

elektor

no.47

mai 1982

11 FF/85 FB

électronique pour labo et loisirs



tachymètre

RADIO-ALLUMETTE

ARTIST:
préampli pour guitare

clapo- μ P: circuit de sortie (+ KEYSOFT)
& carte CPU à Z80-A

M1531-47-11FF

Après les KITS BERIC, voici les ASSORTIMENTS BERIC !

pour Particuliers - Ecoles - Labos - Administrations (dont nous

acceptons les bons de commande)

- composants de 1ère qualité
- proportion rationnelle des valeurs choisies
- remises jusqu'à 50 %

Idéal pour création d'un stock !

ASS3 - CONDENSATEURS TANTALE GOUTTE

Comprend 10 pièces de chacune des huit valeurs suivantes 0,1 - 0,22 - 0,47 - 1 - 2,2 - 4,7 uF en 35 V, 10 - 22 uF en 16 V, soit 80 pièces.

Au lieu de 250,00 F, seulement **160,00 F**



ASS4 - POTENTIOMETRES PIHER AJUSTABLES Modèle miniature horizontal diamètre 10 mm

Gamme normalisée 100, 220, 470, 1k, 2,2k, 4,7k, 10k, 22k, 47k, 100k, 220k, 470k, 1M

ASSORTIMENT ASS4A: 5 pièces de chacune des 13 valeurs (65 pièces)

Au lieu de 97,50 F, seulement **74,00 F**

ASSORTIMENT ASS4B: 10 pièces de chacune des 13 valeurs (130 pièces)

Au lieu de 195,00 F, seulement **146,00 F**



ASS13 - ACCESSOIRES DE MONTAGE

- | Quant. | Désignation |
|--------------|--|
| 5 de chaque | Supports de LED ø 5 et ø 3 mm |
| 5 de chaque | Supports lisible 5 x 20 pour chassis et CI |
| 2 de chaque | Fusibles 5 x 20 0,1/0,5/1/2/3 A |
| 5 de chaque | Radiateur TO3/TO5/TO18/TO220 |
| 5 de chaque | Simple et double inverseur miniature et inter. instable à poussoir |
| 10 de chaque | Passe fil et clips pour pile pression 9 V |
| 20 de chaque | Pieds caoutchouc et entretoises lisses H 10 mm ø ext. 6,4 mm ø int. 3,1 mm |



(125 pièces)

Au lieu de 254,00 F, seulement **178,00 F**

ASS2 - CONDENSATEURS CERAMIQUE

Gamme normalisée (en picolarads): 1 - 1,5 - 2,2 - 3,3 - 4,7 - 6,8 - 10 - 15 - 22 - 33 - 47 - 68 - 100 - 220 - 330 - 470 - 680 - 1000 - 1500 - 2200 - 4700 - 10000 - 20000

ASSORTIMENT COMPLET: comprend 10 pièces de chacune des 23 valeurs ci-dessus, soit 230 pièces

Au lieu de 73,00 F, seulement **58,00 F**

ASSORTIMENT DECOUPLAGE: 20 pièces de 1/2, 2/4, 7/10 et 22 nF, soit 100 pièces.

Au lieu de 38,00 F, seulement **30,00 F**



ASS1 - RESISTANCES 1/4 W - 5 % COUCHE CARBONE

Série E12	10	12	15	18	22	27	33	39	47	56	68	82
Série E6	10	15	22	33	47	68						
Série E3	10		22		47							

ASSORTIMENT E3: 10 pièces de chacune des valeurs de la série E3 de 2,2 à 2M2 (19 valeurs), soit 190 pièces

Au lieu de 47,50 F, seulement **23,75 F**

ASSORTIMENT E6: 10 pièces de chacune des valeurs de la série E6 de 2,2 à 2M2 (37 valeurs), soit 370 pièces

Au lieu de 92,50 F, seulement **46,25 F**

ASSORTIMENT E12: 10 pièces de chacune des valeurs de la série E12 de 2,2 à 2M2 (73 valeurs), soit 730 pièces

Au lieu de 182,50 F, seulement **91,25 F**

ASSORTIMENT VALEURS COURANTES: 20 pièces de chacune des valeurs les plus utilisées: 100, 220, 270, 330, 470, 1k, 1k5, 2k2, 3k3, 3k9, 4k7, 6k8, 10k, 15k, 22k, 47k, 100k, 220k, 1M (19 valeurs), soit 380 pièces

Au lieu de 95,00 F, seulement **47,50 F**

Pour plus de facilités, nos assortiments sont composés de résistances sur bande, ce qui en facilite l'identification.



ASS5 - CONDENSATEURS PLASTIPEUCE SIEMENS MKH

Comprend 10 pièces de chacune des valeurs suivantes 10, 15, 22, 33, 47, 68, 100, 150, 220, 330, 470 nF et 1 uF (130 pièces)

Au lieu de 166,50 F, seulement **133,00 F**



ASS7 - DIODES ZENER 500 mW

Comprend 5 pièces de chacune des valeurs entre 2,7 et 33 V, soit 120 pièces

Au lieu de 180,00 F, seulement **126,00 F**



PROMOTION AFFICHEURS Jusqu'à épuisement du stock !

AC: anode commune

CC: cathode commune

AFFICHEURS ROUGES boîtier DUAL 14 p.	P.U. TTC
MAN3720, 8 mm, 7 seg., AC	5,00
MAN3730, 8 mm, ± 1, AC	5,00
MAN4710, 10 mm, 7 seg., AC	6,00
MAN4730, 10 mm, ± 1, AC	6,00

AFFICHEURS ROUGES 20 mm	P.U. TTC
FND850, 7 seg., CC	12,00

DISPLAYS ROUGES 2 digits	P.U. TTC
NSN374, 8 mm, AC, 2 x 7 seg., direct	12,00
NSN382, 8 mm, AC, 2 x 7 seg., multiplexé	13,00



ASS6 - SUPPORTS DE CIRCUITS INTEGRES

5 x 8 broches / 15 x 14 br. / 10 x 16 br. / 3 x 18 br. / 3 x 20 br. / 3 x 22 br. / 5 x 24 br. / 3 x 28 br. / 3 x 40 br. (50 pièces)

Au lieu de 214,00 F, seulement **149,00 F**



ASS10 - DIODES

Quant.	Type	Fonct.
25	1N4148	DUS Silicium
10	0A95	DUG Germanium
10	1N4007	1 A 400 V Red.
5	1N5408	3 A 1000 V Red.
3 x 5 val. 4,7/6,7/7,5/9/12 V	Zener 500 mW	Diac

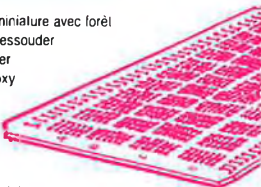
(68 pièces)

Au lieu de 68,40 F, seulement **54,00 F**



ASS9 - CIRCUIT SET

- 1 Perçuse miniature avec forêt
- 1 Pompe à dessouder
- 1 Fer à souder
- 1 Plaque époxy cuivre simple face 20 x 30
- 1 Stylo
- 1 Marker spécial
- 1 Sachet perchlo, solution pour 1 l
- 1 Bobine de soudure 100 g 10 / 10 60 %
- 1 Assortiment signes transfert
- 1 Notice



Au lieu de 293,90 F, seulement **250,00 F**

BERIC

Voir aussi pages 04 et 05

ASS8 - CONDENSATEURS CHIMIQUES sortie axiale

Quant.	uF	V	Quant.	uF	V
10	1	63	5	100	25
10	2,2	63	3	100	40
10	4,7	63	5	220	25
10	10	40	3	220	40
10	22	40	5	470	25
10	47	40	3	470	40

(94 pièces)

Au lieu de 136,30 F, seulement **100,00 F**



ASS14 - OPTO

Quant.	Désignation
10 de chaque	LED ø 5 mm rouge jaune vert
5 de chaque	LED ø 3 mm rouge jaune vert
5 de chaque	LED plate rouge jaune vert
5 de chaque	LDR miniature
3 de chaque	Photocoupleur simple et double
1 ensemble	Emission Réception infrarouge TIL32/78

(73 pièces)

Au lieu de 229,50 F, seulement **160,00 F**



ASS15 - C-MOS / TTL

Au choix, panachage de 50 pièces suivant notre tarif page 05

— Remise 20 %



ASS11 - TRANSISTORS

Quant.	Type	Fonct.
25	BC547	NPN / TUN 50 V 10 mA
25	BC557	PNP / TUP 50 V 100 mA
10	BC549	NPN faible bruit
10	BC559	PNP faible bruit
5	BC141	NPN 100 V 1 A
5	BC161	PNP 60 V 1 A
5	BD139	NPN 80 V 1,5 A
5	BD140	PNP 80 V 1,5 A
5	2N1613	NPN 75 V 0,5 A
5	2N1711	PNP 75 V 0,5 A
2	2N3055	NPN 100 V 15 A
2	BDX18	PNP 100 V 15 A

(104 pièces)

Au lieu de 234,00 F, seulement **187,00 F**



ASS12 - TRANSISTORS SPECIAUX

Quant.	Type	Fonct.
3	2N2646 / TIS43	Unijonction
5	BF245	Effet de champ
5	BC516	Darlington
3	BC517	Darlington
5	TIC226	Triac 8 A 400 V
3	TIC116	Thyristor 8 A 400 V

(24 pièces)

Au lieu de 106,40 F, seulement **85,00 F**



ASS16 - TRANSISTORS

Au choix panachage de 50 pièces suivant notre tarif page 05

— Remise 20 %



ASS17 - CI SPECIAUX

Au choix, panachage de 25 pièces suivant notre tarif page 05

— Remise 20 %



REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter — EXPEDITION RAPIDE
Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés.

Ils sont tous neufs en marques mondialement connues

REGLEMENT A LA COMMANDE • PORT ET ASSURANCE PTT: 25,00 F forfaitaires • COMMANDES SUPERIEURES / 400 F franco

• COMMANDE MINIMUM 100 F (+ port) • B.P. No 4 - 92240 MALAKOFF • Magasin: 43 rue Victor Hugo (Métro Porte de Vanves) 92240 MALAKOFF

• Téléphone: 657.68.33. Fermé dimanche et lundi. Heures d'ouverture: 10 h - 12 h 30, 14 h - 19 h sauf samedi 8 h - 12 h 30, 14 h - 17 h 30.

Tous nos prix s'entendent TTC mais port en sus. Expédition rapide. En CR, majoration 15,00 F. CCP PARIS 16578-99.

selektor	5-19
Similia similibus curantur, dit la maxime; pour combattre le bruit, rien de tel que... le bruit!	
indicateur de tolérance	5-22
H.P. Baumann Passez les tolérances de vos résistances au peigne fin avec ce montage remarquable dont la précision est annoncée à 0,25%.	
mini-fréquencemètre pour micro-ordinateur	5-24
G. Sullivan Tout le monde se doutera bien que ce micro-ordinateur-là, c'est le Junior Computer, qui trouve ici une nouvelle occasion de se rendre utile (jusqu'à 10 kHz environ).	
temporisateur programmable	5-26
Fini le temps de la mécanique grinçante et poussive! Voici le WD 55 et un nouvel équipement pour la chambre noire.	
transformateurs toriques	5-30
Qui êtes-vous? d'où venez-vous? que faites-vous? Une affaire rondement menée.	
PSS... "privé software service"	5-32
Un programme (et des trucs) pour programmer les EPROM.	
radio-allumette	5-34
Une radio vraiment "libre", puisque sa taille est celle d'une petite boîte d'allumettes. Pour les vrais bricoleurs... FM s'abstenir.	
carte RAM/EPROM pour système à Z80	5-37
A. Seul La donne de septembre 1980 (elektor n° 27) comportait un atout caché, que nous révélons aujourd'hui. Quant il y en a pour le SC/MP et le 6502, il y en a aussi pour le Z80.	
ARTIST pour la guitare	5-40
Un préamplificateur de qualité pour les guitaristes.	
les forçats	5-47
Le 2N3055 et les limitations de courant et de dissipation. Une assurance solide contre le trépas prématuré de nos bêtes de somme.	
carte CPU à Z80-A	5-50
U. Götz et R. Mester Avec ce circuit, nous faisons d'une pierre deux coups: d'une part, nous donnons son cerveau au clavier polyphonique numérique, et d'autre part nous donnons un nouvel atout dans le jeu des cartes à μP d'elektor.	
antivol auto	5-54
W. Schuster	
tachymètre... pour mini-aéroplane	5-57
générateur étalon	5-60
Un montage facile à réaliser, indispensable pour le réglage de la prémagnétisation des magnétophones.	
elekture	5-63
marché	5-65

sommaire
 SOMMAIR
 SOMM
 SOM
 SO



Guit... artiste, un pré-amplificateur de classe pour les émules de Django. Un montage qui méritait largement "la une" de ce numéro de printemps, où l'on trouvera de quoi satisfaire (presque) tous les goûts, depuis le récepteur AM "Radio-Allumette" jusqu'à la carte CPU à Z80-A, un microprocesseur qui faisait encore défaut dans notre collection. Nous avons dû annuler la publication du circuit de sortie du clavier polyphonique à μP , annoncé sur la couverture, en raison d'ennuis de mise au point de dernière minute. Ce n'est que partie remise!



KITS BERIC

LA CERTITUDE D'ARRIVER AU RESULTAT

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

KITS composants et circuits imprimés suivant des réalisations publiées dans ELEKTOR

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

ELEKTOR	composants	C.I. seul
No 1	9453 Générateur de fonct. (avec transfo)	254,- 38,50
	Face avant gén. de fonct.	30,-
No 3	9857 Carte BUS jeu de 3 connect. adapt.	180,- 47,50
	9817-2 Voltmètre à leds	116,- le jeu: 32,-
	9860 Voltmètre de crête	24,- 24,-
No 4	9967 Modulateur TV UHF/VHF	57,- 18,50
	9906 Alim syst. à µP sans connect.	98,- 48,-
	9927 Mini Fréquencecètre avec transfo	284,- 38,-
No 5/6	9905 Interface cassette	140,- 36,-
No 7	9965 Clavier ASCII	456,- 92,-
No 8	9966 Elekterminal	822,- 89,50
	79005 Voltmètre numérique universel	154,- 31,-
No 11	79034 Alim de labo + transfo, sans galva, version 5 A	263,- 35,-
	Galvanomètre, cadre mobile, classe 2,5 pour 79034	170,-
No 12	79075 Microordinateur Basic	842,- 76,-
	79101 Lien entre microordinateur et Elekterminal	15,- 16,50
No 15	79024 Chargeur fiable pour batteries au cadmium nickel avec transfo	120,- 26,-
	Gate dip	152,- 20,-
No 16	79514 Ordinateur pour jeux TV avec alim.	1467,- le jeu: 310,50
No 17	79073 TOP-AMP version avec OM 961	241,- 17,-
No 19	80023b TOS-Mètre avec galva	93,- 24,50
	80049 Codeur SECAM	240,- 74,50
No 20	80019 Locomotive à vapeur avec H. P.	72,- 22,50
	78065 Gradateur sensitif version 400 W	69,- 16,-
	80024 Nouveau BUS pour système à µP, jeu de 5 connect. M + F	300,- 70,-
	80027 Générateur de couleurs	208,- 32,50
	80022 Amplificateur d'antenne BFT66	40,- 22,-
	80067 Digisplay avec pince de test	92,- 28,50
No 22	80050 Interface cassette Basic (sans connect.)	670,- 67,-
	80054 Vocacophonie	109,- 18,50
	80060 Chorosynth avec transfo	504,- 264,-
	80089 Junior computer avec transfo	1075,- le jeu: 200,-
No 23	80084 Allumage électronique à transistor	162,- 46,50
	80018 Antenne active pour automobile avec relais	114,- le jeu: 35,-
	80097 Antivol frustrant avec relais	34,- 16,-
No 24	80072 Gén. de signaux morse avec manip.	126,- 71,50
No 25/26	80506 Récepteur super-réaction	64,- 36,50
No 27	80076 Antenne Ω avec transfo	95,- le jeu: 40,50
	80077 Testeur de transistors avec transfo	122,- 43,-
	80085 Amplificateur PWM	52,- 11,25
	80120 Une RAM 8k sans EPROM (voir tarif) avec supports	1151,- 157,-
	80556 Programmeur de PROM sans PROM avec transfo	173,- 45,50
No 28	80128 Traceur de courbes	13,- 17,50
	80138 VOX	70,- 28,50
No 29	80127 Thermomètre linéaire avec transfo et galva	104,- 21,-
	80502 Boîte à musique	191,- 40,50
	80514 Alimentation de précision	515,- 21,50
	81002 Diavision avec transfo et relais	381,- 88,-
No 31	81049 Chargeur d'accus Nicad avec transfo	114,- 26,-
No 32	81072 Phonomètre avec micro et galva	108,- 21,50
	81012 Matrice de lumières avec transfo, EPROM programmée	443,- 103,50
	81068 Mini table de mixage avec transfo	259,- 126,50
No 33	81105 1/2 Voltmètre avec transfo	217,- le jeu: 53,50
	81101 1/2 Programmeur	181,- le jeu: 54,-
No 34	81110 Détecteur de présence avec H.P., relais et transfo	123,- 28,-
	81117 1/2 High Com	
	9660 J avec alim	324,- le jeu: 473,50
	9817 1/2 High Com aff.	116,- le jeu: 32,-
No 35	81124 Ordinateur pour jeu d'échecs (EPROMs programmées)	703,- 67,-
	81128 A Alimentation universelle simple avec transfo	232,- 29,-
	81128 B Alimentation universelle double avec transfos	381,- le jeu: 58,-
	81112 L'imitateur, toute version	79,- 24,50
No 36	81033-1-2-3 Interface du J.C. complète, avec alim, connecteurs, 2716 et 82S23 prog.	890,- le jeu: 259,-
	81094 Analyseur logique complet avec alim	964,- le jeu: 243,-
	81135 Gong DOL	41,- 20,50
No 37/38	81525 Sirène holoophonique avec HP	38,- 23,-
	81567 Détecteur d'humidité avec capteur	151,- 19,-
	81577 Tampons d'entrée pour analyseur logique	79,- 24,-
	81575 Voltmètre digital universel	231,- 35,-
	81570 Préampli Hi Fi avec transfo	153,- 51,50
No 39	81143 Ext. jeux TV avec connecteurs	863,- 226,50
	81155 Jeux de lumière avec transfo + antiparasitage	232,- 38,50
	81171 Compteur de rotations avec transfo et roues codeuses	485,- 58,-

ELEKTOR	composants	C.I. seul
81173	Baromètre avec transfo et transducteur	390,- 41,50
81151	Testeur de continuité avec pointes de touche et buzzer	20,- 15,-
No 40	82011 Afficheur LCD	284,- 19,50
	81141 Extension mémoire analyseur logique	349,- 45,-
	82015 Afficheur LED	86,- 19,-
	81150 Générateur de test avec transfo	106,- 18,50
	81170 1-2 Chronoprocasseur avec transfo et 2716 programmée	710,- le jeu: 84,50
No 41	82006 Générateur de fonctions	144,- 25,-
	82004 Docatimer avec relais et transfo	208,- 26,50
	81156 + 1 FMN + VMN avec transfo	
	81105-1 J et affichage	357,- le jeu: 80,-
	81142 Cryptophone	130,- 26,50
	80133 Transverter avec blindages	466,- 149,-
	82020 Orgue Junior sans clavier, avec alim.	275,- le jeu: 58,50
	82021 A Détecteur de métaux (comp. pour Cl uniq.)	150,- 67,-
	82021 B Boîtier poêle à frîre, galva pour détecteur de métaux	1217,-
No 42	82005 Contrôleur d'obturateur avec transfo	336,- 44,50
	81594 Programmeur d'EPROM (non fournie)	26,- 17,50
	82026 Fréquencecètre simple avec transfo	475,- 23,50
	82009 Ampli téléph. avec ventouse et HP	59,- 18,50
	82019 Testeur ROM (sans pile)	221,- 19,50
	82029 High Boost	69,- 22,50
	82034 Moulin à paroles (kit + 4 CI indissociables)	1052,-
No 43	82010 Programmeur d'EPROM (non fournie) avec connecteurs	273,- 55,50
	82040 Capacimètre pour fréquencecètre	100,- 24,-
	82046 Gong avec transfo et HP	124,- 19,-
	82041 Loupe pour fréquencecètre	72,- 24,-
No 44	82038 Heterophote	34,- 19,-
	82070 Chargeur universel avec transfo	88,- 24,50
	82028 Extension 150 MHz pour fréquencecètre 82026	268,- 36,-
	82043 Amplificateur 70 cm version 14 V	366,- 30,-
	82068 Interface pour moulin à paroles	78,- 19,-
No 45	82066 Éolicon	42,- 19,50
	82081 A Auto chargeur avec transfo 10/18 V 1,5 A	128,- 23,50
	82081 B Auto chargeur avec transfo 10/18 V 5 A	196,- 23,50
	82080 Réducteur de bruit DNR avec filtres et transfo	151,- 34,-
	82077 Squelch audio universel	36,- 22,50
	82024 Récep sign hor. codés	140,- 63,-
No 46	82094 Interface sonore pour TV avec transfo	105,- 22,50
	82090 Testeur de 2114	49,- 23,-
	82093 Carte mini EPROM avec connecteur	124,- 19,50
	82089 1-2 Ampli 100 W avec transfo torique	530,- le jeu: 59,50
	82092 Oscultateur	38,- 18,50
	82017 Carte de 16 k de RAM dynamique avec connecteur	389,- 58,50

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

● * * * * * ●

* DANS CE NUMERO: *

- * 82048 Docatimer programmable avec transfo 591,- 49,50 *
- * 82014 Préampli pour guitare avec transfo 455,- 119,50 *
- * 82116 Tachymètre pour mini aéroplane 81,- 25,- *

* CLAVIER POLYPHONIQUE NUMERIQUE *

- * 82105 Carte CPU à Z80 avec connecteur 433,- 84,- *
- * 82109 Carte conversion numérique analogique avec connecteurs à l'étude *
- * 82106 Circuit anti-rebonds avec connecteurs, sans bloc de contact 23,- 29,- *
- * 82107 Circuit d'interface avec connecteurs 214,- 55,50 *
- * 82108 Circuit d'accord avec connecteurs 174,- 33,- *

● * * * * * ●

● * * * * * ●

* AVEC EN PLUS LA GARANTIE APRES-KIT BERIC *

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

* COMPLETS (CI + COMPOSANTS) *

● * * * * * ●

BERIC

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter EXPEDITION RAPIDE
 Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs et de marques mondialement connues. REGLEMENT A LA COMMANDE
 • PORT ET ASSURANCE P.T.T. 25,- F. Forfaitaires • COMMANDES SUPERIEURES à 400 F. franco • COMMANDE MINIMUM 100 F (+ port) • B.P. No 4-92240 MALAKOFF
 • Magasin: 43, r. Victor Hugo (Métro porte de Vanves) 92240 Malakoff - Téléphone: 657-88-33. Fermé dimanche et lundi. Heures d'ouverture: 10 h - 12 h 30, 14 h - 19 h sauf samedi 8 h - 12 h 30, 14 h - 17 h 30. Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 15,00 F. C.C.P. PARIS 16578-99


```

THEN PRINT AT G+0
THEN LET P=0
THEN GOTO 71
GOSUB 70
GOTO 71
GOSUB (P)
GOTO 711
THEN NEXT F
THEN NEXT G

```

IL N'A PAS FINI DE VOUS ETONNER








▲ Utilisez votre propre téléviseur comme moniteur et votre propre magnétophone pour conserver votre programme

▲ Cours gratuits de programmation en BASIC sans expérience préalable nécessaire (en français)

▶ Graphiques et tableaux animés ▶

Pour 985 F TTC seulement (764 F en kit) le micro-ordinateur Sinclair ZX 81 vous révélera ses étonnantes performances.

Manuel gratuit, prise secteur gratuite, TVA et frais d'envoi compris.

Étonnant sur toute la ligne, le Sinclair ZX 81. Voilà un micro-ordinateur à un prix défiant toute concurrence, qui pourtant vous ouvre largement le champ de l'informatique. C'est un appareil sophistiqué, d'une grande qualité technique et dont vous découvrirez qu'il peut aller jusqu'à l'élaboration de programmes complexes. A ses remarquables performances, le micro-ordinateur Sinclair ZX 81 ajoute une facilité d'emploi exceptionnelle.

Ce n'est pas un mince avantage. Avec lui, vous possédez, pour votre usage personnel, un outil pratique et sûr, qui fait vraiment entrer l'informatique dans votre vie quotidienne. Son succès est la meilleure preuve qu'il répond bien à un besoin réel.



Imprimante.

**Micro-ordinateur ZX 81 :
en une journée on lui parle comme
à un vieil ami.**

Facile à comprendre, d'un usage simple – et pour ces raisons largement utilisé pour la formation de la jeunesse – le micro-ordinateur Sinclair ZX 81 a été conçu pour vous permettre de pénétrer les mystères de l'informatique... et si vous les connaissez déjà, de posséder un matériel pratique et perfectionné.

Il emploie le langage BASIC. Sa mémoire ROM BASIC 8K-octets constitue son "intelligence domestiquée". Le manuel qui l'accompagne aide "le démarrage" et facilite l'élaboration des programmes.

Pour mettre en marche l'ordinateur et visualiser les programmes, on le connecte avec un téléviseur. Pour sauvegarder les programmes, on le connecte avec un magnétophone standard.



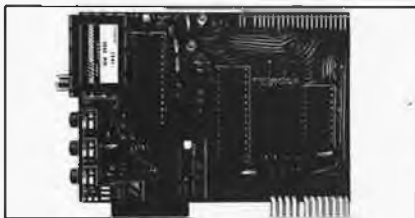
Extension de mémoire RAM 16K-octets.

Des performances étonnantes.

Le micro-ordinateur ZX 81 travaille en système décimal, traite les logarithmes et les fonctions trigonométriques, il trace des graphiques et construit des présentations animées. Il identifie immédiatement les erreurs de programmation.

**En option : une imprimante (690 F)
une extension de mémoire (650 F).**

Deux façons de rendre votre micro-ordinateur ZX 81 encore plus performant : COPY l'imprimante qui écrit tout ce qui se trouve sur l'écran, et l'extension de mémoire qui multiplie par 16 la capacité de la mémoire des données/programmes.



Kit ZX 81.

Pour commander votre micro-ordinateur ZX 81.

Par coupon-réponse, en utilisant le bon ci-contre. Vous pouvez payer par chèque ou par mandat postal. Quel que soit le cas vous recevrez votre micro-ordinateur Sinclair ZX 81 et votre imprimante dans les délais indiqués ci-contre. 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.

**Déjà 300.000
Sinclair ZX 81 vendus
dans le monde.**

Spécifications du micro-ordinateur ZX 81 :

Le micro-ordinateur ZX 81 (167 x 175 mm) est livré avec câbles et connecteurs pour raccordement TV et cassettes, un régulateur incorporé 5 V et le manuel BASIC ZX 81

- Mémoire morte ROM BASIC 8K-octets.
- Mémoire vive RAM 1K-octets extensible à 16K-octets (pour 650 F supplémentaires).
- Fonction d'entrée des "mots-clés" par une touche.

- Contrôle des erreurs de programmation.
- Gamme complète de fonctions mathématiques. Traçage de graphiques.
- Tableaux numériques et chaîne multi-dimensionnelle.

- 26 boucles FOR/NEXT.
- Fonction RANDOMISE.
- Chargement et sauvegarde des programmes sur cassette.
- Conception évoluée à 4 circuits.

Emballage et port gratuit T.V.A. comprise.

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

Démonstration chez Direco International les lundi, mardi, mercredi et vendredi de 9 h à 13 h et de 14 h à 17 h.

**Découpez ce bon et envoyez-le à :
Direco International, 30, av. de Massine,
75008 Paris. Tél. : 359.72.50.**

Je désire recevoir sous 8 semaines (ou 12 semaines 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 (16K-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 _____

Profession _____

Rue ou lieu-dit _____

N° _____

Commune _____

Code Postal [] [] [] [] [] []

Localité du bureau de poste _____

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

Signature _____

**Démonstration chez
Direco International
EL5**

sinclair

ÉLECTROME

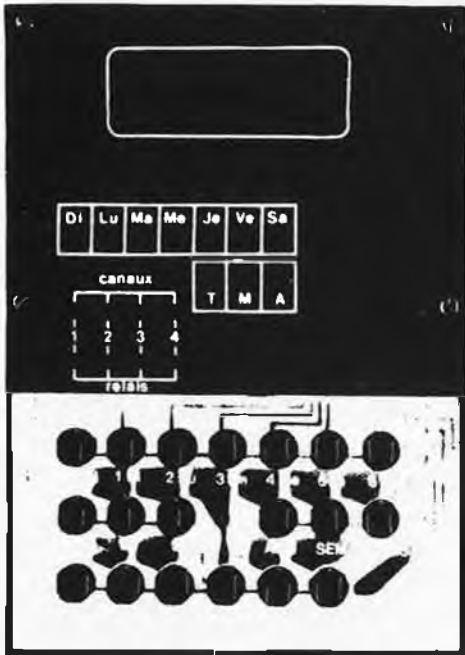
BORDEAUX TOULOUSE MONT-DE-MARSAN

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

10.12, rue du Pt Montaudran
31000 TOULOUSE
Tel. (61) 62.10.39

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

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



Kit ELCO

Le Kit au service de vos hobbies

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

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

Exemples d'application :

- Contrôle du chauffage sur la sortie 1. Mise en route du chauffage à 5 h du matin, arrêt à 9 h, remise en route à 17 h, arrêt à 23 h, et cela tous les jours ouvrables de la semaine (du lundi au vendredi) le samedi et le dimanche, le chauffage reste toute la journée, donc mise en route à 5 h du matin, arrêt à 23 h.
 - Sur sortie 2, commande d'un buzzer pour le réveil du lundi au vendredi à 7 h jusqu'à 7 h 10, pas de réveil le samedi et le dimanche.
 - Sortie 3, commande de la radio de 7 h 20 à 8 h 20, du lundi au vendredi.
 - Sur sortie 4, commande de la cafetière électrique du lundi au vendredi de 7 h 10 à 8 h 10, le samedi et le dimanche de 9 h 30 à 10 h 30.
- Nombreuses autres possibilités : pendule d'atelier, contrôle du four électrique, arrosage automatique, enregistrement d'émissions radio ou sur magnéto-copie, contrôle d'aquarium, etc.

450.00 F

ELCO 201
FREQUENCEMETRE DIGITAL 50MHz

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

375.00 F

ELCO 202
THERMOSTAT DIGITAL de 0 à 99

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

225.00 F

C. MOS

ICL 2000	2,50	CD 60	12,00
01	2,00	66	4,00
02	2,50	68	2,50
04	7,00	69	2,50
07	2,50	70	2,50
08	10,00	71	2,50
09	5,50	72	2,50
10	5,50	73	2,50
11	2,00	75	2,50
12	2,50	76	8,50
13	4,50	77	2,50
14	4,50	78	2,50
15	7,00	81	2,50
16	5,00	82	2,50
17	8,00	83	4,00
18	11,00	85	6,00
19	4,50	86	5,00
20	12,00	89	6,00
21	8,00	95	4,50
22	8,00	96	4,50
23	4,50	98	9,50
24	8,50	99	15,00
25	3,00	100	12,00
26	10,00	106	4,00
27	4,00	107	7,00
28	8,50	147	15,00
29	13,00	192	13,00
30	3,00	193	13,00
31	15,00		
32	4,00		
33	11,00		
35	10,00		
40	9,00		
42	7,00	CD 4502	11,00
43	9,00	10	11,00
44	10,00	11	9,00
46	11,00	12	10,00
47	11,00	14	22,00
48	4,50	15	22,00
49	4,50	16	12,00
50	4,50	18	10,00
51	10,00	20	9,00
52	11,00	28	12,00
53	11,00	55	5,00
54	4,50	56	5,00
55	13,00	85	13,00
56	13,00		

CIRCUITS INTEGRES

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

MEMOIRES

2114 (low power)	28,00
2708	44,00
2716 (monotension)	55,00
4116 (30ns)	24,00

TRANSISTORS

BC 140	3,50
141	3,50
177, 178	2,00
237 ABC	1,00
238 ABC	1,00
239 ABC	1,00
308 C	1,00
567	1,00
557	1,00
BD 135	3,00
136	3,00
137	3,50
138	3,50
BF 245	3,00
2N 2846	6,00
2N 3053	3,00
2N 3055 H	8,00
2N 3819	3,00

LEDS 3 et 5 mm

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

AFFICHEURS

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

REGULATEURS

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

SPECIAL MICRO

Bloc 11 afficheurs KCom	25,00
-------------------------	-------

FILTRES CERAMIQUES

Jeux 455 10x10 (jaune, noir, blanc)	10,00
Filtre 10,7 MHz	9,00

Veuillez m'expédier le catalogue ELECTROME

Ci-joint 15 F en timbres par chèque.

NOM _____

Adresse _____

A RETOURNER A : ELECTROME 17 rue Fondaudège - 33000 BORDEAUX

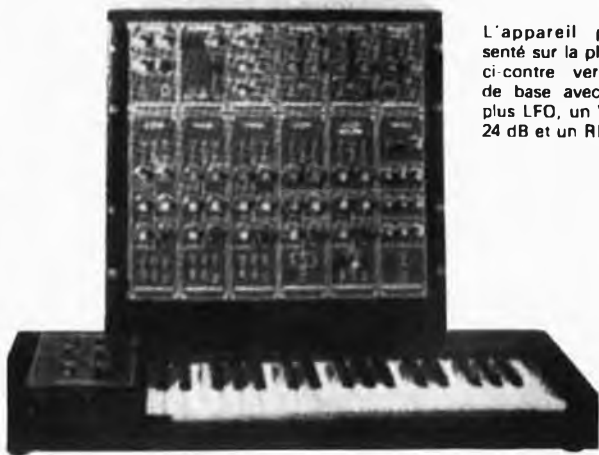
MAGNETIC FRANCE vous présente son choix de kits élaborés d'après les schémas de ELEKTOR. Ces kits sont complets avec circuits imprimés.

Tous les composants des KITS sont vendus séparément.

DIGIT composant seul 180.-	9767 Modulateur UHF/VHF 95.-	80127 Thermomètre linéaire avec galva 190.-	82028 Fréquencecètre 150 Mhz Module FM 77 T seul 700.-
ELEKTOR N° 3	80031 Top préampli 400.-	ELEKTOR N° 30	82031 VCF et VCA en duo 430.-
9817 1, 2 Voltmètre 165.-	80023 Top ampli 260.-	81019 Commande de pompe de chauffage central 175.-	82032 DUAL-ADSR 380.-
9860 Voltmètre crête 47.-	ELEKTOR N° 20	ELEKTOR N° 31	82033 LFO-NOISE 245.-
ELEKTOR N° 4	80019 Locomotive à vapeur (sans touche) 80.-	81049 Chargeur d'accus Nicad 165.-	82043 Amplificateur 70 cm 560.-
9927 Mini fréquencecètre 317.-	77101 Ampli auto radio 56.-	ELEKTOR N° 32	ELEKTOR N° 45
ELEKTOR N° 5/6	80027 Générateur de couleurs 250.-	81072 Phonomètre 275.-	82066 EOLICON 82.-
1234 Réducteur dynamique de bruit 70.-	ELEKTOR N° 21	81012 Matrice de lumières programmable avec lampes 1200.-	82081 Auto-chargeur 1 A 3 A 260.-
9905 Interface cassette 170.-	80065 Transposeur d'octave 65.-	81068 Mini table de mixage 650.-	82080 Réducteur de bruit DNR 260.-
9945 Consonnant sans face av 420.-	80022 Amplificateur d'antenne 77.-	ELEKTOR N° 33	82077 Squelch audio universel 90.-
9973 Chambre de réverbération analogique sans C.I. 640.-	80005 Effets sonores 320.-	81027-80068-81071 Vocodeur complétement 610.-	9729-1 Synthétiseur COM 155.-
ELEKTOR N° 7	80068 Vocodeur "prix sans coffret" en plus : Face avant gravée Coffret 1900.-	80071 Vocodeur : générateur de bruit seul 190.-	82078 Syntétiseur : Alimentation 215.-
9954 Préconsonnant 75.-	ELEKTOR N° 22	ELEKTOR N° 34	ELEKTOR N° 46
ELEKTOR N° 8	80035 Compteur Geiger 650.-	81110 Détecteur de présence 230.-	82017 Carte de 16 K de RAM 538.-
79005 Voltmètre numérique 184.-	80045 Thermomètre numérique 420.-	81111 Récept. petites ondes 120.-	82089-1 et 2 Ampli 100 W 770.-
ELEKTOR N° 9	80054 Vocacophone 200.-	81112 L'imitateur 120.-	82090 Testeur de 2114 114.-
9460 Cpte tours av af.32leds 210.-	80060 Chorosynth 900.-	81117-1 High Com 800.-	82092 Oscultateur 75.-
9392-1 et 2 Voltmètre affichage circulaire 32 leds 180.-	80050 Interface cassette basic 950.-	81117-1 à 4 High Com complète avec circuits annexes 1030.-	82093 Carte mini EPROM 218.-
ELEKTOR N° 10	80089 Junior Computer 1650.-	C.I.U 401 BR seul 140.-	82094 Interface sonore pour TV 170.-
9911 Préampli pour tête de lecture dynamique 248.-	ELEKTOR N° 23	ELEKTOR N° 35	82106 Circuit anti rebonds pour 8 notes avec contacts 170.-
ELEKTOR N° 11	80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier 260.-	81128 Aliment. universelle 560.-	82107 Circuit interface 570.-
79034 Alimentation de laboratoire robuste 5 A sans galva 390.-	80097 Antivol frustant 70.-	81124 Ordinateur pour jeu d'échecs 1400.-	82108 Circuit d'accord 200.-
79071 Assistantor 110.-	ELEKTOR N° 25/26	ELEKTOR N° 36	ELEKTOR N° 47
ELEKTOR N° 13/14	80145 Cardiosthymètre 530.-	81094 Analyseur logique complet 1100.-	82014 ARTIS 850.-
79517 Chargeur de batterie automatique avec transfo 300.-	ELEKTOR N° 27	81033 Carte d'interface pour le J.C. complet 1790.-	82091 Antivol auto (sans C.I.) 155.-
ELEKTOR N° 16	80117 Fréquencecètre à cristaux liquides 495.-	Alimentation seule 390.-	82105 Carte C.P.U. 880.-
9974 Détecteur d'approche 200.-	80120 Carte RAM + EPROM C.I. disponibles 175.-	ELEKTOR N° 37/38	82109 Clavier polyphonique numérique prix à l'étude 82116 Tachymètre 230.-
79088 DIGIF ARAD 380.-	80076 L'antenne 175.-	81506 Cde de vitesse et direction pour modèles réduits 170.-	ELEKTORSCOPE Modules livrés : avec circuits imprimés epoxy, percés, étamés, connecteurs mâles, femelles et contacteurs.
79040 Modulateur en anneau 110.-	ELEKTOR N° 28	81523 Générateur aléatoire 200.-	Alimentation av. transfo 320.-
ELEKTOR N° 17	80138 Vox 120.-	ELEKTOR N° 39	Kit THT 1000V 102.-
Ordinateur pour jeux télé avec alimen 1950.-	ELEKTOR N° 29	81143 Extension pour ordinateur jeux T.V 1200.-	Kit THT 2000V 125.-
9984 Fuzz box réglable 80.-	80514 Alimentation de précision 500.-	81155 Jeu de lumière 3 canaux 248.-	Ampli vertical Y1 ou Y2 330.-
ELEKTOR N° 19	80503 Générateur de mires 470.-	81171 Compteur de rotations 780.-	Base de temps 310.-
80049 Codeur SECAM 460.-		81173 Baromètre 365.-	Kit Ampli X/Y 125.-

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

Modules séparés de FORMANT câblés, réglés disponibles - Prix 40% de supplément sur le prix des modèles en kit.

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

Synthétiseur FORMANT livre 2 - EXTENSIONS DISPONIBLES

MAGNETIC FRANCE

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

FERME DIMANCHE ET LUNDI

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

CREDIT
 Nous consulter

RER et Métro : Nation

Tous les composants peuvent être vendus séparément

Contracteur spécial 12 positions
 Transfo Alimentation 185.-

Réalisation parues dans "LE SON"

9874 Elektorradio 250.-
9832 Equaliser graphique 260.-
9897 1 Equaliser paramétrique, cellule de filtrage 120.-
9897 2 Equaliser paramétrique, correcteur de tonalité 120.-
9932 Analyseur Audio 270.-
9395 Compresseur dynamique, 2 voies 270.-
9407 Phasing et Vibrato 350.-
9344 1, 2, 9110 et 350.-
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 3 950 frs.

Modules séparés avec circuit imprimé et face avant

Interface clavier 210.-
Récepteur d'interface 50.-
Alimentation avec transfo 420.-
VCF 24 dB 420.-
Filtre de résonance 370.-
Noise 190.-
COM 210.-
DUAL/VCA 280.-
LFO 280.-
VCF 320.-
ADSR 210.-
VCO 600.-
Circuit clavier avec clavier 3 octaves 2 contacts et résistances 100 Ω, 1 650.-

elektor

copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.

Déjà, nos numéros 16, 17, 18 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



1. EXTENSIONS TRS 80® à monter soi-même

Voici l'un des meilleurs moyens de faire des économies. Montez votre interface extension TRS 80 vous-même. Entre autres, les cartes MDX 2 et 3 ne sont pas uniquement des interfaces expansion «LOW COAST», ce sont surtout des interfaces plus puissantes, plus souples tout en restant compatibles avec le matériel existant.

MDX 2 : extension mémoire 32 ou 48 K • Circuit d'alimentation sur la carte avec protection contre les surtensions et court-circuits • Connexions directes MODEM 300 bds • Horloge temps réel • Interface RS 232 C et 20 mA • Emplacement EPROM disponible 2716 ou 2732 • Interface PRINTER parallèle • 2 interfaces cassette sélection par Soft **735^F TTC**
 • Interface floppys compatible LEVEL II
MDX 3 : Interface floppy 5" double densité • Software compatible Level II et modèle 3 • Connexion directe pour MODEM 300 bds • **725^F TTC**
 • Interface RS 232 et 20 mA

2. ASSEMBLEZ VOTRE PROPRE MICRO ORDINATEUR

Enfin voici du nouveau du **VRAIMENT NOUVEAU** ! Grâce au système PROF 80, vous allez pouvoir construire votre propre micro-ordinateur pièce par pièce et arriver après quelques heures de travail à un système performant, fiable et surtout économique. La base LEVEL II qui l'équipe le rend entièrement compatible avec toute la bibliothèque LEVEL II disponible à ce jour.

CARACTÉRISTIQUES : CPU Z80, 4 MHz • RAM 64 K, MM4116 • ROM 12 K, 2716 • Interfaces vidéo, cassette, parallèle, série, floppy 5" • Clavier 73 touches • Pseudo graphique.

Le circuit imprimé et les plans **647^F TTC**

NOUVEAU



PENTA

3. NOUVEAUTES POUR TRS 80 et APPLE CHEZ PENTASONIC...

3. HARD-DISK 5" 5 Moctets 9920^F TTC

Les avantages du disque dur sont multiples. Très grande fiabilité, taux d'erreur négligeable, vitesse de transfert très élevée, et aujourd'hui grâce aux prix PENTASONIC, le hard disk SEAGATE 5 Moctets est accessible à tous.

Le DTC 505 est de dimensions identiques à un lecteur 5" classique, il est vendu avec une série de cartes contrôleur qui permettent de l'adapter sur la majorité des systèmes.

CARTE contrôleur DTC 510 (2 Seagate) ... **9987 F TTC**
 CARTE contrôleur DTC 520 (idem + floppy) **11970 F TTC**

ADAPTEUR
 APPLE **2180 F TTC**
 TRS 80-1 **3291 F TTC**
 TRS 80-II **3317 F TTC**
 TRS 80-III **3423 F TTC**
 BUS EXO 68 **3485 F TTC**
 BUS S. 100 **2981 F TTC**



34, rue de Turin, 75008 PARIS Tél.: 293.41.33.

Métro : Liège, Gare St-Lazare, Place Clichy

10, bd Arago, 75013 PARIS. Tél.: 336.26.05 (SERVICE CORRESPONDANCE)

Métro : Gobelins

5, rue Maurice-Bourdette (sur le pont de Grenelle) 75016 PARIS. Tél.: 524.23.16

Bus 70/72 Arrêt Maison de l'ORTF, Métro : Charles-Michels.

Heures d'ouverture des magasins : du lundi au samedi inclus de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30

MESURE UNISOUND




CONTROLEUR UNIVERSEL DE POCHES

VDC : 0 - 15 - 150 - 500 - 1000
 mA : 0 - 1 - 150
 VAC : 0 - 15 - 150 - 500 - 1000
 Ω : 0 - 100 kΩ

99^F TTC
 Avec cordons et piles

CONNECTEURS A SERTIR



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

EMBASE

2 x 8 broches	24.20	2 x 8	14.20
2 x 10 broches	28.60	2 x 10	17.20
2 x 17 broches	46.20	2 x 17	25.80
2 x 20 broches	49.50	2 x 20	32.10
2 x 25 broches	54.10	2 x 25	39.70

CONNECTEURS DIL A SERTIR



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

Sertissage sur demande GRATUIT!

14 broches	11.10
16 broches	14.80
24 broches	23.10
40 broches	34.90

INITIATION AUX MICRO-ORDINATEURS AVEC VIDEO



COMPOSANTS μM

MOTOROLA		MM 2532	156.00
MC 6800	60.00	MM 2732	128.00
MC 6802	84.50	MM 2764	260.00
MC 6809	169.00	53 S 141	55.30
MC 6810	27.50		
MC 6821	39.00		
MC 6840	115.00		
MC 6844	217.30		
MC 6845	312.00		
MC 6850	67.00		
MC 6860	128.00		
MC 6875	59.00		
MC 14411	98.00		
MC 8602	34.80		
MC 3459	25.20		

PENTA c'est ça !

La technique : on connaît.
 Les astuces : on aime !
 Et nous préférons les solutions aux problèmes, c'est vous dire...



