

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?



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 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.

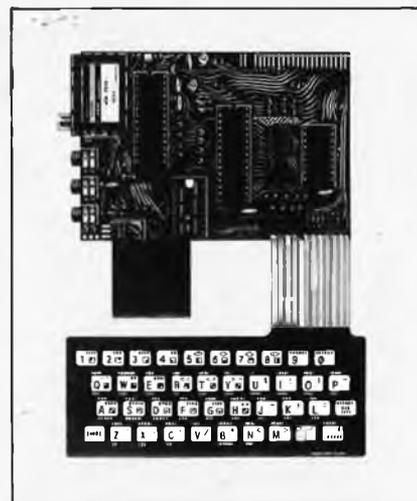


Comment peut-on baisser le prix en augmentant les spécifications ?

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.

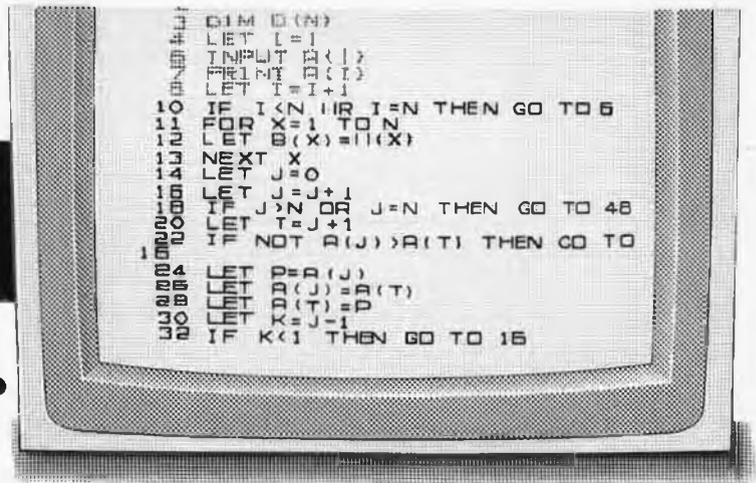
Les versions montées et en kit sont complètes, c'est-à-dire qu'elles contiennent tous les conducteurs requis pour connecter le ZX81 à votre téléviseur (couleur ou noir) et à votre enregistreur à cassette.

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**

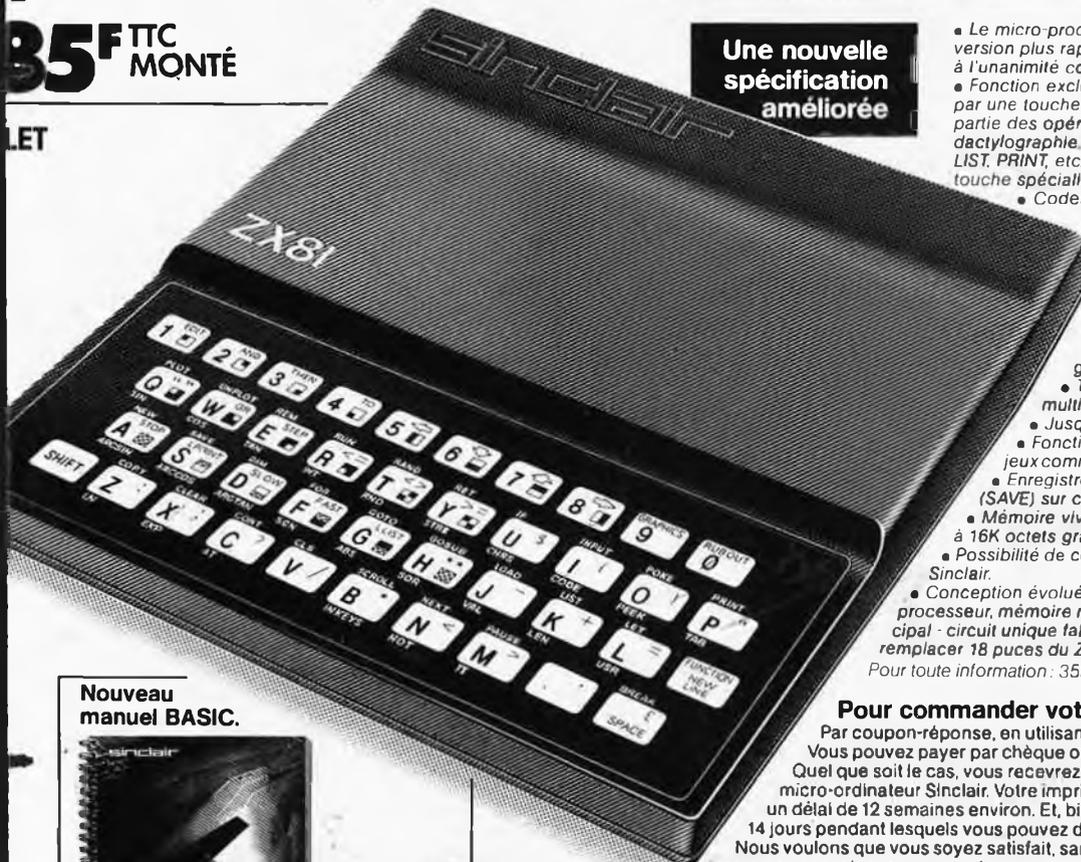
- Le micro-processeur ZX81 - une nouvelle version plus rapide du fameux ZX80, reconnu à l'unanimité comme le meilleur de sa catégorie.
- Fonction exclusive d'entrée de "mots-clés" par une touche : le ZX81 supprime une grande partie des opérations fastidieuses de dactylographie. Les mots-clés comme RUN, 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 cassettes - 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 sert. 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.-	30A1	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.-	MK 50398	95,00
SAA 1004 05	40.-	MK 50240	110.-
XR 4136	15.-	MC 1508LB	133.-
XR 4151	16.-		
LH 0075	290.-		

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	262.-
330 VA Sec 2 x 35V 2 x 43V	318.-
470 VA Sec 2 x 36V 2 x 43V	384.-
680 VA Sec 2 x 43V 2 x 51V	495.-

PIANO CLAVECIN-ORGUE 5 OCTAVES

"MF 50 S" COMPLET EN KIT 3300 F



- Ensemble oscillateur/diviseur. Alimentation 1A 980,- F
- Clavier 5 octaves, 2 contacts, avec 61 plaquettes percussion piano 1800,- F
- 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,- F			Vibrato	90.- F
"Elgam Match 12"		980,- F			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 complément	610.-
80071 Vocodeur : générateur de bruit seul	190.-
ELEKTOR N° 34	
81110 Détecteur de présence	230.-
81111 Récept. petites ondes	120.-
81112 L'imitateur	120.-
81117-1 High Com	800.-
81117-1 à 4 High Com complète avec circuits annexes	1030.-
C.I. U. 401 BR seul	140.-
ELEKTOR N° 35	
81128 Aliment. universelle	560.-
81124 Ordinateur pour jeu d'échecs	1400.-
ELEKTOR N° 36	
81094 Analyseur logique complet	1100.-
81033 Carte d'interface pour le J.C. complet	1790.-
Alimentation seule	390.-
ELEKTOR N° 37/38	
81506 Cde de vitesse et direction pour modèles réduits	170.-
81523 Générateur aléatoire	200.-
ELEKTOR N° 39	
81143 Extension pour ordinateur jeux T.V.	1200.-
81155 Jeu de lumière 3 canaux	248.-
81171 Compteur de rotations	780.-
81173 Baromètre	365.-
81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.I.	140.-
81541 Diapason électronique	170.-
81567 Détecteur d'humidité	240.-
81570 Pré-amplificateur	260.-
81075 Voltmètre digital universel	290.-
ELEKTOR N° 40	
81141 Extension de mémorisation pour l'analyseur logique	420.-
81170-1 et 2 Chronoprocasseur universel	1 000.-
82011 Affichage à cristaux liquides pour baromètre	520.-
82015 Affich. à LED pour baromètre	125.-

ELEKTOR N° 41	
82006 Générateur de Fonctions	230.-
82004 Docatimer simple	210.-
81156 FMN + VMN	520.-
81142 Cryptophone	230.-
80133 Transverber (nous consulter)	
82020 Orgue Junior avec clavier	1 250.-
82021 Détecteur de métaux av. boit	1 500.-
ELEKTOR N° 42	
82005 Contrôleur d'obturateur	470.-
82034 Moulin à paroles	1 220.-
82009 Amplificateur téléphonique	110.-
82019 Tempe ROM	480.-
82029 High Boost	100.-
82026 Fréquencemètre simple	534.-
ELEKTOR N° 43	
82010 Programmeur d'EPROM	450.-
82048 Minuterie pour chambre noire programmable	730.-
82031 Synthétiseur VCO	430.-
82041 Fréquencemètre (additif)	110.-
ELEKTOR N° 44	
81158 Dégivrage de frigo autom.	135.-
82068 Carte d'interface pour moulin à parole	112.-
82070 Chargeur universel	142.-
82028 Fréquencemètre 150 MHz	700.-
Module FM 77 T seul	374.-
VCF et VCA en duo	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.

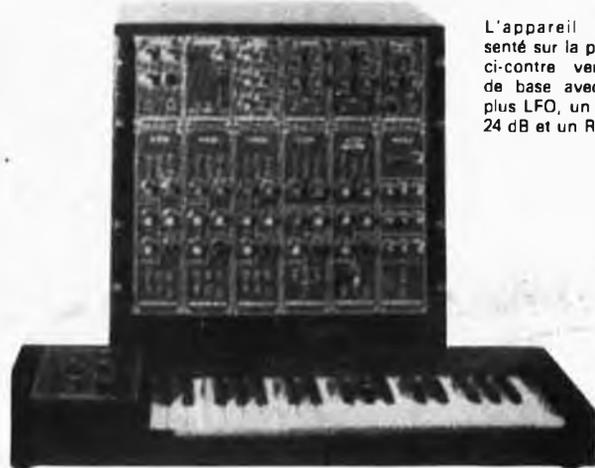
Modules séparés avec circuit imprimé et face avant

Interface clavier	210.-
Recepteur d'interface	50.-
Alimentation avec transfo	420.-
VCF 24 dB	420.-
Filtre de résonance	370.-
Noise	190.-
COM	210.-
DUAL/VCA	280.-
LFOs	280.-
VCF	320.-
ADSR	210.-
VCO	600.-

Circuit clavier avec clavier 3 octaves 2 contacts et résistances 100 Ω 1% 650.-

FORMANT

Prix de l'ensemble en Kit : 3 950 Frs sans ébénisterie



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

Version de base	3 950 Frs
Ebénisterie gainée, les 2 pièces	480 Frs
Partie clavier seule	300 Frs

MAGNETIC FRANCE

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

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	Catémètre à led (12)	136,00
MJ7	Base de temps à quartz 50Hz pour horloge (à été étudié 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 été étudié pour fonctionner avec le kit MJ7)	89,00
MJ11	Jeu de table tennis football pelote exercice	179,00
	Coffret forme pupitre (300x160x85 450mm) avec face avant gravée livrée avec inter boutons etc	94,00
MJ12	Chargeur batteries 12V (avec coupure en fin de charge)	92,00
	Option transformateur 2x12V 5A galva 10A	178,00
	galva 10A	48,00
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	351,00
	Alimentation pile 9V	
MJ16	Temporisateur réglable de 1 seconde à 40 minutes 400W	184,00
MJ17	Fréquencecètre 50MHz 8 Digt	580,00
MJ18	Ampli téléphone	68,00
MJ19	Ampli 5 watts 12 volts	69,00
MJ20	Chromomètre 8 DIGIT	342,00
MJ21	Générateur de fonctions SINUS TRIANGLE CARRE 10Hz à 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	99,00
	Le Transformateur	94,00

la CB 22 CANAUX

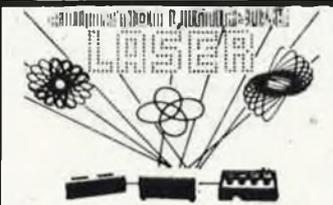
595,00 2W FM
NOUS AVONS EN STOCK
TOUS LES ACCESSOIRES

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

PUBLICATIONS
- communication radio CB 27 MHz par Karamanols 126 pages 64 F - 4 F en Timbre
- CB antennes 108 pages 64 F - 4 F en Timbre
- Guide de bord CB 1200 + 400 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



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
0,6A 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 pignons
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 14,4 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	Préampli d'antenne UHF/VHF gain 20 dB	98,00
HF 395	Préampli 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 HF	135,00
	JK 08 Cat 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 J-K est livré avec un boîtier

Economisez votre temps.
Evitez la fatigue...



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

Fonctionne sur 220 volts
Vous permet de correspondre sur une distance maximum de 1 km 200 entre appartements (écouteurs, boureaux, 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

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



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

MK 15 MOTEUR pour platine à entraînement direct 18 V continue - 2 vitesses réglables
Inertie : 63 mg (premier) - pleurage 0,05%
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
COURONNE 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 210,00 F
ALC GIM 36 240,00 F
COMPTEUR HORLAIRE (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



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



VIDEO COMPUTER SYSTEM - L'ordinateur de jeux qui déchaine les passions... et en couleur !
Installation très facile sur n'importe quel téléviseur, noir et blanc ou couleur.
Actuellement disponibles 34 programmes offrant plus de 1 500 possibilités de jeux : jeux d'adresse (Space Invaders, de stratégie (Echecs), sportif (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	59,00	73,00
9,5 V	39,00	59,00	73,00
12 V	39,00	59,00	73,00
2x12 V	49,80	71,50	84,00

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

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

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

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

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

Tél. : 805.22.76 Métro Filles-du-Calvaire. Autobus 20 et 65
Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 13 h 30 à 18 h 30

SOCIETE NOUVELLE RADIO PRIM 5, rue de l'Aqueduc, 75010 PARIS

Tél. : 607.05.15 Métro Gare du Nord
Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

AMPLIS D'ANTENNE TV

VHF-UHF large bande. 40 à 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

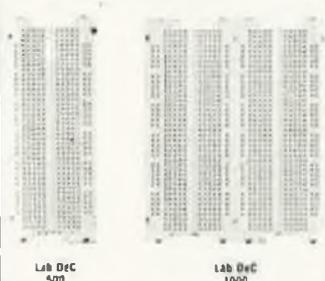
2 positions	9,00 F	3 positions	13,00 F
Unipol	14,00 F	Unipol	17,00 F
Tripol	22,00 F	Tripol	29,00 F
Tetra	27,00 F	Tripol	29,00 F

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
85 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
2080 - Porte-voix 15 W 12 V	232,00
2081 - Public adress special CB	229,00
2082 - Equalizer stéréo pour Booster	410,00
2063 - Public adress 2 x 30 W auto radio	382,00
2084 - 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

8080	60,00	F
8212 c	29,00	F
8224 c	30,00	F
8228 c	46,00	F
8255 c	54,00	F
6800	70,00	F
6810	26,00	F
6821 p	36,00	F
8860 p	36,00	F
8875 p	75,00	F
SFF 98384 TV Viser	145,00	F
Mémoires mortes		
2708 (1 K x 8)	55,00	F
2718 (2 K x 8)	65,00	F
Mémoires vives		
4118	36,50	F
2114	39,00	F
2732	104,00	F

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

SERIE LM

LM 311A	9	LM 358N	9	LM 383N	9	LM 748N	7
317MP	12	376N	7	555N	5	1037N	15
317P	18	377N	25	556N	10	1458N	8
353N	9	378N	29	655N	16	1459N	13
	12	379S	48	656N	10	1468N	14
LF 358N	13	LM 318N	27	LM 380N	15	LM 567N	15
358N	15	323M	46	381N	21	709M	8
1 357N	13	324N	31	381 AM	31	709 M#	8
LM 0042N	14	325M	30	382 N	18	709 M#	8
LM 301AM	11	331N	37	383 T	27	710 N	8
LM 301AN	4No	LM 334Z	13	LM 383 AT	23	LM 710 N	10
304M	20	334M	10	384 N	10	LM 710 N	10
305M	10	335 N	18	386 N	12	LM 710 N	10
307N	7	336 M	28	387 AM	21	LM 710 N	10
308N	8	336 M	28	387 AM	21	LM 710 N	10
LM 308N	13	LM 337N	47	LM 388N	14	LM 733N	10
308 X	22	338 N	9	388 N	14	LM 741 N	7
309 N	11	348 M	9	350 N	9	LM 741 N	7
310 M	26	345 N	14	350 M	13	LM 741 N	7
311 M	28	350 N	48	351 M	18	LM 747 N	11
		350 N	48	351 M	18		

SERIE TTL

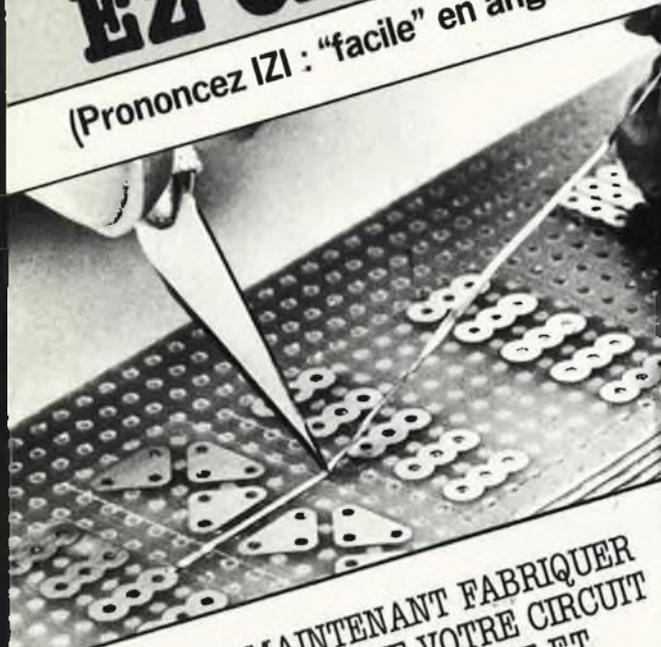
TYPE	N	LS	TYPE	N	LS
7400	275	3,75	74132		9,00
7401	275	-	74133	7,20	-
7402	275	3,75	74136	6,80	-
7403	275	-	74137	7,20	-
7404	350	4,00	74138		7,50
7405	400	-	74139	4,20	-
7406	450	-	74140	10,50	-
7407	450	-	74141	14,00	-
7408	475	3,75	74142	32,00	-
7409	300	-	74143	40,00	-
7410	300	3,75	74144	36,00	-
7411	306	-	74147	20,00	-
7412	300	-	74148	14,00	-
7413	600	8,00	74150	14,00	-
7414	450	12,00			
7416	456	-	74153	12,00	15,00
7417	320	3,75	74154	15,00	-
7420	275	3,75	74155	10,50	17,00
7421	300	3,75	74166	9,00	12,50
7422	320	3,75	74167	16,00	-
7423	320	-	74168	10,50	-
7424	320	-	74169	16,00	-
7425	320	-	74170	14,50	-
7426	320	10,00	74171	17,00	-
7427	320	10,00	74172	15,00	11,00
7428	320	10,00	74173	15,00	8,00
7429	320	10,00	74174	15,00	8,00
7430	320	10,00	74175	15,00	8,00
7431	320	10,00	74177	17,00	-
7432	320	10,00	74178	17,00	-
7433	320	10,00	74179	17,00	-
7434	320	10,00	74180	12,00	-
7435	320	10,00	74181	12,00	-
7436	320	10,00	74182	12,00	-
7437	320	10,00	74183	12,00	-
7438	320	10,00	74184	12,00	-
7439	320	10,00	74185	12,00	-
7440	320	10,00	74186	12,00	-
7441	320	10,00	74187	12,00	-
7442	320	10,00	74188	12,00	-
7443	320	10,00	74189	12,00	-
7444	320	10,00	74190	12,00	-
7445	320	10,00	74191	12,00	-
7446	320	10,00	74192	12,00	-
7447	320	10,00	74193	12,00	-
7448	320	10,00	74194	12,00	-
7449	320	10,00	74195	12,00	-
7450	320	10,00	74196	12,00	-
7451	320	10,00	74197	12,00	-
7452	320	10,00	74198	12,00	-
7453	320	10,00	74199	12,00	-
7454	320	10,00	74200	12,00	-
7455	320	10,00	74201	12,00	-
7456	320	10,00	74202	12,00	-
7457	320	10,00	74203	12,00	-
7458	320	10,00	74204	12,00	-
7459	320	10,00	74205	12,00	-
7460	320	10,00	74206	12,00	-
7461	320	10,00	74207	12,00	-
7462	320	10,00	74208	12,00	-
7463	320	10,00	74209	12,00	-
7464	320	10,00	74210	12,00	-
7465	320	10,00	74211	12,00	-
7466	320	10,00	74212	12,00	-
7467	320	10,00	74213	12,00	-
7468	320	10,00	74214	12,00	-
7469	320	10,00	74215	12,00	-
7470	320	10,00	74216	12,00	-
7471	320	10,00	74217	12,00	-
7472	320	10,00	74218	12,00	-
7473	320	10,00	74219	12,00	-
7474	320	10,00	74220	12,00	-
7475	320	10,00	74221	12,00	-
7476	320	10,00	74222	12,00	-
7477	320	10,00	74223	12,00	-
7478	320	10,00	74224	12,00	-
7479	320	10,00	74225	12,00	-
7480	320	10,00	74226	12,00	-
7481	320	10,00	74227	12,00	-
7482	320	10,00	74228	12,00	-
7483	320	10,00	74229	12,00	-
7484	320	10,00	74230	12,00	-
7485	320	10,00	74231	12,00	-
7486	320	10,00	74232	12,00	-
7487	320	10,00	74233	12,00	-
7488	320	10,00	74234	12,00	-
7489	320	10,00	74235	12,00	-
7490	320	10,00	74236	12,00	-
7491	320	10,00	74237	12,00	-
7492	320	10,00	74238	12,00	-
7493	320	10,00	74239	12,00	-
7494	320	10,00	74240	12,00	-
7495	320	10,00	74241	12,00	-
7496	320	10,00	74242	12,00	-
7497	320	10,00	74243	12,00	-
7498	320	10,00	74244	12,00	-
7499	320	10,00	74245	12,00	-
7500	320	10,00	74246	12,00	-
7501	320	10,00	74247	12,00	-
7502	320	10,00	74248	12,00	-
7503	320	10,00	74249	12,00	-
7504	320	10,00	74250	12,00	-
7505	320	10,00	74251	12,00	-
7506	320	10,00	74252	12,00	-
7507	320	10,00	74253	12,00	-
7508	320	10,00	74254	12,00	-
7509	320	10,00	74255	12,00	-
7510	320	10,00	74256	12,00	-
7511	320	10,00	74257	12,00	-
7512	320	10,00	74258	12,00	-
7513	320	10,00	74259	12,00	-
7514	320	10,00	74260	12,00	-
7515	320	10,00	74261	12,00	-
7516	320	10,00	74262	12,00	-
7517	320	10,00	74263	12,00	-
7518	320	10,00	74264	12,00	-
7519	320	10,00	74265	12,00	-
7520	320	10,00	74266	12,00	-
7521	320	10,00	74267	12,00	-
7522	320	10,00	74268	12,00	-
7523	320	10,00	74269	12,00	-
7524	320	10,00	74270	12,00	-
7525	320	10,00	74271	12,00	-
7526	320	10,00	74272	12,00	-
7527	320	10,00	74273	12,00	-
7528	320	10,00	74274	12,00	-
7529	320	10,00	74275	12,00	-
7530	320	10,00	74276	12,00	-
7531	320	10,00	74277	12,00	-
7532	320	10,00	74278	12,00	-
7533	320	10,00	74279	12,00	-
7534	320	10,00	74280	12,00	-
7535	320	10,00	74281	12,00	-
7536	320	10,00	74282	12,00	-
7537	320	10,00	74283	12,00	-
7538	320	10,00	74284	12,00	-
7539	320	10,00	74285	12,00	-
7540	320	10,00	74286	12,00	-
7541	320	10,00	74287	12,00	-
7542	320	10,00	74288	12,00	-
7543	320	10,00	74289	12,00	-
7544	320	10,00	74290	12,00	-
7545	320	10,00	74291	12,00	-
7546	320	10,00	74292	12,00	-
7547	320	10,00	74293	12,00	-
7548	320	10,00	74294	12,00	-
7549	320	10,00	74295	12,00	-
7550	320	10,00	74296	12,00	-
7551	320	10,00	74297	12,00	-
7552	320	10,00	74298	12,00	-
7553	320	10,00	74299	12,00	-
7554	320	10,00	74300	12,00	-
7555	320	10,00	74301	12,00	-
7556	320	10,00	74302	12,00	-
7557	320	10,00	74303	12,00	-
7558	320	10,00	74304	12,00	-
7559	320	10,00	74305	12,00	-
7560	320	10,00	74306	12,00	-
7561	320	10,00	74307	12,00	-
7562	320	10,00	74308	12,00	-
7563	320	10,00	74309	12,00	-
7564	320	10,00	74310	12,00	-
7565	320	10,00	74311	12,00	-
7566	320	10,00	74312	12,00	-
7567	320	10,00	74313	12,00	-
7568	320	10,00	74314	12,00	-
7569	320	10,00	74315	12,00	-
7570	320	10,00	74316	12,00	-
7571	320	10,00	74317	12,00	-
7572	320	10,00	74318	12,00	-
7573	320	10,00	74319	12,00	-
7574	320	10,00	74320	12,00	-
7575	320	10,00	74321	12,00	-
7576	320	10,00	74322	12,00	-
7577	320	10,00	74323	12,00	-
7578</					

"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

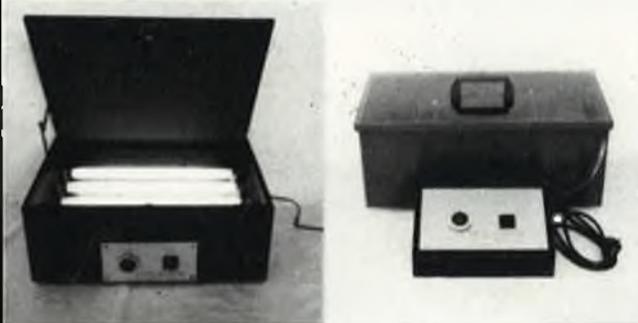
NAMAL ELECTRONICS

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
 - Diaivision** (81002) 399F
 - Compteur Geiger** (80035) 680F
 - Gradateur sensilitt** (78065) 75F
 - Imitateur** (81112) - Preciser fonction 80F
 - Allumage électronique** (80084) 235F
 - Alimentation de precision** (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 775 F
- Voltmètre de crête** (9860) associé au vu-mètre à leds plates (9817) - L'ensemble 167 F
- Le HIGH-COM.** avec vu-mètre en stéréo 900 F

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** 1.220 F FRANCO
- SAA 1900** seul 130 F

