 A, à régler la tension sur C1 à 1 V. Malheureusement, cela exige de disposer d'un ampèremètre précis.

On va ensuite mettre P4 à une position telle que le basculement du comparateur A1 ait lieu à une tension de 1 V exactement. L'étalonnage du diviseur de tension R6, P3 et R7 s'effectue en mettant la charge maximale à la sortie de l'alimentation et en mesurant la tension sur C1. On branche ensuite le volt-mètre numérique à la sortie du montage de mesure, S1 est mis en position I (courant) et P3 est ajusté de manière à ce que le volt-mètre indique un dixième de la valeur qui vient juste d'être mesurée.

Passons maintenant à la partie mesure de tension. Régler la tension fournie par l'alimentation de manière à avoir exactement 10 V en sortie (à mesurer à l'aide du volt-mètre numérique). On règle ensuite la tension à la sortie de IC2 à 1 V à l'aide de P5. Puis on ajuste P7 de manière à avoir le basculement du comparateur A3 exactement à cette valeur (1 V). L'étalonnage du diviseur de tension s'obtient en faisant donner à l'alimentation sa tension maximale et en mesurant la tension de sortie délivrée à l'aide du volt-mètre numérique. On branche ensuite le volt-mètre numérique au montage de mesure, on positionne S1 sur U (tension) et on fait tourner le potentiomètre P6 jusqu'à ce que le volt-mètre indique la valeur qui vient juste d'être mesurée (10 fois plus petite bien sûr). Pour finir, on relie les connexions des points décimaux aux connexions correspondantes se trouvant sur le circuit imprimé du volt-mètre. ■

Avez-vous déjà tenté d'observer un signal de faible fréquence (10 Hz par exemple) sur l'écran d'un oscilloscope? Vous êtes-vous penché sur le phénomène de rebond des contacts d'un relais? L'affaire n'est pas évidente; dans le premier cas, le signal ondule doucement et s'inscrit sur l'écran de manière si lente qu'il est pratiquement impossible d'obtenir le signal complet et partant, de l'étudier de façon satisfaisante. Quant au deuxième signal dont nous avons parlé, il a disparu avant que nous n'ayons pu y penser sérieusement. Bien sûr, il existe des appareils qui permettent l'étude de tels phénomènes: on les appelle oscilloscopes à mémoire

extension de mémorisation

l'analyseur logique acquiert de la mémoire

Lorsqu'il s'agit d'observer des phénomènes lents ou uniques, on se rend compte de la nécessité de posséder un oscilloscope à mémoire.

Le montage que nous allons décrire utilise la partie horloge et la mémoire de l'analyseur logique pour mettre en mémoire ces événements particuliers. Il permet de mettre en mémoire un signal mis sous forme numérique, puis de permettre son étude sur l'écran d'un oscilloscope ordinaire, après que le signal ait été transformé par un convertisseur D/A (digital/analogique). Ce développement se monte tout simplement sur la carte de base de l'analyseur logique.

(en anglais: storage-scope). Pour obtenir ce fonctionnement, on utilise un écran qui possède une rémanence lumineuse plus longue, ce qui permet de "geler" l'image sur l'écran pendant une durée suffisante. Ceci ne s'obtient pas sans quelques inconvénients, dont le premier est sans doute un prix élevé; le suivant se fait jour lorsque l'on garde le signal pendant un certain temps sur l'écran, car celui-ci va se colorer de plus en plus jusqu'à ne plus laisser sur l'écran qu'une grande tache lumineuse.

Pour contourner tous ces problèmes, nous avons tenté une autre voie. Comme aurait dit Bayard s'il avait vécu la révolution de l'électronique: "au numérique, rien d'impossible", car même l'oscilloscope à mémoire n'est plus à l'abri des appétits de cet ogre.

Prenons quelques mémoires numériques, un convertisseur A/D et D/A (analogique/numérique et numérique/analogique), ajoutons-y quelques bricoles qui permettent de commander cela à volonté et faites suivre le tout non pas d'un calvados, mais d'un oscilloscope tout ce qu'il y a de plus ordinaire. Le système que vous venez de créer va vous permettre de garder le signal convoité

Caractéristiques techniques de l'extension mémoire

- sensibilité d'entrée: 100 mV/div
- mémoire: 256 x 8 bits
- durée d'échantillonnage: minimale 25 μ s
maximale 5 ms (avec horloge interne)
illimitée avec horloge externe
- fréquence maximale mesurable: 2 kHz
- fonctions: — CA/CC
— V/div
— V/div variable
— Décalage CC
— Seuil de déclenchement
— Trig+ et Trig-

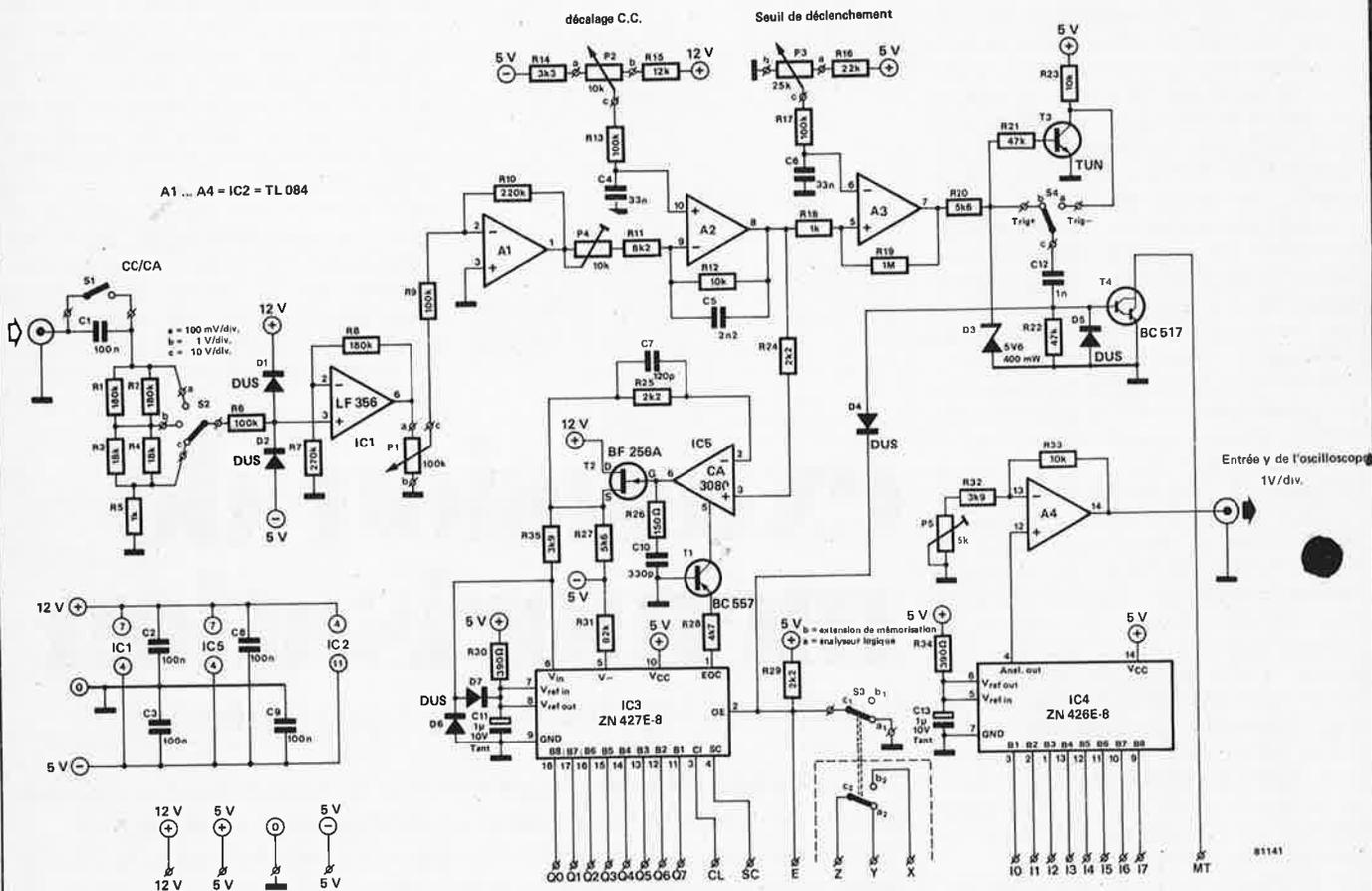


Figure 1. Schéma de l'extension qui transforme l'analyseur logique en analyseur logique à mémoire.

aussi longtemps que vous pourriez le souhaiter (à condition que vous n'ayez pas subi de coupure de courant). Nous comprenons fort bien que les possesseurs (ou les futurs constructeurs) de l'analyseur logique se demandent où nous voulons en venir. De par sa conception propre, l'analyseur logique contient une grosse part de l'électronique exigée par un oscilloscope à mémoire. Ce qui lui manque est la partie analogique et les convertisseurs: c'est ce dont nous allons parler dans cet article. Ce montage de développement se fera sur une carte à enficher, pour laquelle il a été réservé suffisamment de place sur la carte-mère de l'analyseur logique. Voir à ce propos l'article publié dans les numéros 34, 35 et 36 d'Elektor.

Le principe de fonctionnement

Comme le montage additionnel est nettement moins complexe que celui auquel il sera adjoint, nous n'allons pas faire de chichis. Pas de schéma synoptique pour cette fois-ci, il y en a eu assez avec l'analyseur logique. Nous nous servirons du schéma de principe qui vous est présenté en figure 1 pour éclaircir les points obscurs en ce qui concerne le fonctionnement de notre montage.

Le signal d'entrée analogique se présente par le commutateur S1 CC/CA. Lorsque S1 est fermé, il sera possible à une éventuelle tension continue de passer dans le signal d'entrée tandis qu'en cas d'ouverture de S1, la composante continue sera inévitablement bloquée. On trouve ensuite l'atténuateur d'entrée (R1... R5) auquel a été adjoint le commutateur de sensibilité S2. L'amplificateur opérationnel (opamp) IC1 fait office de tampon. La sortie de cet opamp est reliée au potentiomètre P1 dont la fonction est de permettre de modifier le rapport V/div (volt par division). A1, quant à lui, se charge d'inverser et d'amplifier le signal qui est présent au curseur de P1.

L'amplificateur opérationnel suivant, A2, permet d'ajouter une tension continue au signal de mesure. C'est pour cette raison que son entrée non-inverseuse est reliée au curseur de P2 (DC-Shift = décalage courant continu). Lorsque P2 est mis en position intermédiaire, on ajoute 0,5 V environ au signal de mesure. Ceci est destiné à maintenir le signal à mesurer au-dessus de zéro, car un convertisseur ne peut transformer que des signaux positifs. Le signal est ensuite expédié à une section échantillonnage construite à l'aide de IC5 et de T2. IC5, un CA3080, est un amplificateur

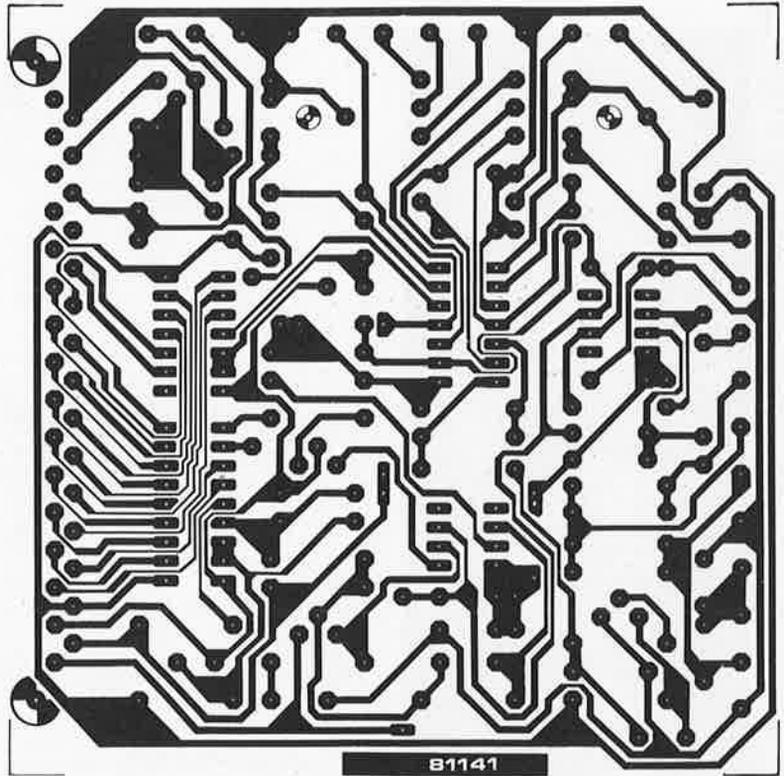
opérationnel à transconductance (OTA). Comme beaucoup de nos lecteurs doivent le savoir, un OTA est un amplificateur ayant une source de courant en sortie, amplificateur dont le gain est commandé par un courant de commande appliqué sur la broche 5. Le courant de sortie charge ou décharge le condensateur C10 qui forme l'élément mémoire du montage. Le transistor FET T2 monté en drain commun fait office de tampon, ayant une très haute impédance d'entrée; on lui demande de par cette caractéristique de n'avoir que la plus petite influence possible sur le condensateur. La tension de sortie de T2 est branchée en contre-réaction à l'entrée inverseuse de IC2, de sorte que la tension à la sortie de T2 suit continuellement la tension de l'entrée non-inverseuse, ceci pendant la période d'échantillonnage. La sortie du transistor FET est reliée, par l'intermédiaire de R5, à l'entrée du convertisseur A/D IC3.

Les huit sorties du convertisseur A/D sont reliées aux entrées des RAM de l'analyseur logique. Le convertisseur reçoit également par la porte N21 de l'analyseur logique un signal d'horloge de 2,5 ou 5 µs. L'entrée SC (Start Conversion) reçoit les impulsions de début de conversion provenant de

Liste des composants

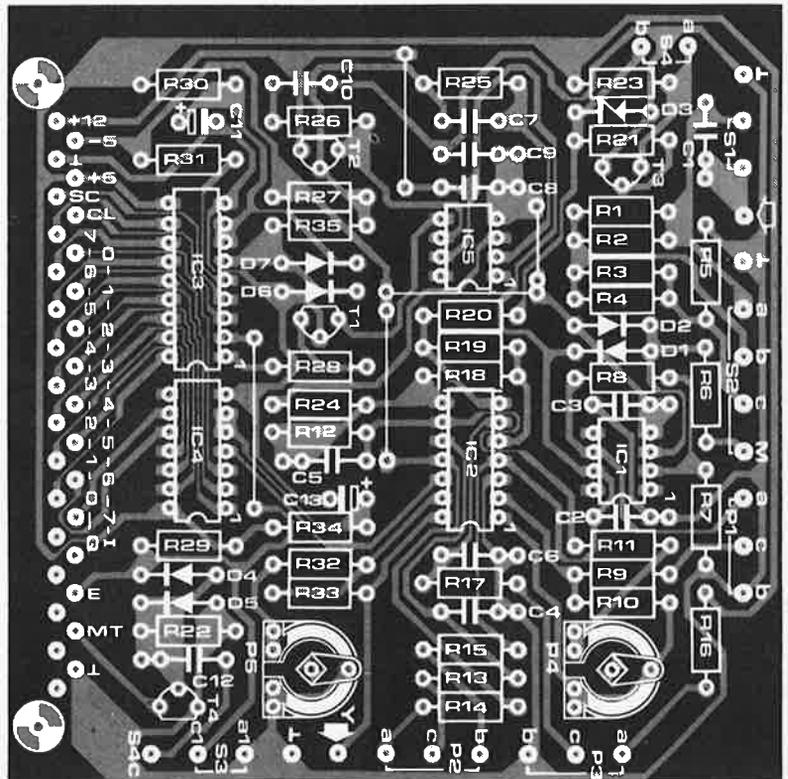
2

- Résistances:
 R1,R2,R8 = 180 k
 R3,R4 = 18 k
 R5,R18 = 1 k
 R6,R9,R13,R17 = 100 k
 R7 = 270 k
 R10 = 220 k
 R11 = 8k2
 R12,R23,R33 = 10 k
 R14 = 3k3
 R15 = 12 k
 R16 = 22 k
 R19 = 1 M
 R20,R27 = 5k6
 R21,R22 = 47 k
 R24,R25,R29 = 2k2
 R26 = 150 Ω
 R28 = 4k7
 R30,R34 = 390 Ω
 R31 = 82 k
 R32,R35 = 3k9
 P1 = pot. 100k lin.
 P2,P4 = pot. 10 k lin.
 P3 = pot. 25 k lin.
 P5 = ajustable 5 k



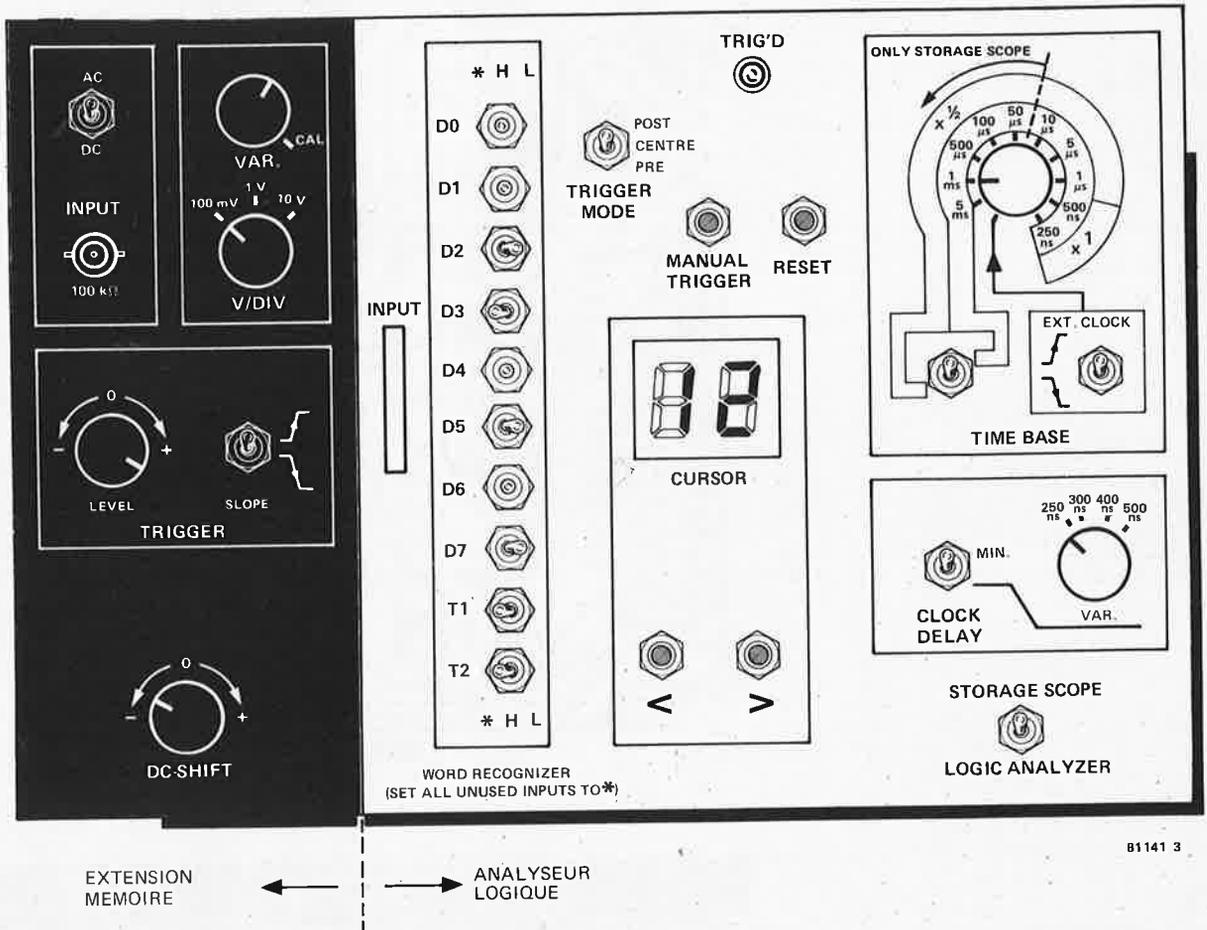
- Condensateurs:
 C1,C2,C3,C8,C9 = 100 n
 C4,C6 = 33 n
 C5 = 2n2
 C7 = 120 p
 C10 = 330 p
 C11,C13 = 1 μ/10 V tantale
 C12 = 1 n

- Semiconducteurs:
 T1 = BC 557
 T2 = BF 256A
 T3 = TUN
 T4 = BC 517
 D1,D2,D4,D5,D6,D7 = DUS
 D3 = diode zener 5V6/400 mW
 IC1 = LF 356
 IC2 = TL 084
 IC3 = ZN 427E-8
 IC4 = ZN 426E-8
 IC5 = CA 3080



- Divers:
 S1 = interrupteur unipolaire
 S2 = commutateur 1 circuit, 3 positions
 S3 = inverseur bipolaire
 S4 = inverseur unipolaire

Figure 2. Circuit imprimé et implantation des composants du circuit de mémorisation. N'oubliez pas d'enlever les deux straps mis en pointillés sur la carte-mère (entre Y et Z et E et J).



B1141 3

Figure 3. Suggestion de face avant pour la combinaison analyseur logique/extension mémoire. Les commandes de l'analyseur logique se retrouvent à droite, tandis que celles qui concernent la partie extension mémoire se sont concentrées à gauche.

l'analyseur, par l'intermédiaire de N17. Le sous-ensemble construit à l'aide de N17, FF4 et T1 est destiné à faire apparaître une impulsion de début de conversion (SC) au moment opportun, fonction de l'horloge. L'entrée OE (Output Enable = Autorisation de Sortie) permet de faire passer les sorties du convertisseur à l'état haute impédance (ce qui les bloque), de manière à permettre l'utilisation de l'analyseur logique.

La sortie EOC (End Of Conversion = Fin de Conversion) se trouve à l'état logique bas (0) pendant la durée d'une conversion, de sorte que la partie "échantillonnage" se trouve à l'état "maintien" (hold). Lorsque l'on arrive à la fin de la conversion, la sortie EOC passe à l'état logique haut (1), ce qui entraîne la partie "échantillonnage" (SH = Sample & Hold) à suivre le signal d'entrée. Tout ceci nous montre clairement la nécessité d'un sous-ensemble

d'échantillonnage (SH): il faut que la tension d'entrée du convertisseur A/D reste constante pendant toute la phase de conversion. L'entrée du convertisseur est protégée contre une tension négative ou une tension positive trop élevée, grâce aux diodes D6 et D7. Signalons, pour finir, que le convertisseur possède une tension de référence interne, tension disponible à la broche 8. Faisons un petit tour en arrière et revenons à la sortie de l'ampli opérationnel A2. Le signal de sortie arrive également à un montage de déclenchement. L'amplificateur opérationnel A3 transforme le signal en une tension rectangulaire dont la valeur de seuil peut être réglée par l'intermédiaire de P3 (seuil de déclenchement). Si S4 se trouve dans la position indiquée sur le schéma (Trig+/Trig-), le transistor T4 est ouvert par le flanc ascendant de la tension rectangulaire (et de ce fait également, par le flanc ascendant du

signal d'entrée), ce qui envoie un signal de déclenchement à l'analyseur logique. Si on positionne S4 dans l'autre position, on aura une impulsion de déclenchement au flanc descendant, car T3 inverse le signal de sortie de A3.

Il faudra "reconvertir" le signal digital mis en mémoire en un signal analogique pour en permettre la lecture sur le scope. C'est ce dont se charge le convertisseur D/A IC4, convertisseur dont les huit entrées sont reliées aux sorties des RAM. Ce circuit intégré, tout comme IC3, possède sa propre tension de référence interne (broche 6). A4 se charge d'amplifier le signal de sortie du convertisseur; le potentiomètre P5 permet de régler le gain désiré. Il nous reste l'inverseur S3 dont la fonction est de permettre le choix entre la fonction analyseur logique ou mémorisation.

Construction

Les éléments décrits sur le schéma de

la figure 1 sont positionnés sur le circuit imprimé de la figure 2. L'utilisation d'un connecteur dépendra de la manière dont vous avez effectué le câblage du circuit imprimé de base. Si vous n'avez pas utilisé de connecteur, les liaisons seront effectuées à l'aide de petits morceaux de câble. Le circuit imprimé de mémorisation est enfiché dans la carte-mère de façon à ce que la face composants soit tournée vers les autres circuits imprimés enfichés (donc exactement à l'inverse du positionnement des autres circuits enfichés).

Sur la carte de base existent deux straps qu'il faudra enlever lors de la mise en place de la carte de mémorisation. Ce sont les liaisons E-1 et Y-Z qui ont été mises en pointillés sur le schéma de l'analyseur logique (et sur la carte-mère). Il ne s'agit pas de les oublier!!!

Il va falloir ensuite effectuer les connexions entre le circuit imprimé et S2, S3, S4, P2 et P3. Si on désire se mettre à l'abri de problèmes d'interférences éventuels, il est fortement recommandé d'effectuer les connexions entre S1, S2, P1 et les fiches d'entrée à l'aide de câble blindé. Le blindage des divers câbles n'est relié qu'à la masse du circuit imprimé de mémorisation.

Le blindage des câbles d'entrée sera également relié à la masse de la fiche d'entrée. Il est possible également de monter directement l'atténuateur d'entrée R1...R5 sur l'inverseur S2, ce qui simplifie quelque peu le câblage.

Pour terminer, on effectue la liaison entre les contacts a2, b2 et c2 de l'inverseur S3 et les connexions X, Y et Z sur la face opposée de la carte-mère (ce sont les seules liaisons avec cette carte-mère à ne pas passer par le connecteur).

Réglage

Lorsque toutes les connexions auront été effectuées, nous allons pouvoir nous lancer dans les réglages.

Relions tout d'abord l'entrée Y de l'oscilloscope à la sortie de A4, puis l'entrée de déclenchement externe de l'oscilloscope à la sortie de déclenchement de l'analyseur. Afficher une base de temps se situant aux environs de $256 \mu\text{s}/\text{div}$ à l'oscilloscope, puis tourner le potentiomètre P1 vers la masse. Tourner ensuite P2 vers la gauche (vers -5 V), appuyer sur le poussoir "reset" (remise à zéro), puis immédiatement après sur "manual trigger". La ligne qui apparaît sur l'écran est alors abaissée au bas de l'écran par l'intermédiaire du bouton "décalage tension continue" (DC-shift) de l'oscilloscope (sur la ligne la plus basse du réticule calibré). On tourne ensuite le potentiomètre P2 à fond à droite, on appuie à nouveau sur reset et manual trigger et l'on remonte la ligne au sommet de l'écran à l'aide du potentiomètre P5 (ligne supérieure du réticule calibré).

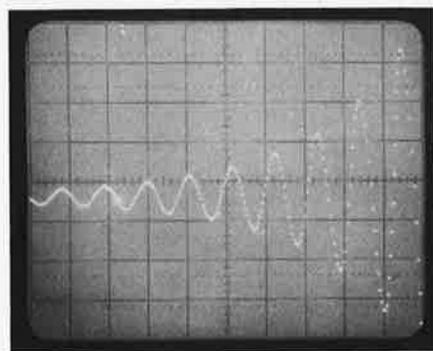
On relie ensuite l'entrée Y de l'oscilloscope à la broche 6 d'IC3, puis on règle P2 de façon à faire redescendre la ligne au bas de l'écran (il faudra "reseter" —réinitialiser— le montage). On relie maintenant l'entrée Y de l'oscilloscope à la sortie de A4, on tourne P1 à fond dans le sens ouverture, on ferme S1, et S2 est mis en position $100 \text{ mV}/\text{div}$. Nous allons maintenant brancher une tension continue de 400 mV à l'entrée et allons régler P4 de manière à faire apparaître la ligne au milieu de l'écran (à nouveau après modification de la position de P4, il faudra réinitialiser le montage et effectuer un déclenchement manuel —manual trigger—).

Pour finir, nous allons tourner P1 de manière à amener son curseur du côté de la masse et amenons la ligne au centre de l'écran grâce au potentiomètre P2. Voilà. Le montage est paré pour utilisation: on peut maintenant relier l'entrée Y de l'oscilloscope à la sortie de A4.

Utilisation et performances

Lors de l'utilisation de l'extension de mémorisation, l'entrée Y de l'oscilloscope, comme nous venons juste de le voir, est reliée à la sortie de A4 (sur le circuit imprimé entrée Y). L'entrée trigger externe de l'oscilloscope est connectée à la sortie trigger de l'analyseur logique (TS). La base de temps de l'oscilloscope est maintenant mise à $256 \mu\text{s}/\text{div}$ environ. L'inverseur S3 doit se trouver en position b (extension de mémorisation). Les fonctions des divers inverseurs, interrupteurs et potentiomètres de la partie mémorisation ne devraient plus poser de problèmes; tout possesseur d'oscilloscope sera sans aucun doute familiarisé avec toutes ces commandes dont il se sert sans discontinuer, puisqu'elles se trouvent sur n'importe quel oscilloscope standard.

Pour obtenir un fonctionnement correct de la partie trigger, il faut que soit



Cette photo vous montre à quoi ressemble une onde générée par un générateur sinusoïdal lorsque l'on se sert de l'extension mémoire de l'analyseur logique. En se servant de l'entrée de modulation Z de l'oscilloscope, il est possible de faire apparaître le curseur qui prendra alors la forme d'un point lumineux.

l'inverseur S5, soit l'inverseur S6 du comparateur de mot soit en position L (l'entrée de trigger correspondante doit être ouverte). Toutes les commandes de l'analyseur logique, à l'exception du comparateur de mot et de la partie retard, peuvent être utilisées pour l'extension de mémorisation. Le commutateur S2 de l'analyseur logique permet de sélectionner une durée de conversion entre deux valeurs: en position a, la durée de conversion sera de $22,5 \mu\text{s}$ tandis qu'en position b, la durée de conversion du convertisseur A/D sera de $45 \mu\text{s}$. La durée d'échantillonnage peut être choisie à l'aide du commutateur S1 et du triple inverseur S2 de l'analyseur logique. On pourrait également se servir d'une horloge externe. Il ne faut cependant pas perdre de vue que la durée d'échantillonnage ne doit pas tomber en dessous de $25 \mu\text{s}$.

Faire apparaître le curseur lorsque l'on se trouve avec cette extension en fonction est déjà un peu plus difficile si on ne possède pas une entrée de modulation Z (ZM). Un oscilloscope double canal offre une solution. Le premier canal est relié à la sortie Y et le deuxième est connecté à la sortie de modulation Z. On va faire sortir la deuxième ligne de l'image à l'aide du bouton "décalage CC" (DC-shift) du deuxième canal, de façon à ne laisser paraître que le point du curseur. Il est maintenant possible de lire sur le double afficheur 7 segments la valeur hexadécimale du signal analogique.

Nous serons brefs en ce qui concerne l'utilisation de l'extension de mémorisation! Elle est identique à celle de l'oscilloscope. Prenez en main le manuel d'utilisation de votre oscilloscope et relisez-le. Une fois encore l'adage "c'est en forgeant que l'on devient forgeron" se révèle d'actualité.

Faire quelques essais sur divers signaux vous en apprendra cent fois plus que ce que nous pourrions vous dire en dix pages de texte.

Pour conclure, nous vous proposons, comme promis, une idée de conception de la face avant de votre analyseur logique avec son extension mémoire. Le dessin de la figure 3 vous montre que toutes les commandes de la partie extension mémoire se trouvent sur la gauche de l'appareil. Ceci n'est évidemment qu'un exemple, rien ne vous force à le suivre; vous pouvez fort bien l'adapter à vos propres besoins.

Bien rares seront désormais les signaux qui échapperont à votre regard perçant, car l'extension mémoire de l'analyseur logique est à l'amateur d'électronique ce que le filet est au chasseur de papillons.

H.P. Baumann

synthé intégré (2)

VCA et générateur d'enveloppe

Le mois dernier, vous avez pu faire connaissance avec de nouveaux produits fort séduisants: des modules de synthétiseur intégrés fabriqués par Curtis. Nous avons décrit le VCO et le VCF dans leur version originale, tels que les présente le constructeur lui-même, mais aussi dans leur version améliorée à la mesure de nos exigences. Nous continuons aujourd'hui avec le VCA et le générateur d'enveloppe, ce qui nous conduira à un projet de synthétiseur nouveau que nous aborderons dans le prochain numéro !

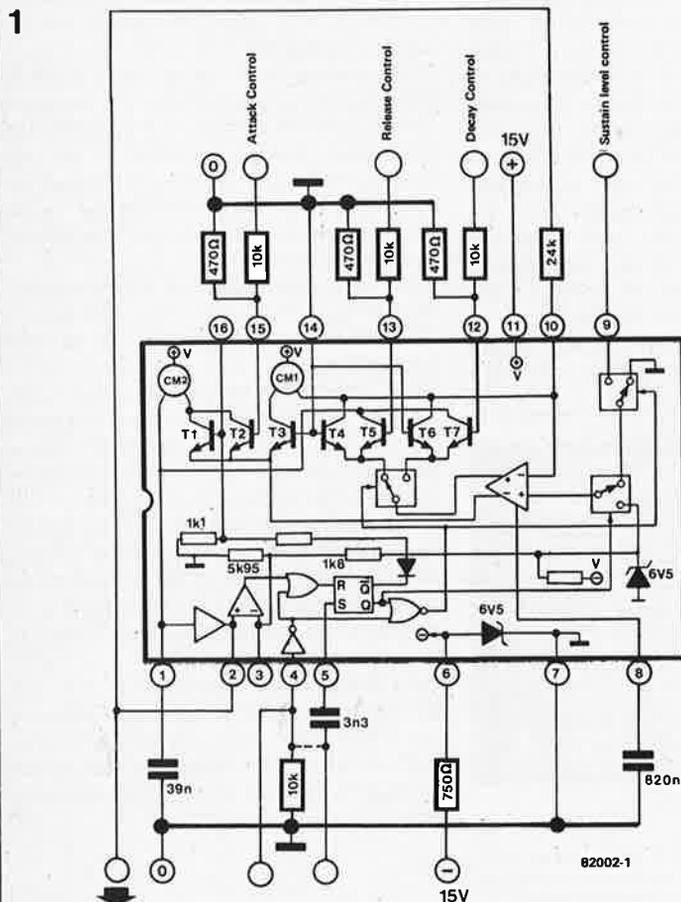


Figure 1. Structure interne et schéma fonctionnel du générateur d'enveloppes CEM 3310. Tous les paramètres peuvent être commandés en tension, ce qui intéressera à la fois les fanatiques de la commande en tension, et ceux de la polyphonie.

Les circuits intégrés Curtis CEM 3340 (VCO) et CEM 3320 (VCF) ont fait l'objet d'un précédent article (Elektor, septembre 1981). Il nous reste à examiner les circuits CEM 3330 (VCA) et CEM 3310 (ADSR). Entre temps, Curtis a annoncé la production d'un nouveau Dual-VCA (3360) et d'un Dual-State variable-Filter CEM 3350. Mais ces derniers ne sont pas encore disponibles... patientons!

Les considérations générales sur cette série de circuits ont été publiées dans le premier article de cette série; nous ne les reprendrons donc pas ici, mais en conseillons une (re) lecture attentive, car il s'agit entre autres de remarques fort importantes sur des mesures de sécurité concernant les tensions d'alimentation.

Le générateur d'enveloppes CEM 3310

A l'aide d'une poignée de composants discrets, le circuit intégré générateur d'enveloppes permet la réalisation d'un module ADSR très performant: les quatre paramètres (attack, decay, sustain et release) peuvent être commandés en tension, selon une caractéristique exponentielle, dans un rapport de 1/50 000.

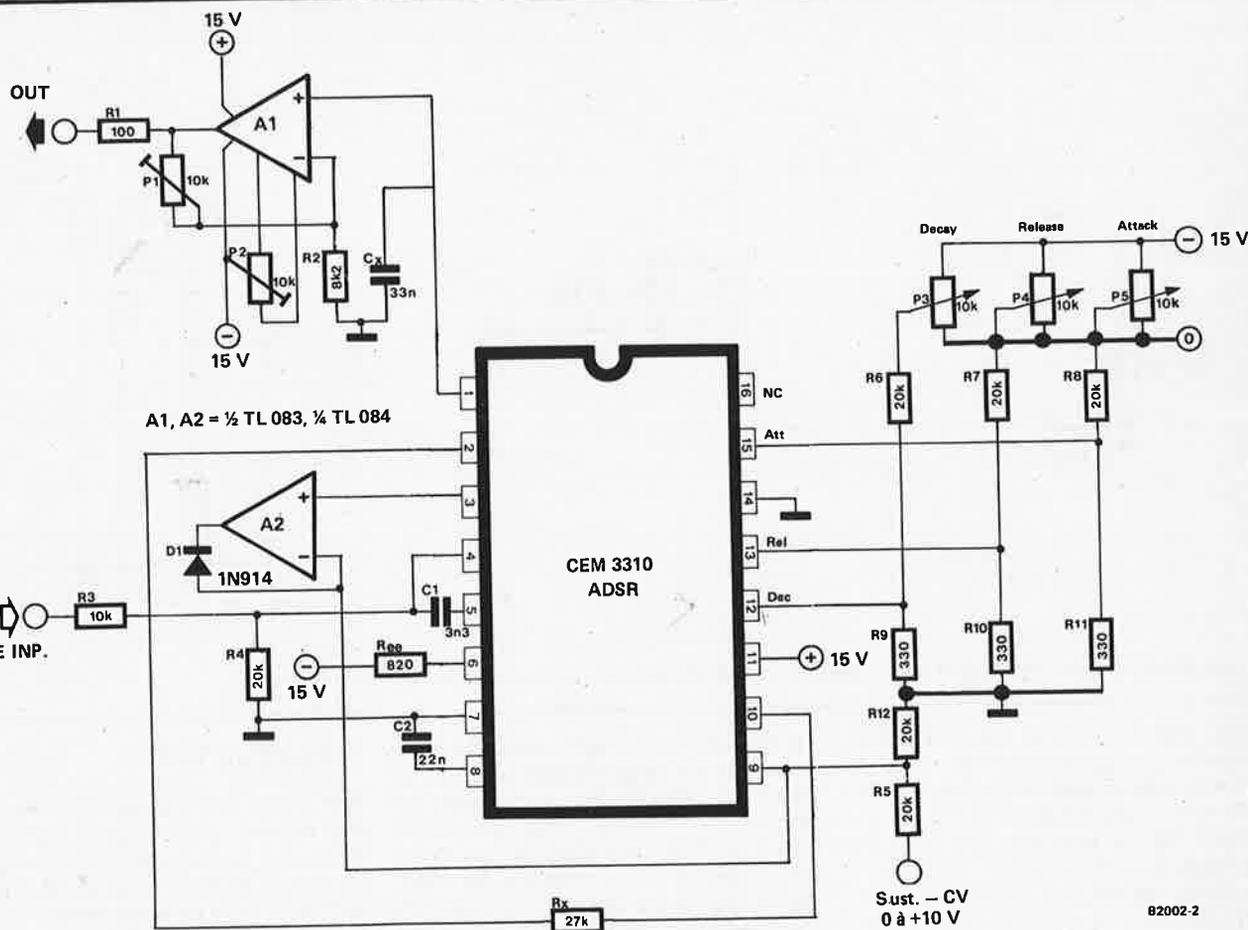
Le niveau de sustain est déterminé par une tension de commande linéaire (figure 1). Par décade, la tension à appliquer pour les valeurs de durées est de 60 mV, ce qui correspond à une caractéristique de 18 mV/octave. Pour une plage de commande de 1/10 000, la variation de la tension de commande doit être de 240 mV, laquelle sera obtenue sans difficulté par un diviseur de tension relié à la tension d'alimentation du circuit. Si l'on utilise simultanément plusieurs de ces modules, toutes les entrées de tension de commande pourront être desservies en parallèle par le même potentiomètre. Pour le réglage des valeurs de durées de base du CEM 3310, c'est le réseau RC $R_x C_x$ qui est déterminant; C_x est bien dimensionné avec une valeur de 33-68 nF, tandis que la valeur de R_x ne pourra excéder 240 k si l'on utilise le tampon interne, et 1 M si l'on fait appel à un ampli-op à FET externe. Le calcul des durées n'est pas très commode; aussi proposons nous la méthode plus ou moins empirique des tâtonnements: $C = 33$ nF et $R = 27$ k permettent de couvrir une plage de temps comprise entre 1,5 ms et 15 secondes environ. Ces valeurs sont affectées par un facteur de tolérance de 15% (d'après les spécifications du constructeur).

Attention! Les durées sont minimales pour une tension nulle, et augmentent au fur et à mesure que la tension de commande devient négative. Les durées les plus longues sont donc obtenues avec le circuit de la figure 1 lorsque la tension de commande est de -5 V, ce qui correspond à une tension effective sur les broches de -240 mV.