INTEL	60.90	ROCKWELL	6502	116.00
8005	91.80	6522	119.00	
8705	101.20	6532	149.00	
8212	26.25			
8216	22.50			
8224	34.65			
8228	42.25			
8238	44.60			
8251	57.65			
8253	55.20			
8255	55.20			
8257	106.50			
8259	106.85			
8279	119.00			

FLOPPY 5"



De marque TANDON ou MPI ces floppy 5" peuvent être utilisés sur TRS 80 TAVERNIER
 Double densité SF 2100 F
 Double densité DF 2995 F

ZILOG		ROM PROGRAMMEE	
Z80A	169.35	ZZ BUG 6809	192.00
PIO 4	109.65	Mik BUG 6800	167.00
CTC 4	134.00	6801 LI	175.20
DMAC 4	382.00	J BU6 6800	175.20
SIO 4	534.50	PENTA BUG 6800/2M	0.00
		BASIC VIM	1200.00
		BASIC AIM 65	995.00
		ASS AIM 65	994.00
		PL 65 AIM 65	1374.00
		FORTH	1056.00

FABRIQUEZ VOTRE MICRO-ORDINATEUR

BUS **NOUVEAU**

Sortie parallèle CENTRONICS

Sortie RS 232C

Sortie cassette majuscules

Sortie vidéo minuscules car graphique

Sortie Floppy 5" de 1 à 4 floppy 80K par lecteur

Z80
12 K ROM
64 K RAM
FLOPPY
VIDEO
etc.

PENTASONIC vend le circuit imprimé, les plans et éventuellement les composants du nouveau PROF 80 100% LOGICIELS COMPATIBLES TRS80® LEVEL 2

ETONNANT

Le circuit imprimé et les plans **647^F TTC**
 A VOIR CHEZ PENTA 16

MENTA 1950^F TTC PROGRAMMATION Z80

Pour moins de 2000 F MENTA et son Z80A est un outil de développement et d'initiation d'une puissance peu commune. Il vous permettra de comprendre réellement la fonctionnements des microprocesseurs.

- Z80A - UHF 625 lignes - Clavier 40 touches - Moniteur Z80 avec mnémonique - 24 lignes d'I/O - Interface K7 - Interface sonore - 1 KRAM - Alimentation 220 V.

MESURE



OSCILLOSCOPES HAMEG

HM 3073	Simple trace TTC 1823 ^F
Bande passante 10 MHz		
HM 203	Double trace TTC 2964 ^F
Bande passante 2 x 20 MHz		
HM 4125	Double trace TTC 4022 ^F
Bande passante 2 x 20 MHz. Tube rectangulaire. Graticule interne		
HM 705	Double trace TTC 6668 ^F
Bande passante 2 x 70 MHz. Déviation Y de 2 mV/cm à 50 nSecm. Vitesse du balayage 1 S		
A 50 nSecm		
Avec expansion x 10		
HM 508	Double trace TTC 23497 ^F
Bande passante 2 x 80 MHz. Déviation Y et balayage identique au HM 705		

TOUCHE CLAVIER



Le SET complet ou touche par touche disponible chez PENTASONIC **8,50^F TTC**

LES CIRCUITS ELEKTOR CHEZ PENTASONIC... ..ET LEURS COMPOSANTS

n° 17	Drdin. pour jeu TV C.I. principal avec doc 79073	237.00	n° 27	Programmeur de prom 80556 à fréquence à cristaux liquides	45.50	81101.2	25.50	Chronoprocasseur universel C.I. principal	24.00		
79073 1	Alimentation	29.00	80117	Carte 8K RAM + EPROM	36.50	81170-1	48.50	82027	52.50		
79073 2	Clavier	44.00	80120	Carte 8K RAM + EPROM	157.00	81170-2	36.00	82010	55.50		
79073 3	Thermomètre numérique	38.50	80121	Tesieur de transistor	43.00	n° 28		n° 44			
80045	Interface cassette	17.50	80117	Traceur de courbe	17.50	81031.1	226.50	82028	36.00		
80045	basic 80050	67.00	80138	Voxcentral	28.50	81033.2	17.00	n° 45			
80045	Fondu enchaîné	17.00	n° 31	Thermomètre de bain B1047	25.50	81033.3	15.50	82029	41.50		
80045	secteur 9955	17.00	n° 33	Programmeur pour série	50.00	81135	20.50	9729-1	48.50		
80045	Junior computer	200.00	n° 39	Programmeur pour série	28.50	81094.1	99.50	82078	43.50		
80045	laboratoire	23.00	81101.1	28.50	81094.2	28.50	n° 42	25.00	82006	34.00	
						81094.3	17.50	n° 39	17.50	82024	63.00
						81094.4	17.50	81143	226.50		
						81094.5	17.50	n° 40			

Si UN CI ELEKTOR n'est pas disponible le jour de votre achat vous bénéficiez d'une remise de 12 %

TOUS NOS PRIX S'ENTENDENT TTC.

7400	2.50	7427	3.20	7474	4.20	74124	19.90	74164	9.80	74240	14.10
7401	3.80	7428	3.80	74574	5.80	745124	27.90	74165	9.10	74241	9.60
		7430	2.40	7475	4.20	74125	4.80	74166	11.80	74242	9.10
		7432	2.90	7476	4.20	74126	4.90	74167	22.50	74243	14.10
		7433	3.50	7480	10.55	74128	9.60	74170	16.50	74244	13.20
		7434	3.50	7481	14.80	74132	6.20	74172	75.00	74245	15.60
		7438	3.20	7483	7.30	74136	4.10	74173	10.50	74257	9.90
		7405	2.90	7440	2.50	7485	9.50	74138	6.90	74174	7.90
		7406	4.30	7442	5.20	7466	3.20	74139	8.50	74175	7.90
		7407	4.00	7443	7.80	7489	28.50	74141	11.50	74S175	19.90
		7408	2.90	7444	9.60	7490	4.50	74145	8.20	74176	10.35
		7409	2.90	7445	8.80	7491	6.40	74147	17.50	74180	7.50
		7410	2.80	7446	8.80	7492	4.70	74138	9.50	74181	19.80
		7411	2.90	7447	7.20	7493	5.50	74150	12.50	74182	7.90
		7412	3.20	7448	10.60	7494	8.40	74151	6.50	74188	33.50
		7413	4.00	7450	2.50	7495	6.50	74153	6.50	74190	16.90
		7414	4.80	7451	2.80	7496	6.50	74154	15.10	74191	9.70
		7416	3.00	7453	2.50	74100	16.80	74155	5.90	74192	11.40
		7417	3.20	7454	2.90	74107	4.70	74156	6.80	74193	10.40
		7420	2.70	7455	4.50	74109	4.90	74157	6.80	74194	9.40
		7422	5.00	7460	2.50	74112	6.20	74160	9.50	74195	8.50
		7423	5.00	7470	3.50	74121	4.10	74161	8.90	74196	10.40
		7425	3.30	7472	3.20	74122	5.60	74162	8.90	74198	14.50
		7426	6.70	7473	3.50	74123	5.90	74163	9.90	74199	15.50

Veillez libeller vos règlements à l'ordre de PENTASONIC

Heures d'ouvertures des magasins :
 du lundi au samedi inclus de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30.

PENTA 8

PENTA 13

PENTA 16

34, rue de Turin, 75008 Paris. Tél. : 293.41.33
 Métro Liège - St-Lazare - Place Clichy.

10, bd Arago, 75013 PARIS. Tél. : 336.26.05 (correspondance).
 Métro : Gobelins.

5, rue Maurice-Bourdette (sur le pont de Grenelle), 75016 PARIS. Tél. : 524.23.16
 Bus 70/72. Arrêt Maison de l'ORTF. Métro : Charles-Michels.

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".

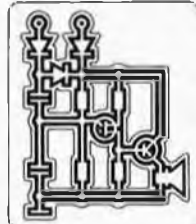
prix: 40 F

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



le cours technique

conception et calcul des circuits de base à semi-conducteurs



LE COURS TECHNIQUE

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

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

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

Amateur plus ou moins averti ou débutant, ce livre vous concerne; et si tant est que vous sentiez quelques atomes crochus pour les électrons, vous ne resterez pas indifférents! Ni passifs, car dès les premiers chapitres vous participerez réellement à l'étude des montages fondamentaux, puis vous concevrez et calculerez vous-même des étages amplificateurs, ou des oscillateurs. En somme un véritable mode emploi des semi-conducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués.

Disponible: — chez les revendeurs Publitronec

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

UTILISEZ DE BON DE COMMANDE EN ENCART

ET - 1000 TIMER ELECTRONIQUE DE PRECISION



TIMER: Appareil à commande électronique servant à mesurer le temps dans le domaine de la photo ou à calculer le moment de l'arrêt d'un appareil, il sert aussi à la maison ainsi que dans les travaux de toutes sortes...

- No 97513 ET-100, pièce 49.50 F
No 97514 à partir de 10 x et - 100, pièce 46.00 F

MECANISME D'HORLOGERIE - QUARTZ OU PLUS GRAND PRODUCTEUR ALLEMAND MODELE NVG-1



Batterie à quartz? Fluctuation ayant une fréquence de 4,194304 MHz... Transformateur de mesure avec un moteur pas à pas de 1/22 Hz ayant un angle de 60°...

- FOURNITURES: l'horloge avec le dispositif de suspension et les vis pour l'assemblage, complet pour le montage NVG1 - OUV 45.00 F
No 97511 NVG-1 5.00 F
No 97512 NVG-2 lot d'outils

LCD-009: Musique LCD clock



Réveil LCD à quartz. Un modèle qu'on a toujours sur soi. Réveille au lit ou rappelle à l'heure au bureau, par une musique écossaise...

- No 60053 LCD 809 149.50 F

AT-3018 ALICE MICRO-EQUALIZER A QUATRE CANAUX - POWER-BOOSTER



Booster stéréo à quatre canaux 4 x 25 W. Chaque haut-parleur a sa propre linéarité. Haute capacité. Equalizer à 5 bandes. Entrée de micro réglable. Filtre high-low. Micro mix de fading sonore et réglage de volume couissant.

- No 40021 AT 3018 545.00 F

SRB 600 - Appareil Rythmique / Echo: Un appareil universel pour chaque musicien.



Trois fonctions essentielles sont réunies en un seul ensemble. Ampli-mélangeur avec 2 entrées micros. Système Echo sur BBD (Chaîne à godets). Appareil à 8 rythmes différents et 5 instruments différents.

- No 34004 - SRB 600 995.00 F

DA - 100 LE GARDIEN DES PORTES ET PORTAILS: C'est un système de sécurité pour les portes entièrement électronique...

- No 97509 DA 100 115.00 F



L'ECHO dans la voiture:

FE - 06: Booster, Egaliseur graphique, Echo: Echo Electronique incorporé par BT-OCI et sécurité électronique du CI. Niveau de puissance par 5 LEDs. Réglage de l'écho entre 0 et 3 secondes. Inter. Marche/Arrêt 2 x 25 W. Imp. 4 à 16 Ohms. 20 à 50 000 Hz. Rapport 100 x 40 x 125 mm. Complet avec câbles. No 40025, la pièce 515.00 F

H-106: CARILLON ELECTRONIQUE

Carillon programmable. De la façon la plus simple vous pouvez programmer vous-mêmes vos chansons, mélodies, etc. Passes et écarts de temps différents peuvent aussi être programmés.

- No 60021 H-106 140.00 F

Sin de série industrielle. Platine Disque Vidéo de TED. Un appareil bourré de 14 kg d'électronique et de mécanique de pointe.



TEX - FP: Platine disque Vidéo couleur: Production allemande (PAL) Système "Television Disc" Données techniques: Bras langentiel avec tête de lecture diamant. Section vidéo couleur complète...

12 V et environ 1 ampère. Moteur réglé électromagnétiquement par les bras langentiel et un puissant moteur 220 V pour traitement du disque. Electromoteur complexe avec 75 transistors plus différents CI à 1 umm... No 97169, la pièce PRIX EXCEPTIONNEL 350.00 F

SBG - 370: Boîtier métallique 300 x 140 x 240, la pièce 120.00 F

ND - 441: 25 outils différents de micro-mécanique, No 85 055, la pièce 87.00 F

PRS-301: Barrière infra-rouge portée 15 m No 50022 330.00 F

ALPHA PHASE Ampli de 480 Watts (musique en modules 8 entrées) No 23023 950.00 F

BETA PHASE: Prémpli + Egaliseur paramétrique (Sernam) No 23024 895.00 F

ALPHA + BETA PHASE: 1750.00 F

VV 986: Mini Flou en ABS à vide d'air No 85014 16.50 F

VV 506: Etai de table à vide d'air No 85013 79.50 F

ST 10: Maintien de montage. Vaire 3e main No 85011 159.50 F

T-400: Lille Hand No 85017 77.50 F

T-402: Lampe pour T 400 No 85018 22.50 F

LPE 100: Pistolet à souder - Rapide - 100 W (PTT) No 85003 59.50 F

Pointe de rechange No 85004 4.50 F

TA 30: Fer à souder Goodstone 24 à 70 W (PTT) No 85001 129.00 F

POINTE DE RECHANGE TA 30 PR No 85002 21.00 F

Haut-Passeurs miniatures avec aimant en ferrite SA - 15 - S 35:

- Ø 40 mm, Imp. - 8 Ohms - Puissance - 0,2 W No 75070, la pièce 7.50 F
SA - 22 - R 35: - Ø 57 mm, Imp. - 8 Ohms - Puissance - 0,2 W No 75071, la pièce 7.90 F
SA - 25 - R 25: - Ø 65 mm, Imp. - 8 Ohms - Puissance 0,2 W No 75072, la pièce 8.50 F
SA - 30 - R 25: - Ø 77 mm, Imp. - 8 Ohms - Puissance - 0,3 W No 75073, la pièce 8.90 F
SF - 50 - P - 05 A: - Ø 130 mm, Imp. - 8 Ohms - Puissance = 10 W. Large bande avec duo-membrane. 50 à 14 000 Hz No 75074, la pièce 37.00 F

- Multimètres: HM - 101: 2000 Ohms/V. No. 70.011, la pièce 80.00 F
HM - 102: 20 000 Ohms/V. No. 70.012, la pièce 160.00 F
MM - 820 A: 20 000 Ohms/V. No. 70.001, la pièce 320.00 F
VF - 25: 20 000 Ohms/V. No. 70.009, la pièce 155.00 F
VF - 25 W: 20 000 Ohms/V. No. 70.008, la pièce 175.00 F
VF - 7: 20 000 Ohms/V. No. 70.007, la pièce 190.00 F
VF - 5: 20 000 Ohms/V. No. 70.006, la pièce 210.00 F
VF - 8: 30 000 Ohms/V. No. 70.005, la pièce 230.00 F
HM - 3: Mesure de pression acoustique de 40 à 110 dB, No. 70.020, la pièce 390.00 F

DS - 7 - Set d'optique: Pour essais d'optiques, montage de barette de lumière, etc. Set comprenant 6 lentilles en verre poli concaves et convexes Ø 55 mm et un pisme de verre H x 50 mm et côté 25 mm. Ces lentilles sont rangées dans un coffret plastique. No 60061, la pièce 85.00 F

DYNAX - Série Basis: Le système stéréo hi-fi aux dimensions minimum en kit pré-monté et réglé.

- Basis 8001: Tuner FM - Hi-Fi stéréo à indication de station sur 16 LEDs. Alim. 12 à 18 VDC. No 97 056, la plaquette 209.00 F
Basis 8002: Prémpli Hi-Fi - stéréo avec commutation électronique des fonctions. Alim. 12 à 15 VDC. No 97 057, la plaquette 168.00 F
Basis 8004: Ampli Hi-Fi stéréo 2 x 60 Watts musique Alim. - 26 VDC. No 97 058, la plaquette 119.00 F
Basis 8006: Alimentation pour les modules Basis + 15 VDC et + 26 VDC, entrée 220 VAC. No 97 059, la plaquette 164.00 F
Basis 8008: Hi-Fi stéréo compander - dBX; Alim. 9 à 15 VDC. No 97 060, la plaquette 179.00 F
L'ensemble des Basis: Ré! Ensemble Basis 795.00 F
Colletts Basis: Concu pour une unité de la série Basis, No 97 061, la pièce 46.50 F

L'ensemble des Basis + 6 colletts Basis: Ré! ens. Bas. + CB 1000.00 F

- DYNAX Power System: Ampli de puissance mono, d'après DIN SC 90: 60 Watts Sinus et 90 Watts musique, la pièce 115.00 F
TM 90: Translo 2 x 18 VIAC et 130 VA (pour mono), la pièce 95.00 F
TS 90: Translo 2 x 21 VIAC et 350 VA (pour stéréo), la pièce 149.00 F
SC 160: 120 Watts et 160 Watts musique, la pièce 155.00 F
TS 160: Translo 2 x 25 VIAC et 380 VA (pour stéréo), la pièce 190.00 F
PS 1: Circuit d'alimentation pour SC - 160 et SC 160 mono No 20 021, la pièce 70.00 F
Pour SC 160 en stéréo, No 20 024, 2 x PS1, 135.00 F
Dynax Dragon Sound SD 2000: Ampli de puissance mono de 200 Watts (4x5 Ohms), No 20 040, la pièce 610.00 F
2 x TS 90 en série comme Translo en utilisation mono, 290.00 F
4 x TS 90 pour utilisation stéréo, 560.00 F
4 diodes de redressement de 25 Ampères avec refroidisseur pour SD 2000, No 20 043, le lot 75.00 F

BON DE COMMANDE pour correspondance à retourner à DYNAX ELECTRONIQUE 5, rue de la Libération 67200 STRASBOURG Tel (88) 28.38.18

Form with fields for Nom, Prénom, Rue, N, Code Postal, Ville.

Cette annonce annule et remplace les précédentes. Prix TTC au 1.5.82

Le matériel resté notre propriété en application de la loi du 12 mai 1980, jusqu'au paiement total de la facture. Avec la commande ces conditions seront expressément reconvenues.

Table with columns: Nbre, Réf. Articles, P.U. T.T.C., Prix total TTC. Includes a section for 'Participation aux frais de port TTC' and 'Signature TOTAL TTC'.

Commande minimum 50 F RÈGLEMENT: comptant par chèque bancaire, postal ou mandat-lettre C.R. 25% du total de la commande au comptant et le solde payable à la livraison en contre-remboursement.

- Participation aux frais d'expédition: 1) Jusqu'à 5 kg = 6 F + 16 F de frais si C.R. 2) De 5 kg à 10 kg = 30 F 3) Plus de 10 kg = tarif SERNAM Frais de contre remboursement = 34 F jusqu'à 1000 F de marchandise + 6 F par tranche supplémentaire indivisible de 1000 F

Conditions valables seulement en France métropolitaine

No 97509 DA 100 115.00 F



5, rue de la Libération - B.P. 28 67037 STRASBOURG CEDEX Tel (88) 28.38.18 de 8 h à 12 h et de 14 h à 18 h du lundi au vendredi Magasin ouvert: du lundi au vendredi de 14 h à 18 h le samedi de 9 h à 13 h

PUBLITRONIC

Un certain nombre de schémas parus dans le mensuel Elektor sont reproduits en circuits imprimés, gravés et percés, de qualité supérieure. PUBLITRONIC diffuse ces circuits, ainsi que des faces avant (en métal laqué ou film plastique) et des disques ou cassettes de logiciel. Sont indiqués ci-après, les références et prix des disponibilités, classés par ordre de parution dans le mensuel Elektor.

F1: MAI-JUIN 1978 générateur de fonctions RAM E/S SC/MP	9453 9846-1 9846-2	38,50 82,— 31,—	F30: DECEMBRE 1980 commande de pompe de chauffage central alarme pour réfrigérateur	81019 81024	30,— 17,50	boucle d'écoute émetteur récepteur synthétiseur: VCO eprogrammeur	82039-1 82039-2 82027 82010	25,— 21,50 52,50 55,50
F2: JUILLET-AOÛT 1978 carte CPU (F1)	9851	154,—	F32: FEVRIER 1981 ampli de puissance 200 watts mégalo vu-mètre	81082	36,50	F44: FEVRIER 1982 fréquence-mètre 150 MHz synthétiseur: VCA + VCF ADSR hétérophote	82028	36,—
F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978 voltmètre carte d'affichage carte bus (F1, F2) voltmètre de crête carte extension mémoire (F1, F2) carte HEX I/O (F1, F2)	9817 9817-2 9857 9860 9863 9893	32,— 47,50 24,— 150,— 216,50	F33: MARS 1981 voltmètre digital 2 1/2 chiffres circuit d'affichage circuit principal	81085-1 81085-2 81012	27,50 29,— 103,50	82031 82032 82038 82043 82068	50,50 50,— 19,— 30,— 19,—	
F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978 carte RAM 4 k alimentation pour SC/MP mini-fréquence-mètre modulateur UHF-VHF	9885 9906 9927 9967	175,— 48,— 38,— 18,50	F34: AVRIL 1981 carte bus vocodateur: détecteur de sons voisés/dévoisés carte détecteur carte commutation détecteur de présence récepteur petites ondes high com: affichage à LED alimentation détecteur de crête face avant en transfert + 2 modules programmés + EPS 81117-1	80068-2	57,50	82024 82066 82077 9729-1a 82078 82079 82080 82081	63,— 19,50 22,50 48,— 43,50 40,— 34,— 23,50	
F5/6: EDITION SPECIALE 78/79 interface cassette	9905	36,—	F35: MAI 1981 imitateur alimentation universelle	81112 81128	24,50 29,—	F45: MARS 1982 récepteur france inter éolicon audio squelch universel synthétiseur: COM alimentation carte de bus universelle (quadruple) DNR réducteur de bruit auto-chargeur	82017	58,50
F7: JANVIER 1979 préconsonant clavier ASCII	9954 9965	26,50 92,—	F36: JUIN 1981 carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'interface carte d'alimentation carte de connexion analyseur logique: circuit principal circuit d'entrée carte mémoire curseur affichage alimentation	81027-1 81027-2 81110 81111 9817-1+2 81117-2 9860	40,50 48,— 28,— 23,50 32,— 24,50 24,— 425,—	82089-1 82089-2 82090 82092 82093 82094 82106 82107 82108	31,— 28,50 23,— 18,50 19,50 22,50 29,— 55,50 33,—	
F8: FEVRIER 1979 digicarlion Elekterminal	9325 9966	35,— 89,50	F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981 régulateur de vitesse pour maquette de bateau indicateur de crête pour HP générateur aléatoire simple sirène holophonique diapason électronique détecteur d'humidité tampons d'entrée pour l'analyseur logique voltmètre digital universel préampli Hi-Fi avec réglage de tonalité	81112 81128	24,50 29,—	F46: AVRIL 1982 carte 16K RAM dynamique amplificateur 100 W: ampli 100 W alimentation testeur de RAM auscultateur mini-carte EPROM interface sonore pour TV clavier numérique polyphonique circuit anti-rebonds circuit d'interface circuit d'accord	82017	58,50
F10: AVRIL 1979 base de temps de précision alim. pour base de temps	9448 9448-1	29,50 16,—	F39: SEPTEMBRE 1981 extension pour l'ordinateur jeux TV jeux de lumière compteur de rotations baromètre "tout silicium" testeur de continuité	81143 81155 81171 81173 81151	226,50 38,50 58,— 41,50 15,—	F47: MAI 1982 ARTIST: préampli pour guitare temporisateur programmable carte CPU à Z80 tachymètre pour mini-aéroplane	82014 82048 82105 82116	119,50 49,50 84,— 25,—
F12: JUIN 1979 ioniseur microordinateur BASIC interface pour systèmes à µP	9823 79075 79101	49,— 76,— 16,50	F40: OCTOBRE 1981 afficheur LCD extension de mémorisation pour l'analyseur logique afficheur à LED générateur de test chronoprocasseur universel: circuit principal circuit clavier + affichage	81033-1 81033-2 81033-3 81094-1 81094-2 81094-3 81094-4 81094-5 80089-3	226,50 17,— 15,50 99,50 26,— 25,50 38,50 17,50 36,—	F41: NOVEMBRE 1981 orgue junior alimentation circuit principal FMN + VMN (fréquence + voltmètre) programmeur pour chambre noire générateur de fonctions cryptophone transverter 70 cm détecteur de métaux	82014 82048 82105 82116	119,50 49,50 84,— 25,—
F16: OCTOBRE 1979 extension mémoire pour l'Elekterminal	79038	58,50	F42: DECEMBRE 1981 fréquence-mètre de poche à LCD contrôleur d'obturateur programmeur d'EPROM (2550) high boost amplificateur téléphonique tempo ROM	81094-1 81094-2 81094-3 81094-4 81094-5 81577 81575 81570	99,50 26,— 25,50 38,50 17,50 24,— 35,— 51,50	82026 82005 81594 82029 82009 82019	23,50 44,50 17,50 22,50 18,50 19,50	
F17: NOVEMBRE 1979 amplificateur téléphonique: circuit principal capteur ordinateur pour jeux TV: circuit principal avec documentation alimentation circuit imprimé clavier documentation seule	9987-1 9987-2 79073 79073-1 79073-2 79073D	24,50 16,50 237,50 29,— 44,— 15,—	F43: JANVIER 1982 loupe pour fréquence-mètre arpeggio gong module capacimètre	81143 81155 81171 81173 81151	226,50 38,50 58,— 41,50 15,—	82041 82046 82040	24,— 19,— 24,—	
F18: DECEMBRE 1979 affichage numérique de fréquence d'accord circuit principal circuit d'affichage	80021-1 80021-2	57,50 26,—	F44: FEVRIER 1982 fréquence-mètre 150 MHz synthétiseur: VCA + VCF ADSR hétérophote amplificateur pour transverter 70 cm interface pour moulin à paroles thermostat pour bain photographique chargeur universel nicad	81143 81155 81171 81173 81151	226,50 38,50 58,— 41,50 15,—	82028 82031 82032 82038 82043 82068 82069 82070	36,— 50,50 50,— 19,— 30,— 19,— 24,— 24,50	
F19: JANVIER 1980 top amp codeur SECAM	80023 80049	17,— 74,50	F45: MARS 1982 récepteur france inter éolicon audio squelch universel synthétiseur: COM alimentation carte de bus universelle (quadruple) DNR réducteur de bruit auto-chargeur	81143 81155 81171 81173 81151	226,50 38,50 58,— 41,50 15,—	82024 82066 82077 9729-1a 82078 82079 82080 82081	63,— 19,50 22,50 48,— 43,50 40,— 34,— 23,50	
F20: FEVRIER 1980 gradateur sensible train à vapeur nouveau bus pour système à µP	78065 80019 80024	16,— 22,50 70,—	F46: AVRIL 1982 carte 16K RAM dynamique amplificateur 100 W: ampli 100 W alimentation testeur de RAM auscultateur mini-carte EPROM interface sonore pour TV clavier numérique polyphonique circuit anti-rebonds circuit d'interface circuit d'accord	81143 81155 81171 81173 81151	226,50 38,50 58,— 41,50 15,—	82017	58,50	
F21: MARS 1980 effets sonores amplificateur d'antenne le vocodateur d'Elektor bus filtre entrée-sortie alimentation	80009 80022 80068-1 80068-2 80068-3 80068-4 80068-5	34,— 22,— 118,— 41,— 38,— 34,—	F47: MAI 1982 ARTIST: préampli pour guitare temporisateur programmable carte CPU à Z80 tachymètre pour mini-aéroplane	81143 81155 81171 81173 81151	226,50 38,50 58,— 41,50 15,—	82014 82048 82105 82116	119,50 49,50 84,— 25,—	
F22: AVRIL 1980 amplificateur écologique interface cassette BASIC vocophonie chorosynth junior computer: circuit principal affichage alimentation	9558 80050 80054 80060 80089-1 80089-2 80089-3	17,50 67,— 18,50 264,— 200,—	F48: MAI 1982 préampli pour guitare temporisateur programmable carte CPU à Z80 tachymètre pour mini-aéroplane	81143 81155 81171 81173 81151	226,50 38,50 58,— 41,50 15,—	82014 82048 82105 82116	119,50 49,50 84,— 25,—	
F23: MAI 1980 allumage électronique à transistors antivol frustrant	80084 80097	46,50 16,—	F49: SEPTEMBRE 1981 extension pour l'ordinateur jeux TV jeux de lumière compteur de rotations baromètre "tout silicium" testeur de continuité	81143 81155 81171 81173 81151	226,50 38,50 58,— 41,50 15,—	F50: OCTOBRE 1981 afficheur LCD extension de mémorisation pour l'analyseur logique afficheur à LED générateur de test chronoprocasseur universel: circuit principal circuit clavier + affichage	82014 82048 82105 82116	119,50 49,50 84,— 25,—
F24: JUIN 1980 chasseur de moustiques	80130	13,50	F51: NOVEMBRE 1981 orgue junior alimentation circuit principal FMN + VMN (fréquence + voltmètre) programmeur pour chambre noire générateur de fonctions cryptophone transverter 70 cm détecteur de métaux	81143 81155 81171 81173 81151	226,50 38,50 58,— 41,50 15,—	82026 82005 81594 82029 82009 82019	23,50 44,50 17,50 22,50 18,50 19,50	
F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980 récepteur super réaction les TIMBRES	80506 80543	36,50 16,50	F52: AVRIL 1982 carte 16K RAM dynamique amplificateur 100 W: ampli 100 W alimentation testeur de RAM auscultateur mini-carte EPROM interface sonore pour TV clavier numérique polyphonique circuit anti-rebonds circuit d'interface circuit d'accord	81143 81155 81171 81173 81151	226,50 38,50 58,— 41,50 15,—	82017	58,50	
F27: SEPTEMBRE 1980 amplificateur PWM carte 8k RAM + EPROM programmeur de PROM	80085 80120 80556	18,— 157,— 45,50	F53: MAI 1981 imitateur alimentation universelle	81143 81155 81171 81173 81151	226,50 38,50 58,— 41,50 15,—	82014 82048 82040	119,50 49,50 84,— 25,—	

eps faces avant

* générateur de fonctions 9453-6 30,—
* = face avant en métal laqué noir mat

NOUVEAU

ess software service

NIBL-E ESS004 15,—

pour le SC/MP: alunissage,
bataille navale jeu de NIM,
journal lumineux, rythme
biologique, programme
d'analyse, désassembleur +
listing de ces programmes

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 80503) est désormais
disponible au prix de 225 F.
2. Certains circuits imprimés, parmi les plus
anciens dont la fabrication a été définitive-
ment suspendue, restent disponibles en
quantité limitée. Avant de passer commande,
nous vous conseillons de prendre contact avec
PUBLITRONIC, en utilisant le bon de
commande en encart.

Vous les connaissez Découvrez-les sous leurs vrais visages!



Micro contrôleur universel 80
 • 36 gammes de mesure
 • 20 000 Ω/V en continu
 • 4 000 Ω/V en alternatif
 • Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
 • Echelle de 90 mm
 • Anti-surcharges par limiteur et fusible
 • Anti-choqs

• **Caractéristiques techniques :**
 Classe 2 en continu et alternatif
 Tensions continues : 6 gammes de 1 000 V à 100 mV
 Tensions alternatives : 5 gammes de 1,5 V à 1 000 V

1 000 V - pleine échelle
 Intensités continues : 6 gammes de 50 µA à 5 A - pleine échelle
 Intensités alternatives : 4 gammes de 55 Ω à 30 kΩ - pleine échelle
 Résistances : 4 gammes de 55 Ω à 1 000 V
 Output-mètre : 5 gammes de 1,5 V à 1 000 V - pleine échelle
 Decibels : 5 gammes de -6 dB à +62 dB
 Dimensions : 90 × 70 × 18 mm
 Poids : 120 g
 Accessoires : pince ampèremétrique, shunts, etc.



Contrôleur universel 680 G
 • 48 gammes de mesure
 • 20 000 Ω/V en continu
 • 4 000 Ω/V en alternatif
 • Cadre panoramique avec miroir de parallaxe
 • Anti-choqs
 • Anti-surcharges par limiteur et fusible
 • Anti-magnétique

• **Caractéristiques techniques :**
 Classe 2 en continu et alternatif
 Tensions continues : 7 gammes de 100 mV à 1 000 V - pleine échelle
 Tensions alternatives : 6 gammes de 500 Hz à 5 000 Hz - pleine échelle
 Intensités continues : 6 gammes de 2 V à 2 500 V - pleine échelle
 Intensités alternatives : 5 gammes de 250 µA à 2,5 A - pleine échelle
 Résistances : 6 gammes de 5,5 Ω à 0,5 MΩ - pleine échelle
 Capacité : 4 gammes de 50 kΩ à 200 µF - pleine échelle
 Fréquences : 2 gammes de 500 Hz à 5 000 Hz - pleine échelle
 Output-mètre : 6 gammes de 2 V à 2 500 V - pleine échelle
 Decibels : 5 gammes de -10 dB à +62 dB
 Réactances : 1 gamme de 0 à 10 MΩ
 Dimensions : 105 × 84 × 32 mm
 Poids : 250 g
 Accessoires : pince ampèremétrique, shunts, etc.

Contrôleur universel 680 R
 • 80 gammes de mesure
 • 20 000 Ω/V en continu
 • 4 000 Ω/V en alternatif
 • Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
 • Anti-choqs
 • Anti-surcharges par limiteur et fusible
 • Anti-magnétique

• **Caractéristiques techniques :**
 Classe 1 en continu et 2 en alternatif
 Tensions continues : 13 gammes de 100 mV à 2 000 V - pleine échelle
 Tensions alternatives : 11 gammes de 2 V à 2 500 V - pleine échelle
 Intensités continues : 12 gammes de 50 µA à 10 A - pleine échelle
 Intensités alternatives : 10 gammes de 250 µA à 5 A - pleine échelle
 Résistances : 6 gammes de 5,5 Ω à 20 000 Ω - pleine échelle
 Capacité : 2 gammes de 50 kΩ à 5 000 µF - pleine échelle
 Fréquences : 9 gammes de 500 Hz à 5 000 Hz - pleine échelle
 Output-mètre : 10 gammes de -10 dB à +70 dB
 Decibels : 1 gamme de 0 à 10 MΩ
 Réactances : 105 × 84 × 32 mm
 Dimensions : 350 g
 Poids : pince ampèremétrique, shunts, etc.



n° 1
 européen
 de l'analogique

distribué par

PERIFELEC

LA CULAZ 74370 CHARVONNEX - Tél. : (50) 67.54.01
 Bureau de Paris : 7, bd Ney 75018 Paris - Tél. : 238.80.88

une des gammes les plus complètes de contrôleurs : galvanomètres et instruments analogiques.
 en vente chez votre revendeur habituel

elektor

47

décodage

5e année

mai 1982

ELEKTOR sarl

Route Nationale, Le Seau, B.P. 53, 59270 Bailleul
 Attention nouveau n° de téléphone
 Tél.: (20) 48-68-04, Télex: 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 49/50 (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

Juin à Décembre 57 FF 68 FF - 102 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 Defrance

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:

UCEO, max	20 V
I _C , max	100 mA
I _{FE} , min	100
P _{tot} , max	100 mW
f _T , min	100 MHz

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

- "DUS" et "DUG" (Diode
 Universelle respectivement
 au Silicium et au Germanium)
 représente toute diode pré-
 sentant les caractéristiques
 suivantes:

	DUS	DUG
U _R , max	25 V	20 V
I _F , max	100 mA	35 mA
I _R , max	1 μA	100 μA
P _{tot} , max	250 mW	250 mW
C _D , max	5 pF	10 pF

Voici quelques types version
 "DUS": BA 127, BA 217, BA 128
 BA 221, BA 222, BA 317,
 BA 318, BAX 13, BAY 61,
 1N914, 1N4148.

Et quelques types version
 "DUG": OA 85, OA 91, OA 95,
 AA 116.

- BC 107B, BC 237B, BC 547B
 représentent des transistors
 silicium d'une même famille,
 aux caractéristiques presque
 similaires, mais de meilleure
 qualité. En général, dans une
 même famille, tout type peut
 s'utiliser indifféremment à la
 place d'un autre type.

Familles BC 107 (-8, -9)

BC 107 (-8, -9), BC 147 (-8, -9),
 BC 207 (-8, -9), BC 237 (-8, -9),
 BC 317 (-8, -9), BC 347 (-8, -9),
 BC 547 (-8, -9), BC 171 (-2, -3),
 BC 182 (-3, -4), BC 382 (-3, -4),
 BC 437 (-8, -9), BC 414

Familles BC 177 (-8, -9)

BC 177 (-8, -9), BC 157 (-8, -9),
 BC 204 (-5, -6), BC 307 (-8, -9),
 BC 320 (-1, -2), BC 350 (-1, -2),
 BC 557 (-8, -9), BC 251 (-2, -3),
 BC 212 (-3, -4), BC 512 (-3, -4),
 BC 261 (-2, -3), BC 416.

- "741" peut se lire indifférem-
 ment μA 741, LM 741,
 MCS 41, MIC 741, RM 741,
 SN 72741, etc.

Valeur des résistances et capacités

En donnant la valeur de compo-
 sants, les virgules et les multiples
 de zéro sont, autant que possible,
 omis. Les virgules sont remplacées
 par l'une des abréviations
 suivantes, toutes utilisées sur le
 plan international:

p (pico-) = 10⁻¹²
 n (nano-) = 10⁻⁹
 μ (micro-) = 10⁻⁶
 m (milli-) = 10⁻³
 k (kilo-) = 10³
 M (mega-) = 10⁶
 G (giga-) = 10⁹

Quelques exemples:

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

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

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

Points de mesure

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

Tension secteur

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

- **Le tort d'Elektor**

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

Annonces

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

Prochains numéros:

n° 48/Juin → 3 Mai
 n° 49/50 Juillet/Août → 15 Juin
 n° 51/Septembre → 4 Août
 n° 52/Octobre → 6 Septembre

selektor SELEKTOR

Le bruit silencieux d'une turbine à gaz

Il est possible de ressentir autant que d'entendre le bruit basse-fréquence produit par une turbine à gaz, et cela jusqu'à une distance pouvant dépasser le kilomètre, tout autour des installations d'essai de ce type de moteur. La plupart des sujets soumis à ce bruit "de fond", le trouvent désagréable, déprimant s'il est continu; qui plus est, on s'est rendu compte qu'il est pratiquement impossible à supprimer. Pour la première fois, semble-t-il, l'utilisation de ce que l'on pourrait appeler une "commande de bruit interactive", appliquée à ce genre de problème, a permis de diviser par vingt le niveau de bruit produit par une installation de ce type. Ce genre de systèmes de suppression de vibrations semble promis à un bel avenir et trouvera sa place sur nombre de véhicules et de machines dans un futur proche.

Tous ceux qui se sont penchés sur les systèmes audio haute-fidélité savent que ce sont les sons à basse fréquence, les basses, qui sont les plus difficiles à reproduire, et qui reviennent le plus cher à "piloter". Lorsque l'on veut les reproduire fidèlement, on fait appel à des haut-parleurs énormes produisant un son capable de traverser murs et plafonds, son que l'on retrouve quelques appartements plus loin sous la forme d'un grondement ou d'un ronflement puissant. Les aigus ne se caractérisent pas pas le même phénomène de persistance, car ils sont absorbés plus aisément.

Tel est également le cas, lorsqu'il s'agit du bruit produit par de puissantes machines industrielles. La composante haute-fréquence est relativement facile à "camoufler", la suppression de la composante basse-fréquence se révèle beaucoup plus difficile et onéreuse, car elle exige la construction d'enceintes acoustiques massives. Le turboréacteur, coeur d'une turbine à gaz, est la source de puissance la plus compacte, mais également la machine la plus bruyante qu'ait créée l'homme. C'est pourquoi il n'est guère étonnant de constater que c'est principalement autour de la turbine à gaz que se concentre la technologie de réduction du bruit; la première démonstration grandeur nature de ces techniques anti-bruit vient d'avoir lieu.

Anti-bruit

Le bruit est une vibration de l'air; les vagues de vibrations aériennes vont de la source vers le récepteur et même au-delà. Il est possible de superposer plu-

sieurs bruits sans provoquer ni distorsion ni perte. Des bruits aléatoires ne gênent en rien une conversation au cours d'un cocktail; il est vrai qu'il faudra hausser le ton, mais la qualité de la voix n'est pas affectée, et le message transmis reste le même, car la succession d'ondes sonores n'est pas modifiée le moins du monde par la différence de niveaux. De même, deux sons de phases diamétralement opposées, c'est à dire dont les crêtes et les vallées de l'un correspondent exactement aux vallées et crêtes de l'autre, n'interfèrent pas. La combinaison des deux produit le silence, car chacun d'eux représente le miroir de l'autre.

Voici décrit en quelques mots le principe sur lequel repose l'anti-bruit, principe qui nous vient de la science-fiction, et qui, de modèle réduit de laboratoire en modèle réduit d'expérimentation, a fini en application en échelle réelle sur une turbine à gaz de 11 MW.

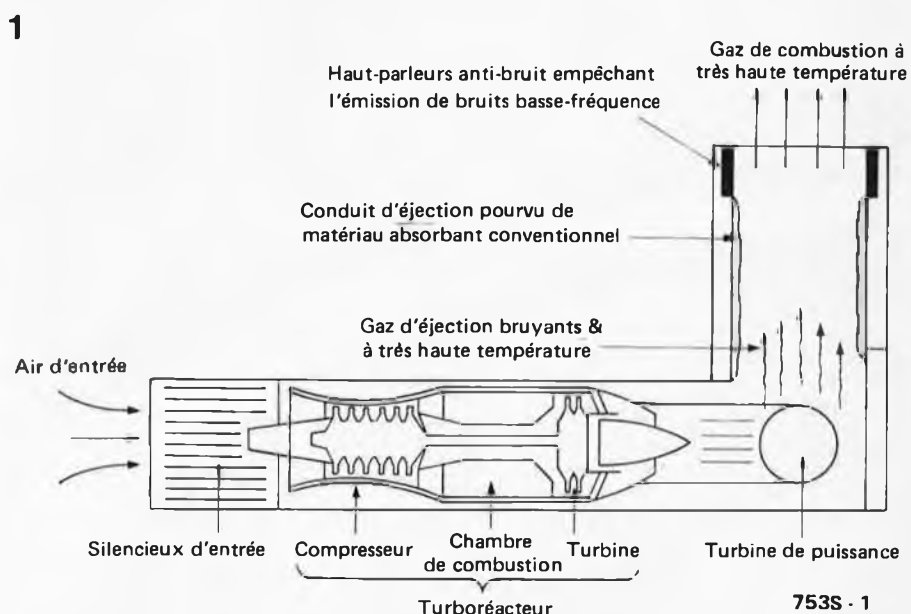
Il aura fallu plus de dix ans de patients efforts et de recherches soutenues aux anglais, par l'intermédiaire de leur National Research Development Corporation, (NRDC), pour mettre au point cette méthode destinée à vaincre le bruit. Plusieurs projets de mise au point de cette technique ont été élaborés, ce qui a permis de figurer les découvertes et de passer du laboratoire aux essais en vraie grandeur. La technique utilisée exige le traitement électronique rapide de signaux, ainsi qu'une superposition parfaite des champs de bruit et d'anti-bruit, c'est pourquoi son application la plus favorable est celle des signaux basse-fréquence, à grande longueur d'onde, ceux précisément produits par les gros moteurs et qui mettent à si rude épreuve les vitres de nos "chaumières". Comme souligné plus haut, ce gronde-

ment est très difficile à éliminer, c'est pourquoi cette découverte récente est une arme de plus dans l'arsenal des silencieux, particulièrement efficaces aux hautes-fréquences.

Il y a deux ans, les essais en laboratoire avaient atteint un degré d'avancement tel, qu'il était temps d'en faire l'application en taille réelle. Si le test se voulait réaliste, il fallait lui faire supprimer des grondements puissants, ce qui revenait à dire qu'il allait falloir faire tourner une puissante machine, capable de produire ce type de grondements gênants. Une firme produisant des générateurs de gaz, la British Gas Corporation, accepta de mettre à la disposition de l'équipe de test, l'un de ses compresseurs entraîné par un réacteur du type Rolls-Royce Avon, et l'on se mit à lui appliquer les modifications "anti-bruit". La firme Topexpress se chargea des transformations. Six mois suffirent à prouver qu'il était possible de "contrôler" le bruit, et en moins de deux ans, le système de suppression du bruit fut construit et mis en place. Il mit fin, instantanément, à un bruit que l'on aurait normalement entendu à plus de deux kilomètres à la ronde. L'investissement consenti par le NRDC, quelques 300 000 livres, (un peu plus de 3 millions de francs), venait de mettre dans le "coton", les turbines à gaz terrestres; dix unités équipées du nouveau système, font moins de bruit qu'une seule machine non-modifiée. Il est à signaler d'autre part, que l'utilisation de ce silencieux ne réduit en rien les performances de la turbine, et que son prix de revient n'atteint pas la moitié de celui d'un système de silencieux conventionnel.

Des écoulements d'air

Le principe des turbines à gaz est de



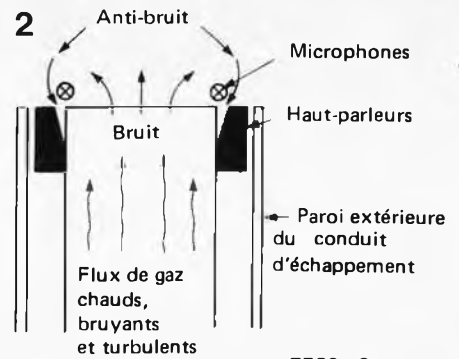
selektor

compresser l'air puis d'élever sa température par combustion grâce à l'adjonction de carburant. Les gaz à très haute température produits par la combustion traversent la turbine qui extrait la plus grande quantité d'énergie qu'ils véhiculent. Le moteur utilise une partie de cette énergie pour entraîner son propre compresseur, celle non utilisée restant alors disponible pour effectuer un travail utile. En ce qui concerne l'Avon auquel nous avons fait référence tout à l'heure la puissance utile disponible est de 11 MW. Lorsqu'ils ont traversé la turbine les gaz de combustion à très haute température se retrouvent dans le conduit d'éjection qu'ils pénètrent dans un état très turbulent et fort bruyant. Les flux d'air en question sont très importants; il est fréquent de trouver une masse d'air à une température de 200°C, sortant à une vitesse de 50 ms/s d'un canal d'éjection de 3 mètres de diamètre. L'entrée du moteur est étudiée de manière à empêcher autant que faire se peut l'évasion de bruit, mais c'est la partie concernant l'éjection qui pose le défi le plus difficile à relever. Il n'est pas particulièrement aisé d'absorber le bruit et de l'empêcher de se propager, lorsque l'une des extrémités du canal est un orifice béant de près de trois mètres de diamètre! En pratique, on se

rend compte qu'il est possible de "gérer" le bruit de manière relativement satisfaisante, mais le grondement basse-fréquence, lui s'échappe inévitablement. Ce grondement est un bruit à bande large, évoluant entre 20 et 50 Hz, dont le pic de spectre se trouve légèrement au-delà des 20 Hz. Il est évidemment possible d'éliminer ce bruit de manière conventionnelle, mais cela au prix d'adjonctions massives au canal d'éjection, au prix de revient, et à la taille de l'édifice, qui ne peut pas se prétendre particulièrement esthétique. La mission de la firme Topexpress était "simple": éliminer "silencieusement" le bruit, sans modification du canal d'éjection.

