

elektor

électronique pour labo et loisirs

no.44

février 1982

11 FF / 77 FB

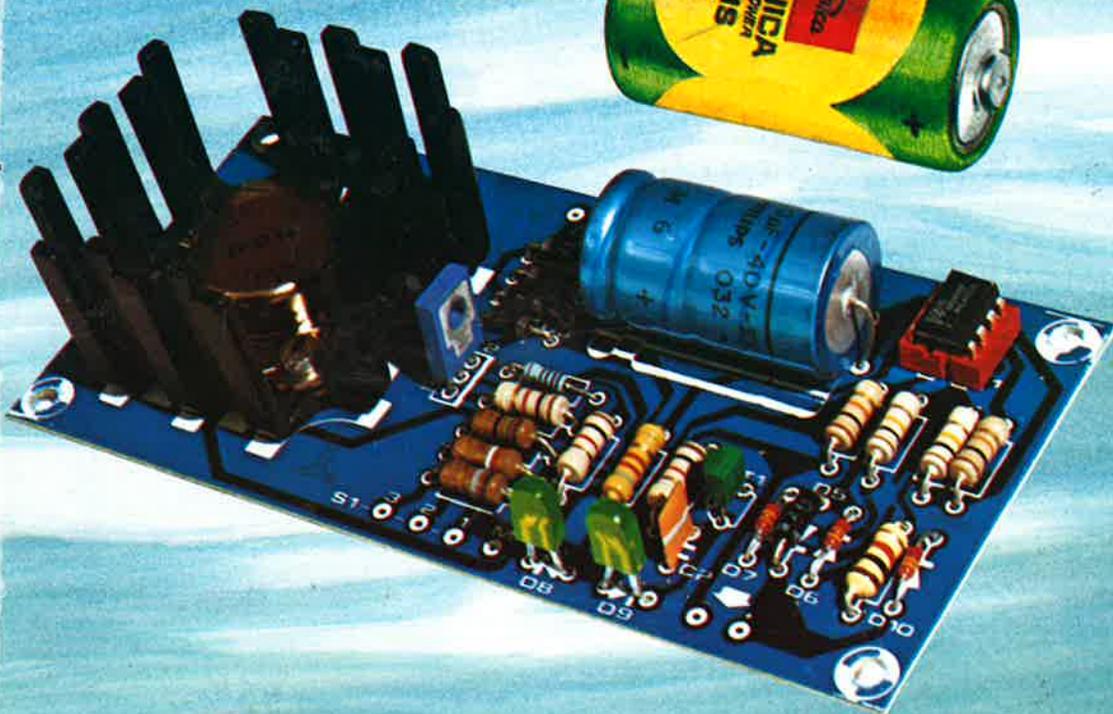
chargeur nicad universel

stroboscope

moulin à paroles:
l'interface

synthétiseur:
4 nouveaux modules

thermostat pour
bain photographique



LES MODULES TECCART : des livres conçus pour une "autre" approche de l'électronique



Ces ouvrages sont destinés à tous ceux qui souhaitent développer leurs connaissances sur les semi-conducteurs et le fonctionnement des systèmes de communication.

Les **Modules Teccart*** sont conçus pour la formation initiale ou permanente des techniciens et techniciens supérieurs, ainsi qu'à tous ceux qu'intéressent les communications et les systèmes audio : hobbystes, mélomanes, autodidactes, professeurs et étudiants jusqu'au niveau B.T.S. inclus. Clairs, concis, très illustrés, d'une présentation agréable, les Modules Teccart exposent théorie, technologie et applications. Ils comportent de nombreux exemples numériques et des exercices de contrôle des connaissances.

Série Semi-conducteurs sous la direction de Volta RAMIREZ

- **LES DIODES MODERNES**
De la théorie à l'utilisation
176 pages - 15,5×24 - broché
- **PHYSIQUE DES SEMI-CONDUCTEURS**
112 pages - 15,5×24 - broché
- **LES RÉSISTANCES NON LINÉAIRES
A SEMI-CONDUCTEURS**
144 pages - 15,5×24 - broché

*du nom de l'Institut canadien qui les a mis au point.

Série Communications sous la direction de David BENSOUSSAN

- **LA MODULATION**
Principes et modes
112 pages - 15,5×24 - broché
- **LES ANTENNES**
160 pages -
15,5×24 - broché
- **REPRODUIRE LE SON**
144 pages - 15,5×24 - broché
- **ÉMETTEURS ET RÉCEPTEURS**
112 pages - 15,5×24 - broché

dunod

selektor	2-19
Où en sont les vidéo-disques?	
interface pour moulin à paroles	2-22
4 circuits intégrés suffisent pour augmenter de manière étonnante le vocabulaire du moulin à paroles. A vous la liberté d'expression. Votre ordinateur ne sera plus limité aux quelques 200 mots, lettres et phonèmes originaux. Un peu d'imagination que diable!!!	
VCF et VCA en duo	2-28
Deux modules pour le nouveau synthétiseur à circuits intégrés Curtis. Grâce à la densité d'intégration qui est la leur, ces circuits permettent la construction, sur une seule carte de format européen, et du VCF, et du VCA. Des économies en perspective (?)	
de nouveaux réducteurs du bruit. CX et DNR	2-32
Jetons un petit coup d'oeil sur les applications les plus récentes dans le domaine de la lutte "anti-bruit." CBS nous propose son CX, National Semiconductor son DNR.	
thermostat pour bain photographique	2-38
Un peu d'habileté manuelle, un grain d'électronique, deux pincées de fil résistant, et vous voici en possession d'un bac dont la température ne variera plus guère.	
hétérophote	2-42
Quel nom bizarre. Voici comment animer vos camions de pompiers, vos ambulances ou autres véhicules de police. Comment attirer mieux l'attention visuelle qu'avec un clignotement alterné? Les chercheurs en psychologie des masses se le demandent encore.	
l'électronique en point de mire: les photos	2-44
La photographie et l'électronique se rejoignent. 28 clichés pour vous montrer où va se nicher l'imagination de nos lecteurs.	
applikator. télécommande monocanal à infrarouge	2-49
fréquence-mètre 150 MHz	2-50
Utiliser au maximum les capacités d'un module tel que le FM 77T n'est pas un jeu d'enfant. Le module possède en mémoire 26 valeurs préprogrammées de compensation de la F.I. Un calibre supplémentaire lui permet d'effectuer des mesures jusqu'à 150 MHz.	
amplificateur pour transverter 70 cm	2-56
J. Oudelaar, PA0JOU Une extension logique destinée à tous ceux qui se sont lancés dans la construction du transverter 70 cm, et en ont terminé la mise au point. D'après certains bruits, 6 satellites soviétiques viennent récemment d'être mis sur orbite et permettent d'effectuer des liaisons amateurs. L'un ou l'autre dispose même d'un robot-QSO.	
chargeur universel	2-61
Les accus au cadmium-nickel semblent une alternative aux piles de plus en plus viable, car le prix de ces dernières ne fait qu'augmenter. Pas de composant exotique ou hors de prix pour ce chargeur destiné à regonfler tous les type d'accus rechargeables au cadmium-nickel.	
DUAL-ADSR et LFO-NOISE	2-64
Deux "briques" supplémentaires pour la construction du synthétiseur: les modules générateurs d'enveloppe, (ADSR) et l'oscillateur très basses-fréquences, (LFO), ce dernier se distinguant par une nouveauté appelée "FM Delay".	
stroboscope	2-70
tort d'Elektor	2-74
Junior plus Elekterminal; compteur de rotations; récepteur France Inter	
marché	2-75

sommaire

Sommaire
Sommaire
Sommaire
Sommaire



Notre couverture: Avec une capacité de plus d'un millier de cycles de recharge, les accus au cadmium-nickel se détachent de plus en plus nettement du peloton des réservoirs d'énergie durables. Ce qui ne nous empêchera pas, le mois prochain, de consacrer quelques pages à un remarquable chargeur pour accus (étanches) au plomb. Pourquoi sont-ils encore trop souvent inabordables?



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)

ELEKTOR	composants	C.I. seul
No 1	9453 Générateur de fonct. (avec transfo)	254,- 38,50
	Face avant gén. de fonct.	30,- 30,-
No 3	9817-2 Voltmètre à leds	180,- 47,50
	9860 Voltmètre de crête	24,- 24,-
No 4	9967 Modulateur TV UHF/VHF	57,- 18,50
	9906 Alim syst. à uP sans connect.	98,- 48,-
	9927 Mini Fréquence-mètre avec transfo	284,- 38,-
No 5/6	9905 Interface cassette	140,- 36,-
No 7	9965 Clavier ASCII	456,- 92,-
No 8	9966 Elekterminal	822,- 89,50
	79005 Voltmètre numérique universel	154,- 31,-
No 11	79034 Alim de labo + transfo, sans galva, version 5 A Galvanomètre, cadre mobile, classe 2,5 pour 79034	263,- 35,-
	79075 Microordinateur Basic	170,- 76,-
	9823 Ioniseur	842,- 49,-
	79101 Lien entre microordinateur et Elekterminal	15,- 16,50
No 15	79024 Chargeur fiable pour batteries au cadmium nickel avec transfo	120,- 26,-
	79514 Gate dip	152,- 20,-
No 17	79073 Ordinateur pour jeux TV avec alim	1443,- le jeu: 310,50
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
	80049 Codeur SECAM	240,- 74,50
No 20	80019 Locomotive à vapeur avec H. P.	72,- 22,50
	78065 Gradateur sensible version 400 W	69,- 16,-
	80024 Nouveau BUS pour système à uP, 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
No 22	80050 Interface cassette Basic (sans connect)	670,- 67,-
	80054 Vocophonie	109,- 18,50
	80060 Chorosynth avec transfo	504,- 264,-
	80089 Junior computer avec transfo	1075,- le jeu: 200,-
No 23	80084 Allumage électronique à transistor	162,- 46,50
	80018 Antenne active pour automobile avec relais	114,- le jeu: 35,-
	80097 Antivol frustrant avec relais	34,- 16,-
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 Ω 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
	80514 Alimentation de précision	515,- 21,50
	81002 Diavision avec transfo et relais	381,- 88,-
No 31	81049 Chargeur d'accus Nicad avec transfo	114,- 26,-
No 32	81072 Phonomètre avec micro et galva	108,- 21,50
	81012 Matrice de lumières avec transfo, EPROM programmée	443,- 103,50
	81068 Mini table de mixage avec transfo	259,- 125,50
No 33	81105/2 Voltmètre avec transfo	217,- le jeu: 53,50
	81101/2 Programmeur	181,- le jeu: 54,-
No 34	81110 Détecteur de présence avec H.P., relais et transfo	123,- 28,-
	81117 1/2 High Com	324,- le jeu: 473,50
	9860 avec alim	116,- le jeu: 32,-
No 35	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 transfos	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	81525 Sirène holophonique avec HP	38,- 23,-
	81567 Détecteur d'humidité avec capteur	121,- 19,-
	81577 Tampons d'entrée pour analyseur logique	79,- 24,-
	81575 Voltmètre digital universel	231,- 35,-
	81570 Préampli Hi Fi avec transfo	153,- 51,50

ELEKTOR	composants	C.I. seul
No 39	81143 Ext. jeux TV avec connecteurs	863,- 226,50
	81155 Jeux de lumière avec transfo + antiparasitage	232,- 38,50
	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	82011 Afficheur LCD	284,- 19,50
	81141 Extension mémoire analyseur logique	349,- 45,-
	82015 Afficheur LED	86,- 19,-
	81150 Générateur de test avec transfo	106,- 18,50
	81170 1-2 Chronoprocasseur avec transfo et 2716 programmée	710,- le jeu: 84,50
No 41	82006 Générateur de fonctions	144,- 25,-
	82004 Docatimer avec relais et transfo	208,- 28,50
	81156 + 81105-1 } FMN + VMN avec transfo et affichage	357,- le jeu: 80,-
	81142 Cryptophone	130,- 26,50
	80133 Transverter avec blindages	466,- 149,-
	82020 Orgue Junior sans clavier, avec alim.	275,- le jeu: 58,50
	82021 A Détecteur de métaux (comp. pour CI unia.)	150,- 67,-
	82021 B Boîtier poêle à frêre, galva pour détecteur de métaux	1217,- 44,50
No 42	82005 Contrôleur d'obturateur avec transfo	336,- 17,50
	81594 Programmeur d'EPROM (non fournie)	26,- 23,50
	82026 Fréquence-mètre simple avec transfo	475,- 18,50
	82009 Ampli téléph. avec ventouse et HP	221,- 19,50
	82019 Tempo ROM (sans pile)	59,- 22,50
	82029 High Boost	229,-
	82034 Moulin à paroles (kit + 4 CI indissociables)	1052,-
No 43	82010 Programmeur d'EPROM (non fournie) avec connecteurs	273,- 55,50
	82039 1 Boucle d'écoute Emet. avec transfo	114,- 25,-
	82039 2 Boucle d'écoute Récept.	81,- 21,50
	82040 Capacimètre pour fréquence-mètre	100,- 24,-
	82046 Gong avec transfo et HP	124,- 19,-
	82041 Loupe pour fréquence-mètre	72,- 24,-
No 44	81158 Dégivrage de frigo avec transfo	72,- 21,50
	82038 Heterophote	34,- 19,-
	82070 Chargeur universel avec transfo	88,- 24,50
	82028 Extension 150 MHz pour fréquence-mètre 82026	268,- 36,-
	82043 Amplificateur 70 cm version 14 V	366,- 30,-
	82048 Docatimer programmable avec transfo	591,- 49,50
	82068 Interface pour moulin à paroles	78,- 19,-

+ 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. TTC ***

* 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 20 MM ***

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

*** DISPLAYS ROUGES 2 DIGITS ***

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

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

BERIC

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter EXPEDITION RAPIDE
 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 PTT: 25,- F forfaitaires ● COMMANDES SUPERIEURES à 400 F franco ● COMMANDE MINIMUM 100 F (+ port) ● B. P. No 4-92240 MALAKOFF
 ● Magasin: 43, r. Victor Hugo (Métro porte de Vanves) 92240 Malakoff - Téléphone: 657-68-33. Fermé dimanche et lundi Heures d'ouverture: 10 h - 12 h 30, 14 h - 19 h sauf samedi 8 h - 12 h 30, 14 h - 17 h 30. Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 15,00 F. C.C.P. PARIS 16578-99

Entreprise

DISPONIBILITE / QUALITE / PRIX / CHOIX

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

TRANSISTORS		BC238	1,50	BC559	1,40	BF179	4,50	BFY34	3,60	TIP625	15,-	2N2219	3,-	2N5648	6,-
AC125	3,-	BC239	1,80	BC560B	2,50	BF180	5,50	BFY90	10,-	TIP2955	9,-	2N2222	3,-	2N5672	15,-
AC126	3,-	BC261	2,-	BC639	3,-	BF185	2,10	BS170	10,-	TIP3055	8,-	2N2369	3,-	2N5944	107,-
AC127	3,-	BC307	2,-	BD131	7,-	BF199	1,85	BU208	15,-	TIS43	7,50	2N2484	2,-	2N5946	182,-
AC128	3,-	BC308	2,-	BD135	3,25	BF200	5,50	E300J300	5,-	U217B	12,-	2N2646	= TI543	3N201	6,-
AC132	3,50	BC321	2,-	BD136	3,25	BF224	1,60	FT2955	7,50	U309	10,-	2N2904	2,20	3N204	12,-
AC187K	3,70	BC327	2,50	BD137	3,45	BF245	3,35	FT3055	7,50	U310	22,-	2N2905	3,-	3N211	12,-
AC187/188K	6,70	BC347	1,50	BD138	4,-	BF246	6,25	J310	10,-	2N706	4,-	2N2907	3,-	40673 = 3N204	
AC188K	3,70	BC408	2,-	BD139	4,-	BF256	6,00	MJE802	33,-	2N708	3,-	2N3053	3,50	40841 = 3N201	
AD149	9,10	BC516	1,50	BD140	6,10	BF323	3,50	MPP102	5,-	2N709	7,-	2N3054	6,80		
AD162	4,85	BC517	3,-	BD232	6,-	BF324	3,50	TIP29	4,50	2N914	4,-	2N3055	8,50		
AF125	4,40	BC546	1,50	BD241	6,10	BF451	4,50	TIP30	4,50	2N918	4,-	2N3553	12,-		
AF126	5,-	BC547	1,-	BD242	6,10	BF494	2,20	TIP32	6,-	2N930	2,-	2N3711	2,50		
AF128	3,25	BC548	1,-	BD435	5,-	BF900	6,-	TIP35	15,-	2N1302	4,-	2N3819	3,-		
AF127	5,-	BC549	1,30	BD436	5,-	BF905	8,-	TIP36	16,-	2N1613	3,-	2N3866	7,50		
AF139	5,10	BC550	1,30	BDX18	15,-	BF909	25,-	TIP41	6,-	2N1711	3,-	2N4416	10,-		
AF239	5,20	BC557	1,-	BF167	3,90	BF919	26,-	TIP42	7,-	2N1889	2,50	2N4427	10,50		
BC107	2,-	BC558	1,-	BF173	3,15	BFT66	30,-	TIP22	12,-	2N1893	3,50	2N5109	21,-		
				BF178	4,-	BFX89	8,50	TIP620	15,-	2N2218	3,-	2N5179	12,-		

C-MOS		4016	5,40	4024	8,40	4042	8,40	4060	13,20	4077	3,-	4507	2,40	4556	8,-
4000	2,20	4012	2,20	4018	9,60	4043	8,20	4066	6,-	4081	2,20	4508	12,-	4566	16,-
4001	2,20	4013	3,40	4020	11,80	4046	11,80	4068	2,20	4093	6,-	4511	9,-	40106	12,-
4010	6,-	4014	9,60	4021	9,60	4049	3,90	4069	2,20	4098	9,-	4514	25,10		
4011	2,20	4015	8,40	4022	9,60	4050	3,90	4070	3,-	4099	13,-	4518	11,80		
				4023	2,20	4051	11,80	4071	2,20	4502	8,40	4520	10,60		
						4053	11,80	4072	2,20	4503	7,-	4528	10,60		

- 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
2 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 tantalé goutte**
0,1 µF/0,15/0,22/0,33/0,47/0,68 µF, 35 V 2,-
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,-
- Saifs 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/15 mH/56 mH 8,-
100 mH 12,50
- Résistances 1/4 W 5% carbone**
toutes les valeurs 0,25
- Touches clavier ASCII**
Touche simple 6,-
Touche space 9,50
Jeu de signes transfert pour ditto 10,-
- 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,-
- Potentiomètres variables**
47 ohms à 2,2 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 souder 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 11 br. 7,- 12,-
2 x 12 br. 8,- 12,-
2 x 14 br. 10,- 15,-
2 x 20 br. 12,- 18,-
- Potentiomètres ajustables**
Utilisés par ELEKTOR à 10 mm, en boîtier, à plat, lin, PIHER
Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm, pièce
Pot ajustable multitours Héllitrim 8,-
- Diodes de redressement**
1N4007, 1 A 1000 V 1,-
1N5408, 3 A 1000 V 3,-
- Diodes Varicap**
BA102 4,-
BB104 6,-
BB105G 3,-
BB142 6,-
- Diodes de commutation**
AA119 0,70
BA13 1,-
1N4148 0,40
OA95 0,40
1N4150 1,-
- Diodes Schottky**
FH1100 (HP2800) 8,-
- Diodes LED**
ø 5 mm rouge, vert ou jaune, pièce 1,60
ø 3 mm rouge, vert ou jaune, pièce 1,60
LEDs plates, rouge ou vert, pièce 2,50
Clips pour LEDs: ø 5 mm 0,50
ø 3 mm 0,50
- Photo PIN diode**
BPW34 15,-
- Photorésistances LDR**
Miniature 7,50
Genre LDR03 12,-
- Photodiode infrarouge**
OAP12 31,-
- Points 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,-
- Optocoupleur**
TIL111/MCT2/ICT260 10,-
6N136 37,-
ICT600 double 15,-
CNY47A 14,-
MCS2400 18,-
FPT100 10,-
MTC81 14,-
- Afficheurs**
7756 12,-
7750 12,-
7760 12,-
MAN4640 23,-
7414 113,-
7730/TIL312/DL707 12,-
FND567 16,50
FM77 374,-
LCD afficheur 3 1/2 digits 114,-
- Diodes zener 0,5 W**
Toutes les valeurs entre 1,4 et 47 V, pièce 1,50
200 V 5,-
- Diac**
ST2 (32 V) 2,30
- Triac**
8 A/400 V 5,-
U217A 12,-
- Thyristor**
8 A/400 V 5,30
- Ensemble émission-réception infrarouge (notée)**
Diode TIL32 + phototransistor TIL78, l'ensemble 15,-
- Divers**
Transducteur PXE 25,-
Micro électret 25,-
Connecteur DIN14612, 64 broches le jeu M + F 66,-
Connecteur DIN14617, 31 broches le jeu M + F 26,-
Connecteur 21 contacts 18,-
Humidistance 90,-
Condensateur variable 500 pF/250 pF 25,-
Pince test 16 broches 53,-
SFD 455 = SFZ 455 9,-
SFE 10,7 7,-
34342 TOKO 7,-
BLR3107N = 2 x BL30HA 40,-
BBR3132 60,-
Digitast 13,-
Digitast avec LED 17,-
Tore T50-6 ou T50-12 7,50
CTN 10 kohms 25°C 15,-
Tore antiparasitage triac Mandrin / Kashe 10,-
HP B / 25 ou 50 ohms ø 50 mm 15,-
Buzzer 6/12 V 10,-
Ampoule digit 5,-
Ajustable 200 pF pour CI 10,-
Mandrin VHF TOKO 10,-
Jeu de 2 transducteurs E + R 40 kHz 10,-
Tore B62152004 5,-
TX0503 transducteur 240,-
- Circuits programmés**
74S387 ELEKTERMINAL 9966 55,-
MM5204Q jeu de trois prog ELBUG 9951/9963 396,-
MM5204Q interface cassette µ-ordinateur 80050 132,-
2708 Disco 81012 80,-
2708 Junior Computer 80089-1 80,-
2716 Interface cassette µ-ordinateur 80112 130,-
2 x 2716 - 1 x 82S23 interface du J.C. jeu de 3 circuits 320,-
INS8295N selon NS79075 644,-
INS8295E selon ELEKTOR 644,-
2716 Echecs, jeu de 2 pour 81124 260,-
2716 pour chrono 81170 130,-

Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS
7400	1,80	2,70	7416	3,-	-	7451	1,80	2,70	7491	6,30	-	74132	7,20	7,40	74155	6,60	7,30
7401	1,80	2,70	7420	1,80	2,70	7453	2,20	-	7492	4,80	5,80	74136	5,30	5,30	74190	9,60	-
7402	1,80	2,70	7421	-	2,70	7454	2,20	-	7493	4,80	5,30	74138	-	8,80	74157	7,20	7,40
7403	1,80	2,70	7426	2,60	-	7460	2,40	-	7494	7,90	-	74139	-	8,80	74160	8,40	9,-
7404	2,20	3,-	7427	3,30	3,80	7472	2,80	-	7495	8,-	8,80	74141	7,90	-	74161	9,60	9,70
7405	2,20	3,-	7430	1,80	2,0	7473	3,40	3,80	7496	8,-	-	74143	24,-	-	74162	8,40	-
7406	3,30	-	7432	3,50	-	7474	3,40	4,-	7499	2,-	-	74144	24,-	-	74163	8,40	9,60
7407	3,30	-	7437	1,80	3,50	7475	5,10	5,30	7499	2,-	-	74145	-	9,-	74164	8,40	9,90
7408	2,20	3,-	7440	1,80	-	7476	3,40	-	7499	2,-	-	74147	22,-	-	74165	8,40	9,90
7410	1,80	2,70	7442	5,40	-	7483	7,20	8,20	7499	2,-	-	74148	13,20	15,-	74173	13,20	-
7411	2,70	-	7445	8,40	-	7485	6,40	9,60	7499	2,-	-	74150	9,60	-	74174	9,60	10,20
7413	4,20	5,-	7447	7,20	-	7486	3,60	4,80	7499	2,-	-	74151	6,05	6,60	74175	8,40	8,60
7414	-	8,-	7450	1,80	-	7488	20,90	-	7499	2,-	-	74153	6,60	7,30	74182	8,40	-
						7490	4,20	5,40	7499	2,-	-	74154	10,-	-	74185	15,-	-

C. I. SPECIAUX		LM301	7,30	MM74C92B	59,-	RC4136	19,-	TCA910	15,-	UAA170	18,-	79HG	76,50
AY3-1015	66,-	CM3340	154,-	MM2101	30,-	RC4151	20,-	TCA940	13,-	UAA180	18,-	95H90	80,-
AY3-1270	112,-	DM81LS95	18,-	MM2102	14,-	RO-3-2513	96,-	TCA4500	26,-	ULN2003	16,-	11C90	120,-
AY3-1360	80,-	DM81LS97	18,-	MM2112	37,-	SAB800	29,-	TDA1024	22,-	WD55	202,-	2616	
AY3-8910	99,-	DS8629	52,-	MM2114	40,-	SN76477	37,-	TDA1034NB	32,-	XR2203	16,-	2816	
AY5-1013	57,-	ESM231	30,-	MM2708	60,-	SFF96364	130,-	TDA1045	7,50	XR2206	40,-	2636	
AY5-2376	120,-	FCM7004	63,-	MM2716	80,-	S041P	14,-	TDA1046	28,-	XR2207	45,-	2650	
CA3080	24,-	HC6118LP	190,-	MM5204Q	132,-	S042P	15,-	TDA2002	27,-	XR4151/RC4151	3341	26,-	
CA3080	12,-	ICL7106	180,-	NE555	3,50	S566B/S576	32,-	TDA2020	36,-	ZN414	32,-	8088	407,-
CA3086	8,-	ICL7126	150,-	NE556	11,-	TAA611	11,80	TL074	26,-	ZN426	72,-	8284	72,-
CA3089	26,-	ICM7555	13,-	NE557	16,-	TAA691	13,50	TL081	12,-	ZN427	152,-	9368	25,-
CA3130	11,-	INS8295N	644,-	NE564	45,-	TBA120	7,50	TL084	16,-	78L	8,-	82523	35,-
CA3140/TL081	-	ITT1900	120,-	NE565	17,-	TBA641	22,-	TMS3874NL	25,-	79L	8,-		
LF356	12,-	L120	27,-	NE567	16,-	TBA790	7,50	UA709	3,80	7805 à 7824	10,-		
CA3161	15,-	L200	18,-	NE567	16,-	TBA800	11,40	UA710	5,20	7905 à 7924	10,-		
CA3162	63,-	LF356	12,-	OM961	200,-	TBA810	14,-	UA723	5,-	78G	18,-		
CA3189	38,-	LF357/CA3140	-	R6502P	115,-	TCA210	34,-	UA733	14,90	79G	18,-		
CEM3310	107,-	LM100C	52,-	R6522	100,-	TCA280	20,40	UA741	3,50	78HG	64,-		
CEM3320	96,-	LM0076	222,-	RC4131B	15,-	TCA440	16,90	UA747	9,90	78H05	64,-		

BERIC Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs en marques mondialement connues RELEMENT A LA COMMANDE
 REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter EXPEDITION RAPIDE
 • PORT ET ASSURANCE PTT: 25,- F forfaitaires • COMMANDES SUPERIEURES à 400 F franco • COMMANDE MINIMUM 100 F (+ port) • B.P. No 4-92240 MALAKOFF
 • Magasin: 43, r. Victor Hugo (Métro porte de Vanves) 92240 Malakoff - Téléphone: 657-89-33. Fermé dimanche et lundi Heures d'ouverture: 10 h - 12 h 30, 14 h - 19 h sauf
 magasin 8 h - 12 h 30, 14 h - 17 h 30. Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. EN CR Majoration 15,00 F.C.C.P. PARIS 16578-99

LE PHENOMENE S

Déjà 250.000 Sinclair ZX81 vendus Un micro-ordinateur personnel de simple à utiliser pour **764 F 9**

**Manuel gratuit, prise secteur gratuite,
TVA et frais d'envoi compris.** **764 F 9** TTC, COM
EN KIT

Quelques heures bien utilisées pour une bonne compréhension du micro-ordinateur.

C'est en 1980 qu'a été fait un pas en avant décisif : l'apparition du Sinclair ZX80, le premier micro-ordinateur personnel vendu pour 1.250 F. Pour 1.250 F, le ZX80 présentait des caractéristiques et des fonctions inconnues dans sa gamme de prix.

Plus de 50.000 ZX80 ont été vendus en Europe et cet ordinateur a reçu les louanges unanimes des professionnels de l'informatique. Aujourd'hui, l'avance de Sinclair augmente. Pour 985 F, le nouveau Sinclair ZX81 vous permet de bénéficier de fonctions encore plus évoluées à un prix encore plus bas. Et en kit, au prix de 764 F, le ZX81 est encore plus économique.

Prix plus bas : capacités plus grandes

Il est toujours aussi simple d'apprendre à utiliser vous-même votre ordinateur, mais le ZX81 vous apporte des possibilités plus larges que le ZX80. Le microprocesseur est le même, mais le ZX81 contient une ROM BASIC 8K nouvelle et plus puissante, qui constitue "l'intelligence domestiquée" de l'ordinateur. Ce dispositif travaille en système décimal, traite les logarithmes et les fonctions trigonométriques, vous permet de tracer des graphiques et construit des présentations animées.

Le ZX81 vous permet de bénéficier d'autres avantages - possibilité d'enregistrer et de conserver sur cassette des programmes donnés par exemple, de sélectionner par le clavier un programme sur une cassette.

Si vous avez un ZX80...

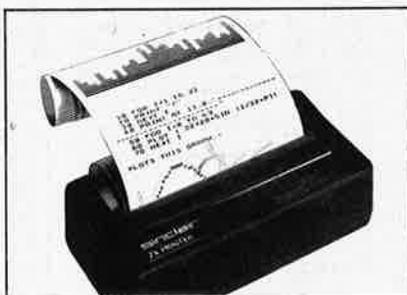
La nouvelle mémoire ROM BASIC 8K du ZX81 peut être utilisée avec un ZX80 comme circuit de remplacement (elle est complète, avec un nouveau clavier et un nouveau manuel d'exploitation).

A l'exception des fonctions graphiques animées, toutes les fonctions plus évoluées du ZX81 peuvent être intégrées à votre ZX80, y compris la possibilité de commander l'imprimante Sinclair ZX.

L'imprimante ZX pour 690 F TTC

Conçue exclusivement pour le ZX81 (et pour le ZX80 avec la ROM BASIC 8K), cette

imprimante écrit tous les caractères alphanumériques sur 32 colonnes et trace des graphiques très sophistiqués. Parmi les fonctions spéciales, COPY imprime exactement ce qui se trouve sur tout l'écran du téléviseur, sans demander d'autres instructions. L'imprimante ZX sera disponible à partir de septembre, au prix de 690 F TTC. Commandez-la!



Mémoire RAM 16K-octets : une augmentation de mémoire massive.

Conçue comme un module complet adaptable à votre Sinclair ZX80 ou ZX81, la mémoire RAM s'enfiche simplement dans le canal d'expansion existant à l'arrière de l'ordinateur : elle multiplie par 16 la capacité de votre mémoire des données/programmes!

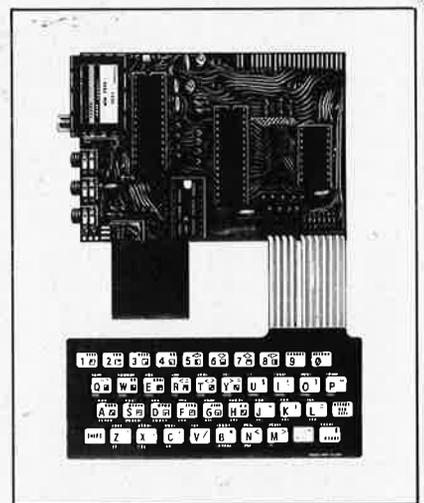
Vous pouvez l'utiliser pour les programmes longs et complexes, ou comme base de données personnelles. Et pourtant, elle ne coûte que la moitié du prix des modules de mémoire complémentaires de la concurrence.



Comment peut-on baisser le prix en augmentant les spécifications ?

Très simple, tout se fait au niveau de la conception. Dans le ZX80, les circuits actifs de l'ordinateur sont passés de 40 environ à 21. Dans le ZX81, les 21 sont devenus quatre! Le secret : un circuit totalement nouveau. Conçu par Sinclair et fabriqué spécialement en Grande-Bretagne, ce circuit nouveau remplace 18 puces du ZX80.

En kit ou monté, à vous de choisir!



La photo illustre la facilité de montage du kit ZX81.

Quatre circuits à monter (avec, bien entendu, les autres composants), quelques heures de travail avec un fer à souder à panne fine.

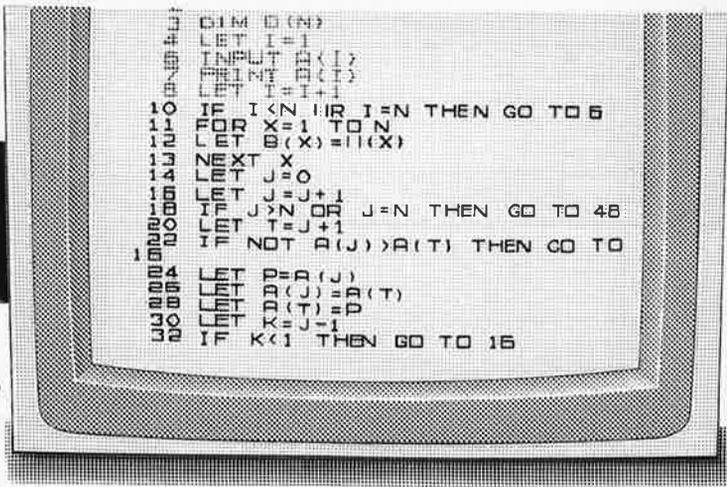
Les versions montée et en kit sont complètes, c'est-à-dire qu'elles contiennent tous les conducteurs requis pour connecter le ZX81 à votre téléviseur (couleur ou noir) et à votre enregistreur à cassette.

Un microprocesseur ayant fait ses preuves, une nouvelle mémoire morte BASIC 8K, une mémoire à accès sélectif et un nouveau circuit maître unique.

SINCLAIR

le plus avancé dans le monde.

35^F TTC MONTÉ



Une nouvelle spécification améliorée

- Le micro-processeur ZX81 - une nouvelle version plus rapide du fameux ZX80, reconnu à l'unanimité comme le meilleur de sa catégorie.
- Fonction exclusive d'entrée de "mots-clés" par une touche : le ZX81 supprime une grande partie des opérations fastidieuses de dactylographie. Les mots-clés comme RUN, LIST, PRINT, etc. sont entrés par une seule touche spécialisée.

- Codes uniques de présentation et de contrôle de syntaxe identifient immédiatement les erreurs de programmation.
- Gamme complète de fonctions mathématiques et scientifiques avec une précision de 8 positions décimales.
- Fonctions de tracage de graphiques et d'affichages animés.
- Tableaux numériques et chaînes multi-dimensionnelles.
- Jusqu'à 26 boucles FOR/NEXT.
- Fonction RANDOMISE, utile pour les jeux comme pour les applications sérieuses.
- Enregistrement (LOAD) et conservation (SAVE) sur cassette de programmes donnés.
- Mémoire vive 1K-octets pouvant être portée à 16K octets grâce au module RAM Sinclair.
- Possibilité de commander la nouvelle imprimante Sinclair.

- Conception évoluée à quatre circuits : micro-processeur, mémoire morte, mémoire vive et circuit principal - circuit unique fabriqué spécialement pour remplacer 18 puces du ZX80.

Pour toute information : 359.72.50 (4 l. groupées).

Pour commander votre ZX81.

Par coupon-réponse, en utilisant l'imprimé ci-dessous. Vous pouvez payer par chèque ou par mandat postal. Quel que soit le cas, vous recevrez sous 8 semaines environ votre micro-ordinateur Sinclair ZX 81 en kit avec son adaptateur secteur et le manuel BASIC pour le prix de 764 F.T.T.C. Votre imprimante vous sera expédiée sous un délai de 12 semaines environ. Et, bien entendu, vous disposez de 14 jours pendant lesquels vous pouvez demander le remboursement. Nous voulons que vous soyez satisfait, sans doute possible, et nous sommes convaincus que vous le serez.

Nouveau manuel BASIC.



Chaque ZX 81 est accompagné d'un manuel de programmation en langage BASIC ; ce manuel est complet, il est rédigé spécialement et traduit en français pour permettre au lecteur d'étudier d'abord les premiers principes puis de poursuivre jusqu'aux programmes complexes.

SINCLAIR ZX81

Découpez ce bon et envoyez-le à : DIRECO INTERNATIONAL, 30, avenue de Messine, 75008 Paris

Je désire recevoir sous 8 sem. env. (ou 12 sem. env. pour l'imprimante), par paquet-poste recommandé :

- le micro-ordinateur Sinclair ZX 81 en kit avec son adaptateur secteur et le manuel BASIC pour le prix de 764 F.T.T.C.
- le micro-ordinateur Sinclair ZX 81 monté avec son adaptateur secteur et le manuel BASIC pour le prix de 985 F.T.T.C.
- l'extension de mémoire RAM (16 K-octets) pour le prix de 650 F.T.T.C.
- l'imprimante pour le prix de 690 F.T.T.C. (paiement séparé).

Je choisis de payer :

- par C.C.P. ou chèque bancaire établi à l'ordre de Direco International, joint au présent bon de commande.
- directement au facteur, moyennant une taxe de contre-remboursement de 14 F.

Nom _____

Prénom _____ N° _____

Profession _____

Rue ou Lieu-dit _____

Commune _____ Code postal _____

Localité du bureau de poste _____

Signature _____

(Pour les moins de 18 ans, signature de l'un des parents.)

Démonstration chez Direco International les lundi, mardi, mercredi et vendredi de 9h à 19h et de 14h à 17h.

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 GÖRLER Pour récepteur FM comprenant : tête H.F., C.V. 3 cases - platine FI - décodeur - squelech	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 serti métal, les 50 en 5 valeurs	10 F
RESISTANCES COUCHE , 1/4 ou 1/2 W : Par 100 de même valeur	5% 15.- F 2% 20.- F Par 10 de même valeur
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	5,00
4027-30	4,80
4024-4049	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	12,-
4093-4042	18,-

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	
53-54-20-86-121	4,-
7406-07-13-37-38-70-95	5,-
7442-75-92-93-151	7,-
7496-107-123-90-122-165	9,-
7491-492	10,-
7483-85	11,-
7441-46-47-48-175-196	12,-
7445-192-193-120-247	14,-
7418-185-150	21,-
74181-154	25,-
7489	30,-
74949	35,-

74 LS

74LS00-02-03-04-07-08-09-10	
11-12-15-21-22-30-54-55-133-266	4,-
74LS05-20-26-27-28-32-33-37-38	
40-73-78-109-266	4,50
74LS01-06-13-14-86-90-92-125-132	
136-157-365	6,-
74LS42-49-367-123-151-122	8,-
74LS113-138-139-155-158-174	
251-257-163	9,-
74LS164-165-173-179	10,-
74LS93	11,-
74LS192-258-124-240-260	12,-
74LS47-193	13,-
74LS194-196-393-83	14,-
74LS295-161	16,-
74LS156	17,-
74LS145-191	22,-
74LS243	35,-
74LS241-374	27,-
74LS244	44,-
74LS245	32,-

C.I. intégrés divers

CA 3045	48,-
CA 3060	24,-
CA 3084	28,-
CA 3089	25,-
CA 3130-3140 Dil.	17,-
CA 3161	18,-
CA 3189	56,-
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 Dil.-LM 1303	14,-
LF 356	14,-
LF 357 B, rond	19,-
LM 193 A	42,-
LM 301	9,-
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 336-339	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 381-334	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	66,-
LM 383-TDA 1034	28,-
LM 387	13,-
LM 3302	6,60
LM 741	3,50
LM 747-14518	14,-
LM 748-723	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,-	UAA 170	23,-
L 120	27,-	UAA 180	23,-
L 123	14,-	CR 200	35,-
L 129	13,-	CR 390	27,-
L 146	17,-	1508 L8	133,-
L 200	18,-	74C922	42,-
AM 2833	68,-	74C923	60,-
MM 252	80,-	74C925	80,-
MM 253	100,-	74C926	86,-
MM 2112	39,-	74C928	72,-
MM 5556	95,-	80C97	8,80
MM 6502	105,-	80C98	10,-
MM 6532	175,-	81LS95	25,-
MM 5318	84,-	82S23	36,-
MM 1403	35,-	75492	19,-
MM 1458	9,-	LM10C	70,-
MM 1468	40,-	PBW 34	25,-
MM 1488	10,-	M 85 10 K	85,-
MM 1489	10,-	XR 2206	80,-
MM 1496	12,-	XR 2207	40,-
MM 1303	14,-	8216	319,-
MM 1309	35,-	3401	16,-
MM 1310	15,-	TDA 470	26,-
MM 1709	6,-	AY 1/0212	115,-
MM 1710	11,-	AY 1/1320	99,-
MM 1733	16,-	SAJ180/25002	38,-
MM 1748	6,-	SAJ110/SA41004	
MM 14046	28,-		22,-
MM 14082	3,60	SAA 1900	140,-
MM 14433	120,-	S 566 B	38,-
MM 14503	8,80	74S124	65,-
CEM 3310	110,-	2650 + 2636 + 2621	
CEM 3320	100,-	jeu télé	420,-
CEM 3330	110,-	LX 0503	250,-
CEM 3340	150,-		
WD 55	250,-	REPRO	
MM 14514	62,-	2708 Programme	
MM 15518	14,-	Junior	120,-
MM 14520	13,-	2708 prog.matrice	
MM 14528	35,-	lumière	150,-
MM 14543	19,-	2716 prog.pour jeu	
MM 14553	42,-	échecs	120,-
MM14566	18,-	OM 931	190,-
SAD 1054	44,-	OM 961	250,-
SAD 1024	200,-	AY3 1270	150,-
SAD 5680	167,-	AY3 1350	130,-
SAA 1054	44,-	AY3 1015	68,-
SAS 660	27,-	AY5 2376	180,-
SAS 670	27,-	2101	39,50
TL 084	19,-	2102	24,-
A 726	98,-	2112-4	39,-
SAA 1004-05	40,-	2114	63,-
XR 4136	15,-	MK 50398	95,00
XR 4151	16,-	MK 50240	110,-
LH 0075	290,-	MC 1508L8	133,-

MICROPROCESSEURS

8080 AC	93,-	8228	73,-
8088	600,-	8238	73,-
8212 C	38,-	8251	88,-
8214	74,-	8253	228,-
8216	38,-	8255	78,-
8224	60,-	8257	186,-
8226	38,-	8259	179,-
8284	100,-		

Digitast	14,-
Digitast avec Led	20,-

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
Pl. Cassette lect. stéréo	120 F

MODULES ENFICHABLES POUR MAGNETOPHONE

PA enregistrement	79,- F
PA lecture	95,- F
Oscillateur mono	140,- F
Oscillateur pour stéréo	210,- F
Alimentation stéréo	400,- F

PONTS REDRESSEURS

W 02 - 1 A - 200 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	140,-
33 VA Sec. 2 x 9V 2 x 12V 2 x 18V	147,-
47 VA Sec. 2 x 9V 2 x 12V 2 x 18V	160,-
68 VA Sec. 2 x 9V 2 x 12V 2 x 22V	173,-
100 VA Sec. 2 x 12V 2 x 22V 2 x 30V	199,-
150 VA Sec. 2 x 12V 2 x 22V 2 x 30V	217,-
220 VA Sec. 2 x 24V 2 x 30V 2 x 36V	262,-
330 VA Sec. 2 x 35V 2 x 43V	318,-
470 VA Sec. 2 x 36V 2 x 43V	384,-
680 VA Sec. 2 x 43V 2 x 51V	495,-

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

EN MODULES SEPARÉS

- ORGUE SEUL, 5 OCTAVES: en valise 2800,- F
- Avec ensemble oscillateur ci-dessus 310,- F
- Boîte de timbres supplémentaire avec clés pour orgue 310,- F

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	26 octaves 1/2 Bois 1950,- F
4 octaves	380 F	600 F	740 F	880 F	Tirette d'harmonie 8,- F
5 octaves	490 F	780 F	940 F	1100 F	Clé double inverseur 9,- F
7 1/2	890 F	1350 F	1600 F		MODULES
Boîte de rythmes "Supermatic"					Vibrato 90,- F
"S12"	1480,- F				Repeat 100,- F
"Elgam Match 12"	980,- F				Percussion 150,- F
					Sustain avec clés 480,- F
					Boîte de timbre 336,- 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 Tores "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 4,100
Cache-jack fem. p. chas. F 1100 1,60 F

POIGNEES D'ENCEINTES

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

Ces kits sont complets avec circuits imprimés.

Tous les circuits imprimés nus disponibles

DIGIT composant seul	180,-
ELEKTOR N° 3	
9817 1, 2 Voltmètre	145,-
9860 Voltmètre crête	45,-
ELEKTOR N° 4	
9927 Mini fréquencemètre	317,-
ELEKTOR N° 5/6	
1234 Réducteur dynamique de bruit	55,-
9905 Interface cassette	170,-
9945 Consonnant sans av	420,-
9973 Chambre de réverbération analogique	510,-
ELEKTOR N° 7	
9954 Préconsonant	75,-
9965 Clavier ASCII	530,-
Touche ASCII normale	5,50
Touche ASCII espacement	11,-
ELEKTOR N° 8	
79005 Voltmètre numérique	184,-
ELEKTOR N° 9	
9460 Cpte tours av. af. 32 leds	210,-
9392-1 et 2 Voltmètre affichage circulaire 32 leds	163,-
ELEKTOR N° 10	
9911 Préampli pour tête de lecture dynamique	248,-
ELEKTOR N° 11	
79034 Alimentation de laboratoire robuste 5 A sans galva	390,-
ELEKTOR N° 12	
9823 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 Top 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	250,-
ELEKTOR N° 21	
80065 Transposeur d'octave	65,-
80022 Amplificateur d'antenne	77,-
80009 Effets sonores	320,-
80068 Vocodeur "prix sans coffret"	1900,-
en plus : Face avant gravée	265,-
Coffret	280,-
ELEKTOR N° 22	
80035 Compteur Geiger	580,-
80045 Thermomètre numérique	420,-
80054 Vocacophone	200,-
80060 Chorosynth	900,-
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 Cadenseur 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 Fréquencemètre à cristaux liquides	495,-
80120 Carte RAM + EPROM C.I. disponibles	
80076 L'antenne Ω	175,-
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,-
ELEKTOR N° 30	
81019 Commande de pompe de chauffage central	175,-
ELEKTOR N° 31	
81049 Chargeur d'accus Nicad	165,-
ELEKTOR N° 32	
81072 Phonomètre	275,-
81012 Matrice de lumières programmable avec lampes	1200,-
sans lampe	825,-
81068 Mini table de mixage	650,-
ELEKTOR N° 33	
81027-80068-81071 Vocodeur complément	
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,-
C.I. U. 401 BR seul	140,-
ELEKTOR N° 35	
81128 Aliment. universelle	560,-
81124 Ordinateur pour jeu d'échecs	1400,-
ELEKTOR N° 36	
81094 Analyseur logique complet	1100,-
81033 Carte d'interface pour le J.C. complet	1790,-
Alimentation seule	390,-
ELEKTOR N° 37/38	
81506 Cde de vitesse et direction pour modèles réduits	170,-
81523 Générateur aléatoire	200,-
ELEKTOR N° 39	
81143 Extension pour ordinateur jeux T.V.	1200,-
81155 Jeu de lumière 3 canaux	248,-
81171 Compteur de rotations	780,-
81173 Baromètre	365,-
81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.I.	140,-
81541 Diapason électronique	170,-
81567 Détecteur d'humidité	240,-
81570 Pré-amplificateur	260,-
81075 Voltmètre digital universel	290,-
ELEKTOR N° 40	
81141 Extension de mémorisation pour l'analyseur logique	420,-
81170-1 et 2 Chronoprocasseur universel	1 000,-
82011 Affichage à cristaux liquides pour baromètre	520,-
82015 Affich. à LED pour baromètre	125,-

ELEKTOR N° 41	
82006 Générateur de Fonctions	230,-
82004 Docatimer simple	210,-
81156 FMN + VMN	620,-
81142 Cryptophone	230,-
80133 Transverber (nous consulter)	
82020 Orgue Junior avec clavier	1 250,-
82021 Détecteur de métaux av. boit.	1 500,-
ELEKTOR N° 42	
82005 Contrôleur d'obturateur	470,-
82034 Moulin à paroles	1 220,-
82009 Amplificateur téléphonique	110,-
82019 Tempe ROM	480,-
82029 High Boost	100,-
82026 Fréquencemètre simple	534,-
ELEKTOR N° 43	
82010 Programmeur d'EPROM	450,-
82048 Minuterie pour chambre noire programmable	730,-
82031 Synthétiseur VCO	430,-
82041 Fréquencemètre (additif)	110,-
ELEKTOR N° 44	
81158 Dégivrage de frigo autom.	135,-
82068 Carte d'interface pour moulin à parole	112,-
82070 Chargeur universel	142,-
82028 Fréquencemètre 150 MHz	700,-
Module FM 77 T seul	374,-
82031 VCF et VCA en due	360,-
82032 DUAL-ADSR	380,-
82033 LFO-NOISE	245,-
82043 Amplificateur 70 cm	560,-

ELEKTORSCOPE 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 av. blind. mu métal	887,-
Tous les composants peuvent être vendus séparément	
Contracteur spécial 12 positions	76,-
Transfo Alimentation	185,-

Réalisation parues dans "LE SON"

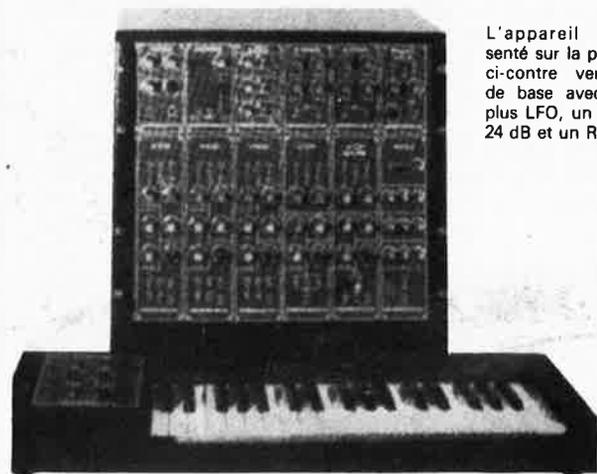
9874 Elektorradio	250,-
9832 Equaliser graphique	260,-
9897-1 Equaliser paramétrique, cellule de filtrage	120,-
9897-2 Equaliser paramétrique, correcteur de tonalité	120,-
9932 Analyseur Audio	270,-
9395 Compresseur dynamique, 1 voie	220,-
9407 Phasing et Vibrato	350,-
9344 1'2, 9110 et 1	
9344 3 Générateur de rythme	980,-
9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db	140,-

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 frs.

Modules séparés avec circuit imprimé et face avant	
Interface clavier	210,-
Recepteur d'interface	50,-
Alimentation avec transfo	420,-
VCF 24 dB	420,-
Filtre de résonance	370,-
Noise	190,-
COM	210,-
DUAL/VCA	280,-
LFOs	280,-
VCF	320,-
ADSR	210,-
VCO	600,-
Circuit clavier avec clavier 3 octaves 2 contacts et résistances 100 Ω 1%	650,-

FORMANT

Prix de l'ensemble en Kit : 3 950 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

Version de base	3 950 Frs
Ebénisterie gainée, les 2 pièces	480 Frs
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

LIVRES PUBLITRONIC

LE FORMANT



**prix: 75F
avec cassette**

Ce livre présente une description complète de la réalisation (assortie de circuits imprimés et faces avant EPS) d'un synthétiseur de musique à très hautes performances. Sa conception modulaire lui confère une grande souplesse d'utilisation et offre la possibilité de réaliser un synthétiseur correspondant exactement au goût et au budget du constructeur. Un chapitre important, accompagné d'une cassette de démonstration, traite de l'utilisation et du réglage du Formant, afin que celui-ci ne reste pas un "montage de circuits électroniques" dont on ne sait pas se servir.

CIRCUITS IMPRIMÉS EPS	référence	prix	FACES AVANT EPS (en métal laquées noir mat)	référence	prix
interface clavier	9721-1	40,00	interface	9721-F	19,00
récepteur d'interface	9721-2	17,00	VCO	9723-F	19,00
alimentation	9721-3	65,50	VCF	9724-F	19,00
circuit de clavier	9721-4	16,00	ADSR	9725-F	19,00
VCO	9723-1	118,00	DUAL-VCA	9726-F	19,00
VCF	9724-1	51,50	LFO	9727-F	19,00
ADSR	9725	50,00	NOISE	9728-F	19,00
DUAL-VCA	9726	51,50	COM	9729-F	19,00
LFO	9727	53,50	RFM	9951-F	19,00
NOISE	9728	47,50	VCF 24 dB	9953-F	19,00
COM	9729	48,00			
RFM	9951	53,00			
VCF 24 dB	9953	49,00			

LE SON



Afin de faciliter la réalisation de la plupart des montages décrits dans le livre **Le SON**, PUBLITRONIC propose les circuits imprimés EPS. Gravés et percés, ces circuits imprimés de qualité supérieure sont prêts à l'emploi. L'expérience a montré que la mise en pratique des différents schémas par le constructeur amateur était grandement facilitée et que le taux d'erreur était considérablement réduit.

préco:	FF	compresseur dynamique haute fidélité	9395	49,50
préamplificateur	9398	32,50 phasing et vibrato	9407	50,00
amplificateur-correcteur	9399	22,00 générateur de rythmes à circuits intégrés:		
elektornado	9874	42,50 générateur de tonalité	9344-1	14,50
equaliser graphique	9832	55,00 circuit principal	9344-2	34,00
equaliser paramétrique:		générateur de rythme avec M252	9110	20,50
cellule de filtrage	9897-1	19,50 générateur de rythme avec M253	9344-3	21,00
filtre Baxandall	9897-2	19,50 régénérateur de playback	9941	17,50
analyseur audio	9932	45,00 filtre actif pour haut-parleurs	9786	29,50

LE JUNIOR COMPUTER



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

Tome 1 - 2 - 3 (bientôt le tome 4) au prix de 50 F le tome.

Disponible: — chez les revendeurs Publitronec
— chez Publitronec, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 10 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

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

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

ouvert du lundi au samedi 9 h 30 à 12 h 30 - 14 h à 19 h sauf dimanche



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	57,00
	Accessoires (boutons voyants prises etc.)	29,00
MJ3	Graduateur (1000 W)	38,00
MJ4	Stroboscope 40 pulses	139,00
MJ5	Modulateur 3 voies (3x800W)	106,00
	Coffret métal (200x110x60) non face avant gravée	83,00
	Accessoires (boutons voyants prises etc.)	39,00
MJ6	Critérette à led (12)	136,00
MJ7	Horloge 4 « digits » complète heure minute seconde	149,00
	Option retard	42,00
	Coffret métal (13 5x9 5x1 5 cm) noir	49,00
MJ8	Préamplificateur stéréo pour cellule magnétique	49,00
MJ10	Base de temps à quartz 50Hz pour horloge (à être étudie pour fonctionner avec le kit MJ7)	89,00
MJ11	Jeu télé (tennis football pelote exercices)	179,00
	Coffret forme pupitre (300x160x85 x50mm) avec face avant gravée livrée avec intel boutons etc	94,00
MJ12	Chargeur batteries 12V (avec coupure en fin de charge)	92,00
	Option transistor 2x12V 5A	178,00
	gavala 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 prof 50	52,00
MJ15	Voltmètre digital à cristaux liquides 1999 points - chiffres 18 mm	351,00
	Alimentation pile 9V	
MJ16	Temporisateur réglable de 1 seconde à 40 minutes 400W	184,00
MJ17	Fréquencemètre 50MHz 8 Digits	580,00
MJ18	Ampli téléphone	68,00
MJ19	Ampli 5 watts 12 volts	69,00
MJ20	Chronomètre 8 DIGIT	342,00
MJ21	Générateur de fonctions SINUS TRIANGLE CARRE 10KHz à 100KHz	269,00
MJ22	Cheminard 4 voies (réglage indépendant modulation positive ou négative)	158,00
MJ 23	Préampli de lecture stéréo pour Mini K7	54,00
M 24	carillon 3 tons	88,00
MJ 25	Alimentation Réglable 24 V 1 A	99,00
	Le Transformateur	94,00

la CB

22 CANAUX 595,00 2WFM

Nous avons en stock TOUS LES ACCESSOIRES

Antennes fixes, mobiles, amplis los mètres, fiches, embases, connecteurs, fils, etc

PUBLICATIONS
communication radio CB - 27 MHz par Karamanolis 126 pages 64 F - 4 F en Timbres
CB antennes 108 pages 64 F - 4 F en Timbres

Carnet de bord CB 12,00 + 4,00 en timbres

Transistors pour PA

2SC774 18,00 Résistances « ALLEN BRADLEY » non selfique 2 W 2,00
2SC1306 30,00
2SC1307 60,00
2SC1969 51,00 MRF 475 49,00
MRF 450 A pour PA 27 MHz 50 W 220,00
PL02 A 99,00

Tous les quartz en stock

"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 varicap, alimentation 12 à 18V	184,00
HF 325	Récepteur FM qualité professionnelle	308,00
HF 330	Décodeur stéréo pour HF 310 ou HF 325	67,50
HF 385	Prémpli d'antenne UHF/VHF gain 20 dB	98,00
HF 395	Prémpli H 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 02 Ampli micro	73,50
HOBBY	JK 03 Générateur BF	147,00
	JK 04 Tuner FM	125,00
	JK 05 Récepteur 27 MHz	129,00
	JK 06 Émetteur 27 MHz	120,50
	JK 07 Décodeur	135,30
	JK 08 Col photo	95,00
	JK 09 Sirène	77,00
	JK 10 Compte pose	118,00
	JK 12 Ampli d'antenne 27 MHz	163,50
	JK 13 Générateur HF	109,00
	JK 15 Récepteur infra-rouge	135,50
	JK 16 Émetteur infra-rouge	97,00
JK 17	Émetteur radio commande 3 à 9 canaux	180,00
JK 18	Récepteur radio commande 3 à 9 canaux	145,00
JK 19	Servo moteur	135,00
JK 20	Servo électronique	110,00
JK 105	144 MHz Scanner VHF	489,00
JK 105 27	Modification pour Bande 27 MHz FM	38,50
JK SERVO MECANIQUE		174,00

Chaque Kit JK est livré avec un boîtier

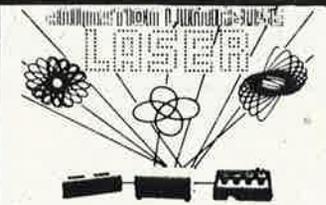
Economisez votre temps, Evitez la fatigue...



... grâce à l'interphone secteur sans fil.

Fonctionne sur 220 volts
 Vous permet de correspondre sur une distance maximum de 1 km 200 entre appartements (écoutez vos enfants respirer...), pavillons, bureaux, magasins usines etc.

Garantie 6 mois 449,00 F



VERSION MONTE

Lasers 2 mw dans son coffret 1798,00 F
Animation pour Laser comprenant pupitre de commande + coffret animation (4 moteurs) 2100,00 F

VERSION KIT

Le Tube 2 mw NLC 1190,00 F
Transformateur 168,00 F
Coffret laqué noir 97,00 F
Composant et accessoires 198,00 F
Circuit imprimé 35,00 F
Miroir traité Ø 2,5 épaisseur 1,5 19,00 F
Moteur 35,00 F

TRANSDUCTEUR DE SONS STD 100

Extraordinaire. Remplace avantageusement les hauts parleurs conventionnels, efficace dans tous les cas de sonorisation. Rendement stupéfiant ; se met à la place de n'importe quel haut parleur de 8 ohms et se fixe sur toutes les parois, porte, plafond, mur, vitre etc... dont il prend la surface comme membrane d'émission sonore 75 x 75 x 35 mm poids 350 grs. Fréquence 40 à 15000 Hz. Puissance maximum 70 watts 131,00

PROMOTION MOTEUR MKL 15

179,00 F le moteur

Construisez vous-même votre platine HI-FI à entraînement direct

MKL 15 MOTEUR pour platine à entraînement direct 18 V continu - 2 vitesses réglables - variable - 63 mg (poids net) - pleurage 0,05% - livré avec schéma d'utilisation 179,00 F

PLATEAU 309 8 MM rayures stroboscopiques 33 1/3 et 45 tours minute 50 Hz - poids 1,4 KG 176,00 F

COUVRE-PLATEAU 38,50 F

KIT ACCESSOIRES Trans fo bouton etc 90,00 F

SA 150 - BRAS JELCO en S (sans cellule) 258,00 F

CELLULE MAGNETIQUE SHURE M 91 ED 319,00 F

ADC GLM 36 240 00F

COMPTEUR HORLAIRE (il usure de votre diamant) 115,00

DOCUMENTATION SUR SIMPLE DEMANDE

FIBRE OPTIQUE

Nue Ø 1 mm 8,00 F le mètre
Gainée Ø 2 mm 12,00 F le mètre

CELLULE SOLAIRE

Cellule Ø 100 1,8 A - 0,45 V 109,00
DEMI CELLULE 0,9A 0,45 V 52,00
QUART DE CELLULE 0,45 A 0,45 V 27,60

cellule Ø 5,5 cm 06A 0,45 V 48,00

Les cellules peuvent être montées en série ou en parallèle pour augmenter le courant ou la tension

Colle conductrice ELECOLIT 39,00

PANNEAU SOLAIRE PORTABLE

3-6-9 volts/50 ma 198,00

PANNEAU SOLAIRE 12 VOLTS

3 watts 816,00

MOTEUR FAIBLE CONSOMATION

Tension volt	TPM	Moteur seul	Av. réduct. 8 pignons
1,5 V à 3 V	7700	RE-140 9,90	R1 24,90
1,5 V à 4 V	4600	RE 280 14,00	R2 29,50

CARILLON DE PORTE ELECTRONIQUE

grâce au MICROPROCESSEUR TMS 1000
24 airs de musique (très connus)
Volume, tempo, tonalité réglables

Alimentation sur piles

250,00 F

+ 2 piles 9 V à 9,00

INTERRUPTEUR A LAME SOUPLE (ILS)

ILS contact à lame souple sous tube verre Ø 4 cm L 1 cm ouvert au repos Puissance 50W 4,80
Ø 4,5 cm L 5 cm " " " 150W 9,00
Aimant " " " " 1,30

LE PLUS GRAND CHOIX DEMODULES HYBRIDES

SanKen SI-10206

Distortion 0,5 - 10 à 100 KHz

1010 G	10W	8 Ω
20G	20W	157,00
30G	30W	198,00
50G	50W	275,00

INTER A MERCURE 10,00 INVERSEUR A MERCURE 19,50

TUBE A ÉCLATS

40 Joules 26,00
150 Joules 48,00
300 Joules 83,00

Transfo d'impulsions 17,00
Éclateur 16,00



Superbe Lecteur MINI-K7-STEREO
Alimentation 9 V à 12 Volts.
Arrêt en fin de bande.
Avance rapide.
Livré avec schéma 99,00F

Kit Prémpli de lecture stéréo pour Mini K7 54,00
Coffret MMP115P (décrit EP sep) 25,00 compteur 3 chiffres remise à zéro 10,00

VIDEO COMPUTER SYSTEM - L'ordinateur de jeux qui déchaine les passions... et en couleur !

Installation très facile sur n'importe quel téléviseur, noir et blanc ou couleur. Actuellement disponibles 34 programmes offrant plus de 1 500 possibilités de jeux : jeux d'adresse (Space Invaders, de stratégie (Echecs), sportifs (Football Pelé), de hasard - Le jeu complet avec une cassette 1490,00 F. Chaque programme supplémentaire de 169,00 F à 339,00 F.

TRANSFORMATEURS MOULES POUR CIRCUITS IMPRIMES

	1,5 VA	3 VA	5,5 VA
6 V	39,00	59,00	73,00
9,5 V	39,00	59,00	73,00
12 V	39,00	59,00	73,00
2x12 V	49,80	71,50	84,00



TRANSFORMATEURS MOULES POUR CIRCUITS IMPRIMES

	1,5 VA	3 VA	5,5 VA
6 V	39,00	59,00	73,00
9,5 V	39,00	59,00	73,00
12 V	39,00	59,00	73,00
2x12 V	49,80	71,50	84,00

SERVICE EXPEDITION RAPIDE Minimum d'envoi 100 F + port et emballage
Expédition en contre remboursement + 11,50 F. Aucun acompte à la commande
port et emballage jusqu'à 1 kg 18,00 F à 3 kg 29,00 C.C.P. Paris n° 1532 67

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 poste 13 ou 14

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

AMPLIS D'ANTENNE TV

VHF-UHF large bande. 40 à 660 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 445 F

TRANSFO THT - TV

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

Prix **95,00 F**

Ainsi qu'un grand choix d'autres modèles.
Nous consulter.

OK - WRAPPING

Outil à main combinés 30 opérations. Dévide - enroule - déroule
WSU 30 m **75,10**

Pistolet de Wrapping à batteries
BW 630 **376,50**

Outil à insérer les CI 14 et 16 B1
INS 1416 **41,20**

Pour Mos/cmcs 14/16 B1
Mos 1416 **91,80**

Outil à extraire les CI jusqu'à 22 BR
EX 1 **20,60**

Fil Ø 0,25 (AWG 30) Bobine de 30 m - existe en Rouge, Jaune, Bleu, Blanc.
R 30 - 050 **37,40**

Dévidoir avec dispositif de coupe et de dévidage avec 1 bobine de 15 m - Ø 0,25.
WD 30 **57,45**

Rechargeable en R 30 050.

INVERSEURS MINIATURES

3 A 220 V

2 positions	0,90 F	3 positions	13,00 F
Unipol	14,00 F	Bipol	17,00 F
Tripol	22,00 F	Tripol	25,00 F
Tetra	27,00 F	Tripol	29,00 F

CONTROLEURS

UNIVERSELS

« CENTRAD »



Contrôleur 819, 20 000 Ω / V avec étal et cordons **439,50 F**

Contrôleur 310 **343,00 F**

Contrôleur 312 **272,00 F**

VOC 20, 20 k Ω **292,00 F**

VOC 40, 40 k Ω **325,00 F**

BOITES DE CIRCUIT - CONNEXION LAB - DEC

LAB DEC 500 contacts **69,50**

LAB DEC 1000 contacts
Pas 2.54. Sans soudure **134,00**

LAB DEC 1000 (+) **205,00**

INVERSEURS DUAL IN LINE

4 inverseur 12,50

6 invers. 13,50

8 invers. 15,00

COFFRETS STANDARD



SÉRIE ALUMINIUM

1B (37x72x44) 10,00

2B (57x72x44) 11,00

3B (102x72x44) 12,50

4B (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

362 (160 x 95 x 60) 25,00 F

3363 (215 x 130 x 75) 44,00 F

364 (320 x 170 x 85) 79,00 F

FER A SOUDER JBC

220 V	Panne cuivre	Panne longue durée
15 W	76,50	98,50
30 ou 40 W	82,50	87,50
65 W		92,85

AVEC PRISE DE TERRE

Panne longue durée 15 W
B 05 D - B 10 D - B 20 D - B 40 D **18,80 F**

30 - 40 W
R 10 D - B 15 D - T 20 D - T 40 D - TL 3 D **20,15 F**

65 W
T 25 D - T 55 D - T 65 D **22,55 F**

Panne Dil **131,10 F**

Fer à souder à température contrôlée **537,40 F**

Rematic **66,80 F**

Bâtement à desolder **67,50 F**

Support universel **49,95 F**

Pince à extraire CI **60,95 F**

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 **16,50 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 - 10Ω7 - 110 Ω - 113 Ω - 115 Ω - 118 Ω et multiples de la série E 90.