La tension de commande du niveau de

- Broche 1 = C_x
- Broche 2 = ENV OUT
- Broche 3 = V_p
- Broche 4 = Gate
- Broche 5 = Trig.
- Broche 6 = VEE
- Broche 7 = GND
- Broche 8 = Comp.
- Broche 9 = VCS
- Broche 10 = I_{IN}
- Broche 11 = VCC
- Broche 12 = VCD
- Broche 13 = VCR
- Broche 14 = GND
- Broche 15 = V_{CA}
- Broche 16 = ATR Out

2



82002-2

Figure 2. Circuit complet d'un générateur d'enveloppes réalisé autour de l'ADSR intégré CEM 3310.

sustain (phase d'entretien de la courbe) est par contre comprise entre 0 et +5 V. Lorsqu'elle est supérieure au seuil de comparaison qui déclenche le début de la phase de chute (decay), la courbe enveloppe prend immédiatement cette valeur d'entretien, et le decay n'a lieu qu'à la suite; ce genre d'inconvénients pourront être supprimés efficacement. Les tampons de sortie ne semblent pas être le problème le mieux résolu par Curtis; nous avons déjà parlé de ce détail (très important) dans notre premier article. Le tampon de sortie du signal d'enveloppe (broche 2 sur le circuit de la figure 1) est affecté par une interaction sensible de la charge; le constructeur propose la solution radicale qui consiste à le remplacer par un tampon extérieur dès que la charge est inférieure à 20 k. Sans quoi les durées de l'attaque, de la chute et de l'extinction ont une fâcheuse tendance à l'élasticité. La fiche technique de Curtis reste muette sur la protection contre les courts-circuits de ce tampon. Il ne nous reste donc qu'à nous montrer très prudents...

Réalisation d'un ADSR

La figure 2 montre comment réaliser un module générateur d'enveloppes à partir d'un CEM 3310. Les potentiomètres sont destinés à la commande des durées, alors que le niveau de sustain est piloté par une entrée de commande. Le signal

d'enveloppe prend forme aux bornes de C_x et se voit découplé et amplifié par A1 (ajustable à l'aide de P1).

Il se trouve qu'associé à un module VCA, le signal de sortie d'un ADSR qui présente au repos une tension positive résiduelle provoquerait l'ouverture de l'amplificateur et le passage d'une fraction de signal sonore; il est donc nécessaire d'ajuster la tension de sortie de l'ampli op en l'absence d'impulsion de Gate, sur une valeur légèrement négative (environ -10 mV à l'aide de P2).

La broche 3 délivre une tension fort utile: il s'agit du seuil de comparaison pour la valeur de crête de la tension d'entretien (sustain). Pour éviter que la tension de commande du sustain ne franchisse ce seuil, on l'a bloquée à l'aide d'un autre ampli op. Sur la broche 4, il faut appliquer un saut de tension positif qui soit de l'ordre de 3 à 15 V. Un atténuateur placé devant cette entrée sera le bienvenu pour assurer une protection efficace du circuit intégré.

Un condensateur de 3,3 nF dérive vers la broche 5 le signal de déclenchement de la logique interne. Ces deux entrées peuvent aussi être séparément comme sur la figure 1. Mais il n'est pas intéressant que l'entrée Gate soit activée sans que la logique ne soit déclenchée, parce que la courbe de l'enveloppe passe alors au niveau d'entretien après une constante de temps fixe. Ce qui est plus

intéressant par contre, c'est qu'une nouvelle impulsion de déclenchement sur la broche 5, alors que l'impulsion de porte est encore présente sur la broche 4, réamorçage la courbe d'enveloppe, et permettant de réaliser certains effets que nous n'aborderons pas ici. Pour une utilisation normale, le couplage entre les broches 4 et 5, tel qu'en figure 2 est très satisfaisant. La résistance de limitation REE (820 Ω) ne devra en aucun cas être retirée de la ligne d'alimentation négative.

Les potentiomètres et les diviseurs de tension délivrent aux broches 12, 13 et 15 un potentiel compris entre -240 mV et 0 V. Du fait que les potentiomètres P3 et P5 ont une caractéristique linéaire, on pourra les câbler dans un sens ou dans l'autre, c'est à dire que la durée maximale du paramètre correspondant sera obtenue soit sur la butée droite, soit sur la butée gauche. Nombre de musiciens souhaiteront avoir accès manuellement au niveau de sustain; ils pourront remplacer le diviseur de tension par le circuit de la figure 3a qu'ils appliqueront à la broche 9. Le nec plus ultra sera obtenu en réalisant les deux circuits que l'on commutera à l'aide d'un inverseur!

Le circuit de la figure 3b permet d'intervenir simultanément sur les trois durées: lorsque P6 est en position de résistance maximale, la durée de l'attaque la plus brève n'est plus que de 25% de ce

3

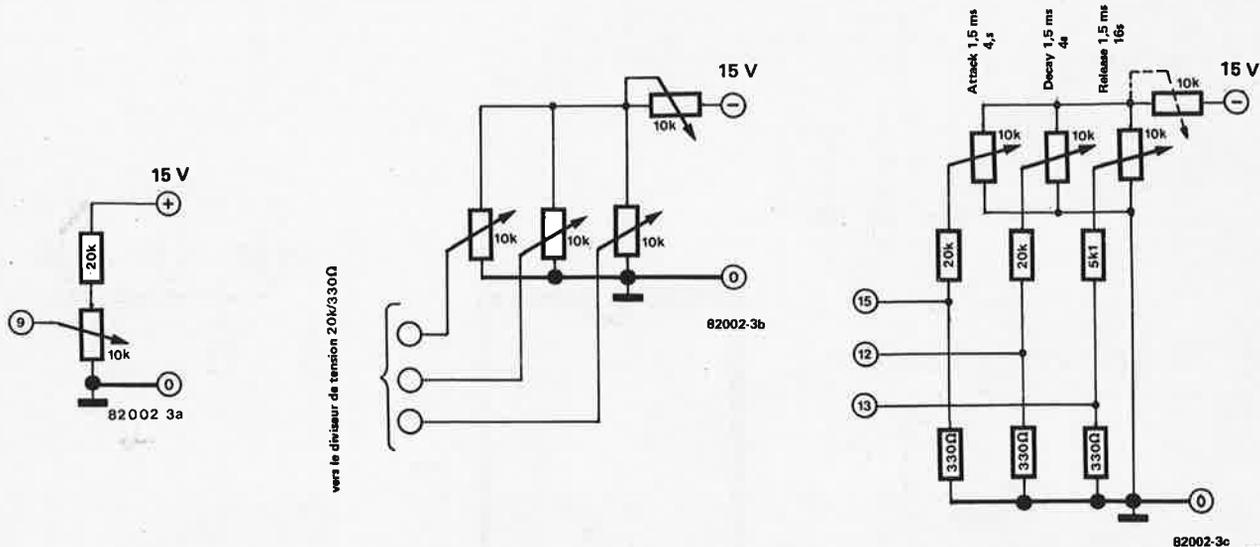


Figure 3. Circuits complémentaires et optionnels pour la diversification des applications du circuit de la figure 2.

qu'elle serait sans P6. Du fait que l'ensemble de la variation de tension introduite par les potentiomètres P3, P4 et P5 est réduite au quart de ce qu'elle est sans P6, la précision des réglages sera d'autant supérieure.

Les durées spécifiques de chaque paramètre évoluent en fait sur des plages très différentes les unes des autres: si des temps d'extinction de 15 secondes sont intéressants, une telle durée n'affecte que rarement une attaque. D'où l'intérêt du circuit de la figure 3c qui permet un calibrage différent pour les trois paramètres de l'enveloppe exprimés en durées.

La broche 16 délivre une tension qui pourra intéresser certains concepteurs de systèmes sophistiqués: pendant la phase d'attaque on y relève -0,4 V, autrement elle est à 0 V.

Les composants discrets ne doivent pas remplir de conditions particulières, si ce n'est que les amplis op seront du type à entrée FET (TL 083 par exemple).

Dual voltage controlled amplifier CEM 3330

Le boîtier DIL à 18 broches contient deux VCA identiques, qui fonctionnent selon le même principe que les OTA CA 3080. Chacun d'entre eux est équipé d'un convertisseur exponentiel. Une particularité par rapport aux OTA habituels est que ceux du 3330 sont programmables. Les caractéristiques du VCA peuvent être modifiées par le choix d'une simple résistance qui détermine le courant de repos ("idle current"). Cette résistance R_{IDLE} à la broche 8 du circuit intégré peut prendre une valeur comprise entre 2 et 200 k. Plus la valeur est faible, plus le courant de repos est élevé, et inversement. Une résistance faible, donc un courant de repos élevé, signifie que le taux de distorsion sera faible aussi, le temps

de montée et la bande-passante optimaux; mais le rapport signal sur bruit, et signal sur tension de commande, en pâtira. On adoptera donc une valeur moyenne (6k8) qui ne permet pas toutefois d'obtenir simultanément les résultats annoncés par la fiche technique du constructeur.

Pratique du VCA

Résumons notre expérience en disant que si nous n'avions eu à juger que le VCA de Curtis, nous n'aurions sans doute par cherché à en savoir plus long sur cette série de composants. Le 3330 nous a déçu, en un mot!

4

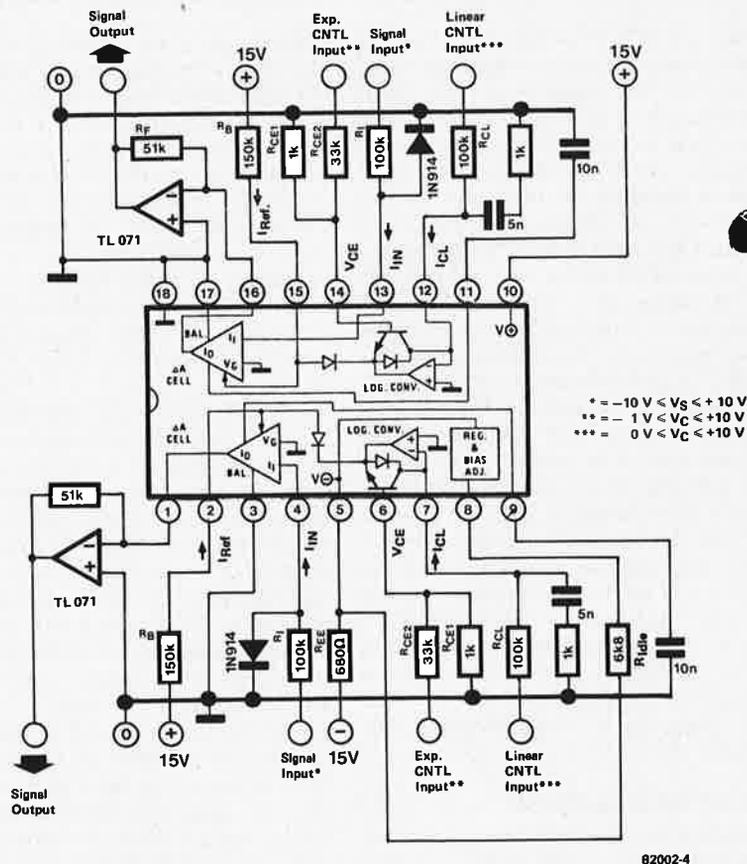


Figure 4. Schéma fonctionnel et structure interne du Dual VCA.

5

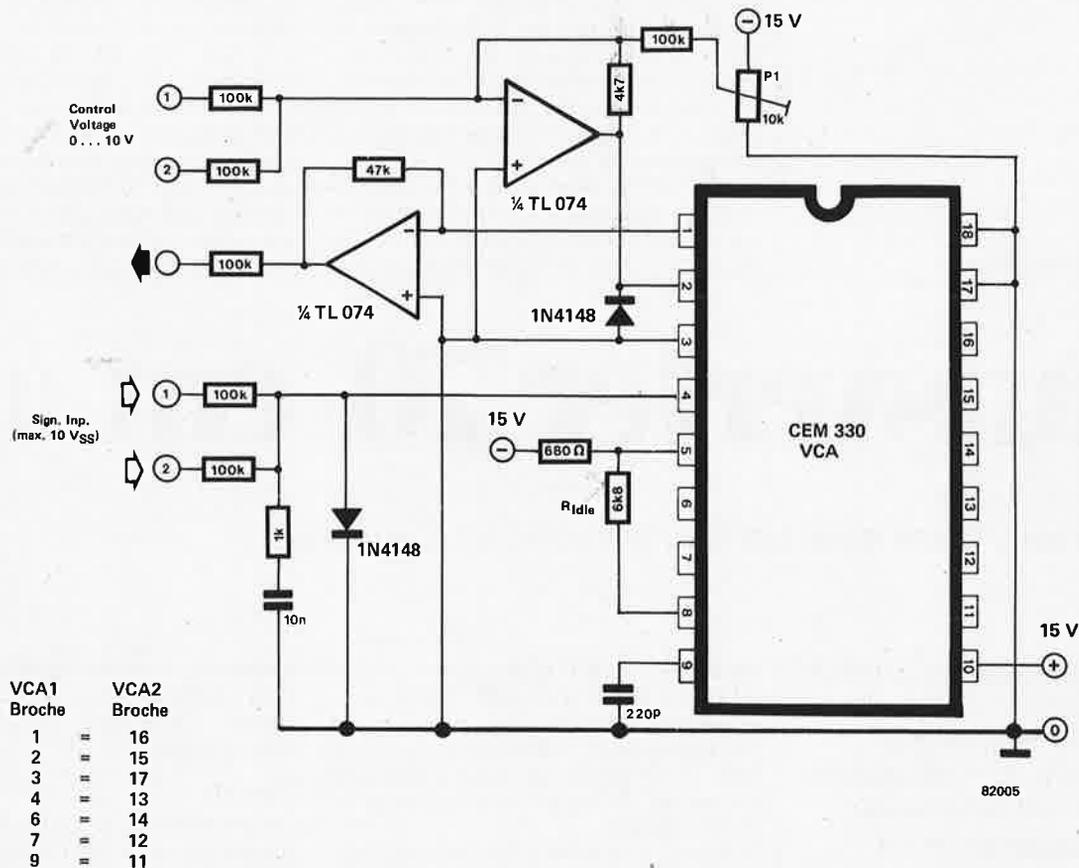


Figure 5. Circuit complet d'un amplificateur commandé en tension à commande linéaire réalisé autour du CEM 3330. Le circuit du deuxième VCA contenu sur la puce est identique au premier (voir tableau).

A la mise sous tension, le circuit de la figure 4 oscille à une fréquence de 2 kHz, nous avons tout essayé pour supprimer cette oscillation... et avons fini par tirer la prise de courant. Le circuit de compensation n'est pas correct non plus! Au lieu que le réseau RC 1k/1n relie la broche 7 à la masse, c'est la broche 4 qu'il devrait relier à la masse! La capacité de 5n de la broche 9 devra par contre être ramenée à une valeur de 220p. A présent, le circuit n'oscille plus, mais... lorsque l'on attaque l'entrée LIN.CONTR.INP (broche 7) le déplacement du zéro sur la sortie prend des proportions telles que nous avons pensé que le circuit intégré qui nous servait de cobaye était défectueux. Et bien non! Trois autres circuits ont réagi exactement de la même manière. Nous nous sommes alors tournés vers l'entrée "logarithmique". Tous les circuits intégrés que nous avons testés ont purement et simplement ignoré le signal de commande que nous appliquons à la broche 6.

Si l'on examine à présent le circuit de la figure 4, on s'aperçoit que la broche 7 (ou 12) doit recevoir un potentiel positif, qui tiendra lieu de courant de

référence... à défaut de quoi, le convertisseur ne reçoit apparemment aucune autre référence. C'est gênant... mais il faudra bien s'y faire. Lorsque le VCA est commandé via l'entrée EXP.CONTR.INP., il faut que la broche 7 (ou 12) soit reliée à +10... +15V à travers la résistance RCL de 100k. Qu'on se le dise!

A présent tout se passe bien; lorsque la tension de commande progresse de 18mV, la tension de sortie diminue de moitié, soit une atténuation de 6dB. Il est logique que si la tension positive décroît, la caractéristique soit exponentielle.

Du fait que les générateurs d'enveloppe délivrent une courbe exponentielle, le circuit définitif de la figure 2 n'a été équipé que d'une entrée de commande linéaire. Ce qui revient à dire que lorsque nous parlons de Dual VCA, c'est bien parce que le module est doublé, et non parce qu'il est doté d'une entrée de commande linéaire d'une part et d'une entrée de commande logarithmique d'autre part. Le circuit du deuxième VCA est identique au circuit du premier. Le seul réglage à faire est celui de P1, qu'il faudra ajuster de telle

sorte que l'amplitude maximale du signal de sortie soit égale à celle du signal d'entrée (facteur d'amplification unitaire).

Avec la valeur indiquée pour RIDLE (6k8) la linéarité relevée va de 0,1 à 0,2%; ce qui est très bien. Le rapport signal sur bruit constaté avec une bande passante de 18kHz est de l'ordre de 90dB, ce qui est bien, mais moins important en pratique que la séparation des canaux de chaque circuit intégré qui s'est révélée n'être de 60... 70dB.

Le plus gênant est le déplacement du niveau continu à la sortie en relation avec la tension de commande. Cet offset de 100... 200mV n'est malheureusement pas négligeable. La stabilité "en température" est par contre tout à fait satisfaisante.

La qualité la plus séduisante du 3330 est donc d'offrir deux VCA sur une même puce; le reste n'apporte rien (si ce n'est des inconvénients) par rapport à un circuit plus conventionnel en OTA discrets.

On attend de Curtis un CEM 3360 annoncé, qui devrait se distinguer par la correction des défauts du 3330. Du moins osons-nous l'espérer...

Le radio-amateur qui désire utiliser plusieurs des bandes de la gamme VHF/UHF n'a qu'une alternative: soit acheter un transceiver particulier pour chaque bande (pour la bande des 2 mètres par exemple), soit y ajouter un convertisseur de fréquence (ou devant ou derrière). Il est évident que si vous construisez vous-même ces convertisseurs, c'est cette solution qui sera la moins chère et qui devrait être "le bon choix", économique s'entend.

Le transverter dont il va être question dans cet article, fait passer de la bande des 2 mètres (144-146 MHz) à celle des 70 cm (432-434 MHz). Celle-ci est sans

premiers exemplaires ne vont pas tarder à quitter notre bonne vieille terre) se tiennent immobiles par rapport à la terre en rotation, et arrosent de ce fait une bonne partie de la surface terrestre. L'avantage que représente ce satellite *géostationnaire* pour les scientifiques amateurs, est de permettre à tout moment du jour ou de la nuit, d'établir le contact entre l'Europe et les Etats-Unis (à condition bien sûr qu'il y ait un engin de ce genre bien en place quelque part au dessus de l'Atlantique).

Lorsque l'on voit toutes les possibilités que réserve la bande des 70 cm, possibilités dont nous avons fait un inventaire

P. de Winter PEØPJW

transverter 70 cm (1)

émettre en 70 cm avec un équipement en 2 mètres

Bien peu d'amateurs ont défriché la bande des 70 cm. Pourtant on trouve dans le commerce un certain choix d'appareils capables de travailler dans cette bande, mais cela n'exclut pas le fait que la source la plus importante de cette catégorie de matériels est constituée par la construction amateur.

L'article ci-dessous vous fournira quelques données techniques relatives au fonctionnement d'un transverter qui vous permettra de labourer les azurs vierges de la bande des 70 cm. On y décrira également le montage que nous avons conçu pour un tel appareil et que nous avons poussé au plus profond de ses retranchements. La reproduction de ce montage est notablement simplifiée par l'utilisation de "lignes accordées intégrées" directement gravées sur la face cuivrée du circuit imprimé.

aucun doute la bande la plus importante qui soit à la disposition des radio-amateurs trafiquant dans cette gamme de fréquences. Importante, car c'est dans cette partie de gamme que l'on trouve les émissions télégraphiques et téléphoniques.

Comparée à la bande des 2 mètres, celle des 70 cm est une véritable bouffée d'air frais. Il est certain d'autre part que l'obligation de construire une partie de son matériel pour pouvoir trafiquer en UHF fait office de tamis (technique). Cette bande n'est de loin pas aussi encombrée que celle des 2 mètres, ce qui assure un enthousiasme certain de la part de la station avec laquelle vous réussirez à établir le contact. Les radio-amateurs y sont encore très disponibles et prêts à donner un coup de main en ce qui concerne le réglage et la mise au point de votre propre station émettrice. Sans oublier la nécessité de disposer de signaux qui permettent l'affinage de la partie réception de votre matériel transverter. La bande des 70 cm tient une grande place dans le trafic radio-amateur par satellite. Une partie des communications par l'intermédiaire, et de OSCAR 7 et de OSCAR 8, se tient dans cette bande. OSCAR 7 commence tout doucement à donner des signes de sénilité (vieillesse) mais lorsque ce bon vieux satellite abandonnera la partie, il aura sans doute été remplacé par un successeur. On parle d'autre part de permettre l'utilisation de quelques-uns des satellites géostationnaires par les amateurs. Ces satellites stationnés à 36 000 km d'altitude travailleront également dans la bande des 70 cm. Comme leur nom l'indique, ces engins spatiaux (tout comme ce sera le cas des satellites de télévision dont tout le mode commence à parler et dont les

incomplet, il nous paraît certain que cette bande à de quoi attirer et de quoi mériter l'attention du constructeur radio-amateur.

Tripleur

Les premiers pas sur la bande des 70 cm se font la plupart du temps à l'aide d'un montage que l'on appelle tripleur. Comme son nom l'indique, un tripleur multiplie par trois la fréquence du signal d'entrée. La bande des 70 cm, (du moins en ce qui concerne la partie téléphonie), est à une fréquence triple de celle de la bande des 144 à 146 MHz. Un tripleur est la technique la plus simple pour produire un signal se situant entre 432 et 438 MHz, en partant d'un transceiver de 2 mètres existant. Il ne faut pas oublier que le tripleur recèle quelques inconvénients. Pour commencer, il n'est possible de se servir d'un tripleur, qu'en émission; il faudra de ce fait utiliser un convertisseur pour la réception. Il faut ensuite remarquer que le tripleur n'est utilisable que pour des signaux en FM et en CW (télégraphie morse non modulée) sans oublier que son rendement est très faible (de l'ordre de 30%), ce qui veut dire que lorsque l'on y envoie 10 watts, le tripleur n'en restitue que trois!!! Mais 3 watts dans la bande des 70 cm et déjà une puissance fort respectable et utile, mais si l'on considère de près les limitations qui existent en choix de modulation, le tripleur devient moins intéressant.

Si on désire émettre des signaux modulés en amplitude (AM donc, dont fait partie la BLU = bande latérale unique), il est impératif que le comportement de l'émetteur soit linéaire. Le tripleur n'est capable de ce genre de performances que sur une toute petite gamme, ce qui

fait qu'il déforme énormément les signaux modulés. Si on utilise une méthode plus raffinée, il y a bien moyen d'arriver à obtenir des signaux non distordus.

Les transverters

Nous allons utiliser la possibilité qui nous est donnée de mélanger le signal d'émission des 2 mètres au signal de réception des 70 cm pour obtenir une autre fréquence qui permettra d'extraire le produit final recherché.

Dès que l'on parle de processus de mélange, il s'agit de la multiplication d'un signal par un autre. Le produit de ce mélange est l'obtention de sommes et de différences de fréquences. Il arrive que l'on puisse retrouver les fréquences originelles dans le signal de sortie du mélangeur. On utilise ensuite des filtres qui ont chargés de ne laisser qu'un des produits de mélange, somme des fréquences ou différence des fréquences, atteindre l'antenne.

La figure 1 illustre le principe qui gère le fonctionnement d'un transverter. Allant vers l'antenne, le signal est converti de la fréquence f_1 vers la fréquence f_2 . Lorsqu'il va en direction du récepteur, c'est la fréquence f_2 qui est changée en fréquence f_1 . La simplicité même exigerait de pouvoir utiliser le convertisseur de réception en convertisseur d'émission. Malheureusement cela est impossible dans la pratique, mais il y a un moyen de concevoir une partie commune lorsque l'on utilise une seule fréquence de mélange, dans notre cas, 288 MHz. La partie commune se compose alors, naturellement, de l'oscillateur à 288 MHz. La figure 2 présente le schéma synoptique d'un tel transverter. Au cours de l'émission, la fréquence 288 MHz est ajoutée à la fréquence d'émission (144...146 MHz); la somme des fréquences de la figure 1 est alors émise. En position réception, c'est la différence des fréquences qui est transmise au récepteur de la bande des 2 mètres. Les 288 MHz sont soustraits des 432...434 MHz du signal de réception, il reste donc 144...146 MHz. Cette façon de procéder semble parfaite en théorie, il serait donc dommage de choisir un autre système, s'il n'y avait pas quelques problèmes de mise en pratique. En raison de la non-linéarité dont nous avons parlé précédemment, ce système produit un certain nombre de fréquences parasites indésirables qui s'ajoutent à celles que l'on désire effectivement obtenir. On peut apercevoir, sur la photo 1, l'aspect d'un signal de sortie d'un transverter élaboré suivant le principe énoncé en figure 2.

La fréquence d'entrée est dans ce cas de 144,5 MHz, et comme on la mélange à une fréquence de 287,5 MHz à la place d'une fréquence de 288 MHz, on obtient un produit de sortie qui se situe à 432 MHz exactement. On obtient pratiquement le même effet en mélangeant

1

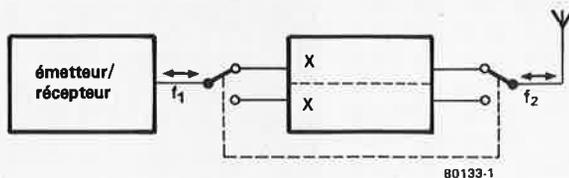


Figure 1. Schéma synoptique comprenant un transceiver et un transverter. Un signal de fréquence f_1 est transformé en signal de fréquence f_2 et inversement.

2

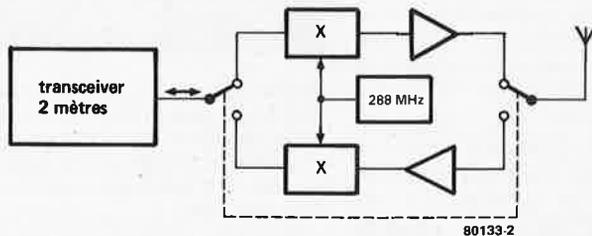


Figure 2. Le transverter le plus simple mélange, soit une fréquence de 144 MHz (à l'émission), soit une fréquence de 432 MHz (à la réception), à la fréquence intermédiaire (F.I.) de 288 MHz.

3

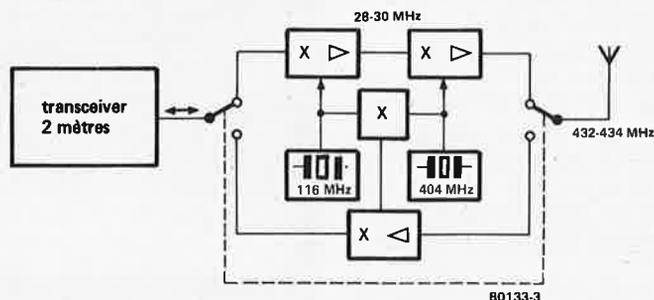


Figure 3. Schéma synoptique d'un transverter utilisant la bande des 10 mètres en tant que F.I. lors de l'émission. Le mélangeur de réception travaille à l'aide de la différence des fréquences des deux oscillateurs.

4

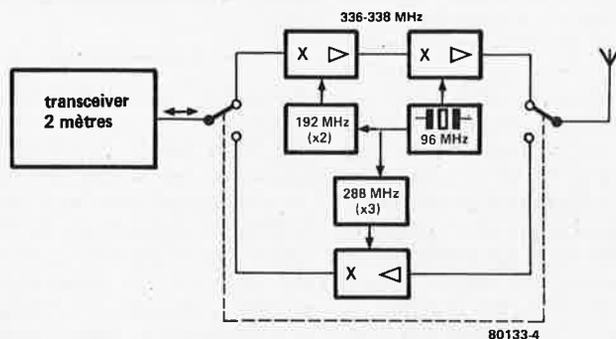


Figure 4. Système de transverter ayant une fréquence intermédiaire de 336...338 MHz. Ici également on transfère, par simple mélange, les signaux de réception vers la bande des 2 mètres.

5

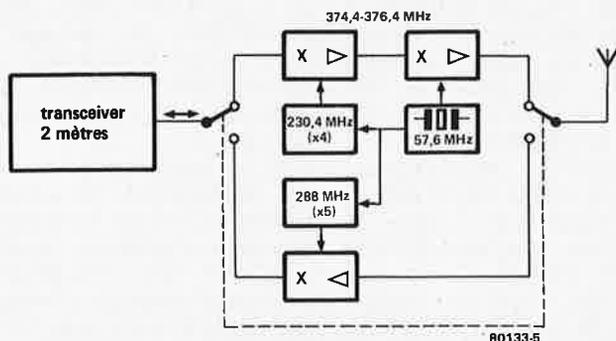


Figure 5. Schéma synoptique du transverter que nous allons décrire dans cette série de deux articles. La fréquence intermédiaire choisie se situe de 374,4 à 376,4 MHz: les raisons de ce choix sont expliquées dans l'article lui-même.

un signal d'entrée de 144,75 MHz à une fréquence de mélange de 288 MHz (refaites les calculs). La raison de l'existence de produits de mélange parasites que l'on peut aisément voir sur la photo, est la présence des harmoniques du signal de 287,5 MHz et de la troisième harmonique du signal de 2 mètres entrant.

Si la différence des fréquences de ces signaux diminue, la distance entre les différents produits de mélange diminue elle aussi. Ce qui signifie, que lors de l'utilisation d'un tel transverter, dans les conditions les plus difficiles, il est possible de se faire entendre à dix endroits à la fois sur la bande des 70 cm! Ce qui n'est pas du plus bel effet, mais n'est pas encore le plus grave, car comme le montre la photo, il est possible que les produits de mélange quittent la bande des 70 cm autorisée. Les produits de mélange qui risquent de se trouver hors de la bande peuvent être éliminés grâce à des filtres, ou du moins relativement atténués par l'effet de sélectivité dû à l'amplificateur linéaire utilisé en étage final, mais il doit vous sembler évident maintenant, qu'il ne faut pas attendre trop de ce genre de transverter.

La production de fréquences supplémentaires nous oblige à choisir un autre système. Cela nous fait adopter une technique où ce défaut n'apparaît pas de façon sensible! La figure 3 en illustre le principe.

Le signal de sortie de l'émetteur est tout d'abord converti à une fréquence inférieure, celle de la bande amateur des 10 mètres, puis ensuite seulement amené à la fréquence désirée, à savoir celle de la bande des 70 cm. En ce qui concerne le signal de réception, il n'est pas nécessaire, bien sûr de le mélanger d'abord à la bande des 10 mètres. Lorsque le récepteur est mauvais, seul l'auditeur en souffre, la bande amateur n'étant pas influencée ou saturée dans ce cas, d'autant plus que les problèmes dont nous avons parlé n'existent pas en réception. Un convertisseur de réception ayant une fréquence de mélange de 288 MHz, fournit un signal d'une qualité fort acceptable. En pratique, le signal de sortie du transceiver 2 mètres est mélangé à un signal d'oscillateur de 116 MHz. La différence des fréquences 288...30 MHz (bande des 10 mètres) est ensuite mélangée à la fréquence de 404 MHz. On obtient alors une somme des fréquences 432...434 MHz. La différence des fréquences des deux oscillateurs (404-116) est alors de 288 MHz, ce qui fait que l'on dispose d'une fréquence intermédiaire (F.I.) utilisable par le convertisseur de réception. Hélas, même ce système n'est pas sans défaut. Pour commencer, la 15^{ème} harmonique de la bande des 10 mètres (harmonique de rang 15), couvre la gamme 420...450 MHz, et c'est là précisément que se trouve la bande des 70 cm. Il faut signaler également qu'avec ce système il est relativement difficile

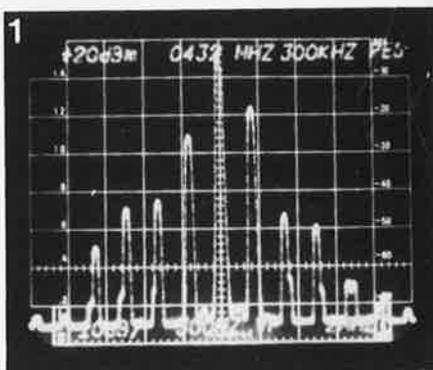


Photo 1. Le spectre des fréquences d'un transverter construit suivant le schéma simplifié de la figure 2. Le facteur de l'échelle est ici: vert. 10 dBm/div., horiz. 2 MHz/div. Le sommet de l'image correspond à +20 dBm (soit 100 mW).

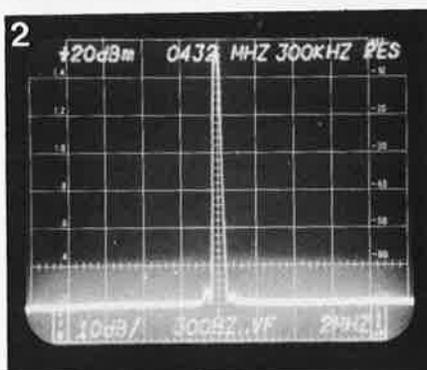


Photo 2. Spectre des fréquences du transverter décrit dans l'article mesuré dans les mêmes conditions que celui de la photo 1. Toute la bande est "claire" et l'atténuation des sous-produits indésirables est de 64 dB ou plus.

d'atténuer correctement la fréquence-image.

Au cours de la conversion de 288 à 432 MHz, les fréquences-images affectent la gamme allant de 374 à 376 MHz, à 56 MHz à peine de la fréquence de sortie. Ceci a comme corollaire la nécessité d'un filtre à pente assez raide. Ce système a pourtant l'avantage de mettre à disposition le quartz nécessaire à la réception de la bande des 10 mètres, c'est ainsi que l'on peut se mettre à l'écoute de ces ondes également.

Si vous désirez choisir une fréquence de battement (de mélange) supplémentaire, il est évidemment possible de prendre une fréquence intermédiaire différente, plus haute que 30 MHz par exemple.

C'est ce que vous propose la figure 4, qui représente un transverter ayant une fréquence intermédiaire élevée. La fréquence de l'oscillateur se situe en effet à 96 MHz. Cette fréquence est ensuite doublée et mélangée au signal 2 mètres. On obtient alors une FI de 336 à 338 MHz. Si on ajoute une fois encore 96 MHz, on arrive à un signal final de 70 cm. En ce qui concerne la réception, le signal de 96 MHz peut être triplé et

permet d'obtenir une FI de 288 MHz, fréquence fort utile comme on a pu s'en rendre compte.

Le fait d'effectuer un double mélange permet de diminuer notablement le risque d'un problème éventuel dû à la troisième harmonique du signal des 2 mètres, risque qui serait plus important en cas de mélange unique avec une fréquence de 288 MHz. Le système conçu suivant la figure 4 souffre cependant d'un petit défaut: un petit calcul nous montre que la troisième harmonique de 192 MHz mélangée à 144...146 MHz, produit une fréquence différentielle de 432...430 MHz ($192 \times 3 - 144 = 432$). Il suffit de choisir une autre fréquence de quartz. C'est ainsi qu'un quartz ayant une fréquence de 57,6 MHz fut adopté. En effet, sa cinquième harmonique se trouve à 288 MHz, fréquence magique!!! Fréquence nécessaire au convertisseur de réception.

La figure 5 vous propose le schéma synoptique correspondant. La disposition est identique à celle que l'on peut trouver sur le schéma de la figure 4, mais les valeurs sont elles, modifiées. La quatrième harmonique de l'oscillateur à quartz (230,4 MHz, mélangée au signal de la bande des 2 mètres nous fournit une fréquence intermédiaire de 374,4...376,4 MHz. A partir de là, il est possible d'obtenir le signal de la bande des 70 cm désiré en mélangeant une fréquence de 57,6 MHz au signal précédent. Bien qu'à première vue il n'y ait pas de relation entre les oscillateurs à quartz des figure 4 et 5, il en existe une cependant. Lorsque l'on travaille à ce niveau de fréquences, on utilise, pour constituer l'oscillateur à quartz, des quartz "overtone" (en harmonique) dont la fondamentale se trouve en dessous des 20 MHz. Deux quartz "overtone" de 57,6 et de 96 MHz ont en général la même fréquence fondamentale, à savoir 19,2 MHz. Un quartz "overtone" de 96 MHz ($5 \times 19,2$ MHz) oscillera ainsi de manière fort satisfaisante à 57,6 MHz ($3 \times 19,2$ MHz).

Le transverter que nous allons décrire maintenant, suit le schéma synoptique donné en figure 5.

Même les transverters de cette catégorie fournissent des sous-produits de mélange indésirables, mais comme ils se situent dans la bande des 70 cm, il est possible de ne pas s'en soucier et il n'est pas nécessaire de les filtrer.

Si les étages mélangeurs sont bien réglés, il est possible d'obtenir un écart de plus de 60 dB (atténuation) entre le signal désiré et ces signaux parasites. Cette valeur est déjà largement atteinte avec un niveau de signal de +20 dBm (= 100 mW). Si l'on veut obtenir un rendement correct, il faut ajouter un étage final linéaire au transverter, étage capable d'améliorer énormément l'atténuation des produits parasites indésirables.

Le choix de la fréquence intermédiaire et la conception du montage rendent possible l'obtention d'une pureté spectrale

6

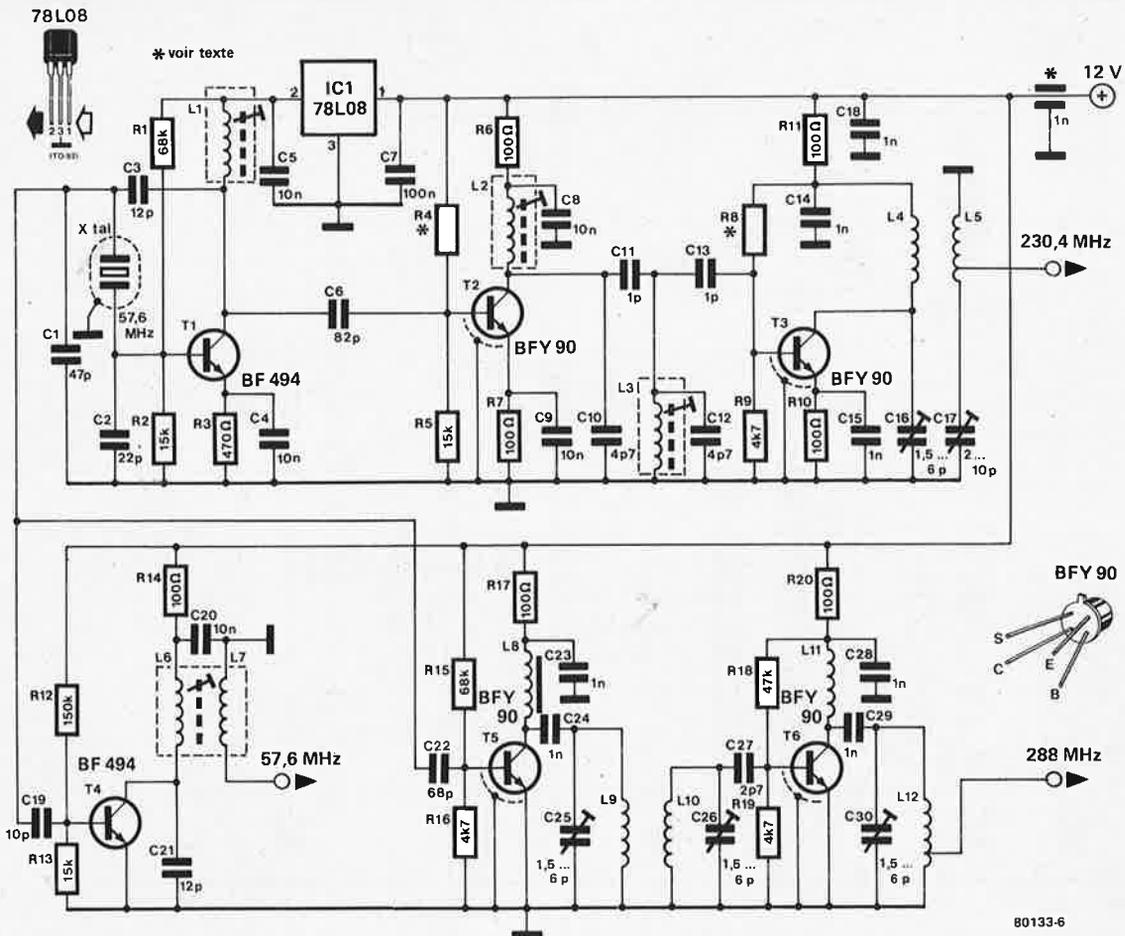


Figure 6. Le circuit de l'oscillateur à quartz et des multiplicateurs de fréquence.

remarquable, impossible à mesurer et à vérifier sans analyseur de spectre, mais qu'il est cependant possible de réaliser sans cet appareil. La calibration se fait en réglant un certain nombre de points de test au débattement maximal du contrôleur. Effectuer le réglage correct peut étonner d'avoir le minimum de sous-produits indésirés, lorsque l'on ne dispose que de moyens d'amateurs, est une tâche très délicate sinon quasiment impossible. Mais grâce à la deuxième partie de cet article, il vous sera fait part de la manière de procéder pour effectuer un réglage au mieux, ce qui permettra d'obtenir un résultat final lui-même optimal.