Se documenter

Il fallut commencer par étudier le bruit à l'aide d'un appareillage très complexe et extrêmement précis, à la pointe de la technologie actuelle, de manière à visualiser son niveau, la forme de son signal, la manière dont il varie d'un instant et d'un point à l'autre, et tout spécialement de voir s'il était possible de découvrir un signal de "commande" capable de mettre en oeuvre un système actif de "gestion". L'efficacité de la technique repose entièrement sur l'obtention d'informations suffisantes quant aux caractéristiques précises du bruit puis en l'activation de sources anti-bruit suffisamment tôt pour empêcher le bruit de quitter le conduit. Avant de se lancer dans l'application à l'échelle de son, il fallait s'assurer de l'existence des technologies de commande et des équipements acoustiques capables d'effectuer le travail que l'on exigeait d'eux. Heureusement tout ceci existait déjà,



753S - 2

mais la marge de manoeuvre restait minime. Il fallait mettre en oeuvre des amplificateurs capables de fournir une puissance de crête de 12 kW, de quoi faire rugir 72 haut-parleurs de basses pareils aux plus puissants que l'on puisse trouver dans les discothèques.

Le diamètre du canal d'éjection est égal à près de la moitié de la longueur d'onde de la composante haute-fréquence la plus élevée à éliminer, tout en étant suffisamment petit pour permettre la construction d'un système anti-bruit compact et relativement simple. L'utilisation de quatre microphones permet l'obtention d'un signal de commande adéquat. Les haut-parleurs se blottissent tout autour du canal d'éjection et l'on se rendit compte que le signal qu'ils restituaient à partir d'un signal pré-enregistré imitait fort bien le bruit original. Les conditions en essais réels seraient sans doute différentes, lorsque le canal d'éjection se verrait parcouru par des gaz à haute température, se déplaçant à grande vitesse, et caractérisés par une forte turbulence, mais les variations mesurées se montrèrent fort acceptables. Il s'agissait maintenant de concevoir un système de commande satisfaisant. Il fallait recueillir les signaux fournis par les quatre micros, et produire un signal électrique destiné aux haut-parleurs, qui élimineraient alors totalement le bruit d'éjection. Il existe actuellement des techniques de calcul puissantes et des programmes parfaitement adaptés à ce type de problème, aussi en fit-on plein usage de manière à se donner une stratégie de "contrôle" du bruit optimale. Au cours de la mise au point, il arriva que certains des systèmes de commande soient instables. Leur mise en oeuvre aurait fait produire du bruit aux haut-parleurs, bruit qu'auraient détecté les microphones, début d'une spirale infernale, avec toutes les conséquences acoustiques catastrophiques que l'on peut aisément imaginer.

Premier essai

D'autres stratégies de contrôle se montrèrent adaptées à la suppression du bruit dans la gamme de fréquence concernée, mais produisirent malheureusement un excès de bruit à des fréquences

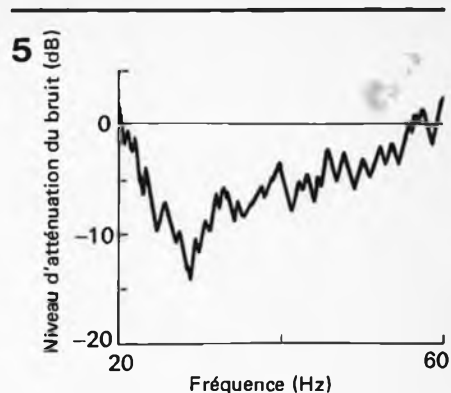


selektor selektor

se situant à l'extérieur de la gamme concernée: la suppression du bruit basse fréquence se payait par un supplément de bruit haute-fréquence inacceptable. Nombreux furent les systèmes de commande essayés, avant de trouver la solution idéale. Lorsqu'enfin, les tâches furent exactement définies, l'équipe s'attela à la construction du système électronique et à la programmation du microprocesseur, de manière à obtenir un système de commande compact répondant aux caractéristiques désirées. A la fin de ces mises au point, on se trouva en présence d'une petite "boîte noire" capable de fournir le signal précis qui convenait aux 72 haut-parleurs lorsque le signal produit par les quatre micros lui était appliqué. Il s'agissait maintenant de procéder aux tests. Le premier de la série eu lieu le 27 janvier 1981 à Duxford, non loin de Cambridge. Une simple action sur un interrupteur

suffit à **annihiler** le bruit engendré par la turbine à gaz.

Comme tout le monde le sait, le niveau de bruit est mesuré en décibels, échelle logarithmique qui rend de façon compacte la gamme très étendue dans laquelle évolue l'ensemble des sons. Prenons un exemple: il faut multiplier plus de un million de fois un bruit à peine audible, pour le transformer en un son dont le niveau atteint le seuil de la douleur. On dit alors que la différence de niveau est de 130 dB: nombre beaucoup plus facile à manier. Vous vous êtes également rendu compte que le timbre d'un bruit en est une caractéristique déterminante, aussi ne serez vous guère étonnés par le fait que l'on représente un bruit sous la forme d'un spectre, dans lequel on retrouve le niveau de chacun des sons qui le constituent. Le bruit produit par la sortie d'une turbine à gaz s'étale sur un spectre continu relativement étendu; la réduction de bruit que permet le silencieux "actif" est de 10 dB sur l'octave la plus basse, avec une crête à 13 dB, ce qui représente un facteur de 20. En d'autres termes, on pourra faire fonctionner vingt compresseurs modifiés avant d'atteindre le niveau de bruit produit par un seul compresseur de type ancien.



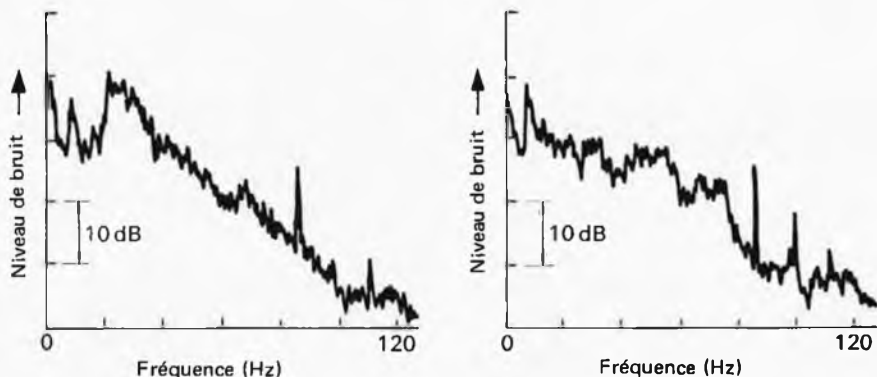
Mais il n'est pas question de s'endormir sur ses lauriers, et les recherches continuent de façon à atteindre des résultats encore meilleurs. Quoiqu'il en soit, on a calculé que dès maintenant, il est possible de fabriquer ce système en série à un prix de revient inférieur à la moitié de celui que coûterait la réduction des grondements d'une turbine à gaz par des moyens conventionnels. Il est à noter d'autre part que le silencieux de type nouveau est invisible de l'extérieur et de plus n'altère pas les performances du moteur, ce qui est loin d'être le cas lors de l'utilisation de techniques conventionnelles qui exigent la présence d'enceintes massives et une modulation partielle de la section du conduit d'éjection du moteur.

On constate ainsi qu'il est économiquement possible d'éliminer le ronflement produit par une turbine à gaz. Les mêmes principes peuvent s'appliquer aux systèmes à air conditionné auxquels on pourra adapter cette nouvelle technologie anti-bruit. Il existe un type de bruit encore plus facile à combattre, celui des bruits répétitifs, périodiques, tels ceux produits par un moteur diesel: fondamentalement il n'existe pas de raison qui pourrait empêcher l'application des techniques anti-bruit au bruit produit par un diesel. D'autres formes de vibrations et d'ondes sonores pourront être traitées de la même manière dans un futur proche; il est fort probable que l'on trouve des systèmes actifs de suppression des vibrations, (à opposer aux systèmes passifs tels amortisseurs, ressorts etc...), sur les machines et les véhicules qui exigent un fonctionnement particulièrement souple.

Rien n'empêche de construire des havres de paix... car l'ultime étape du développement de cette technologie n'est pas encore atteinte, et seule une **coupure de courant** pourra nous faire sursauter en face de la dure réalité du bruit.

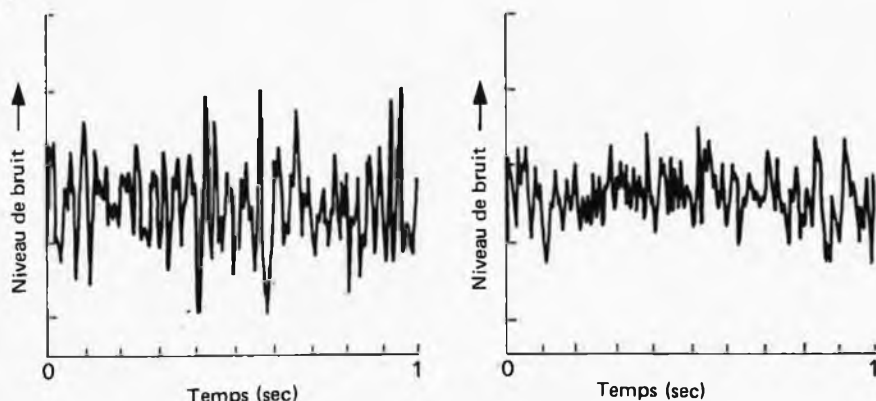
*Prof. J. E. Ffowcs Williams,
Rank Professor of Engineering,
(Acoustics),
Cambridge University,
Spectrum, N° 175*

3



853S - 3

4



753S - 4

Les avantages procurés par un tel indicateur sont évidents, bien que l'on puisse se contenter de comparer les valeurs de résistances après une simple mesure individuelle à l'ohmmètre, puis en déduire la tolérance; les calculs deviennent très vite lassants (comparer 100 résistances pour en sélectionner 20 ou 30 n'est pas une sinécure...) et risquent de conduire à des erreurs d'inattention. De surcroît, la précision de telles mesures a tout à envier aux résultats que l'on pourra obtenir à l'aide de l'indicateur de tolérance que nous nous apprêtons à décrire. L'indication est fournie instantanément, avec une précision qui dépasse la moyenne de ce

celui-ci doit être très précisément égal à la moitié du potentiel fourni par la source de tension; soit, par exemple, 5 V si la source de tension en fournit 10. Toute déviation serait une indication de la dissemblance des résistances, c'est-à-dire de leur tolérance par rapport à leur valeur nominale.

Le circuit de l'indicateur de tolérance fonctionne selon un principe tout aussi simple, mais qui n'implique aucun calcul fastidieux. Un circuit CMOS du type 4093 (IC1) est monté en oscilateur et délivre deux signaux carrés (4 . . 5 kHz), déphasés de 180° , qui sont appliqués respectivement à R_x et R_y , les deux résistances à comparer. Celles-ci attaquent l'une et l'autre l'entrée non-inverseuse de l'amplificateur opérationnel A1. Supposons que les deux résistances sont identiques: l'entrée d'A1 recevra par conséquent un signal continu et constant, puisque les deux signaux additionnés par R_x et R_y sont ramenés à une valeur moyenne. Considérons maintenant un cas de figure où les deux résistances n'ont pas exactement la même valeur. L'entrée de A1 recevra un signal résultant de cette dissemblance: la tension sera tantôt supérieure, tantôt inférieure à la valeur moyenne. Le facteur d'amplification de A1 est de l'ordre de 20. Lors de mesures de résistances à 1 % de tolérance, le signal carré résultant aura une amplitude de $25 mV_{CC}$. Après amplification, nous aurons un signal de $500 mV_{CC}$ appliqué à C5/R3 pour la réjection de la composante continue, puis au tampon A2 dont la sortie attaque l'OTA CA3080.

Cet étage fonctionne en échantillonneur-bloqueur; sa fonction est de supprimer, dans le signal qui lui est appliqué, les impulsions parasites. Pour cela, il suffit de prélever un échantillon du signal et de le mémoriser dans C8.

Le signal de commande de l'OTA est obtenu à l'aide de la fréquence d'horloge directe et inversée. Les réseaux d'intégration R28/C13 et R29/C14, de différentiation C16/R6 et le transistor T1 fournissent la *commande* nécessaire à l'OTA, à partir du double signal d'horloge (sorties de N6 et N7). Les portes N5 . . . N7 servent simplement de tampons, tandis que N8 combine les deux signaux pour fournir des impulsions de commande d'une durée de $22 \mu s$. C'est à cette cadence que sont prélevés les échantillons, de conformation telle qu'ils puissent être appliqués ensuite aux comparateurs B1 . . . B3.

Les entrées non-inverseuses sont reliées chacune à une source de tension différente pour chaque plage de tolérance, de 1 % à 0,25 % en passant par 0,5 %. Cette source de tension n'est pas à vrai dire une source de tension de référence puisqu'on se contente d'un simple diviseur, fournissant trois potentiels sans précision extrême. En fait, ceux-ci sont obtenus directement à partir de la valeur de crête du signal de commuta-

indicateur de tolérance

H.P. Baumann

Les tolérances des résistances au peigne fin: 0,25 %

S'il reste de la place dans vos étagères, sur votre table de travail, entre le truemètre et l'oscilloscope, voici de quoi combler ce vide. un indicateur dont la fonction est de comparer la valeur de deux résistances et d'en indiquer la tolérance relative avec une précision de l'ordre de 0,25%.

Et sans qu'il y ait de mise au point ou de réglage très précis à faire!

Les applications possibles d'un tel appareil sont innombrables; nous ne citerons pour exemple que les diviseurs de tension rencontrés dans l'électronique musicale, dans les alimentations et les appareils de mesure, ou encore dans les convertisseurs N/A.

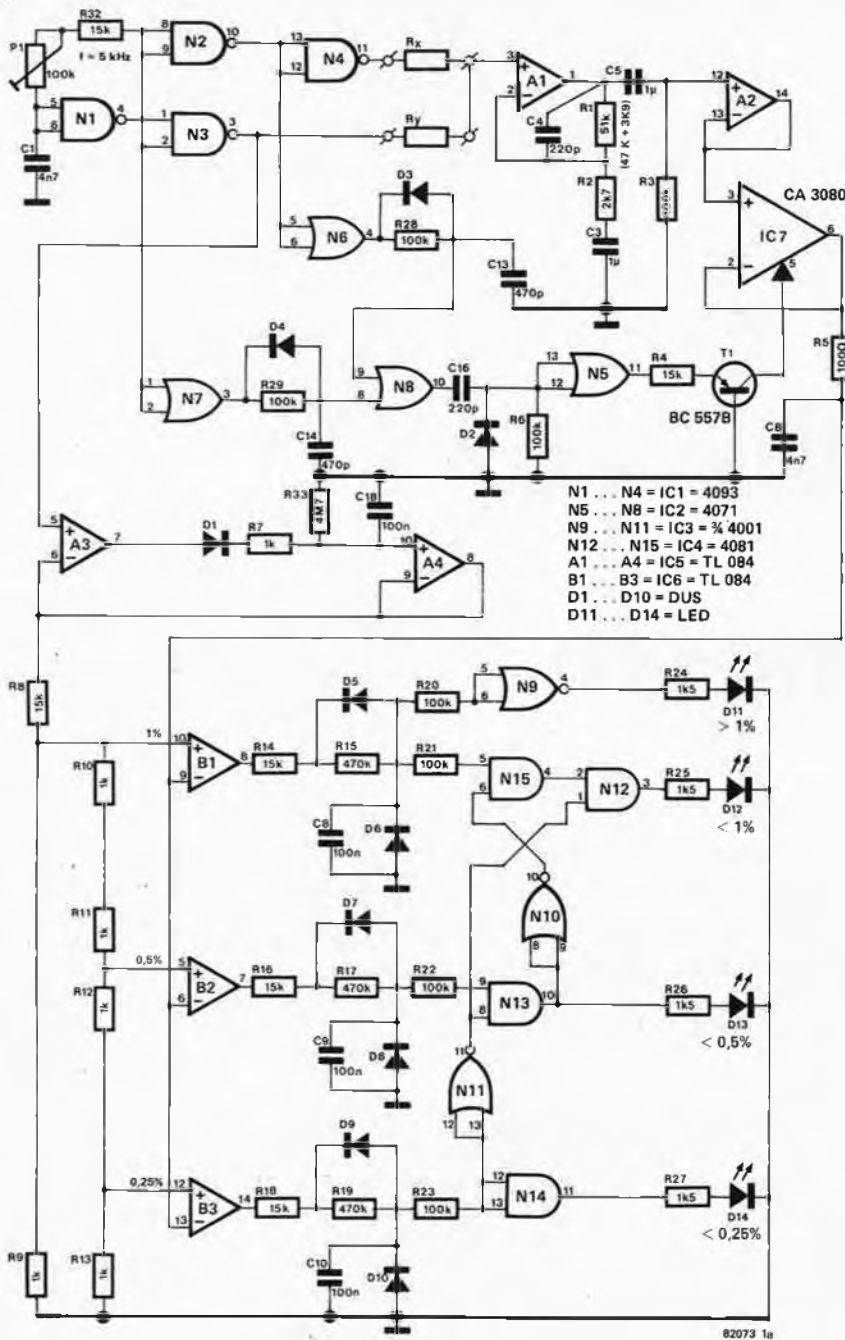


que l'on attend habituellement des instruments de mesure ordinaires. Ce nouveau circuit ne requiert pourtant aucun composant de précision, ni même une source de tension de référence. Il n'y a qu'un seul organe de réglage et c'est un simple potentiomètre ajustable. Le prix de revient de l'ensemble est, lui aussi, tout à fait exemplaire.

Le circuit

Si l'on a à comparer deux résistances de même valeur théorique, il suffit de les connecter en série sur une source de tension et de relever le potentiel présent à la connexion entre les deux résistances:

1a



1b

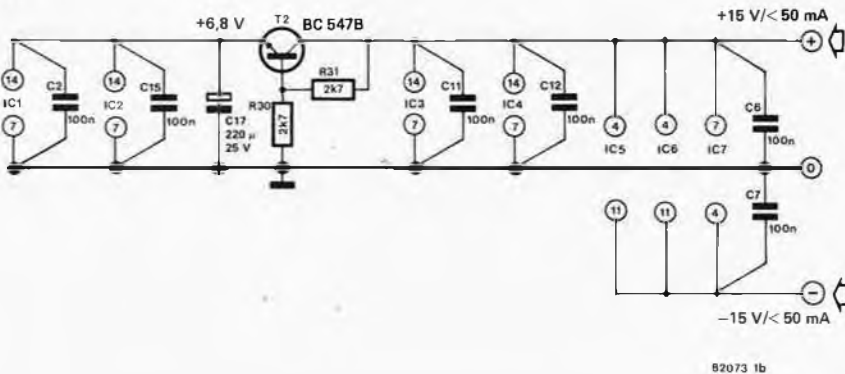


Figure 1. Le circuit de l'indicateur de tolérance ne comporte aucun composant de précision. Et pourtant, il permet l'indication de tolérances entre deux résistances (jusqu'à 0,25%, pour le cas de mesures relatives. Il va de soi que pour des mesures absolues (par rapport à une valeur nominale), il faut disposer d'une résistance étalon.

tion (oscillateur). A3 et A4 sont montés en détecteur/redresseur de valeur de crête (voir aussi le circuit du suiveur d'enveloppe, publié en octobre 1979 dans le cadre de l'article sur le modulateur en anneau). Du fait de la présence du tampon A4 monté derrière le redresseur proprement dit (D1), il ne nécessite qu'un condensateur de mémorisation de valeur relativement faible. La forte valeur de R33 ne permet qu'une décharge très lente du condensateur. L'effet de la tension directe de D1 est annihilé par la boucle de contre-réaction dont est doté le circuit. A la sortie du redresseur, nous trouvons toujours indépendamment de sa valeur absolue, la valeur de crête du signal carré.

Les variations d'amplitude relevées par les résistances testées affectent donc également l'entrée de A3 et de ce fait, agissent directement sur la grandeur des potentiels de référence. De sorte que les tensions de comparaison traitées par B1, B2 et B3 restent proportionnelles à la tension délivrée par l'OTA. Voilà qui est subtil; en quelque sorte, le circuit se corrige lui-même...

On en déduit aussi que les variations qui pourraient affecter la tension d'alimentation n'auront aucune influence sur la précision de la mesure de tolérance; aussi pourra-t-on se contenter d'une alimentation de ± 15 V non stabilisée.

Il nous reste à donner quelques explications sur le circuit indicateur proprement dit. La tension de référence est divisée d'une part directement par R8/R9 et d'autre part successivement par R10... R13, avant d'être appliquée aux entrées de B1... B3. Ceux-ci commutent dès que la tension à leur entrée inverseuse atteint ou dépasse celle de leur entrée non-inverseuse. Les réseaux intégrateurs R15/C8, R17/C9 et R19/C10 mettent en forme les signaux de commutation pour le circuit logique qui suit. Celui-ci assure l'allumage de la LED convenable. Lorsque la tolérance relevée est meilleure que 0,25 %, seule la LED 0,25 % s'allume. Les tolérances 0,5 %, 1 % et plus grand qu'1 % sont alors sous-entendues (les LED ne s'allument pas). En l'absence de résistances à tester, c'est la LED "> 1 %" qui s'allume.

Le réglage du circuit est fort simple: il suffit d'ajuster P1 de telle sorte que la fréquence de l'horloge soit de 5 kHz. Pour les possesseurs d'un oscilloscope ou d'un fréquencemètre, cela ne pose pas le moindre problème. A défaut de ces moyens, on pourra effectuer la mise au point à l'aide d'un multimètre et de deux résistances de valeur identique (2×10 k par exemple) et à faible tolérance (1 %), que l'on connectera comme R_x et R_y. P1 sera mis en position médiane. Il faut ensuite relier le multimètre (calibre 10 V) au point commun des deux résistances et de l'entrée non-inverseuse d'A1. Ajuster P1 de telle sorte que la valeur relevée soit de 3,4 V.

Le terme de "fréquence" s'applique à un phénomène périodique qui se produit de façon régulière. On peut dire ainsi que le mois de mai se caractérise par une fréquence de 1 coucher de soleil par jour (ce qui est d'ailleurs également le cas pour les autres mois de l'année). Prenons un exemple plus électronique. Si une tension alternative change de polarité, d'une manière ou d'une autre, 100 fois par seconde, on parle d'une fréquence de 100 Hz. En électronique, ce qui nous intéresse tout particulièrement est la fréquence d'un courant ou d'une tension alter-

native. d'un couplet, on saute au refrain (le programme principal), on passe ensuite au couplet suivant tant qu'il en reste. C'est un peu ce qui se passe ici. L'ordinogramme de la figure 1 donne le diagramme du programme (flow-chart).

Comment faire pour mettre cela en œuvre? C'est ce qu'illustre la figure 2. Elle représente l'interface (hardware) qu'il faut connecter au connecteur multiports du Junior Computer pour pouvoir faire entrer l'information de fréquence dans l'ordinateur. Si le signal d'entrée est suffisamment puissant, un passage descendant par zéro de ce signal d'entrée entraîne un changement de niveau 1/0 sur la ligne de port PA7. Le programme est écrit de telle façon que ce basculement aille de pair avec une demande d'interruption (IRQ).

Le tableau donne le programme. L'adresse de début est \$1A00. L'écriture de données dans la case-mémoire EDETC qu'occasionne le changement de niveau 1/0 sur PA7 entraîne une IRQ. Quelques préparatifs supplémentaires consistent à spécifier le vecteur saut après IRQ vers l'adresse de début du sous-programme de traitement d'interruption (IRQSVR), à démarrer le circuit de définition de la durée des intervalles (CNTH, une IRQ toutes les 1024 impulsions d'horloge) et à définir le contenu de la case-mémoire COUNT. A partir de ce moment, la boucle de programme LOOP est parcourue en permanence jusqu'à l'apparition d'une IRQ.

Dès qu'une demande d'interruption est détectée, quelle qu'elle soit, le programme se poursuit par le sous-programme IRQSRV. Après avoir sauvegardé sur la pile A, X et Y (qui jouent un rôle dans la routine SCANDS), nous allons nous intéresser à l'indicateur (flag) N. Si N, (l'indicateur de temporisation) est nul, la demande d'interruption ne peut pas être due à l'écoulement de la durée de temporisation. C'est donc que l'IRQ est le résultat d'un changement de niveau sur PA7: une nouvelle période de la tension alternative vient de s'écouler; nous passons au sous-programme qui porte le label ADD.

Le nombre BCD de 24 bits (ACCUH, ACCUM, ACCUL) qui représente le compteur de périodes de la figure 1 est incrémenté. Après restauration de A, X et de Y (EXIT) et une instruction RTI (retour d'interruption), nous nous retrouvons dans notre boucle infernale LOOP.

Supposons maintenant que l'IRQ soit le résultat de l'écoulement de la durée définie par le temporisateur. Celui-ci est alors relancé et le contenu de COUNT est décrémenté. Tant que le contenu de COUNT n'est pas nul, le programme continue par un saut direct vers EXIT. Si au contraire le contenu de COUNT est égal à zéro, le programme se poursuit par la partie STORE; l'intervalle de mesure de 1 sec. est écoulé et les tam-

micro-ordinateur en mini fréquencemètre

la beauté de la simplicité

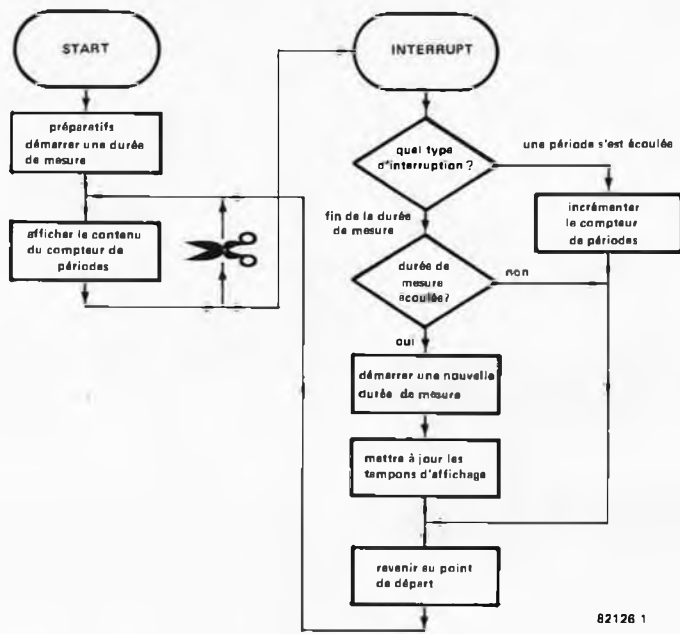
Reste-t-il encore un domaine que le microprocesseur (μP pour les intimes), n'ait pas déjà abordé, pour ne pas dire labouré. Un μP est capable de compter (et le fait même fort bien), d'après les "on dit que". Il peut ainsi comptabiliser un certain nombre d'événements au cours d'une période donnée. Il paraît que c'est ce que l'on appelle une "fréquence".

G. Sullivan

Comment s'y prendre pour mesurer une fréquence? Il suffit de compter le nombre de changements de polarité qui ont pu avoir lieu en une seconde, que ce soit dans le sens "plus" vers le "moins" ou l'inverse. Comment faire cela avec un μP ? On commence par écrire un programme qui permet de visualiser le contenu d'un certain nombre de cases-mémoire consécutives. Ce qu'il vous permet de voir n'est rien d'autre que la dernière fréquence mesurée. Faites en sorte ensuite que ce même programme puisse être interrompu, soit lorsqu'il s'est écoulé un intervalle de mesure de 1 seconde, soit lorsque l'on a déterminé d'une manière ou d'une autre que la tension alternative a changé de polarité. La partie du programme située en aval de l'interruption devra commencer par déterminer quelle est la raison de l'interruption. Si c'était un passage par zéro, il faut incrémenter le compteur de périodes. S'il apparaît que c'est l'écoulement d'une seconde qui a produit cette interruption, le contenu des cases-mémoire du compteur de périodes est recopié dans les tampons d'affichage; on relance ensuite un nouvel intervalle de mesure. Prenons l'exemple d'une chanson. Lorsque l'on arrive à la fin



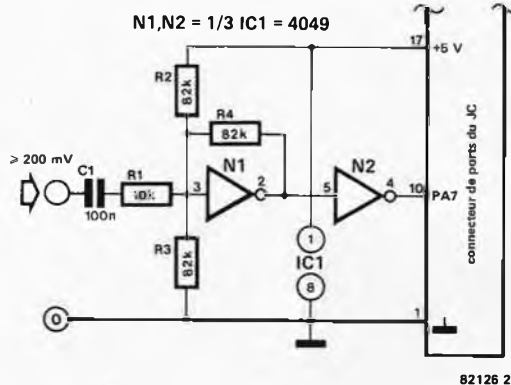
1



82126 1

Figure 1. Ordigramme d'une interruption constructive (IRQ) permettant de mesurer la fréquence...

2



82126 2

Figure 2... d'une tension alternative appliquée au Junior Computer par l'intermédiaire de cette interface.

pons d'affichage fort connus, POINTH, POINTL et INH sont dotés d'un contenu respectivement égal à celui de ACCUH, ACCUM et ACCUL.

Comment cela se passe-t-il en pratique? Connectez l'interface de la figure 2 au connecteur multiports, introduisez le programme à l'aide du clavier (nota: lire une cassette est encore plus simple) et lancez-le par l'intermédiaire du clavier standard (cela en raison de la définition des E/S nécessaires pour SCANDS).

La fréquence la plus haute que l'on puisse espérer mesurer est d'environ 10 kHz. Lorsque l'on travaille à des fréquences plus faibles, il est possible d'améliorer la précision en faisant passer l'intervalle de mesure à 10 s (charger A0 à la place

de 10 dans TIMEH, adresse \$1A16). Il suffira ensuite de diviser par dix le nombre trouvé pour obtenir la fréquence.

Nous vous souhaitons un méga-plaisir avec cette application micro-complicquée du Junior Computer.

Littérature:

Il existe un nombre conséquent de livres traitant de ce sujet. Nous ne pouvons les énumérer tous.

```

$1A00 A9 00 INITPR LDAIM $00
$1A02 85 D0 STAZ ACCUL
$1A04 85 D1 STAZ ACCUM
$1A06 85 D2 STAZ ACCUH
$1A08 A9 29 LDAIM IRQSRV
$1A0A 8D 7E 1A STA IRQI
$1A0D A9 1A LDAIM IRQSRV/256
$1A0F 8D 7F 1A STA IRQH
$1A12 8D E6 1A STA EDETC
$1A15 A9 10 LDAIM $10 (1610)
$1A17 85 D4 STAZ TIMEH
$1A19 85 D3 STAZ COUNT
$1A1B A9 3D LDAIM $3D (6110)
$1A1D 85 D5 STAZ TIMEL
$1A1F 8D FF 1A STA CNTH
$1A22 58 CLI
$1A23 20 8E 1D LOOP JSR SCANDS
$1A26 4C 2; 1A JI.P LOOP
$1A29 48 IRQSRV PHA
$1A2A 8A TXA
$1A2B 48 PHA
$1A2C 98 TYA
$1A2D 48 PHA
$1A2E 2C D5 1A BIT RDEFLAG
$1A31 10 1C BPL ADD
$1A33 A5 D5 LDAZ TIMEH
$1A35 8D FF 1A STA CNTH
$1A38 06 D3 DECZ COUNT
$1A3A D0 28 BNE EXIT
$1A3C A2 02 LDXIM $02
$1A3E A0 00 LDYIM $00
$1A40 B5 D0 STORE LDAZ ACCUL,X
$1A42 95 F9 STAZ INH,X
$1A44 94 D0 STYZ ACCUL,X
$1A46 CA DEX
$1A47 10 F7 BPL STORE
$1A49 A5 D4 LDAZ TIMEH
$1A4B 85 D3 STAZ COUNT
$1A4D D0 15 BNE EXIT
$1A4F F8 ADD SED
$1A50 18 CLC
$1A51 A5 D0 LDAZ ACCUL
$1A53 69 01 ADCIM $01
$1A55 85 D0 STAZ ACCUL
$1A57 A5 D1 LDAZ ACCUM
$1A59 69 00 ADCIM $00
$1A5B 85 D1 STAZ ACCUM
$1A5D A5 D2 LDAZ ACCUH
$1A5F 69 00 ADCIM $00
$1A61 85 D2 STAZ ACCUH
$1A63 D8 CLD
$1A64 68 EXIT PLA
$1A65 A8 TAY
$1A66 68 PLA
$1A67 AA TAX
$1A68 68 PLA
$1A69 40 RTI
    
```

ADDITIONAL ZERO PAGE LOCATIONS

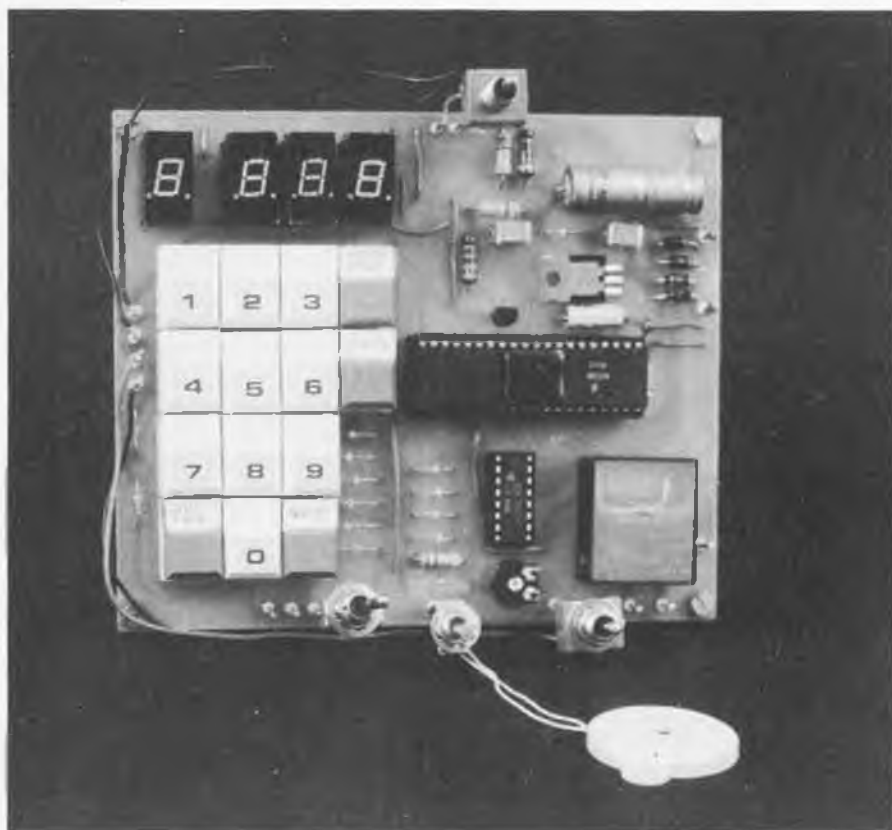
```

ACCUL $00D0
ACCUM $00D1
ACCUH $00D2
COUNT $00D3
TIMEH $00D4
TIMEL $00D5
    
```

temporisateur programmable

Un circuit intégré spécialisé (le WD 55) simplifie bien des choses

Un montage qui répondra sans aucun doute au souhait de nombreux photo-amateurs: un temporisateur programmable à 7 durées pré-déterminées. Ces durées peuvent être choisies dans l'une des deux gammes suivantes: soit jusqu'à 99,9 secondes, soit jusqu'à 999 secondes. La programmation se fait à l'aide de 14 touches. Lorsque la touche de lancement (START) a été actionnée, on voit le temps s'écouler par l'affichage qui en est fait. On voit ensuite apparaître sur l'affichage la durée précédemment choisie. Il n'est pas nécessaire de réintroduire à chaque fois la durée d'exposition choisie.



Il est inutile de perdre son temps à défendre les vertus d'un temporisateur programmable pour chambre noire. C'est la raison pour laquelle on ne sera guère étonné de voir les fabricants proposer des appareils de plus en plus performants et de plus en plus faciles à utiliser. L'affichage à LED et les touches de programmation font partie dans la plupart des cas de l'équipement standard. On ne s'étonnera guère de constater que ces facilités se paient d'un prix pour le moins aussi confortable que leur utilisation. C'est pourquoi Elektor n'a pas hésité longtemps à utiliser un circuit intégré spécialisé dans la détermination de durée pour mettre au point et proposer une alternative, à prix intéressant, aux divers appareils existants sur le marché. Nous avons même développé un circuit imprimé qui devrait faciliter énormément les choses et permettre à maint photo-amateur de combler l'un des souhaits le plus souvent exprimé auprès de la rédaction.

Le circuit spécialisé: WD 55

Comme le montre la figure 1, le cœur du montage est constitué par le circuit de manipulation de temps (timer), le WD 55, c'est la raison pour laquelle nous allons l'étudier d'un peu plus près. Son fabricant le propose comme un circuit de temporisation aux facettes multiples; il devrait pouvoir remplacer tous les temporisateurs mécaniques utilisés en temps que circuits de commande. Assez de publicité. Ce qui est certain, c'est que ce circuit est parfaitement adapté à la résolution du problème que nous avons posé.

En réalité, nous sommes en présence d'un véritable microprocesseur 4 bits comportant à demeure une ROM pré-programmée. Ce qui veut dire en d'autres termes que toutes les possibilités que nous allons énumérer plus loin sont définitivement fixées.

Le processeur peut fonctionner de deux manières différentes: soit en temporisateur programmable/combineur séquentiel, soit en temporisateur de commande marche/arrêt.

Dans le premier mode de fonctionnement, la mémoire vive interne (la RAM) est utilisée en mémorisation de données. Les 4 afficheurs 7 segments, quant à eux, permettent l'affichage de ces mêmes données. Suivant le second mode de fonctionnement, ce sont soit le commutateur, soit les diodes qui assurent la fonction de mémorisation et d'affichage des données. On pourra alors se passer de l'affichage. Dans notre numéro de novembre 1981, nous avons proposé un programmeur pour chambre noire qui reposait sur le même principe. Le choix du mode de fonctionnement se fait par adjonction d'une diode entre les broches 38 et 15 du circuit intégré. En cas d'absence de cette diode, comme dans l'exemple d'application choisi, le processeur fonctionne

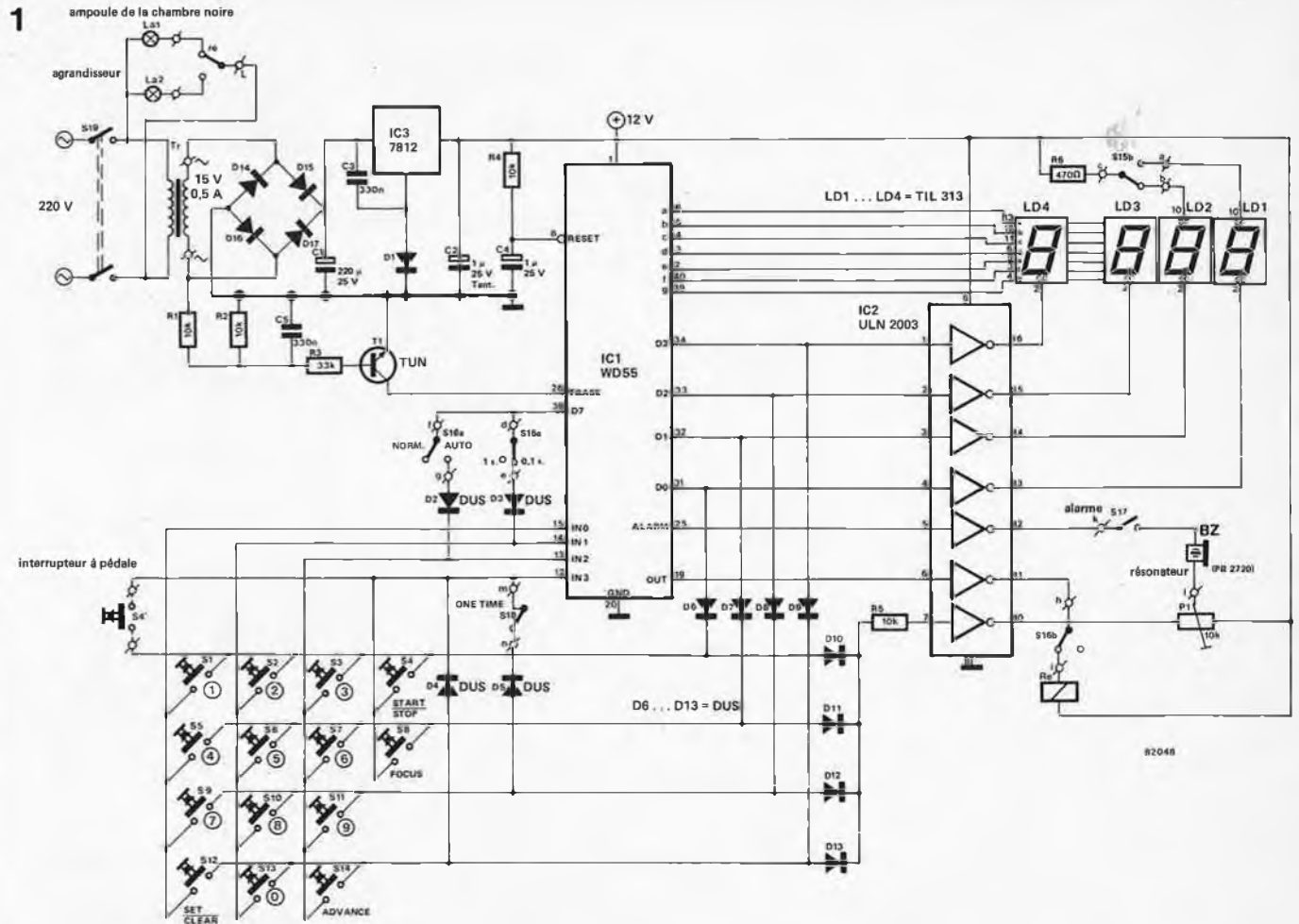


Figure 1. Un circuit intégré spécialisé tient une grande place dans le schéma du programmateur pour chambre noire. La programmation se fait par l'intermédiaire d'un clavier.

en temporisateur programmable/combiné séquentiel.

Lorsque ce mode est utilisé, il nous faut un ensemble de touches et un affichage à 4 afficheurs 7 segments. Il s'avère extrêmement facile d'utiliser le processeur comme programmateur pour chambre noire dans cette configuration. On trouvera en figure 1 le schéma complet du montage.

Programmation

La programmation du système se fait par l'intermédiaire d'un ensemble de touches disposées en matrice 4 x 4. Le tableau 1 permet de voir quelle est la fonction dévolue à chaque touche. Les éléments hachurés indiquent des liaisons qui permettent le choix et l'obtention d'une fonction bien déterminée.

Pour pouvoir programmer le système à volonté, il nous suffit de 14 touches. Chaque action sur l'une des touches est confirmée par l'émission d'un signal audible par le résonateur acoustique (buzzer). Pour cette raison, l'utilisation de touches sensibles est parfaitement possible. Le clavier se caractérise par un tout petit inconvénient: l'ordre de commutation ne se fait que lors du retour

broche	15	14	13	12
31	1	2	3	START/STOP
32	4	5	6	FOCUS
33	7	8	9	ONE TIME
34	SET/CLEAR	0	ADVANCE	50 Hz
38		0,1 s / 1 s	NORM/AUTO	

Sorties: broche 19 --- Relais
broche 25 --- Résonateur piézo

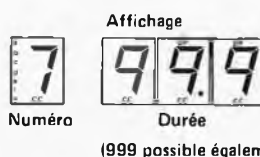


Tableau 1. Fonctions du circuit intégré temporisateur utilisé pour des applications en chambre noire.

au repos de la touche actionnée (à l'exception de la touche STOP). Mais l'on s'y habitue rapidement.

Fonctions des diverses touches

ADVANCE: cette touche permet de passer à la position mémoire suivante en RAM. On dispose d'un total de 7 cases de mémorisation. Il sera de ce fait possible de programmer 7 durées différentes. Chaque action sur cette touche incrémente de un le numéro de la position mémoire qui s'affiche sur l'afficheur le plus à gauche (LD4). Le contenu de la mémoire apparaît lui, sur l'affichage de temps qui constituent les 3 afficheurs les plus à droite (LD1... LD3). LD3 est l'afficheur qui indiquera la valeur de poids le plus élevé. Lorsque l'on a atteint la position 7, une action sur la touche fera revenir la position 1.

SET/CLEAR: une action sur cette touche met le processeur en état de recevoir les données qui seront introduites par action sur les touches numériques (0...9) et mises ensuite en mémoire. Une action sur cette touche fait également passer l'affichage à "000". L'affichage des données introduites se

fera ensuite pas à pas de droite à gauche. Si l'on effectue une quatrième pression sur l'une des touches numériques, on verra apparaître cette dernière valeur sur l'afficheur LD1 et ainsi de suite. L'introduction de données est terminée dès qu'une touche non numérique est actionnée. Les données existant à ce moment-là sur l'afficheur sont alors mises automatiquement en mémoire. Cela explique pourquoi il n'est pas nécessaire de disposer d'une touche qui permette de faire la distinction donnée ou adresse. Le fait que le processeur ne réagisse lors d'une action sur une touche numérique que si auparavant la touche SET/CLEAR a été actionnée est un bon garde-fou contre le risque de mauvaises entrées, par suite d'une fausse manœuvre.

FOCUS: cette touche permet soit de mettre en fonction, soit de couper le relais connecté à la sortie du processeur. Il est possible de cette manière de régler l'agrandisseur avant que la procédure d'exposition ne commence. Le relais reste dans cet état jusqu'à ce qu'il y ait une action sur cette même touche ou que le processus d'insolation soit lancé par action sur START.

START/STOP: une action sur cette touche lance ou interrompt le processus d'exposition. Lorsque cette touche est relâchée, la durée indiquée par l'affichage commence à s'écouler. Une opération d'exposition est immédiatement stoppée par action sur cette touche. C'est pourquoi il faut veiller à n'actionner que momentanément (un court instant) cette touche. Dans le cas contraire, le processus se remet en route après un certain délai! Simultanément, le relais bascule et le programme passe à la durée pré-programmée suivante. On pourra ponter cette touche à l'aide d'un interrupteur ou commutateur à pédale. La touche START/STOP est la seule touche qui soit en fonction au cours du déroulement du processus d'exposition.

Les touches numériques 0...9: ces touches permettent l'introduction des données. Il faut avoir, auparavant, actionné la touche SET/CLEAR. L'affichage des données introduites se fait par l'intermédiaire des 3 LD1...LD3, de droite à gauche. La donnée introduite précédemment est déplacée de droite à gauche et écrite par dessus celle qui se trouvait inscrite avant elle sur l'afficheur. Rien ne vous empêche de pianoter sur vos touches, mais vous constaterez que seules les trois dernières actions sur les touches sont prises en compte et mises en mémoire. Si la touche SET/CLEAR n'a pas été actionnée en premier, toute action sur une touche numérique reste sans effet.