Valeur disponibles de 10Ω 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.**

ALIMENTATION VOC Alimentations stabilisées



VOC PS 1, 12 V, 2 Amp **196,00 F**

VOC PS 2, 12 V, 3 Amp **238,00 F**

VOC PS 3, 12 V, 4 Amp **241,00 F**

VOC PS 5, 12 V, 7 amp **512,00 F**

VOC PS 4, 5 V, 3 amp **230,00 F**

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**

GAINE THERMORETRACTABLE en polyoléfine irradiée

16 Ø 1,5 mm	4,00 F
20 Ø 2 mm	4,50 F
30 Ø 3 mm	4,80 F
40 Ø 4 mm	5,25 F
50 Ø 5 mm	6,00 F
64 Ø 6,4 mm	7,25 F
80 Ø 8 mm	8,00 F
110 Ø 11 mm	10,00 F
130 Ø 13 mm	11,00 F
160 Ø 16 mm	13,00 F
200 Ø 20 mm	13,00 F

Longueur en 60 cm
Diamètre avant retrait

KITS ASSO

2001 - Modulateur 3 V 3 x 1200 W (par HP)	171,00
2002 - Modulateur 4 V 4 x 1200 W (par HP)	190,00
2003 - Modulateur 3 V 3 x 1200 W (par micro)	216,00
2004 - Modulateur 4 V 4 x 1200 W (par micro)	240,00
2005 - Modulateur 3 V 3 x 1200 W (Monitoring)	205,00
2006 - Modulateur 4 V 4 x 1200 W (Monitoring)	240,00
2007 - Chenillard 3 V 3 x 1200 W	190,00
2008 Chenillard 4 V 4 x 1200 W	216,00
2009 Compte-tours par leds (Auto-Moto 12 V)	168,00
2010 - Voltmètre de contrôle à led (Auto-Moto 12 V)	168,00
2011 - Vu-mètre à led (12 Diodes)	188,00
2012 - Stroboscope 50	160,00
2013 Stroboscope 300	290,00
2014 - Stroboscope bascule 2 x 300	425,00
2017 - Ampli 50 W mono 8 OHMS	280,00
2018 - Alim pour 2015 avec transfo	291,00
2019 - Table mixage 5 entrées	340,00
2020 - Préalim PU magnétique RIAA stéréo	91,00
2021 - Préalim pour fondu-enchaîne de 2 platines PU	132,00
2022 - Préalim 3 entrées stéréo avec baxendell	290,00
2023 - Ampli mono 7 W	104,00
2024 - Correcteur de tonalité mono	140,00
2025 - Sirène américaine 10 W 12 V	121,00
2026 - Sirène française 10 W 12 V	108,00
2027 - Interphone à 2 postes	151,00
2028 - Ampli 1,5 W mono	112,00
2029 - Correcteur de tonalité stéréo	122,00
2030 - Touch-control gradateur 1200 W	156,00
2031 - Alimentation 5 à 12 V 1.5 A pour auto	89,00
2032 - Alimentation 1 à 24 V 1 A avec transfo (régulée)	223,00
2033 - Alimentation 5 V 1 A stab. et régulée	170,00
2034 - Alimentation 5 V 4 A stab. et régulée	310,00
2035 - Détecteur de passage par LDR	130,00
2036 - Tempérisateur d'essuie-glace avec relais	122,00
2037 - Gradateur de lumière 1200 W avec self	86,00
2038 - Commande au son avec micro et relais	172,00
2039 - Ampli téléphone avec capteur	158,00
2040 - Détecteur d'électrons avec HP	107,00
2041 - Antivol pour auto avec relais	138,00
2042 - Antivol pour appartement avec relais et transfo	248,00
2043 - Tempérisateur pour parcmetrics	190,00
2044 - Thermostat de haute précision	192,00
2045 - Booster 12 V 35 W pour sirène	198,00
2046 - Chambre de réverbération mono avec ressort	295,00
2047 - Filtre scratch stéréo (10 KHz)	98,00
2048 - Filtre rumble stéréo (50 Hz)	98,00
2049 - Préalim micro stéréo	79,00
2050 - Emetteur ultra-sons	110,00
2051 - Récepteur ultra-sons	186,00
2052 - Equalizer stéréo 10 fréquences	686,00
2053 - Phasing électronique	215,00
2054 - Générateur musical 10 notes programmables	172,00
2055 - Convertisseur 6/12 V 60 W	237,00
2056 - Convertisseur 12/220 V 25 W	250,00
2057 - Booster 2 x 30 W	332,00
2058 - Préalim micro pour booster	148,00
2059 - Carillon trois tons	140,00
2060 - Porte-voix 15 W 12 V	232,00
2061 - Public address spécial CB	229,00
2062 - Equalizer stéréo pour Booster	410,00
2063 - Public adress 2 x 30 W auto-radio	382,00
2064 - Interrupteur crépusculaire	146,00

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

Jusqu'à 1 kg : 17 F, de 1 à 3 kg : 23 F, de 3 à 5 kg : 28 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
8255 c	46,00 F
8800	54,00 F
8810	70,00 F
8821 p	26,00 F
8821 p	36,00 F
8850 p	36,00 F
8875 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	39,00 F
2732	104,00 F

ATTENTION Certaines p...
sont susceptibles d'augmen-
ter indépendamment de notre
volonté (selon tarif cons-
tructeur).

THYRISTORS

BRY 55 60 08A / 60V	4,50
100	5
200	7
300	8
400	11
2N 1595 16A / 50V	11
1598	12
1599	40
BAY 55 400 25A / 400V	18
MCR 1073 4A / 100V	9
4	200
6	400
8	800
TIC 1060 4A / 400V	10
2N 4443 8A / 400V	18
1 4444	8
2N 882 25A / 50V	22
1 888	1
1 400	82

DIODES de PUISSANCE

42 R2	6Amp / 200V	12
44 R2	400	13
48 R2	800	14
62 R2	12A / 200V	12
64 R2	400	14
66 R2	800	18
22 R2	20A / 200V	18
24 R2	1 400	28
32 R2	35A / 200V	24
34 R2	1 400	25

ZENERS

2.7-3.3-3.6-3.9-4.3-4.7-5.1-5.6-6.2-6.8
7.5-8.2-9.1-10-11-12-13-15-18-20-22-24
27-33-36-39-43-47-51-56 Volts
en 1/2W la pièce 2560
en 1/2W - - - 31

3.9-5.1-6.2-9.1-12-13-15-18-24 Volts
en 5W la pièce 61

100-110-120-130-150-180-200 Volts
en 1/2W la pièce 61

MICRO ELECTRET

WM 034	10,00 F
--------	---------

RADIATEURS

C.I.	5,00
TO 1	1,75
2 x TO 1	1,50
TO 220	4,00
TO 5	3,00
TO 3	6,50
TO 3	8,00
TO 3	10,00
2 x TO 3	23,00
2 x TO 3	40,00
2 x TO 3	45,00
2 x TO 3	38,00

SERIE LM

DS 8629M	48	LM 311N	9	LM 358N	9	LM 393N	9	LM 748N	7
LF 357N	9	317P	17	376N	7	555N	5	1203N	15
1 353N	12	317K	36	377N	25	565N	10	1458N	16
LF 356N	13	318H	29	378N	29	565N	16	1495N	13
1 355N	15	LM 318N	27	379S	48	566N	22	1495H	14
LM 0042H	54	323K20	46	LM 380N	15	LM 567N	15	LM 1800N	25
LM 301AH	11	324N	8	381N	10	709H	8	1820N	16
LM 301AN	9	325N	30	381AN	31	709N8	8	1871N	56
304H	20	326N	13	382N	18	709N14	8	1872N	55
305H	10	327N	13	383T	22	710N	8	2917N8	24
307N	7	LM 334Z	13	LM 383AT	23	LM 710H	10	LM 2917N14	24
308N	2	334H	20	384N	18	711N	10	3900N	10
309N	5	335H	18	385N	12	723N	9	3905N	11
LM 309H	13	336N	16	387N	16	723N	14	3911N	15
309K	3	337K	47	387AN	21	732N	16	3914N	35
309K	22	LM 337K	47	LM 388N	14	LM 733N	10	LM 3915N	35
310H	26	339N	9	389N	14	741H	7	1 3916N	35
311H	12	348N	13	390N	21	741N8	5		
		349N	16	3916N	13	741N14	9		
		350K	46	3918N	16	747N	11		

SERIE C-MOS

CD 4000	3 1/2	CD 4029	16	CD 4032	3 1/2
01	3 1/2	40	9	73	3 1/2
02	3 1/2	40	13	75	3 1/2
03	3 1/2	42	12	76	15
08	15	44	12	77	3 1/2
CD 4011	3 1/2	CD 4046	18	CD 4078	3 1/2
12	3 1/2	47	13 1/2	81	3 1/2
13	8 5/8	48	9	82	3 1/2
14	15	49	9	83	8
16	8 5/8	50	9	CD 4501	4 1/2
CD 4017	14	CD 4051	14	CD 4510	15
18	15	52	14	511	15
19	9	53	14	518	15
20	15	54	10	520	15
22	14	60	16	522	15
CD 4023	5	CD 4055	10	CD 4528	17
24	12	68	3 1/2	572	6
25	4	69	3 1/2		
27	8	70	4 1/2		
28	12	71	3 1/2		

SERIE 74 C 00

MM 74C00	3 1/2	MM 74C15F	30
01	3 1/2	154	45
04	3 1/2	154	15
08	3 1/2	164	15
10	3 1/2	173	15
12	3 1/2	173	15
MM 74C14	9	MM 74C192	15
20	3 1/2	192	15
30	3 1/2	193	15
32	3 1/2	801	12
42	13	902	12
MM 74C48	18	922	44
73	10	922	44
74	10	922	44
75	10	922	44
76	10	922	44
77	10	922	44
78	10	922	44
79	10	922	44
80	10	922	44
81	10	922	44
82	10	922	44
83	10	922	44
84	10	922	44
85	10	922	44
86	10	922	44
87	10	922	44
88	10	922	44
89	10	922	44
90	10	922	44
91	10	922	44
92	10	922	44
93	10	922	44
94	10	922	44
95	10	922	44
96	10	922	44
97	10	922	44
98	10	922	44
99	10	922	44
100	10	922	44

SERIES TAA - TBA - TCA - TDA

TAA 611CX1	24	TBA 790X	15	TCA 540	25	TDA 1023	25
6112CX1	24	780HB	15	640	45	1034	24
521AX1	32	790D	20	700A	38	1037	19
5618	43	800	15	740A	32	1040	25
761A	8	810S	15	780B	25	1042	28
TAA 790A2	26	TBA 810AS	15	TCA 780	38	TDA 1042N	oba
790A2	25	820(M)	15	830S	20	1045	18
81A	8	TBA 830	40	900	14	1046	28
85A	10	840	51	910	15	1047	32
86A	10	920	30	940	22	1054	27
TAA 930B	19	950F	32	TCA 940E	22	TDA 1170	29
TBA 120S	11	TCA 905	21	955	35	2002	24
440N	27	25A	27	985	15	2003	22
		28A	27	4500A	38	2004	45
		28A	25	TDA 1002A	25	2020	45
		29A	15	TDA 1003A	25	2020	25
		31A	15	1004A	25	2020	25
		32A	20	1005A	30	3800	31
		33A	20	1006A	28	4200	28
		33B	28	1010	19		

SIGNETICS

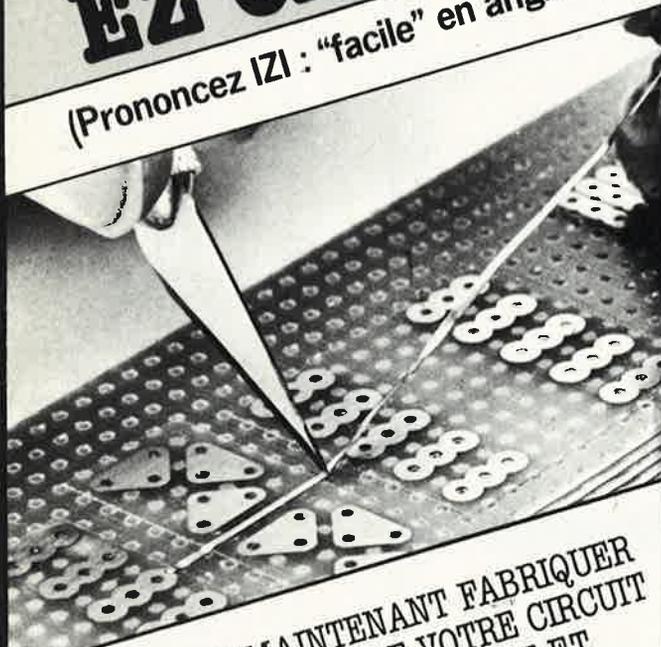
NE 526	45	7452	10,00
527	24	7453	2,00
528	24	7454	2,40
529	24	7455	2,40
530	24	7456	2,40
531	24	7457	2,40
532	24	7458	2,40
533	24	7459	2,40
534	24	7460	2,40
535	24	7461	2,40
536	24	7462	2,40
537	24	7463	2,40
538	24	7464	2,40
539	24	7465	2,40
540	24	7466	2,40
541	24	7467	2,40
542	24	7468	2,40
543	24	7469	2,40
544	24	7470	2,40
545	24	7471	2,40
546	24	7472	2,40
547	24	7473	2,40
548	24	7474	2,40
549	24	7475	2,40
550	24	7476	2,40
551	24	7477	2,40
552	24	7478	2,40
553	24	7479	2,40
554	24	7480	2,40
555	24	7481	2,40
556	24	7482	2,40
557	24	7483	2,40
558	24	7484	2,40
559	24	7485	2,40
560	24	7486	2,40
561	24	7487	2,40
562	24	7488	2,40
563	24	7489	2,40
564	24	7490	2,40
565	24	7491	2,40
566	24	7492	2,40
567	24	7493	2,40
568	24	7494	2,40
569	24	7495	2,40
570	24	7496	2,40
571	24	7497	2,40
572	24	7498	2,40
573	24	7499	2,40
574	24	7500	2,40
575	24	7501	2,40
576	24	7502	2,40
577	24	7503	2,40
578	24	7504	2,40
579	24	7505	2,40
580	24	7506	2,40
581	24	7507	2,40
582	24	7508	2,40
583	24	7509	2,40
584	24	7510	2,40
585	24	7511	2,40
586	24	7512	2,40
587	24	7513	2,40
588	24	7514	2,40
589	24	7515	2,40
590	24	7516	2,40
591	24	7517	2,40
592	24	7518	2,40
593	24	7519	2,40
594	24	7520	2,40
595	24	7521	2,40
596	24	7522	2,40
597	24	7523	2,40
598	24	7524	2,40
599	24	7525	2,40
600	24	7526	2,40
601	24	7527	2,40
602	24	7528	2,40
603	24	7529	2,40
604	24	7530	2,40
605	24	7531	2,40
606	24	7532	2,40
607	24	7533	2,40
608	24	7534	2,40
609	24	7535	2,40
610	24	7536	2,40
611	24	7537	2,40
612	24	7538	2,40
613	24	7539	2,40
614	24	7540	2,40
615	24	7541	2,40
616	24	7542	2,40
617	24	7543	2,40
618	24	7544	2,40
619	24	7545	2,40
620	24	7546	2,40
621	24	7547	2,40
622	24	7548	2,40
623	24	7549	2,40
624	24	7550	2,40
625	24	7551	2,40
626	24	7552	2,40
627	24	7553	2,40
628	24	7554	2,40
629	24	7555	2,40
630			

"the innovators"®

Bishop Graphics

SIMPLIFIEZ-VOUS LA VIE AVEC LE EZ CIRCUIT

(Prononcez IZI : "facile" en anglais)



VOUS POUVEZ MAINTENANT FABRIQUER OU RÉPARER VOUS-MÊME VOTRE CIRCUIT IMPRIMÉ PROFESSIONNEL SIMPLE ET DOUBLE FACE IDEAL POUR PROTOTYPE!

Nouveau procédé fiable
 - sans photographie - sans gravure
 - sans bain - sans acide
 - sans vos pastilles et rubans habituels
 mais avec les nôtres en cuivre autocollant.

Points de vente agréés: COPIOX (vente par correspondance)

- B.P. 15405 75227 PARIS CEDEX 05
- SAINT-QUENTIN RADIO 6, rue de Saint-Quentin 75010 PARIS
- RADIO MJ 19, rue Claude-Bernard 75005 PARIS

Catalogue (en anglais) sur demande à:

The Innovators Bishop Graphics, France
 7, avenue Parmentier 75011 PARIS
 Télex : 680 952

Revendeurs recherchés

aux composants électroniques

WILDER MUTH
 KITS - MESURES
 ANTENNES - H.P.
 REVUES D'ELECTRONIQUES

ace

12, rue de l'Abbé Friesenhauser
 (29) 82-18-64
 88000 EPINAL

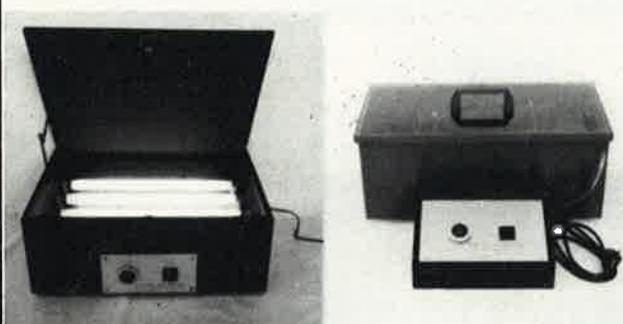
NAMAL ELECTRONICS

no. 1 Claygate Road, Cambridge, U.K.
 Tel. 0223-248257 Telex 817445

2716 450 ns EPROM 21,00 F	2732 450 ns EPROM 36,00 F	2114 200 ns S/RAM 10,50 F	6116 p3 150 ns C-MOS S/RAM 62,00 F	4116 150/200 ns D/RAM 8,70 F
---	---	---	--	--

Composants de première qualité, aux prix de grossiste, livrés directement chez vous.
 Modes de règlement: par Eurochèque ou Mandat-poste international.
 Ajouter 30,00 F pour port et emballage.
 Prévoir TVA à la réception.
 Nous consulter pour commandes de plus de 1000 pièces.

FAITES VOS CIRCUITS IMPRIMES VOUS MEMES PROTOTYPES ET PETITES SERIES AVEC NOS MACHINES DE QUALITE PROFESSIONNELLE QUI SONT LES PLUS ECONOMIQUES DU MARCHE INTERNATIONAL



SF 415. Châssis à insoler les circuits imprimés S. utile, 41x28 cm. 1580 frs.
 Modèle SF 420 A, 56x30 cm. 1920 frs.
 DF 815. Châssis double face, 5950 frs.
 GM 421 A. Graveuse simple et double face fonctionnant à mousse de perchlore de fer, 2150 frs. Prix HT.
 Documentation sur simple demande.
 Ecrivez-nous.
 MARVYLEC ELECTRONIQUE
 6, rue de la Marne. 95460 EZANVILLE.
 Téléphone, (3) 991-30-72.

Sélectronic

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 01/02/82

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.

Les COMPLÉMENTS 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



JUNIOR COMPUTER

NOTRE BEST SELLER : 875 F

LE KIT COMPLET AVEC ALIMENTATION, TRANSFO. D'ALIMENTATION, MÉMOIRE PROGRAMMÉE, CONNECTEURS ET ELEKTOR n° 22.

EN VARIANTE : CE MEME KIT FOURNI AVEC LES LIVRES "JUNIOR COMPUTER" TOMES 1 - 2 et 3. LE TOUT : 990 F

OLDIES BUT GOLDIES !!!

- Les kits ci-d. sont livrés avec le n° d'Elektor correspondant
- Générateur de fonctions (9453) complet av. face avant - Coffret spécial et accessoires 345F
 - Chrosynth (80060) Mini synthétiseur complet . 600F
 - Chambre de réverbération analogique (9973) livrée avec les 2x SAD 1024 495F
 - RAM 4K (9885) - Prix Promo 849F
 - Alimentation de laboratoire 5A (79034) avec galva cadre mobile et transfo 440F
 - Ioniseur (9823) - Prix Promo 99F
 - Diavision (81002) 399F
 - Compteur Geiger (80035) 680F
 - Gradateur sensitiil (78065) 75F
 - Imitateur (81112) - Préciser fonction 80F
 - Allumage électronique (80084) 235F
 - Alimentation de précision (80514) avec transfo . 505F

DIGIT 1

- DIGIT 1 - Le livre avec EPS 65F
- KIT de COMPOSANTS avec alimentation 100F
- LE KIT COMPLET "Digit 1" av le livre . 175F FRANCO

ELEKTORSCOPE

(OSCILLOSCOPE en KIT)

- Nous tenons en stock les composants spéciaux:
- Tube 13cm + blindage 750F
 - Commutateurs SEUFFER - Les 3 220F
 - Transformateur spécial 150F
 - Condensateur 0,1 uF/1000 V 4F50
 - Condensateur 0,22uF/2000 V 7F50

Circuits imprimés disponibles

L'ELEKTORSCOPE est décrit dans Elektor n° 28 - 29 et 30

- CHRONOPROCESSEUR UNIVERSEL (81170) . 630F
- Récepteur de signaux codés : à l'étude - Nous consulter

DERNIERS EN DATE...

- ELEKTOR n° 39**
 - Extension pour l'ordinateur jeux TV (81143) av connecteurs 1.075F
 - Jeux de lumière 3 canaux (81155) 200F
 - Baromètre électronique (81173) avec capteur et alimentation 500F
 - Compleur de rotations (81171) 600F
- ELEKTOR n° 40**
 - Afficheur LCD (82011) 250F
 - Afficheur LED (82015) 98F
- ELEKTOR n° 41**
 - Générateur de fonctions (82006) 220F
 - Decalmer (82004) 245F
 - Programmeur d'EPROM (81594) 65F
 - CRYPTOPHONE (81142) 160F
- ELEKTOR n° 42**
 - Amplificateur téléphonique (82009) 77F
- ELEKTOR n° 43**
 - ARPEGGIO - GONG (82046) 139F50
 - Module capacimetre (82040) 124F00
 - EPROGRAMMATEUR (82010) avec connecteurs 324F00
- NOUVEAU !!! ELEKTOR n° 44**
 - DOCATIMER PROGRAMMABLE (82048) avec alimentation 550F00
 - CHARGEUR UNIVERSEL avec alimentation 129F50

• Consulter également la dernière page de ce journal
 NB. Cette publicité n'étant pas limitative, se référer à notre catalogue 82 pour la liste complète des kits que nous distribuons.

KIT D'INTERFACE JUNIOR

- LE COMPLÉMENT INDISPENSABLE DE VOTRE "JUNIOR COMPUTER".
- Il permet la liaison avec un terminal vidéo et une imprimante (SEIKOSHA GP 80 par ex.).
- Il sert - d'interface K7 - d'interface d'extension mémoire.
- LE KIT COMPLET (suivant liste ELEKTOR) avec ses deux 2716 programmées (TM et PM) et le kit de modification d'alimentation de votre junior 1.150F**

HIGH COM.

- Compresseur extenseur hi-fi et réducteur de bruit pour magnétophone à cassettes - Efficacité remarquable ! Le kit proposé en version stéréo avec alim. et face avant 775F
- Voltmètre de crête (9860) associé au vu-mètre à leds plates (9817) - L'ensemble 167F
- Le HIGH-COM. avec vu-mètre en stéréo 900F

ANALYSEUR LOGIQUE

- Le premier analyseur de signaux logiques à un prix aussi abordable (81094). 795F
- Le kit complet avec alim., transfo, etc... 65F
- Le jeu de connecteurs 385F
- Extension mémoire (81141) 385F

ORGUE JUNIOR

- ORGUE JUNIOR** avec alim. et EPS 82020 (sans clavier) - PRIX PROMO 325F
- ORGUE JUNIOR**, le kit avec clavier KIMBER-ALLEN - 5 octaves, contacts dorés
- PRIX PROMO 1.220F FRANCO
- SAA 1900** seul 130F

**CATALOGUE 82 SÉLECTRONIC :
 UN VÉRITABLE OUVRAGE DE RÉFÉRENCE !
 IL NE COUTE QUE 8F (Frais de port inclus)**

RÉSERVEZ-LE, dès à présent, en nous retournant le coupon ci-dessous à SELECTRONIC - 11 rue de la Clef 59800 LILLE.

NB : Tous les clients qui nous ont déjà réservé le catalogue le recevront, en priorité, dès sa parution.

Je désire recevoir le catalogue 82 SELECTRONIC

Nom
 Prénom
 Adresse

 Code postal Ville

Ci-joint 8 F en timbres-poste.

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.

F1: MAI-JUIN 1978 générateur de fonctions RAM E/S SC/MP	9453 9846-1 9846-2	38,50 82,— 31,—	amplificateur d'antenne transposeur d'octave imprimante par points digislay le vocodeur d'Elektor bus filtre entrée-sortie alimentation	80022 80065 80066 80067 80068-1+2 80068-3 80068-4 80068-5	22,— 17,— 69,— 28,50 2118,— 41,— 38,— 34,—	programmeur pour développements et tirages photographiques	81101-1 81101-2	28,50 25,50	arpeggio gong module capacimètre boucle d'écoute émetteur récepteur synthétiseur: VCO epromprogrammeur	82046 82040 82039-1 82039-2 82027 82010	19,— 24,— 25,— 21,50 52,50 55,50
F2: JUILLET-AOÛT 1978 carte CPU (F1)	9851	154,—									
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	F22: AVRIL 1980 amplificateur écologique compteur Geiger interface cassette BASIC vocophonie 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 80035 80050 80054 80064 80069 80089-1 80089-2 80089-3 80112-1 80112-2	17,50 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 9817-1+2 81117-2 9860	57,50 58,50 40,50 48,— 43,— 28,— 23,50 32,— 24,50 24,— 425,—	F44: FEVRIER 1982 fréquence-mètre 150 MHz synthétiseur: VCA + VCF ADSR hétérophote amplificateur pour transverter 70 cm interface pour moulin à paroles thermostat pour bain photographique chargeur universel nicad	82028 82031 82032 82038 82043 82068 82069 82070	36,— 50,50 50,— 19,— 30,— 19,— 24,— 24,50
F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978 carte RAM 4 k alimentation pour SC/MP mini-fréquence-mètre modulateur UHF-VHF	9885 9906 9927 9967	175,— 48,— 38,— 18,50									
F5/6: EDITION SPECIALE 78/79 interface cassette	9905	36,—									
F7: JANVIER 1979 préconant clavier ASCII	9954 9965	26,50 92,—	F23: MAI 1980 antenne active pour automobile inverseur et filtre d'alimentation amplificateur allumage électronique à transistors indicateur de consommation de carburant antivol frustrant indicateur de tension pour batterie de voiture protection pour batterie	80018-1 80018-2 80084 80096 80097 80101 80109	35,— 46,50 74,— 16,— 17,— 17,50	F35: MAI 1981 imitateur alimentation universelle intelek paristor	81112 81128 81124 81123	24,50 29,— 67,— 20,50			
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	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 affichage alimentation coq à campeur gong DQL coq à campeur "2"	81033-1 81033-2 81033-3 81094-1 81094-2 81094-3 81094-4 81094-5 80089-3 81130 81135 81130	226,50 17,— 15,50 99,50 26,— 25,50 38,50 17,50 36,— 15,50 20,50 85,50			
F10: AVRIL 1979 base de temps de précision alim. pour base de temps	9448 9448-1	29,50 16,—	F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980 cardiotachymètre numérique amplificateur de puissance à FET récepteur super-réaction éclairage de vitrine préamplificateur stéréo pour cellule dynamique les TIMBRES	80071 80145 80505 80506 80515-1 80515-2 80532 80543	49,— 76,— 30,— 36,50 17,50 31,— 16,50 16,50	F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981 régulateur de vitesse pour maquette de bateau indicateur de crête pour HP générateur aléatoire simple sérénologie holophonique diapason électronique détecteur d'humidité tampons d'entrée pour l'analyseur logique voltmètre digital universel préampli Hi-Fi avec réglage de tonalité	81094-6 81094-7 81094-8 81094-9 80089-3 81130 81135 81130	99,50 26,— 25,50 38,50 17,50 15,50 20,50 85,50			
F11: MAI 1979 alimentation de labora- toire robuste stentor assistantor	79034 79070 79071	35,— 43,— 29,50	F29: SEPTEMBRE 1980 antenne Ω testeur de transistors amplificateur PWM fréquence-mètre à cristaux liquides carte 8k RAM+EPROM programmeur de PROM	80076-1 80076-2 80077 80085 80117 80120 80556	21,50 19,— 43,— 18,— 30,50 157,— 45,50	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,—			
F12: JUIN 1979 ioniseur microordinateur BASIC interface pour systèmes à μ P	9823 79075 79101	49,— 76,— 16,50	F20: OCTOBRE 1980 extension mémoire pour l'Elekterminal digifarad: circuit d'affichage circuit principal alimentation et horloge accord par touches sensitives	79038 79088-1 79088-2 79088-3 79519	58,50 62,— 45,—	F40: OCTOBRE 1981 distancemètre multi-carte afficheur LCD extension de mémorisation pour l'analyseur logique afficheur à LED générateur de test chronoprocasseur universel: circuit principal circuit principal + affichage	81032 82011 81141 82015 81150 81170-1 81170-2	17,— 19,50 45,— 19,— 18,50 48,50 36,—			
F13/14: CIRCUITS DE VACANCES 1979 la fin des amateurs 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	78087 79024 79082	28,50 26,— 28,50	F41: NOVEMBRE 1981 orgue junior alimentation circuit principal FMN + VMN (fréquence + voltmètre) programmeur pour chambre noire générateur de fonctions cryptophone transverter 70 cm détecteur de métaux	9968-5a 82020 81156 82004 82006 81142 80133 82021	17,— 41,50 51,— 26,50 25,— 26,50 149,— 67,—			
F16: OCTOBRE 1979 extension mémoire pour l'Elekterminal digifarad: circuit d'affichage circuit principal alimentation et horloge accord par touches sensitives	79038 79088-1 79088-2 79088-3 79519	58,50 62,— 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,—	F42: DECEMBRE 1981 fréquence-mètre de poche à LCD contrôleur d'obturateur programmeur d'EPROM (2650) high boost amplificateur téléphonique tempo ROM	82026 82005 81594 82029 82009 82019	23,50 44,50 17,50 22,50 18,50 19,50			
F18: DECEMBRE 1979 monoselektor convertisseur ondes courtes affichage numérique de fréquence d'accord circuit principal circuit d'affichage	79039 79650 80021-1 80021-2	124,— 23,— 57,50 26,—	F19: JANVIER 1980 TOS-mètre top-amp codeur SECAM	79513 80023 80049	24,50 17,— 74,50	F43: JANVIER 1982 loupe pour fréquence-mètre	82041	24,—			
F20: FEVRIER 1980 gradateur sensitif peste électronique train à vapeur nouveau bus pour système à μ P générateur de couleurs	78065 80016 80019 80024 80027	16,— 18,— 22,50 70,— 32,50	F21: MARS 1980 effets sonores	80009	34,—						

NOUVEAU

eps transferts

Elektorscope:
amplis de sortie X et Y,
(9410-3) T002F 23,—
module HT et face avant
(9099-5/-7) (9361-1)

Elektorscope:
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,—
** alimentation de labora-
toire robuste 79034-F 7,50
** monoselektor 79039-F 17,50

* = face avant en métal laqué noir mat
** = face avant en PVC adhésif

ess software service

NIBLE-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,—
cassette contenant
15 nouveaux programmes ESS009 50,—

1- Le circuit imprimé du générateur de
mira (EPS 80503) est désormais disponible
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

CIRCUITS INTEGRES TECHNOLOGIE T.T.L.

SN 7400	2,50	SN 7437	3,20	SN 7450	4,30	SN 74101	6,50	SN 74190	10,40
SN 7401	2,70	SN 7438	3,20	SN 7451	4,40	SN 74102	6,50	SN 74191	9,40
SN 7402	2,60	SN 7440	2,50	SN 7452	4,70	SN 74103	10,10	SN 74192	9,40
SN 7403	2,60	SN 7441	3,20	SN 74 LS 93	5,90	SN 74104	6,50	SN 74196	10,40
SN 7404	2,60	SN 7443	3,80	SN 7404	4,40	SN 74105	6,50	SN 74198	14,50
SN 74 CD4	3,50	SN 7444	6,90	SN 7405	4,90	SN 74107	6,50	SN 74199	15,50
SN 74 CD4	4,20	SN 7445	6,80	SN 7406	6,50	SN 74108	6,50	SN 74 LS 240	14,10
SN 7405	2,90	SN 7446	6,80	SN 7409	10,50	SN 74109	6,50	SN 74 LS 241	8,60
SN 7406	6,30	SN 7447	7,20	SN 74107	4,70	SN 74162	6,50	SN 74 LS 242	8,50
SN 7407	4,00	SN 7448	10,60	SN 74109	4,90	SN 74163	6,50	SN 74 LS 243	14,10
SN 7408	2,80	SN 7450	2,50	SN 74112	6,20	SN 74164	6,50	SN 74 LS 244	12,20
SN 7409	2,80	SN 7451	2,80	SN 74121	4,10	SN 74165	6,10	SN 74 LS 245	19,80
SN 7410	2,80	SN 7454	2,90	SN 74122	6,80	SN 74166	11,80	SN 74 LS 267	9,90
SN 7411	2,90	SN 74 LS 55	4,50	SN 74123	5,90	SN 74167	22,50	SN 74 LS 269	29,50
SN 7412	3,20	SN 7450	2,50	SN 74 LS 124	19,90	SN 74170	18,50	SN 74 LS 260	6,90
SN 7413	4,40	SN 7470	3,50	SN 74 LS 124	27,90	SN 74172	75,00	SN 74 LS 280	6,90
SN 7414	4,80	SN 7472	3,20	SN 74125	4,80	SN 74173	10,50	SN 74 LS 295	24,20
SN 7416	3,80	SN 7473	3,90	SN 74132	4,20	SN 74174	7,90	SN 74 LS 324	22,50
SN 7417	3,20	SN 7474	4,20	SN 74135	4,10	SN 74175	7,90	SN 74 LS 373	10,90
SN 7420	2,70	SN 74 574	6,20	SN 74136	6,20	SN 74 575	19,90	SN 74 LS 374	14,20
SN 74 LS 22	5,00	SN 74 LS 75	4,20	SN 74138	6,90	SN 74176	10,30	SN 74 LS 378	6,90
SN 74 LS 23	5,00	SN 7476	4,20	SN 74139	8,50	SN 74180	7,50	SN 74 LS 380	16,90
SN 7425	3,30	SN 7480	10,50	SN 74139	8,50	SN 74181	19,80	SN 74 LS 393	14,20
SN 74 LS 26	6,70	SN 7481	14,80	SN 74141	11,50	SN 74182	7,90	SN 75128	30,25
SN 7427	3,20	SN 7483	7,30	SN 74145	8,20	SN 74188	33,60	SN 75140	13,80
SN 7428	3,80	SN 7485	6,50	SN 74147	17,50	SN 74190	10,80	SN 75183	4,50
SN 7430	2,40	SN 7486	3,20	SN 74148	9,50	SN 74191	9,70	SN 75451	6,90
SN 7432	2,90	SN 7489	28,50	SN 74150	12,50	SN 74192	11,40	SN 75452	8,50
SN 74 532	7,50								

PENTA-COMPOSANTS

CIRCUITS INTEGRES TECHNOLOGIE C.MOS

CD 4000	3,00	CD 4011	3,00	CD 4020	10,40	CD 4030	4,80	CD 4048	6,60	CD 4068	9,50	CD 4081	3,60	CD 4518	7,40
CD 4001	3,20	CD 4012	2,90	CD 4023	3,20	CD 4035	12,60	CD 4049	5,80	CD 4089	3,70	CD 4082	3,60	CD 4520	10,50
CD 4002	3,20	CD 4013	5,10	CD 4024	5,50	CD 4036	39,00	CD 4050	5,80	CD 4070	3,80	CD 4085	5,90	CD 4528	12,90
CD 4006	9,60	CD 4015	9,50	CD 4025	2,90	CD 4040	9,90	CD 4051	8,60	CD 4071	3,80	CD 4093	6,50	CD 4536	42,90
CD 4007	3,20	CD 4016	4,80	CD 4026	23,70	CD 4042	9,60	CD 4052	9,60	CD 4072	3,80	CD 4508	24,80	CD 4538	16,80
CD 4008	9,50	CD 4017	8,20	CD 4027	7,20	CD 4044	10,20	CD 4053	9,60	CD 4073	3,60	CD 4510	6,90	CD 4539	14,50
CD 4009	6,50	CD 4018	7,20	CD 4028	7,80	CD 4046	10,50	CD 4060	14,20	CD 4075	3,60	CD 4511	9,90	CD 4553	42,20
CD 4010	5,80	CD 4019	5,50	CD 4029	8,80	CD 4047	10,50	CD 4066	5,80	CD 4078	3,60	CD 4512	10,60	CD 4585	11,50

CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES DIVERS

BFD 14	53,60	TBA 221	11,90	LM 340 T15	10,45	TAA 550	5,90	TCA 740	28,80	TDA 1037	19,00	TDA 2003	17,80	TCA 4500	28,25
SD 41 P	18,20	ESM 231	34,00	LM 340 T24	10,45	LM 555	3,80	LM 741 NB	3,80	TDA 1042	32,40	LM 3003	44,80	MM 5314	99,00
SD 42 P	20,60	TBA 231	12,90	LM 348	12,80	NE 556	11,50	LM 747	7,50	TAA 1054	27,80	TDA 2004	45,00	MM 5316	98,00
LH 0042	64,90	TBA 240	23,80	LM 349	14,00	LM 561	52,95	LM 748	5,60	SAA 1058	61,90	TDA 2005	26,20	MM 5318	95,00
TL 071	9,00	LM 301	6,20	LF 351	7,40	LM 565	24,40	TCA 750	27,60	SAA 1070	163,90	XR 2096	43,80	NE 5596	8,40
TL 081	6,35	LM 305	11,30	LF 356	11,00	LM 566	12,90	UA 753	19,20	TAA 1072	48,90	XR 2246	39,60	ICM 7038	36,50
TL 082	10,45	LM 307	10,70	LM 359	7,90	LM 567	12,90	TCA 760	28,80	ICM 7060	30,40	XR 2640	27,50	ICM 7209	45,30
TL 084	19,50	LM 308	13,00	LM 360	43,20	TBA 570	14,40	TCA 761	19,50	MC 1430	33,50	LM 2907 NB	22,50	ICM 7217	138,00
LD 110	101,00	LM 309 K	20,40	LM 377	23,80	NE 570	52,80	LM 761	19,50	ESM 1290	22,40	LM 2917 N14	22,50	MC 7905	12,40
LD 111	114,00	LM 310	25,50	LM 380	13,60	SAB 0600	36,00	TAA 790	7,00	MC 1450	15,60	LM 2917 N8	22,30	MC 7912	12,40
LD 114	142,00	TAA 310	19,80	LM 381	17,80	TAA 611	11,50	TBA 790	11,10	MC 1450	15,60	LM 2918 N4	23,50	MC 7915	14,50
LD 120	96,00	LM 311	7,80	LM 382	16,90	TAA 621	16,80	TBA 800	32,00	MC 1450	4,20	CA 3060	28,60	MD 8002	39,50
L 120	19,50	LM 317 T	15,50	LM 386	12,50	TBA 641	14,40	TBA 810	17,80	MC 1450	12,30	LM 3075	22,30	ICL 8038	52,50
LD 121	104,00	LM 317 K	35,80	LM 387	11,90	TBA 651	16,20	TBA 820	8,90	XR 1488	12,30	MC 3301	6,50	UA 9590	99,40
L 144	75,00	LM 318	23,50	LM 389	12,95	TAA 661	15,60	TCA 830 A	18,80	XR 1489	12,30	MC 3302	6,50	LM 13800	25,00
TCA 160	22,30	LM 320 H2	8,75	LM 391	13,90	LM 709	7,40	TCA 830 B	18,80	XR 1554	192,00	MC 3302	6,50	AY-3-8500	54,00
UAA 170	16,20	LM 323	54,00	TBA 400	18,80	LM 710	8,10	TAA 910	17,30	XR 1568	102,80	TMS 3874	40,00	AY-3-8600	179,00
UAA 180	18,80	LM 324	7,20	TCA 420	23,50	TBA 720	32,80	TCA 920	65,80	MC 1590	60,80	LM 3900	6,60	76477	37,50
SFC 200	46,20	LM 339	7,20	TCA 440	23,70	LM 720	34,20	TAA 930	22,50	MC 1733	17,50	LM 3909	6,60		
L 200	26,40	LM 340 T5	9,90	CD 512	91,20	LM 723	31,20	TMS 1000	78,50	LM 1800	23,80	LM 3915	37,20		
DG 201	64,20	LM 340 T6	9,90	NE 529	29,30	LM 725	33,20	TCA 930	32,80	LM 1877	40,80	MC 4024	45,90		
LM 204	61,40	LM 340 T12	10,45	NE 543	28,60	TBA 730	38,40	SAA 1024	99,60	TDA 2002	15,60	MC 4044	36,90		

TRANSISTORS DIVERS SERIES

2N XXXX				AC 127 K				BC 208				ED XXX				BF 259				MJE 2955			
2 N 708	3,80	2 N 3704	3,80	AC 128	7,70	BC 108 A	2,75	BC 208 A	3,40	ED 131	4,65	BF 337	7,50	MJE 3055	12,90								
2 N 917	7,90	2 N 3713	34,00	AC 129	4,90	BC 109 A	2,90	BC 208 B	3,40	BD 136	4,50			MPSA 05	3,20								
2 N 918	5,65	2 N 3741	18,00	AC 130	3,70	BC 109 B	2,90	BC 208 C	3,40	BD 135	3,90			BCW 90 B	3,40								
2 N 930	3,90	2 N 3771	26,40	AC 131	3,90	BC 109 C	2,90	BC 209	2,80	BD 140	4,90			BCW 93 B	3,40								
2 N 1307	24,30	2 N 3819	3,60	AC 132	4,50	BC 114	2,85	BC 209 B	4,10	BD 233	5,50			BCW 94 B	3,40								
2 N 1420	3,95	2 N 3823	15,90	AC 133	4,00	BC 115	3,90	BC 209 C	5,20	BD 234	5,90			BCW 95 B	3,40								
2 N 1613	3,40	2 N 3906	4,40	AC 134	4,50	BC 141	5,30	BC 209 C	4,10	BD 235	5,50			BCW 96 B	3,40								
2 N 1711	3,80	2 N 4036	9,80	AC 135	3,90	BC 142	4,80	BC 211 A	5,20	BD 237	5,40			BCW 97 B	3,40								
2 N 1889	4,80	2 N 4093	10,90	AC 136	3,90	BC 143	5,40	BC 212	4,10	BD 237 B	5,80			DIVERS									
2 N 1890	4,50	2 N 4393	12,90	AC 137	3,20	BC 145	4,10	BC 218	1,50	BD 241	7,50			BUX 25	223,40								
2 N 1893	4,80	2 N 4460	3,90	AC 138	4,20	BC 148	1,50	BC 238 A	1,80	BD 286	9,80			TIP 37	48,00								
2 N 2218	6,10	2 N 4462	6,50	AC 139	3,20	BC 148 A	1,80	BC 238 B	1,80	BD 301	13,95			TIP 30	7,40								
2 N 2219	3,70	2 N 4416	13,90	AC 140 K	4,20	BC 148 B	1,80	BC 238 C	1,80	BD 302	12,80			TIP 31	6,00								
2 N 2222	2,20	2 N 4920	10,90	AD 188 K	4,20	BC 148 C	1,80	BC 257 B	6,40	BD 335	6,50			TIP 32	7,00								
2 N 2368	4,05	2 N 4921	9,35	AD 189	9,90	BC 149	1,80	BC 257 C	6,40	BD 435	6,50			TIP 34 B	9,50								
2 N 2646	5,50	2 N 4923	11,30	AD 161	6,00	BC 149 B	2,20	BC 281 A	6,40	BD 436	6,50			TIP 34 A	9,50								
2 N 2647	16,40	2 N 2926	-3,70	AD 162	6,10	BC 153	5,10	BC 301	6,40	BD 436	6,50			TIP 34 A	9,50								
2 N 2890	31,80	2 N 5088	4,65	AD 162	6,10	BC 157/557	2,60	BC 303	7,40	EDF XXX				MSS 1000	2,90								
2 N 2894	6,40	2 N 5298	10,20	AF XXX		BC 158	3,00	BC 308	7,90	BF 103	6,50			BU 109	30,60								
2 N 2904	3,80	2 N 5635	84,00	AF 109	7,85	BC 171 B	3,40	BC 309	2,70	BF 167	3,90			B 106 D	11,90								
2 N 2905	3,50	2 N 956	4,20	AF 114	10,80	BC 172 A	3,50	BC 317	3,90	BF 173	3,90			MJ 900	19,00								
2 N 2906	4,70	2 N 5886	39,80	AF 124	9,70	BC 172 B	3,30	BC 317 B	2,90	BF 178	5,10			MJ 901	19,50								
2 N 2907	3,75	2 N 6027	4,85	AF 125	4,80	BC 177 B	3,30	BC 320 A	3,70	BF 181	7,90			MJ 1000	17,00								
2 N 2926	3,70	2 N 6658	68,30	AF 126	4,70	BC 178	3,10	BC 320 B	3,70	BF 194	2,90			MJ 1001	17,50								
2 N 3020	14,00	2 N 2644	1																				

elektor

44

décodage

5e année

février 1982

ELEKTOR sarl

Route Nationale, Le Seau, B.P. 53; 59270 Bailleul
Tél.: (20) 77-48-04, Télec.: 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
RE = rédaction (propositions
d'articles, etc.)

PUB = publicité
ADM = administration
ABO = abonnements

ABONNEMENTS: Elektor sarl
Abonnement 1982 complet

France Etranger
100 FF 120 FF
par avion 180 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, H.A. Theunissen,
P.I.A. Theunissen, 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
buts privés ou scientifiques et non-commerciaux.

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

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

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

DRIT DE REPRODUCTION.

Elektuur B.V., 6190 AB Beek (L), Pays Bas
Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelt, RFA
Elektor Publishers Ltd., Canterbury CT1 PE, Kent, U.K.
Elektor, 20092 Cinisello B., Milan, Italie
Elektor, Villanueva, 19, 1^o, Madrid 1, Espagne
Distribution en France: NMPP
Elektor sarl au capital de 100000F RC-B 313.388.688
SIRET-313.388.688.000 19 APE 5112 ISSNO181-7450

© 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
I _C , max	100 mA
I _{fe} , min	100
P _{tot} , max	100 mW
f _T , min	100 MHz

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

- "DUS" et "DUG" (Diode
Universelle respectivement
au Silicium et au Germanium)
représente toute diode 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 compo-
sants, les virgules et les multiples
de zéro sont, autant que possible,
omis. Les virgules sont remplacées
par l'une des abréviations
suivantes, toutes utilisées sur le
plan international:

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

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° 45/Mars	→	2 Février
n° 46/Avril	→	2 Mars
n° 47/Mai	→	6 Avril
n° 48/Juin	→	3 Mai

selektor

Les vidéo-disques

3 systèmes sans programme

Les projets mûrissent avec le temps. Après un faux-départ de Telefunken au milieu des années 70 et divers problèmes qui se sont manifestés lors de la mise sur le marché américain des deux premiers systèmes, les stratèges du marketing font preuve de prudence, pour ne pas dire de défiance. D'ici la fin de cette année, nous devrions voir apparaître quelques lecteurs de vidéo-disques sur le marché européen. On serait en droit alors, de s'attendre de trouver à sa disposition suffisamment de vidéo-disques. Mais c'est là que le bât semble blesser.

La technologie des appareils est, quant à elle, bien au point, et ne devrait plus guère causer de maux de tête aux constructeurs. Que ce soit Philips, promoteur de la lecture optique par faisceau laser, ou JVC (Japan Victor Company), défenseur du système à lecture capacitive, les constructeurs ont atteint, après une longue période de gestation la production en série des appareils. Il existe un troisième système, moins intéressant pour nous européens, que RCA a lancé sur le marché américain au printemps passé, système dénommé "disque CED", qui fonctionne suivant le principe de lecture capacitive et de poursuite du signal par microsillon, (un disque ordinaire en quelque sorte, son nom: Selectavision). Non seulement ce système se caractérise par une technologie vieillote quelque peu dépassée, (si on le compare au Laser-Disc de Philips), mais il lui manque également la possibilité de reproduction d'une deuxième voie sonore de qualité Hi-Fi. C'est précisément cette possibilité illimitée de reproduction sonore de 2 voies de qualité irréprochable, qui se fait sentir de manière extrêmement positive pour les deux premiers systèmes dont nous avons mentionné l'existence. La possibilité offerte de passer, lorsque l'on visionne un film, par simple pression sur un bouton, du son original au texte post-synchronisé est en effet très impressionnante au premier abord. Il existe de nombreuses autres possibilités "magiques" et fascinantes de jeu telles que visualisation en marche avant ou arrière, ralenti, accéléré, image fixe, et recherche automatique d'une image donnée, entre autres. En ce qui concerne ces divers aspects, le disque VHD de JVC n'a pas à rougir de la comparaison avec le Laservision de Philips, ce serait peut-être même l'inverse. En effet, la version du disque Philips qui autorise toutes ces fantaisies est la version standard, (36 minutes par face), la

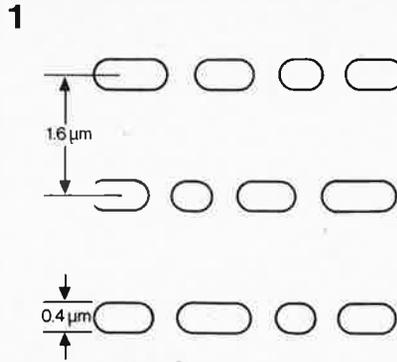


Figure 1. Le "sillon" d'informations du disque vidéo à lecture optique par faisceau laser de Philips, le LaserVision, comporte une suite de petits creux microscopiques appelés "Pits". La figure ci-dessus en donne une image simplifiée qui permet de se faire une idée de leurs dimensions. C'est l'intervalle séparant les creux et la profondeur de ceux-ci qui contiennent l'information.

version longue durée, (2 x 60 minutes), ne le permet pas, elle, tandis que cela ne pose pas le moindre problème pour le disque VHD de même durée, (2 x 60 minutes).

La technologie des deux disques est fondamentalement différente. Les informations que comporte le disque laser de 30 cm de diamètre se trouvent sur une piste en forme de spirale, "sillon" formé par une suite d'encoches microscopiques. Ces petits trous, que les américains ont baptisés du doux nom de "Pits", sont caractérisés par une largeur et une profondeur identique, mais l'information qu'ils sont destinés à transmettre en fera varier et la longueur et l'écartement. Un mm de surface, vu au microscope, permet de "caser" 600 spirales de ce sillon d'informations, environ. La sur-

face supérieure du disque est parfaitement polie et recouverte d'un substrat plastique relativement épais, ce qui la rend insensible aux rayures et autres détériorations de surface qui n'ont aucun effet sur la couche d'informations sous-jacente.

Le balayage, (en fait la lecture), du disque se fait sans contact direct, par l'intermédiaire d'un faisceau laser dont le rayon réfléchi par le disque est modulé par les "trous" et converti en signal électrique grâce à une photodiode. L'avantage que présente la lecture d'un disque extrêmement robuste qui ne demande pas de housse de protection et que l'on peut manipuler (du latin manipulare, prendre en main) sans arrière pensée. Les empreintes digitales et la poussière elles aussi n'ont aucune influence sur le fonctionnement du système. Si l'encrassement atteint des limites insupportables, il suffit de prendre un chiffon humide et de frotter énergiquement le disque. Philips n'a pas encore fait, à ses dires, le test de la machine à laver la vaisselle!

En ce qui concerne le VHD, cela change du tout au tout. Ici, le processus de lecture, (invisible), rappelle énormément le procédé utilisé pour la lecture d'un disque microsillon ordinaire. La lecture du disque en matière plastique de 26 cm de diamètre se fait par l'intermédiaire d'un diamant qui orne le bout d'une sorte de bras de lecture. Le disque ne

selektor

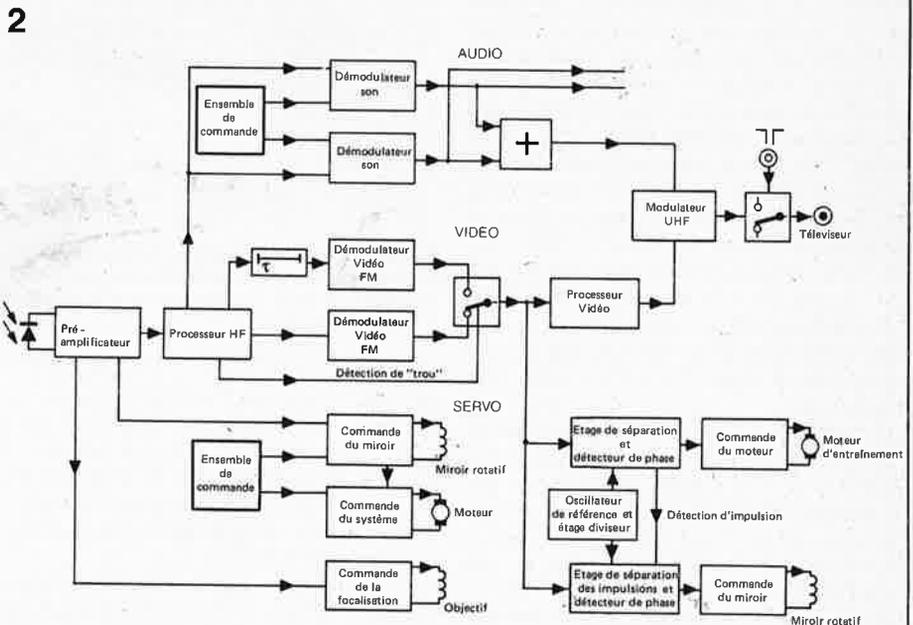


Figure 2. Schéma synoptique du lecteur de disque vidéo LaserVision.

selektor

3

possède pas de sillon, au sens habituel du terme, mais un tracé contenant les informations, tracé en spirale formé d'une multitude de petits creux microscopiques. Entre les différents tracés d'informations se trouvent des signaux de lecture qui sont destinés à la commande du bras de lecture. Le diamant de lecture, dont la surface est relativement importante, glisse sur le disque car la force d'appui est très faible. Le diamant sert de support à une électrode, (trace de métal microscopique), qui se situe sur la face avant de la pointe. Le disque VHD est constitué de PVC (polychlorure de vinyle), conducteur, ce qui entraîne l'apparition d'une capacité entre l'électrode de la pointe de lecture et le disque, capacité qui varie lors de l'existence d'un creux sur le disque, lors de la lecture du tracé d'informations. C'est de cette façon que naît le signal de lecture qui permet au lecteur VHD de fabriquer le signal vidéo.

De la même manière que le burin de gravure qui grave la matrice d'un disque conventionnel est commandé par des électro-aimants, le bras à l'extrémité duquel se trouve la pointe de lecture est piloté lui aussi par des électro-aimants. Contrairement au système à faisceau laser, on se trouve ici confronté à une usure du disque et de la pointe de lecture, usure qui reste extrêmement limitée en raison de l'absence de sillon et de la force d'appui très faible car choisie et commandée électroniquement.

JVC met le disque VHD dans une cassette en plastique résistant, de façon à la protéger de la poussière et des maladroites en cours de chargement. Il suffit de mettre l'ensemble disque + housse de protection dans le lecteur, un mécanisme se charge alors d'extraire le disque de son enveloppe. Pour l'opération inverse, on remet l'enveloppe dans le lecteur et le mécanisme replace le disque à l'abri de toutes les vicissitudes. En cas général, l'utilisateur n'aura pas l'occasion de voir le disque. Toutes les précautions ont été prises, on ne pourra pas mettre en place un nouveau disque tant que le lecteur n'est pas effectivement vide.

Le système à laser ne peut se concevoir sans mécanique de précision fort complexe: il comporte également des éléments d'optique de précision. On y trouve aussi trois différents servosystèmes à entraînement mixte, en partie électrodynamique, en partie mécanique sans compter le moteur qui se charge de la rotation du disque. Ces trois systèmes sont: le moteur linéaire sur lequel se trouve la tête de lecture optique à laser situé sous le disque, et

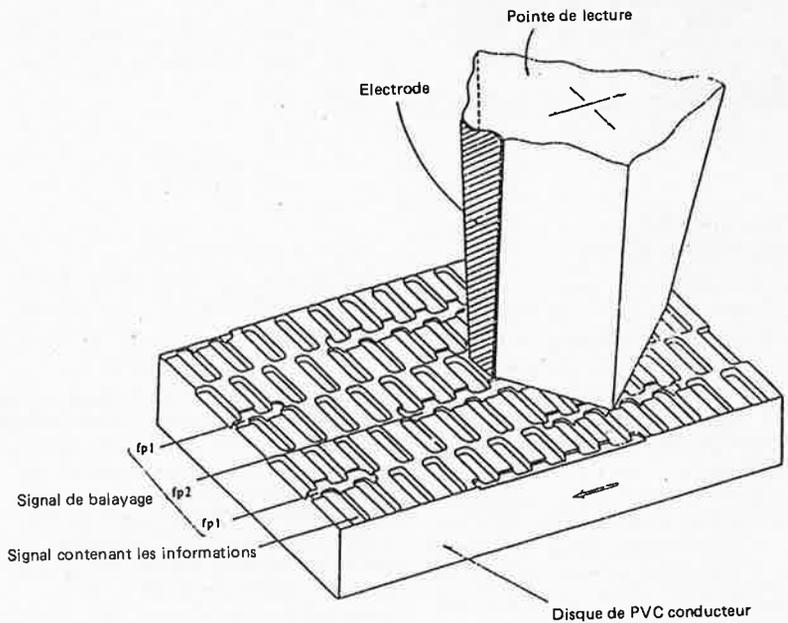


Figure 3. Pour le disque vidéo VHD, une "pointe" de lecture en diamant glisse sur la surface "sans sillon" du disque de 26 cm en PVC conducteur. La lecture capacitive se fait par l'intermédiaire de l'électrode qui orne l'avant de la "pointe" de lecture.



Photo 1. Voici l'ensemble du système LaserVision. Un faisceau laser lit un disque en matière plastique de 30 cm de diamètre. La couche réfléchissante qui contient les informations est protégée par deux couches de protection transparentes. La durée "d'écoute" maximale est de 1 heure par face.

qui en cours de lecture normale se déplace lentement de l'intérieur vers l'extérieur, le miroir rotatif qui maintient le faisceau laser sur la piste choisie et le système de commande de focalisation qui se charge de la focalisation correcte de l'objectif.

Le lecteur conçu par Philips est essentiellement destiné à la reproduction de disques-vidéo. Le disque audio numérique de Philips, le Compact Disc, utilise le même système de lecture optique, mais le diamètre du disque n'étant que

de 12 cm, il lui faut un lecteur spécialement conçu à cet effet. Les deux disques ne sont pas interchangeables. Ce n'est pas le cas chez JVC. Le lecteur

selektor

selektor

VHD est en effet bivalent: il peut lire un signal audio codé numériquement à la place d'un signal vidéo, si tant est que ce soient ces informations qui soient présentes sur le disque. JVC a appelé ce disque audio compatible avec le disque VHD, (Video High Density), disque AHD (Audio High Density). Il faudra cependant ajouter un décodeur

MIC (Modulation par impulsions codées, PCM en anglais, Pulsed Coded Modulation) au système AHD, mais cela permet l'obtention, non de deux voies sonores comme chez Philips, mais de trois, sans compter une illustration par images video, (Video Slide Show), sous la forme d'images fixes de manière à pouvoir voir également ce que l'on entend. Cette possibilité d'obtenir trois canaux donne lieu à de nombreuses spéculations quant à savoir s'il ne serait pas possible de faire renaître de ses cendres le phoenix de la quadriphonie, en faisant le détour par la troisième voie du disque AHD.

On voit tout de suite l'avantage financier que représente l'utilisation du lecteur VHD pour la vidéo et l'audio, car

en achetant l'un on achète l'autre. Un autre avantage fort important du système VHD est le faible prix de revient des disques car les éditeurs de disques peuvent utiliser les presses actuelles au prix de quelques modifications relativement abordables. Ces installations ne sont, au contraire, d'aucune utilité pour la production du "Laser Vision" et du "Compact Disc" et il faut passer impérativement par le goulot d'étranglement que représentent l'achat de nouvelles installations de production.

Autres points d'interrogation en ce qui concerne l'avenir des systèmes vidéo à disque combien de programmes seront disponibles, et quel sera le prix d'un tel disque? Il est impossible pour le moment de savoir quel est le système qui a le vent en poupe et qui pourra éventuellement coiffer l'autre sur la ligne d'arrivée.

Les positions sur le front des constructeurs sont plus nettes. De nombreux constructeurs japonais et quelques fabricants américains ont opté pour le VHD, en Europe Thorn-EMI et Telefunken l'ont fait eux aussi. C'est pourquoi il ne vous semblera guère étonnant que la plupart des constructeurs européens se soient rangés du côté de Philips, d'autant plus que le succès du Compact Disc de Philips hors d'Europe est plus sensible. Mais les experts s'attendent à un développement relativement lent du marché du vidéo-disque dans le proche avenir.

D'après les sondages récents, il semble que le consommateur envisage l'achat d'un magnéto-scope plutôt que celui d'un lecteur de disques vidéo, pour le moment du moins. Les sociétés de location de vidéo cassettes roulent sur l'or actuellement, d'autant plus que l'on voit apparaître sur le marché les premiers appareils de reproduction rapide de cassettes VHS, ce qui fait que l'avantage d'un prix de revient plus faible du disque ne sera sensible qu'en cas de production de masse.

Le deuxième producteur d'électronique du Japon, Sanyo s'est préparé à toutes les éventualités. Ce constructeur dispose en effet d'appareils des deux types, prêts à être mis en production, "de façon à répondre à la demande, d'où qu'elle provienne", comme le disait un représentant de la firme. En ce qui concerne les projets de Sanyo pour le marché européen, la réponse est lapidaire: "Le moment exact du lancement sur le marché et le choix du type de système seront surtout fonction de la quantité et du type de programmes disponibles d'ici là". En ce qui concerne le disque audio, numérique, Sanyo a fait son choix: ce sera le CD.

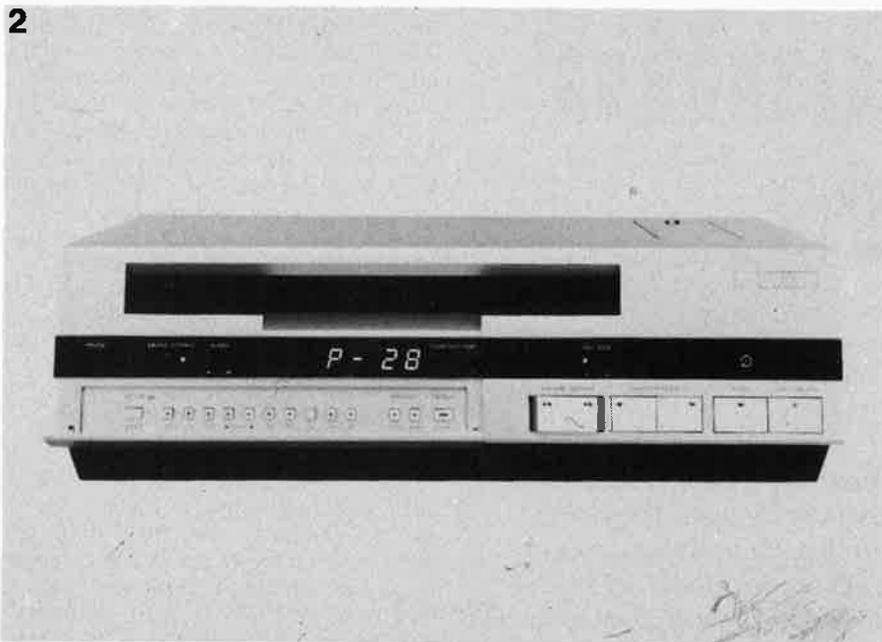


Photo 2. Le lecteur de disques vidéo VHD de JVC, est capable également de lire un disque audio AHD. Le disque se trouve dans une cassette de protection en plastique d'où l'appareil extrait automatiquement le disque.

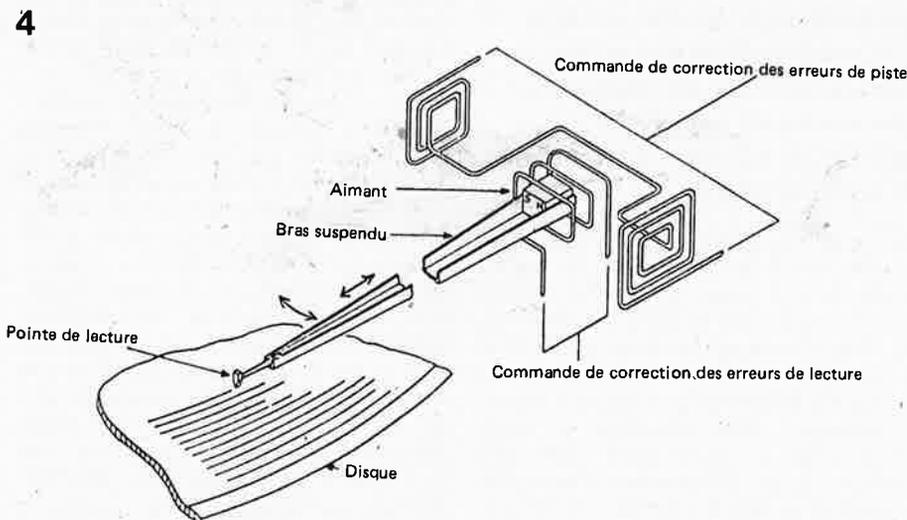


Figure 4. Principe du système de lecture du VHD. La pointe se trouve à l'extrémité d'un bras commandé par un système d'entraînement magnéto-dynamique, (moving magnet), le long de ses axes horizontaux et verticaux.