Le spectre des fréquences du transverter que nous allons décrire dans cet article apparaît sur l'image de la photo 2. On voit immédiatement la grande différence qui existe entre celui-ci et le spectre visible sur l'image de la photo 1.

L'oscillateur à quartz

L'oscillateur à quartz associé aux composants qui l'entourent, (voir figure 6), fournit les signaux qui permettent la transformation, lors de la réception, de signaux de la bande des 70 cm en signaux de la bande des 2 mètres (du moins en ce qui concerne la partie 432... 434 MHz en 144 MHz) et inversement la transformation, à l'émission, d'un signal de la bande des 2 mètres

en un signal de la bande des 70 cm. Le quartz est relié d'un côté à la base de T1 et de l'autre côté au noeud entre C1 et C3, ces deux condensateurs étant montés en diviseurs de capacité. La boucle du collecteur (L1, C3 et C1), est accordée à 57,6 MHz, de façon à ce que le quartz oscille à la troisième harmonique de 19,2 MHz (soit 57,6 MHz). Ceci compte également pour la plupart des quartz qui sont destinés à osciller à 96 MHz (5ème harmonique). Un régulateur de tension intégré (IC1) a été incorporé dans le montage de manière à maintenir aussi minimales que possible les variations de la tension d'alimentation. Les transistors T2, T4 et T5 reçoivent le signal par l'intermédiaire de C6, C19 et C22 respectivement.

Au cours de la réception, la conversion s'effectue en une seule étape. On fait naître, pour ce faire, un signal de 288 MHz. Le transistor T5 multiplie le signal produit par l'oscillateur à quartz par 5 pour obtenir la fréquence désirée. La partie de la cinquième harmonique arrivant au collecteur de T5 est relativement petite, aussi n'a-t-on pas hésité à ajouter un étage d'amplification supplémentaire à la suite des 2 boucles d'accord inductives (L9 et L10). Des transistors BFY90 font parfaitement l'affaire. A 288 MHz, leur facteur d'amplification est tellement bon que l'on trouve finalement une puissance de 5 à

10 mW à la sortie (L12). On pourrait utiliser une partie de cette puissance éventuellement comme étage de commande d'une cascade de multiplicateurs (4x) qui fournirait un signal de 1152 MHz, ce qui poserait la première pierre pour un transverter destiné à la bande des 23 cm (1296... 1298 MHz).

La position de la prise sur L12 est déterminée expérimentalement. Si la sortie est reliée à plusieurs circuits, la prise peut être faite plus près du côté relié à la masse. Si seul le mélangeur de réception y est relié (à L12), la prise se fera en milieu d'enroulement. La boucle est alors passablement chargée, mais ceci a pour avantage de diminuer le risque de mise en auto-oscillation.

Si en dépit de ces mesures de précaution, le montage présentait des tendances à l'auto-oscillation, il existe une solution permettant de les atténuer en mettant une résistance en série avec C24 et/ou C29. La plupart du temps, une valeur de 100 Ω convient parfaitement, mais nous préférons suggérer une valeur plus faible, autant que faire se peut, de manière à conserver au maximum la puissance de sortie. Nous tenons à signaler cependant, que nous n'avons pas eu à recourir à cet artifice, pour aucun des trois prototypes construits. L'émetteur nécessite deux conversions. On commence par mélanger les

7

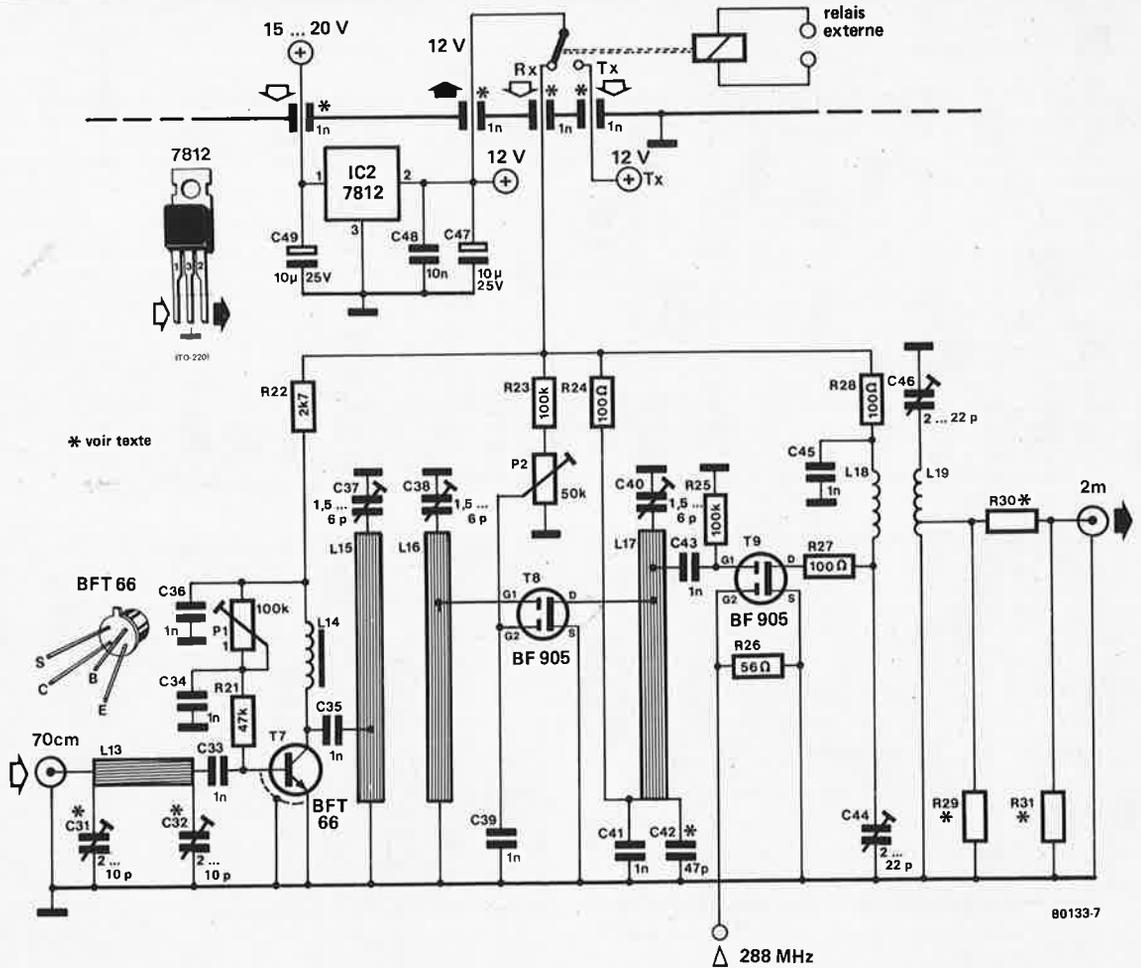


Figure 7. Le convertisseur de réception. Les "lignes accordées" intégrées qui sont utilisées dans les circuits d'accord, permettent l'obtention d'une qualité d'entrée remarquable.

144 MHz avec du 230,4 MHz ($4 \times 57,6$ MHz), ce qui nous donne 374,4 MHz que l'on amène à 432 MHz en le mélangeant une fois de plus à 57,6 MHz. Ici encore on voit que la somme des fréquences de mélange se trouve être 288 MHz.

Pour obtenir le signal de 230,4 MHz, on commence par utiliser T2 en doubleur. Il se trouve au collecteur de T2 un filtre passebande accordé de manière fort précise (par l'intermédiaire de C11) sur la fréquence de 115,2 MHz (fréquence double de celle du signal de l'oscillateur). T3 de son côté, se charge de multiplier par 2 ce signal, ce qui entraîne la présence à la sortie du filtre passe-bande constitué par L4, L5, C15 et C16, du signal à la fréquence tant convoitée de 230,4 MHz.

Le signal de 57,6 MHz, utilisé lui aussi dans l'ensemble émission n'est pas prélevé directement sur l'oscillateur à quartz, mais est d'abord filtré et amplifié par T4. Il est possible, grâce à la présence des enroulements de couplage (L7), de transmettre, à faible impédance, la puissance disponible (10 mW environ).

Convertisseur de réception

Si un transverter doit pouvoir fonctionner à plein rendement, sa partie réception doit répondre à un certain nombre d'exigences:

3

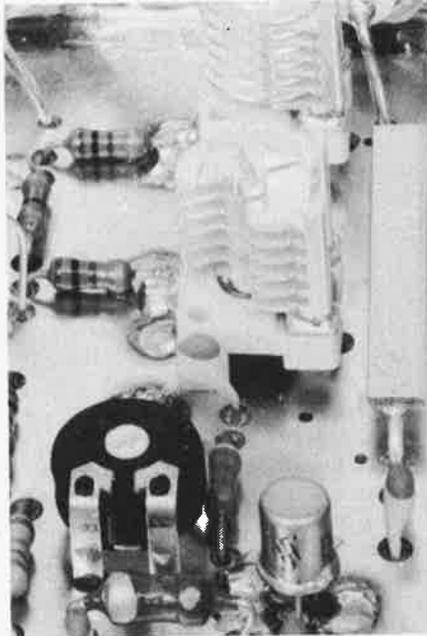


Photo 3. Vue détaillée du convertisseur de réception. La ligne accordée du filtre d'entrée est la seule dans tout le montage à être montée flottante au dessus du circuit imprimé. Les ajustables visibles sur la photo sont destinés à faciliter les réglages.

- Avoir un faible coefficient de bruit.
- Posséder un facteur d'amplification honnête: environ 10 (20 dB). Un gain plus important ne fait qu'apporter des soucis supplémentaires, tels qu'intermodulation, blocage, interférence sur la partie réception qui suit. Si le gain est trop faible, l'influence de la partie récepteur mise à sa suite sera trop importante.
- Une atténuation correcte de la fréquence-image. Elle est pratiquement uniquement déterminée par la sélectivité des filtres agissant sur la fréquence de réception. Si on veut parvenir à une influence minimale des signaux sur le fréquence-images (bande des 2 mètres!!), il faut que l'amortissement (atténuation), soit supérieur à 60 dB. Une des caractéristiques les plus remarquables du BF 66 est son faible coefficient de bruit; c'est pour cette raison que ce transistor trouve sa place dans ce montage (voir figure 7). Le filtre en Pi (π) constitué par C31, C32 et L13, se charge d'assurer une adaptation correcte de l'antenne ($50 \dots 75 \Omega$) à l'impédance d'entrée du transistor (T7). La photo 3 montre de manière claire comment est construit un filtre en Pi. Nous avons utilisé des condensateurs variables à air en cage montés verticalement, mais il est fort possible de se servir de condensateurs variables à

8

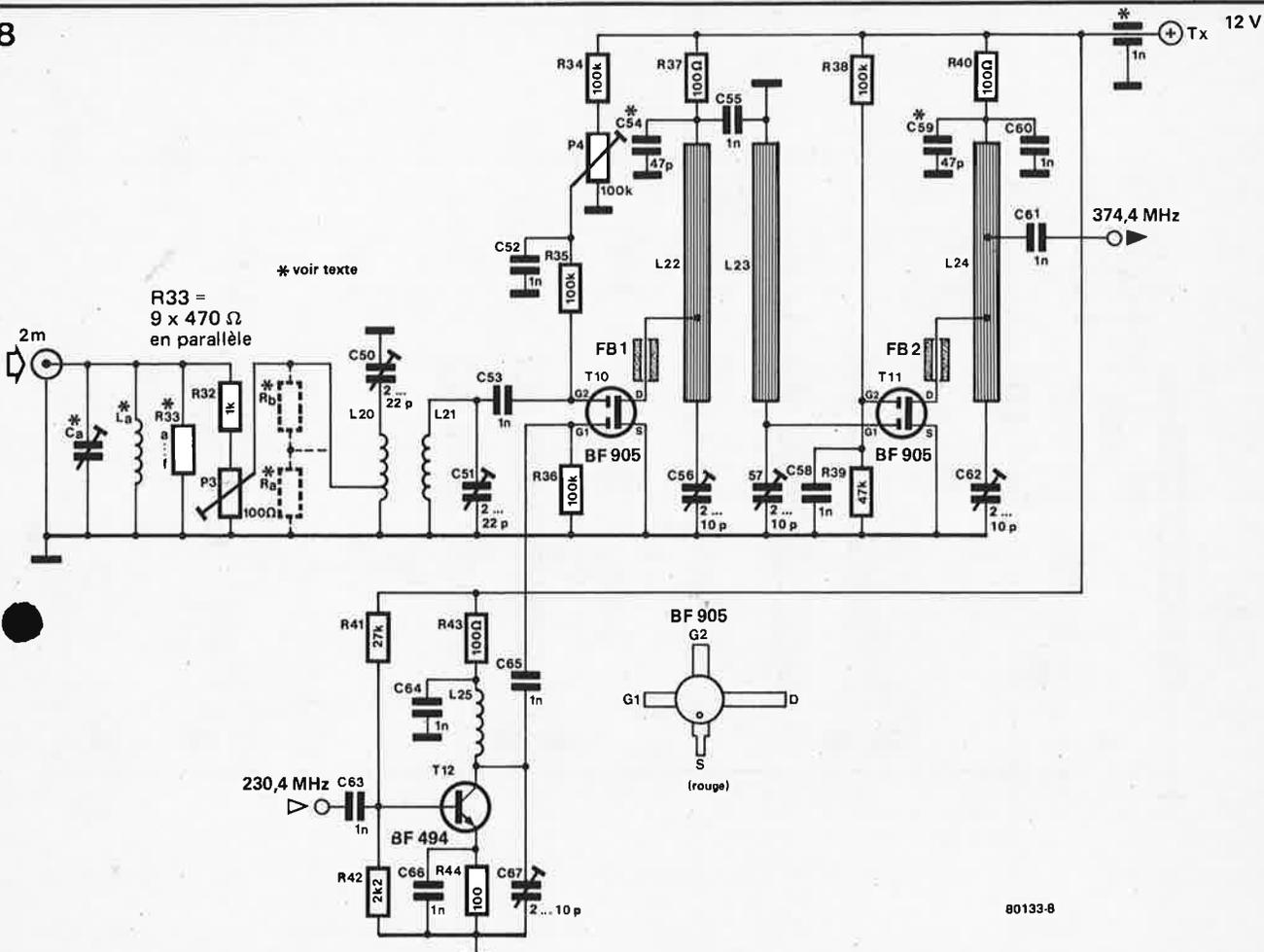


Figure 8. Le convertisseur d'entrée à l'émission avec sa charge fictive. Il est concevable d'ajouter un atténuateur supplémentaire au curseur de P3 (R_a et R_b), de façon à permettre en cas de puissance d'entrée élevée (jusqu'à 10 W) un réglage de commande correct.

4

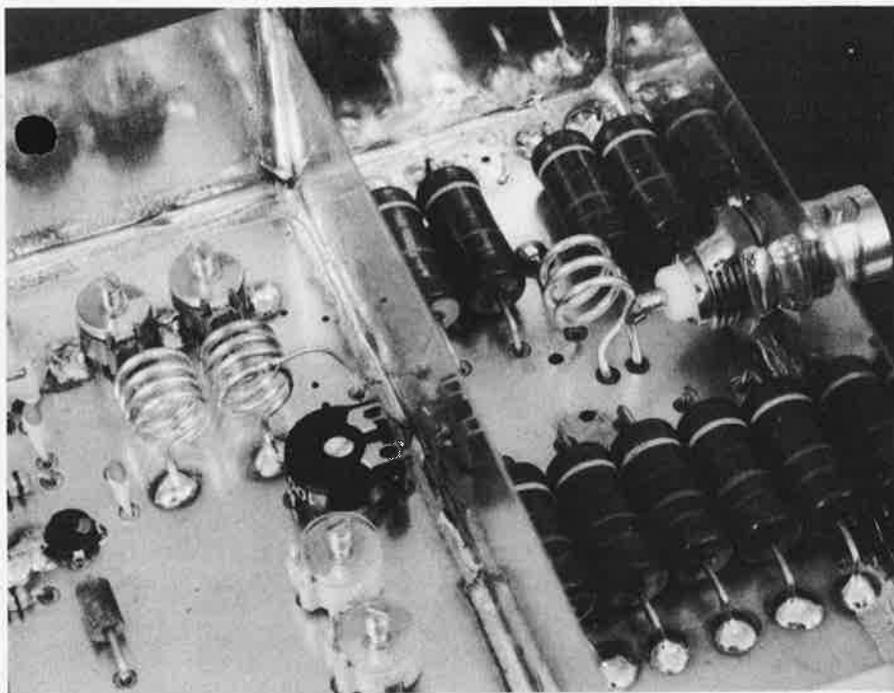


Photo 4. La charge fictive dans toute sa splendeur. Les neuf résistances doivent être capables de supporter 10 W en utilisation BLU (SSB). En fonctionnement FM il y a de fortes chances que cela "chauffe" sous le couvercle. L'enroulement est destiné à fournir un bon taux d'ondes stationnaires (TOS): celui du prototype se trouvait aux environs de 1:1,1.

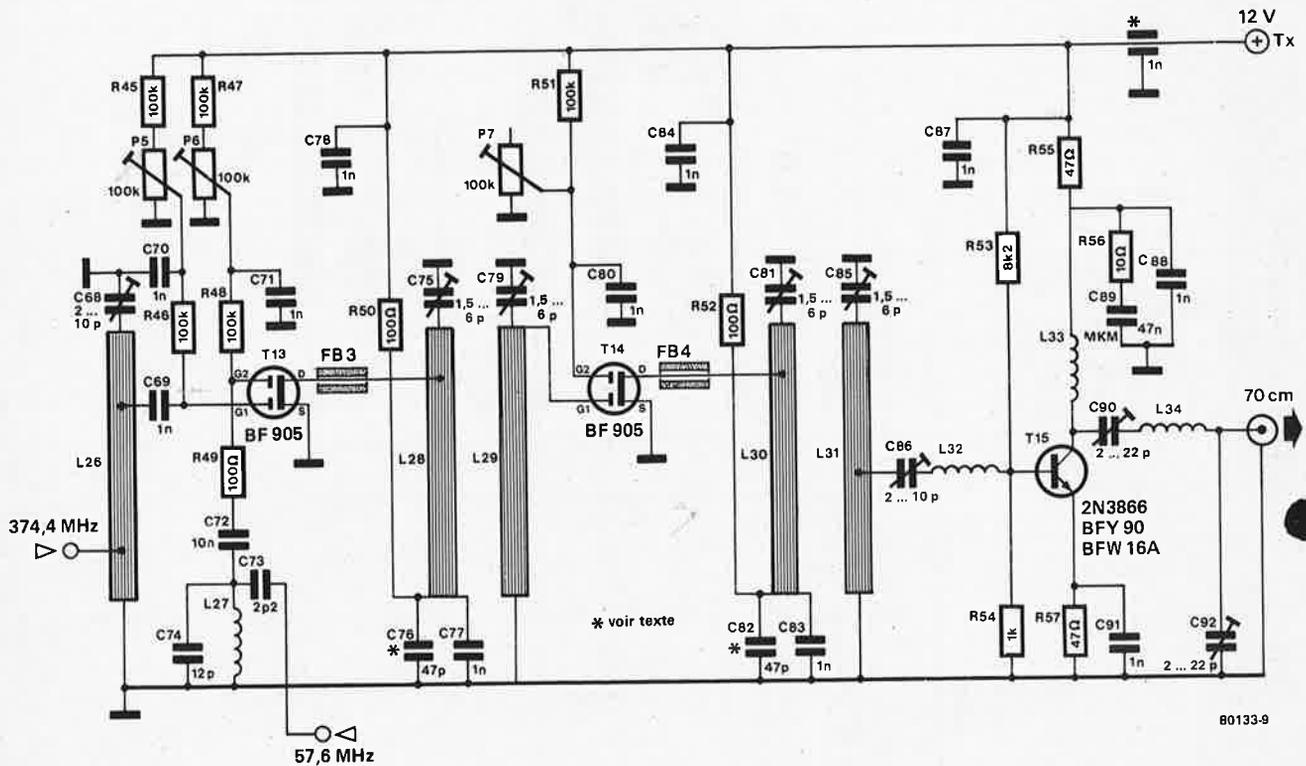
lames plastique. Le signal amplifié par T7 est tout d'abord filtré par L15 et L16, C37 et C38 (filtre passe-bande par "ligne accordée") avant d'être amplifié une fois encore par le transistor MOSFET T8.

Le transistor T7 reçoit son soi-disant courant de "collecteur" par l'intermédiaire de la self de choc HG (hautes fréquences), L14. Ceci permet de concevoir un filtre passe-bande sans tension continue ce qui ne peut qu'améliorer la fonction de filtrage. Le MOSFET T3 est monté en mélangeur. A l'aide du filtre passe-bande constitué par L18, C44, L19 et C46, le signal de sortie est débarrassé de tous les produits indésirables, ce qui fait que nous allons trouver en sortie le seul, l'unique produit tant attendu, le signal de 144... 146 MHz.

En raison du facteur d'amplification du convertisseur, l'indication relevée sur l'indicateur de puissance du transceiver de 2 mètres sera sans doute trop forte de 20 dB. Pour compenser cette différence de signal, il est possible d'ajouter à la suite du filtre de sortie un réseau d'atténuation en Pi, réseau qui annihilera la partie excessive du signal de sortie. Cette adjonction présente en outre l'avantage de fournir une charge relativement optimale à l'entrée antenne du récepteur.

80133-8

9



80133-9

Figure 9. Schéma de principe du convertisseur de sortie à l'émission. Là encore on a utilisé des "lignes accordées intégrées" autant que cela a été possible.

Convertisseur d'entrée à l'émission

Le passage du signal d'émission ayant une fréquence de 144...146 MHz vers une fréquence de 432...434 MHz se fait à l'aide de deux convertisseurs. Le premier se charge d'effectuer le mixage de façon à obtenir une fréquence intermédiaire de 374,4...376,4 MHz (voyez figure 8).

Pour vous éviter d'avoir à "bricoler" à l'intérieur de l'émetteur en votre possession, nous avons prévu d'utiliser une charge fictive (dummy load) constitué d'un certain nombre de résistances réunies sous la dénomination de R33. Cette résistance se charge de transformer la plus grande partie de la puissance délivrée en chaleur.

D'après les valeurs de composants que nous proposons, la puissance ne doit pas dépasser 10 W (sous une impédance de 50 Ω environ). Cette charge fictive vous est montrée en photo 4. Elle a été mise dans un compartiment isolé de manière à éviter autant que possible un rayonnement du signal des 2 mètres. Dans le but de pouvoir optimiser le taux d'onde stationnaire, (TOS, in english SWR = standing wave ratio), il est prévu sur le circuit imprimé la possibilité de faire entrer la charge fictive en résonance à l'aide d'un circuit

5

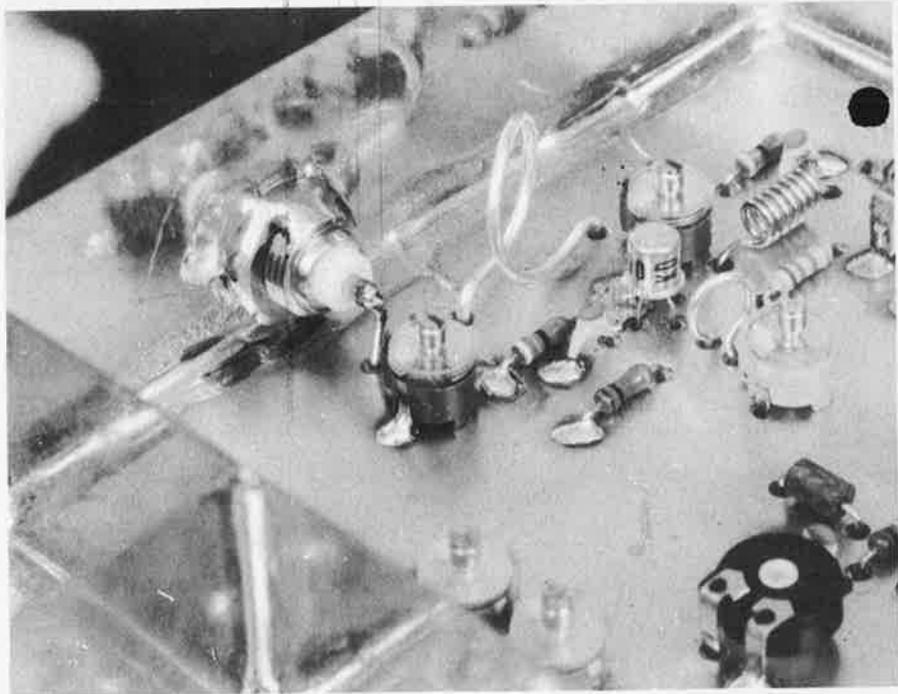


Photo 5. Coup d'oeil sur l'étage final. Liberté est laissée au constructeur en ce qui concerne le choix du type de transistors: sur la photo c'est un BF 90 qui est utilisé.

parallèle.

L'enroulement parallèle visible sur la photo 4 (3 spires) permettait l'obtention d'un TOS supérieur à 1:1,1. Le positionnement de cette bobine est assez critique. Lorsque l'on positionnait la bobine directement au connecteur BNC, les résultats étaient moins bons.

Dans l'un et l'autre cas, il fut inutile d'ajouter un condensateur ajustable. Il ne reste que 10% de la puissance pour le mélangeur (T10), après le passage au travers de la charge fictive. Si la puissance entrante 10 W, cela est superflu, c'est pour cette raison que l'on a ajouté P3 qui donne la possibilité de réduire encore cette puissance. Par suite de l'existence d'une certaine pénétration de rayonnement, il est impossible de fermer le "robinet" de puissance complètement. En pratique, P3 permet une plage de réglage de 10... 15 dB, la largeur de cette plage étant fonction de la qualité du blindage. Il vous sera donné quelques indications supplémentaires à ce sujet dans la deuxième partie de l'article, sous les chapitres "construction et réglages".

A nouveau, un filtre passe-bande constitué par L20, C50, L21 et C51 se charge d'atténuer les sous-produits indésirables, de sorte que l'on trouve, quelles que soient les conditions, un "joli" signal à la grille g2 de T10.

T12, quant à lui, amplifie et filtre le signal de 230,4 MHz produit par le circuit d'oscillation, avant de le transmettre à la porte (g1) de T10. Les produits de mélange sont filtrés par l'intermédiaire de l'ensemble L22, C56, L23 et C57, puis le signal restant de 374,4... 376,4 MHz est amplifié une fois encore de manière sélective par T11.

Convertisseur de sortie à émission

Le signal de 374,4... 376,4 MHz est, une fois encore, mélangé à une fréquence de 57,6 MHz dans la dernière partie du transverter. On obtient de ce fait, entre autres, un signal de 432... 434 MHz. Ce signal de la bande des 70 cm est ensuite amplifié sélectivement jusqu'à 50 mW environ, puissance qui suffit largement à commander les étages finaux, sans problème. On pourrait par exemple construire un étage final à l'aide d'un C3-12 (facteur d'amplification 10 dB, signal de sortie 500 mW), ou à l'aide d'un C3-12 et d'un C12-12. Dans ce dernier cas, une puissance de commande de 50 mW permet d'obtenir une puissance de sortie de 10 mW. Si cette façon de procéder peut paraître trop moderne à certains de nos lecteurs, nous leur laissons la possibilité d'utiliser des tubes électroniques qui sont dans l'ensemble d'utilisation plus facile. Il est possible de trouver quelques exemples d'application dans le "VHF-UHF manual" (RSGB) ou dans le "The Radio Amateurs VHF Manual" (ARRL).

La figure 9 représente le schéma de principe du convertisseur de sortie à

6

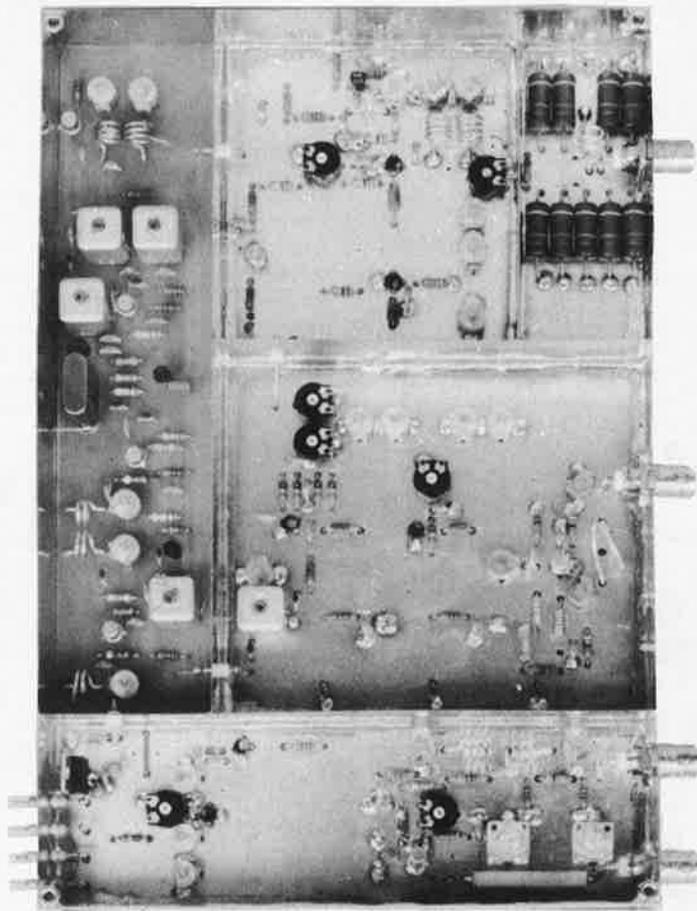


Photo 6. Vue d'ensemble du transverter 70 cm. En haut l'oscillateur à quartz, à gauche le convertisseur de réception, à droite en bas la charge fictive du premier convertisseur d'émission, au centre le second convertisseur d'émission.

l'émission. L26 et C68 forment le circuit d'entrée accordé sur 374,4... 376,4 MHz. L'impédance d'entrée se situe à 50 Ω environ, ce qui permet d'effectuer la liaison entre ce circuit et le premier mélangeur d'émission à l'aide de câble coaxial standard, ou même, étant donnée la faible distance entre ces deux circuits, à l'aide de fil de câblage ordinaire (pour plus d'explications à ce sujet, voyez la partie 2 : construction et réglages). La puissance transmise est d'environ 1 mW, et cela suffit largement. En rechercher plus n'amène que des déboires sous la forme d'une bonne quantité de sous-produits parasites, donc indésirables. Le mélangeur construit autour du MOS-FET T13 a besoin lui d'un peu plus de puissance à sa deuxième grille (g2). Cette dernière est située au sommet d'un circuit d'accord de 57,6 MHz. La puissance disponible à cet endroit est de l'ordre de 10 mW.

Le filtre passe-bande constitué par L28, C75, L29 et C79 relié au drain de T13 forme la première partie du montage. T14 se charge ensuite d'amplifier le signal avant qu'il ne soit envoyé à l'étage final, après savoir traversé un filtre passe-bande comportant les éléments suivants: L30, C81, L31 et C85.

L'étage final ne peut délivrer que

50 mW environ. Il y aurait bien sûr moyen d'en "tirer" plus, mais cela se ferait au prix de la linéarité et d'une moins bonne atténuation des sous-produits. Si on respecte les réglages préconisés, le montage fonctionne parfaitement et supporte sans nécessiter de modifications, l'utilisation de types de transistors divers. Nous avons fait l'essai de BFY 90, de 2N3866, de BFW 16A et de BFR 96. Ce dernier type de transistor se caractérise par un brochage différent, ce qui complique quelque peu son utilisation. La photo 5 vous permet de vous faire une petite idée de l'apparence de l'étage final construit, dans ce cas-là, autour d'un BFY 90. S'il vous est donné la possibilité de mettre la main sur un 2N3866 de bonne qualité (il existe une certaine dispersion dans les caractéristiques, même à l'intérieur d'une catégorie), nous vous conseillons de l'utiliser à cause de son amplification moindre au dessus de 500 MHz.

Construction et réglage

Nous attaquerons ce chapitre dans la deuxième partie de l'article consacré au transverter 70 cm. Cette partie contiendra tous les éléments relatifs aux circuits imprimés et au montage dont vous avez pu voir quelques photos émailler cet article.

Al tempo giusto, disent les musiciens; et c'est d'un temps relatif dont ils parlent, de même que les sportifs qui bien qu'ils chronomètrent avec précision, ne s'occupent que très vaguement de l'heure qu'il est vraiment! Pour prendre un train ou un avion, par contre, il nous faut l'heure juste, c'est à dire la même que celle de la gare ou de l'aéroport.

Réaliser une échelle de temps qui puisse servir de référence n'est pas à la portée du premier venu. Son intérêt ne se justifie d'ailleurs qu'à l'échelle d'un pays, voire d'un continent entier. Il faut pour cela un certain nombre d'horloges en fonctionnement permanent. Le laboratoire primaire du temps et des fré-

l'heure. Les horloges utilisées par le grand public, l'industrie, les transports, ne nécessitent généralement pas de comparaison systématique et fréquente, ni de remise à l'heure avec une précision extrême. Une minute suffit pour la plupart des besoins. Cette exigence peut-être satisfaite désormais avec des moyens d'amateur, grâce aux émissions radios au nombre desquelles on compte depuis peu celle de France Inter. Le développement de l'informatique et de l'électronique générale ne peut que contribuer à l'accroissement de l'utilisation des émissions de radio de signaux horaires codés. Il suffit d'un récepteur simple et peu coûteux (comme celui que nous proposons dans les pages qui suivent) pour connaître l'heure exacte quelque soit le lieu, à condition que les conditions de réception soient bonnes.

récepteur de signaux horaires codés

France Inter donne l'heure

Que la radio donne l'heure, rien de plus normal; mais l'heure dont il va être question ici n'a rien à voir avec les messages parlés diffusés entre deux disques, ou au début des bulletins d'information. Il s'agit en fait d'un signal horaire codé, transmis en modulation de phase par la porteuse de la station de France Inter Grandes Ondes (163,84 kHz). C'est l'horloge à microprocesseur, que nous publions dans ce même numéro, qui assure le décodage et l'interprétation du signal horaire que nous allons nous occuper de recevoir convenablement, après en avoir donné une description sommaire.

quences (LPTF) est chargé de la réalisation de l'échelle de temps française. Le temps atomique français TA (F) est calculé à partir d'une dizaine d'horloges à césium 133, et est comparé au temps atomique international que le Bureau International de l'Heure (BIH) élabore.

Les horloges

Il existe deux grandes familles d'horloges parmi celles qui entrent dans le cadre de nos considérations: les horloges atomiques et les horloges à quartz. Les horloges atomiques à césium du commerce (chez votre épicier habituel) présentent des dérives de l'ordre de 100 ns par jour. Une montre à quartz dérive quant à elle d'environ 1/10 de seconde par jour.

La recherche d'une grande précision pour l'heure affichée par ces horloges passe nécessairement par une phase de comparaison entre elles, et de remise à

Les émetteurs

Jusqu'ici, la France ne disposait pas d'un émetteur de signaux horaires en fonctionnement permanent ou quasi permanent. Les utilisateurs se voyaient donc contraints de se servir des émissions HBG, MSF ou DCF 77. Malheureusement leur rayonnement n'est pas suffisant pour couvrir de manière satisfaisante l'ensemble du territoire. Ceci est une des raisons principales qui conduisit à la réalisation d'un système d'émission français.

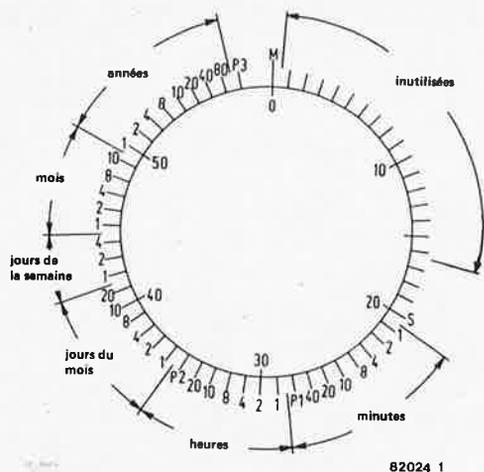
Une autre raison est qu'en des lieux où d'autres émissions seraient recevables, les utilisateurs disposeraient de moyens de contrôle des informations, ce qui augmenterait la sécurité de fonctionnement des horloges. La technique mise en application est différente des techniques usuelles, et offre une meilleure protection contre les parasites. L'idée originale, élaborée et proposée par le CNET, offre la possibilité d'utiliser une grande puissance d'émission sans recourir à une énergie supplémentaire, et avec un coût de maintenance pratiquement nul.

Codage des signaux

Le code choisi a été celui de l'émetteur Ouest-Allemand DCF 77. Ce code solidement établi connaît déjà un certain succès commercial, et son adoption va dans le sens d'une non-prolifération des codes horaires. Ce code donne les informations d'année (par exemple 81 pour 1981), de mois, de jour dans le mois, de jour dans la semaine, d'heure, de minute et de seconde, cette dernière étant obtenue par comptage à partir de la seconde zéro repérée par l'absence du signal de 59^{ème} seconde. Le déroulement des signaux de seconde codés au cours de la minute est représenté par la figure 1.

L'émetteur de France Inter Grandes Ondes (163,84 kHz) est stabilisé en phase. Tenant compte des différentes perturbations, l'observation de la stabilité de la phase de France Inter est susceptible de conduire à une mesure tenant un facteur de 1.10^{-11} en quelques heures. Par définition cette phase

1



82024 1

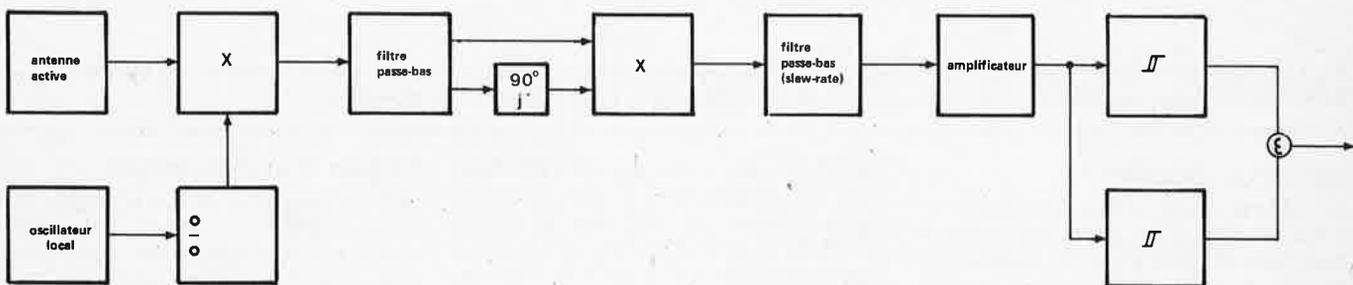
Figure 1. Ceci n'est pas la roue du temps, mais un cycle d'une minute montrant l'organisation des informations horaires. On notera la présence de secondes inutilisées, et l'absence de 59^{me} seconde.

indiquant ainsi que les secondes 21 à 58 comporteront l'indication de l'heure, du jour, du mois et de l'année. Les informations transmises concernent en fait la minute qui suit (et non pas la minute en cours! Voilà qui explique en partie pourquoi avec l'horloge à microprocesseur, il faut attendre deux minutes avant d'avoir l'heure juste après la mise sous tension!).

Les bits P1, P2 et P3 sont des bits de parité dont la fonction est de prendre un niveau logique tel que la somme de chacun de ces bits avec ceux qui le précèdent comporte toujours un nombre pair de niveaux logiques hauts.

Il reste maintenant à concevoir un récepteur capable de séparer la modulation de phase (celle qui comporte les signaux horaires) de la modulation d'amplitude (celle qui comporte le signal "normal" des émissions de France Inter).

2



82024 2

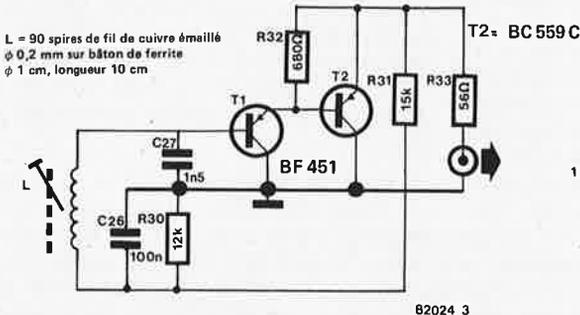
Figure 2. Schéma synoptique du récepteur/démodulateur des signaux horaires.

est un étalon "absolu" vis à vis du récepteur qui ne dispose pas en lui-même d'éléments de comparaison ayant une si bonne stabilité.

Le code choisi demande une modulation de 100 ns, qui correspond à la valeur binaire 0 (niveau logique bas) et 200 ns pour la valeur binaire 1 (niveau logique haut). C'est donc à l'aide de ces deux durées que l'on transmet les informations codées BCD.

