

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 : hobbyistes, 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

SOMMAI
SOMM
SOM
SO



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?



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		BC559		BF179		BFY34		TIP265		2N2219		2N5648					
AC126	3,-	BC108	1,90	BC239	1,80	BC660B	2,50	BF180	5,50	BFY90	10,-	TIP2955	9,-	2N2222	3,-	2N5672	16,-		
AC126	3,-	BC109	2,-	BC261	2,-	BC639	3,-	BF185	2,10	BS170	10,-	TIP3055	6,-	2N2369	3,-	2N5944	107,-	2N5946	182,-
AC127	3,-	BC140	3,50	BC307	2,-	BD131	7,-	BF199	1,85	BU208	15,-	TIS43	7,50	2N2484	2,-	3N201	6,-	3N204	12,-
AC128	3,-	BC141	4,-	BC308	2,-	BD135	3,25	BF200	5,50	E300J300	5,-	U2178	12,-	2N2646 = TIS43	6,-	3N211	12,-	40841 = 3N201	12,-
AC132	3,50	BC143	4,-	BC321	2,-	BD136	3,25	BF224	1,80	FT2955	7,50	U309	10,-	2N2904	2,20	40873 = 3N204	12,-		
AC187K	3,70	BC160	3,50	BC327	2,50	BD137	3,45	BF245	3,35	FT3055	7,50	U310	22,-	2N2905	3,-				
AC187/188K	6,70	BC161	4,-	BC347	1,50	BD138	4,-	BF246	6,25	J310	10,-	2N706	4,-	2N2907	3,-				
AC188K	3,70	BC172	1,50	BC408	2,-	BD139	4,-	BF256	6,00	MJE802	33,-	2N708	3,-	2N3053	3,50				
AD149	8,10	BC177	3,50	BC516	3,45	BD140	4,-	BF323	3,50	MPP102	5,-	2N709	7,-	2N3054	6,80				
AD181	4,85	BC178	2,-	BC517	3,-	BD232	6,-	BF324	3,60	TIP29	4,50	2N714	4,-	2N3055	8,50				
AD182	4,40	BC179	2,10	BC546	1,50	BD241	6,10	BF451	4,60	TIP30	4,50	2N918	4,-	2N3553	12,-				
AF125	5,-	BC182	2,-	BC547	1,-	BD242	6,60	BF494	2,20	TIP32	6,-	2N930	2,-	2N3711	2,50				
AF128	3,25	BC183	2,-	BC548	1,-	BD435	5,-	BF900	6,-	TIP35	15,-	2N1302	4,-	2N3819	3,-				
AF127	5,-	BC184	2,-	BC549	1,30	BD436	5,-	BF905	8,-	TIP38	16,-	2N1613	3,-	2N3866	7,50				
AF139	5,10	BC192	2,20	BC550	1,30	BDX18	15,-	BF980	25,-	TIP41	6,-	2N1711	3,-	2N4416	10,-				
AF239	5,20	BC213	2,50	BC558	1,40	BF167	3,90	BF981	26,-	TIP42	7,-	2N1889	2,50	2N4427	10,50				
BC107	2,-	BC237	1,50	BC557	1,-	BF173	3,15	BF988	30,-	TIP122	12,-	2N1893	3,50	2N5109	21,-				
				BC558	1,-	BF178	4,-	BFX89	8,50	TIP620	15,-	2N2218	3,-	2N5179	12,-				

C-MOS		4018		4024		4080		4077		4507		4566			
4000	2,20	4012	2,20	4018	9,60	4027	8,40	4042	8,20	4066	6,-	4081	2,20	4508	12,-
4001	2,20	4013	3,40	4018	9,60	4028	9,40	4046	11,80	4068	2,20	4093	6,-	4511	9,-
4010	6,-	4014	9,60	4020	11,80	4030	3,90	4049	3,80	4088	2,20	4098	9,-	4514	25,10
4011	2,20	4015	9,40	4021	9,60	4034	11,80	4050	3,90	4070	3,-	4098	13,-	4518	11,80
				4022	9,60	4036	11,80	4051	11,80	4071	2,20	4502	8,40	4520	10,80
				4023	2,20	4040	11,80	4053	11,80	4072	2,20	4503	7,-	4528	10,80

- Condensateurs céramiques Type disque ou plaquette de 2,2 pF à 8,2 nF. 0,30 de 10 nF à 0,47 µF. 0,50
- Condensateurs électrolytiques Modèle axial, faible dimension µF 16V 40V 63V 1 1,20 1,20 1,20 2 1,20 1,20 1,20 4 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 1,60 2,- 2,80 220 1,80 2,50 3,80 470 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 tantalum goutte 0,1 µF/0,15/0,22/0,33/0,47/0,68 µF. 35V 2,- 1 µF/1,5/2,2/3,3/4,7/6,8 µF. 35V 3,- 10 µF/16/22 µF. 16V 5,- 47 µF. 8,3V 6,- 100 µF. 12V 8,- 470 µF. 3V 10,-
- Quartz 1000 kHz / 1008 kHz / 2000 kHz 4000 kHz / 8867 kHz / 15000 kHz prix uniformes 40,-
- Sais miniatures 0,18 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 8,- 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,- Touches signe 9,50 Jeu de spacs transfert pour dico 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. 6,- 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. 2,- 6,- 2 x 10 br. 5,- 8,- 2 x 11 br. 7,- 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 Hélltrim 8,-
- Diodes de redressement 1N4007, 1 A 1000 V. 1,- 1N5408, 3 A 1000 V. 3,-
- Condensateurs MKH Siemens Utilisés par ELEKTOR de 22 nF à 18 nF. 0,80 de 22 nF à 47 nF. 0,95 de 56 nF à 100 nF. 1,- de 120 nF à 220 nF. 1,30 de 270 nF à 470 nF. 2,- de 560 nF à 820 nF. 2,60 1 µF 2,80 1,5 µF 4,- 2,2 µF 6,50
- Diodes Varicap BA102 4,- BB104 6,- BB105G 3,- BB142 6,-
- Diodes de commutation AA119 1,- BAX13 0,70 1N4148 0,40 OA85 0,40 1N4150 1,-
- Diodes Schottky FH1100 (HP2800) 8,-
- Diodes LED 5 mm rouge, vert ou jaune, pièce 1,80 3 mm rouge, vert ou jaune, pièce 1,80 LEDs plates, rouge ou vert, pièce 2,50 Clips pour LEDs, 5 mm 0,50 3 mm. 0,50
- Photo PIN diode BPW34 15,-
- Photorésistances LDR Miniature. 7,50 Genre LDR03 12,-
- Photodiode infrarouge OAP12 31,-
- Ponts redresseurs PR1: 0,5 A 110 V. 3,- PR2: 1,5 A 80 V. 6,- PR3: 3,2 A 125 V. 15,- PR4: 10 A 40 V. 30,- BY164 6,-
- Optocoupleur TIL111/MCT2/ICT260. 10,- 6N136 37,- ICT600 double 15,- CNY47A 14,- MCS2400 18,- FPT100 10,- MTC81 14,-
- Afficheurs 7758 12,- 7750 12,- 7780 12,- MAN4640 23,- 7414 113,- 7730/TIL312/DL707 12,- FND587 16,80 FM777 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 (notice) Diode TIL32 + phototransistor TIL78, l'ensemble 15,-
- Circuits programmés 74S387 ELEKTERMINAL 9986 55,- MM5204Q jeu de trois prog ELBUG 9851/9863 396,- MM5204C interface cassette µ-ordinateur 80050 132,- 2708 Diac B1012 80,- 2708 Junior Computer 80089-1 80,- 2718 interface cassette µ-ordinateur 80112 130,- 2 x 2718 - 1 x 82S23 interface de J.C. jeu de 3 circuits 320,- INS8295S selon NS79075 644,- INS8295E selon ELEKTOR 644,- 2716 Echec, jeu de 2 pour B1124 260,- 2716 pour chrono B1170 130,-
- Divers Transducteur PXE 25,- Micro électret 25,- Connecteur DIN41612 64 broches le jeu M + F 66,- Connecteur DIN41617 31 broches le jeu M + F 28,- Connecteur 21 contacts 18,- Humidité 90,- Condensateur variable 600 pF/250 pF 25,- Pince test 16 broches 53,- SFD 455 = SFZ 455 9,- SFE 10,7 7,- 34342 TOKO 7,- 34343 TOKO 7,- BLR3107N = 2 x BL30HA 40,- BBR3132 60,- Digitest 13,- Digitast avec LED 17,- Tore T50-6 ou T50-12 7,50 CTN 10 kohms 25°C 15,- Tore antiparasitage triac 12,- Mandrin Kashke 10,- HP B / 25 ou 60 ohms 15,- Buzzer 8/12 V. 10,- Ampoule digit 1 5,- Ajustable 200 pF pour CI 10,- Mandrin VHF TOKO 10,- Jeu de 2 transducteurs E + R 40 kHz 52,- Tore B62152004 5,- LX0503 transducteur 240,-

TTL		Type N LS		Type N LS		Type N LS		Type N LS		Type N LS		Type N LS		Type N LS			
7400	1,80	7416	3,-	7451	1,80	7491	6,30	74132	7,20	7450	6,80	74188	18,-	74245	12,-		
7401	1,80	7420	1,80	7453	2,20	7492	4,80	74136	6,30	7451	7,20	74189	9,60	74247	8,40		
7402	1,80	7421	2,70	7454	2,20	7493	4,80	74138	8,80	74157	7,20	74190	9,60	74248	7,20		
7403	1,80	7426	2,60	7460	2,40	7494	9,90	74139	8,80	74160	8,40	74191	9,80	74249	9,60		
7404	2,20	7427	3,30	7472	2,80	7495	8,-	74141	7,90	74161	9,80	74192	8,-	74250	4,80		
7405	2,20	7427	3,30	7473	3,40	7496	8,-	74143	24,-	74162	8,40	74193	8,-	74251	16,80		
7406	3,30	7430	1,80	7474	3,40	7498	8,-	74144	24,-	74163	8,40	74194	8,-	74252	6,80		
7407	3,30	7432	3,50	7475	6,10	7499	8,-	74145	9,-	74164	8,40	74195	7,20	74253	6,80		
7408	2,20	7437	1,80	7476	3,40	7500	8,-	74147	22,-	74165	8,40	74196	9,80	74254	6,30		
7410	1,80	7442	1,80	7483	7,20	7501	8,-	74148	13,20	74166	8,40	74197	7,20	74255	18,80		
7411	2,70	7445	5,40	7485	8,40	7502	8,-	74149	22,-	74167	8,40	74198	9,80	74256	13,10		
7413	4,20	7447	7,20	7486	3,60	7503	8,-	74150	9,60	74168	8,40	74199	9,80	74257	17,-		
7414	8,-	7450	1,80	7488	20,80	7504	8,-	74151	6,05	74169	8,40	74200	12,-	74258	22,50		
				7490	4,20	7505	8,-	74152	6,80	74170	8,40	74201	12,-	74259	17,-		
										74171	8,40	74202	12,-	74260	17,-		
										74172	8,40	74203	12,-	74261	17,-		
										74173	13,20	74204	12,-	74262	17,-		
										74174	9,60	74205	12,-	74263	17,-		
										74175	8,40	74206	12,-	74264	17,-		
										74176	8,40	74207	12,-	74265	17,-		
										74177	8,40	74208	12,-	74266	17,-		
										74178	8,40	74209	12,-	74267	17,-		
										74179	8,40	74210	12,-	74268	17,-		
										74180	8,40	74211	12,-	74269	17,-		
										74181	8,40	74212	12,-	74270	17,-		
										74182	8,40	74213	12,-	74271	17,-		
										74183	8,40	74214	12,-	74272	17,-		
										74184	8,40	74215	12,-	74273	17,-		
										74185	8,40	74216	12,-	74274	17,-		
										74186	8,40	74217	12,-	74275	17,-		
										74187	8,40	74218	12,-	74276	17,-		
										74188	8,40	74219	12,-	74277	17,-		
										74189	8,40	74220	12,-	74278	17,-		
										74190	8,40	74221	12,-	74279	17,-		
										74191	8,40	74222	12,-	74280	17,-		
										74192	8,40	74223	12,-	74281	17,-		
		</															

LE PHENOMENE S

Déjà 250.000 Sinclair ZX81 vendus Un micro-ordinateur personnel de simple à utiliser pour

**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.

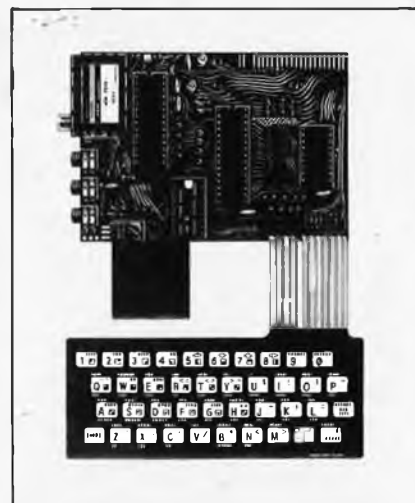


Comment peut-on baisser le prix en augmentant les spécifications ?

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.

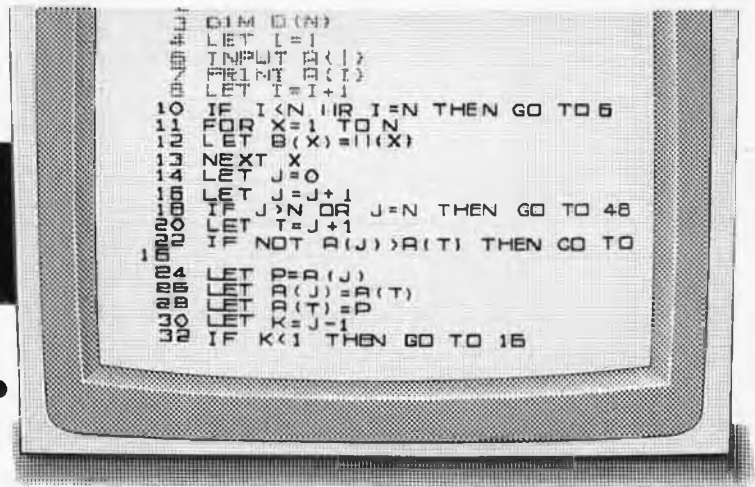
Les versions montées et en kit sont complètes, c'est-à-dire qu'elles contiennent tous les conducteurs requis pour connecter le ZX81 à votre téléviseur (couleur ou noir) et à votre enregistreur à cassette.

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

SINCLAIR

dans le monde. pointe,

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.

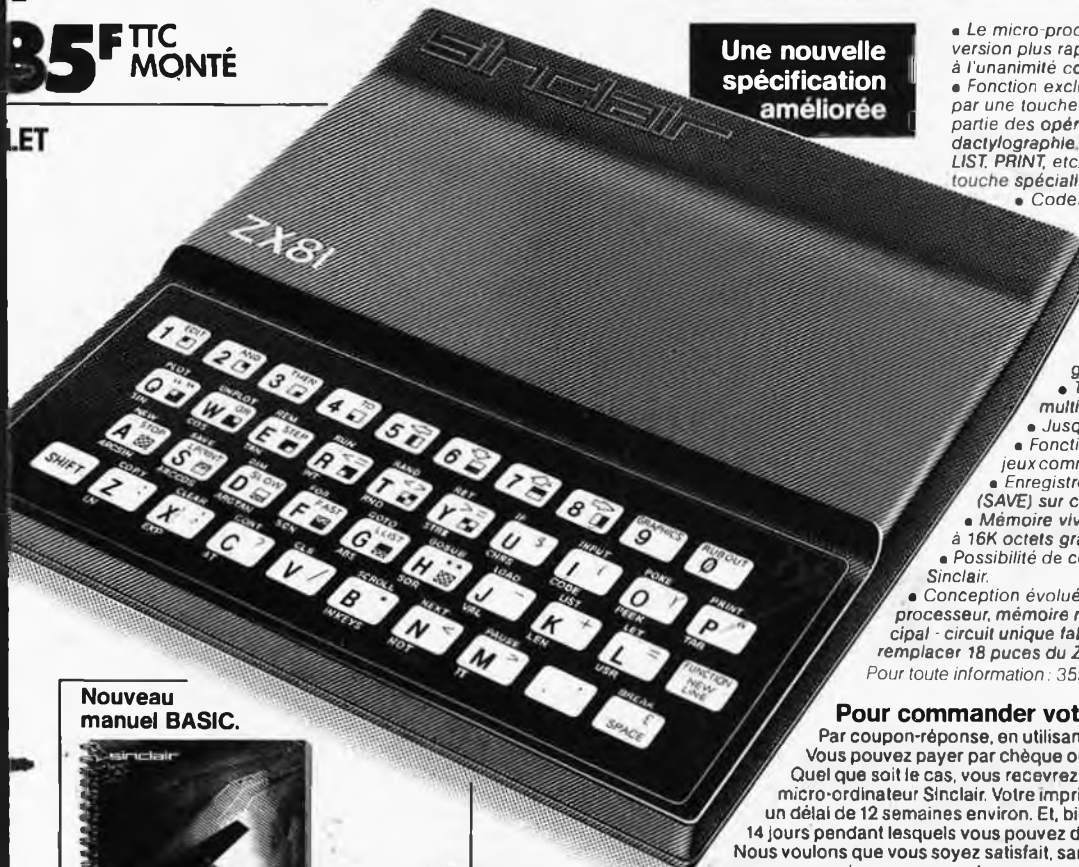
- Codes uniques de présentation et de contrôle de syntaxe identifiant immédiatement les erreurs de programmation.
- Gamme complète de fonctions mathématiques et scientifiques avec une précision de 8 positions décimales.
- Fonctions de traçage de graphiques et d'affichages animés
- Tableaux numériques 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. 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.

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 mardis, mercredis et vendredis
de 14h à 17h et de
14h à 17h

SINCLAIR ZX81

Affaires exceptionnelles pour étudiants, écoles, travaux pratiques

CONDENSATEURS PAPIER "COGECO" - Toutes valeurs de 4 700 à 470.000 pF, le 100 en 10 valeurs	20 F
Ensemble de bobinage GORLER Pour récepteur FM comprenant : tête H.F., C.V., 3 cases - platine FI - décodeur - squeelch	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% 2% 15.- F 20.- F
Par 10 de même valeur	2.- F 3.- F
RESISTANCES COUCHE METAL 1% toutes valeurs - Pièce	1 F
POTENTIOMETRE "DUNCAN" professionnel, course 70 mm	100 F
RESISTANCES COUCHE 5% les 100 T.T. Valeurs	15 F

CIRCUITS INTEGRÉS C MOS

4000 01-02-07-11-12-23-25-69-71-73-75-81-82	3,50
4009 10-16-19-48-70	4,70
4049 50	4,80
4027-30	5,00
4024-4049	7.-
4014 15-17-18-21-22-44-51-52-53-99	9.-
4510 18-20-28	9.-
4008 20-29-40-46-47-60-66-40106	11,50
4035-4511-43	13.-
4034	46.-
4006	16.-
4041	18.-
4093-4042	12.-

CIRCUITS intégrés TTL

7400 01-02-03-50-60	3.-
7404 05-30-32-40-74121	3,50
7408 09-10-11-16-17-72-73-74-76-51-53-54-20-86-121	4.-
7406 07-13-37-38-70-95	5.-
7442 75-92-93-151	5.-
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.-
74LS192-268-124-240-260	12.-
74LS47-193	13.-
74LS194-196-393-83	14.-
74LS295-161	16.-
74LS156	17.-
74LS145-191	22.-
74LS243	35.-
74LS241-374	44.-
74LS244	47.-
74LS245	32.-

C.I. intégrés divers

CA 3045	48.-
CA 3060	24.-
CA 3084	20.-
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 1488-1489-14176	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	26.-
LM 380 8 p-1496	18.-
LM 380 14 p-S041 p-4136	15.-
LM 381-334	24.-
LM 387-LM 339	22.-
LM 391 N-60-LM 310-LM 2907	19.-
LM 391 N 80	26.-
LM 389	25.-
LM 565	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 LB	133.-
L 200	18.-	74C922	42.-
AM 2833	68.-	74C923	80.-
MM 252	80.-	74C925	60.-
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/SA1004	
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.-		
MM 14514	62.-	REPRO	
MM 15518	14.-	2708 Programme Junior	120.-
MM 14520	13.-	2708 prog matrice lumière	150.-
MM 14528	35.-	2716 prog pour jeu échecs	120.-
MM 14543	19.-	OM 931	190.-
MM 14553	42.-	OM 961	250.-
MM 14566	18.-	AY3 1270	150.-
SAD 1054	44.-	AY3 1350	130.-
SAD 1024	200.-	AY3 1015	68.-
SAD 5680	167.-	AY5 2376	180.-
SAA 1054	44.-	2101	39,50
SAS 660	27.-	2102	24.-
SAS 670	27.-	2112-4	39.-
TL 084	19.-	2114	63.-
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 1508LB	133.-

MICROPROCESSEURS

8080 AC	93.-	8228	73.-
8088	800.-	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 brochés	1,70	4,90
14 brochés	2,10	7.-
16 brochés	2,30	7,80
18 brochés	2,70	
20 brochés	3.-	
22 brochés	3.-	
24 brochés	3,40	12.-
28 brochés	4,50	14.-
40 brochés	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 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
- Boîte de timbres piano avec clés 250,- F
- Valise gainée, 560,- F

EN MODULES SEPARÉS

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

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers	Nus	Contact	PEDALIERS			
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	280 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			
Boîte de rythmes "Supermatic"					MODULES	
"S12"		1480,-			Vibrato	90.- F
"Elgam Match 12"		980,-			Repeat	100.- 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
Tors "AMIDON"

ACCESSOIRES POUR ENCEINTES

COINS CHROMES
AM 20, pièce 2,40 • AM 21, pièce 2,40
AM 22, pièce 6.- • AM 23, pièce 6.-
AM 25, pièce 1,40
Cache-jack fem. p. chas. F 1100 1,80 F

POIGNEES D'ENCEINTES

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

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.-
9880 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 face 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 Coffret	265.-
	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 Cardi tachymètre	530.-
ELEKTOR N° 27	
80117 Fréquencemètre à cristaux liquides	495.-
80120 Carte RAM + EPROM C.I. disponibles	
80076 L'antenna 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 sans lampe	1200.-
	825.-
81068 Mini table de mixage	650.-
ELEKTOR N° 33	
81027-80068-81071 Vocodeur complétement	610.-
80071 Vocodeur : générateur de bruit seul	190.-
ELEKTOR N° 34	
81110 Détecteur de présence	230.-
81111 Récept. petites ondes	120.-
81112 L'imitateur	120.-
81117-1 High Com	800.-
81117-1 à 4 High Com complète avec circuits annexes	1030.-
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 Docomer simple	210.-
81156 FMN + VMN	520.-
81142 Cryptophone	230.-
80133 Transverter (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.-
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.-

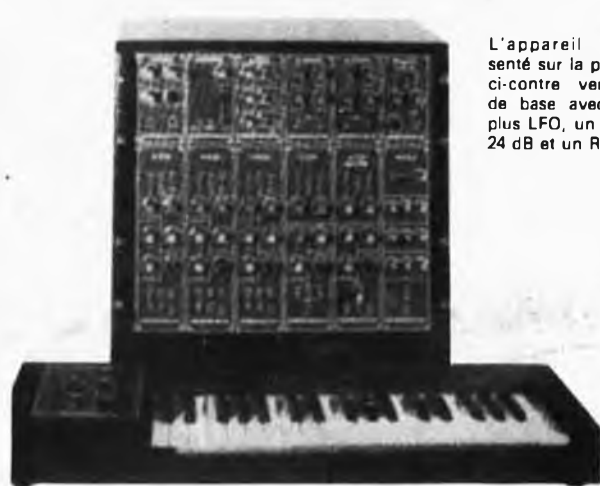
Réalisation parues dans "LE SON"	
9874 Elektornado	750.-
9832 Equaliser graphique	260.-
9897 1 Equaliser paramétrique, cellule de filtrage	120.-
9897 2 Equaliser paramétrique, correcteur de tonalité	120.-
9932 Analyseur Audio	270.-
9395 Compresseur dynamique, 1 voie	220.-
9407 Phasing et Vibrato	350.-
9344 1:2, 9110 et	
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.-
Récepteur 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

CREDIT
Nous consulter

FERME DIMANCHE ET LUNDI

RER et Métro : Nation

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

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
Tél.: (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 100 F + 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 Gradateur (1000 W) 38,00
- MJ4 Stroboscope 40 joules 139,00
- MJ5 Modulateur 3 voies (3x800W) 106,00
- Coffret métal (200x110x60) noir face avant gravée 83,00
- Accessoires (boutons voyants prises etc.) 39,00
- MJ6 Céléstème à led (12) 136,00
- MJ7 Base de temps à quartz 50Hz pour horloge (à aie étude pour fonctionner avec le kit MJ7) 149,00
- Option reveal 42,00
- Coffret métal (13 5x9 5xH 5cm) noir 48,00
- MJ8 Préamplificateur stéréo pour cellule magnétique 49,00
- MJ10 Base de temps à quartz 50Hz pour horloge (à aie étude pour fonctionner avec le kit MJ7) 89,00
- MJ11 Jeux télé tennis football pelote exercice 179,00
- Coffret forme pupitre (300x160x85 +50mm) avec face avant gravée livrée avec inter boutons etc 94,00
- MJ12 Chargeur batteries 12V (avec coupure en fin de charge) 92,00
- Option transform 2x12V 5A galva 10A 178,00
- MJ13 Préamplificateur micro (basse impédance) 34,00
- MJ14 Horloge à cristaux liquides 5 fonctions à quartz. 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 Alimentation pile 9V 351,00
- MJ16 Temporisateur réglable de 1 seconde à 40 minutes 400W 184,00
- MJ17 Fréquencecètre 50MHz 8 Digt 500,00
- 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 10V2 - 100kHz 269,00
- MJ22 Chenillard 4 voies (réglage indépendant modulation positive ou négative) 158,00
- MJ 23 Préampli de lecture stéréo pour Mini K7 54,00
- M J24 Carillon 3 tons 88,00
- MJ 25 Alimentation Réglable 24 V 1 A Le Transformateur 94,00

la CB

22 CANAUX
595,00 2W FM
NOUS AVONS EN STOCK
TOUS LES ACCESSOIRES



Antennes fixes, mobiles
amplis los metres, liches,
embases, connecteurs, fils, etc

Tous les quartz
en stock

PUBLICATIONS
- communication radio CB 27 MHz
par Karamanols 126 pages 64 F - 4 F en Timbres
CB antennes 108 pages 64 F - 4 F en Timbres
Carnet de bord CB 1200 + 4 000 en timbres

Transistors pour PA
2SC2774 18,00 Résistances « ALLEN
2SC1308 30,00 BRADLEY » non
2SC1307 60,00 selfique 2 W 2,00

2SC1969 51,00 MRF 475 49,00
MRF 450 A pour PA 27 MHz 50 W 220,00
PL102 A 99,00

LASER

VERSION MONTE
Laser 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 mm NLC 1190,00 F
Transformateur 168,00 F
Coffret laqué noir 97,00 F
Composant et accessoires 35,00 F
Circuit imprimé 19,00 F
Miroir traité Ø 2,5 épaisseur 1,5 35,00 F
Moteur

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 27,80

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
Celle conductrice ELECLOT 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. réduit B pinces
1,5 V à 3 V	7700	RE-140 9,80	RT 24,80
1,5 V à 4 V	4600	RE 280 14,00	R2 29,50

"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 26,50
 - KIT JK 01 Ampli BF 2 W 83,60
 - JK JK 02 Ampli micro 73,50
 - HOBBY JK 03 Générateur BF 147,00
 - JK 04 Tuner FM 125,00
 - JK 05 Récepteur 27 MHz 129,00
 - JK 06 Émetteur 27 MHz 120,50
 - JK 07 Décodeur 135,00
 - JK 08 Oct photo 95,00
 - JK 09 Sirene 77,00
 - JK 10 Compte pose 118,00
 - JK 12 Ampli d'antenne 27 MHz 163,50
 - JK 13 Générateur HF 108,00
 - 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

PROMOTION
MOTEUR MKL 15
179,00 F

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

MK 15 MOTEUR pour platine à entraînement direct 18 V continue - 2 vitesses réglables
courant 63 mA (premier) - pleine charge 0,05A
livré avec schéma d'installation 179,00 F

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

CORNUPE PLATEAU 38,50 F

KIT ACCESSOIRES Transfo bouton etc 90,00 F

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

CELLULE MAGNETIQUE SHURE M 91 ED 310,00 F

ADC GIM 36 240,00 F

COMPTEUR HORAIRE (à usage de votre diamant) 115,00 F

DOCUMENTATION SUR SIMPLE DEMANDE

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 4cm x 1cm ouvert au repos Puissance 50W 4,80
Ø 4,5cm x 1,5cm " " " 150W 9,00
Aimant 1,30

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 (ecoutez vos enfants respirer...), pavillons, bureaux, magasins, usines etc.
Garantie 6 mois 448,00 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 B 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 gis. Fréquence 40 à 15000 Hz. Puissance maximum 70 watts 131,00

FIBRE OPTIQUE

Nue Ø 1 mm 6,00 F le mètre
Gainé Ø 2 mm 12,00 F le mètre

LE PLUS GRAND CHOIX DEMODULES HYBRIDES

Distorsion 0,5 - 10 à 100 kHz
8 Ω

1010 G	10W	78,00
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
Eclateur 16,00

KIT IMD

- KN1 Ampli électronique 59,00
- KN2 Interphone à circuit intégré 68,00
- KN4 Détecteur de métaux 37,00
- KN5 Injecteur de signal 38,00
- KN6 Détecteur photo électrique 86,00
- KN7 Clignoteur électronique 43,00
- KN9 Convertisseur de fréquence AMVHF 38,00
- KN10 Convertisseur de fréquence FMVHF 42,00
- KN14 Détecteur de tonalité 43,00
- KN15 Temporisateur 86,00
- KN16 Mélomètre 42,00
- KN17 Oscilloscope Morse 40,00
- KN18 Instrument de musique 61,00
- KN19 Sirene électronique 54,00
- KN20 Convertisseur 27MHz 53,00
- KN21 Clignoteur de secteur réglable 72,50
- KN26 Carillon de porte 2 tons 66,00
- KN28 Indicateur de verglé s 64,00
- KN 36 Régulateur de vitesse 1000 W 89,00
- KN 40 Sirene de puissance 12 V 15 W 98,00
- KN 45 Amplificateur d'antenne tout récepteur 28,00
- KN 46 Récepteur minature FM 56,00
- KN48 Chenillard 6 voies programmable Allumage séquentiel 245,00
- KN52 Piano lumineux 285,00

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), sportive (Football Pelé) de hasard - Le jeu complet avec une cassette 1490,00 F. Chaque programme supplémentaire de 189,00 F à 339,00 F.

TRANSFORMATEURS MOULES POUR CIRCUITS IMPRIMES

	1,5 VA	3 VA	5,5 VA
8 V	39,00	58,00	73,00
9,5 V	39,00	58,00	73,00
12 V	39,00	58,00	73,00
2x12 V	49,80	71,50	84,00

Superbe Lecteur MINI.K7-STEREO

Alimentation 9V à 12 Volts.
Arrêt en fin de bande.
Avancé rapide.
Livré avec schéma 99,00 F
Kit Prémpli de lecture stéréo pour Mini K7 54,00
Coffret MMP115P (déclat EP sep) 25,00 compteur 3 chiffres remise à zéro 10,00

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 860 MHz.
EV 100 - 312 P. Entrée 75 Ω
Sortie 75 Ω

Alim 220 V, gain VHF 23 dB
UHF 26 dB
Prix 315 F
EV 100-412 P. Idem, mais gain VHF 26 dB
UHF 32 dB
Prix 445 F

TRANSFO THT - TV

3016 - 3054 - 3085 - 3097 - 3105
3100 - 3108 - 3116 - 3122.
Prix 86,00 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 1418 41,20
Pour Mos/cmos 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	9,00 F	3 positions	13,00 F
Unipol	14,00 F	Unipol	17,00 F
Tripol	22,00 F	Tripol	29,00 F
Tetra	27,00 F	Tripol	29,00 F

CONTROLEURS

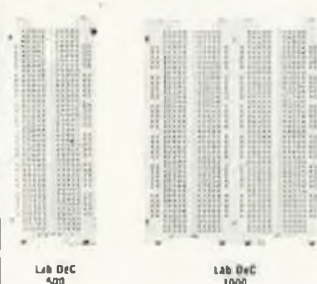
UNIVERSELS

"CENTRAD"



Contrôleur 819. 20 000 Ω / V avec étui 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 326,00 F

BOITES DE CIRCUIT - CONNEXION
LAB - DEC



LAB DEC 500 contacts 89,50
LAB DEC 1000 contacts 134,00
Pas 2,54 Sans soudure
LAB DEC 1000 (+) 205,00

INVERSEURS DUAL IN LINE

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

COFFRETS STANDARD



SERIE ALUMINIUM
1B (37x72x44) 10,00
2B (57x72x44) 11,00
3B (102x72x44) 12,50
4B (140x72x44) 14,00

SERIE 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

SERIE 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		98,50
30 et 40 W	78,50	87,50
65 W	82,50	92,85

AVEC PRISE DE TERRE

Panne longue durée 15 W
B 05 D - B 10 D - B 20 D - B 40 D 18,60 F
30 - 40 W
R 10 D - B 15 D - T 20 D - T 40 D - TL 3 D 20,16 F
65 W
T 25 D - T 55 D - T 85 D 22,55 F
Panne Di 131,10 F
Fer à souder à température contrôlée
Normalic 637,40 F
Élément à dessouder 68,60 F
Support universel 48,58 F
Pinces à extraire CI 80,88 F

SYMBOLES TRANSFERS POUR LA GRAVURE DIRECTE MECANORMA

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

Symboles pour face avant
pois ou blancs 9,50 F
Ainsi qu'un grand choix de plaques présensibilisées, films,
fixateurs et révélateurs.

Stylo circuit imprimé 15,50 F
Stylo circuit imprimé 18,50 F

RESISTANCES 1 %

Couche métal 50 PPM Homologuée
Série E96. En 1/4 de watt
Ex-vaieurs 10Ω - 100Ω - 1005 - 10 Ω7
110 Ω - 113 Ω - 115 Ω - 118 Ω et
multiples de la série E 90.

Valeur disponibles de 10 Ω à 30 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 198,00 F
VOC PS 2, 12 V, 3 Amp 238,00 F
VOC PS 3, 12 V, 4 Amp 241,00 F
VOC PS 6, 12 V, 7 amp 512,00 F
VOC PS 4, 5 V, 1 amp 230,00 F

SELFES 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

Ø 16 x 1,6 mm	4,00 F
Ø 20 x 2 mm	4,50 F
Ø 30 x 3 mm	4,80 F
Ø 40 x 4 mm	5,25 F
Ø 50 x 5 mm	6,00 F
Ø 64 x 6,4 mm	7,25 F
Ø 80 x 8 mm	8,00 F
Ø 110 x 11 mm	10,00 F
Ø 140 x 14 mm	11,00 F
Ø 200 x 20 mm	13,00 F

Longueur en 80 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)	166,00
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 - Ajim pour 2015 avec transfo	291,00
2019 - Table mixage 5 entrées	340,00
2020 - Préampli PU magnétique RIAA stéréo	91,00
2021 - Préampli pour fondu-enchaîne de 2 platines PU	132,00
2022 - Préampli 3 entrées stéréo avec basendall	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 - Temporisateur d'essui-glace avec relais	122,00
2037 - Gradateur de lumière 1200 W avec self	85,00
2038 - Commande au son avec micro et relais	172,00
2039 - Ampli téléphone avec capteur	158,00
2040 - Détecteur d'électrons avec HF	107,00
2041 - Antivol pour auto avec relais	138,00
2042 - Activeur pour appartement avec relais et transfo	248,00
2043 - Temporisateur pour parcourir	190,00
2044 - Thermocouple 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 satch stéréo (10 KHz)	98,00
2048 - Filtre rumbie stéréo (50 Hz)	98,00
2049 - Préampli micro stéréo	79,00
2050 - Emetteur ultra-sons	110,00
2051 - Récepteur ultra-sons	186,00
2052 - Equalizer stéréo 10 fréquences	585,00
2053 - Phasing électronique	215,00
2054 - Générateur musical 10 notes programmables	172,00
2055 - Convertisseur 8/12 V 60 W	237,00
2058 - Convertisseur 12/220 V 25 W	250,00
2057 - Booster 2 x 30 W	332,00
2058 - Préampli micro pour booster	148,00
2059 - Carillon trois tons	140,00
2060 - Porte-voix 15 W 12 V	232,00
2061 - Public adress special CB	229,00
2062 - Equalizer stéréo pour Booster	410,00
2063 - Public adress 2 x 30 W auto radio	382,00
2064 - Interrupteur crépusculaire	145,00

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

Table listing microprocessors and associated components with prices and quantities.