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 8 F (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		amplificateur d'antenne	80022	22,—	programmeur pour		arpeggio gong	82046	19,—
générateur de fonctions	9453	transposateur d'octave	80065	17,—	développement et tirages		module capacimètre	82040	24,—
RAM E/S	9846-1	imprimante par points	80066	69,—	photographiques	81101-1	boucle d'écoute		
SC/MP	9846-2	display	80067	28,50		81101-2	émetteur	82039-1	25,—
		bus			voltmètre digital 2% chiffres		récepteur	82039-2	21,50
F2: JUILLET-AOÛT 1978		filtre	80068-1	+2118,—	circuit d'affichage	81105-1	synthésiseur: VCO	82027	52,50
carte CPU (F1)	9851	entrée sortie	80068-4	38,—	circuit principal	81105-2	éprogrammeur	82010	55,50
		alimentation	80068-5	34,—					
F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978		F22: AVRIL 1980			F34: AVRIL 1981				
voltmètre	9817	amplificateur écologique	9558	17,50	carte bus	80068-2	57,50		
carte d'affichage	9817-2	compteur Geiger	80035	38,50	système multicanal à				
carte bus (F1, F2)	9857	interface cassette BASIC	80050	67,—	touches sensibles	81008	58,50	F44: FEVRIER 1982	
voltmètre de crête	9860	vocacophonie	80054	18,50	vocodateur: détecteur de			fréquence	82028
carte extension mémoire		chrosynth	80060	264,—	sons voisés/dévoisés			synthésiseur:	
(F1, F2)	9863	système souple d'interphone	80069	34,—	carte détecteur	81027-1	40,50	VCA + VCF	82031
carte HEX I/O (F1, F2)	9893	junior computer:			carta commutation	81071	43,—	ADSR	82032
		affichage principal	80089-1		générateur bruit	81110	28,—	hétérophote	82038
F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978		affichage	80089-2	200,—	détecteur de présence	81111	23,50	amplificateur pour	
carte RAM 4 k	9885	alimentation	80089-3		récepteur petites ondes			transverter 70 cm	82043
alimentation pour SC/MP	9906	circuit EPROM 2716 pour			high com:			interface pour moulin à	
mini-fréquence	9927	interface cassette	80112-1	18,50	affichage à LED	9817-1+2	32,—	paroles	82068
modulateur UHF-VHF	9967	prolongation du cycle de			alimentation	81117-2	24,50	thermost pour bain	
		lecture sur micro-			détecteur de crête	9860	24,—	photographique	82069
		ordinateur BASIC	80112-2	14,—	face avant en transfert			chargeur universel nicad	82070
F5/6: EDITION SPECIALE 78/79					+ 2 modules programmés				
interface cassette	9905				+ EPS 81117-1	425,—			
		F23: MAI 1980							
F7: JANVIER 1979		antenne active pour automobile			F35: MAI 1981				
préconsonant	9954	inverseur et filtre	80018-1	35,—	imitateur	81112	24,50		
clavier ASCII	9965	d'alimentation	80018-2		alimentation universelle	81128	29,—		
		amplificateur			intelekt	81124	67,—		
F8: FEVRIER 1979		allumage électronique à	80084	46,50	paristor	81123	20,50		
digicarlion	9325	transistors							
Elekterminal	9966	indicateur de consommation	80096	74,—	F36: JUIN 1981				
voltmètre numérique		de carburant	80097	16,—	carte d'interface pour le Junior Computer:				
universel	79005	antivol frustrant	80101	17,—	carte d'interface	81033-1	226,50		
		indicateur de tension pour	80109	17,50	carte d'alimentation	81033-2	17,—		
F10: AVRIL 1979		batterie de voiture			carte de connexion	81033-3	15,50		
base de temps de précision	9448	protection pour batterie			analyseur logique:				
alim. pour base de temps	9448-1				circuit principal	81094-1	99,50		
		F24: JUIN 1980			circuit d'entrée	81094-2	26,—		
F11: MAI 1979		générateur de signaux	80072	71,50	carte mémoire	81094-3	25,50		
alimentation de labora-		morse			curseur	81094-4	38,50		
toire robuste	79034	jauge de niveau et de	80102	18,—	affichage	81094-5	17,50		
stentor	79070	température d'huile	80130	13,50	alimentation	80089-3	36,—		
assistantor	79071	chasseur de moustiques			coq à champeur	81130	15,50		
		F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980			gong DOL	81135	20,50		
F12: JUIN 1979		cardi tachymètre	80071	54,—	coq à champeur "2"	81130	85,50		
ioniseur	9823	numérique	80145	19,50					
microordinateur BASIC	79075	amplificateur de puissance			F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981				
interface pour systèmes		à FET	80505	30,—	régulateur de vitesse pour				
à µP	79101	récepteur super-réaction	80506	36,50	maquette de bateau	81506	21,—		
		éclairage de vitrine	80515-1	17,50	indicateur de crête				
F13/14: CIRCUITS DE VACANCES 1979			80515-2	31,—	pour HP	81515	18,—		
la fin des animateurs		préamplificateur stéréo pour			générateur aléatoire simple	81523	28,50		
de radio	79505	cellule dynamique	80532	16,50	sirène holophonique	81525	23,—		
émetteur à ultrasons		les TIMBRES	80543	16,50	diapason électronique	81541	20,—		
pour casque	79510	F27: SEPTEMBRE 1980			détecteur d'humidité	81567	19,—		
récepteur à ultrasons		antenne Ω	80076-1	21,50	tampons d'entrée pour				
pour casque	79511	testeur de transistors	80076-2	19,—	l'analyseur logique	81577	24,—		
		amplificateur PWM	80077	43,—	voltmètre digital universel	81575	35,—		
F15: SEPTEMBRE 1979		fréquence	80085	18,—	préampli Hi-Fi avec réglage				
platine FI pour FM	78087	chargeur d'accumulateurs			de tonalité	81570	51,50		
au cadmium-nickel	79024	au cadmium-nickel	80117	30,50					
décodeur stéréo	79082	décodeur stéréo	80120	157,—	F39: SEPTEMBRE 1981				
		carte 8k RAM+EPROM	80556	45,50	Extension pour				
F16: OCTOBRE 1979		programmeur de PROM			l'ordinateur jeux TV	81143	226,50		
extension mémoire pour		F28: OCTOBRE 1980			Jeux de lumière	81155	38,50		
l'Elekterminal	79038	traceur de courbes	80128	17,50	Compteur de rotations	81171	58,—		
digifard:		circuit imprimé du Vox	80138	28,50	Baromètre "tout silicium"	81173	41,50		
circuit d'affichage	79088-1	F29: NOVEMBRE 1980			Testeur de continuité	81151	15,—		
circuit principal	79088-2	thermomètre linéaire	80127	21,—					
alimentation et horloge	79088-3	fondus enchaînés semi-			F40: OCTOBRE 1981				
accord par touches		automatique	80512	20,50	distancemètre multi-carte	81032	17,—		
sensitives	79519	alimentation de précision	80514	21,50	afficheur LCD	82011	19,50		
F17: NOVEMBRE 1979		F30: DECEMBRE 1980			extension de mémorisation	81141	45,—		
fuzz-box réglable	9884	fermeture automatique			pour l'analyseur logique	82015	19,—		
amplificateur téléphonique:		de rideaux	81015	47,50	afficheur à LED	81150	18,50		
circuit principal	9987-1	commande de pompe de			générateur de test				
capteur	9987-2	chauffage central	81018	30,—	chronoprocasseur universel:				
ordinateur pour jeux TV:		détecteur de courants d'air	81028	17,—	circuit principal	81170-1	48,50		
circuit principal avec		alarme pour réfrigérateur	81024	17,50	circuit clavier + affichage	81170-2	36,—		
documentation	79073	indicateur de	81035-1	19,50					
alimentation	79073-1	consommation	81035-2	17,—	F41: NOVEMBRE 1981				
circuit imprimé clavier	79073-2	de carburant	81035-3	16,50	orgue junior	9968-5a	17,—		
documentation seule	79073D		81035-4	29,50	alimentation	82020	41,50		
F18: DECEMBRE 1979		F31: JANVIER 1981			circuit principal				
monoselektor	79039	boîte intelligente	81042	18,50	FMN + VMN				
convertisseur ondes courtes	79650	boîte d'arpage			(fréquence + voltmètre)	81156	51,—		
affichage numérique de		circuit principal	81043-1	22,—	programmeur pour				
fréquence d'accord		circuit d'affichage	81043-2	15,50	chambre noire	82004	26,50		
circuit principal	80021-1	thermomètre de bain	81047	25,50	générateur de fonctions	82006	25,—		
circuit d'affichage	80021-2	binou	81048	23,50	cryptophone	81142	26,50		
		chargeur d'accus NiCad			transverter 70 cm	80133	149,—		
F19: JANVIER 1980		pur-porc	81049	26,—	détecteur de métaux	82021	67,—		
TOS-mètre	79513	auto power	81001	63,—					
top-emp	80023	F32: FEVRIER 1981			F42: DECEMBRE 1981				
codeur SECAM	80049	ampli de puissance			fréquence	82026	23,50		
		200 watts	81082	36,50	de poche	82005	44,50		
F20: FEVRIER 1980		220 volts			à LCD				
gradateur sensif	78065	mégalo vu-mètre			contrôleur d'obturateur				
peste électronique	80016	basse tension	81085-1	27,50	programmeur d'EPROM	81594	17,50		
train à vapeur	80019	220 volts	81085-2	29,—	(2650)	82029	22,50		
nouveau bus pour		matrice de lumières	81012	103,50	high boost	82009	18,50		
système à µP	80024				amplificateur téléphonique	82019	19,50		
générateur de couleurs	80027				tempo ROM				
		F33: MARS 1981			F43: JANVIER 1982				
F21: MARS 1980		xylophone	81051	20,—	loupe pour fréquence	82041	24,—		
effets sonores	80009								

NOUVEAU

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

eps transferts

Elektorscope:
amplis de sortie X et Y,
(9410-3) T002F 23,—
module HT et face avant
(9099-5/-7) (9361-11)
Elektorscope:
préampli Y, carte mère,
alimentation, module HT
et faces avant (9099-1 à 6)
(9361-2/-3/-4) (9410-1/-2) T003 31,—

eps faces avant

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

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

ess software service

NIBLE-E ESS004 15,—
pour le SC/MP: alunissage,
bataille navale jeu du NIM,
journal lumineux, rythme
biologique, programme
d'analyse, désassembleur +
listing de ces programmes
jeux TV 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-)	= 10 ³
M (mega-)	= 10 ⁶
G (giga-)	= 10 ⁹

Quelques exemples:

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

Sauf indication contraire, les
résistances utilisées dans les
schémas sont des 1/4 watt,
carbone, de tolérances 5% max.

Valeurs de capacité: 4p7 =
4,7 pF = 0,000 000 000 0047 F
10 n = 0,01 μF = 10⁻⁸ F

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

Points de mesure

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

Tension secteur

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

- **Le tort d'Elektor**

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

Annonces

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

Prochains numéros:

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

selektor

Les vidéo-disques

3 systèmes sans programme

Les projets mûrissent avec le temps. Après un faux-départ de Telefunken au milieu des années 70 et divers problèmes qui se sont manifestés lors de la mise sur le marché américain des deux premiers systèmes, les 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

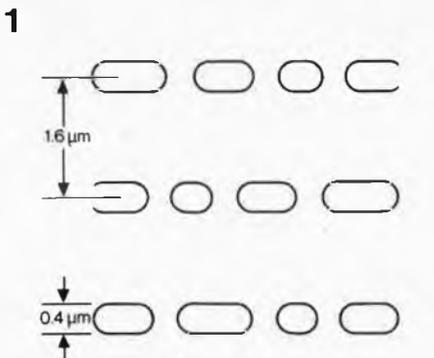


Figure 1. Le "sillon" d'informations du disque vidéo à lecture optique par faisceau laser de Philips, le LaserVision, comporte une suite de petits creux microscopiques appelés "Pits". La figure ci-dessus en donne une image simplifiée qui permet de se faire une idée de leurs dimensions. C'est l'intervalle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

selektor

2

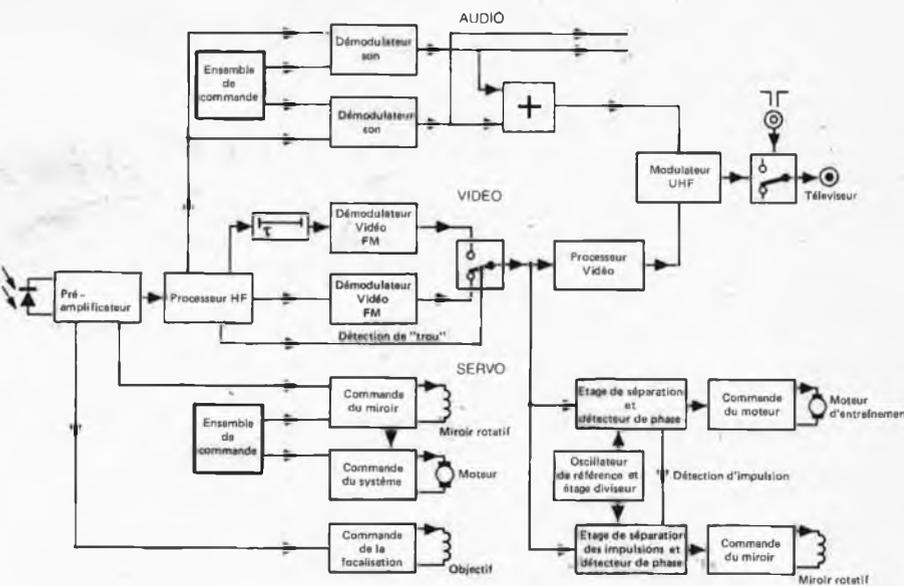


Figure 2. Schéma synoptique du lecteur de disque vidéo LaserVision.

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

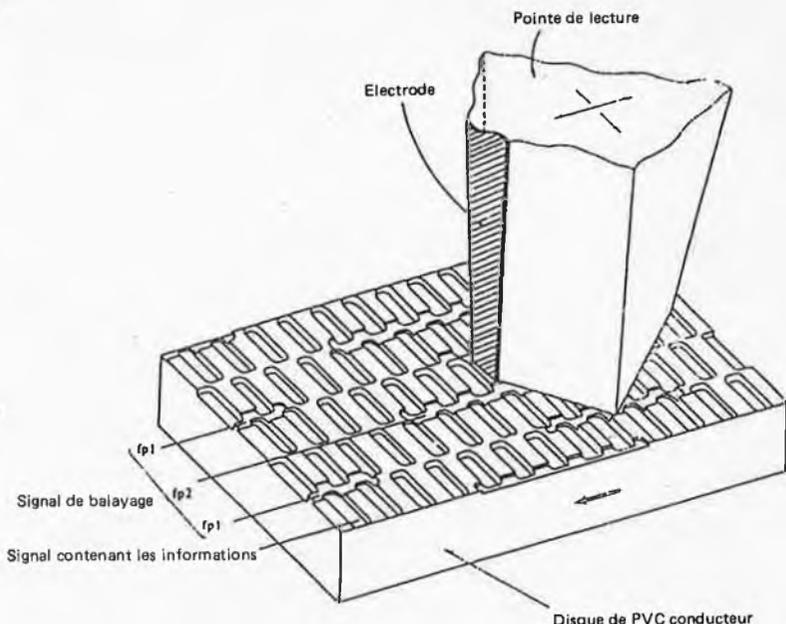


Figure 3. Pour le disque vidéo VHD, une "pointe" de lecture en diamant glisse sur la surface "sans sillon" du disque de 26 cm en PVC conducteur. La lecture capacitive se fait par l'intermédiaire de l'électrode qui orne l'avant de la "pointe" de lecture.



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.

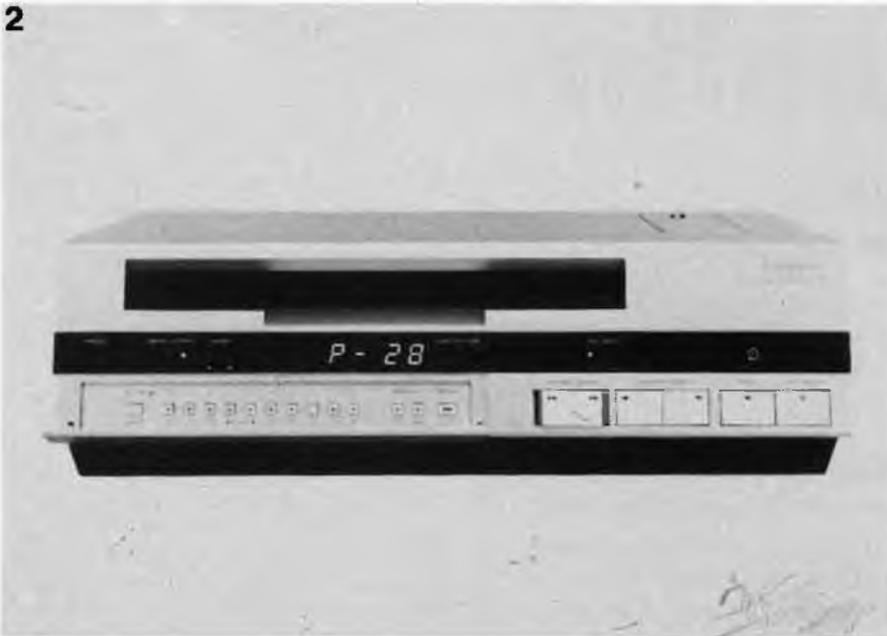


Photo 2. Le lecteur de disques vidéo VHD de JVC, est capable également de lire un disque audio AHD. Le disque se trouve dans une cassette de protection en plastique d'où l'appareil extrait automatiquement le disque.

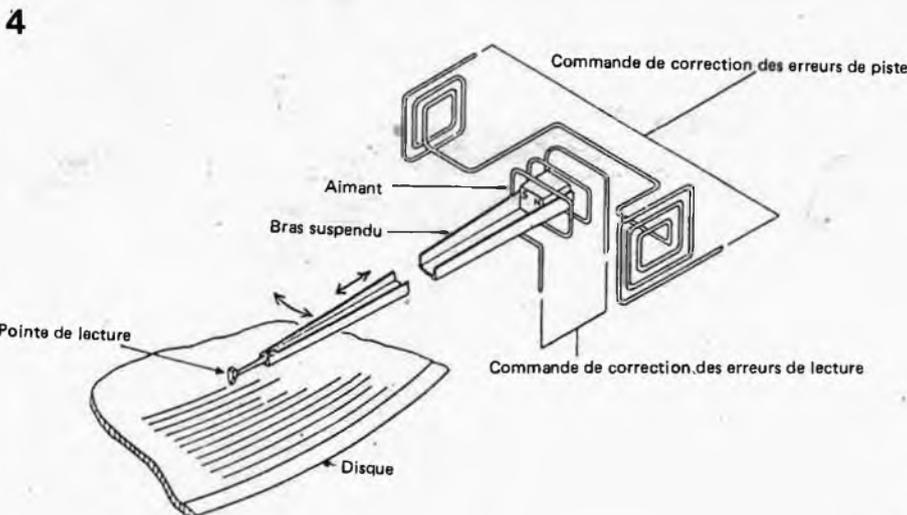


Figure 4. Principe du système de lecture du VHD. La pointe se trouve à l'extrémité d'un bras commandé par un système d'entraînement magnéto-dynamique, (moving magnet), le long de ses axes horizontaux et verticaux.

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.

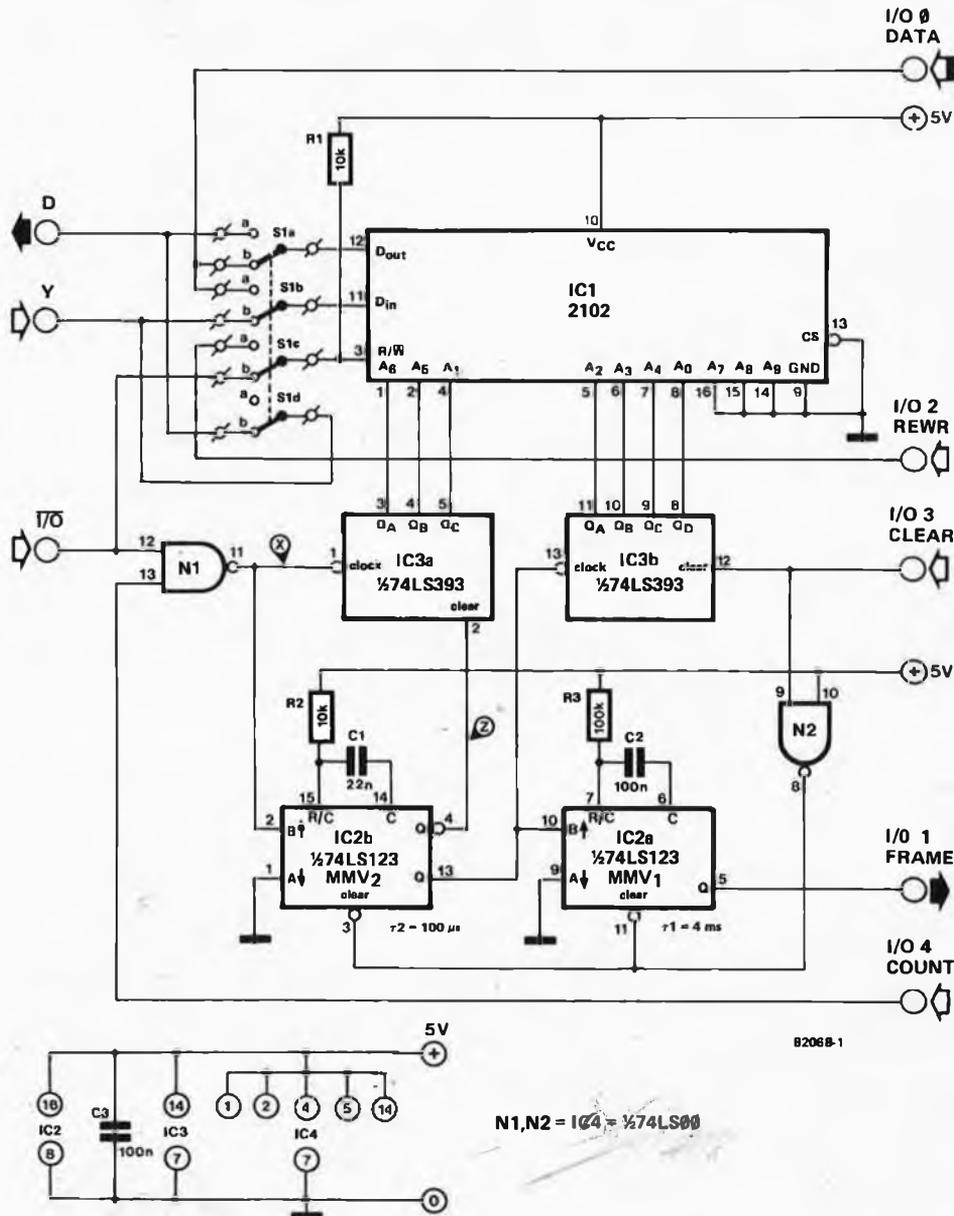
Considérons l'exemple que nous avons déjà pris pour le premier article (voir tableau 3, Elektor n° 42, décembre 1981, page 12-27), il s'agissait de HELP. La structure de ce mot compte 25 lignes (cette longueur est variable selon le mot). Chaque ligne est un "cadre" (frame, in english). Lorsqu'il reçoit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

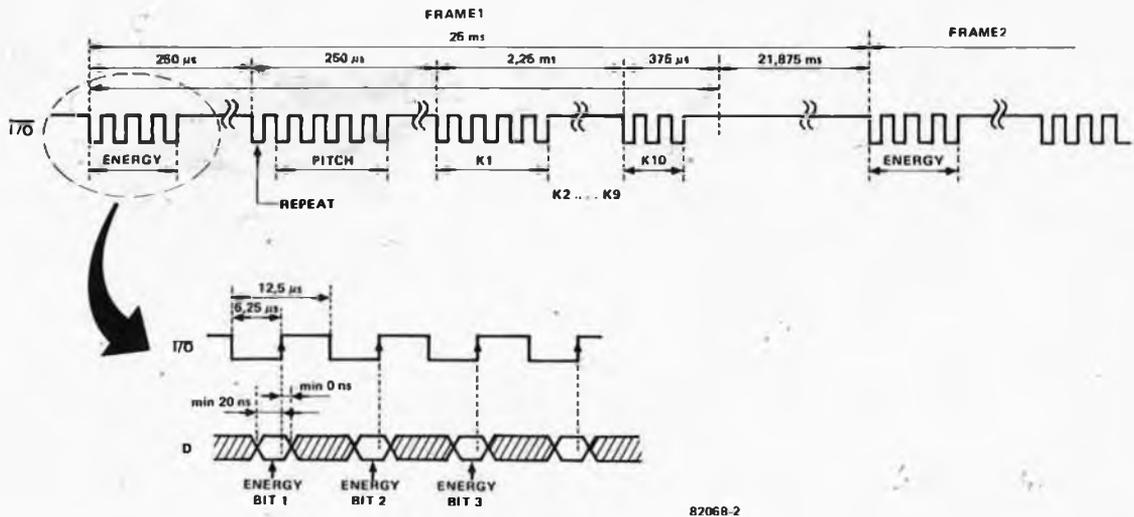


8206B-1

N1, N2 = IC4 = 74LS00

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

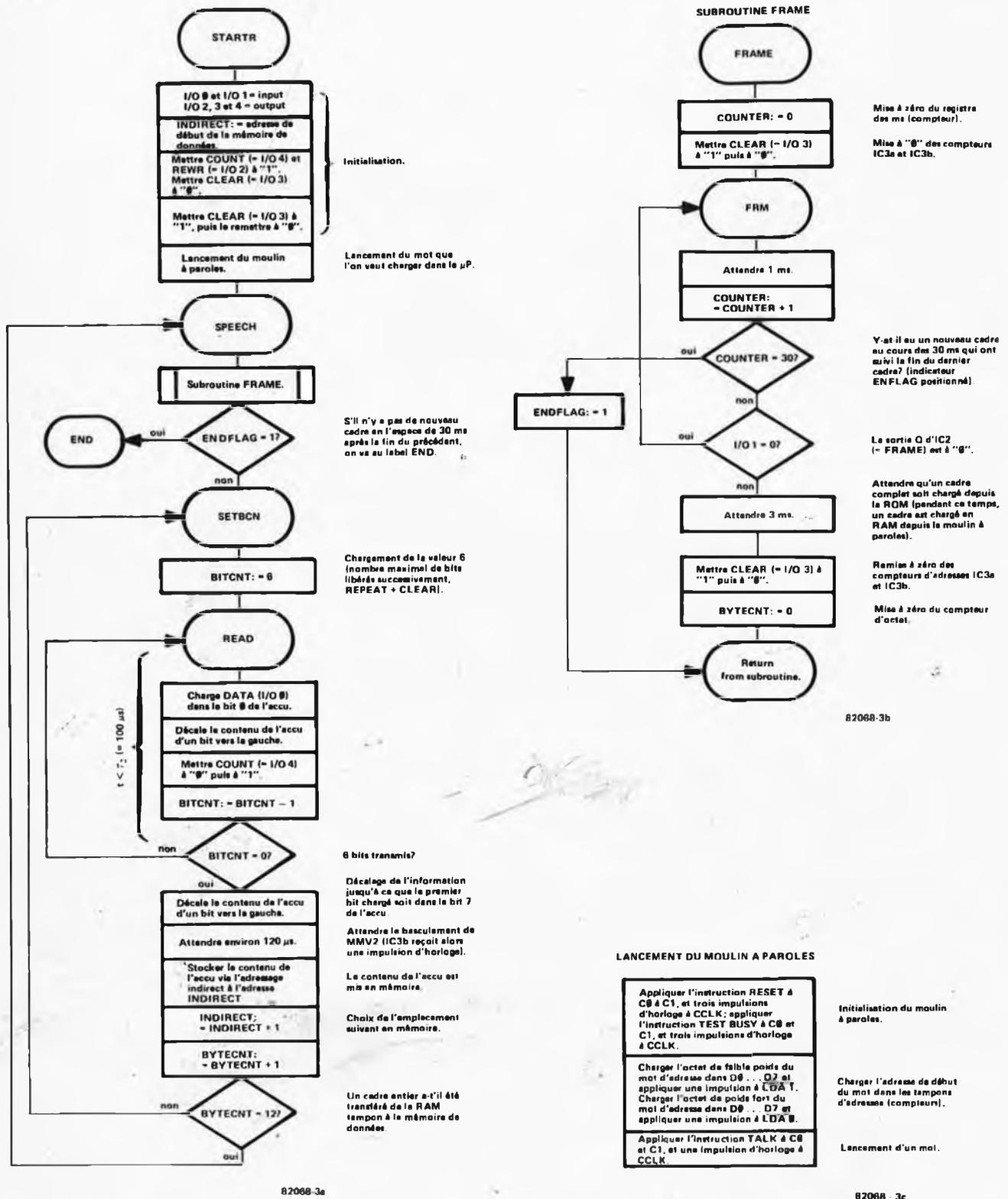
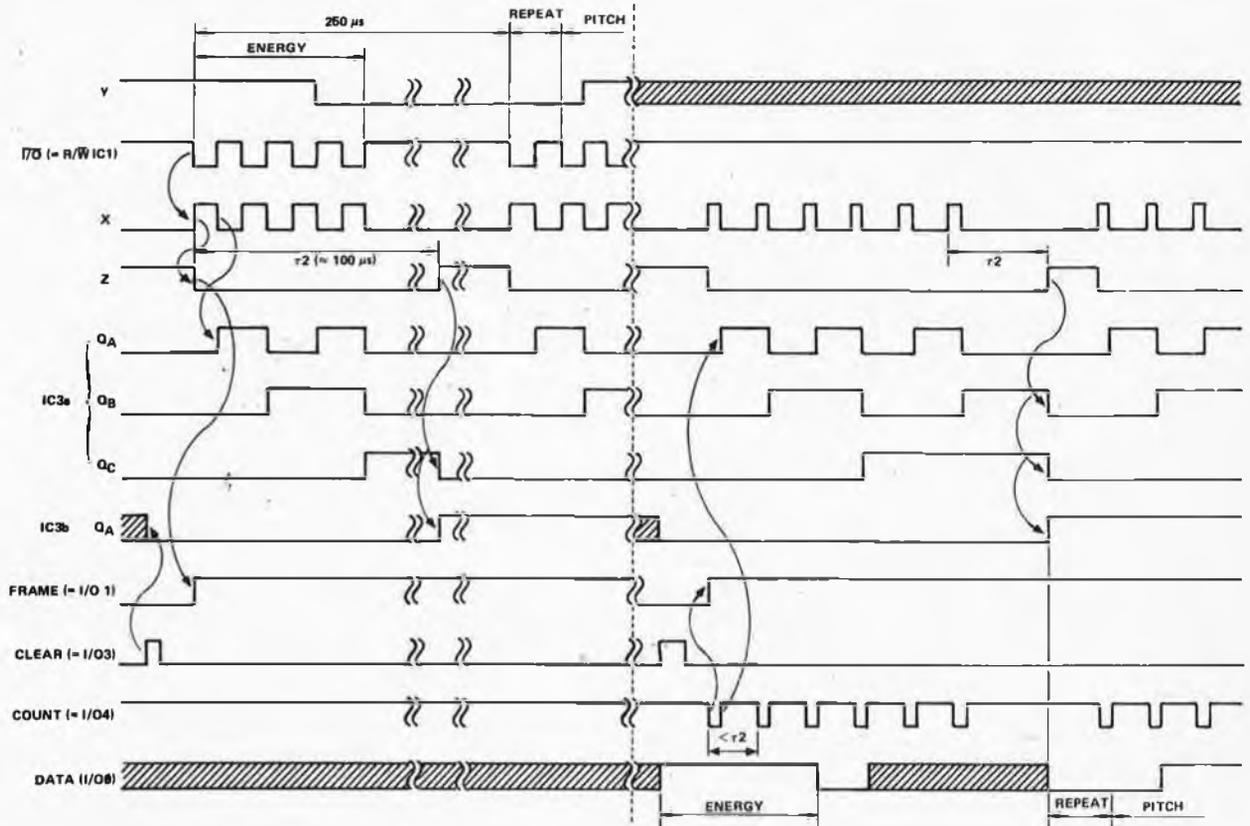


Figure 3. Ordinoigramme du programme de chargement en mémoire tampon des données fournies par le moulin à paroles; et de transfert depuis la RAM tampon jusqu'à celle du µP. Il est également indiqué comment opérer le lancement du moulin.