Les secondes 1... 16 présentent la particularité de rester inutilisées dans le signal "France Inter" (dans le signal DCF 77, les secondes 15 et 16 sont utilisées). La seconde 17 et la seconde 18 indiquent l'heure d'été et d'hiver, c'est à dire le décalage par rapport au temps universel ("1" sur 17: heure d'été; "1" sur 18: heure d'hiver). C'est avec le bit S que commence l'émission des informations horaires proprement dites; celui-ci est au niveau logique haut (200 ms),

3



82024 3

Figure 3. Préamplificateur d'antenne pour le récepteur/démodulateur. Un récepteur n'est jamais meilleur que son antenne!

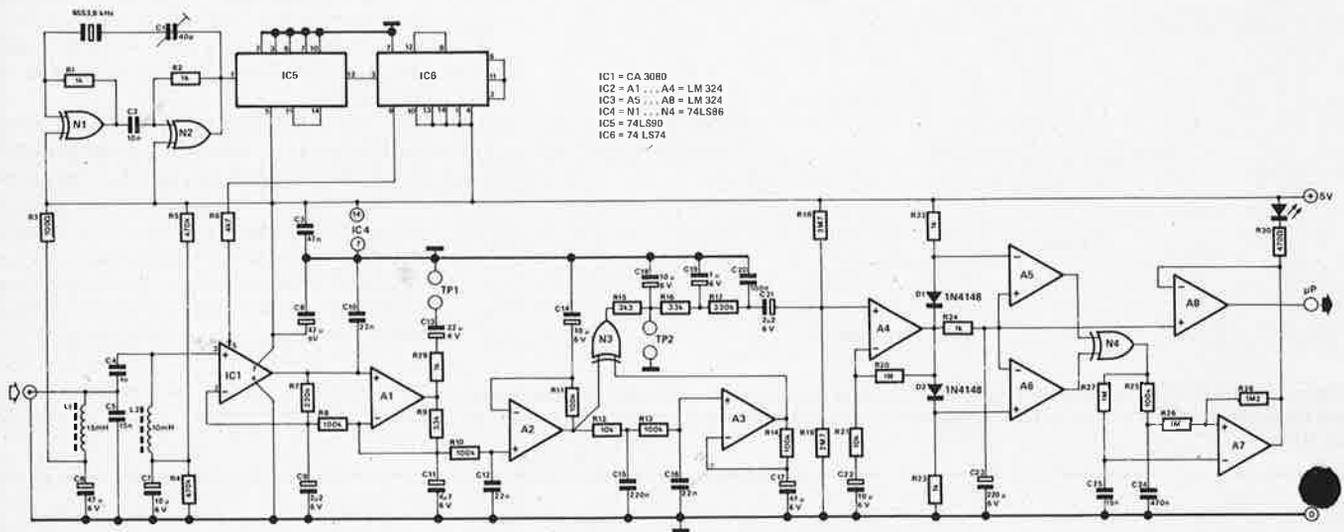


Figure 4. Circuit complet du récepteur/démodulateur dont la configuration est assez exceptionnelle, mais dont la réalisation ne posera pas le moindre problème et ne nécessite aucun instrument de mesure en dehors d'un banal voltmètre et d'un écouteur.

Circuit du récepteur

Le schéma synoptique du récepteur que nous avons mis au point spécialement pour cela est donné par la figure 2. Le circuit lui-même est donné par la figure 4. Une de ses qualités essentielles est une plage dynamique étendue. C'est pourquoi il a été fait appel à une antenne active, équipée d'un (super) émetteur suiveur, dont la figure 3 donne le détail, et faisant office de préamplificateur. De là le signal parvient à un mélangeur construit autour de IC1. Celui-ci fonctionne en multiplicateur deux quadrants, avec une sortie en source de courant propre à l'amplificateur opérationnel à transconductance CA 3080. Le signal de commande qui lui est appliqué provient de l'oscillateur local, construit autour de N1 et N2 (avec un quartz de 6553, 6 kHz) dont la fréquence de sortie est divisée par 40. La fréquence différentielle ainsi obtenu se situe dans le domaine BF! On se retrouve en effet avec une fréquence de 50 Hz, dont il suffira de détecter les variations de phase, après en avoir supprimé les parasites; pour cela, on a l'avantage de pouvoir utiliser des filtres audio dont la sélectivité est remarquable, et qui ne nécessitent pas la moindre procédure de réglage, tout en restant très économiques. Après un premier étage de filtrage passe-bas (A1) le signal de 50 Hz encore encombré de parasites est appliqué à un second filtre (slew-rate) dont la caractéristique de 6 dB par octave élimine les derniers résidus perturbateurs.

De là, on attaque une porte EXOR (N3) à la fois directement et avec le même signal déphasé de 90° par le réseau R12/C15 et R13/C16. Il s'agit-là de la méthode la plus adéquate à la démodulation d'un signal modulé en fréquence ou en phase, comme c'est le cas ici. Le rendement optimal est obtenu lorsque la rotation de phase est précisément de 90° , comme la réalisent les deux réseaux RC passe-bas successifs (deux fois 45°) que nous venons de décrire. La porte EXOR N3 fonctionne donc en comparateur de phase, d'où résulte le signal démodulé, dont les impulsions vont devoir être mises en forme.

Après avoir été amplifié, le signal traverse un double circuit de déclenchement variable (trigger) A5 et A6, dont le seuil de déclenchement est déterminé automatiquement; ceci est indispensable, sans quoi (à un niveau défini) la stabilité du signal de sortie laisserait à désirer.

À la sortie de N4, le signal se compose de deux impulsions lorsque le niveau logique transmis est bas, et de quatre lorsqu'il est haut. Le monostable construit autour de A7 constitue l'étage de mise en forme définitive du signal, dont il remplit les "trous" entre les deux, ou les quatre, impulsions. Il s'agit en fait d'une combinaison d'un circuit de filtrage et de déclenchement, qui garantit un fonctionnement optimal du μP dont la tâche va consister à interpréter le signal ainsi décodé.

Réglage et mise au point

Le récepteur d'un type particulier que nous venons de décrire est aussi remarquable par la simplicité de la procédure d'ajustage. Il faut commencer par relier un casque ou des écouteurs au point TP1; on devrait entendre toutes sortes de bruits et autres gargouillis. Modifier ensuite la position du bobinage sur le bâton de ferrite jusqu'à l'obtention du niveau sonore maximal. Puis à l'aide d'un outil non métallique, ajuster C1 de sorte que la tension au point TP2 soit de 1,0 V. La fréquence du signal audible dans les écouteurs est alors de 50 Hz environ, et la LED indicatrice devrait clignoter régulièrement au rythme des secondes. On remarquera que du fait de sa sélectivité, l'antenne est aussi très directive, qu'il ne faut donc pas hésiter à faire les manipulations qui s'imposent pour une réception optimale. Celle-ci est garantie sur l'ensemble du territoire français métropolitain au moins, et devrait s'étendre sans difficultés particulières à la plupart des pays plus ou moins limitrophes.

Nous préparons actuellement un projet de dessin de circuit imprimé que nous espérons pouvoir vous soumettre dès le prochain numéro.

En conclusion, on notera que l'ensemble du circuit est alimenté en +5 V, ce qui permet de prélever cette tension directement sur l'alimentation de l'horloge à microprocesseur.

Un voltmètre se révèle être l'un des appareils dont se sert le plus souvent un électronicien. Un petit montage de rien du tout, un programme de quelques lignes, voilà tout ce qu'il faut à celui qui possède un Junior Computer pour "transformer" son micro-ordinateur monocarte en voltmètre aux possibilités remarquables.

Le montage, quant à lui, est basé sur un convertisseur A/D (analogique/digital) construit par Intersil. Ce circuit intégré possède des sorties binaires, de sorte que le processeur peut facilement transformer le signal de sortie en code BCD. Comme de plus ce circuit possède des

sorties trois états (tri-state), son utilisation est particulièrement intéressante avec les microprocesseurs.

Le circuit

Le circuit intégré ICL 7109 comprend un circuit voltmètre complet permettant un affichage sur 3 3/4 digits avec indication de polarité automatique ce qui rend très peu complexe l'ensemble du montage.

La figure 1 présente le schéma de principe du montage complet. Le circuit intégré du voltmètre comprend un

le Junior en voltmètre

Il suffit d'ajouter un petit montage et d'utiliser le programme décrit dans l'article que voici, pour transformer le Junior Computer en voltmètre numérique. En bon voltmètre!!! Ce voltmètre possède 3 3/4 digits et une indication de polarité automatique; quant au programme, il faut moins de 180 octets.

G. Sullivan

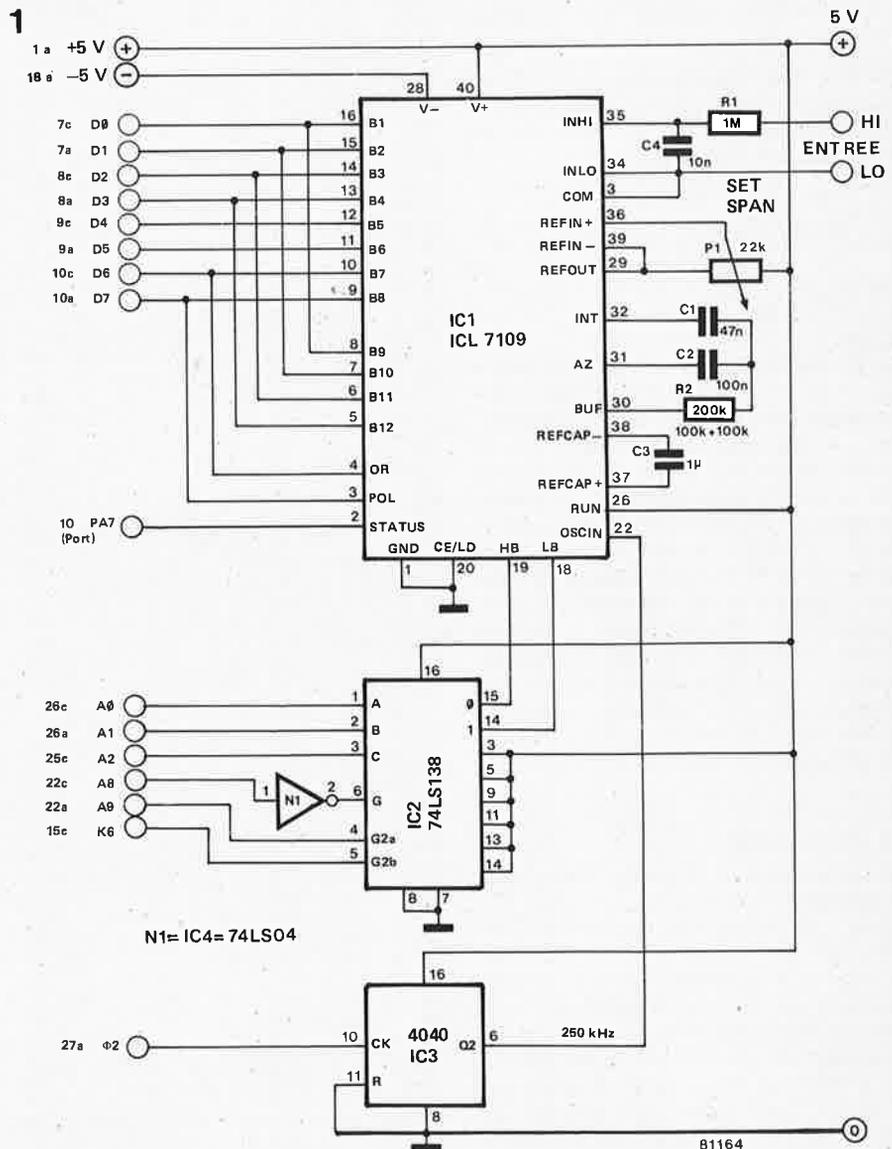


Figure 1. Le schéma du montage de mesure qui permet de se servir du Junior Computer pour mesurer des tensions continues. IC1 se charge de la conversion complète d'un signal d'entrée analogique en un code à 12 bits utilisable par le micro-ordinateur.

convertisseur A/D de 12 bits, ayant des sorties trois-états, ce qui permet le branchement direct à un microprocesseur. Le signal de sortie des sorties B1...B8 est lu sur deux octets. C'est le décodeur d'adresse IC2 qui détermine l'octet qui va être lu. L'octet de poids faible comprend les huit bits les plus bas, tandis que l'octet de poids fort comprend les quatre bits les plus élevés auxquels ont été ajoutés un bit de dépassement de gamme et un bit de polarité.

Si on respecte les données des composants telles qu'elles apparaissent sur le schéma, la tension d'entrée pour un débattement pleine échelle sera de 4,096 V. La vitesse de conversion est de l'ordre de 30 conversions par seconde. Il est possible de modifier la gamme des tensions d'entrée en changeant la valeur de R2 et celle de la tension de référence, qui est elle, fixée par la position de P1.

Dans ce cas, il faut appliquer la formule suivante:

$$R2 = \frac{U_{\text{pleine échelle}}}{20 \mu\text{A}}$$

sachant que $U_{\text{pleine échelle}} = 2 \cdot U_{\text{ref}}$. Les valeurs des condensateurs C1 et C2 sont déterminées par la fréquence de l'oscillateur utilisé, sachant que

$$C1 = \frac{2048 \cdot \text{durée de la période} \cdot 20 \mu\text{A}}{3,5 \text{ V}}$$

et que $C2 = 2 \cdot C1$.

La fréquence de 250 kHz utilisée par le convertisseur est extraite de celle produite par l'horloge du microprocesseur. C'est pour cette raison que le circuit intégré IC3 est monté en diviseur par 4. Pour faire fonctionner le convertisseur sur une autre fréquence, si on le désire, il suffit de choisir une autre sortie de IC3. Dans ce cas là on modifie également le nombre de conversions par seconde. Etant donnée la haute impédance d'entrée du convertisseur, il est très facile d'ajouter des atténuateurs d'impédance, ce qui permettra l'obtention d'un nombre de gammes plus important.

Le programme

Le tableau 1 vous donne le "listage" du programme qui permet d'utiliser le Junior Computer en voltmètre numérique. Ce programme effectué les opérations suivantes: deux octets produits par le convertisseur sont lus, une conversion du binaire en décimal est effectuée, le résultat est enfin dévoilé sur l'affichage. Si le signal d'entrée est négatif, l'indicateur de polarité le signale et on voit apparaître sur l'affichage le signe moins précédant la valeur mesurée. Lorsque la tension maximale admissible par le convertisseur est dépassée, on lira sur l'affichage les lettres OL (overload = surcharge, dépas-

Tableau 1.

LINE	LOC	OBJECT	SOURCE
0001	0000		,DIGITAL VOLTMETER PROGRAM
0002	0000		,FOR INTERSIL ICL 7109.
0003	0000		,
0004	0000		,AUTHOR:G.SULLIVAN
0005	0000		,
0006	0000		* = \$0000
0007	00D0	ACUM	**+2
0008	00D2	SUM	**+1
0009	00D3	DELAY	**+1
0010	00D4	THPX	**+1
0011	00D5		,
0012	00D5		,DEFINE AND CONVERTER,
0013	00D5		* = \$1800
0014	1800	HB	**+1 ,HIGH NIBLE + FLAGS
0015	1801	LB	**+1 ,LOW BYTE
0016	1802		,
0017	1802		,DEFINE PIA
0018	1802		* = \$1A80
0019	1A80	PIA	**+1 ,DATA A REG.
0020	1A81	DDRA	**+1 ,A DIRECTION REG.
0021	1A82	PRB	**+1 ,DATA B REG.
0022	1A83	DDRB	**+1 ,B DIRECTION REG.
0023	1A84		,
0024	1A84	SCAND1	=\$1DCC ,DISPLAY 1 BYTE
0025	1A84		,
0026	1A84		* = \$0200
0027	0200		,
0028	0200		,MAIN DISPLAY ROUTINE
0029	0200	MAIN	BIT HB ,TEST OVERANGE BIT
0030	0203		BVS OL
0031	0205		JSR DISVLT ,SHOW VOLTS
0032	0208		JMP NOL
0033	020B	OL	LDX #00 ,DISPLAY OL MESSAGE
0034	020D		LDY #03
0035	020F		JSR DISTAT
0036	0212	NOL	LDA HB ,TEST POLARITY BIT
0037	0215		BMI NOT
0038	0217		LDX #08 ,DISPLAY MINUS
0039	0219		LDY #00
0040	021B		JSR DISTAT
0041	021E	NOT	JSR HEXBCD ,CONV. BINARY TO BCD
0042	0221		JMP MAIN
0043	0224		,
0044	0224		,VOLT DISPLAY SUBROUTINE
0045	0224	DISVLT	LDA #\$7F ,SET PIA TO OUTPUT
0046	0226		STA DDRA
0047	0229		LDX #00 ,ADDRESS OF FIRST BYTE
0048	022B		LDY #\$FF
0049	022D	LOOP	INY
0050	022E		LDA ACUM,Y ,GET BYTE
0051	0231		JSR SCAND1 ,LIGHT DISPLAY
0052	0234		CPX #14 ,TEST IF TWO BYTES YET
0053	0236		BNE LOOP
0054	0238		LDA HB ,TEST POLARITY
0055	023B		BMI NXT ,SHOW - IF NEG.
0056	023D		LDA #08
0057	023F		LDY #00
0058	0241		JSR DISTAT
0059	0244	NXT	INC DELAY ,DELAY ON DISPLAY
0060	0246		BNE DISVLT
0061	0248		RTS
0062	0249		,
0063	0249		,DISPLAY -- "OL"
0064	0249	DISTAT	LDA #\$7F ,SET PIA TO OUTPUT
0065	024B		STA DDRA
0066	024E		LDA CHART,Y ,GET MESSAGE BYTE
0067	0251		BMI ENDD
0068	0253		STA PIA ,LIGHT SEGMENTS
0069	0256		STX PRB ,SELECT DIGIT
0070	0259		STX THPX
0071	025B		LDX #\$FF
0072	025D	DLY2	DEX ,DELAY
0073	025E		BNE DLY2
0074	0260		LDX THPX
0075	0262		INX
0076	0263		INX ,NEXT DIGIT
0077	0264		INY
0078	0265		BNE DISTAT
0079	0267	ENDD	LDA #00 ,DISPLAY OFF
0080	0269		STA PRB
0081	026C		RTS
0082	026D	CHART	,BYTE \$7F,\$3F,\$80
0083	026E		,
0084	026F		,
0085	0270		,BYTE \$40,\$47,\$80
0086	0271		,

```

0083 0272 80
0084 0273
0085 0273          .CONVERT BINARY TO BCD
0086 0273 A9 00    HEXBCD LDA #00
0087 0275 85 D0    STA ACUM          .CLEAR ACCUMULATOR
0088 0277 85 D1    STA ACUM+1
0089 0279 AE 01 18  LDX LB
0090 027C F0 08    BEQ HIGH
0091 027E A0 01    LOOP1 LDY #001          .CONVERT LOW BYTE
0092 0280 98      TYA
0093 0281 85 D2    STA SUM
0094 0283 20 9E 02 JSR ADD
0095 0286 0A      DEX
0096 0287 D0 F5    BNE LOOP1
0097 0289 AD 00 18  HIGH LDA HB          .CONVERT HI BYTE
0098 028C 29 0F    AND #0F          .REMOVE FLAGS
0099 028E F0 0D    BEQ LAST
0100 0290 AA      TAX
0101 0291 A9 08    LDA #008
0102 0293 85 D2    STA SUM
0103 0295 A0 20    LOOP2 LDY #020
0104 0297 20 9E 02 JSR ADD
0105 029A 0A      DEX
0106 029B D0 F8    BNE LOOP2
0107 029D 60      LAST RTS
0108 029E F8      ADD SEC          .ADD 1 OR 256 TO ACUM
0109 029F 18      LOOP3 CLC
0110 02A0 A5 D2    LDA SUM
0111 02A2 65 D1    ADC ACUM+1
0112 02A4 85 D1    STA ACUM+1
0113 02A6 A9 00    LDA #00
0114 02A8 65 D0    ADC ACUM
0115 02AA 85 D0    STA ACUM
0116 02AC 88      DEY
0117 02AD D0 F0    BNE LOOP3
0118 02AF D8      CLD
0119 02B0 60      RTS
0120 02B1          .END
    
```

ERRORS 0000

SYMBOL TABLE

ACUM	00D0	ADD	029E	CHART	026D	DDRA	1A81
DDRB	1A83	DELAY	00D3	DISTAT	0249	DISVLT	0224
DLY2	025D	ENDD	0267	HB	1800	HEXBCD	0273
HIGH	0289	LAST	029D	LB	1801	LOOP	022D
LOOP1	027E	LOOP2	0295	LOOP3	029F	MAIN	0200
NOL	0212	NOT	021E	NXT	0244	OL	020E
PRA	1A80	PRB	1A82	SCAND1	IDCC	SUM	00D2
TPMX	00D4						

OF ASSEMBLY

sement), même annonce en ce qui concerne la polarité.

La figure 1 nous montre un convertisseur monté en mode "fonctionnement libre" (free run mode), ce qui se traduirait peut-être mieux par fonctionnement débridé, car lorsque le convertisseur a terminé une conversion analogique/digitale, il démarre la conversion suivante. En cas d'utilisation normale, cela fonctionne parfaitement, mais dans certains cas, il peut être souhaitable de pouvoir détecter quand s'arrête une conversion et quand démarre la suivante, de façon à pouvoir entrer les données obtenues à la fin de la conversion et à éviter une lecture en cours de modification des données.

Il est possible d'obtenir ce mode de fonctionnement en reliant la sortie "état" (status) de IC1 à la broche PA7 du connecteur de port et en utilisant le flanc descendant de cette sortie pour faire naître une interruption (IRQ = interrupt request) à la fin d'une conversion.

La routine d'interruption peut alors lire les deux octets et les stocker avant que la conversion suivante ne soit terminée. Le tableau 2 donne un exemple de ce que peut être une telle routine.

Lorsque l'on a mis en mémoire les deux programmes avec une adresse de début à 0200, il faut penser à positionner le vecteur d'interruption (vecteur IRQ) en entrant:

1A7E 80
1A7F 03

Pour finir, voici la routine d'initialisation qui est nécessaire avec ou sans routine d'interruption:

0000 8D 86 1A STA 1A86
0003 58 CLI
0004 4C 00 02 JMP MAIN

Ces instructions sont destinées à faire produire par le PIA une interruption lors de l'arrivée d'un flanc descendant sur PA7 et à remettre à zéro le bit d'inhibition d'interruption lorsque le processeur a été réinitialisé.

Lorsque toutes ces manipulations ont été effectuées, et que le montage tel qu'il est décrit en figure 1 est connecté au Junior Computer, il est possible de faire démarrer le programme à l'adresse 0000.

On branche ensuite une tension de référence à l'entrée du montage de mesure (mettons 4 V), et on règle le potentiomètre P1 de manière à voir apparaître sur les afficheurs la valeur de la tension de référence. Si on ne possède pas une tension de référence de ce genre, il suffit de brancher une tension de 4 V environ et de comparer la lecture avec celle obtenue à l'aide d'un voltmètre précis, et d'effectuer les réglages en conséquence.

Tableau 2.

IRQ service routine:

```

0380 48          INTS: PHA          ; save A
0381 8A          TXA          ; save X
0382 48          PHA
0383 98          TYA          ; save Y
0384 48          PHA
0385 AD 85 1A    LDA 1A 85          ; reset IRQ
0388 AD 00 18    LDA 18 00          ; read high byte
038B 85 D0      STA D0          ; store it
038D AD 01 18    LDA 18 01          ; read low byte
0390 85 D1      STA D1          ; store it
0392 68          PLA          ; restore all registers
0393 A8          TAY
0394 68          PLA
0395 AA          TAX
0396 68          PLA
0397 40          RTI          ; return to main program
    
```

Le dessin du circuit imprimé est nouveau, bien que le circuit ait déjà fait l'objet d'une description dans le numéro de Septembre. Pour la mise en oeuvre de ce circuit, il y a deux situations extrêmes qu'il nous faut décrire:

La première est provoquée par une tension à mesurer trop élevée pour la plage de l'indicateur: pour cela, on dispose d'un diviseur constitué par deux résistances, et le tour est joué.

La deuxième situation provient, bien sûr, d'une tension à mesurer trop faible. Cette fois, c'est le facteur d'amplification de l'un des amplificateurs opérationnels qui va nous secourir. Comme il s'agit d'un inverseur (A2), il faut lui en adjoindre un second, dont le facteur d'amplification est unitaire, qui corrige cette inversion, et restitue le signal dans sa polarité originale.

Un autre avantage que nous procure ce circuit est que l'inverseur se comporte aussi en additionneur; il est donc possible de lui appliquer une deuxième tension fixe. Ceci est rendu nécessaire par

la présence, sur la tension d'entrée à mesurer, d'une tension continue parasite. Par exemple: soit une tension variant de 8 à 10 V, à mesurer. Si l'on n'utilise l'indicateur que dans sa plage de 0 à 10 V, 20% de cette plage resteront inutilisés. Si l'on utilise une plage de 0 à 2 V, ce n'est pas mieux, car à ce moment il y a dépassement. Il s'agit donc de corriger cet offset inutile en superposant à la tension à mesurer une tension négative, qui pour notre exemple sera de -8 V. La figure 2 montre les rapports qui lient les tensions d'entrée et de sortie d'un tel étage de compensation, qui est d'ailleurs d'usage très fréquent.

Les valeurs des résistances indiquées sont destinées à l'indication de la température et de l'humidité (voir baromètre). Pour l'affichage de la température, R5 est à brancher dans la boucle de contre-réaction d'A2. Pour l'humidité, c'est R4 qui est mise en circuit par l'inverseur. Le facteur d'amplification global est calculé d'après la formule

afficheur à LED

avec correction d'offset 1 et du facteur scalaire

Encore un! Oui, encore un, mais ne vous contentez pas de soupirer. Lisez jusqu'au bout, et si vous avez réalisé le baromètre du mois de septembre, vous n'hésitez plus à réaliser l'afficheur de ce mois-ci. Et si vous avez d'autres besoins, rien ne vous empêche d'y adapter ce petit montage, qui grâce aux trois amplificateurs opérationnels n'est plus sensible aux tensions d'offset parasites et se prête particulièrement bien à l'affichage de tensions diverses.

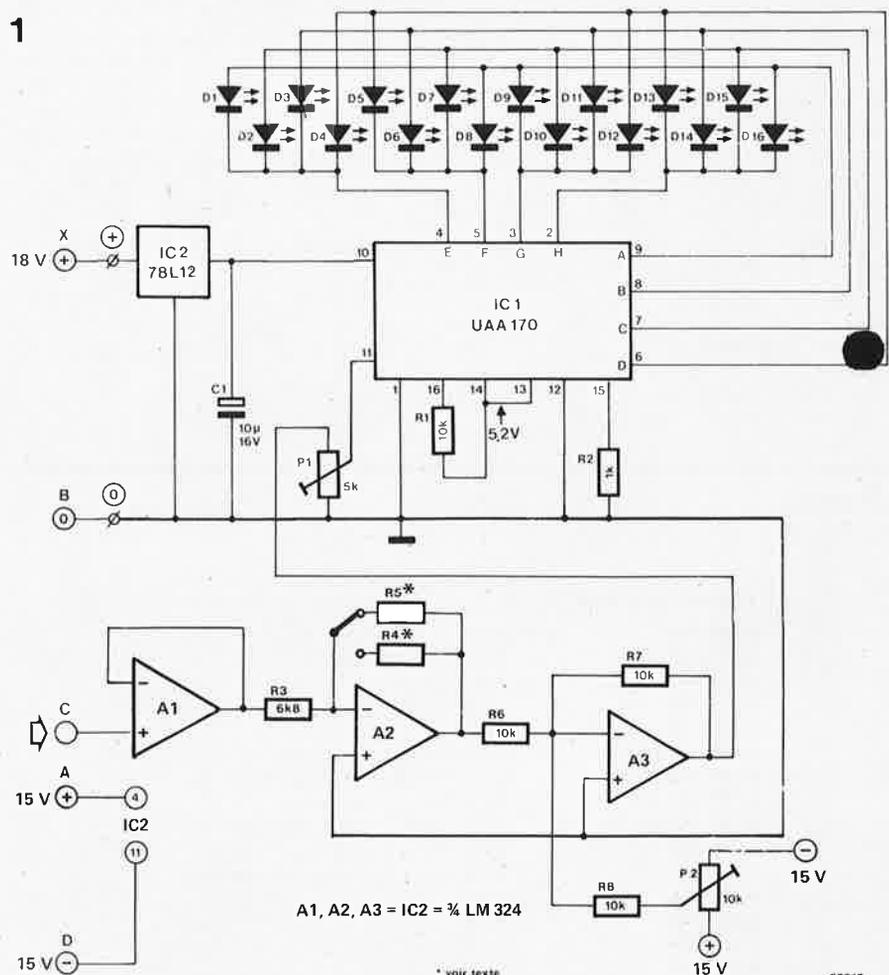


Figure 1. Circuit de l'afficheur à LED; on remarquera la présence des amplificateurs opérationnels A1, A2 et A3 qui permettent d'utiliser l'afficheur en toutes situations, même les plus exigeantes.

2

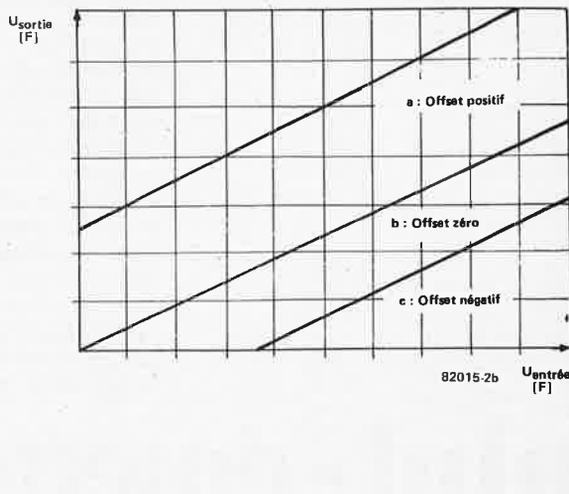
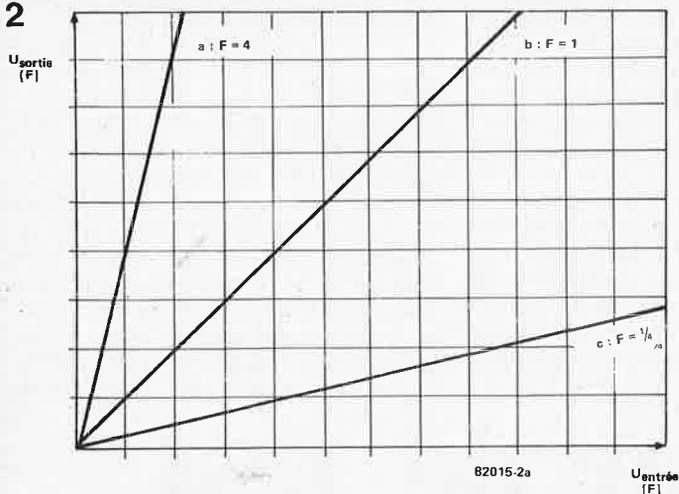


Figure 2. Le fonctionnement de l'étage de compensation est clairement expliqué par ces courbes qui lient U sortie à U entrée.

3

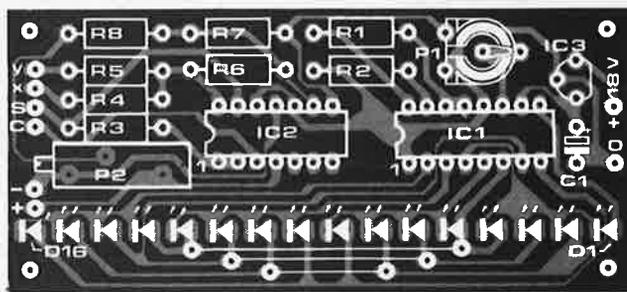
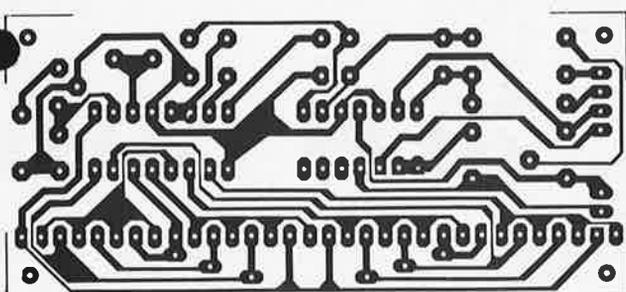


Figure 3. Dessin du circuit imprimé proposé pour l'afficheur à LED.

suivante:

$$\frac{R5}{R3} \cdot \frac{R7}{R6} = F$$

Ce facteur d'amplification (F) devrait être calculé de telle sorte que la plus forte tension susceptible d'être appliquée à l'entrée du circuit soit amplifiée jusqu'à un maximum de 5,2 V. Sa valeur effective est égale au résultat de la division de U_{sortie} par U_{entrée}. Si R₆ = R₇, le facteur d'amplification sera facile à déterminer à partir des valeurs de R₅ et R₃:

$$\frac{R5}{R3} = \frac{5,2}{U_{\text{entrée}}} = F$$

Du fait que la valeur des résistances est fixe, il n'y a pas de possibilité d'ajustage précis du facteur d'amplification que l'on choisira donc légèrement supérieur à ce qui est nécessaire. L'amplification effective pourra être corrigée à l'aide de P1. P2 sert à la compensation de l'offset, comme nous l'avons déjà dit. L'amplificateur A1 sert de tampon d'entrée à impédance élevée.

Réglage

Voici les détails de la procédure d'ajustage:

1. Relier l'entrée (point C) à la masse; mettre le curseur de P1 en contact avec la sortie de A3 (résistance minimale).
2. Déplacer le curseur de P2 depuis sa position médiane jusqu'au pôle négatif. Au fur et à mesure de cette manoeuvre, les LED doivent s'allumer les unes

après les autres.

3. Lorsque D16 s'allume, augmenter la résistance de P1 (tourner le curseur vers la masse; les LED s'allument de nouveau les unes après les autres, en sens inverse.
4. Si le test ci-dessus a été concluant, on remet P1 et P2 dans leur position de départ (curseur de P1 en contact avec la sortie d'A3 et P2 en position médiane); supprimer la liaison entre la masse et l'entrée.
5. Si on applique à présent une tension positive sur l'entrée, les LED s'allument en fonction de la valeur de cette tension.

Si l'indicateur doit servir de voltmètre, la meilleure solution consiste à adopter une division de l'échelle d'une LED par unité décimale, c'est à dire que la plage sera de 0,16 V, 1,6 V ou 16 V. Les résistances R_{5a} ... R_{5c} sont à choisir comme suit:

- plage de 0 à 0,16 V: R_{5a} = 270 k
- plage de 0 à 1,6 V: R_{5b} = 27 k
- plage de 0 à 16 V: R_{5c} = 2k7

Nous avons déjà dit que les résistances étaient dimensionnées de telle sorte que l'amplification soit légèrement supérieure à ce qui est nécessaire. Le réglage final sera donc fait à l'aide de P1 et d'une tension de référence:

Appliquer une tension de référence précise de 0,1 V, 1 V ou 10 V à l'entrée; ajuster P1 de sorte que la dixième LED s'allume. La tension sur le curseur de P2 devra alors être de 0 V précisément. Si ce circuit doit être utilisé indépendamment du baromètre, l'entrée d'IC2

Liste des composants

Résistances:

- R1, R6, R7, R8 = 10 k
- R2 = 1 k
- R3 = 6k8
- R4 = 47 k
- R5 = 270 k
- P1 = 5 k
- P2 = 10 k

Condensateurs:

- C1 = 10 µ/16 V

Semiconducteurs:

- D1 ... D16 = LED
- IC1 = UAA 170
- IC2 = A1 ... A3 = 3/4 LM 324
- IC3 = 78L12

Divers:

- 1 inverseur bipolaire

(point X) sera reliée au point A. La tension d'alimentation d'IC2 ne sera plus que de 15 V.

Remarque à propos de l'échelle de LED circulaire publiée dans le numéro de Septembre, page 66

Sur la figure 3 on trouve le schéma de câblage du thermomètre de bain et de la platine d'essai. Or nous avons oublié de préciser que si la platine d'essai était vue "côté pistes de cuivre", le thermomètre était vu "côté composants"!

Tout radio-amateur construisant son matériel éprouve tôt ou tard le besoin de posséder un générateur qui lui permette de régler son récepteur. La solution la plus élégante serait de se procurer un émetteur de test officiel, mais le budget ne prévoit pas toujours ce genre de choses. Très souvent, les possibilités étendues que proposent ces appareils (rarement bon marché) sont trop importantes pour le but que l'on recherche; un petit instrument de mesure moins élaboré devrait pouvoir faire l'affaire, à condition qu'il fournisse un signal de test stable et fiable dans la gamme de fréquences que l'on désire.

un ami, ou du rapport sec que vous fournirait un autre amateur.

Montage

Un simple coup d'œil sur le schéma vous surprendra agréablement (figure 1). Il paraît en effet fort peu compliqué. Un oscillateur rappelant un oscillateur de type colpitts, construit autour de T1, est équipé d'un quartz de 27 MHz tout ce qu'il y a de plus ordinaire. Pour ce montage, on ne va pas utiliser sa troisième harmonique, mais sa fréquence fondamentale à savoir 9 MHz. Comme par hasard, cette fréquence de

mini-émetteur de test pour CB, 2mètres, 70 et 23cm

Le petit montage que nous allons vous présenter est, en dépit de sa simplicité biblique, un instrument de test et une aide extrêmement précieuse pour tous les techniciens qui travaillent en haute fréquence. De quoi s'agit-il? C'est une sorte de "générateur d'harmoniques" modulable qui produit des signaux de test au pas de 9 MHz et ce, jusque dans la gamme du Gigahertz. Il est tout à fait indiqué tant en ce qui concerne les récepteurs FM que BLU (bande latérale unique = SSB en anglais —single side band—). Le quartz utilisé est un quartz standard de la CB (Citizen Band = bande du citoyen), ce qui permet d'adoucir la facture et de l'amener à quelques dizaines de francs. Pour cette fois du moins, ce ne sera pas le prix qui vous arrêtera.

Il est pratiquement impossible de construire à l'aide de composants tout ordinaires, un générateur ayant une fréquence de sortie variable de manière continue sur une grande plage et qui de plus ait une stabilité en fréquence inébranlable. Notre but était de trouver une alternative bon marché pour l'émetteur-test, aussi avons-nous choisi une autre voie. Utilisant un quartz de CB abordable, nous avons construit un générateur qui est capable de produire un nombre élevé de fréquences différentes sans avoir besoin de réglage. Comment? En construisant volontairement un oscillateur qui ne soit pas tiré à quatre épingles (qui n'ait donc pas qu'une fréquence), mais qui ait une fréquence de sortie "générale". Bien que l'on n'ait ajouté qu'un simple transistor de la famille BC, l'oscillateur fournit, outre sa fréquence fondamentale (9 MHz), un certain nombre d'harmoniques puissantes, harmoniques qui vont jusqu'au Gigahertz!

Ce générateur de test pourra donc être utile non seulement aux C-Bistes, mais encore à tous les amateurs qui "travaillent" en VHF et UHF amateur; la troisième harmonique du générateur tombe dans la bande des 27 MHz (CB), la 16ème harmonique se situe à 144,08 MHz (2 mètres), la 48ème à 432,24 MHz (70 cm) et la 144ème à une fréquence de 1296,72 MHz (bande des 23 cm).

Le montage se montre également fort adapté au test des processeurs de parole. Tout comme en ce qui concerne les réglages des récepteurs, le choix des conditions dans lesquelles vous désirez tester vos appareils vous est donné sans que vous dépendiez des indications qui pourraient vous être données par

9 MHz est une valeur fort intéressante pour ce que nous cherchons, car ses diverses harmoniques couvrent une gamme fort appréciée des radio-amateurs.

Lors de l'utilisation d'un quartz à sa fréquence fondamentale, on relève souvent une différence non négligeable entre la fréquence qu'il devrait fournir théoriquement et celle qu'il fournit effectivement. C'est pour cette raison qu'il faudra régler de manière exacte la fréquence désirée, (dans notre cas 9005,000 kHz), à l'aide de la bobine L1. La varicap D1 permet de moduler la fréquence de l'oscillateur. La gamme de réglage que l'on peut obtenir est pas extraordinairement étendue (l'excursion pourrait-on dire est réglable à l'aide de P1), mais elle suffit largement aux tests que nécessitent les récepteurs amateurs en FM et en CB.

Il est possible également de tester de manière approfondie les récepteurs BLU. Il va falloir passer de la modulation de fréquence (FM) à la modulation de phase si on désire obtenir une modulation utilisable par ce genre de récepteurs. Pour ce faire, il suffira de mettre en série sur l'entrée de modulation un petit condensateur (C1). L'inverseur S1 permet le passage de la FM à la BLU.