SERIE LM

Table listing LM series components including LM 311, LM 358N, LM 383N, LM 748N, etc.

SERIE TTL

Table listing TTL series components with columns for Type, N, LS, Type, N, LS.

SERIE C-MOS

Table listing C-MOS series components with columns for part number and price.

SERIE 74 C 00

Table listing 74 C 00 series components with columns for part number and price.

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

THYRISTORS

Table listing thyristors with columns for part number and price.

PONTS de Redressement

Table listing bridge rectifiers with columns for part number and price.

SERIES TAA - TBA - TCA - TDA

Table listing TAA, TBA, TCA, TDA series components with columns for part number and price.

SIGNETICS

Table listing Signetics components with columns for part number and price.

DIODES de PUISSANCE

Table listing power diodes with columns for part number and price.

DIODE VARICAP

Table listing varicap diodes with columns for part number and price.

CIRCUITS DIVERS

Table listing various circuits with columns for part number and price.

ZENERS

Table listing zener diodes with columns for part number and price.

OPTO - ELECTRONIQUE

Table listing optoelectronic components with columns for part number and price.

REGULATEURS

Table listing regulators with columns for part number and price.

QUARTZ

Table listing quartz components with columns for part number and price.

SUPPORTS GI OIL

Table listing GI OIL supports with columns for part number and price.

MICRO ELECTRET

Table listing microelectret components with columns for part number and price.

FILTRE CERAMIQUE

Table listing ceramic filters with columns for part number and price.

RADIATEURS

Table listing radiators with columns for part number and price.

Diodes électroluminescentes

Table listing LED diodes with columns for part number and price.

Photo-coupleur

Table listing photo-couplers with columns for part number and price.

F1 488

Table listing F1 488 components with columns for part number and price.

ULTRA-SON

Table listing ultrasonic components with columns for part number and price.

TRANSISTORS


Large table listing various transistors with columns for part number and price.

"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 PROTOTYPAGE!

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 M.J. 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

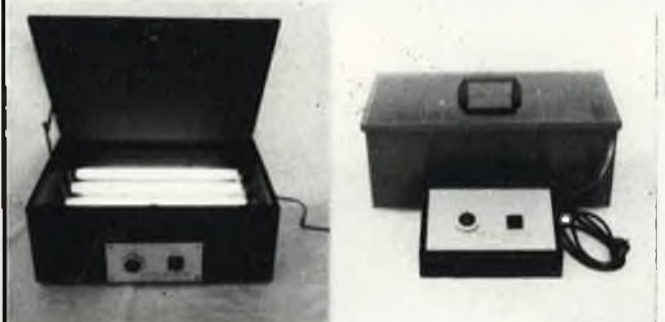
NAMAL ELECTRONICS

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 perchloreure 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.

Selectronic

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

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

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

TARIF au 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 special et accessoires . . . 345F
 - Chrososynth** (80060) Mini synthétiseur complet . 600F
 - Chambre de réverbération analogique** (9973) livrée avec les 2x SAD 1024 495F
 - RAM 4K** (9885) - Prix Promo 848F
 - Alimentation de laboratoire 5A** (19034) avec galva cadre mobile et transfo 440F
 - Ioniseur** (9823) - Prix Promo 99F
 - Diavision** (81002) 399F
 - Compteur Geiger** (80035) 680F
 - Gradateur sensilitt** (78065) 75F
 - Imitateur** (81112) - Preciser 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 suivants
- Tube 13cm blindage** 750F
 - Commulateurs SEUFFER** - Les 3 220F
 - Transformateur special** 150F
 - Condensateur 0,1 uF/1000V** 4F50
 - Condensateur 0,22uF/2000V** 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

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 1.150 F

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) 795 F
- Le kit complet** avec alim., transfo, etc... 65 F
- Le jeu de connecteurs** 385 F
- Extension mémoire** (81141) 385 F

ORGUE JUNIOR

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

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
 - Compieur de rotations (81171) 600F
- ELEKTOR n° 40**
 - Afficheur LCD (82011) 250F
 - Afficheur LED (82015) 98F
- ELEKTOR n° 41**
 - Générateur de fonctions (82006) 220F
 - Docatimer (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.

**CATALOGUE 82 SELECTRONIC :
 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 transposser d'octave imprimante par points display le vocodeur d'Elektor bus filtre entrée sortie alimentation	80022 80065 80066 80067	22,— 17,— 69,— 28,50	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 éprogrammeur	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,—		80068-1 80068-3 80068-4 80068-5	+2118,— 41,— 38,— 34,—						
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 vocacophonie chrosynth système souple d'interphone junior computer: affichage principal affichage alimentation circuit EPROM 2716 pour interface cassette prolongation du cycle de lecture sur micro- ordinateur BASIC	9558 80035 80050 80054 80060 80069	17,50 38,50 67,— 18,50 264,— 34,—						
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		80089-1 80089-2 80089-3	200,— 200,— 18,50						
F5/6: EDITION SPECIALE 78/79 interface cassette	9905	36,—		80112-1 80112-2	18,50 14,—						
F7: JANVIER 1979 préconsonant 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						
F8: FEVRIER 1979 digicarlion Elektterminal 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						
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 cardi tachymètre numérique amplificateur de puissance à FET récepteur super-réaction éclairage de vitrine	80071 80145 80505 80506 80515-1 80515-2	54,— 19,50 30,— 36,50 17,50 31,—						
F11: MAI 1979 alimentation de labora- toire robuste stentor assistantor	79034 79070 79071	35,— 43,— 29,50	préamplificateur stéréo pour cellule dynamique les TIMBRES	80532 80543	16,50 16,50						
F12: JUIN 1979 ioniseur microordinateur BASIC interface pour systèmes à µP	9823 79075 79101	49,— 76,— 16,50	F27: SEPTEMBRE 1980 antenne Ω	80076-1 80076-2 80077 80085	21,50 19,— 43,— 18,—						
F13/14: CIRCUITS DE VACANCES 1979 la fin des animateurs de radio émetteur à ultrasons pour casque récepteur à ultrasons pour casque	79505 79510 79511	26,50 23,50 19,50	testeur de transistors amplificateur PWM fréquence-mètre à cristaux liquides carte 8k RAM+EPROM programmeur de PROM	80117 80120 80556	30,50 157,— 45,50						
F15: SEPTEMBRE 1979 platine FI pour FM chargeur d'accumulateurs au cadmium-nickel décodeur stéréo	78087 79024 79082	28,50 26,— 28,50	F28: OCTOBRE 1980 traceur de courbes circuit imprimé du Vox	80128 80138	17,50 28,50						
F16: OCTOBRE 1979 extension mémoire pour l'Elektterminal 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,—	F29: NOVEMBRE 1980 thermomètre linéaire fondu enchaîné semi- automatique alimentation de précision	80127 80512 80514	21,— 20,50 21,50						
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,—	F30: DECEMBRE 1980 fermeture automatique de rideaux commande de pompe de chauffage central détecteur de courants d'air alarme pour réfrigérateur indicateur de consommation de carburant	81015 81018 81024 81035-1 81035-2 81035-3 81035-4	47,50 30,— 17,— 17,50 19,50 17,— 16,50 29,50						
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,—	F31: JANVIER 1981 boîte intelligente boîte d'arpentage circuit principal circuit d'affichage thermomètre de bain binou chargeur d'accus NiCad pur-porc auto power	81042 81043-1 81043-2 81047 81048 81049 81001	18,50 22,— 15,50 25,50 23,50 26,— 63,—						
F19: JANVIER 1980 TOS-mètre top-emp codeur SECAM	79513 80023 80049	24,50 17,— 74,50	F32: FEVRIER 1981 ampli de puissance 200 watts mégalo vu-mètre basse tension 220 volts matrice de lumières	81082 81085-1 81085-2 81012	36,50 27,50 29,— 103,50						
F20: FEVRIER 1980 gradateur sensifit peste électronique train à vapeur nouveau bus pour système à µP générateur de couleurs	78065 80016 80019 80024 80027	16,— 18,— 22,50 70,— 32,50	F33: MARS 1981 xylophone	81051	20,—						
F21: MARS 1980 effets sonores	80009	34,—									

NOUVEAU

F44: FEVRIER 1982 fréquence-mètre 150 MHz synthétiseur: VCA + VCF ADSR hétérophote amplificateur pour transverter 70 cm interface pour moulin à paroles thermost pour bain photographique chargeur universel nicad	82028 82031 82032 82038 82043 82068 82069 82070	36,— 50,50 50,— 19,— 30,— 19,— 24,— 24,50
---	--	--

eps transferts

Elektroscope:
amplis de sortie X et Y,
(9410-3) T002F 23,—
module HT et face avant
(9099-5/-7) (9361-11)

Elektroscope:
préampli Y, carte mère,
alimentation, module HT
et faces avant (9099-1 à 6)
(9361-2/-3/-4) (9410-1/-2) T003 31,—

eps faces avant

* générateur de fonctions 9453-6 30,—
** alimentation de labora-
toire robuste 79034-F 7,50
** monoselektor 79039-F 17,50

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 ESS005 25,—
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
mire (EPS 80603) est désormais dispo-
nible au prix de 225 F.
2. Les EPS 9981 et 9144 sont épuisés.
3. La fabrication du 79517 est arrêtée
depuis le 1er mai 1981. Le stock est
limité, téléphonez-nous avant de passer
commande.

UTILISER LE BON DE COMMANDE PUBLITRONIC EN ENCART

elektor

44

décodage

5e année

février 1982

ELEKTOR sarl

Route Nationale, Le Seau, B.P. 53, 59270 Bailleul
Tél.: (20) 77-48-04, T&lex: 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.

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

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

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

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

ABONNEMENTS: Elektor sarl France Etranger
Abonnement 1982 complet 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.

DROIT 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°, 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 semiconducteurs usuels:

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

U _{CEO} , max	20 V
I _C , max	100 mA
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 indifférem-
ment 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-) = 10³
M (mega-) = 10⁶
G (giga-) = 10⁹

Quelques exemples:

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

Sauf indication contraire, les
résistances utilisées dans les
schémas sont des 1/4 watt,
carbone, de tolérances 5% max.
Valeurs de capacité: 4p7 =
4,7 pF = 0,000 000 000 0047 F
10 n = 0,01 μF = 10⁻⁸ F

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

Points de mesure

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

Tension secteur

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

- **Le tort d'Elektor**

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

Annonceurs

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 stratégies 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

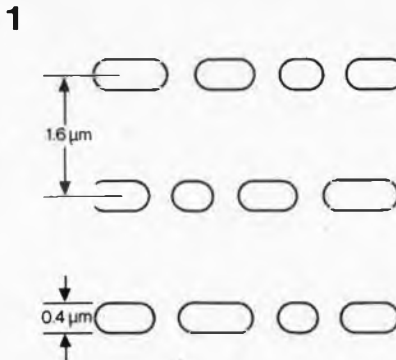


Figure 1. Le "sillon" d'informations du disque vidéo à lecture optique par faisceau laser de Philips, le LaserVision, comporte une suite de petits creux microscopiques appelés "Pits". La figure ci-dessus en donne une image simplifiée qui permet de se faire une idée de leurs dimensions. C'est l'intervalle 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 spires 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 optique se trouve dans l'absence d'usure 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



2

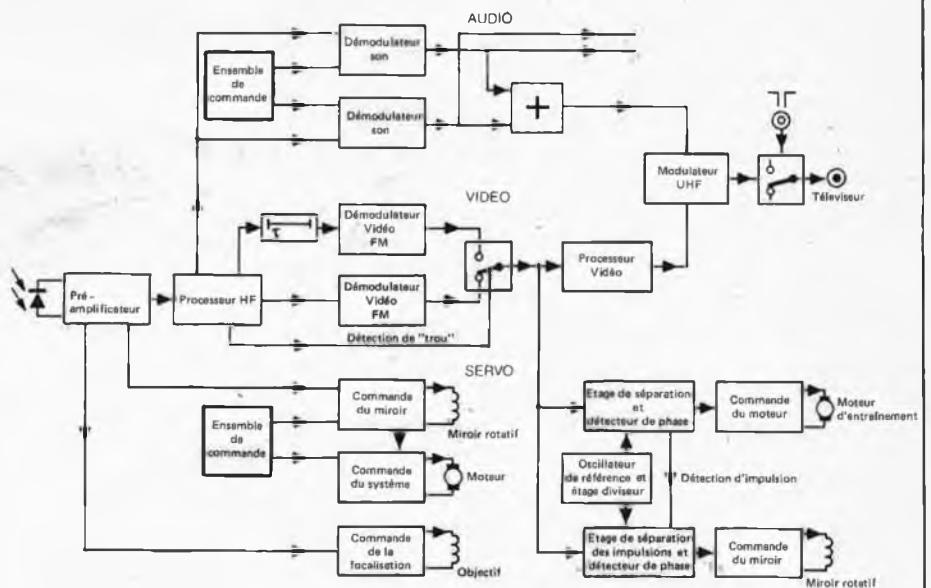


Figure 2. Schéma synoptique du lecteur de disque vidéo LaserVision.

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

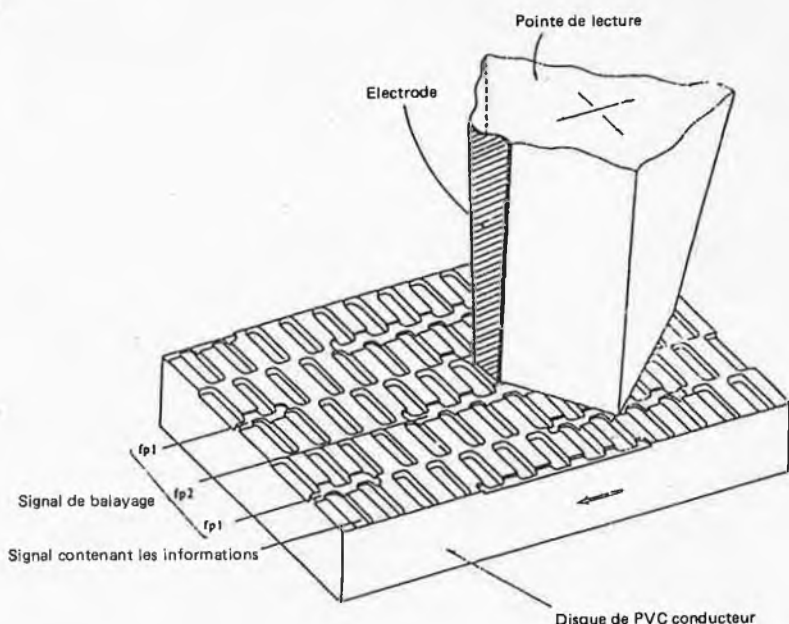


Figure 3. Pour le disque vidéo VHD, une "pointe" de lecture en diamant glisse sur la surface "sans sillon" du disque de 26 cm en PVC conducteur. La lecture capacitive se fait par l'intermédiaire de l'électrode qui orne l'avant de la "pointe" de lecture.



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 magnéscope 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.

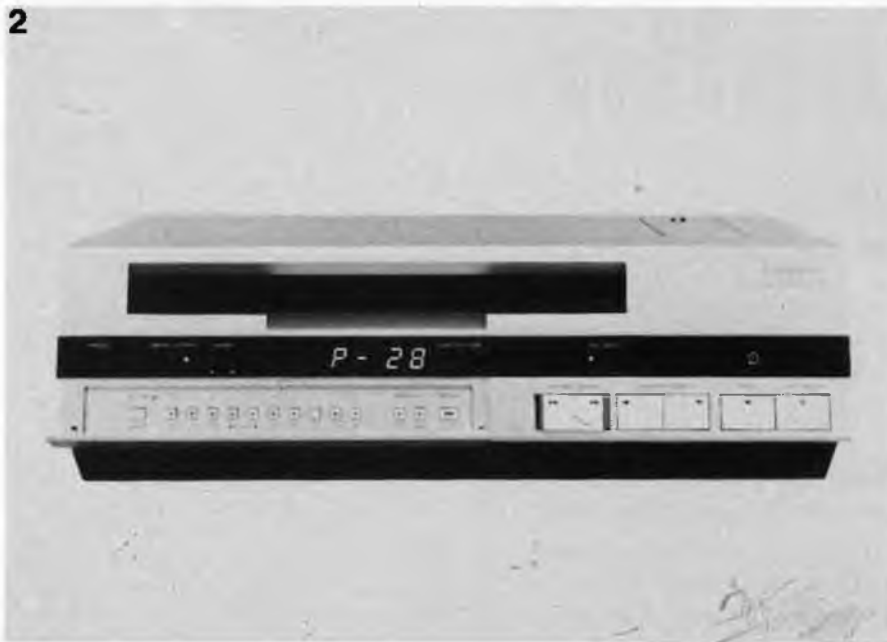


Photo 2. Le lecteur de disques vidéo VHD de JVC, est capable également de lire un disque audio AHD. Le disque se trouve dans une cassette de protection en plastique d'où l'appareil extrait automatiquement le disque.

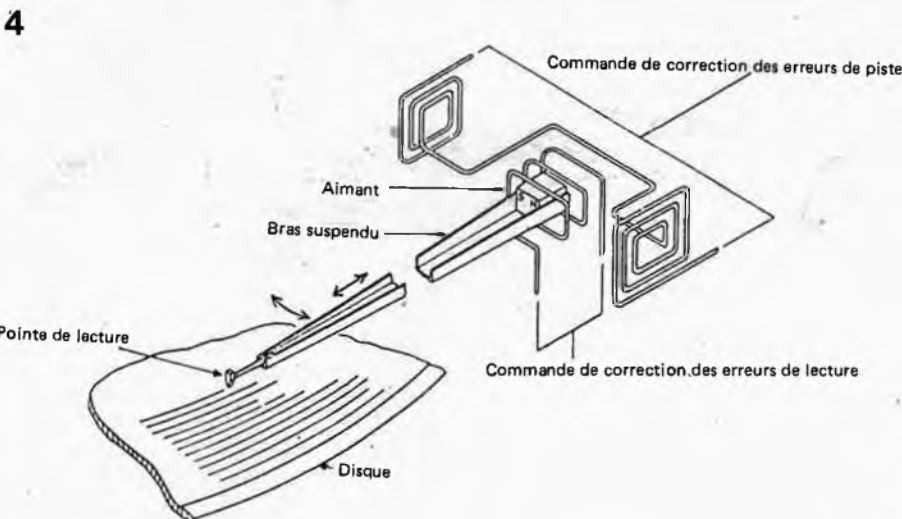


Figure 4. Principe du système de lecture du VHD. La pointe se trouve à l'extrémité d'un bras commandé par un système d'entraînement magnéto-dynamique, (moving magnet), le long de ses axes horizontaux et verticaux.

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.

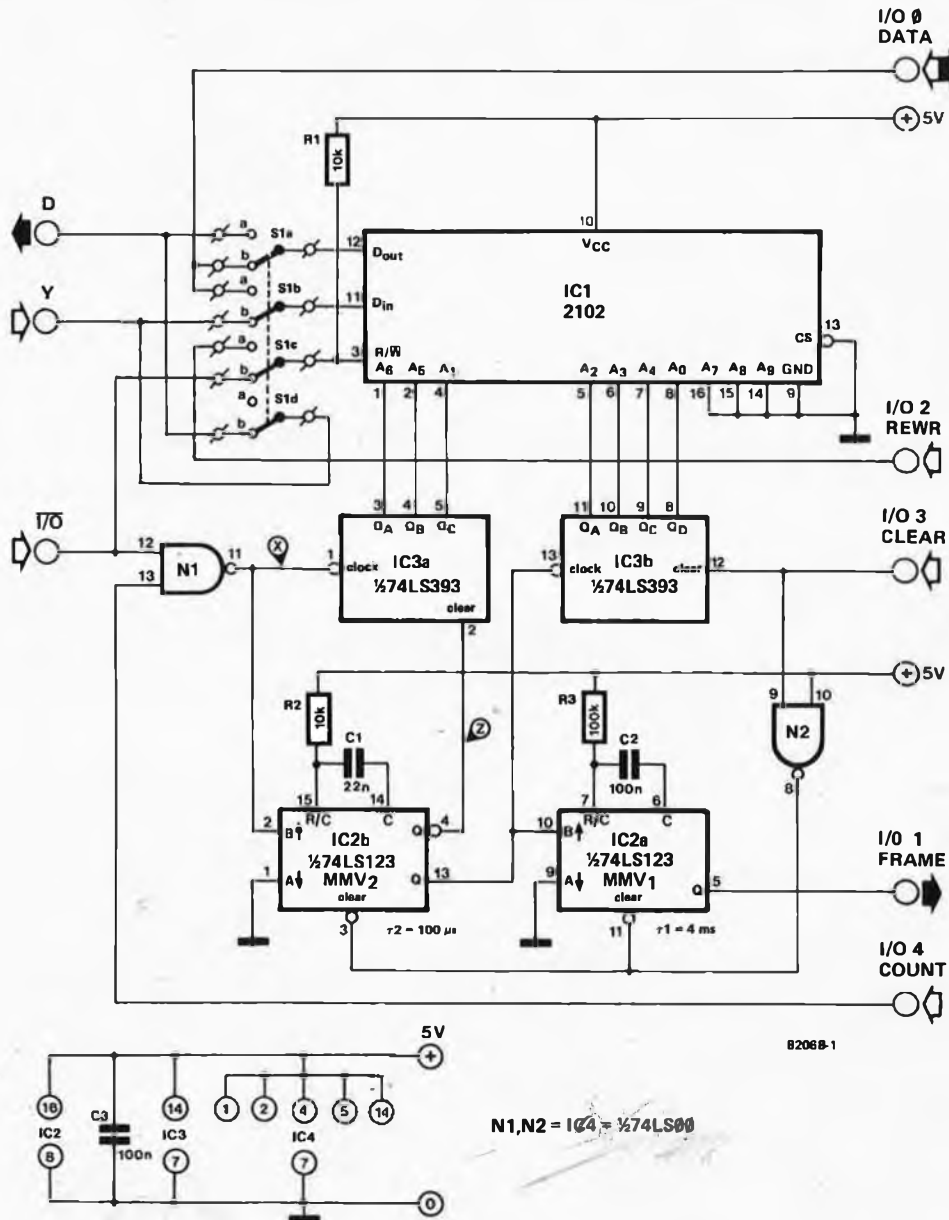
Considérons l'exemple que nous avons déjà pris pour le premier article (voir tableau 3, Elektor n° 42, décembre 1981, page 12-27), il s'agissait de HELP. La structure de ce mot compte 25 lignes (cette longueur est variable selon le mot). Chaque ligne est un "cadre" (frame, in english). Lorsqu'il reçoit 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,

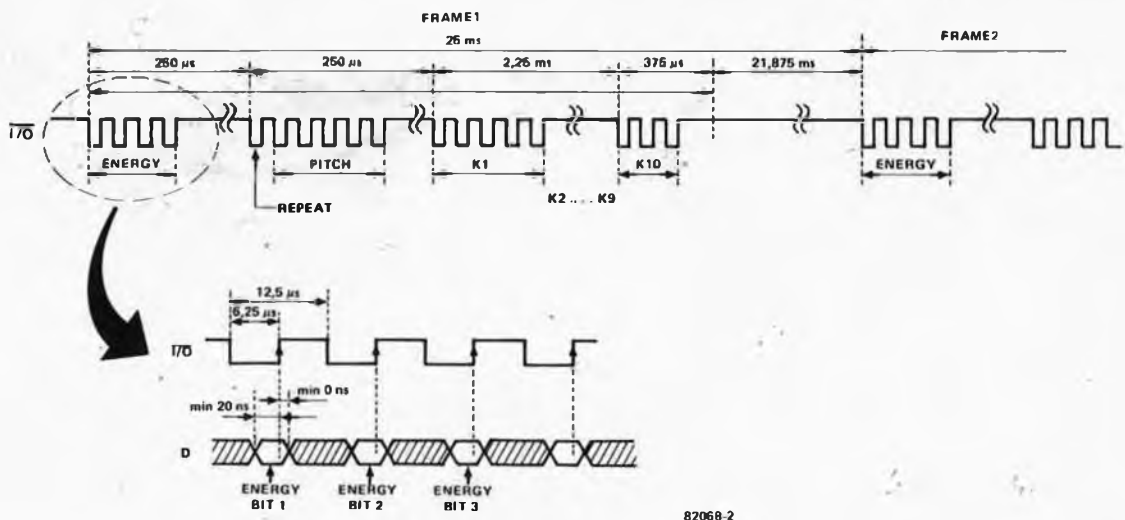
1



8206B-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



8206B-2

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

3

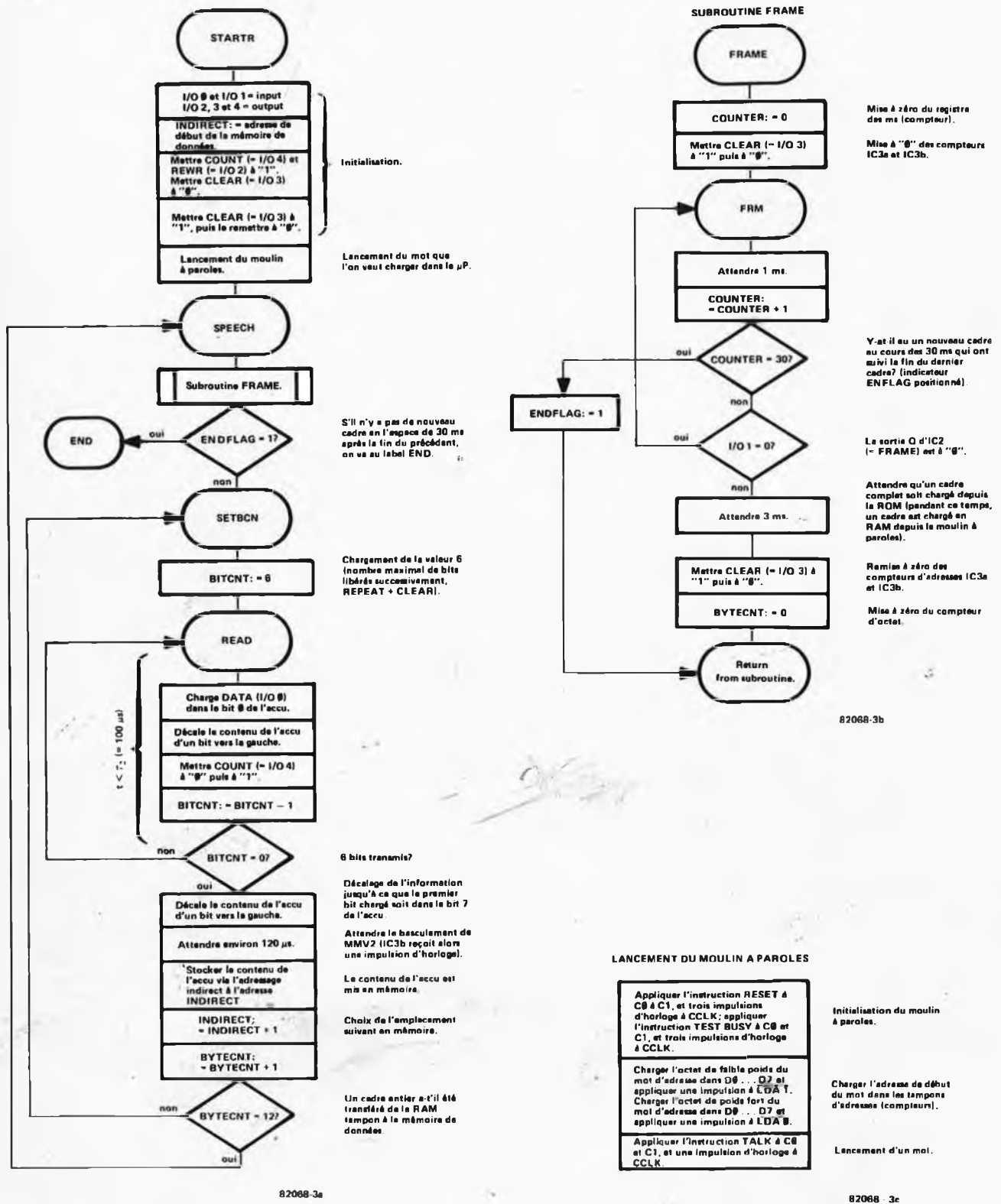
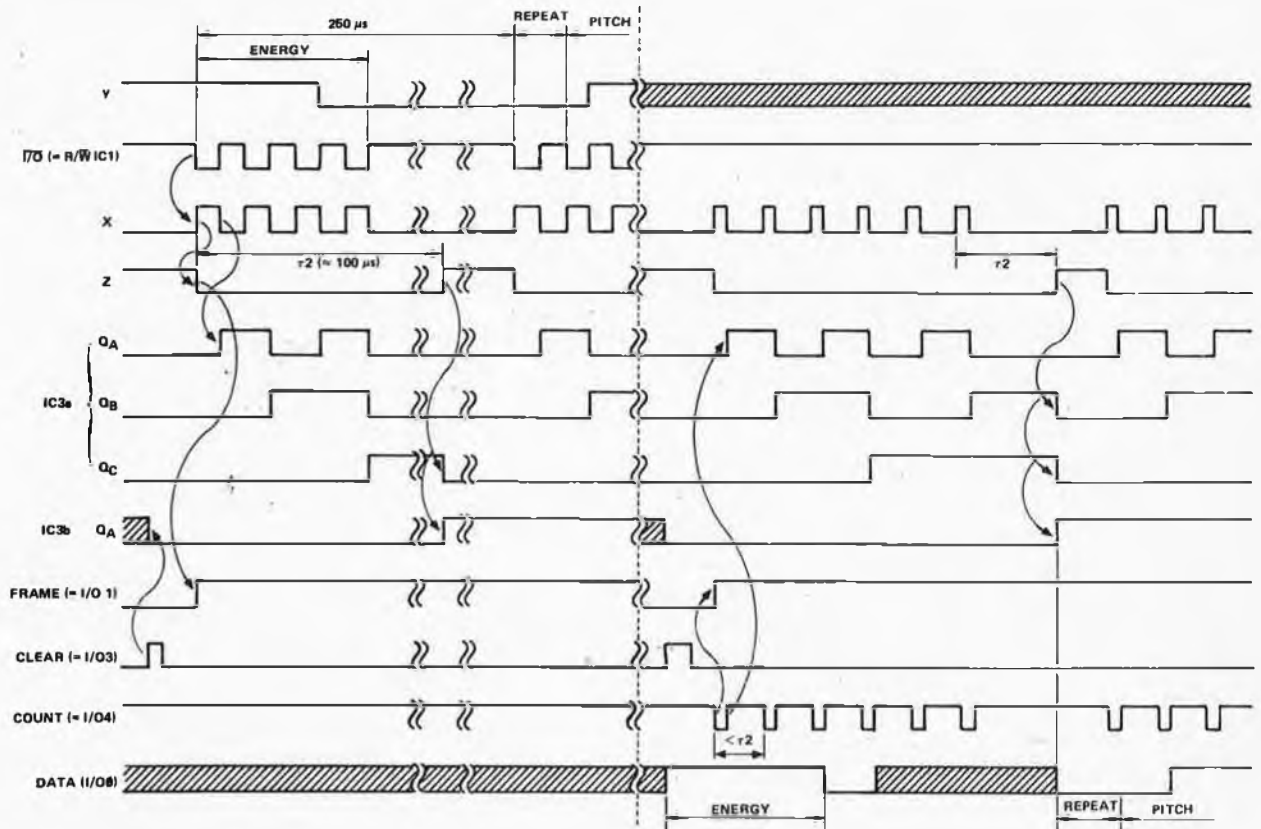


Figure 3. Ordinoigramme du programme de chargement en mémoire tampon des données fournies par le moulin à paroles; et de transfert depuis la RAM tampon jusqu'à celle du µP. Il est également indiqué comment opérer le lancement du moulin.

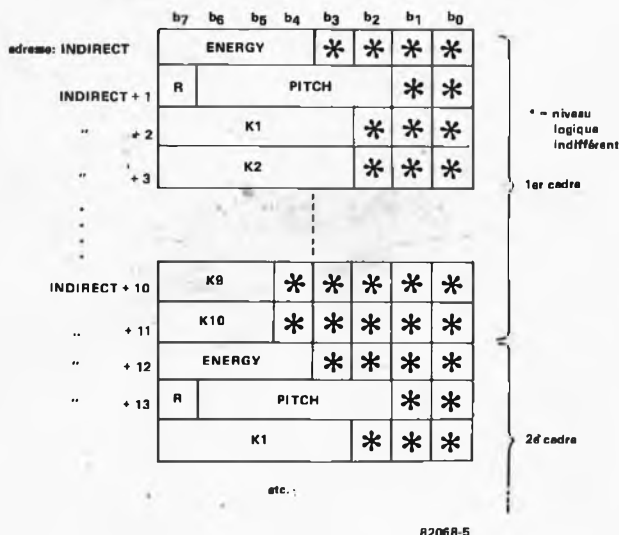
4



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

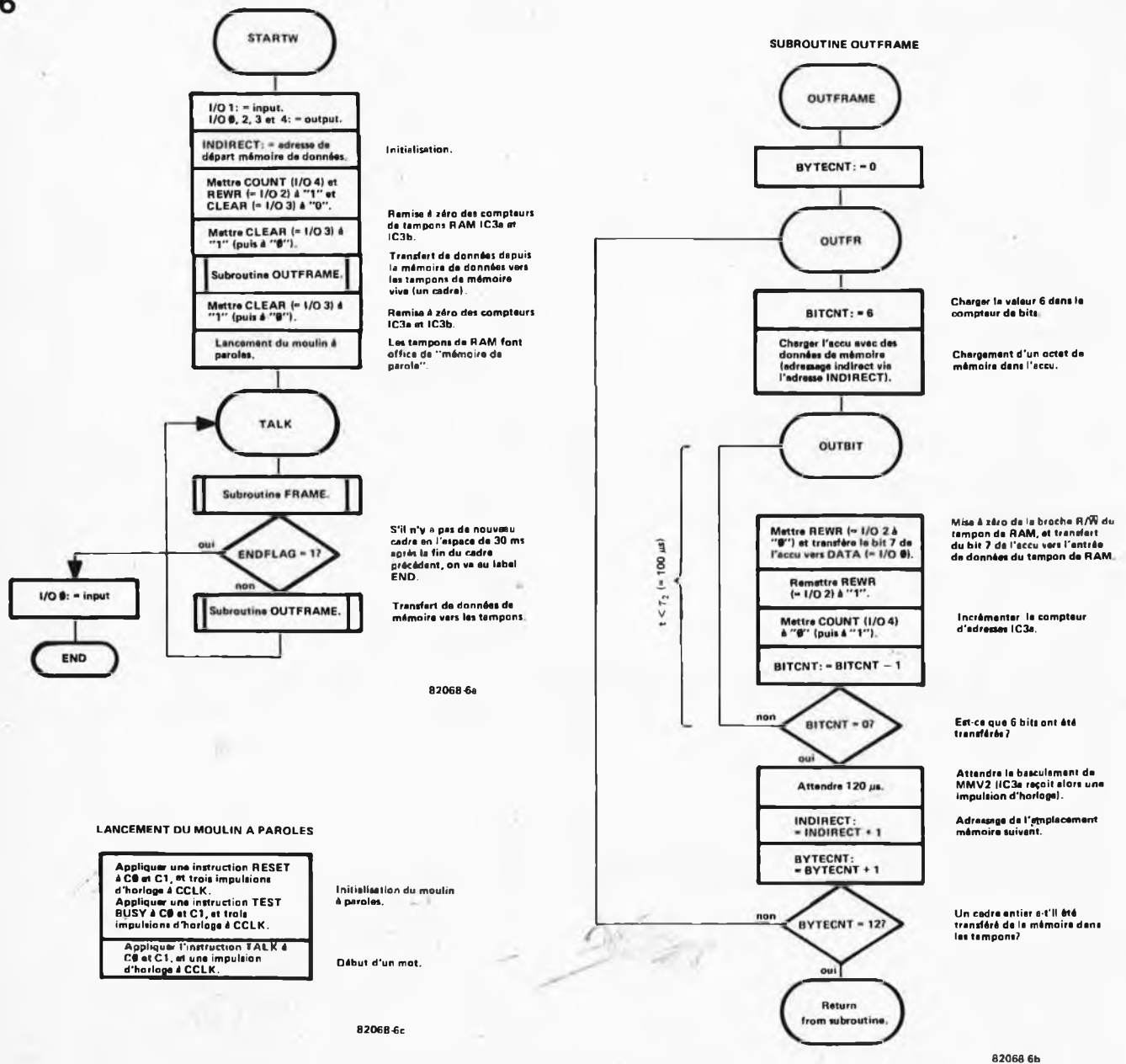


Figure 6. Ordinoigramme du programme de chargement de la mémoire de l'interface avec les données de la mémoire du microprocesseur et du transfert de ces données depuis la mémoire tampon au moulin à paroles. Là aussi, les modalités du lancement du moulin à paroles sont indiquées.