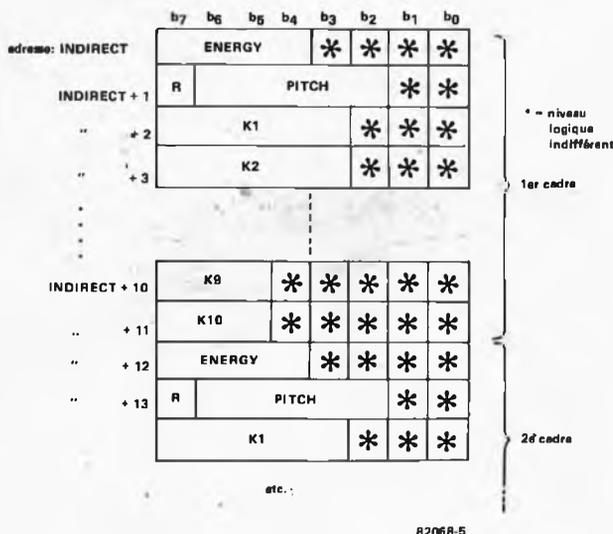
4



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

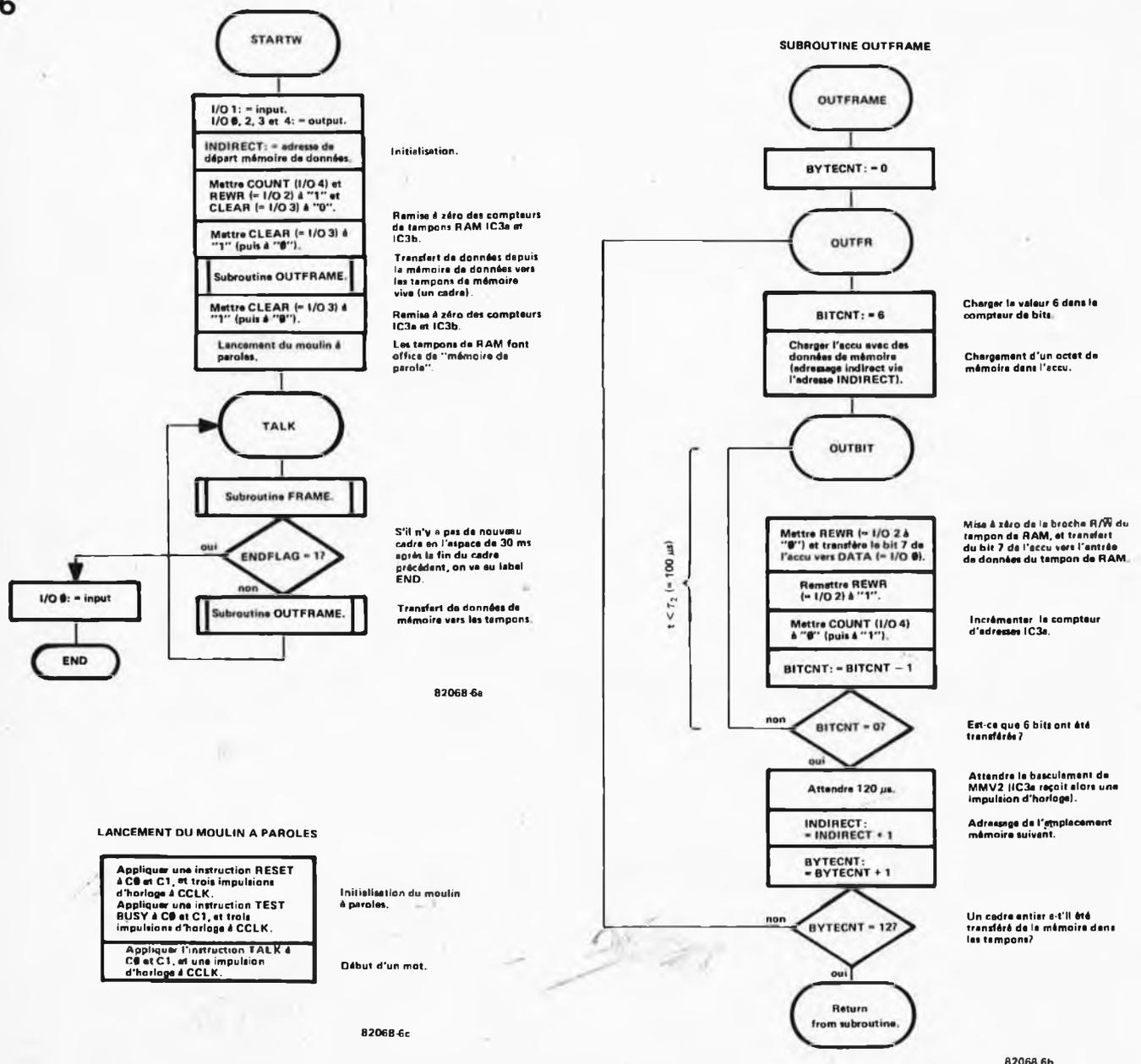


Figure 6. Ordinoigramme du programme de chargement de la mémoire de l'interface avec les données de la mémoire du microprocesseur et du transfert de ces données depuis la mémoire tampon au moulin à paroles. Là aussi, les modalités du lancement du moulin à paroles sont indiquées.

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.

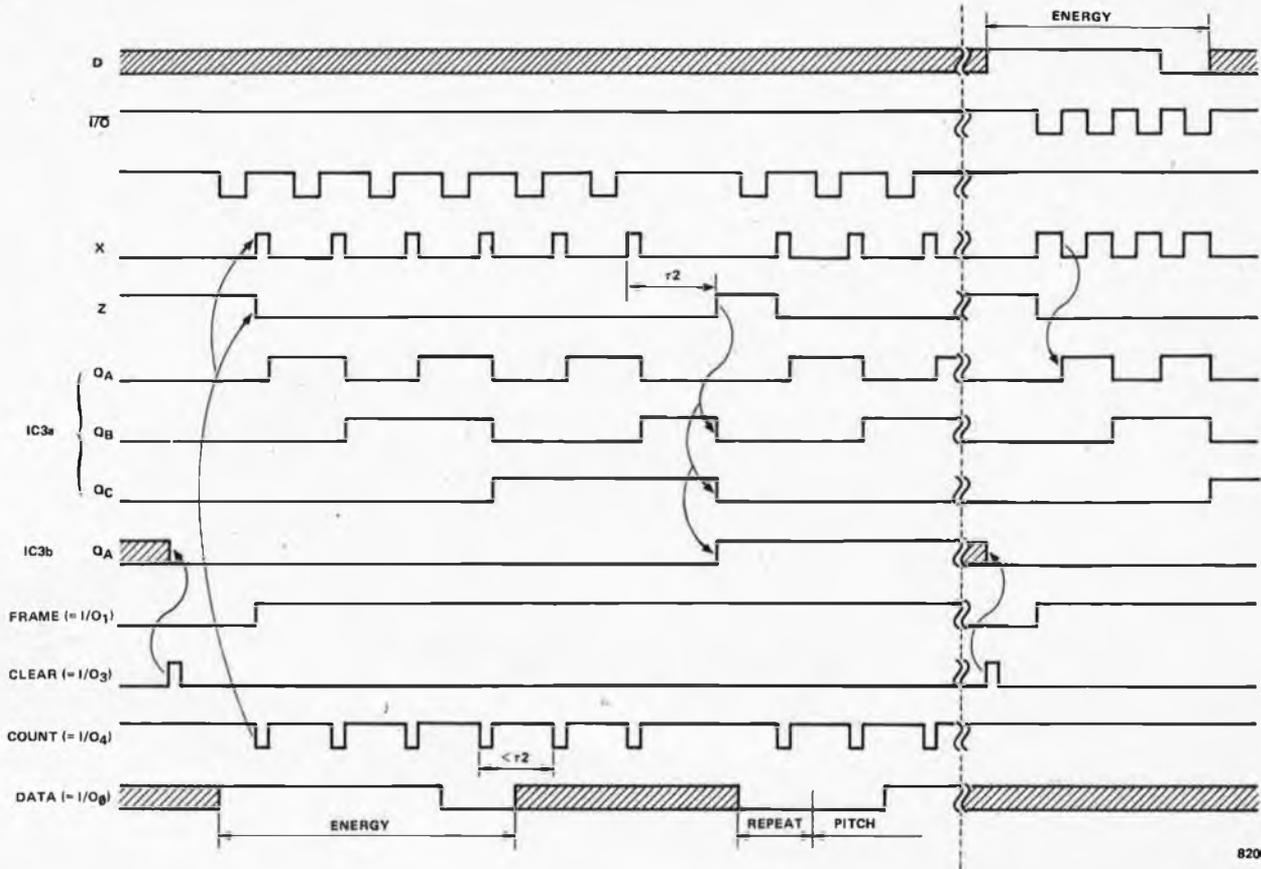
Lorsqu'un mot est terminé, l'indicateur END passe au niveau logique haut et l'on saute au label END. Le mot prononcé se trouve à présent en mémoire vive du processeur hôte, à la disposition de l'utilisateur pour toutes manipulations. On pourra mettre à profit

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

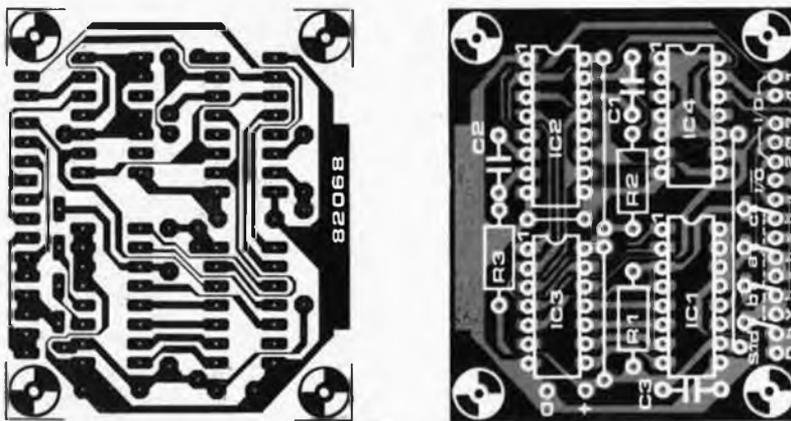


Figure 8. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants du circuit de la figure 1.

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

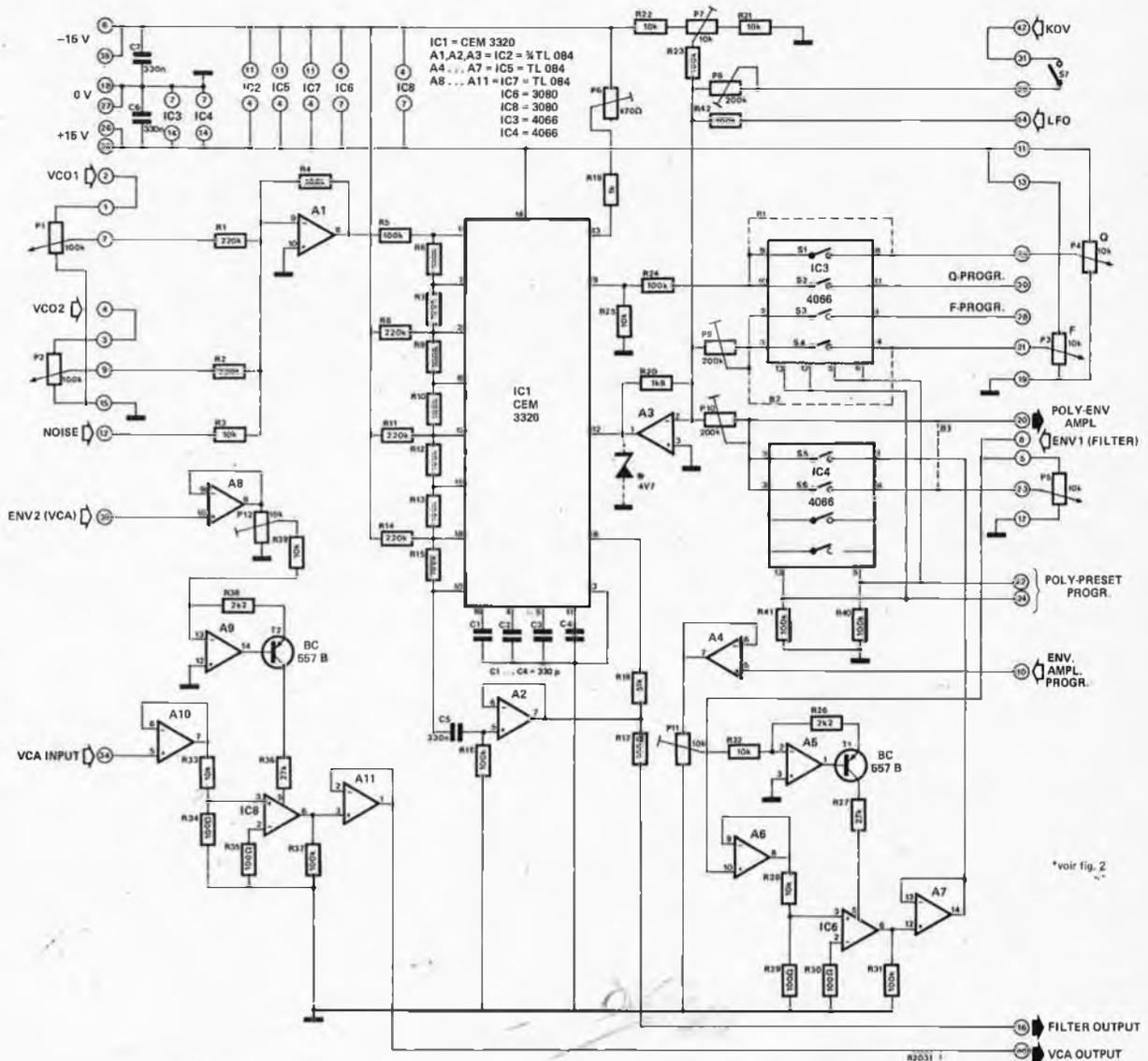
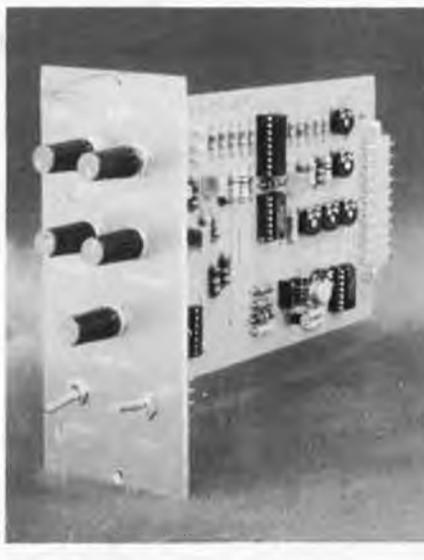


Figure 1. Deux modules sur un seul circuit. Le circuit intégré CEM 3320 contient tout ce qu'il faut pour réaliser un VCF 24 dB avec une poignée de composants périphériques. On trouvera en outre deux VCA, dont l'un commande l'amplitude des courbes enveloppe et l'autre l'amplitude du signal BF lui-même.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

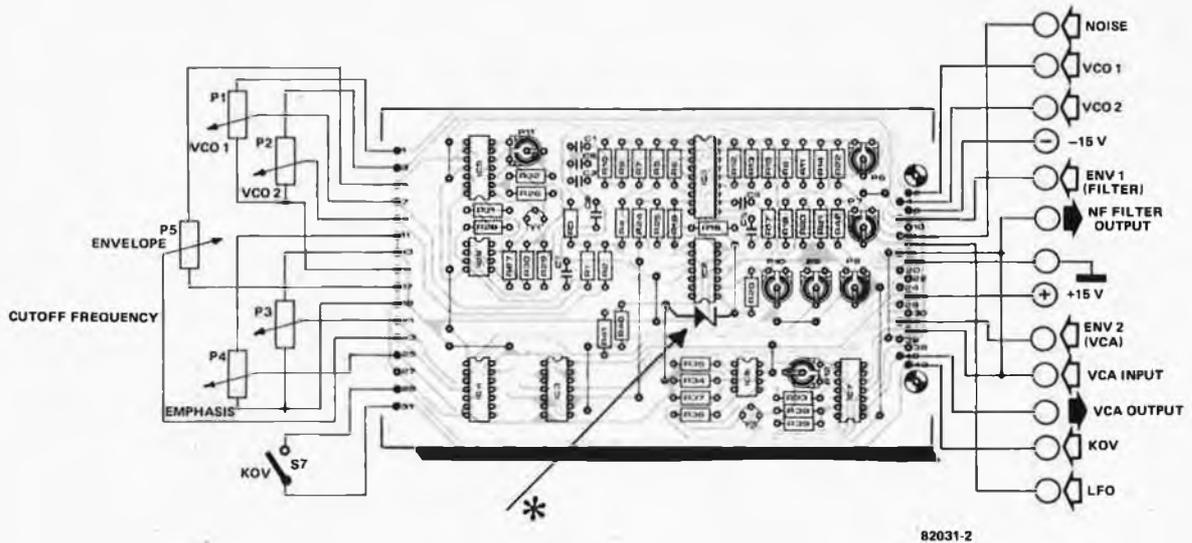


Figure 2. Schéma de câblage du double circuit VCF/VCA. Les connexions non utilisées le seront dans le cadre des extensions à venir. IC3 et IC4 sont remplacés par les ponts de câblage B1, B2 et B3. La diode zener (rajoutée "après coup") protège l'entrée 12 d'IC1 d'une éventuelle surtension qui peut apparaître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

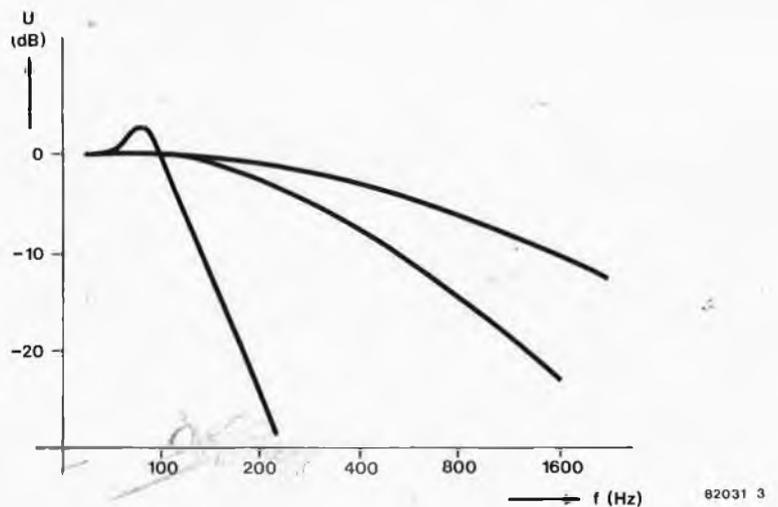


Figure 3. Abaque des courbes de réponse du filtre selon les positions de P4. Abscisses et ordonnées ont une progression logarithmique, tandis que l'amplitude des fréquences non filtrées varie avec la fréquence de coupure et de résonance; de sorte que l'on obtient une indication en dB par octave. La résonance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

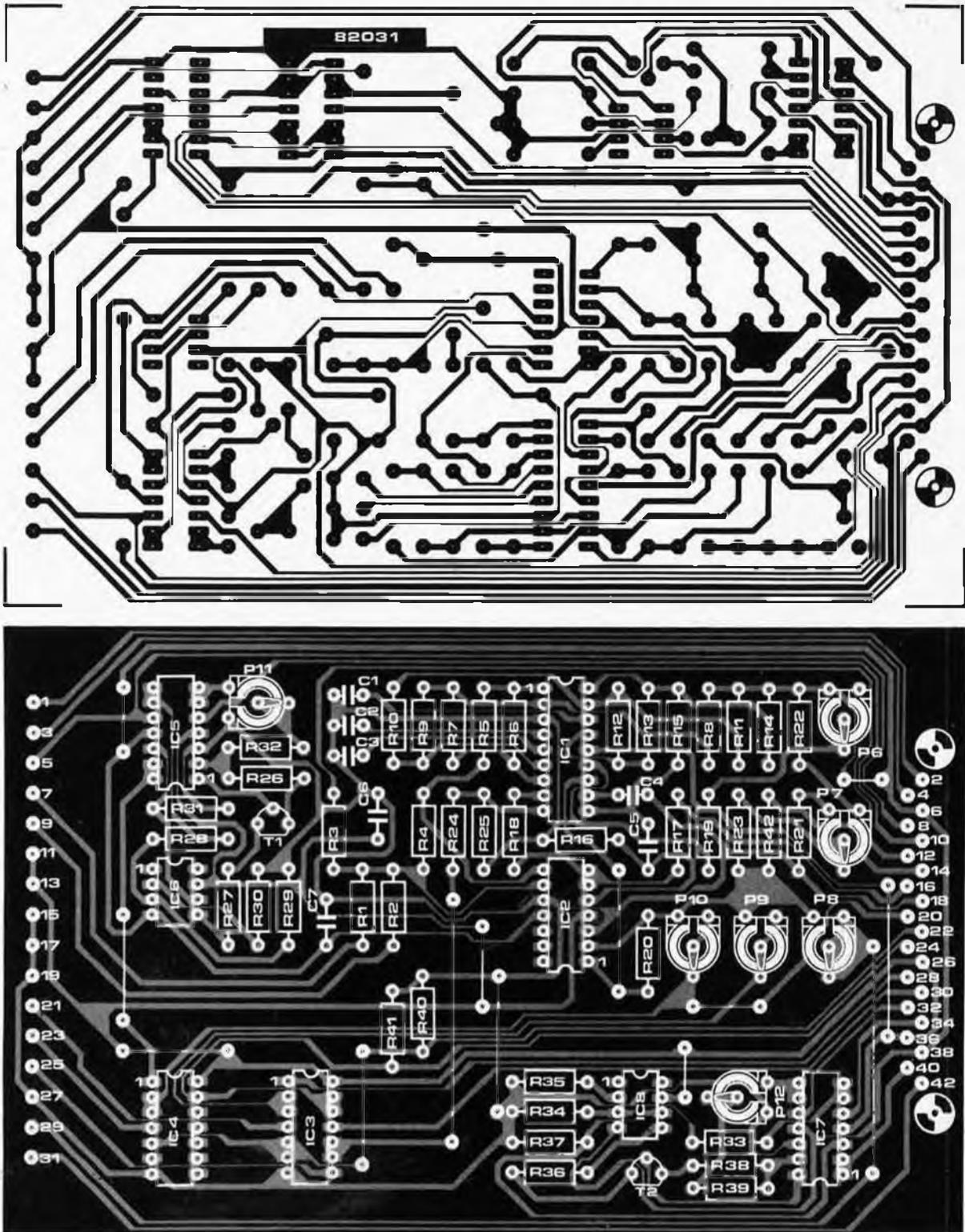


Figure 4. Représentation du circuit imprimé et de l'implantation des composants de la carte VCF/VCA.

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

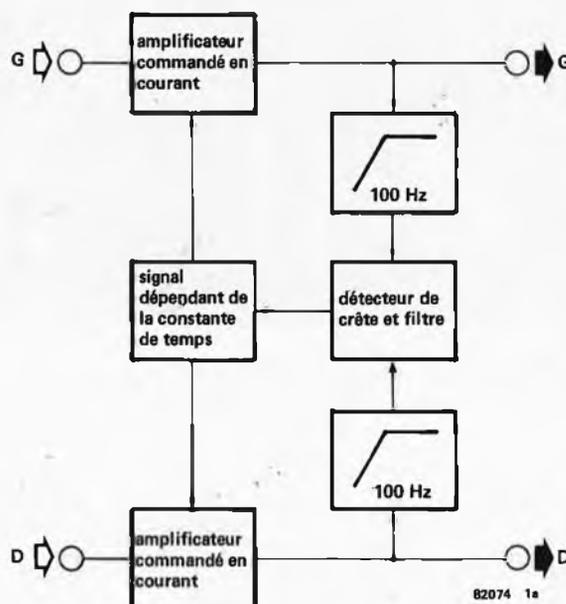


Figure 1a. Schéma synoptique du compresseur du Système CX.

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 vécut 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

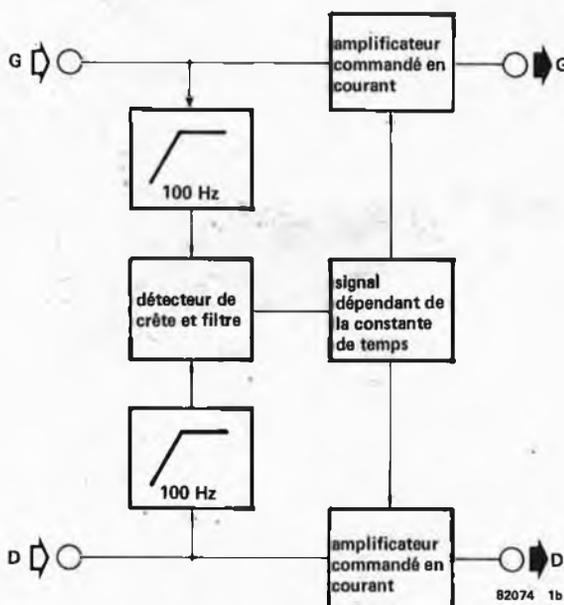


Figure 1b. Schéma synoptique de l'expandeur du système CX.

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

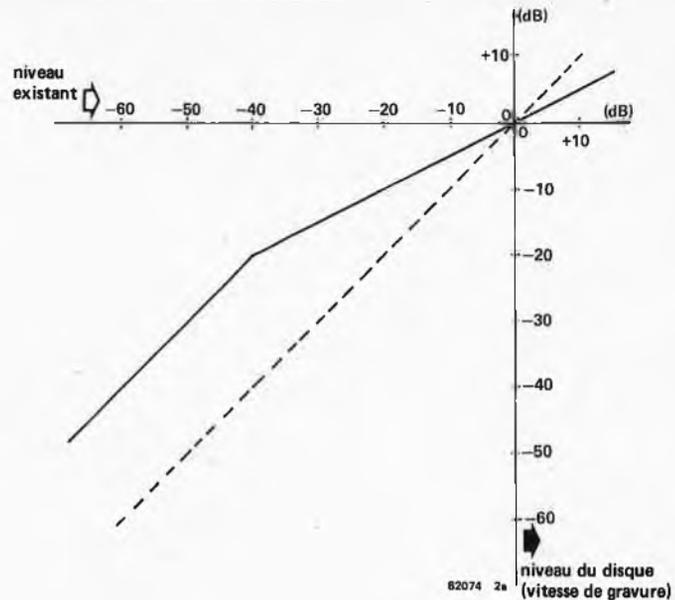


Figure 2a. Diagramme de la compression à la mode CX.

2b

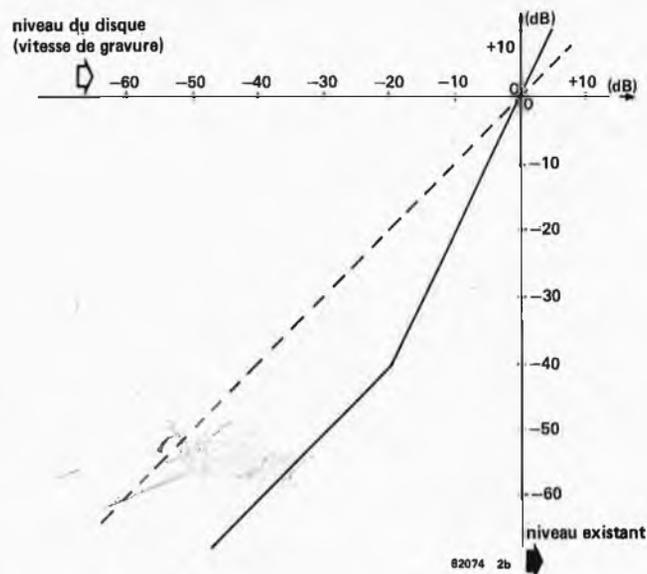


Figure 2b. Diagramme de l'expansion à la mode CX.

2c

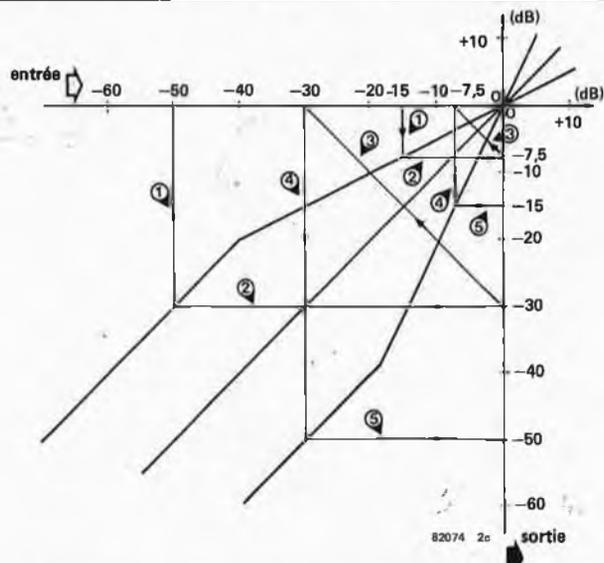


Figure 2c. Diagramme de la combinaison du compresseur et de l'expanseur du système CX.

3

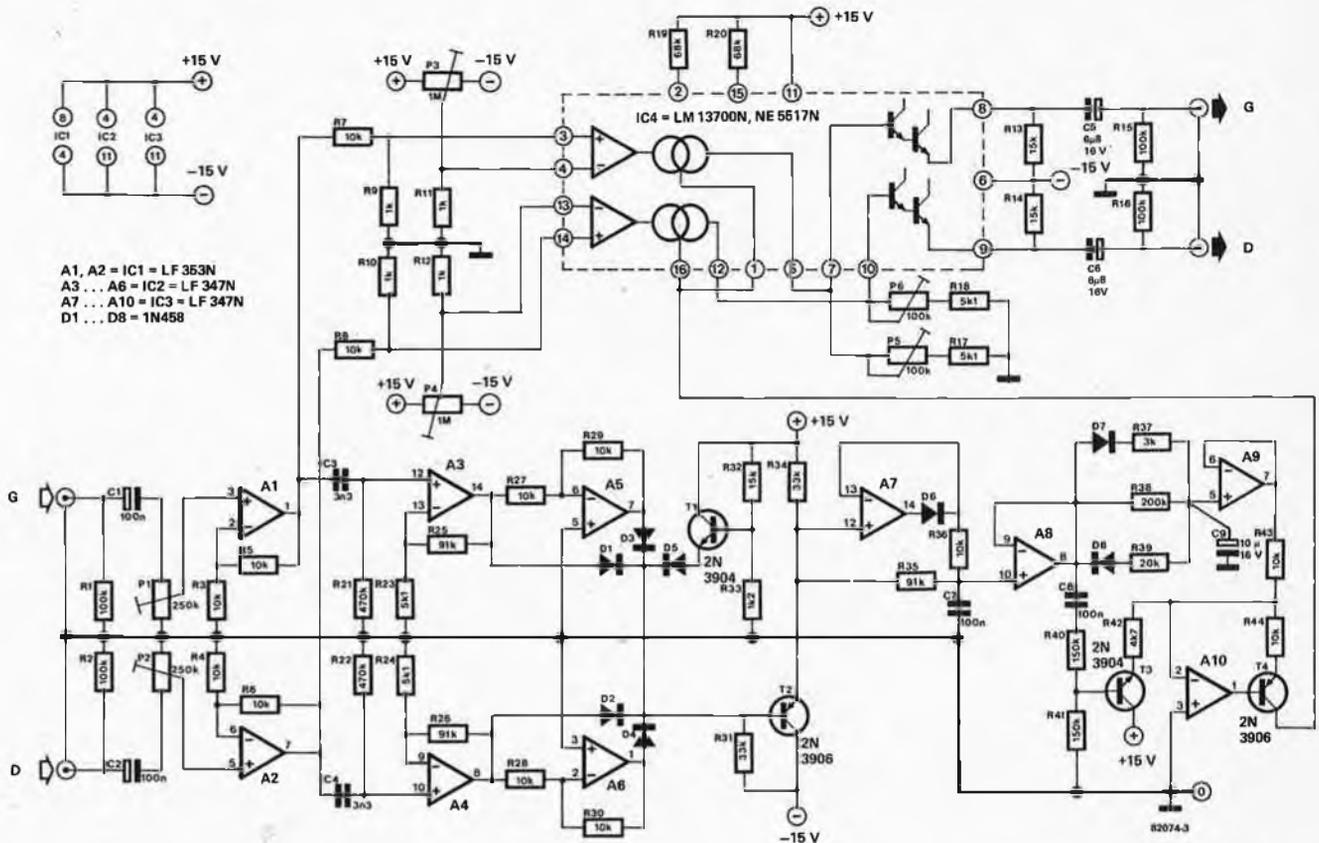


Figure 3. Circuit de principe de l'expandeur CX, ("le décodeur").