Dans la plupart des cas, on se sert d'un atténuateur séparé dès qu'il s'agit de vérifier le comportement d'un équipement de réception pour signaux faibles. Cet équipement additionnel s'avère totalement inutile en présence de notre montage, car il est apparu au cours des tests que l'oscillateur fonctionne de façon tout à fait fiable, même en cas de signal extrêmement faible.

Il est de ce fait très facile de construire un atténuateur en rendant la résis-

1

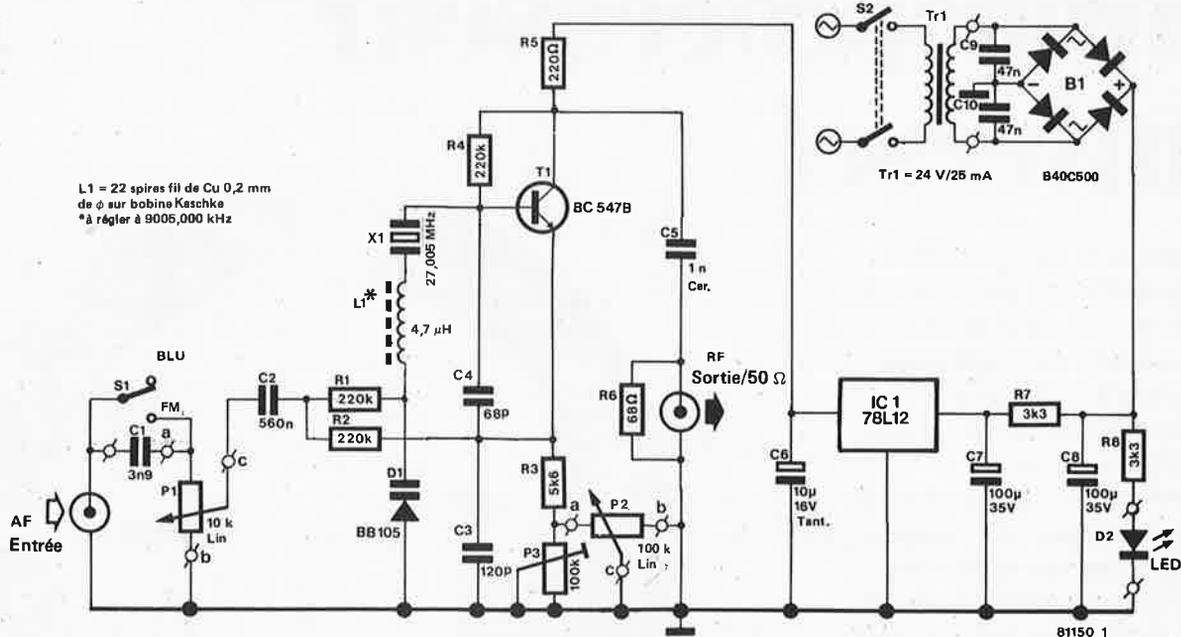


Figure 1. Schéma de principe du générateur de test. Pour une fois, simplicité et utilité vont de pair.

2

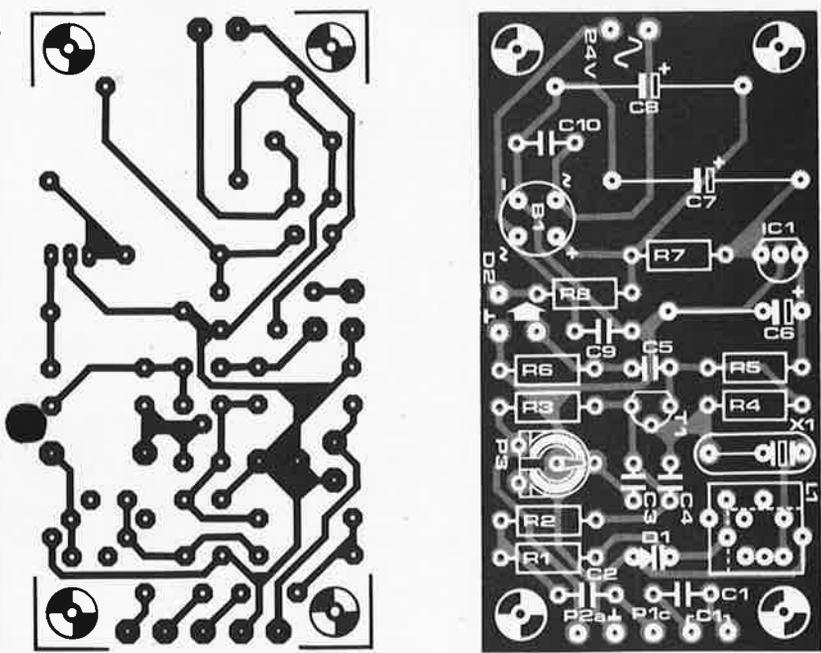


Figure 2. Le circuit imprimé de petite taille permet de faire de ce montage un instrument facilement transportable.

Liste des composants

- Résistances:
 R1, R2, R4 = 220 k
 R3 = 5k6
 R5 = 220 Ω
 R6 = 68 Ω
 R7, R8 = 3k3
- Semiconducteurs:
 T1 = BC 547B
 D1 = BB 105
 D2 = LED
 IC1 = 78L12
 B1 = B40C500 modèle rond
- Divers:
 P1 = pot. 10 k lin.
 P2 = pot. 100 k lin.
 P3 = 100 k ajust.
 X1 = quartz 27,005 MHz
 L1 = bobine 4,7 μ H (voir texte)
 Tr1 = transfo 24V/25 mA
 S1 = interrupteur unipolaire
 S2 = interrupteur secteur bipolaire
- Condensateurs:
 C1 = 3n9
 C2 = 560 n
 C3 = 120 p
 C4 = 68 p
 C5 = 1 n céramique
 C6 = 10 μ /16 V tantale
 C7, C8 = 100 μ /35 V
 C9, C10 = 47 n

tance d'émetteur de T1 réglable. La gamme qu'autorisent le potentiomètre P2 et l'ajustable P3 est remarquablement étendue: pour une fréquence de 144,08 MHz (bande des 2 mètres), le signal maximal de sortie se situe aux environs de 1 mV et le signal minimal à environ 30 nV (autrement dit 0,03 μ V)!!

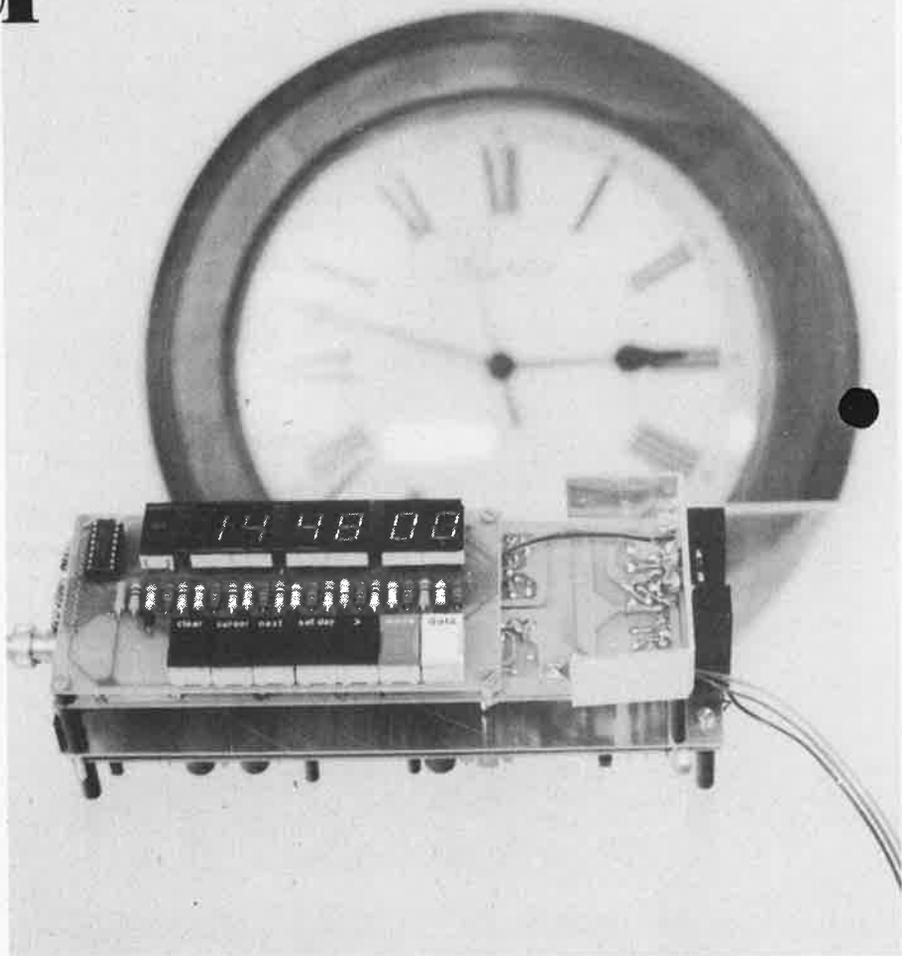
Construction

L'implantation des composants sur le circuit imprimé présenté en figure 2 est d'une simplicité enfantine. Même la bobine L1 ne doit pas poser de problème; il suffit d'enrouler 22 spires de fil de cuivre émaillé de 0,2 mm de diamètre sur une petite bobine Kaschke possédant un mandrin rose de type k3/70/10. Si vous n'appréciez pas les devoirs à faire à la maison, ou que vous ayez une aversion congénitale de ce genre de bricolage, il est possible d'utiliser une self de choc réglable (à noyau ajustable donc), ayant une valeur de 4,7 μ H. La firme Toko propose cette sorte de matériel depuis peu de temps.

L'alimentation a pris place sur le circuit imprimé, exception faite du transformateur. Comme la consommation du montage est vraiment très réduite, le transformateur sera de faibles dimensions, ce qui permettra de caser l'ensemble du montage dans un boîtier bien compact. Lors de la mise en "boîte", il faudra impérativement veiller à effectuer un blindage (petite tôle) entre la bobine L1 et le transformateur secteur, car sinon vous courrez un risque fort important de ronflement, ronflement qui prendra la plupart du temps la forme d'une modulation très indésirable. ■

chronoprocresseur universel

Poètes, abstenez-vous! Désormais, il n'y a plus d'espoir que le temps suspende son vol. Les horloges numériques sont devenues chose banale; il n'y a même plus à s'occuper de les remonter, ni à les remettre à l'heure, ce qui est d'ailleurs fort pratique. Les pannes du secteur elles-mêmes n'arrivent plus à perturber leur fonctionnement... imperturbable. Voici de surcroît une horloge qui se double d'un chrono-programmateur à quatre sorties indépendantes, dont le cycle de commutation s'étend sur une semaine. Est-il nécessaire de préciser que le cerveau de notre montage du mois est un micro-procresseur?



Le vocable "chronoprocresseur" peut paraître pompeux de prime abord. Et pourtant, ce que nous proposons ici n'est pas une simple horloge numérique; c'est ce que l'on comprendra très vite au fil de cet article.

Ce que l'on attend d'une horloge, avant tout, c'est qu'elle donne l'heure avec précision. Mais qu'entend-on au juste par "précision"? Que la base de temps soit à quartz ou synchronisée par la fréquence du secteur (50 Hz), elle sera sujette dans un cas comme dans l'autre à des fluctuations indésirables. D'autre part, il y a la commutation bi-annuelle de l'heure d'été et de l'heure d'hiver.

Pour plus de détails sur la question des signaux horaires codés dont il va être question par la suite, nous renvoyons le lecteur à l'article consacré à ce sujet ailleurs dans ce numéro.

Avant de passer à la description du fonctionnement de notre chronoprocresseur, nous allons tenter de donner une idée générale de ses caractéristiques propres, afin que le lecteur sache d'emblée si ce montage est susceptible de l'intéresser ou pas. Le chronoprocresseur fonctionne en relation étroite avec un récepteur/

décodeur de signaux horaires codés (voir l'article consacré à ce sujet ailleurs dans ce numéro). Dès qu'il est mis sous tension, le chronoprocresseur commence à compter les secondes, tout en analysant le signal horaire codé qui lui est transmis par le récepteur. Dès que ce signal de référence a été reçu sans perturbation pendant deux minutes, le chronoprocresseur affiche l'heure exacte (sans que l'utilisateur ait eu à le mettre à l'heure d'une manière ou d'une autre)! Sur l'affichage, apparaissent les secondes, les minutes et les heures, c'est bien la moindre des choses. Toutes les minutes, l'information horaire est corrigée par comparaison avec le signal horaire reçu. Le défilement des secondes est obtenu à l'aide d'un oscillateur à quartz interne. Cette référence est également utile à l'affichage de l'heure et de la date en l'absence de réception du signal horaire codé. Il suffit d'actionner une touche précise pour faire apparaître la date du jour, qui restera visible tant que la touche restera enfoncée. Les zéros inutiles ne sont pas affichés.

Le jour de la semaine est indiqué par une échelle de LED miniature placée à

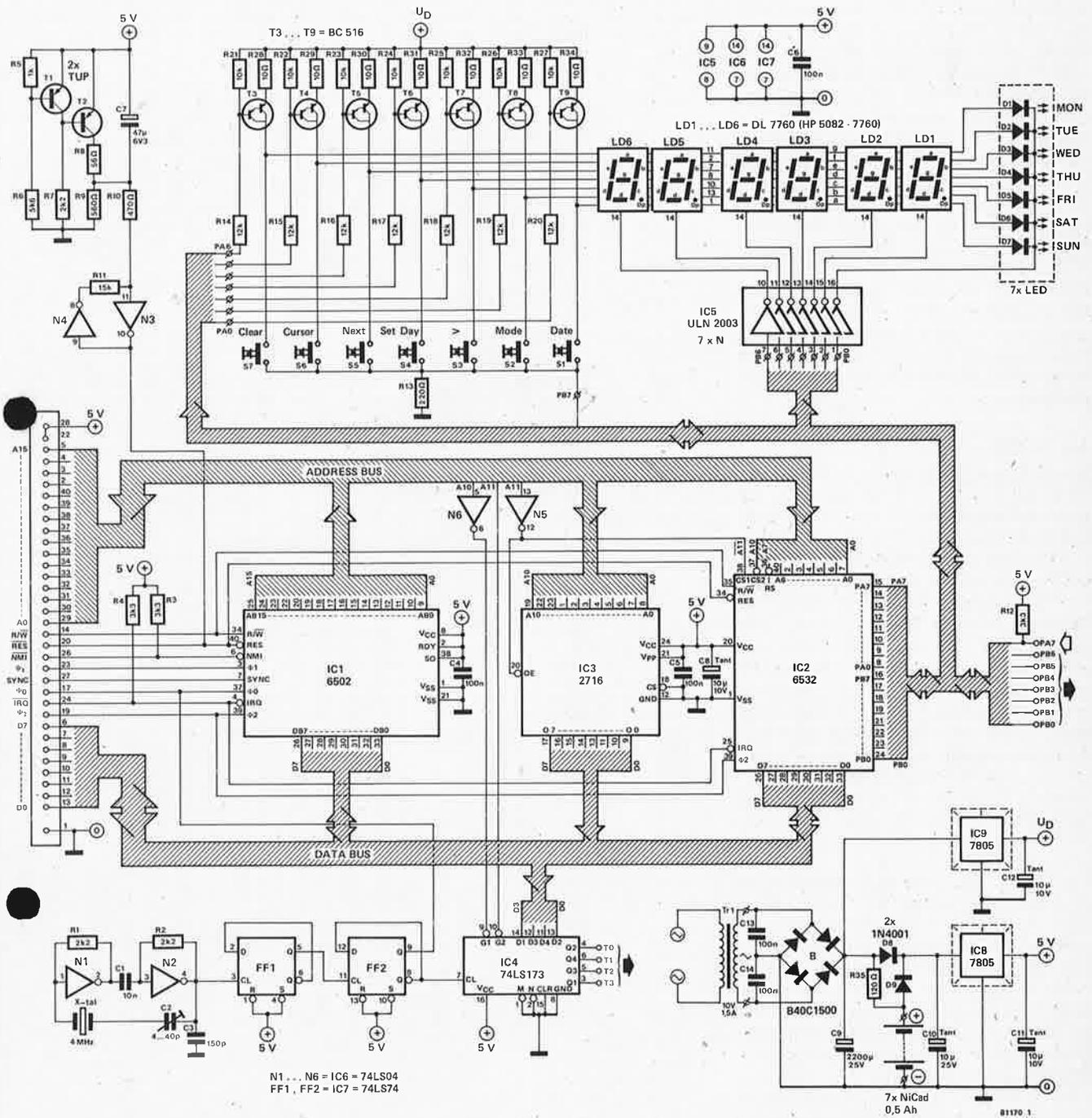


Figure 1. Le circuit de l'horloge à microprocesseur. C'est le 6502 qui est au coeur de ce montage: il en assure le fonctionnement à l'aide d'un logiciel adéquat.

côté de l'afficheur à 7 segments. Tant que l'une des LED de cette échelle est allumée, indiquant ainsi le jour de la semaine, on sait que la réception du signal horaire codé se fait dans de bonnes conditions. Lorsqu'elle clignote par contre, cela signifie que soit la réception est mauvaise (intermittente) soit qu'elle est tout à fait inexistante. Dès que la réception est rétablie dans de bonnes conditions pendant deux minutes au moins, la LED reste allumée, et l'heure affichée est à nouveau syn-

chronisée avec le signal horaire légal. Voici l'essentiel de ce qui concerne l'heure proprement dite. Restent les possibilités de chrono-programmation! Nous avons déjà évoqué les quatre sorties de commutation disponibles. Trois d'entre elles peuvent être programmées de telle sorte que soient mémorisés deux cycles de commutation indépendants pour chaque sortie (nous reviendrons là-dessus en détail); il est également possible de spécifier le jour de la semaine où ces cycles doivent se dérouler. La

précision est de l'ordre de la minute. La quatrième sortie pourra être programmée avec 10 cycles de commutation, qui pourront s'étendre sur toute une semaine. Il est à noter que la précision n'est que de l'ordre du quart d'heure avec cette sortie-là. Les cycles de commutation sont entièrement contrôlés et commandés par le microprocesseur; celui-ci ne tolérera donc pas certaines "erreurs" comme par exemple une indication de commutation "marche/arrêt" qui précéderait la com-

mutation "arrêt/marche" de la même sortie. L'erreur est alors affichée et devra être corrigée avant que l'heure ne puisse réapparaître.

Mais ce n'est encore pas tout! Nous gardions le bouquet pour la fin... le circuit est doté d'une réserve de guerre, sous la forme d'accumulateurs au cadmium-nickel; ceux-ci prennent la relève en cas de panne du secteur. Les cycles de commutation déjà programmés restent en mémoire, et le circuit d'horloge interne au processeur continue de fonctionner (heure et date). L'affichage se fait très faiblement pour économiser le plus possible d'énergie. Sur l'une des sorties, l'heure et la date sont émises en code ASCII à chaque seconde.

On déduira de cette rapide description des possibilités de ce chronoprocasseur que le logiciel dont a été muni le microprocesseur est puissant, en comparaison notamment du circuit lui-même assez modeste.

Le circuit

On trouvera l'ensemble du circuit du chronoprocasseur sur la figure 1. Le microprocesseur utilisé n'est rien moins que le célèbre 6502 (IC1). Le logiciel se trouve dans une EPROM du type 2716 (IC3). Le 6532 est un circuit d'interface un peu spécial (IC2) qui comporte 16 lignes d'entrée ou de sortie, à l'aide desquelles sont commandés l'affichage et le clavier, et reçus les signaux horaires codés. D'autre part, ce circuit contient un temporisateur à l'aide duquel sont produites les secondes indispensables au chronoprocasseur en l'absence de signal horaire codé. En outre, le 6532 comporte aussi 128 octets de mémoire vive qui sont mis à contribution pour des procédures intermédiaires en cours de programme.

Les lignes de sortie sur lesquelles se déroulent les cycles de commutation sont réalisées à l'aide de la mémoire verrou à 4 bits contenu dans IC4.

En bas à gauche, on distingue facilement le générateur d'horloge. Le signal de 1 MHz requis par le microprocesseur, obtenu à partir du signal de 4 MHz délivré par le générateur d'horloge, est disponible à la sortie des deux bascules FF1 et FF2. Il n'est pas impossible de travailler directement à partir d'un oscillateur à quartz de 1 MHz, mais c'est un peu plus cher que ce que nous proposons ici.

Le signal \overline{RES} est obtenu à l'aide de T1, T2, N3 et N4. Sa fonction est de mettre le processeur dans un certain "état" (initialisation) lors de la mise sous tension du montage. Tout d'abord, T1 ne conduit pas; mais comme T2 conduit, la tension aux bornes de C7 reste nulle. Et de ce fait, la sortie de N3 est au niveau logique bas.

Une fois que la tension d'alimentation atteint une valeur de 4,5 V, T1 devient conducteur. T2 se bloque et C7 se charge. La constante de temps déterminée par C7/R9 maintient le niveau logique bas sur la sortie de N3 tant que

HEXDUMP: 0800,OFFF

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0800:	D8	A9	FF	AA	E8	95	00	E0	3D	D0	F9	A9	88	E8	95	00
0810:	E0	47	D0	F9	A9	00	85	0F	85	21	8D	00	04	AA	95	48
0820:	E8	E0	3E	D0	F9	E6	4C	E6	61	A9	7F	85	81	85	83	85
0830:	60	AA	9A	58	00	EA	EA	20	44	09	C9	FF	D0	F9	A5	87
0840:	A2	00	A0	00	24	87	50	11	A2	00	E8	C8	20	8C	0B	C0
0850:	28	F0	5C	A5	80	10	F4	30	F1	20	8C	0B	E8	E0	28	D0
0860:	E3	A5	5F	C9	59	D0	3F	A2	96	20	8C	0B	CA	D0	FA	A2
0870:	07	A0	06	20	9F	09	A2	05	B5	4F	D5	55	D0	1F	CA	10
0880:	F7	A2	05	B5	55	95	4F	95	49	CA	10	F7	20	32	09	A2
0890:	08	86	61	A2	D8	86	9F	85	48	85	60	30	A1	A2	05	B5
08A0:	55	95	4F	CA	10	F9	A2	FF	86	60	20	32	09	30	8F	E0
08B0:	0A	90	F3	E0	1E	90	04	A9	80	D0	02	A9	00	85	63	A4
08C0:	5F	C0	20	90	2B	F0	3C	A5	63	10	02	E6	5D	A6	5E	C0
08D0:	28	F0	38	C0	35	F0	32	C0	41	F0	3C	C0	44	F0	42	C0
08E0:	49	F0	45	C0	57	F0	46	C0	58	F0	20	15	55	4A	95	55
08F0:	A2	96	20	8C	0B	CA	D0	FA	18	98	F8	69	01	D8	85	5F
0900:	4C	3E	08	A5	63	30	E9	10	9D	56	55	46	5D	B0	97	A9
0910:	00	85	5D	E6	5E	D0	D9	15	55	4A	4A	95	55	E6	5E	D0
0920:	CF	15	55	4A	4A	4A	10	F1	15	55	4A	10	EC	15	55	4C
0930:	1B	09	A2	0A	A9	00	95	55	CA	10	F9	60	86	5B	84	5C
0940:	46	62	90	12	A2	02	B5	48	E0	02	D0	03	20	89	09	95
0950:	67	CA	10	F2	30	12	A5	4B	20	89	09	85	69	A5	4D	20
0960:	89	09	85	68	A5	4E	85	67	A6	4C	A9	7F	38	6A	CA	D0
0970:	FB	85	66	A5	60	F0	0A	E6	11	E6	11	10	04	A9	FF	85
0980:	66	20	13	0B	A6	5B	A4	5C	60	A8	F0	06	C9	0F	B0	02
0990:	09	F0	60	A0	00	20	0B	0A	49	60	D0	6E	99	48	00	20
09A0:	0B	0A	49	60	D0	64	99	49	00	20	0B	0A	49	24	D0	5A
09B0:	99	4A	00	20	0B	0A	20	0B	0A	C9	08	D0	05	A9	01	99
09C0:	4C	00	B9	4B	00	C9	29	30	41	C9	31	30	11	6A	90	26
09D0:	B9	4D	00	C9	08	10	02	49	FF	6A	B0	1A	90	2C	B9	4D
09E0:	00	C9	02	D0	25	B9	4E	00	29	13	F0	04	C9	12	D0	06
09F0:	B9	4B	00	6A	B0	14	A9	01	99	4B	00	20	0B	0A	C9	13
0A00:	D0	08	A9	01	99	4D	00	20	0B	0A	60	18	B5	48	F8	69
0A10:	01	D8	95	48	E8	60	48	98	48	8A	48	A9	00	85	81	A5
0A20:	82	85	64	C6	61	F0	08	A5	01	A9	79	85	9F	D0	1B	A9
0A30:	82	85	9E	A5	1D	F0	07	A5	48	D0	03	20	58	0A	A2	00
0A40:	20	93	09	20	E9	0A	A9	09	85	61	A5	64	85	82	A9	7F
0A50:	85	81	68	AA	68	A8	68	40	85	01	A2	02	A9	00	A8	8A
0A60:	0A	0A	0A	0A	85	0E	B1	0E	0A	A4	4C	0A	88	D0	FC	90
0A70:	08	A9	FE	25	01	85	01	B0	1F	C8	C8	A5	4A	D1	0E	F0
0A80:	04	B0	0A	90	13	A5	49	C8	D1	0E	90	0C	88	C8	A9	01
0A90:	45	01	85	01	C0	09	D0	E2	06	01	CA	10	BF	66	01	E8
0AA0:	E0	14	F0	25	20	D5	0A	98	C5	4C	90	F3	D0	1B	B5	2A
0AB0:	4A	4A	C5	4A	F0	04	90	0E	B0	0F	B5	2A	29	03	A8	A5
0AC0:	49	D9	F3	0F	90	03	4C	9F	0A	8A	29	01	0A	0A	0A	05
0AD0:	01	8D	00	04	60	8A	48	4A	AA	B5	3E	90	08	4A	4A	4A
0AE0:	4A	A8	68	AA	60	29	0F	10	F8	A2	00	8A	09	60	85	82
0AF0:	8A	C9	09	D0	02	E8	8A	4A	A8	90	09	B9	48	00	4A	4A
0B00:	4A	4A	10	03	B9	48	00	29	0F	09	30	85	82	E8	E0	0E
0B10:	D0	D9	60	A9	40	85	1B	A2	04	A9	02	85	1C	B5	65	C6
0B20:	1C	F0	27	30	29	4A	4A	4A	4A	A8	B9	DB	0F	A4	1B	84
0B30:	82	85	80	20	86	0B	A5	21	C9	01	F0	07	25	1B	F0	03
0B40:	20	86	0B	88	84	80	46	1B	10	D3	29	0F	10	DB	CA	F0
0B50:	09	E0	01	D0	C4	B5	65	4C	2D	0B	A5	21	F0	04	C9	01
0B60:	D0	03	20	86	0B	A9	00	85	82	A9	BF	85	80	A5	82	D0
0B70:	09	A5	80	09	80	6A	85	80	B0	F3	A5	80	09	80	85	62
0B80:	A2	FF	86	80	AA	60	A0	64	88	D0	FD	60	20	3C	09	C9
0B90:	FD	D0	F8	20	13	0B	A2	7F	9A	20	44	0E	20	13	0B	E8
0BA0:	D0	FA	20	13	0B	E8	F0	FA	20	13	0B	E8	F0	F4	C9	EF
0BB0:	F0	11	C9	BF	F0	13	C9	DF	F0	06	C9	FD	F0	47	D0	E2
0BC0:	4C	AF	0C	20	54	0E	4C	9C	0B	A2	FF	86	69	86	68	A9
0BD0:	2A	C5	0A	F0	1D	A9	02	C5	0B	D0	02	86	66	A9	0A	C5
0BE0:	0B	F0	09	20	E6	0E	E6	0B	E6	0B	10	F1	20	48	0E	4C
0BF0:	9C	0B	86	66	20	E6	0E	E6	0B	A9	14	C5	0B	D0	F5	20

Tableau 1. Vidage mémoire en format hexadécimal du logiciel de l'horloge à microprocesseur.

la tension d'alimentation n'a pas atteint sa valeur nominale. N3 et N4 constituent un circuit de mise en forme des impulsions d'initialisation. S'il arrivait qu'avec les accus la tension d'alimentation chute en dessous de 4,5 V, il y aurait immédiatement émission d'impulsions d'initialisation.

Nous reviendrons sur ce point. Les six afficheurs à sept segments, et l'échelle de LED pour les jours de la semaine, sont reliés d'une part aux lignes d'entrée/sortie à travers les tampons inverseurs contenus dans IC5, et d'autre

part aux transistors darlington T3...T9. Ces derniers assurent un flux de courant constant à travers les LED.

La tension d'alimentation de 5 V est fournie par deux régulateurs intégrés IC8 et IC9. Le deuxième alimente uniquement les LED et les afficheurs, alors que le premier fournit le courant nécessaire au reste du montage. De cette manière, le chronoprocasseur pourra rester en fonction, même pendant de courtes interruptions de l'alimentation par le secteur, grâce aux accumulateurs Ni-Cad. On remarquera que ceux-ci sont

```

OC00: 44 OE 4C 9C OB 20 44 OE A9 02 C5 0B F0 25 A5 69
OC10: 85 1A A5 68 85 1B C6 0B C6 0B 20 7C 0E A5 69 C5
OC20: 1A F0 04 B0 5F 90 08 A5 68 C5 1B F0 02 B0 55 E6
OC30: 0B E6 0B A9 02 C5 0A D0 06 A9 08 C5 0B F0 06 20
OC40: 54 0E 4C 08 0C 20 48 0E A5 69 85 5B A5 68 85 5C
OC50: 20 D5 0A C0 08 F0 28 84 1A E8 86 0B 20 AF 0E 98
OC60: C5 1A 90 20 F0 02 B0 11 EA A5 69 C5 5B 90 15 F0
OC70: 02 B0 06 A5 68 C5 5C 90 0B A5 0B C9 13 D0 C9 C6
OC80: 1D 4C 37 08 A9 CD 85 69 A9 DA 85 68 A9 DF 85 67
OC90: A9 FF 85 66 85 0D 20 13 0B C6 0D D0 F9 A9 2A C5
OCA0: 0A F0 06 20 50 0E 4C 9C 0B 20 68 0E 4C 9C 0B A6
OCB0: 69 E8 D0 04 86 69 86 68 A9 80 85 21 A9 2A C5 0A
OCC0: F0 30 A9 02 C5 0B F0 2A 46 21 A9 0C C5 21 D0 04
OCD0: A9 04 85 21 A9 02 C5 21 F0 1B A9 40 C5 21 F0 1C
OCE0: 4A C5 21 F0 30 4A C5 21 F0 25 4A C5 21 F0 23 4C
OCF0: 83 0D 4C 96 0D A9 00 85 21 4C 9C 0B 20 4D 0F A5
OD00: 69 18 69 10 C9 24 90 02 A9 00 85 69 4C FC 0C 4C
OD10: 3C 0D 4C 6E 0D 20 4D 0F E6 69 A9 20 25 69 F0 0C
OD20: A5 69 C9 24 D0 EF A9 20 85 69 10 E9 A5 69 29 0F
OD30: C9 0A D0 E1 A9 F0 25 69 85 69 10 D9 A9 2A C5 0A
OD40: F0 13 20 4D 0F A5 68 18 69 10 C9 60 90 02 A9 00
OD50: 85 68 4C 42 0D A9 18 85 21 20 4D 0F 18 A5 68 F8
OD60: 69 15 D8 C9 60 D0 02 A9 00 85 68 4C 59 0D 20 4D
OD70: 0F E6 68 A5 68 29 0F C9 0A D0 F3 A9 F0 25 68 85
OD80: 68 10 EB 20 4D 0F A2 2A E4 0A D0 04 A2 FF 86 0A
OD90: 20 48 0E 4C 83 0D A9 00 85 21 20 97 0F E8 D0 FA
ODA0: 20 97 0F E8 F0 FA 20 97 0F E8 F0 F4 C9 DF F0 49
ODB0: C9 EF F0 4F C9 FB D0 E8 A9 2A C5 0A F0 4B A9 80
ODC0: 85 0C A9 FF 85 66 46 0C 20 B6 0F E8 D0 FA 20 B6
ODD0: 0F E8 F0 FA 20 B6 0F E8 F0 F4 C9 DF F0 1B C9 EF
ODE0: F0 21 C9 FB F0 0A C9 F7 D0 E4 A5 0C 45 66 85 66
ODF0: A9 01 C5 0C D0 D0 4C 9A 0D 20 E6 0E A9 80 85 21
OE00: 4C C8 0C 20 E6 0E 4C C3 0B A0 01 A6 0B F0 04 CA
OE10: 20 D5 0A B9 EA 0F 85 66 49 FF 85 0C 20 B6 0F E8
OE20: D0 FA 20 B6 0F E8 F0 FA 20 B6 0F E8 F0 F4 C9 FB
OE30: F0 07 C9 F7 D0 EC 4C 96 0D 46 0C A5 0C F0 CA 38
OE40: 66 66 30 D8 A9 FF 85 0A E6 0A A9 03 C5 0A F0 18
OE50: A9 00 85 0B A9 2A C5 0A F0 16 E6 0B E6 0B A9 0A
OE60: C5 0B F0 E4 20 7C 0E 60 A9 2A 85 0A A9 FF 85 0B
OE70: E6 0B A9 14 C5 0B F0 CC 20 AF 0E 60 A9 00 A8 85
OE80: 1D A5 0A 0A 0A 0A AA 05 0B 85 1C B1 1C 85 69
OE90: E6 1C B1 1C 85 68 86 1C A5 0B 6A 6A 90 0D A9 0B
OEA0: 05 1C 85 67 86 1C B1 1C 85 66 60 A9 0A 10 F1 A5
OEB0: 0B AA B5 2A A8 C8 F0 23 29 FC 4A 4A 85 69 B5 2A
OEC0: 29 03 A8 B9 F3 0F 85 68 8A 4A 90 16 A9 0A 09 30
OED0: 85 67 20 D5 0A B9 EA 0F 85 66 60 88 84 69 84 68
OEE0: 30 E6 A9 0B 10 E8 A5 0A C9 2A F0 18 0A 0A 0A 0A
OEF0: 85 1C A0 00 A5 66 91 1C A4 0B A5 69 91 1C C8 A5
OFG0: 68 91 1C 60 A0 00 A5 0B AA A5 69 0A 0A 95 2A A5
OF10: 68 F0 0B C8 C9 15 F0 06 C8 C9 30 F0 01 C8 98 15
OF20: 2A 95 2A A0 00 A9 7F C8 38 6A C5 66 D0 F9 8A 4A
OF30: AA B5 3E 90 0E 29 0F 95 3E 98 0A 0A 0A 0A 15 3E
OF40: 95 3E 60 29 F0 95 3E 98 15 3E 95 3E 60 20 81 0F
OF50: E8 D0 FA 20 81 0F E8 F0 FA 20 81 0F E8 F0 F4 C9
OF60: DF F0 09 C9 EF F0 0F C9 FB D0 E8 60 BA E8 E8 9A
OF70: 20 E6 0E 4C C8 0C A9 00 85 21 BA E8 E8 9A 4C 03
OF80: 0E A5 21 85 1A E6 0D E6 0D 10 F4 A9 00 85 21 20
OF90: 13 0B A4 1A 84 21 60 E6 0D A9 70 25 0D 12 A5
OFA0: 66 49 FF 85 66 20 13 0B A5 66 49 FF 85 66 A5 62
OFB0: 60 20 13 0B D0 F8 E6 0D E6 0D 10 14 A5 66 85 1A
OFC0: A5 0C 45 66 85 66 20 13 0B A5 1A 85 66 A5 62 60
OFD0: 20 13 0B D0 F8 18 90 FE FF FF FF 40 79 24 30 19
OFE0: 12 02 78 00 10 23 7B 06 2F FF FF BF DF EF F7 FB
OFF0: FD FE FF 00 15 30 45 FF FF FF D5 0F 00 08 16 0A
    
```

les accus tombe sous 4,5 V, le circuit d'initialisation délivre une impulsion qui cette fois inhibe l'ensemble du circuit; ceci afin d'éviter que du fait de l'interruption du multiplexage des afficheurs, l'un ou l'autre ne soit grillé. Les cycles de commutation programmés sont alors perdus. Il n'y a donc qu'à espérer que de telles interruptions ne se produisent que rarement.

A la place des accus Ni-Cad, il est également possible de mettre des piles (deux fois 4,5 V en série par exemple); celles-ci devront être changées une ou deux fois l'an; R35 sera omise dans ce cas. Si tout le circuit d'urgence devient inutile pour certaines utilisations, il suffit de ne pas monter D9, R35 et les accus, et de remplacer D8 par un strap.

Le décodage d'adresse a été réalisé très simplement, avec deux inverseurs seulement; l'ensemble de l'espace mémoire adressable a été divisé en trois blocs (IC2, IC3 et IC4). Bien que le processeur soit en mesure d'adresser 64 K distincts, il n'en adresse ici que trois blocs de 4 K en adressage multiple. Ceci ne présente toutefois aucun inconvénient.

Les trois blocs sont décodés à l'aide des lignes d'adresse A10 et A11.

A11	A10	
0	0	IC2
0	0	IC4
1	0	
1	1	IC3

L'espace mémoire se présente alors comme suit:

*000	*400	*800
•	•	•
•	•	•
• IC2	• IC4	• IC3
•	•	•
•	•	•
*3FF	*7FF	*FFF

(* = état indifférent)

L'ordre choisi n'est pas indifférent. L'EPROM se trouve dans la partie supérieure de l'espace mémoire, parce que c'est là que l'unité centrale saisit les vecteurs NMI, IRQ et RESET. Le circuit d'entrée/sortie 6532, aussi appelé RRIOT (RAM, I/O, Timer), se trouve à l'autre extrême, dans la partie inférieure pour deux raisons: l'unité centrale 6502 dispose d'un mode d'adressage en "page zéro" (celle-ci s'étend de l'adresse 0000 à l'adresse 00FF) dont l'intérêt est de ne nécessiter que deux octets par instruction (un octet pour le code opératoire proprement dit et un octet pour l'opérande), alors que les mêmes instructions utilisées pour d'autres pages requièrent trois octets. Ceci représente une économie au niveau logiciel.

La page 1 (0100...01FF) doit contenir de la mémoire vive dont l'unité centrale se sert comme pile. Pour cela, les lignes A8 et A9 ne sont pas reliées à IC2 qui occupe donc les pages 0, 1, 2 et 3. Les 128 octets de mémoire vive (RAM) d'IC2 se répartissent deux tâches: la partie inférieure figure en page zéro

placés devant IC8, et maintenus en charge par le courant qui traverse R35 tant que la tension du secteur est présente. Dès que celle-ci est interrompue, la tension aux bornes des accus entretient le fonctionnement du circuit, à travers la diode D9 et le régulateur IC8. Le faible courant qui traverse alors aussi R35 et IC9 suffit à allumer faiblement la LED des jours de la semaine, et les afficheurs sept segments. La consommation de courant tombe de 800 mA (consommation normale) à 250 mA (consommation en situation d'urgence).