Il est possible d'obtenir un certain nombre de fonctions pré-déterminées à l'aide d'inverseurs par exemple, en plus des possibilités de programmation fort étendues dont nous venons de parler.

La diode D4 règle ainsi la base de temps à une fréquence d'horloge de "50 Hz".

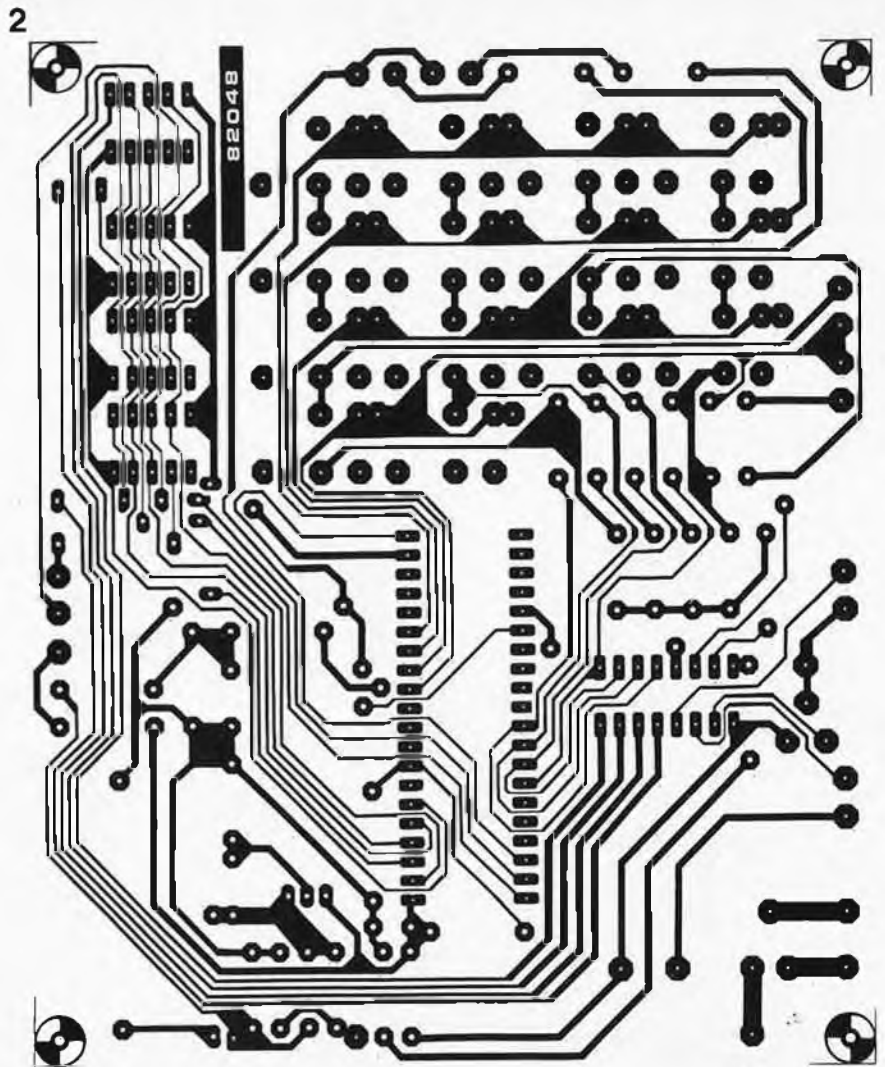


Figure 2. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants pour le programmateur. Tous les composants peuvent y prendre place, à l'exception du transformateur, du résonateur piézo-électrique et des ampoules.

La diode D5 est mise en circuit par l'intermédiaire de l'inverseur S18 lorsqu'il ne s'agit de mesurer qu'une seule durée. Lorsque cette durée est écoulée, il n'y aura pas passage au pas de programme suivant, ce qui aurait déterminé une nouvelle durée. C'est la raison pour laquelle LD4 indique continuellement "1" et que, lorsque le temps s'est écoulé, LD1...LD3 affichent à nouveau la durée que l'on avait sélectionnée précédemment. La touche ADVANCE restera sans effet dans cette configuration.

La diode D3, mise en circuit par S15a, détermine la base de temps étalon: soit 1, soit 0,1 seconde. C'est ainsi qu'est déterminée la gamme allant dans un cas de 1 à 999 secondes et dans l'autre de 0,1 à 99,9 secondes. L'inverseur S15b permet de sélectionner le point décimal désiré.

La diode D2, mise en circuit par l'inverseur D16a, permet de choisir le mode de déroulement des durées définies soit automatiquement, soit manuellement. Automatique veut dire: lorsque la touche START a été actionnée, les durées 1...7 vont s'écouler l'une

après l'autre. Le fonctionnement automatique ne s'interrompra qu'après écoulement de la durée 7. On verra ensuite apparaître sur l'affichage la durée 1 et le clavier sera à nouveau en fonction. L'inverseur S16b permet dans ce cas de mettre le relais hors-circuit.

L'un des exemples les plus évidents pour expliquer le mode de fonctionnement est d'utiliser le montage en programmateur de processus pour laboratoire photographique. Si on met en mémoire en case 5 une durée de 10 minutes, en case 6 une durée de 0,5 minute et en case 7 une durée de 3 minutes, on pourra contrôler dans l'ordre, en démarrant en position-mémoire 5, les durées des bains de développement, d'arrêt et de fixation. Il faut veiller à ce que, lors de la programmation, la dernière durée choisie soit mise en mémoire numéro 7. Car, si on ne prend pas cette précaution, le programmateur continue son petit bonhomme de chemin et l'on a vite fait de perdre le fil des durées à surveiller.

10 secondes avant la fin de la durée choisie, le résonateur acoustique émet un petit signal sonore. Lorsque l'on a

Liste des composants

Résistances:

R1, R2, R4, R5 = 10 k
 R3 = 33 k
 R6 = 470 Ω
 P1 = 10 k ajustable

Condensateurs:

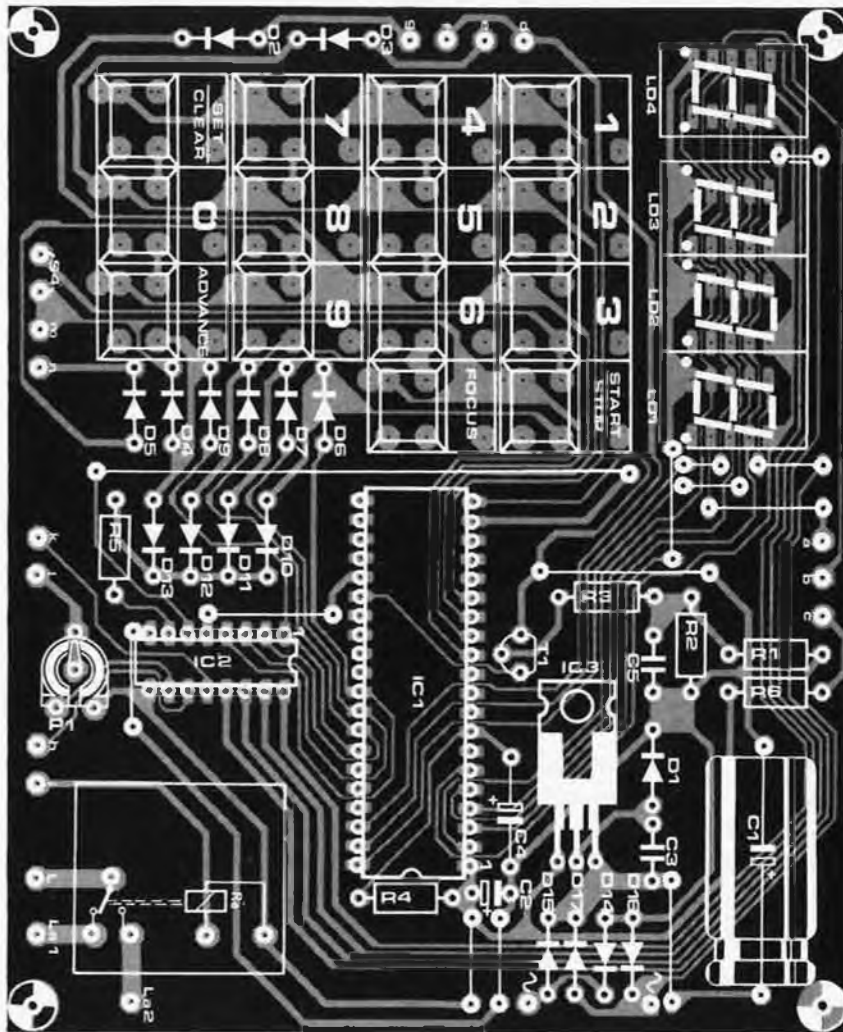
C1 = 220 μ /25 V
 C2 = 1 μ /25 V tantale
 C3, C5 = 330 n
 C4 = 1 μ /25 V

Semiconducteurs:

D1 ... D13 = DUS
 D14 ... D17 = 1N4001
 LD1 ... LD4 = TIL 313
 (cathode commune)
 T1 = TUN
 IC1 = WD 55 (Western Digital)
 IC2 = ULN 2003
 IC3 = 7812

Divers:

Tr = transfo secondaire 15V/500 mA
 S1 ... S14 = digitast
 S15, S16 = inverseur bipolaire
 S17, S18 = inverseur simple
 S19 = interrupteur secteur double
 Bz = résonateur piézo-céramique,
 (PBN2720 par exemple)
 Re = relais pour circuit imprimé 12 V,
 (Siemens V23027-A0002 par exemple)



atteint la fin de la durée pré-programmée, le résonateur acoustique se fera entendre à deux reprises.

Programmateur pour chambre noire

La description que nous avons faite des diverses touches pour la programmation suffit largement comme mode d'emploi du programmateur pour chambre noire. La figure 1 montre clairement le côté "matériel" du montage. On reconnaît facilement les différents sous-ensembles composant le circuit: au cœur le circuit intégré spécialisé, en bas à gauche le clavier, en haut à droite l'affichage et les différentes diodes et inverseurs qui permettent de "geler" certaines configurations, pour obtenir une sorte de programmation semi-matérielle (du firmware en quelque sorte). A noter également que IC1 est capable de commander directement les afficheurs 7 segments. Les cathodes des afficheurs, quant à elles, sont commandées par l'intermédiaire de IC2. Les

3 circuits tampons non utilisés pour la commande des cathodes servent à "piloter" le résonateur piézo-acoustique (il est possible de le mettre hors-circuit par l'intermédiaire de S17 et sa puissance peut être réglée à l'aide de P1) ainsi que le relais destiné à commander l'allumage de l'une des deux ampoules (soit celle de l'agrandisseur, soit celle de la chambre noire). Les sorties vers les afficheurs D0 ... D3 sont reliées au clavier par l'intermédiaire de diodes (D6 ... D9) et connectées au résonateur acoustique par l'intermédiaire d'une fonction logique OU. Ceci explique la raison du "bip" lors de l'action sur n'importe laquelle des touches.

La résistance R4 et le condensateur C4 reliés à la broche 8 de IC1 sont destinés à effectuer une initialisation automatique du montage lors de la mise sous tension. L'affichage comportera alors les chiffres suivants: 1 0 0 0. Le signal de 50 Hz de la base de temps arrive à IC1 par l'intermédiaire de R1 ... R3, C5 et T1. L'alimentation construite autour du régulateur de tension IC3 se charge de fournir une tension de 12 V. Ce circuit intégré devient rapidement fort chaud,

mais n'exige pas la présence d'un radiateur. Lorsque IC3 a trouvé sa place sur le circuit, on lui infligera une courbure de manière à ce que sa surface métallique soit tournée vers le haut (comme le montre clairement la photographie qui illustre cet article).

Tout le montage trouve sa place sur le circuit imprimé dont le dessin est reproduit en figure 2, à l'exception du transformateur, du résonateur et des ampoules. Il restera à effectuer les connexions avec ces divers éléments. Comme le montre le schéma, il vous reste la possibilité de brancher un interrupteur à pédale (S4') en parallèle sur la touche S4.

Tous nos souhaits de succès aux nombreux photo-amateurs qui se lanceront dans la construction et l'utilisation de ce programmateur pour chambre noire.

Littérature:

WD 55 Industrial Timer/Controller, Western Digital Corporation.

Les avis, quant au qualificatif exact qui serait donné à ce type de transformateurs, sont partagés entre celui de toroïdal ou de torique, cette terminologie devenant la plus courante. Un transformateur torique se compose d'un noyau toroïdal constitué d'une tôle de fer blanc relativement rigide, sur laquelle viennent s'enrouler un certain nombre de spires de fil de cuivre sans que l'on n'aie besoin d'un quelconque enchevêtrement complexe de tôles, ce qui simplifie bien des choses.

les transformateurs toriques

Une affaire rondement menée!

La rotondité n'est pas la seule caractéristique des transformateurs toriques, ils sont également plus plats. Cette plasticité ne peut que satisfaire l'électronicien qui trouve toujours que la plupart des composants qu'il utilise sont trop grands. Eux seuls, (les transformateurs toriques) permettent de donner la ligne "limande" à un amplificateur ou de faire tenir l'alimentation d'un "100 watts" dans une (grande) boîte de maquereaux (vide). N'oublions pas de mentionner, au passage, l'obtention de caractéristiques électriques nettement améliorées. Mais cette fois encore, le goût (pour les transformateurs) d'avant-garde se paie.

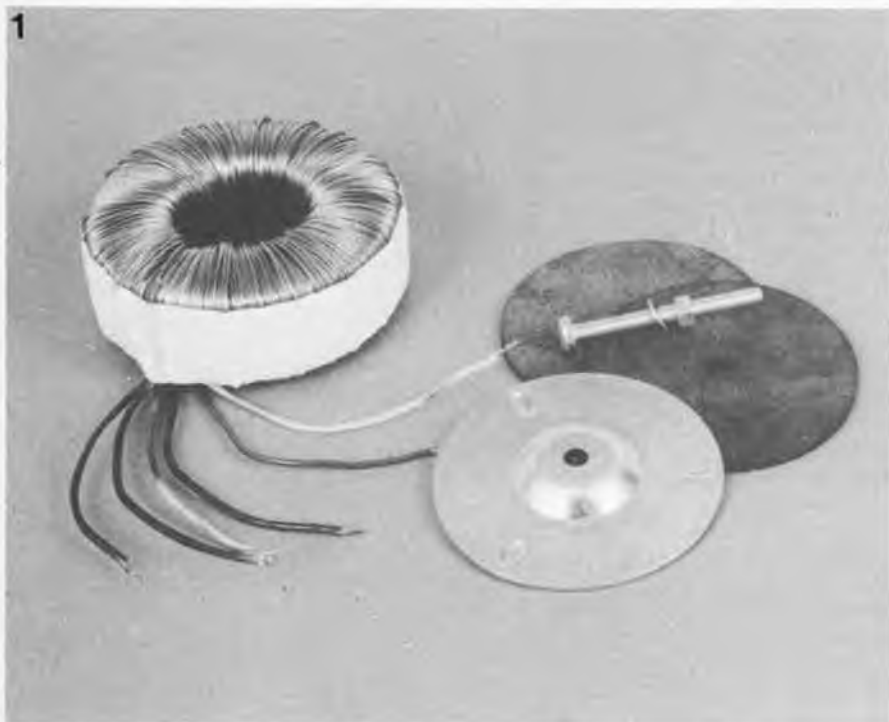


Photo 1. Un transformateur torique réduit à l'état de pièces détachées.

L'enroulement s'étend sur toute la largeur du noyau, ce qui lui donne une surface relativement large et lui permet d'évacuer la chaleur sans trop de problèmes. La température du transformateur reste de ce fait faible. Comme vous pouvez vous l'imaginer en pensant aux tores qui constituaient les mémoires des ordinateurs "d'antan", le tore est très adapté à tout ce qui est relatif au magnétisme; aussi ne serez vous guère étonnés d'apprendre qu'un transformateur torique possède un champ magnétique bien ordonné qui ne produit que fort peu de rayonnement parasite.

La longueur de fil de cuivre permettant l'obtention d'un certain nombre de spires est moindre pour un transformateur torique que pour son homologue conventionnel. Longueur moindre signifie non seulement économie de cuivre, mais également résistance ohmique plus faible et de ce fait, pertes calorifiques et échauffement moindres.

Le noyau est dépourvu d'angles, de côtés et d'entrefer. Le matériau qui le constitue est (comme écrit plus haut) une tôle de fer au silicium à la structure atomique bien orientée et... cela se paie. Autre avantage de ce genre de transformateur: l'absence de bruit qui le caractérise; l'enroulement des spires est fort compact, car très serré et agit ainsi en atténuateur (faisant l'office d'un blindage en quelque sorte), ce qui donne une absence presque totale de ronflement.

La gamme des puissances standards d'un transformateur torique dont le primaire sera relié au secteur de 50 Hz va de 15 à 680 VA; il existe un certain nombre de transformateurs spéciaux dont la puissance atteint jusqu'à 5000 VA. La majorité des transformateurs toriques possèdent deux enroulements secondaires qui peuvent fournir des tensions allant de 6 à 60 V (suivant le type choisi, bien sûr). Le montage du transformateur dans un boîtier est énormément facilité par la présence d'une coupelle métallique ronde dont la forme est adaptée au transformateur. Il reste à faire passer un boulon par l'orifice central de la coupelle de fixation et à mettre l'écrou en place de l'autre côté et le tour est joué.

Question-clé: comment sont faits les enroulements d'un transformateur torique?

Si vous voulez trouver vous-même la réponse à cette question, n'allez pas plus avant dans la lecture de cet article et ne laissez pas tomber votre regard sur la figure 1 qui vous donne la solution; elle est tout ce qu'il y a de plus simple.

On fait passer au travers du noyau (en forme de tore) un enrouleur (que l'on pourrait comparer à une roue de bicyclette sans axe, ni rayon) qui a la propriété particulière de posséder une petite section repliable. On commence

1

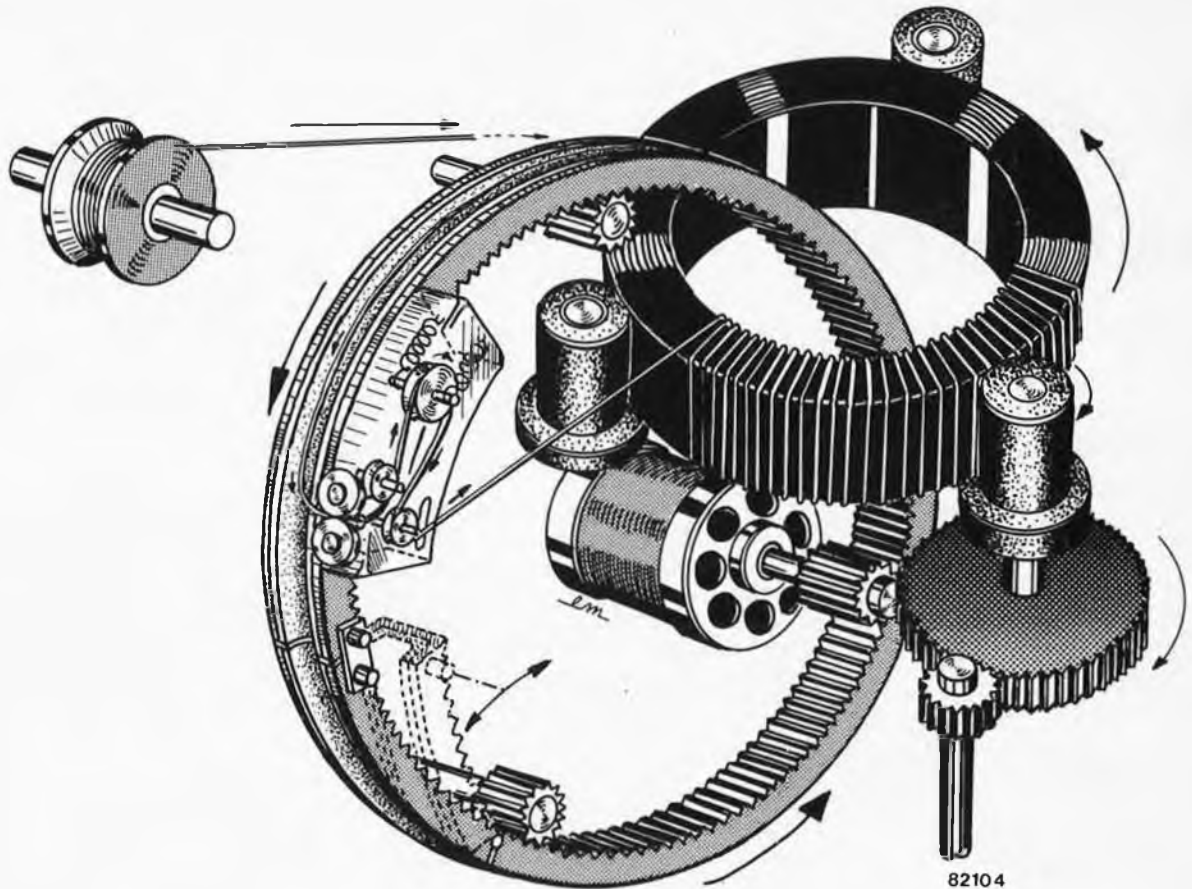


Figure 1. Illustration du principe de fonctionnement d'une machine à fabriquer les transformateurs toriques. L'enrouleur, qui passe au coeur du noyau, est tout d'abord pourvu en fil de cuivre, puis se met à tourner dans le sens inverse, ce qui fait passer le fil de cuivre de l'enrouleur sur le noyau du transformateur. Chaque tour de l'enrouleur met une spire autour du noyau.

par accumuler sur l'enrouleur la longueur calculée de fil de cuivre nécessaire pour fabriquer le transformateur. On sectionne ensuite l'extrémité. On fixe alors une extrémité du fil sur le tore et l'on fait tourner l'enrouleur dans le sens inverse. Comme vous pouvez facilement vous l'imaginer en regardant le dessin, chaque tour de l'enrouleur fait naître une spire sur le tore du futur transformateur: le fil quitte l'enrouleur pour prendre place sous la forme de spires sur le tore. Un système spécial que nous n'avons pas ajouté au dessin de façon à ne pas le surcharger assure une tension correcte, de manière à obtenir des enroulements aussi serrés que possible. Voici le principe extrêmement simple qui sert au bobinage des transformateurs toriques. Auriez-vous trouvé la solution vous-même?

Quels sont les avantages?

Pour commencer, c'est le poids. Un transformateur torique ne pèse que la moitié du poids d'un transformateur standard de mêmes caractéristiques; dans certains cas extrêmes, on arrive même à des gains de 2/3 du poids. Qui dit poids, dit volume si la densité spécifique reste la même. Un transformateur torique se contente d'un tiers

du volume d'un transformateur ordinaire de performances similaires. Les pertes dans l'entrefer d'un transformateur torique sont réduites de 90% par rapport à celles d'un transformateur "vulgaris". Cette amélioration est sensible également en ce qui concerne le champ magnétique rayonné, la différence étant particulièrement sensible lors d'un fonctionnement à vide. En effet, c'est dans ce mode de fonctionnement qu'un transformateur ordinaire rayonne le plus; tandis qu'un transformateur torique, au contraire, est au minimum de son rayonnement parasite. Plus la charge augmente, plus le rayonnement diminue pour un transformateur standard alors qu'il augmente pour un transfo torique, mais la valeur du champ produit par ce dernier reste cependant nettement inférieure, à la puissance nominale, à celui produit par un transformateur "vieille mode". Point à souligner: un faible rayonnement en fonctionnement à vide est particulièrement apprécié, car si un amplificateur se met à ronfler, ces ronflements sont les plus insupportables lors d'un fonctionnement à vide, car c'est à ce moment qu'ils gênent le plus. Venons-en au prix. Jusqu'à présent, ce nouveau type de transformateur a toujours été légèrement plus cher dans

la catégorie des puissances inférieures à 200 VA. Mais dès que l'on passe dans la catégorie allant de 200 à 500 VA, les transformateurs toriques s'avèrent souvent moins onéreux que leurs homologues "en tôle", même si ces derniers n'hésitent pas à mettre leur poids dans la balance, poids qui peut varier entre 4 et 10 kg.

Avant d'en finir, il nous reste à faire une petite remarque: le matériau de haute qualité du noyau entraîne l'apparition brutale d'un courant de fermeture plus important que celui qui caractérise un transformateur standard. C'est pour cette raison qu'il faut utiliser un fusible lent au primaire, fusible dont la valeur sera supérieure de 50 à 100 % à celle du fusible que l'on aurait utilisé pour un transformateur ordinaire. Ne vous étonnez pas de voir les lumières de votre appartement s'éteindre lorsque vous mettez sous tension votre nouvel amplificateur "Super 2 X 500 W" équipé du transformateur torique correspondant. ❏

PSS...

"Privé Software Service"

Un programme pour programmer les EPROM



Au commencement était l'éprogrammeur (c'était en janvier 1982). Puis vint le "désosseur" du mois d'avril de la même année (ESS 511): une EPROM aux trois quarts remplie que nous complétons aujourd'hui avec un outil de programmation d'EPROM, via l'interface TV. En deux mots, un petit morceau d'ESS qui va rendre l'ESS inutile; et c'est ainsi que nous quitterons l'ère de l'ESS pour celle du PSS!

Dans notre article d'avril, nous nous étions arrêtés à l'adresse \$FDD9 de l'EPROM ESS 511; nous reprenons à l'adresse \$FDDA pour ne pas perdre le moindre octet. Il s'agit d'une adresse à garder en mémoire, puisque c'est l'adresse de lancement d'un logiciel résident baptisé **EPROM PROGRAMMING UTILITIES** (entre nous, on l'appellera EPRUTL...).

Combiné avec le matériel publié au mois de janvier (éprogrammeur), il permettra de programmer aisément les EPROM, puis d'en vérifier le contenu; on pourra tout aussi bien charger dans l'EPROM des données provenant de mémoire vive (RAM) que de mémoire morte (ROM, PROM ou EPROM).

On pourra aussi vérifier aisément la virginité d'une EPROM avant de la programmer (c'est-à-dire, si tous les octets sont égaux à FF); mais ce n'est pas tout! Toutes les adresses absolues contenues dans le bloc de données à programmer peuvent être corrigées aisément en fonction de l'adresse de destination réelle de l'EPROM ("relocating"). Et bien sûr, après programmation, on peut vérifier le tout!

Comment faire? Il faut lancer le programme, via PM, à l'adresse \$FDDA; celui-ci se présente et indique le nom des touches de fonction valides. La première touche à actionner est la *touche paramétrique P*; il y a trois adresses à spécifier (voir figure 1). Tout d'abord "FIRST, LAST SOURCE ADDRESS: ". Il s'agit des adresses SORSA et SOREA qui limitent le bloc de données à programmer ou à translater. SOREA doit toujours être supérieure à SORSA; à défaut de quoi, le programme les refuse. La procédure est ordinaire: première adresse, virgule, dernière adresse, CR.

Vient ensuite "FIRST DESTINATION ADDRESS" qui, sous le nom de DESSA, n'est autre que la première adresse de destination du bloc à programmer ou à translater. La procédure n'a rien de particulier: première adresse de destination, CR.

Voyons les autres touches de fonction:

- **touche M:** M pour "move" en anglais, c'est-à-dire "transfère, translate, ... bref, vas-y!". Lorsque l'on actionne cette touche, le bloc de données compris entre SORSA et SOREA (incluses) est translaté et/ou programmé aux adresses DESSA . . . DESEA. Ces deux zones ainsi définies ne doivent pas se chevaucher, notamment en raison de la fonction V (voir plus loin); on verra également sur la figure 1 que les trois pointeurs d'adresses doivent remplir certaines conditions. Lorsque la translation ou la programmation du bloc seront achevées, on verra apparaître le message "DATA MOVED".
- **touche F:** F pour "FF-check"; il s'agit ici de vérifications préliminaires. En effet, une EPROM à programmer doit être vierge et par conséquent, tous ses octets doivent être égaux à FF (tous les bits sont au niveau logique haut). Lorsque la routine de vérification détecte un octet différent de FF, elle l'affiche avec son adresse. Une fois que tout le bloc a été vérifié, on voit apparaître le message "DATA COMPARED".
- **touche R:** R pour "relocate" en anglais. Toutes les adresses absolues contenues dans le bloc de données à translater ou à programmer sont corrigées en fonction de l'adresse de destination réelle du bloc transféré. Le tampon DIF (voir figure 1) joue un rôle déterminant dans la

1

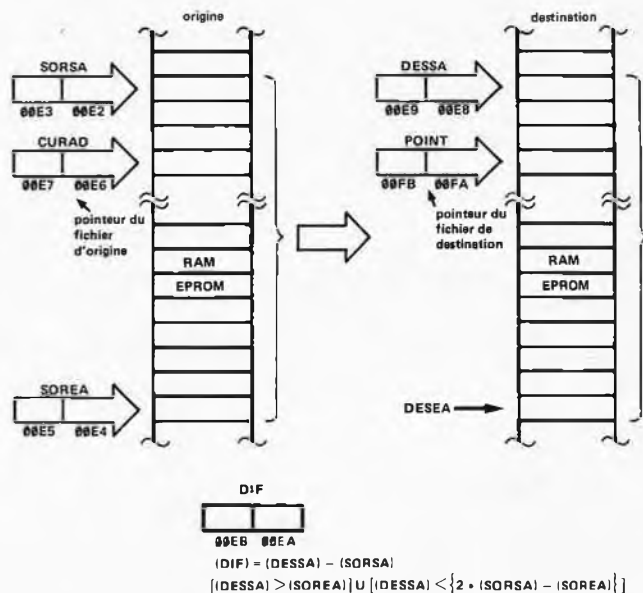


Figure 1. Ces emplacements font partie d'EPRUTL. Lorsqu'une des touches M, R, V ou F est actionnée, les pointeurs CURAD et POINT parcourent, l'un, toutes les positions comprises entre SORSA et SOREA et l'autre, toutes celles qui sont entre DESSA et DESEA.

2

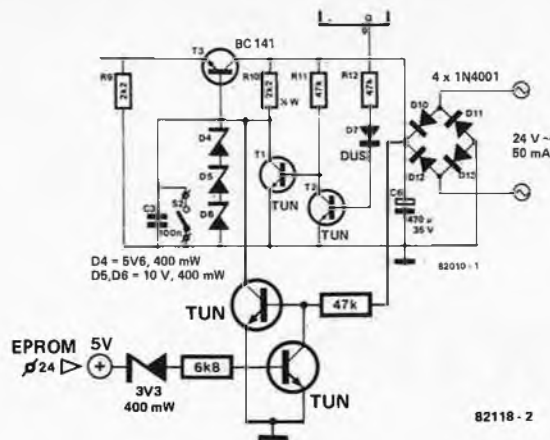


Figure 2. Afin d'éviter aux EPROM de regrettables chocs électriques, voici un petit complément au circuit de l'éprogrammeur permettant d'empêcher l'application de la tension de programmation (même lorsque S2 est ouvert) tant que l'EPROM n'est pas alimentée par ailleurs. Un interrupteur secteur commun ne suffit pas à garantir le circuit contre d'éventuels décalages dans l'apparition des diverses tensions.

correction des octets d'adresse de poids fort. Le message émis en fin de procédure est "RELOCATED".

Cette fonction est inutile si le bloc à transférer ou à programmer est réputé *translatable*, c'est-à-dire qu'il ne comporte aucune adresse absolue, par conséquent aucune instruction JSR ou JMP renvoyant à une adresse à l'intérieur du bloc; il en va de même lorsqu'il s'agit de copier directement des EPROM ou des ROM (attention aux droits d'auteurs tout de même...). Pour copier de RAM en EPROM, on actionne d'abord la touche R, puis la touche M. D'EPROM en RAM, c'est évidemment l'ordre inverse qui convient.

- **touche V:** V pour "verify" en anglais; le bloc d'origine et le bloc programmé ou traduit sont comparés octet par octet. Lorsque le programme détecte des différences, il affiche les données fautes, avec leur adresse. A la fin de la procédure de vérification, on voit apparaître le message "DATA COMPARED".
- **touche B:** B pour "back" en anglais. Il s'agit tout simplement de retourner dans PM, soit après la programmation, soit pendant l'une des procédures intermédiaires...
- **touche ST:** ST/NMI sur le clavier de la carte principale du Junior Computer. Il s'agit d'une touche permettant une espèce de lancement à chaud; on ne verra pas apparaître les messages concernant les touches de fonctions valides, mais:
XXXX = AD = YYYY TO = ZZZZ
où XXXX est "FIRST SOURCE ADDRESS"
YYYY est "LAST SOURCE ADDRESS"
et ZZZZ est "FIRST DESTINATION ADDRESS".

Cette touche peut être actionnée pendant le déroulement d'EPRUTL de sorte que l'on verra apparaître les trois paramètres. On verra, à l'usage,

que cette commodité est bien utile.

Quelques conseils

1) l'éprogrammeur et le logiciel ESS 511 doivent être l'un et l'autre en place sur le Junior Computer; plus précisément, sur la carte de bus. Pendant la programmation, cette carte est normalement adressée; en d'autres termes, la première adresse de destination devra être égale ou supérieure à \$2000. Cela doit-il signifier qu'il n'est pas possible de programmer des EPROM dont l'adresse de destination réelle serait située en-deçà de \$2000? Pas du tout... voyez le paragraphe 3).

2) les interrupteurs S3 . . . S6 de l'éprogrammeur doivent être positionnés de telle sorte qu'un bloc de 4K soit adressé convenablement (pas de recouplement avec de la mémoire existant par ailleurs!). Attention, les 4K extrêmes ne peuvent être utilisés par l'éprogrammeur.

3) l'adresse "FIRST DESTINATION ADDRESS" doit être située dans le bloc de 4K adressé sur la carte de l'éprogrammeur (voir 2). Il n'est pas nécessaire que cette adresse soit la première de ce bloc. Lorsqu'il y a lieu de programmer une EPROM à l'aide de l'éprogrammeur, il faut que celle-ci soit montée sur celui-là *avant que l'on actionne la touche M!*

S'il y a des adresses absolues à corriger en fonction de la translation du bloc, il faut actionner la touche P, spécifier la véritable FIRST DESTINATION ADDRESS, puis la touche R. Ensuite seulement, on pourra préparer le bloc pour la programmation: on actionne une nouvelle fois la touche P et on spécifie cette fois la première adresse de destination en fonction du décodage d'adresses de l'EPROM sur l'éprogrammeur... et enfin la touche M!

4) Avant d'actionner la touche M, il aura encore fallu ouvrir l'interrupteur S2. Pendant la programmation, la LED D9 s'allume. La vitesse de transmis-

sion est de 20 octets par seconde environ pendant une procédure de programmation. Lorsque la LED D9 s'éteint, on voit apparaître le message "DATA MOVED". Aussitôt S2 devra être refermé...

5) Les EPROM du type 2716 et 2732 n'aiment pas qu'on les chatouille avec du +25 V en l'absence de la tension d'alimentation de 5 V; lorsque ce décalage entre l'apparition (ou la disparition) des tensions se produit, il y a fort à parier que l'EPROM chatouilleuse sera programmée pour le repos éternel... Le circuit de la figure 2 permet de se doter d'une solide assurance-vie.

6) Constat de virginité d'une 2716?

Rien de plus facile. Sélectionner un bloc de 4K sur l'éprogrammeur et choisir une FIRST DESTINATION ADDRESS égale à la première adresse du bloc de 2048 octets à vérifier.

7) Duplication d'EPROM? Mettre le "master" sur une carte RAM/EPROM, à moins qu'il ne s'agisse d'une des EPROM du système (TM, PM ou ...) et une EPROM vierge sur l'éprogrammeur, puis suivre les indications des paragraphes 3) et 4)... la transfusion peut être considérée comme réussie une fois que le message "DATA MOVED" sera apparu.

8) Version RAM d'une EPROM? Rien ne nous est impossible. Une telle procédure s'avère nécessaire lorsque l'on veut disposer d'une version-cassette d'un logiciel, ou encore lorsque l'on veut le modifier. Dans ce dernier cas, il se peut qu'après la copie (touche M), il y ait lieu d'opérer la modification des adresses absolues (touche R). En actionnant la touche V, on pourra facilement éplucher toutes les adresses modifiées.

9) Attention à l'utilisation de la touche R, notamment avec les tables de consultation ou les chaînes de caractères: les données . . . 20 41 54 peuvent être interprétées de deux manières différentes; il s'agit soit de l'instruction JSR-\$5441, soit des caractères ASCII "LAT"! S'il se trouve que la position de 54 est celle d'une ADH dans le programme à traduire, il sera inévitable qu'avec la touche R cette donnée soit modifiée en fonction de l'adresse de destination du bloc (20 est considéré comme code opératoire)... Il n'est donc pas vain de vérifier la position de ce genre de données dans le bloc à traduire avant d'actionner la touche R, puis d'en vérifier le contenu après avoir actionné la même touche, mais avant de passer à la translation/programmation avec la touche M. Le désassembleur est très utile pour ce genre de choses!

10) Et le travail manuel? Oui, il est également possible de manipuler les données octet par octet: il suffit de faire appel au logiciel publié dans le même article que l'éprogrammeur (avec le moniteur standard, puisque PM ne présente pas d'intérêt supplémentaire dans ce cas)...

Inspiré peut-être par la rage actuelle du walkman, qui la niera, l'un de nos rédacteurs-à-l'humeur-joviale, décida de nous surprendre tous, en nous "bricolant" un amour de micro-récepteur. La raison réelle de cette réalisation, nous a-t-il susurré, est en fait celle d'un test de faisabilité. Il nous arrive quelquefois de tenter de "réduire" un montage au maximum. Pour des raisons

techniques, (éviter de perdre le montage, pouvoir le tenir en main), il nous a semblé à plusieurs reprises que la taille la plus petite acceptable était celle d'une boîte d'allumettes. C'est l'une de nos tailles-étalon. Il était plus que temps de voir, si en réalité, cela était aussi "facile" qu'osaient l'affirmer certains. Passons aux actes.

Le fait que le montage prenant place

dans la boîte d'allumettes soit un récepteur petites ondes est vraiment dû au hasard, encore que ce hasard-ci ne soit pas totalement inexplicable. C'est en effet il y a un an, lors de l'étude de notre récepteur à amplification directe, (Elektor avril 1981), que quelqu'un prononça le mot magique: "un montage à mettre en boîte d'allumettes". Vous vous souviendrez sans doute de ce petit récepteur PO construit autour d'un seul circuit intégré.

Autre circonstance aggravante, le rédacteur en question a un faible pour tout ce qui est radio, et dispose d'une collection de bobines, de condensateurs d'accord et autres ustensiles radio, très conséquente.

radio-allumette

"la puce à l'oreille"

Faire une petite blague de temps en temps permet d'entretenir une atmosphère de bonne humeur. En cette période de super-miniaturisation, l'électronique semble devenir de plus en "difficile" pour l'amateur, aussi éclairé soit-il, c'est la raison pour laquelle nous avons choisi de vous montrer qu'il reste possible de construire des micro-montages ultra-sympatiques qui fonctionnent remarquablement, sans dépenser une fortune. Il suffit d'assembler quelques pièces, et l'affaire est jouée.

L'électronique???

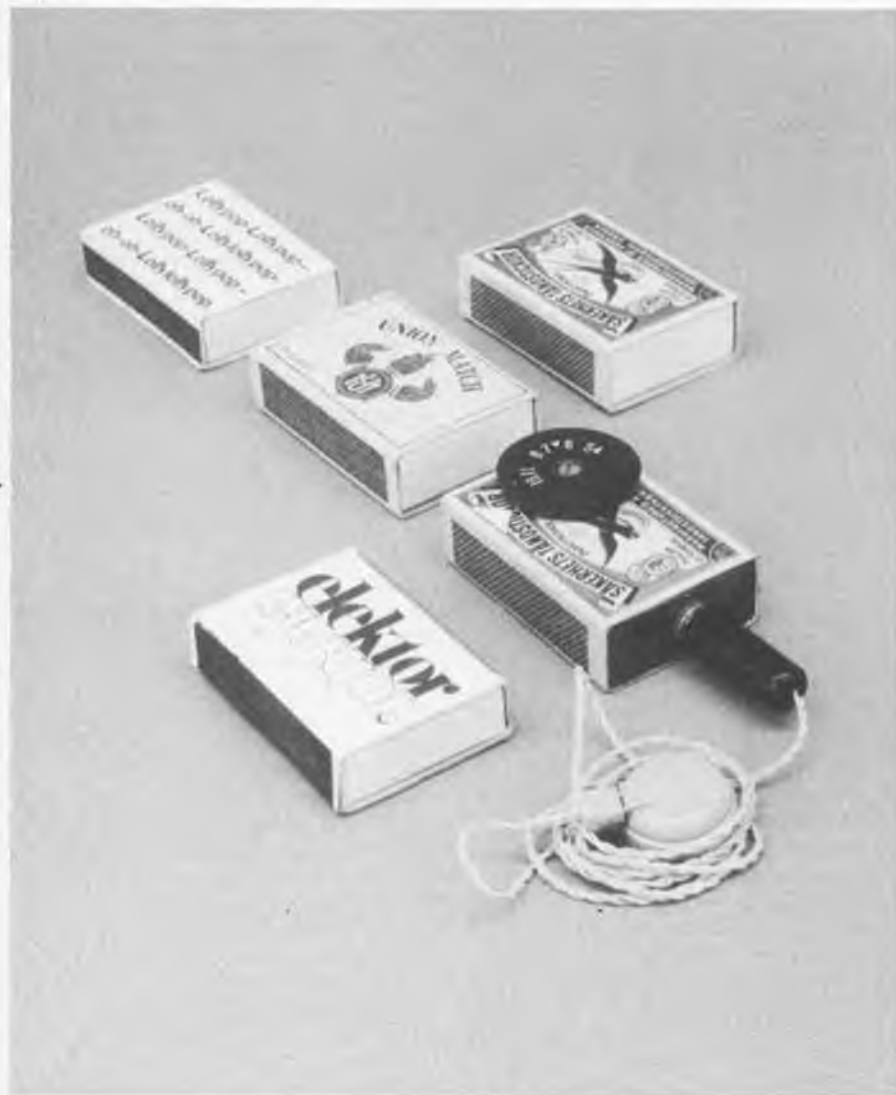
Bien que dans ce cas-ci, la construction du montage risque de prendre plus de temps que la compréhension de son fonctionnement, il nous faut vous donner quelques explications techniques concernant le contenu électronique de notre boîte d'allumettes, contenu qui, bien que minuscule n'a rien de révolutionnaire.

Il s'agit en fait d'une version "dépouillée" du récepteur PO publié précédemment. Lors de la parution de cet article, nous soulignons déjà l'intérêt qu'il pourrait y avoir à le rendre aussi petit que possible, car il se prêtait fort bien à ce genre de miniaturisation. Le nombre de composants le constituant est en effet très faible, tout comme sa consommation, (0,3 mA), ce qui permet de l'alimenter à l'aide d'une pile miniature, comme celles que l'on trouve dans de nombreuses calculatrices, ou prothèses auditives.

Cette fois encore, le coeur du montage est le célèbre ZN 414 de Ferranti. Les caractéristiques de ce petit circuit intégré ont été analysées en long et en large au cours de l'article de l'année dernière. Le lecteur intéressé pourra se reporter à la revue en question; nous nous bornons à signaler que le ZN 414 est un circuit intégré de la taille d'un transistor BC 107, que lui aussi possède 3 broches, mais là cesse toute ressemblance, car le circuit intégré est en fait un récepteur complet. Il ne reste qu'à lui ajouter un circuit d'accord. La figure 1 donne le schéma synoptique des modules constituant le ZN 414.

On y trouve un étage d'entrée haute impédance, un amplificateur Hautes-Fréquences, un détecteur AM, (modulation d'amplitude), et un CAG, (Commande Automatique de Gain, Automatic Gain Control en grand-breton). Tous ces modules existent dans le circuit intégré, prêts à l'usage. Nous n'aurions pas pu rêver mieux.

La figure 2 illustre de manière éloquent le faible nombre de composants supplémentaires nécessaires pour arriver à mettre sur pied notre micro-récepteur AM. Le montage est une sorte d'équivalent moderne du récepteur à cristal



1

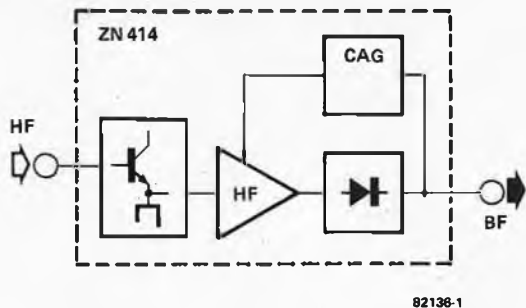


Figure 1. Constitution interne du ZN 414. Il suffit de lui adjoindre cinq composants pour se trouver en présence d'un récepteur complet.

2

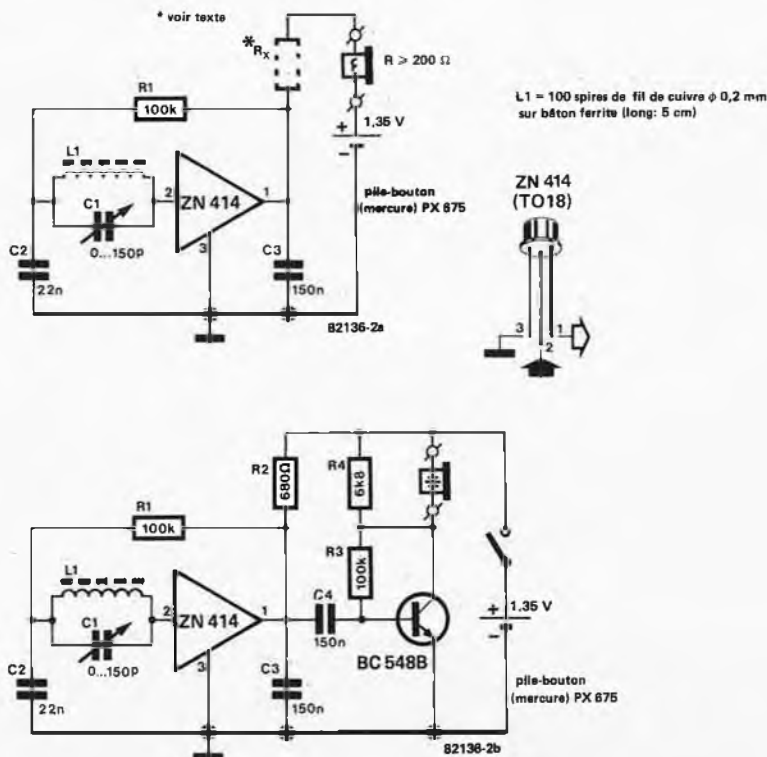


Figure 2. Le circuit intégré est capable d'attaquer directement un écouteur magnétique haute impédance, (figure 2a). Si l'on utilise un écouteur à cristal, il faut ajouter l'étage d'amplification que l'on trouve décrit en figure 2b.

d'avant-guerre. Si vous avez la chance de posséder un écouteur magnétique à haute impédance, (malheureusement relativement rare de nos jours), il vous suffira d'adjoindre 5 composants au circuit intégré, pour vous trouver en possession d'une micro-radio. Ces composants sont: une bobine, un condensateur d'accord, deux condensateurs et une résistance.