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 procéderait 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

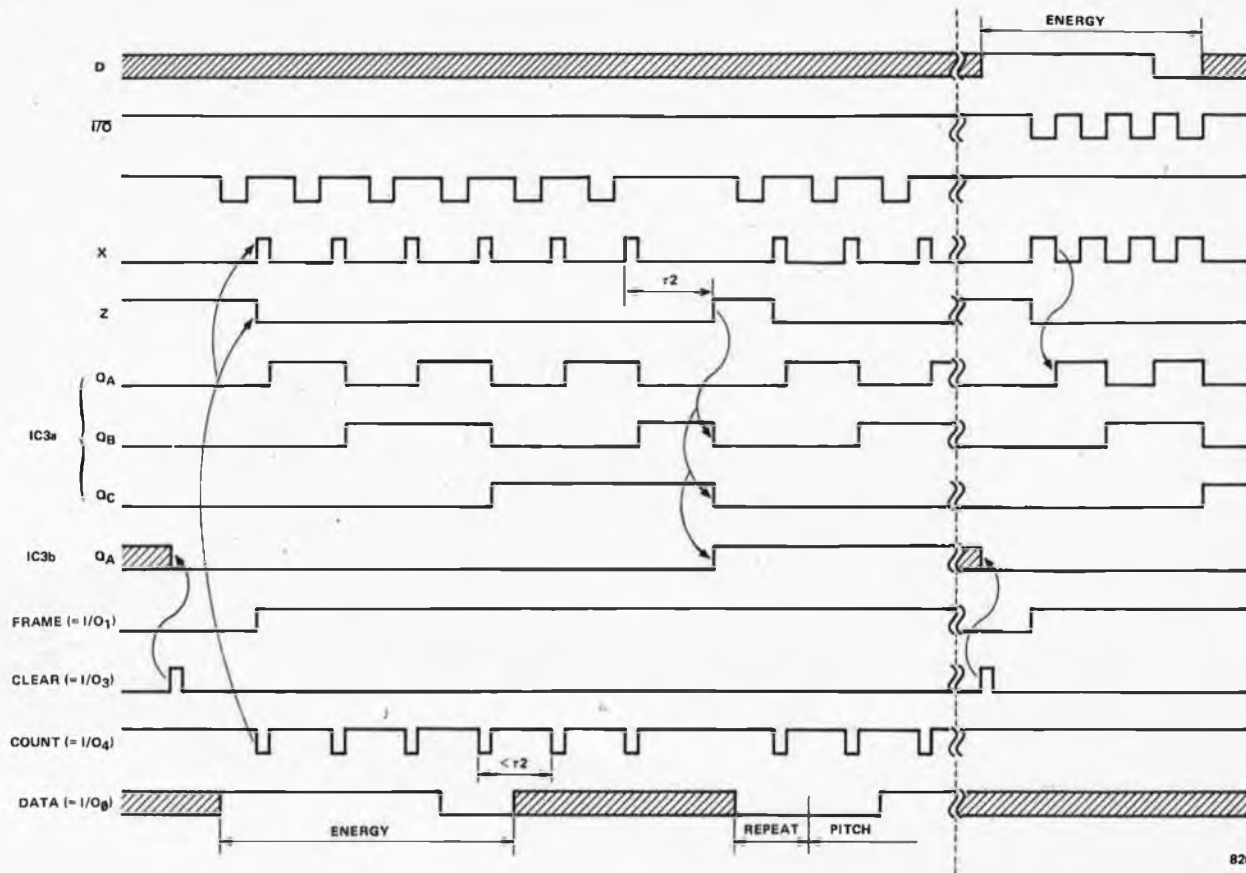
les explications données dans l'article décrivant le moulin à paroles afin de tirer un meilleur parti de ces manipulations plus ou moins alchimiques... La figure 5 illustre la constitution des informations mémorisées.

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

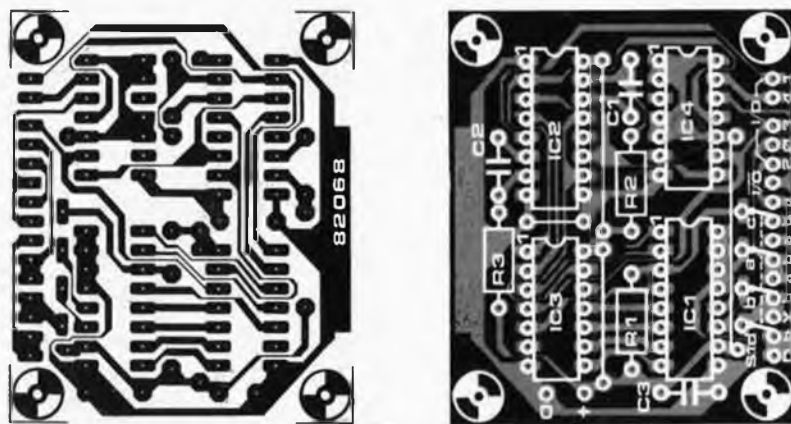


Figure 8. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants du circuit de la figure 1.

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

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 décrirons 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

1

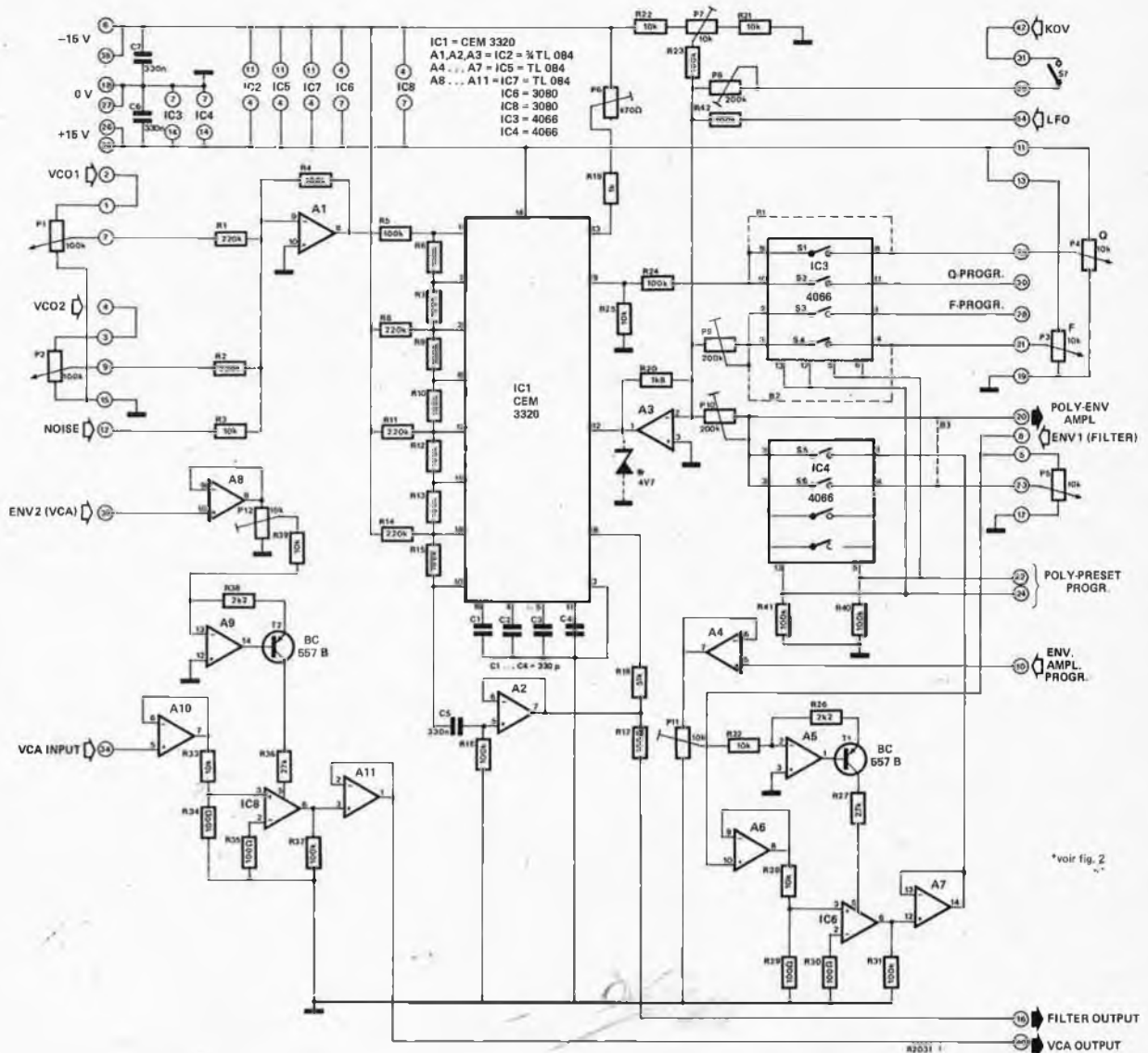
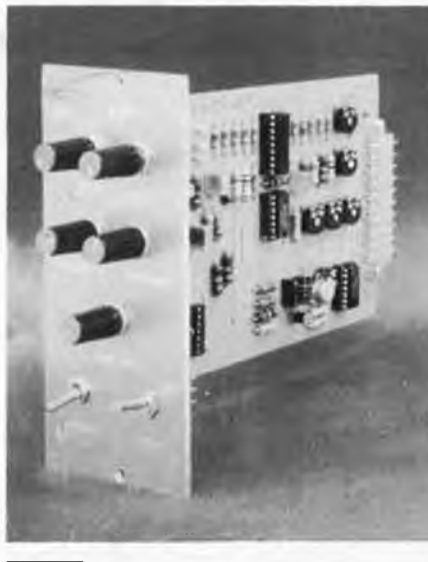


Figure 1. Deux modules sur un seul circuit. Le circuit intégré CEM 3320 contient tout ce qu'il faut pour réaliser un VCF 24 dB avec une poignée de composants périphériques. On trouvera en outre deux VCA, dont l'un commande l'amplitude des courbes enveloppe et l'autre l'amplitude du signal BF lui-même.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

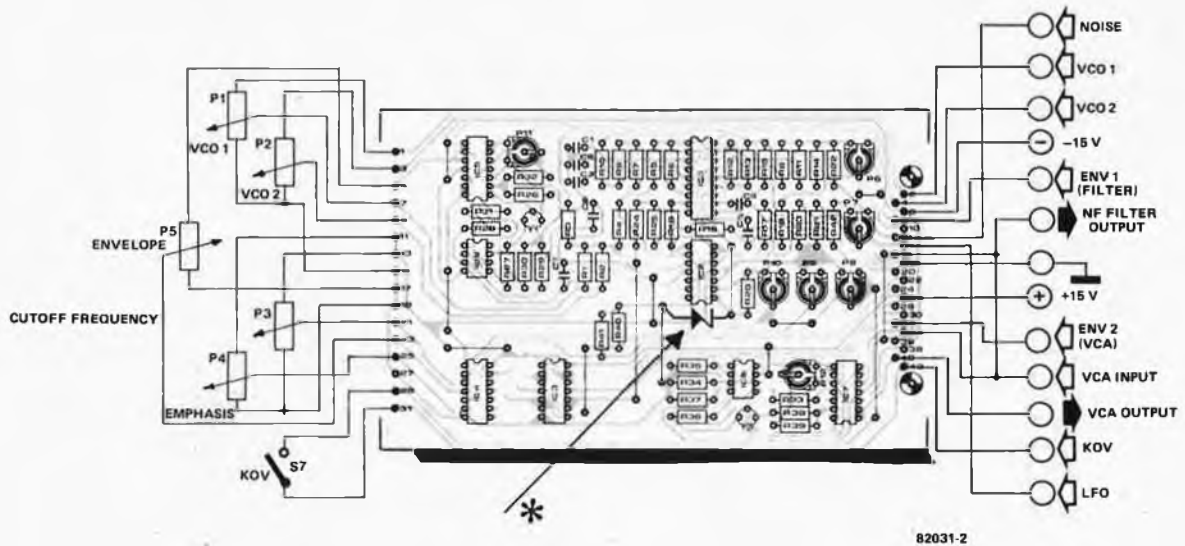


Figure 2. Schéma de câblage du double circuit VCF/VCA. Les connexions non utilisées le seront dans le cadre des extensions à venir. IC3 et IC4 sont remplacés par les ponts de câblage B1, B2 et B3. La diode zener (rajoutée "après coup") protège l'entrée 12 d'IC1 d'une éventuelle surtension qui peut apparaître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

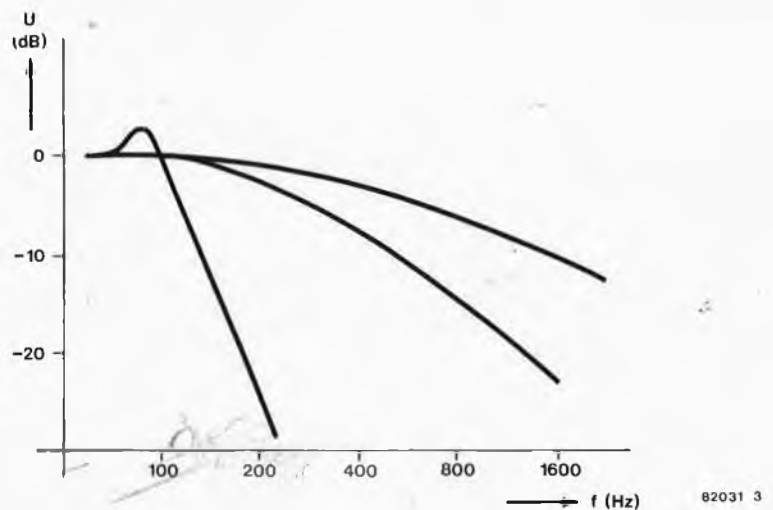


Figure 3. Abaque des courbes de réponse du filtre selon les positions de P4. Abscisses et ordonnées ont une progression logarithmique, tandis que l'amplitude des fréquences non filtrées varie avec la fréquence de coupure et de résonance; de sorte que l'on obtient une indication en dB par octave. La résonance 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

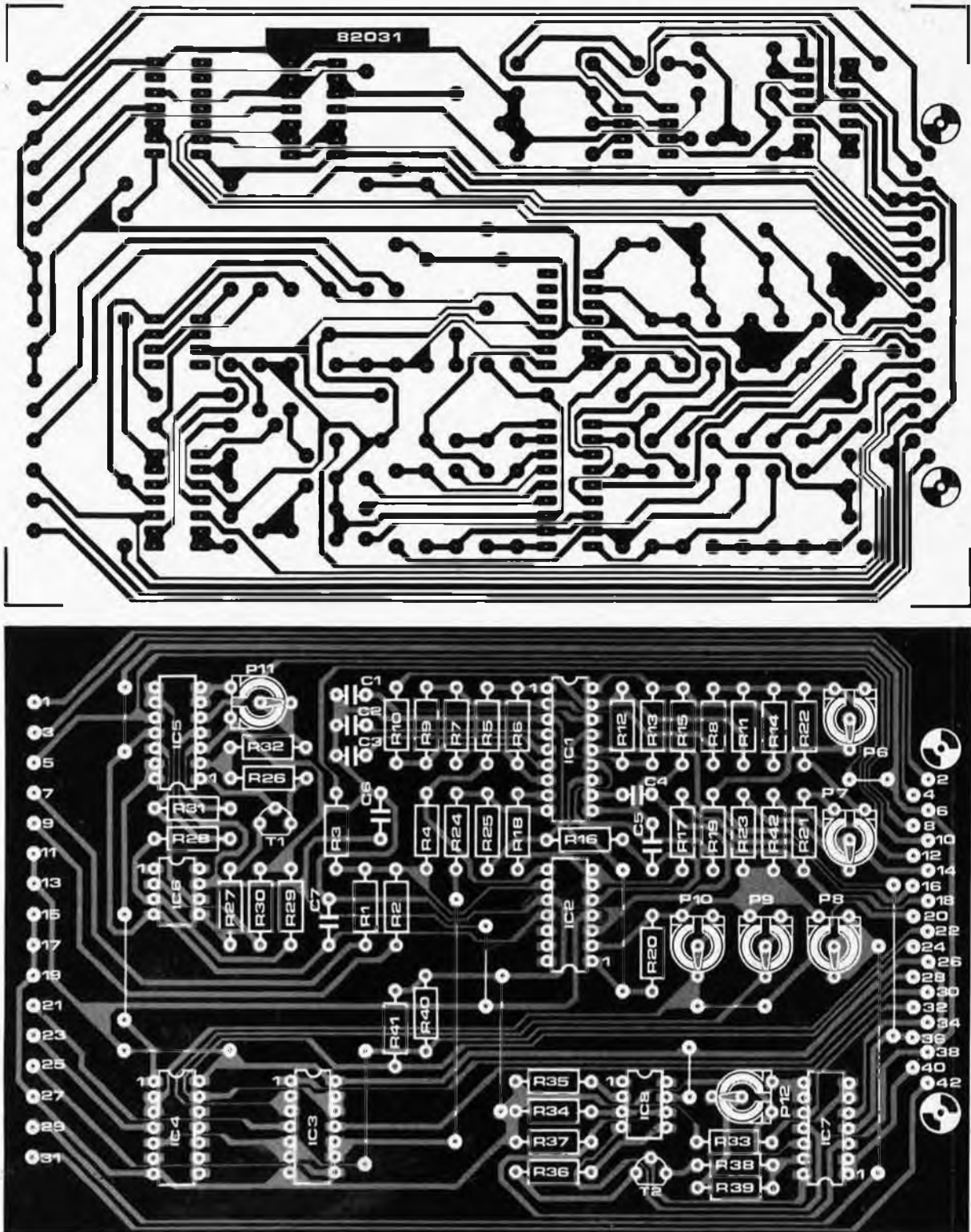


Figure 4. Représentation du circuit imprimé et de l'implantation des composants de la carte VCF/VCA.

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

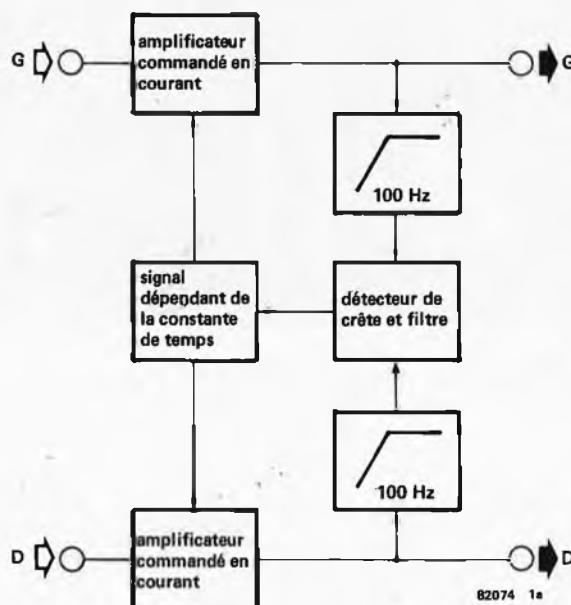


Figure 1a. Schéma synoptique du compresseur du Système CX.

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

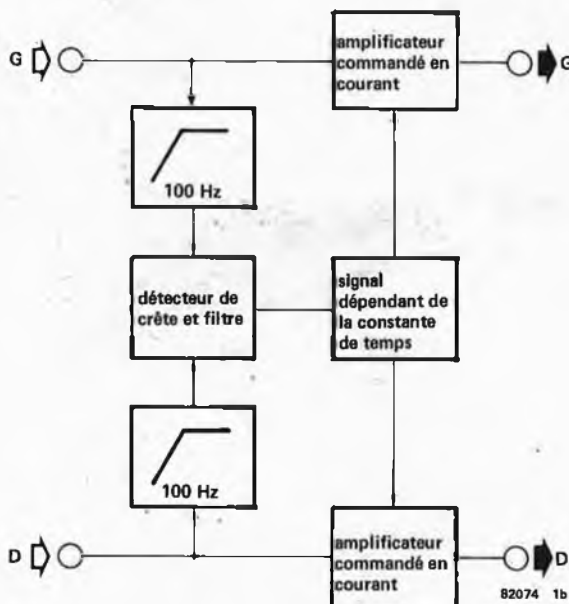


Figure 1b. Schéma synoptique de l'expandeur du système CX.

ce choix a déjà été évoquée plus tôt dans cet article. Une autre raison est la suivante: l'enregistrement destiné à un disque, se fait, 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

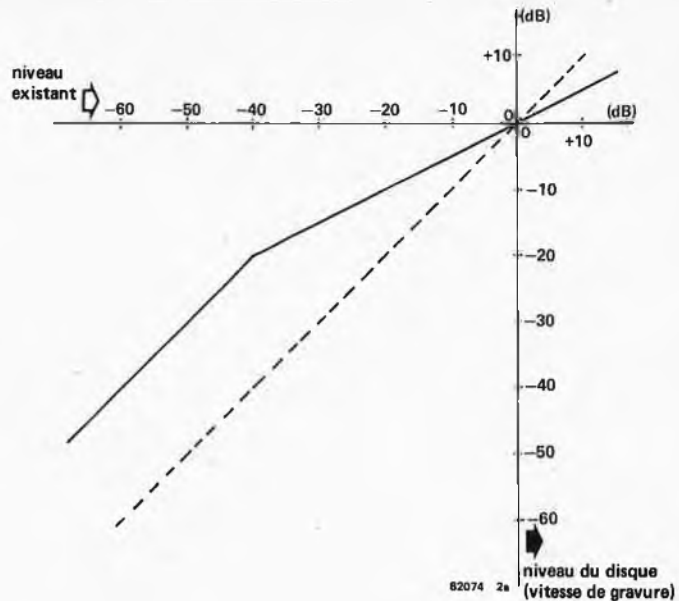


Figure 2a. Diagramme de la compression à la mode CX.

2b

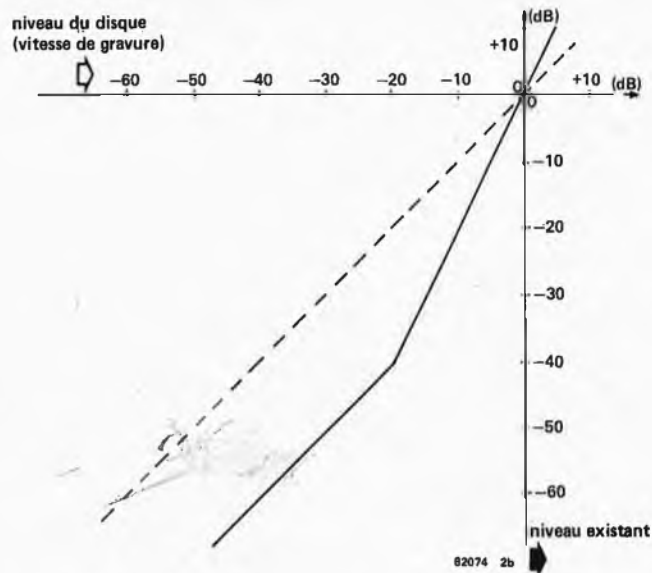


Figure 2b. Diagramme de l'expansion à la mode CX.

2c

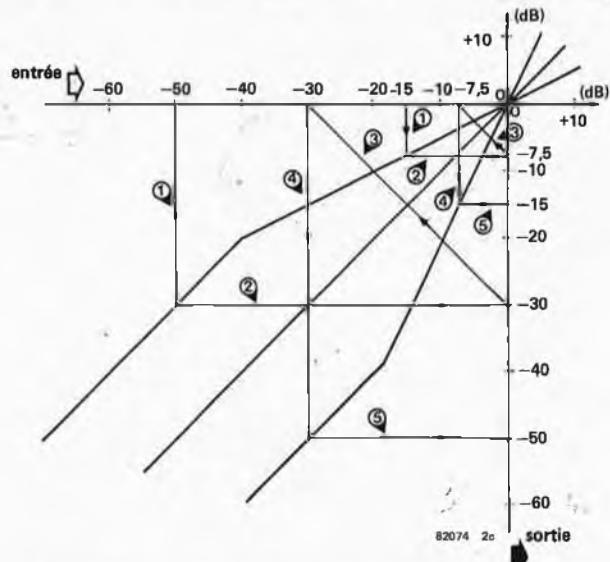


Figure 2c. Diagramme de la combinaison du compresseur et de l'expanseur du système CX.

3

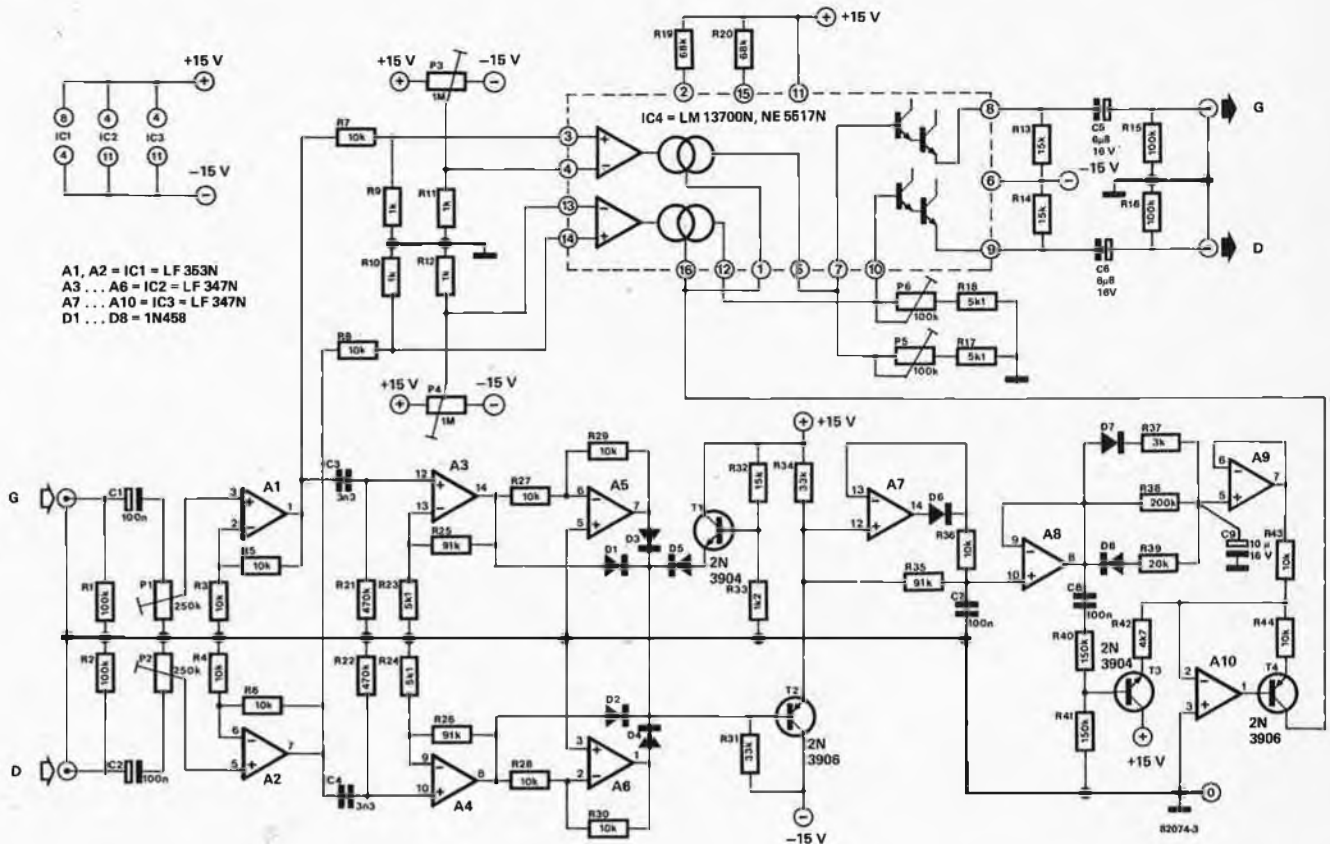


Figure 3. Circuit de principe de l'expandeur CX, ("le décodeur").

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'expandeur 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'expandeur. 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'expandeur, (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

expandeur 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 dignes 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 $R36 \cdot C7$; 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".

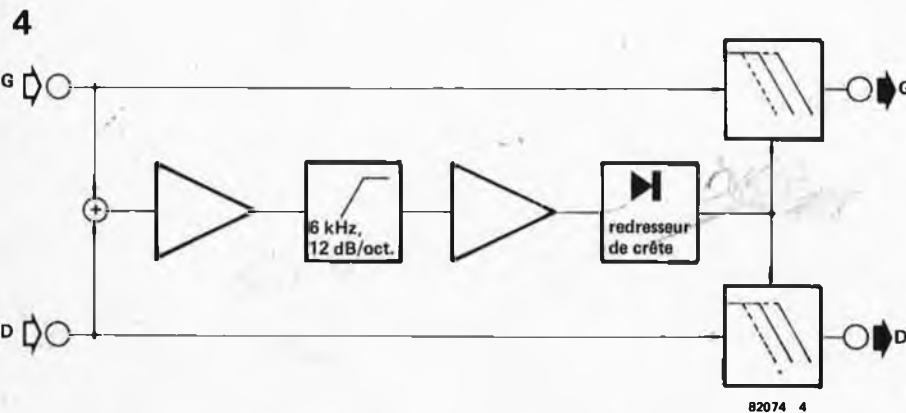


Figure 4. Schéma synoptique du système DNR.

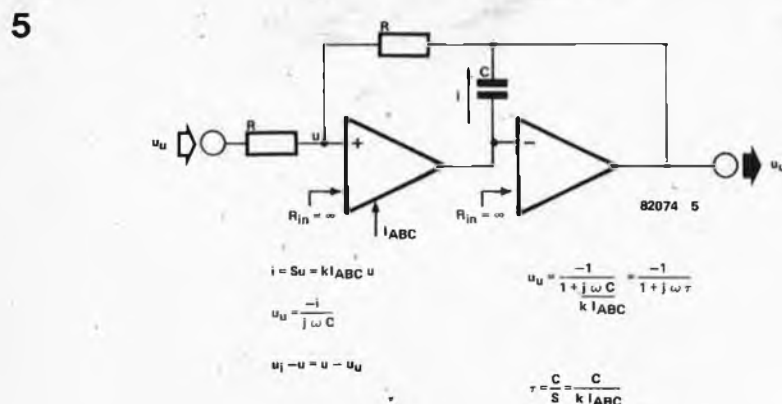


Figure 5. Voici comment construire un filtre passe-bas dont la fréquence de coupure est déterminée par un courant de commande I_{ABC} .

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

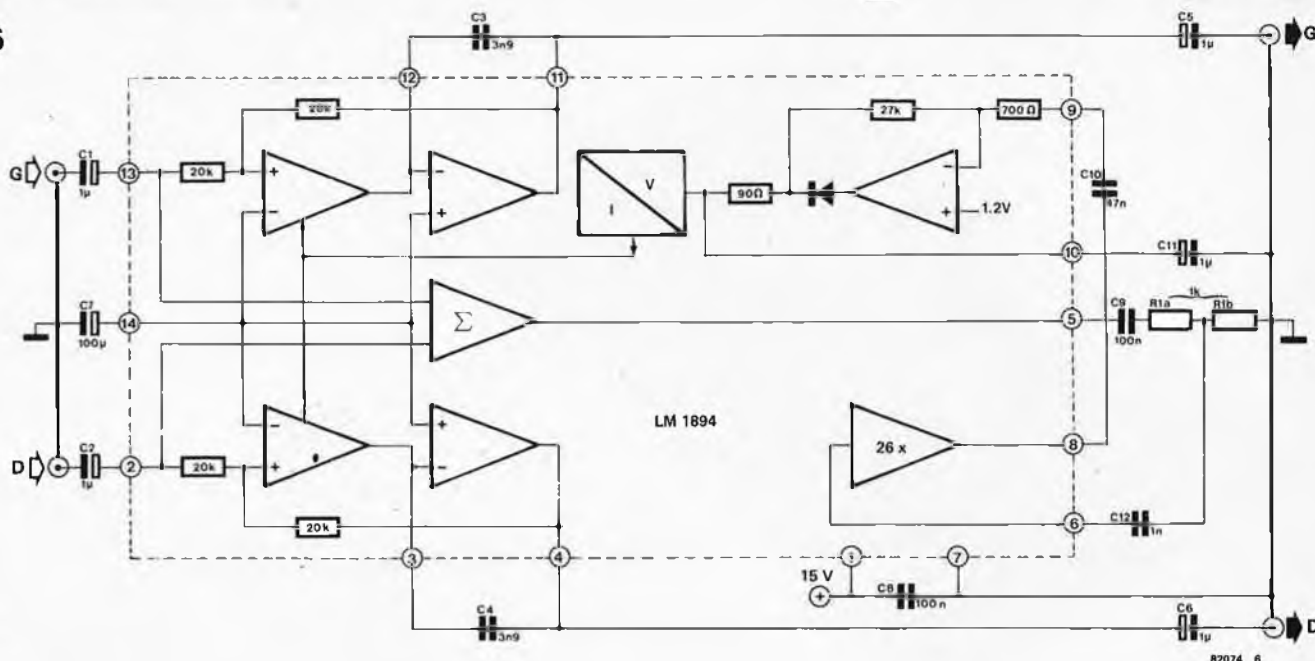


Figure 6. Schéma de principe du système DNR. Simplifié au maximum par la présence d'un circuit intégré. Et c'est bien là que se trouve le talon d'Achille.

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.