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".

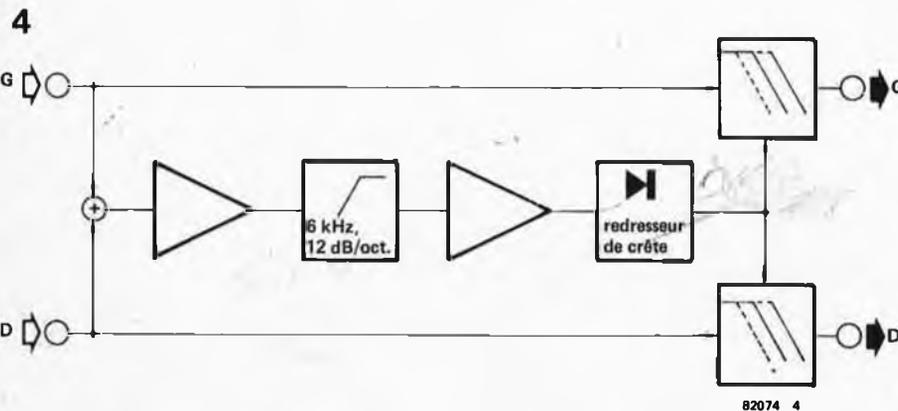


Figure 4. Schéma synoptique du système DNR.

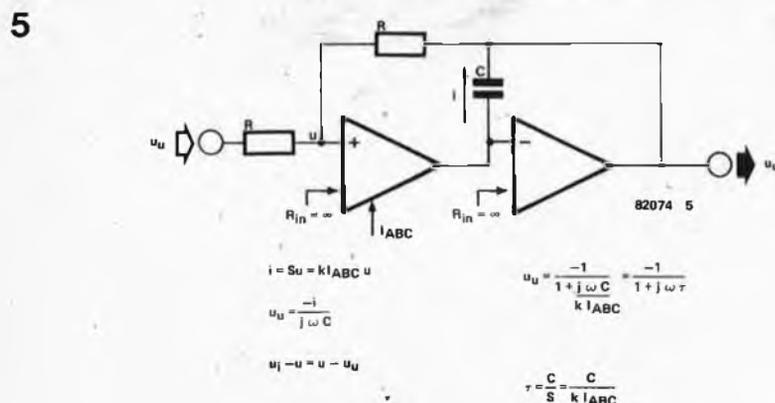


Figure 5. Voici comment construire un filtre passe-bas dont la fréquence de coupure est déterminée par un courant de commande I_{ABC} .

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

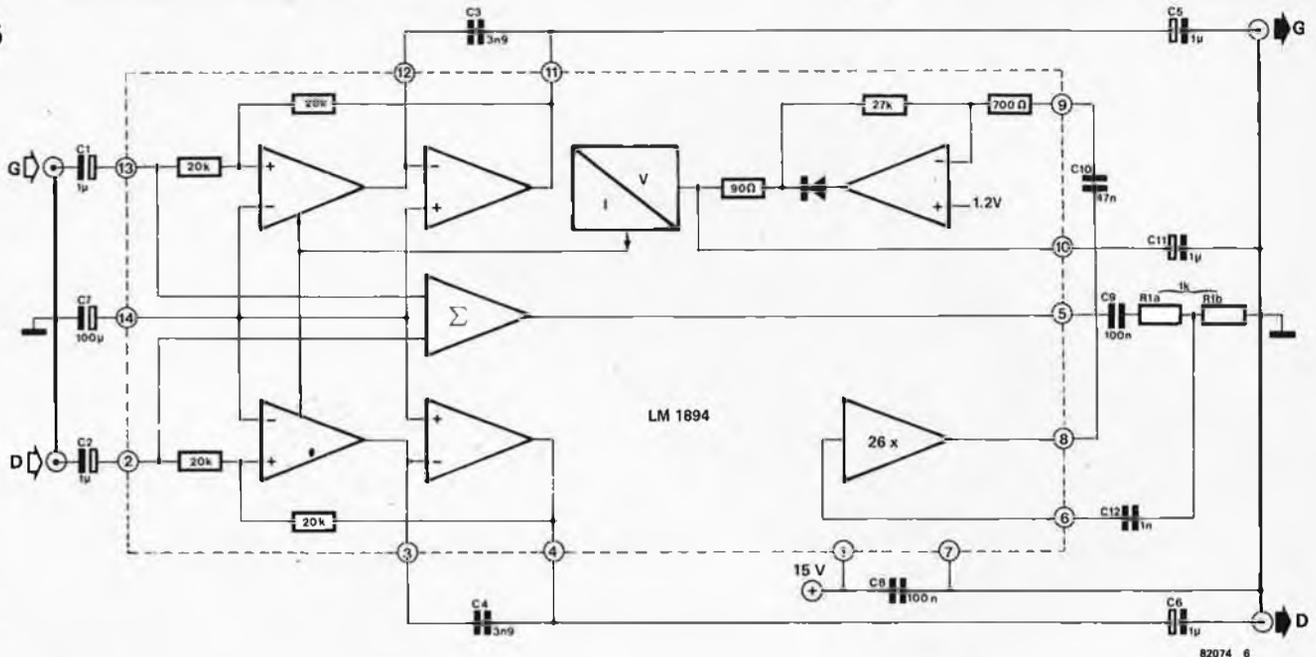


Figure 6. Schéma de principe du système DNR. Simplifié au maximum par la présence d'un circuit intégré. Et c'est bien là que se trouve le talon d'Achille.

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.

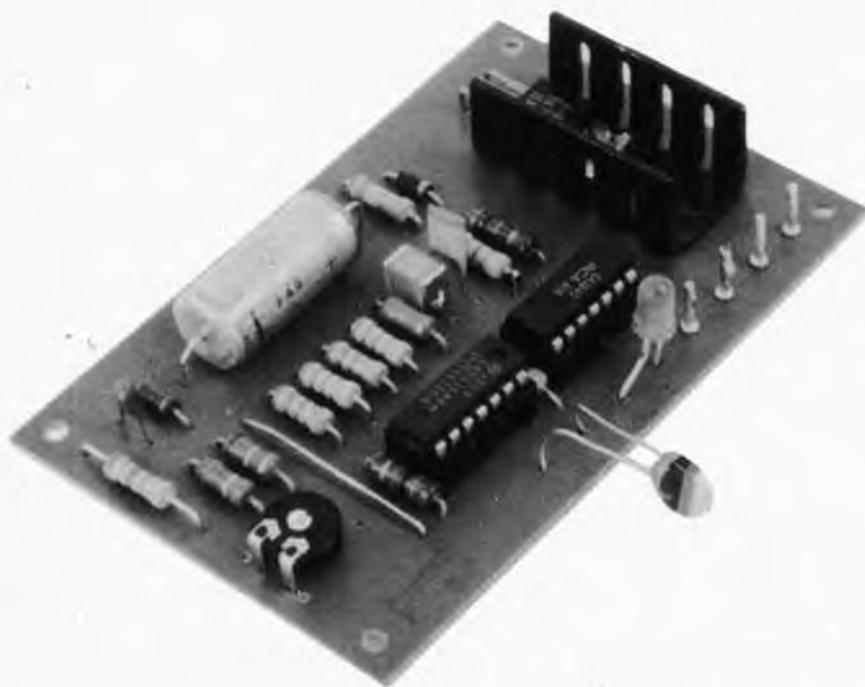
La boucle de réglage du DNR dont nous venons de parler se charge de faire en sorte que d'une façon ou d'une autre la tension de commande des filtres correspond à la puissance des signaux d'entrée gauche et droit. Lorsque la tension de commande est nulle, la fréquence de coupure des filtres est minimale,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

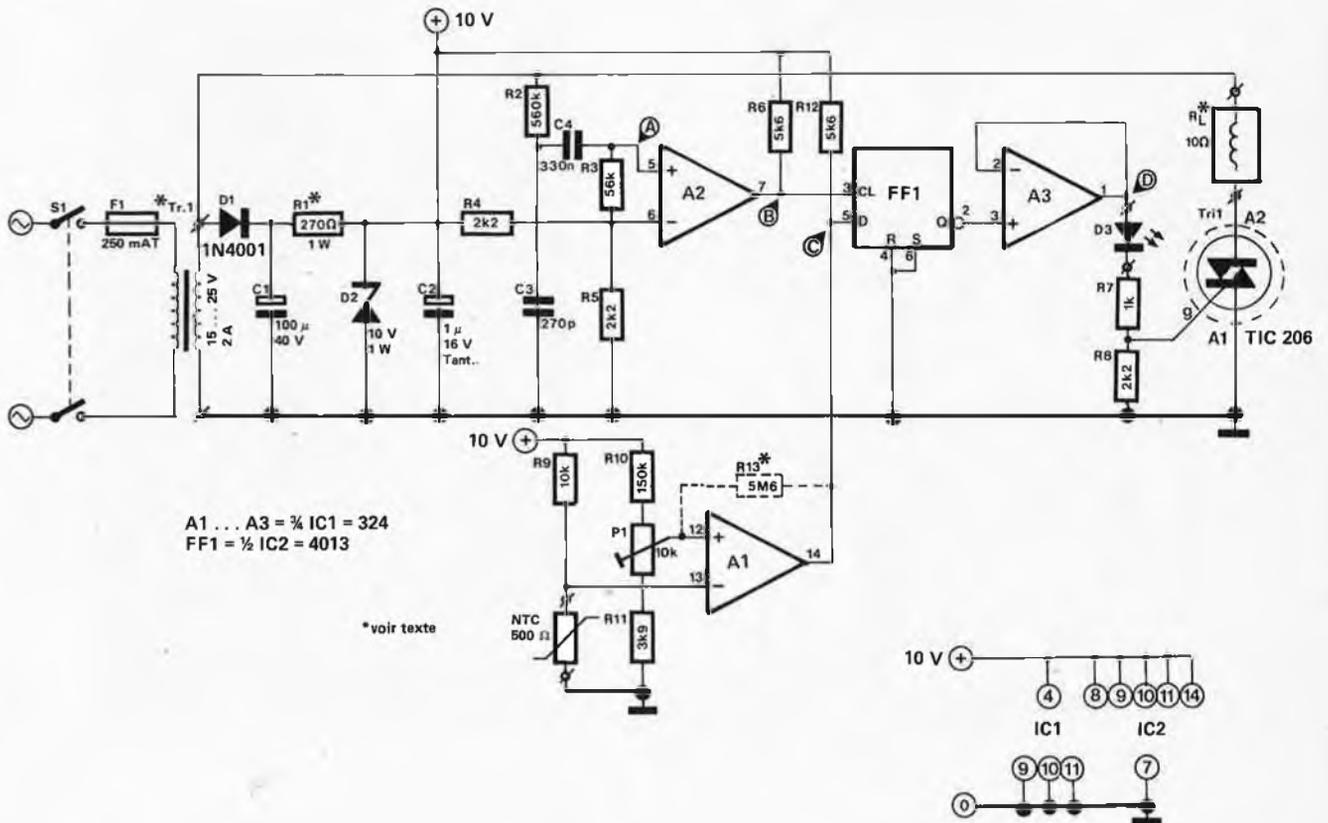
L'un des points les plus délicats lorsqu'il s'agit de développer une photo est sans doute la maîtrise de la température des bains, celui du révélateur en particulier.

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

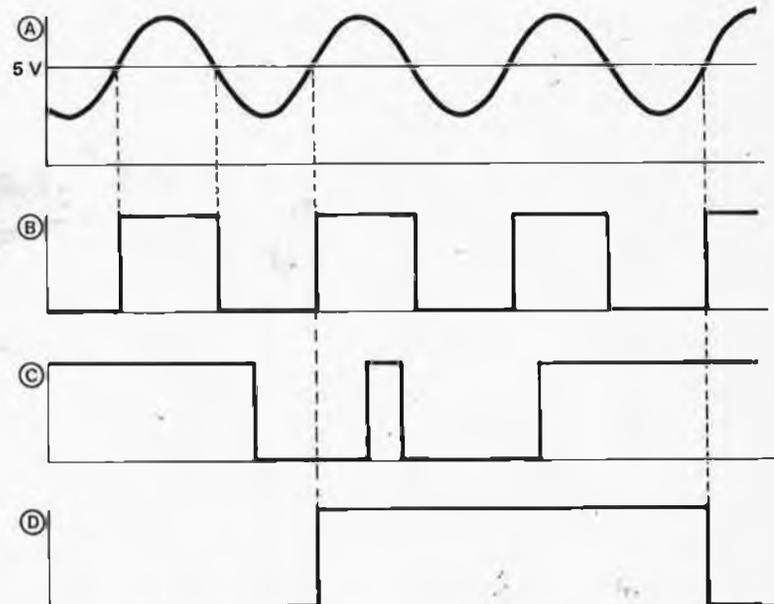


82069-1

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

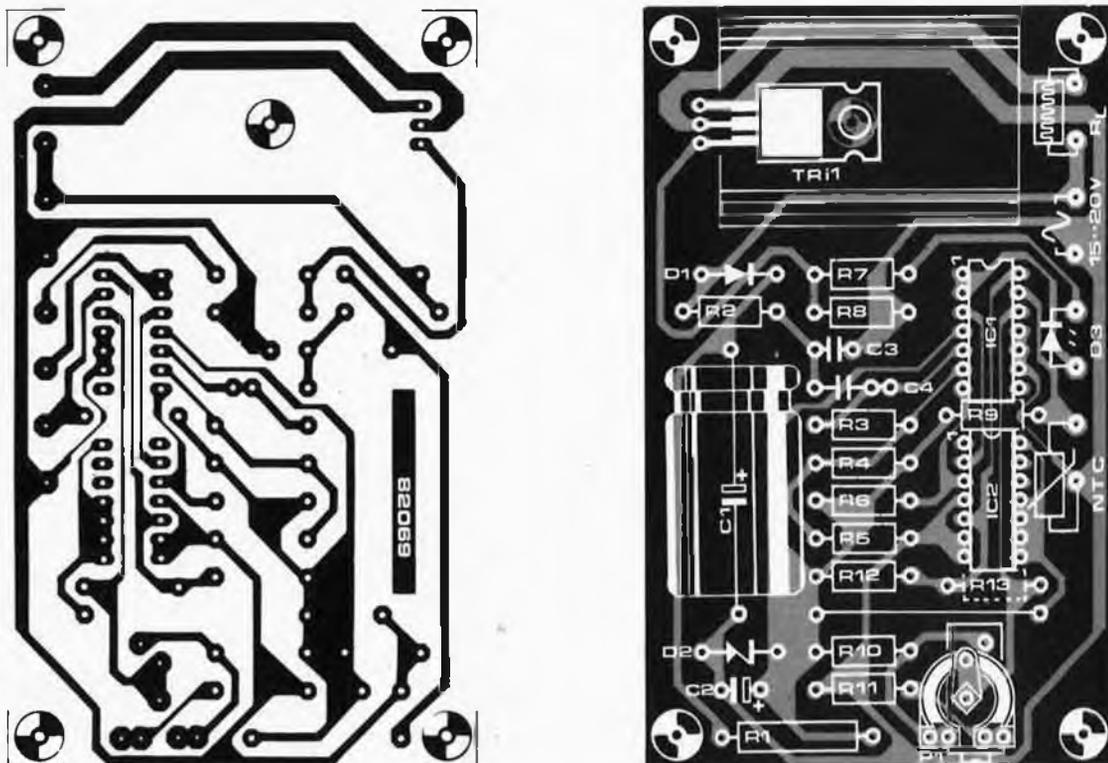


Figure 3. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants pour le thermostat.

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

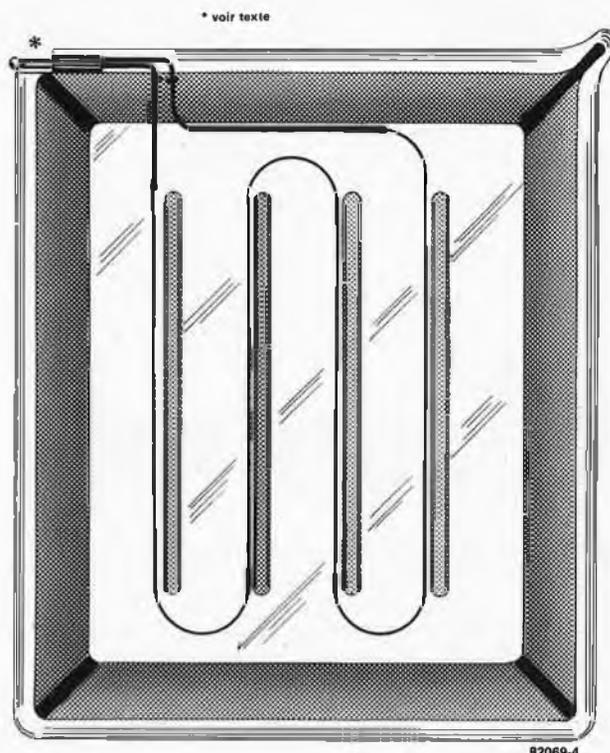


Figure 4. Voici comment monter dans le bac le fil résistant qui servira de résistance chauffante.

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

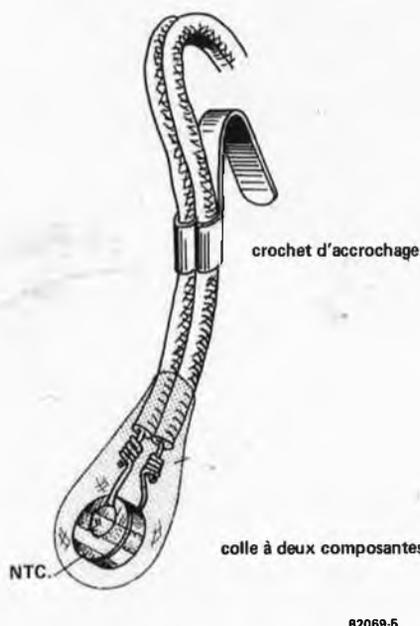


Figure 5. Si la NTC est enrobée de colle à deux composants, elle ne court aucun risque à être plongée dans le liquide.

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.

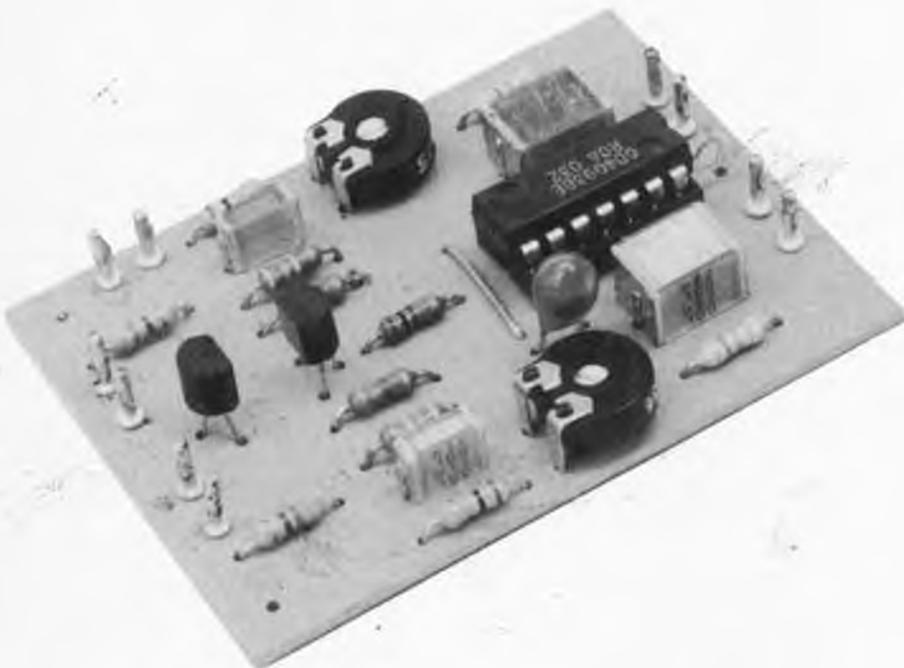
Le réseau RC, C3/R3, qui lui fait suite, travaille en différentiateur. R3 étant reliée au positif de l'alimentation, ce réseau ne sera sensible qu'au flanc descendant du signal rectangulaire fourni. A chaque fois, le signal passe brièvement. La porte N2 se remodèle pour en faire un signal bien "propre",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

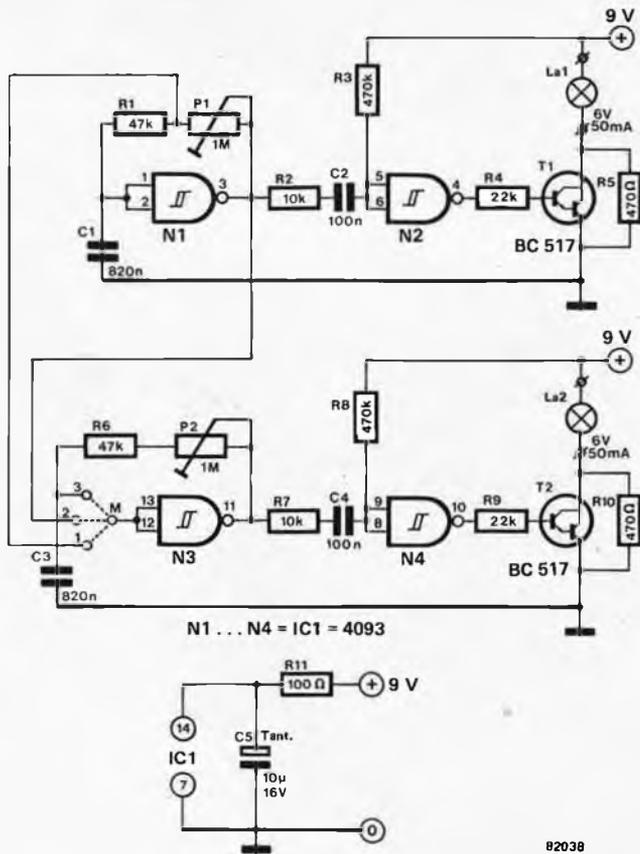
Le temps passe; finis les cadeaux pour cette fois. Rien n'empêche cependant de penser à Pâques. Pourquoi ne pas se creuser la tête dès maintenant pour construire quelque chose d'original? Sans que cela ne coûte les yeux de la tête!!! N'y a-t-il pas de cadeau plus précieux que celui construit de ses propres 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



N1 ... N4 = IC1 = 4093

#2038

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

2

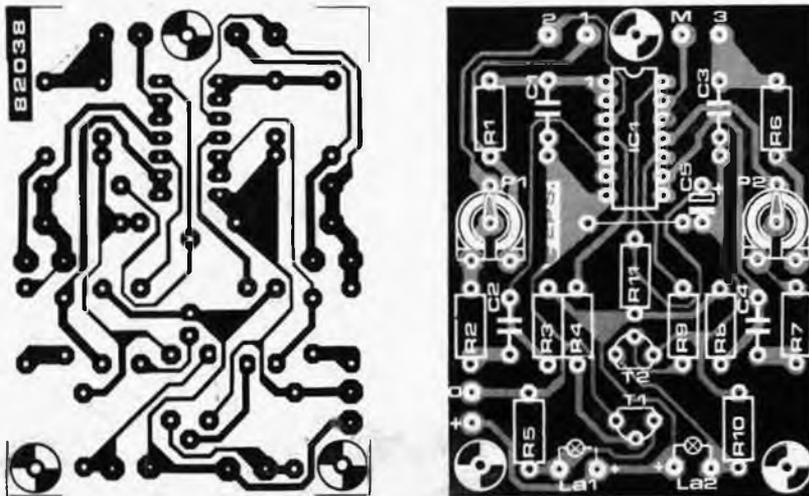


Figure 2. Représentation du circuit imprimé. Etant donnée sa petite taille, il trouvera aisément sa place dans de nombreux jouets, qu'ils soient véhicules terrestres, marins ou aériens.

Liste des composants

Résistances:

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

Condensateurs:

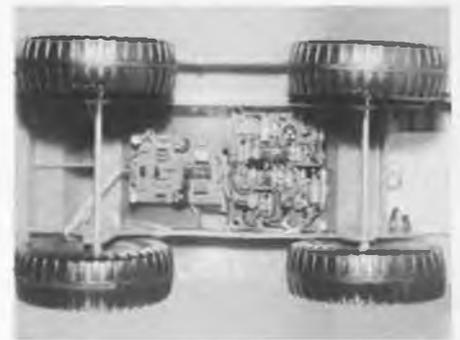
- C1, C3 = 820 n
- C2, C4 = 100 n
- C5 = 10 µF/16 V tantale

Semiconducteurs:

- T1, T2 = BC 517
- IC1 = 4093

Divers:

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



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.

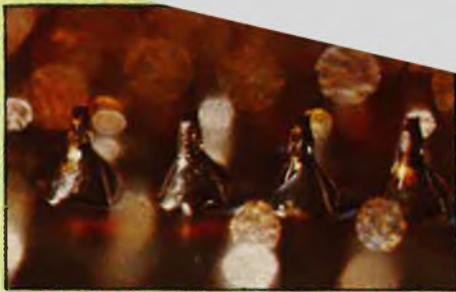
Un certain nombre de clichés participant au concours illustrent des phénomènes destructifs.

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).

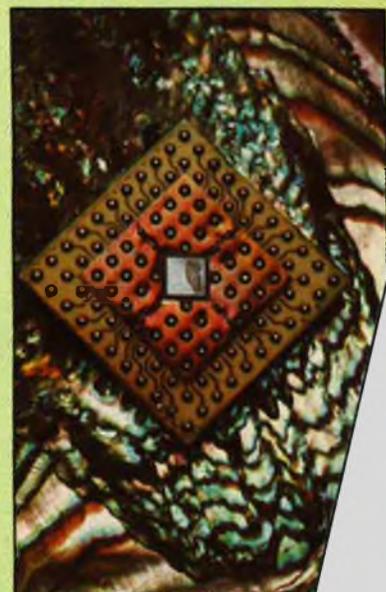
Les résistances, elles aussi, furent très prisées. Il ne fait pas de doute que le codes des couleurs fait très "coloré"!!! Cela est dommage mais logique: la reproduction noir et blanc de la photographie ne rend pas justice à l'éclatement des couleurs.

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!