Les accus que nous avons prévus assurent un fonctionnement en situation d'urgence pendant une heure et demie environ. L'intensité du courant d'entretien de la charge des accus dépend de la valeur de R35. Selon la tension délivrée par l'enroulement secondaire du transformateur, on pourra en déterminer la valeur comme suit:

$$R35 = \frac{U_{C9}/V - 10}{20 \cdot 10^{-3}} \Omega$$

Si la tension du secteur est interrompue si longtemps que la tension délivrée par

2

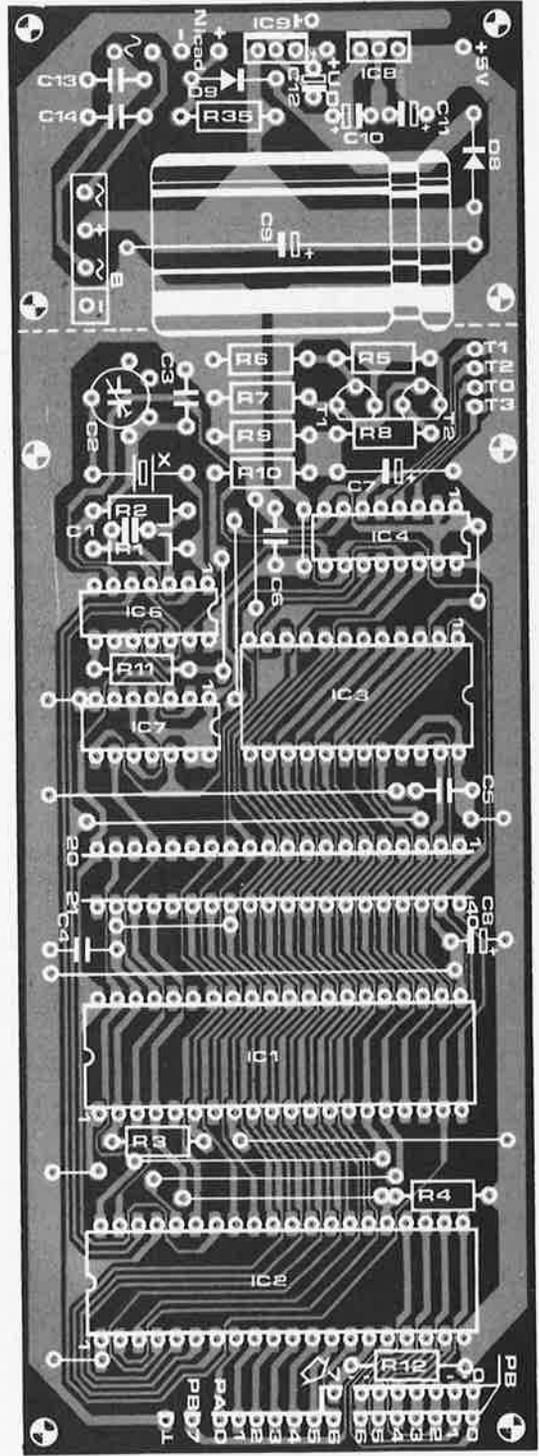
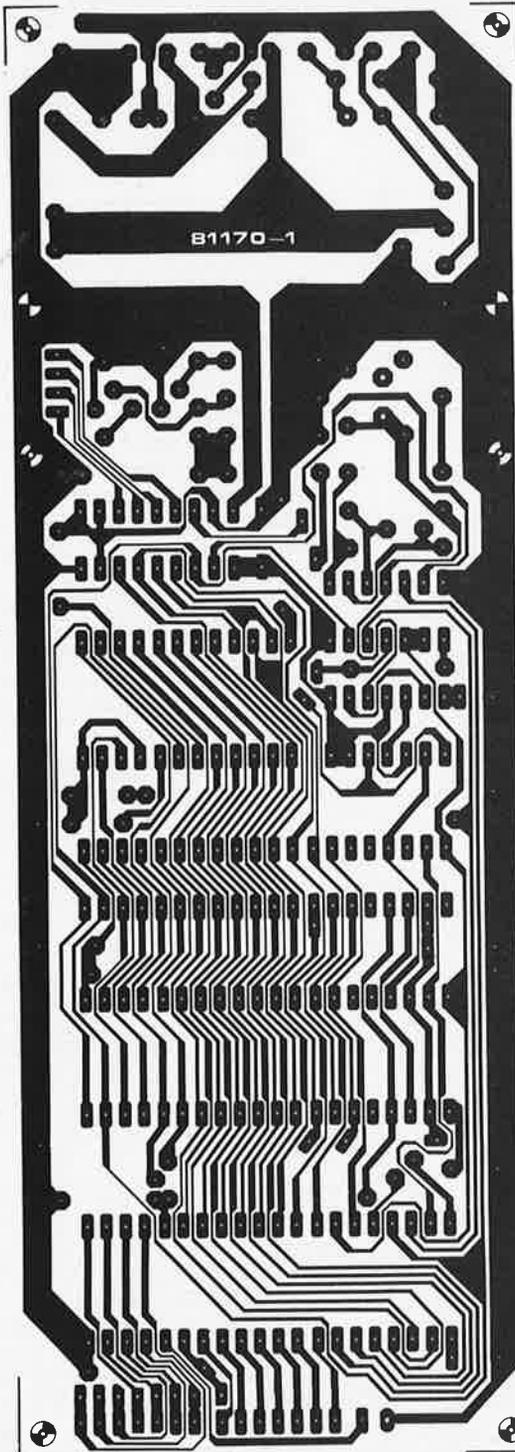


Figure 2. Dessin des pistes de cuivre et sérigraphie pour l'implantation des composants du circuit principal. Celui-ci a été conçu de sorte qu'il puisse être utilisé comme mini-microprocesseur de base universel. La partie "alimentation" est aisément détachable.

Liste des composants

Résistances:

R1, R2, R7 = 2k2
 R3, R4, R12 = 3k3
 R5 = 1 k
 R6 = 5k6
 R8 = 56 Ω
 R9 = 560 Ω
 R10 = 470 Ω
 R11 = 15 k
 R13 = 220 Ω
 R14... R20 = 12 k
 R21... R27 = 10 k
 R28... R34 = 10 Ω
 R35 = 120 Ω

Condensateurs:

C1 = 10 n céramique
 C2 = 4... 40 pF aj.
 C3 = 150 p céramique
 C4, C5, C6, C13, C14 = 100 n
 C7 = 47 μ /6,3 V
 C8, C11, C12 = 10 μ /10 V tantale
 C9 = 2200 μ /25 V
 C10 = 10 μ /16 V tantale

Semiconducteurs:

B = redresseur B40C1500
 D1... D7 = LED rouge
 D8, D9 = 1N4001
 LD1... LD6 = DL 7760
 (cath. commune)
 T1, T2 = BC 557
 T3... T9 = BC 516

IC1 = 6502 (Synertec, Rockwell)
 IC2 = 6532 (Synertec, Rockwell)
 IC3 = 2716 (à l'exclusion de 2716 de Texas Instruments)
 IC4 = 74LS173
 IC5 = ULN 2003 ou XR 2003
 IC6 = 74LS04
 IC7 = 74LS74
 IC8, IC9 = 7805

Divers:

Tr = transfo 10 V/1,5 A sec
 S1... S7 = digitast
 X1 = quartz 4 MHz
 2 x radiateur 7805

3

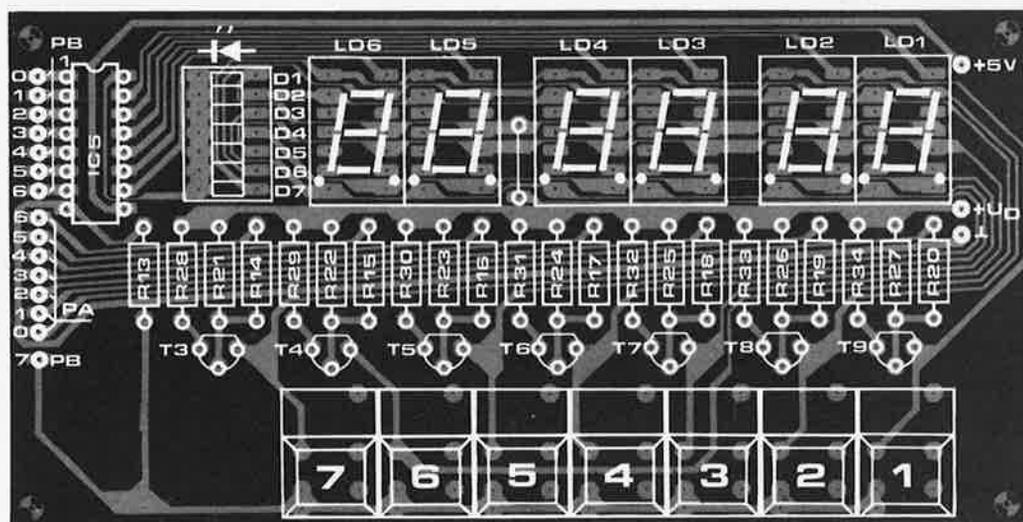
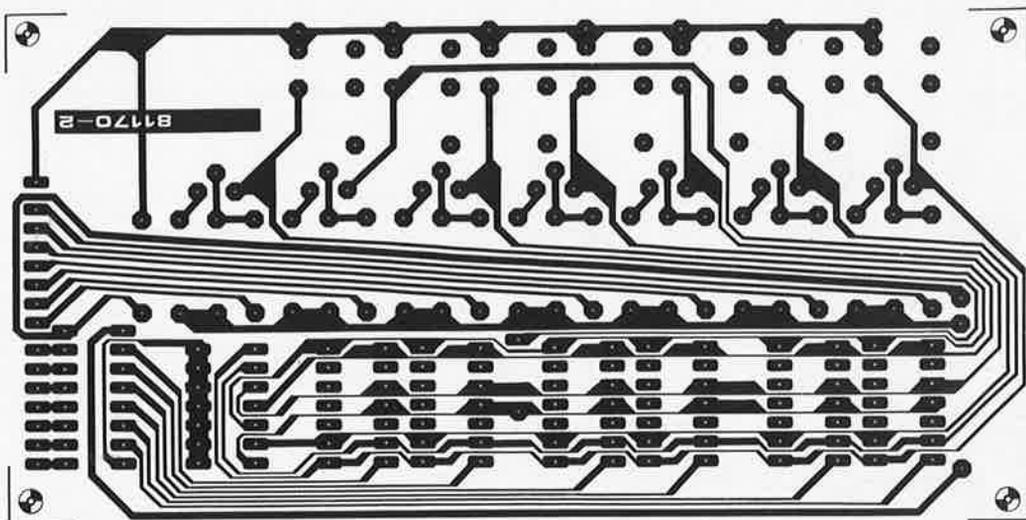


Figure 3. Dessin des pistes de cuivre et sérigraphie pour l'implantation des composants du circuit d'affichage et du clavier.

(0000...0069) et sert de mémoire intermédiaire pour les cycles de commutation. Le reste (016A...017F) sert de pile. Quant à l'espace restant entre le RIOT et l'EPROM, il est occupé par la mémoire verrou IC4.

Le logiciel

Si une description même détaillée du circuit ne parvient pas à éclairer le lecteur sur le fonctionnement du chronoprocasseur, c'est bien parce que l'essentiel est ailleurs. L'essentiel, en l'occurrence, c'est le logiciel, c'est à dire le programme résident en langage machine. Il n'est pas question ici d'en donner une description détaillée qui prendrait bien trop de place dans le cadre de ce magazine. Nous nous limiterons à l'essentiel, vu du point de vue de l'utilisateur.

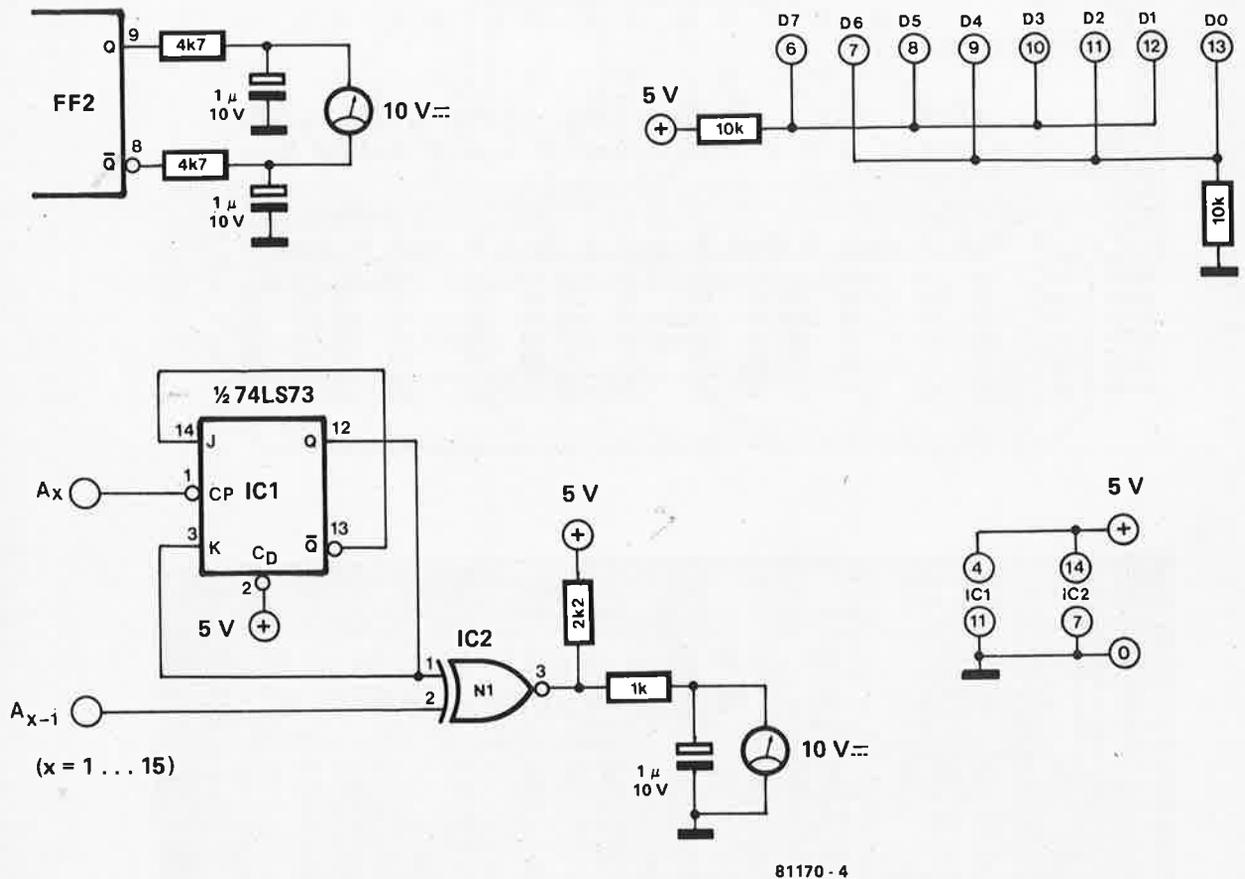
Le signal horaire codé arrive depuis un récepteur approprié (décrit ailleurs dans ce numéro) sur la ligne PA7. Les niveaux

logiques bas ou haut sont déduits par le processeur de la longueur des impulsions que comporte le signal horaire codé. D'autre part, le début de chaque minute est "relevé", de même que le nombre d'impulsions qu'elle contient. Si ce nombre est correct, l'information reçue est mémorisée; sinon, le processeur recommence à compter et à décoder. Lorsque les contenus de deux minutes successives ont été reçus, ils sont comparés l'un à l'autre. Si la seule différence entre les deux est que la deuxième minute faisait suite à la première (ce qui est tout à fait normal!) l'information de la dernière minute reçue est alors affichée. L'information "secondes" n'a toutefois rien à voir avec cela. Elle est obtenue à l'aide du temporisateur contenu dans IC2 qui délivre des impulsions d'une seconde à partir de la fréquence de l'oscillateur à quartz. Tant que la procédure de synchronisation est

en cours, c'est à dire tant que l'heure affichée ne provient pas du signal horaire codé, la LED qui indique le jour de la semaine clignote. Ceci signifie donc que l'heure affichée est déterminée à l'aide de la base de temps interne (oscillateur à quartz). Une fois que la synchronisation avec le signal horaire codé est achevée, la LED s'arrête de clignoter et l'heure affichée peut être considérée comme exacte, rigoureusement exacte!!!

Le programme ne fait pas que cela; il assure aussi, et en même temps le multiplexage des afficheurs et des LED, ainsi que l'interrogation successive des touches S1...S7; la mémorisation des heures des différents cycles de commutation se fait après vérification de leur ordre chrono-logique! Dans la foulée, le microprocesseur assure également la commutation (s'il y a lieu) d'une ou plusieurs des sorties T0...T3.

4



81170 - 4

Figure 4. Ces trois circuits sont destinés à servir d'auxiliaires au cours de la procédure de mise au point de l'horloge. Ils ne sont en fait nécessaires que si l'on ne dispose pas d'un oscilloscope.

Le tableau 1 reproduit un vidage mémoire qui comporte tous les octets (et aucune faute!) du programme résidant dans l'EPROM.

Construction et mise au point

Les figures 2 et 3 donnent le dessin des circuits imprimés que l'on pourra réaliser pour ce montage. L'affichage à 7 segments, l'échelle de LED et les touches prennent place sur un circuit imprimé, alors que l'autre recevra le processeur lui-même avec tous les composants périphériques, l'alimentation comprise. Les dessins des circuits imprimés ont été conçus de telle sorte que l'on puisse monter les deux faces cuivrées face à face, à l'aide d'entretoises. On remarquera que certains trous destinés à recevoir des vis de fixation ont été pratiqués dans des pistes de cuivre larges. Ceci implique que l'on fasse usage de matériaux isolants pour les vis et les entretoises, afin d'éliminer tout risque de court-circuit.

Pour l'échelle de LED indiquant le jour de la semaine, il y a deux possibilités; l'une de luxe, bien sûr, et l'autre plus modeste. La première consiste à mettre en place un composant spécial (voir photographie) référencé HP 5082-4670. La deuxième consiste en une rangée de

LED normales; selon le type d'affichage choisi, les jours de la semaine pourront être "imprimées" (lettres transfert) soit sur l'affichage, soit au voisinage.

Mentionnons pour clore ce chapitre, la possibilité d'utiliser un réseau de 10 LED (du type MV 57164 par exemple) dont il faudra aveugler ou supprimer trois LED inutiles!

Les deux régulateurs de tension devront être refroidis, sans lésiner sur la masse des radiateurs. Si le boîtier de l'horloge à microprocesseur doit être en métal, autant en profiter pour y monter directement (avec une pâte thermoconductrice) les deux régulateurs sans isolation (leur boîtier est relié à la masse). Il faudra éviter de relier le boîtier de l'horloge à un autre point du circuit; il en résulterait une boucle de masse susceptible de perturber le bon fonctionnement. Les régulateurs pourront donc être implantés directement sur le circuit imprimé, sans qu'il soit nécessaire de les câbler.

Le circuit de l'alimentation pourra tout aussi bien être détaché du reste, et monté ailleurs dans le boîtier.

Les circuits imprimés devront être assemblés de telle sorte que les connexions PB0... PB6, PA0... PA6 et PB7 soient face à face. L'interconnexion de ces points est facile à faire: il suffit

alors de passer des straps depuis le circuit imprimé supérieur vers le circuit imprimé inférieur. Restent à connecter les trois lignes d'alimentation de chaque circuit.

L'horloge et le récepteur de signaux horaires (soit ceux de France Inter, soit ceux de l'émetteur allemand DCF 77) pourront être montés dans un seul et même boîtier, à condition qu'un blindage conséquent (relié à la masse) sépare les deux circuits imprimés. L'antenne active sera reliée au récepteur par l'intermédiaire d'un câble coaxial et une fiche BNC.

Une fois que le câblage est fin prêt, il n'y a plus qu'à monter les circuits intégrés sur leurs supports, mettre le tout sous tension, et... attendre que l'horloge donne signe de vie. Après deux minutes de fonctionnement (minimum), elle doit s'être mise à l'heure.

Dans le cas contraire, il faut procéder méthodiquement, ne pas s'affoler! Toute tentative prématurée de décrocher son téléphone, de prendre son papier à lettre pour s'en prendre à la rédaction d'Elektor sera couronnée d'un insuccès certain. L'idéal est de disposer d'un oscilloscope et d'un bon multimètre. Retirer tous les circuits intégrés de leur support! Seuls les deux régulateurs restent en fonction; tandis que les accu-

couper le signal horaire codé. Lorsque l'horloge aura fonctionné pendant quelques heures sans le signal horaire, on lui réapplique ce signal et on la laisse se synchroniser à nouveau pendant deux minutes au moins. On constatera alors l'inévitable décalage (plus ou moins important) entre les deux heures — d'une part celle qui est produite à partir de la base de temps à quartz et d'autre part celle que délivre le signal horaire codé —, que l'on pourra corriger à l'aide de C2. En reprenant quotidiennement cette correction pendant quelques jours, on sera assuré d'avoir, au bout d'une semaine, un réglage optimal de l'oscillateur à quartz.

Mode d'emploi

La manipulation de l'horloge ne pose pas de problème particulier, puisqu'elle se met à l'heure automatiquement, tout en affichant les heures, les minutes et les secondes ainsi que le jour de la semaine. Il suffit d'actionner la touche DATE (S1) pour voir apparaître de gauche à droite sur les afficheurs, le jour, le mois et l'année. C'est tout!

La manipulation des cycles de commutation est, comme on peut s'y attendre, un rien plus complexe! Avant d'aborder le mode d'emploi proprement dit, résumons les possibilités de notre chrono-programmateur. Les quatre sorties permettent de mettre en/hors service divers appareils électriques, à l'aide de relais mécaniques ou électroniques. Les sorties T0...T2 peuvent être programmées avec quatre cycles sur 25 heures. Le jour de la semaine durant lequel ces cycles doivent avoir lieu est programmable lui aussi. Chaque jour à 00.00 h, les sorties T0...T2 sont initialisées automatiquement. Chaque cycle doit durer au moins une minute.

La sortie T3 peut être programmée avec 10 cycles s'étendant sur une semaine entière (la durée minimale d'un cycle est alors d'un quart d'heure). Le lundi matin, à 00.00 h, cette sortie est initialisée à son tour.

Voici à présent les fonctions attribuées aux touches de programmation:

- S1, DATE: celle-ci n'est d'ailleurs pas une touche de programmation, puisqu'elle n'assure qu'une seule fonction, afficher la date... Laissons-là de côté!
- S2, MODE: cette touche permet de commuter l'affichage, du mode horaire au mode chronoprogrammateur.
- S3, >: cette touche permet d'incrémenter une fois le nombre affiché (en fait, le chiffre de l'afficheur qui clignote à ce moment là).
- S4, SET DAY: la programmation du jour de la semaine est réalisée à l'aide de cette touche.
- S5, NEXT: c'est à l'aide de cette touche que l'on fait apparaître les coordonnées du cycle de commutation suivant.
- S6, CURSOR: cette touche permet de déplacer le curseur de gauche à droite sur l'affichage (attention: l'affi-

cheur à 7 segments à l'extrême droite indique si les données affichées correspondent à une heure de mise en route ou à une heure de coupure).

L'afficheur à 7 segments sur lequel se trouve le curseur se met à clignoter, indiquant ainsi que son contenu peut être modifié à l'aide de la touche >.

— S7, CLEAR: il s'agit ici de la touche qui permet d'effacer tout ou partie des cycles de commutation; la procédure d'initialisation commence à partir des données affichées et concerne toutes celles qui suivent.

L'afficheur à l'extrême droite indique si les données affichées concernent une heure de mise en route ou de coupure d'une sortie: "1" signifie mise en route; "0" signifie coupure. L'afficheur suivant indique le numéro de la sortie: 0, 1, 2 ou 3. Les deux pages de la fin de cet article donnent le détail d'une procédure de programmation complète, avec tous les commentaires utiles.

Lorsque l'on revient des cycles de commutation à l'heure, via la touche MODE, les sorties T0...T3 voient leur état changer en fonction des cycles de commutation, une seconde après le retour en mode horaire. Au cours de la programmation des cycles de commutation, l'état des sorties ne change pas.

Lors du retour au mode horaire, on remarquera que la LED indiquant le jour de la semaine se met à clignoter. Ceci est dû au fait que durant la programmation des cycles de commutation, le signal horaire n'est plus décodé; il faut donc que l'horloge se synchronise à nouveau lors du retour en mode horaire.

Il nous reste à évoquer les erreurs de programmation: lorsque l'on tente d'introduire une heure de fin de cycle de commutation qui précéderait l'heure de début du même cycle, il apparaîtra, au moment d'actionner la touche MODE, le message "Error". Que l'on nous croie ou non, c'est ce dernier petit détail qui est le préféré de l'auteur de ce montage... Ce n'est pas celui qui a fait couler le moins de sueur!

Ce n'est que lorsque l'erreur aura été corrigée que le processeur acceptera que l'on actionne la touche MODE.

Emission de donnée en format ASCII

Sur le plus grand circuit imprimé, les points PB0...PB6 ont fait l'objet d'une attention particulière; ils ont été ramenés ensemble au bord du circuit, et délivrent l'heure et la date en code ASCII. Ce petit détail de luxe n'échappera pas à l'attention des utilisateurs d'ordinateur qui ont ainsi à leur disposition l'heure normalisée.

La date et l'heure sont émises une fois par seconde durant 600 µs. La distinction entre le déroulement de la routine d'affichage et la routine d'émission de donnée n'est pas difficile à faire. Au cours de la première, il n'y a tout au plus qu'une des lignes PB6, PB5 et PB4 au niveau logique haut. Alors qu'au cours de la seconde, il y a toujours deux

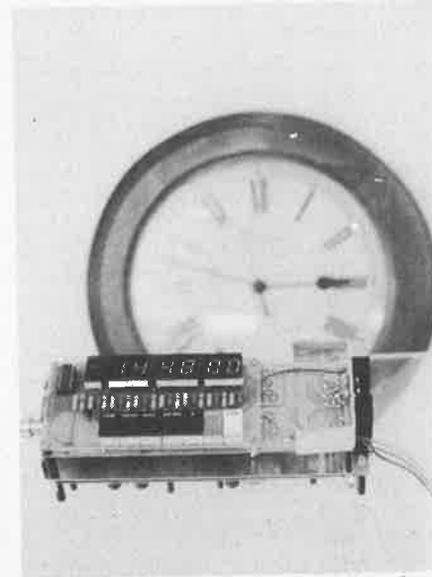
de ces lignes au niveau logique haut. (PB4 et PB5, ou PB5 et PB6). Le code de l'émission de données apparaît comme suit:

PB6	PB5	PB4	PB3	PB2	PB1	PB0
1	1	0	*	*	*	*

Ceci signifie que dès que PB6 est passé au niveau logique bas, l'émission de données commence. Les données apparaissant sur PB0...PB3 indiquent de quelles informations il s'agit. Ensuite apparaît le code ASCII: 001XXXX. Le tableau 2 indique l'ordre d'émission des données. La figure 5 reproduit la photo d'un diagramme d'impulsions correspondant à l'émission de l'heure et de la date. Ces informations correspondent à celles du tableau 2.

Conclusion

Voici un montage qui tient à la fois du gadget, du super-gadget même (joli, bien fait, parfaitement inutile) et de l'anti-gadget (pratique, efficace, et atteignant au *nec plus ultra* de la précision). La compréhension de l'ensemble est sans doute réservée à ceux qui ont déjà une certaine expérience des microprocesseurs, et plus précisément du 6502; sinon, le lecteur intéressé peut toujours faire un détour par le Junior Computer! Celui-ci a été fait pour cela, et plus particulièrement la littérature qui l'accompagne, destinée à l'initiation (autodidacte) et au perfectionnement. Ceci dit, le circuit du processeur mis en oeuvre ici n'en constitue pas moins un mini-microprocesseur de base qu'il y aura peut-être lieu de réutiliser ultérieurement pour d'autres montages. Mais ce n'est là que le chant des sirènes...



exemple de programmation

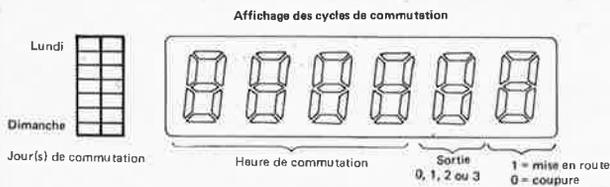
Exemple de programmation

Sortie T0: Lundi et Vendredi
à 8h30, mise en route;
à 9h02, coupure.

Sortie T1: toujours au niveau logique bas.

Sortie T2: toujours au niveau logique bas.

Sortie T3: Dimanche 20h00 mise en route
Mardi 8h00 coupure
Mercredi 10h00 mise en route
Jeudi 00h45 coupure



- LED éteinte (jour de la semaine)
- LED allumée (jour de la semaine)
- LED clignotante (jour de la semaine)
- Afficheur clignotant
- Afficheur allumé
- Afficheur éteint

Touche

MODE

Affichage

Commutation en mode "cycles de commutation"

CURSOR

LED (jour de la semaine) clignotantes, attente de la programmation

>

LED "Lundi" clignotante

SET DAY

"Lundi" programmé

> (3 fois)

LED "Vendredi" clignotante

SET DAY

"Vendredi" programmé

CURSOR (2 fois)

Unité d'heures clignotante, attente de la programmation

> (8 fois)

Unité d'heures programmée pour le premier cycle

CURSOR

Dizaine d'heures clignotante, attente de programmation

> (3 fois)

Dizaine d'heure programmée pour le premier cycle

NEXT

Programmation du cycle suivant

CURSOR (2 fois)

Unité d'heures clignotante, attente de programmation. Les LED des jours de la semaine sont stables, elles ont été programmées.

> (9 fois)

Unité d'heures programmée

CURSOR (2 fois)

Unité de minutes clignotante, attente de programmation

> (2 fois)

Unité de minutes programmée

NEXT

Programmation du prochain cycle de commutation

CLEAR

Effacement des cycles restant pour T0. T1 attend la programmation

CLEAR

Effacement de T1; l'affichage fait apparaître T2

CLEAR

Effacement de T2; l'affichage fait apparaître T3

CURSOR

Les LED des jours de la semaine clignotent; attente de la programmation

>

LED "Lundi" clignotante

SET DAY		"Lundi" programmé, T3 étant toujours initialisé dans la nuit de Dimanche à Lundi à 00,00 h, la première heure de programmation devra être Lundi à 00,00 h	SET DAY		"Jeudi" programmé
NEXT		Programmation de la prochaine heure de coupure	CURSOR (3 fois)		Unité de minutes et d'heures clignotantes; délai d'un quart d'heure entre les heures de commutation
CURSOR		LED (jour de la semaine) clignotantes, attente de la programmation	> (3 fois)		Chaque fois que cette touche est actionnée, l'affichage est incrémenté de 15 unités; minutes programmées
> (2 fois)		LED "Mardi" clignotante	NEXT		Programmation de l'heure de mise en route suivante
SET DAY		"Mardi" programmé	CURSOR		LED (jour de la semaine) clignotantes
CURSOR (2 fois)		Unité d'heures clignotante, attente de programmation	> (4 fois)		LED "Dimanche" clignotante
> (8 fois)		Unité d'heures programmée	SET DAY		"Dimanche" programmé
NEXT		Programmation de l'heure de mise en route suivante	CURSOR		Dizaine d'heures clignotante
CURSOR		LED (jours de la semaine) clignotantes, attente de programmation	> (2 fois)		Dizaines d'heures programmée
> (2 fois)		Après que l'on a actionné cette touche une fois, la LED "Mardi" clignote. L'heure de commutation à programmer doit être pour Mardi, ou plus tard	NEXT		L'heure de commutation suivante doit être programmée
SET DAY		"Mercredi" programmé	CLEAR		Les heures de commutation restant pour T3 sont effacées
CURSOR		Dizaine d'heures clignotante, attente de programmation	NEXT		Il est possible de parcourir tous les cycles de programmation déjà programmés en actionnant plusieurs fois cette touche.
>		Dizaine d'heures programmée	CURSOR (5 fois)		Lorsque le curseur est placé sur l'avant-dernier afficheur, on peut passer d'une sortie à la suivante
NEXT		Programmation du cycle suivant	> (3 fois)		Chaque fois que cette touche est actionnée, les cycles de chaque sortie apparaissent; continuer avec NEXT
CURSOR		LED (jour de la semaine) clignotante, attente de programmation	CURSOR		Le curseur doit quitter l'affichage pour que l'on puisse revenir en mode horaire à l'aide de MODE
> (2 fois)		LED "Jeudi" clignotante	MODE		Affichage de l'heure; la LED du jour de la semaine tant que l'horloge n'est pas synchronisée (2 minutes au moins)

marché musique

Nouveaux filtres antiparasites pour alimentations à découpage

La nouvelle série EP1 a été développée par Corcom pour réduire le niveau des parasites générés par les alimentations à découpage à des limites conformes aux spécifications imposées par la norme VDE 0871 en Allemagne de l'Ouest, et par les réglementations FCC aux Etats Unis.



Ces nouveaux filtres s'avèrent parfaits pour n'importe quel type d'alimentation à découpage - ceux-ci présentent de très fortes pertes d'insertion, tant ligne-ligne que ligne-terre et ce, sur toute la bande de fréquences des parasites.

La série EP1 est homologuée UL, CSA, VDE, SEV et est conforme à la spécification CEI 161.

Ces filtres sont disponibles en 3, 6 et 10 A et fonctionnent sous 115-220 V/50-60 Hz.

*Tekelec-Airtronic
Cité des Bruyères
Rue Carle Vernet - BP2
92310 SEVRES*

(2048 M)

protégée contre les inversions de polarité. La fréquence maximale d'entrée est de 1,5 MHz.

Le boîtier de la LPK 1 peut également être fourni séparément pour le montage d'instruments tels que: détecteur de continuité, sondes diverses, générateur portatif, etc...

*Gradco France
54, rue d'Amsterdam
75009 Paris*

M2050

Escap®: une nouvelle technologie pour moteurs pas à pas

Portescap passe à la fabrication en série d'une nouvelle famille de moteurs pas à pas destinés à des applications industrielles nécessitant une puissance mécanique allant d'une fraction de Watts jusqu'à 30 Watts.

Ces moteurs bénéficient d'une technologie entièrement nouvelle, développée à partir de celle utilisée dans les moteurs monophasés Escap® de très petite dimension. Portescap a ainsi pu mettre son expérience - notamment dans le domaine du magnétisme - au service de moteurs polyphasés de plus grande dimension et de puissance plus élevée. Les aimants permanents des nouveaux moteurs sont des aimants multipolaires à couche mince, un principe déjà bien maîtrisé par l'entreprise qui permet d'obtenir un grand nombre de pas par tour.

Pour le moment, deux types de moteurs sont proposés:

Escap® P 312: moteur pas à pas diphasé à aimant permanent; 60 pas par tour; diamètre 30 mm, longueur 17 mm. Peut délivrer 1/2 watt en permanence; pas de baisse significative du couple en mode "start/stop" jusqu'à 600 pas/s.; constante de temps électrique très faible (140 µsec.).

Escap® P 532: moteur pas à pas diphasé à aimant permanent; 100 pas par tour; diamètre 52 mm, longueur 34 mm. Peut développer instantanément jusqu'à 30 W mécaniques.

Avec un circuit de commande standard et bon marché, développe, en mode "start/stop", de 3 à 7,8 W, selon tension de commande et résistance additionnelle.

Caractéristiques d'accélération remarquables en raison d'un rapport couple/inertie de $1,4 \cdot 10^5/s^2$.

Des performances particulièrement élevées ont pu être atteintes grâce à la grande quantité de pôles disposés côte à côte ainsi qu'à la réduction de pertes magnétiques et des flux de fuite.

Les moteurs Escap® de la nouvelle famille présentent un volume sensiblement plus faible que les moteurs concurrents, à performance égales. A fréquence élevée, ils conservent en outre mieux leurs caractéristiques que les autres, en raison des très faibles pertes du circuit magnétique.

Ils peuvent particulièrement satisfaire les exigences là où la vitesse d'exécution est un critère prépondérant. La gamme des applications est étendue: elle comprend notamment, dans le secteur de l'instrumentation, les petits enregistreurs et les appareils portatifs et, dans l'informatique, les imprimantes, les machines à écrire dites "intelligentes", les tables traçantes ainsi que les systèmes de mémoire à disques souples.

Portescap produira ces moteurs parallèlement en Europe et aux Etats-Unis.

*Portescap,
165, rue Numa-Droz,
CH-2300 La Chaux-de-Fonds*

M2045

Une sonde logique à monter soi-même

Un kit, offrant tous les composants comme les instructions nécessaires au montage d'une sonde logique, est désormais offert par Gradco France.

La sonde logique LPK 1 s'adresse aux professionnels comme aux amateurs et leur offre un instrument simple, souple et économique pour déterminer les niveaux 1 et 0 des circuits logiques comme les impulsions et les transitoires de 300 ns et plus.

Les instructions de montage sont simples, détaillées point par point, accompagnées de nombreux schémas.

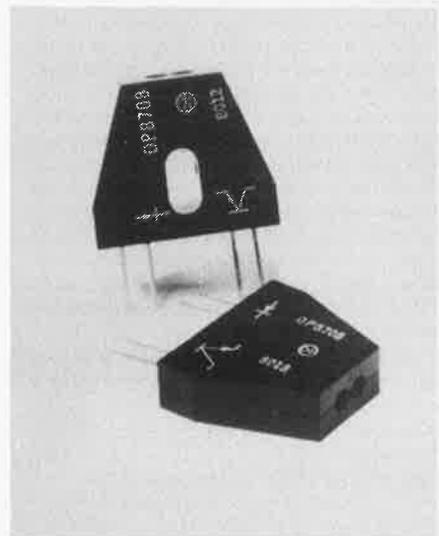
Assemblée, la LPK 1 détecte les signaux logiques hors tolérance, les points non connectés ainsi que les transitoires en fournissant à l'utilisateur une indication instantanée par affichage sur des diodes électroluminescentes, son alimentation est prélevée directement sur le circuit en cours d'examen et est



Capteurs à réflexion avec focalisation

Optron, représenté en France par CP Electronique, présente des capteurs à réflexion référencés OPB708 avec phototransistor et OMB709 avec photodarlington.

Chaque capteur contient un émetteur infrarouge ASGA et un photodétecteur au silicium monté dans un boîtier plastique, présentant



leur axe optique suivant un angle de focalisation de 19°.

Le boîtier, permettant un montage facile sur circuit imprimé, est réalisé en matière plastique opaque, suivant la norme UL94V-0 standard, anti-inflammation.

Ces capteurs sont particulièrement bien adaptés pour la détection des bords d'objets où l'espace est limité.

Les courants minimum des photodétecteurs à $I_f = 40 \text{ mA}$ et $V_{ce} = 5 \text{ V}$ sont de $65 \mu\text{A}$ et 8 mA respectivement sur l'OPB708 et l'OPB709 quand la surface de réflexion est un support magnétique situé à 3,81 mm du capteur.

*CP Electroniques,
51, rue de la rivièrè
BP 1
78420 Carrières-sur-Seine*

M2052

marché musique

marché ELECTRONIQUE

Coupe-circuit thermique MTP pour la protection des moteurs et des transformateurs

Le coupe-circuit thermique 3M MTP est un coupe-circuit miniature, non réarmable et sensible à une température prédéterminée. La série MTP est spécialement conçue pour protéger les bobinages des transformateurs et moteurs fractionnaires contre toute élévation dangereuse de la température normale de fonctionnement. Dès que la température atteint le seuil critique prédéterminé, le système interne agit et coupe définitivement le circuit électrique avant que des dommages ne se soient produits.

Le coupe-circuit thermique série MTP est enfermé dans un boîtier électriquement isolé, étanche et à sorties radiales. Les fils de sortie sont en cuivre argenté de 0,6 mm de diamètre. Leur connexion est réalisée soit par soudure, soit par des connecteurs. L'intensité admissible est de 5 A à 120 V ou de 3 A à 250 V alternatifs pour un circuit résistif. Sa résistance interne est de 6 milliohms. Il y a 12 valeurs de températures de déclenchement allant de 66°C à 152°C avec une tolérance de + 0°C à - 4°C. La réaction à la température de déclenchement de chaque coupe-circuit de la série MTP lui est spécifique et résulte de la composition de la pastille diélectrique.

Le coupe-circuit thermique série MTP est homologué par les UL (Underwriter's Laboratories) et CSA.

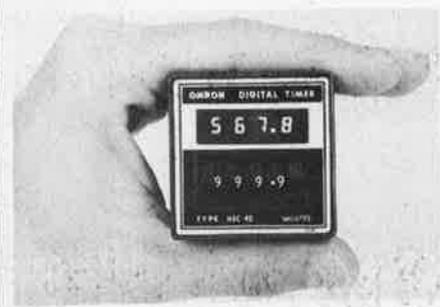
3M France
Bd de l'Oise,
95006 CERGY PONTOISE Cedex

M2024

Minuterie à affichage digital avec circuit C-MOS LSI (seulement 48 x 48 x 93 mm)

Omron a développé une minuterie de très grande précision de comptage fonctionnant suivant le principe du comptage de la fréquence de la tension d'alimentation. Cette minuterie, utilisant un circuit C-MOS LSI, est un modèle H5C.

La H5C est disponible avec ou sans affichage digital en quatre digits pour une temporisation de 0,1 à 999,9 secondes. L'erreur totale des modèles H5C n'est que de 0,05 seconde, répétitivité, erreurs dues à des variations de tension et de température comprises.



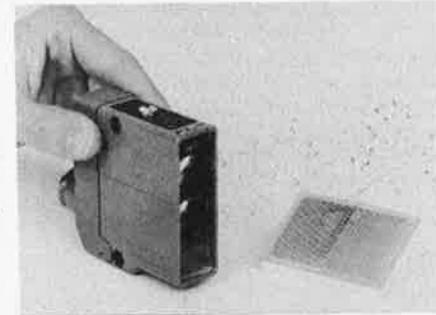
La H5C, proposée par Carlo Gavazzi Omron, peut être alimentée en 110 ou 220 V c. a. La sortie se fait par relais un contact inverseur de 2A/250 V c.a. avec une durée de vie de 10 millions de manœuvres minimum. Le réarmement est possible soit à la suppression de la tension, soit par contact pour un réarmement rapide. La H5C a en modèle standard un circuit "Porte". Un capot protecteur est disponible sur demande.

Carlo Gavazzi Omron sarl
27-29, rue Pajol,
75018 PARIS
Tél. (01) 20.01.130

M2027

Cellule photo-électrique compacte, alimentée en alternatif avec amplificateur incorporé

Omron a développé une nouvelle série de cellules photo-électriques appelée E3A. Ces cellules, alimentées en alternatif, peuvent accepter toutes les tensions comprises entre 90 et 250 V c. a. Elles sont disponibles en deux versions de sortie: relais (1A/250 V c. a.) et statique (0,2 à 200 mA), capable de couper même des charges de haute impédance.