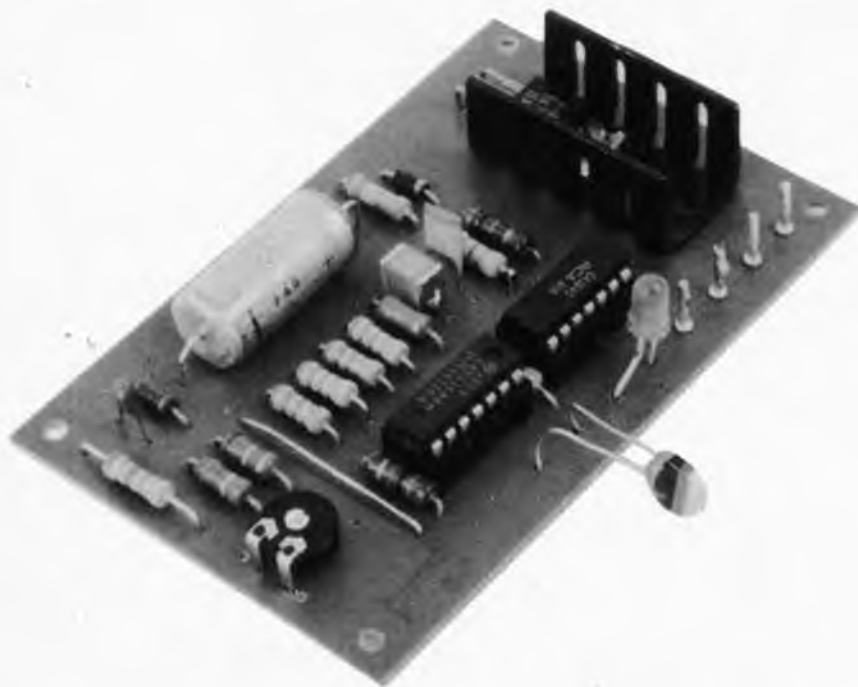
La boucle de réglage du DNR dont nous venons de parler se charge de faire en sorte que d'une façon ou d'une autre la tension de commande des filtres correspond à la puissance des signaux d'entrée gauche et droit. Lorsque la tension de commande est nulle, la fréquence de coupure des filtres est minimale, 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 aigües. 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 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

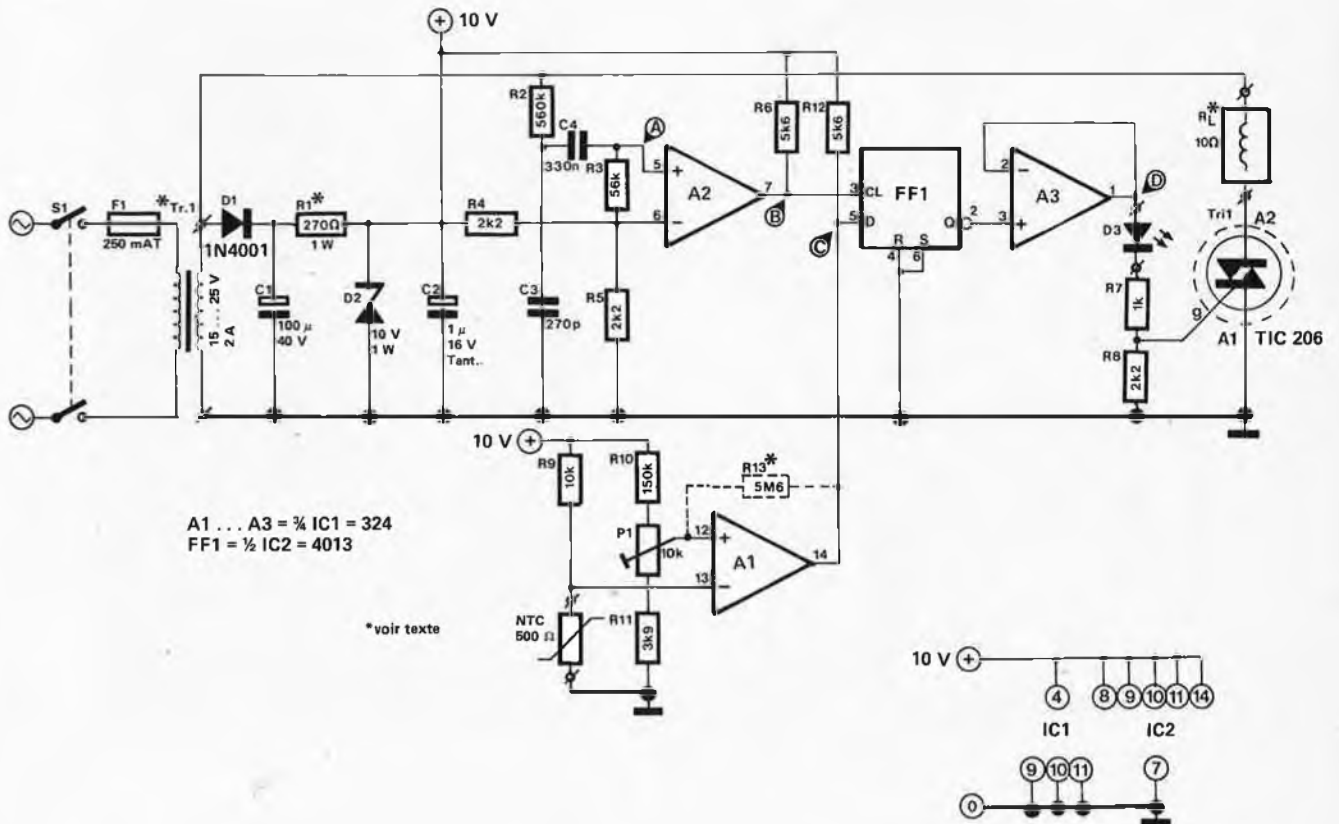
L'un des points les plus délicats lorsqu'il s'agit de développer une photo est sans doute la maîtrise de la température des bains, celui du révélateur en particulier.

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

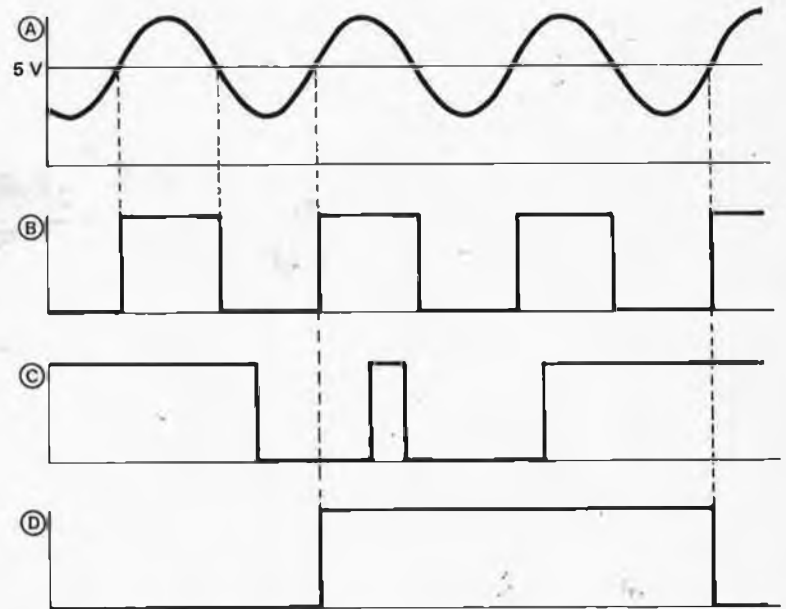


82069-1

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

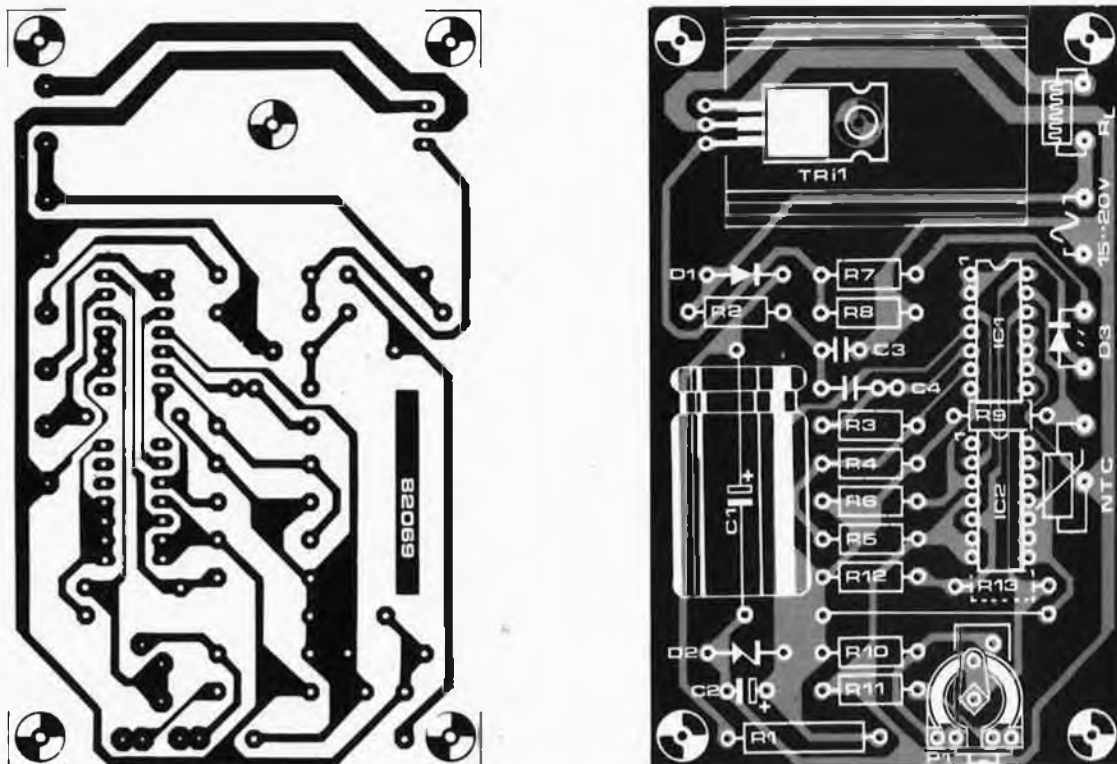


Figure 3. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants pour le thermostat.

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 composants, (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

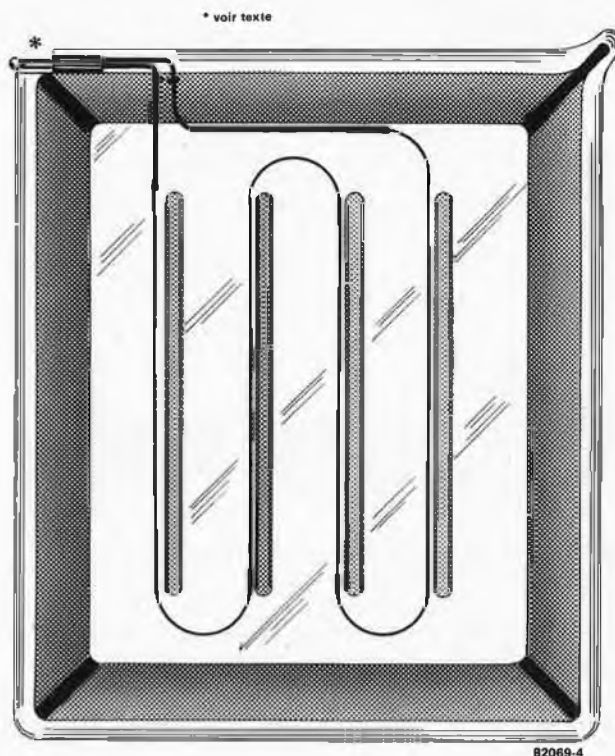


Figure 4. Voici comment monter dans le bac le fil résistant qui servira de résistance chauffante.

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

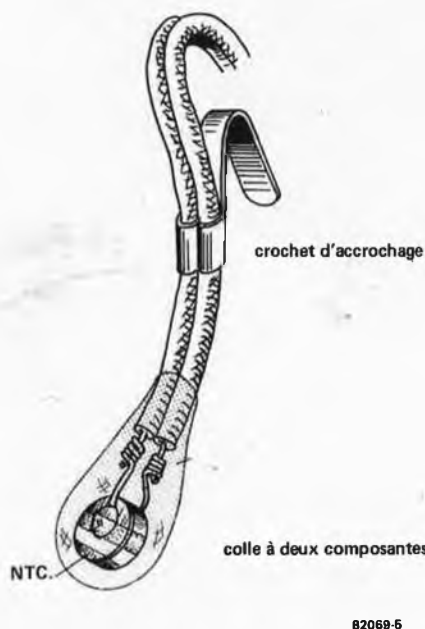


Figure 5. Si la NTC est enrobée de colle à deux composants, elle ne court aucun risque à être plongée dans le liquide.

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.

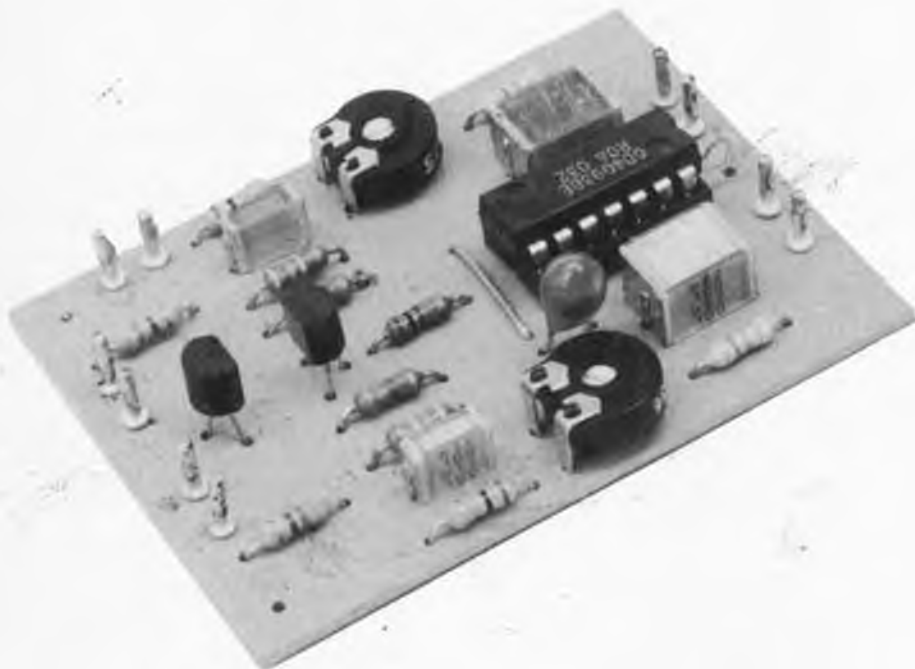
Le réseau RC, C3/R3, qui lui fait suite, travaille en différentiateur. R3 étant reliée au positif de l'alimentation, ce réseau ne sera sensible qu'au flanc descendant du signal rectangulaire fourni. A chaque fois, le signal passe brièvement. La porte N2 se remodèle pour en faire un signal bien "propre", 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

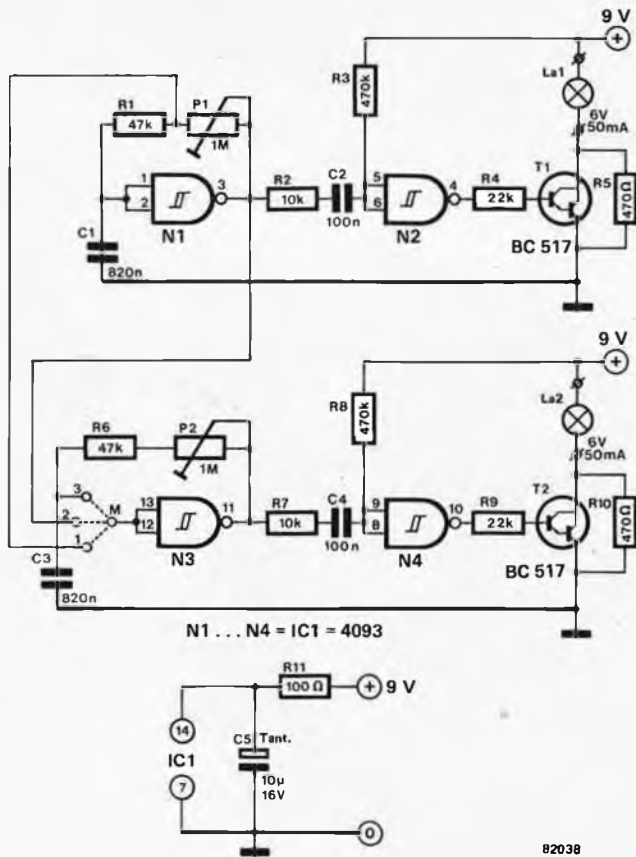


Figure 1. Le schéma montre les deux circuits clignotants qui sont de conception identique. Les diverses manières de les relier permettant d'obtenir plusieurs effets différents.

2

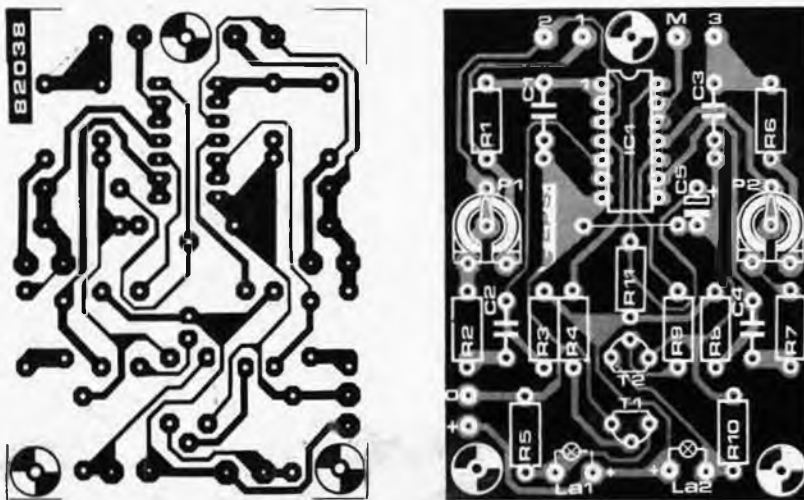


Figure 2. Représentation du circuit imprimé. Etant donnée sa petite taille, il trouvera aisément sa place dans de nombreux jouets, qu'ils soient véhicules terrestres, marins ou aériens.

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:

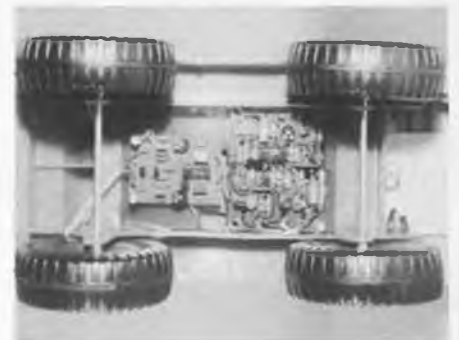
- C1, C3 = 820 n
- C2, C4 = 100 n
- C5 = 10 μ/16 V tantale

Semiconducteurs:

- T1, T2 = BC 517
- IC1 = 4093

Divers:

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



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

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 ...

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.

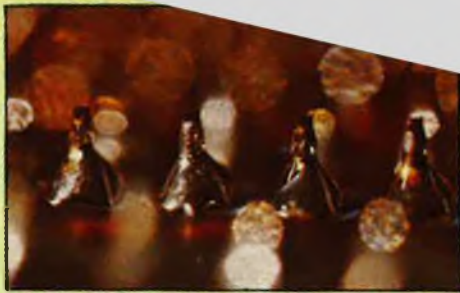
Un certain nombre de clichés participant au concours illustrent des phénomènes destructifs.

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).

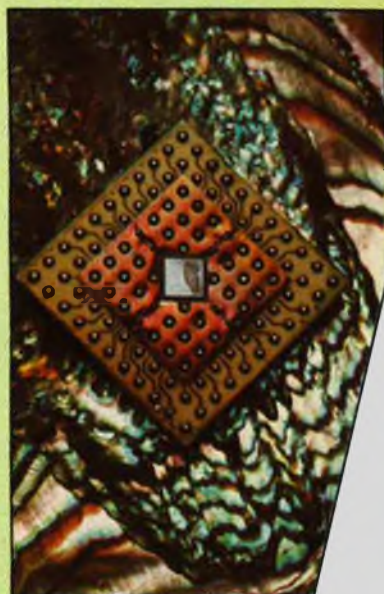
Les résistances, elles aussi, furent très prisées. Il ne fait pas de doute que le codes des couleurs fait très "coloré"!!! Cela est dommage mais logique: la reproduction noir et blanc de la photographie ne rend pas justice à l'éclatement des couleurs.

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 submergé. Nous n'avons pu en publier que 28, les premiers prix, et nous en sommes bien désolés. Car même si nous nous limitions 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. Chanet



20. H. Kottke



11. R.M. Smart

3.D. Campe,

19. A. Kwint



8. S. Vernimb

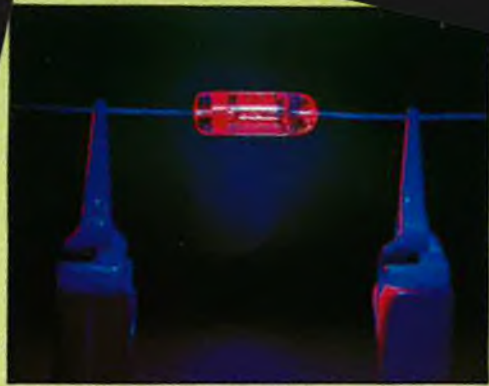


26. R.M. Smart



27. P. Sadonis-Heyse





10. K.D. Krömer

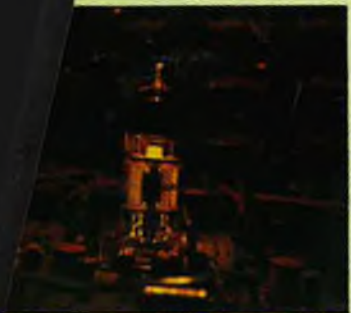
1. P. Gottschalk,



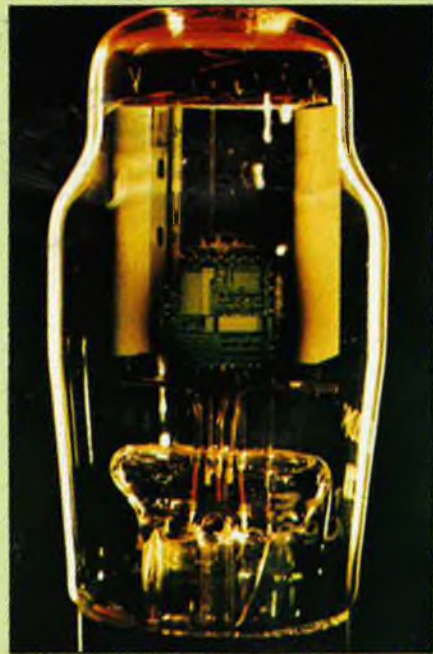
21. H.J. Figge



5. D. Reatz



15. A. Hogeveen



7. C. Bösch





25. P. Ekholm

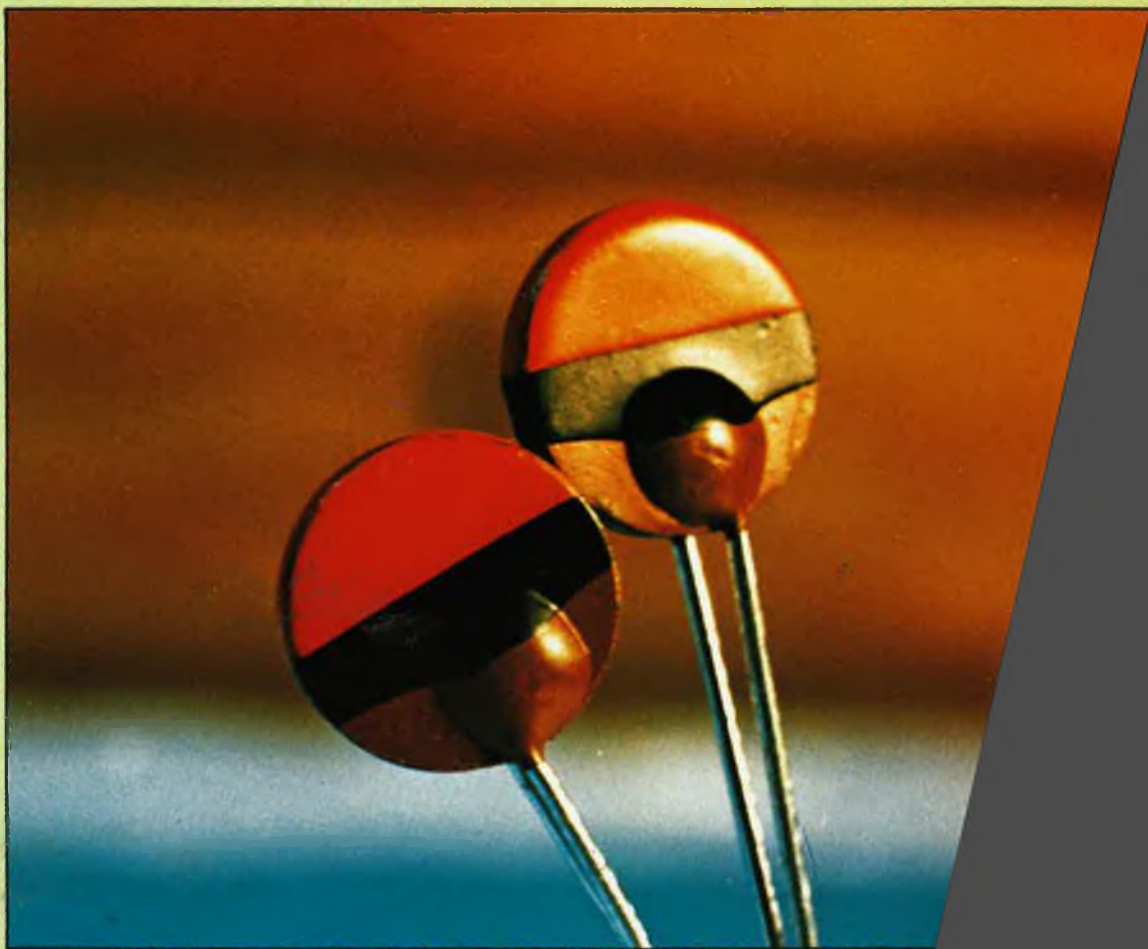


17. D. Campe

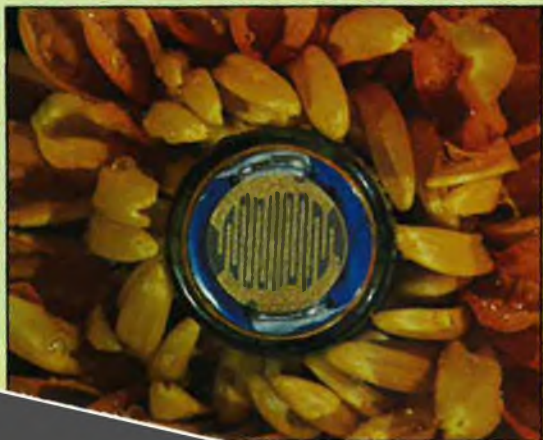
23. S. Vernimb



2. S. Vernimb,



24.
K.D. Krömer



6. A. Kwint

14. D.R. Newell



13. G. Gorzawski



4. J.W. van Boordt



18. J. van den Boom



12. F. Kolling



9. P. Ekholm



22. K. Langbehn



16. G. Combe



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 de 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 "idoïne". 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. 

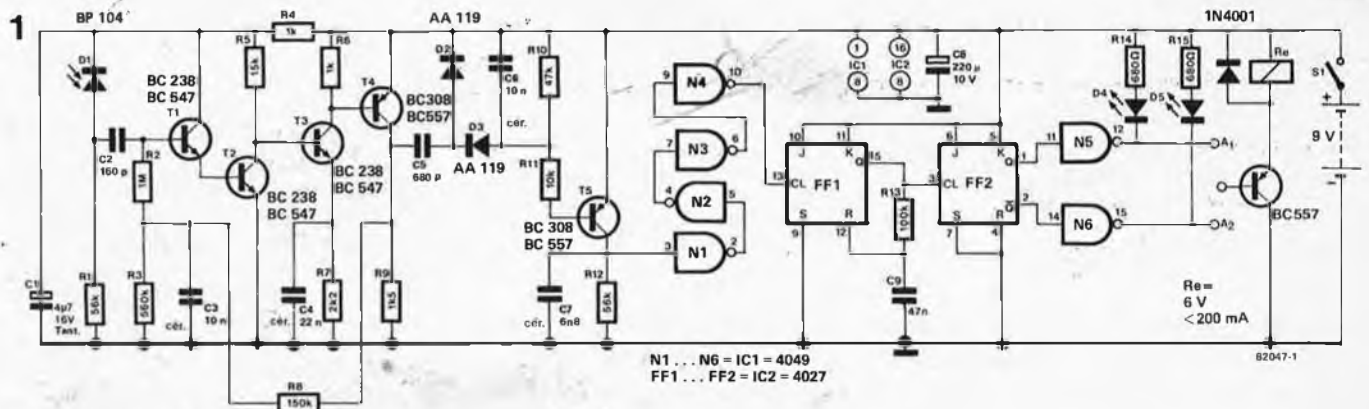


Figure 1. Récepteur infrarouge.

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

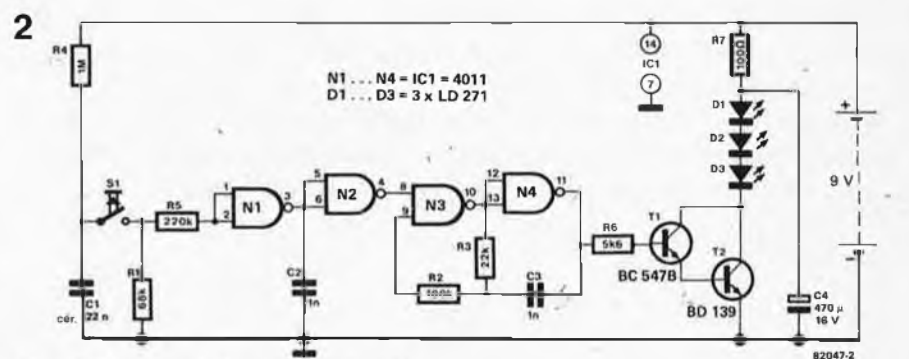
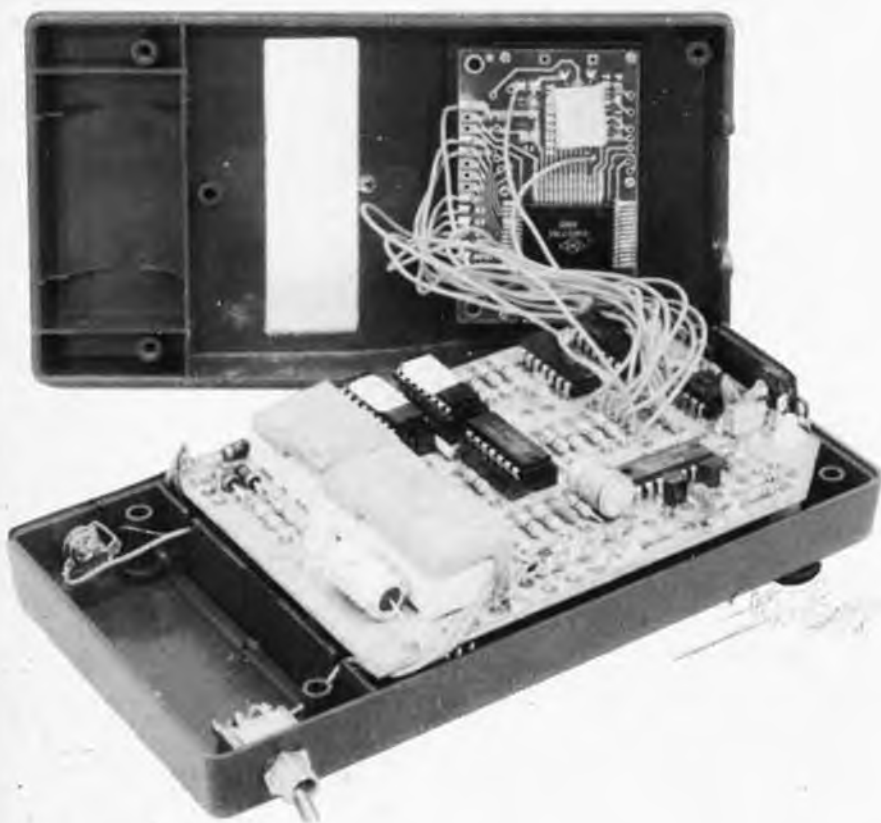


Figure 2. Emetteur infrarouge monocanal.

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 fourniront 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

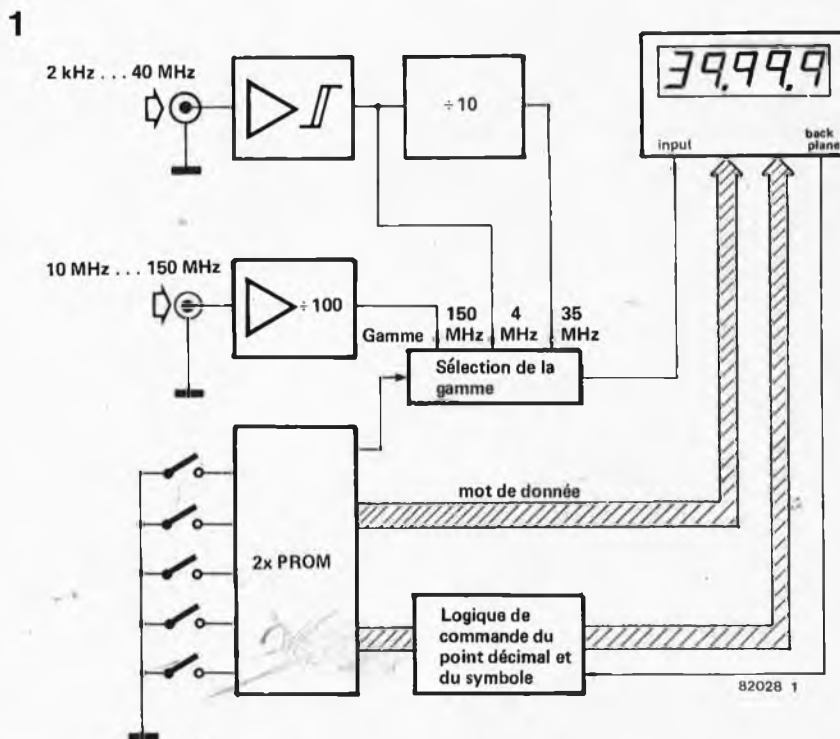


Figure 1. Schéma synoptique du fréquence-mètre. L'utilisation de 2 PROM facilite énormément la sélection du calibre et la compensation en fréquence.