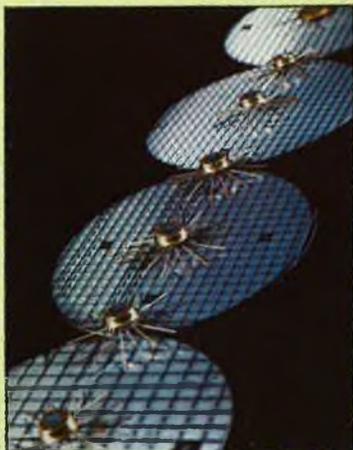




28. F. Chanet



20. H. Kottke



11. R.M. Smart

3.D. Campe,

19. A. Kwint



8. S. Vernimb

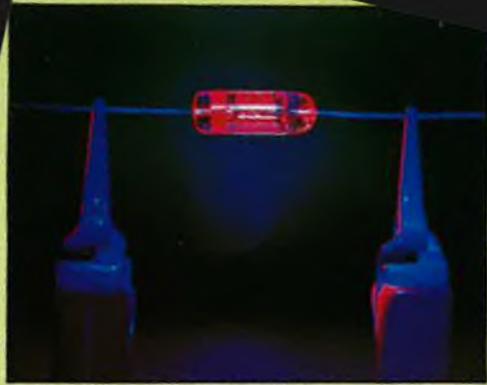


26. R.M. Smart



27. P. Sadonis-Heyse





10. K.D. Krömer

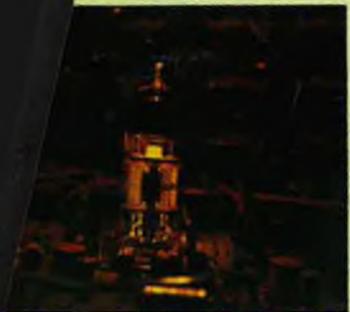
1. P. Gottschalk,



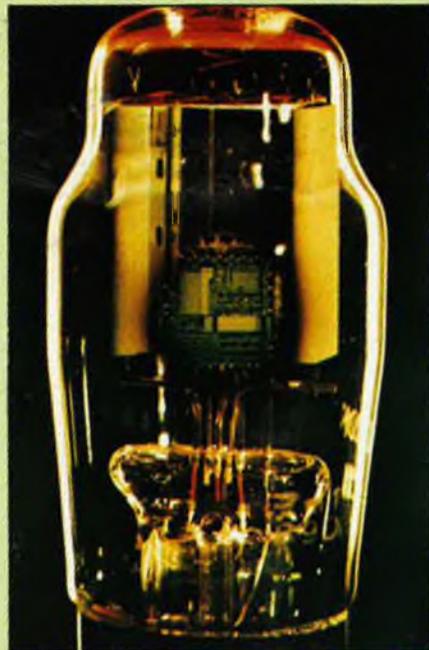
21. H.J. Figge



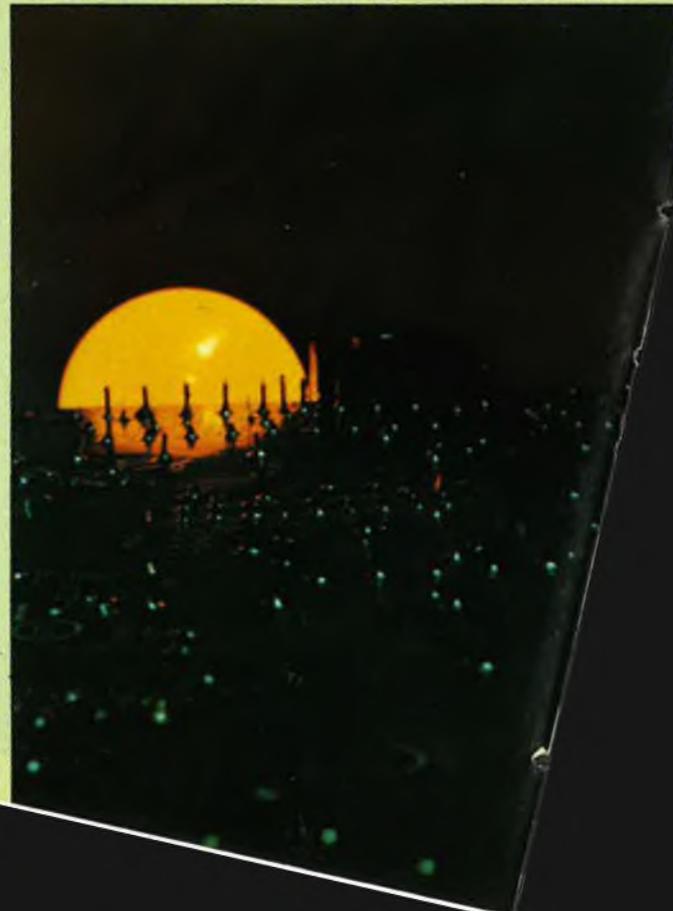
5. D. Reitz

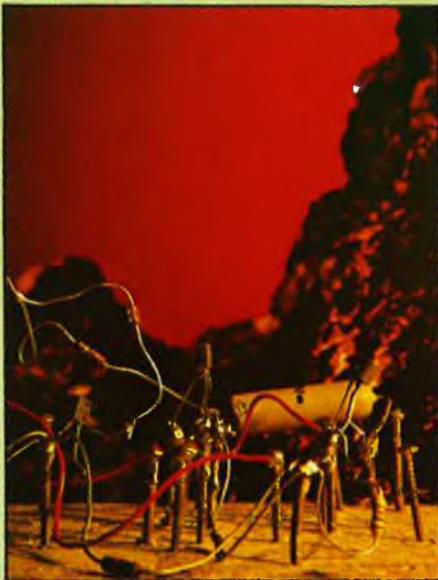


15. A. Hogeveen

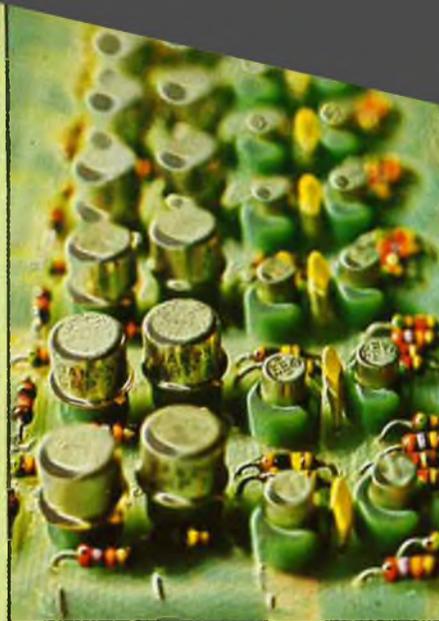


7. C. Bösch



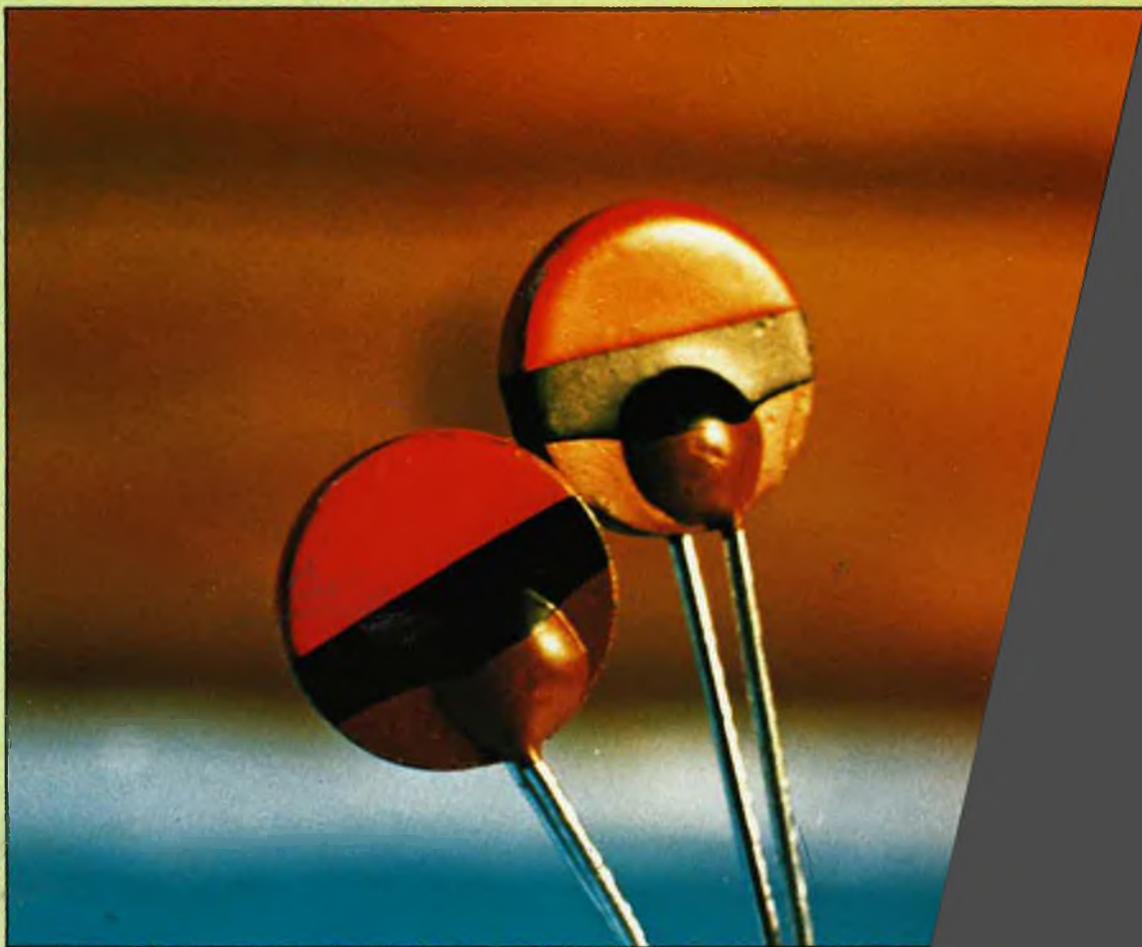


25. P. Ekholm



17. D. Campe

23. S. Vernimb



2. S. Vernimb,

24.
K.D. Krömer



6. A. Kwint

14. D.R. Newell



13. G. Gorzawski



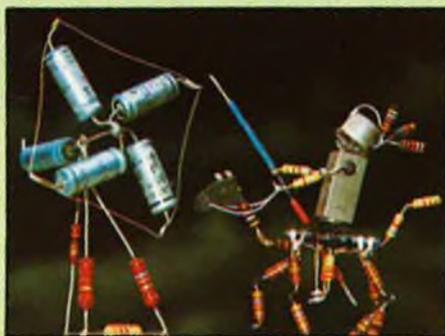
4. J.W. van Boordt



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. 

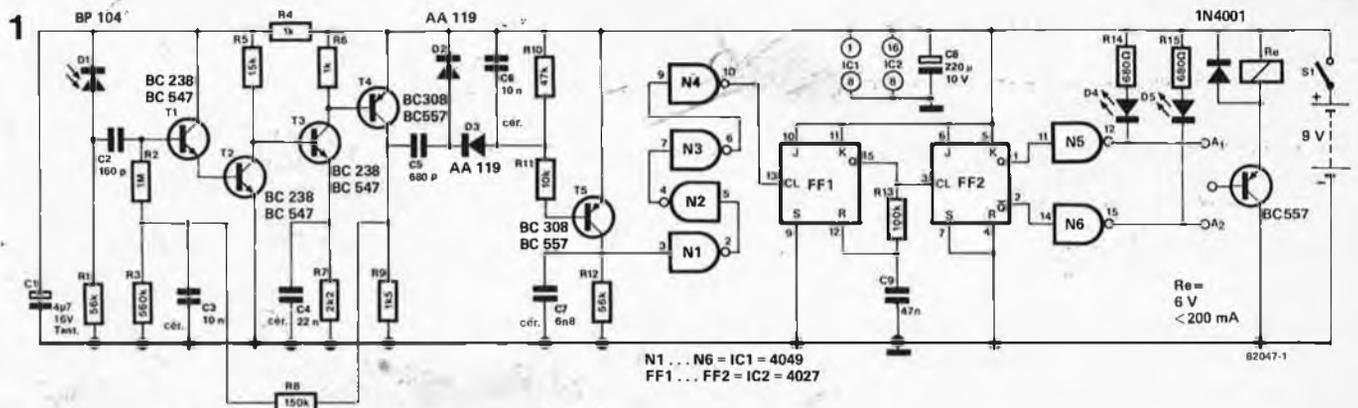


Figure 1. Récepteur infrarouge.

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

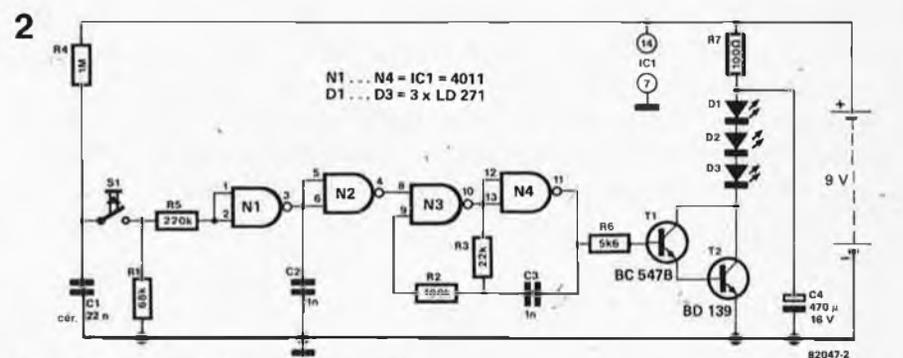
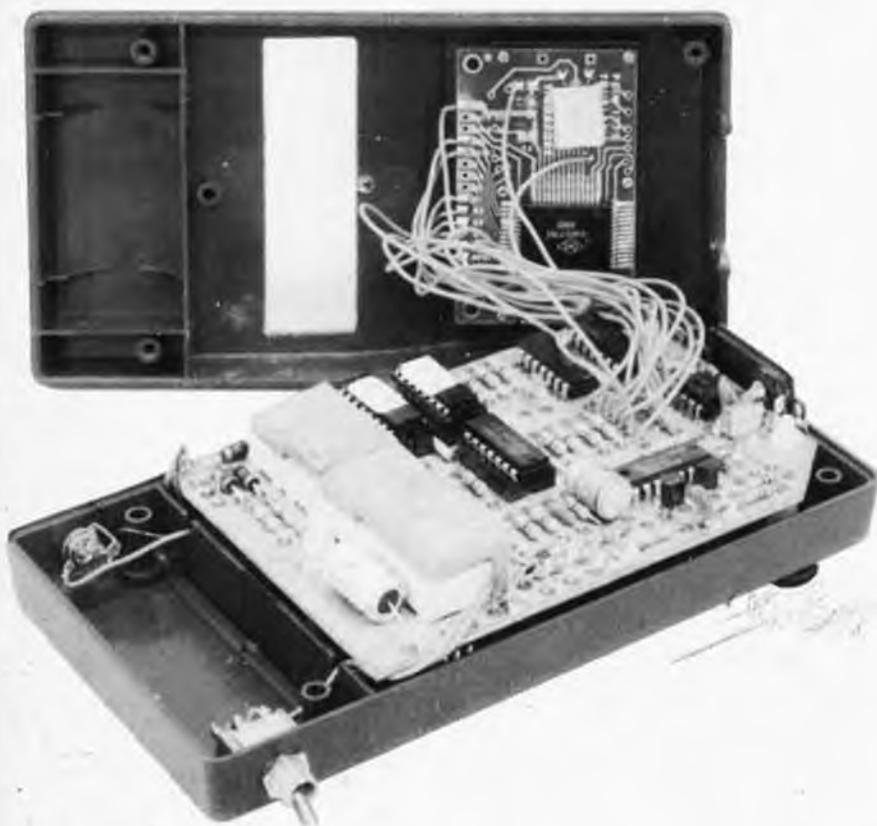


Figure 2. Emetteur infrarouge monocanal.

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

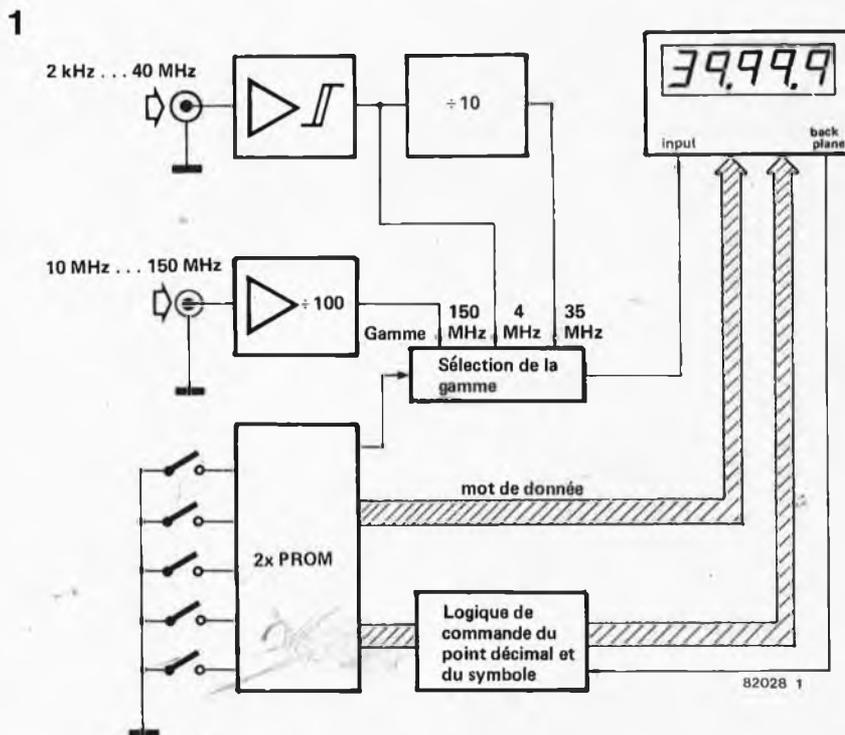


Figure 1. Schéma synoptique du fréquence-mètre. L'utilisation de 2 PROM facilite énormément la sélection du calibre et la compensation en fréquence.

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

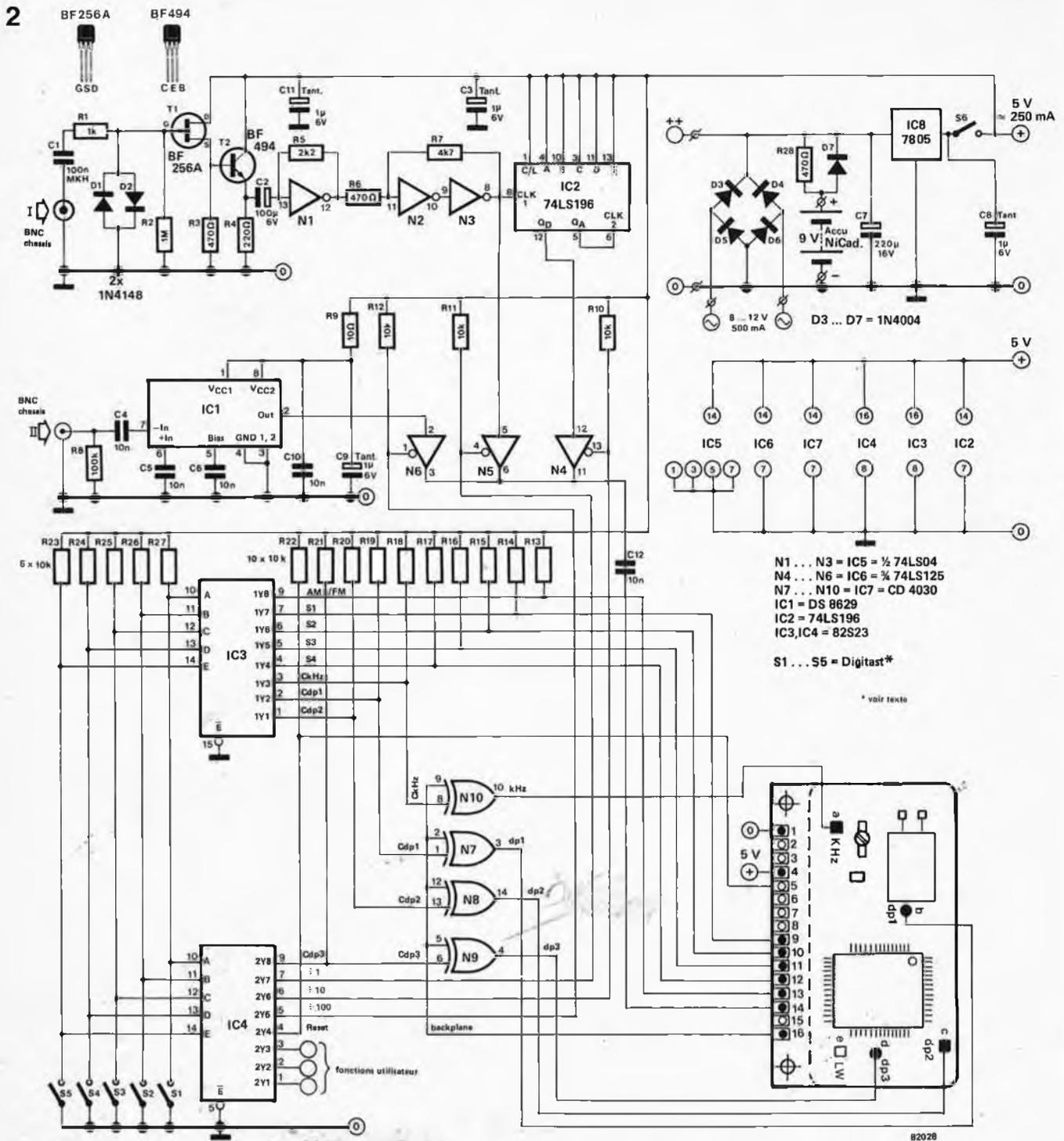


Figure 2. Schéma de principe du fréquence-mètre 150 MHz. Il faudra soigner les soudures lorsque l'on s'attaquera au symbole (kHz) et au point décimal, de manière à éviter d'abimer le module.

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 1yx	IC4 2yx	IC3 AM/FM 1y8	S1 1y7	S2 1y6	S3 1y5	S4 1y4	kHz 1y3	dp1 1y2	dp2 1y1	IC4 dp3 2y8	÷1 2y7	÷10 2y6	÷100 2y5	RST 2y4	INUTILISES 2y3	2y2	2y1	SIGNIFI-CATION	COMPEN-SATION															
M0	\$1F	0	0	0	0	0	D9	60	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0					MHz	AUCUNE													
M1	\$1E	0	0	0	0	1	D8	D0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0					MHz	AUCUNE													
M2	\$1D	0	0	0	1	0	9E	30	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0					KHz	AUCUNE													
M3	\$1C	0	0	0	1	1	98	30	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	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					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					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					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					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					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					KHz	-4700													
M10	\$15	0	1	0	1	0	C0	D0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0					MHz	-455													
M11	\$14	0	1	0	1	1	E0	D0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0					MHz	-468													
M12	\$13	0	1	1	0	0	D0	D0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0					MHz	-2000													
M13	\$12	0	1	1	0	1	F0	D0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0					MHz	-10700													
M14	\$11	0	1	1	1	0	01	60	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0					MHz	+1070													
M15	\$10	0	1	1	1	1	41	60	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0					MHz	+1063													
M16	\$0F	1	0	0	0	0	21	60	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0					MHz	-1070													
M17	\$0E	1	0	0	0	1	61	60	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0					MHz	+1066													
M18	\$0D	1	0	0	1	0	11	60	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0					MHz	+1074													
M19	\$0C	1	0	0	1	1	51	60	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0					MHz	+1077													
M20	\$0B	1	0	1	0	0	31	60	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0					MHz	-1063													
M21	\$0A	1	0	1	0	1	71	60	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0					MHz	-1065													
M22	\$09	1	0	1	1	0	09	60	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0					MHz	-1066													
M23	\$08	1	0	1	1	1	49	60	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0					MHz	-1067													
M24	\$07	1	1	0	0	1	29	60	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0					MHz	-1068													
M25	\$06	1	1	0	0	1	69	60	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0					MHz	-1071													
M26	\$05	1	1	0	1	0	19	60	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0					MHz	-1074													
M27	\$04	1	1	0	1	1	59	60	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0					MHz	-1075													
M28	\$03	1	1	1	0	0	39	60	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0					MHz	-1077													
M29	\$02	1	1	1	0	1	79	60	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0					MHz	-1078													
M30	\$01	1	1	1	1	0	98	70	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0					AUCUNE	AUCUNE													
M31	\$00	1	1	1	1	1	98	78	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0					AUCUNE	AUCUNE													

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



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

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

Commande du programme

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

3

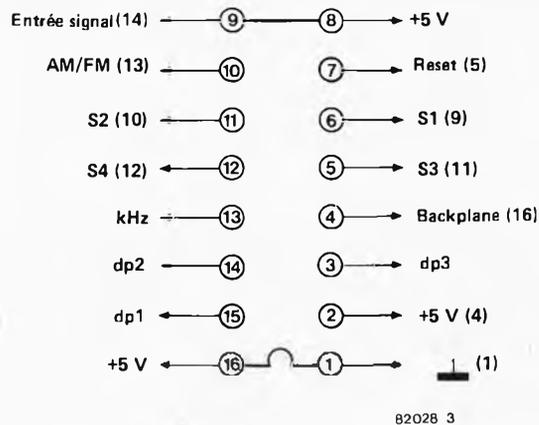


Figure 3. Connexions des broches du connecteur qui relie le module au circuit imprimé.

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

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

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

Montage

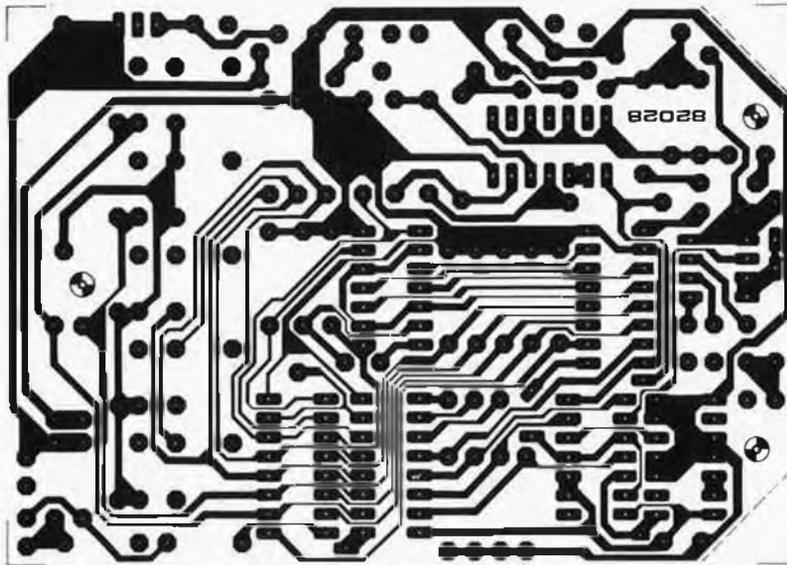
L'ensemble du fréquencemètre prendra une apparence professionnelle si vous utilisez un circuit imprimé conforme aux spécifications d'Elektor et le boîtier de forme particulièrement attractive tel qu'il est représenté sur la photo. Le boîtier lui-même est conçu pour le module FM77T; le circuit imprimé,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

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

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

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

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



Liste des composants

Résistances:

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

Condensateurs:

C1 = 100 n MKH
 C2 = 100μ/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

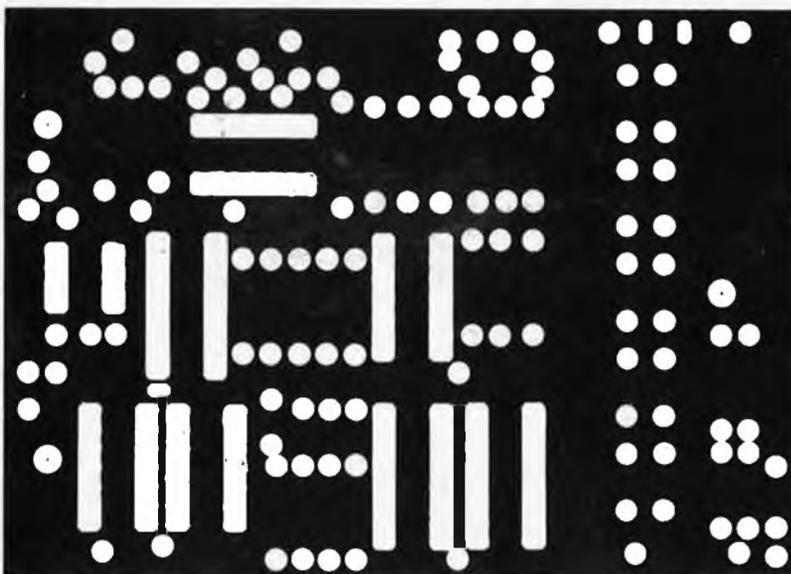
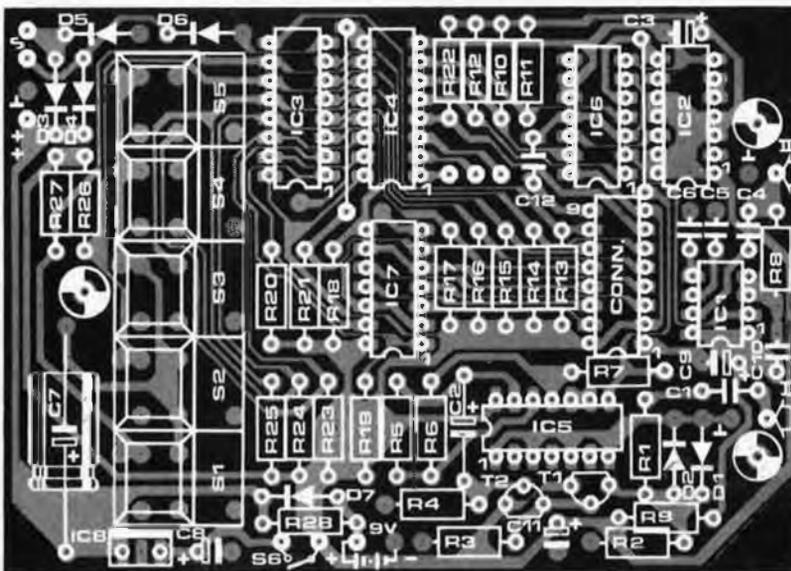


Figure 4. Représentation du circuit imprimé pour le fréquencemètre. La face supérieure garde une partie de son cuivre et fait ainsi office de masse. N'oubliez pas qu'il faudra souder quelques-uns des composants de ce côté également.

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

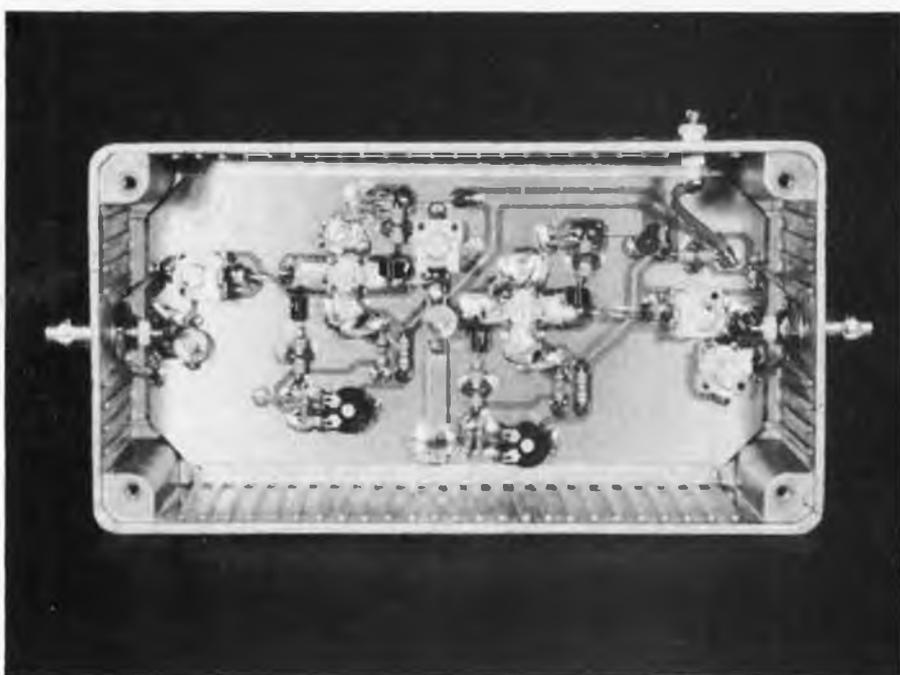


Photo 1. Voici à quoi ressemble l'amplificateur lorsqu'il est monté dans son boîtier, boîtier qui fera également office de radiateur.

1

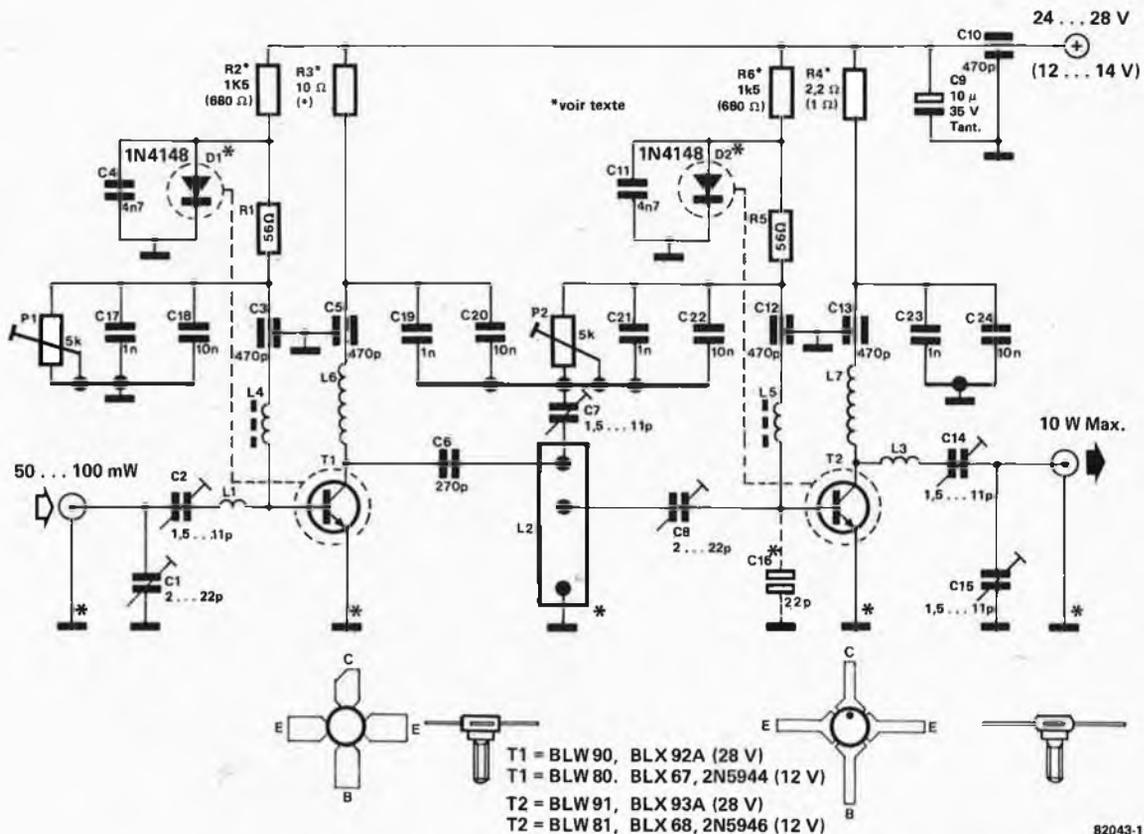


Figure 1. Schéma de principe de l'amplificateur à deux étages qui devrait permettre 10 watts sur la bande des 70 cm.