La résistance au courant continu, (à ne pas confondre avec l'impédance), de l'écouteur téléphonique ne doit pas avoir une valeur trop faible pour un montage tel celui illustré par la figure 1a, car la résistance interne sert également de résistance de commande automatique de gain pour le circuit intégré. On pourra relier sans plus de chichis un écouteur téléphonique ayant une résistance au courant continu de 200 ohms ou plus. Si la valeur de cette résistance est nettement plus faible, il suffira

d'ajouter en série, une résistance de valeur adéquate, (R_x). Cela n'est pas exceptionnellement élégant, mais fait parfaitement l'affaire.

La valeur que l'on donnera à R_x dépend en grande partie de la sensibilité de l'écouteur. Une résistance totale de CAG, (c'est à dire résistance de l'écouteur + R_x), de l'ordre de 500 ohms, nous semble expérimentalement le meilleur compromis entre une bonne sensibilité, et un fonctionnement correct du CAG. 100 ohms représentent le minimum absolu, 15 k étant l'autre valeur extrême. L'écouteur que nous utilisons pour notre prototype possède une résistance au courant continu de 170 ohms, (sa résistance en alternatif étant de 1 k); il est suffisamment sensible pour permettre la mise en série d'une résistance R_x de 330 ohms. La combinaison optimale est à déterminer expérimentalement.

Les écouteurs ordinaires, qui se caracté-

risent par leur faible impédance, (aux environs de 8 ohms), ne pourront être utilisés, qu'à condition de disposer d'un transformateur d'adaptation miniature convenable.

Passons maintenant au schéma de la figure 1b. Si on le compare à celui de la figure 1a, on voit qu'il comprend 4 composants supplémentaires. Le circuit construit suivant ce schéma-ci tiendra encore dans une boîte d'allumettes, et les composants ajoutés permettent l'utilisation d'un écouteur cristal haute impédance, bon marché. Pour peu que vous ayez quelques notions d'électronique, vous voyez immédiatement que ces différents composants sont destinés à constituer un simple étage d'amplification. En ce qui concerne la consommation de courant, les deux montages ne diffèrent guère, puisque l'addition de l'étage d'amplification construit autour de T1 ne "coûte" guère plus de 0,1 mA. Vous chercherez en vain un condensateur de découplage de l'alimentation, pour la simple raison qu'il n'y en a pas. Ceci est dû au fait que la résistance interne de la pile au mercure utilisée, est tellement faible, qu'elle rend inutile un composant de cette nature. Et un composant de moins, un!!!

La construction

Nous avons attiré votre attention tout à l'heure sur le fait que la mise en boîte du montage demanderait plus de temps que l'étude du contenu électronique. La question est en effet la suivante: comment faire pour mettre tout cela dans une boîte d'allumettes standard, (prendre une boîte d'allumettes familiale serait fausser les règles du jeu!!!). Il suffit de jeter un coup d'oeil sur les photographies pour voir que cela est effectivement possible. Mieux, il serait même possible de faire plus petit encore, mais le risque de ne plus retrouver le montage augmenterait de manière exponentielle.

Les composants qui demandent le plus de place sont la bobine et son antenne et le condensateur d'accord, (de syntonisation pour les grands). La bobine d'antenne du prototype emmaillote un petit bâton de ferrite aplati, (12 x 4 mm), de 50 mm de longueur. Un bâtonnet de ferrite de 10 mm ou un peu moins de diamètre, convient également. On commence par mettre une gaine de carton autour du bâtonnet, puis on aligne l'une à côté de l'autre 100 spires de fil de cuivre émaillé de 0,2 mm de diamètre. Si le bâtonnet de ferrite est un peu trop grand, on pourra essayer de l'entamer légèrement à l'aide d'une scie à métaux, puis, avec une pince plate, on le rompra précautionneusement en effectuant une torsion. Lorsque la rupture est réussie, on meule la surface de cassure à l'aide d'une meule fine et de la patience qui est de mise.

Le condensateur d'accord utilisé est fabriqué par TOKO, sous la dénomination 2A-20HQZ, (identique au type

3

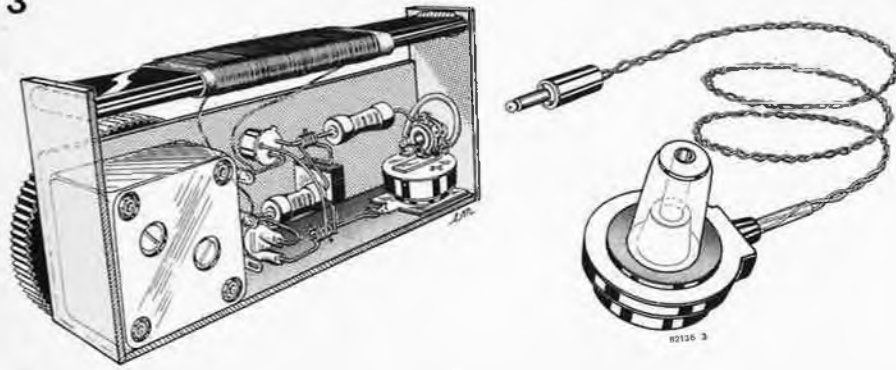


Figure 3. Vue "éclatée" de l'agencement interne de notre micro-radio. Comme vous pouvez le constater, il reste encore beaucoup de place dans notre boîte d'allumettes. L'étage d'amplification de la figure 2b y trouve encore largement sa place.

721232 de Sanesu Electronics). On rencontre ce type de condensateur d'accord dans 90% des postes PO portatifs vendus sur le marché. Ce type de condensateur variable comporte deux parties, l'une de 141 pF, l'autre de 59 pF de capacité, pour le modèle TOKO), mais seule la valeur la plus importante est utilisée dans notre montage. Si vous n'avez pas fait un nombre de spires suffisant, ou si la perméabilité de votre bâtonnet de ferrite est un peu particulière, il vous reste toujours la possibilité de tenter d'obtenir la gamme d'accord correcte en reliant les deux sections en parallèle.

Nous n'avons pas fait de circuit imprimé pour ce montage. Etant donnée la taille du montage, cela nous a semblé un peu superflu. L'expérience nous a prouvé, que pour de tels montages, il valait mieux effectuer les connections en "volant", (le nombre de composants étant trop faible pour justifier un circuit imprimé). La figure 3 vous montre clairement la solution que nous avons choisie. Utiliser une vraie boîte d'allumettes comporte quelques risques. C'est pourquoi nous vous conseillons de construire un boîtier interne plus solide, fait de morceaux d'époxy, (privés de leur couche de cuivre!), collés.

On commence par mettre en place le condensateur d'accord sur ce "châssis", et on l'y maintient à l'aide de deux vis. Puis on positionne le bâtonnet de ferrite dans le sens de la longueur, et on le fixe sur les deux petits côtés de notre boîtier à l'aide de quelques gouttes de colle bi-composants.

Sur l'autre petit côté, on met la fiche de châssis femelle, (qui recevra la fiche mâle de l'écouteur). L'un des contacts de cette fiche de châssis sert normalement à couper le haut-parleur lorsque l'écouteur est mis en place. Cette fonction n'est pas utilisée dans notre montage, c'est pourquoi nous utiliserons ce contact pour garder la pile en place et fournir la tension d'alimentation.

La fonction interrupteur est mise "hors fonction" en coupant tout simplement la partie recourbée de la languette. L'autre pôle de la pile, ("—"), repose contre un petit morceau de d'époxy

cuvré. Les divers composants sont montés à l'ancienne mode entre le condensateur d'accord, la fiche de châssis et le pôle négatif de la pile. Si vous suivez le montage de la figure 2a, il est inutile d'ajouter d'interrupteur! La tension d'alimentation est en effet coupée dès que l'on sort la fiche de l'écouteur du boîtier. Si au contraire vous suivez le schéma de la figure 2b, il faut penser à l'interrupteur.

La pile utilisée est une pile-bouton au mercure de 1,35 V, du type PX675. C'est l'un des types les plus communs, et vous ne devriez pas avoir le moindre problème pour en trouver une; allez faire un saut chez votre photographe... Cette pile est de capacité suffisante et, nec plus ultra, fait exactement la taille qu'il faut.

En conclusion

Si vous deviez rencontrer quelques difficultés pour trouver le bâtonnet de ferrite et/ou le condensateur d'accord, regardez autour de vous pour voir si, par hasard, il ne "traîne" pas une vieille radio de poche P.O., dans les alentours. Elle vous fournirait sur l'heure, et le condensateur et la bobine. Si votre récepteur se caractérisait par des tentatives de sifflements, le fait d'inverser les deux connections de la bobine arrange bien souvent les choses. Pour le reste, vous ne devriez pas avoir le moindre problème, le montage étant vraiment trop simple pour en poser le moindre.

Etant données les dimensions du récepteur, il ne faut pas en attendre monts et merveilles; nous avons cependant été agréablement surpris par les qualités du prototype. Son utilisation ne devrait pas vous poser de problème, lors de vos promenades sur le bord de mer ou en campagne. Il est suffisamment sensible pour capter plusieurs stations.

Dernière remarque à l'intention de ceux-qui-se-feraient-du-souci quant à l'utilisation d'une pile du type PX675. En effet ses dimensions ne sont pas spécialement gigantesques, son prix n'est pas particulièrement mini, mais sa capacité est largement dimensionnée, 200 mAh environ, ce qui veut dire que notre micro-radio devrait pouvoir fonctionner pendant 400 à 500 heures, de manière continue, avant que la pile ne soit vide.

On ne peut sûrement pas dire que ce soit un montage énergie-vorace!!!



Les cartes de mémoire se ressemblent énormément quant à leur structure: on y trouve quasiment toujours une matrice sur laquelle sont structurés la mémoire, des tampons pour les bus et une circuiterie de commande plus ou moins complexe; c'est d'ailleurs justement dans cette plus ou moins grande complexité que résident les spécificités essentielles de chaque système. Dans sa version de septembre 1980, la carte RAM/EPROM est directement compatible avec le 6502 et le SC/MP. L'adaptation au Z80 est très simple puisqu'elle ne requiert pas le moindre

un cycle de rafraîchissement. Même si l'on tenait compte d'une quatrième situation, avec une adresse non valide, il suffirait de deux lignes de commande pour définir toutes les situations possibles. En réalité, le Z80 est doté de trois lignes:

MREQ, lorsqu'on adresse un emplacement mémoire,

IORQ, lorsque l'on adresse un périphérique et

RFSH, lorsqu'on rafraîchit une RAM dynamique.

On peut négliger ici IORQ puisque nous ne nous intéressons qu'à l'accès à de la mémoire et au rafraîchissement de cette dernière.

Lors d'un accès "normal", l'unité centrale transmet d'abord l'adresse. Peu après survient le MREQ et, au cours d'une opération de lecture, le signal RD; au cours d'un tel cycle, les deux signaux sont synchrones. Lorsque ces deux signaux sont achevés, l'unité centrale a lu les données.

Au cours d'un cycle d'écriture, il en va autrement. L'unité centrale transmet simultanément le signal MREQ et les données. Le signal WD, par contre, n'est émis qu'ensuite. De sorte qu'il est possible d'utiliser le flanc actif de ce signal pour écrire directement dans la mémoire (à condition que les tampons aient été conçus de telle sorte que le bus de données soit effectivement relié à la mémoire, même avant que ne se produise le signal WD!). Le signal WD et le signal MREQ s'achèvent en même temps.

Pendant un cycle de rafraîchissement, il est impératif d'interdire l'accès à la carte. Le déroulement du cycle est le suivant: pour commencer, le signal de rafraîchissement devient actif; puis survient le signal MREQ. RD et WD ne sont pas utilisés puisque l'unité centrale ignore les données lors de cet accès à la mémoire.

En résumé, on peut dire que les conditions à remplir pour la commande d'une carte mémoire sont les suivantes:

1. La mémoire est adressée lorsque MREQ est actif et RFSH inactif.
2. Les données doivent être appliquées à la RAM avant que WD ne devienne actif.
3. Les données doivent être présentes sur le bus aussi longtemps que RD est actif et tant que la mémoire est adressée et pendant ce temps-là seulement!

La figure 3 donne le schéma du circuit modifié de telle sorte qu'il répond aux conditions que nous venons de poser. La condition 1 est remplie par la combinaison logique (N6/N7) de MREQ et de RFSH. La broche 8 de N7 ne passe au niveau logique bas que lorsque l'unité centrale adresse un emplacement mémoire. Ce signal est appliqué à la broche 18 et à la broche 19 d'IC5, lequel n'est donc valide que lorsqu'un accès valide est en cours. Ses sorties commandent via N1 et N2 les

carte RAM/EPROM pour système à Z80

Une nouvelle donne pour un nouvel atout

Avec l'apparition du Z80 dans le carré d'as des microprocesseurs utilisés pour des réalisations proposées par Elektor, la carte 8K RAM/EPROM publiée en septembre 1980 fait à nouveau parler d'elle. Sa conception permettait de l'utiliser avec les différents μP familiers à nos lecteurs, moyennant quelques modifications dans la circuiterie de commande.

Aujourd'hui, nous consacrons quelques pages à son adaptation au Z80 pour lequel nous publions une carte CPU ailleurs dans ce numéro.

circuit intégré supplémentaire; il faut toutefois intervenir sur certaines pistes cuivrées à interrompre et créer de nouvelles connexions câblées. En tout, il y aura 7 connexions nouvelles et 9 interruptions. La figure 1 donne les modifications à effectuer côté soudure du circuit imprimé. Tandis que la figure 2 montre la piste cuivrée à interrompre côté composants.

Fonctionnement

Le principe qui a présidé à la conception de la carte réside dans le fait que, lors du signal de lecture ou d'écriture émis par l'unité centrale, les adresses ainsi que le sens de transfert des données sont définis. Si cette condition est remplie par le 6502 et le SC/MP, elle ne l'est pas par le Z80. On relève avec ce microprocesseur trois situations différentes au cours desquelles une adresse est définie: accès normal à la mémoire, accès à l'une des 256 adresses d'entrée/sortie et accès à la mémoire pendant

A. Seul

1a

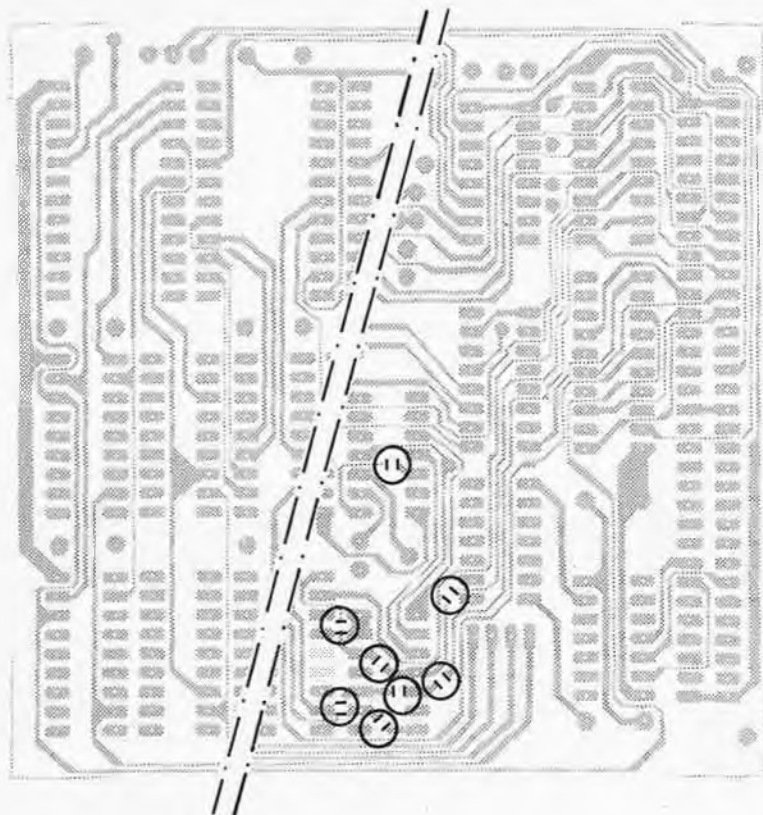


Figure 1a. Voici les pistes à interrompre sur la face soudée.

décodeurs/sélecteurs IC6 et IC7 délivrant les signaux CS aux circuits de mémoire (vive ou morte). La sortie de N5 délivre un signal de sélection de la carte (actif au niveau logique haut!). La condition 2 est remplie par le fait qu'au repos la carte laisse passer les données depuis le bus jusqu'à la mémoire; même en l'absence de WD, les données sont appliquées à la mémoire. Au lieu d'utiliser un signal RD, le 6502 fait usage du signal WD et applique les données sur le bus lorsque la mémoire est adressée et le signal WD inactif. Sur un système à Z80, cela signifie que pendant le cycle d'écriture le signal de sélection de carte est présent avant le signal WD. La carte non modifiée voit donc le signal de sélection et non-WD et considère qu'il s'agit d'un cycle de lecture. Jusqu'à l'arrivée du signal WD, elle appliquera les données sur le bus. D'une part, les données venant du bus ne pourront donc pas être appliquées à la mémoire lorsque le signal WD va apparaître (condition 2); et d'autre part, le bus de données sera alimenté par les tampons du CPU parce que la circuiterie de commande de ce dernier aura identifié le cycle d'écriture en tant que tel. Or, un bus ne saurait être alimenté des deux côtés à la fois; selon le type de tampons utilisés, il apparaît sur les lignes d'alimen-

1b

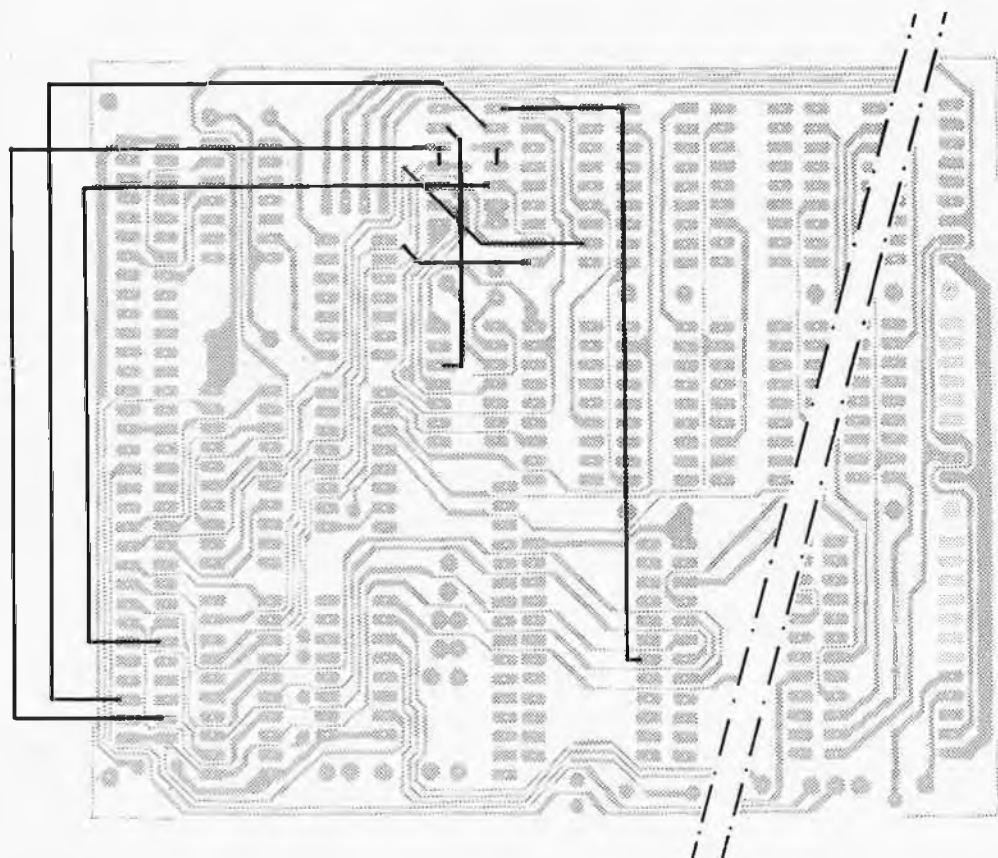


Figure 1b. Et les liaisons câblées à établir sur le côté soudure.

2

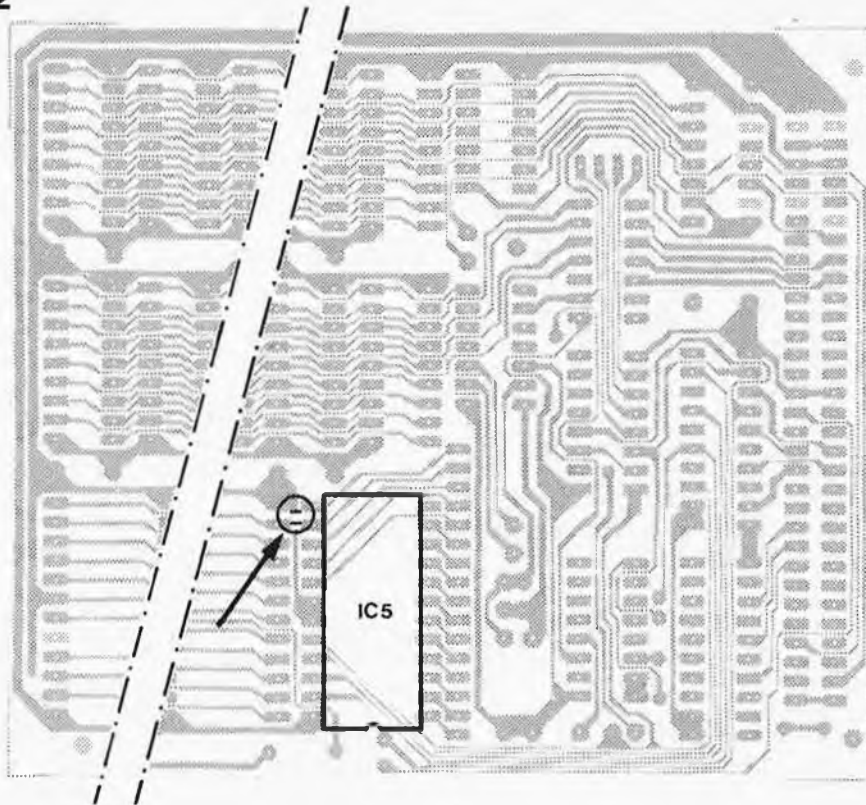


Figure 2. Interruption à effectuer côté composants.

tation des pointes de tensions éventuellement létales pour le système. C'est pourquoi, pour le Z80, on utilise le signal RD (combiné, via N3, avec le signal de sélection de carte, inversé par N8, pour commander le sens de transfert sur les tampons du bus de données. N4 tamponne la ligne WD qui peut attaquer jusqu'à seize entrées de circuits intégrés.

Les inverseurs N6 et N8 et la porte NAND N7 sont tous trois disponibles dans IC29, déjà présent sur la carte, mais partiellement inutilisé jusqu'à présent. Leurs entrées avaient été forcées à des niveaux logiques définis pour éviter d'éventuelles interférences avec d'autres portes contenues dans le même circuit intégré... Il faudra supprimer ces connexions et les remplacer par celles des figures 1b et 3.

Aussitôt après avoir réalisé ces modifications, on pourra considérer la carte 8K RAM/EPROM comme prête pour sa mise en service dans n'importe quel système à Z80... bons vents et bons plis!

3

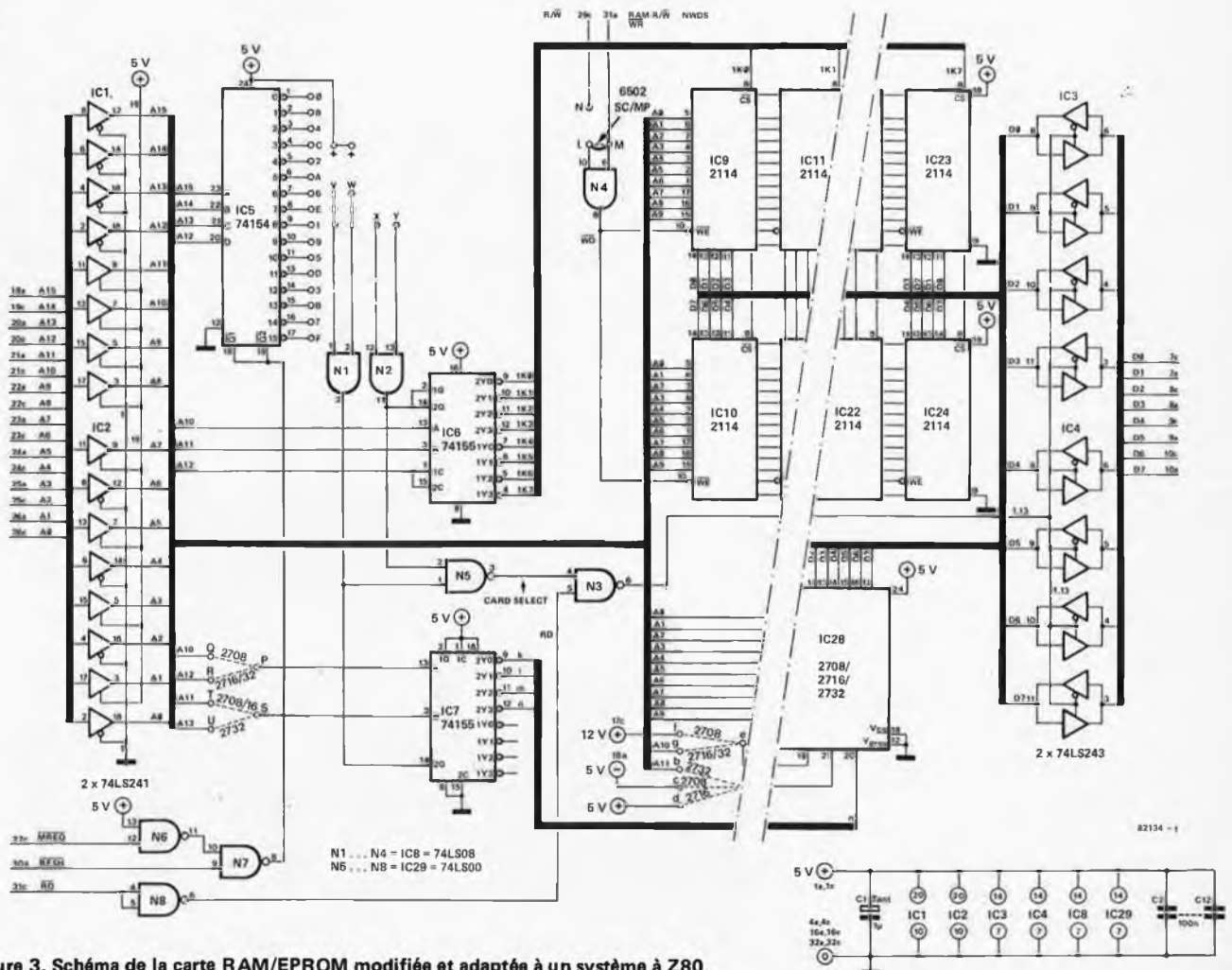


Figure 3. Schéma de la carte RAM/EPROM modifiée et adaptée à un système à Z80.

"artist" pour la guitare

Un préamplificateur spécialement conçu pour la "gratte".

Au début de l'épopée de la musique rock/pop, la rumeur publique s'extasiait (elle le fait peut-être encore) devant les monstres sacrés de la guitare électrique dont la légende voulait qu'ils aient à leur disposition un ingénieur en électronique "pour eux tous seuls" et leur guitare! Un coureur automobile a bien "ses" mécaniciens! Pourquoi le musicien n'aurait-il pas "ses" techniciens? Guitaristes, si elektor ne peut pas contribuer à faire de vous des monstres sacrés, il vous propose tout de même l'ARTIST... de quoi faire de vous-même votre propre technicien.

Pour se faire une idée globale de ce préamplificateur, on pourra examiner le projet de face avant de la figure 4. On y voit que nous avons mis "le paquet": deux canaux à deux entrées chacun (l'une pour les niveaux faibles et l'autre pour les niveaux élevés) et à deux circuits de réglage de tonalité distincts. Pour l'un, il s'agit d'un réglage paramétrique à trois potentiomètres (graves, médium, aigus) et pour l'autre, d'un égaliseur graphique à cinq potentiomètres suivi d'un circuit de fuzz commutable dont le signal de sortie est mélangé au signal direct grâce à un potentiomètre indépendant.

On remarquera encore que les deux canaux peuvent être intervertis grâce à un inverseur! Ce qui permet, par exemple, de passer directement d'un "son de soliste" (canal I par exemple) à un "son d'accompagnement" (canal II par conséquent), sans avoir à intervenir sur les connexions entre l'instrument et le préamplificateur. Comme toutes les autres commutations, celle-ci se fait sans bruit (sans "cloc") et éventuellement, à partir d'une pédale.

Les deux canaux peuvent attaquer séparément ou ensemble le circuit de réverbération, dont le signal de sortie peut, lui aussi, être mélangé au signal direct. Toutes les commutations se font avec des tensions continues: il n'y a donc pas de ces lamentables craquements... dont raffolent les haut-parleurs.

Le circuit

Voyons les entrailles de l'ARTIS à présent, sur la figure 1; on remarquera la présence d'interrupteurs analogiques CMOS qui, tout en ne réduisant pas les chances de qualité, maintiennent le prix de revient dans des proportions raisonnables.

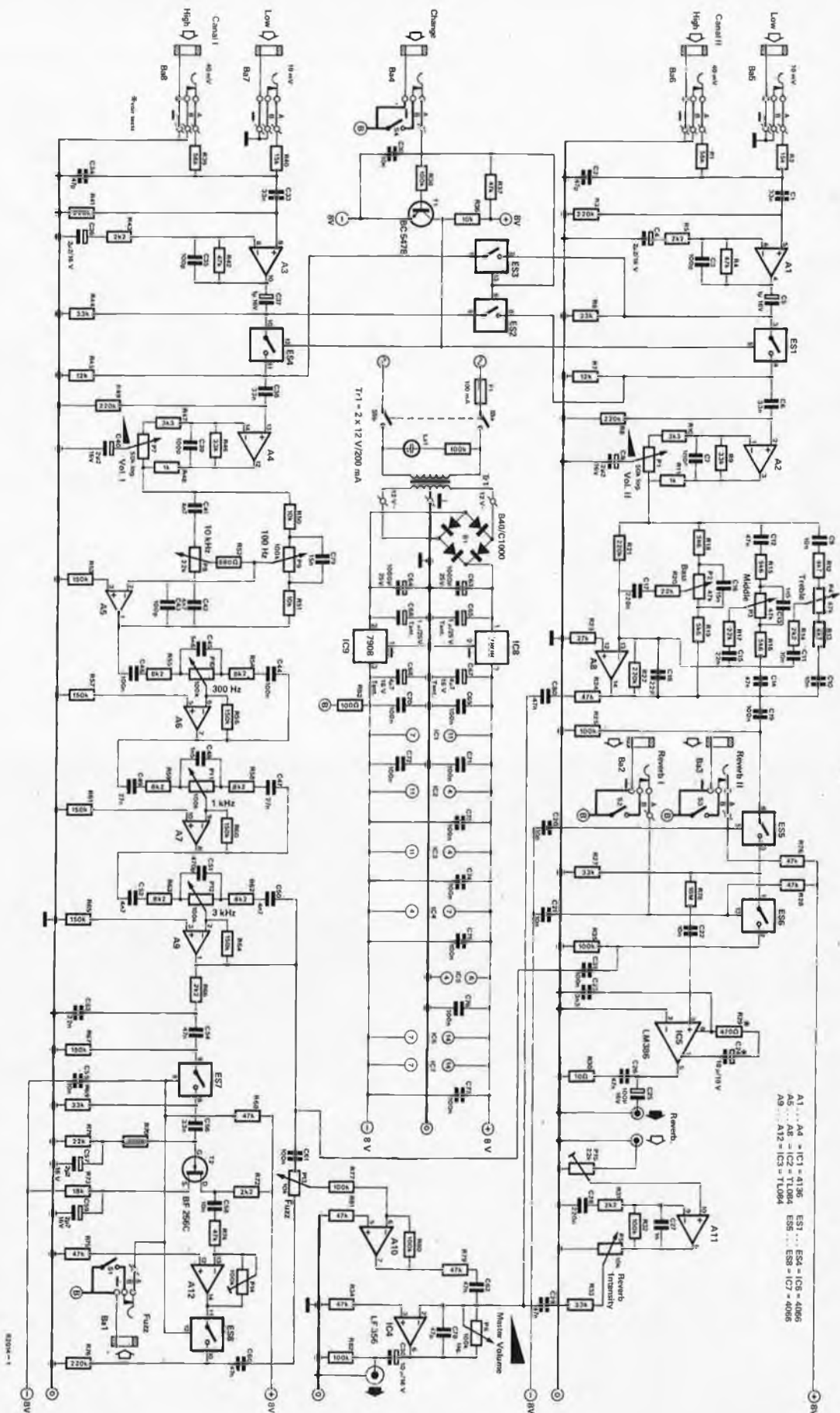
Les entrées Ba5...Ba8 sont dotées des résistances R1 et R2, R39 et R40 et attaquent les entrées non inverseuses

de A1 et A3 avec un niveau typique de 7,5 mV, quelle que soit l'entrée utilisée: "High" avec 40 mV ou "Low" avec seulement 10 mV. Les deux amplificateurs opérationnels à faible bruit "gonflent" aussitôt le signal en l'amplifiant 22 fois, lui assurant ainsi une immunité au bruit très élevée. Avec ses 170 mV, le signal est alors assez puissant pour être commuté à l'aide des interrupteurs analogiques ES1...ES4. L'interrupteur S4 assure la commande de ces interrupteurs intégrés en vue d'invertir les signaux des canaux I et II. S4 n'est effectivement qu'un organe de commande; la commutation proprement dite est assurée par le double commutateur réalisé par ES1...ES4. Comme on le voit également à gauche de la figure 1, l'interrupteur S4 peut être remplacé par une pédale que l'on relie à la prise Ba4. Le signal lui-même ne traverse donc que des organes électroniques et non mécaniques; ce principe a été appliqué à l'ensemble du circuit, conjointement à un découplage systématique de tous les potentiels continus qui occasionneraient ces "clocs" qu'il faut absolument proscrire d'un préamplificateur digne de ce nom. Ainsi, chaque interrupteur intégré est précédé et/ou suivi d'un condensateur. D'autre part, ces mêmes interrupteurs voient leur entrée et leur sortie reliées à la masse par une résistance afin de ramener la tension alternative du signal à un potentiel nul, soit la moitié de la tension d'alimentation. Avec ce potentiel, les interrupteurs CMOS fonctionnent avec un minimum de distorsion; la séparation des canaux est optimale.

Grâce à A2 et A4, les potentiomètres P1 et P7 permettent un réglage de volume indépendant pour chaque canal. Dans le canal II, celui du haut sur la figure 1 — mais en bas sur la figure 4! — on trouve, derrière A2, un réglage de tonalité du type Baxandall construit autour de A8. Il n'y a aucun commentaire particulier à faire sur cette



1



A1...A4 = IC1 = 4136 ES1...ES4 = IC5 = 4086
 A5...A8 = IC2 = TL084 ES5...ES8 = IC7 = 4086
 A9...A12 = IC3 = TL084

Figure 1. Voici le circuit complet du préamplificateur pour guitare électrique, dernier-né chez elektor; il s'appelle l'ARTIST. On voit que nous n'avons pas lésiné sur la "musculature"; les traits gras signalent les connexions à effectuer pas câblage.

2

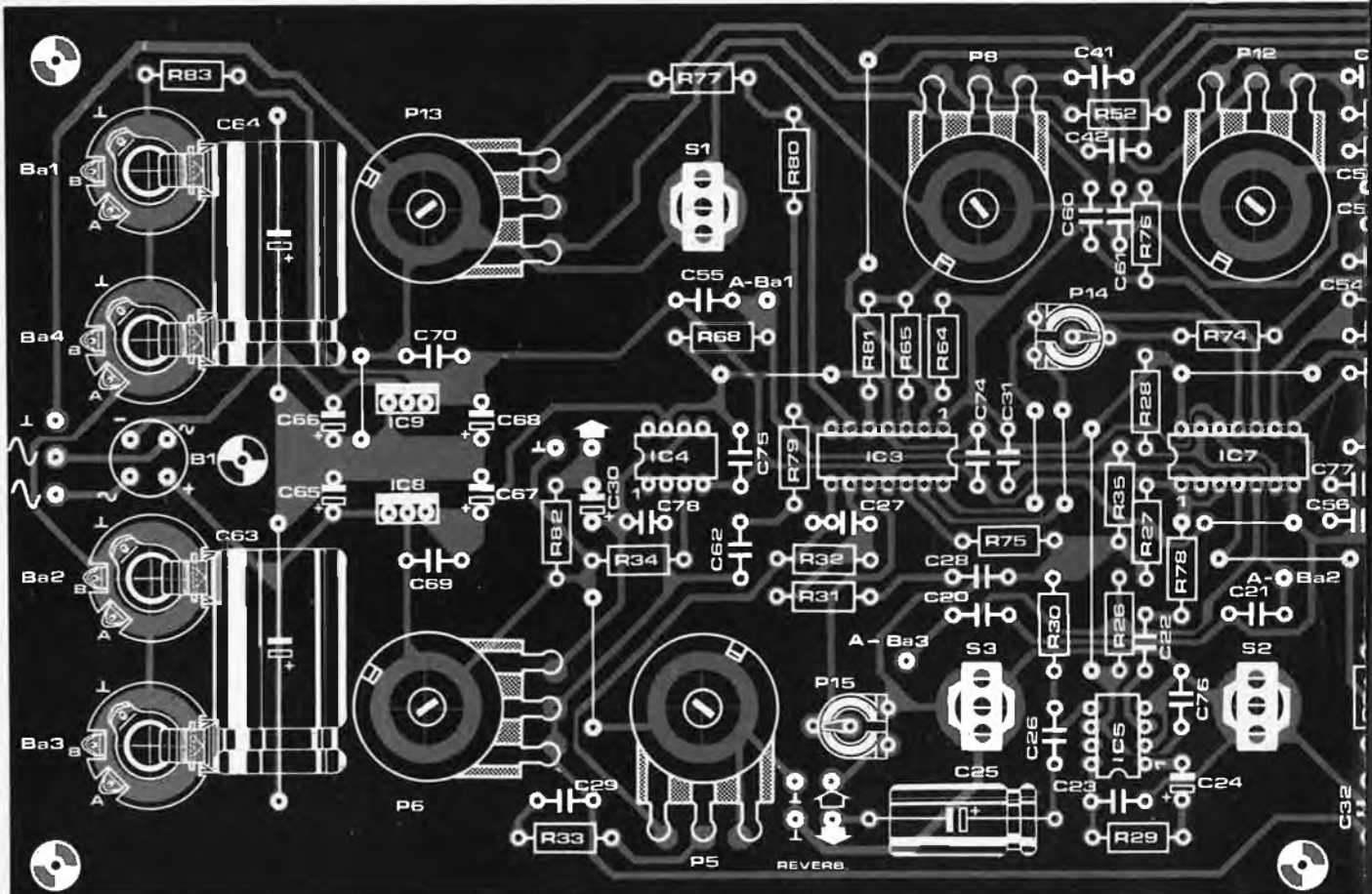
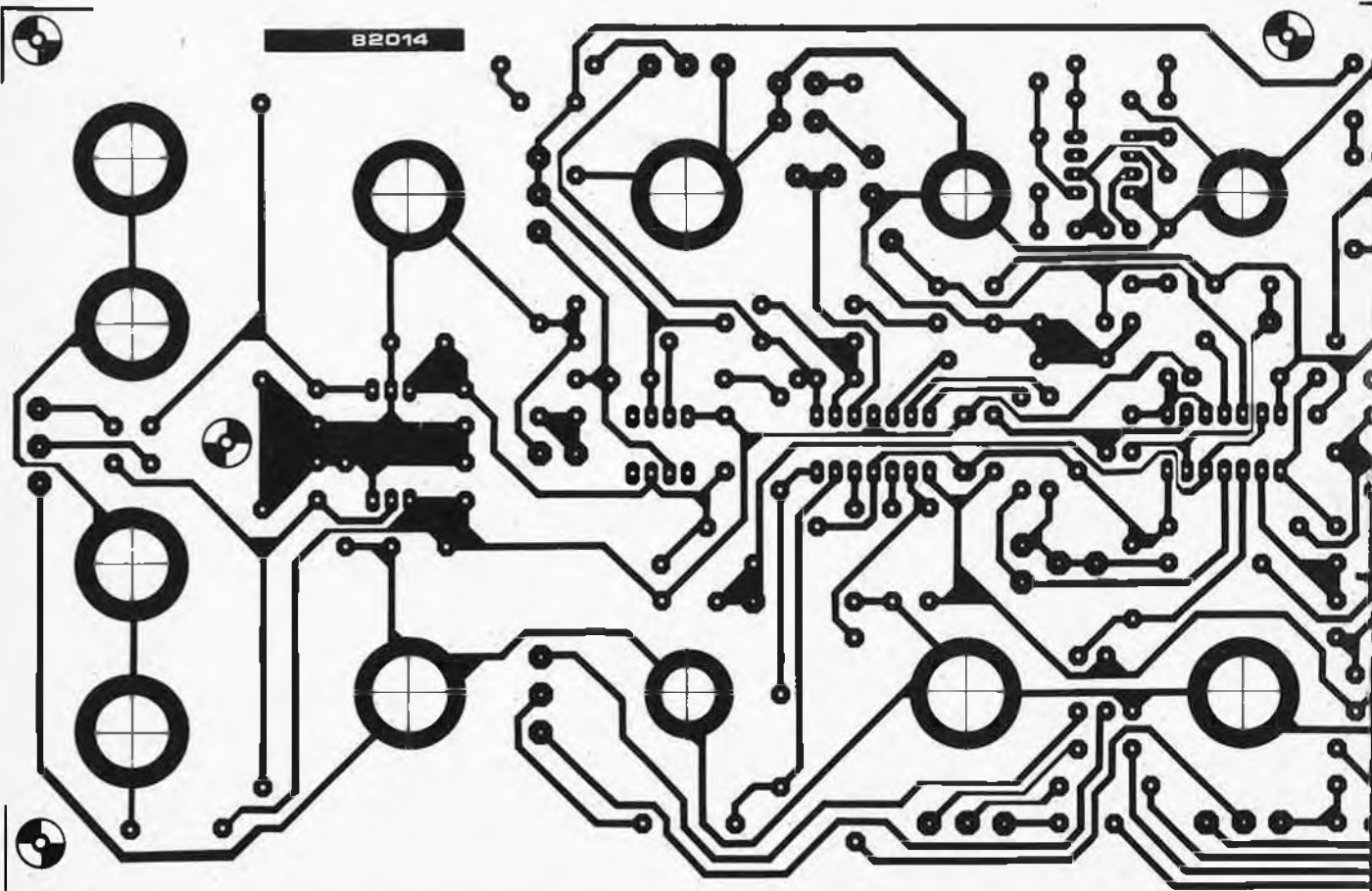
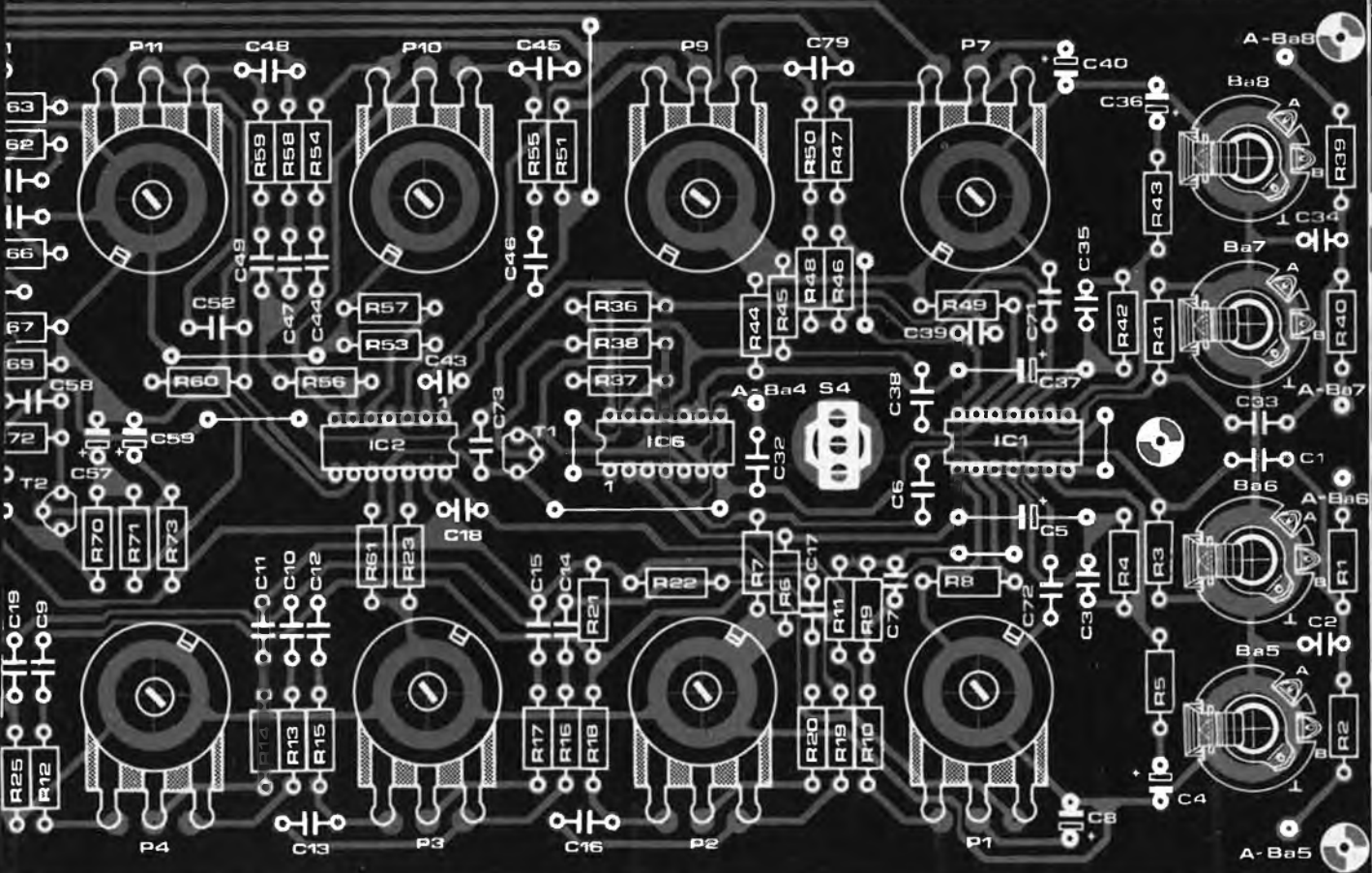
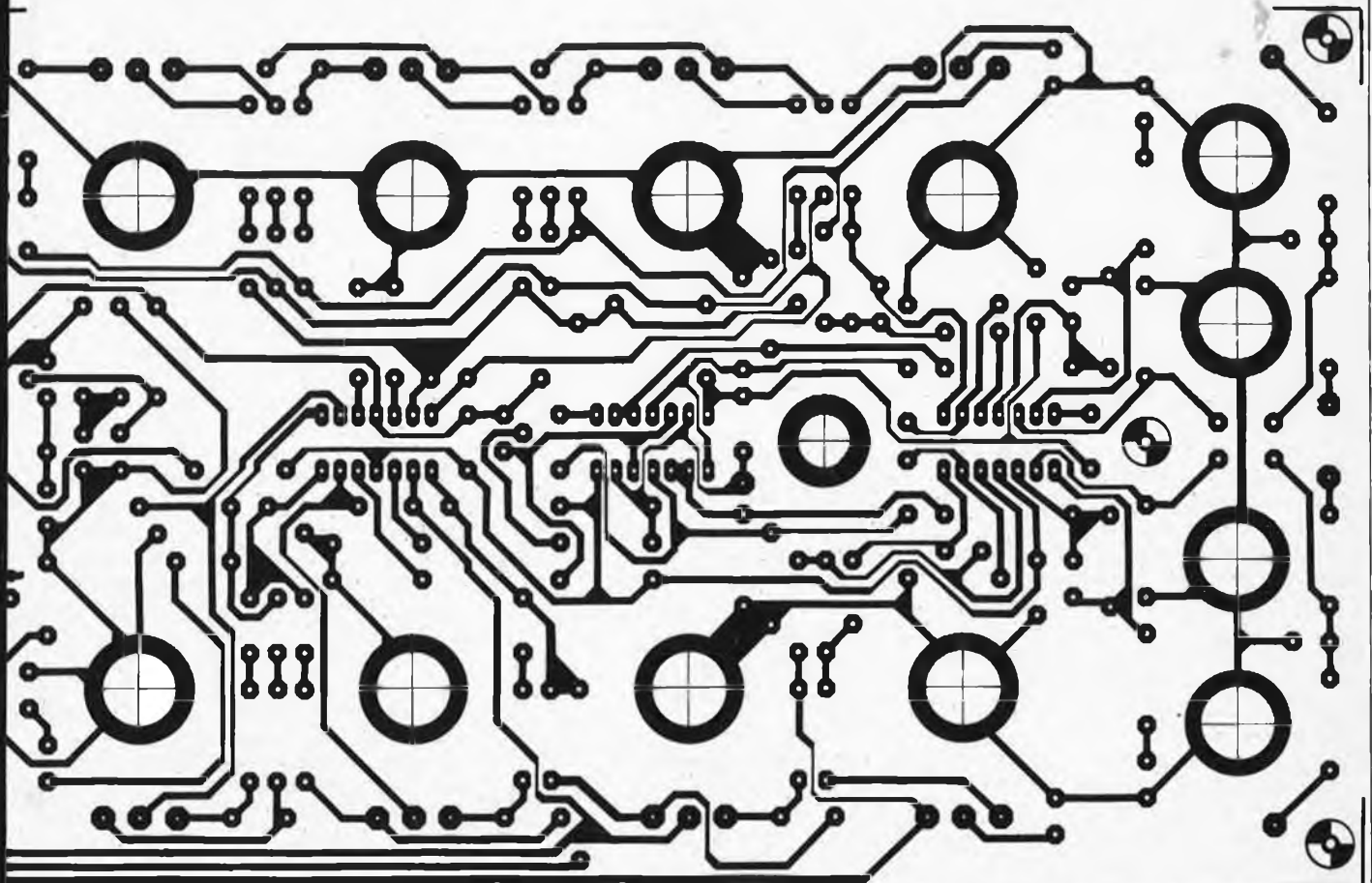


Figure 2. Dessin du circuit imprimé de l'ARTIST. Tous les composants (sauf le transformateur et l'unité de réverbération à ressort) y sont montés.