Le transfert des données numériques entre le moulin à paroles et la mémoire vive ne va pas sans la mise en œuvre de quelques moyens (surtout logiciels) somme toute assez sophistiqués. On sait que les bits émis par le moulin à paroles sont espacés de quelques 12,5 μ s; ce qui ne suffit pas, malheureusement, à un transfert direct en mémoire vive par le microprocesseur.

L'interface (voir figure 1) est constituée d'un tampon qui retient les données sous le contrôle de quelques circuits de commande fournissant les signaux de temporisation et de commutation.

interface pour moulin à paroles

Manipulez les phonèmes!

Avec le moulin à paroles, l'amateur dispose d'une machine dont il ne soupçonne sans doute pas encore toutes les possibilités. Dès notre premier article de cette série, nous avons fait allusion à ce qui nous paraissait être le "clou" de ce projet et qui devient réalité aujourd'hui: il s'agit de la possibilité de manipuler les données numériques contenues dans les EPROM de vocabulaire, afin d'augmenter le nombre de mots disponibles... manipuler des phonèmes!

Le principe du circuit d'interface proposé ici est de transférer en mémoire vive les informations numériques traitées par le moulin à paroles lorsqu'il "dit" un mot. Une fois stockées là, les données sont facilement accessibles pour d'éventuelles modifications plus ou moins grandes. De sorte que par approximations successives, on pourra créer de nouvelles associations de sons et ainsi constituer son propre vocabulaire; en effet après manipulation, les informations peuvent être réinjectées dans le moulin à paroles via la même interface.

Il n'y a que quatre lignes de communication entre le moulin à paroles et l'interface, à savoir D, Y, I/O et bien sûr la masse. Sur le circuit du moulin, il faut supprimer le strap EXP. Vers l'autre extrémité de la chaîne, c'est-à-dire entre l'interface et le système à microprocesseur, nous trouvons 5 lignes d'entrée/sortie dont trois sont des sorties (du μ P) uniquement, l'autre une entrée et la dernière fonctionne effectivement comme E/S.

La structure d'un mot

Pour saisir le fonctionnement de cette interface, il est nécessaire de connaître

la structure d'un mot tel qu'il est traité par le moulin à paroles.

Considérons l'exemple que nous avons déjà pris pour le premier article (voir tableau 3, Elektor n°42, décembre 1981, page 12-27), il s'agissait de HELP. La structure de ce mot compte 25 lignes (cette longueur est variable selon le mot). Chaque ligne est un "cadre" (frame, in english). Lorsqu'il reçoit l'ordre "TALK", le TMS 5100 charge et traite le premier cadre. Vingt-cinq ms plus tard, il traite le cadre suivant. Selon le son à produire, le nombre de bits contenus dans un cadre peut varier de 4 à 49. La figure 2 représente le diagramme des impulsions des lignes d'entrée/sortie (I/O) qui assurent l'adressage des EPROM au cours du traitement d'un tel cadre. Il apparaît que les données arrivant sur l'entrée D sont validées par le flanc ascendant de l'impulsion I/O; d'autre part, ce diagramme révèle que le flux de données se produit au cours des 3,125 ms. Au cours des 21,875 ms suivantes, il n'y a pas de transmission de données entre VSP et la ROM de parole. Il y a bien les échantillons de parole délivrés par les VSP sur ses sorties-parole, mais ceci n'a pas d'importance pour l'interface. Les données circulant entre la ROM et le VSP vont donc être chargées simultanément en mémoire vive.

Le chargement des données

Les signaux indispensables au bon déroulement du chargement des données dans la mémoire tampon sont obtenus à partir du signal I/O. La seule tâche effectuée par le microprocesseur est de remettre à zéro les compteurs de l'interface (IC3a et IC3b) avant que la première impulsion I/O se produise. Sur la figure 3 qui illustre le chargement des données depuis le moulin sur la carte d'interface, puis leur transfert de l'interface vers le système à microprocesseur, on peut voir qu'après l'initialisation, CLEAR passe aussi au niveau logique haut. Immédiatement après, le moulin à paroles est lancé.

Nous en sommes maintenant au label FRAME. Lorsque la sortie FRAME de l'interface est au niveau logique haut (traitement d'un cadre en cours), on passe 4 ms environ dans cette routine.

Voyons à présent comment la RAM tampon est chargée (voir aussi la partie gauche de la figure 4). A chaque impulsion I/O, le contenu du compteur IC3a est incrémenté une fois, ce qui permet de sélectionner chaque fois une nouvelle adresse. Après le chargement des quatre bits ENERGY, il se passe $250 - 7 \times 6,25 = 206,25 \mu$ s avant que ne viennent les bits REPEAT + PITCH. Pendant ce temps, MMV2 bascule et IC3b reçoit une impulsion d'horloge; ce qui adresse huit nouveaux bits en mémoire tampon. On constate qu'en mémoire vive, on réserve toujours huit bits, bien que l'on n'en charge parfois que 3 (K8, K9, K10) ou 4 (ENERGY,

1

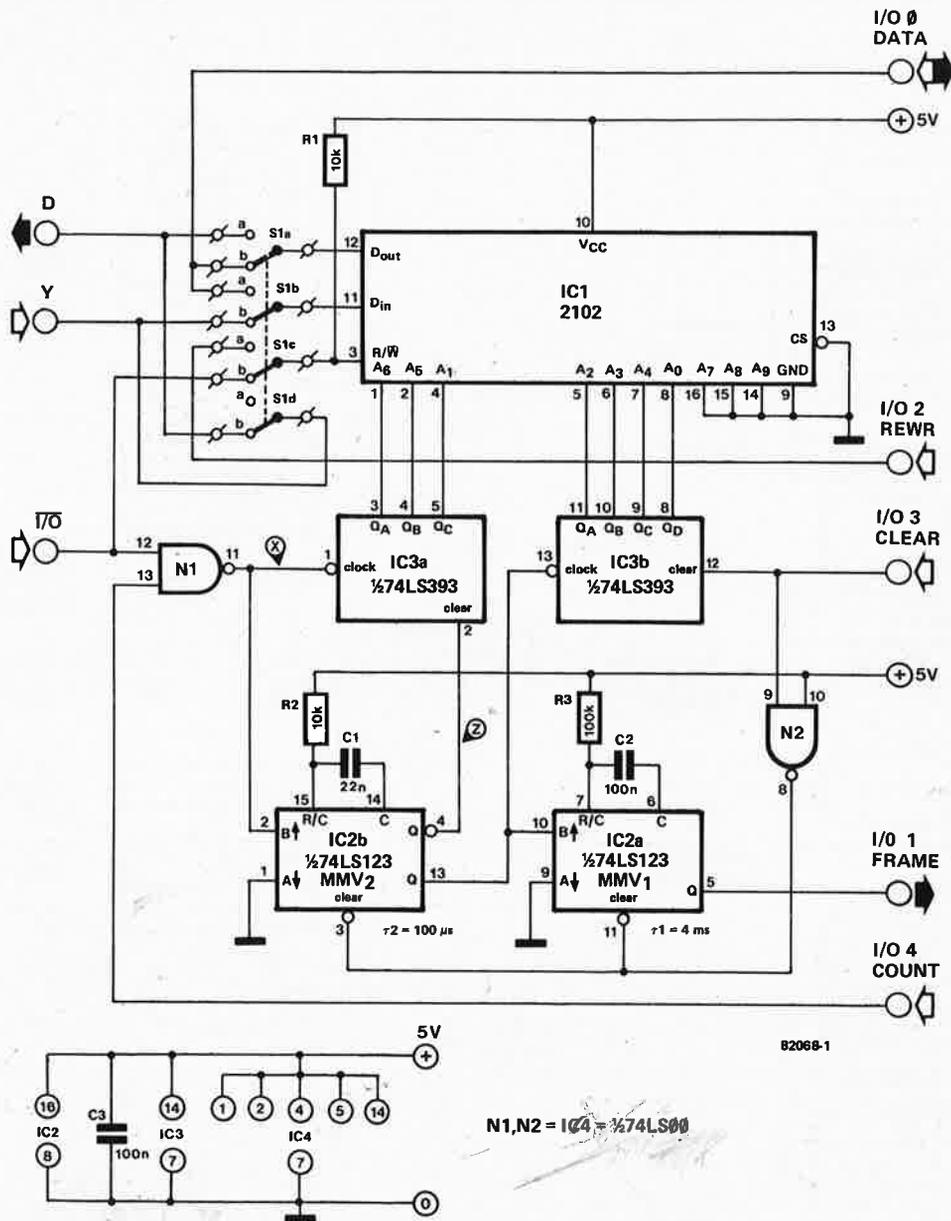


Figure 1. Le circuit de l'interface pour le moulin à paroles: il ne comporte qu'une mémoire tampon, deux compteurs et deux multivibrateurs monostables.

2

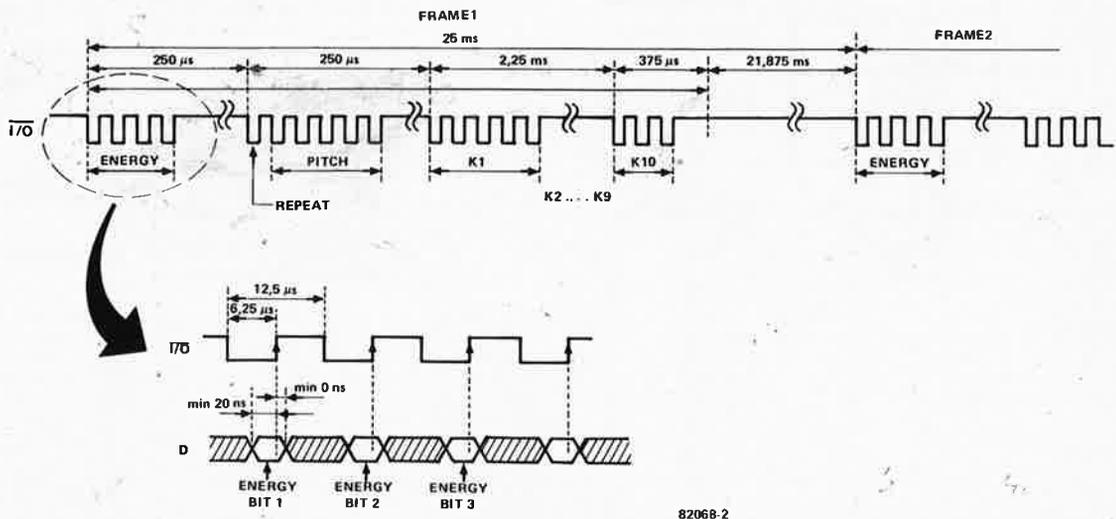


Figure 2. Diagramme des impulsions illustrant la structure diachronique d'un cadre.

3

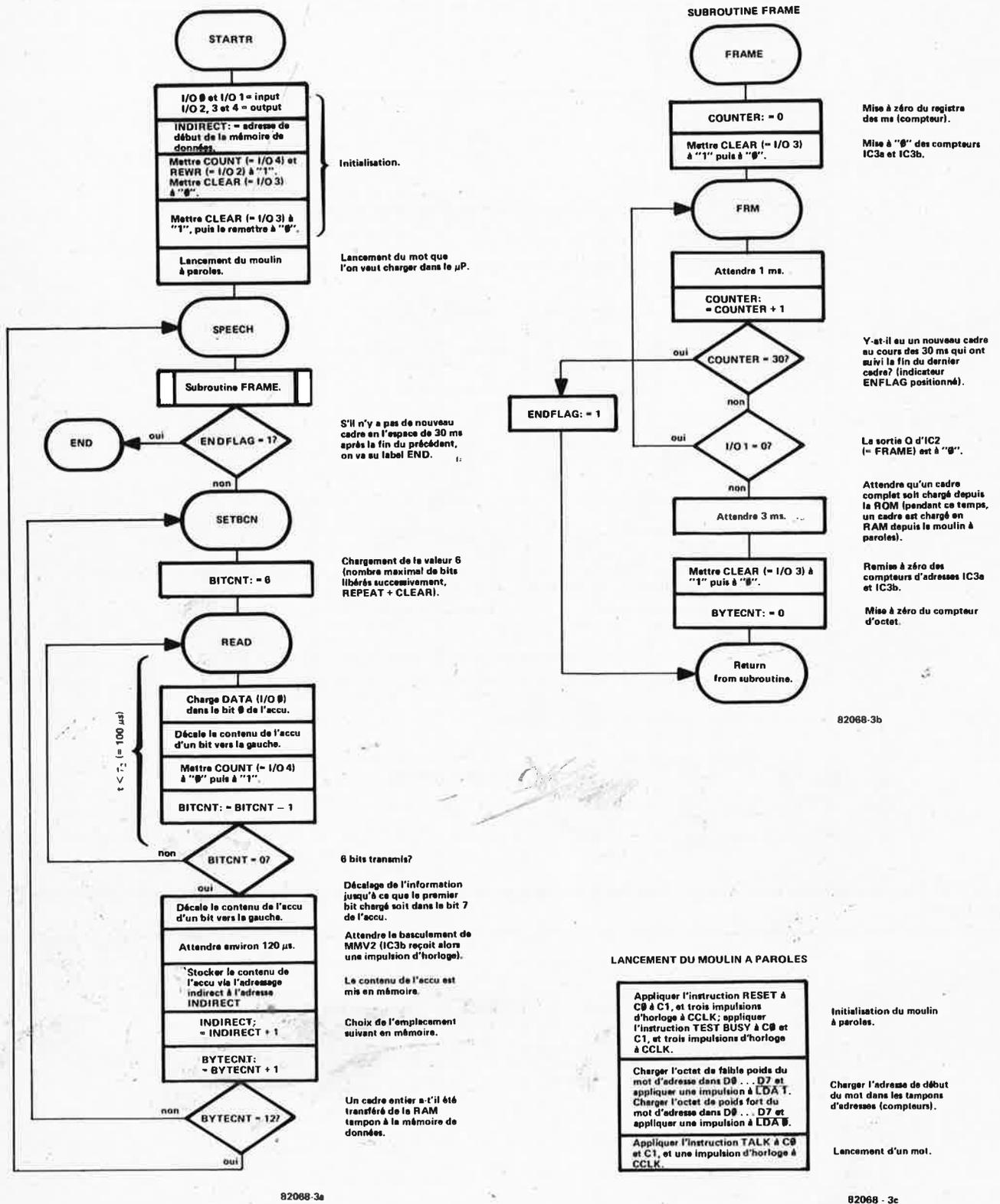
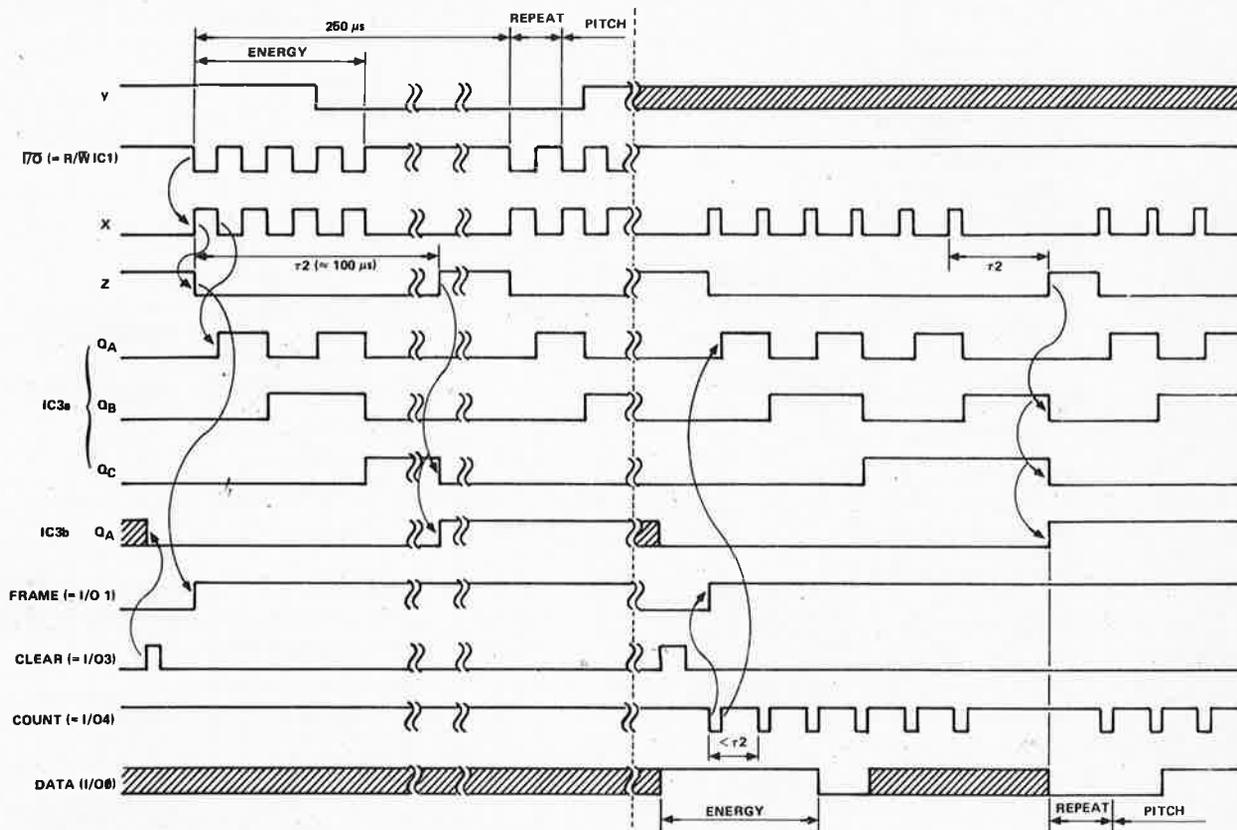


Figure 3. Ordigramme du programme de chargement en mémoire tampon des données fournies par le moulin à paroles; et de transfert depuis la RAM tampon jusqu'à celle du µP. Il est également indiqué comment opérer le lancement du moulin.

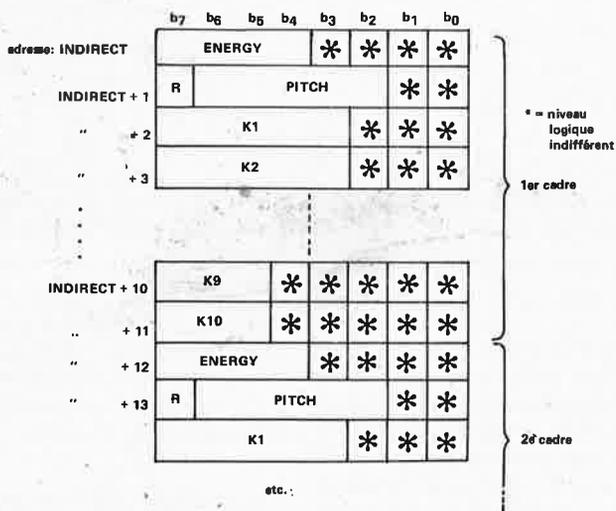
4



82068-4

Figure 4. Diagramme des impulsions pendant le transfert des données en mémoire tampon depuis le moulin à paroles (partie gauche) et de la mémoire tampon à celle du microprocesseur (partie droite).

5



82068-5

Figure 5. Structure des données en mémoire vive du microprocesseur.

K3, K4, K5, K6, K7) ou 5 (K1, K2) ou 6 (REPEAT + PITCH). Cette "perte" n'est que toute relative, puisque la mémoire tampon est largement dimensionnée (dans un cadre, il n'y a jamais que 12 blocs de huit bits chacun au grand maximum, tandis que la mémoire peut en contenir 1024).

Puisque nous parlons de mémoire vive, soulignons encore la curieuse façon de relier les compteurs à la mémoire; les raisons qui ont présidé à cet apparent "désordre" sont d'origine pratique (il s'agissait de faciliter la conception du circuit imprimé!). Une fois les 4 ms évoquées précédemment écoulées, nous sommes certains que la transmission des données du cadre est tout à fait achevée (nous avons vu que la durée d'un cadre est de 3,125 ms). Le temps qui reste pourra donc être mis à profit pour transférer les informations depuis la mémoire tampon jusqu'à la mémoire du microprocesseur. Pour cela, on commence par initialiser les compteurs IC3a et IC3b.

On quitte la routine FRAME pour arriver au label READ. Il s'agit de charger les 6 premiers bits dans l'accumulateur (voir la partie droite de la figure 4), puis de les stocker dans le premier emplacement de la mémoire vive du

6

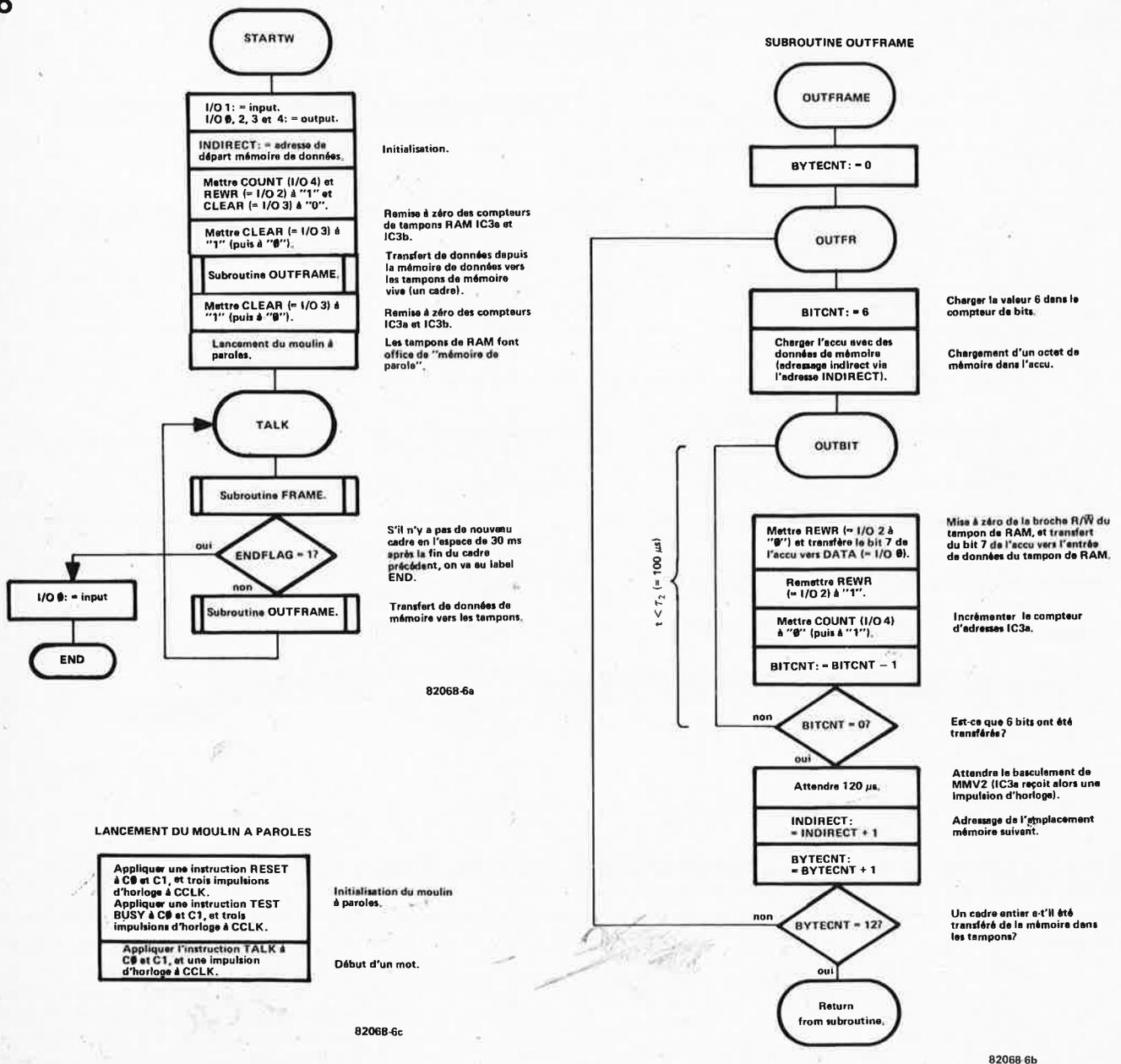


Figure 6. Ordinarogramme du programme de chargement de la mémoire de l'interface avec les données de la mémoire du microprocesseur et du transfert de ces données depuis la mémoire tampon au moulin à paroles. Là aussi, les modalités du lancement du moulin à paroles sont indiquées.

système à microprocesseur. Dans ce cas précis, il s'agit des 4 bits ENERGY (les deux bits restants peuvent être ignorés). Ce n'est qu'avec la donnée REPEAT + PITCH que les 6 bits sont significatifs.

A présent, la donnée ENERGY est mémorisée. Après incrémentation du registre d'adresse indirect, on peut procéder au chargement de la donnée suivante: en l'occurrence REPEAT + PITCH. Celui-ci est effectué de la même manière que pour ENERGY. Cette section de programme est parcourue 12 fois puisqu'un cadre est constitué de 12 parties (ENERGY, REPEAT + PITCH et K1...K10). Ensuite, on retourne à la

routine FRAME pour y attendre le cadre suivant.

Nous venons d'indiquer que l'on procédait toujours comme si un cadre comportait 12 parties. Pourtant, lorsque ENERGY est égal à 0000, le cadre ne comporte qu'une seule partie. S'il avait fallu faire en sorte que le programme se conforme à ce détail, il aurait été bien trop compliqué.

Lorsqu'un mot est terminé, l'indicateur END passe au niveau logique haut et l'on saute au label END. Le mot prononcé se trouve à présent en mémoire vive du processeur hôte, à la disposition de l'utilisateur pour toutes manipulations. On pourra mettre à profit

les explications données dans l'article décrivant le moulin à paroles afin de tirer un meilleur parti de ces manipulations plus ou moins alchimiques...

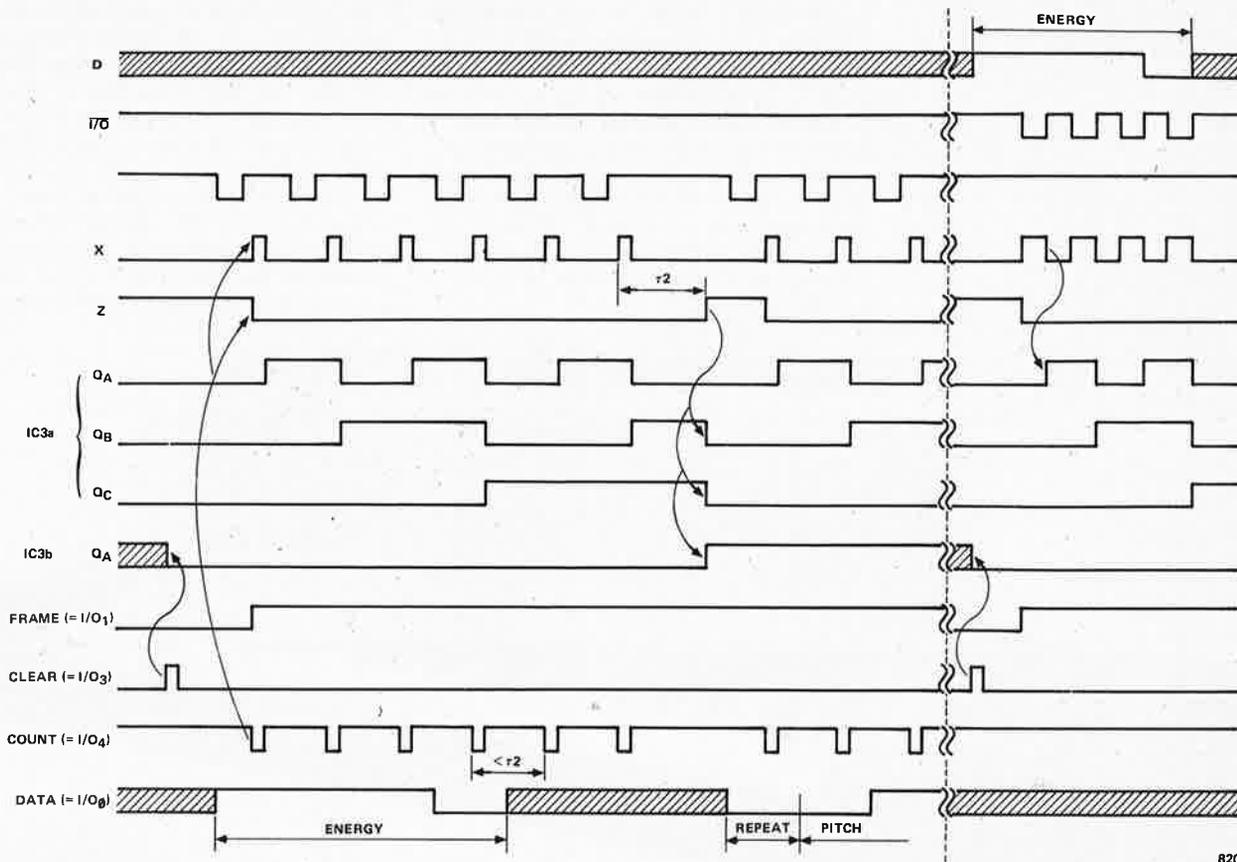
La figure 5 illustre la constitution des informations mémorisées.

La relecture des données

La figure 6 illustre le processus de relecture des données et leur transfert depuis la mémoire vive du microprocesseur dans la mémoire tampon. L'inverseur S1 est en position "a".

On commence par lire les données du premier cadre au cours de la routine OUTFRAME (voir également la partie

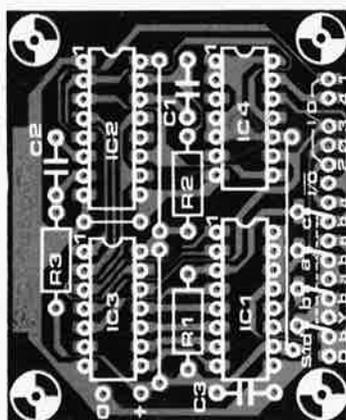
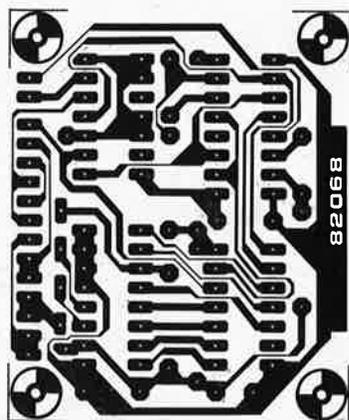
7



82068 7

Figure 7. Diagramme des impulsions au cours du chargement des données dans la mémoire tampon, en provenance de la mémoire vive du système à microprocesseur (partie gauche) et à destination du moulin à paroles (partie droite). Lors de cette dernière opération de transfert, l'inverseur S1 est en position "a".

8



Liste des composants

Résistances:
R1, R2 = 10 k
R3 = 100 k

Condensateurs:
C1 = 22 n
C2, C3 = 100 n

Semiconducteurs:
IC1 = 2102
IC2 = 74LS123
IC3 = 74LS393
IC4 = 74LS00

Divers:
S1 = inverseur quadripolaire

Figure 8. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants du circuit de la figure 1.

gauche de la figure 7). Après quoi, le moulin à paroles est lancé et peut recevoir le premier cadre stocké en mémoire tampon (voir la partie droite de la figure 7). Ensuite, on procède au transfert du cadre suivant depuis la mémoire vive du μP jusqu'à la mémoire tampon et ainsi de suite... jusqu'à ce que la totalité des cadres du premier mot aient été transférés dans la mémoire tampon, puis traités par le moulin à paroles.

Un circuit

La figure 8 reproduit le dessin d'un circuit imprimé pour l'interface de la

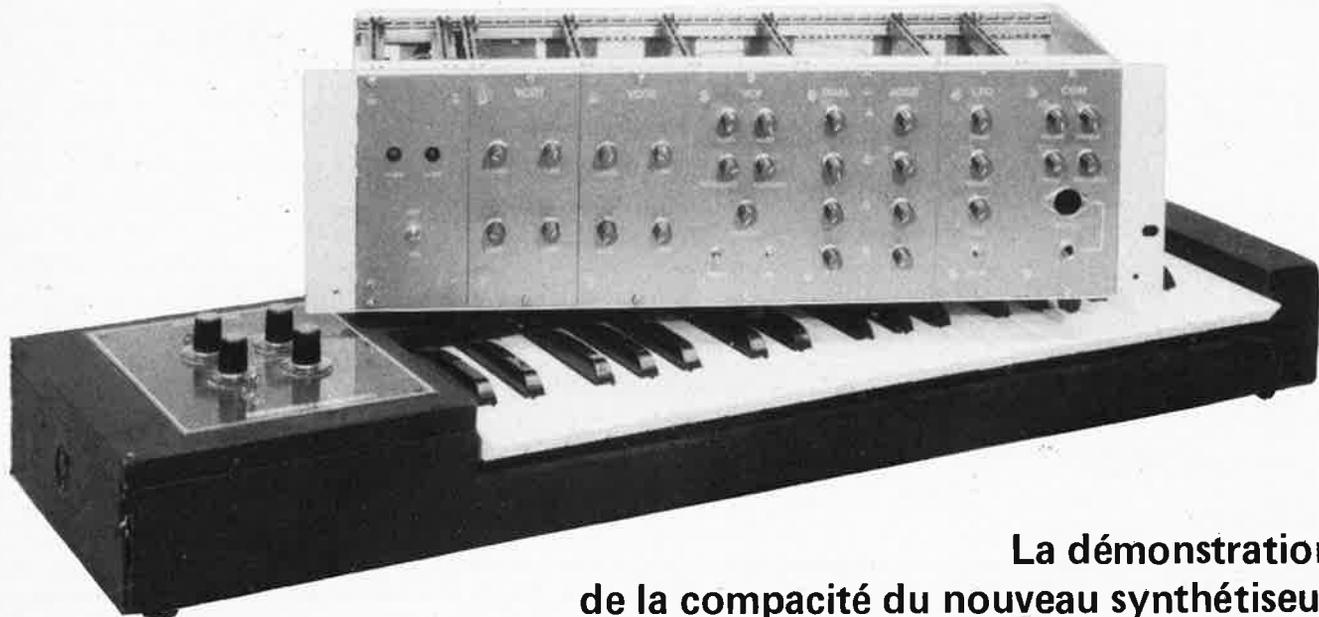
figure 1. Les dimensions sont étonnamment réduites, ce qui permettra de caser ce petit outil sans difficulté! Les points de connexion + et 0 seront reliés à une alimentation fournissant le + 5 V. Les points D, Y et I/O du moulin à paroles seront reliés aux points correspondant sur l'interface, tandis que les cinq connexions I/O de cette dernière sont destinées au circuit du microprocesseur. Il reste à câbler l'inverseur S1 dont la position détermine si l'opération en cours consiste à lire ou à écrire en mémoire vive. La position "a" correspond au transfert des données de la RAM vers le moulin, tandis que la position "b" correspond au trans-

fert en sens inverse. Nous espérons avoir atteint le but que nous nous proposons dans le dernier paragraphe de l'article du mois de décembre 1981; à savoir, fournir à nos amis lecteurs un outil de travail qui leur permette de constituer leur propre vocabulaire de synthèse bricolée. Les ordinogrammes devraient suffire à ceux qui connaissent leur microprocesseur pour mettre sur pied des programmes convenables, quel que soit le type de μP utilisé. Pour finir: ne pas oublier d'enlever le strap EXP. qui se trouve sur la carte du moulin à paroles, lors de l'utilisation de l'interface.

Structure du filtre

Comme dans le VCO, nous trouverons, en plus des composants actifs intégrés, les fameux interrupteurs analogiques CMOS, intégrés eux aussi et qui devront nous permettre la mise en œuvre de la présélection, voire de la programmation. L'essentiel tourne autour du circuit intégré CEM 3320, déjà décrit dans le numéro de septembre 1981 (n° 39), page 9-38. Les composants périphériques sont peu nombreux et pour la plupart passifs.

pour les appliquer à l'entrée inverseuse d'A3, qui lui-même transmet la somme de ces signaux de commande à la broche 12 d'IC1. La courbe enveloppe provenant de l'ADSR, ainsi que la tension provenant de P3, peuvent être interrompues par les interrupteurs CMOS; on en conclut que S4 et S6 devront être provisoirement remplacés par des straps. Lorsque S3 est fermé et S4 ouvert, il est possible de déterminer la fréquence de coupure à l'aide d'un signal externe. Lorsque S6 est ouvert et



La démonstration
de la compacité du nouveau synthétiseur

VCF et VCA en duo

A lui tout seul, un VCO, aussi bon soit-il, ne suffit pas à faire un synthétiseur. Il lui faut au moins un filtre (lui-même commandé en tension) et un amplificateur (fonctionnant selon le même principe). En combinant ces trois modules de base, on peut envisager la mise en place d'un système cohérent. Les circuits intégrés du fabricant Curtis, décrits au cours des premiers articles de la série, contribuent largement aux performances du filtre 24 dB, tout en permettant une limitation du circuit telle qu'il a été possible d'y adjoindre presque sans difficulté un VCA à OTA (comme dans le FORMANT).

Les signaux provenant des deux VCO et/ou d'un générateur de bruit sont mélangés par P1, P2 et A1, puis appliqués à l'entrée NF du filtre (broche 1 d'IC1 sur la figure 1).

Le potentiomètre qui commande l'amplitude du signal de bruit sera placé sur la face avant du module LFO/NOISE que nous décrivons dans un prochain article.

Non seulement la fréquence de coupure du filtre (passe-bas) pourra être commandée en tension, mais aussi le facteur de résonance.

Cette tension de commande sera délivrée par le curseur de P4 et appliquée via S1 (broches 8 et 9 d'IC3) à la broche 9 d'IC1. L'interrupteur S2 (broches 10 et 11 d'IC3) offre la possibilité d'appliquer une tension de commande présélectionnée pour le facteur de résonance du filtre. Provisoirement, nous ferons comme pour le VCO: c'est-à-dire que S1 sera remplacé par un strap jusqu'à la publication du circuit de commande complémentaire.

La fréquence de coupure du filtre est déterminée par plusieurs tensions de commande: réglage manuel de P3, réglage fixe de P7, KOV (en filtre de poursuite), LFO et ADSR. R23, R42, P8, P9 et P10 mélangent ces tensions

S5 fermé, toute tension appliquée à l'entrée "ENV-Ampl.- Programm" agira sur l'amplitude de la courbe enveloppe, qu'il sera donc possible de doser avec précision. Les choses se passent comme suit: la tension de commande que constitue la courbe enveloppe est appliquée à l'entrée "Enveloppe". De là, elle attaque à la fois le potentiomètre P5 et l'entrée d'un VCA. Selon la position de S5 et S6, c'est soit la sortie du VCA, soit le curseur de P5 qui est appliqué à l'entrée non inverseuse d'A3. Ce VCA est construit exactement de la même manière que celui qui assure le contrôle du signal BF, en bas à gauche de la figure 1.

Structure du VCA

Nous n'entrerons pas dans les détails pour l'explication du fonctionnement d'un VCA à OTA; nous renvoyons nos lecteurs intéressés aux chapitres y relatifs dans le cadre du synthétiseur FORMANT. Le cœur d'un VCA de ce genre n'est rien d'autre qu'un amplificateur opérationnel à transconductance; c'est-à-dire qu'il est commandé linéairement en courant (CA 3080; Operational Transconductance Amplifier). La tension de commande délivrée par le module

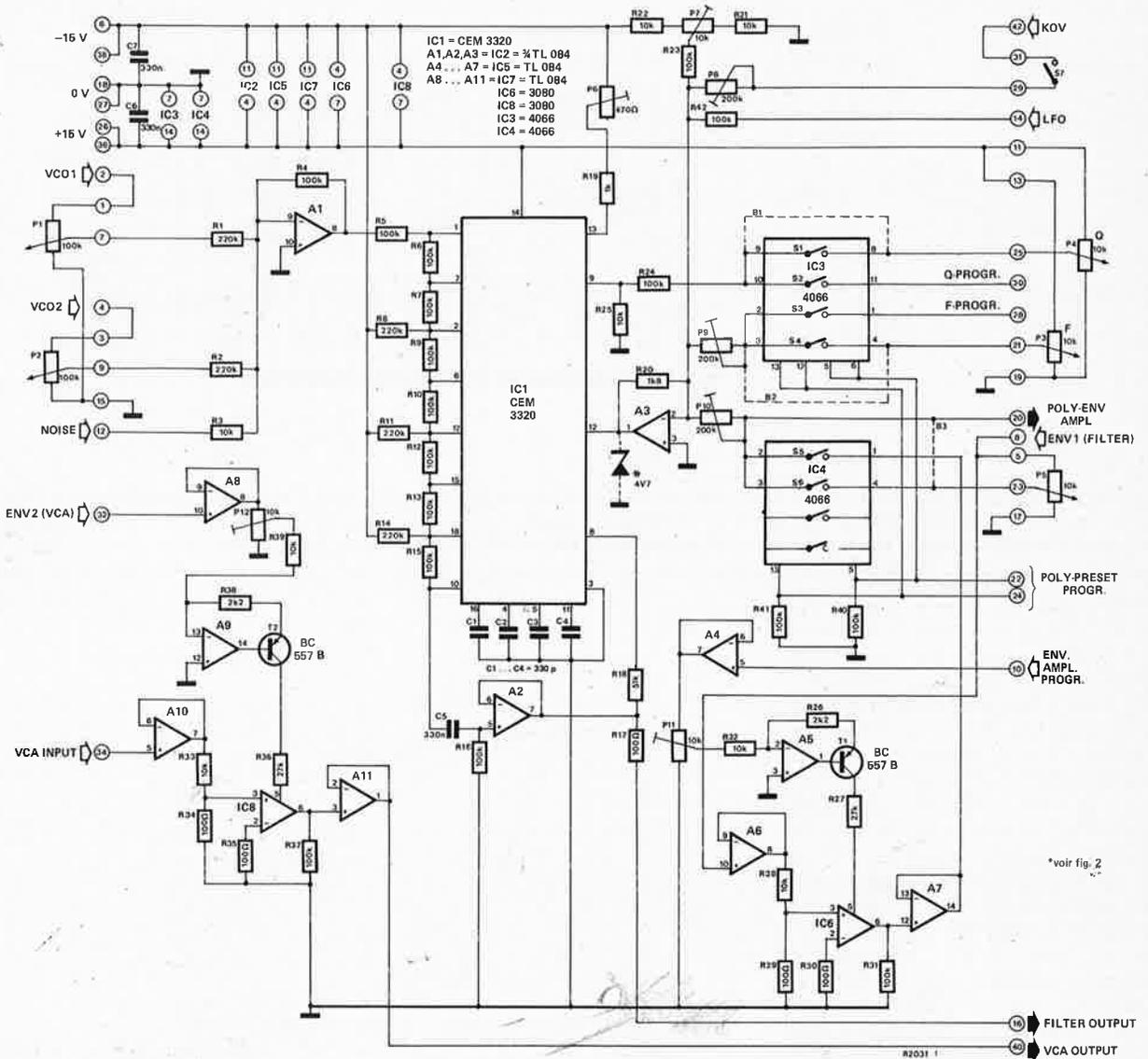
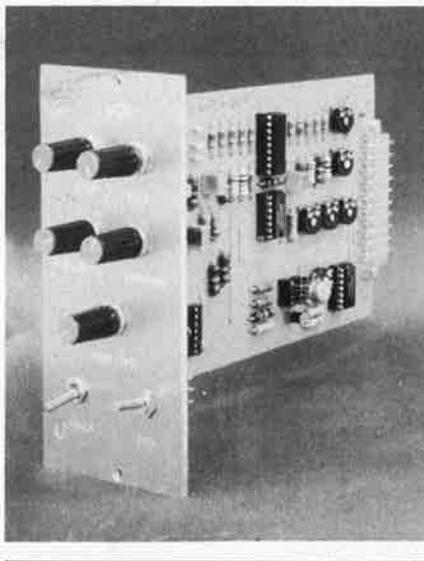


Figure 1. Deux modules sur un seul circuit. Le circuit intégré CEM 3320 contient tout ce qu'il faut pour réaliser un VCF 24 dB avec une poignée de composants périphériques. On trouvera en outre deux VCA, dont l'un commande l'amplitude des courbes enveloppe et l'autre l'amplitude du signal BF lui-même. Les interrupteurs CMOS désormais familiers sont destinés aux extensions ultérieures.

ADSR est convertie en courant à l'aide de A9 (A5) et T1 (T2) et appliquée ensuite via R36 (R27) à la broche 5 de l'OTA. Les amplis A8, A10, A11 (A4, A6 et A7) servent d'étages tampons. Du fait que l'OTA ne fonctionne pas dans une boucle de contre-réaction, il est nécessaire d'atténuer le signal d'entrée à l'aide du diviseur de tension R28, R29 (R33, R34). En sortie de l'OTA, R31 (R37) assure la reconversion du courant en tension. Voilà un circuit d'une simplicité exemplaire et qui n'en présente pas moins de très nombreux avantages. Nous avons noté, lors de la phase d'expérimentation au laboratoire, entre autres choses, que les VCA intégrés de Curtis ne suivaient plus lorsque les durées d'attaque de la courbe enveloppe étaient très brèves, de sorte que des sons à enveloppe per-



cussive devenaient difficilement réalisables. Le VCA proposé ici ne présente pas cet inconvénient, bien au contraire; on remarquera aussi qu'il est réalisable indépendamment du VCF.

Réalisation et réglages

La figure 2 illustre le câblage du circuit. Il faudra commencer par vérifier chacun des circuits isolément, notamment la mise en place des ponts de câblage B1...B3 à la place d'IC3 et IC4 et aussi la présence des potentiels convenables sur les broches des supports de circuits intégrés. Le signal BF provenant d'un VCO sera appliqué ensuite à l'entrée du filtre (P1 ou P2), dont la sortie attaquera un amplificateur quelconque (pour vérifier à l'oreille...). On commencera par mettre les curseurs de P3 et

2

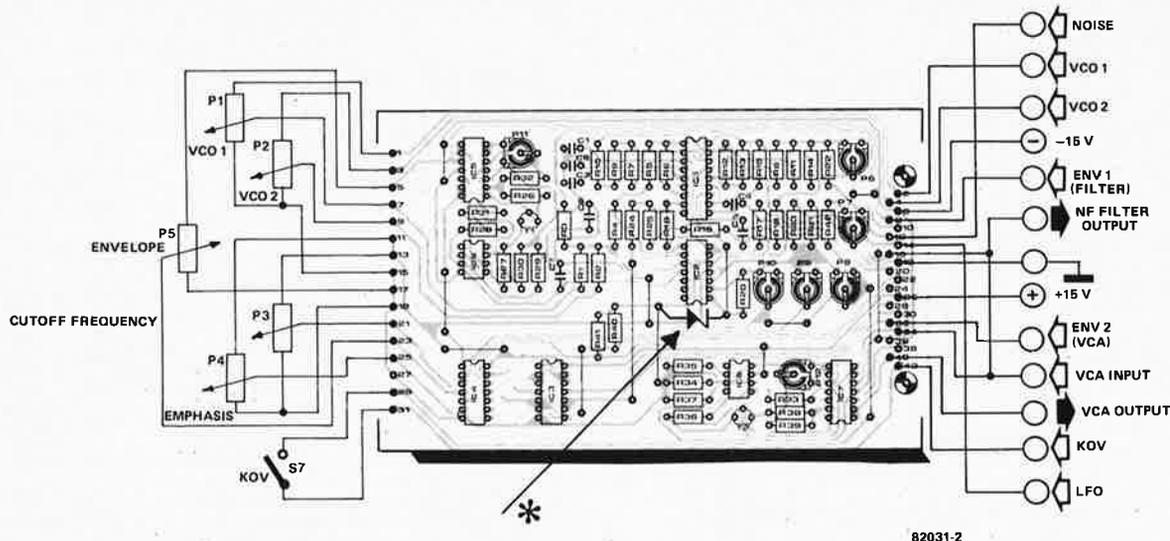


Figure 2. Schéma de câblage du double circuit VCF/VCA. Les connexions non utilisées le seront dans le cadre des extensions à venir. IC3 et IC4 sont remplacés par les ponts de câblage B1, B2 et B3. La diode zener (rajoutée "après coup") protège l'entrée 12 d'IC1 d'une éventuelle surtension qui peut apparaître lorsque le curseur de P8... P10 se trouve du côté de l'entrée inverseuse de A3 (voir figure 1).

P4 à la masse. La forme d'onde du signal du VCO sera la dent de scie avec une fréquence grave (de l'ordre de 100 Hz). Il s'agit maintenant d'actionner P7 jusqu'à ce que le signal disparaisse à la sortie du filtre. La fréquence de coupure est alors en-dessous du seuil d'audibilité. Au fur et à mesure que l'on ouvrira P3, on entendra apparaître successivement la fondamentale, puis les harmoniques, jusqu'à ce que le signal de sortie du VCO soit rétabli dans son intégralité lorsque le filtre sera totalement ouvert. A ce moment là, il faudra déterminer (à l'aide de P9) la fréquence de coupure supérieure du VCF. Une fois encore, c'est à l'oreille que l'on fera ce réglage. On commencera par tourner P4 très lentement; progressivement, le flanc de la courbe de filtrage s'accroîtra pour former ensuite une pointe de résonance, comme indiqué sur la figure 3. Au delà d'une certaine limite, le filtre entre en oscillation et se comporte comme un générateur d'ondes sinusoïdales. La fréquence d'oscillation correspond à la fréquence de coupure du filtre lorsque le facteur de résonance est faible. Il faudra ajuster P9 de sorte que la fréquence d'oscillation du filtre (lorsque P3 est tout à fait ouvert) ne soit pratiquement plus perceptible. Maintenant, P3 permet de balayer tout le spectre audible.

L'étape suivante consiste à régler P8. S7 doit être fermé pour conduire la tension venant du clavier (KOV). P8 sera bien réglé lorsque la fréquence de coupure sera proportionnelle à la tension KOV. Pour effectuer cet ajustage, on fait osciller le filtre à l'aide de P3; celui-ci se comporte alors en VCO. Le réglage de P8 sera fait de la même manière que le réglage de P5 pour le VCO (voir l'article publié au mois de janvier, Elektor n° 43, page 1-54). Nous finirons par le réglage de P10 qu'il n'est possible d'effectuer qu'en

3

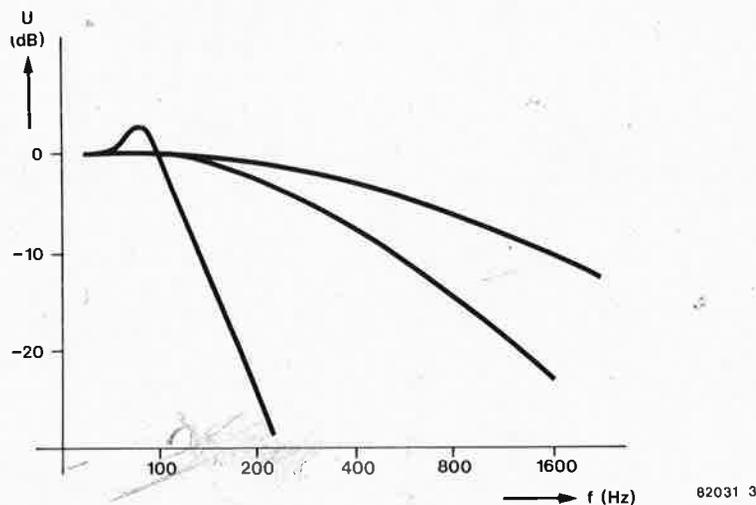


Figure 3. Abaque des courbes de réponse du filtre selon les positions de P4. Abscisses et ordonnées ont une progression logarithmique, tandis que l'amplitude des fréquences non filtrées varie avec la fréquence de coupure et de résonance; de sorte que l'on obtient une indication en dB par octave. La résonance croît avec la raideur du flanc de la courbe d'atténuation. Avec le VCF proposé ici, cette fonction peut être commandée en tension.

association avec un module générateur d'enveloppes. Si l'on ne dispose pas encore de ce module dans sa version "synthétiseur nouveau concept", on pourra utiliser un ADSR du FORMANT. Il faut régler le sustain à 100 %, c'est-à-dire à fond, mettre P3 à la masse et P4 en mode oscillant (facteur Q élevé). Actionner une touche sur le clavier et régler P10 de sorte que la fréquence de coupure (et donc d'oscillation) soit suffisamment élevée pour être imperceptible.

Réglage du VCA

Il n'y a qu'un seul organe de réglage pour le VCA: il s'agit du réglage du signal de commande de l'OTA. On applique le signal de sortie d'un module générateur d'enveloppes à la broche 3 d'A8. Relier ensuite un oscilloscope à

la broche 8 de A11 et la sortie du filtre à l'entrée du VCA (le filtre reçoit la dent de scie provenant d'un VCO); mettre P1 et P3 au maximum et le curseur de P4 à la masse. Actionner progressivement le curseur de P12 du minimum vers le maximum. L'amplitude du signal en dent de scie doit croître (sur l'oscilloscope) jusqu'à une certaine position de P12, au-delà de laquelle elle ne change plus. Le curseur de P12 devra rester dans cette position. Le réglage de P6 n'est pas critique: le curseur devrait être en position médiane, approximativement...

C'est ainsi que s'achève la procédure de réglage des deux nouveaux modules du synthétiseur. Nous vous renvoyons aux publications concernant le FORMANT pour toutes informations complémentaires sur le principe et l'utilisation des modules VCF et VCA.

4

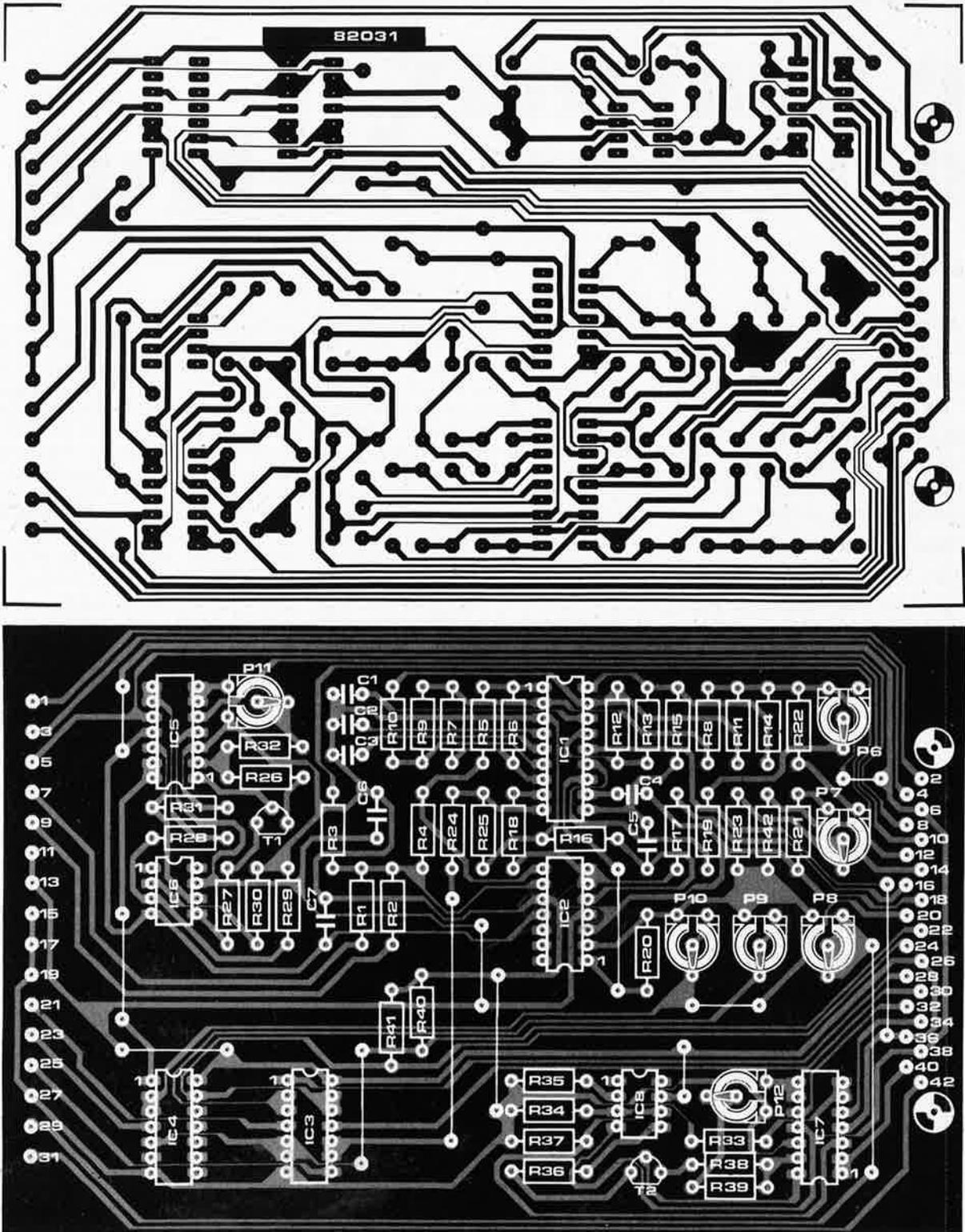


Figure 4. Représentation du circuit imprimé et de l'implantation des composants de la carte VCF/VCA.

Liste des composants

Résistances:

R1,R2,R8,R11,R14 = 220 k
 R3,R21,R22,R25,R28,
 R32,R33,R39 = 10 k
 R4 . . . R7,R9,R10,R12,R13,
 R15,R16,R23,R24,R31,R37
 R40 . . . R42 = 100 k
 R17,R29,R30,R34,R35 = 100 Ω
 R18 = 51 k
 R19 = 1 k
 R20 = 1k8

R26,R38 = 2k2

R27,R36 = 27 k
 (R5 . . . R15 = 1 % à couche
 métallique)

P1,P2 = 100 k log.
 P3,P4,P5 = 10 k lin.
 P6 = 470 Ω ajustable
 P7 = 10 k ajustable
 P8 . . . P10 = 200 k
 (220,250) ajustable
 P11,P12 = 10 k ajustable

Condensateurs:

C1 . . . C4 = 330 p
 C5 . . . C7 = 330 n

Semiconducteurs:

T1,T2 = BC557B
 IC1 = CEM3320
 IC2,IC5,IC7 = TL084
 IC3,IC4 = 4066 (provisoirement
 inutiles)
 IC6,IC8 = 3080

Divers:

S7 = interrupteur
 connecteur 21 broches
 Diode zener 4V7/400 mW
 (voir figures 1 et 2)

made in USA

de nouveaux réducteurs de bruit

CX et DNR

En paraphrasant le slogan à la mode dans le monde des détergents, "X... lave plus blanc", on pourrait dire que dans l'univers audio, "Y... fait encore moins de bruit": les systèmes réducteurs de bruit arrivent sur le marché avec la régularité des marées. Il n'y a pas très longtemps, l'un des magnats des média américains, CBS a lancé un nouveau système. Son nom: CX. Non il ne s'agit pas d'une Citroën. Ce nom de baptême doit signifier "compatibilité". Il veut laisser entendre qu'un disque, qu'une cassette ou qu'une émission FM ayant subi le traitement CX, peut très bien être apprécié sans traitement CX postérieur. Une seconde société américaine, National Semiconductor, spécialisée dans l'étude et la mise au point de composants, propose le système DNR. C'est un système qui ne comporte qu'un traitement "post-opératoire", pourrait-on dire, car il n'y a pas de traitement de l'information audio avant sa mise sur un support quelconque. La meilleure façon d'en expliquer le fonctionnement est de l'affubler du vocable de "vanne de bande passante": il fait dépendre la bande passante de reproduction, du signal à reproduire, et diminue ainsi le bruit. Lorsque la bande passante de reproduction est large, le bruit est masqué (noyé) par le signal à reproduire. Lorsque l'on pense à utiliser ces systèmes pour le disque, on se rend bien compte qu'il s'agit d'un combat d'arrière-garde, étant donnée l'avance (inexorable?) du disque numérique.

"Le bruit, c'est fini". Telle pourrait être l'inscription portée par l'une des banderoles brandies par les manifestants d'une démonstration imaginaire pro-audio; que les manifestants soient des fabricants, ou des consommateurs, le slogan pourrait rester le même. Car le bruit n'a pas encore, (tout à fait), quitté ce monde. Prenons l'exemple du disque. Après l'arrivée des techniques de prises de son numérique et des tout derniers matériels de reproduction, on atteint la limite de ses possibilités: il est pratiquement impossible de faire mieux. A moins que... à moins que l'on ne passe au disque numérique, à lecture, soit optique tel le Compact Disc (Philips, Sony), soit capacitive tel le Mini Disc (Telefunken).

Le développement des cassettes par contre n'est pas encore achevé, preuve en est l'apparition périodique de nouvelles couches d'oxydes métalliques ou même assez récemment de métaux purs. La qualité de l'émission FM est quant à elle fortement dépendante des propriétés du tuner. Le bruit observable lors d'une réception FM sera en grande

partie dû au tuner lui-même. On atteint de nos jours des rapports signal/bruit de 70 à 85 dB, lorsque la tension d'entrée de l'antenne se situe aux environs de, admettons 2000 μ V, (un amplificateur d'antenne fournit sans aucun problème ces 2000 μ V, mais également le bruit qui les accompagne). Malheureusement, tout le monde n'habite pas à l'endroit privilégié qui permet la réception, d'un tel signal.

S'il vous est impossible, ou très difficile d'empêcher le bruit, vous pouvez toujours tenter d'annuler ses effets audibles, grâce à un système réducteur de bruit. Ils peuvent être classés en deux catégories.

Première approche: faire subir au signal un pré-traitement avant qu'il ne soit mis sur disque, sur cassette ou envoyé dans les éthers, puis lui faire subir un traitement postérieur, de façon à remettre les choses à leur place respective. Concrètement: faire en sorte que, suite à un traitement déterminé de compression, (concentration, renforcement), du côté émetteur, le signal audio soit encore plus puissant comparé au bruit.

1a

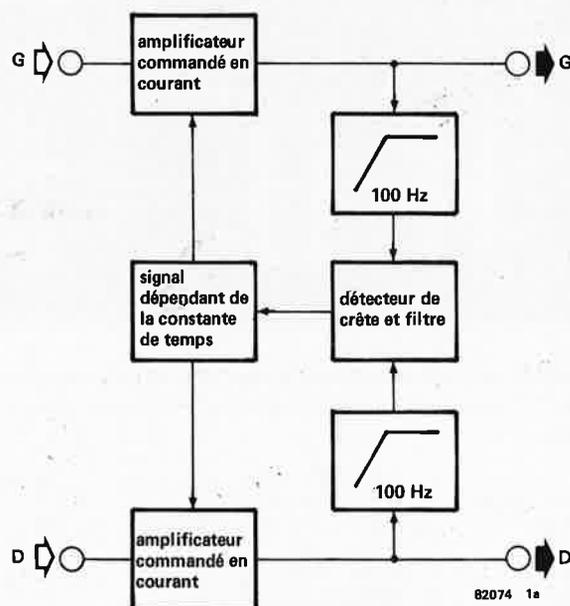


Figure 1a. Schéma synoptique du compresseur du Système CX.

Ceci permet de penser qu'il y a de grandes chances qu'à la réception, on ait un signal audio indigeste, s'il n'a pas subi de traitement postérieur. L'expérience prouve que l'on obtient les meilleurs résultats lorsque la compression subie avant l'émission est suivie d'un traitement d'expansion à la réception.

Ces systèmes ont reçu la dénomination de "compresseur-expandeur" en raison du procédé utilisé, personne ne s'en étonnera. La majorité des systèmes fonctionnent suivant ce procédé. Pensez au Dolby qui est devenu le standard industriel, puis au dbx; il n'y a pas si longtemps est apparu le High Com, et maintenant voici... le CX.

Nombreux cependant sont ceux qui se posent des questions. L'une de leurs préoccupations primordiales est de savoir si tout se passe bien lorsqu'il n'y a pas de traitement postérieur. Le cœur du problème est de savoir ce que l'on entend lorsque l'on prononce ce mot si difficile, de "compatibilité". Le nouveau système est-il compatible avec l'ancien? Il arrive qu'au cours de certaines discussions la question soit inversée: l'ancien système est-il compatible avec le nouveau? Nous allons prendre le temps de répondre à cette question cruciale, car, s'il est vrai que la compatibilité clamée par CBS est confirmée par la presse professionnelle spécialisée en Hi-Fi, que le prix de revient de l'électronique que nécessite le CX, (le matériel) est réduit, et que sa complexité elle-même est faible, il n'en est pas moins difficilement possible de la dissocier d'un contexte beaucoup plus vaste. Il semblerait que nombre de fabricants essaient de trouver un "happy end", une sorte de "deus ex machina"

des mystères du Moyen-Age, pour le disque analogique, plus que centenaire: on améliore légèrement, (CX, DNR), mais le fond du problème reste le même, et "ils vécurent longtemps et heureux..." (avec le disque analogique). En effet, il est impossible de comparer le disque numérique et les sommes qui ont été investies dans l'industrie du disque conventionnel, pour sa production et sa reproduction, tant par les fabricants que par les consommateurs. On atteint des sommes astronomiques qui dépassent sans aucun doute la valeur du déficit prévu pour 1982.

Le début de notre propos n'était pas de faire un choix, mais une somme. Les nouveaux systèmes réducteurs de bruit remplissent en effet une fonction utile au cours de cette période de transition entre le disque analogique et le disque numérique, période que tout le monde s'accorde à estimer encore relativement longue. Ils restent très importants en ce qui concerne le domaine de la cassette.

On se base d'autre part, sur la supposition que le disque numérique est supérieur au disque analogique en ce qui concerne le bruit. Mais les choses sont loin d'être aussi simples. Dans l'article "des 0 et des 1 pour traiter le son", (Elektor, novembre 1979), nous signalons déjà que le bruit numérique, (somme des bruits de grainage, de quantification, de modulation, et autres sifflements), est plus irritant que son homologue analogique, et que pour cette simple raison déjà, il faut que la valeur du rapport signal/bruit soit plus élevée, (la différence nécessaire ayant été chiffrée à quelques 12 dB environ). Ceux de nos lecteurs qui pourraient être intéressés par le disque numérique, voudront bien lire ou relire l'article

intitulé "Edison et l'enregistrement digital", (Elektor, septembre 1979).