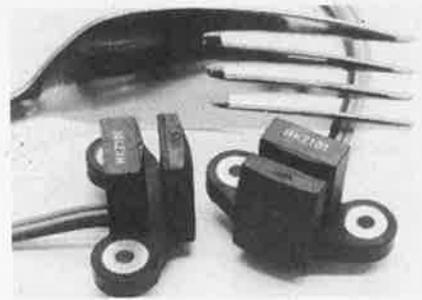
Carlo Gavazzi Omron propose ces cellules en 3 modèles: un modèle de type barrage pour une distance de détection allant jusqu'à 5 mètres, un modèle sur réflecteur fonctionnant jusqu'à 3 mètres et un modèle en réflexion directe pour une détection jusqu'à 50 cm. Tous ces modèles sont équipés d'une LED de fonctionnement visible du dessus et de face permettant un contrôle et un ajustement aisés. Les cellules E3A sont étanches et leur classe de protection est IP66.

Carlo Gavazzi Omron Sarl
27-29, rue Pajol,
75018 PARIS

1915M

Un nouveau commutateur sans contacts

Le capteur magnétique HKZ 101, constitué par un circuit monolithique intégré à effet Hall et un aimant permanent, est hermétiquement protégé par un boîtier en matière plastique. La robustesse de ce nouveau composant de Siemens le destine avant tout aux sollicitations intensives de l'automobile, comme rupteur sans contacts dans les systèmes d'allumage électroniques. Sa plage de températures s'étend de -30°C à +130°C; son boîtier est insensible aux vibrations ainsi qu'au contact de l'essence ou de l'huile. Contrairement aux capteurs optiques, l'en-



crassement ou la lumière parasite ne peuvent perturber son fonctionnement.

Le capteur à effet Hall et l'aimant permanent placés l'un en face de l'autre créent un entrefer dans lequel tourne un masque en fer doux assurant la fermeture du circuit d'allumage. Le collecteur de l'amplificateur à effet Hall est passant (max. 40 mA) lorsque le masque traverse l'entrefer et se bloque lorsque le masque quitte l'entrefer.

En raison du fonctionnement de type statique, la fréquence de travail n'est soumise à aucune limite inférieure comme c'est le cas dans les circuits d'allumage inductifs. La forme du signal de sortie est indépendante de la fréquence de fonctionnement. Le capteur à effet Hall présente également un dispositif intégré pour le protéger contre les surtensions du circuit de bord.

Le HKZ 101 se prête par ailleurs à de nombreuses applications industrielles comme détecteur de fin de course, capteur de nombre de tours, de vitesse, de position, ou comme lecteur de disques codés. L'étage de sortie en collecteur ouvert permet de commander directement des LED et des relais ou d'effectuer des adaptations de niveau pour des circuits aval.

Siemens SA
39-47, bd Ornano
93203 Saint-Denis

(2047 M)

Petites Annonces

Vends Micro 6502 Clav. ASCII 32K RAM-Interf. K7 et Video Lang. Basic et Machine 3000 F. Doc. détaillée- Nomb. Program. sur K7 (assembleur-échecs . . .). Moniteur 300 F Tél (3) 9479547.

Habiller votre Junior. Vends magnifiques cofrets plastique genre pupitre pour loger mini-ordinateur avec ses extensions. Documentation sur demande. ETS GAUTHIER, 56310 BUBRY Tél. (97) 51 76 85.

Vends Ordinateur Individuel Sinclair ZX80, état neuf, au prix de 1000 Francs. Ecrire à Monsieur MOUTON Michel Quartier la ZAC Les Mimosas Appartement 27, 34700 LODEVE.

ELEKTOR participera au 16ème Salon du Bricolage qui se déroulera au CNIT à Paris du 30 Octobre au 11 Novembre. Venez profiter des offres. Prix sur le stand.

Sélectronic

11 Rue de la Clef - 59800 Lille - Voir 2^e page de couverture

BEST-SELLERS

Les kits ci-dessous sont livrés avec le numéro d'Elektor correspondant.

- Générateur de fonctions (9453) complet avec face avant - Coffret spécial et accessoires **345,00**
- Chorosynth (80060) : Mini synthétiseur complet **600,00**
- Chambre de réverbération analogique (9973) livrée av. les 2 x SAD 1024 **495,00**
- RAM 4K (9885) - Prix Promo **849,00**
- Aliment. de laboratoire 5A (79034) avec galva cadre mobile et transfo **440,00**
- Ioniseur (9823) - Prix Promo **99,00**
- Diavision (81002) **399,00**
- Top-Amp OM 931 - Livré avec radiateur **195,00**

NOUVEAUX KITS ELEKTOR

INTERCLOCK (81170) - HORLOGE PROGRAMMA
BLE 6 digits à microprocesseur.

Le kit **630 F 00**

BAROMETRE (81173) - S'adapte sur tout multimètre digital. (Nous consulter pour disponibilité du capteur).

Le kit Le kit avec transfo et capteur **500 F 00**

JEU DE LUMIERE 3 CANAUX (81155)

Le kit **200 F 00**

COMPTEUR DE ROTATIONS (81171)

Le kit **600 F 00**

SELETRONIC distribue en outre les autres kits. ELEKTOR - Nous consulter pour prix et disponibilités.

DIGIT 1

DIGIT 1 Le livre avec EPS **50,00**
Kit composants avec alimentation **100,00**

KITS "LE SON"

9398+9 PRECO préampli-correcteur **195,00**
9874 ELEKTORNADO ampli 2 x 50W avec radiateurs **235,00**
9832 Equaliseur graphique 1V **170,00**
9897 Equaliseur paramétrique **85,00**
9897-1 Cellule de filtrage **90,00**
9897-2 Correcteur Baxandall **175,00**
9932 Analyseur Audio **130,00**
9395 Compresseur dynamique **240,00**
9407 Phasing et vibrato

SELETRONIC VOUS PROPOSE AUSSI LES MONTAGES CONÇUS PAR M. THOBOIS !!!

Ces appareils de classe professionnelle vous permettront d'équiper votre laboratoire au meilleur prix ! (Liste détaillée des kits ci-dessous et ceux non mentionnés sur simple demande). Quelques exemples :

TFX 3 : Fréquence-mètre 1,5 Ghz, périodemètre, compteur, impulsimètre, chronomètre, affichage 8 digits géants, etc...

Le kit complet avec tôlerie préparée, face avant, etc... sans pilote à quartz **1965 F 00**

ADAPTATION TFX 3 : Cet appareil transformera votre TFX 3 en centrale de mesures universelles : ohmmètre, capacimètre, inductance-mètre, voltmètre continu et alternatif VRAI. Lecture 4 digits (10.000 pts). Le kit complet avec tôlerie préparée **1 235 F 00**

TCF 2 : Thermomètre numérique. Gamme de températures : - 50 à + 150°C. Affichage LED. Avec possibilité de brancher plusieurs sondes. Le kit avec tôlerie, 1 sonde et relai de sécurité **423 F 00**

TCF 3 : Thermomètre numérique autonome à affichage LCD. Mêmes performances que le TCF 2. Le kit avec tôlerie et 1 sonde **440 F 00**

DCV 1 - DMV 2 : Ensemble vidéo de performances professionnelles à très haute définition. Sans concurrence sur le marché !

Nombreux autres kits disponibles. Nous consulter.

PROMOTION SPECIALE

EPROM 2708 **40 F 00**
EPROM 2716 **55 F 00**
2112 (1K RAM) **24 F 00**
2114 (4K RAM) **40 F 00**
4116 (16K RAM) **35 F 00**
Régulateurs 7805, 7812, 7815 (TO 220) au choix **6 F 50**
Régulateurs 7805, 7812 (TO 3) **9 F 50**
ICL 7106 (LCD) **120 F 00**
(Promotion valable jusqu'au 30/09/81).

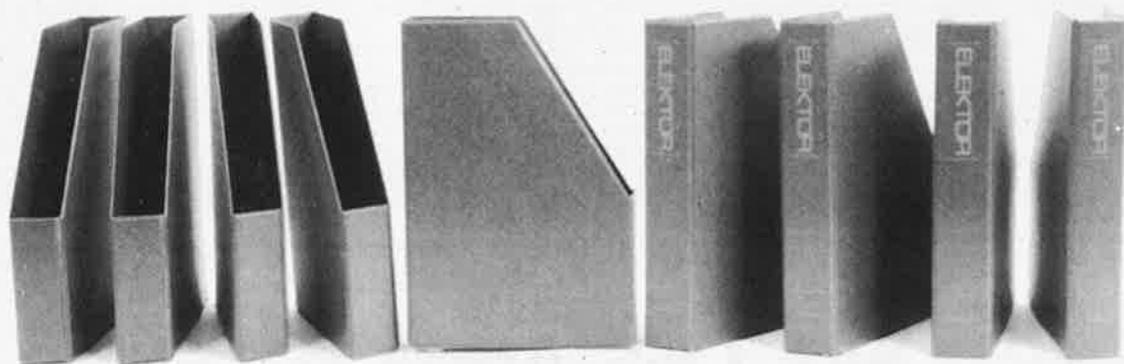
REPertoire DES ANNONCEURS

Acer Composants	10-75 à 10-77	Magnetic-France	10-12, 10-13
Acoustical	10-10	Montparnasse Composants	10-75 à 10-77
Albion	10-14, 10-15	Pentasonic	10-79 à 10-81
Aux Composants Electroniques	10-10	Perlor	10-10
Béric	10-04, 10-05	Publitronic	encart, 10-11, 10-16, 10-74, 10-82
Cirque Radio	10-14, 10-15	Radielec Composants	10-78
Electrome	10-17	Radio M.J.	10-07 à 10-09
Electronic Loisirs	10-06	Reuilly Composants	10-75 à 10-77
Elektor	10-71, 10-72, 10-78, 10-84	Sélectronic	10-02, 10-71
Heathkit	10-73	Soamet	10-06
Hobbylec	10-10	Sté Nille Radio Prim	10-14, 10-15
ISKRA	10-83	Petites Annonces	10-70
La Boutique Electronique	10-10		

La cassette de rangement ELEKTOR

Ne laissez plus votre magazine à la
traîne...

Avec le temps il prend de la valeur...



Une solution élégante...

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

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

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

Ces cassettes se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques, ou pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement (+ 6 F frais de port) à :

ELEKTOR
BP 53 59270 BAILLEUL

Prix: 30FF

L'assistance

● Monter soi-même son système d'alarme, son ordinateur complet, son matériel de radio-amateur, sa chaîne Hi-Fi...

Complexé ? Peut-être. Mais HEATHKIT vous aide !

Dès l'arrivée du colis, tout est clair : pièces au grand complet, bien classées sous un étiquetage précis. Et avec les pièces, toute une documentation facile à comprendre - et qui ne laisse rien dans le flou : manuels de montage "pas à pas", plans très explicatifs.

Vous avez quand même un problème ? Rendez-vous dans un centre Heathkit-Assistance... ou simplement au téléphone. L'un de nos ingénieurs vous donnera ses conseils personnels.

Le succès. Seul Heathkit garantit votre réussite. Si votre montage "résiste" un peu trop, nous le mettrons au point nous-mêmes. C'est l'Assurance-Succès !

Le choix. Un catalogue Heathkit, "c'est autre chose". Tous les 3 mois, 150 appareils différents sur 60 pages pleines de couleurs - et uniquement des produits de qualité professionnelle. Vous n'avez pas encore le catalogue de ce trimestre ? Demandez-le vite !



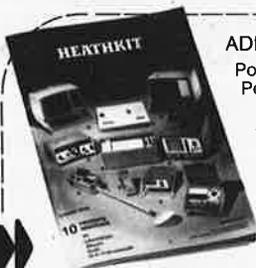
● **il y a KIT**

& HEATHKIT®



CENTRES HEATHKIT ASSISTANCE :
 Paris 75006 : 84 bd St-Michel
 Tél. : (1) 326.18.91
 Lyon 69003 : 204 rue Vendôme
 Tél. : (7) 862.03.13
 Aix-en-Provence : 26 rue Georges Claude -
 13290 Les Milles - Tél. : (42) 26.71.33
 Lille 59800 : 48 rue de la Vignette
 (Place Jacquart), Tél. : (20) 57.69.61

VIENT DE PARAÎTRE
 LE CATALOGUE
HEATHKIT ➔
 automne-hiver



ADRESSER CE BON :

Pour la France, à : HEATHKIT, 47, rue de la Colonie - 75013 Paris.
 Pour la Belgique, à : HEATHKIT, 737/B7 chaussée d'Alsemberg - 1180 Bruxelles.

Je désire recevoir votre catalogue automne-hiver 81.
 Je joins 2 timbres à 1,40 F pour participation aux frais.

Nom _____

N° _____ Rue _____

Code Postal _____ Ville _____ E-B-3-



TRANSISTORS

AC	125 4,00	251 1,80	194 2,40
	126 4,00	307 1,80	195 2,80
	127 4,00	308 1,80	196 2,80
	128 4,00	309 1,80	197 2,80
	129 4,00	310 1,80	198 3,80
	130 4,00	311 1,80	199 3,80
	131 4,00	312 2,50	200 3,80
	180K 5,00	327 2,50	203 3,50
	181 5,00	337 3,20	238 3,90
	181K 6,00	338 3,20	240 3,10
	187 4,50	407 2,10	245B 5,80
	187K 5,00	408B 2,10	259 3,80
	188 4,00	C 2,10	336 5,00
	188K 5,00	417 3,20	337 5,00
		418 2,00	338 5,50
		547 2,00	459 8,00

AD

149 9,00	548 2,00	494 3,20
161 6,00	549 2,00	495 3,20
162 7,00	558 2,00	
	559 2,00	BUX 37 56,00

AF

109 10,00	BD	115 10,00	TIP	29A 4,50
116 16,00		124 14,00	29A	4,50
121 13,50		135 4,50	30A	4,80
124 4,80		136 4,50	31A	4,80
125 4,80		137 5,00	32A	6,00
126 4,80		138 5,00	33A	7,50
127 4,80		139 5,20	34B 8,50	
139 5,00		140 5,80	35B 14,50	
139 5,00		169 6,00	36B 18,00	

ASZ

15 15,00	183 21,00	46AF16,00
16 15,00	237 6,50	86AF17,00
18 15,00	238 6,20	88AF19,00
	262 10,00	2N
	263 9,00	706 3,50
	266 10,50	708 3,20
	267 12,00	730 3,50
	267 12,00	753 4,50

BC

107A 2,00	636 21,00	1711A3,10
107B 2,00	648 19,00	1889 3,50
108A 2,00	658 21,00	1890 3,50
B 2,00	668 29,00	1893 4,20
C 2,00	678 29,00	2218 3,50
		2219A3,40
		2222 3,50
		2369 3,50
		2846 6,50
		2847 9,00

B

147 2,00	BDY	2222 3,50
148A 2,00		2369 3,50
B 2,00		2846 6,50
C 2,00		2847 9,00

157 2,20

157 2,20	115 5,80	2904A3,20
171 2,20	167 3,80	290513,20
172 2,20	173 4,20	2907A2,20
177 2,80	177 4,80	3053 3,60
178 2,80	178 4,80	3054 9,50
179 2,80	179 6,80	3055
204 2,60	180 6,80	60V 5,00
207 2,10	181 6,80	60V 5,30
212 2,80	182 6,80	100V 9,50
237 2,80	183 5,80	3819 3,60
238 1,80	184 3,80	3906 9,50
239 1,80	185 3,80	4416 8,70

TTL Correspondance 7400 = 74 LS 00

SN 74	72 3,90	154 10,00
00 1,75	73 3,40	155 7,30
01 1,90	74 4,00	156 7,40
00 1,90	75 4,90	157 7,40
00 1,80	76 3,40	160 10,00
05 2,20	78 4,70	161 9,70
05 2,20	79 4,20	162 8,40
06 4,00	80 8,10	163 9,60
07 4,00	81 12,10	164 9,90
08 2,90	83 8,20	165 3,30
09 2,90	85 9,60	166 41,00
10 2,50	86 4,20	167 41,00
11 2,90	89 20,90	170 24,40
12 2,80	90 5,40	172 71,40
13 5,00	91 5,30	173 13,00
14 6,00	92 5,80	174 10,00
15 1,90	93 5,30	175 8,00
16 3,50	94 7,90	176 20,00
17 3,50	95 8,80	180 6,70
20 2,50	96 8,00	181 34,00
25 2,90	100 16,80	182 8,42
26 2,80	107 4,70	190 9,00
27 3,30	109 7,60	191 10,80
28 3,20	113 4,20	192 10,80
30 2,50	121 3,80	193 10,80
32 3,50	122 6,60	194 18,00
37 3,50	123 6,90	195 13,70
38 3,70	124 10,30	196 17,50
40 2,50	125 5,20	198 9,60
42 5,40	126 6,00	199 31,00
43 9,00	128 6,70	247 8,40
44 9,60	132 7,40	265 14,00
45 9,40	136 5,10	366 11,00
46 16,30	138 8,80	367 11,00
47 7,00	139 8,80	368 11,00
48 14,40	141 7,90	399 15,00
50 2,50	145 8,10	403 12,50
51 2,50	147 18,50	490 12,00
53 5,50	148 13,00	
54 2,20	150 9,60	75
60 2,40	151 5,40	451 6,90
70 4,70	153 7,30	542 6,90

C MOS

CD	4047 9,00	4049 9,00
4000 2,10	4049 9,00	4050 9,00
4002 2,10	4050 9,00	4051 6,00
4007 2,40	4051 6,00	4052 6,00
4008 7,50	4053 6,00	4055 10,00
4009 3,50	4055 10,00	4060 9,00
4010 4,00	4060 9,00	4066 4,00
4011 2,10	4066 4,00	4068 4,00
4012 2,10	4068 4,00	4069 2,20
4013 2,20	4069 2,20	4070 9,00
4015 7,00	4070 9,00	4071 2,00
4016 4,00	4071 2,00	4072 9,00
4017 6,00	4072 9,00	4073 3,00
4018 9,00	4073 3,00	4075 3,00
4019 4,50	4075 3,00	4076 3,00
4020 7,50	4076 3,00	4081 3,00
4021 7,50	4081 3,00	4082 3,00
4023 2,40	4082 3,00	4086 4,50
4024 6,50	4086 4,50	4093 6,00
4026 4,00	4093 6,00	4094 13,50
4028 6,00	4094 13,50	4099 9,00
4029 9,00	4099 9,00	4151 9,00
4030 4,00	4151 9,00	4518 7,50
4033 9,00	4518 7,50	4520 7,50
4036 6,00	4520 7,50	4528 10,60
4040 8,00	4528 10,60	4536 20,00
4042 6,00	4536 20,00	4538 26,90
4044 7,50	4538 26,90	4559 27,60
4046 7,50	4559 27,60	4585 7,50

DIODES, PONTS

AA	119 0,70	4007 0,90
BA	119 0,70	4148 0,30
102 2,00	914 0,50	217 0,90
214 0,90	1A	100 V 2,70
126 3,00	100 V 2,70	127 3,00
179 5,00	1A	200 V 3,00
188 2,20	600 V 4,20	206 1,80
206 1,80	2A	200 V 9,50
227 2,20	200 V 9,50	0A
1A	1,60 600 V 11,00	200 1,90
202 1,90	10A	200 V 25,00
1W	25A	400 V 29,00
4004 0,90	400 V 29,00	

ZENER 0,4 W 1,00

3,6 V	6,8 V	11 V	20 V
3,9 V	7,5 V	12 V	22 V
4,7 V	8,2 V	13 V	24 V
5,1 V	9,1 V	15 V	27 V
5,6 V	10 V	18 V	30 V
			39 V

1 W 2,00

3,6 V	6,8 V	11 V	20 V
3,9 V	7,5 V	12 V	22 V
4,7 V	8,2 V	13 V	24 V
5,1 V	9,1 V	15 V	27 V
5,6 V	10 V	18 V	30 V
			39 V

RESISTANCES A COUCHES 5 %

Valeurs normalisées de 2,2 Ω à 10 MΩ. La pièce 0,20 1/4 et 1/2 watt. La pièce 0,20

A PARTIR DE 100 PIECES : 0,15 F (Minimum par valeur : 10 pièces) 1 watt : 0,40 F - 2 watts : 1,00 F

Toutes valeurs normalisées en stock

1	150	11	470
2,2	180	12	560
4,7	220	15	680
5,6	270	18	820
6,8	330	22	MΩ
8,2	390	27	MΩ
10	470	33	1
12	560	39	1,2
15	680	47	1,5
18	820	56	1,8
22	KΩ	68	2,2
27	2,2	82	2,7
33	2,7	100	3,3
39	3,3	120	3,9
47	3,9	150	4,7
56	4,7	180	5,6
68	5,6	220	6,2
82	6,8	270	6,8
100	8,2	330	8,2
120	10	390	10

A COUCHES METALLIQUES, 1/2 W

Tolérance	Prix	Par 10
2 %	à même	
	l'unité	la valeur
	0,60 F	0,50 F

PROMOTION

- 2 N 2222 ou 2 N 2905. Les 1015 F 18 F
- AD 149. Les 10 25 F
- LM 741. Les 10 25 F
- BC 107, 108 ou 109. Les 10 19 F
- BC 405C/BC109C. Les 10 6 F
- BC 441. Les 10 15 F

CONDENSATEURS 1^{er} CHOIX

Film plastique

63 V	68 1,00	10 1,20
nF	82 1,00	15 1,20
2,2 0,80	100 1,20	22 1,20
4,7 0,80	0,1 1,00	23 1,20
5,8 0,80	0,15 1,40	47 1,20
8,2 0,80	0,22 1,40	47 1,20
	0,33 1,40	68 1,30
250 V	0,47 2,20	100 1,30
nF	0,68 2,80	0,1 1,30
10 0,80	0,82 2,80	0,15 1,70
15 0,80	1 3,10	0,22 1,70
22 0,80	1,5 4,00	0,33 3,00
27 0,80	2,2 4,90	0,47 3,00
33 0,80	4,00	0,68 4,90
47 0,80	400 V	1 4,90
56 1,00	nF	

CHIMIQUES MINI SIC

16 V	40 V
1 1,20	2,2 1,40
2,2 1,20	4,7 1,40
4,7 1,20	6,8 1,40
10 1,20	10 1,40
22 1,20	22 1,40
47 1,60	33 1,40
100 1,60	47 1,70
220 1,60	100 1,70
330 1,60	220 1,70
470 1,60	470 3,00
1000 3,00	1000 4,60
2200 4,50	2200 9,00
4700 7,20	4700 13,00
10000 15,00	

NON POLARISES

25 V	1 1,20	2,2 1,60
μF	4,7 1,60	47 2,20
1 1,60	10 1,60	100 2,20
		220 2,20

TANTALE «GOUTTE»

35 V	0,47 μ	2,10	10 μ	3,45
	0,68 μ	2,10	22 μ	9,60
	1 μ	2,10	47 μ	15,00
	1,5 μ	2,10	25 V	
	2,2 μ	2,10	68 μ	14,45
	4,7 μ	2,75	16 V	
	5,6 μ	2,75	100 μ	14,45

TRIACS

400 volts, 50 amp, 3,70 F
Par 20 : 3,20 F - Par 100 : 3,00 F
400 volts : 10 ampères : 11 F
Par 5 : 9 F - Par 20 : 8 F

DIACS

Unité : 2,20 F - Par 5, l'unité : 1,80 F

LED

Jaune ou vert : 1,20 F
Par 10 : 1,70 F
Rouge : 1,20 F - Par 10 : 1,00 F
Coupleur opto
MTC 2 : 12,50 F - MTC 6 : 21,00 F
Supports de LED métal
en 3 mm : 21,80 F
en 5 mm : 3,80 F

LED Rectangulaire 7,5 x 8

Rouge : 2,70 F
Vert, jaune, orange : 3,20 F

POINTES DE TOUCHE

LA PAIRE (noire et rouge) : 9,50 F
GRIP-FIL
Rouge ou noir : L'unité 23 F
Petit module, rouge ou noir : L'unité 14,50 F

FER A SOUDER

• ANTEX. Fer de précision pour micro-soudure, circuits imprimés, etc.
Type G, 18 W, 220 V 69 F
Type X, 25 W, 220 V 62 F

FERS A SOUDER «JBC»
Fer à souder, 15 W, 220 V avec panne longue durée 82,00 F
Fer à souder 30 W, 220 V 55,80 F
avec panne longue durée 67,80 F
Support universel 17,75 F
Panne longue durée 17,75 F
Pince pour extraire les circuits intégrés 46,20 F
Panne pour dessouder les circuits intégrés DIL 131,10 F

ENGEL

Minitre 30 W, 220 V 120,00 F
Panne pour Minitre 10,50 F
Type S 50, 35 W, 220 V. Livré en coffret avec 3 pannes fines 164,00 F
Type N 60, 60 W, 220 V 147,00 F
Panne 60 W 14,80 F
Type N 100, 100 W, 220 V 164,00 F
Panne pour 100 W 17,00 F

REVOLUTIONNAIRE! FER A

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

reuilly composants

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

montparnasse composants

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

ATTENTION ! Pour éviter les frais de contre-remboursement nous vous conseillons de régler vos commandes intégrales ment (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires ci-dessous pour la métropole :
COMPOSANTS : Forfait 19 F. Port gratuit pour les commandes supérieures à 280 F.
H.P. TRANSFOS, APPARELS de mesure : règlement comptant + frais de port suivant le tableau ci-dessous
ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30 % à la commande + port + frais de contre-remboursement. Pour les PTT 9,20 S.N.C.F. : 26,00.

Port PTT	2 à 3 kg	28
0 à 1 kg	3 à 4 kg	31
1 à 2 kg	4 à 5 kg	35
Port S.N.C.F.	10 à 15 kg	72
0 à 10 kg	15 à 20 kg	83

N° circuit	Prix Cl	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
n° 1 Générateur BF RAM E/S SC/MP	9453 9846.1 9846.2	38,50 82,00 31,00 XR 2206 48,00 N.C.
n° 2 Sifflet à vapeur Train à vapeur	1471 1473	18,50 19,50 Composants classiques
n° 3 Voltmètre LED Voltmètre crête Carte extension mémoire	9817.1 et 2 9860 9863	32,00 24,00 150,00 UAA 180 18,00 LM 324 8,00 79 G 18,00 MM 5204 Q 132,00 MM 2112 26,00 74125 5,00 74148 13,20 74151 6,00 Afficheur HP 7750 12,00 Shadow à LED 17,00
Carte HEX	9353	216,50
n° 4 Carte RAM 4 K	9885	175,00 MM 2112 26,00 74154 10,00 4012 2,10 4049 4,00 4050 4,00 Connect. DIN 64 broches M + F 64,00 LM 723 (DIL) 5,00 79 GU 18,00 MK 50398 N 90,00 Afficheur HP 7760 12,00 BFY 90 10,00
Alim. pour micropro.	9906	48,00
Mini fréquencesmètre	9927	38,00
Modulateur UHF/VHF	9967	18,50
n° 5-6 Réduct. dynam. bruit	1234	16,00 BA 127 6,00 BC 108 2,00 XR 2206 48,00 CA 3060 24,00 74123 6,90
Interface cassette	9905	36,00
n° 7 Clavier ASCII	9965	92,00 Kit complet avec touches 548,00
n° 8 Elekterminal (microordinateur)	9966	89,50 MM 2102 14,00 SFC 713101 E 1-0 60,00 préprogrammée 74 S 387 60,00 AY 5 1013 ou MM 5303 57,00 SFF 96364 15,00 RO 3-2513 96,00 Quartz 1008 kHz ou 1 000 kHz 40,00 CA 3161 15,00 CA 3162 50,00 Affich. FND 557 16,50 composants classiques
Voltmètre numérique universel	79005	31,00
Digicarlion	9325	35,00
n° 10 Horloge digitale multifonction : Base de temps précis.	9448	29,50 Self 470 µH 6,00 Variable air 470 pF 25,00 Composants classiques
Alim. pour base de T.	9448.1	16,00
n° 11 Clap switch	79026	18,00 Transducteur ultrasonore 52,00 µA 709 3,80 TIP 122 12,00 E 420 6,00 µA 741 3,00 µA 78 HG 64,00 TL 084 16,00
Stentor (ampli puissance)	79070	49,00
Alim. de labo robuste Assistantor (préampli)	79034 79071	35,00 29,50
n° 15 Platine FI pour tuner FM	78087	28,50 CA 3189 55,00 TOKO 34343 7,00 34342 7,00 BBR 3132 A 47,00 composants classiques CA 4500 26,00 356 12,00 BLR 3107 (TOKO) 38,00
Chargeur d'accus Décodeur stéréo	79024 79082	26,00 28,50

N° circuit	Prix Cl	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
n° 16 Accord par touches sensibles (pour tuner ou autre)	79519	45,00 74 LS 192 10,80 74141 7,90 Affich. HP 5082 12,00 7750 12,00 MM 2102 14,00 74 LS 155 7,30 74 LS 83 8,20 74 LS 193 10,80 CD 4093 6,00 4081 3,00 Connecteur ITT cannon Type G 09 A 45 C 4 DB N.C. AA N.C. MM 74 C 928 59,00 TL 084 16,00 7760 12,00 LM 1496 ou MC 1496 15,00 TL 084 16,00 BF 256 5,70 BF 451 4,50 BF 256 A 5,70
Extension de l'Elekterminal	79038	58,50
Digifarad (capacimètre)	79088.1 2 et 3	62,00
Modulateur en anneau	79040	31,00
Gate dip	79514	20,00
n° 17 Ordinateur pour jeu TV	79073 79073.1	237,00 29,00 74 LS 258 9,60 CI RTC 2650 A N.C. 74 LS 156 7,60 2616 N.C. 74 LS 139 8,80 2636 N.C. 74 LS 138 8,80 2621 N.C. 74 LS 251 7,20 LM 339 N.C. CD 4099 13,00 MM 2112-4 26,00 Quartz 8,67 MHz 40,00 Composants classiques
CI principal avec doc Alimentation	79073.2	44,00
CI clavier	79073.D	15,00
Doc seule	9987.1 9987.2 9984	24,50 16,50 23,00 LF 356 12,00
Ampli téléphone	9987.1 9987.2 9984	24,50 16,50 23,00
Fuzz box réglable	9987.1 9987.2 9984	24,50 16,50 23,00
n° 18 Affichage numérique de la fréquence d'accord tuner	80021.1 80021.2	57,50 26,00 SAA 1058 45,00 SAA 1070 110,00 Afficheurs HP 5082 7750 12,00 7756 12,00 perle ferrite 5 mm N.C. Quartz 4 MHz 40,00 Composants classiques
Monoselector (Programmeur réglable)	79039 79093	124,00 32,00 MM 57160 N.C. Uln 2003 16,00 HP 5082 7414 113,00 2 N 311 N.C. Self 270 µH 7,00
Convertisseur ondes courtes	79650	23,00
n° 19 Tos-mètre	79513	24,50 Tore T 50-6 7,50 OA 91 1,00 OM 961 140,00 TDA 1034 BN 32,00 Ligne à retard EM 1000/56 TLC 1398 N.C. OREGA N.C. Self 5,1 µH, 10 µV, 39 µH 8,00
TOP AMP	80023	17,00
TOP préamp.	80031	47,00
Codeur Secam	80049	74,50
n° 20 Générateur de coul.	80027	32,50 S 566 B 32,00 Self torique filtrage 12,00 Composants classiques
Peste électronique Nouveau bus pour système à µP	80016	18,00
Train à vapeur	80024 80019	70,00 22,50 Composants classiques TL 084 16,00 LM 386 N 9,00 S 566 B 32,00
Gradateur sensitif	78065	16,00
n° 21 Effets sonore (avec chambre de réverb. n° 5/6)	80009	34,00 XR 2206 48,00 XR 2207 47,00 TL 084 16,00
Le vocodeur bus (equalizer de voix) filtre	80068.1.2 80068.3	118,00 41,00 Ajustables sur céramiques 4,50 Connecteur 21 broches du type Siemens CA 2334 - A 54 - A 63 18,00 TDA 1034 NB 32,00 et B LM 301 7,30 74150 9,60 74 LS 14 6,00
entrée sortie Alim.	80068.4 80068.5 80067	38,00 34,00 28,50
Digiplay	80067	28,50

N° circuit	Prix Cl	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
Ampli d'antenne 60 à 800 MHz	80022	22,00 BFT 66 ou 67 20,00 perle ferrite longue Ø 3,5 N.C. TLD 84 16,00 ou LM 324 8,00
Transposateur (Musique)	80065	17,00
n° 22 Thermomètre numérique	80045	38,50 AY 3 - 1270 112,00 Affichage led HP 5082 12,00 7750 12,00 XR 2206 48,00 MM 5204 Q 132,00 81 LS 95 25,00
Interface cassette basic	80050	67,00
Fondu enchaîné secteur	9955	17,00
Chorosynth	80060	264,00 GA 3140 12,00 TL 081 - CD 10,60 Tube comp ZP 1400 (R) N.C. XR 2206 48,00 Quartz 1 MHz 40,00 Connecteur 64 Din M + F 65,00 et 31 broches Din M + F 22,00 R 6502 98,00 R 6532 124,00 2708 program. 90,00 MM 2114 62,00 NE 556 11,00 Afficheur MAN 4640 23,00 ULN 2003 16,00 TCA 220 28,00 TCA 210 34,00 OA 95 0,50
Compteur Geiger	80035	38,50
Vocacophonie Junior computer	80054 80089.1 80089.2 80089.3	18,50 200,00 200,00 200,00
Système souple d'interphone	80069	34,00
n° 23 Indicateur de consommation de carburant	80096	74,00 MAN 4640 23,00 XR 4151 ou LM 331 32,00 BU 208 A 56,00 zener 200 V/400 MW 3,0 1 N 5406 5,0 Résistance 8,2 Ω 25 W 25,0 0,18 Ω 2 W 4,5 BFT 66 20,0 Mandrin UHF TO KO S 18 - 30 ISN 6,0 Self 1 mH 8,0 Relais inverseur 14,0 HM 2102 14,0
Allumage électronique	80084	46,50
Antenne active pour auto	80018.1.2	35,00
Cadenceur intelligent d'essuie-glace	80086	43,00
Indicateur de tension batterie	80101	17,00
Antivol frustrant Protection batterie	80097 80109	16,00 17,50
n° 24 Chasseur de moustique	80130	13,50 Composants classiques
Générateur de signaux morse	80072	71,50 Composants classiques
n° 25-26 Eclairage de vitrine	80515.1 80515.2 80505	17,50 31,00 30,00 MCS 2400 18,0 CR 200 35,0 CR 390-470 27,0 CA 3045 45,0 VN 89 AF 19,0 2 N 4402 10,0 LM 10 C 5,0 BD 241 62,0 LM 387 12,0 LM 386 9,0 74 C 928 59,0 CD 4010 B 16,0 CD 4528 18,0 HP 7760 12,0
Ampli de puissance à Fet	80515.1 80515.2 80505	17,50 31,00 30,00
Alimentation de laboratoire	80516	23,00
Préampli stéréo pour cellule dynamique	80532	16,50
Timbres (ampli faible puissance)	80543	16,50
Cardio tachymètre numérique	80071 80145	54,00 19,50
n° 27 Programmeur de Prom	80556	45,50
Fréquencesmètre à cristaux liquides	80117	30,50 82 S 23 (CI) 460,0 BC 160-16 6,0 Quartz 4 MHz 40,0 SDA 5680 167,0 Afficheur FAN 5132 T 299,0 (suite page ci-con

3 points de vente elektor sur Paris... mais ne vous croyez pas obligé d'acheter les kits elektor complets !



**REGARDEZ
PAGE CI-CONTRE**

Car vous avez sûrement chez vous la plupart des composants pour réaliser les montages. Dans ce cas ACER, REUILLY et MONTPAR-NASSE COMPOSANTS peuvent vous fournir les composants spéciaux et les circuits imprimés qui vous manquent.

N°s ELEKTOR et montages décrits dans ceux-ci	N° circuit	Prix CI	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.	Numéros ELEKTOR et montages décrits dans ceux-ci	N° circuit	Prix CI	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.	Numéros ELEKTOR et montages décrits dans ceux-ci	N° circuit	Prix CI	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.				
Carte 8K RAM + EPROM	80120	157,00	21111 N.C. 2708 80,00 ou 2716 150,00 74 LS 241 14,20 74 LS 243 12,00 BTF 66 20,00	Alarme pour réfrigérateur	81024	17,50	Toko piezo 2720 (PB) 18,00 LM 324 8,00	n° 35	81112	24,50	SN 76477 40,00 79 GU 18,00 78 GU 18,00 2716 prog. jeu de 2 400,00 8088 408,00 74 LS 156 7,20 74 LS 373 13,10 MM 2114 62,00 82 84 72,00				
Antenne Ω	80076.1 80076.2	21,50 19,00	Tore ferrite Philips ou Siemens 16,00 Réf. 4312-020-31521 CA 3130 10,00 CD 40106 12,00 BD 137 3,45 BD 138 4,00 Composants classiques	n° 31	81047	25,50	UAA 170 18,00 CTN 20 K 15,00 Composants classiques BD 240 B 15,00 BYX71/350 N.C. + bobines diverses disponibles	Intelek C'est un Jeu d'échec kit	81128 81124	29,00 67,00	Paristor	81123	20,50		
Ampli PWM	80085	18,00		n° 32	81085.1 81085.2 81068	27,50 29,00 129,50	TIL 111/MCT 2 10,00 Fiège 5 broches 3,00 Fem pour CI composants classiques 2708 progr. 100,00 CO 4556 8,00 NE 555 11,00 CA 3130 10,00 BD 240 C 20,00 MCS 2400 Mo Santo 18,00	Carte d'interface pour jeux computer	81033.1 81033.2 81033.3 81135	226,50 17,00 15,50 20,50	Gong dqi Analyseur logique	81094.1 81094.2 81094.3 81094.4 81034.5	99,50 26,00 25,50 38,50 17,50		
Testeur de transistor	80017	43,00		Matrice à lumière	81012	103,50									
n° 28	80128 80138	17,50 28,50	Composants classiques CD 4528 10,60 TL 084 16,00	Ampli de puissance 200 W	81082	36,50		n° 33	81105.1 81105.2 81101.1 81101.2 81051	29,00 24,50 28,50 25,50 20,00	CA 3140/TL 081 12,00 Composants classiques Composants classiques	Carte à musique	80502	40,50	
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50	LH 0075 222,00 MJ 3001 25,00 ICM 7555 (555 G Mos) 13,00 CD 4077 3,00 Composants classiques	Phonomètre	81072	21,50		n° 34	81027.1 81027.2	40,50 48,00	CA 3080 10,00 HA 4741 ou TL 084 16,00 Ensemble plaque CI + modules programmés BR 401 + face avant 412,50 XR 4136 15,00 BL 30 HA 19,50 BF 256 5,79	Détecteur de présence	81110	28,00	
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50													
n° 29	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50													
Tableur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50		</											

elektor

copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.

Déjà, nos numéros 16 et 17 sont épuisés.