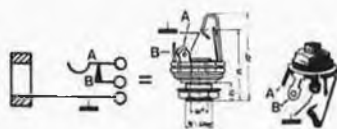


De sorte que l'on peut espérer une réalisation plus facile, à condition de respecter les instructions données dans le texte.

partie du circuit. Dans l'autre canal, on trouve derrière A4 un autre Baxandall, avec P8 pour le réglage des aigus et P9 pour le réglage des basses; les fréquences de coupure correspondantes sont de 10 kHz et 100 Hz. Suivent trois filtres passe-bande construits autour de A6, A7 et A9, avec pour fréquence centrale respectivement: 300 Hz, 1 kHz et 3 kHz et pour organes de commandé, les potentiomètres P10, P11 et P12 qui permettent d'agir sur la bande passante avec ± 15 dB. Les fréquences extérieures à cette bande sont affectées d'un facteur d'amplification unitaire avec ce genre de circuits.

En agissant sur ES5 et ES6, les interrupteurs S2 et S3 permettent d'appliquer l'un ou les deux signaux au circuit de réverbération: IC5 est un amplificateur BF ordinaire, comme on en trouve à foison dans nos publications. Le facteur d'amplification pourra être adapté à la sensibilité d'entrée du ressort utilisé; avec les valeurs indiquées pour R29 et C24, la tension de sortie d'IC5 est de 4 V. Sans ces composants, elle est de 1 V. L'impédance d'entrée du ressort devrait être de 8 ohms au moins. Le signal prélevé à la sortie du ressort est ajusté à l'aide de P15, de telle sorte que sur la broche 3 d'ES5 (ou la broche 1 d'ES6) on relève la même tension BF que sur la broche 5 de A11. Il va de soi que ce réglage ne pourra être effectué qu'avec un ressort de réverbération connecté au circuit!

Le potentiomètre "reverb intensity" P5 permet de mélanger la quantité voulue de signal réverbéré au signal direct.

3

82014-3

Figure 3. Toutes les prises sont du type jack châssis mono de 6,3 mm avec rondelle d'isolation, pour éviter tout faux-contact. On voit ici comment les connecter.

Caractéristiques techniques

Domaine de fréquences admissibles:	40 Hz ... 25 kHz
Rapport signal/bruit:	60 dB
Facteur de distorsion:	0,1 %
Tension de sortie max.:	4 V _{eff}
Tension de sortie nominale:	1 V _{eff}
Sensibilité d'entrée/Low:	10 mV
Sensibilité d'entrée/High:	40 mV
Impédance d'entrée:	50 k
Impédance de sortie:	500 Ω

Réglage de tonalité canal II	
Treble (10 kHz):	± 10 dB
Middle (1 kHz):	± 8 dB
Bass (100 Hz):	± 10 dB

Réglage de tonalité canal I	
10 kHz:	± 10 dB
3 kHz:	± 15 dB
1 kHz:	± 15 dB
300 Hz:	± 15 dB
100 Hz:	± 12 dB

Tension de sortie réverbération:	1 V _{eff} ... 4 V _{eff}
Limitation fuzz:	1,5 V _{eff}

Jusqu'ici, rien de bien difficile; voici le circuit de fuzz qui est un peu plus compliqué. Le courant de drain du FET T2 est réglé à 9 mA, de sorte que sa plage de fonctionnement est caractérisée par le fait qu'elle est plutôt "tordue"... Comme en outre il est monté sans circuit de contre-réaction, il produit sur R72 un signal dont la distorsion est fonction de l'amplitude du signal de commande... Ceux qui savent ce que c'est que le son des "amplis à lampes" (qui, à notre avis, est un doux mythe) disent que le son du fuzz de l'ARTIST y ressemble. Soit!

Lorsque la tension du signal est de 1,5 V environ, le FET est complètement saturé, écrétant le signal comme un circuit de distorsion ordinaire. Pour obtenir ce résultat, il suffit d'augmenter un peu le volume. De même que pour le circuit de réverbération, on corrigera le niveau du signal de sortie en fonction de celui du signal d'entrée à l'aide de P14. Pour en finir avec le fuzz, précisons encore que le potentiomètre P13 permet de passer du signal propre ("clean") au signal "dégueulasse" ("dirty") en passant par toutes les étapes intermédiaires. Lorsque le fuzz est mis hors-circuit, il n'y a qu'une très faible saute de volume.

Les signaux direct, réverbéré et "fuzzé" sont additionnés via R24, R33 et R79 et appliqués via les condensateurs C29, C32 et C62 au circuit de sortie IC4. Le volume général est réglé à l'aide de P6.

On trouve deux C32 sur le circuit imprimé. Celui se trouvant à côté de R25 est dénommé C80 dans la liste des

Liste des composants**Résistances:**

R1, R39 = 56 k
 R2, R40 = 15 k
 R3, R8, R21, R22, R41, R49, R70, R76 = 220 k
 R4, R24, R26, R28, R34, R37,
 R42, R68, R74, R75, R79, R81 = 47 k
 R5, R14, R31, R43, R66, R72 = 2k2
 R6, R9, R27, R33, R44, R46, R69 = 33 k
 R7, R45 = 12 k
 R10, R47 = 3k3
 R11, R48 = 1 k
 R12, R13 = 4k7
 R15, R16, R18, R19 = 5k6
 R17, R20, R71 = 22 k
 R23 = 27 k
 R25, R32, R35, R38, R77, R80, R82 = 100 k
 R29* = 470 Ω
 R30 = 10 Ω
 R36, R50, R51 = 10 k
 R52 = 680 Ω
 R53, R56, R57, R60,
 R61, R64, R65, R67 = 150 k
 R54, R55, R58, R59, R62, R63 = 8k2
 R73 = 18 k
 R78 = 10 M
 R83 = 100 Ω
 P1, P7 = 47 k pot. log.
 P2, P3, P4 = 47 k pot. lin.
 P5, P13 = 10 k pot. lin.
 P6 = 100 k pot. log.

P8 = 22 k pot. log.
 P9, P10, P11, P12 = 100 k pot. lin.
 P14 = 100 k ajust.
 P15 = 22 k ajust.

Condensateurs:

C1, C6, C33, C38, C56 = 33 n MKM
 C2, C34, C78 = 47 p
 C3, C7, C35, C39, C43 = 100 p
 C4, C8, C36, C40, C57, C59 = 2 μ 2/16 V
 C5, C37 = 1 μ /16 V
 C9, C10, C11, C20, C21,
 C22, C32, C55, C58 = 10 n MKM
 C12, C14, C26, C29, C54,
 C60, C62, C80 = 47 n MKM
 C13, C48 = 1n5 MKM
 C15, C53 = 22 n MKM
 C16, C79 = 15 n MKM
 C17, C28 = 220 n MKM
 C18 = 22 p
 C19, C31, C44, C46,
 C61, C69 ... C77 = 100 n MKM
 C23 = 3n3 MKM
 C24* = 10 μ /10 V tant.
 C25 = 100 μ /16 V
 C27 = 1 n MKM
 C30 = 10 μ /16 V
 C41, C42, C50, C52 = 4n7 MKM
 C45 = 5n6 MKM
 C47, C49 = 27 n MKM
 C51 = 470 p
 C63, C64 = 1000 μ /25 V

C65, C66 = 1 μ /25 V tant.
 C67, C68 = 4 μ 7/16 V tant.

Semiconducteurs:

B1 = pont redresseur moulé en boîtier rond B40C1000
 T1 = BC 547B ou équiv.
 T2 = BF 256C, BF 245C
 IC1 = XR 4136, RC 4136
 IC2, IC3 = TL 074, TL 084
 IC4 = LF 355, LF 356
 IC5 = LM 386
 IC6, IC7 = 4066
 IC8 = 7808
 IC9 = 7908

Divers:

S1 ... S4 = interrupteur unipolaire (montage sur circuit imprimé)
 S5 = interrupteur secteur bipolaire
 Ba1 ... Ba8 = jack châssis mono avec interrupteur, 6,3 mm \emptyset
 Tr1 = transformateur d'alimentation 2 x 12 V/200 mA
 La1 = lampe témoin
 F1 = fusible retardé 100 mA, avec douille de montage.
 Unité de réverbération à ressort.

* voir texte

4



Figure 4. Il s'agit d'une proposition de face avant qui permet de résumer en un seul coup d'œil toutes les possibilités du préamplificateur.

composants et vaut 47 n. C32 situé près de R7 vaut 10 n.

L'alimentation symétrique est réalisée à l'aide de deux régulateurs. On remarquera le grand nombre de condensateurs de découplage de 100 n qui contribuent largement à la stabilité et à l'immunité au bruit du préamplificateur.

Le réglage

Réglage, c'est beaucoup dire puisqu'il n'y a guère que deux ajustables à régler à l'aide d'un multimètre doté d'un calibre de mesure de tensions alternatives de 5 V ou moins. Une précision de 10% est amplement suffisante pour ce réglage.

Si l'on désire utiliser la réverbération, il faut commencer par connecter un ressort au préampli. L'entrée du canal II recevra un signal dont le niveau sera aussi proche que possible du niveau typique: "LOW" = 10 mV ou "HIGH" = 40 mV. Si le multimètre n'est pas assez sensible pour cette mesure, on pourra prélever le signal amplifié à la sortie de A3 (broche 10). Il s'agit maintenant d'ajuster P7 de telle sorte que sur la broche 1 de A9 on relève un potentiel d'environ 1 V. Il reste à ajuster P15 de sorte que l'on puisse relever le même potentiel de 1 V sur la broche 8 de A11, puis P14 qui sera bien positionné lorsque ce même volt sera présent sur la broche 14 de A12.

La réalisation

On remarquera le mal que se sont donnés nos concepteurs de dessins de circuit imprimé! Tout (ou presque) est monté sur le circuit et quasiment tout le câblage blindé ordinaire, qui relève le plus souvent du cauchemar (et qui est trop souvent à l'origine de mauvaises performances!!!) est devenu complètement inutile ici. Il reste quelques connexions à l'initiative de l'utilisateur, mais celles-ci ne posent aucun problème puisqu'elles ne véhiculent que des signaux de commande (tensions continues).

Il n'y a guère que le ressort de réverbération et le transfo que l'on ne pourra pas monter sur le circuit imprimé... et pour cause! La sortie du ressort de réverbération doit être effectuée en câblage blindé. On commencera par monter les résistances, les supports de circuits intégrés (facultatifs), les transistors et les condensateurs. Puis on passera à la mécanique: interrupteurs, jacks et potentiomètres.

Sur le schéma du circuit (figure 1), on trouve les liaisons câblées, aisément reconnaissables (traits gras). Tous les jacks sont en version mono, de 6,3 mm de diamètre, avec interrupteur sur le châssis. Comme ils sont montés directement sur le circuit imprimé, la liaison de masse est effectuée mécaniquement par le serrage de l'écrou de fixation.

Le circuit imprimé pourra être monté

5

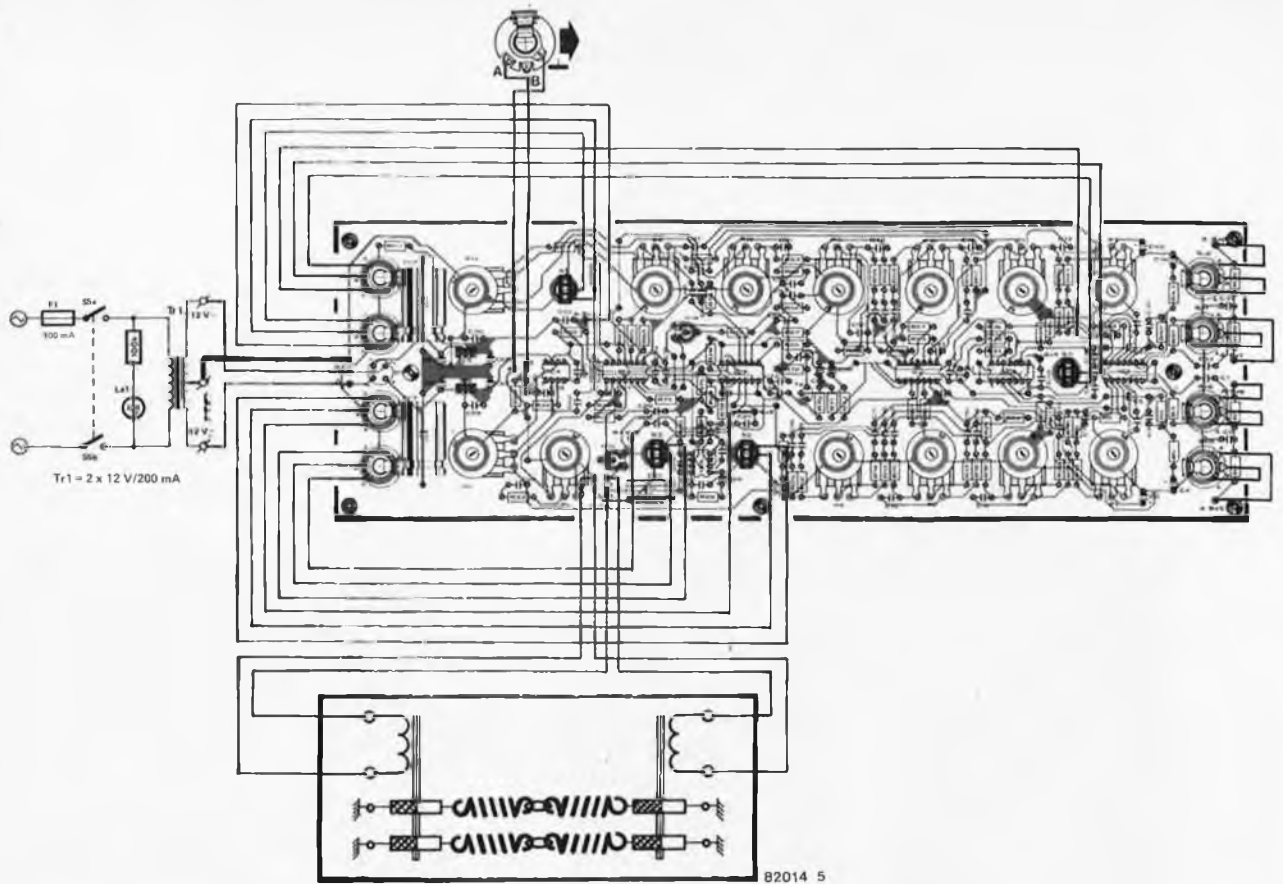
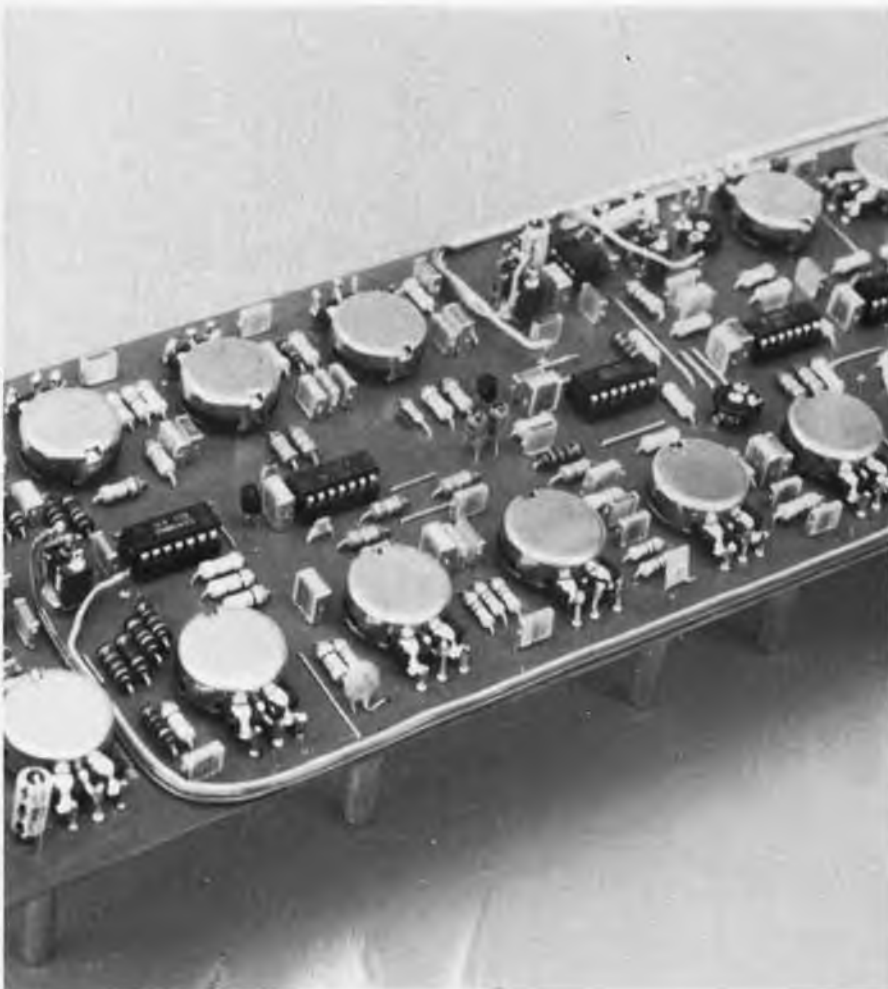


Figure 5. Schéma de câblage de l'Artist.




directement derrière la face avant du préampli, à l'aide d'entretoises. Pour le câblage du boîtier, on pourra s'inspirer du croquis de la figure 5.

Lorsque la face avant est métallique, il est impératif de faire en sorte que ni les leviers des interrupteurs, ni les axes (métalliques) des potentiomètres n'entrent en contact électrique avec elle. A plus forte raison, il faut que les jacks eux-mêmes soient entièrement isolés galvaniquement de la face avant: en effet, les connexions de masse des jacks pour les signaux et ceux pour la pédale ne véhiculent pas le même potentiel!

Et l'ampli?

En principe, tous les amplificateurs conviennent... mais n'oublions pas qu'une chaîne n'est jamais plus résistante que le plus fragile de ses maillons. Il n'y a donc aucun intérêt à utiliser l'ARTIST avec un mauvais amplificateur ou avec de mauvais haut-parleurs.

Il nous reste à espérer qu'avec l'ARTIST quelques uns d'entre nos lecteurs se feront un peu d'artiche! 

les forçats

Le 2N3055 et les limitations de courant et de dissipation

Protéger un transistor de puissance comme le 2N3055 peut sembler à première vue inutile. Et pourtant, nombreux sont ceux d'entre nous à avoir envoyé l'un de ces chevaux de trait paître dans les fraîches prairies du Walhalla. Le montage que nous vous proposons élimine les risques d'un trépas prématuré: vous ne trouverez que difficilement assurance plus solide!

Il arrive de temps en temps, que même un 2N3055 ne soit pas assez résistant. Il faudra de ce fait compliquer le montage et le rendre plus cher de manière à éviter un dommage quelconque à ce transistor, quelque difficiles que puissent être les circonstances.

Prenons l'exemple tout simple d'un chargeur pour accus. En fonctionnement normal, le transistor série doit supporter un courant de 5 ampères à une tension de 5 V (soit 25 watts). Mais que se passe-t-il en cas de court-circuit? La tension appliquée au transistor de régulation monte facilement à 12 V. Il suffit de faire le calcul, 5 ampères x 12 V nous donne 60 watts, valeur que le 2N3055 sera incapable de digérer à la longue (voir à ce sujet le paragraphe "refroidissement"). Si par malheur, on inverse la polarité de l'accu, la catastrophe sera encore plus rapide. Il est évident qu'une sécurité est parfaitement bien à sa place dans ce cas.

Dans le cas idéal, un montage de sécurité devrait pouvoir calculer la puissance par l'intermédiaire d'une multiplication de la tension et du courant appliqués au transistor. Mais il est navrant de voir qu'en électronique la multiplication est un processus qu'il n'est pas facile de réaliser et qui est loin d'être rapide. Et c'est bien cette dernière propriété qui est importante!!!

Le montage que nous avons choisi met en œuvre un compromis car il utilise, non un multiplicateur, mais au contraire, un simple montage d'addition. Dès que la somme du courant et de la tension dépasse une valeur maximale, la conduction du transistor final est diminuée. Cela permet d'obtenir une sécurité adéquate, mais se paie par un inconvénient important: les valeurs de courant et de tension qu'il est possible d'obtenir sont inférieures à celles que l'on peut mesurer si le transistor est laissé sans protection. Il suffit de prendre un petit exemple pour montrer cela clairement. Supposons que nous limitations la puissance à 40 watts, 2 ampères et 20 V, par exemple. On constate, sur la figure 2, que la ligne qui passe par cette valeur coupe l'axe des tensions à 40 V; le 2N3055 est incapable d'atteindre des tensions plus élevées dans les conditions que nous lui avons imposées. On observe un phénomène similaire en ce qui concerne le courant: l'axe du courant est coupé à 4 ampères, il est impossible d'atteindre des valeurs de courant plus élevées. Cela est dû à la présence du montage d'addition.

On peut se demander à priori si un tel montage convient et s'il représente réellement la sécurité que l'on recherchait. Est-il la solution à notre problème? On pourrait envisager l'addition d'un certain nombre de transistors finaux, sachant que cela permet d'admettre une puissance plus importante, comme nous allons le voir au cours de cet article.

Il ne faut pas perdre de vue que les

caractéristiques dynamiques d'un 2N3055 "protégé" sont totalement modifiées. Tenter de protéger les transistors finaux de votre amplificateur Hi-Fi est loin d'être une idée géniale.

Le schéma

Jetons un coup d'œil sur la figure 1. Si l'on tient à "protéger" un 2N3055 contre toutes les calamités, il nous faut ajouter deux transistors. En fait, le transistor T2 ne sert pas à la protection, sa raison d'être étant de faire en sorte que le courant de base existant au point "b" soit 50 fois plus faible. Ceci est très intéressant, car un courant de base plus faible permet une simplification de la commande.

Le courant traversant le 2N3055 entraîne une chute de la tension aux bornes de R5. Lorsque cette tension se situe aux environs de 1,2 V, D1 et T1 passent en conduction. Ceci produit l'écoulement du courant de base de T1. Le courant traversant le 2N3055 ne peut plus augmenter.

Nous n'avons pas fait mention au cours

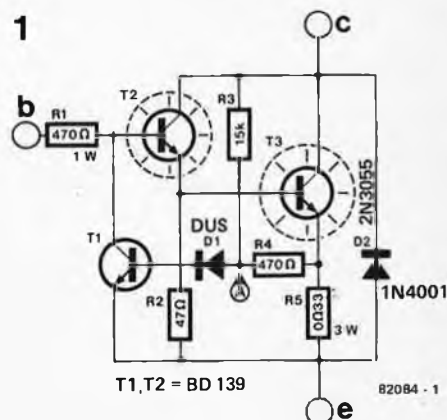


Figure 1. Schéma d'un 2N3055 "protégé". Dans ces conditions, le courant et la puissance produits par le transistor de puissance restent à l'intérieur de certaines limites. Les résistances R3 et R5 permettent de déterminer les valeurs de courant et de dissipation maximales.

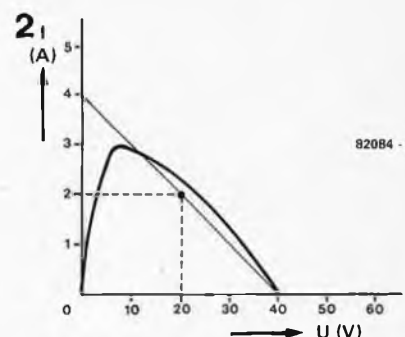


Figure 2. La ligne épaisse visible sur le graphique donne la courbe caractéristique courant/tension réelle du transistor final protégé. Le trait fin représente la limite des 40 watts. Notons au passage, qu'il est impossible d'atteindre en pratique la valeur théorique de 4 ampères, étant données les pertes de tension du montage lui-même et la tension de saturation du 2N3055.

de notre raisonnement, des fonctions que remplissent les résistances R3 et R4. Ces deux résistances sont montées en diviseur de tension qui va diminuer la tension appliquée au 2N3055. Lorsque la tension au point A est égale à 1,2 V, il sera fait par l'intermédiaire de T1, en sorte que T3 ne puisse pas augmenter sa conduction, ce qui empêchera que sa dissipation maximale ne soit dépassée. On voit ainsi que lorsque, soit le courant, soit la tension est trop élevée(e), le 2N3055 sera mis au repos.

Entre ces deux cas limites, la tension régnant au point A (mesurée par rapport à "e") est déterminée par la somme de la tension aux bornes de R5 (engendrée par le courant) et de la tension du diviseur de tension (aux bornes de R4, engendrée par le courant). Dès que cette somme dépasse 1,2 V, la limitation entre en fonction. Comme nous l'avons dit précédemment, lorsque la tension atteint une valeur trop élevée (fonction de R3 et de R4), le transistor ne fonctionne plus: il bloque. La tension ne doit pas dépasser 60 V car cela a pour conséquence le claquage du transistor.

Choix de R3 et de R5

Ces deux résistances permettent de décider jusqu'à quel courant et quelle tension le fonctionnement du 3055 restera normal. Déterminer la valeur de ces deux résistances n'est heureusement pas difficile.

La figure 3 (voir aussi le paragraphe "caractéristiques d'un transistor") nous montre la courbe des 117 watts, ainsi que celle des 40 watts. Dans la plupart des cas, cette dernière valeur est un bon compromis. Si la puissance choisie diffère de ces exemples, il est relativement facile de la tracer après avoir fait quelques calculs. A l'aide d'une règle, vous tracez une tangente à la courbe. Cela vous donne deux points d'intersection de l'abscisse (V) et de l'ordonnée (A). Il suffit de faire pivoter la règle pour choisir un courant plus ou moins élevé (et par conséquence, une tension plus ou moins faible). Veillez à ne pas aller au-delà de la courbe des 40 watts! Nous avons pris comme exemple sur la figure 2 la ligne 40 V/4A. Le fait d'avoir choisi ce courant nous permet de calculer immédiatement la valeur de R5 : $R5 = 1,2/I$ (V/A = Ω). La valeur de R3 est déterminée à l'aide de la valeur de la tension : $R3 = R4(V - 1,2)/1,2$ ($\Omega V/V = \Omega$). On trouve, par approximation, environ 400 fois U_{max} .

Le 2N3055 est capable de supporter toute combinaison de courant et de tension qui reste en-deçà de cette ligne. Ne perdez pas de vue le fait qu'une tension faible, un volt par exemple, ne permet pas le passage d'un courant important. Pour ce faire, il nous faut quelques volts car il va falloir vaincre la tension de saturation du 2N3055.

caractéristiques d'un transistor

Lorsque l'on parle de protection d'un 2N3055, il est souhaitable, pour une meilleure compréhension, de voir quels sont les problèmes qui se posent lors de l'utilisation d'un tel transistor: pourquoi lui arrive-t-il d'être détruit?

La réponse à cette question peut rester fort brève; il y a deux raisons possibles: soit une tension trop élevée, soit une température trop forte. Tout le monde conçoit qu'une tension trop élevée a des conséquences fatales quant à l'existence future du composant. Il claque tout simplement.

Il n'y a plus à dire quant à la deuxième cause. Il peut arriver que ce soit la "puce" du transistor qui atteigne une température telle qu'elle fonde, mais on constatera le même phénomène pour les connexions lorsque le courant qui les traverse atteint des valeurs telles qu'elles aussi fondent. On se retrouve en face d'un transistor "intact" en ce qui concerne ses entrailles, mais coupé du monde extérieur après destruction de ses connexions. Il ne sera plus en état de fonctionner.

Dans la plupart des cas, le transistor rend l'âme, car la dissipation (puissance transformée en chaleur) est telle

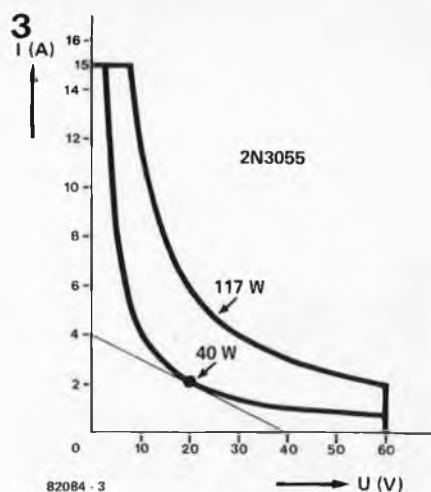


Figure 3. Cette courbe indique une valeur limite de la puissance théorique du 2N3055 de 117 watts. La courbe de 40 watts, valeur que l'on obtient facilement en pratique, est également portée sur le graphique. Le trait droit délimite le domaine dans lequel reste la puissance dissipée, lorsque le montage de protection est mis en place.

que la structure interne de la puce est détruite de manière irrémédiable. Il est facile de calculer la dissipation d'un transistor. Le fabricant donne dans ses fiches de caractéristiques les valeurs maximales admissibles. Ces valeurs maximales sont très souvent théoriques et sont celles que l'on pourrait espé-

refroidissement

Il est très important de savoir quelle est la puissance que peut supporter un transistor. Une puissance de 117 watts dépasse les capacités d'un 2N3055; quelle est alors la valeur réelle?

Comme nous l'indiquions, la chaleur prend source sur la puce qui se trouve à l'intérieur du boîtier du transistor. Pour évacuer cette énergie, il faudra

vaincre un certain nombre de résistances (résistance thermique exprimée en $^{\circ}C$ d'élévation de température par watt de puissance dissipée). La fiche caractéristique du 2N3055 nous montre que cette résistance est de $1,5^{\circ}C/W$, calculée depuis la puce vers l'extérieur du boîtier du transistor.

Très souvent, on ajoute une fine épaisseur de mica entre le radiateur et le transistor; cette feuille de mica augmente la résistance thermique d'au moins



Photo 1. Voici deux types de profil fort utilisés comme radiateurs. A droite, un profil très courant: le SK03 et tout à côté, un très grand profil: le SK53, dont la résistance thermique n'est que de $0,5^{\circ}C$. L'utilisation de radiateurs d'une telle taille ne se justifie (économiquement) pas dans la plupart des cas.

rer atteindre si le refroidissement était correct et ininterrompu.

C'est ainsi que l'on voit que la dissipation maximale que peut supporter un 2N3055 est de 117 watts, valeur que l'on fait mieux de ne pas essayer d'atteindre dans la réalité. La figure 3 comporte également la courbe correspondant à 117 watts. Au-delà de cette ligne courbe, la destruction du transistor est assurée; en deçà, cela dépend de la qualité du refroidissement. Les courbes de caractéristiques données par le fabricant ont souvent un aspect différent. C'est ce qu'illustre la figure 4. Les deux axes sont gradués logarithmiquement, de manière à transformer la courbe en ligne droite.

On voit un domaine interdit à l'intérieur de la zone définie par la ligne des 117 watts. Il est dessiné en hachuré. Dans les conditions correspondant à cette zone, le transistor sera rapidement détruit par un phénomène "d'effondrement secondaire" (second breakdown). Il naît des points chauds (hot spots) qui ont vite fait d'envoyer le transistor rejoindre ses pères. Il existe en effet une certaine dispersion dans le matériau qui constitue le substrat du transistor, ce qui fait que la température ne sera pas la même partout. Lorsque l'on sait que la puce du transistor a un coefficient de température négatif, les points chauds seront plus conducteurs que le reste du substrat. Résultat: c'est aux points chauds que le courant sera le

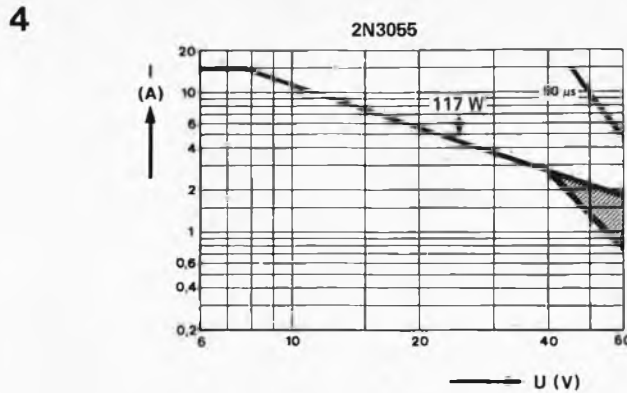


Figure 4. Voici le même graphique que celui donné en figure 3. Il ne lui ressemble guère parce que les valeurs de V et de I sont données ici de façon logarithmique. Bien que le domaine hachuré ne fasse pas partie des interdits pour cause de dissipation trop élevée, cela n'empêche pas la destruction du transistor en raison du phénomène "d'effondrement secondaire". On trouve tout à droite une ligne qui indique une dissipation nettement plus élevée. Le 2N3055 ne supportera cette puissance que pendant un très court instant.

plus grand. Nous voici en présence de l'effet "boule de neige", les points chauds deviennent de plus en plus chauds jusqu'à ce que la température critique de 200°C environ soit allègrement franchie et que le transistor s'éteigne sans bruit.

Les effets dont nous venons de parler supposent un fonctionnement continu. Lorsque l'on sait qu'il faut un certain temps au transistor pour que sa puce s'échauffe, on comprend qu'il soit possible un court instant de dépasser cette limite de 117 watts.

On trouve une dernière ligne sur la figure 4. Une charge aux valeurs de cette courbe ne doit pas dépasser une durée de 50 μs, (50 millièmes de seconde !!!). La ligne dont nous venons de faire mention indique une dissipation comprise entre 300 et 700 watts.

Le transistor n'est pas détruit par une telle puissance tant que l'on ne le soumet pas trop souvent et de manière trop rapprochée à un tel traitement.

5

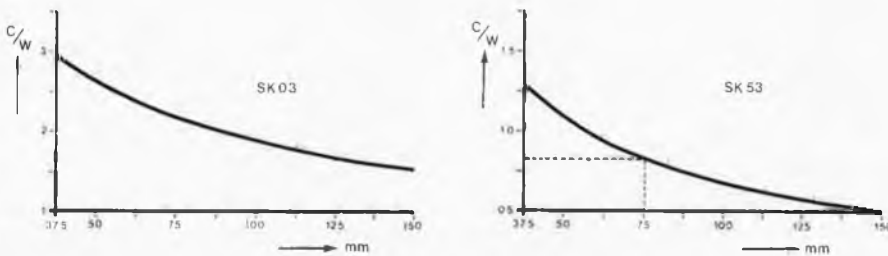


Figure 5. Voici les courbes caractéristiques de résistance thermique de deux profils, le premier étant l'un des plus utilisés: le SK03, le second l'un des plus grands: le SK53. Notons que la résistance thermique (en ordonnée) n'est pas proportionnelle à la longueur (en abscisse). Cette courbe concerne les radiateurs en aluminium peints en noir (les radiateurs nus ayant une résistance supérieure de 15%) et s'entend pour un positionnement vertical (un montage horizontal entraînant une augmentation de la valeur de 20%). Source: Fischer.

1°C/W, à condition d'avoir utilisé une pâte thermoconductrice aux silicones! Et pour finir, le radiateur lui-même n'est pas un refroidisseur aux capacités infinies, comme le montre éloquentement la figure 5. Lors de l'utilisation d'un très bon radiateur (du type SK-53 par exemple) et d'un montage soigneux, la somme des résistances thermiques des divers composants atteint 3°C/W, (1,5 + 1 + 0,5).

Si la température maximale admissible

par la puce est de 150°C et que la température ambiante est de 25°C, la différence de température admissible est de 125°C. La résistance thermique ayant été calculée à 3°C/W, cela signifie que la puissance maximale admissible sera de 125/3 = 41,7 watts.

Morale: le meilleur radiateur ne peut accomplir de miracle!

Il vaut mieux tenter de trouver une solution basée sur l'utilisation de plusieurs transistors. Deux transistors mis

6

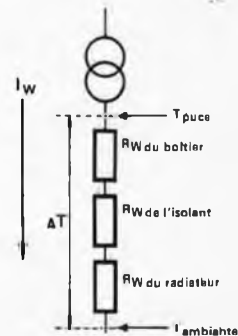


Figure 6. L'augmentation de la température de la puce par rapport à la température ambiante est due à la résistance thermique entre la puce et l'espace environnant. La production de chaleur (due à la dissipation) se fait quelle que soit la température et peut de ce fait être représentée sous la forme d'une source de courant. Le courant de "chaleur" entraîne une augmentation de la température des différentes résistances.

sur le même radiateur que celui utilisé dans l'exemple précédent font mieux l'affaire; chacun des transistors dispose alors de la moitié du radiateur (sur une longueur de 75 mm). La résistance thermique de l'un des transistors est alors de 39,7 watts, soit aux environs de 80 watts pour l'ensemble. Et ceci avec le même radiateur, mais au prix d'un transistor (relativement abordable) supplémentaire.

U. Götz et R. Mester

Il n'y a pas grand'chose à dire d'une carte CPU, puisqu'abstraction faite du logiciel (dont il ne sera pas question dans cet article), une telle carte ne comporte que quelques circuits auxiliaires, contribuant modestement au bon fonctionnement de l'unité centrale. Qu'on en juge par le circuit de la figure 1.

A l'intention des utilisateurs éventuellement intéressés par un système de petites dimensions, on a prévu quelques circuits de mémoire vive et morte. Il a été tenu compte de la structure "paginée", en usage dans les autres systèmes d'Elektor; c'est à dire que l'adressage de la mémoire se fait par blocs de 4 K. Le premier bloc (0000... 0FFF) se trouve sur la carte de l'unité

il faut une CPU rapide, car il y a beaucoup de choses à faire en bien peu de temps. Dans la version étendue de ce circuit de clavier, il y aura, outre l'interrogation des touches, celle de tous les "presets". Et n'oublions pas qu'il faut aussi transmettre les informations numériques aux convertisseurs, à l'intention des modules analogiques du synthétiseur.

Avec le logiciel prévu pour cette carte CPU/clavier polyphonique, on peut espérer un temps de réaction des modules analogiques de 2 à 3 ms; c'est à dire que le décalage temporel entre la manipulation d'un organe de commande (clavier, potentiomètres, etc.) et l'acheminement de l'information jusqu'au

carte CPU à Z80-A

un nouvel atout dans le jeu des cartes à μ P d'Elektor

Le Z80 n'a rien perdu de sa popularité au fil des années. Cette unité centrale jouit d'une réputation extraordinaire; et pourtant, nous n'avons pas publié jusqu'ici la moindre réalisation qui lui soit entièrement et directement consacrée. A quoi bon multiplier inconsidérément les systèmes proposés, s'il manque une orientation bien définie?

Or aujourd'hui, le Z80-A est mis en oeuvre dans le circuit de clavier polyphonique pour synthétiseurs, dont une partie a déjà été décrite. C'était donc l'occasion rêvée de publier pour cette unité centrale, une nouvelle carte, compatible avec le système à bus d'Elektor, et les cartes au format européen apparues au fil de nos publications.

centrale. Il est constitué d'une partie de mémoire morte programmable (2 K d'EPROM: 0800... 0FFF), et d'une partie de mémoire vive (0000... 07FF). Cette carte sera utilisée dans le circuit du clavier polyphonique pour synthétiseurs, avec seulement 1 K de mémoire vive: de ce fait, IC18 et IC19 (voir figure 1) pourront être omis.

La carte a été conçue de telle sorte que d'autres structures de mémoire soient possibles. Il n'est pas nécessaire, en effet, de mettre la mémoire vive et le décodage d'adresses sur la carte de l'unité centrale. Dès que le logiciel prend des dimensions respectables, il est préférable de le loger sur une carte RAM/EPROM distincte. Nous reviendrons dans un autre article (publié dans ce même numéro, sur les modifications à apporter à la carte RAM/EPROM du programme d'Elektor).

Tampons

Une carte CPU de ce nom doit être munie de tampons aussi complets et souples que possible; les sorties de l'unité centrale elles-mêmes ne sont pas en mesure d'alimenter tous les circuits d'un système à microprocesseur complet. C'est ainsi que l'on découvre les circuits intégrés IC9... IC13, commandés par le signal BUSAK; leurs sorties présentent une impédance élevée lorsque le signal n'est pas actif, de telle sorte que l'accès direct à la mémoire (DMA) et le fonctionnement en multiprocesseur restent possibles pour le Z80.

Vitesse

Le processeur reçoit un signal d'horloge (à quartz) de 4 MHz; il s'agit de la fréquence d'horloge maximale admissible pour une unité centrale du type Z80-A ou MK 3880-4. Pour un Z80 ordinaire, ou un MK 3880, cette fréquence ne saurait dépasser 2,5 MHz.

Pour le circuit du clavier polyphonique,

module concerné, est au pire de 3 ms. Autant dire que l'utilisateur n'y voit que du feu!

Cycle d'attente

L'utilisation d'une fréquence d'horloge élevée pose quelques conditions exigeantes au temps d'accès de la mémoire mise en service. Une EPROM "normale" (IC15 = 2716) est trop lente pour une CPU aussi rapide; il en va de même pour la RAM (IC16... IC19), si ce n'est pire... puisque la durée du cycle d'écriture est plus courte que celle du cycle de lecture.

Il y a deux solutions à ce problème; l'une consiste à utiliser de la mémoire rapide, comme par exemple une EPROM dont les spécifications de temps d'accès n'excèderaient pas 350 ns, et 250 ns seulement pour la RAM. S'il est assez facile de trouver des circuits de mémoire vive qui répondent à cette exigence, il n'en va pas de même pour la mémoire morte programmable. De plus, la limite de 350 ns est extrême: on dispose heureusement de la possibilité d'opérer la sélection du circuit par l'entrée OE, plutôt que par l'entrée CE, gagnant ainsi le temps suffisant pour pouvoir utiliser des 2716/350 ns sans autre mesure particulière.