Il y a moyen de trouver autre chose

Filtrage dynamique du bruit: la "vanne de bande passante"

Il ne sera question ici que d'un traitement postérieur du signal lors de sa réception. C'est donc un système universel. On peut se demander pourquoi on n'utilise pas ce système pour remplacer tous ceux qui travaillent en pré- et post-traitement? Là encore, le grand hic est la compatibilité. La réponse est simple: l'amélioration maximale du rapport signal/bruit exprimée en dB, est nettement plus faible. Il existe d'autre part un risque relativement important que le signal audio ne sorte pas intact de la salle d'opération. Comment est fait un filtre dynamique? Il faut savoir que le bruit le plus gênant se situe dans la gamme de fréquences comprise entre 1 et 10 kHz. Très souvent, la bande passante audio située au-delà de 1 à 2 kHz n'est pas nécessaire. Il suffit alors d'intercaler un filtre passe-bas. Si à un instant donné, il n'y a pas de signal du tout, le filtre sera positionné sur la fréquence de coupure minimale: la réduction du bruit sera dans ce cas, maximale. S'il faut transmettre des signaux ayant des fréquences supérieures à la fréquence de coupure minimale, le point de coupure va s'adapter, de façon à ce que les signaux arrivent sans avoir pratiquement subi d'affaiblissement. Cela laissera passer plus de bruit bien sûr, mais n'a pas beaucoup d'importance, car c'est là qu'apparaît un phénomène psycho-acoustique, que l'on pourrait appeler le masquage. On se rend compte en effet, que lorsque l'on se trouve en présence d'un signal audio utile, le bruit devient pratiquement inaudible, car il est noyé dans la masse du signal audio. Conclusion: limiter la bande passante autant que possible à la valeur la plus élevée utile, ce qui amènera le bruit audible à un minimum.

L'un des premiers constructeurs à proposer un filtre dynamique, fut Philips, aux alentours de 1973: le système DNL (Dynamic Noise Limiter), était né. On vit apparaître ensuite le système NR-2 et le "Dynamic Noise Limiter" de Burwen. Et voici maintenant le système DNR patroné par National.

Il est temps de vous présenter les deux derniers-nés. Commençons par celui de CBS, le CX, conçu et mis au point par messieurs Gravereaux et Abbagnare.

CX: Compatible eXpansion system

Bien qu'il existe des systèmes portant ce nom, utilisés pour l'enregistrement et la reproduction des cassettes, le CX a été conçu dans le but d'améliorer la dynamique du disque. L'une des raisons de

1b

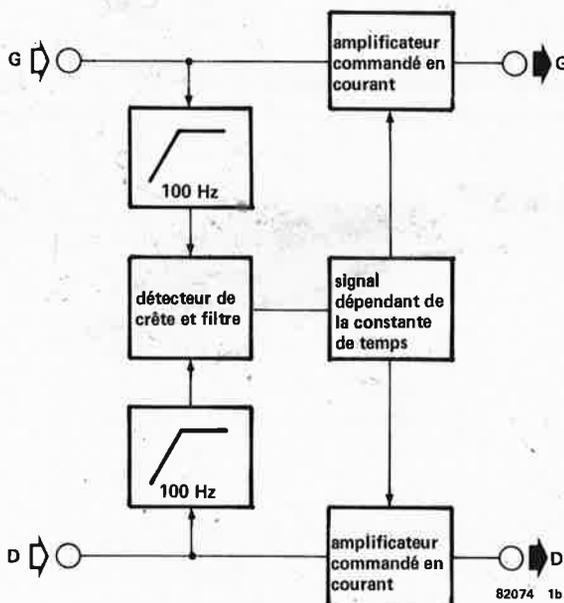


Figure 1b. Schéma synoptique de l'expandeur du système CX.

ce choix a déjà été évoquée plus tôt dans cet article. Une autre raison est la suivante: l'enregistrement destiné à un disque, de nos jours en numérique sur des magnétophones à bande multi-pistes. Cette façon de procéder permet d'atteindre une dynamique de 95 dB par piste. Le mélange (mixage) d'un certain nombre de pistes, (24 étant un nombre standard), entraîne l'apparition de bruit supplémentaire, ce qui a pour effet de réduire la dynamique à 18 dB environ. Le disque moderne, quant à lui, se contente d'une dynamique maximale de 60 dB. La différence? Quelques 20 dB, amélioration de la dynamique qu'il est possible d'atteindre grâce au système CX, par diminution du bruit.

On peut obtenir cette amélioration en effectuant une compression à l'enregistrement, suivie d'une expansion à la reproduction. Contrairement à d'autres systèmes, la compression et l'expansion sont indépendantes de la fréquence. Le système CX est compatible. Un disque CX passe très bien sans expansion, seul inconvénient, il faudra faire son deuil du gain de 20 dB. Le prix d'un décodeur CX se situe aux environs de 100 US\$ (soit 550 FF), mais lorsque l'on sait que le boîtier et que l'alimentation entrent pour une large part dans cette estimation, on peut penser qu'une intégration dans les amplificateurs pourrait en diminuer sensiblement le coût. Le système CX se caractérise également par une reproduction excellente des signaux transitoires brutaux, ou rapides, (en anglais transient response); enfin, le réglage de manière à avoir une union harmonieuse des courbes de compression et d'expansion, nous y reviendrons, n'est pas très critique.

La figure 1 nous montre que l'on se sert d'amplificateurs commandés en courant, tant lors de la compression que lors de l'expansion. La tension de commande de ces amplificateurs possède une dynamique qui dépend du signal; le courant de commande arrive des 2 signaux audio gauche et droit, après avoir traversé un détecteur de crête et des filtres passe-haut de 100 Hz. Lors de la compression, (figure 1a), cela nous fournit les deux signaux de sortie, alors qu'en processus d'expansion, (figure 1b), nous obtenons ainsi les deux signaux d'entrée. Le courant de commande pour l'amplificateur commandé en courant gauche, est identique à celui destiné à l'amplificateur droit.

Comment la compression et l'expansion agissent-elles? Commençons par la compression. Prenons la figure 2a. Les deux axes du graphique sont gradués en niveaux, donnés en dB. On trouve sur l'abscisse, (ligne horizontale), le niveau existant, c'est à dire la tension d'entrée du compresseur, sur l'ordonnée, (axe vertical), on lit la vitesse à laquelle le signal a été gravé sur le disque. Zéro dB correspond à une vitesse de 3,54 cm par seconde. S'il n'y a pas de compression, il existe une relation linéaire entre la

2a

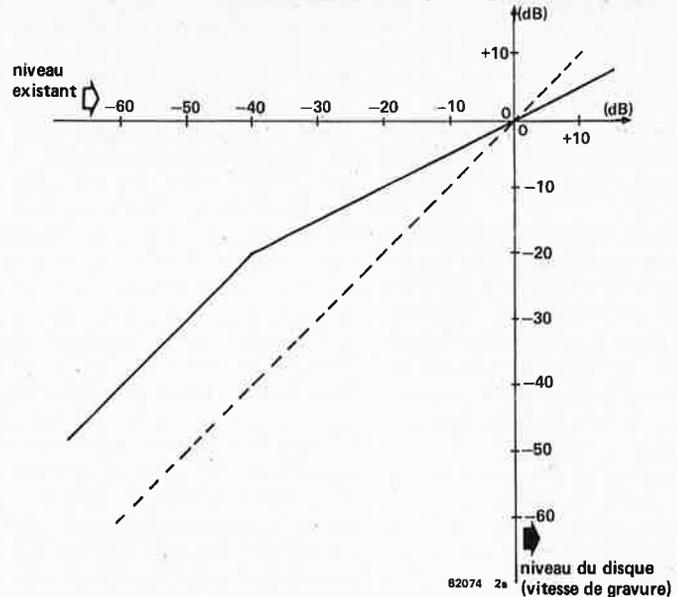


Figure 2a. Diagramme de la compression à la mode CX.

2b

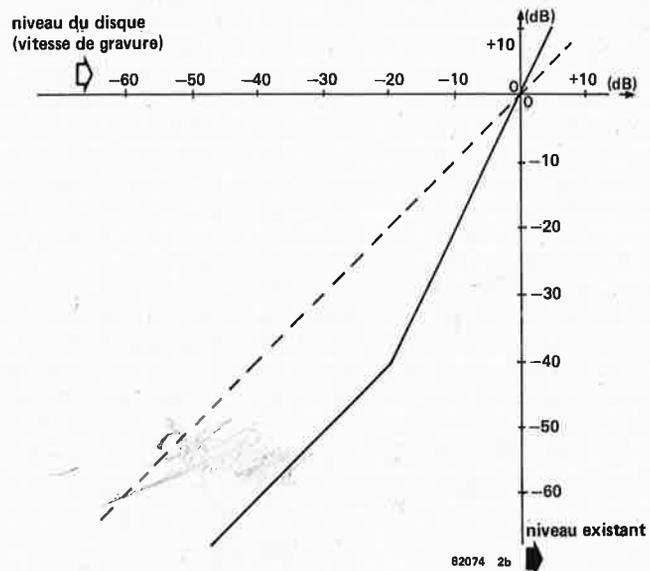


Figure 2b. Diagramme de l'expansion à la mode CX.

2c

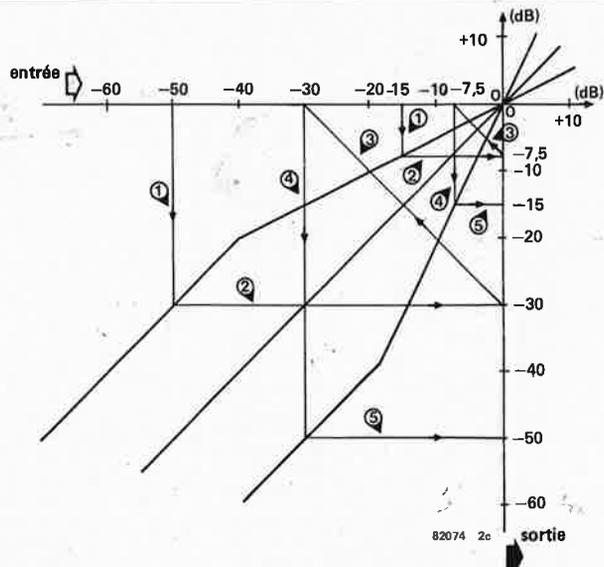


Figure 2c. Diagramme de la combinaison du compresseur et de l'expanseur du système CX.

3

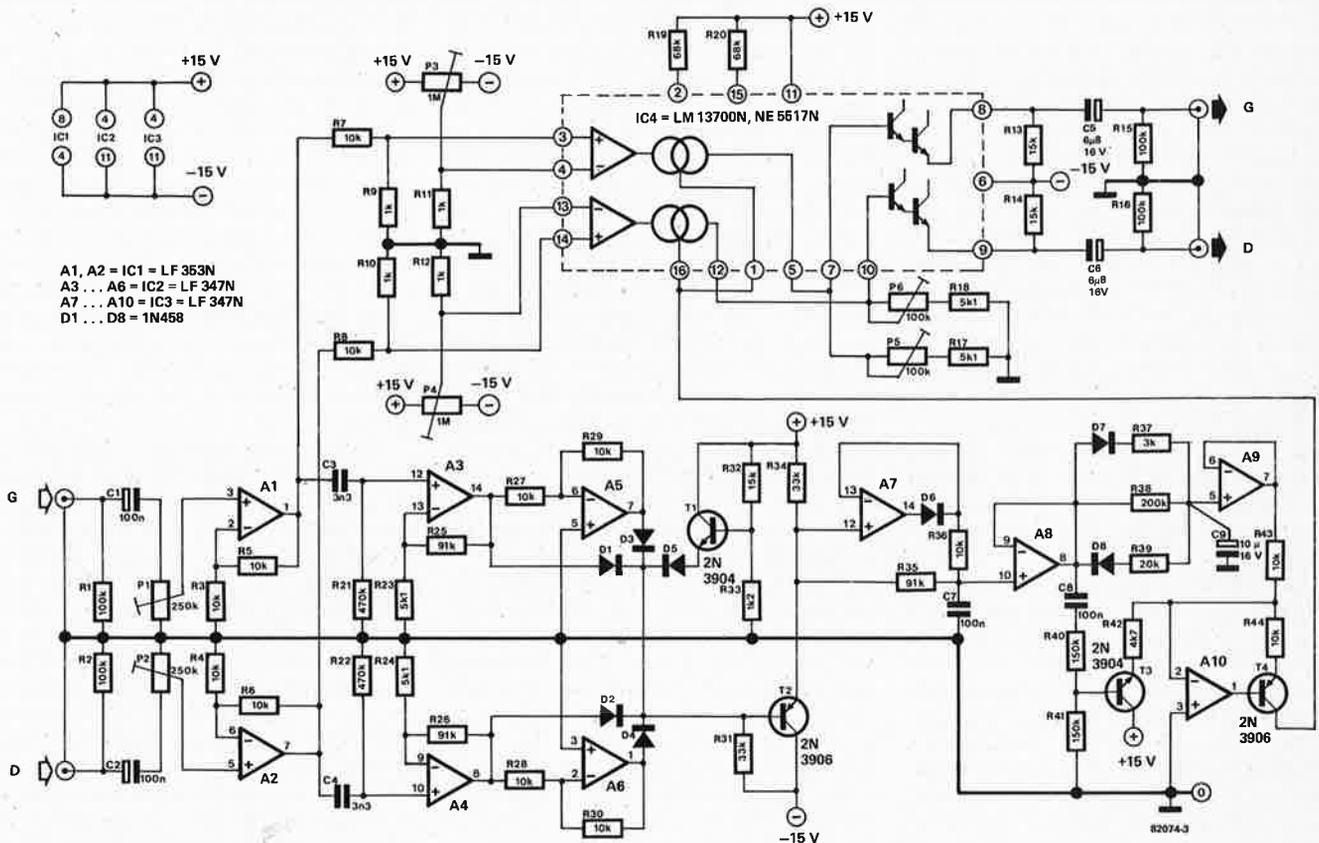


Figure 3. Circuit de principe de l'expanséur CX, ("le décodeur").

vitesse et le niveau existant, c'est ce qu'illustre la ligne en pointillés de la figure 2a. Lorsque le niveau existant dépasse -40 dB on parle d'une compression de rapport 2 : 1; une variation de x dB du niveau, d'entrée entraîne un changement de $\frac{1}{2}x$ dB de la vitesse de gravure. Lorsque le niveau d'entrée reste inférieur à -40 dB, on maintient le rapport avec la vitesse de gravure à 1 : 1, il n'y a pas de compression.

Passons maintenant à l'expansion. Penchez-vous sur la figure 2b. La tension d'entrée de l'expanséur est représentée sur l'abscisse de la figure 2b, elle est fonction de la vitesse de gravure du disque, du niveau de reproduction donc. Ici encore, zéro dB correspond à une vitesse de gravure de 3,54 cm par seconde. Nous retrouvons ici aussi la ligne pointillée à 45° en cas d'absence d'expansion. Lorsque le niveau gravé sur le disque atteint ou dépasse -20 dB il y a expansion dans le rapport 1 : 2. Ce qui signifie qu'une variation de x dB du niveau du disque entraîne une variation de $2x$ dB du niveau de sortie de l'expanséur. Si le niveau gravé sur le disque est inférieur à -20 dB, il n'y a pas d'expansion. Le graphique montre cette évolution sous la forme d'un angle de 45° qui correspond à un rapport de 1 : 1.

La somme des effets de la compression et de l'expansion doit finir par produire un rapport de 1 : 1 entre le niveau d'entrée du compresseur, (abscisse de la figure 2a) et le niveau de sortie de l'expanséur, (ordonnée de la figure 2b). Cela est-il le cas. Il n'y a qu'à regarder la figure 2c. On y voit en effet que pour les exemples de niveaux d'entrée de -15 dB et de -50 dB on a bien -15 dB et -50 dB en sortie. Les deux droites affublées d'un ③ sur la figure 2c, correspondant au passage de l'ordonnée de la figure 2a à l'abscisse de la figure 2b: ces deux axes sont en relation avec le niveau du disque, (vitesse de gravure). On peut garantir ainsi que tout va rentrer dans l'ordre, après une compression et une expansion. Les positions des points de rupture des courbes de caractéristiques de compression et d'expansion sont symétriques par rapport à la caractéristique d'ensemble que représente la ligne à 45° . De très légères variations dans le positionnement de ces points de rupture, dues à un réglage de niveau imparfait, n'ont aucun effet néfaste sur le résultat final.

Le décodeur CX

La figure 3 montre quelle est l'électronique que l'on va trouver dans un

expanséur CX. On pourra l'intercaler dans la chaîne d'amplification en reliant, d'une part ses entrées aux sorties magnéto de l'amplificateur, et d'autre part, ses sorties aux entrées de reproduction du magnétophone. En positionnant le commutateur du magnétophone sur "monitoring" puis sur "source", on pourra comparer les résultats, avec "expansion CX", et sans cette expansion.

Les deux canaux sont pourvus d'un réglage de niveau d'entrée: P1 et P2. Les deux signaux, (D et G) subissent une amplification de facteur deux, (A1, A2), (jusqu'à 250 mV_{eff}), puis sont affaiblis suivant un facteur 11, (par R7/R9 et R8/R10), avant d'être transmis à l'amplificateur commandé en courant contenu dans IC4. Ce circuit intégré abrite deux OTA, (Amplificateur Opérationnel à Transconductance = Operational Transconductance Amplifier), dans un boîtier unique. Ce sont des amplificateurs possédant une pente variable. Le facteur d'amplification dépend respectivement de la valeur de la somme des résistances de P5 + R17, et de P6 + R18, P5 et P6 déterminent le niveau de sortie. Les tensions de sortie effectives sont fournies par une sorte de tampons-darlington qui sont connectés aux sorties des OTA. Les courants de com-

mande des OTA entrent respectivement par les broches 1 et 16 de IC4. Pour les deux OTA, le courant de commande est égal à la moitié du courant de collecteur de T4. On voit tout de suite qu'en dessous d'un niveau déterminé, (moins de -20 dB comme le montre la figure 2b), ce courant de commande reste constant. Il n'y a pas d'expansion.

La figure 3 met à la lumière un certain nombre d'autres points d'intérêt. Les signaux gauche et droit sont envoyés à un redresseur double alternance, (A3... A6, C1... D4), par l'intermédiaire d'un filtre passe-bas dont la fréquence de coupure est de 100 Hz, (C3/R21 et C4/R22). On va trouver sur la base de l'émetteur suiveur T2, une tension qui sera déterminée par la plus haute des trois tensions suivantes, (un circuit OR analogique en quelques sortes):

- 1) une tension positive variable suite au redressement du canal gauche;
- 2) idem que pour 1), mais pour le canal droit;
- 3) la tension continue de quelques dixièmes de volt, déterminée par la tension d'alimentation, R32, R33, T1, D5 et R31. En d'autres termes lorsque le niveau d'entrée de l'expansor reste inférieur à un certain niveau, (G ou D), on se trouve en présence d'un courant de commande constant pour les OTA. Si G ou D dépasse ce niveau, le courant de commande va changer lui aussi.

Comment cela fonctionne-t-il exactement? Nous allons essayer de nous l'imaginer en regardant la figure 3, car cela est fonction de la relation qui existe entre le courant de collecteur de T4 et de la tension de la base de T2. A la suite de cet exposé final nous saurons tout sur le CX.

T2 sert tout d'abord de tampon. A7 et D6, appuyés par C7, R36 et R35 effectuent un redressement de crête positif. Le condensateur C7 se charge à une vitesse fonction de la constante de temps R36 · C7; le produit de C7 par R35 détermine quant à lui, la vitesse à laquelle C7 va se décharger, (non vers la masse, mais vers la tension d'entrée momentanée du redresseur de crête). Après passage d'un tampon (A8), nous arrivons à la partie de la figure 3 qui se charge de fournir des temps de montée et de descente qui dépendent du niveau du signal et de la conversion de la tension de commande en un courant de commande pour les OTA.

La tension de sortie tamponnée du redresseur de crête est utilisée pour aider à charger C9 à une vitesse déterminée, puis à le décharger. Si les variations sont faibles, D7 et D8 restent bloquées, (zone morte), le temps de montée, ainsi que le temps de descente, (que l'on appelle en anglais attack time et decay time), sont déterminés par le produit de R38 par C9. Nous trouvons 2 secondes

si nous faisons le calcul. Lorsque les variations de niveau positives sont importantes, D7 va conduire, ce qui nous donne un temps de montée de l'ordre de 30 ms, le produit de R37 par C9. Lorsque les variations de niveau importantes sont négatives, c'est D8 qui se met à conduire. Le temps de descente dépend alors du produit de R39 par C9, soit 200 ms. Il existe un quatrième filtre conjointement aux trois "filtres" auxquels nous venons de faire allusion; il s'agit du filtre passe-haut caractérisé par une constante de temps de 30 ms, filtre constitué par C8 et R40 + R41. La sortie de ce filtre n'ajoute son "grain de sel" au courant de commande que lorsque T3 est conducteur, c'est à dire lorsque la tension de sortie dépasse 0,6 volt environ.

Le dernier pas consiste à effectuer la conversion de deux tensions de commande, (à savoir la tension de sortie disponible au tampon A9 et la tension d'émetteur de T3), en un courant de commande des OTA qui leur soit proportionnel. C'est ce que l'on obtient à l'aide de A10, T4, de R42, R43 et de R44. Le courant de collecteur de T4 est égal à la somme des courants qui passent par les résistances R43 et R42, (à condition que T3 conduise, bien sûr). Tout compte fait, le prix de revient du système à constantes de temps déterminées par un niveau, et constitué de quelques diodes, condensateurs, résistances et amplificateurs opérationnels devrait être relativement faible, car c'est tout ce qui constitue le système CX. Il ne faut perdre de vue les objectifs que l'on atteint à l'aide de ce système: une réduction du bruit de 20 dB et une dynamique pratiquement intacte, sans effets parasites tels que modulation du circuit d'amplification, ou variations nettement audibles et brutales du niveau de bruit perceptible lors de la mise en fonction ou de l'arrêt du système. Pour arriver à ce but, (grâce à Edison), il a suffi de 2% d'inspiration, de 2% de sueur et de 96% "d'essais tout ordinaires".

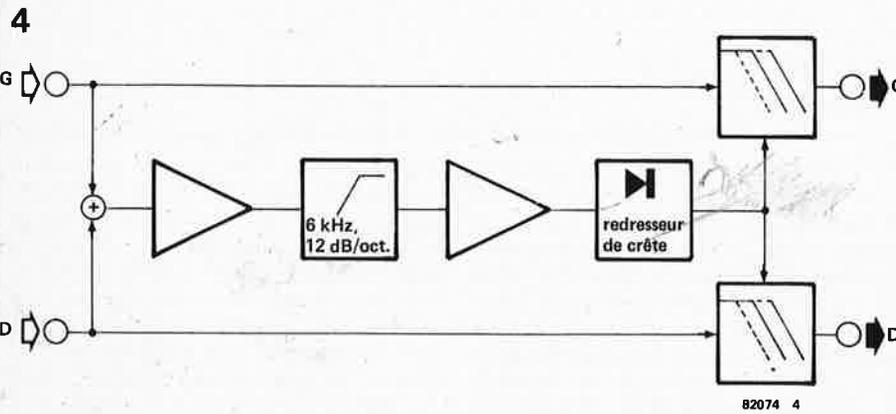


Figure 4. Schéma synoptique du système DNR.

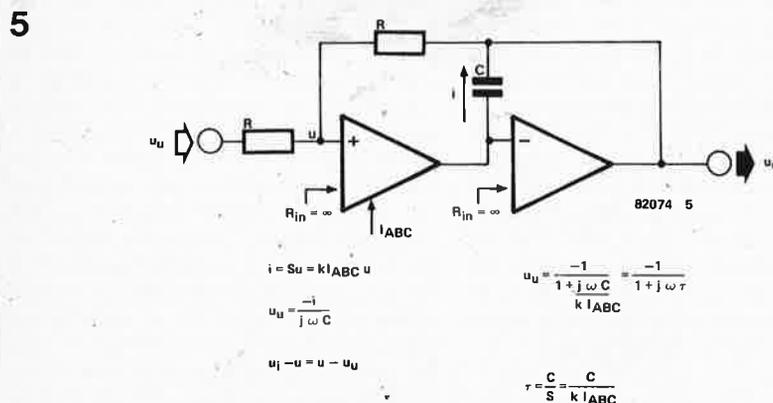


Figure 5. Voici comment construire un filtre passe-bas dont la fréquence de coupure est déterminée par un courant de commande I_{ABC}.

Le DNR: Dynamic Noise Reduction System

Comme nous l'avons souligné en début d'article, les antécédents du système DNR peuvent difficilement être qualifiés de nouveaux. Cela fait un moment qu'existait une partie du "logiciel". De nouveaux essais, combinés à des études psycho-acoustiques, ont amené à reprendre une vieille idée, mais à la considérer sous un jour nouveau. Il ne faut pas oublier non plus, que la récente technologie des "puces" a joué un rôle primordial.

La figure 4 illustre le schéma synoptique du système DNR. Les signaux gauche et droit traversent un filtre passe-bas commandé en tension, filtre dont la fréquence de coupure est fonction de la tension de commande. La pente d'atténuation du filtre est de 6 dB par octave. A tout instant, la fréquence de coupure

6

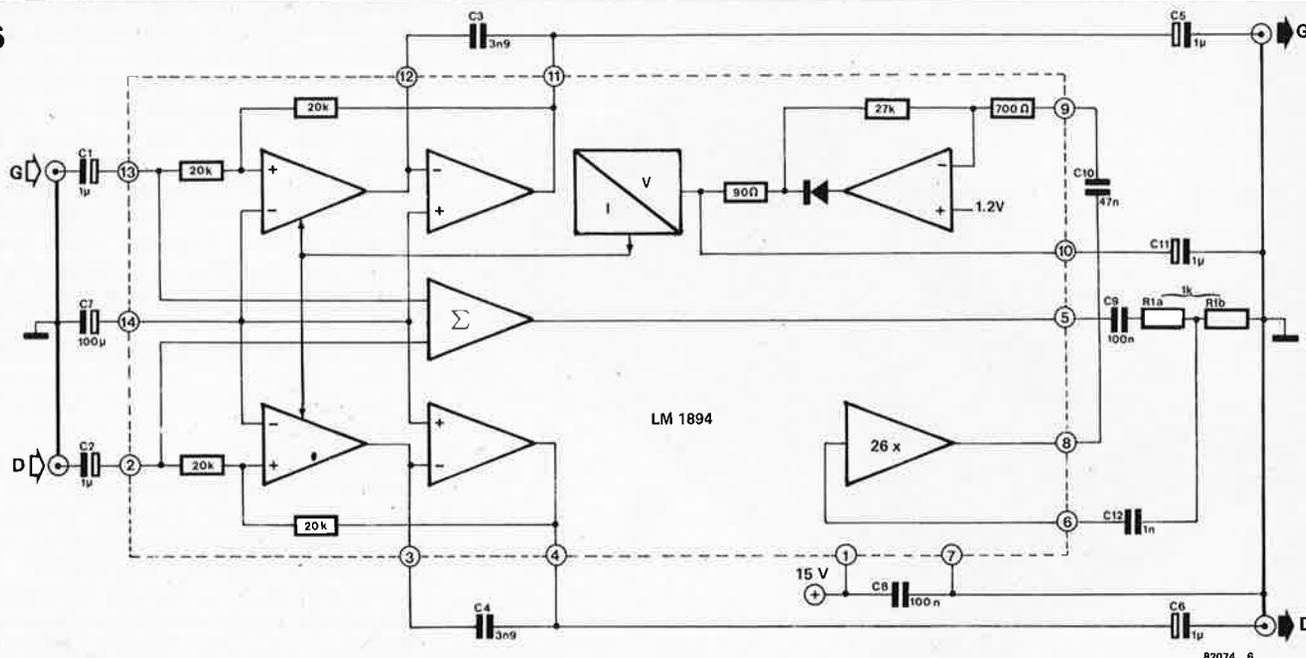


Figure 6. Schéma de principe du système DNR. Simplifié au maximum par la présence d'un circuit intégré. Et c'est bien là que se trouve le talon d'Achille.

du filtre gauche est égale à celle du filtre droit. La fréquence de coupure minimale est d'environ 800 Hz, la fréquence maximale se situant elle aux alentours de 30 kHz.

La tension de commande des filtres est fournie par un redresseur de crête ayant des temps de montée et de descente judicieusement choisis. Le redresseur de crête est lui-même alimenté par la tension de sortie amplifiée d'un filtre passe-haut qui possède une pente d'atténuation de 12 dB par octave et une fréquence de coupure de 6 kHz. Le signal d'entrée de ce filtre est constitué par la somme des signaux d'entrée gauche et droit, somme ayant subi une amplification. De même que pour le système CX, la meilleure façon d'utiliser le circuit DNR, est de l'intercaler dans la chaîne d'amplification, entre l'entrée et la sortie magnéto.

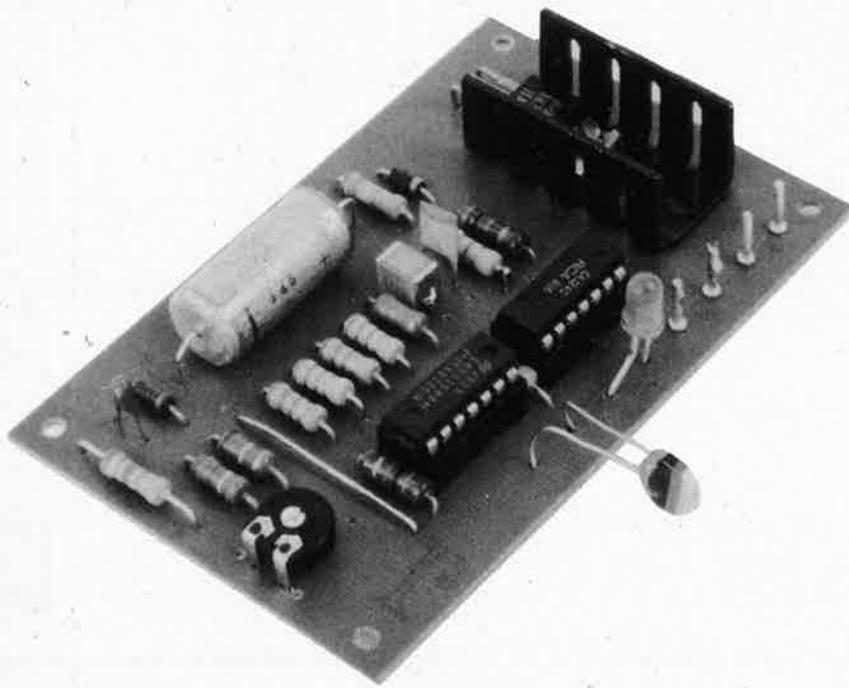
La boucle de réglage du DNR dont nous venons de parler se charge de faire en sorte que d'une façon ou d'une autre la tension de commande des filtres correspond à la puissance des signaux d'entrée gauche et droit. Lorsque la tension de commande est nulle, la fréquence de coupure des filtres est minimale, 800 Hz donc. C'est le cas principalement lorsqu'il arrive du bruit. Lorsque l'on sait que la quantité de bruit audible est fonction de la bande passante, on comprend que la plus grande part du bruit est rejetée. Dès qu'apparaît un signal utile, on a une tension de commande positive plus ou moins élevée, suivant la ou les fréquence(s), ce qui aura pour effet d'augmenter la fréquence de coupure des filtres, et partant, une diminution de la réduction du bruit. Ceci n'a pas d'effet néfaste, car un signal utile "noiera" le bruit. L'amélioration du rapport signal/bruit est de l'ordre de 14 dB.

Un mot encore au sujet du filtre passe-haut de 6 kHz inclus dans la boucle de réglage du DNR. Pourquoi un filtre passe-haut, et pourquoi une valeur de 6 kHz? Voici la réponse à vos deux questions. Ce sont les fréquences supérieures à 6 kHz qui ont le plus d'effet sur la détermination de la tension de commande des filtres, c'est à dire également sur la fréquence de coupure qui sera effective à un moment donné. Les fréquences dépassant 6 kHz font partie des aigus du signal à reproduire, qu'il soit musical ou vocal. Si l'on n'avait pas prévu ce filtre passe-haut, les tons fondamentaux (relativement puissants), écraseraient les tons aigus lors de la détermination de la fréquence de coupure et cela aurait entraîné l'élimination, (par filtrage), des tonalités aiguës. Ce n'était pas l'effet recherché. La figure 5 elles, montre la façon de réaliser le filtre passe-bas commandé en tension. La tension de commande est transformée en courant de commande I_{ABC} par l'intermédiaire d'une source de courant. Le courant de commande détermine la grandeur du courant d'intégration, i , de l'intégrateur, (l'amplificateur opérationnel se situant sur la droite de la figure 5 auquel s'ajoute le condensateur C). On obtient un filtre passe-bas ayant une pente d'atténuation de 6 dB par octave, en reliant en contre-réaction la sortie de l'intégrateur à son entrée. La fréquence de coupure, ($f = 1:2\pi\tau$), de ce filtre est fonction du courant de commande I_{ABC} . L'amateur passionné de mathématiques pourra se pencher sur les formules qui accompagnent la figure 5.

Le circuit que propose la figure 5 fait partie d'un circuit intégré spécialement conçu pour le DNR, par National Semiconductor, le LM 1894. La figure 6 de son côté nous montre ce que le

LM 1894 cache dans son boîtier. Il suffit de lui ajouter quelques composants externes pour se retrouver avec un circuit DNR complet. Nous retrouvons en partie gauche de la figure 6, à l'intérieur du circuit intégré, le circuit que nous avons étudié en figure 5 ainsi que le circuit sommateur qui envoie à la broche 5 le signal G + D amplifié. La coopération de C9 et de R1 ajoutée à celle de C12 et de la résistance d'entrée de l'amplificateur, (de gain 26), fournit un filtre passe-haut dont la fréquence de coupure est de 6 kHz et la pente d'atténuation de 12 dB par octave. La broche 9 du LM 1894 est l'entrée du redresseur de crête, la broche 10 en étant la sortie. C'est à cette dernière qu'est relié la "mémoire" du redresseur de crête, le condensateur C11. A l'intérieur du circuit intégré, la sortie du redresseur de crête est connectée au convertisseur U/I: la source de courant qui fournit le courant de commande I_{ABC} pour les filtres. La liaison entre les broches 8 et 9 se fait par l'intermédiaire de C10. Si on veut utiliser le circuit du DNR dans un tuner, il faudra remplacer C10 par un filtre de la fréquence-pilote de 19 kHz. Si l'on regarde la figure 6, tout paraît fort simple. Prenons 50 francs et pour de prix nous pouvons construire un réducteur de bruit universel. Les plus optimistes pourront toujours se dire que, si cela ne fonctionne pas, ils ne se seront pas ruinés. Mais voilà, le LM 1894 est réservé aux constructeurs d'appareils commerciaux et, contre monnaie sonnante et trébuchante, (pour la licence)!!! Nous, pauvres mortels, pouvons faire notre deuil de ce circuit.

Mais ne nous décourageons pas, nous allons bien trouver quelque chose. A très bientôt, peut-être, à ce sujet. ■



Partant du fait qu'il n'y a pratiquement pas de risque que la température ambiante d'une chambre noire soit inférieure à 16°C, il ne sera pas nécessaire d'envoyer une quantité d'énergie trop importante dans le bac de développement. Ceci permet l'utilisation d'une résistance de chauffage que l'on pourra alimenter à une tension plus faible que celle fournie par le secteur. Cette résistance de chauffage présente, non seulement l'avantage d'être plus sûre, mais également d'être relativement facile à construire à l'aide de fil résistant.

Le schéma

On trouve, illustré par la figure 1, le schéma complet du thermostat. Il peut se subdiviser en deux parties. La partie supérieure constitue un détecteur de passage par zéro, (+ l'alimentation), la partie inférieure se divisant elle en un capteur de température et un trigger de Schmitt. C'est une résistance NTC, (à coefficient de température négatif), qui sert de capteur de température. Ce capteur bon marché est merveilleusement adapté à cette fonction dans notre application, car le fait que la variation de la résistance ne soit pas une

thermostat pour bain photographique

à basse tension, donc sûr

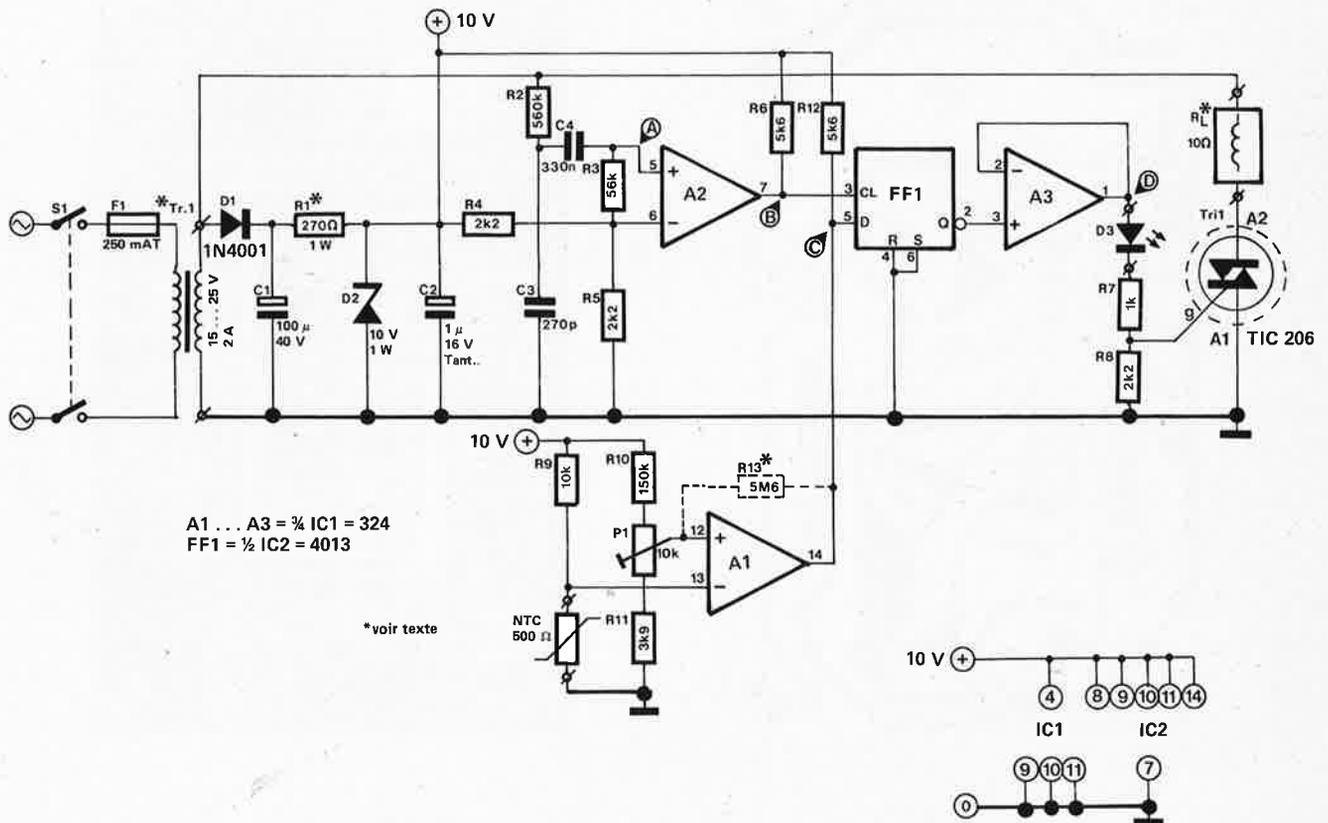
L'un des points les plus délicats lorsqu'il s'agit de développer une photo est sans doute la maîtrise de la température des bains, celui du révélateur en particulier.

C'est en effet ce bain qui est le plus sensible aux variations de température. Une température trop faible va donner n'importe quoi à l'exception de photographies brillantes. Il est conseillé de maintenir la température du révélateur à un minimum de 20°C (éventuellement à quelques degrés de plus), lorsque l'on se sert de papier photographique standard. Le montage que nous nous proposons de décrire doit permettre de maintenir constante la température du bain de développement.

fonction linéaire de la variation de température n'est pas gênant.

La tension qui règne aux bornes de la NTC, à une température de 20°C, est de 0,5 volt environ. On peut régler P1 de manière à faire régner à son curseur une tension qui corresponde à la tension mesurable aux bornes de la NTC à la température que l'on désire. Si la température mesurée par la NTC est plus faible que celle que l'on a choisie, la tension aux bornes de la NTC sera supérieure à celle qui existe au curseur de P1, et la sortie de A1 passe à l'état logique bas, ("0"). On pourra modifier les seuils de A1 grâce à R13. En cas d'absence de R13, il suffira d'une toute petite variation de température pour faire basculer A1. Si au contraire, la valeur de R13 est de 5M6, (par exemple), il faudra que la variation de température atteigne 1°C environ pour faire changer le niveau de sortie. Plus la valeur de R13 est faible, plus grande est l'hystérésis. On voit en effet que P1 et R13 forment un pont diviseur de tension.

1

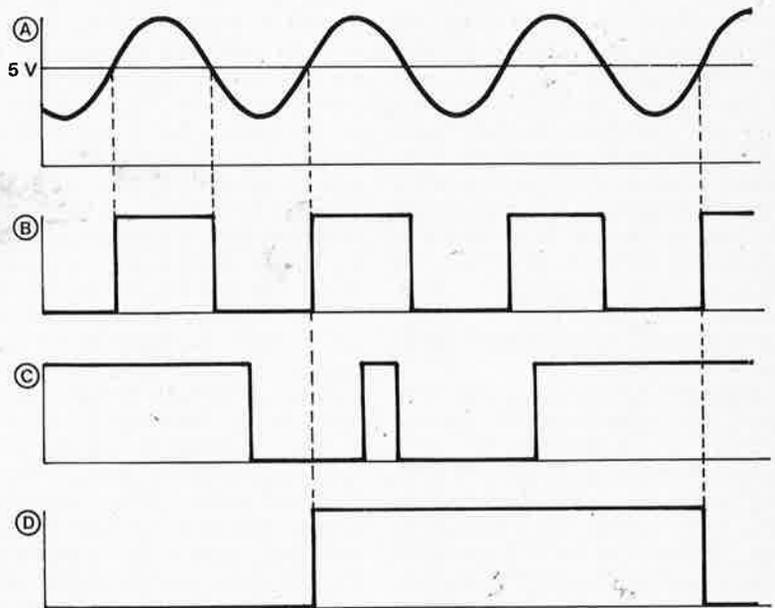


82069-1

Figure 1. Schéma d'un thermostat pour chambre noire (sûr). La partie supérieure représente le détecteur de passage par zéro, la partie inférieure se subdivise entre le capteur de température et le trigger de Schmitt.

Le passage à l'état bas de la sortie de A1 entraîne le passage à l'état haut, ("1"), de la sortie Q du flip-flop lors de l'arrivée du premier flanc positif à son entrée d'horloge. Le signal que l'on trouve à l'entrée d'horloge de ce flip-flop est une tension rectangulaire qui change de niveau au passage par zéro de la tension du transformateur. A2 est en effet monté en comparateur qui convertit son signal d'entrée sinusoïdal, (50 Hz) en une tension rectangulaire. On peut voir sur la figure 2 la forme que prennent les divers signaux. Sachant que la tension rectangulaire constitue le signal d'horloge pour le flip-flop, on voit que le niveau de la sortie ne changera que lors du passage par zéro positif de la tension du transformateur. C'est ainsi qu'est réalisé le détecteur de passage par zéro. A3 constitue un tampon entre le flip-flop FF et le triac Tri1. Le flip-flop CMOS est en effet incapable de fournir suffisamment de courant pour commander l'ouverture du triac. La LED D3 signale le fonctionnement de la résistance chauffante. Il vaut mieux prendre

2



82069-2

Figure 2. Cette figure permet de voir la forme de la tension existant à divers points du détecteur de passage par zéro.

3

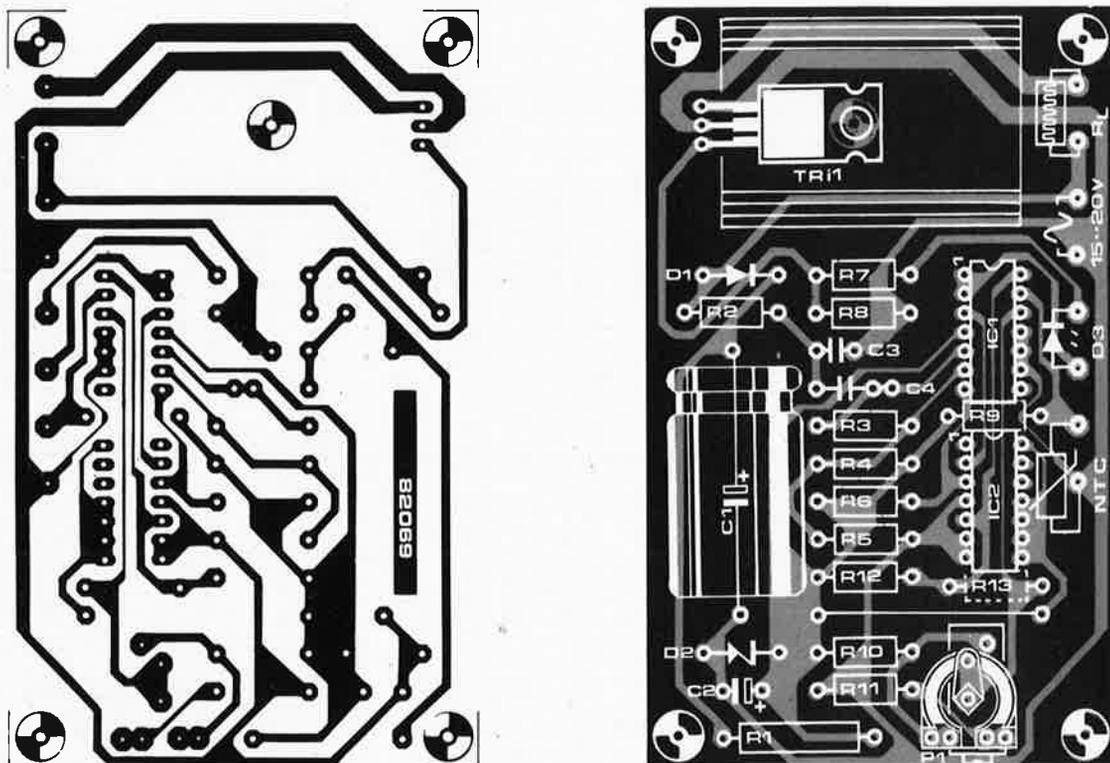


Figure 3. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants pour le thermostat.

une LED de couleur rouge de manière à éviter l'émission de lumière parasite dans la chambre noire.

Le montage

La construction de ce montage ne devrait pas poser de problème particulier. Comme vous le montre la figure 3, nous avons prévu un circuit imprimé dans ce but. La résistance chauffante demandera elle sans doute un peu plus de travail. Etant donné que nous utilisons du fil résistant, il sera possible de choisir, soit de mettre la résistance à l'intérieur, soit à l'extérieur du bac. La pratique nous a montré qu'il valait mieux mettre la résistance à l'intérieur du bac, car c'est là que le transfert de la chaleur se fait le mieux.

Voici comment faire pour installer le fil résistant. Il n'est pas inutile de jeter un coup d'oeil sur la figure 4. On commence par incruster le fil dans le fond du bac, (s'il est en matière plastique), en faisant fondre, avec les précautions d'usage, quelques points à l'aide d'un petit fer à souder, (il suffit d'appuyer la pointe du fer à souder sur le fil résistant placé sur le plastique).

Lorsque le fil aura pris sa place sur toute sa longueur dans le bac, on connecte les deux extrémités du fil résistant à deux

morceaux de câble isolé plus épais, qui sortiront du bac par un petit orifice percé au-dessus du niveau de liquide. On soudera ensuite un petit jack mâle de 3 mm aux extrémités des deux câbles. Comme le montre le dessin de la figure 4, il est judicieux de découper légèrement le bord du bac à l'endroit où l'on prévoit d'installer le jack, de manière à en permettre facilement l'accès. La partie isolée du jack pourra être collée sous le rebord du bac, de manière à laisser la fiche libre. La phase suivante consiste à fixer la totalité du fil résistant à l'aide de colle à deux composantes, (c'est à dire à base de résine), et l'on veillera à ce que le fil soit bien enrobé par la colle. Pourquoi toutes ces précautions de sioux? C'est pour éviter la mise en contact du fil et du liquide du bain, car le révélateur a un caractère chimique basique, et l'on se mettrait à faire l'électrolyse du bain, ce qui n'est pas tout à fait l'effet recherché. On pourra également utiliser un peu de colle pour étanchéifier la partie arrière du jack ainsi que les points de connexion. Rien ne vous empêche de travailler en deux couches, ce qui permettra de s'assurer que le total est à l'abri du liquide. Nous avons choisi de travailler avec une colle à deux compo-

santes, car le mode d'emploi joint la dit capable de résister aux acides et aux bases. On montera maintenant un jack femelle correspondant sur la table qui sert de support habituel au bac. Ce jack sera relié au circuit imprimé par un câble bifilaire.

Il faut ensuite que la résistance de chauffage corresponde au transformateur. Ce sont en effet ces deux composants, la résistance et le transformateur qui détermineront la quantité de calories qui sera transmise au bac. Il ne faut pas perdre de vue que les dimensions du bac lui-même sont également importantes, car plus celles-ci seront grandes, plus grande sera la quantité de liquide à maintenir à une température adéquate, et partant, l'énergie requise.

La pratique nous permet de donner quelques valeurs qui peuvent servir de référence. Pour un bac de dimensions 18 x 24 cm contenant un 1/2 litre de produit, on pourra utiliser 1 mètre de fil résistant de 10 Ω /m et un transformateur fournissant une tension de 15 V. Si le bac fait 30 x 40 cm et qu'il contient 1 litre et demi de produit, on arrivera à maintenir la température sans problème à l'aide de 2 mètres de fil résistant de 5 Ω /m et d'un transformateur fournissant 20 V. On voit de suite qu'il peut

Liste des composants

4

Résistances:

- R1* = 270 Ω/1 W
- R2 = 560 k
- R3 = 56 k
- R4,R5,R8 = 2k2
- R6,R12 = 5k6
- R7 = 1 k
- R9 = 10 k
- R10 = 150 k
- R11 = 3k9
- R13* = 5M6
- NTC = 500 Ω
- P1 = 10 k (multi-tours)

Condensateurs:

- C1 = 100 μ/40 V
- C2 = 1 μ/16 V (tantale)
- C3 = 270 p
- C4 = 330 n

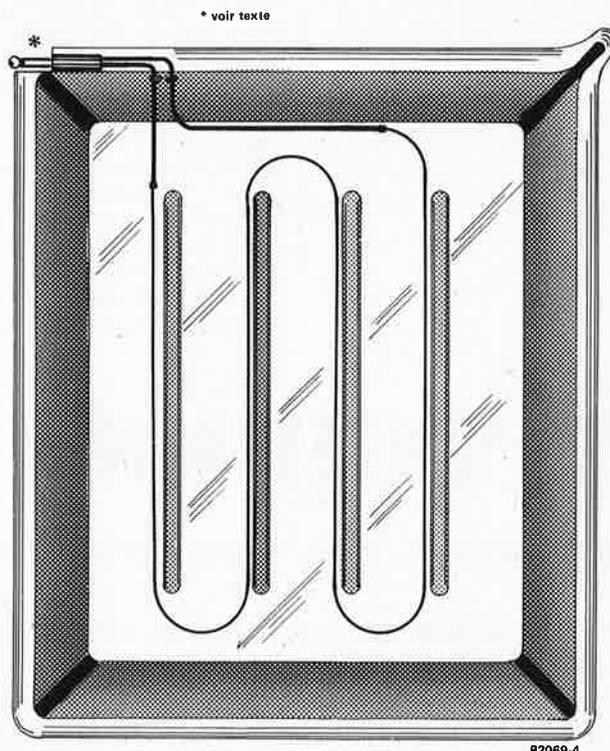
Semiconducteurs:

- D1 = 1N4001
- D2 = zener 10 V/1 W
- D3 = LED (rouge)
- Tri1 = TIC 206
- IC1 = 324
- IC2 = 4013

Divers:

- Tr1* = transfo 15...25 V/2 A
- S1 = interrupteur bipolaire
- F1 = fusible 250 mA retardé
- R_L* = fil résistant
- Porte-fusible
- Radiateur pour triac

* voir texte



82069-4

Figure 4. Voici comment monter dans le bac le fil résistant qui servira de résistance chauffante.

être fort intéressant d'utiliser un transformateur à prises intermédiaires.

La NTC sera enrobée d'une couche de colle. On la pourvoira d'un petit crochet positionné à la hauteur adéquate de manière à ce qu'elle plonge à la bonne profondeur dans le liquide. C'est ce qu'illustre fort élégamment la figure 5.

Dernier petit point à signaler. La résistance R1 doit être elle aussi adaptée à la tension délivrée par le transformateur. Pour la calculer, prenons la formule suivante:

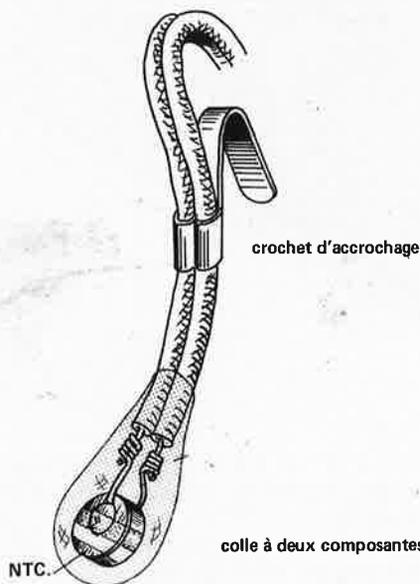
$$R1 = \frac{\sqrt{2} \cdot U_{tr} - 10}{0,04} = 25 \cdot (1,4 \cdot U_{tr} - 10) [\Omega]$$

Mise en oeuvre

Il faudra bien calibrer le montage avant de s'en servir. Pour ce faire on va plonger la NTC dans de l'eau à la température que l'on désire, puis on tourne P1 de façon à avoir la tension minimale sur le curseur de P1. On repart ensuite dans le sens contraire jusqu'au moment exact où la LED s'éteint. Voilà, le réglage est terminé.

Il pourrait se faire que l'on veuille

5



82069-5

Figure 5. Si la NTC est enrobée de colle à deux composants, elle ne court aucun risque à être plongée dans le liquide.

également régler la température du fixateur. Rien d'impossible à cela. Il suffira de pourvoir ce deuxième bac d'un fil résistant. Il faut également que votre transformateur soit capable de fournir le courant nécessaire. Veillez d'autre part à ce que le refroidissement du triac soit suffisant, (ce qui est le cas lorsque l'on met en place le radiateur dessiné sur le circuit imprimé). Le courant maximal qui traverse le triac est de 3 A. Il faut que les deux bacs soient de la même taille et qu'ils contiennent la même quantité de liquide. La NTC prend place dans le bac de révélateur. Le fixateur étant amené le premier à la température désirée, il restera facilement à la température choisie. Les meilleurs résultats sont cependant obtenus, lorsque l'on utilise un thermostat par bac.

Pour finir, une petite remarque pratique. Il est conseillé de remuer le liquide de temps en temps au cours du chauffage, pour éviter qu'il ne y ait de fortes différences de température à l'intérieur du liquide lui-même, différences dues à la proximité du fil résistant. Avec le papier photographique actuel, on ne peut que conseiller de remuer le révélateur, car cela ne pourra qu'améliorer la brillance de la photographie.

Nombreux sont les amateurs d'électronique qui profitent des longues soirées que leur impose Monsieur Hiver pour mettre au point le présent dont ils feront cadeau qui à son filleul, qui à son petit fils. Ce "cadeau" ne peut pas ne pas être électronique. Il est une catégorie d'objets qui est tout particulièrement adaptée à ce genre de modifications: les véhicules de taille respectable. Dans la plupart des cas ils recèlent suffisamment d'endroits permettant de camoufler un mini-montage et sa pile d'alimentation. Il devient de plus en plus difficile, par les temps qui courent, d'imaginer quelque chose d'original, lorsque l'on voit tout ce qui

Objectif: simplicité

La figure 1 montre qu'il est possible d'arriver à faire de jolies choses à l'aide de montages fort simples. L'ensemble se compose de deux montages clignotants identiques, qui commandent une petite ampoule à incandescence chacun. Nous allons donner une courte description du fonctionnement de ce montage, à l'intention de ceux de nos lecteurs qui ne voient pas immédiatement le principe sur lequel il repose. Un trigger de schmitt, N1, sert de coeur à un multivibrateur astable. Le condensateur C1 est relié à l'entrée de la porte; l'entrée de N1 est reliée d'autre part à sa sortie par l'intermédiaire de la résistance R1 et du potentiomètre P1. Suivant l'état logique de la sortie, le condensateur est chargé ou déchargé par l'intermédiaire de ces résistances. A chaque fois que la tension aux bornes du condensateur atteint l'un des seuils de déclenchement de l'entrée, N1 bascule. De cette manière, le multivibrateur fournit un signal rectangulaire dont la fréquence est déterminée par le rapport de la valeur du condensateur et de la valeur de la somme des résistances de R1 + P1. Le fait de changer le positionnement de P1 permet ainsi de modifier la fréquence.

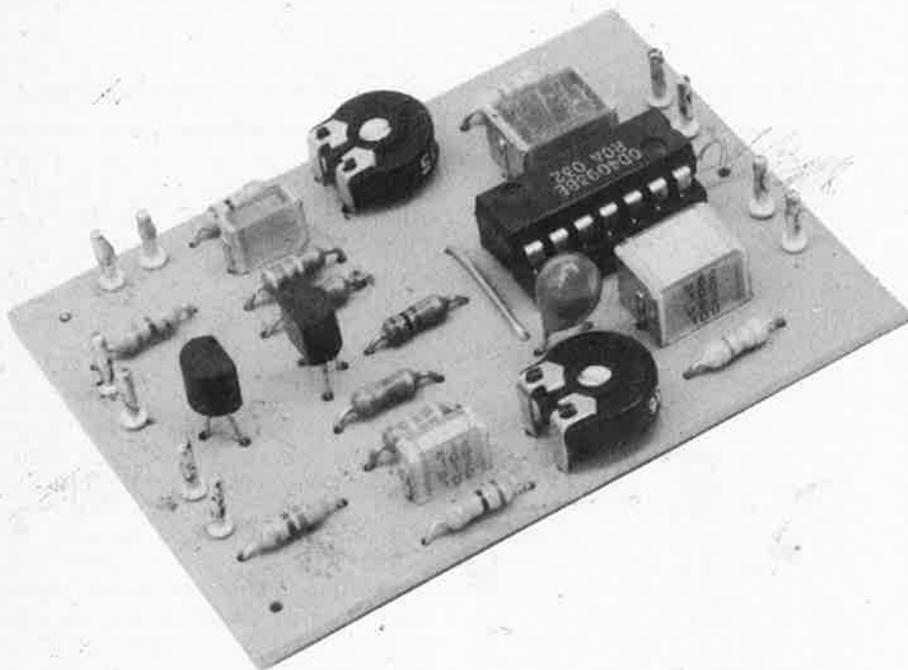
Le réseau RC, C3/R3, qui lui fait suite, travaille en différentiateur. R3 étant reliée au positif de l'alimentation, ce réseau ne sera sensible qu'au flanc descendant du signal rectangulaire fourni. A chaque fois, le signal passe brièvement. La porte N2 se remodèle pour en faire un signal bien "propre", de sorte que le transistor darlington est mis en conduction par courte impulsion. Dans la ligne de collecteur de T1 est branchée une ampoule que s'allume ainsi un court instant à chaque cycle. On a mis une résistance entre le collecteur et l'émetteur de manière à garder le filament de l'ampoule à la bonne température. Le courant de fonctionnement de l'ampoule est fortement réduit de ce fait, par rapport à un fonctionnement normal, ce qui ne peut qu'être bénéfique quant à la durée de vie de l'ampoule. Comme on désire obtenir un éclat intense de l'ampoule, on utilisera une ampoule de tension nominale 6 volts à une tension d'alimentation de 9 volts. L'effet obtenu ressemble étonnamment à celui produit par un gyro-phare. La seconde partie du schéma est identique à la première. On n'a fait que lui adjoindre une possibilité supplémentaire sous la forme d'un pontage qui peut être positionné sur le circuit imprimé.

Si nous relions les points 3 et M, nous obtenons deux clignotants fonctionnant de manière totalement indépendante l'un par rapport à l'autre. Si l'on se met en relation les points 2 et M, les ampoules s'illumineront chacune à son tour; la fréquence du battement peut être réglée à l'aide de P1. Le fait de mettre en liaison les points 1 et M, nous fournit la dernière variante, les am-

hétérophote

clignotants alternés pour grand modèle réduit

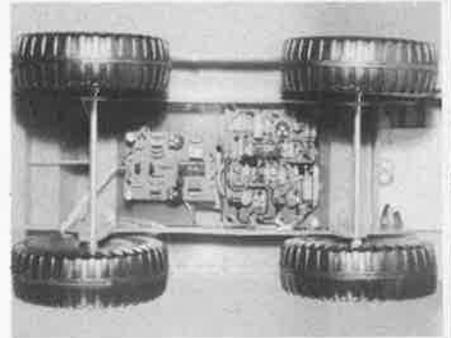
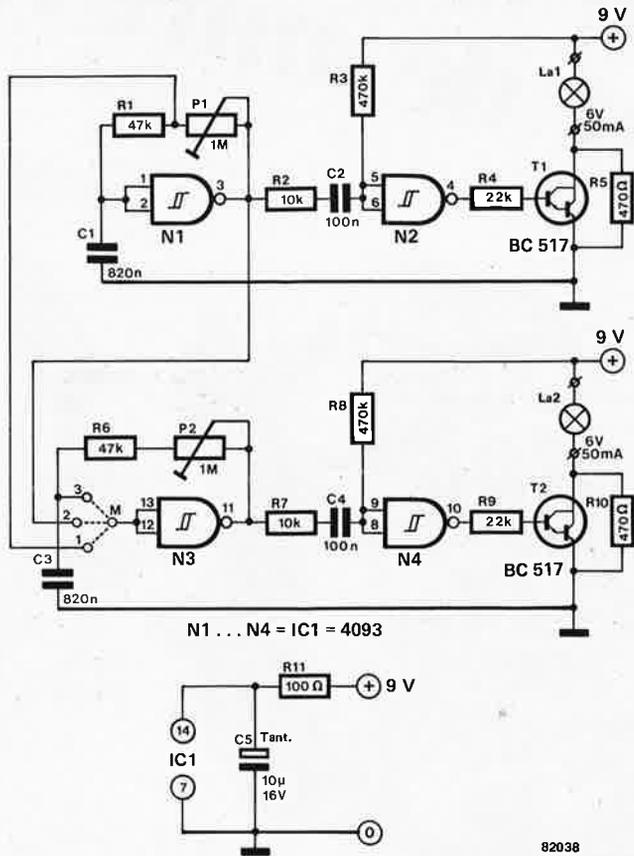
Le temps passe; finis les cadeaux pour cette fois. Rien n'empêche cependant de penser à Pâques. Pourquoi ne pas se creuser la tête dès maintenant pour construire quelque chose d'original? Sans que cela ne coûte les yeux de la tête!!! N'y a-t-il pas de cadeau plus précieux que celui construit de ses propres mains. Que penseriez-vous d'une ambulance ou d'un véhicule de police couronné d'un véritable clignotant double?



arrive sur le marché, avec pour destination avouée, les yeux et les mains des enfants.

Après mainte réflexion, nous avons conçu un montage de construction facile, occupant peu de place, et produisant un effet original. Le montage simule l'effet d'un gyro-phare, tel qu'on l'observe sur les "vraies" ambulances ou voitures de police, mais ne nécessite pas de pièce mobile. Ce n'est en effet qu'une simulation.

1



poles s'illuminant simultanément. Là encore, c'est P1 qui permet de régler la fréquence.

Figure 1. Le schéma montre les deux circuits clignotants qui sont de conception identique. Les diverses manières de les relier permettant d'obtenir plusieurs effets différents.

2

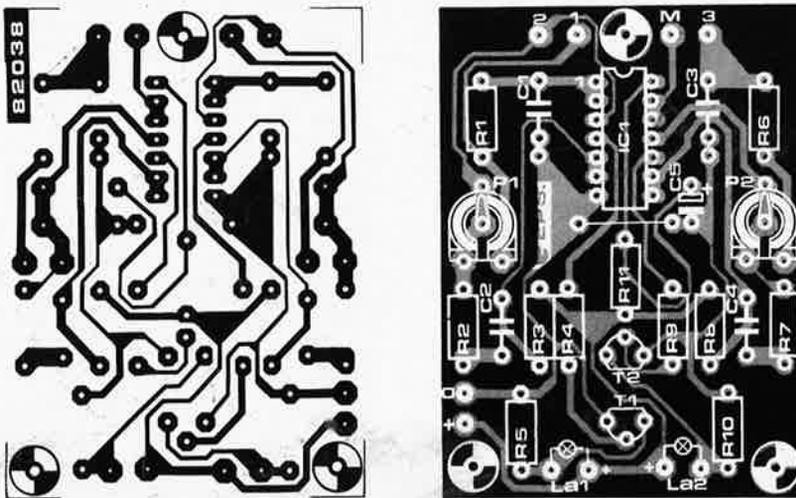


Figure 2. Représentation du circuit imprimé. Etant donnée sa petite taille, il trouvera aisément sa place dans de nombreux jouets, qu'ils soient véhicules terrestres, marins ou aériens.

Liste des composants

Résistances:

- R1, R6 = 47 k
- R2, R7 = 10 k
- R3, R8 = 470 k
- R4, R9 = 22 k
- R5, R10 = 470 Ω (voir texte)
- R11 = 100 Ω
- P1, P2 = potentiomètre ajustable 1 M
- toutes résistances 1/8 W

Condensateurs:

- C1, C3 = 820 n
- C2, C4 = 100 n
- C5 = 10 µF/16 V tantale

Semiconducteurs:

- T1, T2 = BC 517
- IC1 = 4093

Divers:

- La1, La2 = ampoule à incandescence miniature 6 V, 50 mA (voir texte)

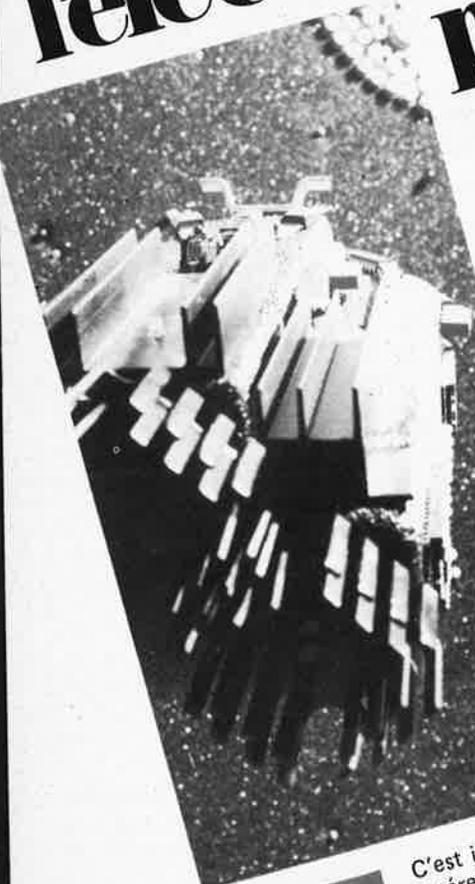
Le circuit imprimé

Il sera possible de mettre en place sur le petit circuit imprimé de la figure 2, les deux oscillateurs qui figurent sur le schéma. Les potentiomètres P1 et P2 pourront être au choix, soit des potentiomètres ordinaires, soit des potentiomètres ajustables. N'oubliez pas de mettre un pont entre le point M et l'un des points 1, 2 ou 3. La gamme des tensions d'alimentation est large, le montage fonctionnant à une tension d'alimentation comprise entre 3 et 15 volts. Pour obtenir un effet lumineux correct, il faudra veiller à choisir une ampoule ayant une tension de fonctionnement, (c'est la tension qui figure sur le culot de l'ampoule), égale aux 2/3 de la tension d'alimentation environ. Si vous éprouvez quelques difficultés à vous procurer les BC 517, vous pouvez les remplacer par un BC 337-25 ou un BC 337-40. Il faudra dans ce cas modifier la valeur de R4 et de R9 et l'abaisser à 6k8. Le courant maximal qui peut être commandé ne doit pas dépasser 400 mA. Il faudra choisir une valeur pour les résistances R5 et R10 telle que les ampoules soient sur le point de commencer à s'illuminer, lorsqu'elles sont juste éteintes.