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

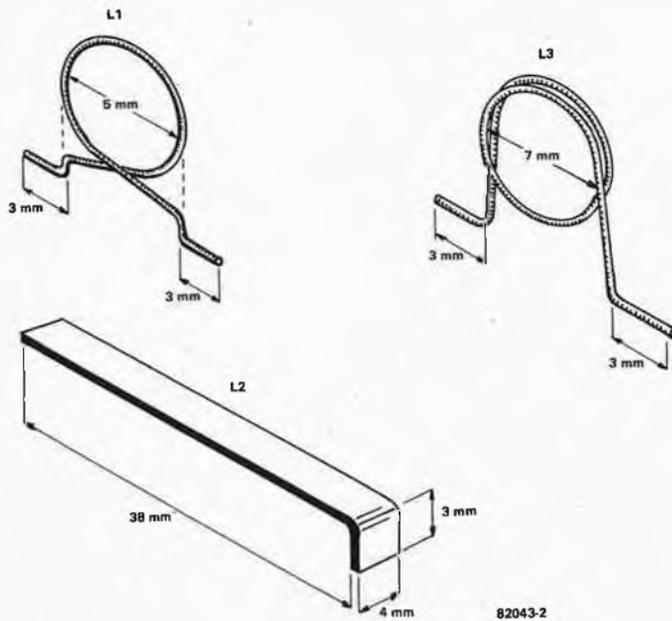


Figure 2. Voici comment réaliser les "bobines".

3

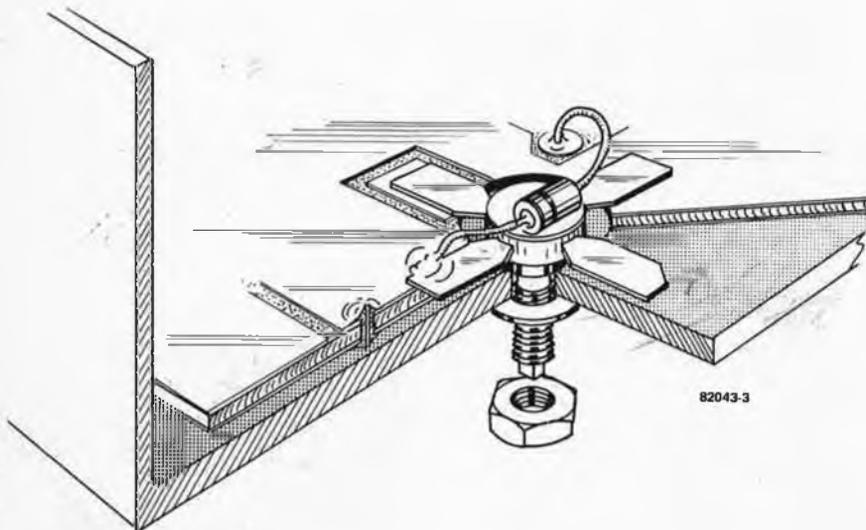


Figure 3. Le montage des transistors doit être effectué dans les règles de l'art si l'on veut obtenir un refroidissement satisfaisant.

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 $U = I \times R = 20 \times 10 = 200 \text{ mV}$, aux bornes de R3. Il sera possible ainsi, à l'aide d'un simple voltmètre de déterminer le courant traversant T1.

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

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

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

Le montage

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

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

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

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

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

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

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

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

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

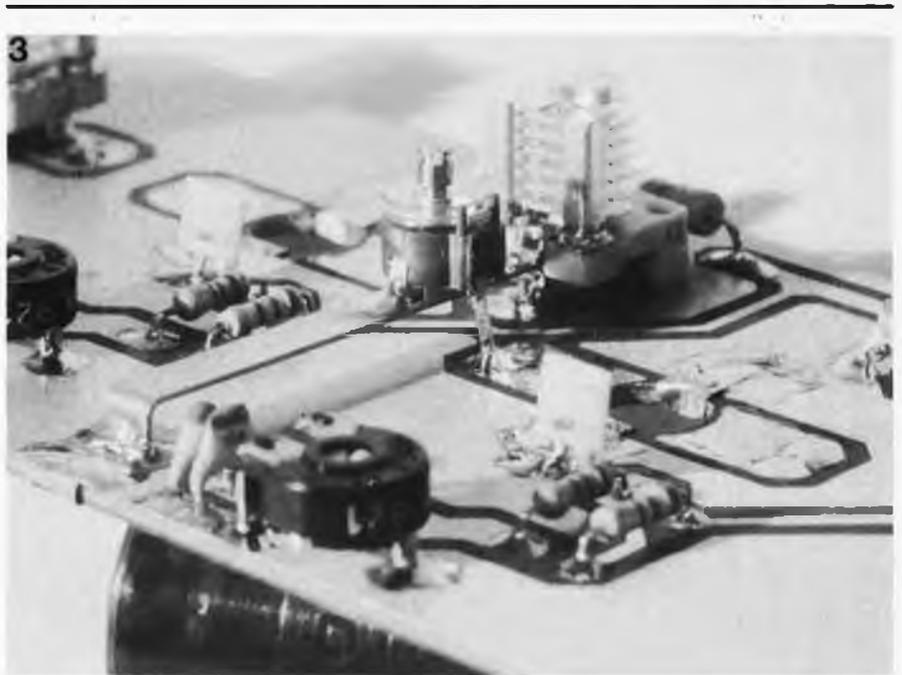


Photo 3. Vue à la loupe de certains détails concernant les composants C7, C8 et L2. On y voit également de manière fort nette, un certain nombre des liaisons de masse. Sur les prototypes on a effectué certaines des liaisons à la masse, sous les transistors.

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

La mise au point

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

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

4

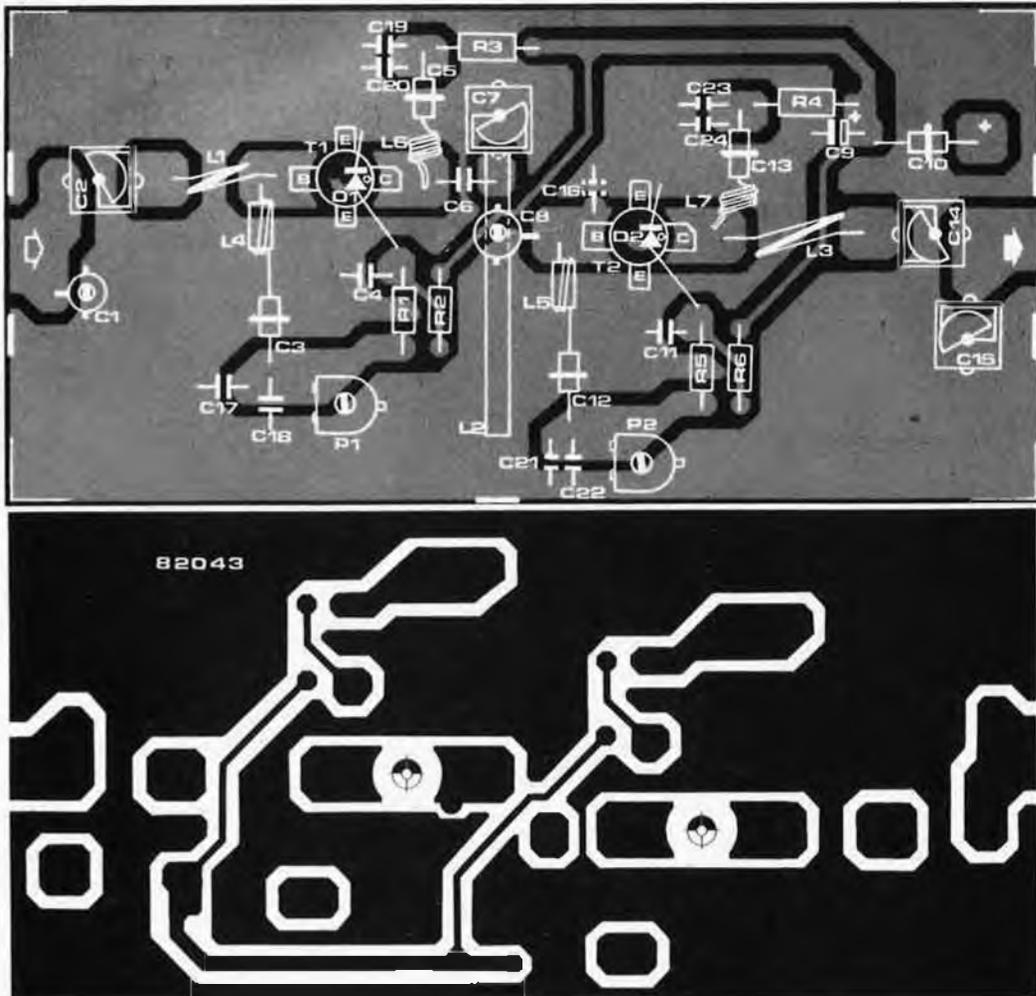


Figure 4. Représentation du circuit imprimé, côté cuivre et implantation des composants de l'amplificateur 70 cm. Les raies larges que l'on observe sur le pourtour du circuit imprimé indiquent les endroits où l'on pourra relier la face supérieure à la face inférieure.

Liste des composants

Résistances: version

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

Condensateurs:

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

filetage

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

Transistors: version

	28 V	14 V
T1	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

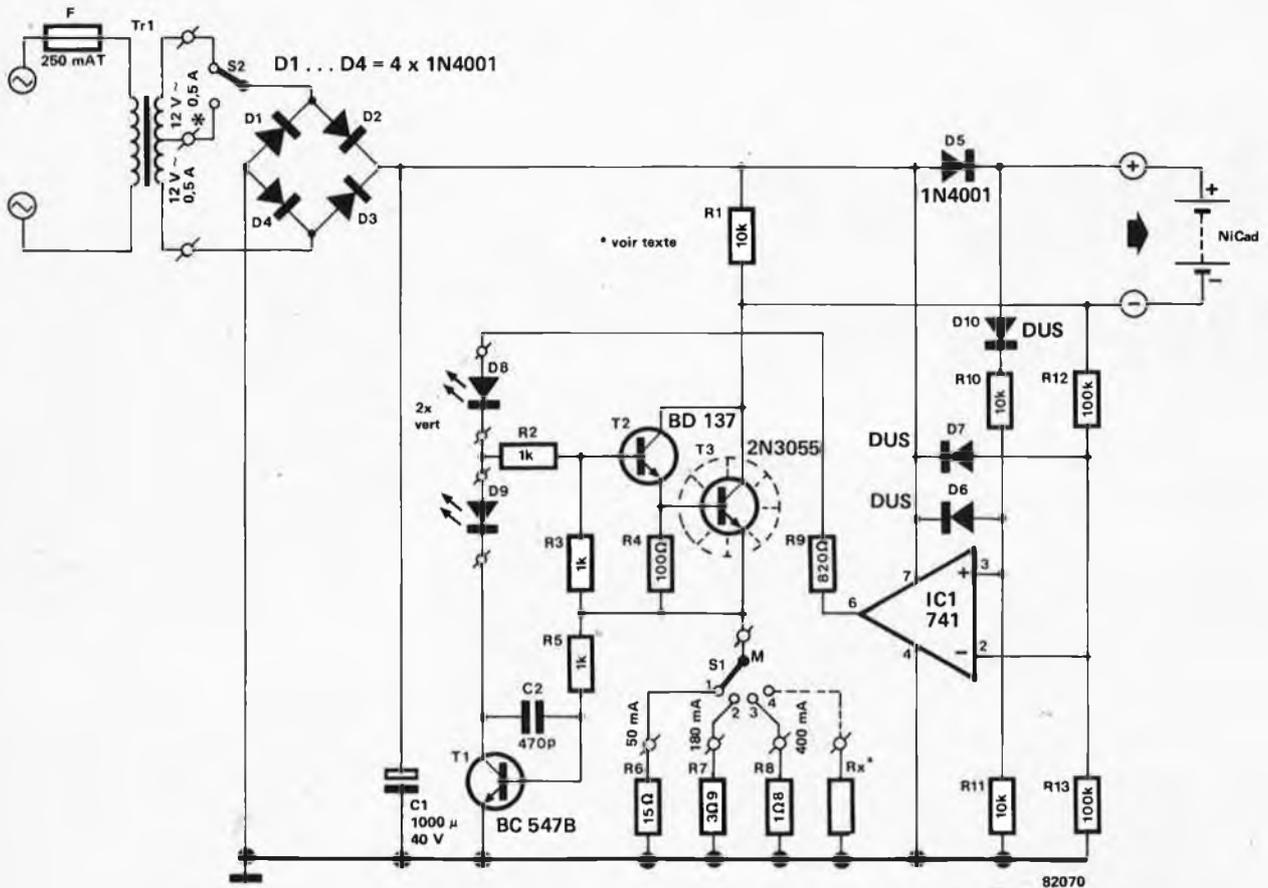


Figure 1. Le chargeur d'accus universel se compose d'une source de courant commutable (T1/T2/T3) et d'un comparateur (IC1) qui vérifie la polarité des accus connectés. Les deux LED permettent de savoir si la tension d'alimentation est suffisante (et donc si le courant de charge des accus est adéquat)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

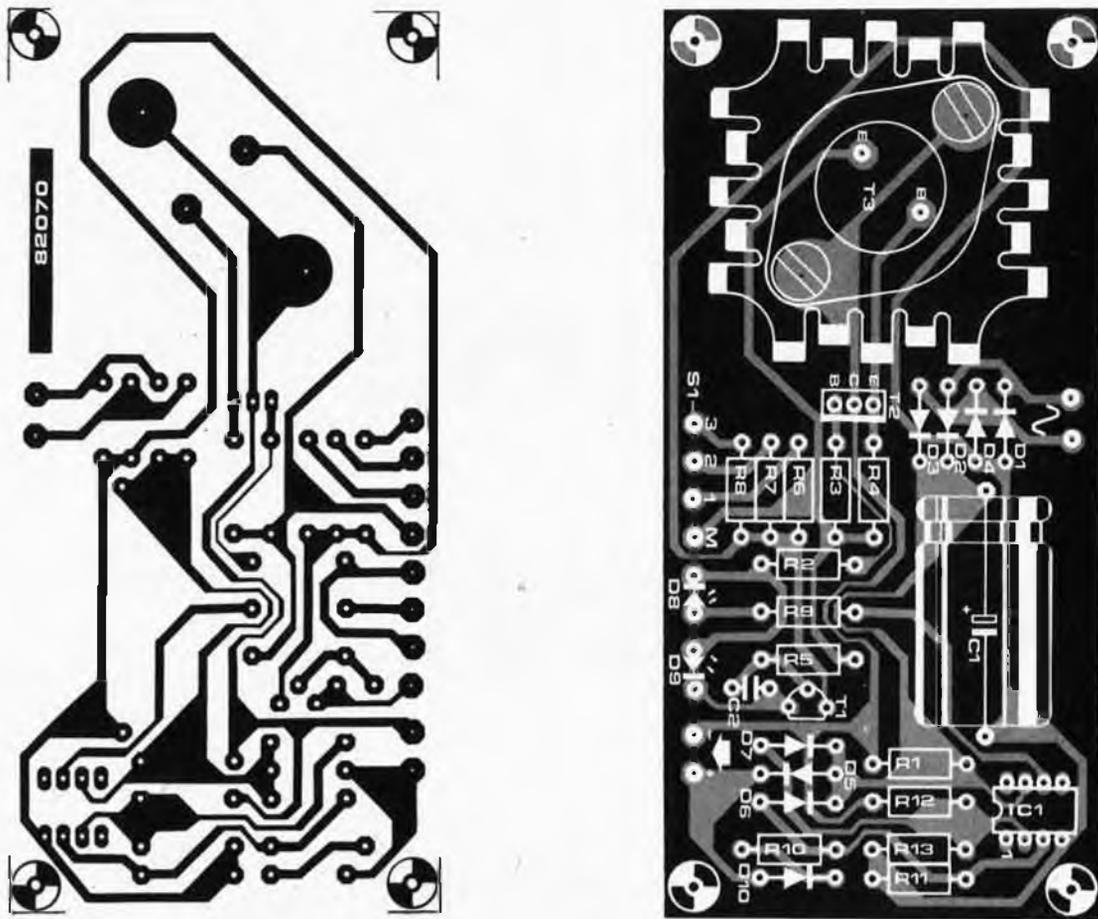


Figure 2. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants pour le chargeur universel. Il faudra pourvoir T3 d'un radiateur.

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

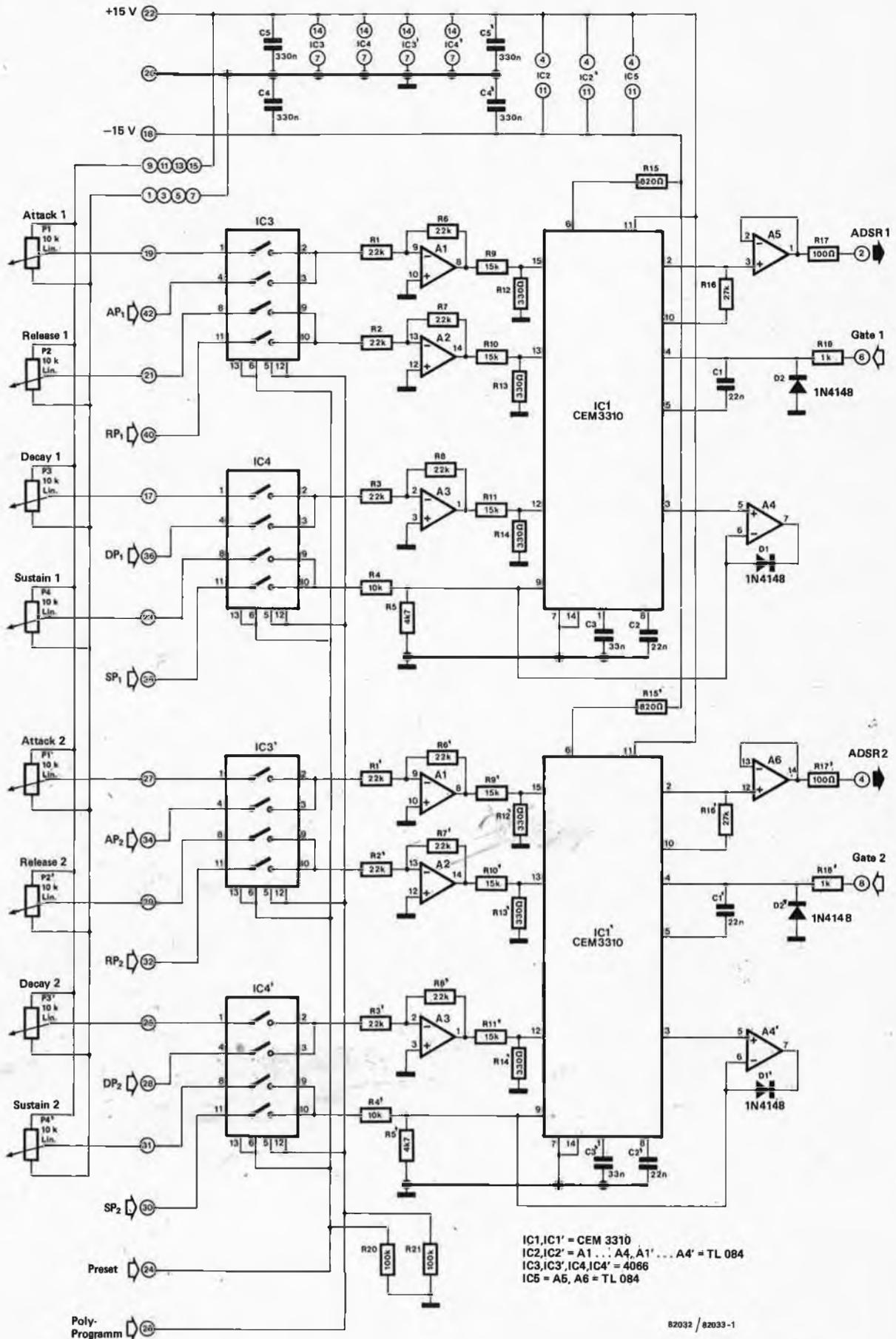


Figure 1. Circuit complet d'un double ADSR construit autour de deux 3310 de Curtis. Une double rangée de deux fois quatre potentiomètres constitue l'ensemble des organes de commande.

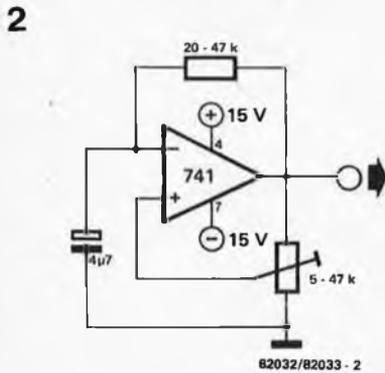


Figure 2. Ce générateur de signaux carrés très simple permet de déclencher les ADSR à répétition sans clavier. La tension de sortie oscille entre ± 15 V.

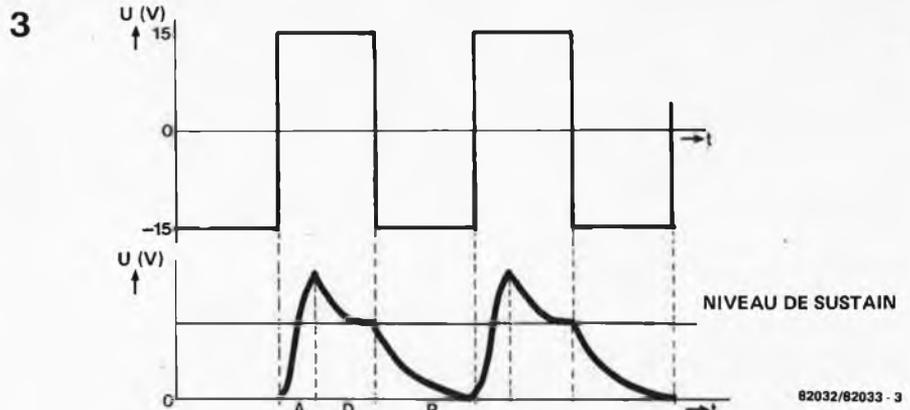
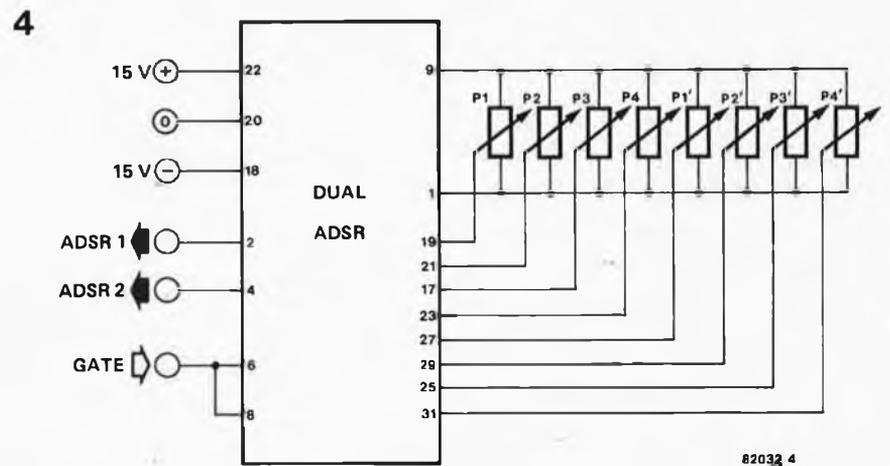


Figure 3. Voici une courbe ADSR idéale, telle qu'elle devrait apparaître sur l'oscilloscope lorsqu'elle est déclenchée par les impulsions du générateur de la figure 2.

Déclenchement des ADSR

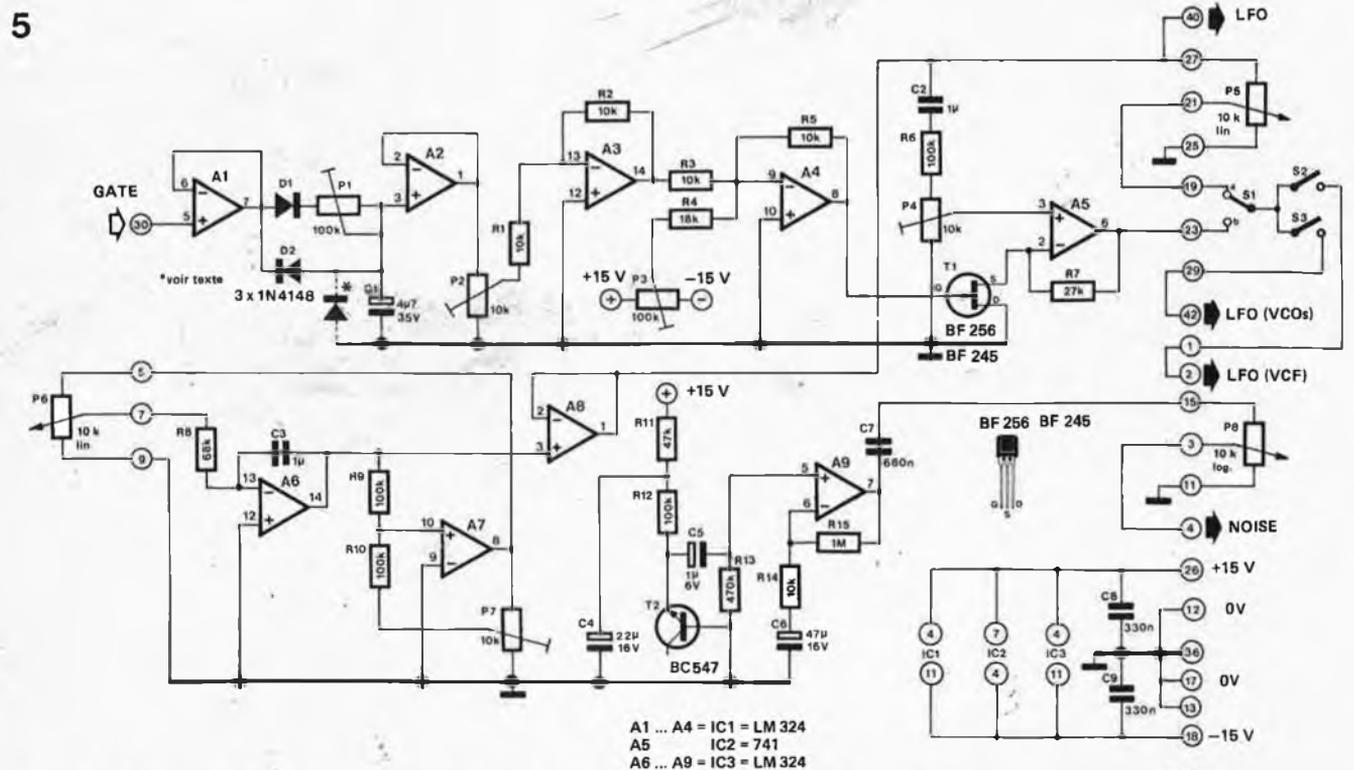
Le déclenchement des générateurs d'enveloppes pourra être effectué aussi à l'aide d'un petit générateur de signaux carrés, comme celui de la figure 2. On applique le signal de sortie de ce générateur à l'entrée GATE de l'ADSR. On verra apparaître sur l'oscilloscope les courbes de la figure 3. Il faut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

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

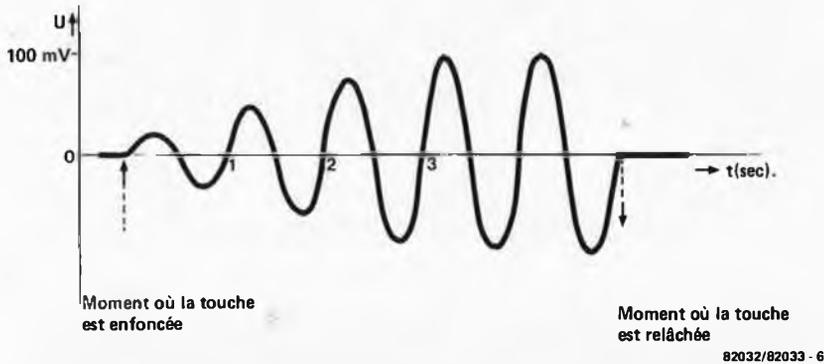


Figure 6. Evolution du signal de commande à la sortie d'A5 (figure 5); lorsqu'une touche est actionnée, l'amplitude du signal du LFO croît progressivement depuis zéro jusqu'à une valeur maximale.

7

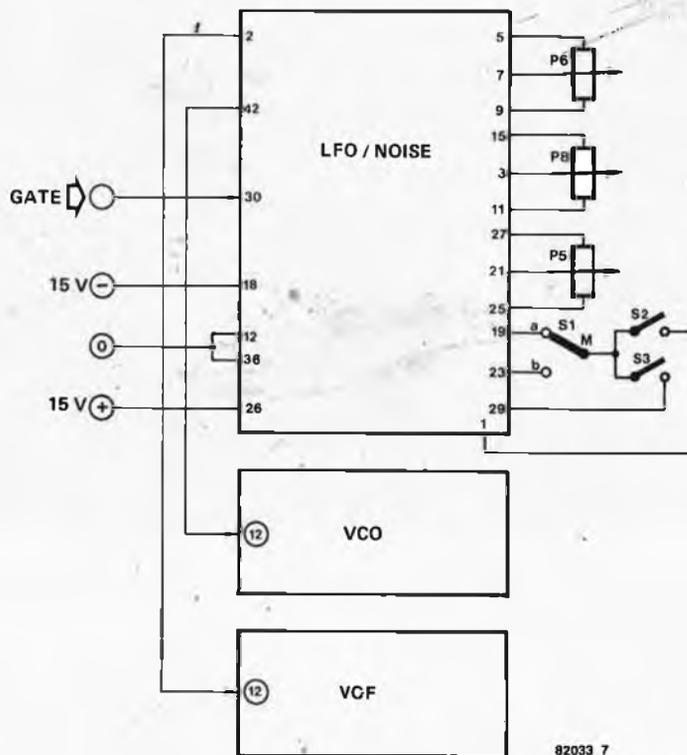


Figure 7. Câblage du circuit du LFO. La numérotation correspond à celle de la figure 9.