Si l'on ne veut pas faire les frais de telles EPROM, il faudra freiner l'unité centrale; et c'est exactement ce en quoi consiste la deuxième solution à ce problème de temps d'accès. Dans ce cas, on ajoute au cycle de lecture de l'EPROM un cycle d'attente, équivalent à une période du signal d'horloge, soit 250 ns. De sorte que le temps d'accès de la mémoire morte programmable passe à 500 ns au moins, permettant la mise en oeuvre d'EPROM particulièrement "flâneuses". *Allegro, ma non troppo...*

Le cycle d'attente est obtenu à l'aide des bascules FF1 et FF2. Celles-ci ne sont actives que lorsque l'EPROM IC15

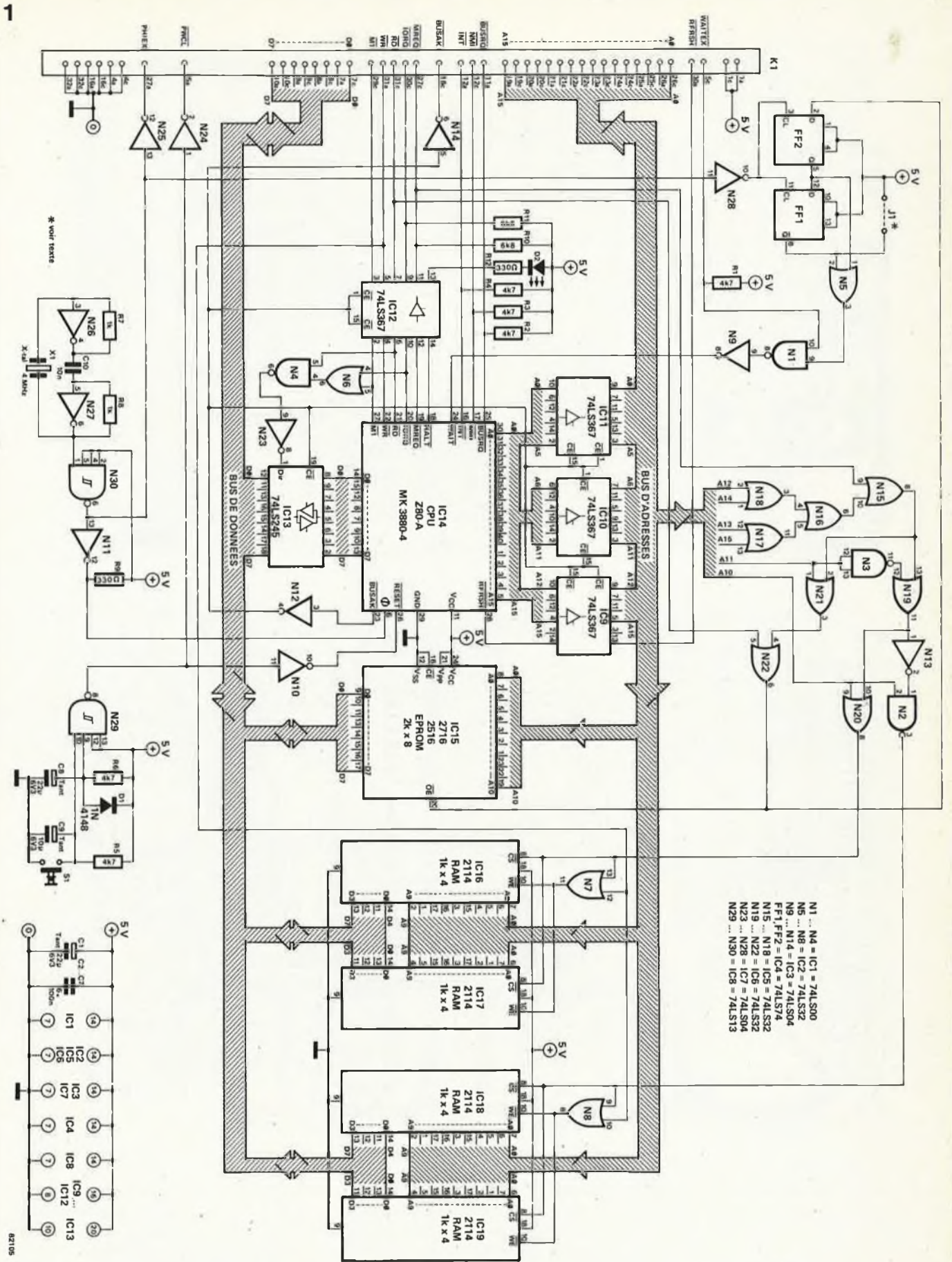
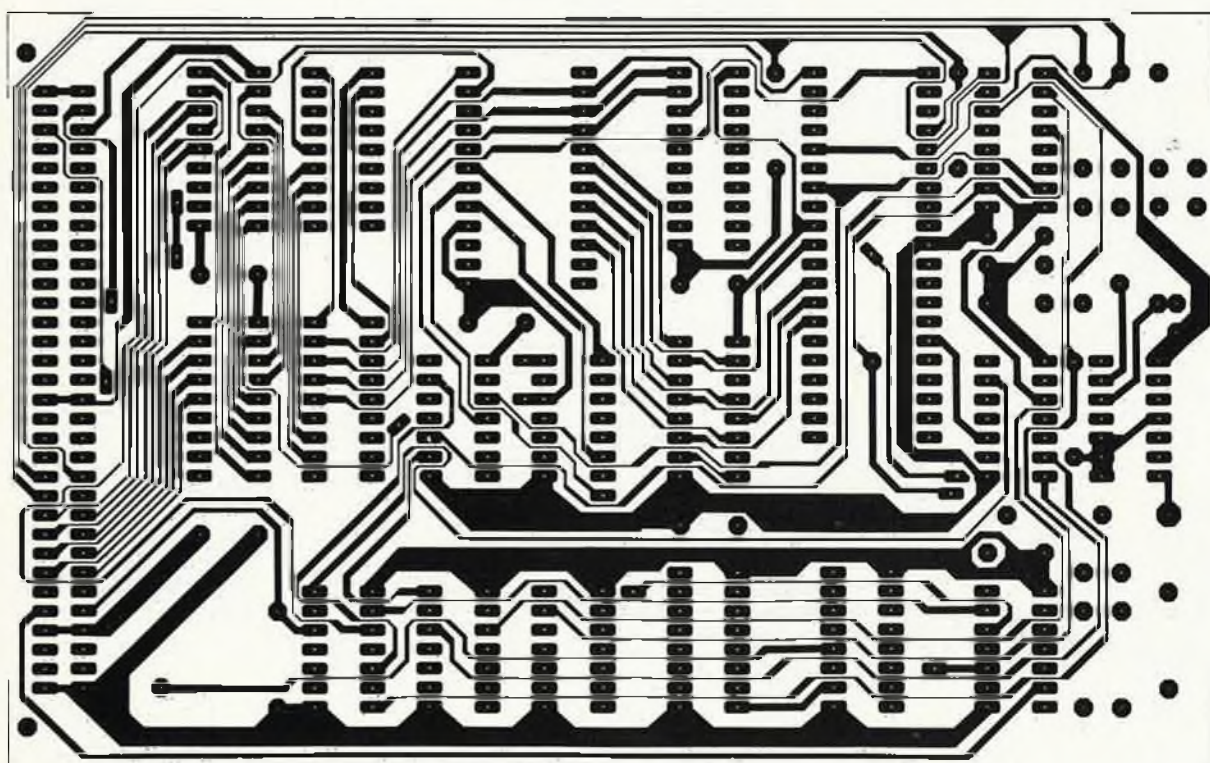
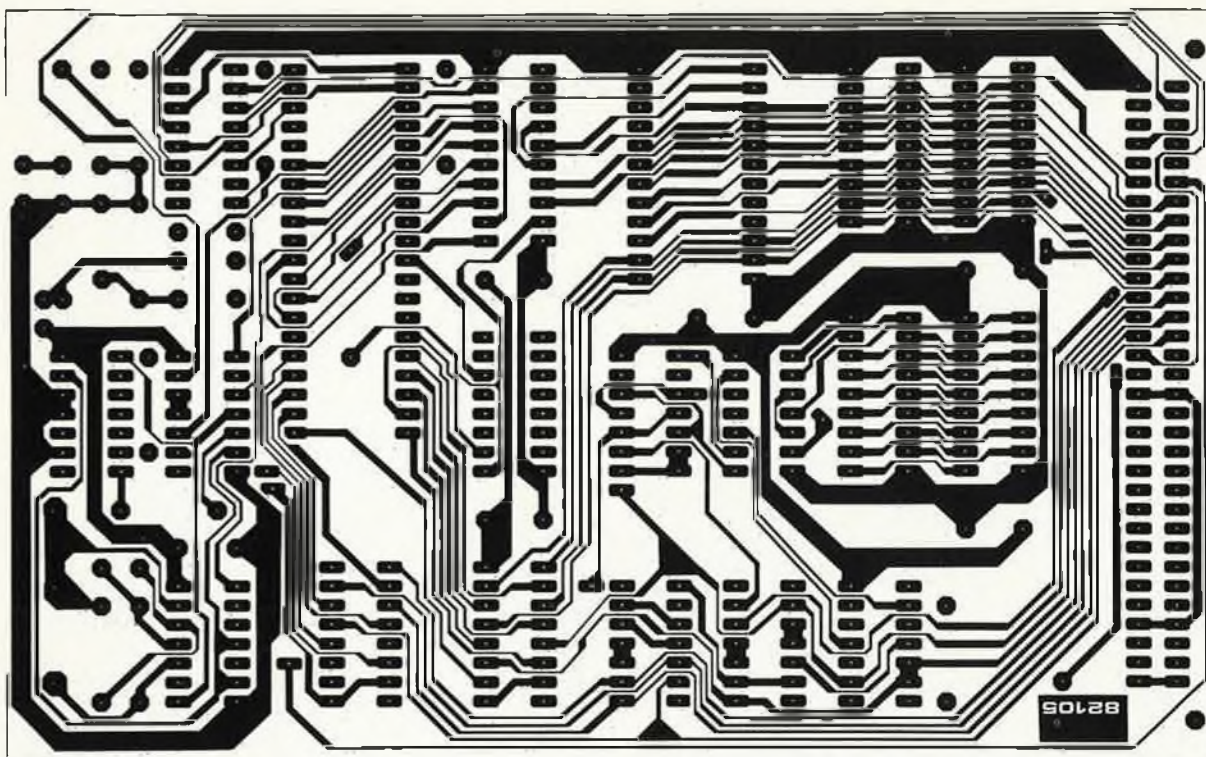


Figure 1. Circuit complet de la carte CPU à Z80-A.

2



est adressée (niveau logique bas à l'entrée D de FF2). Si l'on dispose d'une 2716/350 ns, elles pourront être purement et simplement omises. IC4 sera remplacé par le strap J1. Une des premières vérifications à effectuer sur la carte consistera à s'assurer du bon fonctionnement du cycle d'attente, le cas échéant.

Des circuits de mémoire situés hors la carte de l'unité centrale pourront éventuellement profiter de cycles d'attentes, via l'entrée WAITEX.

Initialisation

Pour lancer l'unité centrale, il faut l'initialiser; ce sont les composants R6,

C8 et D1, qui via N29 et N10, effectuent cette manoeuvre lors de la mise sous tension, en appliquant pendant quelques instants un niveau logique bas à l'entrée "RESET" de l'unité centrale. Ce signal pourra servir à initialiser d'autres cartes via le bus (PWCL). Pour les cas urgents, on dispose également d'un bouton poussoir, pour une initiali-

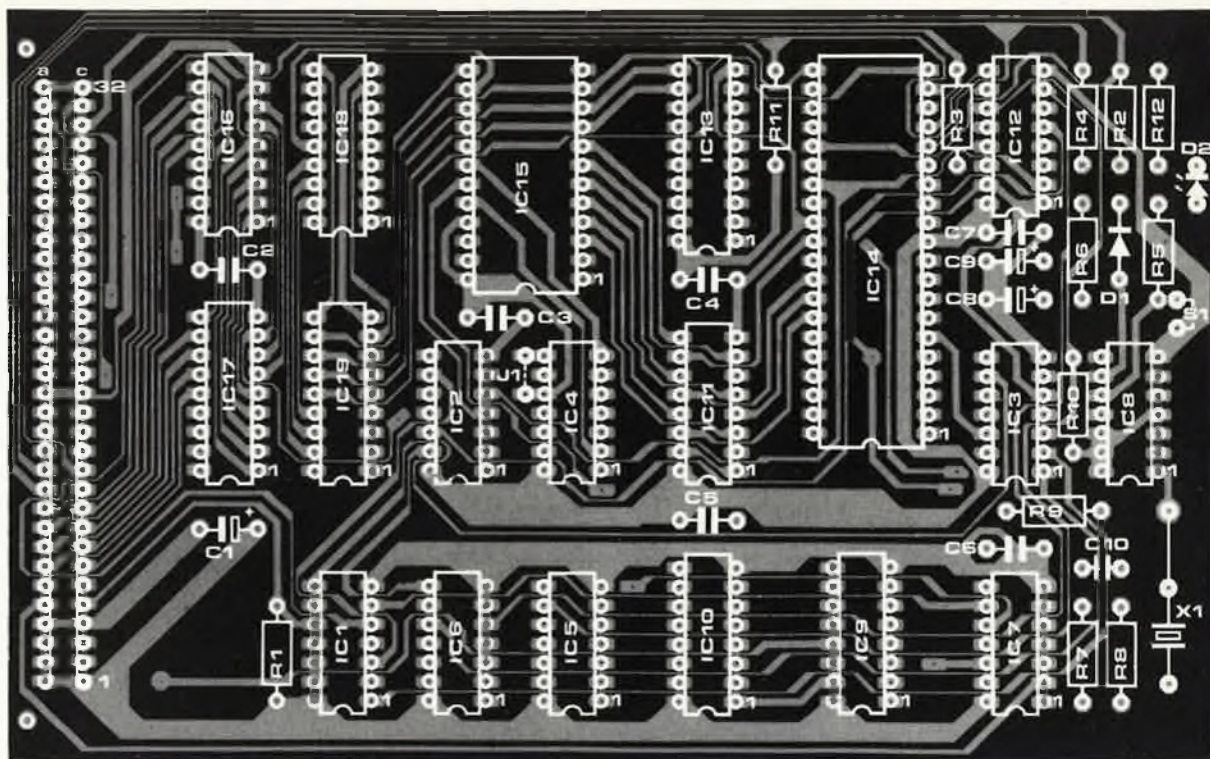


Figure 2. Dessin du circuit imprimé et sérigraphie pour l'implantation des composants de la carte CPU.

Liste des composants

Résistances:

R1 . . . R6 = 4k7
R7, R8 = 1 k
R9, R12 = 330 Ω
R10, R11 = 6k8

Condensateurs:

C1, C8 = 22 μ/6,3 V tantale
C2 . . . C7 = 100 n céramique ou MKH
C9 = 10 μ/6,3 V tantale
C10 = 10 n céramique

Semiconducteurs:

D1 = 1N4148
D2 = LED
IC1 = 74LS00
IC2, IC5, IC6 = 75LS32
IC3, IC7 = 74LS04
IC4 = 74LS74
IC8 = 74LS13
IC9 . . . IC12 = 74LS367
IC13 = 74LS245 (ou 8T245)
IC14 = Z80-A (ou MK 3880-4)
IC15 = 2716/2516 EPROM
IC16 . . . IC19 = 2114-2
(temps d'accès 250 nS) ou 2114A-5

Divers:

S1 = bouton-poussoir
X1 = quartz 4 MHz
K1 = connecteur mâle 64 broches a-c

sation manuelle. On prendra soin de placer S1 de telle manière qu'il ne puisse être actionné inopportunistement; dans bien des cas, l'usage malencontreux de ce poussoir occasionne la perte d'informations précieuses.

Réalisation

On trouvera le dessin d'un circuit imprimé double-face à trous métallisés sur la figure 2. Il peut recevoir tous les composants de la figure 1, à l'exception du bouton poussoir S1.

Les connexions du connecteur à 64 broches sont au standard du "bus Elektor", de sorte que cette carte CPU pourra être associée sans difficulté à d'autres cartes au même standard.

Il va de soi que le plus grand soin s'impose pour une telle réalisation: attention aux courts-circuits! Ni trop, ni trop peu de soudure . . .

Logiciel

La bibliothèque du CPU Z80 est particulièrement imposante; le logiciel écrit pour cette unité centrale est très varié, offrant un choix exceptionnel à l'utilisateur qui devra, de ce fait-même, être en mesure de juger ce qui l'intéresse effectivement, avant de procéder à

l'adaptation du logiciel choisi à son propre système. Une certaine expérience de la pratique est donc quasiment indispensable.

Mais n'oublions pas que la carte CPU que nous venons de décrire a été conçue essentiellement pour le clavier polyphonique; elle sera par conséquent dotée d'un logiciel idoine, sur lequel nous serons amenés à revenir ultérieurement, ne serait-ce que relativement superficiellement.

Si le clavier polyphonique est un bel exemple d'application du microprocesseur, et plus précisément de cette carte-ci, il n'en est pas moins que le nombre et la variété des applications possibles sont illimités.

Il est intéressant d'utiliser cette carte dans d'autres systèmes à μP, au logiciel desquels il est assez facile d'adapter le matériel de la carte. En règle générale, il est plus facile de modifier le matériel que le logiciel . . . quoiqu'il en soit, nous laissons cela à l'initiative de nos lecteurs, que nous espérons encourager à concevoir et mettre sur pieds leur propre système en expliquant (ailleurs dans ce numéro) comment adapter la carte 8K RAM/EPROM à un système à Z80.

Les compte-rendus de vos travaux domestiques sont les bienvenus!

Nombreux sont les articles écrits sur le thème l'électronique et la voiture; les inventions issues de cette même source sont elles aussi légion. La partie la plus importante de l'électronique automobile est destinée à faciliter l'utilisation du véhicule, le reste servant principalement à faire s'illuminer un nombre plus ou moins impressionnant de voyants et d'instruments sur le tableau de bord. Le montage qui vous est proposé ici va soustraire une ampoule au sapin de Noël du tableau de bord, mais permettra d'empêcher la disparition de l'ensemble voiture + électronique.

tempestivement. Ce qui ne va pas sans poser un problème de pollution sonore. Les alarmes ultrasoniques ou à infrarouge ont, elles, la caractéristique d'être insensibles aux vibrations. Elles présentent l'avantage non négligeable de protéger et le véhicule et son contenu. Mais si l'on veut que ni la température ni un quelconque insecte virevoltant n'ait une influence sur le fonctionnement du système, il faut adapter le montage (le compenser) ce qui fait augmenter les frais. Résultat des courses, le système coûte cher tout en restant difficile à régler. Il est à noter que l'adaptation de systèmes ultrasoniques à la voiture s'avère particulièrement délicat, pour les raisons que nous avons évoquées plus avant.

Se servir des contacts de porte qui allument le plafonnier dans un véhicule comme source de signal permet d'arriver à un compromis acceptable entre coût et efficacité. Il suffit d'ajouter un peu d'électronique pour avoir un système d'alarme par contact de porte, confortable et sûr. C'est pour toutes ces raisons que nous avons adopté ce principe pour notre antivol auto.

antivol auto

Comment protéger son véhicule contre le vol et l'effraction

Bien que la plupart des conducteurs soient assurés contre le vol de leur véhicule, on ne peut guère qualifier d'agréable surprise l'annonce de la disparition de son moyen de locomotion. C'est le moment de mettre en pratique le proverbe: "il vaut mieux prévenir que guérir". La meilleure défense étant l'attaque, il vaut mieux protéger sa voiture de façon active, plutôt qu'attendre passivement dans l'espoir que "cela ne m'arrivera pas". Comme toute alarme antivol digne de ce nom, le montage est protégé contre les fausses alarmes.

W. Schuster

Les installations d'alarme

On pourra discuter à loisir de l'utilité ou de la vanité des systèmes de protection pour véhicules. L'argument principal de la discussion est bien souvent le "mode de fonctionnement" du système. Quels sont les critères devant entrer en ligne de compte? Prenons les alarmes antivol disponibles de plus en plus souvent dans le commerce et essayons de les analyser pour en extraire le "nec plus ultra". Il existe trois approches pour ce genre d'appareils. Passons-les en revue.

Le système d'alarme le plus simple que l'on connaisse est mis en action à la suite de la détection d'un mouvement obtenue par l'intermédiaire d'un "détecteur de vibrations", dont on peut ajuster la sensibilité en agissant sur son seuil de déclenchement. Lorsque les vibrations que subit le véhicule atteignent un niveau déterminé, le contact est rompu. Il est pratiquement impossible de s'installer dans un véhicule équipé de ce système sans le déclencher et faire hurler l'alarme. Le problème que pose ce type d'alarme est qu'il est impossible de faire une distinction entre les différentes catégories de vibrations qui peuvent agir sur le véhicule. Un poids lourd passant relativement près, à vitesse élevée, un passant ou un enfant qui entre en contact avec la voiture déclenche l'un ou l'autre l'alarme in-

Fonctionnement

Avant d'entrer dans les détails du schéma, un mot sur le principe de fonctionnement.

Prenons les choses à rebours. Imaginons que nous venions de terminer l'installation du système dans le véhicule de nos rêves... Avant de quitter le véhicule, il va falloir mettre le système en fonction (mettre l'alarme à "l'état de veille"). Il faut pour ce faire agir sur un interrupteur camouflé. Un voyant de contrôle indique que l'installation se trouve à l'état de veille. Ce voyant reste illuminé pendant une minute environ. Lorsqu'il s'éteint, il vous reste 6 secondes pour quitter le véhicule. L'ouverture ou la fermeture des portes au cours de cet intervalle de 1 minute et 6 secondes n'entraînera pas le déclenchement de l'alarme. L'alarme est alors en "alerte".

Si maintenant un quidam-mal-intentionné arrive à ouvrir une porte, de quelque manière que ce soit, l'alarme se déclenche au bout de 6 secondes. L'alarme s'arrête au bout d'une minute environ; il est à espérer que l'importun aura pris les jambes à son cou et aura disparu sans rien emporter. Toute nouvelle tentative d'effraction aura les mêmes conséquences.

Quant au propriétaire légitime du véhicule, il faut espérer qu'il sait où se trouve l'interrupteur secret: il dispose en effet de 6 secondes pour mettre le système hors fonction.

Des circuits CMOS dans une voiture?

Remarque à l'intention de ceux qui ne le sauraient pas: les circuits intégrés de technologie CMOS sont particulièrement bien adaptés à une utilisation sur

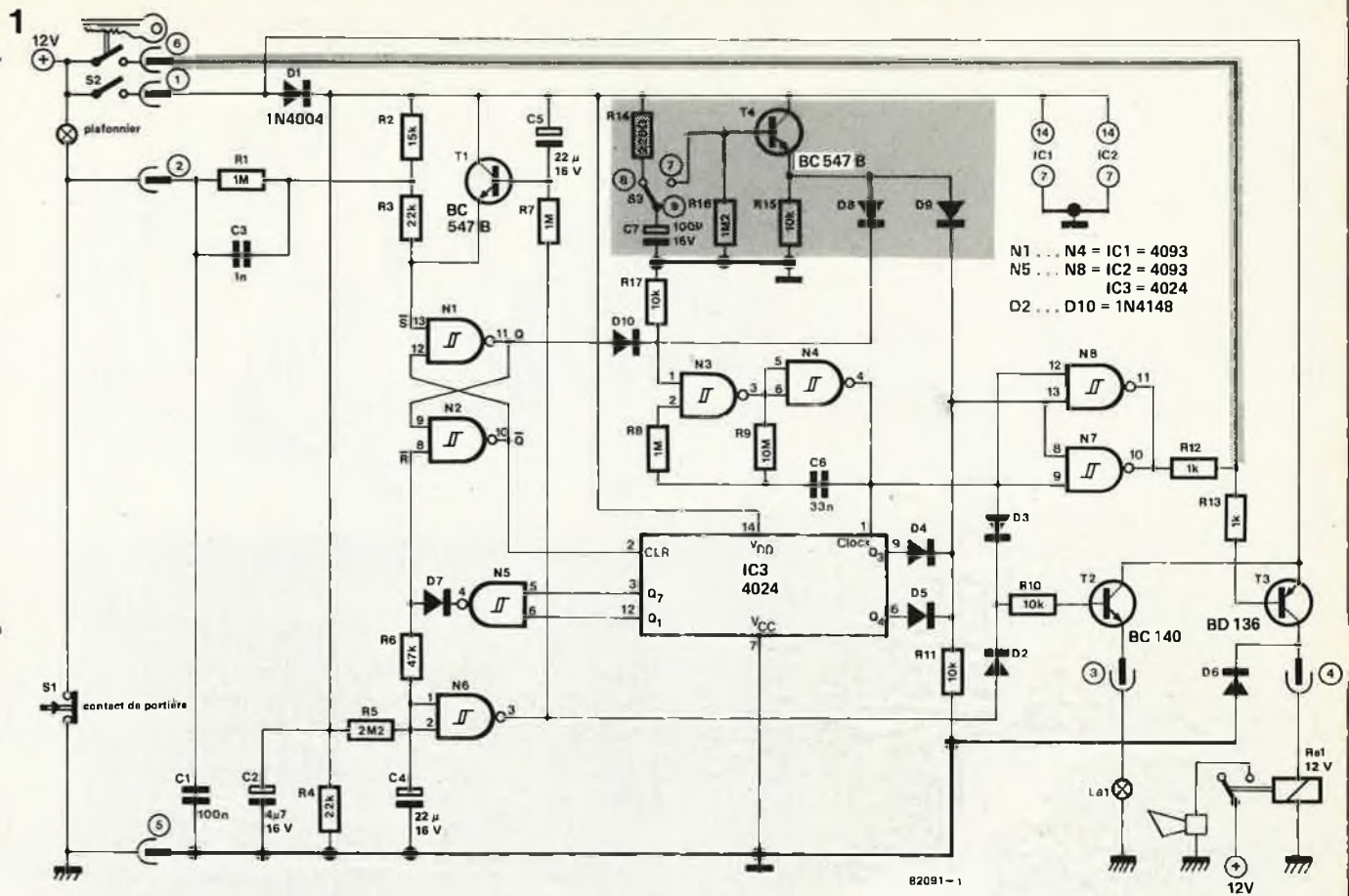


Figure 1. Schéma du système d'alarme. L'utilisation de circuits intégrés CMOS permet de faire tomber à 0,5 mA la consommation au repos.

un véhicule automobile.

Il est étrange d'entendre des remarques injustifiées telles que "ces petites choses sont tellement fragiles", car elles ne sont plus guère fondées que sur des présomptions dépassées. Il est vrai que les circuits intégrés CMOS sont sensibles aux charges statiques, mais cela n'est critique que lors des manipulations en cours de fabrication et, plus tard, lors de la mise en place sur le montage. Lorsque ces circuits ont trouvé leur place sur le circuit, ils n'offrent plus que des avantages. La principale qualité que l'on doit leur reconnaître est la capacité de supporter une tension d'alimentation variable, allant de 3 à 15 volts. C'est exactement ce qu'il nous faut. Les autres familles de circuits intégrés de logique TTL sont incapables de supporter une différence de tension perturbatrice de plus de 5 V par rapport à la tension de fonctionnement de 12 V. Ajoutons au passage que la consommation du montage est de 0,5 mA, c'est-à-dire inférieure à décharge spontanée de la batterie elle-même.

Le schéma

La figure 1 illustre le schéma de l'alarme antivol. S2 représente l'interrupteur caché qui permet d'activer le montage. Lorsque S2 est fermé, le montage se trouve mis sous tension par l'intermé-

diaire de D1. On trouve immédiatement un niveau logique haut à la broche 13 de N1, indépendamment du fait que la porte vient tout juste d'être ouverte ou fermée. On commence par trouver un niveau logique bas appliqué au travers de C4, à la broche 8 de N2, qui est l'entrée de RAZ (remise à zéro, reset), de la bascule RS constituée par N1 et N2. On trouve également un niveau logique bas à la sortie Q (broche 11 de N3). C'est la raison pour laquelle on trouve un niveau logique haut à la sortie Q (broche 10 de N2). Le niveau logique bas sur Q bloque le multivibrateur formé par les portes N3 et N4. On observe de ce fait à la sortie du multivibrateur, broche 4 de N4, un niveau logique bas. Le niveau haut appliqué à Q se trouve bien évidemment également à la broche 2 de IC3. Ce circuit intégré est un compteur binaire à 7 étages. Le niveau appliqué à son entrée de RAZ, la broche 2, bloque le compteur. On a un niveau haut à la broche 3 de l'inverseur N6, niveau qui entraîne la mise en état de conduction du transistor T2, par l'intermédiaire de D2 et le voyant s'allume. Ce même niveau logique haut fait passer T1 en conduction, au travers de R7, ce qui entraîne un blocage au niveau logique haut de la broche 13 de N1: résultat de tout ceci, l'ouverture d'une porte reste sans conséquence. Les sorties de IC3 (broches 6, 9, 12 et 3)

ont à un niveau logique bas, les entrées de N5 de ce fait aussi. Le niveau logique que l'on trouve à la sortie de cette dernière porte rend possible la charge de C4 au travers de R6, car D7 est bloquée. Au bout d'une minute environ, il s'est chargé suffisamment pour que la tension qui règne à ses connexions représente un niveau logique haut. Cela entraîne l'apparition d'un niveau bas à la sortie de N6, ce qui aura deux effets: primo extinction du voyant et secundo début de mise en charge de C5 par l'intermédiaire de R7. Au bout de 6 secondes environ, la tension est montée à un point tel que T1 libère l'entrée Set (broche 13 de N1), le système est "paré". Ouvrons une portière maintenant. Une impulsion descendante arrive à la broche 13 de N1, par l'intermédiaire de C3; la bascule RS bascule, le multivibrateur et le compteur sont libérés: l'alarme est déclenchée. Lorsque 4 impulsions ont atteint la broche 1 de IC3, un niveau logique haut apparaît sur les broches 6 et 9 de ce même circuit intégré. La combinaison de ce niveau logique haut et du signal du multivibrateur effectuée par les portes N7 et N8 va faire coller le relais 12 fois consécutivement pendant une demi-seconde, puis on observe une petite pause et le tout se répète trois fois. Chaque coup de klaxon est rendu par

Liste des composants

Résistances:

R1,R7,R8, = 1 M
 R2 = 15 k
 R3,R4 = 22 k
 R5 = 2M2
 R6 = 47 k
 R9 = 10 M
 R10,R11,R15,R17 = 10 k
 R12,R13 = 1 k
 R14 = 220 Ω
 R16 = 1M2

Condensateurs:

C1 = 100 n MKS
 C2 = 4 μ 7/16 V
 C3 = 1 n MKM
 C4,C5 = 22 μ /16 V tant.
 C6 = 33 n MKS
 C7 = 100 μ /16 V

Semiconducteurs:

D1 = 1N4004
 D2 ... D10 = 1N4148
 T1,T4 = BC547B
 T2 = BC140
 T3 = BD136
 IC1,IC2 = 4093
 IC3 = 4024

Divers:

S2 = interrupteur marche/arrêt unipolaire
 S3 = contact du capot-moteur
 Re1 = relais 12 V pour automobile
 La1 = voyant de contrôle 12V/50 ... 100 mA
 (ou LED avec résistance série de 1 k)

2

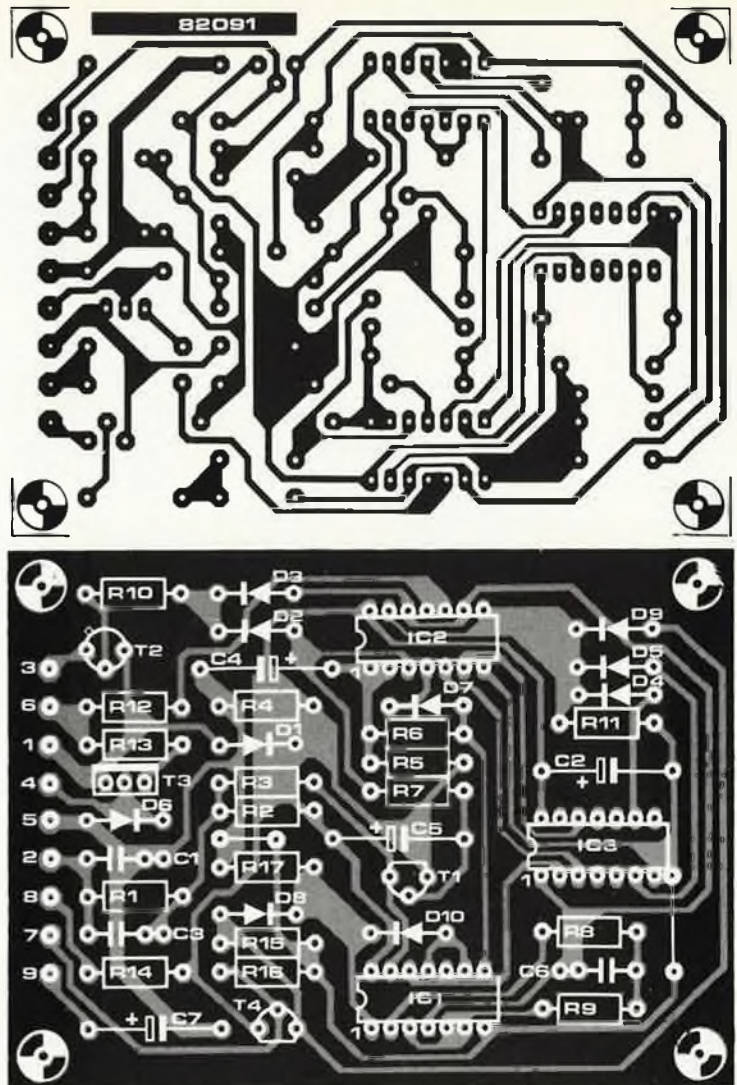


Figure 2. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants pour l'antivol.

une illumination du voyant de contrôle. Lorsqu'est arrivée la 64^{ème} impulsion du multivibrateur, les deux entrées de N5 se trouvent au niveau logique haut, ce qui va avoir pour effet de permettre la décharge de C4 au travers de R6 et le basculement du flip-flop RS. Fin de l'alerte. Six secondes plus tard, le système est prêt à détecter l'intrusion suivante.

Pour plus de sécurité

L'adjonction des composants représentés en gras sur le schéma permet de rendre le montage encore plus sûr et de simplifier son utilisation.

Le branchement du montage sur la clé de contact permet tout d'abord d'obtenir une coupure automatique du montage dès mise en fonction de l'allumage; ceci évite d'avoir à chercher chaque fois l'interrupteur caché dans un coin impossible. L'adjonction de l'inverseur S3 permet une sorte de sécurité anti-sabotage. S3 est un inverseur que l'on pourra monter sous le capot-moteur; cet inverseur bascule dès que l'on soulève ce dernier (le capot, pas le moteur). Si l'on n'a pas pris cette précaution, il

se pourrait qu'un voleur rapide et rusé ouvre la porte, le capot et débranche le klaxon le tout en moins de 6 secondes, ce qui rendrait l'antivol inefficace. S3 permet de colmater cette brèche. Si le branchement électronique et la mise en place mécanique sont faits correctement, le klaxon se mettra à hurler dès l'ouverture du capot et cela sans la moindre temporisation.

Au repos (= capot fermé), C7 se charge au travers de R14. Dès l'ouverture du capot, S3 bascule et T4 devient passant. L'alarme se fait immédiatement par l'intermédiaire de D8 et de D9 et se maintient jusqu'à ce que C7 se soit déchargé au travers de R16. Cela dure 20 secondes environ. Dès que l'alarme cesse, le système se retrouve en veille.

Si vous ne vous sentez pas tellement à l'aise en mécanique automobile, il suffira de vous abstenir de monter les composants mis en gras sur le schéma; cela n'aura aucune influence sur le bon fonctionnement du montage.

Mise en place et connexions

Lorsque vous aurez terminé l'implantation des composants sur le circuit imprimé

et que vous aurez testé le fonctionnement du système, il ne vous restera plus qu'à trouver un emplacement adéquat dans le véhicule. Il est évident qu'il vaut mieux mettre l'ensemble hors de la vue d'un éventuel voleur de voiture. Le coffre du moteur n'est sûrement pas l'endroit rêvé, car il est relativement facile d'arracher un boîtier qui ne sera pas fixé assez solidement sur le châssis du véhicule. Le plus important cependant est de trouver l'endroit judicieux où placer l'interrupteur secret. La pratique nous montre que cela n'est pas impossible.

Un mot au sujet du relais qui doit mettre en œuvre le klaxon. Il faut utiliser un relais pour automobile standard, tels ceux qui servent à actionner un projecteur d'appoint. On pourra remplacer le voyant lumineux par un autre relais (12V/100 mA) qui mettra, lui, le plafonnier en fonction. Le résultat de cette modification est très psychédélique et psychologique: le voleur se trouve illuminé par le plafonnier au rythme du klaxon, ce qui a sans aucun doute un effet dévastateur sur son moral et ne pourra qu'augmenter l'efficacité de l'antivol. M

Le tachymètre devient un outil indispensable lorsque l'on veut trouver l'hélice la mieux adaptée à son modèle réduit. Le type de moteur, électrique ou à combustion interne, n'a pas d'importance dans ce cas car il s'agit de déterminer la vitesse de rotation et de pouvoir choisir, grâce à ces données, la meilleure hélice (c'est-à-dire la plus performante).

Ce montage est parfaitement adapté à une utilisation tant en intérieur qu'en plein air. La vitesse de rotation est mesurée opto-électroniquement, puis affichée soit de façon analogique par l'intermédiaire d'un galvanomètre à bobine mobile, soit (si votre bourse vous le permet) numériquement.

Le circuit

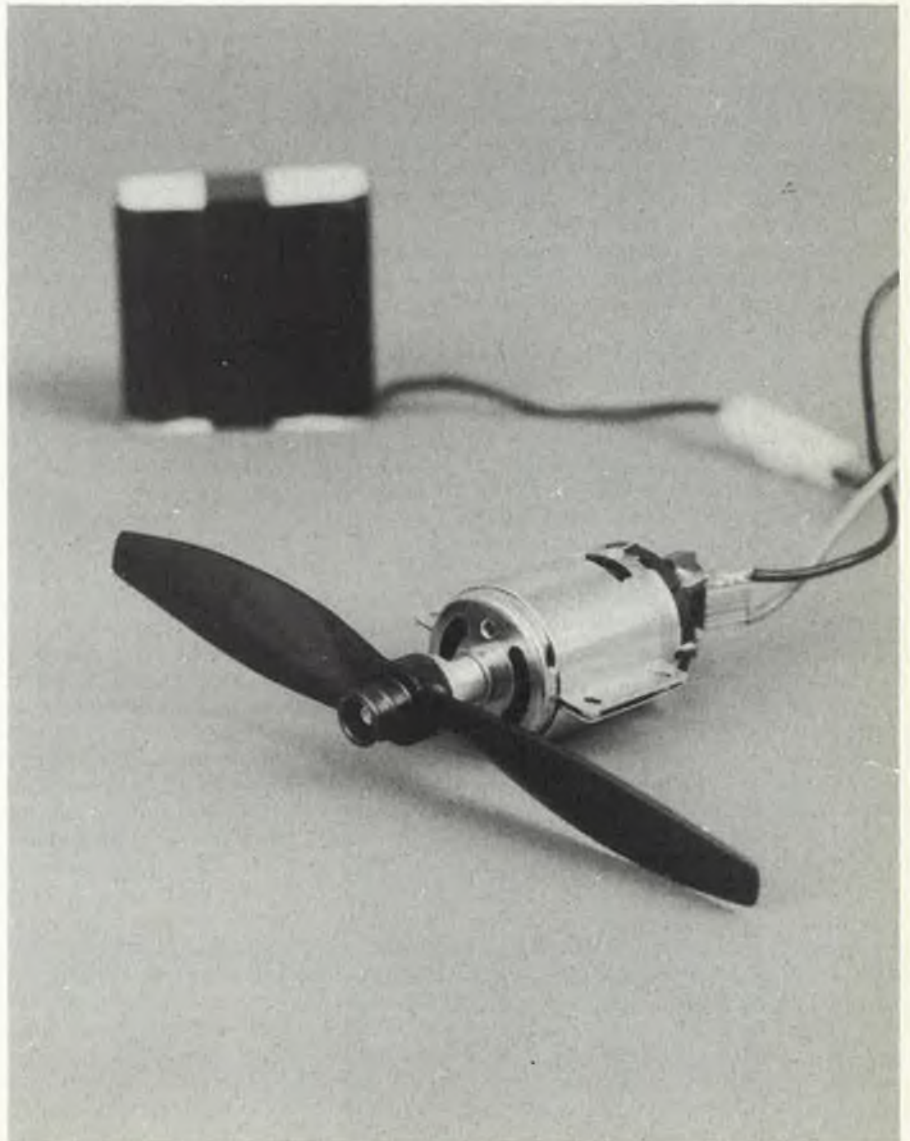
Commençons par la partie la plus simple du schéma de la figure 1. Nous avons choisi d'alimenter le montage à partir d'une pile de 9 V, car c'est un montage destiné à être utilisé sur le terrain. La consommation de courant reste limitée à une valeur très acceptable (5 mA environ), parce que la diode Zener D13 est alimentée par un courant constant.

A1 est un amplificateur destiné à amplifier le courant produit par la lumière arrivant sur D1. Le montage réagit en effet à la lumière incidente environnante. Lorsqu'une hélice est en rotation devant la photodiode, cette dernière sera soumise alternativement à un éclair-

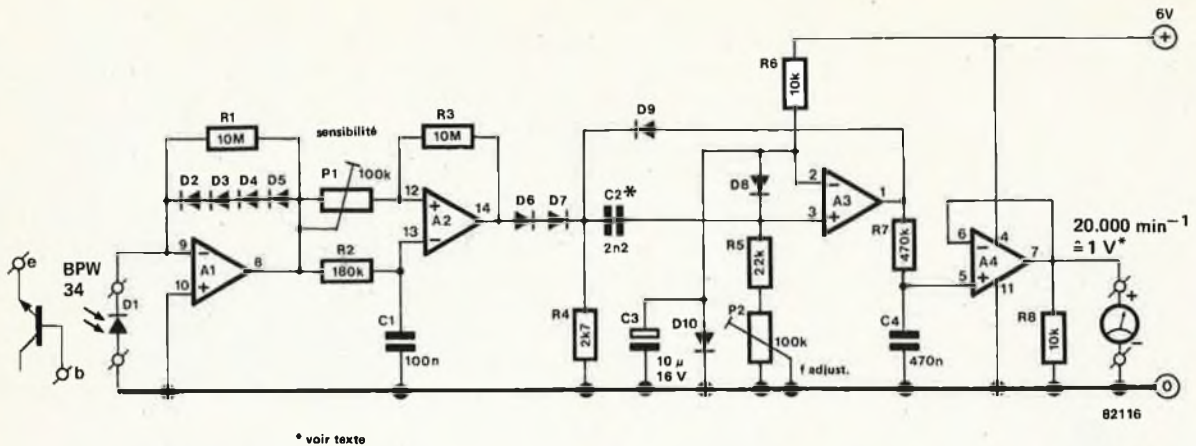
tachymètre . . . pour mini - aéroplane

Comment déterminer économiquement une vitesse de rotation?

Plusieurs lettres d'aéromodélistes nous sont arrivées ces dernières semaines, nous confiant avoir l'impression de ne pas faire partie des enfants gâtés d'Elektor. Nous devons l'admettre; l'obstacle le plus important est sans aucun doute le fait que l'aéromodélisme tient plus de la mécanique que de l'électronique. Il faut reconnaître que l'intérêt pour l'électronique que pourrait avoir un amateur de modèles réduits reste de ce fait forcément "mitigé". Lorsqu'ils arrivent, les émetteurs-récepteurs de télécommande ne sont la plupart du temps que des "boîtes noires": il est hors de question de commencer à les trafiquer. Même remarque pour les chargeurs d'accus CadNi qui sont le plus souvent achetés tout montés. L'amateur éclairé désireux de se faire plaisir et d'économiser quelque menue monnaie s'est sûrement déjà posé la question: pourquoi ne les ferai-je pas moi-même? Nous avons conçu un circuit imprimé pour ce tachymètre, ce qui devrait en permettre une construction sans problème par des amateurs moins éclairés.

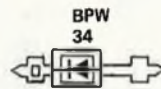


1

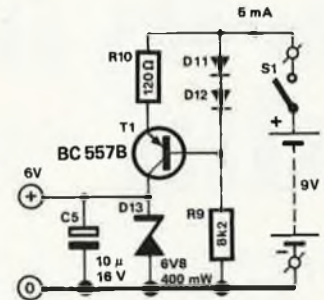


* voir texte

Figure 1. Le tachymètre se compose de quatre sous-ensembles: A1 est l'amplificateur de luminosité, A2 le trigger de schmitt, A3 le multivibrateur monostable convertisseur de fréquence/tension et A4 le tampon de sortie. Si l'appareil est prévu pour n'être utilisé qu'en extérieur, on pourra remplacer la diode D1 par un phototransistor. La tension de sortie maximale pourra être adaptée à l'indicateur choisi en modifiant la valeur de C2.



A1 ... A4 = IC1 = μ A 324
D2 ... D12 = DUS



ment plus ou moins fort. Lors des mesures, il est important de garder à l'esprit la recommandation suivante: si votre hélice est de couleur foncée, il faudra la faire tourner sur un arrière-plan clair; si au contraire c'est l'hélice qui est claire, il faut un arrière-plan sombre. En raison de la mise de diodes dans le circuit de contre-réaction, l'amplificateur opérationnel fournit une progression logarithmique du facteur d'amplification; on s'assure ainsi que chaque saute de luminosité produira à sa sortie (du moins en théorie) une impulsion similaire. Si la lumière qui tombe sur la photodiode est très faible, c'est R1 qui assure la contre-réaction. Il se pourrait, dans de telles conditions, que l'amplificateur opérationnel déraille complètement et produise des signaux de sortie totalement erronés.

Petite note au sujet de la diode photosensible D1: lorsque l'on ne veut utiliser le montage qu'en extérieur, on pourra la remplacer par un phototransistor monté en diode (ne connecter que les pattes "b" et "e"). Cette restriction d'utilisation est due au fait que le phototransistor est moins sensible que la photodiode et qu'il lui faut de ce fait plus de lumière ambiante. Si les mesures sont faites dans une salle (hangar ou autre), il faudra penser à prendre en compte la fréquence de l'éclairage environnant (qui est de 100 Hz pour les tubes électroluminescents), sous peine de fausser les résultats. Conclusion: ne travailler qu'à la lumière solaire!

A2, amplificateur opérationnel monté en comparateur et trigger de schmitt, transforme les signaux qui lui arrivent de A1 en signaux rectangulaires desti-

nés au convertisseur fréquence/tension placé à sa sortie. P1 permet d'ajuster la sensibilité du montage, qui sera d'autant plus sensible que l'hystérésis sera faible. En d'autres termes: plus le seuil de commutation défini par le positionnement de P1 est faible ($P1 \rightarrow 0$), plus les impulsions qu'acceptera de transformer A2 pourront être petites.