Nous n'avons pas de règle précise à fixer en ce qui concerne le montage du circuit dans un appareil ou un jouet. La marche à suivre est en effet fonction du modèle dans lequel l'ensemble trouvera place. Nous ne nous faisons pas de soucis, en laissant à chaque bricoleur la liberté de résoudre ce problème à sa façon.

l'électronique en point de mire ...

... les photos!



C'est injuste. L'un des éléments les plus intéressants d'une compétition est réservé au jury: lui seul est confronté à l'ensemble des "participants"! Bonnes ou moins bonnes, elles sont toutes dignes d'intérêt, même lorsqu'elles font preuve de temps en temps d'un humour imprévu. Il arrive que la juxtaposition de quelques-unes des photographies n'ayant aucun lien entre elles, puisse être "lue" comme une petite histoire sans parole. Prenons l'exemple d'une photographie montrant un circuit alimenté par une pile dont la polarité a été inversée, posée à côté d'une diapositive proposée par un autre lecteur, sur laquelle on voit un condensateur partir en morceaux. Un certain nombre de clichés participant au concours illustrent des phénomènes destructifs.

Les photographies constructives ont été les plus nombreuses. L'une des plus simples montrait une chenille (un circuit intégré + des LED), mangeant une feuille. A l'autre extrême, Mr. W. Lehrke a construit un modèle réduit d'aéroplane complet à l'aide de composants électroniques, (l'une des photos donne une vue rapprochée du moteur en étoile et de l'hélice).

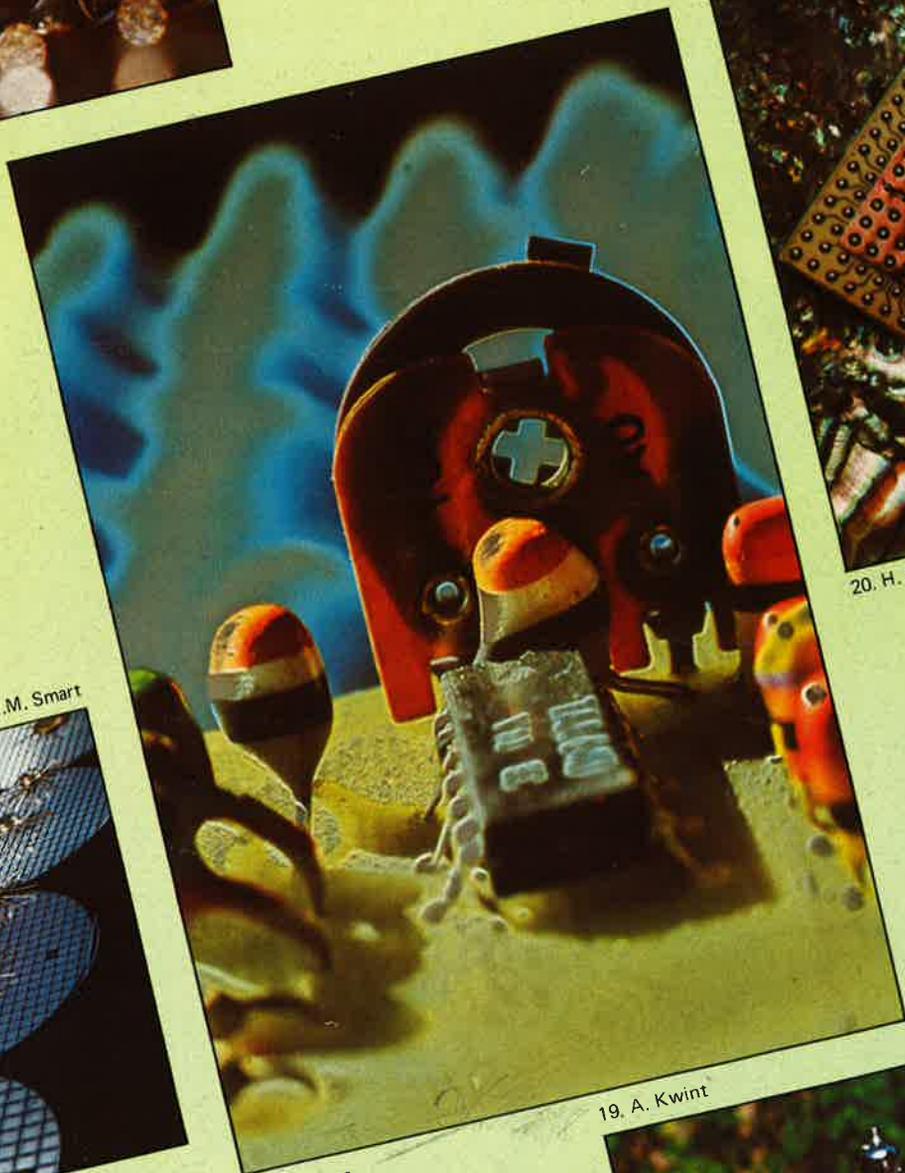
Les résistances, elles aussi, furent très prisées. Il ne fait pas de doute que le codes des couleurs fait très "coloré"!!! Cela est dommage mais logique: la reproduction noir et blanc de la photographie ne rend pas justice à l'éclatement des couleurs.

C'est d'ailleurs le cas pour la majorité des clichés participants. Le cocktail de Mr. H.J. Brede a meilleure mine en couleurs. Son sujet: une tabatière remplie de ... résistances, (en fait), mais cela n'est pas très convainquant en noir et blanc. C'est pourquoi nous avons décidé de vous proposer quatre pages en couleur. Cela vous donnera une meilleure idée de quelques-uns des sujets qui nous ont émerveillés. Nous n'avons pu en publier que 28, les premiers prix, et nous en sommes bien désolés. Car même si nous nous limitons aux clichés les plus intéressants, cela nous donnerait de quoi publier un livre! De nombreux clichés non primés, valent la peine d'être vus, un fer à souder transformé en pinceau, un circuit intégré partant à l'assaut du nez de (Cléopâtre?), un CBiste oeuvrant dans un sauna et bien d'autres ... Mais comme nous le disions au début, ce sont là des avantages réservés au jury!

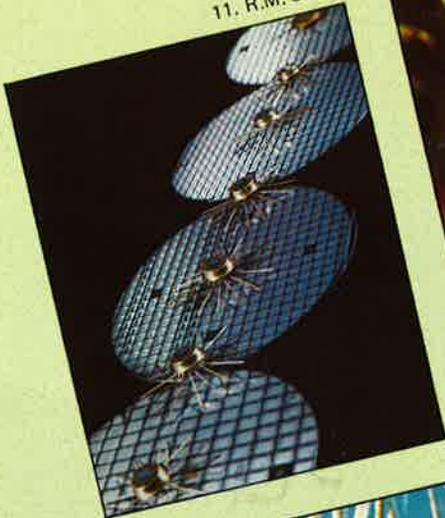




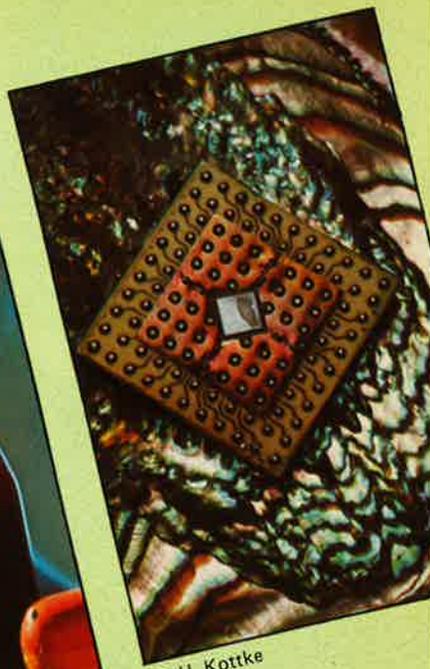
28. F. Chaner



11. R.M. Smart

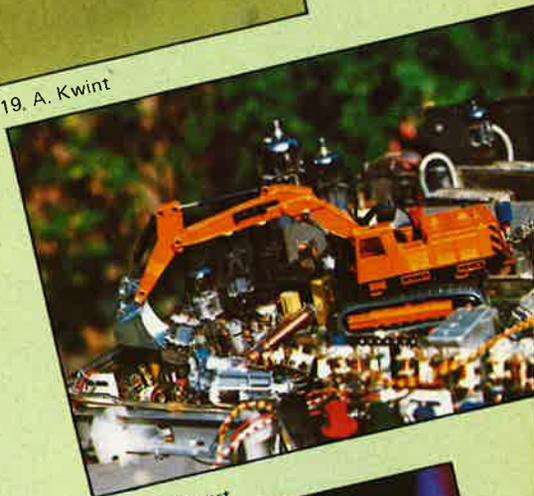


3.D. Campe,

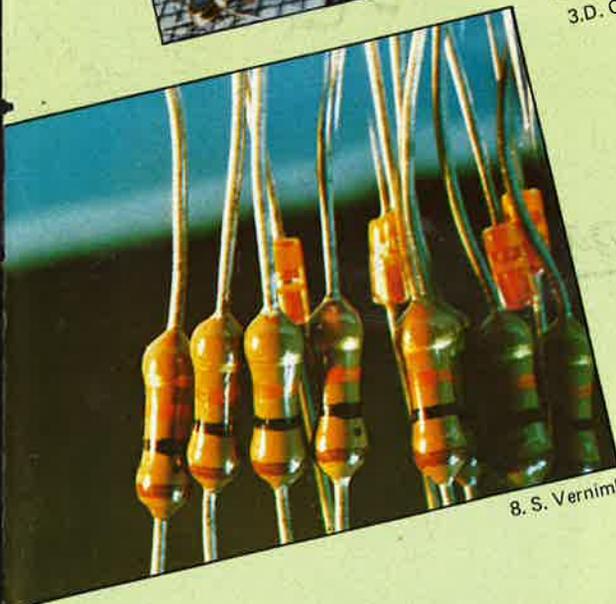


20. H. Kottke

19. A. Kwint



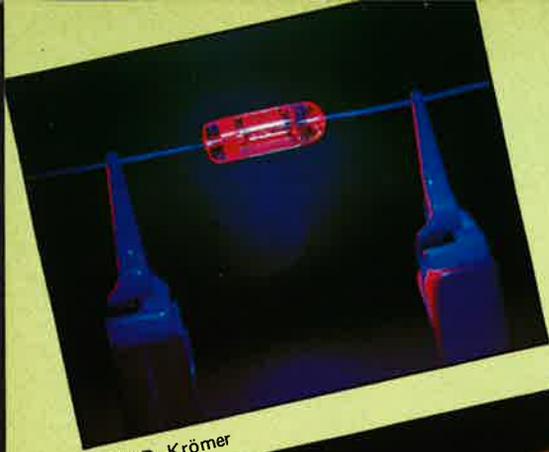
26. R.M. Smart



8. S. Vernimb

27. P. Sadonis-Heyse





10. K.D. Krömer



21. H.J. Figge



5. D. Reetz

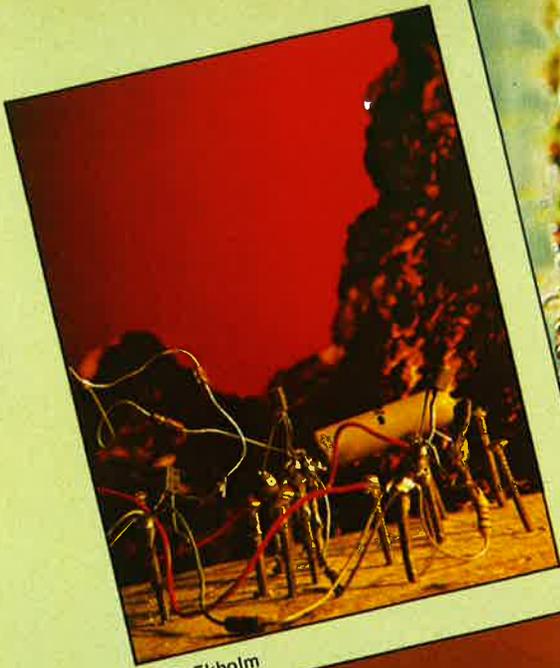


15. A. Hogeveen



7. C. Bösch

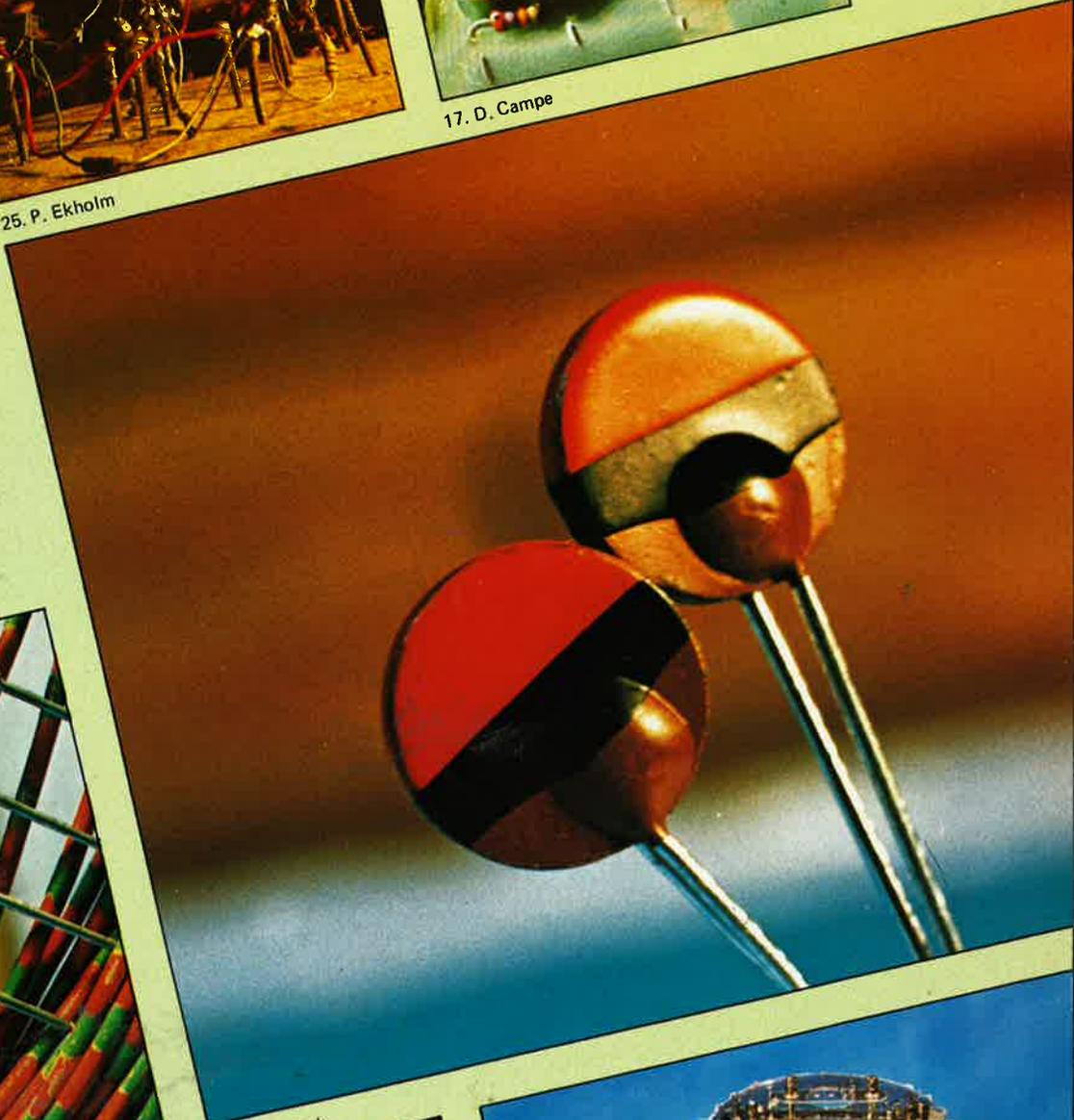




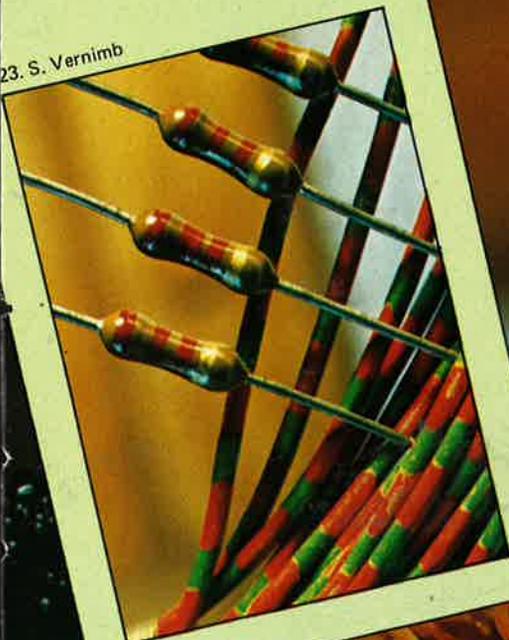
25. P. Ekholm



17. D. Campe

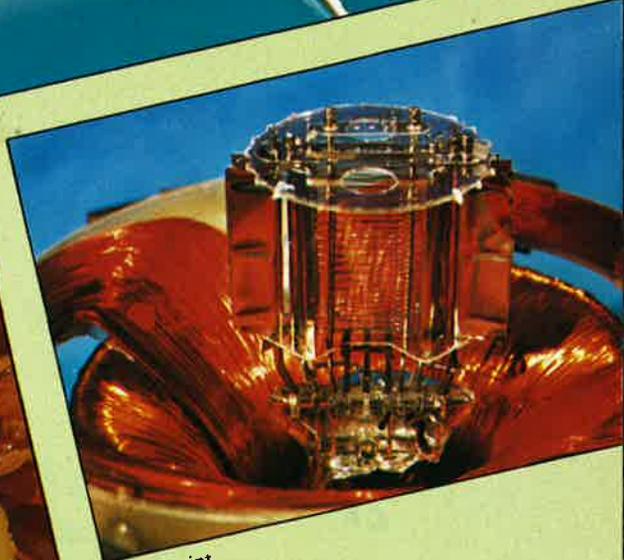


23. S. Vernimb



2. S. Vernimb.

24.
K.D. Krömer



6. A. Kwint

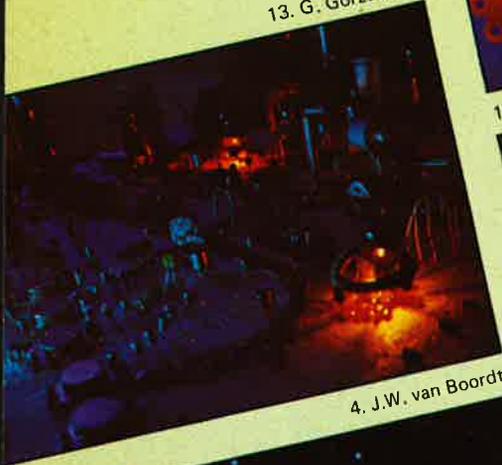
14. D.R. Newell



22. K. Langbehn



13. G. Gorzawski



16. G. Combe



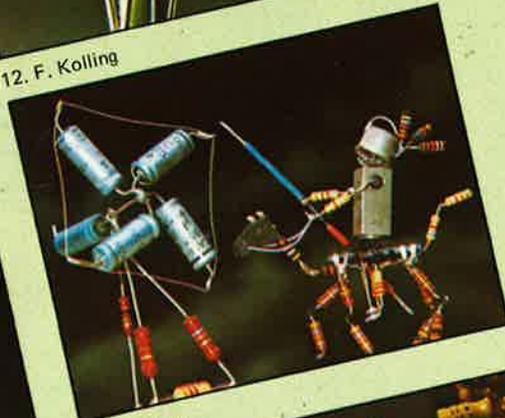
18. J. van den Boom



4. J.W. van Boordt



12. F. Kolling



9. P. Ekholm



applikator

télécommande monocanal à infrarouge

Nombreux sont les domaines d'application d'une télécommande monocanal à infrarouge, qu'ils soient celui du modélisme ou celui d'une utilisation domestique. Partout dans une maison, il est possible d'imaginer une mise en route simple à l'aide d'un tel système. Voici ce que l'on devrait exiger d'un tel système d'émission-réception: être un montage simple, sans composant exotique ni bobine, de reproductibilité simple, de construction facile, insensible à des rayonnements parasites, avoir un rayon d'action suffisant sans nécessiter de lentille additionnelle et ne pas mettre la pile trop rapidement à sec.

L'émetteur

En figure 1, on constate que le circuit de l'émetteur est très simple. Un oscillateur construit à l'aide de deux portes CMOS, N3 et N4, oscille à une fréquence de 20 kHz environ, tant que la sortie de N2 est au niveau logique haut ("1"). Si on agit sur S1, la sortie de N2 et l'entrée de N1 passent à l'état logique haut, l'oscillateur démarre. Le signal de sortie de l'oscillateur met en fonction périodiquement l'étage darlington T1/T2. Les diodes infrarouge reçoivent ce fait des courants de pointe pouvant atteindre 1A, courants fournis par le condensateur de charge C4. Le montage est dimensionné de manière à permettre l'envoi de 1 million d'ordres par une seule pile d'une capacité de 200 mAh. En effet, la consommation à l'état de repos n'est qu'un tout petit 300 nA!

Après une durée définie par R1 et C1 (1 ms), le potentiel à l'entrée de N1 descend suffisamment pour faire passer la sortie de N2 au niveau logique bas ("0"). L'oscillateur s'arrête. Le condensateur C2 a pour mission de supprimer les impulsions parasites. Deux remarques relatives aux composants: il est possible de remplacer l'étage darlington T1/T2 par un transistor du type BC875. Si on n'utilise qu'une seule LED infrarouge associée à une lentille additionnelle, il faudra ajouter une résistance de 2Ω en série.

Le récepteur

Le rayon émis par l'émetteur de la figure 1 est reçu, côté récepteur (figure 2) par la photodiode infrarouge D1. La cathode de cette diode est marquée par un point bleu ou se signale par un certain embonpoint. R1 constitue la résistance de charge de la photodiode. Cette résistance est d'une valeur telle qu'en conditions d'éclairage standard, la photodiode se trouve à un seuil de fonctionnement "idone". Les étages suivants, constitués par T1/T2 et T3/T4 montés en contre-réaction par l'intermédiaire de R8, amplifient le signal entrant pour atteindre un gain de 80 dB (facteur d'amplification de 10 000). Le signal amplifié est extrait du collecteur de T4 et redressé par la paire de diodes D2/D3. Chaque impulsion de 20 kHz incidente augmente la charge de C6 d'une certaine quantité. Cette quantité dépend et du rapport C5/C6 et de l'amplitude du signal d'entrée amplifié. Si la tension de seuil de T5 est atteinte, ce transistor va se mettre à conduire et l'on verra apparaître à son collecteur une impulsion de commutation positive. La partie redressement constituée par C5, C6, D2 et D3 est calculée de manière à ce qu'une courte impulsion parasite ne puisse pas occasionner un phénomène de commutation.

La chaîne de portes N1... N4 se charge de

la mise en forme pour les flancs de commutation disponibles à la sortie de T5. On obtient ainsi une impulsion de déclenchement bien "nette" qui sera utilisée par le flip-flop FF1. Au repos, la sortie Q de ce flip-flop est à l'état logique bas. S'il arrive une impulsion de déclenchement, la sortie Q bascule à l'état logique haut. Simultanément, le condensateur C9 se charge par l'intermédiaire de R13. Au bout de 3 ms environ, l'impulsion créée de cette façon va repositionner FF1 par l'entrée R. Le flanc descendant du signal de sortie de FF1 fait basculer FF2. FF2 modifie ainsi son état de commutation à chaque arrivée d'un "paquet" d'impulsions de 20 kHz. Les portes N5 et N6 se trouvant aux sorties de FF2 servent d'étage de commande pour les LED D4 et D5. Ces dernières permettent de signaler l'état de commutation en vigueur. C'est la raison pour laquelle il est conseillé d'utiliser une LED verte pour D4 et une LED rouge pour D5. Ces LED assurent également la signalisation du fonctionnement, l'une ou l'autre d'entre elles étant allumée en permanence. Comme le montre le schéma, il est possible de brancher un étage de commande simple pour un relais aux sorties A1 et A2.

Un mot en ce qui concerne la résistance du montage aux parasites. Il peut arriver de temps en temps, si le blindage de la diode de réception n'est pas suffisant, qu'une impulsion parasite puisse produire une commutation importune. Si tel est le cas, il est fortement recommandé d'augmenter le blindage. Si cette mesure n'est pas suffisante, on pourra adjoindre un condensateur de 10... 22 pF monté en parallèle sur R8 et éventuellement diminuer la valeur de R10. Cela aura cependant pour effet de diminuer le rayon d'action du système.

Littérature:

Siemens composants, fascicule 17, livre 5.

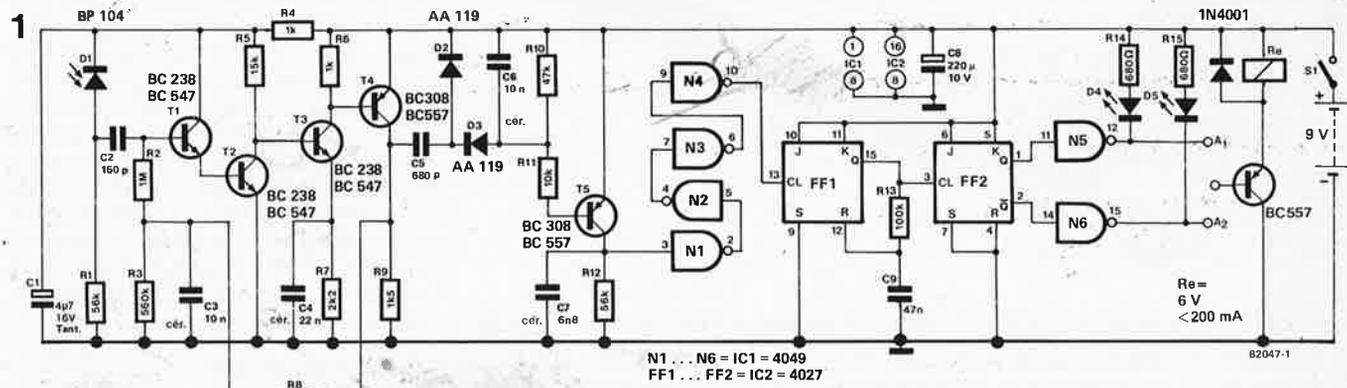


Figure 1. Récepteur infrarouge.

Caractéristiques techniques

Emetteur

Tension d'alimentation 9V
 Durée d'impulsion (impul. unique) 1 ms env.
 Fréquence de la porteuse 20 kHz env.
 Courant de pointe (par la LED IR) .1 A env.

Récepteur

Tension d'alimentation 9V
 Courant de fonctionnement (sans LED) 2 mA
 Facteur d'amplification 80 dB env.
 Rayon d'action (pointé, sans lentille) 15 m
 Rayon d'action (avec lentille additionnelle, Ø 25 mm) 40 m

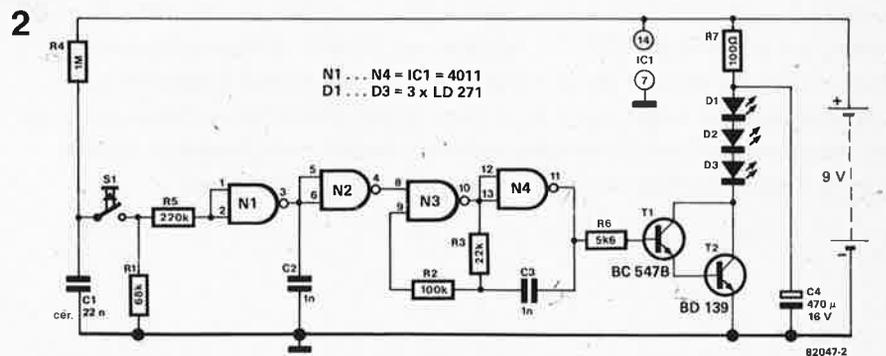
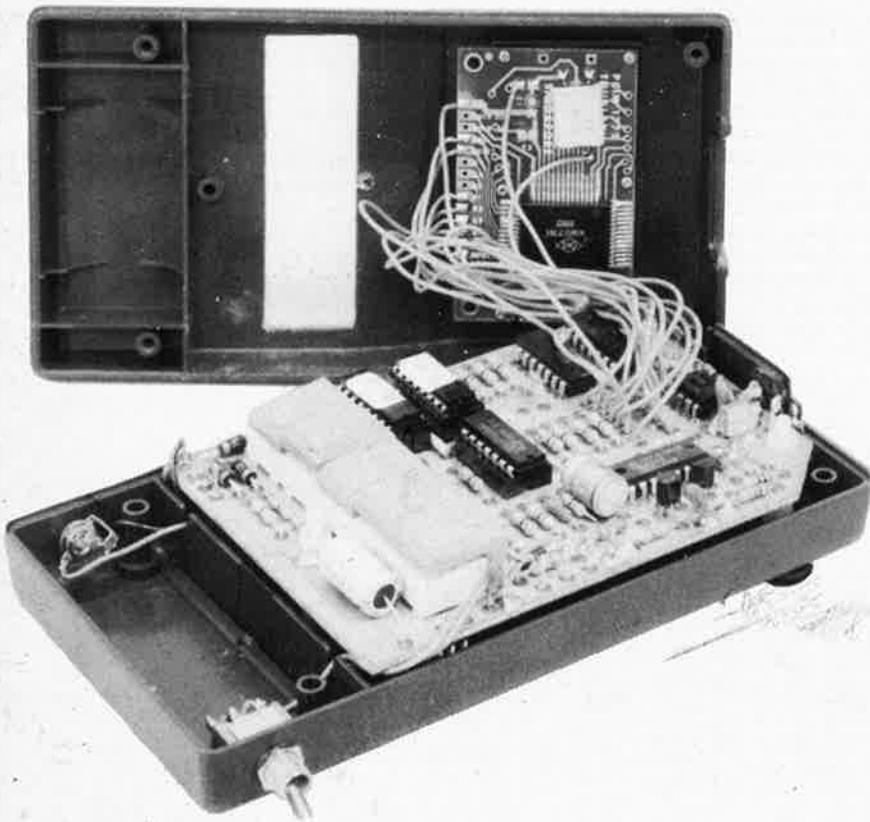


Figure 2. Emetteur infrarouge monocanal.

fréquence-mètre 150 MHz

à 26 valeurs de compensation
de la FI pré-programmées



Le circuit que nous allons décrire dans cet article est l'extension logique du fréquence-mètre de poche paru dans le numéro de décembre 1981 (page 12-38 et suivantes). Les calibres de fréquences d'origine, 4 et 35 MHz, sont conservés, mais un calibre supplémentaire allant jusqu'à 150 MHz au maximum a été ajouté. Le circuit fait, d'autre part, flèche de tout bois en utilisant au maximum les capacités de compensation en fréquence du module FM77T, sachant qu'il peut utiliser n'importe laquelle des 26 valeurs de compensation en fréquence disponibles. L'ensemble peut rester dans le boîtier initial. Nous nous trouvons de ce fait en présence d'un fréquence-mètre de poche extrêmement utile et auquel il sera possible de trouver de multiples applications.

Le fréquence-mètre de poche à LCD décrit dans le numéro de décembre 1981 est très précis, tout en restant facile à construire et à mettre au point. Le calibre maximal de 35 MHz est parfait pour une utilisation avec un système à microprocesseur et/ou un émetteur/récepteur CB, mais il existe des applications qui verraient bien l'utilisation d'un calibre de fréquences encore plus important. C'est la raison qui nous a fait penser à rajouter un montage relativement bon marché, (essayer de garder le prix aussi faible que possible ayant été l'une de nos préoccupations principales); ce module pourvu d'un convertisseur diviseur par cent permet de mesurer jusqu'à 150 MHz.

Il nous a semblé également que construire un appareil qui utiliserait toutes les capacités de compensation en fréquence du module FM77T éveillerait un intérêt certain parmi nos lecteurs qui passent une bonne partie de leur temps libre à expérimenter des montages ayant trait à la grande variété des moyens de communication actuellement disponibles. Le module FM77T possède plusieurs cordes à son arc: il comprend l'affichage à cristaux liquides de 4 ½ digits; il est de plus possible de sélectionner, sans être obligé d'ouvrir le boîtier, n'importe laquelle des 26 valeurs pré-programmées de compensation de la fréquence intermédiaire (FI) standard. Cette possibilité permet, par exemple, d'afficher la fréquence d'un signal que l'on reçoit en "écoutant" la fréquence présente à l'étage de l'oscillateur local du récepteur. Un seul point d'interrogation se levait à l'horizon: tout ceci prendra-t-il place dans notre mini-boîtier de poche? En effet, faisons le compte: un choix de 26 valeurs de compensation, plus 3 calibres de fréquences, cela nous amène au total de 29 possibilités et ce genre de commutateur n'existe pas. Et même s'il existait, il prendrait tant de place qu'il n'en resterait guère pour le circuit imprimé et le module! Nous nous devons de trouver une autre solution à cet épineux problème.

Au bout des doigts

Les lecteurs qui auront jeté un coup d'oeil au schéma avant de lire le texte auront sans doute remarqué que la solution adoptée est nouvelle. Le nombre de positions nécessaires atteint en réalité le nombre fabuleux de 32. Pour faciliter les choses autant que faire se peut, nous les avons transformées en "programmes" mis en mémoire dans deux PROM (Programmable Read Only Memory = mémoire programmable à lecture seule). Les lignes d'adresses de ces PROM sont sélectionnées par l'intermédiaire de 5 touches à contact fugitif, de sorte que les PROM fournissent un mot de donnée spécifique suivant la combinaison de touches qui aura été entrée. Le mot de donnée des PROM sert à plusieurs choses. Cinq des

sorties de la PROM sont utilisées pour sélectionner l'un des modes de compensation en fréquences sachant, comme nous l'avons signalé plus haut, qu'ils sont au nombre de 26.

Courte explication de la raison de l'existence de ces 26 valeurs de compensation. Prenons pour cela l'exemple d'un appareil dont la fréquence intermédiaire (FI) est de 455 kHz. Si nous branchons la sonde de mesure de fréquence à la sortie de l'étage de mélange, nous allons trouver une fréquence qui n'est pas la fréquence réelle arrivant à l'entrée mais, suivant l'appareil, une somme ou une différence de la fréquence d'entrée et de la FI. C'est pourquoi existe cette possibilité d'afficher l'une des valeurs de fréquence de compensation (en plus ou en moins), de façon à trouver une valeur exacte à l'affichage.

Supposons que la fréquence détectée à la sortie de l'oscillateur soit de 27,455 MHz (ce qui est logique, si la FI est de 455 kHz et que l'on travaille en somme de fréquences). Nous allons donc décaler notre compteur de manière à le faire démarrer à -455, ce qui nous donnera un affichage correct de la fréquence. Sachant cependant que la valeur maximale que peut afficher le module est 39999 et que lorsque l'on ajoute 1, il passe à 0, nous allons donc le faire démarrer à $40\,000 - 455 = 39\,545$. Toutes ces manipulations étant faites de manière interne, il n'est pas possible de les modifier pour les adapter à ses besoins propres. Il faut se contenter des valeurs déterminées par le constructeur.

Trois sorties supplémentaires de la PROM servent à sélectionner la gamme dans laquelle on voudrait voir travailler le fréquence-mètre. Les deux premières sont identiques à celles du fréquence-mètre initial, 4 et 35 MHz et la nouvelle gamme s'étend jusqu'à 150 MHz. Ici également ce sont les sorties du "programme" qui déterminent la position du point décimal ainsi que quel symbole, kHz ou MHz, doit être visible sur l'affichage.

Schéma synoptique

La figure 1 illustre le schéma synoptique du fréquence-mètre de 150 MHz. Il ne devrait guère poser de problème de compréhension si l'on se souvient de ce que nous avons dit dans les lignes précédentes. Les étages d'entrée pour les deux calibres inférieurs sont identiques à ceux du fréquence-mètre de poche à LCD que nous avons décrit il y a quelques semaines. Ils sont composés d'un amplificateur d'entrée suivi d'un étage diviseur par dix. Le signal disponible à l'entrée du calibre de la fréquence haute est envoyé directement à un étage diviseur par cent. L'un de ces calibres est sélectionné à l'aide des 5 touches à contact et des sorties de la PROM, avant d'être envoyé au sous-ensemble de comptage.

Le code nécessaire pour obtenir la sélection d'une compensation en fré-

Tableau 1

Caractéristiques du fréquence-mètre de 150 MHz:

Calibre de fréquence 1:	2 kHz ... 3,999 MHz
Sensibilité d'entrée:	30 mV
Calibre de fréquence 2:	100 kHz ... 39,999 MHz
Sensibilité d'entrée:	≤ 450 mV
Calibre de fréquence 3:	10 MHz ... 150 MHz
Sensibilité d'entrée:	10 mV
Tension maximale d'entrée pour calibres 1 et 2:	50 V rms
Tension maximale pour calibre 3:	7 V rms
Impédance d'entrée pour calibres 1 et 2:	1 MΩ
Impédance d'entrée pour calibre 3:	50 Ω
Étalonnage:	sans objet
Alimentation:	pile 9 V ou tension d'alimentation externe de 8 ... 12 V alternatifs
Consommation en courant:	≤ 250 mA

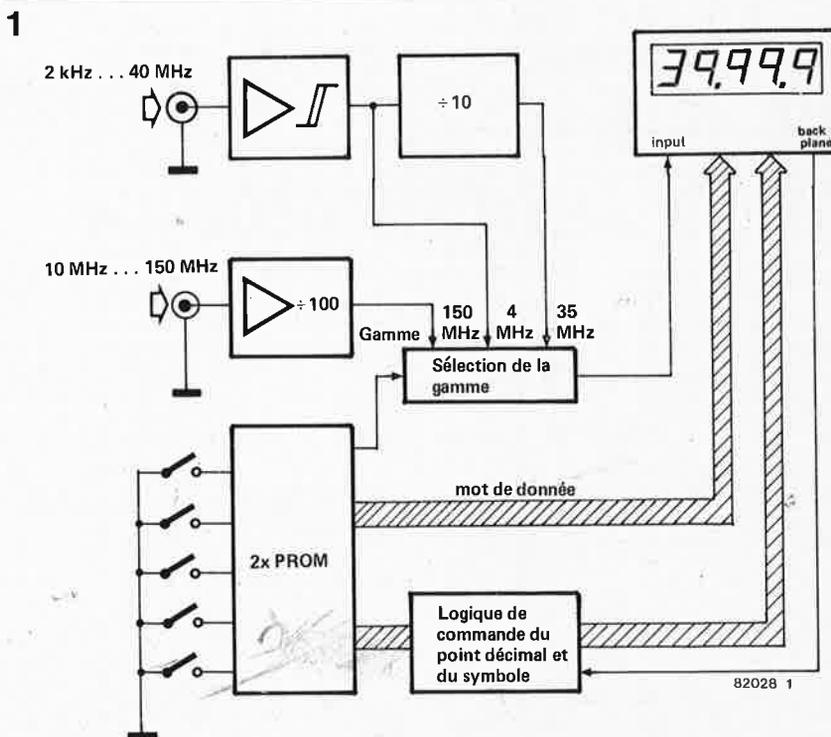


Figure 1. Schéma synoptique du fréquence-mètre. L'utilisation de 2 PROM facilite énormément la sélection du calibre et la compensation en fréquence.

quence particulière est transmis directement des PROM au module. Mais il va d'abord falloir les moduler avec le signal (inversé) de l'arrière-plan (backplane). Assez en ce qui concerne la discussion du schéma synoptique. Passons maintenant au circuit lui-même.

Schéma de principe

Comme le montre le schéma de la figure 2, les étages d'entrée des deux calibres inférieurs, jusqu'à IC2 inclus, sont identiques à ceux du fréquence-mètre. L'entrée 1, l'entrée "basse" fréquence, est protégée contre des tensions trop élevées par les diodes D1 et D2. Le niveau maximal de la tension que l'on peut appliquer à cette entrée est de 50 V. Les transistors T1 et T2 forment ensemble un "convertisseur d'impédance"; ils abaissent la haute impédance (1 MΩ) à 220 Ω environ; cette dernière valeur est, elle,

appliquée à l'amplificateur N1. Cet amplificateur est en réalité un inverseur TTL, il fournira cependant un signal de sortie analogique lorsque le niveau de la tension d'entrée est faible. La tension de sortie est de l'ordre de 1,5 ... 1,8 V crête à crête pour une tension d'entrée de 30 mV sur C1.

Le signal amplifié existant à la sortie est transmis à la partie "mise en forme" que constituent les inverseurs N2 et N3. Ce signal numérique de sortie est utilisé pour la gamme de fréquence la plus basse (20 Hz à 4 MHz). Il sera, si nécessaire, divisé par six par IC2 de manière à être utilisé pour le calibre moyen (4 MHz à 35 MHz). Le signal d'entrée II, se trouvant à l'entrée haute fréquence (150 MHz), est transmis directement à IC1 qui est un convertisseur diviseur par 100 comportant un préamplificateur sensible. Seule une des 3 sorties de comptage possibles sera

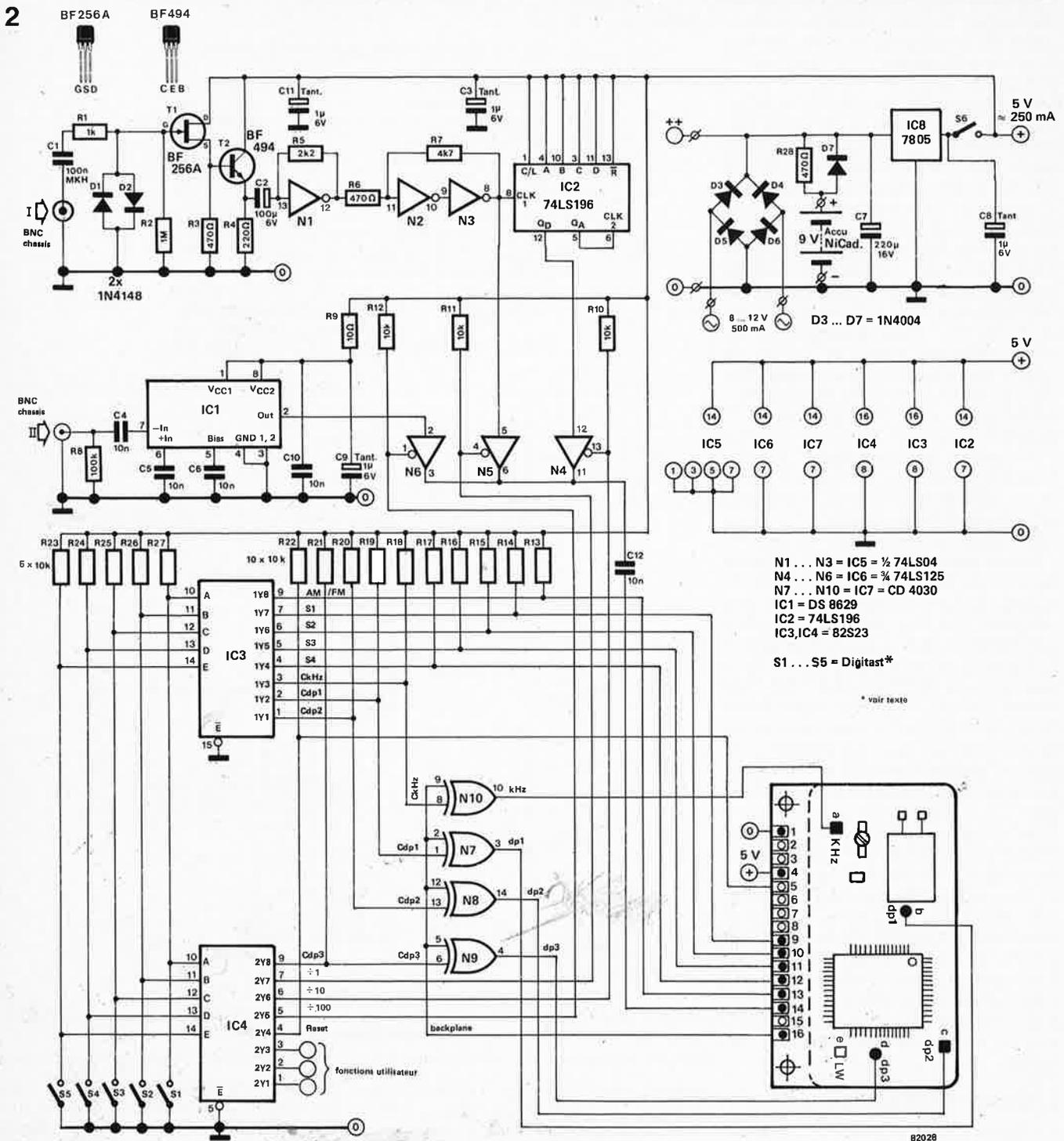


Figure 2. Schéma de principe du fréquencemètre 150 MHz. Il faudra soigner les soudures lorsque l'on s'attaquera au symbole (kHz) et au point décimal, de manière à éviter d'abimer le module.

sélectionnée par les PROM par l'intermédiaire des tampons "haute impédance" N4...N6. La sélection des lignes d'adresses des deux PROM, IC3 et IC4, est effectuée par action sur les cinq touches-poussoirs S1...S5. Nous reparlerons un peu plus tard du mode d'emploi de ces dernières. Cinq des lignes de données de sortie de IC3 sont reliées directement au module. Ce sont les sorties 1y1...1y5 (broches 4...7 et 9) et elles sont destinées à permettre la sélection de l'une des 26 fréquences FI de compensation

préprogrammées à l'intérieur du module. La sélection du calibre est faite par l'intermédiaire des sorties 2y2...2y4 de IC4 (broches 5...7). Les lignes de données du point décimal et du symbole (kHz ou MHz) ne sont pas reliées directement au module FM77T, car elles doivent tout d'abord être commandées par le signal inversé de l'arrière-plan de manière à pouvoir être visualisées sur l'afficheur LCD. C'est la mission dont sont chargés les quatre portes EXOR (ou exclusif) N7...N10. Certains de nos lecteurs-à-la-vue-perçante se sont sans doute demandés où pouvait bien

être passé le signal de l'un des symboles, à savoir les MHz. N'ayez pas d'inquiétude, il ne s'est pas perdu, car en fait le symbole MHz n'a pas besoin d'une ligne de données à lui, car il s'affichera automatiquement en cas d'absence de l'autre symbole, le kHz. Parlons de l'alimentation maintenant. Trois options pour l'alimentation du fréquencemètre 150 MHz s'offrent à nous. La première utilise une pile de 9 V standard. Cela permet une durée de fonctionnement continu de 1 heure environ. Si vous choisissez cette solution, il ne sera pas nécessaire d'implanter la résis-

Tableau 2

POSITION	ADRESSE EN PROM	DONNEES DE COMMUTATION											DONNEE											MOTS BINAIRES											AFFICHAGE										
													IC3	IC4												IC3	AM/FM	S1	S2	S3	S4	KHz	dp1	dp2	dp3	÷1	÷10	÷100	RST	INUTILISES	2v1	SIGNIFI- CATION	COMPEN- SATION		
		S5	S4	S3	S2	S1	1yx	2yx	D9	D8	D0	AM/FM	1v8	1v7	1v6	1v5	1v4	1v3	1v2	1v1	2v8	2v7	2v6	2v5	2v4	2v3	2v2	2v1	AUCUNE	AUCUNE															
M0	\$1F	0	0	0	0	0	1yx	2yx	D9	D8	D0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	MHz	AUCUNE													
M1	\$1E	0	0	0	0	1	D8	D0	D0	D0	D0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	MHz	AUCUNE													
M2	\$1D	0	0	0	1	0	9E	30	30	30	30	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	KHz	AUCUNE													
M3	\$1C	0	0	0	1	1	98	30	30	30	30	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	AUCUNE	AUCUNE													
M4	\$1B	0	0	1	0	0	86	30	30	30	30	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	KHz	-4550													
M5	\$1A	0	0	1	0	1	A6	30	30	30	30	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	KHz	-2600													
M6	\$19	0	0	1	1	0	96	30	30	30	30	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	KHz	-4500													
M7	\$18	0	0	1	1	1	B6	30	30	30	30	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	KHz	-2610													
M8	\$17	0	1	0	0	0	8E	30	30	30	30	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	KHz	-4680													
M9	\$16	0	1	0	0	1	AE	30	30	30	30	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	KHz	-4700													
M10	\$15	0	1	0	1	0	C0	D0	D0	D0	D0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MHz	-455													
M11	\$14	0	1	0	1	1	E0	D0	D0	D0	D0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MHz	-468													
M12	\$13	0	1	1	0	0	D0	D0	D0	D0	D0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MHz	-2000													
M13	\$12	0	1	1	0	1	F0	D0	D0	D0	D0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MHz	-10700													
M14	\$11	0	1	1	1	0	01	60	60	60	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MHz	+1070													
M15	\$10	0	1	1	1	1	41	60	60	60	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MHz	+1063													
M16	\$0F	1	0	0	0	0	21	60	60	60	60	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MHz	-1070													
M17	\$0E	1	0	0	0	1	61	60	60	60	60	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MHz	+1066													
M18	\$0D	1	0	0	1	0	11	60	60	60	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MHz	+1074													
M19	\$0C	1	0	0	1	1	51	60	60	60	60	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MHz	+1077													
M20	\$0B	1	0	1	0	0	31	60	60	60	60	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MHz	-1063													
M21	\$0A	1	0	1	0	1	71	60	60	60	60	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MHz	-1065													
M22	\$09	1	0	1	1	0	09	60	60	60	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MHz	-1066													
M23	\$08	1	0	1	1	1	49	60	60	60	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MHz	-1067													
M24	\$07	1	1	0	0	0	29	60	60	60	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MHz	-1068													
M25	\$06	1	1	0	0	1	69	60	60	60	60	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MHz	-1071													
M26	\$05	1	1	0	1	0	19	60	60	60	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MHz	-1074													
M27	\$04	1	1	0	1	1	59	60	60	60	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MHz	-1075													
M28	\$03	1	1	1	0	0	39	60	60	60	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MHz	-1077													
M29	\$02	1	1	1	0	1	79	60	60	60	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MHz	-1078													
M30	\$01	1	1	1	1	0	98	70	70	70	70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	AUCUNE	AUCUNE													
M31	\$00	1	1	1	1	1	98	78	78	78	78	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	AUCUNE	AUCUNE													

Tableau 2. Voici les diverses positions des touches S1 . . . S5 et les niveaux correspondants disponibles aux sorties des PROM ainsi que les valeurs de compensation en fréquence qui en résultent.



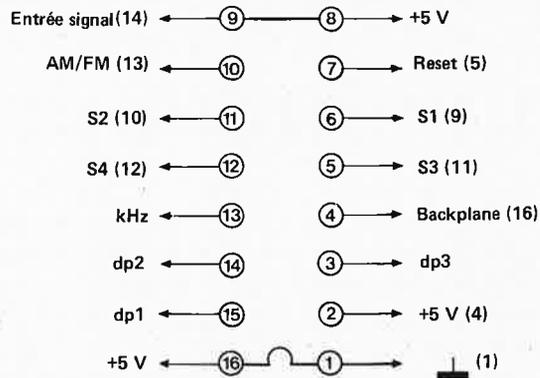
tance R28. Deuxième possibilité: remplacer cette pile par un accu CadNi équivalent; dans ce cas, il faudra mettre en place R28 de manière à permettre au courant de charge de passer lorsque le fréquencemètre est alimenté par une source de courant alternatif extérieure, source de 8...12 V.

La valeur réelle de R28 dépend du type d'accu NiCad utilisé et il faudra lui donner une valeur telle que le courant de charge soit de 20...25 mA lorsque l'accu est totalement déchargé. Troisième possibilité que l'on peut déduire des quelques lignes précédentes: alimenter le montage de manière continue à l'aide d'un petit transformateur 8...12 V; dans ce cas-là, il sera inutile de prévoir l'un ou l'autre des types de piles dont nous avons fait mention. On pourra éventuellement alimenter le circuit par une source de courant continu externe de 9 V/250 mA, si disponible, lorsque l'utilisation de piles s'avère inutile.

Commande du programme

En vous aidant du tableau 2, les cinq touches-poussoirs Digitast S1...S5 permettent à elles seules la mise en œuvre manuelle du fréquencemètre. Ce tableau donne le programme complet des deux PROM et montre la relation qui existe entre le module et le code de commutation. Dans la colonne dénommée "Données de commutation" (à gauche), les éléments S1...S5 se réfèrent aux touches-poussoirs de même nom (il ne s'agit pas de les confondre avec les entrées S1...S4 que l'on trouve énumérées dans la colonne "données de sortie pour IC3"). Une touche enfoncée est donnée par un "1". On voit ainsi qu'en mode MO, aucune touche n'a été actionnée et que dans ce cas, l'instrument fonctionne directement en fréquencemètre 150 MHz. Ce mode d'opération a été choisi de façon à faire en sorte qu'une lecture sans préparation particulière

3



82028 3

Figure 3. Connexions des broches du connecteur qui relie le module au circuit imprimé.

fournisse une indication correcte, sans dépassement de gamme et sans compensation.

Il suffit d'actionner la touche S1 pour passer en gamme 35 MHz, alors qu'actionner la touche S2 fera passer en calibre 4 MHz. Deux touches suffisent ainsi à commander le fréquencemètre en tant que tel. Dans la colonne située à l'extrême droite du tableau, on peut trouver les 26 fréquences possibles de compensation de la FI.

Remarque au sujet des trois sorties inutilisées de la PROM IC4: Elles n'ont pas de fonction dans le circuit du fréquencemètre tel qu'il est conçu ici et sont de ce fait à la disposition de celui qui veut s'en servir, à la condition impérative que la PROM soit programmée en conséquence, de façon à fournir les sorties que l'on souhaite. Notons au passage que le programmeur de PROM décrit dans le numéro de septembre 1980 (numéro 27, page 9-19 et suivantes) peut fort bien convenir à la programmation des PROM 82S23 utilisées dans ce montage. Les PROM standards contenant le programme donné en tableau 2 devraient être disponibles chez votre revendeur attitré.

Montage

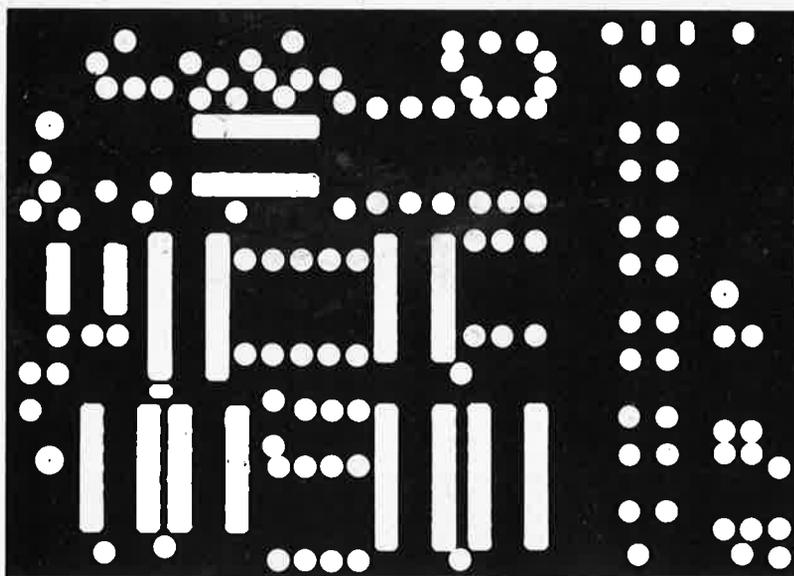
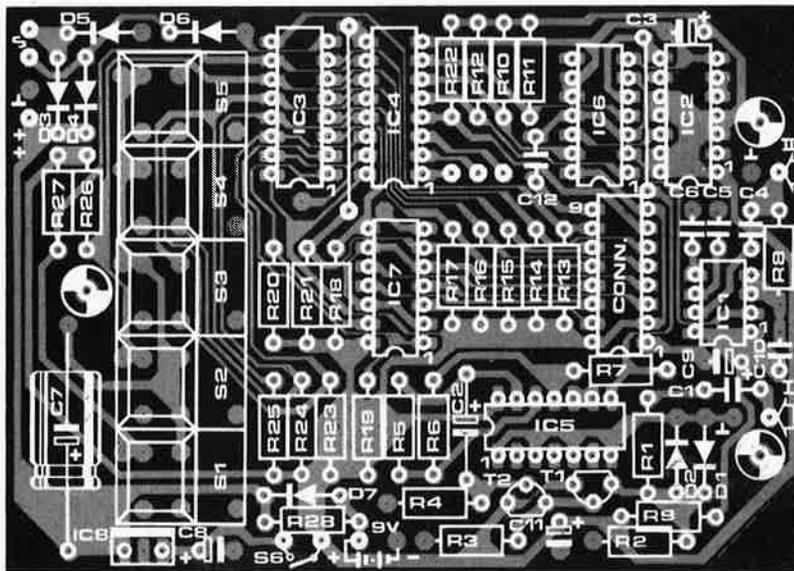
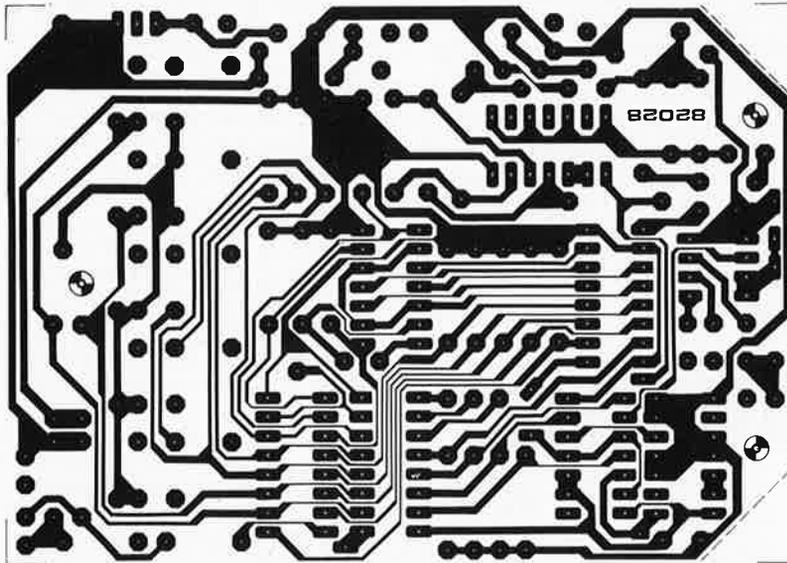
L'ensemble du fréquencemètre prendra une apparence professionnelle si vous utilisez un circuit imprimé conforme aux spécifications d'Elektor et le boîtier de forme particulièrement attractive tel qu'il est représenté sur la photo. Le boîtier lui-même est conçu pour le module FM77T; le circuit imprimé, lui, a été mis au point de manière à pouvoir prendre place dans le boîtier. Conclusion: il ne devrait pas y avoir le moindre problème de construction. Il reste cependant un certain nombre de petits détails dont nous allons devoir parler.

Le choix sur la manière de mettre le circuit dans le boîtier lorsqu'il aura été pourvu de ses composants vous est

laissé. On pourra le mettre en place à l'aide de trois entretoises en plastique, le circuit se trouvant pratiquement à niveau avec les bords de la moitié inférieure du boîtier. Dans tous les cas de figures, il faudra veiller à ce que le circuit imprimé soit suffisamment haut placé de façon à permettre la manipulation des touches lorsque la moitié supérieure du boîtier est en place et suffisamment bas de manière à ne pas entrer en contact avec le module lorsque le boîtier est refermé. La position exacte du circuit imprimé n'est pas particulièrement critique, sachant qu'il est possible de monter le circuit imprimé légèrement incliné dans le boîtier, ce qui laisserait un espace plus petit du côté de l'affichage. Il ne faut pas oublier cependant que c'est un connecteur mâle DIL pour support de circuit intégré qui assure la liaison entre le module et le circuit imprimé. La figure 3 vous propose un schéma en détail du câblage de ce connecteur DIL. Il faudra être particulièrement méticuleux lorsque vous travaillerez sur le module FM77T pour effectuer les connexions du point décimal et du symbole (kHz).

L'étape suivante consiste à découper une fenêtre dans le couvercle du boîtier, de façon à permettre l'affleurement des cinq touches-poussoirs Digitast. Il faudra être particulièrement soigneux lors de ce travail car il est très facile de faire une erreur, le boîtier étant relativement fragile. Il vaut mieux commencer par une ouverture de taille trop étroite, puis l'agrandir de manière à pouvoir y faire passer les touches Digitast.

L'interrupteur marche/arrêt, S6, peut fort bien être du type miniature à glissière; il sera monté dans l'échancrure prévue dans la moitié inférieure du boîtier. Soulignons-le une fois encore, il faut être patient et méticuleux car l'espace disponible est relativement restreint. L'utilisation judicieuse d'isolant adhésif aux endroits stratégiques devrait permettre d'éliminer certains



Liste des composants

Résistances:

R1 = 1 k
 R2 = 1M
 R3, R6, R28 = 470 Ω
 R4 = 220 Ω
 R5 = 2k2
 R7 = 4k7
 R8 = 100 k
 R9 = 10 Ω
 R10 ... R27 = 10 k

Condensateurs:

C1 = 100 n MKH
 C2 = 100 μ /6V
 C3, C8, C9, C11 = 1 μ /6 V tantale
 C4 ... C6, C10, C12 = 10 n
 céramique
 C7 = 220 μ /16 V

Semiconducteurs:

D1, D2 = 1N4148
 D3 ... D7 = 1N 4004
 T1 = BF 256A
 T2 = BF 494
 IC1 = DS 8629
 IC2 = 74LS196
 IC3, IC4 = 82S23
 IC5 = 74LS04
 IC6 = 74LS125
 IC7 = 4030
 IC8 = 7805

Module = FM77T

Divers:

S1 ... S5 = touche Digitast
 S6 = interrupteur unipolaire
 Prises BNC châssis (2)
 Pile 9 V ou accu CadNi
 équivalent

problèmes d'espace. Les deux prises BNC peuvent être montées l'une à côté de l'autre; ce sont les seules connexions qu'il faudra effectuer à l'intérieur du boîtier. On pourra monter, pour finir, une prise de châssis femelle qui sera utilisée pour l'alimentation du montage par une source de courant extérieure. Elle trouverait sa place tout près de la batterie.

Vérifiez bien, avant de refermer le boîtier, qu'aucun fil de connexion entre les deux modules n'est coincé entre les deux moitiés du boîtier. Si tout vous paraît correct, vous pouvez connecter le fréquencemètre à une source de tension adéquate, de façon à pouvoir vous faire une idée correcte de son fonctionnement.

L'affichage devrait être correct dès la mise en fonction, car il n'y a pas d'étalonnage à faire.

Figure 4. Représentation du circuit imprimé pour le fréquencemètre. La face supérieure garde une partie de son cuivre et fait ainsi office de masse. N'oubliez pas qu'il faudra souder quelques-uns des composants de ce côté également.

J. Oudelaar, PAØJOU

amplificateur pour transverter 70 cm

L'amplificateur pour transverter 70 cm fait bien évidemment suite aux deux articles parus en octobre et novembre 1981, articles relatifs à un transverter 70 cm. Il va permettre d'augmenter la puissance du transverter jusqu'à 10 watts. Lorsque les conditions sont favorables il est possible ainsi d'effectuer des liaisons de plusieurs centaines de kilomètres. Cette puissance est également largement suffisante pour effectuer des liaisons intercontinentales à l'aide de satellites pour radio-amateurs, tel OSCAR 8.

L'amplificateur étant linéaire, (de classe AB, car il y circule un petit courant de repos), il pourra être utilisé tant pour l'amplification des signaux BLU que des signaux FM.

L'amplificateur est stabilisé en température et ne présente pas de tendance aux oscillations. La construction ne doit guère poser de problème à celui qui sera déjà arrivé à bout du montage du transverter.

Deux versions

Le choix entre deux versions vous est laissé: l'une fonctionnant en 28 volts, l'autre en 12 volts. La figure 1 illustre le schéma de principe de l'amplificateur.

Prenons la version 28 volts. Dans l'étage de commande on trouve un BLW 90 (T1), et c'est un BLW 91 (T2) qui prend place dans l'étage final. La consommation de courant est d'environ 850 mA pour une puissance de sortie de 10 watts. L'un des avantages qu'apporte la version 28 volts par rapport à l'autre, est qu'elle possède un facteur d'amplifi-

Nous avons pensé aux "mobiles"; c'est à leur intention que nous avons développé la version 12... 14 volts qui pourra fort bien être alimentée par une batterie de voiture. Bien qu'en cas général, un transistor fonctionnant sous 12 volts ait un facteur d'amplification moindre que celui d'un transistor qui fonctionne sous 28 volts, la différence ne fut pas très sensible lors des mesures effectuées dans le laboratoire d'Elektor. Le gain de la version 12 volts était en effet un 22 dB respectable. Ici encore, comme nous l'avons signalé plus haut, il faut tenir compte de la dispersion existant entre deux composants de même type, ce qui peut faire baisser quelque peu le gain, mais dans le cas le plus défavorable, la puissance de sortie sera de 5 watts au minimum lorsque le courant de commande est de 50 milliwatts. Il suffit d'augmenter un peu ce dernier, pour atteindre facilement les 10 watts avec la version 12 volts. Le courant consommé par l'amplificateur atteint 2 ampères environ sous 12 volts.

Le schéma à la loupe

Penchons-nous un peu sur le schéma de la figure 1. Le signal de 70 cm arrivant à l'entrée est transmis à la base de T1 après avoir traversé un réseau d'adaptation, C1, C2 et L1. La bobine L4 permet d'effectuer le réglage de la base de T1. Cette self d'amortissement a pour but d'empêcher la tension (U)HF envoyée à la base, d'atteindre le réseau d'ajustement.