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 I, 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 (1MΩ) 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

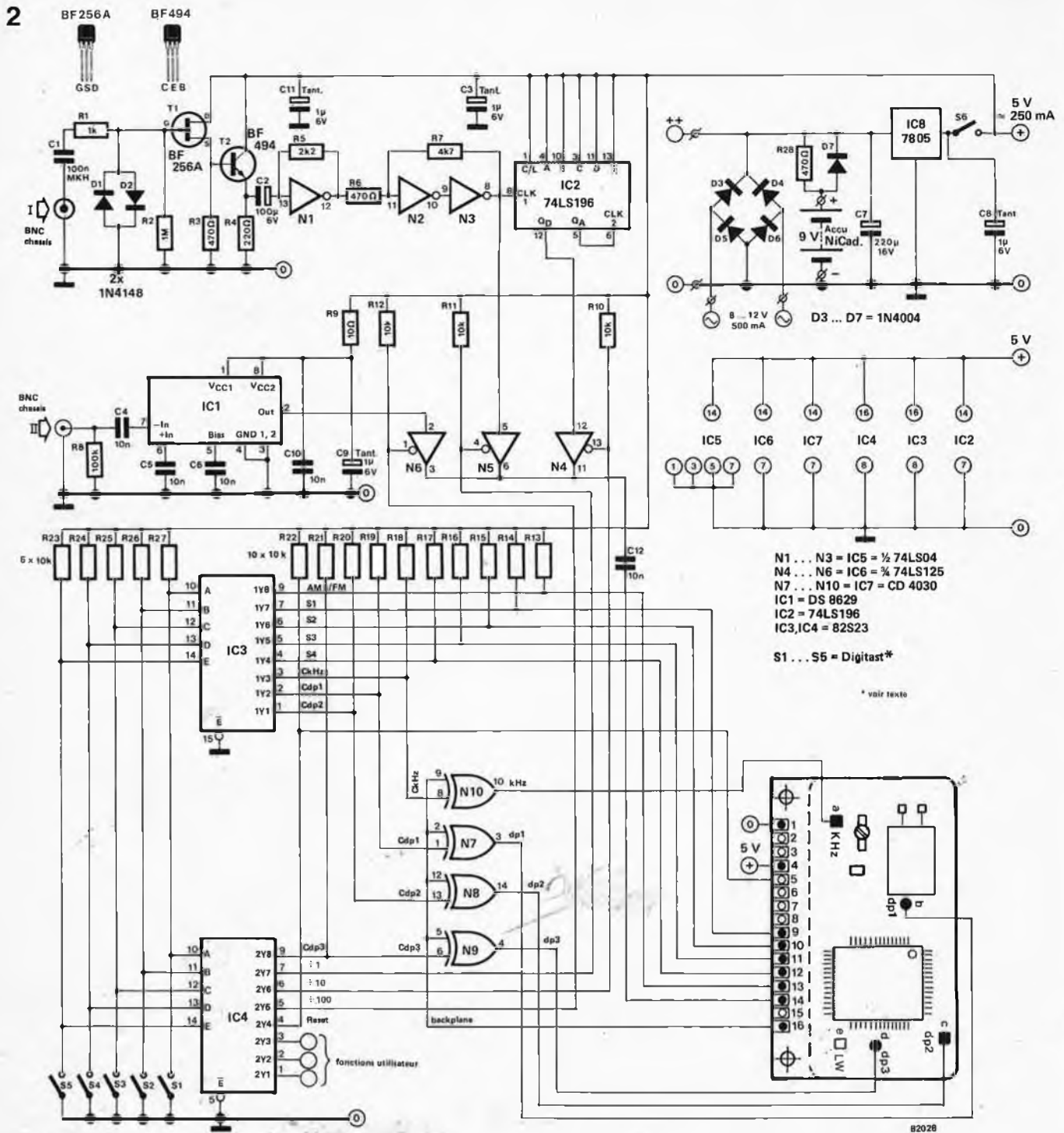


Figure 2. Schéma de principe du fréquence-mètre 150 MHz. Il faudra soigner les soudures lorsque l'on s'attaquera au symbole (kHz) et au point décimal, de manière à éviter d'abimer le module.

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 fréquence-mètre 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-

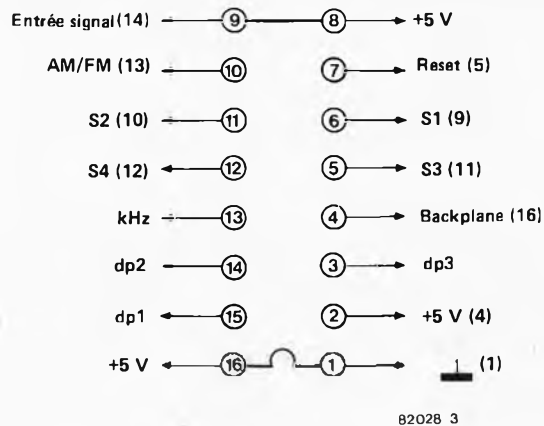
Tableau 2

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



3



82028 3

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

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

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

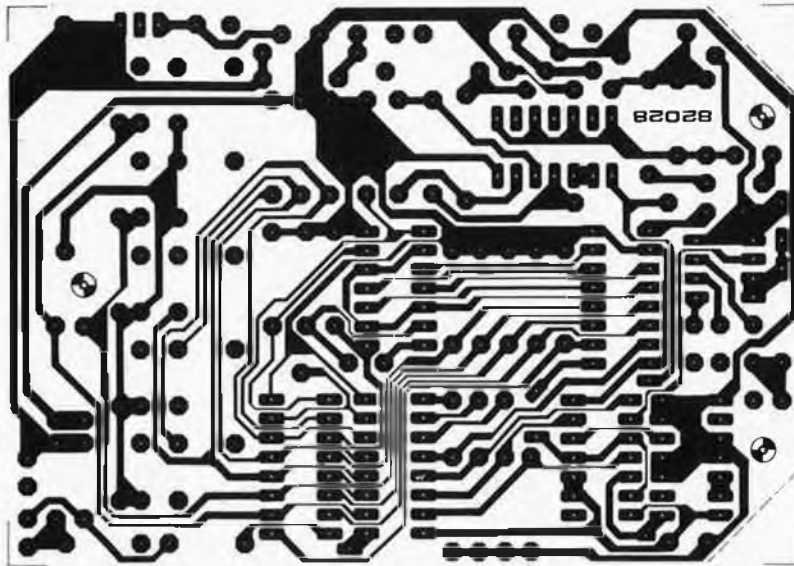
L'ensemble du fréquencemètre prendra une apparence professionnelle si vous utilisez un circuit imprimé conforme aux spécifications d'Elektor et le boîtier de forme particulièrement attractive tel qu'il est représenté sur la photo. Le boîtier lui-même est conçu pour le module FM77T; le circuit imprimé, 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

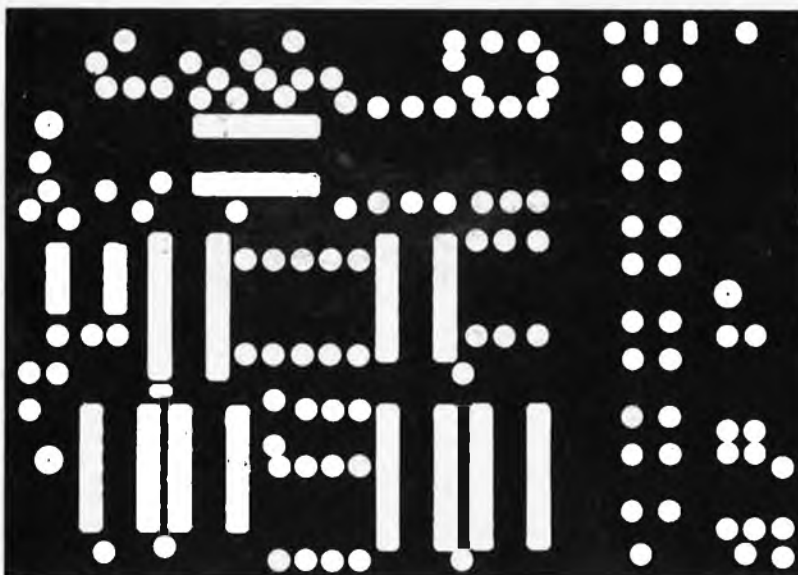
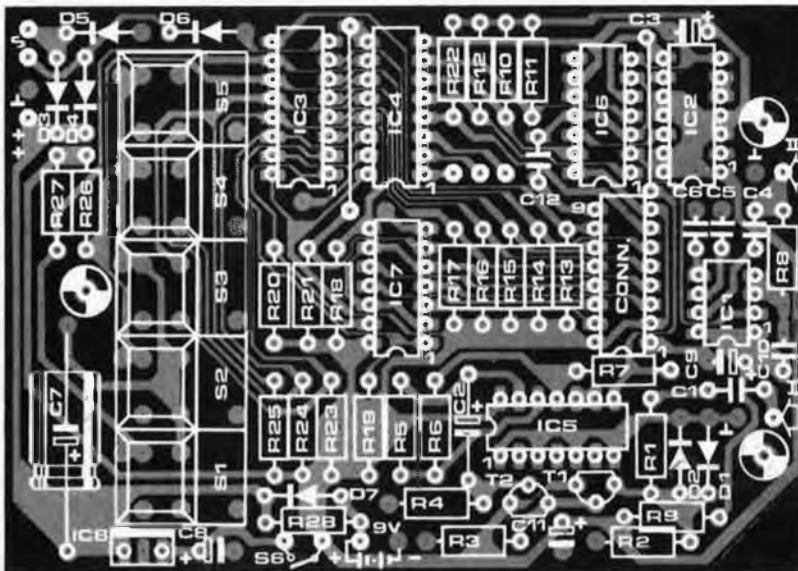


Figure 4. Représentation du circuit imprimé pour le fréquencemètre. La face supérieure garde une partie de son cuivre et fait ainsi office de masse. N'oubliez pas qu'il faudra souder quelques-uns des composants de ce côté également.

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 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. ■

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-

cation un peu plus élevé. 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.

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

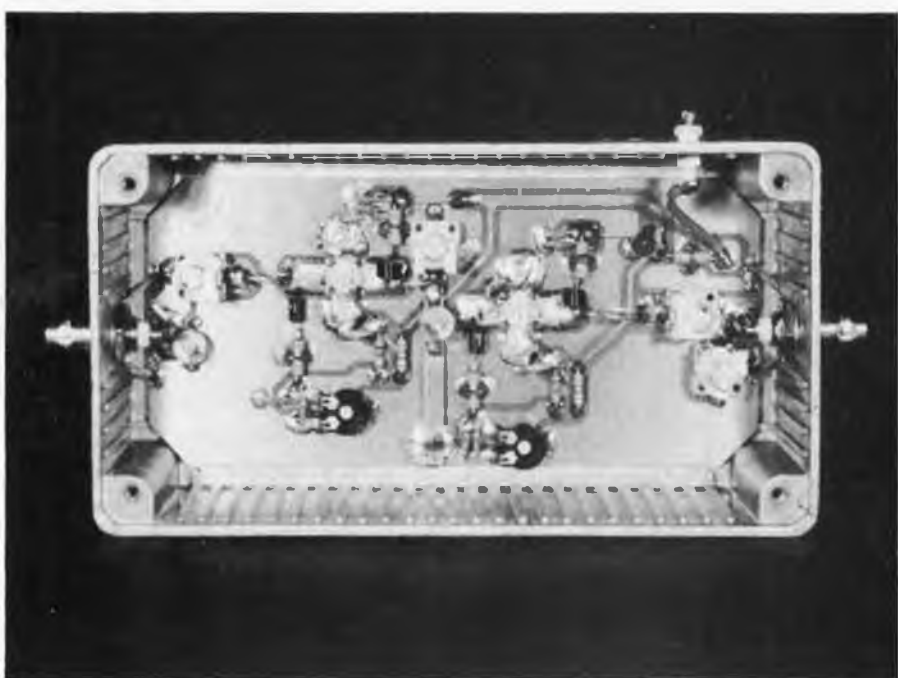


Photo 1. Voici à quoi ressemble l'amplificateur lorsqu'il est monté dans son boîtier, boîtier qui fera également office de radiateur.

1

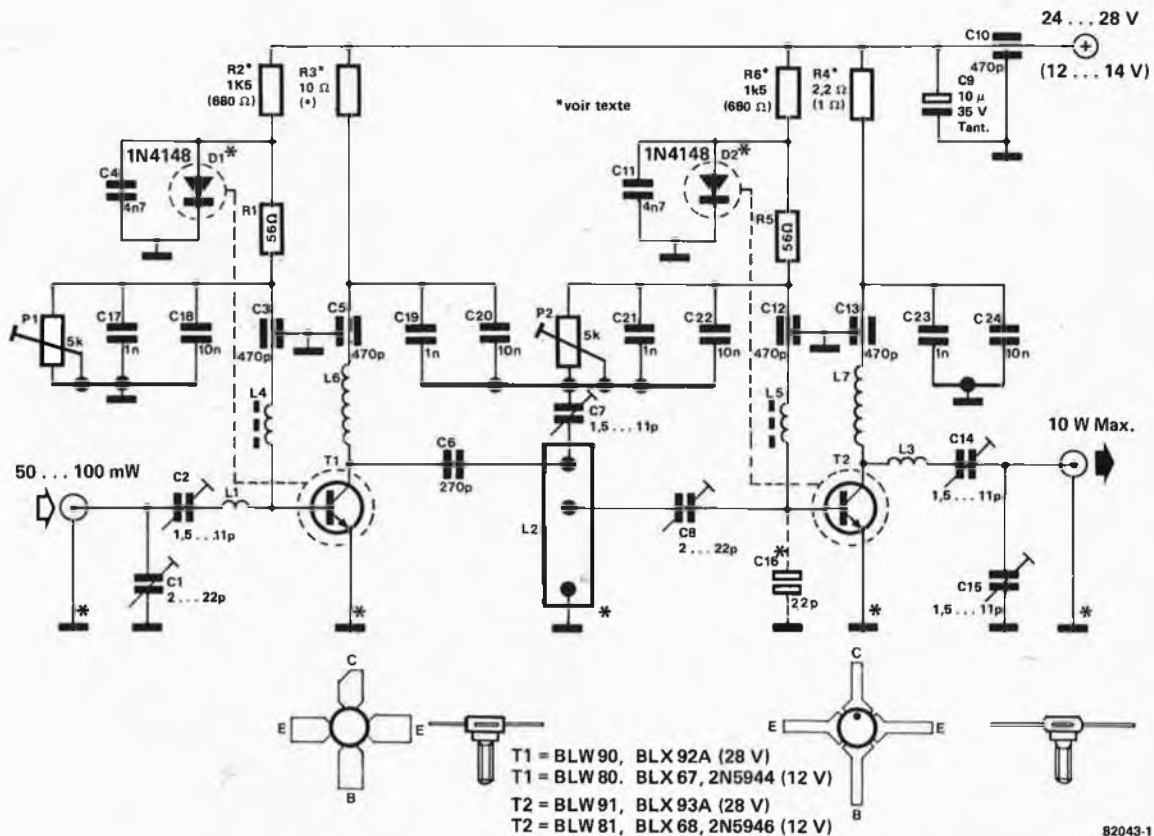


Figure 1. Schéma de principe de l'amplificateur à deux étages qui devrait permettre 10 watts sur la bande des 70 cm.

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.

2

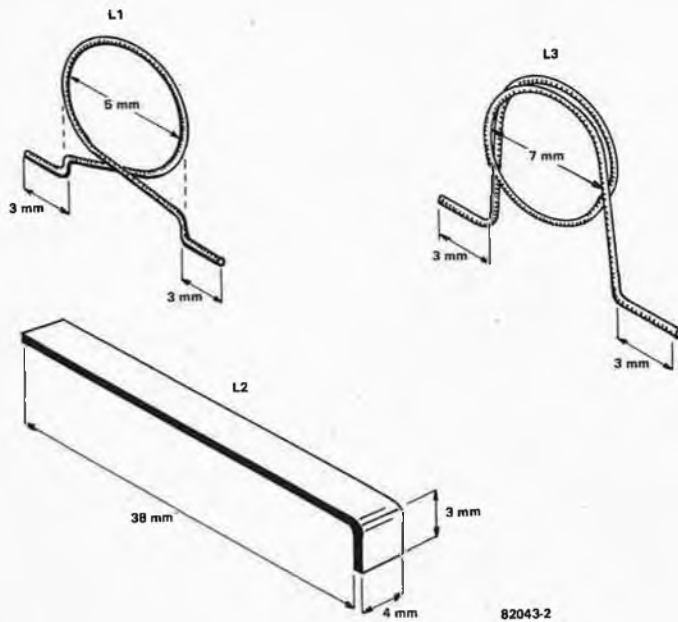


Figure 2. Voici comment réaliser les "bobines".

3

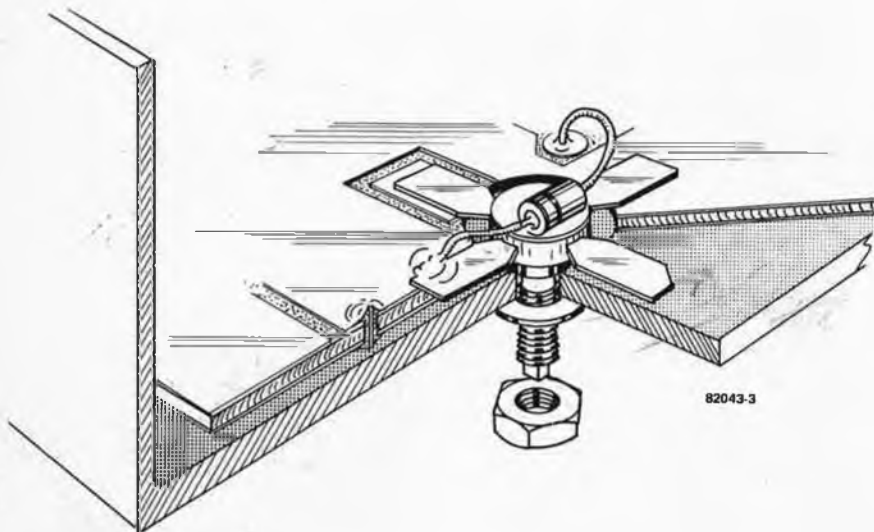


Figure 3. Le montage des transistors doit être effectué dans les règles de l'art si l'on veut obtenir un refroidissement satisfaisant.

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 $U = I \times R = 20 \times 10 = 200$ 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!

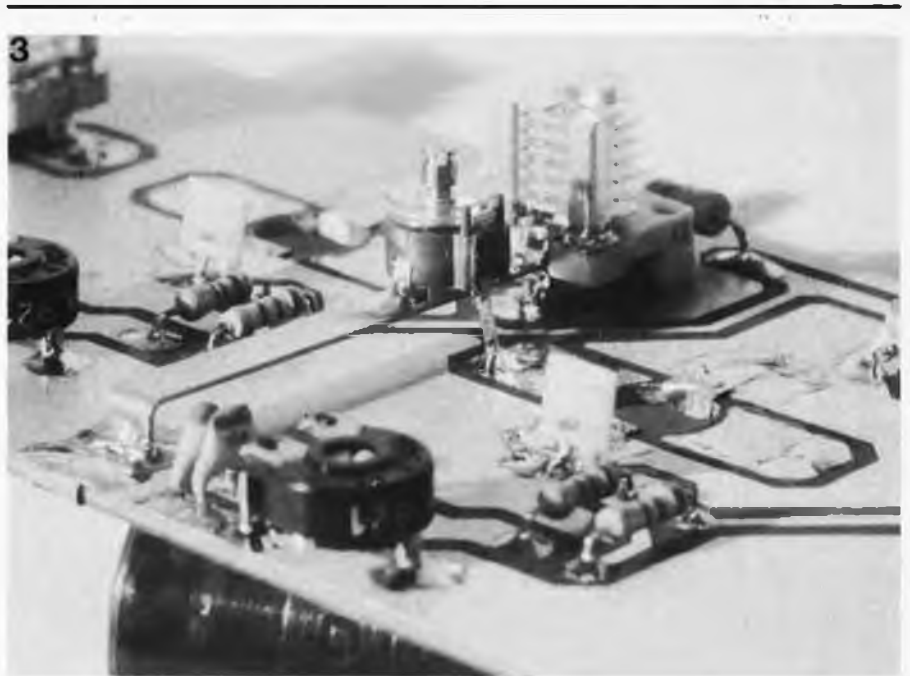


Photo 3. Vue à la loupe de certains détails concernant les composants C7, C8 et L2. On y voit également de manière fort nette, un certain nombre des liaisons de masse. Sur les prototypes on a effectué certaines des liaisons à la masse, sous les transistors.

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

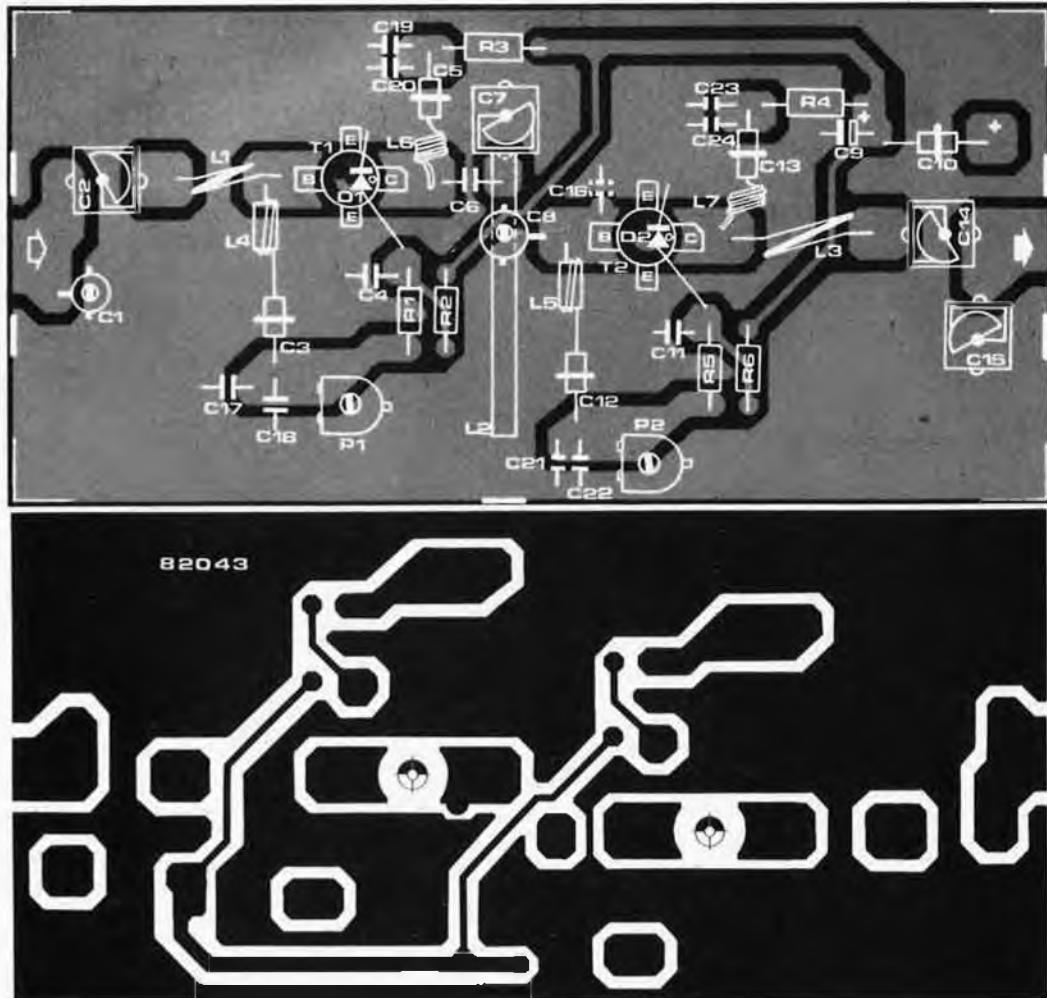


Figure 4. Représentation du circuit imprimé, côté cuivre et implantation des composants de l'amplificateur 70 cm. Les raies larges que l'on observe sur le pourtour du circuit imprimé indiquent les endroits où l'on pourra relier la face supérieure à la face inférieure.

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	BLW 90, BLX 92A	BLW 80, BLX 67, 2N5944
T2	BLW 91, BLX 93A	BLW 81, BLX 68, 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'accum 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

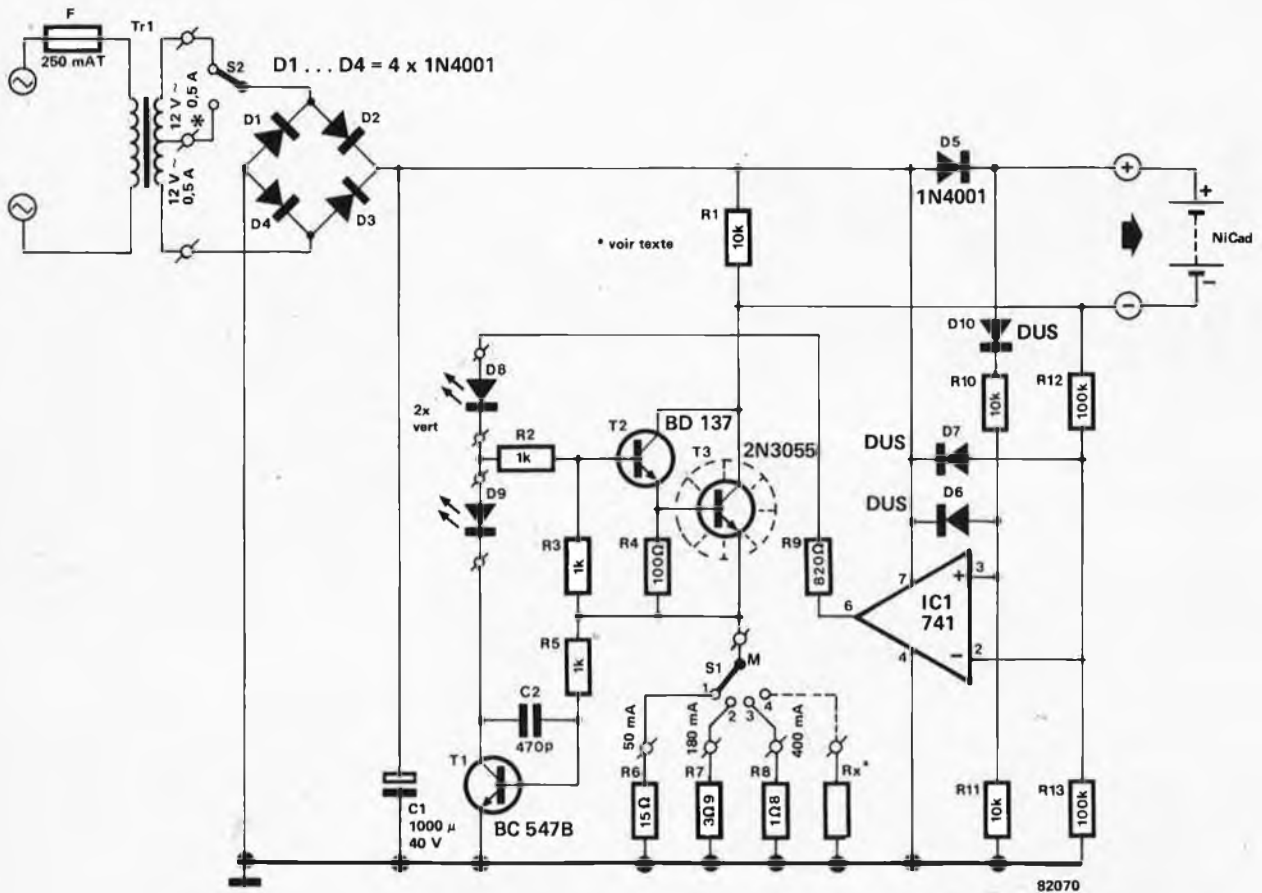


Figure 1. Le chargeur d'accus universel se compose d'une source de courant commutable (T1/T2/T3) et d'un comparateur (IC1) qui vérifie la polarité des accus connectés. Les deux LED permettent de savoir si la tension d'alimentation est suffisante (et donc si le courant de charge des accus est adéquat)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

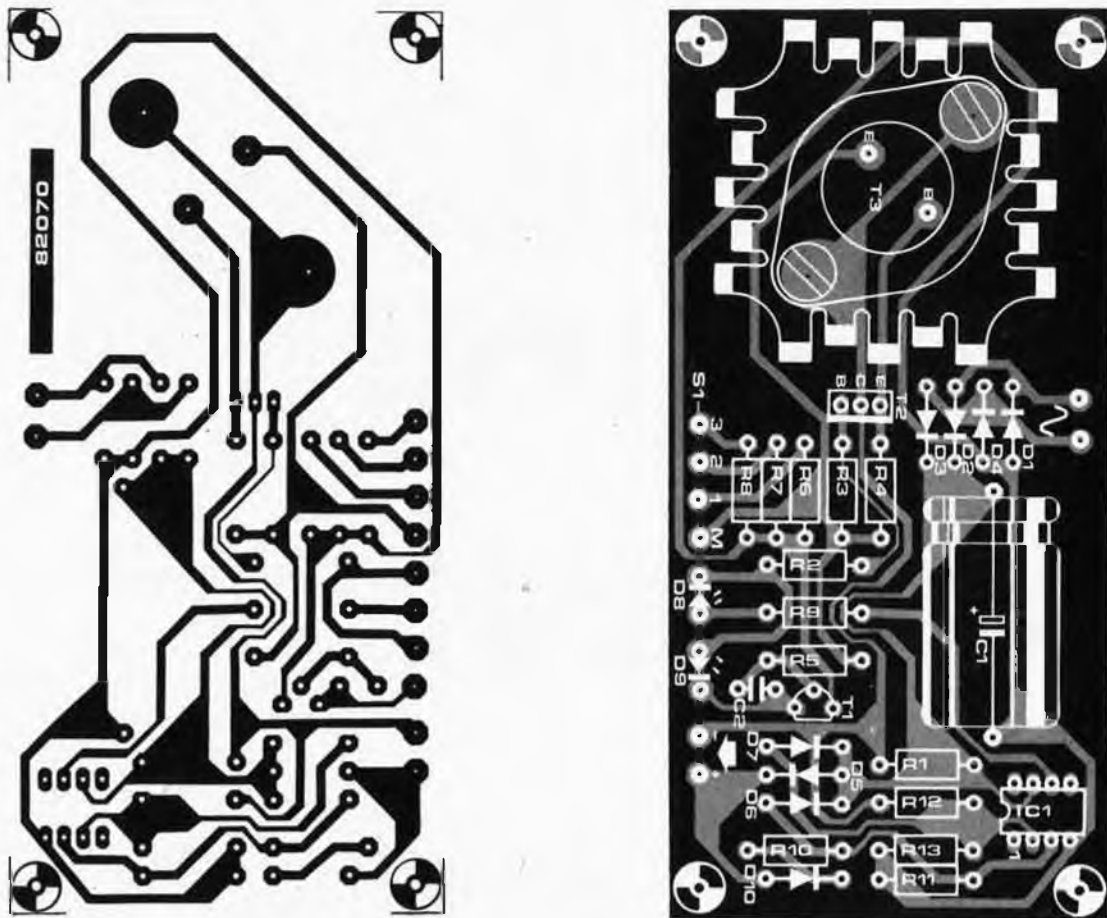


Figure 2. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants pour le chargeur universel. Il faudra pourvoir T3 d'un radiateur.

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?

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 pourrons 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 (déviator: 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 efficace (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

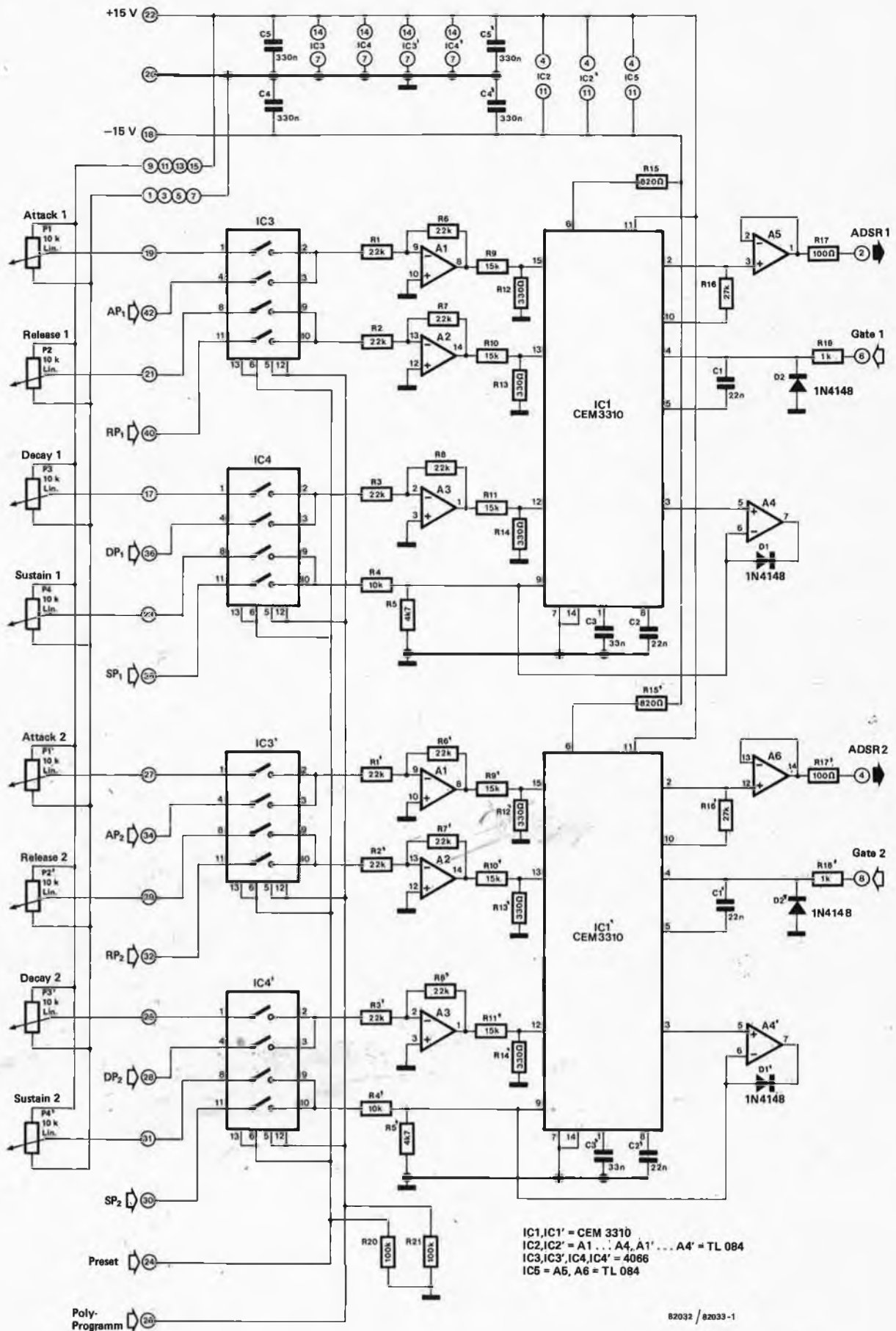


Figure 1. Circuit complet d'un double ADSR construit autour de deux 3310 de Curtis. Une double rangée de deux fois quatre potentiomètres constitue l'ensemble des organes de commande.

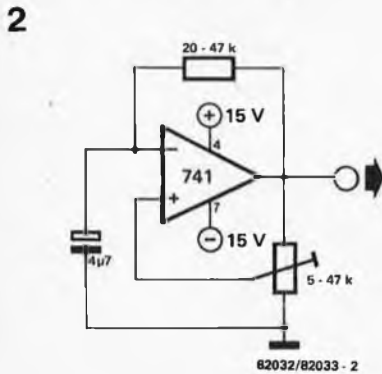


Figure 2. Ce générateur de signaux carrés très simple permet de déclencher les ADSR à répétition sans clavier. La tension de sortie oscille entre ± 15 V.