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

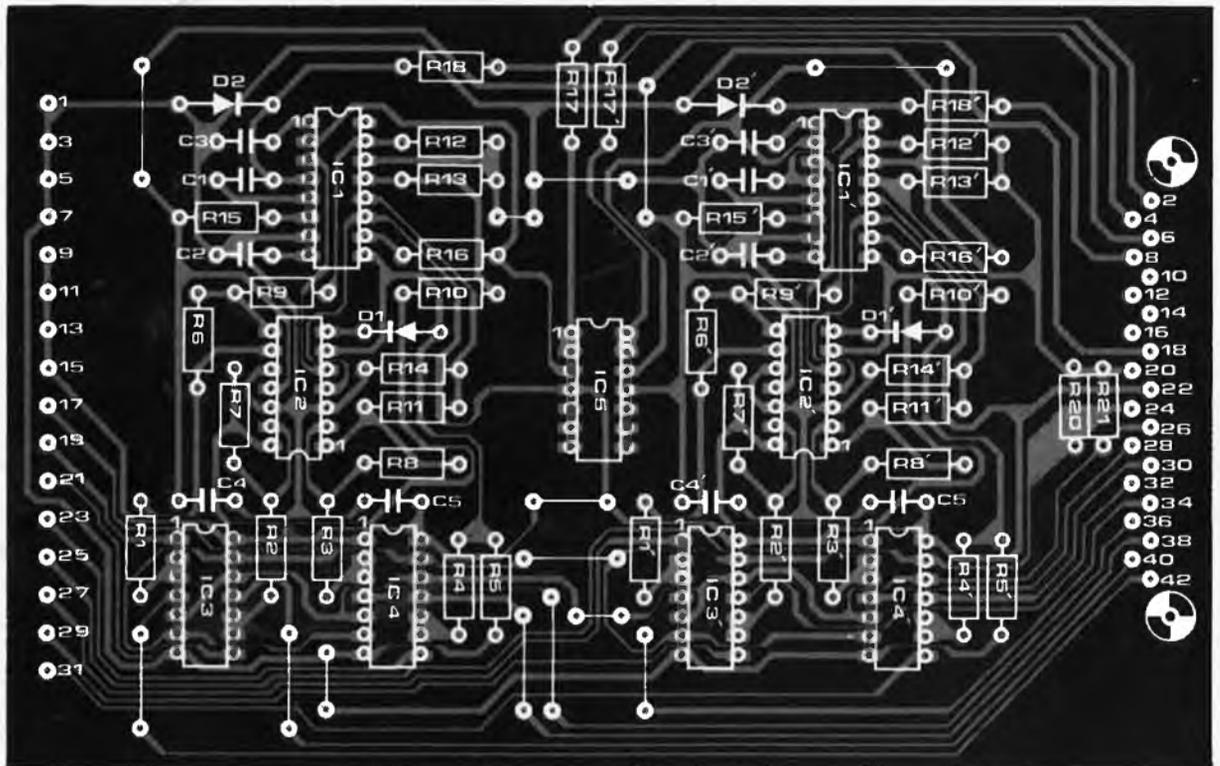
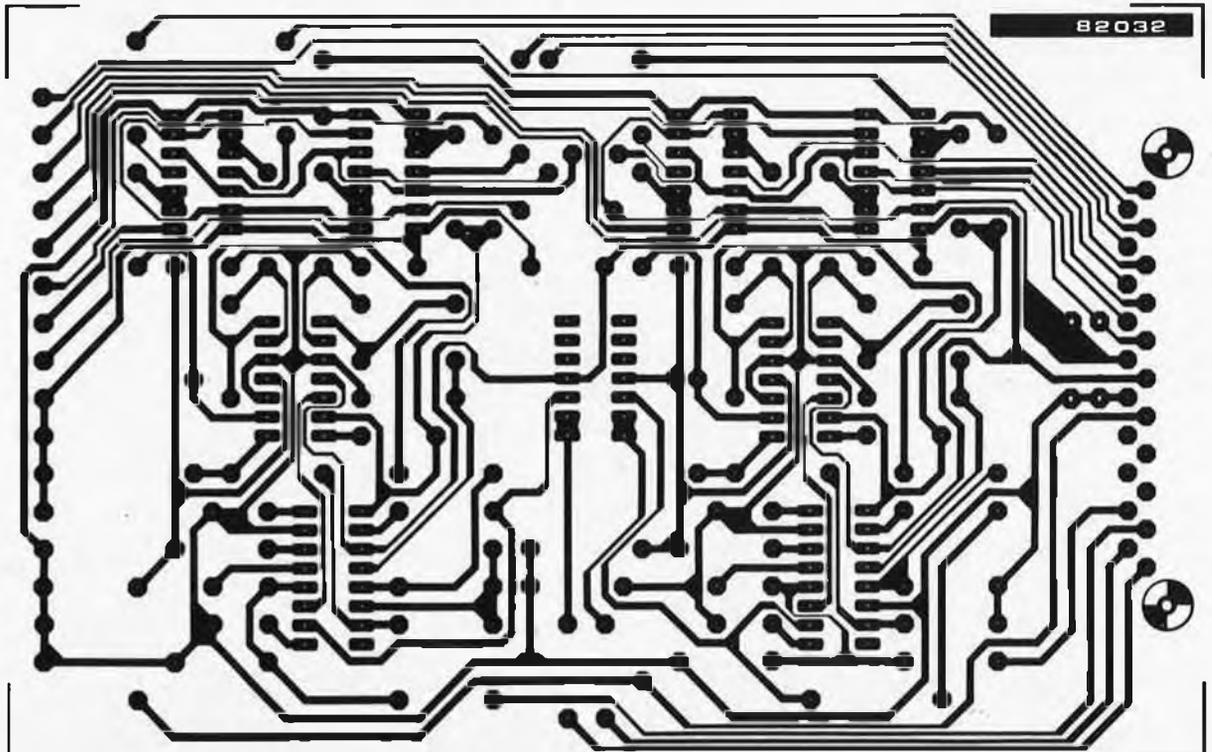


Figure 8. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants du double ADSR. La numérotation des points de connexion aux deux extrémités du circuit correspond à celle de la figure 4.

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-

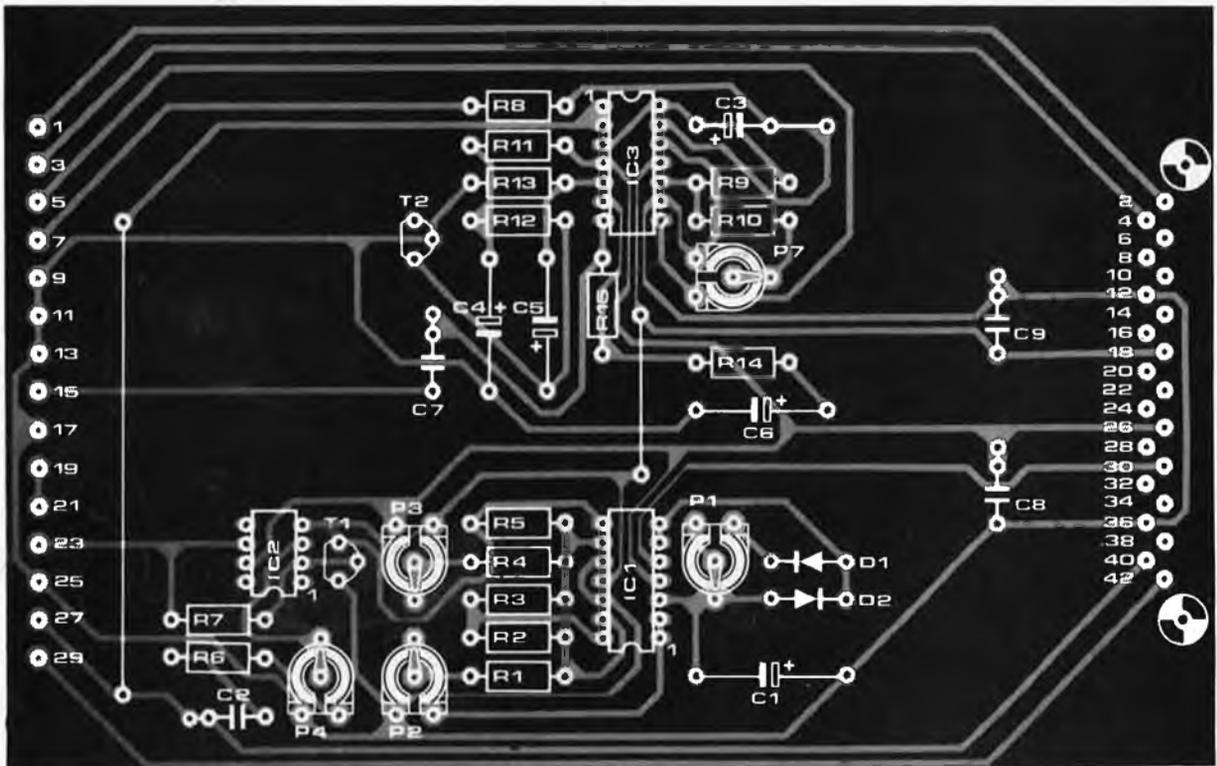
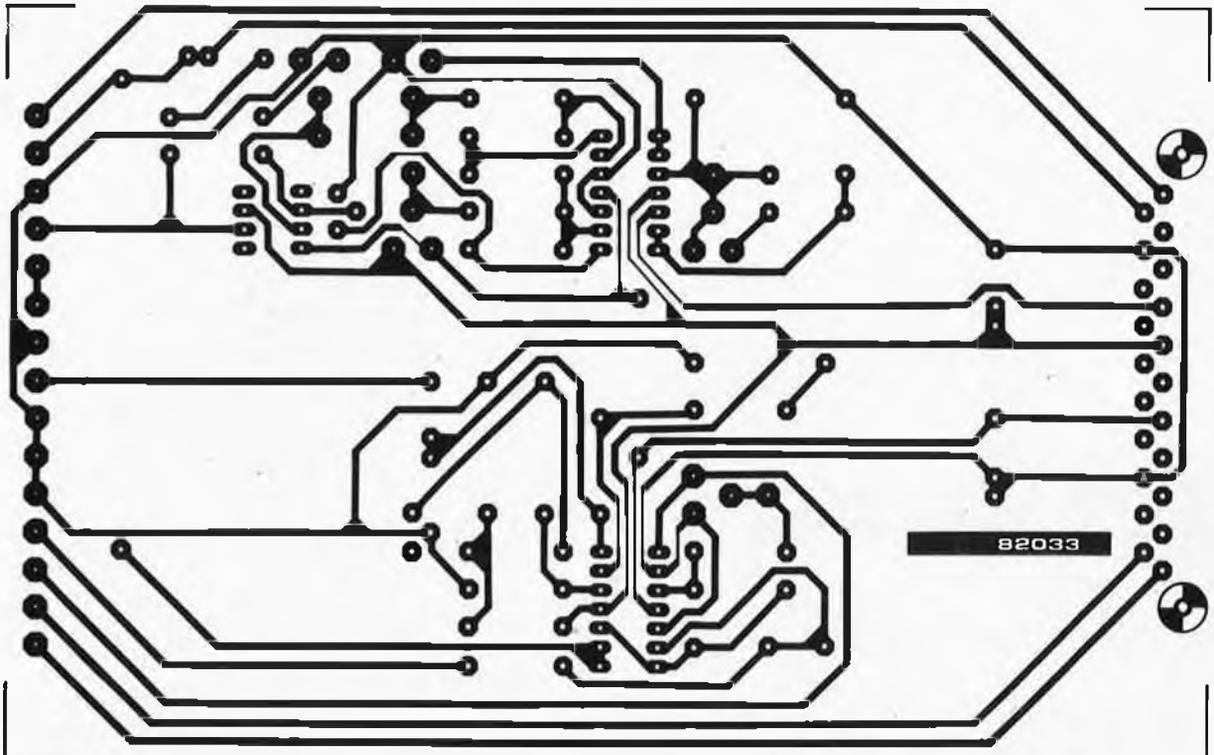


Figure 9. Dessin du circuit imprimé et sérigraphie pour l'implantation des composants du module LFO/NOISE.

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

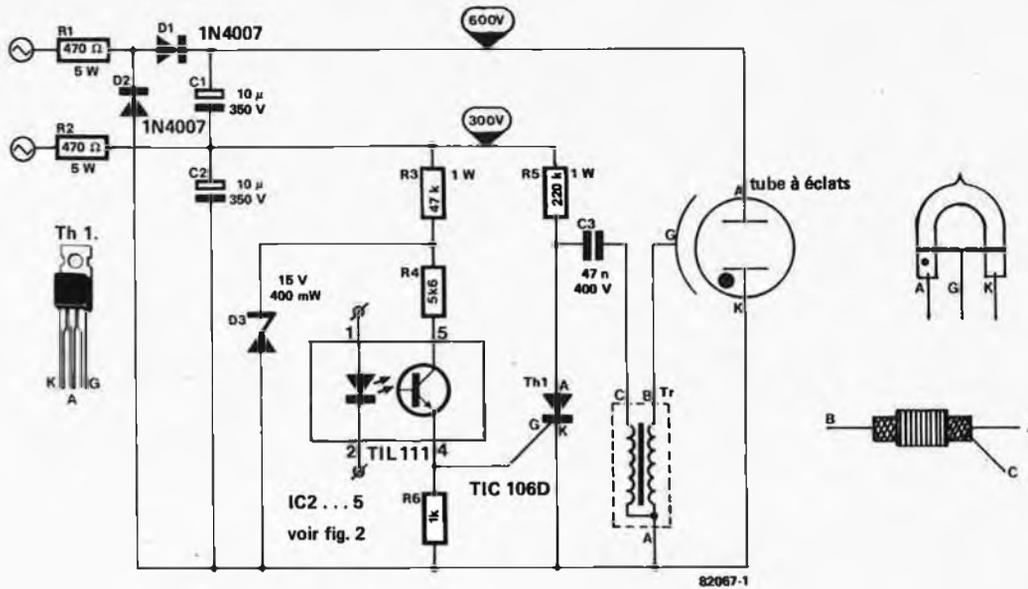


Figure 1. Le circuit d'un stroboscope. C1 et C2 sont des condensateurs spéciaux, de même que Tr est un transformateur à usage spécifique.

2

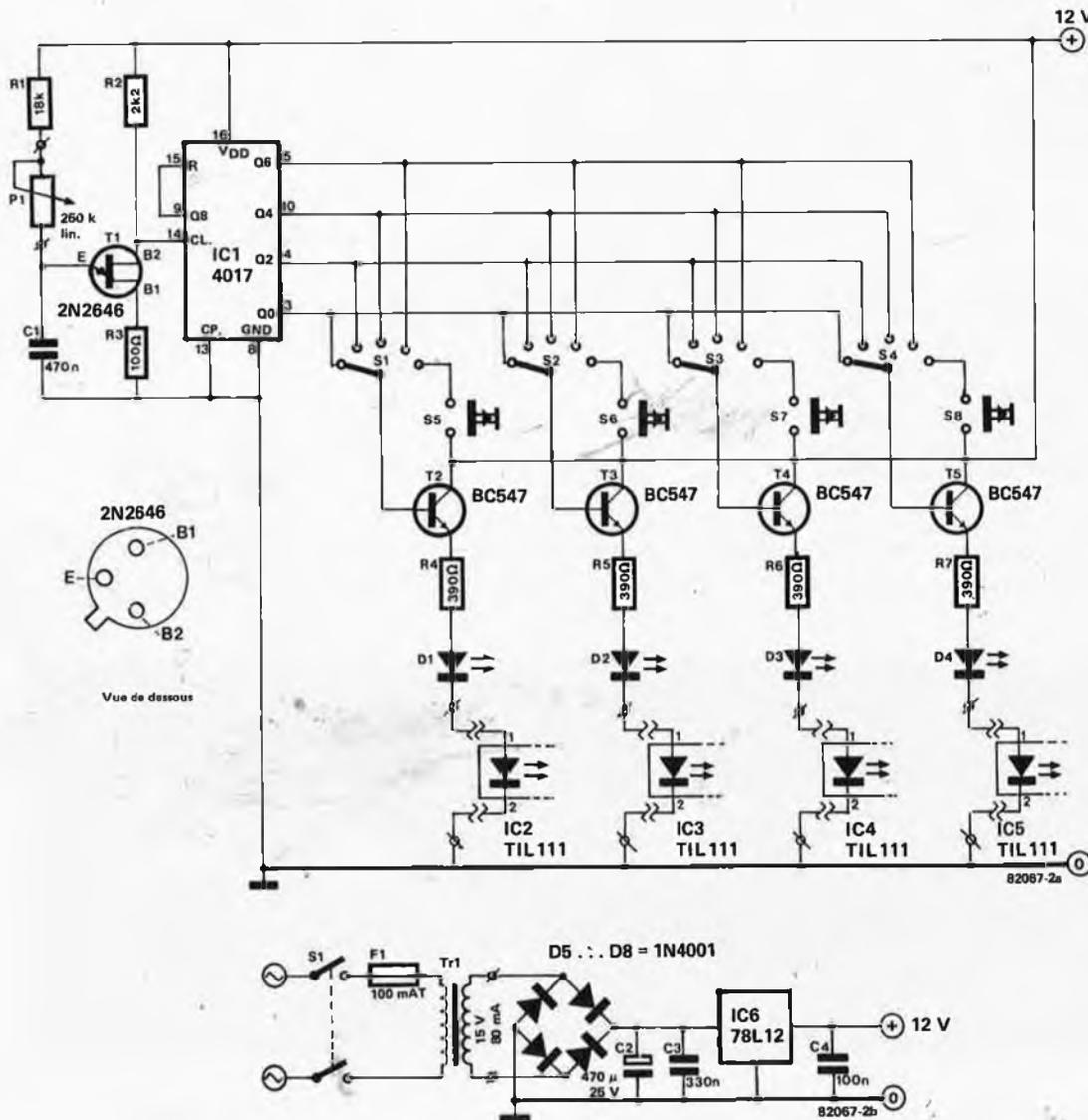


Figure 2. Le circuit de commande pour quatre stroboscopes. Le fait de mettre en oeuvre des optocoupleurs nous permet d'isoler galvaniquement ce circuit des circuits de stroboscopes.

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

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

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

Nous vous livrons la formule...

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

magique! Comme chacun sait, les formules magiques ne fonctionnent pas toujours. S'il apparaissait qu'un tube à éclats ne survit pas à 250 heures de fonctionnement continu, il y aurait tout lieu de reprendre les calculs, en prenant une puissance de dissipation plus faible.

Les tubes à éclats sont polarisés: la cathode à la masse... L'anode est le plus souvent marquée par un point rouge. La connexion de la grille se présente habituellement sous forme d'un fil du côté de la cathode, ou encore sous forme d'une troisième "patte" entre l'anode et la cathode.

Le stroboscope

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

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

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

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

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

3

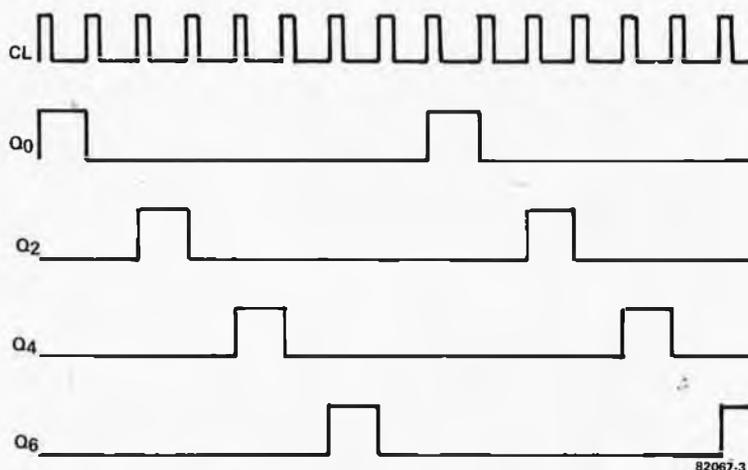


Figure 3. Ce diagramme d'impulsions illustre le déroulement du signal de commande pour les stroboscopes; les configurations permises par les quatre commutateurs sont innombrables.

4

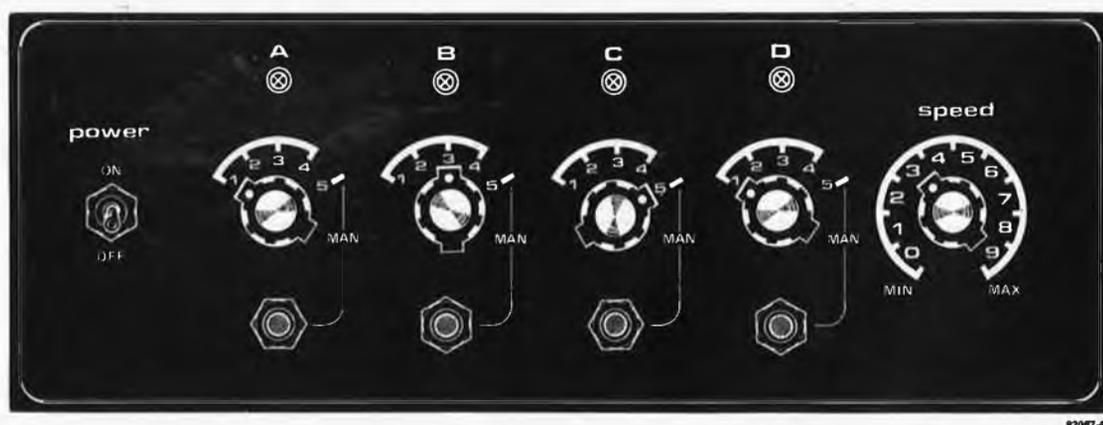


Figure 4. Suggestion de face avant pour le circuit de commande. Les LED visualisent l'état des signaux de commande appliqués à chaque stroboscope. La position "MAN" permet un déclenchement manuel de chaque circuit.

5

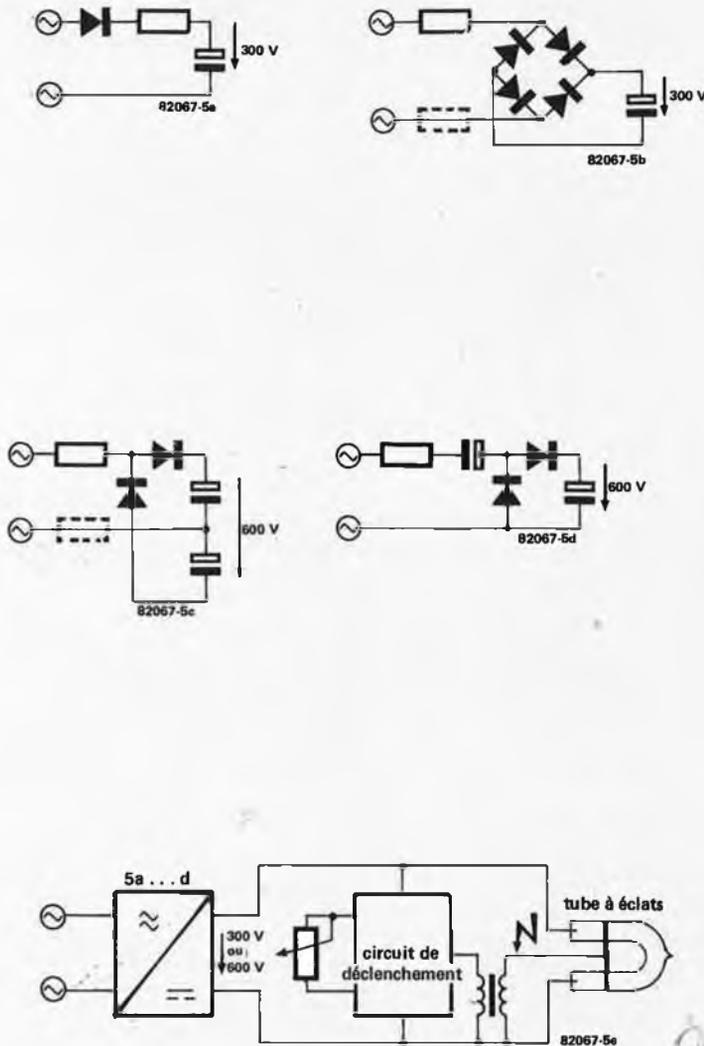


Figure 5. Schéma de principe de différents circuits d'alimentation pour tube à éclats. Les stroboscopes courants sont généralement alimentés selon le principe reproduit par le synoptique.

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

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

Le circuit de commande

Nous étions entrés dans le monde des

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

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

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

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

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

Adaptation à divers stroboscopes

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

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

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

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

6

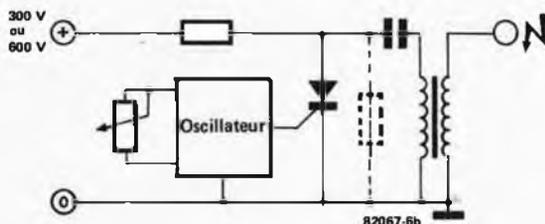
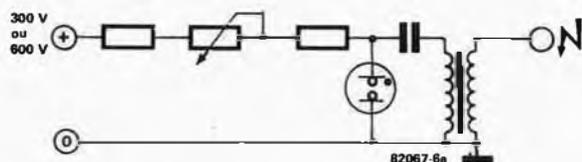


Figure 6. Les deux possibilités de circuit de déclenchement pour l'amorçage des tubes. La version "b" est la plus moderne, et c'est elle que nous utilisons dans notre stroboscope.

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

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

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

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

Réalisation

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

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

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

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

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

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

le tort d'elektor

Junior plus Elekterminal

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

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

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

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

Compteur de rotations

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

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

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

Récepteur de signaux horaires codés

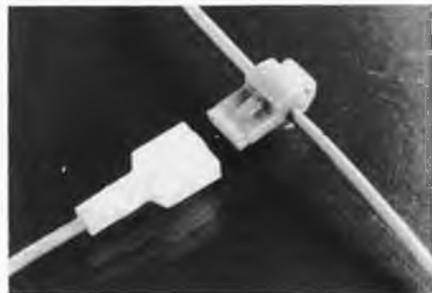
Elektor n° 40, octobre 1981

Le zèle bienveillant d'un lecteur attentif a permis de 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 Publitronec, sont disponibles chez tous ces revendeurs. Consultez cette liste, il existe certainement un magasin près de chez vous.

- 01000 BOURG EN BRESSE
- 02100 SAINT OQUENTIN
- 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 MONTE LIMAR
- 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

- Elbo; 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 Bedarrides
- 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 Périgieux
- 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
- Electrom; 17, rue Fondeau dége
- 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
- Electrom; 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 Beaumapale
- Kits et Composants 49; 40, rue Larévolitière
- 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

- Magnéc 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. Dumas
- Distra-Shop; 12, rue F. Chenieux
- Wildermuth; ACE; 12, rue Friesenhausser
- Sens Electronique; Galerie marchande GEM
- Electron Belfort; 10, rue d'Everte
- 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'Equere 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
- Motor Electronics; rue du Trône, 228
- Rider; Square de l'aviation, 2
- Electron-Wavre; 9, rue du Chemin de Fer
- Télélabo; 149, rue de Namur
- Halelectronics; Acaciastraat 16
- Fa. Pitteroff; Leuvenstraat 35
- 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
- Telisonand; Boechusaan 78
- Stérorama; Berthelij 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	300 H 42,00	00 2,00	107 4,00	73 5,00	10 2,50	820 15,00
4001 3,00	301 8,00	01 2,00	109 5,00	74 4,00	76 7,00	950 32,00
4002 2,50	305 H 9,00	02 2,00	121 4,00	75 6,00	90 9,00	1200 16,00
4007 2,50	309 K 15,00	03 2,00	122 10,00	83 8,50	107 9,00	
4008 14,00	310 H 28,00	04 3,00	123 7,00	85 12,00	164 14,00	
4009 6,00	311 H 12,00	05 3,00	125 4,00	86 4,00	174 12,00	
4010 6,00	317 K 30,00	06 4,00	126 4,00	90 6,00	192 15,00	
4011 2,50	317 T 15,00	07 4,00	132 7,00	91 8,00		
4012 2,50	318 H 30,00	08 3,00	141 11,00	93 6,00		
4013 2,50	322 H 42,00	09 3,00	150 10,00	109 5,00		
4014 8,00	324 8,00	10 2,00	151 6,00	122 10,00		
4015 10,00	337 K 42,00	11 4,00	154 14,00	123 11,00		
4016 5,00	339 8,00	12 2,00	155 7,00	132 7,00		
4017 13,00	348 11,00	13 4,00	160 11,00	133 10,00		
4019 6,00	349 15,00	14 6,00	161 8,00	138 6,00		
4020 12,00	350 K 30,00	17 5,50	163 8,00	151 6,00		
4021 2,50	358 7,00	20 2,50	164 9,00	153 7,00		
4023 2,50	380 12,00	21 3,00	165 12,00	156 7,00		
4024 10,00	381 18,00	22 3,00	166 11,00	157 10,00		
4025 3,00	383 20,00	27 3,50	170 16,00	161 9,00		
4027 5,00	386 11,00	28 7,00	173 20,00	174 9,00		
4028 10,00	387 12,00	30 2,00	174 9,00	175 7,00		
4029 15,00	358 7,00	32 3,00	175 7,00	190 12,00		
4030 6,00	358 7,00	37 3,00	180 10,00	191 12,00		
4040 14,00	709 10,00	40 2,00	191 10,00	192 12,00		
4042 9,00	723 10,00	41 15,00	192 11,00	195 15,00		
4044 8,00	733 8,00	42 8,00	193 10,00	221 10,00		
4046 15,00	741 4,00	45 11,00	194 10,00	240 35,00		
4047 14,00	747 12,00	46 10,00	198 12,00	247 7,00		
4049 6,00	1310 18,00	47 10,00	199 18,00	251 10,00		
	1458 16,00	50 2,00	367 6,00	273 12,00		
4066 10,00	1800 10,00	51 2,00	368 6,00	279 6,00		
4068 6,00	2907 20,00	53 2,00	283 8,00	283 8,00		
4072 3,00		54 2,00	283 8,00	611 16,00		
4073 3,00		60 3,00	365 5,00	621 25,00		
4081 7,00		63 2,00	366 7,00	630 22,00		
4093 4,00	NE	70 3,00	368 7,00	661 25,00		
4094 18,00	555 3,50	72 3,00	386 6,00	790 24,00		
4510 7,00	S	73 4,00	2,75	930 28,00		
4511 18,00		74 4,00	03 2,50			
4518 7,00	566B 36,00	75 5,00	04 3,00			
4528 7,00	576B 38,00	76 6,00	08 3,00			
4533 17,00	SAB	83 10,00	10 3,00			
4534 21,00	SA S	84 15,00	11 4,00			
	0600 36,00	85 12,00	20 3,50			
	SA S	86 4,00	21 3,00			
	560 27,00	89 26,00	22 3,75			
L	SA S		27 3,50			
L 120 19,00	570 17,00		73 8,00			
L 200 19,00	SA S		74 14,00			
LA 3301 8,00	580 16,00		641 19,00			
LA 4102 8,00	SO 41		651 15,00			
	P		680 23,00			
	SO 42		720 18,00			
LM	P		790 24,00			
101 H 12,00	SO 42		800 16,00			
202 H 35,00	P					

CONDENSATEURS PLASTIQUE MKH

«Siemens»
Pas de 7,5 mm

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

PLAQUES D'ESSAI

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

CONDENSATEURS CHIMIQUES

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

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

- 1-2-2-4-7-102-22-47 K Ω

- 100-200-470 K

- 1 et 2 M Ω

la pièce **2,00F**

COFFRETS PLASTIQUE MMP

Face avant : plastique métallisé



L	l	H	
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
bas profils

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

DIODES, PONTS REDRESSEURS

1N 4148	0,40	KBP6 10-02	
1N 4004	0,90	10 A, 200 V	15
1N 4007	1,20	KBP6 10-06	
W 005, 1 A, 50 V	2,80	10 A, 600 V	20
W02, 1 A, 200 V	3	KBP6 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

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

ALLUMAGE ELECTRONIQUE en « KIT »



AUTO-MOTO en 12 volts, etc.
Economie d'essence. Amélioration des démarrages par temps froid
MODELE N° 1. KIT COMPLET en coffret : 100 F + port 7,50 F
TOUT MONTE : 150 F + port 7,50 F

MODELE N° 2. Avec relai incorporé, commande du tableau de bord par interrupteur avec voyant lumineux permettant de passer de l'allumage électronique à l'allumage normal
KIT COMPLET : 130 F
TOUT MONTE : 180 F + port 7,50 F

MODELE N° 3. Pour double rupteur et bobine 12 V.
TOUT MONTE : 200 F + port 7,50 F

Nouveau!