Le réglage de repos de T1, (c'est à dire le courant traversant T1 en l'absence de courant de commande, le courant de repos en quelque sorte), doit être fait de manière à ce que le courant de collecteur soit de l'ordre de 20 mA pour la version 28 volts, et de quelques 35 mA

moins. On peut espérer atteindre une puissance de sortie de 10 watts, (un gain de 23 dB donc), lorsque le courant de commande est de 50 milliwatts. Il faut cependant savoir, qu'en pratique la dispersion des composants, des transistors surtout, cela existe, et ne pas s'étonner alors si l'on a une paire de dB en plus ou en... moins.

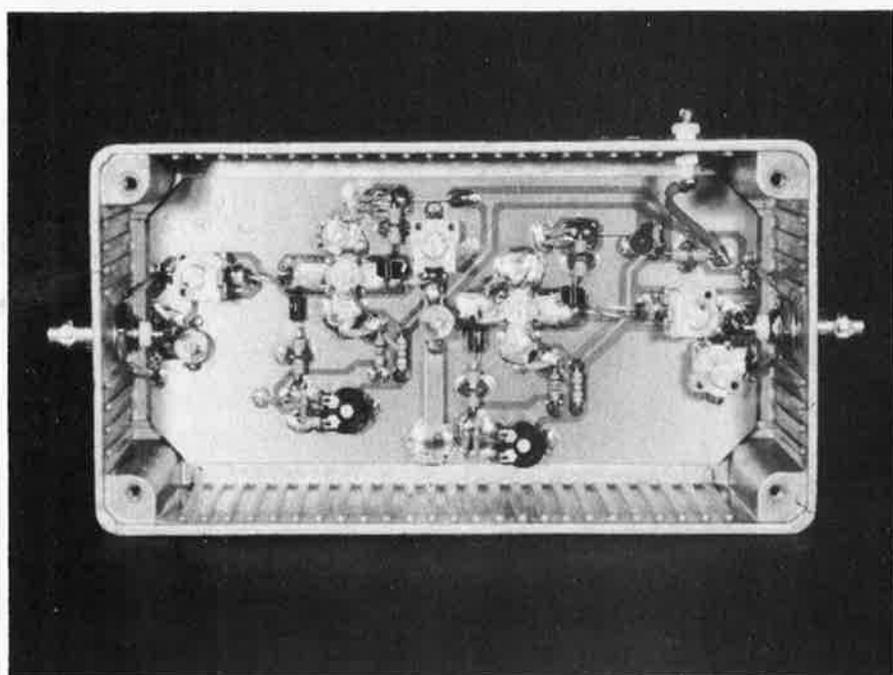


Photo 1. Voici à quoi ressemble l'amplificateur lorsqu'il est monté dans son boîtier, boîtier qui fera également office de radiateur.

1

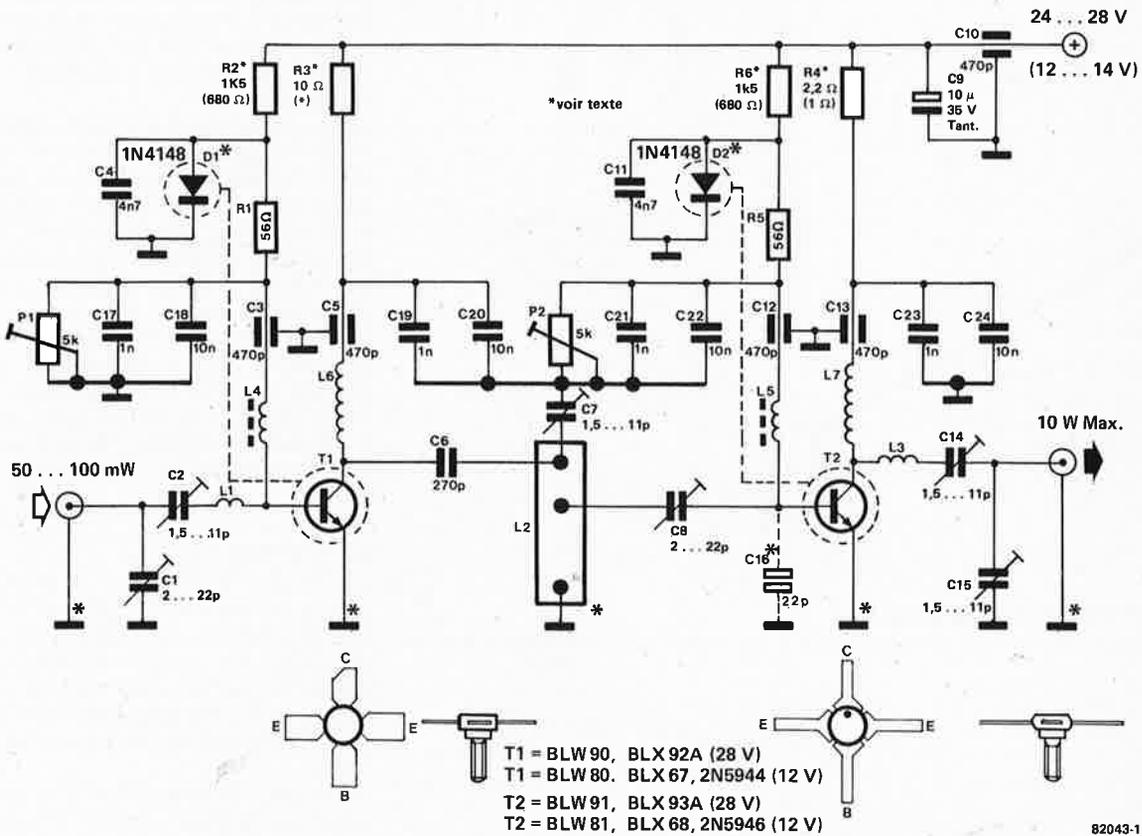


Figure 1. Schéma de principe de l'amplificateur à deux étages qui devrait permettre 10 watts sur la bande des 70 cm.

pour la version 12 volts.
On observe aux bornes de la diode D1, lorsqu'elle est conductrice, une chute de tension de 0,7 volts environ. Cette tension est transmise à deux éléments par l'intermédiaire de R1. Ces deux points sont: la base de T1, et le potentiomètre P1. Comme la tension base/émetteur de T1 est très légèrement inférieure à 0,7 volt, il passe un tout petit courant à travers la jonction base/émetteur de T1. Si on augmente la résistance de P1 en modifiant sa position, il sera traversé par un courant plus faible, ce qui laissera subsister un courant plus important pour la base de T1. L'inverse est également vrai, ce qui veut dire que nous allons pouvoir faire varier le courant de base de T1 à l'aide de P1 et partant, le courant de collecteur.
L'un des problèmes que pose un montage d'amplification tel que celui-ci, est sa stabilisation en température. Très souvent l'on travaille avec une résistance d'émetteur découplée, mais cela entraîne fréquemment une diminution du facteur d'amplification de l'étage à transistor. Dans le cas qui nous intéresse, nous allons effectuer la stabilisation en tem-

pérature en accouplant thermiquement la diode D1 et le transistor T1. Pour ce faire, il faudra accoler la diode au transistor. On mettra un peu de pâte thermoconductrice, comme le montre la figure 2, de manière à diminuer au maximum la résistance thermique entre la diode et le transistor. Si T1 voit augmenter sa température de manière sensible, il absorbera plus de courant. La diode va s'échauffer également ce qui va produire une chute de la tension existant aux bornes de la diode. Ceci entraîne une diminution du courant de réglage de T1. L'augmentation de courant traversant T1, qui est due à l'accroissement de la température est ainsi compensée de manière fort élégante.
Bien que L4 bloque la tension HF vers le réseau d'ajustement, cela ne suffit pas. C'est la raison de l'adjonction du découplage par l'intermédiaire de C3, (condensateur auquel ont été ajoutés en parallèle C17 et C18) et de C4, condensateurs qui court-circuitent à la masse cette tension HF. Toutes ces précautions sont nécessaires de façon à éviter l'entrée en oscillation de cet



Photo 2. On assure un couplage thermique entre la diode et le transistor, à l'aide de pâte thermoconductrice. La solution, plus satisfaisante encore, qui consiste à mettre la diode sur le radiateur directement à côté du transistor, est nettement plus délicate de réalisation.

82043-1

2

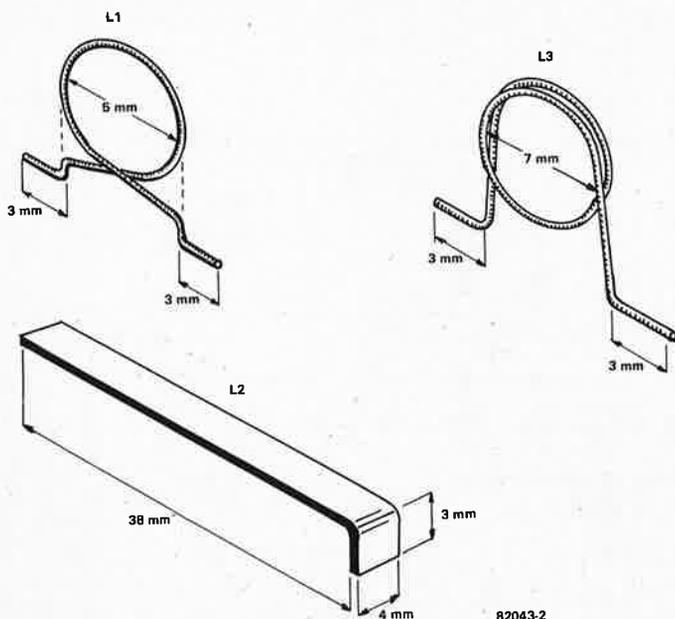


Figure 2. Voici comment réaliser les "bobines".

3

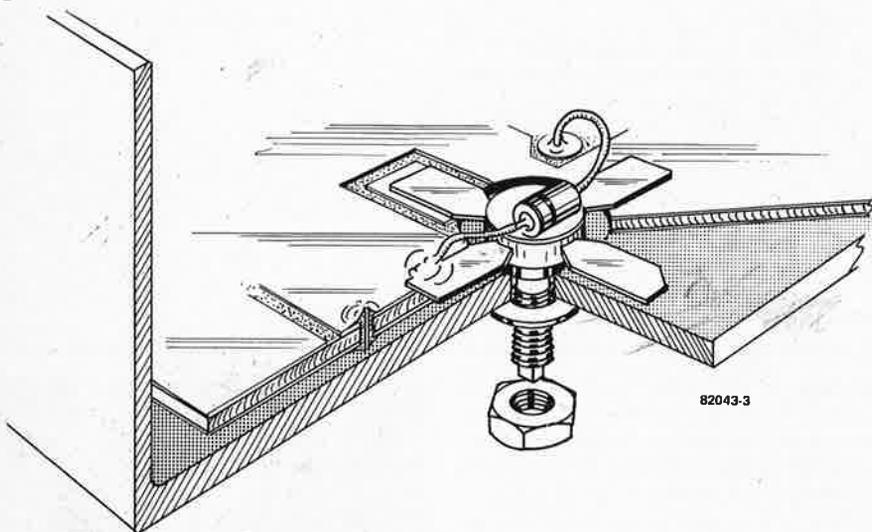


Figure 3. Le montage des transistors doit être effectué dans les règles de l'art si l'on veut obtenir un refroidissement satisfaisant.

amplificateur à deux étages. Nous avons particulièrement insisté sur cet aspect lors de ce projet. Plusieurs condensateurs ont été mis en parallèle sur C3, C5, C12 et C13, de manière à obtenir une impédance aussi faible que possible vers la masse. Ce n'est pas tout. L'arrivée de la tension d'alimentation est elle aussi découplée à l'aide de C9 et de C10. Bien sûr, cela entraîne des frais supplémentaires, mais permet d'obtenir un amplificateur sans tendance aux oscillations, amplificateur qu'il sera facile de régler et que l'on mettra en oeuvre sans problème.

Le courant continu arrive dans le circuit du collecteur de T1 par l'intermédiaire

de L6. On a choisi L6 d'un type différent de L4, de manière, là encore, à éviter la mise en oscillation. On a renforcé le découplage à l'aide de C5, R3, C19 et C20. R3 sert en même temps de résistance de mesure pour le courant de collecteur de T1. On voit ainsi qu'un courant de repos de 20 mA au travers de T1 correspond à une tension $U = I \times R = 20 \times 10 = 200 \text{ mV}$, aux bornes de R3. Il sera possible ainsi, à l'aide d'un simple voltmètre de déterminer le courant traversant T1.

La tension amplifiée par T1 est envoyée à un circuit résonnant oscillant à 432 MHz, par l'intermédiaire de C6. Ce circuit résonnant est formé par la ligne

d'accord intégrée L2, une bobine en quelque sorte, et du condensateur variable C7. La tension destinée au transistor suivant, T2, est prise à un point donné de L2, un peu plus bas, grâce à C8. Cette manière de procéder nous permet de faire d'une pierre deux coups, en adaptant de manière optimale T1 et T2, et en construisant un filtre sélectif de 70 cm.

Le deuxième étage d'amplification construit autour de T2 correspond exactement à celui bâti sur T1, nous n'allons pas nous y attarder. P2 permet de régler le courant de repos traversant T2; le courant de collecteur peut être mesuré aux bornes de R4. Ce courant de repos de collecteur de T2 doit se situer aux alentours de 60 mA, pour la version 28 volts, et de 100 mA pour la version 12 volts. Un réseau d'adaptation, constitué de L3, C14 et C15, permet d'adapter l'impédance du collecteur à celle de la sortie (50 ... 75 Ohms).

Le montage

L'existence d'un circuit imprimé, tel que le représente la figure 4, ne peut que simplifier la construction de l'appareil. Tous les composants sont soudés sur le dessus du circuit imprimé. Les bobines ont été positionnées de manière à ne pas nécessiter de cloison de blindage.

On pourra aisément mettre le montage dans un boîtier comme l'illustre la photo 1. Ce boîtier en aluminium n'a pas seulement une fonction esthétique, mais également pratique. Les parois de métal servent en effet de radiateur aux transistors T1 et T2. La photo 1 illustre clairement le but recherché. Rien ne vous empêche de prendre un boîtier différent, mais il est important de veiller dans ce cas, au bon refroidissement de T1 et de T2. Si vous décidez de mettre l'amplificateur dans le même boîtier que le transverter, il faudra penser impérativement à mettre un blindage entre la partie amplificateur et transverter de manière à éviter des interférences de l'une sur l'autre.

Lors de l'implantation des composants, il faudra vérifier que tous les composants ont été soudés sur la face comportant les pistes. Les connexions de masse des composants doivent traverser le circuit imprimé. On commencera par percer le circuit imprimé à l'endroit convenable, puis on effectuera la soudure de la connexion des deux côtés. Le but de cette façon de procéder est d'obtenir une surface de masse aussi parfaite que possible. N'oubliez pas la connexion de masse de L2, qu'il faudra effectuer de la même manière. Les connexions de masse de l'entrée et de la sortie sont elles aussi, reliées aux deux faces du circuit.

Si vous en avez la possibilité, utilisez du fil de cuivre argenté pour construire les bobines L1 et L3: les dimensions vous sont données en figure 2. La même figure vous permet de voir com-

ment faire L2: c'est un petit morceau de plaque de laiton de 0,5 mm d'épaisseur environ. S'il est impossible de faire autrement, on pourra utiliser un petit morceau de fer blanc. L'une des extrémités de L2 est reliée au côté de C7. Au même endroit, arrive l'une des pattes de C6. On pourra ensuite relier l'autre extrémité de L2 à la masse.

Comme le montre la sérigraphie, deux des pattes de C8 sont placées sur L2. La figure 3 montre clairement les détails de la façon de procéder. Les condensateurs de passage, C3, C5, C10, C12 et C13 sont montés de manière quelque peu "impropre", car couchés à plat sur le circuit imprimé. Il faudra raccourcir au maximum les connexions des condensateurs dont il vient d'être question, de manière à réduire au maximum la self-induction. Il nous reste à installer les transistors.

Veiller à bien positionner le collecteur, (cela fait, le reste vient tout seul à sa place!!!). Le collecteur est signalé, soit par la présence d'un C ou d'une petite bosse sur le boîtier lui-même, soit par la forme particulière d'une des pattes, (à laquelle on a raboté un petit morceau). Mettez le transistor en place et soudez-le à l'aide d'un bon fer à souder, (d'une puissance de 30...50 watts). Il est important que la soudure soit bien fluide de manière à couler sur toute la surface des pattes. Il faut également veiller à ne pas surchauffer le transistor. Il est conseillé de laisser refroidir le transistor entre les diverses opérations de soudure des 4 pattes. Il semblerait en effet que ce ne soient pas des transistors bon-marché. Lorsque les transistors sont bien soudés à leur place, leurs brides dépassent légèrement la face inférieure du circuit imprimé, comme la montre la figure 3. Il faut que cette bride soit en contact soit du radiateur, soit du boîtier en aluminium. C'est en effet par l'intermédiaire de cette bride qu'est effectuée l'évacuation des calories produites par le transistor; il est fortement recommandé d'y mettre un peu de pâte thermoconductrice. Il faudra veiller à ce que les soudures des autres composants sur la surface inférieure du circuit imprimé (masse) ne dépassent pas trop, car cela pourrait empêcher l'application de la bride sur le radiateur.

Lorsque la construction de l'amplificateur est terminée, on pourra le mettre dans "sa" boîte, ou sur son radiateur, puis on le fixera solidement en serrant précautionneusement (!!!) l'écrou de montage sur le pas de vis du transistor. Il faudra faire un peu d'ajustage, de façon à placer correctement les brides des transistors en face des orifices percés dans le boîtier de manière à éviter au maximum tout effort mécanique inutile, tant sur le transistor que sur le circuit imprimé.

Ne vous lancez pas dans l'essai de votre amplificateur avant d'avoir mis en place un refroidissement adéquat des transistors!

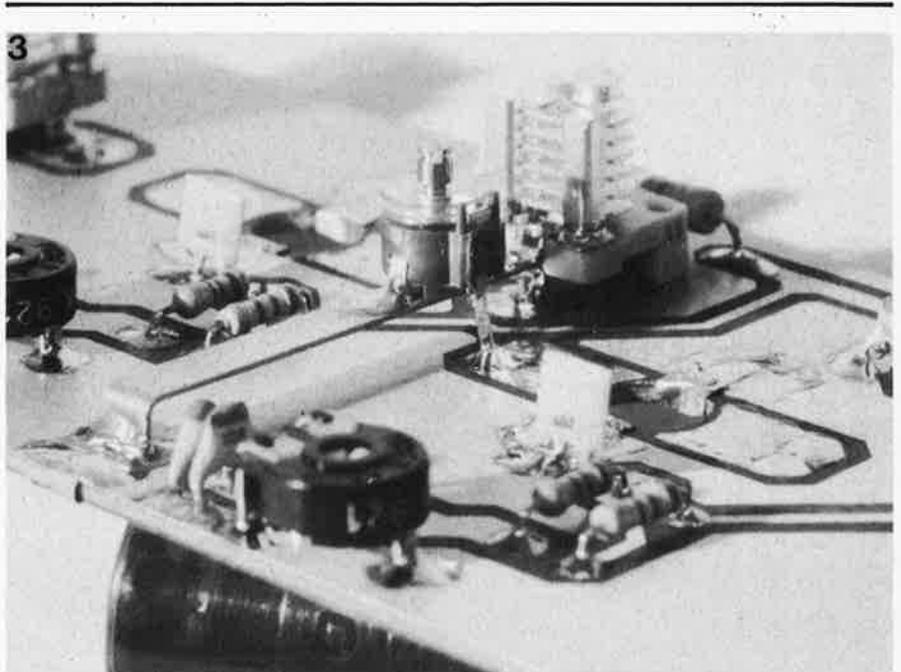


Photo 3. Vue à la loupe de certains détails concernant les composants C7, C8 et L2. On y voit également de manière fort nette, un certain nombre des liaisons de masse. Sur les prototypes on a effectué certaines des liaisons à la masse, sous les transistors.

On montera ensuite les connecteurs d'entrée et de sortie. Comme nous l'avons déjà signalé, les connexions de masse de ces connecteurs sont reliées au circuit imprimé à deux endroits. Comme ces fils de liaisons doivent être fixés de part et d'autre, on ne pourra les mettre en place que lorsque le circuit imprimé aura été positionné dans le boîtier, mais avant que l'on ait effectué le serrage. Il reste la possibilité de percer un orifice pour y faire passer les fils de l'alimentation. L'une des solutions est d'utiliser un condensateur de passage équipé d'un filetage (car comme vous le savez, il n'est pas très facile de souder de l'aluminium). Pour simplifier les choses on pourra relier la masse de l'alimentation à la masse des connecteurs d'entrée et de sortie.

La mise au point

Comme nous le soulignons précédemment, les transistors d'émission UHF restent d'un prix fort élevé. Il faudra donc faire attention lors du réglage et de la mise en oeuvre de l'appareil. Pour éviter tout risque, nous allons commencer par connecter l'alimentation au travers d'une résistance qui aura pour mission de limiter le courant maximal. Si nous utilisons pour ce faire une ampoule de bicyclette ou de voiture, (500...1000 mA, 6...12 volts), nous "verrons" immédiatement s'il se passe quelque chose d'anormal. Le nec plus ultra serait, bien sûr, de disposer d'une alimentation à limitation de courant réglable. Il faut également permettre à T2 de fournir sa puissance et de la dissiper, c'est la raison pour laquelle nous allons connecter à la sortie soit une antenne, soit une charge fictive. Mettons nous au travail.

- Commencer par tourner P1 et P2 à fond à gauche de façon à avoir la tension de base plus faible possible.
- Connecter la tension d'alimentation (28 volts ou 12...14 volts), par l'intermédiaire d'une ampoule.
- Régler les courants de repos qui traversent les transistors:
 - A l'aide de P1, ajuster le courant traversant T1 à 20 mA, (200 mV dans 10 Ω), si U = 28 V, à 35 mA, (350 mV dans 10 Ω), si U = 12 V.
 - A l'aide de P2, ajuster le courant traversant T2 à 60 mA, (132 mV dans 2,2 Ω), si U = 28 V, à 100 mA, (100 mV dans 1 Ω), si U = 12 V.
- Enlever la résistance de limitation de courant, (ou la lampe), ou augmenter quelque peu la limitation en courant.
- Ne connecter le transverter que maintenant, après avoir ajusté sa puissance de sortie à 50 mW environ.
- Ajuster ensuite C1 et C2 pour que T1 soit traversé par le courant maximal, (à mesurer aux bornes de R3). Ce courant ne doit pas dépasser 200 mA environ pour la version 28 V, et 400 mA au maximum pour la version 12 V. Dans la plupart des cas, le courant restera bien en deçà de ces valeurs.
- Ajuster ensuite C7 et C8 de façon à ce que T2 soit traversé par le maximum de courant, (à mesurer aux bornes de R4). Dans ce cas-ci, le courant pourra atteindre 1 A au maximum pour la version 28 V et 2 A maximum pour la version 12 V. Il ne faut pas insister trop longtemps au cours de ces essais, car T2 ne peut pas dissiper correctement sa puissance, le circuit de sortie n'étant pas encore ajusté.
- On règle ensuite le circuit de sortie à la puissance maximale à l'aide des

4

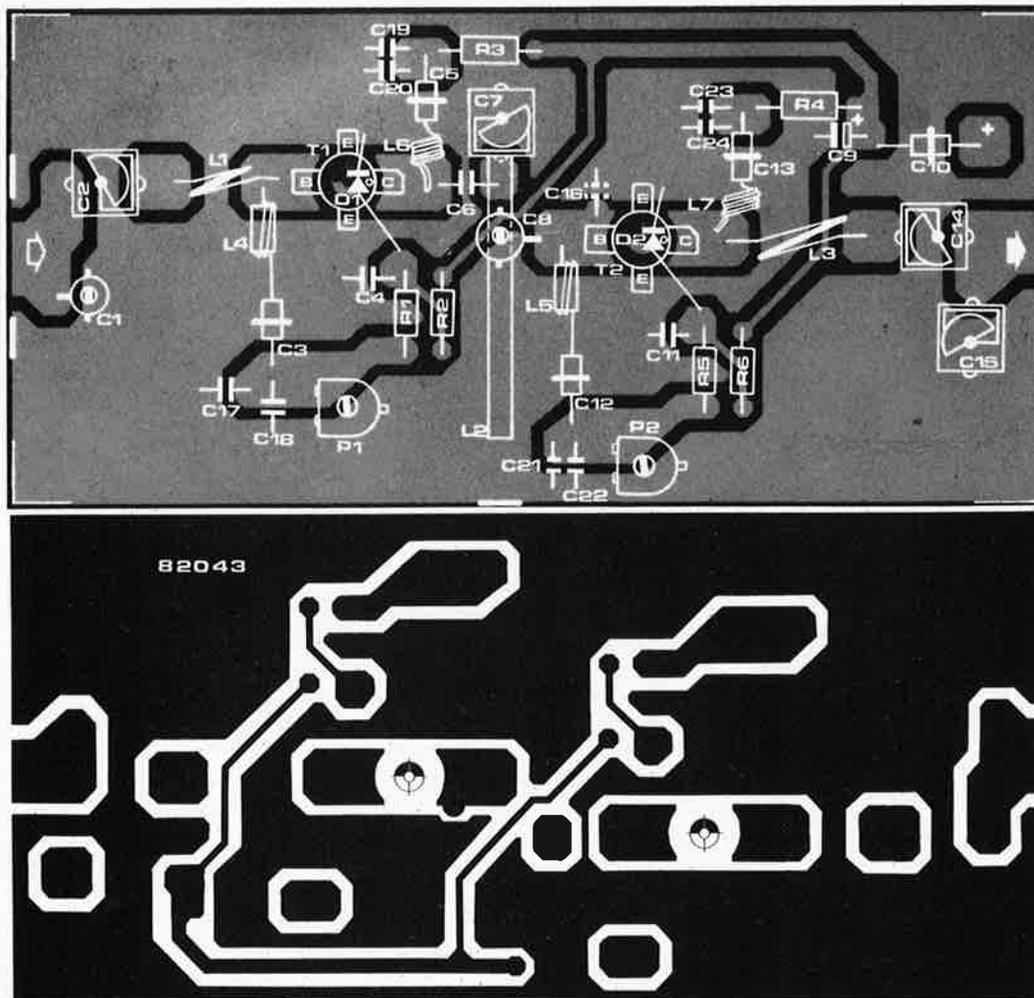


Figure 4. Représentation du circuit imprimé, côté cuivre et implantation des composants de l'amplificateur 70 cm. Les raies larges que l'on observe sur le pourtour du circuit imprimé indiquent les endroits où l'on pourra relier la face supérieure à la face inférieure.

Liste des composants

Résistances:	version	28 V	14 V
R1, R5		56 Ω	56 Ω
R2, R6		1k5	680 Ω
R3		10 Ω	10 Ω
R4		2,2 Ω	1 Ω

Condensateurs:

C1, C8	= 2 ... 22 pf ajustable plastique à air
C2, C7, C14, C15	= 1,5 ... 11 pf ajustable métallique à cage
C3, C5, C10, C12, C13	= c. de passage avec

filetage

C4, C11	= 4n7 céramique
C6	= 270 p céramique
C9	= 10 μ /35 V tantale
C16	= 22 pf céramique (uniquement avec transistors Motorola)
C17, C19, C21, C23	= 1 n céramique
C18, C20, C22, C24	= 10 n céramique

Transistors:

	version	28 V	14 V
T1	BLW90, BLX92A	BLW80, BLX67, 2N5944	
T2	BLW91, BLX93A	BLW81, BLX68, 2N5946	

Bobines:

L1	= 1 spire de 5 mm de ϕ , de fil de CuAg de 1 mm de ϕ
L2	= ligne d'accord (voir figure 2), languette de cuivre ou de laiton de 0,5 mm d'épaisseur
L3	= 1,5 spire de 7 mm ϕ , de fil de CuAg de 1 mm de ϕ
L4, L5	= 2,5 spires de fil cuivre émaillé de 0,2 mm de ϕ , sur perle de ferrite
L6, L7	= 6 spires de 4 mm de ϕ , de fil de cuivre émaillé de 0,5 mm de ϕ

condensateurs C14 et C15. On pourra intercaler un TOS-mètre entre l'amplificateur et la charge fictive, (ou l'antenne); cela permettra de mesurer la puissance de sortie.

— Pour finir, on réglera tous les ajustables, du premier au dernier, (en commençant par C1 et en concluant par C15), une dernière fois, de manière à obtenir la puissance maximale. Surveillez bien le courant de collecteur de T2, de façon à ne pas dépasser sa valeur maximale définie plus haut.

Quelques petits trucs

Il faut un bon relais coaxial pour faire la commutation de l'antenne. Si vous

n'en disposez pas, il est conseillé de faire manuellement la commutation. Un relais ordinaire ne fait pas l'affaire, d'autant plus que les pertes qu'il occasionne dépassent rapidement 3 dB.

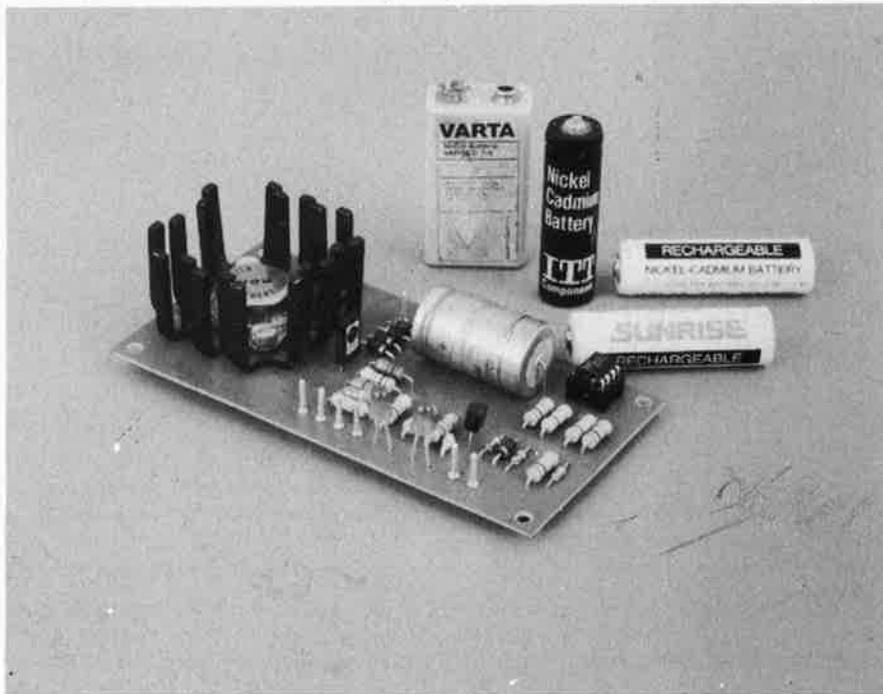
En cours de réception, il est préférable de couper la tension de la partie amplification de l'émission. Pour ce faire, la version 28 V exige que le relais d'émission/réception ait un contact supplémentaire.

S'il est impossible de faire passer par T2 le courant de repos nécessaire, on mettra une diode supplémentaire en série avec D2. Il faudra bien sûr veiller dans ce cas à ce que les deux diodes soient couplées thermiquement à T2.

Pour finir il nous faut vous lancer un avertissement. Les transistors utilisés dans ce montage contiennent en effet de l'oxyde de béryllium, qui est toxique. Tant que le transistor est intact, il n'y a pas de risque à l'utiliser. Si pour une raison ou une autre, le boîtier du transistor devait perdre son intégrité, évitez à tout prix d'entrer en contact avec l'oxyde de béryllium, car même sa vapeur est toxique! Portez le transistor à un endroit où l'on collecte les résidus chimiques, (où ça...? Essayez d'aller voir votre photographe, par exemple). ❏

chargeur universel

Pour tous types d'accus rechargeables au cadmium nickel



L'accu au cadmium-nickel fait lentement, mais sûrement, sa percée car en dépit de son prix, il se révèle une alternative pratique et économique de la pile, surtout lorsque cette dernière est destinée à l'alimentation d'un appareil "énergie-vorace". Le nombre d'appareils de ce type ne fait que croître. D'ailleurs, pensez aux divers cadeaux électroniques pour Noël. . . S'il faut acheter un type de chargeur par catégorie d'accus, l'investissement peut être important, au point de remettre en question la réalité des économies prévues (qui ont, elles, justifié l'achat). La solution à ce problème serait la conception et la construction d'un chargeur capable de recharger une combinaison d'un maximum de 20 accus de toutes tailles et en-tous genre, qu'ils soient bâtons ou power-pack. Il serait agréable que les composants pour le monter soient disponibles et, ce qui ne gênerait rien, bon marché. C'est ce mouton à cinq pattes que va vous faire découvrir l'article ci-dessous. Pour éviter les catastrophes que pourrait engendrer un lecteur émerveillé par tant de possibilités, nous avons pourvu notre chargeur d'une sécurité en cas d'inversion de la polarité des accus.

Lorsque l'on veut recharger plusieurs accus simultanément à l'aide de la même source de courant, il est impossible de les mettre en parallèle en raison des caractéristiques de charge divergentes et des différences d'état de charge des divers accus existant en début d'opération. Il va donc falloir les brancher en série. Ce n'est que dans ce cas-là que l'on pourra déterminer exactement à l'avance quel sera le courant de charge des accus. Ce courant de charge est fonction de la capacité (en mAh) des accus. La plupart des accus sont soumis à un courant de charge (en mA) égal au 1/10 de leur capacité (en mAh); la durée de la charge autorisée étant dans ce cas d'environ 14 heures. Le courant n'abîme pas les accus en cas de charge trop longue. Il reste donc possible de mettre les accus en charge pendant 14 heures, même si l'on n'est pas certain de leur décharge initiale. Si l'on destine le chargeur à divers types d'accus, il faut se donner la possibilité d'adapter le niveau du courant au type d'accus à recharger.

Le schéma

La figure 1 illustre le schéma complet du chargeur d'accus universel. Une source de courant construite à l'aide de T1, T2, T3 et des composants immédiats fournit un courant de charge constant. Cette source de courant ne fonctionne qu'à condition que les accus soient correctement polarisés par rapport au chargeur (c'est-à-dire le plus au + et le moins au -). IC1, un 741, se charge de contrôler la polarité. Cet amplificateur opérationnel teste la polarité de la tension qui existe aux bornes de sortie. Si les accus au cadmium-nickel sont montés correctement, la broche 3 de IC1 est à une tension plus positive que la broche 2. Cet état de choses donne une sortie de IC1 positive, ce qui fait que T2 reçoit un courant de base; la source de courant entre en fonction.

La valeur du courant de la source peut être sélectionnée à l'aide de S1. Les valeurs des résistances R6, R7 et R8, telles qu'elles sont données ici, permettent de choisir un courant ayant l'une des 3 valeurs suivantes: soit 50 mA, soit 180 mA, soit 400 mA. Lorsque l'on voudra recharger des accus-bâtons de petite taille, on mettra S1 en position 1. La position 2 permet d'effectuer la charge d'accus de taille moyenne (quelquefois dénommés baby), tandis que la position 3 permet la charge d'accus plus grands (de type mono).

Le fonctionnement de la source de courant est simple. Il faut considérer le montage comme un système monté en courant rétrograde. Supposons S1 en position 1 et la sortie de IC1 positive. Les transistors T2 et T3 reçoivent un courant de base par l'intermédiaire de IC1, ce qui les met en conduction. Le courant traversant ces transistors fait naître une tension aux bornes de

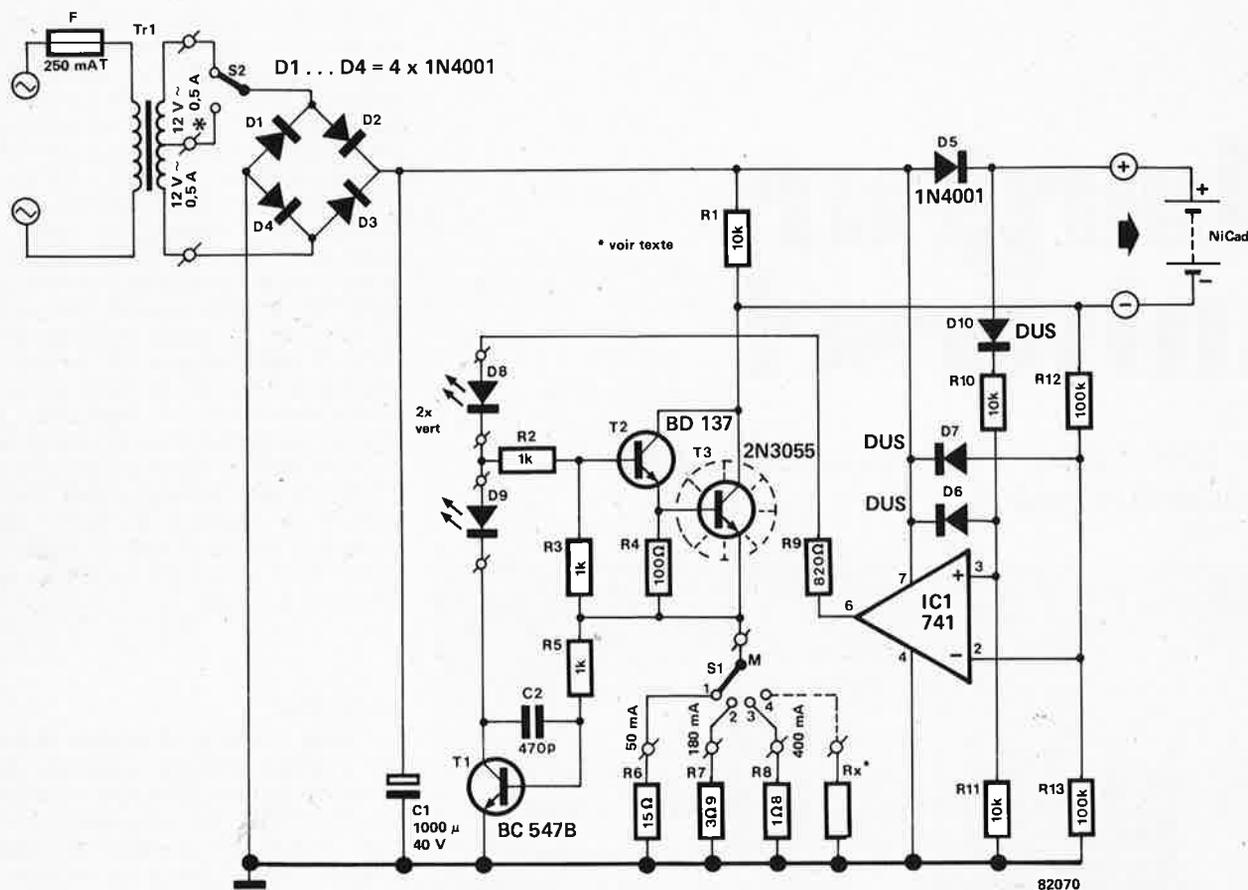


Figure 1. Le chargeur d'accus universel se compose d'une source de courant commutable (T1/T2/T3) et d'un comparateur (IC1) qui vérifie la polarité des accus connectés. Les deux LED permettent de savoir si la tension d'alimentation est suffisante (et donc si le courant de charge des accus est adéquat) et si les accus sont connectés correctement.

R6, ce qui fait passer T1 en conduction. Si le courant traversant R6 avait tendance à augmenter, T1 conduirait plus et prendrait à son compte une partie du courant de commande destiné à T2 et T3; ce qui fait que ces deux derniers conduiront un peu moins et l'on contre-carre ainsi l'augmentation initiale de courant. Le résultat de tout ceci est le passage à travers de T3 d'un courant relativement constant, courant qui va recharger les accus connectés.

Pour mieux visualiser le fonctionnement du chargeur, deux LED ont été mises dans le circuit de la source de courant. Lorsque les accus sont positionnés correctement, IC1 fournit une tension positive et la LED D8 s'illumine. Si les accus sont montés à l'envers, la broche 2 de IC1 sera plus positive que la broche 3, ce qui fait que la sortie de cet ampli opérationnel, monté en comparateur, se trouve à un niveau zéro. La source de courant ne reçoit pas de courant de commande et la LED D8 reste éteinte. En l'absence d'accus, nous nous retrouverons dans une situation identique: étant donnée la

chute de tension occasionnée par D10, on trouve à la broche 2 une tension supérieure à celle existant sur la broche 3. Le chargeur ne peut fonctionner que lorsque l'on a mis dans le circuit un accus ayant une tension "rémanente" de 1 V. En effet, si l'accus est complètement déchargé, le chargeur pourra difficilement détecter une erreur de polarité; la diode en série exigeant 0,7 V, on comprendra facilement la raison de la nécessité d'un "reste" de tension de 1 V. Tout utilisateur d'accus sait qu'il ne faut pas les décharger complètement, sous peine d'en abrégier rapidement l'existence.

La LED D9 est destinée à indiquer un fonctionnement effectif de la source de courant. Cela peut paraître étrange, mais il faut plus que le courant de commande de IC1 pour obtenir le fonctionnement recherché. Il faut que la tension de la source de courant soit suffisante si l'on veut qu'elle puisse stabiliser le courant. Ce qui veut dire qu'il faudra que la tension d'alimentation soit toujours légèrement supérieure à la tension totale régnant aux

bornes des accus. Ce n'est que dans ce cas que la chute de tension sur la source de courant sera suffisante et que fonctionnera, à l'aide de T1, la contre-réaction en courant (courant rétrograde), ce qui entraîne l'illumination de D9.

Utilisation

La figure 2 montre le circuit imprimé et l'implantation des composants. On pourra mettre en place sur le circuit imprimé tous les composants à l'exception du transformateur d'alimentation. Lorsque l'on sait que T3 dissipe une puissance relativement importante, on saisira mieux la raison de l'adjonction (nécessaire) d'un radiateur pour ce transistor. C'est dans le cas d'un petit nombre d'accus à recharger surtout que T3 se mettra à chauffer. Il serait judicieux d'utiliser un transformateur à prise intermédiaire qui permettrait de passer à une tension plus faible (à l'aide de S2) lorsque le nombre d'accus à charger est faible. Sans oublier de mention-

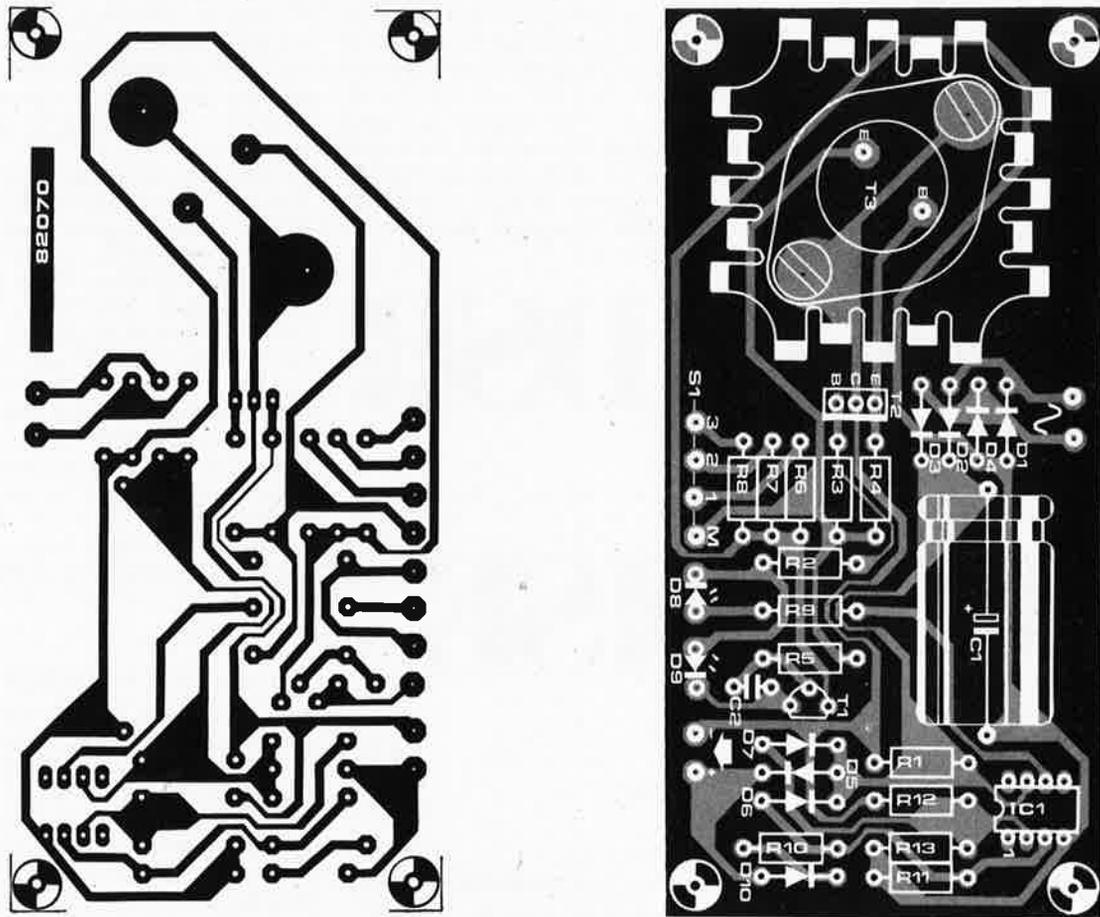


Figure 2. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants pour le chargeur universel. Il faudra pourvoir T3 d'un radiateur.

ner que cela permet d'économiser de l'énergie. La LED D9 indiquera en s'allumant que la tension plus faible délivrée par le transformateur est suffisante. Si elle reste éteinte, il faudra revenir à la pleine tension.

Pour débiter la charge des accus-bâtons, on met S1 en position 1. Le courant de charge est d'environ 50 mA. Les accus plus importants pourront être chargés à un courant de 180 mA (type R14) ou de 400 mA (type R20), en mettant S1 respectivement en position 2 ou 3. Si l'on éprouve le besoin de disposer d'un courant plus important, on pourra l'obtenir en modifiant la valeur de l'une des résistances R6, R7 ou R8. On calcule la valeur de la résistance en divisant 0,7 V par la valeur du courant que l'on veut obtenir. Prenons l'exemple d'un courant fixé à 100 mA: la valeur de la résistance sera de $0,7 \text{ V} / 0,1 \text{ A} = 7 \Omega$. Il est possible d'obtenir des courants allant jusqu'à 1 ampère, mais il faudra penser dans ce cas à assurer un refroidissement de T3 plus efficace et à adapter en conséquence les caractéristiques du transformateur Tr1. Rien ne

Liste des composants

- Résistances:
 R1, R10, R11 = 10 k
 R2, R3, R5 = 1 k
 R4 = 100 Ω
 R6 = 15 Ω
 R7 = 3,9 Ω
 R8 = 1,8 Ω
 R9 = 820 Ω
 R12, R13 = 100 k

- Condensateurs:
 C1 = 1000 μ /40 V
 C2 = 470 p

- Semiconducteurs:
 T1 = BC547B
 T2 = BD137
 T3 = 2N3055
 IC1 = 741
 D1 ... D5 = 1N4001
 D6, D7, D10 = DUS
 D8, D9 = LED (vert)

- Divers:
 Tr1 = transfo 2 x 12 V/0,5 A
 S1 = commutateur 1 circuit/3 positions
 S2 = inverseur
 Radiateur pour T3 (boîtier T03)

vous empêche d'autre part d'utiliser un commutateur ayant plus de trois positions pour remplir les fonctions de S1.

La charge d'un accu au cadmium-nickel dure en moyenne 14 heures. Les accus de technologie récente supportent sans inconvénient des charges d'une durée supérieure. C'est totalement inutile, cependant, et cela coûte de l'énergie. Pourquoi ne pas utiliser un programmeur, disponible dans le commerce pour 100 francs environ actuellement, pour interrompre la charge au bout de 14 heures? **M**

Comme tous les autres circuits intégrés fabriqués par CURTIS et mis en œuvre dans ce synthétiseur, celui du générateur d'enveloppes ne requiert que relativement peu de composants périphériques et pas le moindre réglage.

Le circuit de la figure 1 comporte un double circuit dont nous n'expliquerons que la moitié supérieure. Les broches 9, 12, 13 et 15 d'IC1 sont des entrées de commande. Les tensions qui leur sont appliquées déterminent les durées de l'attaque, de la chute et de l'extinction, ainsi que le niveau d'entretien de la courbe enveloppe générée (il

de commande seront mémorisées, nous ne pourrions le faire aisément qu'avec une seule et même polarité. A suivre...

La tension appliquée à la broche 9 (sustain) ne doit pas excéder 5 V. Par contre, aux sorties de A1...A3, la tension maximale pourra être de -15 V. Les diviseurs de tension R9...R14 permettent d'adapter les tensions de commande pour la durée d'A-D-R à la sensibilité des entrées respectives.

L'impulsion de porte "primitive" du clavier du FORMANT, soit ± 15 V, convient parfaitement pour le déclenchement des ADSR.

Les circuits intégrés IC3 et IC4 seront mis sur support, afin de pouvoir les remplacer facilement et provisoirement par des morceaux de fil de câblage (entre les broches 1 et 2 et les broches 8 et 9). Ainsi, les curseurs des potentiomètres sont reliés aux entrées des inverseurs. Ces circuits intégrés ne seront mis en place que plus tard (vous connaissez la chanson...).

L'adaptateur d'impédance A5 assure une faible impédance de sortie.

DUAL-ADSR et LFO-NOISE

Deux circuits pour cinq fonctions

Les modules décrits jusqu'ici constituent la base d'un synthétiseur; mais il leur faut quelques modules adjacents dont la fonction est de fournir des tensions de commande. Nous avons nommé les modules générateurs d'enveloppes (ADSR) et l'oscillateur très basses-fréquences (LFO).

Une nouveauté réside dans le retard de modulation de fréquence, appelé "FM Delay": lorsque la touche du clavier est actionnée, la fréquence centrale des VCO n'est pas encore modulée par celle du LFO. Ce n'est qu'au terme d'un laps de temps réglable (durée de l'impulsion de GATE d'au-moins un quart à une demi-seconde) qu'intervient la modulation de fréquence par le LFO. De surcroît, celle-ci apparaît progressivement, depuis le minimum jusqu'à un maximum lui-même ajustable.

Un générateur de bruit sans sophistication contribuera à enrichir la palette sonore du nouveau synthétiseur.

s'agit de l'attack, decay, release et sustain d'outre-manche...); sur ce point, le générateur d'enveloppes, qui nous était devenu familier sous une forme "analogique" avec le Formant, change donc complètement d'aspect. Tel que nous le présentons ici, le module ADSR se prêtera d'ailleurs beaucoup mieux à un circuit de polyphonie et de programmation. Mais c'est une autre histoire...

Les tensions de commande appliquées aux broches 12, 13 et 15 doivent être négatives! Ce sont A1, A2 et A3 qui assurent l'inversion requise. Si nous n'avons pas choisi d'appliquer directement des tensions négatives, c'est parce qu'ultérieurement, lorsque les tensions

Mise au point de l'ADSR

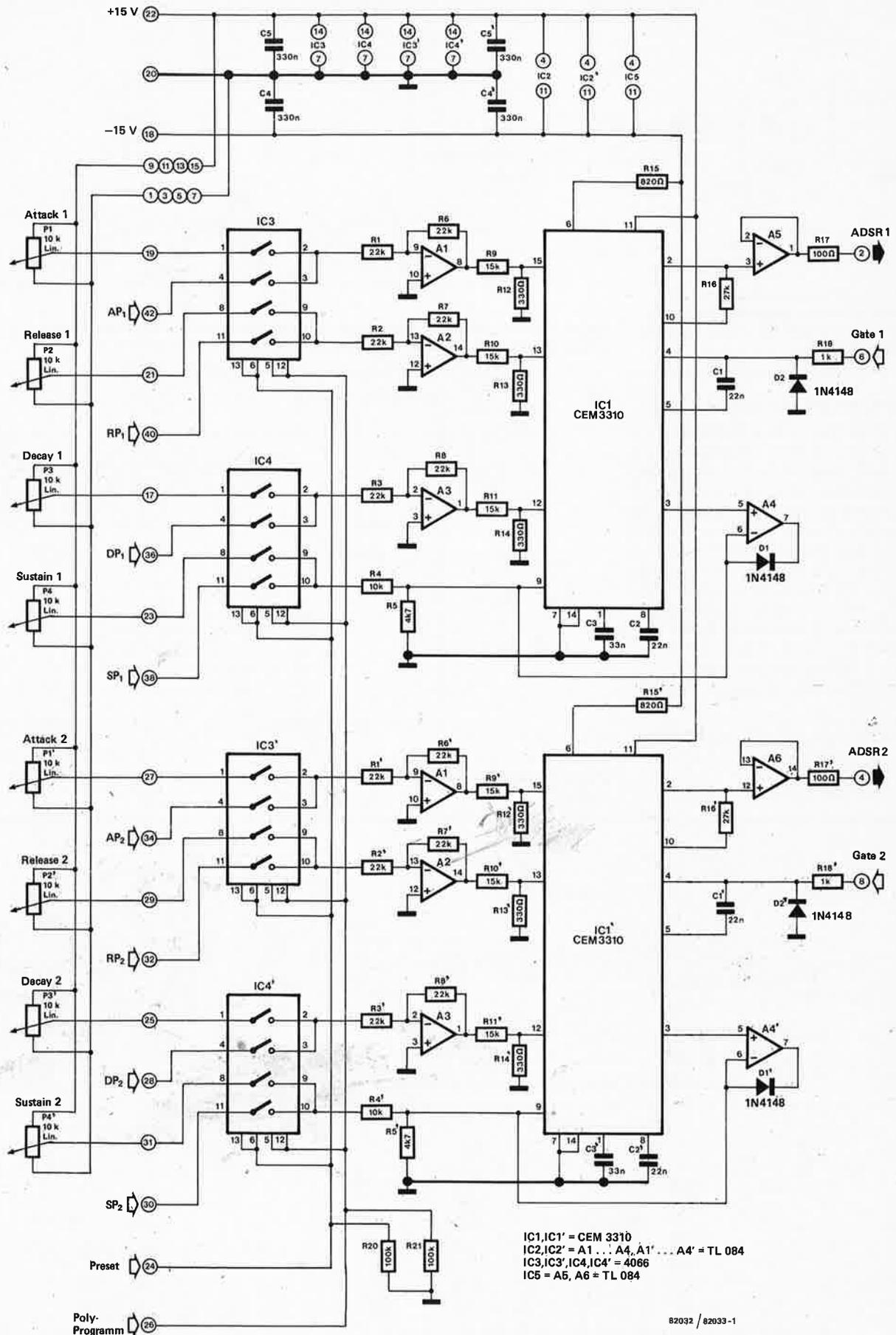
Nous affirmons dès le début de cet article qu'il n'y avait aucun réglage à faire; c'est vrai. On connectera les deux entrées GATE à la sortie du même nom sur le clavier et on reliera la sortie des modules (l'un après l'autre) à un oscilloscope (déviations: 1 Hz).

Ensuite, on met le potentiomètre SUSTAIN au maximum (100%), c'est-à-dire que son curseur sera au +15 V. Actionner une touche quelconque sur le clavier.

Si le curseur de P1 (ATTACK) est à la masse, la tension de sortie d'IC1 (IC1') passe immédiatement à sa valeur maximale. Plus la tension au curseur de P1 sera élevée, plus le temps de montée sera long. Lorsque la touche est relâchée, le même processus se déroule, mais inversé et c'est P2 qui détermine la durée.

Lorsque le curseur de P4 se trouve sur une position différente du maximum, le réglage de P3 devient efficient (autrement dit, il est inopérant puisqu'il n'y a pas de chute et que nous passons directement de l'attaque au plateau d'entretien); c'est-à-dire que selon la position de son curseur, le temps qui s'écoule entre la valeur maximale de la courbe enveloppe après l'attaque et la valeur du plateau d'entretien est plus ou moins long. Après la phase d'entretien (tant que la touche est actionnée), la courbe retombe à zéro plus ou moins vite, selon la position du curseur de P2 (release). Voilà tout ce qui concerne un ADSR normalement utilisé. Lorsque l'on relâche une touche avant que la courbe n'ait atteint la valeur consignée par le potentiomètre SUSTAIN, l'enveloppe suit son cours conformément à la valeur consignée par le potentiomètre RELEASE.

1



82032 / 82033 - 1

Figure 1. Circuit complet d'un double ADSR construit autour de deux 3310 de Curtis. Une double rangée de deux fois quatre potentiomètres constitue l'ensemble des organes de commande.

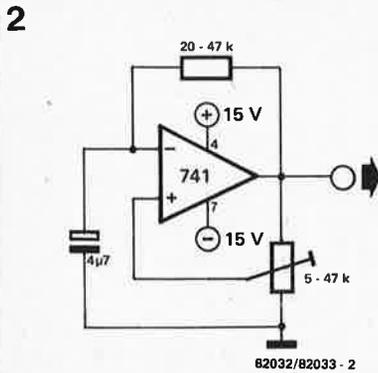


Figure 2. Ce générateur de signaux carrés très simple permet de déclencher les ADSR à répétition sans clavier. La tension de sortie oscille entre ± 15 V.

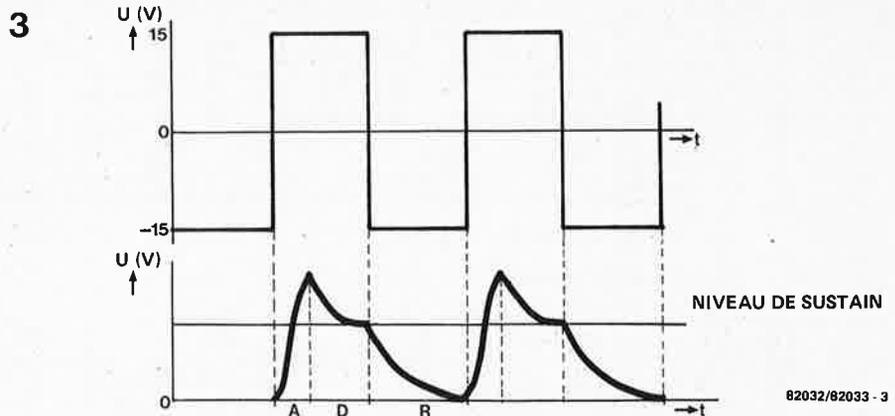
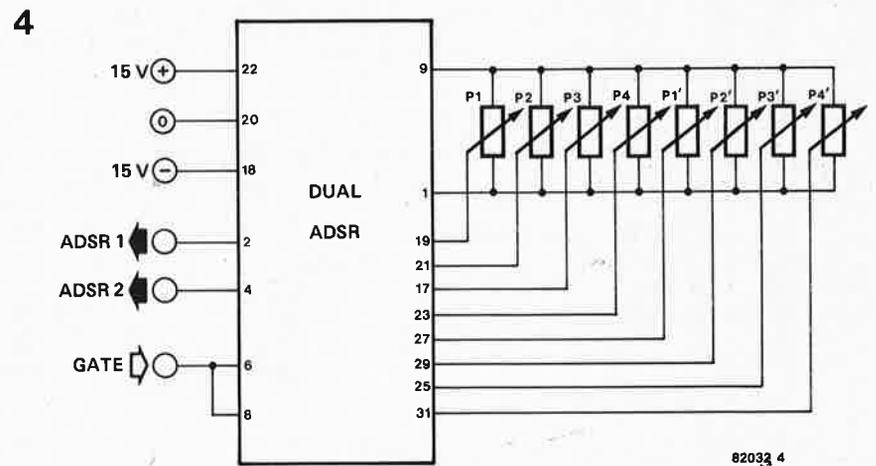


Figure 3. Voici une courbe ADSR idéale, telle qu'elle devrait apparaître sur l'oscilloscope lorsqu'elle est déclenchée par les impulsions du générateur de la figure 2.

Déclenchement des ADSR

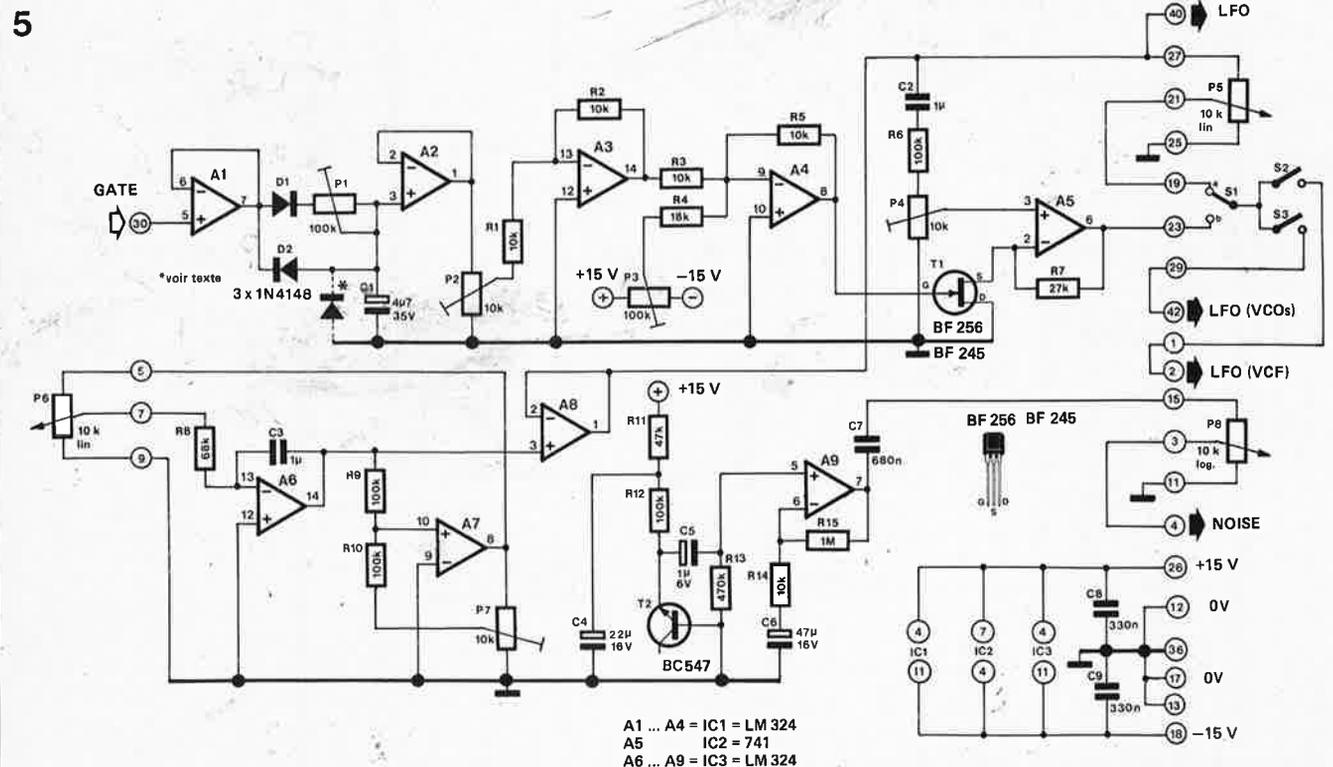
Le déclenchement des générateurs d'enveloppes pourra être effectué aussi à l'aide d'un petit générateur de signaux carrés, comme celui de la figure 2. On applique le signal de sortie de ce générateur à l'entrée GATE de l'ADSR. On verra apparaître sur l'oscilloscope les courbes de la figure 3. Il faut noter que les durées d'attaque, de chute et d'extinction doivent être inférieures à la période du signal carré (par exemple: pour un signal carré de 20 Hz, A-D-R = 1/80e de seconde max.). La figure 4 illustre le câblage du module.



LFO

Dans l'optique de la complexité ulté-

Figure 4. Câblage du circuit Dual-ADSR. La numérotation correspond à celle du circuit de la figure 8.



A1 ... A4 = IC1 = LM 324
 A5 IC2 = 741
 A6 ... A9 = IC3 = LM 324

Figure 5. FM Delay, LFO et NOISE sur un seul et même circuit sans circuit intégré Curtis.

rieure, il nous a semblé préférable de limiter au minimum la variété des signaux de commande délivrés par le LFO. Aussi ne trouvera-t-on qu'un signal triangulaire à sa sortie.

On dispose par contre d'une option nouvelle, baptisée "FM Delay". Sa fonction est de retarder le vibrato lorsqu'une touche est actionnée. Pour réaliser cela, il a fallu appliquer le signal de sortie à un VCA, lui-même commandé par une courbe enveloppe dont l'attaque est très longue et l'extinction courte (sustain à 100 %), déclenchée par l'impulsion de porte du clavier.

La figure 6 donne une idée de ce à quoi ressemble le signal de commande (entrée FM d'un VCO) après ce traitement. Le signal délivré par le circuit de la figure 5

ne se développe que progressivement à partir du moment où une touche est actionnée. L'effet est très saisissant par rapport à la modestie du circuit de retard.

La description de ces deux parties du même circuit pourra tenir en quelques lignes: un intégrateur, monté dans une boucle de contre-réaction avec un déclencheur, délivre le signal de très basse fréquence triangulaire, ajustable sur une large plage. De là, il est relayé par un adaptateur d'impédance.

Quant au VCA du "FM Delay", il s'agit principalement d'un amplificateur opérationnel non inverseur, dont l'une des résistances est remplacée par un transistor à effet de champ. La tension de polarisation de ce FET est telle que celui-ci

Liste des composants (LFO - NOISE)

Résistances:

- R1,R2,R3,R5,R14 = 10 k
- R4 = 18 k
- R6,R9,R10,R12 = 100 k
- R7 = 27 k
- R8 = 68 k
- R11 = 47 k
- R13 = 470 k
- R15 = 1 M
- P1,P3 = 100 k aj.
- P2,P4,P7 = 10 k aj.
- P5,P6 = 10 k pot. lin.
- P8 = 10 k pot. log.