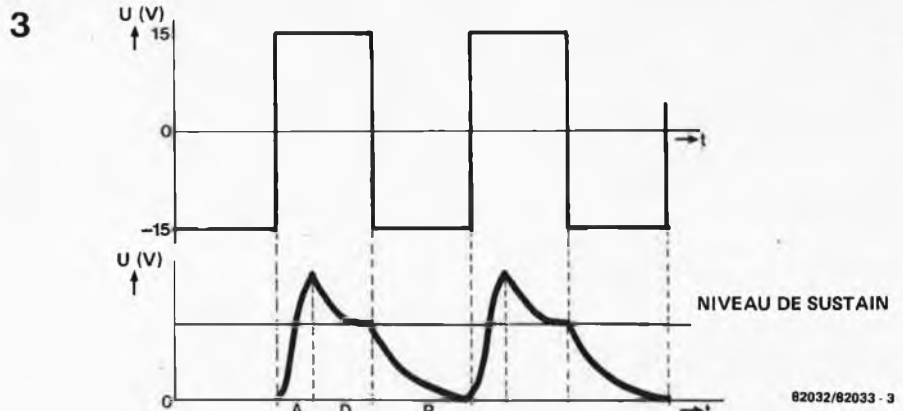
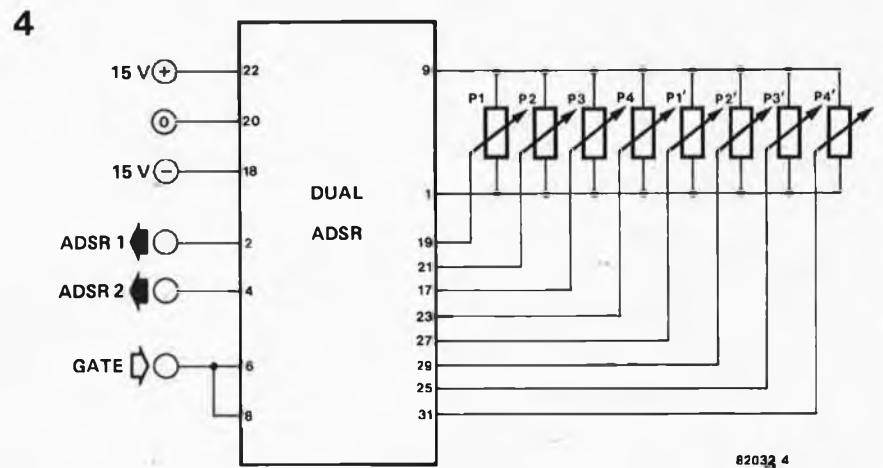


Figure 3. Voici une courbe ADSR idéale, telle qu'elle devrait apparaître sur l'oscilloscope lorsqu'elle est déclenchée par les impulsions du générateur de la figure 2.

Déclenchement des ADSR

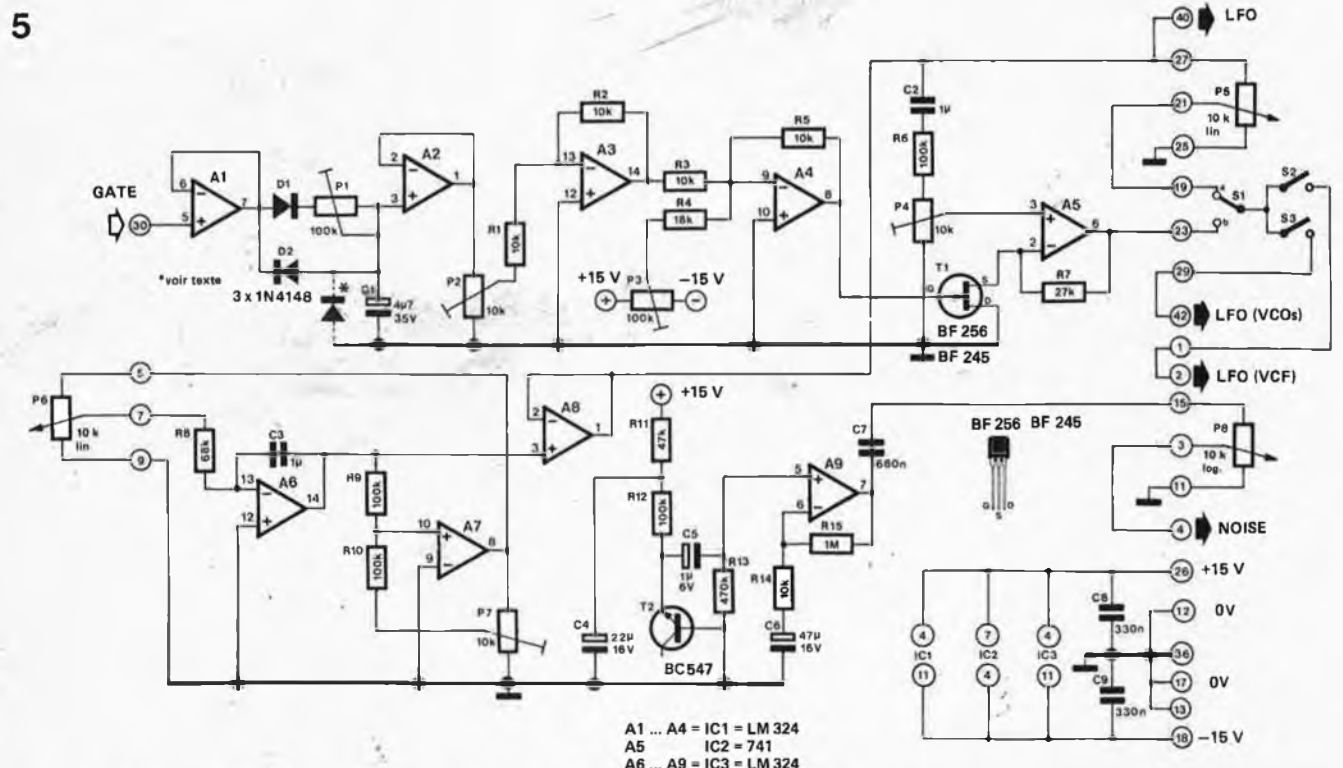
Le déclenchement des générateurs d'enveloppes pourra être effectué aussi à l'aide d'un petit générateur de signaux carrés, comme celui de la figure 2. On applique le signal de sortie de ce générateur à l'entrée GATE de l'ADSR. On verra apparaître sur l'oscilloscope les courbes de la figure 3. Il faut 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

6

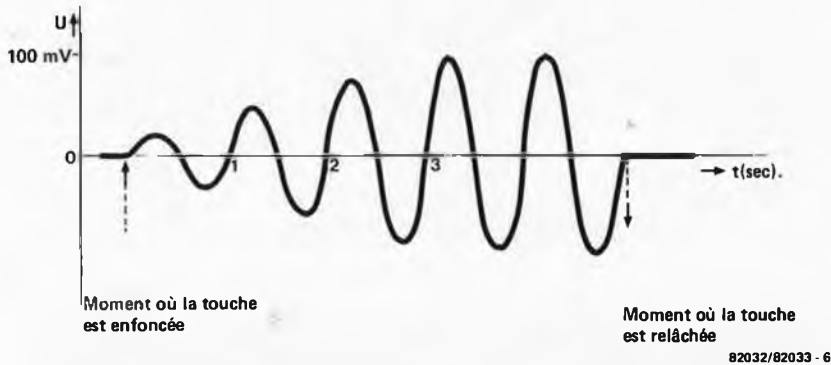


Figure 6. Evolution du signal de commande à la sortie d'A5 (figure 5); lorsqu'une touche est actionnée, l'amplitude du signal du LFO croît progressivement depuis zéro jusqu'à une valeur maximale.

7

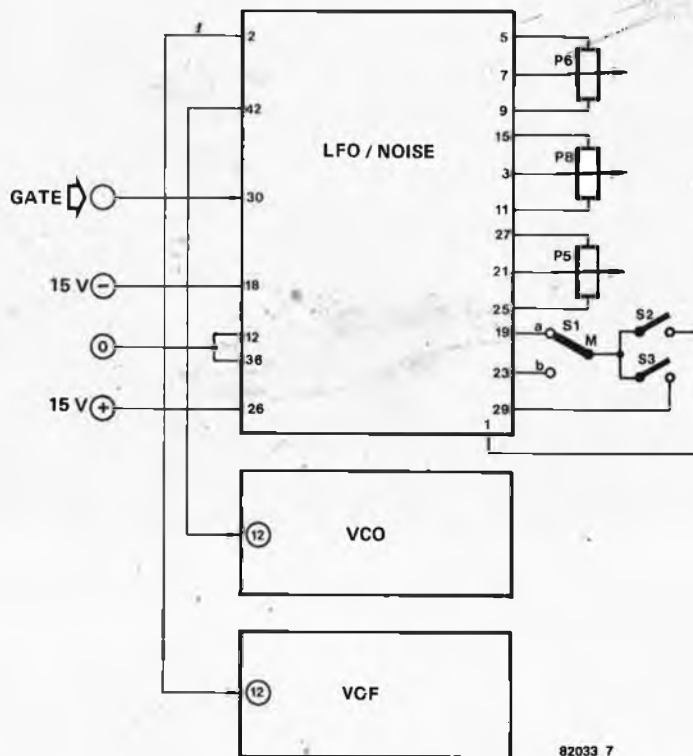


Figure 7. Câblage du circuit du LFO. La numérotation correspond à celle de la figure 9.

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

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

8

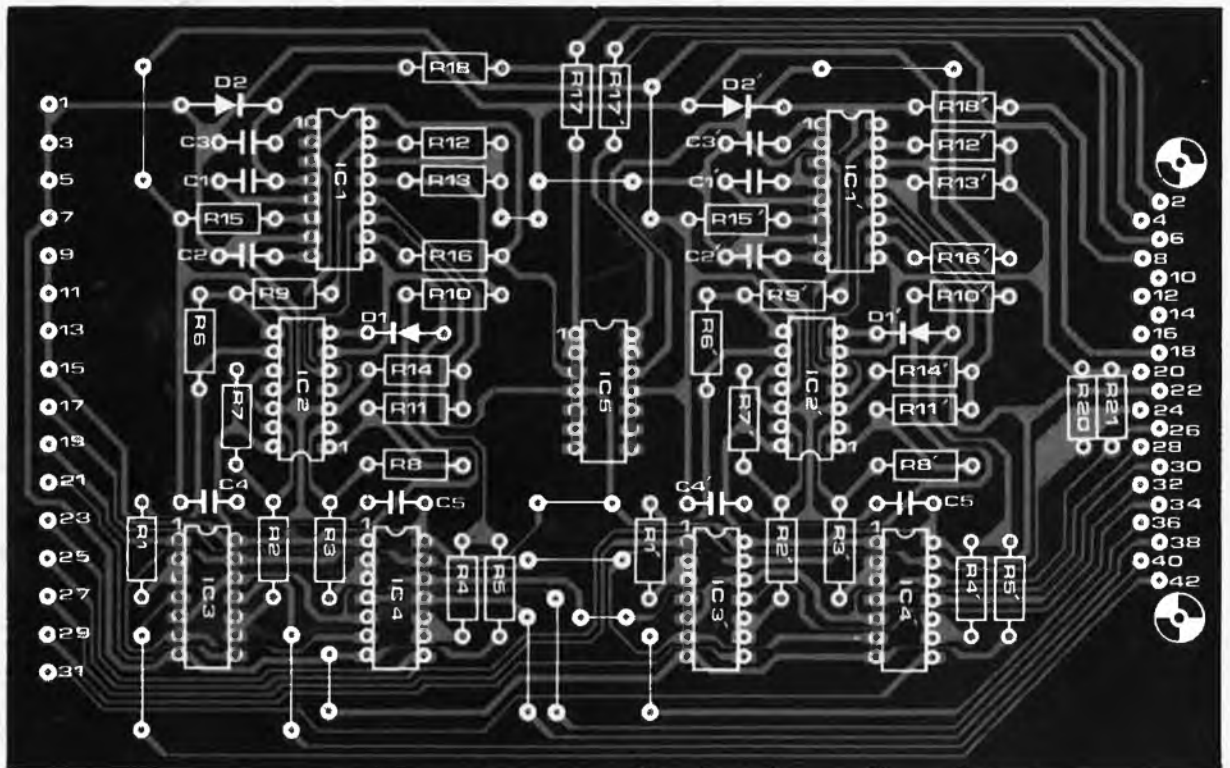
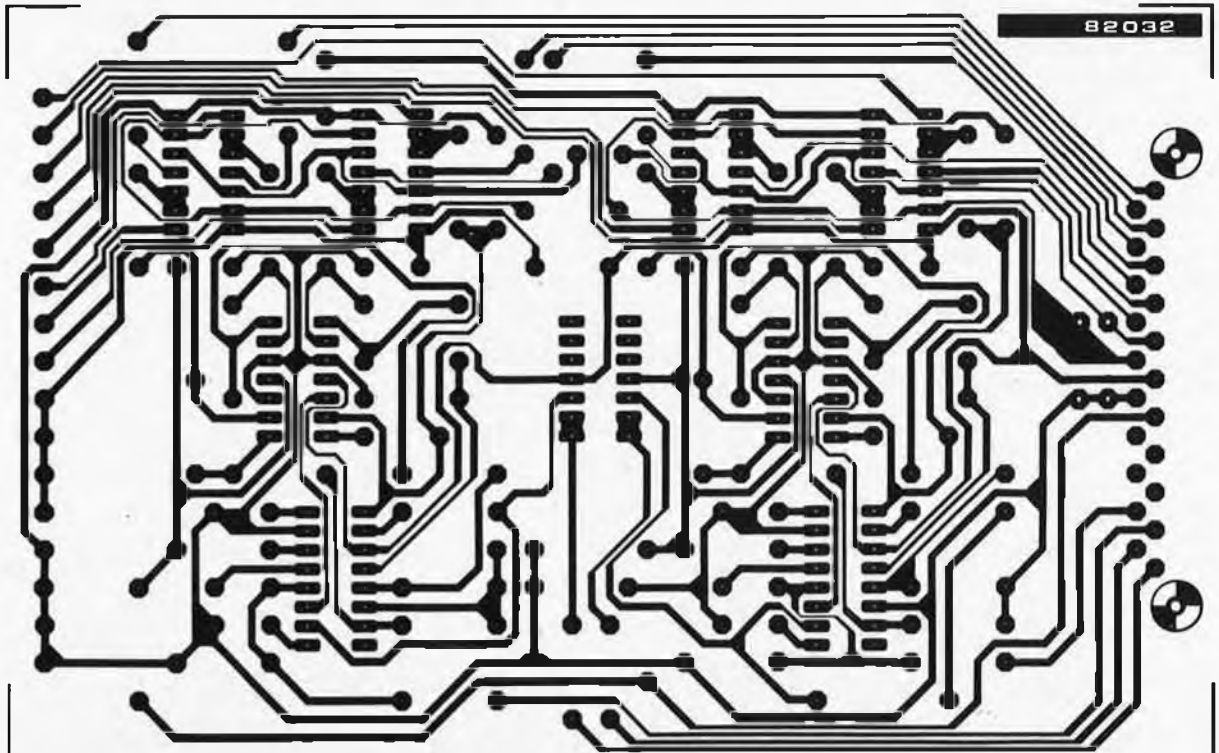


Figure 8. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants du double ADSR. La numérotation des points de connexion aux deux extrémités du circuit correspond à celle de la figure 4.

est à la limite du blocage: il faut ajuster P3 de telle sorte que le signal de commande ne passe plus (environ $+3\text{ V}$). 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 $0 \dots +30\text{ mV}$). On peut considérer que la plage de commande optimale du BF 256 est ici de -3 V à $+30\text{ mV}$.

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

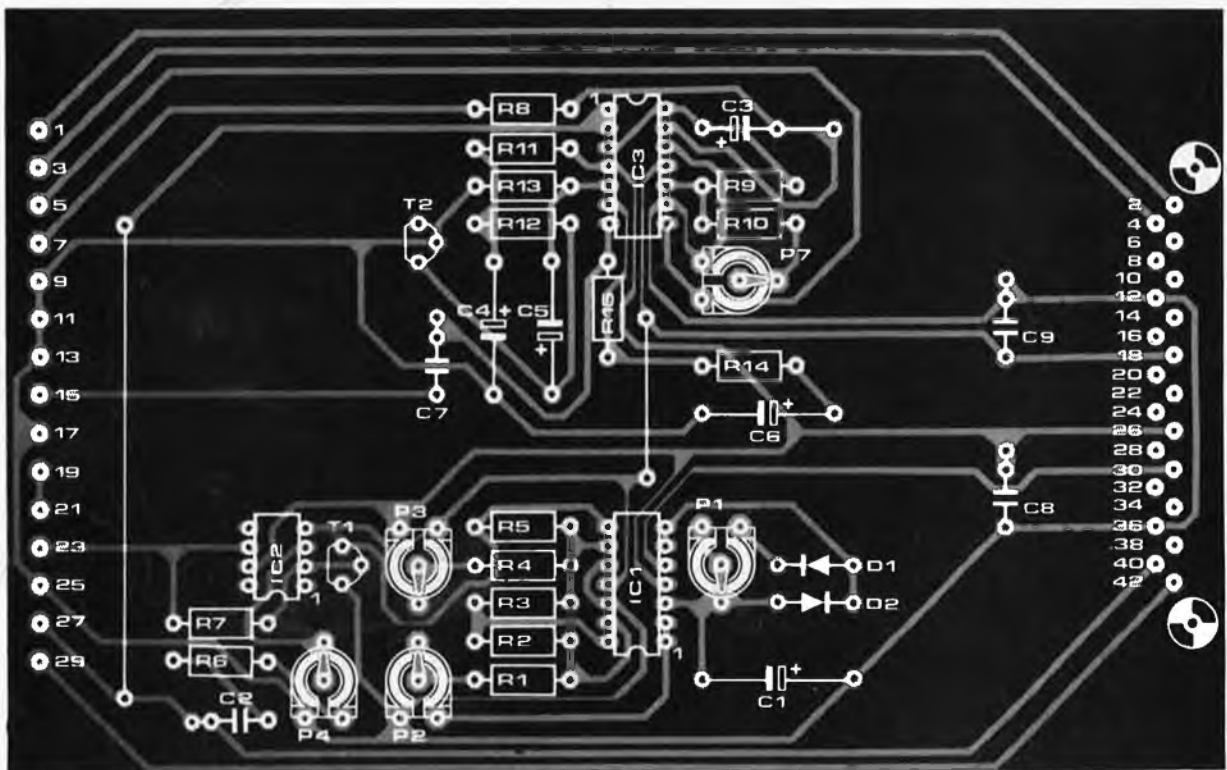
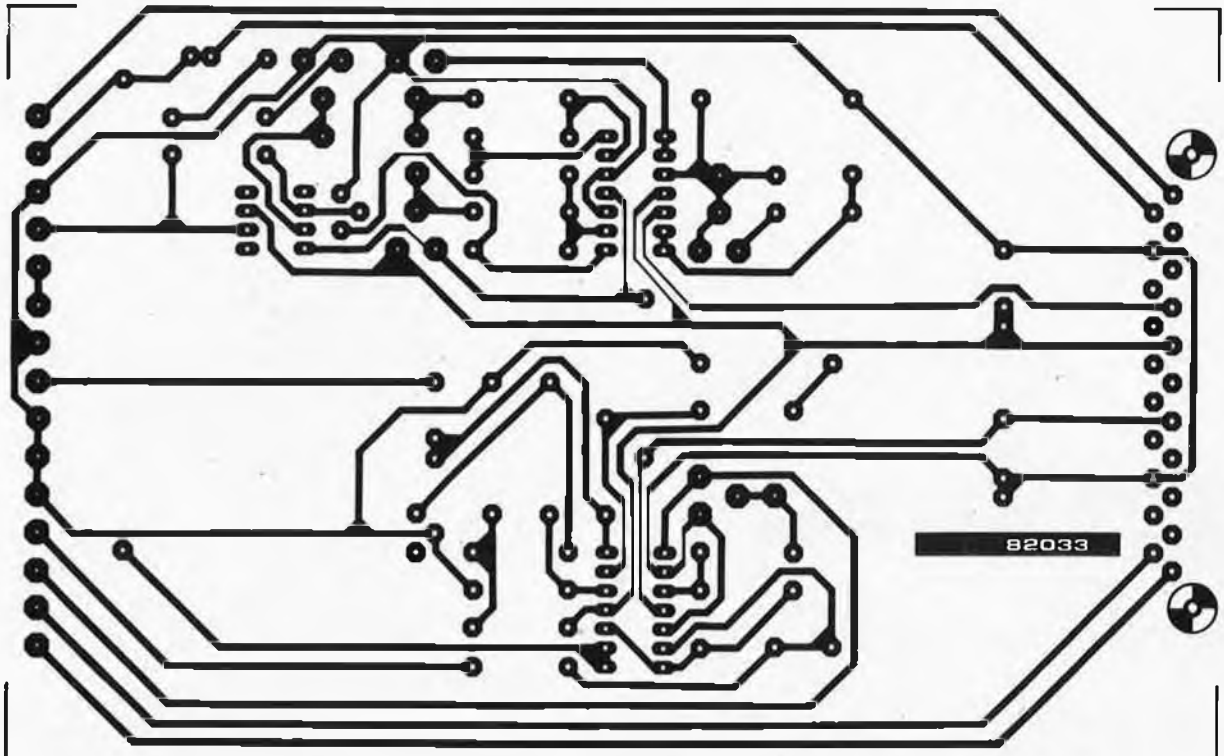


Figure 9. Dessin du circuit imprimé et sérigraphie pour l'implantation des composants du module LFO/NOISE.

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

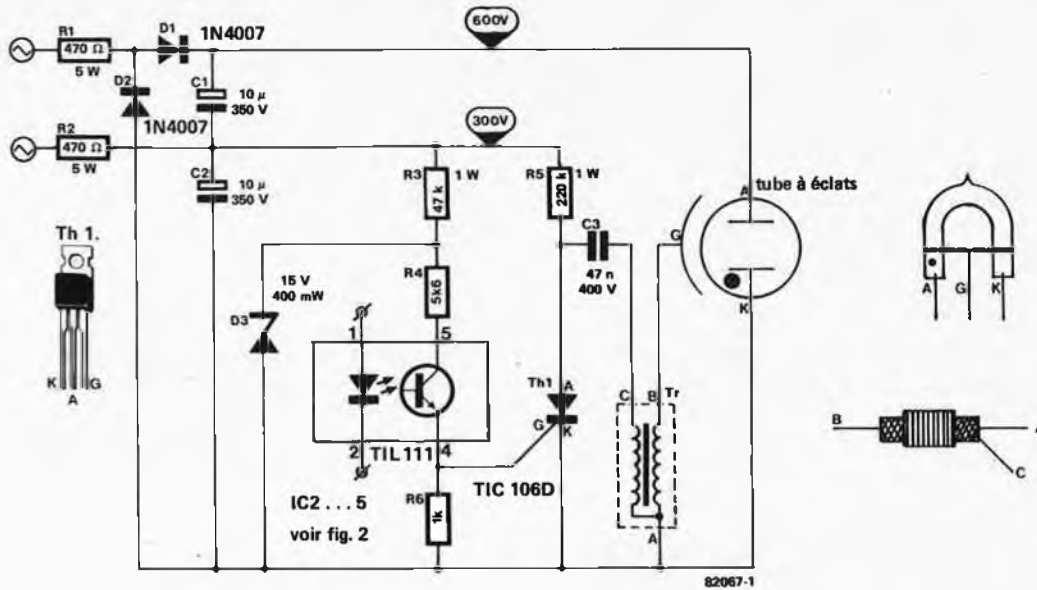


Figure 1. Le circuit d'un stroboscope. C1 et C2 sont des condensateurs spéciaux, de même que Tr est un transformateur à usage spécifique.

2

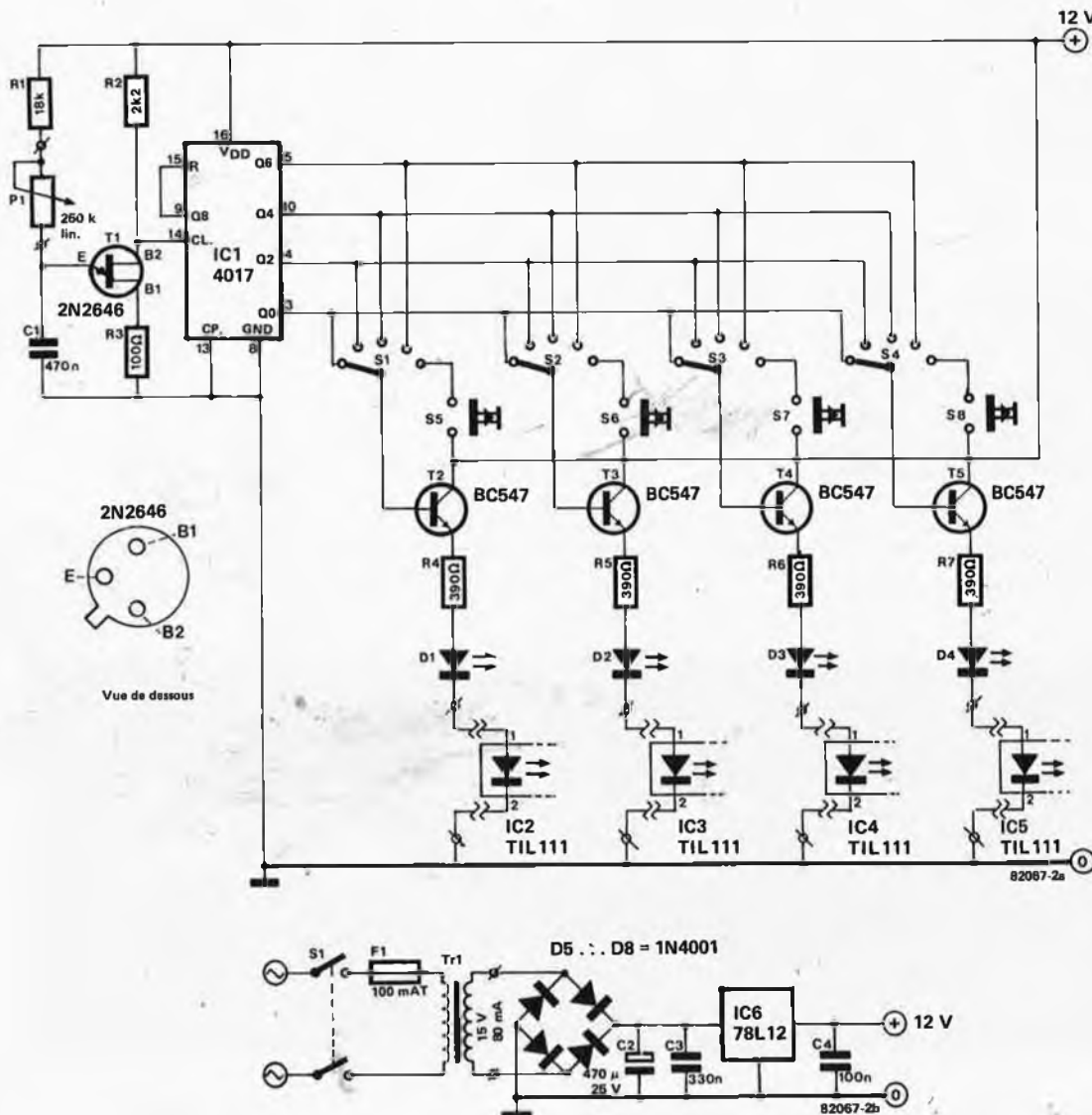


Figure 2. Le circuit de commande pour quatre stroboscopes. Le fait de mettre en œuvre des optocoupleurs nous permet d'isoler galvaniquement ce circuit des circuits de stroboscopes.

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

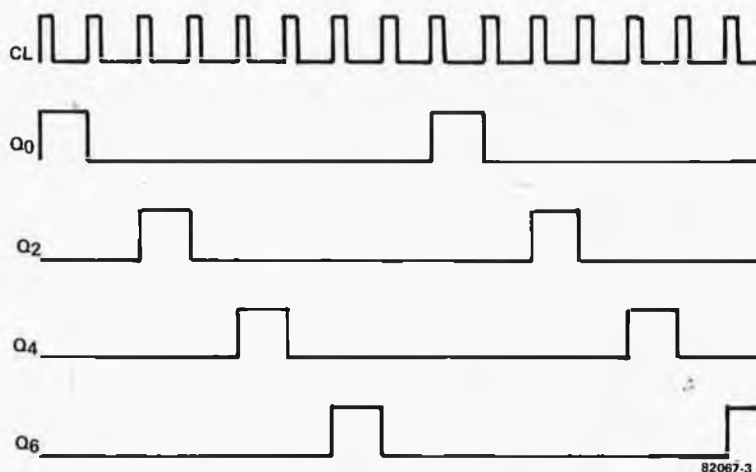


Figure 3. Ce diagramme d'impulsions illustre le déroulement du signal de commande pour les stroboscopes; les configurations permises par les quatre commutateurs sont innombrables.

4

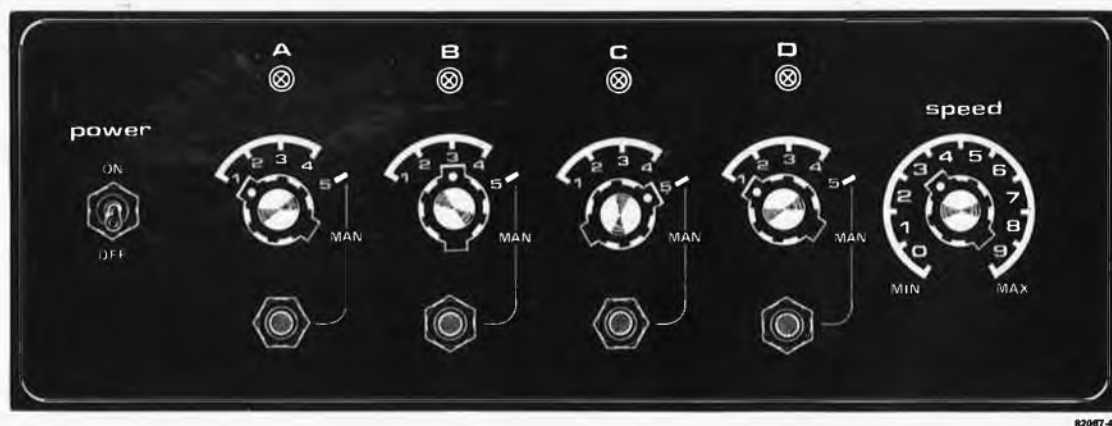


Figure 4. Suggestion de face avant pour le circuit de commande. Les LED visualisent l'état des signaux de commande appliqués à chaque stroboscope. La position "MAN" permet un déclenchement manuel de chaque circuit.

5

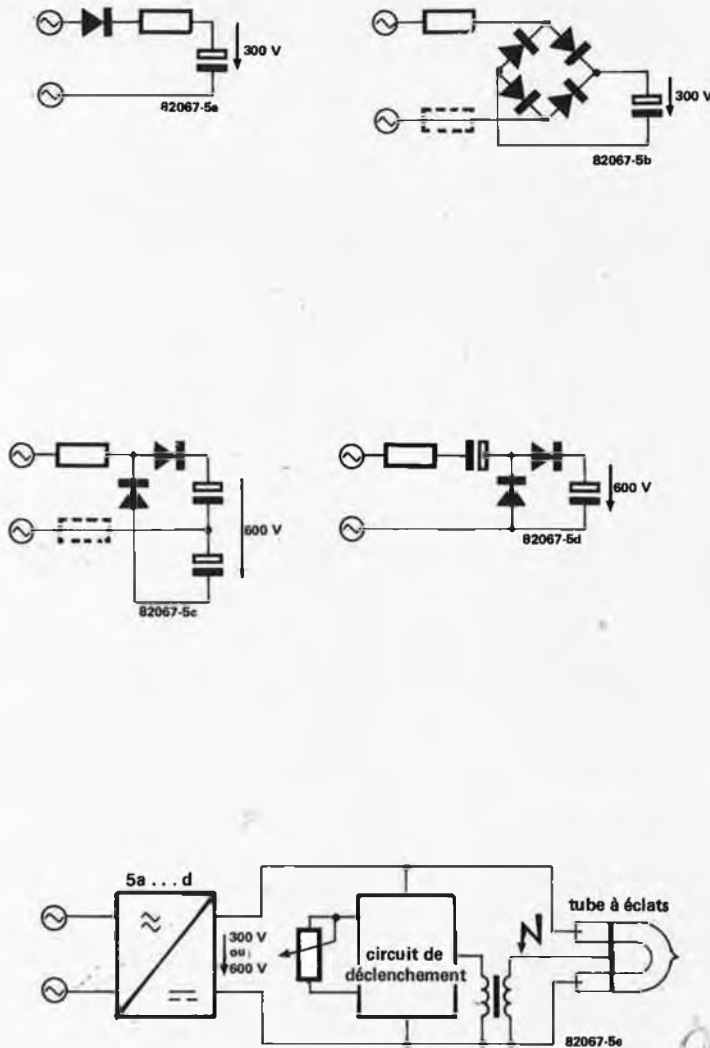


Figure 5. Schéma de principe de différents circuits d'alimentation pour tube à éclats. Les stroboscopes courants sont généralement alimentés selon le principe reproduit par le synoptique.

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

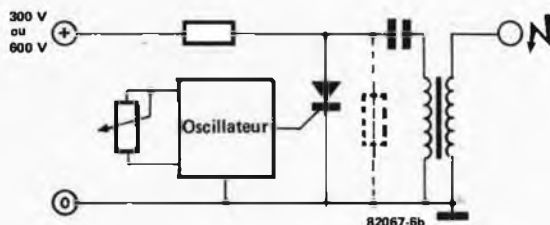
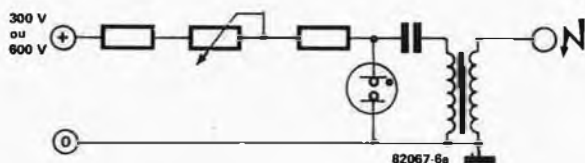


Figure 6. Les deux possibilités de circuit de déclenchement pour l'amorçage des tubes. La version "b" est la plus moderne, et c'est elle que nous utilisons dans notre stroboscope.

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 dépister une coquille dans le schéma du récepteur: L2 = 1 mH (ou C4 = 82 p).

marché

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 où 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



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.

PUBLITRONIC

B.P. 55 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES

Liste des Points de Vente

Les livres, circuits imprimés, disques (références sur encart) distribués par Publitronic, sont disponibles chez tous ces revendeurs. Consultez cette liste, il existe certainement un magasin près de chez vous.