«POLYTRONIC CDA»



CONTROLEUR

UNIVERSEL

«SUPER

PRATIQUE»

26 calibres

20 KΩ/V continu

1 seule entrée de mesure

Calibres : Voltmètre continu : 100 mV, 1, 10, 30, interne élevée : 20 lIV
Calibres : Voltmètre alternatif : 10, 30, 100, 300, 1000 V. Ampèremètre continu : 50 μA, 1, 10, 100 mA, 1, 3 A. Ampèremètre alternatif : 3, 30, 300 mA, 3 A. Ohmmètre : 5, 50, 500 KΩ, 5 MΩ. Livré en coffret, avec pile, cordon et mode d'emploi. Dim. : 130x105x35 mm.
Prix : **294 F**

MULTIMETRE DIGITAL Cda 650



à cristaux liquides
2000 POINTS

- De 1 μV à 1000 V.
- De 0,1 Ω à 20 M Ω.
- De 1 μA à 200 MA.

Prix **705F**

RADIO-APPAREILS DE MESURE

S.A.R.L. au capital de 300.000 F

131, boulevard Diderot, 75012 PARIS

Metro : NATION - Tel. : 307.62.45

PAS D'ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT

EXPEDITION : Contre chèque bancaire, postal ou CCP à la commande + frais de port.

(CCP 11-803-09 PARIS) Pas de commande intérieure à 50 F • PAS DE CATALOGUE.

OUVERT : du lundi au vendredi de 9 à 12 h et de 14 à 19 h. Le samedi de 9 à 12 h 30 et de 13,30 à 18 h 30.

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 + elektorscope double tracé tube 13 cm avec cofret, faire offre tel.(1)880.36.67.

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

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

Vds fréquencesmètre 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

FREQUENCESMETRE 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	4516	61	74LS174	28	74c174	40	TRANSISTORS	SAA 5050	575	TDA 2576	159	KITS VELLEMAN		
4000	4517	195	74LS175	25	74c175	40	BC 107	SAA 5051	575	TDA 2581	99		1682	Microprocesseur Timer Kit
4001	4518	36	74LS181	79	74c181	40	BC 108	SAA 5060	397	TDA 2582	99	2574	Compteur Universel	1669
4002	4519	30	74LS183	117	74c183	40	BC 109	SAA 5070	1699	TDA 2591	153	615	Chronomètre 8 digits	2356
4006	4520	43	74LS190	37	74c190	40	BC 140	SAB 1009B	199	TDA 2593	153		Timer Universel ON/OFF	384
4007	4521	91	74LS191	38	74c221	41	BC 141	SAB 2015	695	TDA 2610A	132	2545	Générateur Xtal 50 Hz	599
4008	4522	60	74LS192	32	74c901	18	BC 160	SAB 2021	176	TDA 2611A	54	2032	Mètre digital	888
4009	4523	40	74LS193	33	74c902	18	BC 161	SAB 2022	157	TDA 2612	165	2557	Thermomètre digital	1408
4010	4524	42	74LS194	34	74c911	337	BC 307	SAB 3012	275	TDA 2620	135	2578	EPROM PROGRAMMER	
4011	4525	36			74c912	337	BC 308	SAB 3021	228	TDA 2631	175		2716/2732	12600
4012	4526	42	74LS195	35	74c915	52	BC 309	SAB 3025	228	TDA 2640	115	2559	Gradateur Infra-rouge émetteur	992
4013	4527	33	74LS196	30	74c922	166	BC 327	SAB 3032	267	TDA 2652	226	2560	Gradateur Infra-rouge récepteur	
4014	4528	52	74LS197	36	74c923	182	BC 328	SAB 1032	279	TDA 2690A	119	2543	Allumage transistorisé	528
4015	4529	275	74LS221	38	74c925	182	BC 337	SAF 1039	103	TDA 2800	199	2542	Compteur 1 digit	369
4017	4530	65	74LS240	48	74c926	228	BC 338	TAA 300	248	TDA 3500	392	2554	Tuner FM	1199
4018	4531	33	74LS241	48	74c927	228	BC 516	TAA 320	91	TDA 3501	398	2553	Stéréo décodeur FM	608
4019	4532	52	74LS242	48	74c928	228	BC 517	TAA 550	49	TDA 3502	398	2555	Fréquence LCD	2000
4020	4533	32	74LS243	48			BC 547	TAA 630	133	TDA 3510	413	2566	Orgue lumineux 3 canaux	1040
4021	4534	46	74LS244	48			BC 548	TAA 861	34	TDA 3520	36	2577	Réglage AC pour moteur	416
4022	4535	31	74LS245	102	SERIES		BC 549	TBA 102S	36	TDA 3540	34	2575	Sonnette à Microprocesseur	1199
4023	4536	132	74LS247	40	LINEAIRES		BC 550	TBA 240	99	TDA 3542	413	2544	Générateur complexe de bruits	440
4024	4537	25	74LS248	40	CA 3012	166	BC 555	TBA 510	103	TDA 3560	413	2544	Gong à 3 tons	2569
4025	4538		74LS249	52	CA 3046	39	BC 557	TBA 520	105	TDA 5700	85	2555	Commande automatique de	
4026	4539		74LS251	28	CA 3080	39	BC 558	TBA 530	80	TDA 1030	214	2576	changement de diapositive	
4027	4540		74LS253	30	CA 3083	42	BC 559	TBA 540	102			2570	Power supply 1 A	341
4028	4541		74LS257	30	CA 3086	31	BD 131	TBA 560B	79			6800	Préampli universel	192
4029	4542		74LS258	30	CA 3130	45	BD 132	TBA 570A	47			6802	Préampli universel stéréo	352
4030	4543		74LS266	18	CA 3140	30	BD 135	TBA 720A	80			6809	Préampli stéréo RIAA	352
4031	4544		74LS273	61	CA 3160	38	BD 136	TBA 730	77			6808	Amplificateur 2,2 Watts	273
4032	4545		74LS279	19	CA 3162	217	BD 137	TBA 750C	85			8080	Amplificateur 7 Watts	319
4033	4546		74LS280	74			BD 138	TBA 760	69			8085	Amplificateur 20 Watts	544
4034	4547		74LS283	23	TL 061	28	BD 139	TBA 800	35			8086	Amplificateur 40 Watts	688
4035	4548		74LS293	27	TL 062	49	BD 140	TBA 810	47			8088	FM Oscillateur	288
4036	4549		74LS295	38	TL 064	26	BD 141	TBA 820	62			8088	Chenillard 4 voies	888
4037	4550		74LS298	42	TL 071	51	BD 142	TBA 890	81			8088	Vu Lac Mono	504
4038	4551		74LS299	134	TL 072	56	BD 143	TBA 900	80			8088	Vu Lac Stéréo	824
4039	4552		74LS323	196	TL 074	16	BD 144	TBA 920	102			8088	Dimmer 1000 Watts	305
4040	4553		74LS324	40	TL 081	36	BD 145	TBA 920S	102			8088	Jeu de lumières 7 canaux	
4041	4554		74LS326	52	TL 082	61	BD 146	TBA 990	154			8088	commandé par éprom	1859
4042	4555		74LS327	57	TL 084	61	BD 147	TCA 240	61			SUPPORTS		
4043	4556		74LS352	34	SO 41 P	56	BD 148	TCA 270C	162			6821	6821	119
4044	4557		74LS353	34	SO 42 P	56	BD 149	TCA 280A	68			6840	6840	329
4045	4558		74LS355	28	95 H 90	450	BD 150	TCA 400	103			6843	6843	879
4046	4559		74LS366	24	UAA 170	85	BD 151	TCA 440	88			6844	6844	1099
4047	4560		74LS367	24	UAA 180	85	BD 152	TCA 350	463			6845	6845	619
4048	4561		74LS368	23	AY-5-1224	224	BD 153	TCA 520	85			6850	6850	119
4049	4562		74LS373	67	AY-5-1013	280	BD 154	TCA 530	122			6852	6852	139
4050	4563		74LS377	41	ZN414	65	BD 155	TCA 540	85			6875	6875	269
4051	4564		74LS378	38	LM 301	25	BD 156	TCA 640	290			8212	8212	117
4052	4565		74LS379	29	LM 308	22	BD 157	TCA 660A	290			8214	8214	201
4053	4566		74LS382	24	LM 309K	77	BD 158	TCA 660B	290			8216	8216	100
4054	4567		74LS386	22	LM 311	32	BD 159	TCA 730	168			8224	8224	149
4055	4568		74LS390	42	LM 317	54	BD 160	TCA 740A	166			8228	8228	229
4056	4569		74LS424	164	LM 324	26	BD 161	TCA 750	96			8238	8238	225
4057	4570		74LS445	32	LM 380	45	BD 162	TCA 760B	114			8243	8243	213
4058	4571		74LS452	32	LM 381	79	BD 163	TCA 830	88			8253	8253	410
4059	4572		74LS467	70	LM 386	26	BD 164	TCA 850	90			8255	8255	259
4060	4573		74LS474	16	LM 387	24	BD 165	TCA 4500	90			8257	8257	432
4061	4574		74LS489	75	LM 555	13	BD 166	TDA 1002A	70			8259	8259	425
4062	4575		74LS490	18	LM 709	16	BD 167	TDA 1003A	85			8279	8279	432
4063	4576		74LS492	23	LM 710	25	BD 168	TDA 1004A	136			8282	8282	400
4064	4577		74LS493	20	LM 723	13	BD 169	TDA 1005A	115			8283	8283	400
4065	4578		74LS495	28	LM 741	14	BD 170	TDA 1006A	87			8284	8284	297
4066	4579		74LS496	34	LM 747	27	BD 171	TDA 1008	87			8286	8286	400
4067	4580		74LS512	16	LM 748	13	BD 172	TDA 1010	57			8287	8287	400
4068	4581		74LS5122	18	LM 3900	33	BD 173	TDA 1011	71			8288	8288	1278
4069	4582		74LS5123	37	LM 3909	40	BD 174	TDA 1020	110			8154	8154	750
4070	4583		74LS5125	20	LM 3911	77	BD 175	TDA 1023	84			8155	8155	349
4071	4584		74LS5126	32	LM 3914	139	BD 176	TDA 1024	69			8295	8295	1990
4072	4585		74LS5132	22	LM 3915	162	BD 177	TDA 1028	122					
4073	4586		74LS5138	32			BD 178	TDA 1029	120					
4074	4587		74LS5139	27			BD 179	TDA 1058B	40					
4075	4588		74LS145	64			BD 180	TDA 1059C	40					
4076	4589		74LS147	76			BD 181	TDA 1170	134					
4077	4590		74LS148	45			BD 182	TDA 1512	132					
4078	4591		74LS149	45			BD 183	TDA 2002	57					
4079	4592		74LS151	22			BD 184	TDA 2003	57					
4080	4593		74LS153	28			BD 185	TDA 2140	97					
4081	4594		74LS154	56			BD 186	TDA 2160	72					
4082	4595		74LS155	29			BD 187	TDA 2020	124					
4083	4596		74LS156	28			BD 188	TDA 2030	69					
4084	4597		74LS157	26			BD 189	TDA 2522	146					
4085	4598		74LS158	28			BD 190	TDA 2523	149					
4086	4599		74LS160	33			BD 191	TDA 2530	108					
4087	4600		74LS161	34			BD 192	TDA 2532	122					
4088	4601		74LS162	35			BD 193	TDA 2540	107					
4089	4602		74LS163	32			BD 194	TDA 2541	105					
4090	4603													

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?

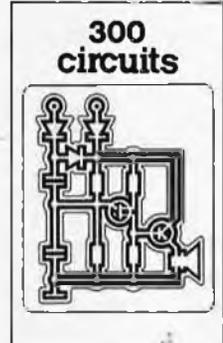
Si vous ne connaissez pas l'anglais technique, alors voici une excellente occasion de l'apprendre. Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book 75".

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				C MOS				
AC	125	4.00	251	1.80	184	2.40	4000	2.10
	126	4.00	307	1.80	196	2.80	4001	2.10
	127	4.00	324	1.40	195	2.80	4002	2.10
	128	4.00	309	1.80	197	2.80	4007	2.40
	128K	6.20	317	2.00	198	3.80	4008	7.80
	130	3.90	318	2.00	199	3.80	4009	3.80
	132	4.00	327	2.50	200	4.80	4010	4.00
	180K	5.00	328	2.80	233	3.50	4012	2.10
	181	5.00	337	3.20	238	3.90	4013	3.20
	181K	6.00	338	3.20	240	3.10	4015	7.90
	187	4.50	407	2.10	245B	5.60	4016	4.00
	187K	5.00	408B	2.10	259	3.80	4017	6.00
	188	4.00	C	2.10	336	5.00	4018	9.00
	188K	5.00	417	3.20	337	5.00	4019	4.80
			418	2.00	330	6.50	4020	7.50
AD	149	9.00	547	2.00	455	8.00	4021	7.50
	151	5.00	548	2.00	494	3.20	4023	2.40
	162	7.00	549	2.00	495	3.20	4024	6.50
			558	2.00			4026	8.00
			559	2.00			4027	4.00

CONDENSATEURS 1 ^{er} CHOIX			
Film plastique			
83 V	68	1.00	10 1.20
nF	67	1.00	15 1.20
2.2	0.80	µF	22 1.20
4.7	0.80	0.1	100 2.20
6.8	0.80	0.15	140 4.7 1.20
8.2	0.80	0.22	140 4.7 1.20
		0.33	140 6.8 1.30
250 V	0.47	2.20	µF 1.30
nF	0.68	2.80	0.15 1.70
15	0.80	0.82	0.15 2.20 1.70
22	0.80	1	3.10 0.33 3.00
33	0.80	1.5	4.00 0.47 3.00
33	0.80	2.2	4.90 0.47 3.00
33	0.80	3	0.68 4.90
47	0.80	400 V	1 4.90
56	1.00	nF	

FER A SOUDER

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

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

ENDEL
Minitrete 30 W, 220 V 120,00 F
Panne pour Minitrete 10,50 F
Type S 60, 35 W, 220 V Livré en coffret avec 3 pannes fines 164,00 F
Type N 60, 60 W, 220 V 147,00 F
Panne 60 W 14,80 F
Type N 100, 100 W, 220 V 164,00 F
Panne pour 100 W 17,00 F

TRANSFORMATEURS TORIQUES



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

2 x 35 - 470 VA	380 F	71	81	93	106	106	125
		33	35	35	35	45	50

Second V: 18, 30, 50, 80, 120, 160, 220, 330

CHIMIQUES MINI SIC			
16 V	2200	20.00	
µF	1	1.20	
2.2	1.20	µF	
4.7	1.20	2.2	1.40
10	1.20	4.7	1.40
22	1.20	6.8	1.40
47	1.20	10	1.40
100	1.60	22	1.40
220	1.60	33	1.40
330	1.60	47	1.70
470	1.60	100	2.20
1000	3.00	220	2.20
2200	4.50	470	3.00
4700	6.00	1000	4.60
10000	16.00	2200	9.00
25 V	17.00	4700	13.00
µF	2.2	1.20	63 V
4.7	1.20	µF	
10	1.20	2.2	1.40
22	1.20	4.7	1.40
47	1.80	2.2	1.40
100	1.80	10	1.70
220	1.80	22	1.70
470	2.20	47	2.00
1000	3.60	100	1.70
2200	6.00	220	2.00
10000	18.00	470	4.50
100 V	10.00	7.20	
µF	2200	11.00	
10000	11.20	4700	20.00

DIODES, PONTS			
AA	119	0.70	4007 0.90
BA	4148	0.30	4148 0.30
BB	914	0.50	914 0.50
2M	102	2.00	102 2.00
2M	217	0.90	217 0.90
2M	214	0.90	214 0.90
3.50	126	3.00	126 3.00
3.00	127	3.00	127 3.00
1A	100	1.00	1A 100 V 2.70
1A	200	3.00	1A 200 V 3.00
1A	600	4.00	1A 600 V 4.00
2A	200	5.00	2A 200 V 9.50
3A	200	12.00	3A 200 V 12.00
3A	400	16.00	3A 400 V 16.00
5A	200	15.00	5A 200 V 15.00
5A	400	19.00	5A 400 V 19.00
10A	200	19.00	10A 200 V 28.00
25A	400	29.00	25A 400 V 29.00
1N	2N 431		
0.90	4004	0.90	4004 32.00

ZENER			
0,4 W 1.00 - 1 W 2,00			
3.6 V	6.8 V	11 V	20 V
3.9 V	7.5 V	12 V	22 V
4.7 V	8.2 V	13 V	24 V
5.1 V	9.1 V	15 V	27 V
5.6 V	10 V	18 V	30 V
			39 V
S w : 5.00			
5.6 V	12 V	24 V	100 V
8.2 V	15 V	27 V	150 V
9.1 V	20 V	50 V	250 V

CHIMIQUES NON POLARISEES			
1 - 2.2	4.7	10	22
47	100	220	µF
l'unité = 3.40			

TTL Correspondance 7400 = 74 LS 00			
8M 74	72	3.90	154 10.00
00	1.75	73	3.40 155 7.30
01	1.80	74	4.00 156 7.40
02	1.80	75	4.00 157 7.40
03	1.80	76	3.40 160 10.00
04	2.00	77	4.00 161 7.40
05	4.00	78	42.30 162 8.40
06	4.00	80	8.10 163 8.60
07	4.00	81	12.10 164 9.00
08	2.80	83	8.20 165 13.00
09	2.80	85	8.00 166 41.00
10	2.80	86	4.20 167 41.00
11	2.80	89	20.90 170 24.40
12	2.80	90	5.40 172 71.40
13	8.00	91	5.30 173 13.00
14	8.00	92	5.30 174 10.00
15	1.90	93	5.30 175 8.00
16	3.50	84	7.90 176 20.00
17	3.50	95	8.00 180 8.70
20	2.50	86	8.00 181 34.40
25	2.80	100	16.80 182 8.00
26	2.80	107	4.70 190 9.60
27	3.30	109	7.80 191 10.30
28	3.20	113	4.20 192 10.80
30	2.80	121	3.80 193 10.80
32	3.30	122	8.80 194 18.00
37	3.50	123	8.80 195 17.60
38	3.70	124	18.30 196 17.60
40	2.50	125	6.20 198 5.00
42	5.40	126	8.00 199 31.00
43	8.00	128	7.40 247 8.40
44	8.00	132	7.40 365 14.00
45	9.40	138	5.10 366 11.00
46	16.30	139	8.80 367 11.00
47	7.00	139	8.80 368 11.00
48	14.40	141	7.80 390 15.00
50	2.80	145	9.00 393 12.50
51	2.50	147	10.80 490 12.50
53	2.80	148	13.30 451 12.50
54	2.20	150	8.80 75
60	2.40	151	8.40 451 6.90
70	4.70	153	7.30 542 6.90

FANTALE -GOUTTE-			
35 V	0.47 µF	2.10	10 µF 3.45
	0.68 µF	2.10	22 µF 9.80
	1.5 µF	2.10	47 µF 16.00
	2.2 µF	2.10	25 V 14.45
	4.7 µF	2.75	18 V 16 V
	3.8 µF	2.75	100 µF 14.45

RESISTANCES A COUCHES 5 %			
Valeurs normalisées de 2.2 Ω à 10 MΩ			
1/4 et 1/2 watt	La pièce 0,20		
A PARTIR DE 100 PIÈCES - 0,16 F (Minimum par valeur - 10 pièces)			
1 watt 0,40 F - 2 watts 0,50 F			
Toutes valeurs normalisées en stock			
11	150	11	470
2.2	180	12	560
4.7	220	15	680
5.6	270	18	820
6.8	330	22	6.8
8.2	390	27	Mt
10	470	33	1
12	560	39	1.2
15	680	47	1.5
18	820	56	1.8
22	100	68	2.2
27	120	82	2.7
33	150	100	3.3
39	180	120	3.9
47	220	150	4.7
56	270	180	5.6
68	330	220	6.8
82	390	270	8.2
100	470	330	8.2
120	150	390	10

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

LED			
Jaune ou vert 1,70 F			
Rouge 1,00 F - Par 10 0,80 F			
Coupleur optic			
MTC 2 : 12,50 F - MTC 6 : 21,00 F			
Supports de LED métal en 3 mm 21,80 F			
En 5 mm 3,80 F			

LED			
Rectangulaire 7,5 x 8			
Jaune 2,70 F			
Vert, rouge, orange 3,20 F			

A COUCHES METALLIQUES, 1/2 W			
100 Ω	Prix	Par 10	même
1	0,68 F	0,55 F	
2 %	l'unité	valeur	

CONDENSATEURS MKH Siemens Utilisés par ELEKTOR			
de 1 nF à 18 nF	0,80		
de 22 nF à 47 nF	0,95		
de 56 nF à 100 nF	1,00		
de 120 nF à 220 nF	1,30		
de 270 nF à 470 nF	2,00		
de 560 nF à 820 nF	2,60		
1 µF	2,80		
1,5 µF	4,00		
2,2 µF	6,50		

CONTROLEUR PERIFEEC



P40 40000 (1)V 294 F
P20 20000 (1)V 270 F

acer composants

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

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 re-charge.

Éclairage du point de soudure Livré avec son socle-chargeur 286 F et 2 pannes

SEM

Série submin, 220 V, 15 W 86,00 F
Série submin, 220 V, 25 W 86,00 F
Série Eurosem, 220 V, 32 W 78,50 F
Série Eurosem, 220 V, 42 W 80,00 F

SOUDURE 60 %, 1010^o, bobine de 45 g, 12 F, 100 g : 19 F, 500 g : 96 F

POMPE A DESS

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

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
n° 1 Générateur BF 9453 38,50 RAM E/ES SC/MP 9846.1 82,00 9846.2 31,00	XR 2206 48,00 N.C.
n° 3 Voltmètre LED 9817.1 et 2 32,00 Voltmètre crête 9860 24,00 Carte extension mémoire 9863 150,00	UAA 180 18,00 LM 324 8,00 79 G 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	BA 127 8,00 BC 108 2,00 XR 2206 48,00 CA 3060 24,00 74123 6,80
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 Elekterminal (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 96384 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	CA 3181 15,00 CA 3162 50,00 Affich. FND 557 16,60 Composants classiques
n° 10 Horloge digitale multifonction : Base de temps précis 9448 29,50 Alim. par base de T 9448.1 18,00	N.C. Self 470 µH 6,00 Variable air 470 pF 25,00 Composants classiques
n° 11 Clap switch 79026 18,00 Stentor (ampli puissance) 79070 49,00 Alim. de labo robuste 79034 35,00 Assistantor (préampli) 79071 29,50	Transducteur ultrasonore 62,00 µA 709 3,80 TIP 122 12,00 E420 6,00 µA 741 3,00 µA 78 HG 84,00 TL 084 18,00 perte de ferrite
n° 16 Platine FI pour tuner FM 78087 28,60 Chargeur d'accus 79024 28,00 Décodeur stéréo 79082 28,50	CA 3189 58,00 TOKO 34343 7,00 34342 7,00 BBR 3132 A 47,00 Compos. classiques A4500 26,00 356 12,00 BLR3107 (TOKO) 38,00

Montage n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
n° 16 Accord par touches sensibles (pour tuner ou autre) 79519 45,00 Extension de l'Elekterminal 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 5,00 4081 3,00 Connecteur ITT canon Type G 09 A 45C 40B AA N.C. MM 74 C 928 59,00 TL 084 18,00 7760 12,00
Digitalrad (capacimètre) 79088.1, 2 et 3 62,00 Modulateur en anneau 79040 31,00 Gate dip 79514 20,00	LM 1496 ou MC 1496 15,00 TL 084 18,00 BF 256 5,70 BF 451 4,50 BF 256 A 5,70
n° 17 Ordin. pour jeu TV CI principal avec doc 79073 237,00 Alimentation 79073.1 29,00 Clavier 79073.2 44,00 Doc seule 79073.3 15,00	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 28,00 Quartz 8,67 MHz 40,00 Composants classiques LF 356 12,00
Ampli téléphone 9987.1 24,50 9987.2 16,50 Fuzz box réglable 9984 23,00	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 28,00 Quartz 8,67 MHz 40,00 Composants classiques 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 MLN 57160 N.C. ULN 2003 16,00 HP 5082 7414 113,00 2 N 311 N.C. Soll 270 µH 7,00
Monoselector 79039 124,00 (Programmeur réglable) 79093 32,00 Convertisseur ondes courtes 79650 23,00	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° 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 TL 084 18,00 LM 386 N 9,00 S 566 B 32,00
Nouveau bus pour système à µP 80024 70,00 Train à vapeur 80019 22,50 Gradateur sensible 78065 18,00	TL 084 18,00 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 (égalizer de voix) 80068.1, 2 118,00	XR 2206 48,00 XR 2207 47,00 TL 084 18,00 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 74150 9,60 74 LS 14 6,00 BFT 66 ou 67 20,00 perle ferrite longue Ø 3,5 N.C. TLO 84 16,00 ou LM 324 8,00
entrée sortie 80068.4 38,00 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 67,00 Fondu enchaîné secteur 9955 17,00 Chorosynth 80060 264,00	AY 3-1270 112,00 Afficheur led HP 5082 12,00 7750 12,00 XR 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 80089.2 200,00 80089.3	Compteur 80035 38,50 Vocophonie 80054 18,50 Junior computer 80089.1 200,00 80089.2 200,00 80089.3
Système couple d'interphone 80069 34,00	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 6,00 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 LM 10 C 52,00 Composants classiques 723 6,60
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 6,00 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 LM 10 C 52,00 Composants classiques 723 6,60
Antenne active pour auto 80018.1, 2 35,00	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 6,00 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 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	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 6,00 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 LM 10 C 52,00 Composants classiques 723 6,60
n° 24 Chasseur de moustique 80130 13,50	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 6,00 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 LM 10 C 52,00 Composants classiques 723 6,60
n° 25-26 Eclairage de vitrine 80515.1 17,50 80515.2 31,00 Ampli de puissance à Fet 80505 30,00	MCS 2400 18,00 CR 200 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 cellule dynamique 80532 16,50 Timbres (ampli faible puissance) 80543 16,50 Cardio tachymètre numérique 80071 54,00 80145 19,50	LM 10 C 52,00 BD 241 6,10 LM 387 12,50 LM 386 9,00 74 C 928 59,00 CD 4010 B 16,00 CD 4528 18,90 HP 7760 12,00
n° 27 Programmeur de prom 80556 46,50 Fréquence/mètre à cristaux liquides 80117 30,50 Carte 8K RAM + EPROM 80120 167,00 Antenne Ω 80076.1 21,50 80076.2 19,00 Ampli PWM 80085 18,00 Testeur de transistor 80017 43,00	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
n° 28 Traceur de courbe 80128 17,50 Voxcontrol 80138 28,50	Composants classiques CD 4528 10,80 TL 084 18,00
n° 29 Alimentation de précision 80514 21,60 Sensonnette (sonnette de porte) 81005 17,50 Générateur de mire 80503 226,00 Fondu enchaîné semi-auto 9956 20,50 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 6,30 74 LS 00 1,80 Quartz 1 MHz ou 100 kHz 40,00 AY 3-1350 80,00 CD 4066 4,00
n° 30 Coupe-circuit pour 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 BD 240 B 15,00 BYX 71/350 N.C. + bobines diverses disponibles

**REGARDEZ
PAGE CI-CONTRE**

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

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
n° 32 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 devisés/voisés 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. tl 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 program. 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 CD 4556 8,00
Programmeur pour chambre noire 82004 26,50 Générateur de fonction 82006 25,00 Cryptophone 81142 26,50	
Transverter 70 cm 80133 149,00	

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 8F494 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 6,70 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

980 F.

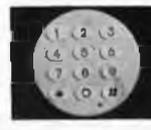
GENERATEUR BF LE KIT COMPLET **290 F**
décrit dans ELEKTOR n° 1

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

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

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

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



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)

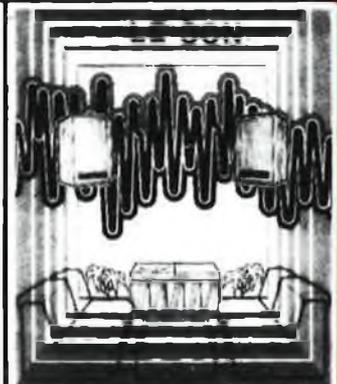
Premier "Vocodeur" 10 voies en kit, complet. Très utilisé par les animateurs de radio, il permet tous les trucages de la voix ou de tout autre signal de modulation, pour un prix sans concurrence.

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

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



vue de dessous