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

Le forfait est de 6 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

RADIELEC COMPOSANTS

TOULON 83000

IMMEUBLE « LE FRANCE »

Avenue Général NOGUES

(16 - 94) 91.47.62

- **500 KITS en exposition:** OPPERMAN - MTC - MEDELOR - ELEKTOR
TSM - KIT PACK - ELCO - JOSTY KIT
- **COFFRETS** RETEX - TEKO - ESM - MMP
- **LIBRAIRIE** Editions RADIO - PUBLITRONIC - Dépositaire ELEKTOR
- **MESURES** PHILIPS - DAYTRON - ISKRA - BECKMANN
- **PIECES DETACHEES** PHILIPS - RADIOLA - SCHNEIDER
- **OUTILLAGE** APPLICRAFT - TRANSFERT: MECANORMA
TRANSFOS TORIQUES : SUPRATOR

Nos Promotions

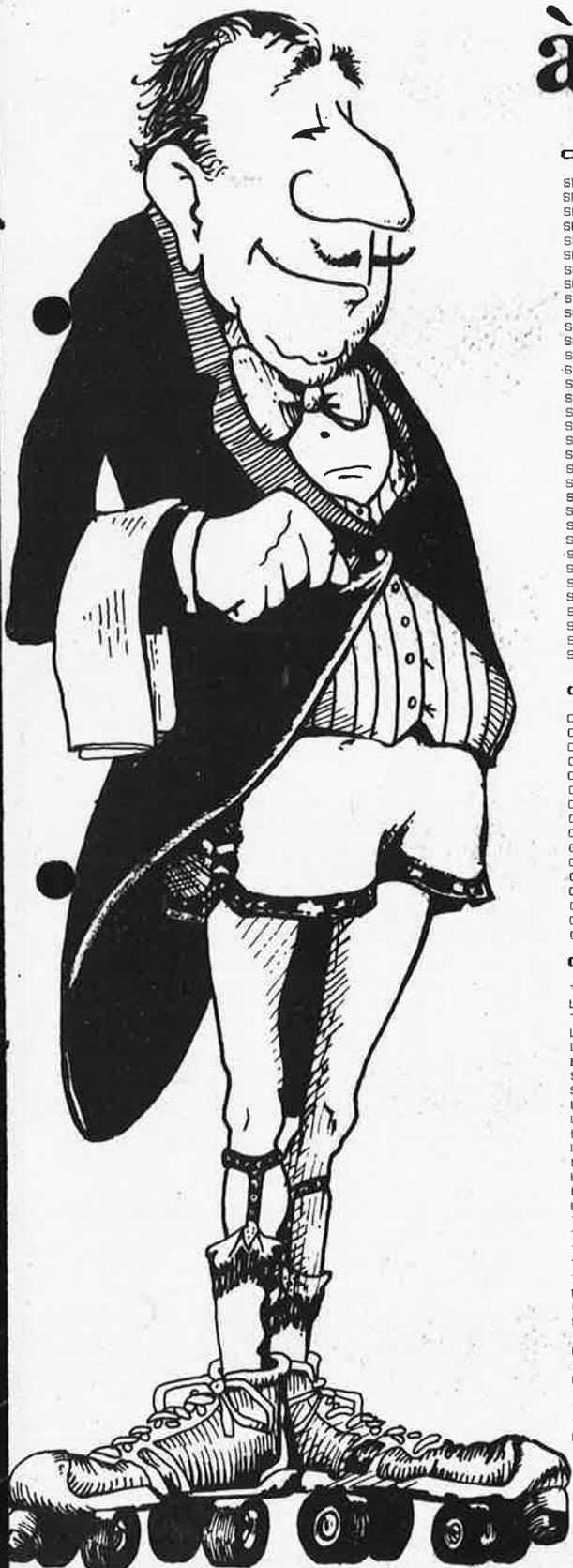
- | | |
|---|--|
| - TRIAC - 6 Amp. 400 V: _____ 4 F. | - Régulateur Positif série 78: _____ 9,80 F. |
| - NE 741: _____ 3,50 F. (par 10 : 3 F.) | - TMS 1000: _____ 96 F. |
| - NE 555: _____ 4,50 F. (par 10 : 4 F.) | - Résistances 1/4 W et 1/2 W _____ 0,20 F. |
| - PL 259: _____ 8,50 F. | (par 100 même valeur) _____ 0,15 F. |
| - Coupleur pile 9 volts: _____ 1,20 F. | - ZENER 400 mA: _____ 1 F. |
| - Fusibles: _____ 0,60 F. | - H.P. 10 W: _____ 40 F. |
| | - Potentiomètres LIN. et LOG: _____ 3,60 F. |

EXPEDITION CONTRE REMBOURSEMENT (Commande minimum 100 F. plus port tarif PTT).

CATALOGUE EN PREPARATION

Pentasonic

à votre service



CIRCUITS INTEGRES TECHNOLOGIE T.T.L

SN 7400	2.40	SN 7451	3.35	SN 74191	12.40	SN 74128	6.70
SN 7401	1.90	SN 7453	2.50	SN 74192	14.40	SN 74132	7.90
SN 7402	2.65	SN 7454	2.50	SN 74193	14.40	SN 74136	4.10
SN 7403	2.50	SN 7460	2.50	SN 74194	9.40	SN 74138	11.40
SN 7404	3.20	SN 7470	7.30	SN 74195	13.70	SN 74139	11.40
SN 7405	2.90	SN 7472	3.90	SN 74196	15.50	SN 74141	4.70
SN 7406	4.00	SN 7473	6.75	SN 74198	31.00	SN 74145	13.40
SN 7407	4.00	SN 7474	4.70	SN 74199	28.45	SN 74147	19.50
SN 7408	2.90	74 LS 75	4.90	SN 75140	15.70	SN 74148	13.30
SN 7409	2.90	SN 7476	4.70	SN 75183	4.50	SN 74150	13.50
SN 7410	2.80	SN 7477	4.70	SN 75451	6.90	SN 74151	8.00
SN 7411	2.90	SN 7480	10.55	SN 75452	6.90	SN 74153	8.00
SN 7412	5.20	SN 7481	12.10	SN 74188	30.70	SN 74154	17.40
SN 7413	4.00	SN 7483	11.30	SN 74 LS 266	5.50	SN 74155	9.10
SN 7414	6.45	SN 7485	13.70	SN 74 LS 257	9.90	SN 74156	9.10
SN 7416	3.50	SN 7486	4.20	SN 74 LS 390	16.90	SN 74157	10.20
SN 7417	3.50	SN 7487	38.70	SN 74112	6.20	SN 74160	14.00
SN 7420	2.50	SN 7490	5.80	SN 74393	0.00	SN 74161	14.00
SN 7425	4.25	SN 7491	10.30	SN 75 138	30.25	SN 74162	23.90
SN 7427	3.90	SN 7492	6.70	SN 74 LS 244	15.50	SN 74163	14.00
SN 7428	3.20	74LS93	6.70	SN 74 LS 245	21.00	SN 74164	11.00
SN 7430	2.80	SN 7494	9.30	SN 74 LS 240	16.10	SN 74165	16.60
SN 7432	4.80	SN 7495	8.20	SN 74 LS 243	16.10	SN 74166	17.40
SN 7437	3.70	SN 7496	10.80	SN 74 LS 241	16.10	SN 74167	25.70
SN 7438	3.70	SN 74100	16.80	74 S 04	4.20	SN 74170	24.40
SN 7440	2.50	SN 74107	4.70	74 S 74	5.80	SN 74172	71.40
SN 7442	6.25	SN 74109	5.80	74 LS 374	14.20	SN 74173	19.50
SN 7443	7.80	SN 74121	4.10	74 LS 324	22.50	SN 74174	8.85
SN 7444	9.60	SN 74122	5.60	74 S 175	19.90	SN 74175	7.90
SN 7445	16.40	SN 74123	6.90	74 LS 373	40.80	SN 74176	10.35
SN 7446	16.30	74 LS 124	19.90	74 LS 393	14.20	SN 74180	6.70
SN 7447	8.50	SN 74 S 124	27.90	74 S 32	7.50	SN 74181	34.00
SN 7448	14.40	SN 74125	6.00	74 LS 378	31.20	SN 74182	9.10
SN 7450	2.50	SN 74126	6.00			SN 74190	14.40

CIRCUITS INTEGRES TECHNOLOGIE C.MOS

CD 4000	2.10	CD 4023	3.20	CD 4049	7.40	CD 4082	3.60
CD 4001	3.55	CD 4024	11.30	CD 4050	7.40	CD 4085	6.70
CD 4002	2.10	CD 4025	2.90	CD 4051	12.75	CD 4093	13.55
CD 4007	2.90	CD 4026	23.70	CD 4052	16.20	CD 4510	12.60
CD 4008	16.70	CD 4027	7.20	CD 4053	16.20	CD 4511	24.10
CD 4009	7.90	CD 4028	10.80	CD 4060	17.80	CD 4518	24.00
CD 4010	7.90	CD 4029	11.65	CD 4066	7.40	CD 4520	24.00
CD 4011	3.50	CD 4030	6.00	CD 4068	16.20	CD 4528	18.90
CD 4012	2.90	CD 4035	15.20	CD 4069	11.60	CD 4536	66.60
CD 4013	5.15	CD 4036	39.00	CD 4070	6.10	CD 4538	34.20
CD 4015	13.65	CD 4040	12.45	CD 4071	3.60	CD 4539	27.60
CD 4016	6.20	CD 4042	13.10	CD 4072	4.25	CD 4585	17.10
CD 4017	15.20	CD 4044	16.60	CD 4073	3.60	CD 4006	6.20
CD 4018	20.90	CD 4046	18.50	CD 4075	3.60	CD 4512	10.60
CD 4019	6.60	CD 4047	12.40	CD 4078	3.60	CD 4553	42.20
CD 4020	18.70	CD 4048	6.60	CD 4081	3.60	CD 4508	34.60

CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES DIVERS

TMS-1000	136.80	LM 307	10.70	TAA 611	22.40
L 200	26.40	LM 308	13.00	TAA 621	29.70
TDA 1010	12.80	LM 309 K/SFC 2309 R	24.00	TBA 641	31.60
LM 13600	25.00	LM 310	35.10	TBA 651	28.00
LM 1877	31.40	TAA 310	19.80	TAA 661	28.30
BFO 14	33.60	LM 311	19.40	LM 709	7.40
SD 41 P	19.20	LM 318	29.10	LM 710	8.10
SD 42 P	20.60	LM 320 H2	8.00	TBA 720	27.00
LH 0042	64.60	LM 323	61.60	LM 720	24.40
LD 110	71.90	LM 324	8.40	LM 723	10.70
LD 111	114.00	LM 340 T 5	9.90	LM 725	35.00
LD 120	95.00	LM 340 T 6	9.90	LM 741 N B	5.90
LD 121	104.00	LM 340 T 12	10.45	LM 747	11.90
L 120	43.80	LM 340 T 15	10.45	LM 748	12.50
LD 130	126.50	LM 340 T 24	10.45	TCM 703B	36.50
L 144	88.70	CA 3060	28.60	UA 753	18.00
TL 071 CP	9.00	LM 389	12.95	UA 758	43.00
TL 081 CP	6.35	LM 348	23.20	TCA 760	20.80
TL 082	10.40	LM 349	19.30	LM 761	19.50
TL 084	22.60	LM 377	26.50	TAA 790	37.40
TCA 160	25.30	LM 390	26.00	TBA 790	31.10
UAA 170	16.20	LM 391	26.35	TBA 800	19.80
UAA 180	18.80	LM 382	29.90	TBA 810	28.00
SFC 200	46.20	LM 386	12.50	TBA 820	11.00
DB 201	64.20	LM 387	11.90	TCA 830 S	31.70
LM 204	61.40	LM 391	24.50	TCA 830	18.30
TBA 221	19.65	TBA 400	38.70	TBA 860	34.40
ESM 231	34.00	TCA 420	23.50	TAA 861	17.30
TBA 231	28.40	TCA 440	23.70	TCA 940	36.80
TBA 240	23.80	NE 529	28.30	TBA 950	47.70
LM 301	4.90	NE 543	28.60	SAD 1024	158.60
LM 305	11.30	TAA 550	8.20	TDA 1042	32.40
		LM 555	4.80	TAA 1054	37.80
		LM 561	32.95	TDA 1200	27.80
		LM 565	27.10	MC 1310	36.15
		LM 566	30.70	MC 1312	29.00
		LM 567	14.20	ESM 1350	18.30
		TBA 570	31.10	MC 140B	37.50
		NE 570	52.80	MC 145A	39.20
		SFC 606	9.80	MC 145B	8.30



CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES DIVERS (suite)

XR 1488	24.30	MC 3301	11.20	MC 7905	12.40	LM 3915	36.25
XR 1489	24.50	MC 3302	8.40	MC 7912	12.40	LM 358	7.90
XR 1554	258.00	TMS 3674	52.80	TCA 4500 A	28.25	TCA 730	38.40
XR 1568	102.60	LM 3900	11.20	NE 556	15.05	TCA 740	28.80
MC 1590	83.70	MC 4024	41.25	LF 351	7.40	TCA 750	27.60
MC 1733	31.40	MC 4044	34.00	LD 114	142.00	LM 2917 N 14	22.60
LM 1800	27.50	IDM 7209	37.90	TMS 1122	99.00	ICM 7217 A	149.00
TDA 2002	24.00	MM 5314	99.00	TDA 2020	32.60	GA 3086	6.90
XR 2206	54.00	MM 5316	98.00	LF 356	9.70	SAA 1070	165.00
XR 2208	61.00	NE 5596/MC 1496F	18.70	TDA 2004	45.00	SAA 1058	51.00
XR 2240	37.40	MD 8002	39.50	LM 7915	12.40	LM 317-T	15.50
LM 2907	22.50	AY 3-8500	54.00	ULN 2003	11.50	TDA 1037	34.50
LM 2907	22.50	ICL 8038	63.20	DC 512	91.20	LM 317 K	35.80
SFC 2812	24.00	AY 3-8600	211.00	LM 3909	8.50	LM339	7.20
LM 2917	24.70	UA 9368	24.20	TDA 2003	14.30	76477	37.50
LM 3075	22.30	UA 95 H 90	99.40	LM 360	43.20	MM5318	95.00

COMPOSANTS MICROPROCESSEURS-MEMOIRES

MC 6800	84.00	SC/MP	91.00	BASIC VIM 1	1200.00	8251	57.67
MC 6802	84.50	INS B154	128.00	BASIC AIM 65	995.00	8253	150.00
MC 6809	250.80	8205	101.00	ASSEMBLEUR AIM 65	850.00	8255/AC/5	55.20
MC 6810	27.50			ROM MONITEUR AIM	980.00	8257	106.05
MC 6821	53.00	DM 8578	40.80	FL 65	1102.00	8259	106.85
MC 6850	62.00	MK 3860 2.5 MHZ	151.20	DC III	61.00	8279	119.00
MC 6840	115.00	MK 3880 4 MHZ	169.35	GC III	195.00	MCM 6674	77.25
MC 6844	317.30	MK 3881 2.5 MHZ	97.90	FORTH	1056.00	MC 1372	45.00
MC 6845	312.00	MK 3881 4 MHZ	109.65			MC 3242	170.00
MC 6845	68.00	MK 3882 2.5 MHZ	97.90	SFF 74364	162.00	MM 5740	192.00
MC 6875	98.00	MK 3882 4 MHZ	134.00	N B T 26	19.40	MM 5841	48.00
MC 14411	98.00	MK 3883 2.5 MHZ	360.00	N B T 28	19.40		
MC 8602	34.80	MK 3883 4 MHZ	382.00	N B T 95	13.20	INS 1771	391.00
		MK 3994 2.5 MHZ	477.40	N B T 96	13.20	MC 8602 P	26.40
MM 2101	36.00	MK 3994 4 MHZ	534.50	N B T 97	13.20	ADC 0804	46.10
MM 2102	18.00	FD 1791	458.00	N B T 98	19.20	MC 3459	25.20
		FD 1795	398.00			AY 3.1350	100.00
MM 2111	34.80	2708	41.00	8080	60.90	MC 3480	100.00
MM 2112	32.40	2716	67.00	8085	161.75	81 LS 97	100.00
MM 2114	38.00	2732	198.00	8212	26.25	AY 5-1013	69.00
MM 4116	36.00	2532	55.30	8214	55.20	AY 5-1015	93.60
TMS 4044	120.00	748287/63S141	192.00	8216	22.50	AY 5-2376	148.00
MM 4104	30.00	ZZ BUG	167.00	8224	34.65	RD 3-2513	127.00
6502	105.00	MIKBUG 6830	147.00	8228	48.25	81 LS 95	18.00
6522	118.00	J BUG 2708	294.00	8238	44.60	LD 4H	132.50
6532	149.00	PENTA BUG					

TRANSISTORS DIVERS SERIES

2N XXXX

2N 708	3.80	2N 3906	3.40
2N 917	7.90	2N 4036	6.90
2N 918	5.65	2N 4093	15.90
2N 930	3.90	2N 4393	13.65
2N 1307	24.30	2N 4400	3.40
2N 1420	3.95	2N 4402	3.50
2N 1613	3.40	2N 4414	13.40
2N 1711	3.80	2N 4920	13.50
2N 1889	4.80	2N 4921	13.50
2N 1890	4.50	2N 4923	9.35
2N 1893	4.80	2N 4951	11.30
2N 2218	6.10	2N 2926	3.70
2N 2219	3.70	2N 5086	4.65
2N 2222	2.20	2N 5298	10.20
2N 2368	4.05	2N 5635	84.00
2N 2369	4.10	2N 956	4.20
2N 2614	0.00		
2N 2646	5.50	2N 5634	156.00
2N 2647	16.80	2N 5637	228.00
2N 2890	31.40	2N 5886	39.60
2N 2894	6.40	2N 6027	4.65
2N 2904	3.80	2N 6658	68.30
2N 2905	3.60	2N 2644	17.20
2N 2906	4.70	2N 2922	2.80
2N 2907	3.75	2N 4425	4.80
2N 3020	14.00	2N 4952	2.20
2N 3053	4.90	2N 4953	2.20
2N 3054	9.60	2N 4954	2.20
2N 3055	7.10		
2N 3137	3.80		
2N 3402	5.10		
2N 3441	38.40		
2N 3605	8.30		
2N 3606	3.05		
2N 3702	3.80		
2N 3704	3.60		
2N 3713	34.00		
2N 3741	18.00		
2N 3771	26.40		
2N 3819	3.60		
2N 3823	15.90		

AC XXX

AC 125	4.00
AC 126	3.50
AC 127	6.60
AC 127 K	7.70
AC 128	4.60
AC 128 K	5.20
AC 132	4.50
AC 142	4.50
AC 180	5.90

AD XXX

AD 149	14.60
AD 161	9.25
AD 162	6.10

AF XXX

AF 109	7.85
AF 114	10.80
AF 124	9.70
AF 125	4.80
AF 126	4.70
AF 127	4.80
AF 200	9.50
J 175	6.90
MPU 131	6.90

BC XXXX

BC 107 A	2.75
BC 107 B	2.60
BC 108 A	2.75
BC 108 B	2.20
BC 108 C	2.75
BC 109 A	2.60
BC 109 B	2.60
BC 109 C	3.10
BC 114	2.95
BC 115	3.90
BC 117	4.80

BC 141

BC 141	5.30
BC 142	4.80
BC 143	5.40
BC 145	4.10
BC 148	1.50
BC 148 A	1.80
BC 148 B	1.80
BC 148/548	3.10
BC 149	1.80
BC 149 B	2.20
BC 149C/549C	2.20
BC 153	5.10
BC 157/557	2.60
BC 158	3.00
BC 171 B	3.40
BC 172 B	3.50
BC 177 A	3.30
BC 177 B	3.30
BC 178	3.10
BC 178 B	3.80
BC 178 C	3.40
BC 182	2.10
BC 184	3.10
BC 204	3.35
BC 204 A	3.35
BC 204 B	3.35
BC 207	3.40
BC 207 A	3.40
BC 207 B	3.40
BC 208	3.40
BC 208 A	3.40
BC 208 B	3.40
BC 208 C	3.40
BC 209 B	4.10
BC 209 C	4.10
BC 211 A	5.20
BC 212	3.50
BC 237 B	2.80
BC 238 A	1.80
BC 238 B	1.80
BC 238 C	1.80
BC 251 B	2.60
BC 257 B	3.40

BC 281 A

BC 281 A	7.40
BC 301	6.80
BC 307 A	1.80
BC 308 A	2.50
BC 308 B	2.50
BC 317	2.60
BC 317 B	2.60
BC 320 B	3.70
BC 328	3.10
BC 351 B	3.90
BC 407 B	4.90
BC 417	3.50
BC 547 A	3.40
BC 547 B	3.40
BC 548 A	3.50
BC 548 B	3.50
BC 548 C	3.60
BC 557	3.80
BC 209	4.10
BC 303	6.60

BD XXX

BD 131	4.65
BD 135	8.60
BD 136	4.80
BD 140	5.80
BD 157	14.40
BD 233	8.00
BD 234	7.65
BD 235	7.70
BD 237	5.40
BD 238	6.20
BD 241	7.50
BD 286	9.80
BD 301	13.95
BD 302	12.80
BD 435	6.50
BD 436	6.50

BF XXX

BF 108	6.50
--------	------

BF 167

BF 167	3.90
BF 173	3.90
BF 178	5.10
BF 179 B	7.20
BF 181	7.90
BF 194	2.90
BF 195	4.85
BF 197	3.50
BF 224	6.90
BF 233	3.85
BF 234	4.80
BF 244 B	9.50
BF 245 B	4.50
BF 254	3.60
BF 257	5.15
BF 258	7.80
BF 259	11.50
BF 337	7.50

BCW XX

BCW 90 B	3.40
BCW 93 B	3.40
BCW 94 B	3.40
BCW 95 B	3.40
BCW 96 B	3.40
BCW 97 B	3.40

DIVERS

BUX 25	223.40
BUX 37	48.00
BSX 52 R	3.60
TIP 30	7.40
TIP 31	6.00
TIP 32	7.00
TIP 34 B	9.50
TIP 34 A	9.50
BU 109	21.90
C 106 D	11.90
MJ 900	19.00

MJ 901

MJ 901	19.50
MJ 1000	17.00
MJ 1001	17.50
MJ 2250	22.00
MJ 2500	20.00
MJ 2501	24.50
MJ 2955	21.50
MJ 3000	18.00
MJ 3001	23.10
MJE 520	6.50
MJE 800	8.20
MJE 1090	29.30
MJE 1100	20.10
MJE 2801	14.50
MJE 2955	14.00
MJE 3055	12.00
MPSA 05	3.20
MPSA 13	4.20
MPSA 55	3.20
MPSA 56	3.20
MPSA 70	3.90
MPSU 01	6.20
MPSU 03	7.10
MPSU 06	8.35
MPSU 06	8.10
MPS 404	10.00
E 204	10.20
E 507	10.80
MSS 1000	2.90
109 T 2	118.80
181 T 2	17.60
184 T 2	27.00
3 N 164	11.45
CR 200	25.50
CR 390	25.50
VN 66 AF	14.80
VM 88	16.20
ESM 114	29.20
ESM 118	30.40
ESM 136	14.60
ESM 137	11.60
ESM 1601	25.20

DIODES - ZENERS - PONTS

DA 47	1.85	BA 224-300	4.30	1N 823	9.60	3A 1300V	3.10	PONT 4A 200V	9.00	PONT 10A 200V	18.00		
1 N 3595	5.80	BB 105 G	4.30	1N 649	1.70	4A 202V	0.90	6A 200V	6.20	PONT 5A 100V	11.00	PONT 25A 200V	27.80
A 14 U	1.40	EMS 181-300	6.40	1N4007	1.20	Zener 1/2 W	2.30	PONT 1A 200V5.20		PONT 6A 200V	14.00		
BA 102	4.20	MZ 2361	6.50	1N4148	0.40	Zener							

QUARTZ ET FILTRES CERAMIQUES

QUARTZ 1MHZ	49.50	QUARTZ 8MHZ	42.20	SFE 10.7MHZ MA 5 R	6.50
QUARTZ 1.008MHZ	45.00	QUARTZ 10 MHZ	47.50	BFU 455K	10.20
QUARTZ 1.8432MHZ	45.00	QUARTZ 4.19 MHZ	41.00	SFZ 455A	13.10
QUARTZ 3.2768	45.00	QUARTZ 18 MHZ MP180	47.00	FILTRE TOKO	12.00
QUARTZ 3.684MHZ	57.40	QUARTZ 27 MHZ	38.50	SFJ 10.7 MA	19.50
QUARTZ 4 MHZ MP 40	42.20	SUPPORT DE QUARTZ	2.50	FILTRE TOKO	6.00

RÉSISTANCES	
1/2 watt 5 %	0,20
1/4 watt 1 %	1,10
5 watts 5 %	4,70

CONDENSATEURS POLARISES AU TANTALE

T399/A 0,1 MF 35 V	2,00	T399/A 1 MF 35 V	2,90	T399/A 15MF 25V	3,90
T399/A 0,22 MF 35 V	2,00	T399/A 1,5 MF 35 V	2,90	T399/A 22 MF 35 V	3,90
T399/A 0,33 MF 35 V	2,00	T399/A 2,2 MF 35 V	2,90	T399/A 47 MF 35 V	11,70
T399/A 0,47 MF 35 V	2,00	T399/A 4,7 MF 35 V	2,90	T399/A 100 MF 16 V	25,80
T399/A 0,68 MF 35 V	2,00	T399/A 10 MF 35 V	3,90		

CONDENSATEURS CHIMIQUES

1 MF 63 V	1.35	47 MF 100 V	4.10	470 MF 40 V	4.40
2,2 MF 63 V	1.45	68 MF 63 V	3.20	470 MF 50 V	4.90
4,7 MF 25 V	1.45	100 MF 10 V	1.50	470 MF 63 V	5.30
4,7 MF 63 V	1.60	100 MF 25 V	2.00	470 MF 100 V	10.30
10 MF 25 V	1.50	100 MF 63 V	3.30	1000 MF 16 V	3.40
10 MF 63 V	1.70	100 MF 160 V	5.20	1000 MF 25 V	4.30
10 MF 200 V	2.20	150 MF 16 V	1.80	1000 MF 63 V	7.30
15 MF 63 V	2.00	220 MF 16 V	2.00	2200 MF 25 V	6.50
16 MF 500 V	2.50	220 MF 25 V	2.05	2200 MF 40 V	8.20
22 MF 25 V	1.60	220 MF 40 V	3.20	2200 MF 63 V	10.50
22 MF 63 V	1.80	220 MF 63 V	3.80	4700 MF 25 V	10.50
47 MF 25 V	1.70	470 MF 16 V	2.50	4700 MF 63 V	18.60
47 MF 63 V	2.70	470 MF 25 V	2.60	10000 MF 16 V	39.20

CONDENSATEURS

4,7 pF à 920 pF	0,90
1 nF à 100 nF	1,20
150 nF à 1 µF	1,50

POTENTIOMÈTRES

LIN ou LOG simple	3,80
LIN ou LOG double	9,60

RÉSISTANCES AJUSTABLES

Debout ou couchées pas de 2,54 .130 pas de 5,08 .150

SUPPORTS DE CIRCUITS INTEGRES DIVERS

PLATE FORME 14 BROCHES	5,80	24 BROCHES A SOUDER	3,00	14 BROCHES A WRAPPER	3,40
PLATE FORME 16 BROCHES	6,20	28 BROCHES A SOUDER	4,20	16 BROCHES A WRAPPER	4,50
SUPPORT T018	1,80	40 BROCHES A SOUDER	5,80	18 BROCHES A WRAPPER	4,90
SUPPORT T05	1,90	18 BROCHES A SOUDER	2,40	22 BROCHES A WRAPPER	5,20
20 BROCHES A SOUDER	2,80	14 BROCHES VEROUILLABLE	4,70	24 BROCHES A WRAPPER	6,70
8 BROCHES A SOUDER	1,50	16 BROCHES A VEROUILLAGE	5,10	28 BROCHES A WRAPPER	8,10
14 BROCHES A SOUDER	1,60	TSN 246	33,80	40 BROCHES A WRAPPER	11,90
16 BROCHES A SOUDER	1,70	8 BROCHES A WRAPPER	2,65	T 44	24,60
				20 BROCHES A WRAPPER	4,95

CABLES A SOUDER OU A SERTIR

CABLE NAPPE 10C	7,90	CABLE EN NAPPE 40C A SER	26,50
CABLE NAPPE 16C	12,20	CABLE EN NAPPE 50C A SER	34,00
CABLE EN NAPPE 14C A SER	9,20	BLINDE 1C	2,10
CABLE EN NAPPE 16C A SER	9,60	BLINDE 2C	4,50
CABLE EN NAPPE 34C A SER	25,00	BLINDE 4C	6,60

ACCESSOIRES POUR FABRICATION DE C. I.

PERCHLO POUFRE	13,50	VERD PASTILLE 100/100	15,30
PERCHLO LIQUIDE	18,00	VERD-BOARD BANDE 50*100	6,80
EPOXY	75*100 3,60	VERD-BOARD BANDE 100*100	13,70
EPOXY SF	100*150 7,10	VERD-BOARD BANDE 150*100	20,50
EPOXY SF	150*200 14,20	VERD-BOARD BANDE 200*100	27,30
EPOXY	200*300 28,25	VERD-BOARD BANDE 500*100	42,80
EPOXY DF	75*100 4,60	VERD-BOARD BANDE 100*160	36,30
EPOXY DF	100*150 9,20	WRAP FORMAT AIM 65	132,50
EPOXY DF	150*200 18,40	WRAP FORMAT S100	210,00
EPOXY DF	200*300 36,70	CARTE FORMAT EXORCISER	187,00
EPOXY PRESENSIBLE SF	75*100 9,90	CARTE FORMAT PROTEUS	187,00
EPOXY PRESENSIBLE SF	100*150 18,60	LAB DEC 330	49,00
EPOXY PRESENSIBLE SF	150*200 39,80	LAB DEC 500	65,00
EPOXY PRESENSIBLE SF	200*300 69,50	LAB DEC 1000	125,00
EPOXY PRESENSIBLE DF	75*100 14,00	LAB DEC PLUS 1000	189,00
EPOXY PRESENSIBLE DF	100*150 24,60		
EPOXY PRESENSIBLE DF	150*200 47,90		
EPOXY PRESENSIBLE DF	200*300 91,70		



CE BON VOUS DONNE DROIT A UNE REDUCTION DE 5 % SUR VOS ACHATS

5%

PRISES ET CONNECTEURS DIVERS

HP MALE	1,70	SOCLE DIN 6BR	2,70	CANNON FEMELLE 25 P	39,80	2*50/2.54/PROTEUS	79,80
HP FEMELLE	2,45	JACK MALE STEREO 3.5	13,40	CAPOT POUR DB 25	15,90	68 3.96	4,50
EMBASSE HP FEMELLE	1,90	JACK MALE MONO 2.5	2,10	CAPOTS POUR DA 15 S	16,40	108 3.96	5,30
EMBASSE HP MALE	3,30	JACK FEM PROL 2.5	2,00	DB 25 MALE A SERTIR	49,50	158 3.96	6,70
EMBASSE HP A COUPURE	2,50	EMBASSE JACK MONO 2.5	2,50	DB 25 FEMELLE A SERTIR	55,60	188 3.96	9,10
RCA MALE	2,50	JACK MALE MONO 3.5	2,10	CONNECTEUR 14B A SERTIR	11,10	22B 3.96	11,30
RCA FEMELLE	2,50	JACK FEM PROL MONO 3.5	2,00	CONNECTEUR 16B A SERTIR	14,80	2*12/3.96/PET CLAVIER	33,00
EMBASSE RCA	2,50	EMBASSE JACK 3.5	2,50	CONNECTEUR FLOP A SERTIR	68,00	2*22/3.96/AIM 65	39,10
MALE DE CALCULATRICE	2,50	JACK MALE MONO 6.35	4,10	CONNECTEUR CENTRO A SOUD	84,00	2*43/3.96/EXORCISER	89,10
EMBASSE DE CALCULATRICE	2,50	JACK FEM PROL MONO 6.35	4,00	CONNECTEUR CENTRO A SERT	39,75	CONN 2*10 A SERTIR	28,60
BANANE MALE 4MM	2,40	EMBASSE JACK MONO 6.35	6,80	BNC MALE	13,50	CONN 2*17 A SERTIR	46,20
PROLONGATEUR BANANE 4 MM	2,20	JACK MALE STEREO 6.35	5,10	BNC CHASSIS	13,60	CONN 2*10 FEMELLE	17,20
DOUILLE BANANE 4MM	1,60	JACK FEM PROL STEREO 6.3	5,10	CONN A SERTIR 24 B	23,10	CONN 2*17 FEMELLE	25,80
BANANE A VISSER FACE AV	3,40	EMBASSE JACK STEREO 6.35	5,30	CONN A SERTIR 40 B	34,90	CONN 2*25 FLOPPY B"	65,80
EMBASSE DIN 5BR CI	4,35	FICHE COAX 75 OHMS MALE	3,60	2*25/2.54/PIA	53,40	PLATE FORME 24 BROCHES	16,30
DIN 5BR MALE METAL	15,80	FICHE COAX FEMELLE 75 OH	3,60	2*20/2.54 TRS 80	58,50		
DIN 5BR FEMELLE METAL	17,00		29,70				

PRIX VALABLES AU 20-08-1981 et en fonction des stocks disponibles.

PENTA 16 DEMONSTRATION MICRO / VENTE AU MAGASIN :
 5, rue Maurice-Bourdret, 75016 PARIS
 Sur le pont de Grenelle. Tél. 524.23.16
 Bus 70/72. Arrêt : Maison de l'ORTF
 Métro : Charles-Michels
CREDIT SUR DEMANDE



SERVICE CORRESPONDANCE / VENTE AU MAGASIN : **PENTA 13**
 10, bd Arago, 75013 PARIS. Tél. 336.26.05
 Métro : Gobelins
 Heures d'ouverture des magasins : du lundi au samedi inclus de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30

PUBLI-DÉCLIC

Le dernier né de Publitrone

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.

Enfin disponible

— chez Publitrone, BP 48, 59930 La Chapelle d'Armentières
(+ 10 F de frais de port)

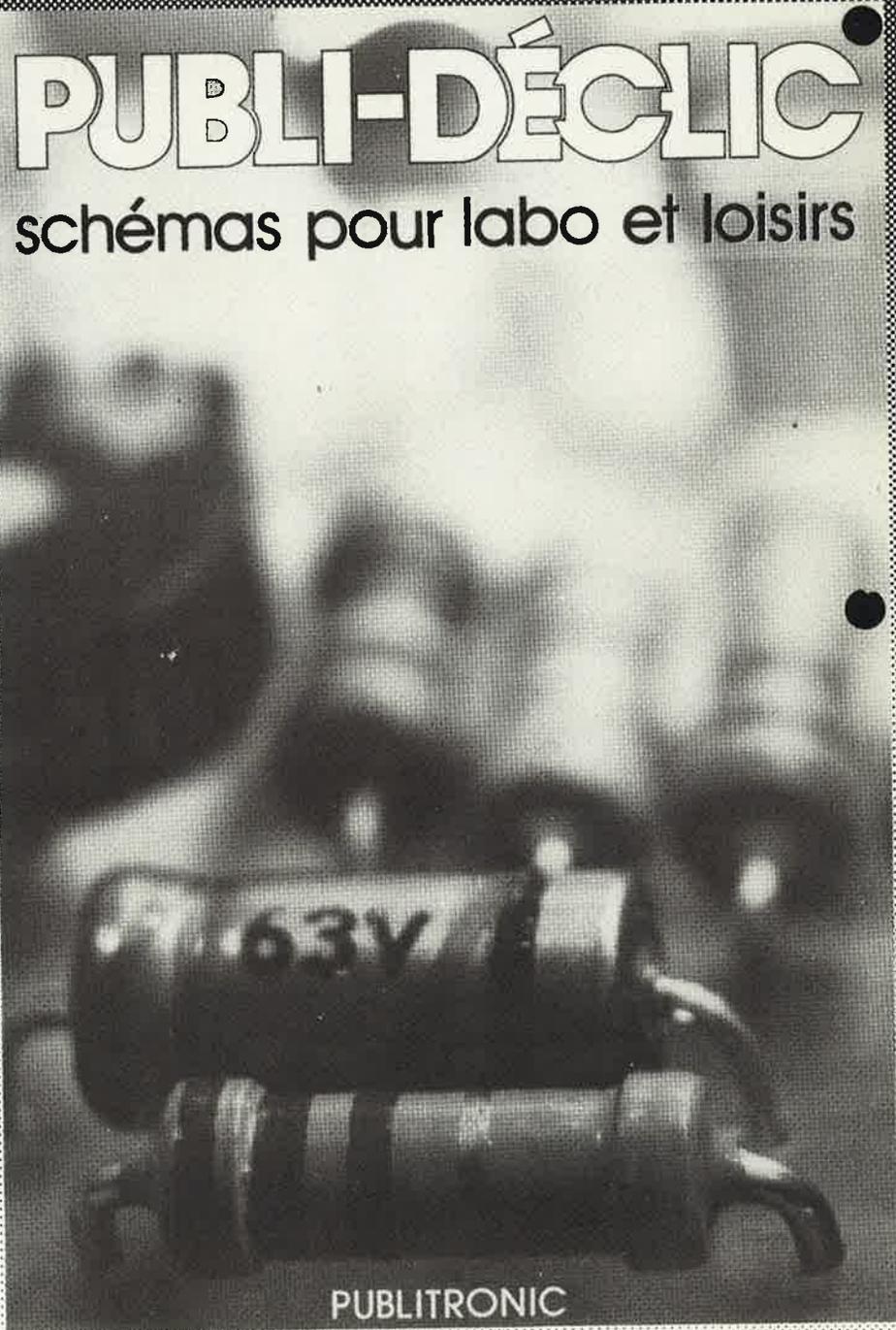
— chez les revendeurs Publitrone (voir liste)

Utilisez le bon de
commande en encart.

Prix :
45 FF

PUBLI-DÉCLIC

schémas pour labo et loisirs



PUBLITRONIC

CONTROLEURS UNIVERSELS

Digimer 10



3000 Points de Mesure
 17 Calibres. Impédance 10 MΩ
 Tension continue 200 mV à 2000 V
 Tension alternative 200 mV à 1000 V
 Courant cont. et alt. 20 μA à 2 A
 Ohmètre 200 Ω 20 MΩ
 Précision ±0,5% ±1 Digit.

avec accus.

850 F TTC
66 F TTC

Alimentation secteur

Unimer 33

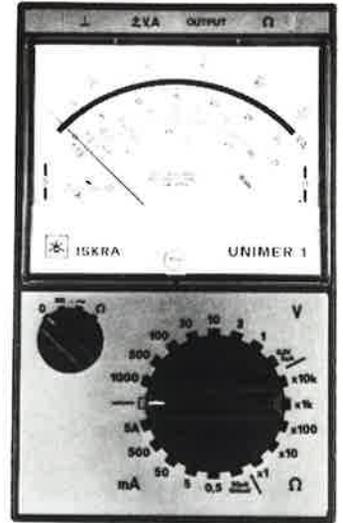
20000 Ω/V Continu

9 Cal = 0,1 V à 2000 V
 5 Cal ≈ 2,5 V à 1000 V
 6 Cal = 50 μA à 5 A
 5 Cal = 250 μA à 2,5 A
 5 Cal Ω 1 Ω à 50 MΩ
 2 Cal μF 100 pF à 50 μF
 1 Cal dB -10 à +22 dB
 Protection fusible
 et semi-conducteur

4000 Ω/V alternatif
 Protection Fusible
 et Semi-conducteur

335 F TTC

Unimer 1



200 K Ω/V Cont. Alt.

Amplificateur incorporé
 Protection par fusible et
 semi-conducteur

9 Cal = et ≈ 0,1 à 1000 V
 7 Cal = et ≈ 5 μA à 5 A
 5 Cal Ω de 1 Ω à 20 MΩ
 Cal dB -10 à +10 dB

517 F TTC

Unimer 4

Spécial Electricien

5 Cal = 3 V à 600 V
 4 Cal ≈ 30 V à 600 V
 4 Cal = 0,3 A à 30 A
 5 Cal ≈ 60 mA à 30 A
 1 Cal Ω 5 Ω à 5 kΩ
 Protection fusible et
 semi-conducteur
 2200 Ω/V 30A

396 F TTC

Us 6a

Complet avec boîtier
 et cordon de mesure



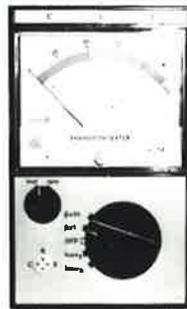
7 Cal = 0,1 V à 1000 V
 5 Cal ≈ 2 à 1000 V
 6 Cal = 50 μA à 5 A
 1 Cal = 250 μA
 5 Cal Ω 1 Ω à 50 MΩ
 2 Cal μF 100 pF à 150 μF
 2 Cal HZ 0 à 5000 HZ
 1 Cal dB -10 à +22 dB

Protection par
 semi-conducteur

247 F TTC

Transistortester

Mesure: le gain du transistor PNP ou NPN (2 gammes),
 le courant résiduel collecteur émetteur,
 quel que soit le modèle.
 Teste: les diodes GE et SI.



364 F TTC

Pincès ampèremétriques



MG27

315 F TTC

3 Calibres ampèremètre alt. 10-50-250 A
 2 Calibres voltmètre alt. 300 - 600V
 1 Calibre ohmmètre 300 Ω

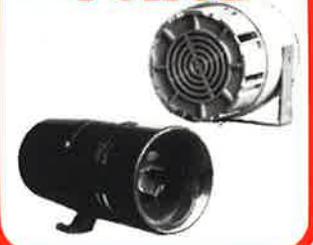
MG28 2 appareils en 1

450 F TTC

3 Calibres ampèremètre = 0,5, 10, 100 mA
 3 Calibres voltmètre = 50 - 250 - 500 V
 3 Calibres voltmètre ≈ 50 - 250 - 500 V
 6 Calibres ampèremètre 5, 15, 50 ; 100 - 250 - 500 mA
 3 Calibres ohmmètre X 10 Ω X 100 Ω X 1 K Ω



Sirènes



ISKRA France

54 RUE LECOURBE 75015

NOM

Adresse

Code postal

Je désire recevoir une documentation, contre 2,60F en timbre, sur

Les contrôleurs numériques

Les sirènes

Les contrôleurs universels

Les alimentations

Ainsi que la liste des distributeurs régionaux.



FRANCE
100 F

ETRANGER
120 F

PAR AVION
180 F

PROFITEZ DE NOS OFFRES

abonnement

Tout nouvel abonnement 82 (ou 81 + 82), reçu avant le 20 NOVEMBRE, obtiendra gratuitement le tome 1 du JUNIOR COMPUTER. Onze numéros d'ELEKTOR (dont un numéro double "Circuits de Vacances") de janvier à décembre 1982.

re-abonnement

Offre valable jusqu'au 20 NOVEMBRE, pour tout ré-abonnement avant cette date:
le livre LE SON gratuit.

N'oubliez pas de joindre à votre demande d'abonnement le règlement correspondant.

Alors n'attendez pas décembre pour vous abonner!