- 01000 BOURG EN BRESSE
- 02100 SAINT QUENTIN
- 02200 SOISSONS
- 06000 NICE
- 06200 NICE
- 06300 NICE
- 06300 NICE
- 06400 CANNES
- 06800 CAGNES SUR MER
- 10100 ROMILLY/SEINE
- 13002 MARSEILLE
- 13005 MARSEILLE
- 13006 MARSEILLE
- 13008 MARSEILLE
- 13100 AIX EN PROVENCE
- 13130 BERRE
- 13140 MIRAMAS
- 13400 AUBAGNE
- 14700 FALAISE
- 16000 ANGOULEME
- 16710 ST YREIX
- 17100 SAINTES
- 17300 ROCHEFORT SUR MER
- 18000 BOURGES
- 21000 DIJON
- 24000 PERIGUEUX
- 24100 BERGERAC
- 25000 BESANCON
- 25000 BESANCON
- 25000 BESANCON
- 25600 SOCHAUX
- 26200 MONTELMAR
- 26500 BOURG LES VALENCE
- 28000 CHARTRES
- 28100 DREUX
- 30000 NIMES
- 30000 NIMES
- 30100 ALES
- 31000 TOULOUSE
- 31000 TOULOUSE
- 33000 BORDEAUX
- 33300 BORDEAUX
- 33820 ST GERS S/GIRONDE
- 34000 MONTPELLIER
- 35000 RENNES
- 35000 RENNES
- 35000 RENNES
- 35000 RENNES
- 35100 RENNES
- 40000 MONT DE MARSAN
- 42000 SAINT ETIENNE
- 42100 SAINT ETIENNE
- 42300 ROANNE
- 44000 NANTES
- 44029 NANTES Cx
- 45000 ORLEANS
- 45200 MONTARGIS
- 49000 ANGERS
- 49000 ANGERS
- 51000 CHALONS/MARNE
- 51100 REIMS
- 53000 LAVAL
- 54390 FROUARD
- 54400 LONGWY
- 55500 LIGNY EN BARROIS
- 56100 LORIENT
- 57000 METZ
- 57007 METZ Cadex
- 58000 NEVERS
- 59000 LILLE
- 59100 ROUBAIX
- 59140 DUNKERQUE
- 59200 TOURCOING
- 59400 CAMBRAI
- 59500 DOUAI
- 59800 LILLE
- 60000 BEAUVAIS
- 62100 CALAIS
- 62330 ISBERGUES
- 63100 CLERMONT FERRAND
- 63500 ISSOIRE
- 64000 PAU
- 64000 PAU
- 64100 BAYONNE
- 64100 BAYONNE
- 66000 PERPIGNAN
- 66300 THUIR
- 67000 STRASBOURG
- 67000 STRASBOURG
- 68000 COLMAR
- 68260 KINGERSHEIM
- 69006 LYON
- 69006 LYON
- 69006 LYON
- 69400 VILLEFRANCHE
- 71300 MONTCEAU LES MINES
- 74000 ANNECY
- 75009 PARIS
- 75010 PARIS
- 75010 PARIS
- 75011 PARIS
- 75011 PARIS

- Eibo; 46, rue de la République
- Loisirs Electroniques; 7, bd Henri Martin
- Bip Electronic; 2, rue Brouillaud
- Jeamco; 19, rue Tonduti de l'Escarène
- Nissavirex; "Le Carras"; 53, rue Aug. Pegurier
- Bip Electronic; 4 bd Risso
- Electronique Assistance; 7, bd St Roch
- Bip Electronic; 6, rue Louis Braille
- Hobbylec Côte d'Azur; 3, bd de la Plage
- Bip Electronic; 72, rue Gornet Boivin
- Bricol Azur; 55, rue de la République
- O.M. Electronique; 25, rue d'Isly
- Semelec; 90, rue E. Rostand
- Nissavirex; 02, av. Cantini
- Bip Electronic; 17, rue Bedarides
- Bip Electronic; 27, bd Victor Hugo
- Service Electronique; 22, rue Abbé Couture
- Q.R.M. Electronique; 3, traverse du Moulin
- Bip Electronic; 8, rue de Caen
- S.D. Electronique; 252, rue de Périgueux
- Electronic Labo; 84, route de Royan
- Musithèque; 38, cours National
- Bip Electronic; 122, rue Pierre Loti
- CAD Electronique; 8, rue Edouard Vaillant
- Electronic 21; 4 bis, rue Serrigny
- K.C.E.; 47, rue Wilson
- R. Pommarel; 14, place Doublet
- Bip Electronic; 65, Grande Rue
- Reboul; 34-36, rue d'Arènes
- µProcessor; 16, rue Pontarlier
- Electronic Belfort; 38, av. du Gl Leclerc
- Electronique Distribution; 22, r. Meyer. Quart. Fust
- ECA Electronique; 22, quai Thannaron
- E.C.E.L.I.; 27, rue du Petit-Change
- Bip Electronic; 13, rue Rotrou
- Cini Radio Télé; Passage Guérin
- Lumistyl - Lumispot; 9, rue de l'Horloge
- Bip Electronic; 8 bis, rue Mistral
- Bip Electronic; 20, rue de Metz
- Pro électronique srl; 23, allée Forain F. Verdier
- Electrome; 17, rue Fondeau-déjà
- Electronic 33; 91, quai Bacalan
- Sono Equipement; Mr F. Bouvet
- SNDE; 9, rue du Grand-Saint-Jean
- Bip Electronic; 3, rue Emile Souvestre
- Computerland Bretagne; 13, av. du Mail
- Labo ;H"; 67, r. Manoir Sarvigné, 21 r. de Lorient
- Selltronik; 109, av. A. Briand
- Electronic System; 168, rue de Nantes
- Electrome; 5 place Pancaut
- Radio Sim; 28, rue Paul Bert
- Bip Electronic; 80, rue Richelaudière
- Radio Sim; 6, rue Pierre de Pierre
- Kits et Composants Sarl; 27, chaus. de la Madelaine
- Silicone Vallée; 87, qual de la Fosse
- L'Electron; 37, Fg Saint-Vincent
- Electronique Service; 90, rue de la Libération
- Electronique Loisirs; 24-26, rue Beaumaine
- Kits et Composants 49; 40, rue Larévolière
- Bip Electronic; 2, rue Gambetta
- Bip Electronic; 7 bis, rue du Cadran St Pierre
- Radio Télé Laval; 1, rue Sainte Catherine
- Bip Electronic; 14, rue de l'hôtel de ville
- Comélec; 66, rue du Metz
- Bip Electronic; 15, rue du Gl de Gaulle
- Bip Electronic; 107, rue R. Guyeux
- CSE; 15, rue Clovis
- Fachot Electronique; 5, bd Robert Sérot
- Coratel; 12, rue du Banlay
- Dcock Electronique; 4, rue Colbert
- Electroshop; 20, rue Pauvrière
- Loisirs Electronique; 19, rue du Dr L. Lemaire
- Electroshop; 51-53, rue de Tournai
- Bip Electronic; 12, rue de Nice
- Digitronic; 380, rue d'Esquerchin
- Selectronic; 11, rue de la Clef
- Hobby Indus. Electronic; 6, rue Denis Simon
- V.F. Electronic comp.; 166, bd Victor Hugo
- Bip Electronic; 78, rue Roger Salengro
- Electron Shop; 20, av de la République
- Bip Electronic; 95, rue de Brioude
- Bip Electronic; 67, bd d'Alsace Lorraine
- Reso; 75, rue Castemau
- Le Calcul Integral; 17, rue de Belfort
- Electronique et Loisirs; 3, rue Tour du Sault
- C.E.R.; Km 3, route de Thuirs
- Renzini Electronic; 23 bis, bd Kléber
- Bric Electronique; 39, rue Fg National
- Dahms Electronic; 34, rue Oberlin
- Bip Electronic; 79, av. Gal de Gaulle
- Hi-Fi Electron. Artisanale; 91a, rue de Richwiller
- Nissavirex S.A.; 16, rue de Sèze
- La Boutique Electronique 22, av. de Saxe
- Speed Elec; 67, rue Bataille
- Poppy; 135, rue d'Anse
- Bip Electronic; 34, rue Barbes
- Electer; 40 bis, av. de Brochy
- Albion; 9, rue de Budapest
- Acer; 42, rue de Chabrol
- Sté Nouvelle Radio Prim; 5, rue de l'Aqueduc
- Bip Electronic; 5, rue St Bernard
- Cirque Radio; 24, bd des filles du Calvaire

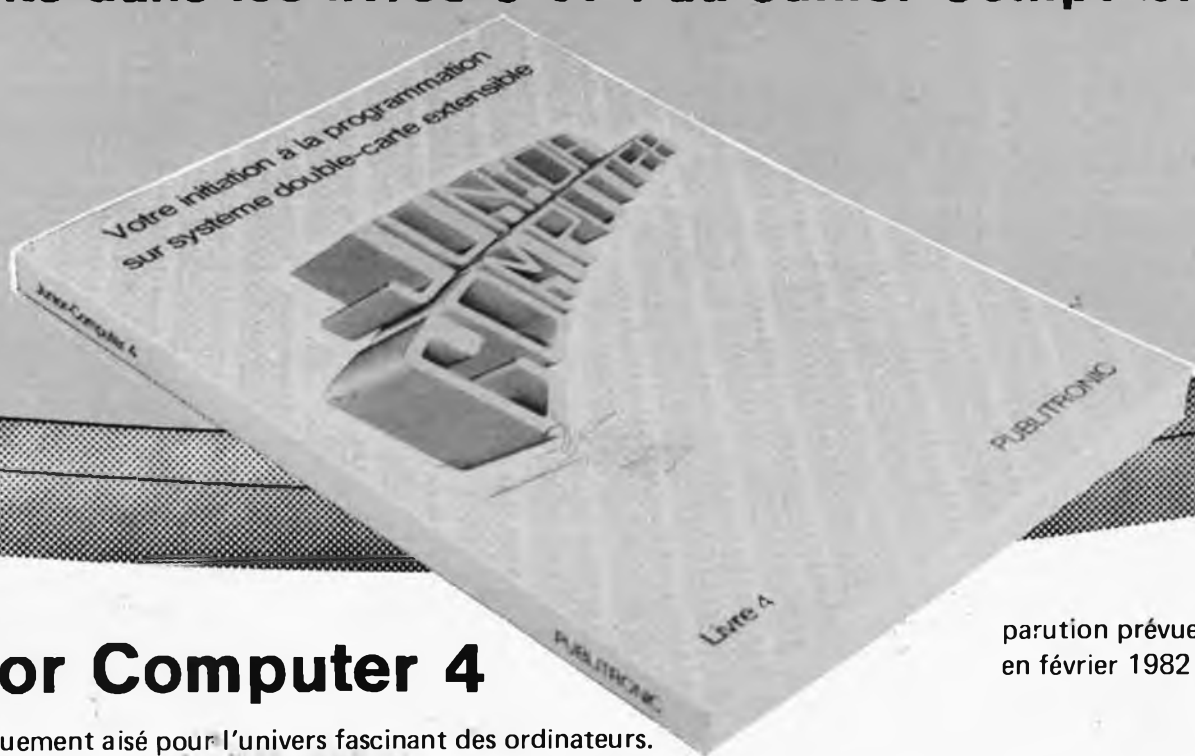
- Magnétic France; 11 place de la Nation
- Reully Composants; 79, bd Diderot
- Bip Electronic; 11, bd Bianqui
- Compokit; 174, bd du Montparnasse
- Montparnasse Composants; 3, rue du Maine
- Nissavirex; 16, rue Delambre
- Radio Beaugrenelle; 6, rue Beaugrenelle
- Au Pigeon Voyageur; 252, bd St Germain
- Bip Electronic; 4-6, rue du Massacre
- Bip Electronic; 22, av. Thiers
- Bip Electronic; 5, rue du Fg St Nicolas
- Bip Electronic; 36, rue des chantiers
- Bip Electronic; Ctre Com. La Source r. Fontaine A
- S.E.P.A. Sarl; "Les Alençons"
- R. Posselle; 1, rue Joliot Curie
- Radiélec; "Le France"; av. Gl Nogues
- Kits et Composants 84; 1, rue du roi René
- Kir Selection; 29, rue St Etienne
- Bip Electronic; 54, av. G. Dumax
- Distra-Shop; 12, rue F. Chenieux
- Wildermuth; ACE; 12, rue Friesenhauser
- Sens Electronique; Galerie marchande GEM
- Electron Belfort; 10, rue d'Evette
- Bip Electronic; Centre Commercial - 1er étage
- Entreprise Galletta; 7 bis, rue de Bulottes
- Ets Lafèvre; 22, place H. Brousse
- B. H. Electronique; 164, av. Aristide Briand
- Béric; 43, bd Victor Hugo; BP 4
- QSA Electronics; 3, rue du 8 Mai 1945
- Bip Electronic; 88, av. de la République
- Bip Electronic; 6, place des étangs
- Bip Electronic; Ctre Com. l'Equerre Z.I. les Béth.
- Fotelec; 134, rue Mail-Leclerc - ST DENIS
- Cotubex; 43, rue de Cureghem
- Elak; 27, rue des fabriques
- Halelectronics; 87, av. Stalingrad
- Radio Bourse; 14-16-18, rue du Marché aux Herbes
- Triac; Bd Lemonnier, 118-120
- Vadelec; 24-26, av. de l'Héliport
- Rotor Electronics; rue du Trône, 228
- Midt; Square de l'aviation, 2
- Electron-Wavre; 9, rue du Chemin de Fer
- Télélabo; 149, rue de Namur
- Halelectronics; Acaciastraat 16
- Fa. Pitteroff; Leuvenstraat 352
- Fa. Arton; Sint Katelijnevest 31-35-37-39
- Radio Bourse; Sint Katelijnevest 53
- MEC; Langendlaan 1a
- Jopa Electronik; Ruggveldlaan 798
- Fa. Gerard; Antwerpsesteenweg 154
- Audioelectronics; Kapellensteenweg 389
- Telusound; Boechusaan 78
- Stériform; Berlij 51-53
- Ets Léopold Fissette; en Ffronstrée 100
- Radio Bourse; 112, rue de la Cathédrale
- Centre Electronique Liégeois; 9-C, rue des Carmes
- Longtain; 10, rue David
- Serep Electronic Center; Bd de Merckem 70
- Pierre André; 25, rue Dr Rommedenne
- Elektrikit; 142, Bd Tirou
- Labora; 7-14, rue Turenne
- Lafayette Radio; Bd P. Janson
- S.C.E. Sprl; 33; Grand Place, Marché au beurre
- Best Electronics; 49, rue A. Masquelier
- Coftsa; 36, rue Arthur Warocque
- International Electronics; Zwoegemsestraat 20
- Radio Bourse; Vlaanderenstraat 120
- Radiohome; Lange Violettestraat
- Radio Dupertuis; 6, rue de la grotte
- URS Meyer Electronics; 17, rue Bellevue
- Chako S.A.; 17, rue des Pinsons
- Lehmann J. J. (radio TV)

**BIENVENUE
AUX
NOUVEAUX REVENDEURS**

France		
12000	Rodez	EDS; 2, rue du Bourguet Nau
30150	Roquemaure	PG Elec; 1, rue de la victoire
57100	Thionville	Thionville Electronique; 3, r. Castelnau
75010	Paris	Mabel Electronique; 35, r. d'Alsace
Belgique		
1190	Bruxelles-Forest	Applications Electroniques; chaussée de Neerstalle, 119.
2502	Biel	Electronic-Shop Biel; Mittelstrasse, 14c.

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:

Publitronec,
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	360 H	00	2,00	107	4,00	5,00	10	2,50	820	15,00
4001	3,00	301	01	2,00	109	5,00	7,4	4	76	950	32,00
4002	2,50	305 H	02	2,00	121	4,00	7,5	6	90	1200	16,00
4007	2,50	309 K	03	2,00	122	10,00	83	8,50	107		
4008	14,00	310 H	04	3,00	123	7,00	85	12,00	164	14,00	
4009	6,00	311 H	05	3,00	125	4,00	86	4,00	174	12,00	
4010	6,00	317 K	06	4,00	126	4,00	90	6,00	192	15,00	
4011	2,50	317 T	07	4,00	132	7,00	91	8,00			
4012	2,50	318 H	08	3,00	141	11,00	93	6,00			
4013	2,50	322 H	09	3,00	150	10,00	109	5,00	00	2,50	
4014	8,00	324	10	2,00	151	6,00	122	10,00	02	2,00	
4015	10,00	337 K	11	4,00	154	14,00	123	11,00	03	2,00	
4016	5,00	339	12	2,00	155	7,00	132	7,00	04	3,00	
4017	13,00	348	13	4,00	160	11,00	133	10,00	10	2,00	
4019	9,00	349	14	6,00	161	8,00	138	6,00	30	2,00	
4020	12,00	350 K	17	5,50	163	8,00	151	6,00	74	4,00	
4021	2,50	358	20	2,50	164	9,00	153	7,00			
4023	2,50	380	21	3,00	165	12,00	156	7,00			
4024	10,00	381	22	3,00	166	11,00	157	10,00			
4025	3,00	383	27	3,50	170	16,00	161	9,00			
4027	5,00	386	28	7,00	173	20,00	174	9,00			
4028	10,00	387	28	2,00	174	9,00	175	7,00			
4029	15,00	355	32	3,00	175	7,00	190	12,00			
4030	15,00	556	32	3,00	180	10,00	191	12,00			
4040	14,00	565	38	2,00	184	20,00	192	12,00			
4042	9,00	709	40	2,00	191	20,00	193	10,00			
4044	8,00	723	41	15,00	192	11,00	195	15,00			
4046	15,00	733	42	8,00	193	10,00	221	10,00			
4047	14,00	741	45	11,00	194	10,00	240	35,00			
4049	6,00	747	46	10,00	198	12,00	247	7,00			
		1310	47	10,00	199	18,00	251	10,00			
4066	10,00	1458	50	2,00	367	6,00	279	6,00			
4068	6,00	1800	51	2,00	368	6,00	283	8,00			
4072	3,00	2907	53	2,00			283	8,00			
4073	3,00		54	2,00			289	8,00			
4081	7,00		60	3,00			365	5,00			
4093	4,00		70	3,00			366	7,00			
4094	18,00		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		75	5,00							
4528	7,00		76	6,00							
4533	17,00		83	10,00							
4534	21,00		84	15,00							
			85	12,00							
			86	4,00							
			89	26,00							

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

TCA

150	28,00
160	17,00
202	10,00
440	24,00
511	24,00
640	40,00
650	40,00
660	40,00
730	55,00
760 R	14,00
830 S	22,00
900	8,00
910	10,00
930	28,00
940	28,00
112	6,00
124	10,00
138	8,00
189	30,00
200	15,00
476	30,00

SN74L

00	2,50
02	2,00
03	2,00
04	3,00
10	2,00
30	2,00
74	4,00

SN74S

85	12,00
112	6,00
124	10,00
138	8,00
189	30,00
200	15,00
476	30,00

TA

7205	59,00
------	-------

TAA

611	16,00
621	25,00
630	22,00
661	25,00
790	24,00
930	28,00

TBA

120	15,00
231	15,00
440	24,00
540	55,00
560	42,00
641	19,00
651	15,00
680	23,00
720	18,00
790	24,00
800	16,00

TDB

0124	8,00
------	------

TL

071	12,00
081	12,00
084	18,00

UAA

170	18,00
180	18,00

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

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 K Ω
200-500 K Ω et 2 M Ω
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
- 1-2-2-4-7-10-22-47 K Ω
- 100-200-470 K Ω
- 1 et 2 M Ω
la pièce **2,00F**

COFFRETS PLASTIQUE MMP

Face avant : plastique métallisé



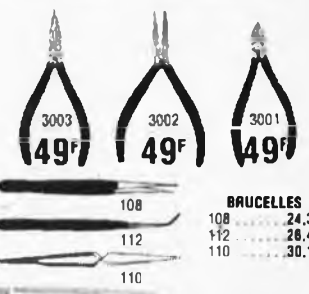
110 PM	117 x 75 x 64	19,00
115 PM	117 x 140 x 64	23,00
116 PM	117 x 140 x 84	38,00
117 PM	117 x 140 x 114	42,00
220 PM	220 x 140 x 64	36,00
221 PM	220 x 140 x 84	50,00
222 PM	220 x 140 x 114	60,00

SUPPORTS C.I.

	WELCON
8 broches	1,50
14 broches	1,50
16 broches	1,80
18 broches	2,40
22 broches	3,00
24 broches	3,00
28 broches	4,00
40 broches	6,00

OUTILLAGE SAFICO

PINCES «ELECTRONICIEN»



3003	49F
3002	49F
3001	49F
108	BRUCELLES
112	108 24,30
110	112 28,40
110	110 30,15
Tournevis	Trousse 5 outils
Ref. 406	25,80
CLES D'ALLEN	Coudées-jeu de 8 clés 6 pans.
Ref. 450	28,50
PINCE A DENERGER AUTOMATIQUE	Ref. 235 200,00
POMPE A DESOUDER	Prix 70,00
TRESSE A DESOUDER	cuivre l'unit.: 11,00 par 10
cuivre étamé.: 10,00 par 10	8,00
TROUSSE DE 3 TOURNEVIS DE REGLAGE	Ref. 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

DIODES, PONTS REDRESSEURS

1N 4148	0,40	KBPC 10-02	
1N 4004	0,90	10 A, 200 V	15
1N 4007	1,20	KBPC 10-06	
W 005, 1 A, 50 V	2,80	10 A, 600 V	20
W02, 1 A, 200 V	3	KBPC 25-02	
W06, 1 A, 600 V	4	25 A, 200 V	25
KBL02, 4 A 200 V	8	Zener 0,5 W	2,00
FLI 01, 5 A, 100 V	12	1 W	3,00

CAPACIMETRE BK 820



Attaillage digital de 0,1 pF à 1 Farad
10 GAMMES. Alimentation pile.
Prix **1493F**
+ port 15 F
Documentation sur demande

ALLUMAGE ELECTRONIQUE en « KIT »

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

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...

550 F TTC

**EXTENSION
MEMOIRE**

4 Ko RAM
+ 4 Ko EPROM

livré avec EPROM 2532

650 F TTC

**EXTENSION
MEMOIRE**

8 Ko RAM

730 F TTC

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**

55 FF
+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

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

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

PETITES ANNONCES

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 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 + elektoroscope 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!

Vds fréquencemètre 1/2GHz 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. Aborcàs 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.

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

Décrit 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 **1430^F**

MOULIN A PAROLES

Décrit 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 **1055^F**

FREQUENCEMETRE DE POCHE à LCD

Décrit 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'aux 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) **600^F**

Les Kits Donka

C-MOS 4000 12 4001 11 4002 12 4006 39 4007 13 4008 38 4009 25 4010 24 4011 11 4012 12 4013 20 4014 34 4015 35 4017 30 4018 36 4019 16 4020 36 4021 45 4022 33 4023 12 4024 65 4025 12 4027 22 4028 25 4029 34 4030 12 4031 85 4032 56 4033 42 4034 128 4035 63 4036 169 4037 63 4038 60 4039 161 4040 35 4041 34 4042 47 4043 42 4044 42 4045 86 4046 48 4047 39 4048 24 4049 17 4050 17 4051 34 4052 40 4053 39 4054 49 4055 82 4056 56 4059 179 4060 75 4063 56 4066 18 4067 69 4068 12 4069 12 4070 12 4071 12 4072 12 4073 12 4075 12 4076 73 4077 12 4078 12 4081 12 4082 12 4085 21 4086 22 4089 67 4093 19 4094 78 4095 63 4097 176 4098 42 4099 54 40106 25 40174 34 40175 34 40192 40 40193 40 4502 45 4503 17 4505 129 4508 119 4510 50 4511 42 4512 48 4514 142 4515 119	4516 61 4517 195 4518 36 4519 30 4520 43 4521 91 4522 60 4526 40 4527 34 4528 32 4531 33 4532 52 4534 275 4538 65 4539 31 4541 72 4543 46 4555 28 4556 31 4557 132 4585 25 T.T.L.L.S. 74LS00 12 74LS01 12 74LS02 12 74LS04 12 74LS08 12 74LS10 12 74LS11 14 74LS12 9 74LS13 16 74LS14 22 74LS16 30 74LS20 13 74LS21 14 74LS22 9 74LS26 14 74LS27 14 74LS28 14 74LS30 13 74LS32 15 74LS33 13 74LS37 15 74LS38 14 74LS40 12 74LS42 22 74LS47 40 74LS51 9 74LS54 9 74LS55 9 74LS56 56 74LS73 19 74LS74 17 74LS75 17 74LS76 17 74LS78 20 74LS83 29 74LS85 30 74LS86 18 74LS89 75 74LS90 18 74LS92 23 74LS93 20 74LS95 28 74LS96 34 74LS112 20 74LS122 18 74LS123 37 74LS125 20 74LS132 32 74LS138 22 74LS139 27 74LS145 64 74LS147 76 74LS148 45 74LS151 22 74LS153 28 74LS154 56 74LS155 29 74LS156 28 74LS157 26 74LS158 28 74LS160 33 74LS161 34 74LS162 35 74LS163 32 74LS164 34 74LS165 60 74LS166 79 74LS170 67 74LS173 65	74LS174 28 74LS175 25 74LS181 79 74LS183 117 74LS190 37 74LS191 38 74LS192 32 74LS193 33 74LS194 34 74LS195 35 74LS196 30 74LS197 36 74LS221 38 74LS240 48 74LS241 48 74LS242 48 74LS243 48 74LS244 48 74LS245 102 74LS247 40 74LS248 40 74LS249 52 74LS251 28 74LS253 30 74LS257 30 74LS258 30 74LS266 18 74LS273 61 74LS275 133 74LS279 19 74LS280 74 74LS283 23 74LS293 27 74LS295 38 74LS298 42 74LS299 134 74LS323 196 74LS324 40 74LS326 52 74LS327 57 74LS352 34 74LS353 34 74LS365 28 74LS366 24 74LS367 24 74LS368 23 74LS373 67 74LS374 66 74LS375 29 74LS377 41 74LS378 38 74LS379 29 74LS386 22 74LS390 42 74LS424 164 74LS445 32 74LS670 70 75492 31 SERIE 74C 74C00 13 74C02 13 74C04 13 74C06 13 74C10 13 74C14 16 74C20 13 74C30 13 74C32 13 74C42 34 74C48 37 74C73 20 74C74 16 74C76 30 74C83 49 74C85 49 74C86 17 74C90 36 74C93 36 74C107 21 74C150 119 74C151 76 74C154 94 74C157 78 74C160 40 74C161 40 74C162 40 74C163 40 74C164 40 74C165 40 74C173 40	74C174 40 74C175 40 74C192 40 74C193 40 74C195 40 74C221 41 74C901 18 74C902 18 74C911 18 74C912 337 74C915 32 74C992 166 74C923 162 74C925 228 74C926 228 74C927 228 74C928 228 SERIES LINEAIRES CA 3012 166 CA 3046 39 CA 3080 39 CA 3083 42 CA 3086 31 CA 3130 45 CA 3140 30 CA 3160 38 CA 3161 73 CA 3162 217 TL 061 28 TL 062 49 TL 068 68 TL 064 26 TL 071 51 TL 072 56 TL 074 16 TL 081 16 TL 082 36 TL 084 61 SO 41 P 56 SO 42 P 56 95 H 90 450 UAA 170 85 UAA 180 85 AY-5-1224 224 AY-5-1013 280 ZN414 85 LM 301 25 LM 308 22 LM 309K 77 LM 311 32 LM 317 54 LM 324 26 LM 380 45 LM 381 79 LM 386 26 LM 387 24 LM 555 13 LM 709 16 LM 710 25 LM 723 13 LM 741 14 LM 747 27 LM 748 13 LM 3900 33 LM 3909 40 LM 3911 77 LM 3914 139 LM 3915 162 TRANSISTORS 2N1613 9 2N1711 12 2N2218 11 2N2219 11 2N2221 13 2N2222 11 2N2646 29 2N2904 9 2N2905 10 2N2906 12 2N2907 11 2N2955 49 2N3053 14 2N3054 42 2N3055 30 2N3819 16 2N3829 27 E 300 23 E 310 19 TIP 2955 40 TIP 3055 38 I.C. SAA 1027 110 SAA 1060 184 SAA 1062T 285 SAA 1070 505 SAA 5010 268 SAA 5020 297 SAA 5030 550 SAA 5040 936 SAA 5051 936	TRANSISTORS BC 107 9 BC 108 9 BC 109 8 BC 140 14 BC 141 14 BC 160 15 BC 161 14 BC 307 5 BC 308 5 BC 309 5 BC 327 5 BC 328 5 BC 337 5 BC 338 5 BC 516 17 BC 517 15 BC 547 5 BC 548 5 BC 549 5 BC 550 5 BC 556 5 BC 557 5 BC 558 5 BC 559 5 BD 131 32 BD 132 34 BD 135 11 BD 136 12 BD 137 11 BD 138 12 BD 139 12 BD 140 14 BD 142 41 BD 203 33 BD 230 20 BD 232 39 BD 223 20 BD 237 20 BD 238 20 BD 241 20 BD 242 20 BD 377 22 BD 433 20 BD 434 20 BD 437 17 BD 441 20 BD 644 39 BD 645 28 BD 676 42 BF 115 27 BF 179 23 BF 180 23 BF 195 8 BF 196 9 BF 198 8 BF 199 9 BF 200 24 BF 224 5 BF 234 13 BF 240 7 BF 241 8 BF 244 9 BF 245 8 BF 251 47 BF 254 10 BF 256 18 BF 257 17 BF 324 13 BF 336 27 BF 337 31 BF 494 8 BF 905 31 BF 961 45	SAA 5050 575 SAA 5051 575 SAA 5060 397 SAA 5070 1699 SAB 1009B 199 SAB 2015 695 SAB 2021 176 SAB 2022 157 SAB 3012 275 SAB 3021 228 SAB 3023 267 SAB 1032 279 SAF 1039 103 TAA 300 248 TAA 320 91 TAA 550 49 TAA 564 133 TAA 861 34 TBA 102S 36 TBA 740 99 TBA 512 103 TBA 520 105 TBA 530 80 TBA 540 102 TBA 560B 79 TBA 570A 47 TBA 720A 80 TBA 730 77 TBA 750C 85 TBA 760 69 TBA 800 35 TBA 810 47 TBA 820 62 TBA 890 81 TBA 900 80 TBA 920 102 TBA 920S 102 TBA 990 154 TCA 240 61 TCA 270C 162 TCA 280A 68 TCA 403 103 TCA 440 88 TCA 350 463 TCA 520 85 TCA 530 122 TCA 540 85 TCA 640 290 TCA 650 290 TCA 660A 290 TCA 660B 290 TCA 730 168 TCA 740A 166 TCA 750 96 TCA 760B 114 TCA 830 88 TCA 4500 90 TDA 1002A 70 TDA 1003A 85 TDA 1004A 136 TDA 1005A 115 TDA 1006A 87 TDA 1008 87 TDA 1010 57 TDA 1011 71 TDA 1020 110 TDA 1023 84 TDA 1024 69 TDA 1028 122 TDA 1029 120 TDA 1058B 40 TDA 1059C 40 TDA 1170 134 TDA 1512 132 TDA 2002 57 TDA 2003 67 TDA 2140 97 TDA 2160 72 TDA 2020 124 TDA 2030 69 TDA 2522 146 TDA 2523 149 TDA 2530 108 TDA 2532 122 TDA 2540 107 TDA 2541 105 TDA 2542 137 TDA 2544 137 TDA 2560 130	575 575 397 1699 199 695 176 157 228 228 267 279 103 248 91 49 133 34 36 99 103 105 80 102 79 47 80 77 85 69 35 47 62 81 80 102 102 154 61 162 68 103 88 463 85 122 85 290 290 290 290 168 166 96 114 88 253 259 432 425 432 400 400 297 400 8287 400 8287 1278 750 349 1990 375 599 FAIRCHILD Z80 PIO 425 Z80 TIMER 425 Z80 DMA 1590 NATIONAL TDA 2522 146 TDA 2523 149 TDA 2530 108 TDA 2532 122 TDA 2540 107 TDA 2541 105 TDA 2542 137 TDA 2544 137 TDA 2560 130	TDA 2576 159 TDA 2581 99 TDA 2582 99 TDA 2591 153 TDA 2593 153 TDA 2610A 132 TDA 2611A 54 TDA 2612 165 TDA 2620 135 TDA 2631 175 TDA 2640 115 TDA 2652 226 TDA 2690A 119 TDA 2800 199 TDA 3500 392 TDA 3501 398 TDA 3502 398 TDA 3510 413 TDA 3520 34 TDA 3540 36 TDA 3542 413 TDA 3560 85 TDA 3570 214 TDB 1030 214 Microprocesseurs C.P.U. 6800 199 6802 359 6809 719 8080 239 8085 310 8086 3450 8088 1399 1771 6502 F-8 529 Z80 469 2650 650 1802 450	159 99 99 153 153 132 54 165 135 175 115 226 119 199 392 398 398 413 34 36 413 85 214 341 192 352 352 273 319 588 644 288 888 504 824 305 1859	KITS VELEMAN 1682 Microprocesseur Timer Kit 3169 2574 Compneur Universel 4 digits UP/DOWN 1669 615 Chronomètre 8 digits Timer Universel ON/OFF 2356 2545 Générateur Xtal 50 Hz 384 2032 Mètre digital 599 2578 Thermomètre digital 888 2578 EPROM PROGRAMMER 2716/2732 1408 2559 Gradateur Infra-rouge émetteur 992 2560 Gradateur Infra-rouge récepteur 992 2543 Allumage transistorisé 528 2542 Compteur 1 digit 369 2554 Tuner FM 1199 2553 Stéréo décodeur FM 608 2555 Fréquences LCD 2000 2566 Orgue lumineux 3 canaux 1040 2577 Réglage AC pour moteur 416 2575 Sonnette à Microprocesseur 1199 2544 Générateur complexe de bruits 440 2569 Gong à 3 tons 440 2565 Commande automatique de changement de diapositive 440 2570 Power supply 1 A 341 1803 Préampli universel 192 2572 Préampli universel stéréo 352 2573 Préampli stéréo RIAA 352 607 Amplificateur 2,2 Watts 273 611 Amplificateur 7 Watts 319 1716 Amplificateur 20 Watts 588 2576 Amplificateur 40 Watts 644 1771 FM Oscillateur 288 1874 Chenillard 4 voies 888 610 Vu Lac Mono 504 1798 Vu Lac Stéréo 824 612 Dimmer 1000 Watts 305 2571 Jeu de lumières 7 canaux commandé par éprom 1859	PROMOTION DU MOIS DE FEVRIER 16 2114 1424,- 16 4116 1424,- 5 2716 1000,- 4001 10,- 4049 15,- 4050 15,- 4017 25,- 74 1s 32 11,- 1s 192 28,- 1s 373 51,- 1s 374 51,- 2 n 3055 25,- 555 10,- HP 7760 72,- HP 7750 72,- 7805 30,- 7812 30,- Les prix peuvent changer selon l'approvisionnement. 2112 148 2114 125 4116 125 4816 999 7489 75 82 S 23 110 82 S 123 110 82 S 129 128 G-1 2532 AY-5-1013 329 Triacs 10 Amp. 400 V 25 Opto-Coupleurs TIL 111 27	MEMORY RAM 6116 99 4116 999 2708 259 2625 265 2732 450 2532 639 Nouveau: 64 K éprom en format 24 pins: 930.
---	--	--	---	--	--	--	--	--	--	---	--

Service après-vente EPROM - Effacement gratuit. Copie d'une 16 et 32 k: 300 - Programmation suivant listing client: 3000 par Kbyte.

Envois gratuits à partir de 2 500 - pour la vente en France, nous consulter - Joindre 250 pour toute commande en-dessous de 2 500 pour frais de port et d'emballage. Paiement à la commande uniquement. De préférence par chèque afin d'accélérer la livraison. (Vente en Belgique). Prix en Francs Belges.



Elak ELECTRONICS (un département de la S.A. Dobby Yamada Serra), rue des Fabriques, 27/31 1000 BRUXELLES - tel. 02/512.23.32 à 200 m des portes de Ninove et d'Anderlecht - Ouvert du lundi au vendredi de 9 h à 12 h30 et de 13 h15 à 18 h, le samedi jusque 16 h.

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?

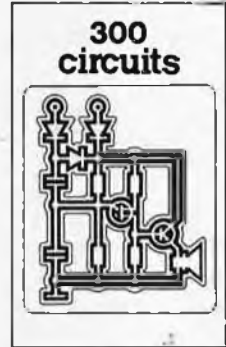
Si vous ne connaissez pas l'anglais technique, alors voici une excellente occasion de l'apprendre. Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book 75".

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 semiconducteurs 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 semiconducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués.