Condensateurs:

- C1 = 4µ7/35 V
- C2,C3 = 1 µ film métallique
- C4 = 22 µ/16 V
- C5 = 1 µ/6 V
- C6 = 47 µ/16 V
- C7 = 680 n
- C8,C9 = 330 n

Semiconducteurs:

- D1,D2,D3 = 1N4148
- T1 = BF 256 (BF 245)
- T2 = TUN (BC 547)
- A1,A2,A3,A4 = IC1 = LM 324
- A5 = IC2 = 741
- A6,A7,A8,A9 = IC3 = LM 324

Divers:

- S1 = inverseur miniature
- S2,S3 = interrupteur connecteur 21 broches

6

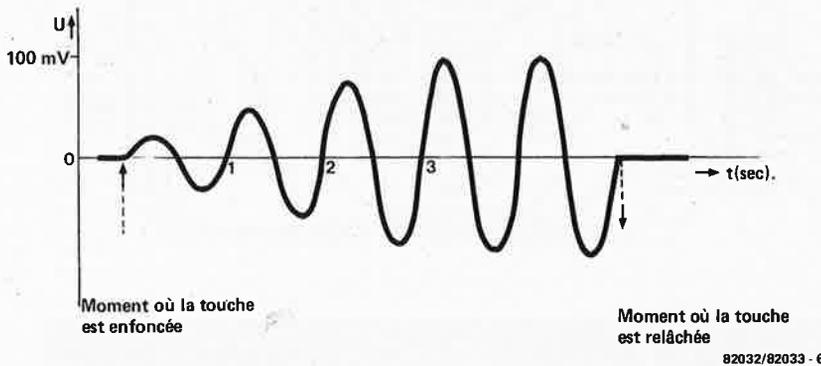
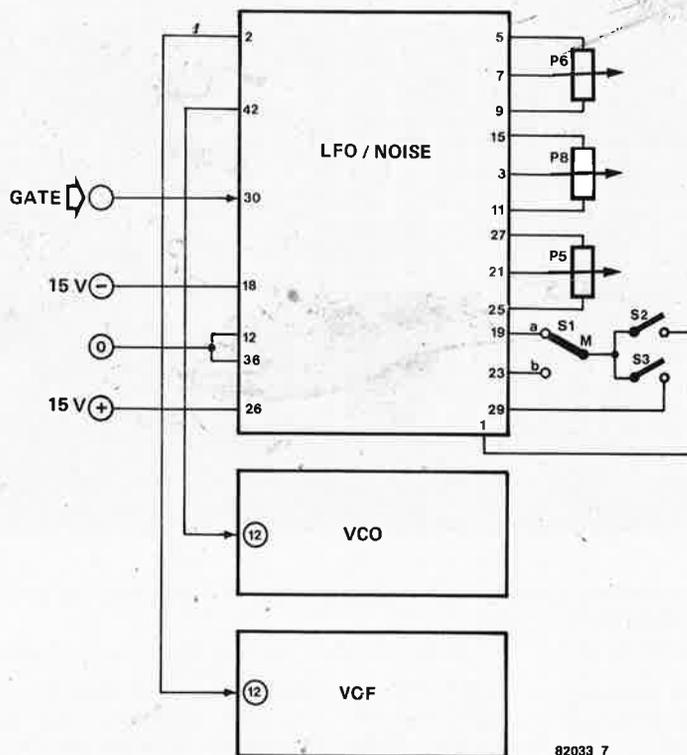


Figure 6. Evolution du signal de commande à la sortie d'A5 (figure 5); lorsqu'une touche est actionnée, l'amplitude du signal du LFO croît progressivement depuis zéro jusqu'à une valeur maximale.

7



Liste des composants (Dual - ADSR)

Résistances:

- R1,R1',R2,R2',R3,R3',R6,R6',R7,R7',R8,R8' = 22 k
- R4,R4' = 10 k
- R5,R5' = 4k7
- R9,R9',R10,R10',R11,R11' = 15 k
- R12,R12',R13,R13',R14,R14' = 330 Ω
- R15,R15' = 820 Ω
- R16,R16' = 27 k
- R17,R17' = 100 Ω
- R18,R18' = 1 k
- R20,R21 = 100 k
- P1...P4,P1'...P4' = 10 k pot. lin.

Condensateurs:

- C1,C1',C2,C2' = 22 n
- C3,C3' = 33 n
- C4,C4',C5,C5' = 330 n

Semiconducteurs:

- IC1,IC1' = CEM 3310 (Curtis)
- IC2,IC2',IC5 = TL 084
- IC3,IC3',IC4,IC4' = 4066
- (ne sont pas nécessaires pour l'instant)
- D1,D1',D2,D2' = 1N4148

Divers:

- connecteur 21 broches

Figure 7. Câblage du circuit du LFO. La numérotation correspond à celle de la figure 9.

8

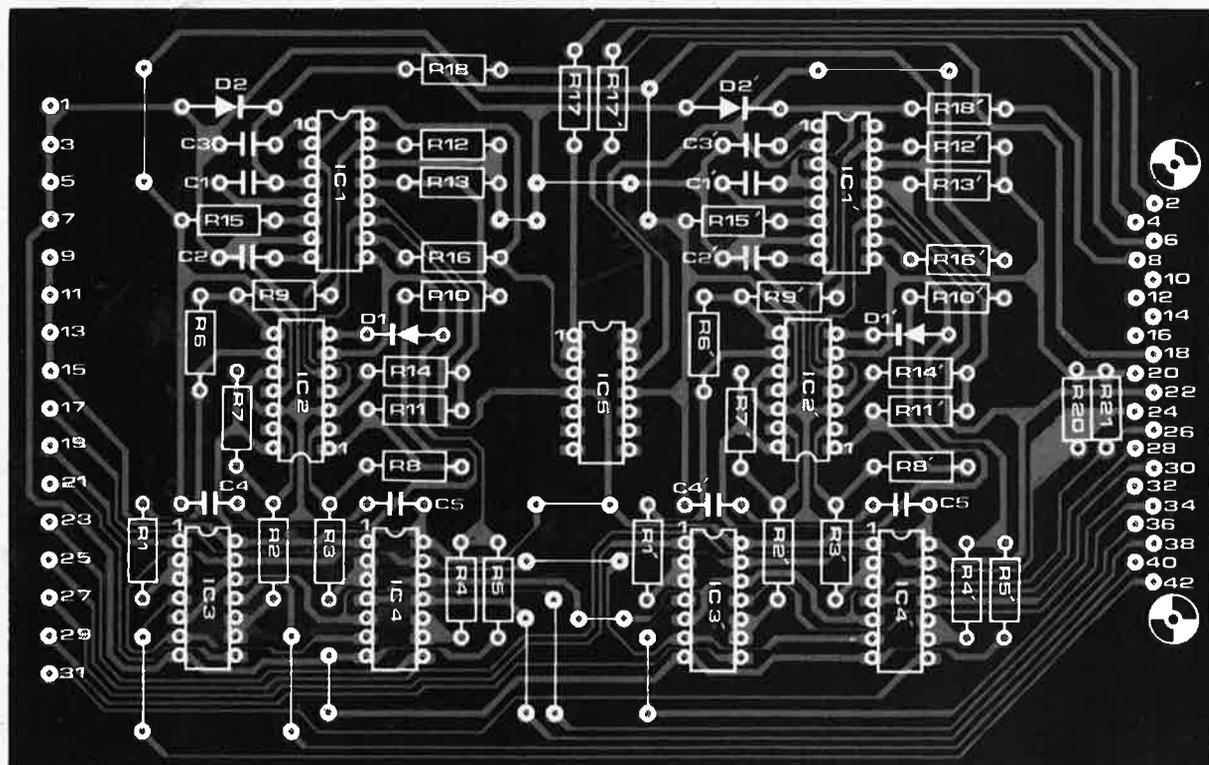
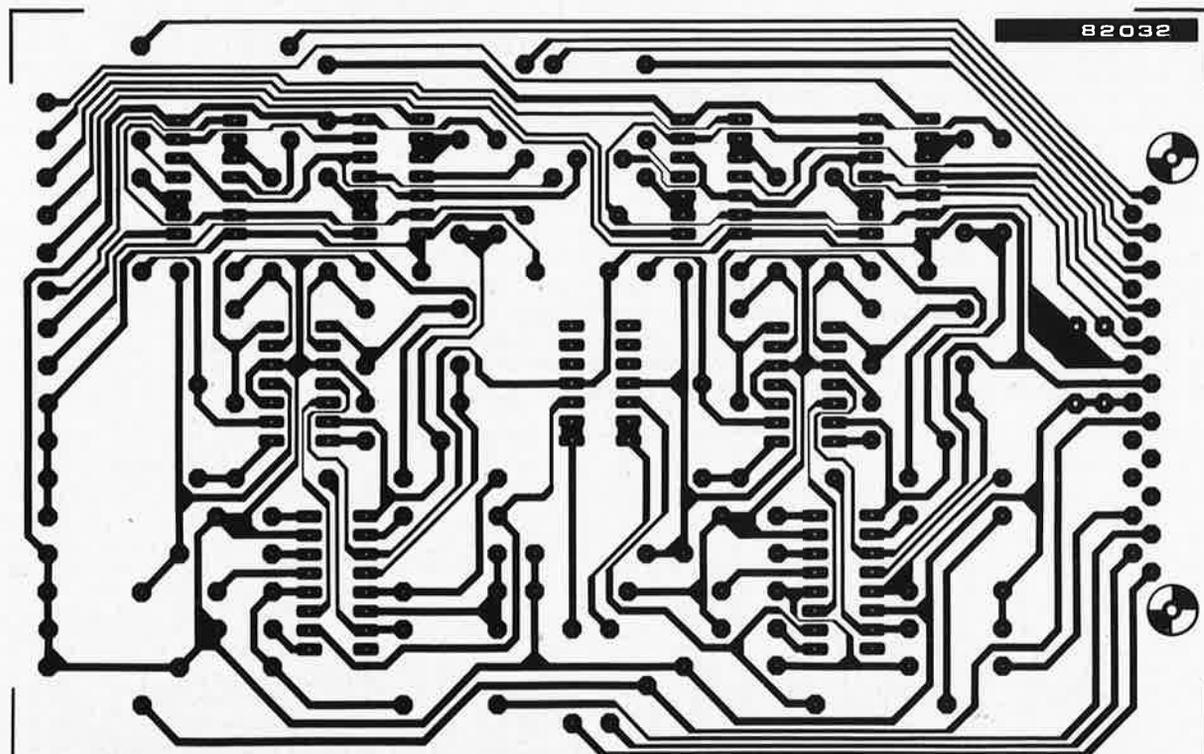


Figure 8. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants du double ADSR. La numérotation des points de connexion aux deux extrémités du circuit correspond à celle de la figure 4.

est à la limite du blocage: il faut ajuster P3 de telle sorte que le signal de commande ne passe plus (environ ± 3 V). La courbe A-R délivrée par D1, D2, P1, C1 et A2 provoque l'apparition progressive de la tension GATE; la

résistance drain-source de T1 diminue dans les mêmes proportions, permettant ainsi l'apparition du signal de commande. Il faut régler P2 de sorte que la grille de T1 ne soit pas surchargée lorsque l'enveloppe est au

maximum (soit environ $0 \dots +30$ mV). On peut considérer que la plage de commande optimale du BF 256 est ici de -3 V à $+30$ mV.

La dernière étape consiste à ajuster P4 de sorte que le vibrato atteigne effecti-

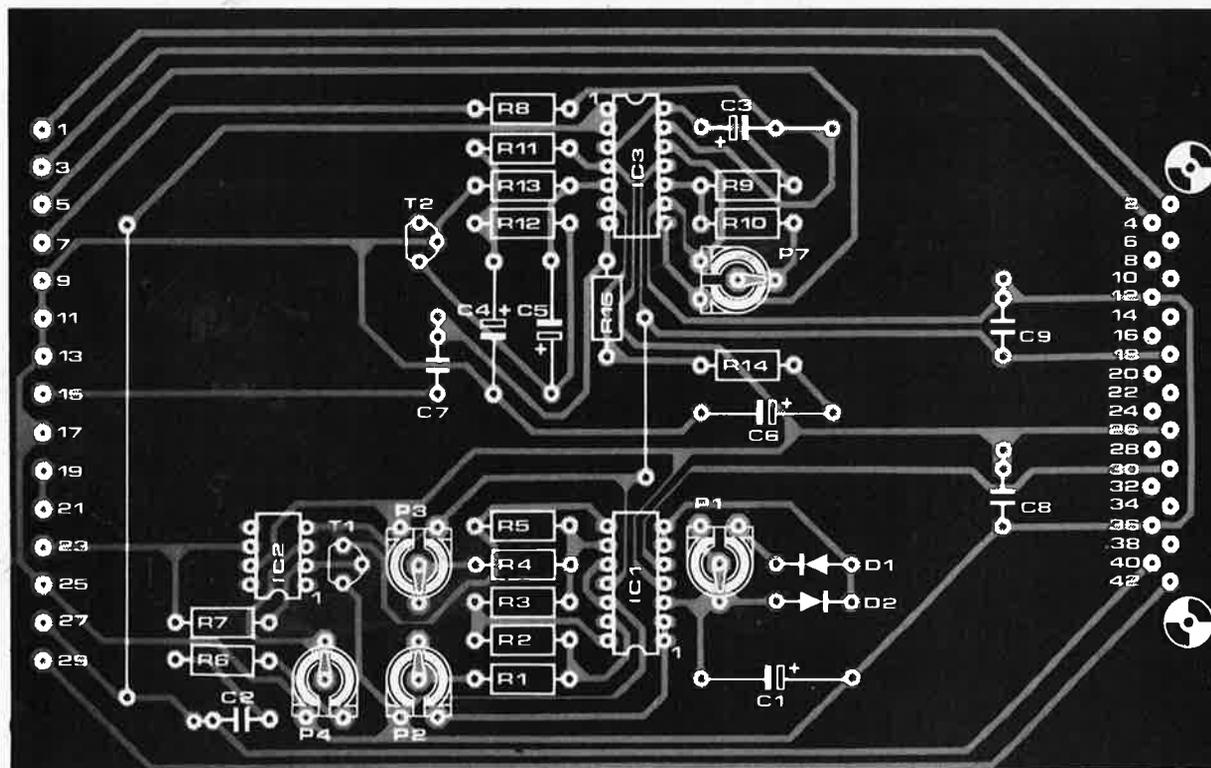
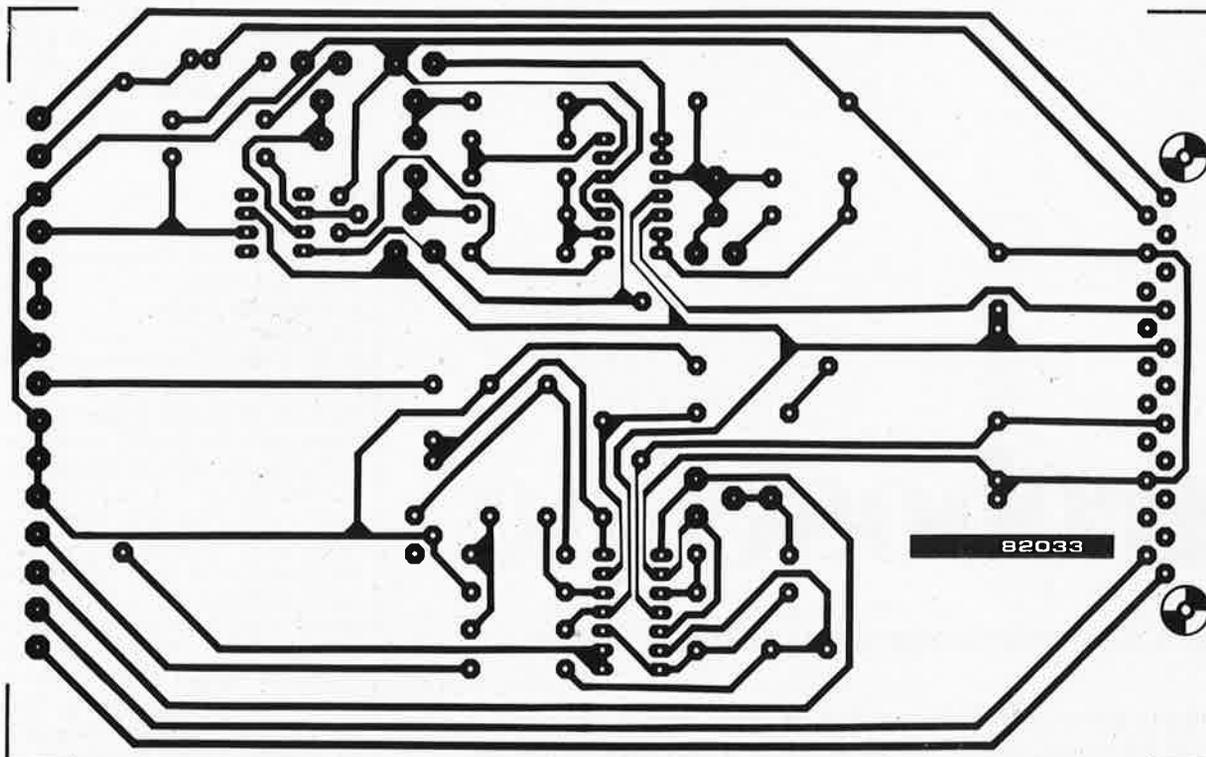


Figure 9. Dessin du circuit imprimé et sérigraphie pour l'implantation des composants du module LFO/NOISE.

vement sa valeur maximale à la fin du retard. On notera que comme il s'agit d'un vibrato assez léger, la tension de sortie du VCA ne sera jamais très élevée.

Générateur de bruit

La source de bruit constituée par la diode base-émetteur d'un transistor NPN fait largement l'affaire, à condition d'être convenablement amplifiée (figure 5, partie inférieure). Le signal

amplifié est prélevé sur le curseur de P8 et pourra être appliqué directement à l'entrée NF du filtre (R3 sur le circuit du VCF/VCA).

La figure 7 indique le schéma de câblage du circuit LFO/NOISE.

stroboscope

circuit de commande pour tubes à éclats

Imaginez la scène: c'est l'anniversaire de Toto, l'oncle Alphonse "couvre" l'évènement avec son nouveau 24 x 36 reflex. Il fait gris dehors . . . il lui faut donc un flash pour réussir ses photos.

Le soir même, Toto fait sa première sortie dans une boîte disco; il découvre les plaisirs enivrants des éclairs stroboscopiques, sur une musique de Stevie Wonder!

Flash photographique, lampe stroboscopique . . . vous comprenez où nous voulions en venir avec notre petite histoire: dans un cas comme dans l'autre, il s'agit d'un tube à gaz, ou, plus précisément, d'un tube à décharge lumineuse dans un gaz.



Un flash photographique, rien de plus banal; une lampe stroboscopique, voilà qui sort de l'ordinaire. L'article qui suit aussil! Que peuvent donc bien avoir à se dire l'oncle Alphonse et Stevie Wonder? Pas grand chose, sans doute; à moins qu'ils ne s'intéressent l'un et l'autre au principe des tubes à éclats, et notamment à leur principe de fonctionnement qui est la décharge dans un gaz.

Le gaz et la lumière

Le principe de fonctionnement d'un tube à éclats est comparable à celui d'un tube fluorescent, ou tube au néon. La substance contenue dans ces tubes est un gaz inerte. Celui-ci devient lumineux à partir d'une certaine valeur de la tension appliquée à l'anode et à la cathode du tube, on parle d'amorçage du tube. Sans entrer dans les détails, on peut dire que le tube est soumis à un champ électrique lui fournissant un potentiel d'énergie élevé, qu'il restitue aussitôt sous la forme d'un éclair de lumière. En réalité, les choses sont bien plus complexes, mais l'essentiel est de noter que le tube contient du xénon (le plus lourd des gaz rares de l'air) dont l'"allumage" est assuré au moyen d'une grille spéciale. L'intensité de l'éclair est, dans une certaine mesure, proportionnelle à l'énergie fournie au tube. Le réservoir conventionnellement mis en oeuvre est un condensateur placé sur l'anode et la cathode, en guise de source de tension. Une telle tension ne suffit pas encore à l'allumage du xénon. Si par contre, la tension appliquée à la grille du tube est de l'ordre du kV, il se produit une décharge "en éclair" du condensateur, à travers le chemin anode-gaz-cathode.

Tubes à éclats

Pour le particulier, les tubes à éclats munis de leur transfo d'allumage (nous y reviendrons) sont relativement facilement accessibles sous diverses formes. Précisons d'emblée que tous les types de tubes conviennent pour notre circuit tel qu'il est donné par la figure 1. Il suffit d'observer les prescriptions suivantes. Nous avons donné en figure 1 le dessin d'un tel tube, de type assez courant: il s'agit d'un 60 Ws, type pour lequel le circuit a été conçu. Il se trouve malheureusement que si les tubes disponibles portent la mention "X Ws", ces indications ne suffisent pas pour effectuer un réglage du circuit.

Un petit calcul va nous montrer pourquoi la valeur des condensateurs et de la tension continue doivent être déterminées avec soin. L'énergie lumineuse correspond à la moitié du produit de la capacité et de la tension continue au carré. La puissance du tube sera fonction du produit de l'énergie par la fréquence des éclairs. Lorsque cette dernière est de 20 Hz, et le tube de 60 Ws, celui-ci devrait dissiper 1,2 kW (!) précisément.

Quelque chose ne colle pas?

Mais oui; il faut plutôt considérer la dissipation de puissance maximale d'un

1

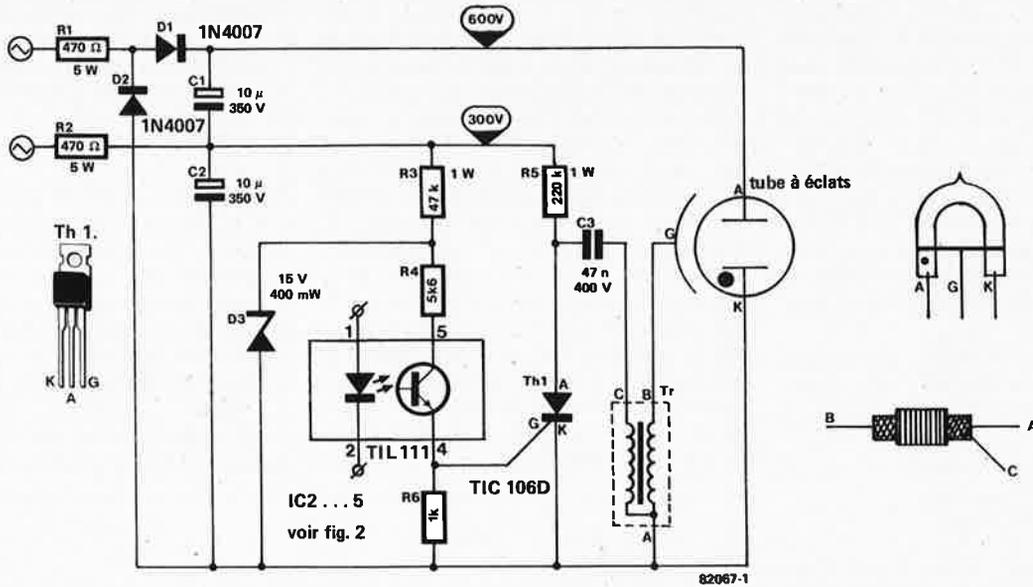


Figure 1. Le circuit d'un stroboscope. C1 et C2 sont des condensateurs spéciaux, de même que Tr est un transformateur à usage spécifique.

2

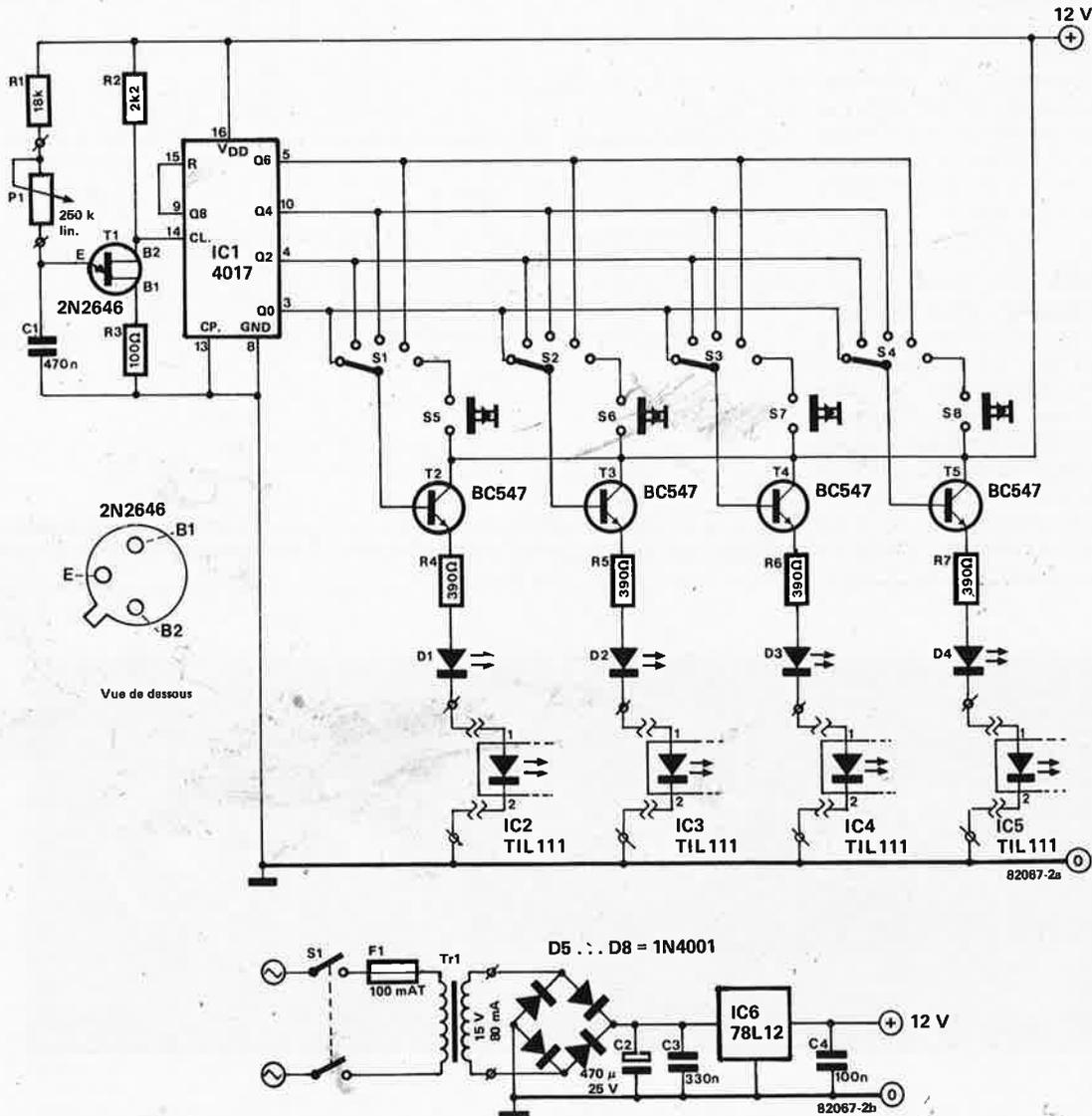


Figure 2. Le circuit de commande pour quatre stroboscopes. Le fait de mettre en oeuvre des optocoupleurs nous permet d'isoler galvaniquement ce circuit des circuits de stroboscopes.

tel tube, et calculer l'énergie à l'aide de cette donnée-là et de la fréquence. Comme les tubes entrant en ligne de compte pour nous ne dissipent que 10 W max, la quantité d'énergie sera donc de 0,5 Ws à 20 Hz. De là, on déduit que la valeur de 11 μ F conviendra pour une tension d'anode de 300 V. Voilà qui est déjà plus proche de ce qui est indiqué en figure 1 pour C1 et C2.

Très bien! ... mais que faire lorsque la puissance de dissipation est inconnue, et qu'il faut tout de même dimensionner les condensateurs?

Nous avons tenté d'établir, au vu des fiches de caractéristiques techniques, une relation entre les indications en "Ws" et en "W".

Nous vous livrons la formule ...

$$C1 = C2 = \frac{X \cdot Ws}{6} \mu F$$

magique! Comme chacun sait, les formules magiques ne fonctionnent pas toujours. S'il apparaissait qu'un tube à éclats ne survit pas à 250 heures de fonctionnement continu, il y aurait tout lieu de reprendre les calculs, en prenant une puissance de dissipation plus faible. Les tubes à éclats sont polarisés: la cathode à la masse ... L'anode est le plus souvent marquée par un point rouge. La connexion de la grille se présente habituellement sous forme d'un fil du côté de la cathode, ou encore sous forme d'une troisième "patte" entre l'anode et la cathode.

Le stroboscope

Le mot stroboscope vient du grec **strobos**: rotation, tournoiement. Si l'on sait par ailleurs que le mot "gaz" vient plus ou moins directement du latin "chaos", signifiant "le vide d'avant la création", on peut s'apercevoir que ces étymologies nous ramènent au coeur de notre sujet tout à fait moderne!

Le principe d'un stroboscope consiste, nous l'avons dit, à soumettre un gaz à

un champ électrique puissant, qu'il "restitue" sous forme d'un éclair lumineux. Nous avons également évoqué la présence d'un condensateur de stockage; sur la figure 1 il est double: il s'agit de C1 et C2. Comme le tube préconisé requiert une tension anode/cathode de 600 V, les diodes D1/D2 et les condensateurs électrolytiques C1/C2 constituent un doubleur de tension. Ainsi, lorsque les deux condensateurs sont chargés par la valeur de crête de la tension d'entrée alternative, le tube se voit appliquer une tension continue de 600 V environ. R1 et R2 limitent le courant qui s'écoule pendant l'éclair lumineux; à défaut de quoi il faudrait rester en permanence à proximité du disjoncteur différentiel, avec le pouce

sur le bouton... le tube lui-même n'apprécierait pas non plus! Les valeurs de R1 et R2 sont telles que les deux condensateurs soient chargés de façon optimale avec la fréquence d'éclairs la plus rapide, la tension de charge la plus élevée possible étant alors de $\sqrt{2} \cdot 220 V_{eff}$.

R5, Th1, C3 et Tr ne sont rien d'autre que le circuit d'allumage du tube. Une impulsion de déclenchement appliquée à la gâchette du thyristor l'amorce, provoquant la décharge de C3 par le primaire de la bobine d'allumage. Au secondaire apparaît un potentiel de quelques kV appliqués à la grille du tube à éclats. Celui-ci est alors amorcé, devient conducteur, absorbant par conséquent l'énergie stockée dans C1 et C2,

3

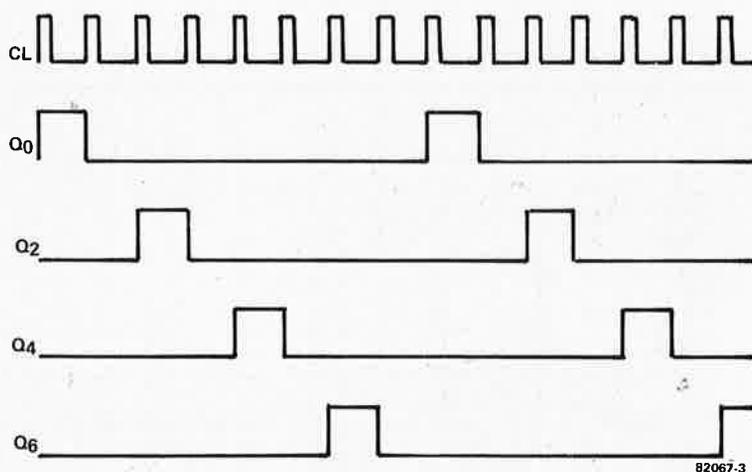


Figure 3. Ce diagramme d'impulsions illustre le déroulement du signal de commande pour les stroboscopes; les configurations permises par les quatre commutateurs sont innombrables.

4

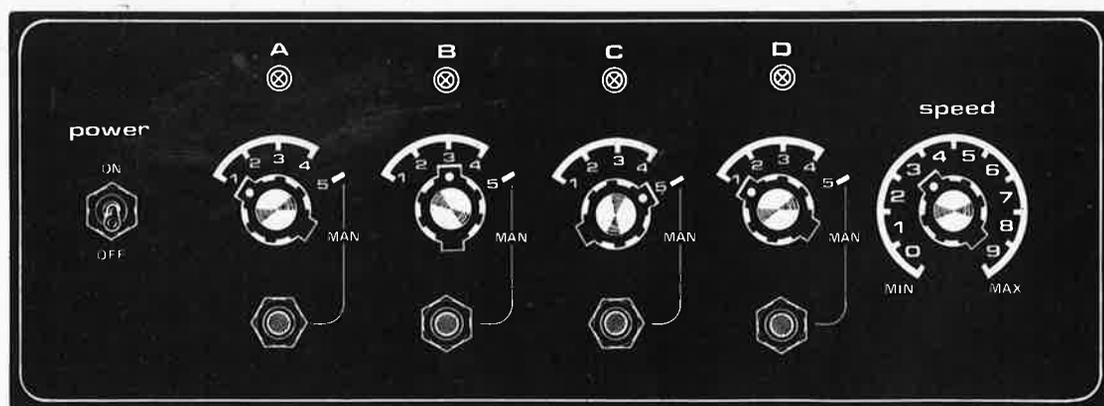


Figure 4. Suggestion de face avant pour le circuit de commande. Les LED visualisent l'état des signaux de commande appliqués à chaque stroboscope. La position "MAN" permet un déclenchement manuel de chaque circuit.

5

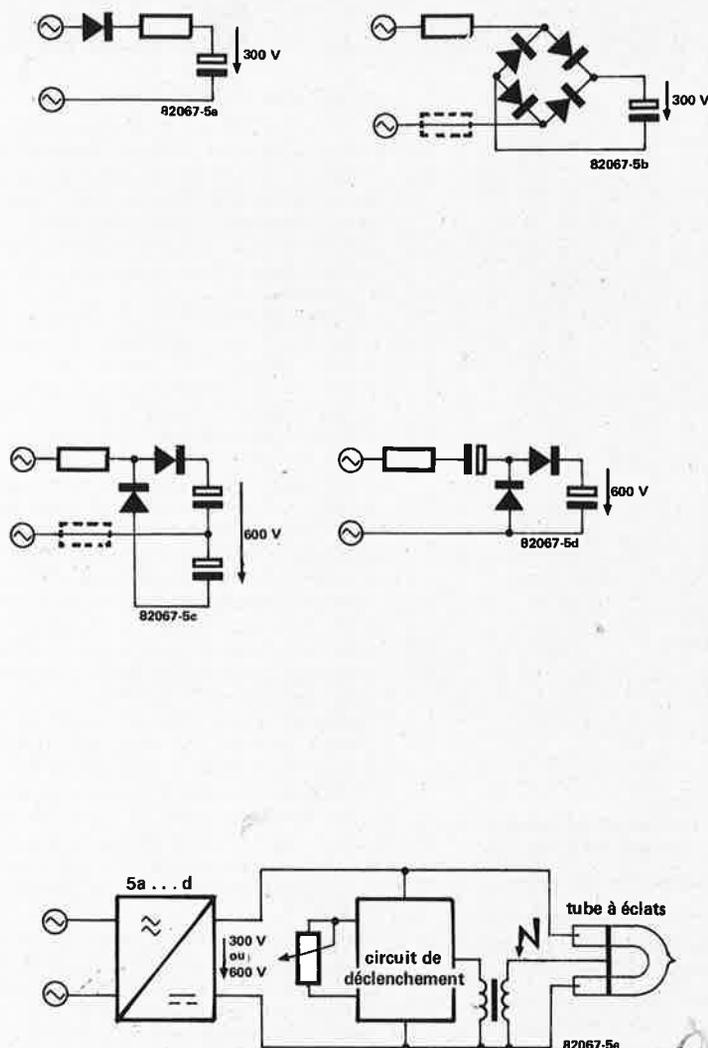


Figure 5. Schéma de principe de différents circuits d'alimentation pour tube à éclats. Les stroboscopes courants sont généralement alimentés selon le principe reproduit par le synoptique.

et la restitue sous forme d'un éclair lumineux. Aussitôt les condensateurs C1, C2 et C3 peuvent se recharger, et le circuit est prêt à recevoir une nouvelle impulsion d'allumage.

Cette dernière est fournie via un optocoupleur constitué d'une LED et d'un phototransistor intégrés, de manière à ce que le stroboscope proprement dit soit isolé galvaniquement du circuit de commande, sur lequel nous reviendrons. Lorsque le phototransistor est activé par la LED, il devient conducteur, activant ainsi à son tour la gâchette du thyristor. La tension aux bornes de C2 est de l'ordre de 300 V, qui alimente à la fois le circuit d'amorçage et l'optocoupleur. Le circuit d'amorçage est relié à ce potentiel via R5, tandis que l'optocoupleur reçoit un potentiel de 15 V via R3 et D3.

Le circuit de commande

Nous étions entrés dans le monde des

tubes à éclats, accompagnés par Toto, l'oncle Alphonse et Stevie Wonder. Nous les retrouvons un instant. Pour l'oncle, il suffit d'une pression sur un bouton et déjà l'éclair s'est produit. Pour Stevie Wonder, il faut par contre un circuit qui permette la répétition des éclairs à un certain rythme, la fréquence des éclairs doit être telle que l'oeil humain puisse saisir des pauses obscures entre deux éclairs, soit environ une fréquence de 20 Hz au grand maximum! Le circuit de la figure 2 répond à cette exigence, il est en mesure de commander jusqu'à quatre stroboscopes, et se décompose en un certain nombre de commutateurs reliés à un circuit de comptage.

Le transistor unijonction T1 fournit des impulsions d'horloge à une fréquence réglable à l'aide de P1 entre 8 et 160 Hz, au compteur décimal IC1, dont les signaux de sortie sont illustrés par le diagramme de la figure 3. Selon la

position des commutateurs S1...S4 et des poussoirs S5...S8, les quatre tubes à éclats fonctionneront en chenillard, chenillard inversé et une foule d'autres configurations diverses. Pour une position donnée des commutateurs S1...S4 (à fond à droite), les poussoirs sont mis en service: chaque stroboscope pourra être déclenché manuellement.

Les signaux de commande font commuter les transistors T2...T5, dont l'état est visualisé par les LED D1...D4. Les connexions de sortie seront effectuées à l'aide de fil de câblage les reliant aux optocoupleurs IC2...IC5 (sur les stroboscopes eux-mêmes!). Pour vérifier le bon fonctionnement du circuit de commande, il suffit de relier la cathode des LED à la masse.

La figure 4 propose un dessin de face avant réalisable pour le stroboscope. On remarquera la position des commutateurs: les stroboscopes A et D s'allumeront ensemble, tandis que le stroboscope B s'allumera deux impulsions après A et D, tandis que le stroboscope C est en mode manuel (comme fait l'oncle Alphonse, vous savez?). La fréquence des éclairs est un peu inférieure à la fréquence moyenne. Mais ce n'est là qu'une possibilité de réglage parmi d'autres.

Adaptation à divers stroboscopes

La première consigne est celle de la sécurité. Il faut commencer par tirer la prise... et ensuite, il est préférable, avant toute intervention sur le circuit, d'opérer un déclenchement manuel de tous les stroboscopes mis en service (les condensateurs sont encore chargés!). Ce n'est qu'après ces mesures de précaution indispensables qu'il est permis de saisir le tourne-vis.

La tension d'alimentation à fournir aux tubes devra être obtenue à l'aide d'un circuit du type de ce qui est indiqué par la figure 5. Selon le type de tube, cette tension ira de 300 à 600 V. Dans tous les cas, une résistance de limitation est indispensable. Le condensateur d'allumage devra être d'un type spécial pour des courants de décharge importants.

La figure 6 illustre les types de circuit de déclenchement les plus courants. La figure 6a reproduit la version la plus simple avec tube (néon) fluorescent. Dès que le condensateur est chargé à travers la résistance variable, et que la valeur de la tension d'allumage du tube est atteinte, sa résistance interne devient très faible, et le condensateur est pratiquement en parallèle sur le primaire du transfo d'allumage. L'énergie stockée est appliquée au bobinage, et la tension induite sur le secondaire n'est rien moins que la tension d'allumage du tube à éclats (quelques kV).

La fonction du circuit de la figure 6b est comparable, mais obtenue à l'aide d'un autre principe. Ici c'est un thyristor qui voit sa gâchette commandée par un oscillateur; son fonctionnement est identique à ce qui est indiqué sur les figures 1 et 2, à ceci près qu'ici la fré-

6

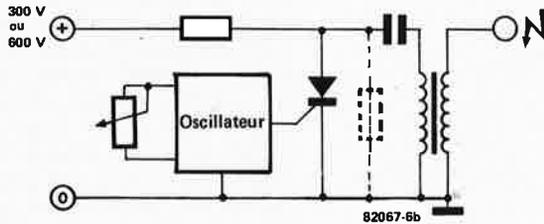
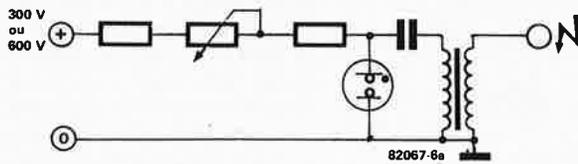


Figure 6. Les deux possibilités de circuit de déclenchement pour l'amorçage des tubes. La version "b" est la plus moderne, et c'est elle que nous utilisons dans notre stroboscope.

quence des éclairs n'est pas variable. La résistance dessinée en pointillé n'est nécessaire qu'en 600 V. Sa valeur est identique à celle de la résistance série dans la ligne d'anode du thyristor. Celui-ci ne reçoit donc que la moitié du potentiel d'alimentation, ce qui permet de mettre en oeuvre les modèles 400 V très courants. Si le thyristor dont on dispose tolère plus de 600 V, on pourra omettre la résistance supplémentaire.

Mais venons-en enfin à ce stroboscope: il faut que le circuit soit celui de la figure 1. Si l'on dispose déjà d'un circuit d'allumage, on peut le laisser tel quel (ceci concerne Th1, Tr, R5 et C3). La partie autour de l'optocoupleur est en tous cas indispensable pour notre circuit de commande.

Si la tension d'alimentation devait être de 600 V, il faudra modifier la valeur de R3: 10 k/1 W. L'anode de Th1 sera reliée à la masse via une résistance dont la valeur sera égale à celle de R5 (à moins qu'elle ne soit déjà en place).

Nous pensons avoir donné suffisamment de renseignements pour l'adaptation de stroboscopes existants à notre circuit de commande. Nec plus ultra...

Réalisation

Les circuits des figures 1 et 2 pourront être câblés sur un circuit d'essai. Le stroboscope doit être réalisé en quatre exemplaires si l'on ne dispose pas d'appareils manufacturés. La durée d'un

éclair étant liée non seulement à la valeur du condensateur de stockage, mais aussi à l'impédance et à l'inductivité du câblage, ce dernier devra être réalisé avec du fil de fort diamètre. C1 et C2 sont des condensateurs spéciaux de type "foudroyant"... Il n'est pas recommandé de tenter la manoeuvre avec des électrolytiques standard!

Vérifier soigneusement la tension maximale admissible pour tous les composants. Le thyristor ne nécessite aucun refroidissement.

Ordinairement, le transformateur d'allumage est livré avec le tube à éclats; on se renseignera auprès des revendeurs spécialisés en cas de caractéristiques divergentes (voir figure 1). A propos de la figure 2, il nous faut signaler que la liaison de masse ne doit être effectuée qu'avec les cathodes des LED contenues dans les optocoupleurs, sur le circuit des stroboscopes.

Le boîtier pour un tel appareil doit absolument être en matière plastique, était-il besoin de le dire? Le réflecteur pour le tube à éclats, s'il est métallique, devra être parfaitement isolé. On ne plaisante pas avec ce genre de choses!

Il reste à souhaiter que ce stroboscope apporte autant de satisfaction à nos lecteurs que les autres circuits lumineux que nous avons publiés dans le passé. Et si nous avons réussi à réconcilier Stevie Wonder et l'oncle Alphonse, ne serait-ce qu'un instant, ce ne sera déjà pas si mal comme étincelle...

le tort d'elektor

Junior plus Elekterminal

Certains utilisateurs du tandem Junior Computer/Elekterminal voient apparaître des "UNIOR" et autres textes tronqués. Ces amputations affectent le plus souvent les débuts de lignes, notamment après l'exécution de CR+LF, laquelle requiert un laps de temps supérieur à celui qu'il faut pour écrire un caractère.

La vitesse de transmission maximale de l'Elekterminal est de 1200 bauds. Au delà, les choses risquent de tourner au vinaigre. Venons-en à la brebis galeuse: certains circuits intégrés 4024 (IC14 et IC15 de l'Elekterminal) n'arrivent pas à suivre à cette vitesse; IC14 opère alors une division par 7 (au lieu d'une division par 13!)... Ne conviennent que les circuits qui répondent à des spécifications assez serrées quant au temps d'établissement du signal d'initialisation (reset). Nous avons procédé à des expérimentations qui nous permettent d'affirmer qu'avec les 4024 de Fairchild, National, Philips et Toshiba, tout se passe bien. Quant aux autres fabrications, nous ne pouvons rien affirmer, si ce n'est que nous sommes dans l'incertitude.

Signalons encore que la vitesse de transmission peut être lue en \$1A5A (CNTL) et \$1A5B (CNTH) une fois que PM a été lancé. On trouvera des détails à ce sujet dans le prochain ouvrage consacré au logiciel de l'extension: retenons pour l'instant qu'avec une vitesse de transmission de 1200 bauds, le contenu de CNTH sera "00" et celui de CNTL "1B".

Lorsque l'on modifie le câblage de l'Elekterminal, plus précisément celui du commutateur de vitesses de transmission, il ne faut pas faire tout ce qui est indiqué page 129, sur la figure 10 du troisième livre. En effet, le point MS2b doit être mis à la masse. Ils s'agissait de l'ancien point commun de S2b. MS2b est le point de connexion le plus à gauche d'une rangée de points dont la masse est le point le plus à droite, le tout en bas à gauche d'IC8 sur la figure 10.

Compteur de rotations

Elektor n° 39, septembre 1981, page 9-33

Les applications envisageables pour ce montage sont innombrables. Aussi certains lecteurs souhaitent-ils pouvoir ne compter qu'une impulsion (au lieu de deux comme c'est le cas dans le montage publié). Pour cela la broche 3 de N8 devra être reliée à l'entrée "count inhibit" (broche 26) d'IC1. Sur le dessin du circuit imprimé publié, cette broche est reliée à la masse... il y donc des petits travaux de démolition en perspective.

Une autre solution consiste à réaliser 5 créneaux/merlons, ce qui conduira le circuit à compter jusqu'à 10 par tour effectué. Il suffit alors de masquer le chiffre de droite (zéro) pour obtenir le résultat escompté.

Récepteur de signaux horaires codés Elektor n° 40, octobre 1981

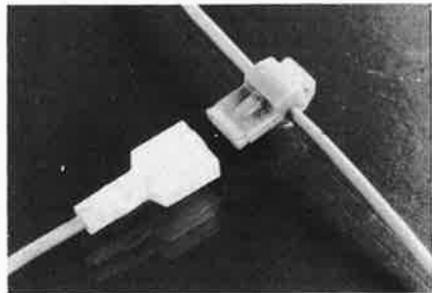
Le zèle bienveillant d'un lecteur attentif a permis de dépiquer une coquille dans le schéma du récepteur: L2 = 1 mH (ou C4 = 82 p).

marché

musique

Le premier connecteur électrique pour les piquages démontables

3M a mis au point, principalement pour le marché automobile, le connecteur démontable Scotchlok 952 qui permet de réaliser un piquage démontable au moyen d'une languette plate de 6,35 mm.



Le connecteur Scotchlok 952 connecte et isole en une seule opération, sans avoir préalablement à dénuder le fil. Il convient aux câbles rigides et souples, massifs ou câblés en acceptant des sections de 0,75 à 1,50 mm² en dérivation démontable uniquement.

Il est constitué d'un corps en matière isolante (polypropylène) comportant un canal de guidage du fil principal et un couvercle à charnières pour protéger les contacts.

Comme tous les autres connecteurs de la gamme Scotchlok, c'est un élément métallique en U qui assure la double opération de dénudage du fil et du contact électrique lors du serrage au moyen d'une simple pince. Une prolongation latérale de cet élément métallique permet d'opérer le contact avec une languette 6,35 mm.

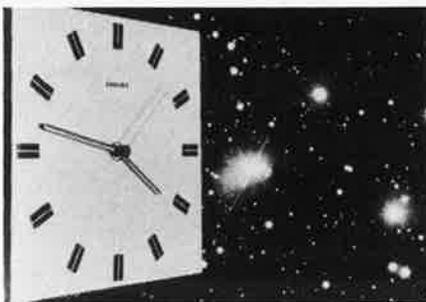
Ce produit est disponible chez les grossistes en matériel électrique et automobile, en vrac ou en boîte de 100 pièces.

3M France
Bd de l'Oise,
95006 Cergy Pontoise Cedex

2208

Présentation d'une pendule photovoltaïque

La créativité des ingénieurs, comme l'intérêt de nombreux utilisateurs, se concentre aujourd'hui sur les possibilités d'application offertes par les cellules solaires au silicium à l'éclat bleuté. Vue sous l'angle économique, cette technique de conversion de l'énergie solaire ouvre de vastes perspectives en matière de petit appareillage GP ou de sécurité, d'une puissance maximale de 1 kW. L'éventail va des caravanes de camping aux balises destinées à la circulation. Un trait commun à toutes ces applications: l'indépendance du secteur. Siemens propose ici aux fabricants concernés une trouvaille particulièrement lumineuse, à savoir un cadran "solaire" pour appartements dont les heures sont matérialisées par de petites cellules solaires.



La commercialisation des cellules photovoltaïques, qui en est à ses débuts, porte actuellement sur des panneaux encadrés et formés de deux plaques de verre parallèles, entre lesquelles sont placés des disques de silicium reliés par des contacts. Ainsi conçu, un panneau de 0,4 m² offre 0,28 m² de surface active et délivre 33 W par plein ensoleillement. Avec un régulateur de tension incorporé (12 V), on obtient un chargeur automatique pour batteries installées loin du secteur.

Sur le cadran solaire proposé par Siemens, les heures sont marquées par douze barres de silicium d'une surface unitaire beaucoup plus petite, 2 cm². Ces barres, interconnectées électriquement, peuvent produire au total 120 mW. Ceci permet à la pendule (à quartz) de fonctionner même dans l'ombre, à plusieurs mètres d'une fenêtre.

Les aiguilles ne s'arrêtent pas non plus si l'obscurité persiste. Durant la nuit, une petite batterie prend le relais du soleil. Et si, en cas d'absence prolongée, rideaux et volets sont fermés, l'horloge marchera encore pendant six semaines.

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

M2203

Triac 25A en TO220 isolé

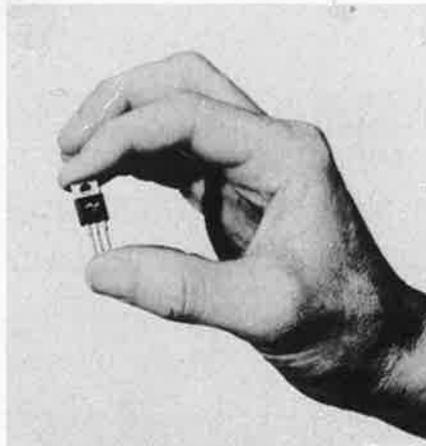
Teccor, représenté en France par la société CP Electronique, annonce la commercialisation d'un nouveau triac 25 Ampères en boîtier TO220 isolé.

Auparavant, la gamme en TO220 était limitée à 15 Ampères. Le courant de 25 Ampères est donné à 75°C boîtier, c'est le premier triac 25 Ampères sur le marché en boîtier TO220 isolé.

Les tensions sont de 200 à 600 V.

Dans plusieurs applications, ce nouveau composant de 25 Ampères peut remplacer des triacs plus chers en boîtier métallique.

Un autre avantage: la possibilité d'un isolement de 4000 V efficaces entre pattes et boîtier.



Documentation et produit disponibles sur simple demande chez:

CP Electronique,
51, rue de la rivière,
BP 1
78420 Carrières-sur-Seine

M2204

Séquenceurs programmables à console intégrée

Les séquenceurs programmables Omron sont des programmeurs à microprocesseur avançant pas à pas, c'est-à-dire par incréments (avec possibilité de saut) lorsqu'un certain nombre de conditions (états des entrées, relais auxiliaires, captage, temporisation, cycles) sont réalisées.

Le clavier de programmation et la console d'affichage sont intégrés au système. La programmation et l'utilisation sont très simples, à la portée de tous et ne requièrent pas de formation spécifique.



Trois modèles:

Sysmac PO: 12 entrées, 12 sorties dont 4 relais auxiliaires appelés aussi drapeaux en flag-64 pas de programme dont deux interruptions extérieures, l'une étant réservée au redémarrage en cas de coupure secteur. Trois Sysmac PO peuvent être montés en parallèle ou série, connectés les uns aux autres.

Sysmac PI: 16 ou 32 entrées, 16 ou 32 sorties -63 pas de programme. Une seule interruption pour le programme de remise en route.

Sysmac P7: allie la simplicité du séquenceur à la souplesse de l'automate: 16 à 96 entrées/sorties -256 pas de programme -16 relais auxiliaires. Deux interruptions. Trois programmes pouvant fonctionner en parallèle.

Des fonctions spécifiques de ce modèle permettent la scrutation d'un bloc d'instructions et la réduction de la longueur du programme dans le cas de séquences répétitives.

Le programme est stocké sur une cassette mémoire statique amovible et peut donc être changé en un instant.

Cette gamme de séquenceurs est complétée par un mini-automate à console intégrée.

Tekelec-Airtronic
Cité des bruyères,
Rue Carle Vernet BP2,
92310 Sevres

M2206

CETTE ANNÉE AUSSI **elektor** SERA PRESENT AU



salon international des
**composants
électroniques 82**
PARIS
1-7 avril
excepté dimanche 4

**VENEZ NOUS RENDRE VISITE À LA PORTE DE VERSAILLES.
VOICI NOS COORDONNÉES:**

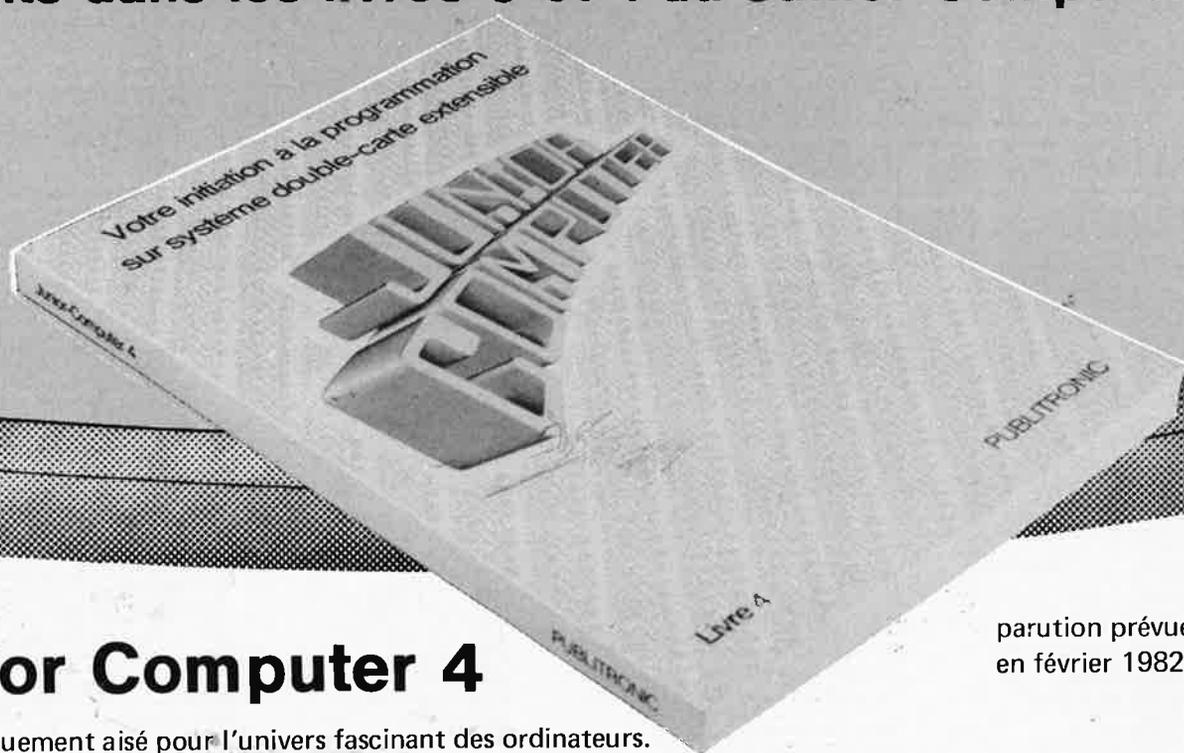
NOTRE NUMÉRO, 44, NOTRE ADRESSE, ALLÉE 1, BATIMENT 1.

**QUANT À NOTRE NOM VOUS LE CONNAISSEZ, AUSSI NOUS
TROUVER NE DOIT PAS VOUS POSER LE MOINDRE PROBLÈME!**

**Il nous est possible de vous faire parvenir une carte d'entrée gratuite par
retour de courrier, si vous nous adressez une enveloppe affranchie portant
vos nom et adresse.**

DE LA BANDE MAGNÉTIQUE À L'ÉCRAN ET VICE ET VERSA

Plus de problème avec le logiciel et le matériel
décrits dans les livres 3 et 4 du Junior Computer



Junior Computer 4

parution prévue
en février 1982

Un embarquement aisé pour l'univers fascinant des ordinateurs.

L'intelligence que lui donne le logiciel de la carte d'interface fait passer le Junior Computer dans la catégorie des ordinateurs personnels. Les logiciels responsables de ce changement sont, sans aucun doute, les programmes "Tape-Management" et "Print-Management". Ils ne remplissent totalement leur rôle que si l'utilisateur sait en tirer "la substantifique moëlle" et les utiliser de façon optimale. C'est pour obtenir ce résultat, que le logiciel est décrit en détail dans le livre. Les programmes sont pris pas à pas, et décrits instruction par instruction, tandis que de nombreux ordinogrammes illustrent la manière de "penser" un programme. Cela mettra à la disposition du lecteur, de nombreuses astuces de programmation pour l'utilisation du Junior Computer.

Servez-vous de "l'intelligence" du Junior Computer. Le dépasserez-vous? Grâce au livre 4, cela ne fait pas l'ombre d'un doute.

Vous pouvez dès à présent le commander à:

Publitronic,
BP 55,
59930 La Chapelle d'Armentières
50 F + 10 F de port

ISBN 2-86661-006-7

R.A.M. composants et C.I.

MOS	204 H 50,00	SN 74	100 12,00	51 2,00	08 3,50	810 20,00
4000 2,50	300 H 42,00	00 2,00	107 4,00	73 5,00	250 15,00	150 17,00
4001 3,00	301 8,00	01 2,00	109 5,00	74 4,00	76 7,00	950 32,00
4002 2,50	305 H 9,00	02 2,00	121 4,00	75 6,00	90 9,00	1200 16,00
4007 2,50	309 K 15,00	03 2,00	122 10,00	83 8,50	107 9,00	
4008 14,00	310 H 28,00	04 3,00	123 7,00	85 12,00	164 14,00	
4009 6,00	311 H 12,00	05 3,00	125 4,00	86 4,00	174 12,00	
4010 6,00	317 K 30,00	06 4,00	126 4,00	90 6,00	192 15,00	
4011 2,50	317 T 15,00	07 4,00	132 7,00	91 9,00		
4012 2,50	318 H 30,00	08 3,00	141 11,00	93 6,00		
4013 5,00	322 H 42,00	09 3,00	150 10,00	109 5,00		
4014 8,00	324 8,00	10 2,00	151 6,00	122 10,00		
4015 10,00	337 K 42,00	11 4,00	154 14,00	123 11,00		
4016 5,00	339 8,00	12 2,00	155 7,00	132 7,00		
4017 13,00	348 11,00	13 4,00	160 11,00	133 10,00		
4019 6,00	349 15,00	14 6,00	161 8,00	138 6,00		
4020 12,00	350 K 30,00	17 5,50	163 8,00	151 6,00		
4021 8,00	358 7,00	20 2,50	164 9,00	153 7,00		
4023 2,50	380 12,00	21 3,00	165 12,00	156 7,00		
4024 10,00	381 18,00	22 3,00	166 11,00	157 10,00		
4025 3,00	383 20,00	27 3,50	170 16,00	161 9,00		
4027 5,00	386 11,00	28 7,00	173 20,00	174 9,00		
4028 10,00	387 12,00	30 2,00	174 9,00	175 7,00		
4029 15,00	555 5,00	32 3,00	175 7,00	190 12,00		
4030 6,00	556 14,00	37 3,00	180 10,00	191 12,00		
4040 14,00	565 14,00	38 3,00	184 20,00	192 12,00		
4042 9,00	709 10,00	40 2,00	191 12,00	193 10,00		
4044 8,00	723 10,00	41 15,00	192 11,00	195 15,00		
4046 15,00	733 8,00	42 8,00	193 10,00	221 10,00		
4047 4,00	741 4,00	45 11,00	194 10,00	240 35,00		
4049 14,00	747 12,00	46 10,00	198 12,00	247 7,00		
	1310 18,00	47 10,00	199 18,00	251 10,00		
4066 10,00	1458 16,00	50 2,00	367 6,00	273 12,00		
4068 5,00	1800 10,00	51 2,00	368 6,00	279 6,00		
4072 3,00	2907 20,00	53 2,00		283 8,00		
4073 3,00		54 2,00		293 8,00		
4081 7,00		60 3,00		365 5,00		
4093 4,00		70 3,00		366 7,00		
4094 16,00		72 3,00		368 5,00		
4510 7,00		73 4,00		386 6,00		
4511 18,00		74 4,00		669 17,00		
4518 7,00		00 2,50				
4528 7,00		02 2,75				
4533 17,00		03 3,00				
4534 21,00		08 3,00				
		10 3,00				
		11 4,00				
		12 2,00				
		20 3,50				
		21 3,50				
		22 3,75				
		27 3,50				
		32 3,00				
		33 4,00				
		37 4,00				
		38 4,00				
		40 8,00				
		00 4,00				
		04 4,00				
		05 2,00				
		06 2,00				
		07 2,00				
		08 2,00				
		09 2,00				
		10 2,00				
		11 2,00				
		12 2,00				
		13 2,00				
		14 2,00				
		15 2,00				
		16 2,00				
		17 2,00				
		18 2,00				
		19 2,00				
		20 2,00				
		21 2,00				
		22 2,00				
		23 2,00				
		24 2,00				
		25 2,00				
		26 2,00				
		27 2,00				
		28 2,00				
		29 2,00				
		30 2,00				
		31 2,00				
		32 2,00				
		33 2,00				
		34 2,00				
		35 2,00				
		36 2,00				
		37 2,00				
		38 2,00				
		39 2,00				
		40 2,00				
		41 2,00				
		42 2,00				
		43 2,00				
		44 2,00				
		45 2,00				
		46 2,00				
		47 2,00				
		48 2,00				
		49 2,00				
		50 2,00				
		51 2,00				
		52 2,00				
		53 2,00				
		54 2,00				
		55 2,00				
		56 2,00				
		57 2,00				
		58 2,00				
		59 2,00				
		60 2,00				
		61 2,00				
		62 2,00				
		63 2,00				
		64 2,00				
		65 2,00				
		66 2,00				
		67 2,00				
		68 2,00				
		69 2,00				
		70 2,00				
		71 2,00				
		72 2,00				
		73 2,00				
		74 2,00				
		75 2,00				
		76 2,00				
		77 2,00				
		78 2,00				
		79 2,00				
		80 2,00				
		81 2,00				
		82 2,00				
		83 2,00				
		84 2,00				
		85 2,00				
		86 2,00				
		87 2,00				
		88 2,00				
		89 2,00				
		90 2,00				
		91 2,00				
		92 2,00				
		93 2,00				
		94 2,00				
		95 2,00				
		96 2,00				

CONDENSATEURS PLASTIQUE MKH

«Siemens»
Pas de 7,5 mm

250 volts		100 volts	
1 nF ... 0,90	12 nF ... 0,90	0,18 µ ... 1,50	
1,2 nF ... 0,90	15 nF ... 0,90	0,22 µ ... 1,80	
1,8 nF ... 0,90	22 nF ... 1,20	0,27 µ ... 2,20	
2,2 nF ... 0,90	27 nF ... 1,20	0,33 µ ... 2,20	
2,7 nF ... 0,90	33 nF ... 1,20	0,39 µ ... 2,60	
3,3 nF ... 0,90	47 nF ... 1,20	0,56 µ ... 3,20	
3,9 nF ... 0,90	56 nF ... 1,20	0,68 µ ... 3,20	
4,7 nF ... 0,90	68 nF ... 1,20	0,82 µ ... 4,00	
5,6 nF ... 0,90	82 nF ... 1,20	Pas 15 mm	
6,8 nF ... 0,90	0,1 µ ... 1,20	1 µ ... 4,00	
8,2 nF ... 0,90	0,15 µ ... 1,30	1,5 µ ... 5,00	
10 nF ... 0,90		2,2 µ ... 6,00	

PLAQUES D'ESSAI

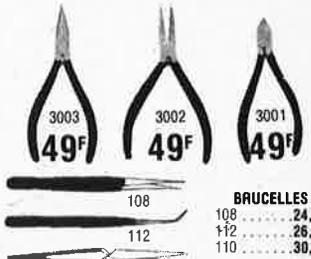
Pas de 2,54. Auto soudable (bande ou pastille à préciser).
Format :
100 x 50 7,00
100 x 100 12,00
100 x 150 18,00
100 x 200 25,00

CONDENSATEURS CHIMIQUES

	25 V	50 V
1 µF	1,00	1,00
2,2 µF	1,00	1,00
4,7 µF	1,00	1,00
10 µF	1,00	1,10
22 µF	1,20	1,20
47 µF	1,20	1,40
100 µF	1,40	1,60
220 µF	2,00	2,60
470 µF	3,00	4,00
1000 µF	5,50	6,50
2200 µF	6,00	9,00
4700 µF	10,00	16,00

OUTILLAGE SAFICO

PINCES «ELECTRICIEN»



BRUCELLES
108 24,30
112 26,40
110 30,15

TOURNEVIS
Trousse 5 outils
Réf. 406 25,60

CLES D'ALLEN
Coudées-jeu de 8 clés 6 pans.
Réf. 450 28,50

PINCE A DENUDER AUTOMATIQUE
Réf. 235 200,00

POMPE A DESSOUDER
Prix 70,00

TRESSE A DESSOUDER
cuivre l'unit : 11,00 par 10 ; 9,00
cuivre étamé : 10,00 par 10 ; 8,00

TROUSSE DE 3 TOURNEVIS DE REGLAGE
Réf. 430 36,50

FRAIS DE PORT EN SUS
Pour composants MKH, ajustables, Trimmers, ponts, outillage, coffrets, etc.
Commandes de :
50 à 100 F 12 F
100 à 350 F 20 F
supérieures à 300 F 25 F

TRIMMERS BOURNS



Prix par quantité, nous consulter

Modèle 3006
Puissance 0,75 W - 15 tours
Résistance standard

10-20-50-100-200-500 Ω
1-2-5-10-20-50-100 KΩ
200-500 KΩ et 2 MΩ
Prix (la pièce) 7,00F

POTENTIOMETRE AJUSTABLE «PIHER»

Modèle PT 10

Pas de 2,54, montage vertical ou horizontal (à préciser).
- 100-220-470 Ω
- 1-2-2-4-7-102-22-47 KΩ
- 100-200-470 K
- 1 et 2 MΩ
la pièce 2,00F

COFFRETS PLASTIQUE MMP

Face avant : plastique

A COLOMBES

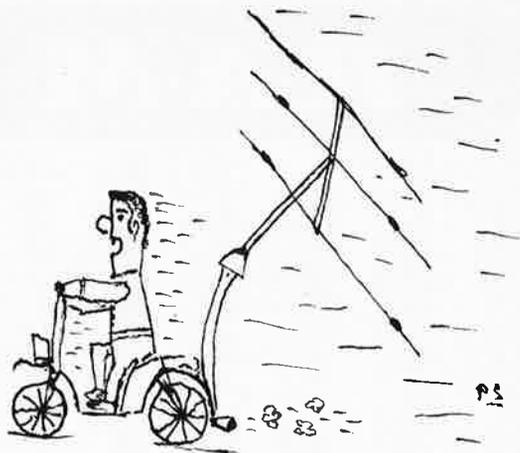
LE SPECIALISTE DES COMPOSANTS
DE LA B.F. AUX U.H.F.

Q S A ELECTRONICS

3 rue du 8 mai 1945

92700 COLOMBES

785.87.59



Jusqu'au 28 février 82 . . . PROMOTION : TMS 1000 . . . 60,00 F

remise de 10 % sur tout le stock de composants.

MAGASIN OUVERT du mardi au samedi de 9h 30 à 12h 30 et de 14h à 19h.

et le lundi de 15h à 19h. VENTE PAR CORRESPONDANCE:
NOUS CONSULTER.

La cassette de rangement ELEKTOR



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 publié 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 (+ 8 F frais de port) à:
ELEKTOR, B.P. 53, 59270 Bailleul

ELEKTOR
BP 53 59270 BAILLEUL

Prix: 30FF

DES
EXTENSIONS
DISPONIBLES
SUR ...

TM 990/189

<p>PROGRAMMATEUR DE MEMOIRES EPROM 2516 - 2716 - 2532 livré avec un logiciel d'utilisation sur EPROM à connecter sur U32 * Permet l'écriture et la recopie partielle ou totale, la relecture, les contrôles de virginité...</p> <p>550 F TTC</p>	<p>EXTENSION MEMOIRE 4 Ko RAM + 4 Ko EPROM livré avec EPROM 2532</p> <p>650 F TTC</p>	<p>EXTENSION MEMOIRE 8 Ko RAM</p> <p>730 F TTC</p>
--	---	---

BON DE COMMANDE

NOM PRENOM:

ADRESSE

PROGRAMMATEUR U32 Monotension tritension

EXTENSION MEMOIRE 4 Ko RAM + 4 Ko EPROM

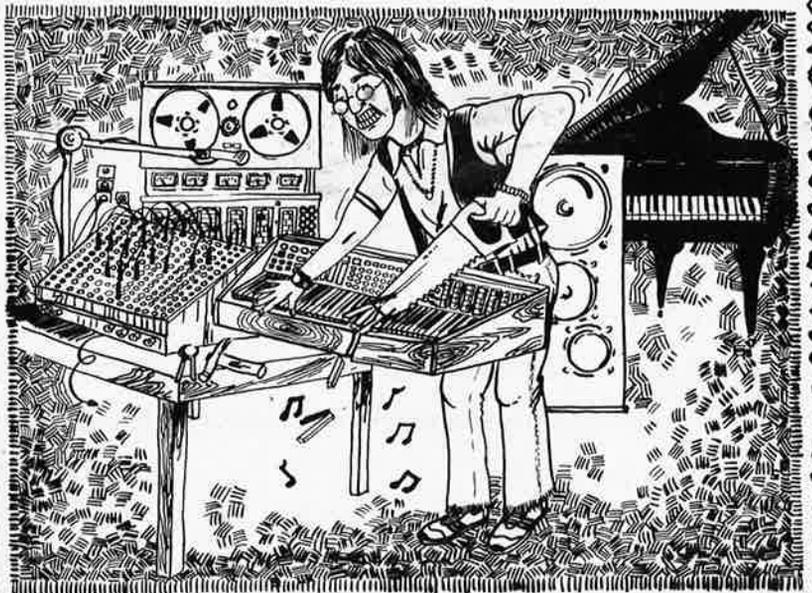
EXTENSION MEMOIRE 8 Ko RAM

Envoi en recommandé - Frais de Port30 F.....

Ci-joint un chèque d'un montant total

A retourner à: SIHQ Sarl - 8 avenue des Thébaudières, place des Menhirs - 44800 St HERBLAIN
Tel. (40)63.65.50

**Cet été pendant que vous bronziez en chantant,
nous préparions le livre 2 et les extensions
du FORMANT!
Et bien,
chères cigales, dansez maintenant...**



**FORMANT
LIVRE 2**

les extensions

**enfin
disponible**

**55FF
+port**

PUBLITRONIC

B.P. 55 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES

elektor

copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.

Déjà, nos numéros 16, 17 et 19 sont EPUISÉS.

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

Le forfait est de 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

Très bientôt sur les écrans de France et de Navarre,

des envahisseurs extra-terrestres, des joueurs de poker invétérés,

des aventures à la pelle, des marches nuptiales,

si vous lisez et mettez en pratique le dernier livre de PUBLITRONIC

L'ORDINATEUR

POUR JEUX TV

Construire, Programmer, Jouer.

Un μ P pour compagnon de jeu(x), laissez-vous tenter, entrez dans le monde des micro-ordinateurs en (vous) jouant!!!!

Prix: 65 FF (+ 10 FF Port) PUBLITRONIC B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières

PETITES ANNONCES

**PROMOTION
1000 MK 4116
16K Bit Dynamic RAM (Apple,...)**

Prix unitaire : 32 FF
par 10 : 30 FF franco
par 25 : 27 FF

OCTEC 30460 LASALLE

TEL : (66) 85 25 54

Abonnés ELEKTOR, à partir de la revue n° 44 de février le magazine paraîtra en début de mois annoncé sur la couverture. Ne vous inquiétez-donc pas du retard entre la réception du magazine de janvier et celui de février.

Vds fréquencemètre 1/2 GHz 500F et micro Texas TM990/189 + options Basic, alim., cours en français servi 2 H 50 % neuf Tel. (80)72.45.50 le soir.

Vds JC + int. + alim. en marche 1 700F analyseur 81094 12345 cablé non monté 700 F. Tel. (1)327.89.68 le soir Ch Doria.

Cherche CI MM 57160 acheter. Offre Mr Burik 609.95.25 p. 173 Boulogne 92.

Vds programmation Eproms. Prix par quantités études 6502 AD/DA RAMS extensions - Bourras Fr. 4, rue Rigaud 13007 Marseille.

Emetteur FM 88-108 MCS 100 W à 6000 F avec affichage Dig. et alimentation 220 V. Aborcas Ste Apollonie 31570 Lanta. Tel. (61)83.71.55.

Vds Progr. Junior Mastermind + bat. navale 15 FF Auger p. 18 R. Voltaire 78100 St Germain.

Vds matériel et composants Electr. grand choix CI - convient à débutant désireux constituer labo-Lecocq (16-1) 620.26.13 tous les jours.

Vds oscilloscope Hameg HM 307 + sonde - 1-1/10 + manuel 850 F Tel.(3) 960.34.39 ap. 18 h.

Vds TX 27 MHz 120 CX AM FM super star 120 Facture et 30 50 prix 2000 F. Tel.(81)39.20.14 ap. 17 h.

Vds Junior Computer monté + alim. 750 F + Port. Tel.(88)66.61.87.

Vds Junior Computer complet + carte d'interface + elektorscope double tracé tube 13 cm avec cofret, faire offre tel.(1)880.36.67.

Le succès du micro-ordinateur **Sinclair ZX 81** est tel que la Sté Direco-International prie les lecteurs d'Elektor de bien vouloir l'excuser des très longs délais qui leur sont imposés pour la livraison de leurs commandes et les remercie de leur patience.

La 3ème jambe de Transi se trouvant dans le plâtre suite à une mauvaise glissade, Rési est désolé de retarder leurs premières aventures. Mais espèrent leur prochaine parution en Mars 82. A Bientôt!

elektor
ICI NOUS PARLONS ELECTRONIQUE
WE SPEAK ELECTRONICS
HIER SPRICHT MANN ELEKTRONIK
SE HABLA ELECTRONICA
PARLIAMO ELETTRONICA
HIER SPREEKT MEN ELEKTRONICA
elektor LE MAGAZINE
D'ELECTRONIQUE
INTERNATIONAL

Les Kits Donka

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

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

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

DETECTEUR DE METAUX

Descrit dans ELEKTOR 41



Un détecteur de hautes performances équipé d'un discriminateur et d'une boucle de verrouillage de phase pour stabiliser la détection. Ce modèle est très stable, très sensible, moins onéreux que la plupart des modèles moins performants. Le kit comprend l'électronique + la poêle + le manche + le coffret de contrôle + le galvanomètre, etc.

KIT COMPLET 1430F

MOULIN A PAROLES

Descrit dans ELEKTOR 42

LA PAROLE DEVIENT: TMS 5100



C'est à partir d'un circuit intégré de TEXAS Instruments, le TMS 5100, que se construit ce synthétiseur de voix. Le signal de sortie est comparable à une voix humaine. Moyennant un circuit d'interface adéquat le montage est compatible avec la plupart des systèmes à microprocesseur

KIT COMPLET 1055F

FREQUENCEMETRE DE POCHE à LCD

Descrit dans ELEKTOR 42

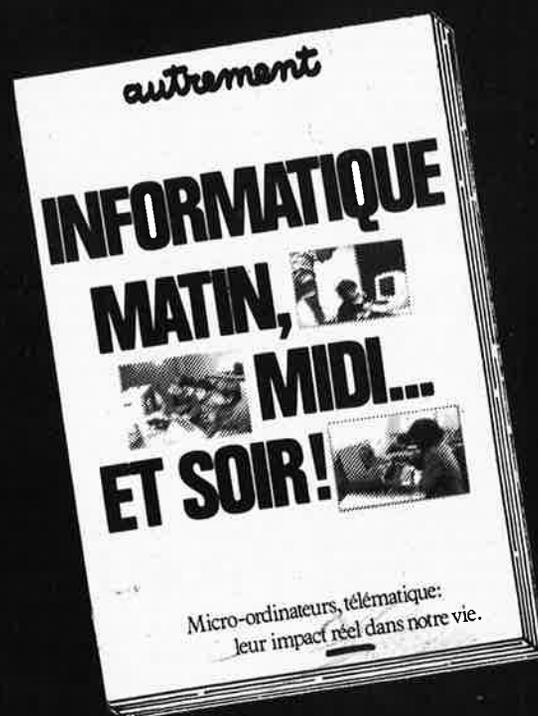


100 Hz à 120 MHz dans le creux de la main ! Qu'il soit de poche n'empêche pas ce nouveau modèle d'être de classe : une première plage nous emmène jusqu'à 4 MHz, fréquence limite pour la plupart des oscillateurs délivrant le signal d'horloge à nos microprocesseurs, la seconde jusqu'à 120 MHz couvre l'ensemble du domaine C.-Biste.

KIT COMPLET (sans coffret) 600F

C-MOS	4516	61	74LS174	28	74c174	40	TRANSISTORS	SAA 5050	575	TDA 2576	159	KITS VELLEMAN			
4000	12	4517	195	74LS175	25	74c175	40	SAA 5051	575	TDA 2581	99		1682	Microprocesseur Timer Kit	3169
4001	11	4518	36	74LS181	79	74c182	40	SAA 5060	397	TDA 2582	99		2574	Compteur Universel	2356
4002	12	4519	30	74LS183	117	74c193	40	SAA 5070	1699	TDA 2591	153		615	4 digits UP/DOWN	1669
4006	39	4520	43	74LS190	37	74c195	40	SAB 1009B	199	TDA 2593	153		2577	Chronomètre 8 digits	2365
4007	13	4521	91	74LS191	38	74c221	41	SAB 2015	695	TDA 2610A	132		2545	Timer Universel ON/OFF	384
4008	38	4522	60	74LS192	32	74c901	18	SAB 2021	176	TDA 2611A	54		2032	Générateur Xtal 50 Hz	599
4009	25	4526	40	74LS193	33	74c902	18	SAB 2022	157	TDA 2620	135		2557	Mètre digital	888
4010	24	4527	42	74LS194	34	74c911	337	SAB 3012	275	TDA 2631	175		2578	Thermomètre digital	1408
4011	11	4528	36	74LS195	35	74c912	337	SAB 3021	228	TDA 2640	115		2559	EPROM PROGRAMMER	
4012	12	4531	33	74LS196	30	74c915	52	SAB 3022	267	TDA 2652	226		2559	2716/2732	12600
4013	20	4532	52	74LS197	36	74c922	166	SAB 3023	279	TDA 2690A	119		2559	Gradateur Infra-rouge émetteur	992
4014	32	4534	275	74LS198	36	74c923	182	SAF 1032	299	TDA 2800	199		2560	Gradateur Infra-rouge récepteur	
4015	35	4538	65	74LS221	38	74c925	228	SAF 1039	103	TDA 3500	392		2543	Allumage transistorisé	528
4017	30	4539	31	74LS240	48	74c926	228	TAA 300	248	TDA 3501	398		2542	Compteur 1 digit	369
4018	38	4541	72	74LS241	48	74c927	228	TAA 550	49	TDA 3502	398		2554	Tuner FM	1199
4019	16	4543	46	74LS242	48	74c928	228	TAA 631	33	TDA 3510	413		2553	Stereo décodeur FM	608
4020	36	4545	28	74LS243	48	SERIES LINEAIRES		TAA B61	34	TDA 3520			2555	Fréquence-mètre LCD	2000
4021	45	4556	31	74LS244	48	74LS247	40	TBA 102S	36	TDA 3540			2566	Orgue lumineux 3 canaux	1040
4022	33	4557	132	74LS245	102	74LS248	40	TBBA 240	99	TDA 3542			2577	Réglage AC pour moteur	416
4023	12	4585	25	74LS246	40	74LS249	52	TBA 510	103	TDA 3560	413		2575	Sonnette à Microprocesseur	1199
4024	65			74LS247	40	74LS251	28	TBA 520	105	TDA 5700	85		2544	Générateur complexe de bruits	440
4025	12	T.T.L.L.S.		74LS252	30	74LS253	30	TBA 530	80	TDB 1030	214		2569	Gong à 3 tons	
4027	22	74LS00	12	74LS254	30	74LS255	30	TBA 540	102				2565	Commande automatique de changement de diapositive	
4028	25	74LS01	12	74LS256	30	74LS257	30	TBA 560B	79	Microprocesseurs			2570	Power supply 1 A	341
4029	34	74LS02	12	74LS258	30	74LS259	30	TBA 570A	47	C.P.U.		1803	Préalpli universel	192	
4030	12	74LS04	12	74LS268	18	74LS269	18	TBA 720A	80	6800	199	2572	Préalpli universel stéréo	352	
4031	85	74LS08	12	74LS273	61	74LS274	61	TBA 730	77	6802	359	2573	Préalpli stéréo RIAA	352	
4032	56	74LS10	12	74LS275	133	74LS276	133	TBA 750C	85	6809	719	607	Amplificateur 2,2 Watts	273	
4033	42	74LS11	14	74LS277	19	74LS278	19	TBA 760	69	608	239	611	Amplificateur 7 Watts	319	
4035	63	74LS12	9	74LS280	74	74LS281	74	TBA 800	35	8080	239	1716	Amplificateur 20 Watts	644	
4036	169	74LS13	16	74LS283	23	74LS284	23	TBA 810	47	8085	310	2576	Amplificateur 40 Watts	588	
4037	63	74LS14	22	74LS293	27	74LS294	27	TBA 820	62	8086	3450	1771	FM Oscillateur	288	
4038	60	74LS16	30	74LS295	38	74LS296	38	TBA 830	81	8088	1399	1874	Chenillard 4 voies	888	
4039	161	74LS20	13	74LS298	42	74LS299	42	TBA 890	82	6502	395	610	Vu Led Mono	504	
4040	35	74LS21	14	74LS299	134	74LS300	134	TBA 900	80	F-8	529	1798	Vu Led Stéréo	824	
4041	34	74LS22	9	74LS323	196	74LS324	196	TBA 920	102	Z80	469	612	Dimmer 1000 Watts	305	
4042	47	74LS26	14	74LS324	40	74LS325	40	TBA 920S	102	2650	650	2571	Jeu de lumière 7 canaux commandé par éprom	1859	
4043	42	74LS27	14	74LS326	62	74LS327	62	TBA 990	154	1802	450				
4044	42	74LS28	14	74LS327	57	74LS328	57	TCA 240	61			SUPPORTS			
4045	86	74LS30	13	74LS328	34	74LS329	34	TCA 270C	162	6821	119	6821	2112	148	
4046	48	74LS32	15	74LS352	34	74LS353	34	TCA 280A	68	6840	329	8214	2114	125	
4047	39	74LS33	13	74LS353	28	74LS354	28	TCA 420A	103	6843	879	8216	4116	125	
4048	24	74LS37	15	74LS366	24	74LS367	24	TCA 440	88	6844	1099	8224	4816	999	
4049	17	74LS38	14	74LS367	23	74LS368	23	TCA 463	88	6845	619	8228	7489	75	
4050	17	74LS40	12	74LS368	23	74LS369	23	TCA 500	85	6846	119	8238	82 S 23	110	
4051	34	74LS42	22	74LS373	67	74LS374	66	TCA 530	122	6847	619	8243	82 S 123	110	
4052	40	74LS47	40	74LS374	66	74LS375	29	TCA 540	85	6848	119	8253	82 S 129	128	
4053	39	74LS51	9	74LS375	29	74LS376	29	TCA 640	290	6849	119	8255	G-1		
4054	49	74LS54	9	74LS377	41	74LS378	38	TCA 650	290	6850	119	8257	AY-5-1013	329	
4055	82	74LS55	9	74LS378	38	74LS379	38	TCA 660A	290	6851	119	8259			
4056	56	74LS63	56	74LS379	29	74LS380	29	TCA 660B	290	6852	139	8279			
4059	179	74LS73	19	74LS386	22	74LS387	24	TCA 680A	290	6853	599	8282			
4060	75	74LS74	17	74LS390	42	74LS391	42	TCA 720A	168	8283	400	8284			
4063	56	74LS75	17	74LS424	164	74LS425	164	TCA 750	96	8284	297	8286			
4066	18	74LS76	17	74LS445	32	74LS446	32	TCA 760	114	8286	400	8287			
4067	69	74LS78	20	74LS670	70	74LS671	70	TCA 780	88	8288	400	8288			
4068	12	74LS83	29	75492	31	75493	31	TCA 830	88	8289	1278	8154			
4069	12	74LS85	30					TCA 860	88	8295	1990	8155			
4070	12	74LS86	18					TCA 4500	90			8295			
4071	12	74LS89	75	SERIE 74C				TDA 1002A	70						
4072	12	74LS90	18	74C00	13	74C01	13	TDA 1003A	85						
4073	12	74LS92	23	74C02	13	74C03	13	TDA 1004A	136						
4075	12	74LS93	20	74C04	13	74C05	13	TDA 1005A	115						
4076	73	74LS95	28	74C06	13	74C07	13	TDA 1006A	87						
4077	12	74LS96	34	74C10	13	74C11	13	TDA 1008	87						
4078	12	74LS112	20	74C14	16	74C15	16	TDA 1010	57						
4081	12	74LS122	18	74C20	13	74C21	13	TDA 1011	71						
4082	12	74LS123	37	74C30	13	74C31	13	TDA 1020	110						
4085	21	74LS125	20	74C32	13	74C33	13	TDA 1023	84						
4086	22	74LS132	32	74C42	34	74C43	34	TDA 1024	69						
4089	67	74LS138	22	74C48	37	74C49	37	TDA 1028	122						
4093	19	74LS139	27	74C73	20	74C74	16	TDA 1029	120						
4094	78	74LS145	64	74C74	16	74C75	16	TDA 1059B	40						
4095	63	74LS147	76	74C76	30	74C77	30	TDA 1059C	40						
4097	176	74LS148	45	74C83	49	74C84	49	TDA 1170	134						
4098	42	74LS151	22	74C85	49	74C86	17	TDA 1512	132						
4099	54	74LS153	28	74C86	17	74C87	17	TDA 2002	57						
40106	25	74LS154	56	74C90	36	74C91	36	TDA 2003	57						
40174	34	74LS155	29	74C93	36	74C94	36	TDA 2140	97						
40175	34	74LS156	28	74C107	21	74C108	21	TDA 2160	72						
40192	40	74LS157	26	74C150	119	74C151	119	TDA 2202	124						
40193	40	74LS158	28	74C151	76	74C152	76	TDA 2030	69						
4502	45	74LS160	33	74C154	94	74C155	94	TDA 2522	146						
4503	17	74LS161	34	74C157	78	74C158	78	TDA 2523	149						
4505	129	74LS162	35	74C160	40										

Machine à tout faire cherche maîtres dociles...



N° 37 - Février 82 230 p. - 55 F **en librairie**

Micro-ordinateurs, télématique : demain des "consoles" partout, pour manger, bouger, rêver, créer ?

A la suite du rapport Nora-Minc, voici la première grande enquête, vivante, sur la pénétration informatique dans la vie quotidienne des Français.

autrement
Réinventer le quotidien

LIVRES PUBLITRONIC

MICROPROCESSEUR Z-80



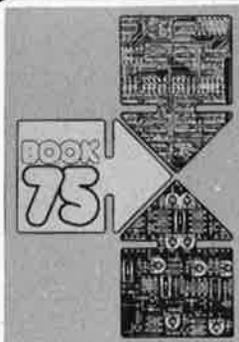
programmation: par Elizabeth A. Nichols, Joseph C. Nichols et Peter R. Rony **70 FF**

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?

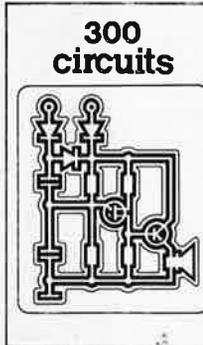
Si vous ne connaissez pas l'anglais technique, alors voici une excellente occasion de l'apprendre. Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book 75".

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

PUBLI-DÉCLIC

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.

prix: 45 F



PUBLI-DÉCLIC
schémas pour labo et loisirs

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'outil 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 Publitronic

— chez Publitronic, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 10 F frais de port)

UTILISEZ DE BON DE COMMANDE EN ENCART

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
	128K	5,20	317	2,00	198	3,80
	130	3,90	318	2,00	199	3,80
	180	4,00	327	2,50	200	4,80
	180K	5,00	328	2,50	233	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	2458	5,60
	187K	5,00	408	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
AD			547	2,00	459	8,00
	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		
AF			99	10,00	80	37
	116	16,00	115	10,00	TIP	56,00
	117	16,00	124	14,00	29A	4,80
	121	13,00	135	4,00	30A	4,80
	122	4,80	136	4,50	31A	4,80
	125	4,80	137	5,00	32A	6,50
	126	4,80	138	5,00	33B	7,50
	127	4,80	139	5,20	34B	5,80
	139	5,00	140	5,00	35B	14,50
	239	6,00	169	6,00	36B	18,00
			170	6,40		
ASZ			183	21,00	VN	
	15	15,00	237	7,50	46AF16,00	
	16	15,00	238	6,50	86AF17,00	
	18	15,00	239	6,50	86AF19,00	
			282	10,00	2N	
AU			263	9,00	706	3,50
	102	15,00	266	10,50	708	2,30
	107	21,00	267	12,00	730	3,50
	110	19,00			753	4,40
	112	21,00			918	3,70
			18	20,00	930	3,90
BC			628	22,00	1613	3,50
	107A	2,00	638	21,00	1711A3,10	
	107B	2,00	648	19,00	1889	3,80
	108	2,00	658	21,00	1893	3,50
	B	2,00	668	28,00	1893	3,50
	C	2,00	678	28,00	2218	3,50
	117	6,50			2219A3,40	
	147	2,00	BDY		2222	2,00
	148A	2,00	20	14,00	2369	3,50
	B	2,00			2646	6,50
	C	2,00	BF		2647	9,00
	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	9,50
	178	2,80	178	4,80	3054	9,50
	179	2,80	179	6,80	3055	9,50
	204	2,60	180	6,80	60V	5,00
	207	2,10	181	6,80	80V	5,30
	212	2,80	182	6,50	100V	9,80
	237	2,80	183	5,20	3819	3,60
	238	1,80	184	3,80	3906	9,50
	240	1,80	185	3,80	4416	6,70

C MOS

CO	4047	9,00
	4009	4,00
	4001	2,10
	4002	2,10
	4007	2,40
	4008	7,50
	4009	3,50
	4010	4,00
	4011	2,10
	4012	2,10
	4013	3,20
	4015	7,00
	4016	4,00
	4017	6,00
	4018	9,00
	4019	4,50
	4020	7,50
	4023	2,40
	4024	6,50
	4025	9,00
	4027	6,00
	4029	9,00
	4030	4,00
	4033	9,00
	4035	6,00
	4036	39,00
	4040	8,00
	4042	6,00
	4044	7,50
	4046	7,50

CONDENSATEURS 1^{er} CHOIX

Film plastique			
63 V	68	1,00	10
nF	82	1,00	15
2,2	0,80	22	1,20
4,7	0,80	01	1,00
6,8	0,80	01	1,40
8,2	0,80	02	1,40
250 V	0,33	1,40	08
nF	0,47	2,20	08
15	0,80	0,82	2,80
15	0,80	1	3,10
22	0,80	1,5	4,00
27	0,80	2,2	4,90
33	0,80		
47	0,80	400 V	
56	1,00		
CHIMIQUES MINI SIC			
16 V	2200	20,00	
µF			
1,2	1,20		
2,2	1,20		
4,7	1,20	2,2	1,40
10	1,20	4,7	1,40
22	1,20	6,8	1,40
47	1,60	10	1,40
100	1,60	22	1,40
220	1,60	33	1,40
330	1,60	47	1,70
470	1,60	100	1,70
1000	3,00	220	1,70
2200	4,50	470	3,00
4700	7,20	1000	4,60
10000	15,00	2200	9,00
		4700	13,00
25 V			
2,2	1,20	63 V	
4,7	1,20	µF	
10	1,20	1	1,40
22	1,20	2,2	1,40
47	1,80	4,7	1,40
100	1,80	10	1,70
220	1,80	22	1,70
470	2,20	47	1,70
1000	3,60	100	2,00
2200	6,00	220	2,00
10000	10,00	470	4,50
100 V		1000	7,20
µF		2200	11,00
1000	11,20	4700	20,00

FER A SOUDER

• ANTEX. Fer de précision pour micro-soudure, circuits imprimés, etc.
Type G, 18 W, 220 V 79 F
Type X, 25 W, 220 V 72 F

FERS A SOUDER «JBC»
Fer à souder, 15 W, 220 V avec panne longue durée 83,00 F
Fer à souder 30 W, 220 V avec panne longue durée 72,00 F
Support universel 49,00 F
Panne longue durée 20,00 F
Pince pour extraire les circuits intégrés 61,00 F
Panne pour dessouder les circuits intégrés OIL 131,10 F

ENGEI
Minitrete 30 W, 220 V 120,00 F
Panne pour Minitrete 10,50 F
Type S 50, 35 W, 220 V. Livré en col' fret avec 3 pannes fines 164,00 F
Type H 60, 60 W, 220 V 147,00 F
Panne 60 W 14,80 F
Type H 100, 100 W, 220 V 164,00 F
Panne pour 100 W 17,00 F

TRANSFORMATEURS TORIQUES



(non rayonnants)
Livrés avec couple de fixation Primaire 220 V

2 x 35 - 470 VA	360 F	Haut	71	81	93	106	106	125
			33	35	35	35	45	50

Second V: 18, 30, 50, 80, 120, 150, 220, 330

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION MOULÉS
Primaire : 220 V.
Secondaire : 2 x 15 x + 6 V-1 A. Dim.: 60 x 45 x 50 mm.
Prix 14,50 F

TRANSFORMATEURS STANDARD MINIATURES Primaire 220 V

Transfo standard Prim-220 V miniatures	6 V	9 V	12 V	15 V	18 V	24 V	30 V	35 V	2 x 0 V	2 x 12 V	2 x 15 V	2 x 18 V	2 x 24 V	2 x 30 V
3 VA PRIX	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
5 VA PRIX	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
8 VA PRIX	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
12 VA PRIX	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
24 VA PRIX	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
30 VA PRIX	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
39 VA PRIX	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
50 VA PRIX	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
65 VA PRIX	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
75 VA PRIX	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
100 VA PRIX	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112
125 VA PRIX	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
150 VA PRIX	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148
200 VA PRIX	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
250 VA PRIX	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

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		
	124	0,90	1A	100 V, 2,70
	216	3,00	1A	600 V, 4,20
	127	3,00	2A	200 V, 9,50
	179	5,00	2A	600 V, 11,00
	188	2,20	3A	400 V, 12,00
	206	1,80	3A	400 V, 15,00
	227	2,20	5A	200 V, 15,00
	90	1,60	5A	400 V, 19,00
	200	1,90	10A	200 V25,00
	202	1,90	25A	400 V29,00
	1N		ZN 431	
	4004	0,90	prog	32,00

ZENER
0,4 W 1.00. 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

5 W - 5.00

5,6 V	12 V	24 V	100 V
8,2 V	15 V	27 V	150 V
9,1 V	20 V	50 V	250 V

Sels 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 6,00
100 mH/15mH/56 mH 8,00
100 mH 12,50

CHIMIQUES MINI SIC

16 V	2200	20,00	
µF			
1,2	1,20		
2,2	1,20		
4,7	1,20	2,2	1,40
10	1,20	4,7	1,40
22	1,20	6,8	1,40
47	1,60	10	1,40
100	1,60	22	1,40
220	1,60	33	1,40
330	1,60	47	1,70
470	1,60	100	1,70
1000	3,00	220	1,70
2200	4,50	470	3,00
4700	7,20	1000	4,60
10000	15,00	2200	9,00
		4700	13,00
25 V			
2,2	1,20	63 V	
4,7	1,20	µF	
10	1,20	1	1,40
22	1,20	2,2	1,40
47	1,80	4,7	1,40
100	1,80	10	1,70
220	1,80	22	1,70
470	2,20	47	1,70
1000	3,60	100	2,00
2200	6,00	220	2,00
10000	10,00	470	4,50
100 V		1000	7,20
µF		2200	11,00
1000	11,20	4700	20,00

CHIMIQUES NON POLARISEES 25 V

1 - 2,2 - 4,7 - 10 - 22 - 47 - 100 - 220 µF	3,40
l'unité	

TANTALE «GOUTTE»

35 V	0,47 µ	2,10	10 µ	3,45
	0,68 µ	2,10	22 µ	9,80
	1 µ	2,10	47 µ	15,00
	1,5 µ			

acer composants

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

reully composants

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

montparnasse composants

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

ATTENTION ! Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les basses forfaires ci-dessous pour la métropole.
COMPOSANTS : commande minimum 400 F forfait port 21 F.
H.P., TRANSFOS, APPAREILS de mesure : règlement comptant + frais de port suivant le tableau ci-dessous.
ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 3% à la commande + port + frais de contre-remboursement. Pour les PTM 9,20, S.N.C.F. : 26,00.

Port PTT	2 à 3 kg	28 F
0 à 1 kg	3 à 4 kg	31 F
1 à 2 kg	4 à 5 kg	35 F
Port S.N.C.F.	10 à 15 kg	72 F
	15 à 20 kg	83 F

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
n° 1 Générateur BF 9453 38,50 RAM E/ES SC/MP 9846.1 82,00 9846.2 31,00	XR 2206 48,00 N.C.
n° 3 Voltmètre LED 9817.1 et 2 32,00 Voltmètre crête 9860 24,00 Carte extension mémoire 9863 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
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 BF 90 10,00
Alim. p. micropro. 9906 48,00 Mini fréquence-mètre 9927 38,00	
Modulateur UHF/VHF 9967 8,00	
n° 5-6 Réduct. dyn. bruit 1234 16,00 Interface cassette 9905 36,00	BA 127 6,00 BC 108 2,00 XR 2206 48,00 CA 3060 24,00 74123 6,90
n° 7 Clavier ASCII 9965 92,00	Kit complet avec touches 648,00
n° 8 Elektorterminal (microordinateur) 9966 89,50	MM 2102 14,00 SFC 713101 E1-0 60,00 préprogrammée 74 S 387 60,00 AY 5.1013 ou MM 5303 67,00 SFF 96364 150,00 RO 3-2513 96,00 Quartz 1008 kHz ou 1000 kHz 40,00 CA 3161 15,00 CA 3162 50,00 Affich. FND 557 16,60 Composants classiques
Voltmètre numérique universel 79005 31,00	
Digicarrillon 9325 35,00	
n° 10 Horloge digitale multifonction : Base de temps précis 9448 29,50 Alim. pour base de T 9448.1 16,00	N.C. Self 470 µH 6,00 Variable air 470-pF 25,00 Composants classiques
n° 11 Clap switch 79026 18,00	Transducteur ultrasonore 62,00 µA 709 3,80
Stentor (ampli puissance) 79070 49,00 Alim. de labo robuste 79034 35,00 Assistant (préampli) 79071 29,50	TIP 122 12,00 E420 6,00 µA 741 3,00 µA 78 HG 64,00 TL 084 16,00 perle de ferrite
n° 16 Platine FI pour tuner FM 78087 28,50	CA 3189 56,00 TOKO 34343 7,00 34342 7,00 BBR 3132 A 47,00 Compos. classiques A4500 26,00 356 12,00 BLR3107 (TOKO) 38,00

Montage n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
n° 16 Accord par touches sensibles (pour tuner ou autre) 79519 45,00 Extension de l'Elektorterminal 79038 58,50	74 LS 192 10,80 74141 7,90 Affich. HP 5082 79519 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 canon Type G 09 A 45C 40B AA N.C. MM 74 C 928 59,00 TL 084 16,00 7760 12,00
Digifrad (capacimètre) 79088.1, 2 et 3 62,00	LM 1496 ou MC 1496 15,00 TL 084 16,00 BF 256 5,70 BF 451 4,50 BF 256 A 5,70
Modulateur en audio 79040 31,00 Gate dip 79514 20,00	
n° 17 Ordln. pour jeu TV CI principal avec doc 79073 237,00 Alimentation 79073.1 29,00 CI clavier 79073.2 44,00 Doc seule 79073.3 15,00	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 LF 356 12,00
Ampli téléphone 9987.1 24,50 9987.2 16,50 Fuzz box réglable 9984 23,00	
n° 18 Affichage numérique de la fréquence d'accord tuner 80021.1 57,50 80021.2 26,00	SAA 1058 45,00 SAA 1070 130,00 Afficheurs HP 5082 7750 12,00 7756 12,00 Perle ferrite 5 mm N.C. Quartz 4 MHz 40,00 Composants classiques MM 57160 N.C. ULN 2003 16,00 HP 5082 7414 113,00 2 N 311 N.C. Self 270 µH 7,00
Monoselector 79039 124,00 (Programmeur réglable) 79093 32,00 Convertisseur ondes courtes 79650 23,00	
n° 19 Tos-mètre 79513 24,50 TOP AMP 80023 17,00 TOP préamp. 80031 47,00 Codeur Secam 80049 74,50	Tos-T 50-6 7,50 OA 91 1,00 OM 961 180,00 TDA 1034 BN 32,00 Ligne à retard EM 1000/56 TL 1398 OREGA N.C. Self 5,1 µH, 10 µV 39 µH 8,00
n° 20 Générateur de coul. 80027 32,50	S 566 B 32,00 Self torique 12,00 Composants classiques TL 084 16,00 LM 385 N 9,00 S 566 B 32,00
Nouveau bus pour système à µP 80024 70,00 Train à vapeur 80019 22,50 Gradateur sensif 78065 16,00	
n° 21 Effets sonores (avec chambre de réverb. n°5/B) 80039 34,00 Le vocodeur bus (equalizer de voix) 80068.1.2 118,00	XR 2206 48,00 XR 2207 47,00 TL 084 16,00 Ajustables sur céramiques 4,50

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
filtre 80068.3 41,00	Connecteur 21 broches du type Siemens CA 2334 - A 54 - A 63 18,00 TDA 1034 NB et B 32,00 LM 301 7,30 74150 9,60 74 LS 14 6,00 BFT 66 ou 67 20,00 perle ferrite longue Ø 3,5 N.C. TLO 84 16,00 ou LM 324 8,00
entrée sortie 80068.4 38,00	
Alim 80068.5 34,00	
Digiplay 80067 28,50	
Ampli d'antenne 60 à 800 MHz 80022 22,00	
Transposateur (Musique) 80065 17,00	
n° 22 Thermomètre numérique 80045 38,50 AY 3-1270 112,00 Interface cassette basic 80050 67,00 Fondu enchaîné secteur 9955 17,00 Chorosynth 80060 264,00	AY 3-1270 112,00 Afficheur led HP 5082 12,00 7750 12,00 XR 2206 48,00 MM 5204 Q 132,00 81 LS 95 25,00 CA 3140 12,00 TL 081-CD 4520 10,60 Tube compteur ZP 1400 (RTC) 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 90,00 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 80054 18,50	
Junior computer 80089.1 200,00 80089.2 200,00 80089.3	
Système souple d'interphone 80069 34,00	
n° 23 Indicateur de consommation de carburant 80096 74,00 Allumage électronique 80084 46,50	MAN 4640 23,00 XR 4151 ou LM 331 32,00 BU 208 A 66,00 zener 200 V/400 MW 3,00 1 N 5406 5,00 Résistance 8,2 Ω 25 W 25,00 0,18 Ω 2 W 4,50 BFT 66 20,00 Mandrin UHF TO KO S 18-30/SN 0300 6,00 Self 1 mH 10 mH et 1 µH 8,00 Relais inverseur 14,00 HM 2102 14,00 LM 10 C 52,00
Antenne active pour auto 80018.1.2 35,00	
Cadenceur Intelligent d'essule-glace 80086 43,00 Indicateur de tension batterie 80101 17,00 Antivol frustrant 80097 16,00 Protection batterie 80109 17,50	
n° 24 Chasseur de moustique 80130 13,50	Composants classiques 723 6,60
n° 25-26 Eclairage de vitrine 80515.1 17,50 80515.2 31,00 Ampli de puissance à Fet 80505 30,00	MCS 2400 18,00 CR 200 35,00 CR 390-470 27,00 CA 3045 45,00 VN 89 AF 19,00 2 N 4402 10,00

Montage, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
Alimentation de laboratoire 80516 23,00 Préalim stéréo pour cellule dynamique 80532 16,50 Timbres (ampli faible puissance) 80543 16,50 Cardio tachymètre numérique 80071 54,00 80145 19,50	LM 10 C 52,00 BD 241 6,10 LM 387 12,50 LM 386 9,00 74 C 928 59,00 CD 4010 B 16,00 CD 4528 18,90 HP 7760 12,00
n° 27 Programmeur de prom 80556 45,50 Fréquence-mètre à cristaux liquides 80117 30,50	82 S 23 (CI) 460,00 BC 160-16 6,00 Quartz 4 Mhz 40,00 SDA 5680 167,00 Afficheur FAN 5132 T 299,00 2111 N.C. 2708 80,00 ou 2716 150,00 74 LS 241 14,20 74 LS 243 12,00 BTF 66 20,00 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
Carte 8K RAM + EPROM 80120 157,00	
Antenne Ω 80076.1 21,50 80076.2 19,00	
Ampli PWM 80085 18,00	
Testeur de transistor 80017 43,00	
n° 28 Traceur de courbe 80128 17,50 Voxcontrol 80138 28,50	Composants classiques CD 4528 10,60 TL 084 16,00
n° 29 Alimentation de précision 80514 21,50 Sensonnette (sonnette de porte) 81005 17,50 Générateur de mire 80503 226,00 Fondu enchaîné semi-auto 9956 80512 20,50 Diavision 80512 20,50 Fondu enchaîné auto. pour 2 proj. + magnéto 81002 88,00 Boîte à musique 80502 40,60	LH 0075 222,00 MJ 3001 25,00 ICM 7555 (555 C Mos) 13,00 CD 4077 3,00 Composants classiques AY 3 1015 66,00 LM 339 6,30 74 LS 00 1,80 Quartz 1 MHz ou 100 kHz 40,00 AY 3-1350 80,00 CD 4066 4,00
n° 30 Coupe-circuit pour caténaire électrique 81023 21,50 Cde auto pour rideaux 81015 47,50 Indicateur de consommation de carburant 81035.1 19,50 81035.2 17,00 81035.3 16,50 81035.4 29,50	MCS 2400 18,00 Ronfleur PB2720 18,00 CA 3140 12,00 BD 241 6,10 LM 331 ou XR 4151 20,00 MAN 46 40 23,00 74 C 928 59,00
n° 31 Thermomètre de bain 81047 25,50 Chargeur d'accus C.N. 81049 26,00 Auto power Ampli voiture 81001 63,00	UAA 170 18,00 8TN 20 K 15,00 Composants classiques BD 240 B 15,00 BYX 71/350 N.C. + bobines diverses disponibles

**REGARDEZ
PAGE CI-CONTRE**

3 POINTS DE VENTE SUR PARIS ACER, REUILLY ou MONTPARNASSE composants où vous êtes sûrs de trouver tous les circuits et les composants pour les kits ELEKTOR

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
n° 32 Mégalo vumètre B.T. 220 V 81085.1 27,50 81085.2 29,00 Table de mixage 81068 129,50	TIL 111/MCT 2 10,00 Fiche 5 broches 3,00 Fem pour CI composants classiques 2708 progr. 100,00 CO 4556 8,00 NE 556 11,00 CA 3130 10,00 BD 240 C 20,00 MCS 2400 Mo Santo 18,00
Matrice à lumière 81012 103,50 Ampli de puissance 200 W 81082 36,50 Poster disco 81073 36,00 Phonomètre 81072 21,50	CA 3140/TL 081 12,00 Composants classiques Composants classiques
n° 33 Voltmètre digital 2,5 chiffres 81105.1 29,00 81105.2 24,50 Programmeur pour photo 81101.1 28,50 81101.2 25,50 Xylophone 81051 20,00	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 3F 256 6,00
n° 34 Détecteur de sons devoises/voisés 81027.1 40,50 81027.2 48,00 High Com 9817.1.2 32,00 Alim dito 81117.2 24,50 Détecteur de présence 81110 28,00	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 3F 256 6,00
n° 35 Imitateur 81112 24,50 Alim. universelle 81128 29,00 Intelekt C'est un jeu d'échec kit 81124 67,00 Paristor 81123 20,50	SN 76477 40,00 79 GU 18,00 78 GU 18,00 2716 prog. jeu de 2 400,00 808B 408,00 74 LS 156 7,20 74 LS 373 13,10 MM 2114 82,00 82 84 72,00
n° 36 Coq à campeur 81130 15,50 Carte d'interface pour jeux computer 81033.1 226,50 81033.2 17,00 81033.3 15,50 Gong dqi 81135 20,50 Analyseur logique 81094.1 99,50 81094.2 26,00 81094.3 25,50 81094.4 38,50 81094.5 17,50	PB 2720 Toko 18,00 Self de 56 mH 6,00 10 cell solaire 34,00 82 S 23 ou 74 188 22,00 RC 6522 88,00 Composants classiques 74 LS 191 10,80 74 LS 151 6,40 74 LS 163 9,60 74 LS 324 18,80 74 LS 123 6,90 74 LS 109 7,60 74 LS 390 15,00 74 LS 266 4,80 74 LS 132 7,40 74 LS 374 27,00 74 LS 266 4,80 74 LS 122 6,80 SYP 2101 A-2 N.C. 9368 N.C.
n° 37-38 Régulateur vitesse 81506 21,00 Détecteur d'humidité 81567 19,00 Tampon entrée-sortie 81577 24,00 Analyseur logique Voltmètre digital universel 81575 35,00	SN 28 654 N.C. TIL III/MCT 2 10,00 LM 710 Boîtier rond N.C. CA 3161 15,00 CA 3162 50,00

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
Générateur aléatoire simple 81523 28,50 Sirène holophonique 81525 23,00 Diapason électronique 81541 20,00	74 LS 244 12,00 BS 170 (transistor) Fel 10,00 BC 160 6,00 Self 100 µH 6,00 Quartz 27,035 12,00
n° 39 Extens. pr jeux TV 81143 226,50	MM 2114 40,00 74 LS 04 2,90 74 LS 139 8,80 74 LS 241 14,20 74 LS 244 12,00 74 LS 245 16,00 74 LS 30 N.C. 74 LS 161 9,70 74 LS 138 8,80 74 LS 32 3,50 AY 38910 99,00 CD 4066 4,00 LM 324 8,00 TIL III 10,00 78 L 12 8,00 DL 7760 A N.C. MK 50398 90,00 ULN 2003 16,00 LX 0503 A N.C. LM 723 12,50 LM 324 8,00 Buzzer piézo PB 2720 10,00
Jeu de lumière 81155 38,50	Photo transistor FPT 100 ou 2 N 577 35,00 CA 3140 12,00 ICM 7106 199,00 LCD 43 D5R03 120,00 LF 356 12,00 TL 084 16,00 2N 427EB N.C. 2N 426EB N.C. CA 3080 12,00 Composant standard
Compt. de rotation 81171 58,00	BB 105 2,20 Quartz 27005 125,00 Bobine 4,7 µH 19,50 6602 115,00 6532 142,00 ULN 2003 16,00 DL 7760 N.C.
Barom. tt silicium 81173 41,50	MM 2716 à l'exclusion de Texas, instrument program. 80,00
Test. de continuité 81151 15,00	Clavier 56 touches 3 octaves 690,00 SAA 1900 N.C. 74C928 59,00 aff. 7760 CA3140 12,00 CD4518 7,50 CD 4556 8,00
n° 40 Distance. multic. 81032 17,00	BF 245 5,60 BC516 3,45 XR2206 40,00 LM324 8,00 CA3130 11,00 BF49X, BF905 BFX90 10,00 BF166, BFY90 10,00 Pl. sup. GP12/12-360 Mand. KH3-5/12-357 I-III N.C. Blind. AB12/12/14-361 Noyau G3, 505/K3/70/10 Quartz 57,6 ou de 96 MHz N.C. CA 3140 12,00 BC560 1,90 BC550 1,30 résistance (11 kΩ 16 kΩ 2 kΩ) 0,65
Afficheur à cristaux liquides 82011 19,50	Programmeur pour chambre noire 82004 26,50 Générateur de fonction 82006 25,00 Cryptophone 81142 26,50
Extension de la mémoire (analyseur logique) 81141 45,00	Transverter 70 cm 80133 149,00
Afficheur à led 82015 19,00	Détecteur de métaux 82021 67,00
Mini émett. Test 81150 18,50	
Chronoprocasseur universel C.I. principal 81170-1 48,50 Circuit clavier + affichage 81170-2 36,00	
n° 41 Orgue junior 9968-5a 17,00 Alimentation C.I. principal 82020 41,50 FMN + VMN 81156 51,00	

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
n° 42 Fréquence-mètre de poche à LCD 82026 23,50	BF256A 6,00 BF494 3,20 74 LS196 17,50 Module VEKANO FM77T N.C. MK50398 90,00 ULN2003 16,00 Quartz 1 MHz 40,00 NE555 3,00
Contrôleur d'obturateur 82005 44,50 Programmeur d'EPROM (2650) 81594 17,50 High boost 82029 22,50 Ampli téléphonique 82009 18,50 Tempo ROM 82019 19,50	LM308 8,00 LM386 9,00 C.I. HM 6116 LP N.C. CD 4071 2,20 Diode DUG (germanium) 0,35
n° 43 Loupe pour fréquence-mètre 82041 24,00	BF256A 6,00 BC557A 1,00 4013 3,20 4046 7,50 4518 7,50 78L05 8,00 7808 7,80 7810 7,80 SAB0600 29,00 BC547A 2,00 74LS10 2,50 555 11,00 78L05 8,00 Quartz 4 MHz HC18U 40,00 BC549C 1,30 BC547B 1,00 BD241 6,10 BD555 3,60 BF494 2,20 BC559 1,40 4046 7,50 LM386 9,00 CEM3340 113,50 723 5,00 TL084 15,00 LF356 12,00 4066 6,50
Arpeggio gong 82046 19,00	
Module capacitance 82040 24,00	
Boucle d'écoute émetteur 82039/1 25,00 récepteur 82039/2 21,50	
Synthétiseur VCO circuit 82027 52,50	

Montages n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
Eprogrammeur circuit 82010 55,50	BC141 4,00 74LS373 13,00 74LS85 8,40 7555 13,00 74LS164 8,40 74S74 3,40 74LS04 2,20 74LS32 3,50 74LS86 3,60
LES MONTAGES PARUS DANS CE N°	
Dégivrage de frigo automatique 81158 21,50 VCF et VCA en duo 82031 50,50	BC557B 1,00 CEM33,20 72,00 4066 6,50 CA3080 12,00 BC547B 2,00 BD137 5,00 2N3055 5,00 741 3,00 Transfo 37,00 BF256A 5,70 BF394 3,20 DS8629 74LS196 17,50 82S23 74LS04 2,20 74LS125 5,30 4030 4,00 7805 5,80 FM77T 373,00 BLX92A 130,00 BLX67 80,00 BLX93A 178,00 BLX68 160,00 CM3310 80,00 TL084 15,00 TL056 4,00 BF256 6,25 BF245 3,35 BC547 2,00 LM324 11,00 2102 14,00 74LS123 7,00 74LS393 12,50 74LS00 2,70
Chargeur universel 82070 24,50	BC557B 1,00 CEM33,20 72,00 4066 6,50 CA3080 12,00 BC547B 2,00 BD137 5,00 2N3055 5,00 741 3,00 Transfo 37,00 BF256A 5,70 BF394 3,20 DS8629 74LS196 17,50 82S23 74LS04 2,20 74LS125 5,30 4030 4,00 7805 5,80 FM77T 373,00 BLX92A 130,00 BLX67 80,00 BLX93A 178,00 BLX68 160,00 CM3310 80,00 TL084 15,00 TL056 4,00 BF256 6,25 BF245 3,35 BC547 2,00 LM324 11,00 2102 14,00 74LS123 7,00 74LS393 12,50 74LS00 2,70
Fréquence-mètre 150 MHz 82028 36,00	Amplificateur 70 cm 82043 30,00
Dual ADSR 82032 50,00	Carte d'interface pour le Moulin à paroles 82068 19,00
LFO NOISE 82033 46,50	

JUNIOR COMPUTER

Le kit absolument complet fourni avec les 2 livres «Junior Computer» tome 1 et tome 2 **960 F.**

GENERATEUR BF LE KIT COMPLET **290 F**
décrit dans ELEKTOR n° 1

ELEKTERMINAL LE KIT COMPLET **890 F**
MICRO-ORDINATEUR (ELEKTOR n° 8)

TOP AMP version avec OM961 LE KIT COMPLET **299 F**
décrit dans ELEKTOR n° 19

HIGH COM COMPRESSEUR EXPANSEUR HIFI ET REDUCTEUR DE BRUIT POUR ELEKTOR n° 34 LE KIT COMPLET **775 F**
MAGNETO K7. COMPLET AVEC ALIMENTATION.

CLAVIER TELEPHONIQUE LE KIT COMPLET **229 F**
CLAVIER DECIMAL AVEC MEMOIRE DE RAPPEL ET RELANCE AUTOMATIQUE DES NUMEROS EN CAS D'OCCUPATION DES LIGNES



ALIMENTATION

Un programme large pour chaque utilisation

Alimentation universelle OP-AMP.

Alim. stabilisée pour tous les amplis opérationnels ou si une tension de 11,5V x 2 est nécessaire - Tension résiduelle = 2 mV - Tension: 2 x 11,5 V/100 mA réglables et 2 x 25 V/160 mA non réglables. Sécurité sur le rimaire. Dimensions 95 x 65 x 40 mm. Complètement montée avec transfo.

OP-AMP **85,00 F**

TR-1810: Alimentation 10 Amp. 0 à 18 V:

Alim. professionnelle. Régulée par C.I. Régleur séparé pour tension et pour intensité. Réglable de 1 à 10 Amp. Raccord pour Volt et Ampèremètre. Pont de diodes de 35 Amp. Inter. pour "Coupeur automatique" ou pour "Coupeur d'après réglage de 1". Poussoir pour Reset. Indication de surpuissance à LED 2 transistors de PUIS. de NEC monté sur radiateur largement dimensionné. Condo de filtrage de Mallory U.S.A. avec 30.000 uF. Protégée contre les courts-circuits. Livré sans transfo. Transfo: 16V / 10 Amp. U réglable (DC) 0 à 18V - réglable (DC) 0,2 à 10 Amp. Résistance de sortie 0,005 Ohms. Tension résiduelle 1 mV. Précision 0,01 %. Dims. radiateur: 120 x 75 x 50 mm. Dim. Platine électro: 150 x 80 x 37 mm. Dim. Condo: Ø 50 x 90 mm

RT-1810 **285,00 F**
Transfo 0 à 18V / Amp. **115,00 F**

TR-500 S: Alimentation 5 A / 0-50 V

Super alim. Professionnelle. Régulée par C.I. Condes de filtrage de 600 uF/50 V de Général Electric. Sécurité contre les courts-circuits. 4 transistors de puissance de NEC sur refroidisseur de haut rendement. Inverseur pour coupeur automatique ou réglable (1,25 - 2,5 - 3,75 - 5 Amp.). Poussoir Reset. Régleur pour la tension.

Raccord d'Overload, ainsi que Ampère et Voltmètre. Livré sans transfo. Tension DC 0 à 50 V R. de sortie 0,005 Ohms. U résiduel 1 mV. Précision 0,01 %. Dim. radiateur: 150 x 110 x 65 mm. Dim. platine électro: 150 x 120 x 37 mm. Dim. Condo: Ø 50 x 80 mm

TR-500S A **425,00 F**
Transfo: **135,00 F**

TR-502: Alimentation 3 amp. 0 à 50 V:

Très compacte. Régulée et stabilisée électroniquement à C.I. Possibilité de rajouter un Ampèremètre ou un Voltmètre. Régleur séparé pour la tension et l'intensité. Bouton Reset et indication par LED d'Overload. Entièrement protégée contre les courts-circuits. Transistor de puissance de Toshiba monté sur radiateur. Transfo. 2 x 20 V/AC. Tension DC: 0 à 50 V. Intensité DC réglable 0,2 à 2,5 / 3 Amp. max. Résistance de sortie 0,005 Ohms. Tension résiduelle 1 mV. Précision 0,001 %. Dim. 145 x 67 x 45 mm. Livré sans transfo.

TR 502 **135,00 F**
1 X Transfo: pour 0 à 25 V / 3 Amp. **65,00 F**
2 X Transfo: pour 0 à 50 V / 3 Amp. **125,00 F**

Tuner I.T.T. / Graetz: FM entrée double Tr. à effet de champ. Tuner très sensible à Varicap. Sortie pour affichage digital. 87,5 à 105 MHz. 15 V. Sens. 0,9 V à -30 dB. Dim. 80 x 50 x 27 mm.

..... **79,50 F**

M-168-2 B XYTRONIC Station de soudure:

Qualité professionnelle: avec support de fer, ressort, et guide synthétique pour le fer. Régulation électronique intégrée. Transfo basse tension 220V/24V. Galva gradué en °C et en °F. Réglage de la température de 0° à 250°C. Indication de M/A par une LED. Int. de M/A. Récepteur récupérant la soudure écoulée. 2 éponges de nettoyage pour la panne. Avec câble. Idéal pour C-Mos, Mémoires, etc... Avec une mise à la terre correcte de l'appareil. Fer à souder très bien en main, avec panne longue durée. Câble de raccord d'environ 1,50 m de long. Alim.: 220 V/50-60 Hz. Tension sur le fer 24 V. Puissance 48 W. Dim. de la régulation: 1110 x H 75 x P 150 mm. Dim. Fer: Long. 210 mm.

M-168-2 B **395,00 F**

M-168 LS: Panne longue durée, de la meilleure qualité. Se changent en quelques secondes.

M-168 LS **14,90 F**

M-168 LS

C-3100 Pointe Ø 0,3 mm

C-3036 Pointe Ø 3,0 mm

C-3039 Pointe Ø 1,6 mm

C-494 Pointe Ø 0,4 mm

LPE-100: Pistolet à souder

Pistolet rapide de 100 W. Très bien en main, boîtier anti-chocs. Panne chromée se changeant très facilement. Eclairage incorporé pour le point de soudure. Livré avec 1 panne de recharge, et clef pour changer la panne.

LPE-100 **59,50 F**

LPE-100/P-R Panne de recharge

..... **4,50 F**

Fer à souder Goodstone TA-30: Un fer à souder que vous pouvez mettre même chaud dans la poche. La pointe et la résistance rentrent dans le corps isolé thermiquement. La température se règle auto. suivant le besoin entre 24 et 70 W. Panne longue durée isolée par de la céramique avec 15 à 100 M.Ohms. Nouveau en France et seulement chez Dynax.

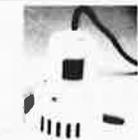
TA-30, pièce **129,00 F**

1 panne de recharge TA-30-P-R **21,00 F**

TA-30

TA-30-P-R

TA-30



Pompe à immersion: Très utile pour la maison, le camping, le jardin, le sport, etc... Pour le drainage, jeux d'eau, pour les caves inondées, etc... Résistent à l'eau de mer, boîtier en ABS, entraînement de la turbine en acier pur. Principe par turbine. Raccord du tuyau Ø 19 mm.

TM-033: PUIS. 2400 Litres/Sec. max. sur 2,5 m de hauteur max. Alim. 12 V / DC - 3,5 Ampères, pièce **135,00 F**

TM-036: PUIS. 5600 Litres/Sec. max. sur 4,8 m de hauteur max. Alim. 12 V / DC - 6 Ampères, pièce **195,00 F**

Timer Electronique: Timer très précis. De 0 à 60 secondes, de 1 à 10 mn et de 1 à 60 mn. Emploi très divers, labo photo, électronique, etc... Après le temps programmé écoule un puissant buzzer vous prévient, plus une voix clignotante, jusqu'à l'arrêt de l'appareil. Très bien en main, avec un boîtier synthétique beige très solide. Très simple d'utilisation. Pièce **49,50 F**

Radiocommande Série RANGER:

Avec Quartz interchangeable. Radio commande digi-proportionnelle. Fréquence dans le 27 MHz. Pour voitures, bateaux, avions, etc... de modélisme.

Émetteur RANGER RC: 2 ou 3 canaux. Très bien en mains. Antenne télescopique de 1,15 m, 2 manches à balais (sticks) très bien en main avec trim de réglage du 0. Un potentiomètre rectangulaire supplémentaire sur RC 3 (Ex. pour la vitesse). Vu-mètre pour l'état des piles. Inter M/A. Prise Jack 3,5 mm pour la recharge des piles N/C.

Boîtier synthétique résistant aux chocs. Sortie H-F: 450 mW. Modulation: 100% d'amplitude. I Consommé max: 80 mA. Temps neutre du Quartz: 1,5 ms ± 0,3 m sec. Alim. Batterie 9 V ou 6 piles mignons (alkaline) de 1,5 V. Dim. 150 x 111 x 50 mm.

Récepteur RANGER RC: 2 ou 3 canaux. Récepteur à CI, très compact, Quartz interchangeable par l'extérieur. Boîtier synthétique. Système à 1 fiche par canal pour 2 ou 3 canaux, plus l'alimentation. Antenne en fil d'acier. Maintien de piles pour 4 mignons. Inter de M/A. Prise de 2,5 mm de Ø pour la recharge de piles N/C. Câbles de raccord. Fréquence intermédiaire 455 KHz. Sensibilité 5 uV sur contrôle complet. Dim.: 68,4 x 44,5 x 21 mm. Poids 45 grammes.

Servos RANGER RC: 2 ou 3 canaux. Mini servo dirigé par C-1 et engrenage professionnel, trois ponts de lignes. Moteur de précision à très grande force de positionnement. Câble avec fiche. Cadre de montage et différents leviers de commandes. Angle: 45° (90° tour complet). Alim. 4 à 6 V. Consommation max. 10 mA. Force de commande: 2,2 kg/cm. Dim. 45 x 42 x 23 mm. Poids 53 grammes.

SET de Radiocommande RANGER - RC - 2: 2 à 4 canaux. Complet avec émetteur, récepteur et 1 servo. Livré sans piles (P.T.T.). RANGER - RC - 2 **399,00 F**

SET de Radiocommande RANGER RC - 3: 3/6 canaux complet avec émetteur, récepteur, et 1 servo. Livré sans piles (P.T.T.). RANGER - RC - 3 **465,00 F**

S-12 SERVOS RANGER - RC: Comme décrit, emballé par pièce. S-12 **120,00 F**

Récepteur RANGER - RC - 2: Comme décrit, récepteur 2 canaux. RC - 2 **159,00 F**

Récepteur RANGER - RC - 3: Comme décrit, récepteur 3 canaux. RC - 3 **179,00 F**

Câble RANGER - RC: Câble à 3 brins et fiche rapide. RANGER - RC **9,50 F**

FIN DE SÉRIE INDUSTRIELLE. Câble Audio de qualité professionnelle.

..... **4 89,00 F**



R-101: Voiture de course formule 1: Télécommande digiproporionnelle. 5 fonctions. Boîtier synthétique résistant aux chocs de dim: 130 x P 115 x H 40 mm - 1 levier de commande pour Avance/Stop/Recule et 1 pour Gauche/Stop/Droite. Réglage de la vitesse de 0 à 450 T/m. Inter. M/A. Antenne télescopique à 7 brins dévissables.

Voiture de course: Carrosserie synthétique de L. 300 x l 145 x H 80/100 mm. Roues larges, axe avant avec direction inter M/A. Une feuille adhésive avec motifs de courses est livrée avec. Données techniques: 27 MHz 5 fonctions - Alim. Émetteur 12 V (8 Mignons de 1,5 V) Récepteur 9 V (Batterie 9 V); Moteur 6 V (4 baby de 1,5 V). Complet mais sans piles. R-101 **250,00 F**

FIN DE SÉRIE.

OSB-5: Dosimètre pour rayons radio-actifs. La radio-activité ne s'entend pas, ne se voit pas, ne se sent pas. Elle peut se trouver partout. Le dosimètre vous indique automatiquement la quantité de radio-activité dans vos alentours. Point besoin de piles. Principe de l'électro-mètre - Fibre Quartz. Optique avec 3 lentilles. Boîtier métallique au format d'un stylo et clip de maintien en poche. Réalisation industrielle. Pour la recherche nucléaire, la médecine à "Rayons", pompiers ou tout simplement l'usage privé. Chaque pièce est vérifiée et calibrée. Prix normal au-dessus 800.00 F. Indication de 0 à 5 Roentgen. Pièce **180,00 F**

..... **45,00 F**

..... **5,00 F**

..... **45,00 F**

Salelectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE

— PAIEMENT A LA COMMANDE :
Ajouter 18 F pour frais de port et emballage. FRANCO à partir de 500F.
— 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 Téléx: 820939F

TARIF au 01/02/82

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.



FORMANT

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

— VCO (9723-1)	499.00
— VCF (9724-1)	205.00
— Interface clavier (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
— Récepteur d'interface (9721-2)	40.00
— Circuit de clavier (9721-4)	25.00
avec 100 Ω/1%	25.00

KIT COMPLET "FORMANT" avec
3x VCO + 2 ADSR + 1 kit de chaque autre module + 1 clavier KIMBER-ALLEN 3 octaves avec contacts,
1 x 9721-2 + 3 x 9721-4 3500.00

EN OPTION :
— RFM (9951) 225.00
— 24 dB VCF (9953) 369.00
— Modulateur en anneau (79040) 85.00

PIANO ELEKTOR

PIANO ÉLECTRONIQUE

de classe professionnelle

(décrit dans l'ELEKTOR n° 3)

— Générateur de notes (9915)	325.00
— Filtres + Préampli (9981)	350.00
— Circuit 1 octave (9914)	280.00
— Alimentation (9979)	190.00

KIT COMPLET "PIANO" comprenant :

1 x 9915 + 1 x 9981 + 5 x 9914 + 1 x 9979
et clavier 5 octaves professionnel KIMBER-ALLEN avec contacts dorés 3000.00



NOUVEAUTÉ !

SYNTHÉTISEUR A CIRCUITS INTÉGRÉS CURTIS

- COMPACT, PORTABLE, FACILE A UTILISER ET EXTENSIBLE.
- POLYPHONIQUE ET PROGRAMMABLE !!!

Déjà parus : KITS SYNTHÉTISEUR CURTIS

82027 : VCO (CEM 3340) avec connecteur	345.00
82031 : VCF + VCA (CEM 3320) avec connecteur	260.00
82032 : DUAL - ADSR (CEM 3310) avec connecteur	319.00
82033 : LFO + NOISE + FM DELAY avec connecteur	153.00

CLAVIER CONSEILLÉ : KIMBER-ALLEN type "FORMANT" + INTERFACE 9721-1 (voir ci-contre).

LE VOCODEUR d'ELEKTOR

(ELEKTOR n° 20 et 21)

Premier "Vocodeur" 10 voies en kit, complet.

Très utilisé par les animateurs de radio, il permet tous les trucages de la voix ou de tout autre signal de modulation, pour un prix sans concurrence.

LE KIT "VOCODEUR" COMPLET 1750.00
(sans coffret) comprenant :

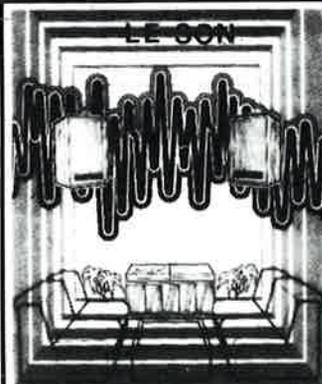
- 1 x 80068-1
- 1 x 80068-2
- 10 x 80068-3
- 1 x 80068-4
- 1 x 80068-5

suivant la liste ELEKTOR.

(Livré avec le numéro d'ELEKTOR correspondant).

EXTENSIONS :

- 81027 - 1 + 2 : Détecteur de sons, voisés - dévoisés 270.00
- 81071 : Générateur de bruit 140.00



KITS "LE SON"

9368/69 PRECO <i>Nous consulter</i>	
9874 ELEKTORNADO 2x50W avec radiateurs	235.00
9832 Équaliseur graphiq. 1 voie	200.00
9932 Analyseur audio	210.00
9395 Compres.dynam.	180.00
9407 Phasing et Vibrato	290.00
ÉQUALISEUR paramétrique :	
9897-1 Cellule filtrage	95.00
9897-2 Correct.Baxendall	90.00

CLAVIERS KIMBER-ALLEN

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

LES CLAVIERS PROFESSIONNELS KIMBER-ALLEN VOUS APPORTENT CETTE SÉCURITÉ ET SONT RECOMMANDÉS PAR ELEKTOR.

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

CLAVIERS NUS		BLOCS DE CONTACTS K.A.	
- 3 octaves (37 notes)	440.00	- 1 inverseur (piano)	6.60
- 4 octaves (49 notes)	545.00	- 2 contacts "Travail"	7.60
- 5 octaves (61 notes)	670.00	(Formant)	

REVENDEURS : *Nous consulter.*

CLAVIERS COMPLETS AVEC LEUR JEU DE CONTACTS	
Clavier "FORMANT" 3 octaves	700.00 FRANCO
Clavier "PIANO" 5 octaves	1050.00 FRANCO



vue de dessous