Disponible: — chez les revendeurs Publitronec

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

UTILISEZ DE BON DE COMMANDE EN ENCART

TRANSISTORS
AC 125 4.00 251 1.80 184 2.40
126 4.00 307 1.80 196 2.80

C MOS
CO 4047 9.00
4000 2.10 4049 4.00
4001 2.10 4050 4.00

CONDENSATEURS 1er CHOIX
Film plastique
83 V 68 1.00 10 1.20
nF 82 1.00 15 1.20

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

TRANSFORMATEURS TORIQUES
UPRATOR
Second V 16 30 50 80 120 160 220 330
2 x 6
2 x 10
2 x 12

AD 149 9.00 548 2.00 494 3.20
151 5.00 549 2.00 495 3.20
162 7.00 558 2.00 559 2.00

DIODES, PONTS
AA 119 0.70 4007 0.90
BA 4148 0.30 914 0.50

CHIMIQUES MINI SIC
16 V 2200 20.00
µF 1 1.20
40 V 2 1.20

REVOLUTIONNAIRE! FER A SOUDER 40 W SANS FIL, NI COURANT.
Le «Wahl» iso-top se recharge automatiquement sur secteur 220 V en 4 h. Soudure immédiatement 60 à 50 points de soudure sans recharge.
Eclairage du point de soudure. Livré avec son socle-chargeur. 286 F

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

AS2 15 15.00 235 7.50 86A17,00
16 15.00 237 8.00 86A17,00
18 15.00 238 2.20 2M

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

FANTALE - GOUTTE -
35 V 0,47 µF 2,10 10 µF 3,45
0,68 µF 2,10 22 µF 9,80

POMPE A DESSOUDER
avec embout en téflon 53,80 F

PERCEUSE AVEC 14 OUTILS
59 F
2 forets Ø 8 mm
2 forets Ø 11 mm
2 forets Ø 12 mm

TTL Correspondance 7400 = 74 LS 00
8M 74 72 3,90 154 10,00
01 1,75 73 3,40 155 7,30

RESISTANCES A COUCHES 5 %
Valeurs normalisées de 2,2 Ω à 10 MΩ.
1/4 et 1/2 watt. La pièce 0,20

TRIACS
400 volts, 68 amp, 3,70 F
Par 20 3,20 F - Par 100 3,00 F
400 volts : 10 ampères, 11 F
Par 5 9 F - Par 20 8 F

PROMOTION MINI-PERCEUSE
seule Alim de 9 à 12 V.
59 F
2 forets Ø 8 mm
2 forets Ø 11 mm
2 forets Ø 12 mm

AFFICHEURS
7750 12,00 7414, 4 digits 113,00
7750 12,00 7730/TL312/DL707 12,00
7780 12,00 FND567 18,80
MAN4840 23,00 LCD afficheur 3 1/2 digits 114,00

COFFRETS STANDARD TEK0
SERIE ALUMINIUM
18 (37 x 72 x 44) 10,00 F
2 B (57 x 72 x 44) 11,00 F
3 B (102 x 72 x 44) 12,50 F

ATTENTION! Pour éviter les frais de contre-remboursement nous vous conseillons de régler vos commandes uniquement en espèces (sans de point) sur les bases forfaitaires ci-dessous pour la métropole.

CONTROLEUR PERIFEEC
P40 40000
(I/V) 294 F
P20 20000
(I/V) 270 F

acer composants
42, rue de Chabrol, 75014 PARIS
Tél. : 770.28.31
C.C.P. 658-42 PARIS

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

montparnasse composants
3, rue du Maine, 75014 PARIS
Tél. : 320.37.10
C.C.P. ACER 658-42 PARIS

acer composants

42, rue de Chabrol, 75010 PARIS

Tél.: 770.28.31

C.C.P. 658-42 PARIS

Métro : Polssonnière, Gare 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 bases indiquées ci-dessous pour la métropole.

COMPOSANTS : commande minimum 400 F (total port 21 F).

M.P. TRANSFOS, APPARELS de mesure : règlement constant + frais de port suivant le tableau ci-dessous. ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30 % à la commande + port + frais de contre-remboursement. Pour les PT9.20, S.N.C.F. 28,00.

Port PTT 2 à 3 kg 28 F

0 à 1 kg 21 F 3 à 4 kg 31 F

1 à 2 kg 24 F 4 à 5 kg 35 F

Port S.N.C.F. 10 à 15 kg 72 F

0 à 10 kg 61 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/S 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 10,00 MM 5204 Q 132,00 MM 2112 28,00 74125 5,00 74148 13,20 74151 8,00 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) 18,00 79 GU 5,00 MK 50398 N 90,00 Afficheur HP 7760 12,00 BFY 90 10,00
Alim. p. micropro. 9906 48,00 Mini fréquence/mètre 9927 38,00	
Modulateur UHF/VHF 9967 18,50	
n° 5-6 Réduct. dyn. bruit 1234 16,00 Interface cassette 9905 36,00	BA 127 8,00 BC 108 2,00 XR 2206 48,00 CA 3060 24,00 74123 6,80
n° 7 Clavier ASCII 9965 92,00	Kit complet avec touches 548,00
n° 8 Elekterterminal (microordinateur) 9966 89,50	MM 2102 14,00 SFC 713101 E1-D 60,00 préprogrammée 74 S 387 60,00 AY 5 1013 ou MM 5303 67,00 SFF 98384 150,00 RO 3-2513 96,00 Quartz 1008 kHz ou 1000 kHz 40,00 CA 3181 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. par 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 82,00 µA 709 3,80
Stentor (ampli puissance) 79070 49,00 Alim. de labo robuste 79034 35,00 Assistantor (préampli) 79071 29,50	TIP 122 12,00 E420 8,00 µA 741 3,00 µA 78 HG 84,00 TL 084 16,00 perte de ferrite
n° 16 Planine FI pour tuner FM 78087 28,60	CA 3189 56,00 TOKO 34343 7,00 34342 7,00 BBR 3132 A 47,00 Compos. classiques
Chargeur d'accus 79024 28,00 Décodeur stéréo 79082 28,50	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 sensitives (pour tuner ou autre) 79519 45,00 Extension de l'Elekterterminal 79038 58,50	74 LS 192 10,80 74141 7,90 Affich. HP 5082 7750 12,00 MM 2102 14,00 74 LS 155 7,30 74 LS 83 8,20 74 LS 193 10,80 CD 4093 6,00 4081 3,00 Connecteur ITT cannon Type G 09 A 45C 40B AA N.C. MM 74 C 928 59,00 TL 084 16,00 7760 12,00
Digitalrad (capacimètre) 79088.1, 2 et 3 82,00	LM 1496 ou MC 1496 15,00 TL 084 16,00 BF 256 5,70 BF 451 4,50 BF 256 A 4,70
Modulateur en anneau 79040 31,00 Gate dip 79514 20,00	
n° 17 Ordin. pour jeu TV CI principal avec doc 79073 237,00 Alimentation 79073.1 29,00	74 LS 258 9,60 CI RTC 2650 A N.C. 74 LS 155 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
Ampli téléphone 9987.1 24,50 9987.2 16,50 Fuzz box réglable 9984 23,00	LF 356 12,00
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
Monoselecteur 79039 124,00 (Programmeur réglable) 79093 32,00 Convertisseur ondes courtes 79650 23,00	HP 5082 7414 113,00 2 N 311 N.C. Soll 270 µH 7,00
n° 19 Tos-mètre 79513 24,50 TOP AMP 80023 17,00 TOP préamp. 80031 47,00 Codeur Secam 80049 74,50	Tore T 50-6 7,50 OA 91 1,00 OM 961 180,00 TDA 1034 BN 32,00 Ligne à retard EM 1000/56 TLC 1398 OREGA N.C. Self 5,1 µH, 10 µV 39 µH 8,00
n° 20 Générateur de coul. 80027 32,80	S 566 B 32,00 Self torique filtrage 12,00 Composants classiques
Nouveau bus pour système à µP 80024 70,00 Train à vapeur 80019 22,50 Gradateur sensilif 78065 18,00	TL 084 16,00 LM 386 N 9,00 S 566 B 32,00
n° 21 Effets sonores (avec chambre de réverb. n°5/6) 80009 34,00 Le vocodeur bus (égaliseur de volx) 80068.1.2 118,00	XR 2206 48,00 XR 2207 47,00 TL 084 16,00 Ajustables sur céramiques 4,80

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 TOA 1034 NB et B 32,00 LM 301 7,30
entrée sortie 80068.4 38,00 Aim 80068.5 34,00 Digisplay 80067 28,50 Ampli d'antenne 60 à 800 MHz 80022 22,00 Transposseur (Musique) 80065 17,00	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
n° 22 Thermomètre numérique 80045 38,60 AY 3-1270 112,00 Interface cassette basic 80050 87,00 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 2208 48,00 MM 5204 Q 132,00 81 LS 95 25,00 CA 3140 12,00 TL 081-CD 4520 10,60 Tuba 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 98,00 R 6532 124,00 2708 program 90,00 MM 2114 62,00 NE 556 11,00 Afficheur MAN 4640 23,00 ULN 2003 16,00 TCA 220 28,00 TCA 210 34,00 OA 95 0,50
Compteur Geiger 80035 38,50 Vocophonie 80054 18,50 Junior computer 80089.1 200,00 80089.2 20,00 80089.3	Composants classiques
Système couple d'interphone 80069 34,00	
n° 23 Indicateur de consommation de carburant 80096 74,00 Allumage électronique 80084 48,50	MAN 4640 23,00 XR 4151 ou LM 331 32,00 BU 208 A 56,00 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 5,00 Self 1 mH 10 mH et 1 µH 8,00 Relais inverseur 14,00 HM 2102 14,00
Antenne active pour auto 80018.1.2 35,00	LM 10 C 52,00 Composants classiques 723 6,60
Cadenceur Intelligent d'essuie-glace 80086 43,00 Indicateur de tension batterie 80101 17,00 Antivol frustrant 80097 16,00 Protection batterie 80109 17,50	Composants classiques
n° 24 Chasseur de moustique 80130 13,50	Composants classiques
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 36,00 CR 390-470 27,00 CA 3045 45,00 VN 89 AF 18,00 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 Préampli stéréo pour calculé 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 46,50 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 21111 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
Antenne Ω 80076.1 21,50 80076.2 19,00	Composants classiques CD 4528 10,80 TL 084 16,00
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 10,80 TL 084 16,00
n° 29 Alimentation de précision 80514 21,60 Sensonnète (sonnette de porte) 81005 17,50 Générateur de mire 80503 226,00 Fondu enchaîné semi-auto 9956 80512 20,50 Division 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 8,30 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 cafetière électrique 81023 21,60 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 Composants classiques BD 240 B 15,00 BYX 71/350 N.C. + bobines diverses disponibles
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 6TN 20 K 15,00 Composants classiques

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 Mégao voltmètre 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	
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 3140/TL 081 12,00 Composants classiques Composants classiques
n° 34 Décodeur de sons devisées/voisées 81027.1 40,50 81027.2 48,00 High Com 9817.1.2 32,00	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
Alim dito 81117.2 24,50	
Détecteur de présence 81110 28,00	
n° 35 Imitateur 81112 24,50 Alim. universelle 81128 29,00 Intelekt C'est un jeu d'échec kit 81124 67,00	SN 76477 40,00 79 GU 18,00 78 GU 18,00 2716 prog. jeu de 2 400,00 8088 408,00 74 LS 156 7,20 74 LS 373 13,10 MM 2114 62,00 82 84 72,00
Paristor 8123 20,50	
n° 36 Coq à campeur 81130 15,50	PB 2720 Toko 18,00 Self de 56 mH 6,00 10 cell solaire 34,00 62 S 23 ou 74 188 22,00 RC 6522 88,00
Carte d'interface pour jeux computer 81033.1 228,50 81033.2 17,00 81033.3 19,50 Gang dqi 81135 20,50 Analyseur logique 81094.1 99,50 81094.2 26,00 81094.3 25,50 81094.4 38,80 81094.5 17,50	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 Décodeur 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 jeu 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 389*0 99,00 CD 4066 4,80 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
Jeu de lumière 81155 38,50	
Compt. de rotation 81171 58,00	
Barom. tt silicium 81173 41,50	
Test. de continuité 81151 15,00	
n° 40 Distancem. multic. 81032 17,00	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 427E8 N.C. 2N 426E8 N.C. CA 3080 12,00 Composant standard
Afficheur à cristaux liquides 82011 19,50	
Extension de la mémorisation (analyseur logique) 81141 45,00	
Afficheur à led 82015 19,00 Mini émett. Test 81150 18,50	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.
Chronoprocasseur universel C.I. principal 81170-1 48,50 Circuit clavier + affichage 81170-2 36,00	MM 2716 à l'exclusion de Texas, instrument prog. 80,00
n° 41 Orgue junior 9968-5a 17,00 Alimentation C.I. principal 82020 41,50 FMN + VMN 81156 51,00	Clavier 56 touches 3 octaves 690,00 SAA 1900 N.C. 74C928 59,00 aff. 7760 CA3140 12,00 CD4518 7,50
Programmeur pour chambre noire 82004 26,50 Générateur de fonction 82006 25,00 Cryptophone 81142 26,50	CD 4556 8,00
Transverter 70 cm 80133 149,00	BF 245 5,60 BC516 3,45 XR2206 40,00 LM324 8,00 CA3130 11,00 BF49X, BF905 BFX90 10,00 BF166, BFX90 10,00 Pl. sup GP12/12-360 Mand. KH3-512-357 I-III N.C. Blind AB12/1214-361 Noyau G3.5/05K3/70/10 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

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
n° 42 Fréquencemètre de poche à LCD 82026 23,50	BF256A 6,00 BF494 3,20 74 LS198 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 fréquencemètre 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 2,50 556 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 capacimètre 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	8C141 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
Dégivrage de frigo automatique 81158 21,50 VCF et VCA en duo 82031 50,50	BC557B 1,00 CEM39.20 72,00 4066 6,50 CA3080 12,00 BC547B 2,00 BD137 5,00 2N3055 6,00 741 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	
Fréquencemètre 150 MHz 82028 36,00	
Amplificateur 70 cm 82043 30,00	
Dual ADSR 82032 60,00	
LFO NOISE 82033 46,50	
Carte d'interface pour le Moulin à paroles 82068 19,00	

LES MONTAGES PARUS DANS CE N°

JUNIOR COMPUTER

Le kit absolument complet fourni avec les 2 livres "Junior Computer" tome 1 et tome 2

950 F.

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

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

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

HIGH COM COMPRESSEUR BXPANSEUR HIFI ET REDUCTEUR DE BRUIT POUR ELEKTOR n° 34 **775 F**

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



ALIMENTATION

Un programme large pour chaque utilisation

Alimentation universelle OP-AMP.
Alim. stabilisée pour tous les amplis opérationnels ou si une tension de 1,5 V x 2 est nécessaire. Tension résiduelle - 2 mV. V-Tension: 2 x 11,5 V/100 mA régulées et 2 x 25 V/160 mA non régulées. Sécurité sur le rimaire. Dimensions 95 x 85 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. Réglage séparé pour tension et pour intensité. Réglable de 0 à 10 Amp. Raccord pour Volt et Ampère-mètre. 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 Puits de NEC montés sur radiateur largement dimensionné. Conco de filtrage de Mallory U.S.A. avec 30.000 uF. Protégée contre les courts-circuits. Livré sans transfo. Transfo: 16 V / 10 Amp. U réglable (DC) à 18 V - réglable (DC) 0,2 à 10 Amp. Résistance de sortie 0,005 Ohms. Tension résiduelle 1 mV. Précision 0,01 % Ohms radiateur: 120 x 75 x 50 mm. Dim. Platine électro: 150 x 80 x 37 mm. Dim. Condo: Ø 50 x 90 mm

TR-1810 **285,00 F**
Transfo à 18 V/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. Réglage pour la tension.

Raccord d'Overload, ainsi que Ampère et Voltmètre. Livré sans transfo. 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 0,01 %. 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 Ampère-mètre ou un Voltmètre. Réglage 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 0,01 %. Dim. 145 x 67 x 45 mm. Livré sans transfo.

TR 502 **136,00 F**
1 X Transfo: pour 0 à 25 V / 3 Amp. **65,00 F**
2 X Transfo: pour 0 à 50 V / 3 Amp. **120,00 F**

Tuner I.T.T. / Graetz: FM entrée double Tr à effet de champ. 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. **70,50 F**

M-180-2 B XTRONIC Station de soudure:
Qualité professionnelle: avec support de fer, ressort, et guide synthétique pour la fer. Régulation électronique intégrée. Transfo basse tension 220 V/24 V. Gahra graduée 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 décollée. 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: 110 x H 75 x P 150 mm. Dim. Fer: Long. 210 mm.
M-180-2 B **396,00 F**
M-180 LS: Panne longue durée, de la meilleure qualité. Se changent en quelques secondes. **14,00 F**
M-180 LS **21,00 F**

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. Éclairage incorporé pour le point de soudure. Livré avec 1 panne de rechange, et clet pour changer la panne.
LPE-100 **59,90 F**
LPE-100/P-R Panne de rechange **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 restent 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 soulèvement chez Dynax.
TA-30, pièce **129,00 F**
1 panne de rechange TA-30-P-R **21,00 F**

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 au tuyau Ø 19 mm.
TM-033: Puits: 2400 Litres/Sec. max. sur 2,5 m de hauteur max. Alim. 12 V / DC **135,00 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 led 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 les: 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 rectiligne 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 450mW. Modulation: 100 % d'amplitude. I Consommé max: 80 mA. Temps neutre du Quartz: 1,5 msec ± 0,3 m sec. Alim. Batterie 9 V ou 6 piles mignons (alkaline) de 1,5 V. Dim. 150 x 111 x 50 mm.

RECEPTEUR RANGER RC: 2 ou 3 canaux. Récepteur à C.I. 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-I et engrenage professionnel. trois points 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° pour complet). Alim. 4 à 6 V. Consommation max. 10 mA. Force de commande: 22 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 **389,00 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 **485,00 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 **178,00 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.

Réf.	Long. (m)	Technique:	Prix pce
M5D-M5D	1,85	Fiche 5 pôles DIN à fiche 5 pôles DIN	22,00 F
F5D-M5D	1,85	Prise 5 pôles DIN à fiche 5 pôles DIN	18,50 F
F5D-M4C	1,85	Prise 5 pôles DIN à 4 fiches CINCH	23,00 F
M4C-F4L	1,00	4 câbles de couleurs avec 4 fiches CINCH à 4 prises CINCH	28,00 F
M2C-M2C	1,85	2 fiches CINCH à 2 fiches CINCH	22,00 F

Super Fin de série:
Adaptateur secteur se branchant directement dans la prise. Très facile d'emploi. Avec très peu de composants nous obtenons des alim. Stabilisées.
A-S-A: Entrée 220V/AC/50 Hz. Sortie 6 V/AC/250 mA **15,00 F**
A-S-B: Entrée 220V/AC/50 Hz. Sortie 9,5V/AC/250 mA **15,00 F**
A-S-C: Entrée 220V/AC/50 Hz. Sortie 5 V/AC/250 mA **20,00 F**

Réveil électronique: Indication de l'heure sur 24 heures - 220 V - Affichage rouge de 16 mm de haut. Bande d'éclairage sur le dessus du boîtier pour l'extinction temporaire, se met à sonner au bout de 9 minutes, cela pendant 1 heure. Très joli boîtier, très bien utilisable sur le chevet ou le secrétaire. Dim. L 105 x 110 x H 50 mm.
AC-243 1 pièce **125,00 F**
AC-243 à partir de 5 pièces **110,00 F**

DG-80: Baby - Grinder
Mini-meule avec 2 disques à différents grains. Sans bruits, sert partout (à l'atelier, à la maison, au garage, etc.). 1 Disque à grains très fin pour affûter les forets, les couteaux, etc. Inter M/A. Boîtier incassable. Réglage de position d'affûtage. Boîtier entièrement isolé. Dim. 160 x 100 mm Ø des disques 60 mm.
DG-80 **129,50 F**

R-101: Voltmètre de course formule 1: Télécommande digiparproportionnelle. 5 fonctions. Boîtier synthétique résistant aux chocs de dim: 1130 x P 115 x H 40 mm. 1 levier de commande pour Avance/Stop/Récul et 1 pour Gauche/Stop/Droite. Réglage de la vitesse de 0 à 450 Tr/mn. Inter. M/A. Antenne télescopique à 7 brins dévissables.
Voltmètre de course: Carrosserie synthétique de L 300 x 1145 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.
QSD-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", pompes ou tout simplement l'usage privé. Chaque pièce est vérifiée et calibrée. Prix normal au-dessus 800,00 F. Indication de 0 à 5 Röntgen.
QSD-5 **180,00 F**

Electronique de montre à quartz Q-U-W: Permet de fabriquer soi-même, une montre d'après ses propres idées (montre de cuisine sur assiette, sur planche de bois gravée, peinture, etc.). Il suffit de fixer le petit boîtier noir, en laisant passer l'axe de la montre à travers le modèle. Il y a 2 aiguilles (suivant conception personnelle ou les aiguilles que nous proposons), d'y placer une pile de 1,5 V et nous avons une montre au quartz très précise. Prix **45,00 F**
1 lot d'aiguilles prévues pour cette montre, Q-U-W-A **5,00 F**

Dynax Panther TX Kit complet



TX-300 Equilibre stéréo graphique à 2 x 10 canaux: Kit en modules avec 2 x 10 pot à glissières à montage sur circ. imp. L'électronique, alim. stabilisée. Touche de Defeat / Tapo / Aux / Monitor. Face avant en alu noir. Sérigraphiée. Dim.: 470 x 160 mm. Dim du châssis, en alu très solide avec tous les percages, 45 mm x 300 mm. À 2 poignées chromées. Fréquences de contrôles par canal 30-60-120-240-500 Hz - 1-2-3-8-16 KHz. R/P 5 à 100,000 à ± 1,5 dB. Plage de réglage des pot: ± 12 dB. Distorsions < 0,05 %. Rapport S/B > 100 dB à 1 V eff. Amplification totale: 0 dB. Tension d'entrée et de sortie 10 V eff. Imp. de sortie 1 Kohm. Imp. d'entrée 75 Kohms. Kit complet sans faire arrière (gîteau pour rack) **4 800,00 F**

BON DE COMMANDE

pour correspondance à retourner à

DYNAX ELECTRONIQUE
5, rue de la Libération 67200 STRASBOURG
Tel (88) 28.38.18.

Nom
Prénom
Rue
N° Code Postal
Ville

Cette annonce annule et remplace les précédentes.
Prix TTC au 1.2.82

Nbre	Réf. Articles	P.U. T.T.C.	Prix total TTC F
Participation aux frais de port TTC			
Signature	TOTAL TTC		

RÈGLEMENT:
 comptant par chèque bancaire, postal ou mandat-lettre.
 C.R. 25 % du total de la commande
 au comptant et le solde payable à la livraison en contre-remboursement.

Participation aux frais d'expédition:

- Jusqu'à 500 F et moins de 5 Kg: 15 F + II,50 F frais si C.R.
- Plus de 500 F et moins de 5 Kg: gratuit + II,50 F frais si C.R.
- Plus de 5 Kg: tarif SNCF + 34,00 F frais si C.R.

Conditions valables seulement en France métropolitaine





SPECIAL JAPON

MEFIEZ-VOUS DES EQUIVALENCES,
DEPANNEZ AVEC
LES COMPOSANTS D'ORIGINE.

Quartz spécial
à la demande
Précisez type de
boîtier



PLI 01	7330 F
PLI 02	7400 F
PLI 03	7400 F
PLI 04	7400 F
PLI 05	7400 F
PLI 06	7400 F
PLI 07	7400 F
PLI 08	7400 F
PLI 09	7400 F
PLI 10	7400 F
PLI 11	7400 F
PLI 12	7400 F
PLI 13	7400 F
PLI 14	7400 F
PLI 15	7400 F
PLI 16	7400 F
PLI 17	7400 F
PLI 18	7400 F
PLI 19	7400 F
PLI 20	7400 F
PLI 21	7400 F
PLI 22	7400 F
PLI 23	7400 F
PLI 24	7400 F
PLI 25	7400 F
PLI 26	7400 F
PLI 27	7400 F
PLI 28	7400 F
PLI 29	7400 F
PLI 30	7400 F
PLI 31	7400 F
PLI 32	7400 F
PLI 33	7400 F
PLI 34	7400 F
PLI 35	7400 F
PLI 36	7400 F
PLI 37	7400 F
PLI 38	7400 F
PLI 39	7400 F
PLI 40	7400 F
PLI 41	7400 F
PLI 42	7400 F
PLI 43	7400 F
PLI 44	7400 F
PLI 45	7400 F
PLI 46	7400 F
PLI 47	7400 F
PLI 48	7400 F
PLI 49	7400 F
PLI 50	7400 F
PLI 51	7400 F
PLI 52	7400 F
PLI 53	7400 F
PLI 54	7400 F
PLI 55	7400 F
PLI 56	7400 F
PLI 57	7400 F
PLI 58	7400 F
PLI 59	7400 F
PLI 60	7400 F
PLI 61	7400 F
PLI 62	7400 F
PLI 63	7400 F
PLI 64	7400 F
PLI 65	7400 F
PLI 66	7400 F
PLI 67	7400 F
PLI 68	7400 F
PLI 69	7400 F
PLI 70	7400 F
PLI 71	7400 F
PLI 72	7400 F
PLI 73	7400 F
PLI 74	7400 F
PLI 75	7400 F
PLI 76	7400 F
PLI 77	7400 F
PLI 78	7400 F
PLI 79	7400 F
PLI 80	7400 F
PLI 81	7400 F
PLI 82	7400 F
PLI 83	7400 F
PLI 84	7400 F
PLI 85	7400 F
PLI 86	7400 F
PLI 87	7400 F
PLI 88	7400 F
PLI 89	7400 F
PLI 90	7400 F
PLI 91	7400 F
PLI 92	7400 F
PLI 93	7400 F
PLI 94	7400 F
PLI 95	7400 F
PLI 96	7400 F
PLI 97	7400 F
PLI 98	7400 F
PLI 99	7400 F
PLI 100	7400 F

LA 1000	2000 F
LA 1001	2000 F
LA 1002	2000 F
LA 1003	2000 F
LA 1004	2000 F
LA 1005	2000 F
LA 1006	2000 F
LA 1007	2000 F
LA 1008	2000 F
LA 1009	2000 F
LA 1010	2000 F
LA 1011	2000 F
LA 1012	2000 F
LA 1013	2000 F
LA 1014	2000 F
LA 1015	2000 F
LA 1016	2000 F
LA 1017	2000 F
LA 1018	2000 F
LA 1019	2000 F
LA 1020	2000 F
LA 1021	2000 F
LA 1022	2000 F
LA 1023	2000 F
LA 1024	2000 F
LA 1025	2000 F
LA 1026	2000 F
LA 1027	2000 F
LA 1028	2000 F
LA 1029	2000 F
LA 1030	2000 F
LA 1031	2000 F
LA 1032	2000 F
LA 1033	2000 F
LA 1034	2000 F
LA 1035	2000 F
LA 1036	2000 F
LA 1037	2000 F
LA 1038	2000 F
LA 1039	2000 F
LA 1040	2000 F
LA 1041	2000 F
LA 1042	2000 F
LA 1043	2000 F
LA 1044	2000 F
LA 1045	2000 F
LA 1046	2000 F
LA 1047	2000 F
LA 1048	2000 F
LA 1049	2000 F
LA 1050	2000 F
LA 1051	2000 F
LA 1052	2000 F
LA 1053	2000 F
LA 1054	2000 F
LA 1055	2000 F
LA 1056	2000 F
LA 1057	2000 F
LA 1058	2000 F
LA 1059	2000 F
LA 1060	2000 F
LA 1061	2000 F
LA 1062	2000 F
LA 1063	2000 F
LA 1064	2000 F
LA 1065	2000 F
LA 1066	2000 F
LA 1067	2000 F
LA 1068	2000 F
LA 1069	2000 F
LA 1070	2000 F
LA 1071	2000 F
LA 1072	2000 F
LA 1073	2000 F
LA 1074	2000 F
LA 1075	2000 F
LA 1076	2000 F
LA 1077	2000 F
LA 1078	2000 F
LA 1079	2000 F
LA 1080	2000 F
LA 1081	2000 F
LA 1082	2000 F
LA 1083	2000 F
LA 1084	2000 F
LA 1085	2000 F
LA 1086	2000 F
LA 1087	2000 F
LA 1088	2000 F
LA 1089	2000 F
LA 1090	2000 F
LA 1091	2000 F
LA 1092	2000 F
LA 1093	2000 F
LA 1094	2000 F
LA 1095	2000 F
LA 1096	2000 F
LA 1097	2000 F
LA 1098	2000 F
LA 1099	2000 F
LA 1100	2000 F



COMMUTATEUR INTER

- Inter commutateur à 2 voies 2 positions 6,35 p
- Inter commutateur à 2 positions 12,70 p
- Inter commutateur à 2 positions 18,10 p
- Inter commutateur à 2 positions 22,85 p
- Inter commutateur à 2 positions 28,30 p
- Inter commutateur à 3 positions 12,70 p
- Inter commutateur à 3 positions 18,10 p
- Inter commutateur à 3 positions 22,85 p
- Inter commutateur à 3 positions 28,30 p
- Inter commutateur à 4 positions 12,70 p
- Inter commutateur à 4 positions 18,10 p
- Inter commutateur à 4 positions 22,85 p
- Inter commutateur à 4 positions 28,30 p
- Inter commutateur à 5 positions 12,70 p
- Inter commutateur à 5 positions 18,10 p
- Inter commutateur à 5 positions 22,85 p
- Inter commutateur à 5 positions 28,30 p
- Inter commutateur à 6 positions 12,70 p
- Inter commutateur à 6 positions 18,10 p
- Inter commutateur à 6 positions 22,85 p
- Inter commutateur à 6 positions 28,30 p

40 canaux pour poste CB

PROMOTION DU MOIS

- 250 1000 20000 7 supports 4,90 F
- 250 1000 20000 7 supports 4,90 F
- 250 1000 20000 7 supports 4,90 F
- 250 1000 20000 7 supports 4,90 F
- 250 1000 20000 7 supports 4,90 F
- 250 1000 20000 7 supports 4,90 F
- 250 1000 20000 7 supports 4,90 F
- 250 1000 20000 7 supports 4,90 F
- 250 1000 20000 7 supports 4,90 F
- 250 1000 20000 7 supports 4,90 F
- 250 1000 20000 7 supports 4,90 F
- 250 1000 20000 7 supports 4,90 F
- 250 1000 20000 7 supports 4,90 F
- 250 1000 20000 7 supports 4,90 F
- 250 1000 20000 7 supports 4,90 F
- 250 1000 20000 7 supports 4,90 F
- 250 1000 20000 7 supports 4,90 F
- 250 1000 20000 7 supports 4,90 F
- 250 1000 20000 7 supports 4,90 F
- 250 1000 20000 7 supports 4,90 F

STEREO

- 10 ohms 2,80 F
- 15 ohms 2,80 F
- 22 ohms 2,80 F
- 33 ohms 2,80 F
- 47 ohms 2,80 F
- 68 ohms 2,80 F
- 100 ohms 2,80 F

THERMISTANCE CTN

- 1,3 Kohms 2,80 F
- 2,2 Kohms 2,80 F
- 3,3 Kohms 2,80 F
- 4,7 Kohms 2,80 F
- 6,8 Kohms 2,80 F
- 10 Kohms 2,80 F

FERRITE - SELF

- Self 10 mH 15,00 F
- Self 15 mH 15,00 F
- Self 20 mH 15,00 F
- Self 30 mH 15,00 F
- Self 40 mH 15,00 F
- Self 50 mH 15,00 F
- Self 60 mH 15,00 F
- Self 70 mH 15,00 F
- Self 80 mH 15,00 F
- Self 90 mH 15,00 F
- Self 100 mH 15,00 F
- Self 150 mH 15,00 F
- Self 200 mH 15,00 F
- Self 300 mH 15,00 F
- Self 400 mH 15,00 F
- Self 500 mH 15,00 F
- Self 600 mH 15,00 F
- Self 700 mH 15,00 F
- Self 800 mH 15,00 F
- Self 900 mH 15,00 F
- Self 1000 mH 15,00 F

« CB » LE SPECIALISTE DE L'ACCESSOIRE

- 100 Micro mini caille 85 F
- Monomaker AV 200 mH 480 F
- Monomaker AV 200 mH 480 F
- Monomaker AV 200 mH 480 F
- Monomaker AV 200 mH 480 F
- Monomaker AV 200 mH 480 F
- Monomaker AV 200 mH 480 F
- Monomaker AV 200 mH 480 F
- Monomaker AV 200 mH 480 F
- Monomaker AV 200 mH 480 F
- Monomaker AV 200 mH 480 F
- Monomaker AV 200 mH 480 F
- Monomaker AV 200 mH 480 F
- Monomaker AV 200 mH 480 F
- Monomaker AV 200 mH 480 F
- Monomaker AV 200 mH 480 F
- Monomaker AV 200 mH 480 F
- Monomaker AV 200 mH 480 F
- Monomaker AV 200 mH 480 F
- Monomaker AV 200 mH 480 F



Cartidge électronique
version I CB 10 F



LE SPECIALISTE
DU COMPOSANT
JAPONAIS

SUPER 73

Vente par correspondance ou sur place Miallum
d'envoi : 30 F. Paiement comptant à la commande
Port gratuit à partir de 100 F - 20 F. Frais de port
en dessous de 100 F. Tout autre
composant, nous consulter.
Revendeur, demandez votre tarif.

Bp. 8 rue St Jean
Vincelles 89290
Champs s/Yonne
Tél : (86) 42 27 69
Télex : 800 038 F

2.58.457
= CB 0x10.2

Salelectronic

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.



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%

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 III

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)

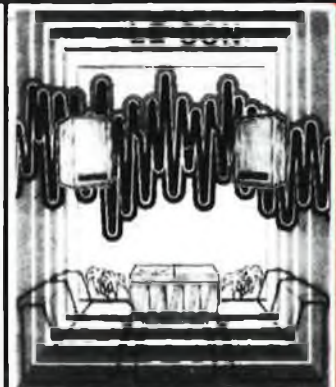
Premier "Vocodeur" 10 voies en kit, complet. Très utilisé par les animateurs de radio, il permet tous les trucages de la voix ou de tout autre signal de modulation, pour un prix sans concurrence.

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

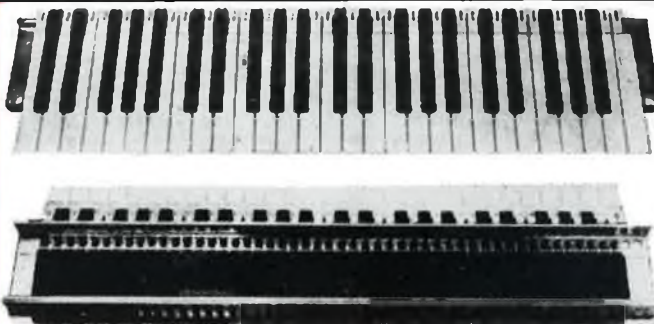
suivant la liste ELEKTOR.
(Livré avec le numéro d'ELEKTOR correspondant).

- EXTENSIONS :**
- 81027 - 1 + 2 : Détecteur de sons voisés - dévoisés 270.00
 - 81071 : Générateur de bruit 140.00



KITS "LE SON"

- 9368/69 PRECO *Nous consulter*
- 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



vue de dessous

CLAVIERS KIMBER-ALLEN

Les instruments de musique électronique 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**
- 3 octaves (37 notes) 440.00
 - 4 octaves (49 notes) 545.00
 - 5 octaves (61 notes) 670.00
- BLOCS DE CONTACTS K.A.**
- 1 Inverseur (piano) 6.60
 - 2 contacts "Travail" (Formant) 7.60

REVENDEURS : Nous consulter.

- CLAVIERS COMPLETS AVEC LEUR JEU DE CONTACTS**
- Clavier "FORMANT" 3 octaves 700.00 FRANCO
 - Clavier "PIANO" 5 octaves 1050.00 FRANCO