La partie suivante du schéma est déjà nettement plus complexe. Il s'agit du convertisseur fréquence/tension. Le principe de fonctionnement lui-même n'est pas très compliqué: on est en présence d'un multivibrateur monostable déclenché par les impulsions de sortie produites par le trigger de schmitt, A2. L'impulsion est différenciée par le réseau C2/R5 + P2. Si l'impulsion produite de cette manière atteint le niveau de la tension de référence existant à l'entrée inverseuse (négative) de l'amplificateur opérationnel, A3 va voir passer sa sortie au niveau logique haut, un courant va se mettre à traverser D9, ce qui va faire se décharger le condensateur définissant la durée, jusqu'à ce que la tension régnant à l'entrée non-inverseuse (positive) soit retombée en-dessous de celle existant à l'entrée inverseuse. L'amplificateur opérationnel va "basculer" et l'impulsion suivante pourra à son tour déclencher le multivibrateur.

En ce qui concerne le fonctionnement du reste des composants, nous résumons en disant qu'ils se chargent du déroulement effectif du processus que nous venons de décrire, de façon à ce que l'on retrouve à la sortie de A3 une impulsion (de sortie) qui soit proportionnelle à l'impulsion d'entrée et à

la valeur de C2. Car ce n'est qu'à partir de là que débute le processus réel de conversion fréquence/tension: C4 se charge jusqu'à une tension qui dépend de la longueur de l'impulsion dont nous venons de parler. Cette tension sert d'étalon pour la fréquence d'impulsion à l'entrée du tachymètre.

Le sous-ensemble constituant l'étage de sortie construit autour de A4 est plus limpide: cet étage ne comprend que cet amplificateur opérationnel qui travaille en tampon pour la charge de 10 k. On trouve ainsi à la sortie une tension continue ayant une valeur comprise entre 0 et 1 V, tension qui est fonction de la fréquence du signal d'entrée et de la valeur du condensateur C2.

On voit sur la photo 1 la courbe caractéristique du tachymètre. La vitesse de rotation est mise en abscisse (horizontale), la tension se retrouvant elle

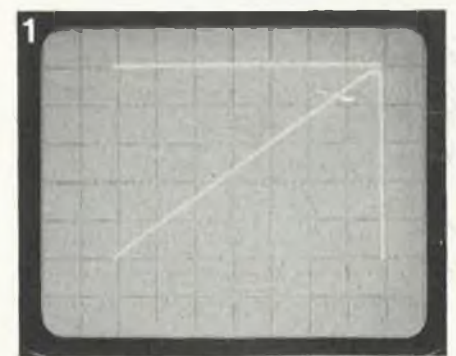


Photo 1. La courbe caractéristique du tachymètre est bien linéaire. L'abscisse est graduée en divisions de 100 Hz, l'ordonnée en divisions de 200 mV.

2

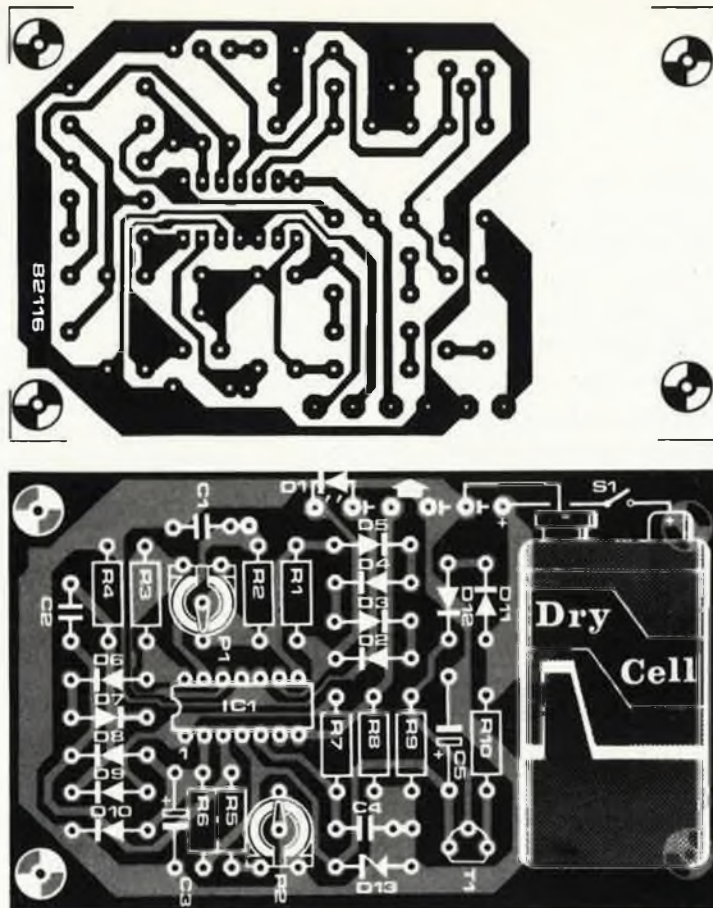


Figure 2. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants pour le tachymètre. Le circuit imprimé et sa pile peuvent prendre place dans un petit boîtier en plastique.

Liste des composants

Résistances:

R1, R3 = 10 M
 R2 = 180 k
 R4 = 2k7
 R5 = 22 k
 R6, R8 = 10 k
 R7 = 470 k
 R9 = 8k2
 R10 = 120 Ω
 P1, P2 = 100 k ajust.

Condensateurs:

C1 = 100 n MKM
 C2 = 2n2 MKM
 C3, C5 = 10 μ /16 V
 C4 = 470 n MKM

Semiconducteurs:

D1 = BPW 34 (Siemens) ou phototransistor
 D2 . . . D12 = DUS
 D13 = 6V8/400 mW diode zener
 T1 = BC 557B
 IC1 = LM 324 ou μ A 324

Divers:

S1 = interrupteur unipolaire marche/arrêt galvanomètre à cadran mobile de 1 V à pleine échelle (50 μ . . . 1 mA) petit boîtier 120 x 65 x 40 mm pile compacte 9 V

sur l'ordonnée (verticale). Une belle fonction linéaire, n'est-ce pas?

Quelques conseils pratiques

Les aéromodélistes en savent sûrement plus dans le domaine de la mécanique que nous, "pauvres électroniciens", mais cela ne nous interdit pas de proposer quelques "trucs" qui pourraient simplifier la construction et la mise en boîtier du montage.

La figure 2 donne un modèle de circuit imprimé, ainsi que l'implantation des composants sur le circuit du tachymètre. La mise en place des composants et leur soudure ne devrait pas poser le moindre problème même à un manipulateur de fer à souder à demi-confirmé. On pourra maintenir en place sur le circuit imprimé la pile de 9 V à l'aide de matériau adhésif double-face. On mettra le circuit imprimé pourvu de ses composants dans un boîtier en plastique, après avoir pourvu ce dernier des trous destinés à recevoir la diode, l'interrupteur S1 et la fiche de sortie (soit remplacer cette dernière par un trou qui recevra l'indicateur). La fiche de sortie pourra être du type Cinch (souvent utilisée en audio). Rien n'empêche d'utiliser une fiche pour téléphone.

La photodiode ou le phototransistor prendra place dans un passe-câble

conique pour câble secteur ou BF, dont on aura fixé la bride sur le boîtier. La diode prend place à l'intérieur du passe-câble. Veillez à ce que les fils reliant la diode au circuit imprimé ne soient ni trop longs, ni torsadés. La longueur des liaisons n'a pas une importance capitale. L'utilisation d'un passe-câble en caoutchouc tel que celui que nous suggérons recèle un autre avantage déterminant: si par malheur au cours d'une mesure, l'hélice entrerait en contact avec l'instrument de mesure, ni la photodiode, ni l'hélice ne seraient détruites.

Si l'on dispose d'un multimètre, on pourra effectuer le réglage du montage dès la fin de sa mise en boîtier. Voici comment: on connecte le multimètre à la sortie et l'on mesure la tension de compensation (tension d'offset). On prend la précaution de la noter sur un document, car elle sera soustraite plus tard de la valeur trouvée en cours de mesure. On pourra, par exemple, utiliser un tube au néon en tant que fréquence de référence pour le tachymètre. On sait en effet que ce type de tube émet de la lumière à la fréquence de 100 Hz.

Si l'on prend les valeurs utilisées dans le schéma, il faudra agir sur P2 de manière à trouver en sortie une tension égale à 150 mV + la tension de compensation

que l'on a mesurée précédemment. Le réglage du montage est presque terminé. La meilleure manière de régler la sensibilité est d'effectuer la mesure aussi près que possible "de l'objet".

Nous n'avons pas encore décrit la manière de procéder pour obtenir l'affichage de la fréquence, c'est-à-dire de la vitesse de rotation de l'hélice. C'est tout simplement parce que nous voulons vous laisser toute liberté à ce sujet. Il serait possible d'utiliser le multimètre en afficheur mais il faut, dans ce cas, ne pas oublier de soustraire "mécaniquement" la tension de compensation et convertir le résultat en fonction de la vitesse de rotation réelle (sachant que 2000 t/mn correspondent pratiquement à 1 V). Il est possible également d'utiliser un instrument à bobine mobile. On pourra dans ce cas décaler légèrement le zéro de l'indicateur de manière à annuler la tension de compensation.

Dernière possibilité: une version de luxe, l'affichage de la vitesse de rotation se faisant alors à l'aide d'un voltmètre numérique. On pourra modifier facilement la gamme de valeurs dans laquelle évolue la tension de sortie du tachymètre. Le point-clé de cette modification: $C_2 \approx 2,2 \text{ nF/V}$. La tension de sortie ne doit pas cependant dépasser 3 V, quel que soit le cas de figure. ■

Les progrès vont bon train dans le domaine des machines à bande magnétique proposées au grand public. Certains appareils sont si sophistiqués qu'il faut une espèce de "permis de conduire" pour s'en servir. Malheureusement, ces atours affriolants cachent trop souvent une indigence quant à l'essentiel: la qualité, qui d'ailleurs ne prend sa pleine mesure qu'après un réglage soigneux de l'appareil. Certains constructeurs proposent dans le haut de leur gamme, des modèles sur lesquels ils ont facilité à l'utilisateur l'accès aux organes de réglage de la prémagnétisation; comme les notices sont le plus souvent en langue anglaise (quand elles ne sont pas en japonais!), on rencontrera plutôt le terme BIAS que celui de prémagnétisation, ou polarisation. Il reste que pour procéder à ces réglages, il faut disposer d'un générateur étalon, qui lui n'est pas encore fourni sur les appareils de grande série.

générateur étalon

Indispensable pour le réglage de la prémagnétisation des magnétophones



La variété des cassettes et des bandes magnétiques disponibles à l'heure actuelle sur le marché, est au moins aussi grande que celle des appareils eux-mêmes! Ce qui a de quoi rendre le choix bien plus difficile que s'il n'en existait que deux ou trois (mais tout le monde sait que cette variété pousse à la consommation, et c'est malheureusement une raison suffisante pour la justifier...). Comme pour les lessives, les constructeurs préconisent l'un ou l'autre type de bande... encore faut-il trouver cette bande-là, et, si possible, à un prix concurrentiel par rapport à d'autres types, apparemment ni meilleurs ni pires. La frustration est à son comble lorsque l'on découvre, dans le dernier "super-test" en date, publié par un magazine spécialisé, que justement, le type de bande préconisé n'était de loin pas le meilleur. Il y a plusieurs solutions à ce problème: la meilleure consiste à opter une bonne fois pour toutes pour un type de bande. Si ce n'est pas celui que l'on préconise

dans la notice du constructeur, on emporte l'appareil (et un carnet de chèques) chez un spécialiste, qui fait une compensation de la polarisation en fonction du type de bande choisi. Une autre solution est plus éprouvante: on se met en quête du type de bande préconisé par le constructeur de l'appareil, et on s'y tient.

La solution la plus intéressante pour nous est celle qui consiste à se mettre au travail soi-même, c'est à dire à faire le réglage de la prémagnétisation à domicile. Pour cela, il faut un...

Générateur étalon

La figure 1 donne le circuit du générateur étalon que nous avons conçu pour nos lecteurs "artisans de la hi-fi". En gros, il s'agit de deux oscillateurs en pont de Wien. Le premier, construit autour de A1, délivre un signal sinusoïdal à faible distortion, d'une fréquence d'environ 400 Hz. La stabilisation de l'amplitude est réalisée avec des moyens simples: une diode au germanium, en l'occurrence. Le second, construit autour d'A2, fonctionne selon le même principe, mais sa fréquence est de 13 kHz. Les interrupteurs électroniques ES1 et ES2 commutent ces deux signaux. L'amplificateur opérationnel A3 est monté en générateur de signaux carrés, dont la fréquence est d'environ 0,25 Hz. On passe donc d'un signal à l'autre environ toutes les deux secondes.

A la sortie du circuit, on trouve un atténuateur qui permet d'appliquer le signal directement sur les prises "micro" de l'appareil à régler. Lorsque le com-

1

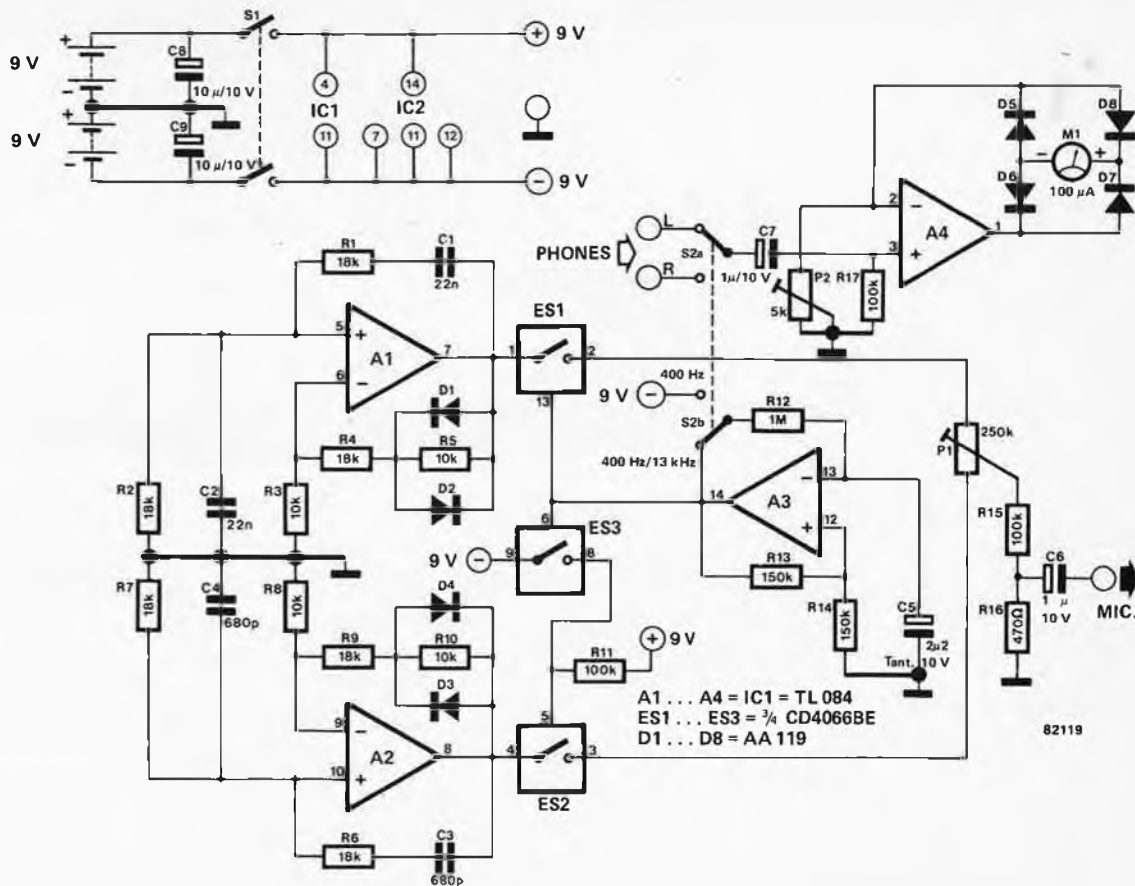


Figure 1. Schéma complet du générateur étalon pour le réglage de la polarisation de la bande magnétique, réalisé autour d'un quadruple amplificateur opérationnel. L'alimentation pourra être effectuée à l'aide de deux piles compactes de 9 V.

mutateur S2b est en position "—", seul le signal de 400 Hz parvient à la sortie du générateur étalon.

Le quatrième amplificateur opérationnel contenu dans le TL 084 est également utilisé. Il sert d'amplificateur de mesure pour le signal de sortie "écouteurs" ou "casque" de l'appareil (lecteur de cassettes ou magnétophone à bandes). L'inverseur S2a permet de vérifier alternativement le signal du canal gauche et celui du canal droit. L'instrument de mesure à cadre mobile, ou le multimètre en calibre 100 μ A, est placé dans la boucle de contre-réaction de l'amplificateur opérationnel, et dans la diagonale du pont redresseur. P2 permet le réglage de l'amplification de ce pont de mesure.

Vérification

Une fois que le circuit aura été câblé, il pourra être testé; il faut que la pile de 9 V soit connectée, de même que les commutateurs, les liaisons entre le circuit et les entrées "micro" d'une part, et la sortie "casque" d'autre part, auront également été effectuées. Le signal de sortie (MIC) du générateur étalon doit être appliqué au canal gauche et au canal droit. Il faut aussi mettre l'appareil à régler sous tension. Le réglage du niveau d'enregistrement et celui de la sortie "casque" sont mis à zéro pour l'instant, tandis que les deux potentiomètres du générateur étalon

sont mis en position moyenne. L'inverseur S2b est mis en position "400 Hz". Si on augmente à présent le niveau d'enregistrement, l'indicateur de niveau du magnétophone doit dévier. On tournera le potentiomètre d'enregistrement jusqu'à ce que la déviation de l'instrument du magnétophone corresponde au niveau marqué "0 dB".

Si jusqu'ici tout marche bien, on peut passer à l'étape suivante: mettre le générateur de signaux carrés en service, à l'aide de S2b (position "400 Hz/13 kHz"). A présent, l'indicateur du magnétophone subit une modification sensible toutes les deux secondes. Lorsque l'on actionne le potentiomètre de volume de sortie, on constate une déviation de l'instrument M1. Pour les magnétophones "à trois têtes", il faut mettre le commutateur Monitor en position "source" (contrôle du signal avant enregistrement). P2 doit permettre de ramener la déviation à 0 dB, ou, si le galvanomètre de contrôle n'est pas gradué en dB, à un niveau de référence situé aux 2/3 environ de la course de l'aiguille.

P1 permettra de trouver une position de réglage telle que lors du changement de fréquence, la déviation de l'aiguille reste la même. Après cela, il ne faut plus modifier la position de P1!

Il faut maintenant régler le niveau d'enregistrement à environ -20 dB (niveau indiqué par les vu-mètres de l'appareil

dont on règle la prémagnétisation). A l'aide de P2, on recherche la position 0 dB, ou le niveau de référence aux 2/3 du galvanomètre de contrôle. C'est tout pour la vérification du fonctionnement du générateur étalon.

Un petit conseil pour le cas où ce dernier doit servir régulièrement à régler la prémagnétisation de magnétophones différents: remplacer l'ajustable P2 par un potentiomètre, plus facile à manipuler.

Mode d'emploi

Deux remarques importantes pour commencer:

1. Le réglage de la prémagnétisation ne saurait être effectué efficacement sur un appareil froid; le générateur étalon lui-même ne devrait être utilisé qu'un certain temps après la mise sous tension.
2. Il est impératif de commencer par nettoyer les têtes de lecture, d'enregistrement et d'effacement, puis de démagnétiser soigneusement toutes les parties métalliques qui entrent en contact avec la bande.

Il est recommandé de suivre les indications données par le constructeur sur la procédure de réglage de la prémagnétisation. Dans la plupart des cas, celle-ci devrait être compatible avec le mode d'emploi suivant.

- enregistrer à -20 dB le signal de 400 Hz/13 kHz (-20 dB sur l'indica-

teur d'enregistrement du magnétophone, et 0 dB (ou les 2/3 de la déviation) sur l'indicateur du générateur étalon.

— passer en mode "reproduction" ou "lecture", et vérifier la similitude des indications du galvanomètre de contrôle pour les deux signaux et pour les deux canaux (à commuter à l'aide de S2a): le niveau indiqué est de 0 dB lorsque de réglage est optimal. Lorsque l'on travaille sur un appareil "à trois têtes", il n'est même pas nécessaire de rembobiner la bande après l'enregistrement: il suffit, tout en enregistrant, de commuter entre les positions "source" et "tape" de l'inverseur Monitor; ceci facilite la comparaison entre les niveaux d'enregistrement et de lecture.

— si l'on constate des variations d'amplitude dans le signal reproduit, il faut régler la prémagnétisation (BIAS) jusqu'à ce qu'elles soient aussi réduites que possible. Après quoi, on peut considérer que le réglage de la prémagnétisation du magnétophone est optimal pour le type de bande utilisé lors de la procédure de réglage.

On met à présent le magnétophone dans la position de réglage du niveau Dolby, conformément aux indications du constructeur. Le potentiomètre agissant sur le niveau de sortie est ramené à zéro; on peut aussi tirer la prise reliant la sortie du magnétophone au générateur étalon. Puis on suit la procédure suivante:

— **SANS DOLBY.** Après avoir mis S2b en position "400 Hz", on enregistre le signal de sorte que la déviation de l'instrument du magnéto indique 0 dB, ou le repère Dolby (voir la notice du constructeur).

— Repasser en mode "lecture", et relever les indications fournies par les vu-mètres du magnétophone.

— **AVEC DOLBY.** Enregistrer le signal de 400 Hz. La déviation de l'instrument du magnéto devra être la même que ci-dessus (sans DOLBY).

— Repasser en mode "lecture", et

relever les indications de l'instrument du magnéto. Comparer les relevés effectués lors des deux procédures. Lorsqu'ils sont identiques, voir ci-dessous... Lorsqu'ils ne le sont pas, il faut recommencer l'opération que nous venons de décrire en modifiant le niveau d'enregistrement jusqu'à ce que la différence entre l'enregistrement et la reproduction soit la même avec et sans DOLBY.

— Lorsque l'on aura trouvé la position convenable du potentiomètre d'enregistrement, il est impératif de la noter et de la garder comme référence pour le type de cassette utilisé au cours de la procédure. Il ne faudra pas dépasser ce niveau d'enregistrement. Souvent les constructeurs indiquent le supplément de niveau toléré selon les types de bande; par exemple, +15 dB pour les cassettes "métal"... il faut donc ne pas omettre de tenir compte de ce supplément, lorsque l'on utilisera ce type de cassettes. (à ajouter au niveau de référence)

Conseils

Nous avons fait jusqu'ici comme si tous les lecteurs de cassettes et magnétophones étaient équipés d'origine d'un organe de réglage de la prémagnétisation accessible de l'extérieur. Malheureusement, ces appareils sont encore parmi les plus rares... et, est-il besoin de le dire, les plus chers! Par voie de conséquence, tous ceux qui désirent faire eux-mêmes le réglage de la prémagnétisation de leur magnétophone non équipé d'une organe de réglage accessible de l'extérieur, devront commencer par... jouer du tournevis! Il est indispensable de posséder la notice technique de l'appareil... Même les marques réputées sérieuses ne la fournissent pas toujours, et c'est bien dommage.

Toujours est-il que le réglage du niveau de référence Dolby pourra être effectué par tout le monde, sans tournevis, et avec ou sans notice technique. Il suffit d'ailleurs de ne réaliser que le générateur de 400 Hz dans ce cas-là.

Si l'on est perspicace, on pourra découvrir même sans les schémas du magnétophone, les organes de réglage de la prémagnétisation... mais ce n'est pas toujours facile. Une réflexion préalable s'impose. *le mieux est souvent l'ennemi du bien.*

Précisions pour finir que le signal de 400 Hz est un bon étalon pour l'ensemble de la chaîne stéréo. On pourra corriger les niveaux d'interconnexion entre les différents éléments, de telle sorte que l'on ne constate plus de sautes de volume lors de la commutation des différentes sources de signal.

Notez encore que l'atténuateur de sortie du générateur étalon n'est pas indispensable; si on l'omet, il faudra relier le générateur aux entrées LINE; et tant qu'à faire, pour se passer du pont de mesure, il suffit de disposer d'un millivoltmètre BF fiable. Les lecteurs enthousiastes ne manqueront pas de trouver d'autres aménagements.



elekture

La modulation Principes et modes

La modulation de fréquence (FM) proposée par Armstrong en 1936, par son insensibilité aux bruits - en comparaison avec la modulation d'amplitude (AM) - a fait que cette nouvelle forme de modulation révolutionnaire a pris une ampleur considérable dans les communications civiles et militaires dès 1940. A l'inverse des modes de modulation analogiques linéaires (AM, par exemple)



qui ne font qu'effectuer une translation du message modulant sur l'axe des fréquences, les modulations analogiques non linéaires (modulation de fréquence, FM et de phase, PM) créent autour de la fréquence de la porteuse un grand nombre de composantes spectrales. Ces différents modes de transformation des messages sont successivement analysés dans la suite de cet ouvrage.

Physique des semiconducteurs

La technologie moderne ne connaît pas ses limites. La technique du LSI (large scale integration), avec des densités de l'ordre du millier de composants par millimètre carré, vient à peine d'atteindre le stade industriel que, de nouveau, la course vers l'infiniment petit a repris. Ces bouleversements résultent du travail d'équipe de chercheurs œuvrant dans des disciplines très variées telles la chimie, la radiochimie, la physique des solides, la physique nucléaire, la cristallographie, l'astrophysique, etc... et poursuivant un but commun: la connaissance approfondie de la matière. L'étude de la matière semble, plus que jamais, constituer un point d'intérêt majeur sur lequel se joue une partie de l'avenir même de l'homme. Cette étude de la matière est une excellente introduction à l'étude des semiconducteurs. Dans cet

univers de l'infiniment petit, bien des secrets échappent encore à nos sens les plus développés. Cependant, cet ouvrage va permettre de comprendre les mécanismes de conduction dans les semiconducteurs et d'en étudier les propriétés.

Les diodes modernes De la théorie à l'utilisation

Composants essentiels de nombreux montages, les diodes sont présentées dans les applications fondamentales correspondant à leurs caractéristiques technologiques. Pour étudiants et techniciens en électronique et électricité.

Les antennes

Les antennes, comme moyens d'émission et de réception d'ondes, existent dans une impressionnante variété de formes et de dimensions, selon les fréquences utilisées ou l'usage qui doit en être fait. Leurs mécanismes de rayonnement ainsi que leurs diverses caractéristiques vont être présentés dans cet ouvrage avec, en complément, quelques remarques sur leur installation. Le développement de la télédistribution laisse prévoir une grande extension d'équipements d'antennes, notamment collectives.

Les graphiques sur TRS 80

Don Inman
traduit de l'américain par Alain Pinaud

L'écran vidéo est une des caractéristiques les plus significatives d'un ordinateur individuel de faible coût tel que le TRS-80 de Radio Shack. La possibilité donnée à l'utilisateur de créer des images et de les modifier comme il le souhaite produit un nombre stupéfiant de combinaisons et une variété d'utilisations qui auraient été impensables il y a quelques années. Afin d'exploiter pleinement les avantages que possède l'écran vidéo sur la feuille imprimée, vous devez approfondir la manière selon laquelle les informations peuvent être manipulées pour produire une telle variété



d'images. Le but de ce livre est de vous initier aux possibilités graphiques du TRS-80 et de vous encourager à poursuivre vos propres investigations. Il est orienté vers le divertissement, mais possède aussi une valeur éducative. Par contre, il n'a pas la prétention d'enseigner la programmation en langage Basic. Dans l'édition américaine, les exemples pratiques illustrant cet ouvrage étaient écrits en Basic Level I, qui était le tout premier langage du TRS-80. Un appendice permettait de convertir les programmes en Level II. Il nous a semblé plus approprié d'écrire ces exemples directement en Level II, ce dernier étant le plus répandu actuellement. Un appendice en fin de volume permet toutefois de convertir les programmes Level II en Level I.

Clefs pour le P.E.T./C.B.M.

Daniel-Jean David
Ce livre est destiné à se trouver en permanence à côté de votre P.E.T./C.B.M. lorsque vous l'utilisez. Il renferme toutes les informations de référence que vous pouvez souhaiter retrouver rapidement: syntaxe des commandes, codes caractères, messages d'erreur, langage machine, connecteurs, adresses utiles. Les informations sont données sans détails excessifs, le but principal de ce livre étant l'accès rapide à l'information: pour un exposé plus introductif et plus complet, vous pouvez vous reporter à la série "La découverte du P.E.T./C.B.M.", "La pratique du P.E.T./C.B.M."...



On termine par un recueil de "trucs" de différents niveaux mais tous utiles, les "Comment..." disposés sans ordre particulier, mais parmi lesquels vous pourrez vous retrouver rapidement grâce à un index alphabétique.

NDLR: Avis aux Juniors
Ce livre est un précieux outil d'adaptation du logiciel du PET/CBM au Junior Computer.

Editions du P.S.I. 41-51, rue Jacquard,
B.P. 86 - 77400 LAGNY/MARNE

elekture

elekture

Lexique microprocesseurs avec dictionnaire en 10 langues

Livre de référence pratique, en format de poche, contenant toutes les définitions et les sigles du langage des micro-ordinateurs. Tout y est évoqué, depuis les concepts élémentaires



(verrou, mémoire) jusqu'aux composants de pointe (contrôleur de disquette) et il comporte un dictionnaire abrégé des principaux termes en anglais. Ce volume est un instrument d'enseignement qui permet de trouver rapidement l'information recherchée. Il facilite la compréhension de la documentation informatique par tous.

120 pages
Réf.: C2B

Un fil d'ariane, Tome II (Microprocesseurs et conception des petits ordinateurs)

Jean-Pierre BOUHOT
Georges COTTIN
Jean TRICOT

Ce nouveau volume de la collection "Un Fil d'Ariane", utilisant la même approche originale, vous mène aussi pas à pas à une découverte: celle d'un microprocesseur sous tous ses aspects (8080). De manière réellement compréhensible pour un lecteur isolé alliée à une surprenante richesse d'informations, il part d'un niveau zéro pour aboutir très progressivement à une connaissance palpable, physique et concrète du fonctionnement interne, de l'utilisation et de la programmation des microprocesseurs. En fait, les auteurs retracent en détail leur propre expérience: comment ils ont entièrement conçu et réalisé Alcyane, un micro-ordinateur d'usage général, gestion et scientifique (ils ont à cette époque fondé une société,



MBC, aujourd'hui l'un des rares constructeurs français d'ordinateurs).

Les plus récents développements sont couverts: 8 bits modernisés, mixtes 8/16 bits, divers types de 16 bits, 16/32 bits, sans oublier les nouveaux 1 bit.

336 pages
Editions d'Informatique,
99, boulevard Jean Jaurès,
92100 Boulogne
Tel.: (1) 604.07.08

Le guide du Pascal

Jacques TIBERGHEN

Chaque symbole, mot réservé, identificateur, opération est décrit par ordre alphabétique. Chaque entrée comprend la définition, la syntaxe et la description sémantique, la mise en œuvre, les variations et des exemples de



programmes. Un dictionnaire complet qui comporte les différentes versions du Pascal: Jensen et Wirth (standard et CDS), HP 1000, DMSI, DEC, PASCAL Z150 et UCSD Pascal.

480 pages
Réf.: PA03
Sybex,
4, place Félix-Eboué,
75583 PARIS Cedex 12
FRANCE
Tel.: (1)341.71.10
Télex: 211801F

Introduction to Pascal Including U.C.S.D. Pascal

Rodnay ZAKS

Simple et pourtant complète, cette introduction au Pascal (standard et U.C.S.D.) contient tous les éléments nécessaires à un apprentissage rapide du Pascal, ainsi que de nombreux exercices pour tester les connaissances et la compréhension du lecteur au fil du livre.

Les débutants pourront comprendre la totalité du livre et apprendre à programmer par une véritable pratique. Les programmeurs expérimentés pourront se mesurer aux concepts plus complexes présentés à la fin de chaque chapitre. Chacun appréciera la structure du livre et les appendices étendus qui en font un précieux outil de référence.

400 pages
Réf.: P310

Les résistances non linéaires à semiconducteurs

V. RAMIREZ et
D. BENSOUSSAN

Professeurs à l'Institut Teccart

Un exposé clair et précis des types, des performances, des utilisations et de la technologie des résistances non linéaires à semi-



conducteurs, avec points fréquents - par questions et réponses - des connaissances acquises. Pour l'étudiant et le technicien.

Editions DUNOD
Modules TECCARD
Séries semiconducteurs et communications

elekture

marché

musique

Comment utiliser plusieurs imprimantes sur une seule et même sortie de votre micro-ordinateur

Les imprimantes TKL 8510 et TKL 1550 répondent deux fois à ce problème.

Les imprimantes TKL 8510 et 1550 de Tekelec Airtronic possèdent en standard un buffer (ou mémoire) de 2K-octets pour la première et de 3K-octets pour la seconde. Elles peuvent être adressées jusqu'à quatre sur la même ligne.

Nous pouvons donc répondre aisément à la question ci-dessus et ceci par deux fois.

1ère solution:

Là où les consoles de visualisation possèdent une interface imprimante telle que la GT 101 proposée par Tekelec. Dans ce cas, les imprimantes TKL 8510 et 1550 RM ayant un buffer se connectent en "Hard-Copy" sur la console et recopient intégralement l'écran.

Mieux encore, si la console comme la GT 101 peut fonctionner en mode copie, on transfère les données directement sur l'imprimante sans les visualiser sur la console.

2ème solution:

Votre ordinateur possède une seule sortie imprimante et quatre consoles de visualisation.

Or, notre client désire une imprimante associée à chaque console.

La connexion "Hard Copy" n'étant pas toujours viable puisque limitée à une seule copie d'une page d'écran, nous pouvons répondre aux besoins de ce client grâce aux imprimantes TKL 8510 et 1550.

En effet, ces deux imprimantes sont adressables et peuvent se connecter jusqu'à quatre sur la même ligne (parallèle ou RS 232C).

Il suffit, par programme, d'envoyer le code adresse de l'imprimante désirée avant une impression.

Le programmeur averti pourra ainsi affecter

une imprimante à chaque console (cf. schéma).

Conclusion

Les imprimantes TKL répondent dans la plupart des cas à vos problèmes techniques, voire même économiques, grâce à leurs caractéristiques hautement sophistiquées et leur faible prix.

Optimisées, graphiques, six différentes tailles de caractères, 120 caractères par seconde, etc... telles sont les imprimantes TKL 8510/1550.

Tekelec-Airtronic S.A.
Cité des Bruyères,
Rue Carle Vernet, BP 2,
92310 SEVRES

M2316

Un lecteur photo-électrique de ruban perforé muni d'une mémoire de caractères

Le lecteur de ruban perforé Infranor 3000 RC/M possède un système d'entraînement bidirectionnel très robuste et par suite très fiable ne mettant en jeu que peu de pièces mécaniques en mouvement: les bobines débitrice et réceptrice sont montées directement sur l'axe de deux moteurs à courant continu; pas de bras de compensation, ni de moteur d'entraînement au niveau de la tête de lecture.

Les éléments photosensibles I.R. de lecture sont protégés par des saphirs synthétiques très durs, qui conservent une transparence constante au cours du temps. Le ruban peut être en papier, mylar ou mylar aluminium.

La principale originalité réside dans l'utilisation d'une mémoire tampon, qui décharge l'appareil des servitudes liées à un arrêt précis sur le caractère. Dans la phase transitoire d'arrêt, les caractères sont mis électroniquement en mémoire. L'état de remplissage de la mémoire commande seul et automatiquement l'avance du ruban. La commande de l'avance du ruban est telle que le chargement de la mémoire évolue aux environs du quart de sa capacité sans jamais être réduite à zéro, ni dépasser sa capacité.

Cela autorise une sortie d'information parfaitement synchrone entre mots et un temps d'accès toujours le même quel que soit le mode de fonctionnement (pas à pas 0 à 250



caractères par seconde ou continu 350 caractères par seconde). Deux types de couplage: série RS 232C (V24) ou parallèle 8 canaux. L'application la plus courante est la programmation et la commande numérique des machines-outil.

Tekelec-Airtronic S.A.
Cité des Bruyères,
Rue Carle Vernet, BP 2,
92310 SEVRES

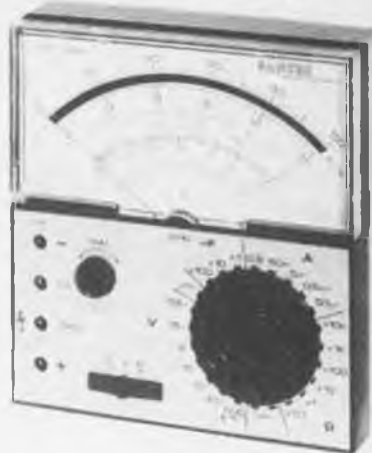
M2328

Le nouveau multimètre Dolomiti Pantec: le Pan 3000

Le multimètre analogique type Dolomiti de Pantec a un successeur: le PAN 3000.

Ce nouveau multimètre a une impédance d'entrée de 20 K Ω /V continu et alternatif, ainsi qu'une précision de $\pm 2\%$.

Il est protégé électroniquement pour des surcharges supérieures à 220 V par un circuit à triac (dépôt de brevet) et il est de plus équipé d'un fusible ultra rapide (type FF 1,6 A) ainsi que d'un varistor; le commutateur du PAN 3000 est très compact et les contacts sont dorés, lui assurant ainsi une longue durée de vie (plus de 100 000 manœuvres).



Comme le Dolomiti, ce nouveau multimètre est très universel. Il a trois gammes de mesure de capacité de 0,5 nF à 5 μ F.

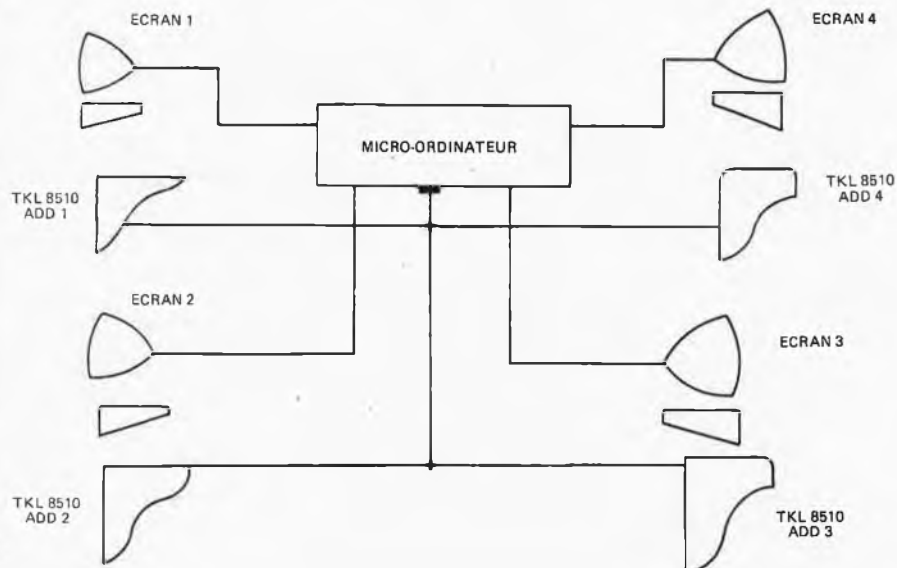
La mesure des capacités est assurée par un circuit oscillateur du générateur de signal universel (USI).

Le générateur USI donne, en valeur modulée, de 1 KHz et 500 KHz et en fréquence harmonique jusqu'à 500 MHz qui sont très utilisés dans le créneau de radio et de télévision.

Ces deux générateurs, ainsi que l'ohmmètre, peuvent fonctionner à l'aide de deux batteries de 1,5 V type IEC R6.

Carlo Gavazzi
27-29, rue Pajol,
75018 Paris
Tel.: 200.11.30

M2321



marché musique

Nouvelle génération d'éléments d'accords hyper fréquences

Pour applications guides d'onde, filtres en peigne, interdigités, microstrips, stripline, etc...

La douille utilisée n'est plus filetée mais cannelée (entre 20 et 36 dents selon le diamètre), pour être montée en force dans le bâti.



La nouvelle vis d'accord conserve le principe du rotor autoserrant qui lui assure:

- . un couple de réglage uniforme,
- . l'absence de crachements lors du réglage,
- . un autoblocage du rotor.

Une fois la douille assemblée, le réglage se fait au moyen du rotor (en laiton, invar, saphir, alumine, quartz, matière absorbante).

Trois diamètres de douilles: 8 mm, 6,4 mm, 3,7 mm.

Tekelec réalise de nombreux produits spéciaux pour sa clientèle. Consultez-nous.

*Tekelec-Airtronic S.A.
Cité des Bruyères,
Rue Carle Vernet, BP 2,
92310 SEVRES*

M2829

TCA 1003, TCA 1004: amplificateurs BF intégrés

Sous les références TCA1003 et TCA1004, ITT Semiconducteurs propose deux amplificateurs BF en boîtier miniature qui se contentent d'une alimentation de 1,3 V et

sont destinés par conséquent à des applications du type prothèse auditive, mais aussi à d'autres utilisations exigeant un encombrement minimal, une faible tension d'alimentation et une consommation réduite. Exemples: transmission de son par infrarouge (pour casques), systèmes d'appel de personnes, montres parlantes, etc...

Les deux versions ont un gain d'environ 50 dB obtenu par cinq étages. Gain et bande passante peuvent être adaptés par contre-réaction. La première version est destinée à des montages plus complexes, la deuxième à des montages plus simples.

*ITT Composants et Instruments
157, rue des Blains,
92220 Bagneux
Tel.: (1) 547.81.81*

2320

Nouvel indicateur numérique Newport: modèle 215

Newport-France annonce la sortie d'un nouvel indicateur numérique 3 1/2 digits, alimentation 5 Vcc et boîtier DIN 96 x 24 mm: le modèle 215.

De par ses performances et sa conception très professionnelle, le 215 peut être considéré comme un véritable voltmètre numérique



différentiel au prix d'un produit aux caractéristiques moindres, grâce à une production de grande échelle.

La qualité des composants et du câblage sont une garantie de fiabilité pour le constructeur qui incorpore ce matériel et veut se libérer au maximum des contraintes de l'après-vente à ce niveau.

Ce modèle est prévu pour remplacer le modèle 214 avec les caractéristiques supplémentaires suivantes:

- plus grande brillance de l'affichage,
- fonction test,
- fonction maintien.

*Newport Electronique SARL
9, rue Denis Papin,
78190 Trappes*

M2325

"Fastpak" 40 A

Teccor, représenté en France par la société CP Electronique, annonce un nouveau triac en boîtier "Fastpak" isolé: la série Q4040L.

Ce produit est conçu pour servir d'interface de puissance aux applications les plus courantes dans les domaines industriels et électroménagers.



La plus forte puissance proposée jusqu'à aujourd'hui dans le boîtier "Fastpak" était de 25 Ampères.

La configuration du boîtier "Fastpak" a été elle aussi modifiée:

Les pattes de sortie de type Faston sont maintenant "entaillées" pour permettre soit une connexion soudée, soit l'enclenchement d'un connecteur "quick connect".

Nous rappelons que le boîtier "Fastpak" isolé comporte une embase en cuivre de forme TO-3, dont l'une des fixations est une encoche pour faciliter le montage.

Ce boîtier a été conçu en vue de l'économie du temps de montage pour les applications de grande série.

Pour tous renseignements complémentaires, fiches techniques, prix et délais sur ces produits, consulter la société CP Electronique.

*Composants et produits électroniques,
51, rue de la rivière, BP 1,
78420 Carrières-sur-Seine*

M2326

Nouvelle sonde universelle de température de Pantec: TPO 29

Pantec vient de mettre sur le marché une nouvelle sonde universelle de température modèle TPO 29 permettant de fonctionner avec tous les multimètres analogiques, électroniques, ou digitaux.



De plus, cette sonde garantit une précision de plus ou moins 2 % quand elle est utilisée avec des multimètres analogiques ayant une impédance d'entrée supérieure ou égale à 40 K Ω /V. La gamme de mesure est de -50 à +150° avec un signal de sortie de 1 mV par degré celsius.

Cette sonde est équipée par deux piles de 1,5 V à batterie d'oxyde d'argent qui garantit 170 heures en régime continu.

*Carlo Gavazzi
27-29, rue Pajol,
75018 Paris*

M2318

PUBLITRONIC

B.P. 55 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES

Liste des Points de Vente

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

FRANCE

01000 BOURG EN BRESSE
 01500 AMBERIEU EN BUGEY
 02100 SAINT QUENTIN
 06000 NICE
 06200 NICE
 06300 NICE
 06800 CAGNES SUR MER
 12000 RODEZ
 13002 MARSEILLE
 13005 MARSEILLE
 13006 MARSEILLE
 13140 MIRAMAS
 13400 AUBAGNE
 14700 FALAISE
 16000 ANGOULEME
 16710 ST YREIX
 17100 SAINTES
 18000 BOURGES
 21000 DIJON
 24000 PERIGUEUX
 24100 BERGERAC
 25000 BESANCON
 25000 BESANCON
 25600 SOCHAUX
 26200 MONTEILIMAR
 26500 BOURG LES VALENCE
 28000 CHARTRES
 28100 DREUX
 30000 NIMES
 30000 NIMES
 30150 ROQUEMAURE
 31000 TOULOUSE
 31000 TOULOUSE
 33000 BORDEAUX
 33300 BORDEAUX
 33820 ST GIERS S/GIRONDE
 34000 MONTPELLIER
 35000 RENNES
 35000 RENNES
 35000 RENNES
 35100 RENNES
 35100 RENNES
 40000 MONT DE MARSAN
 42000 SAINT-ETIENNE
 42100 SAINT-ETIENNE
 42300 ROANNE
 44000 NANTES
 44029 NANTES Cedex
 45000 ORLEANS
 45200 MONTARGIS
 49000 ANGERS
 49000 ANGERS
 49000 ANGERS
 53000 LAVAL
 54400 LONGWY
 57000 METZ
 57007 METZ Cedex
 57100 THIONVILLE
 59000 NEVERS
 59000 LILLE
 59100 ROUBAIX
 59140 DUNKERQUE
 59200 TOURCOING
 59300 VALENCIENNES
 59500 DOUAI
 59800 LILLE
 60000 BEAUVAIS
 62100 CALAIS
 63100 CLERMONT-FERRAND
 64000 PAU
 64100 BAYONNE
 66000 PERPIGNAN
 66300 THUIR
 67000 STRASBOURG
 67000 STRASBOURG
 68000 COLMAR
 68260 KINGSERSHEIM
 69003 LYON
 69006 LYON
 69006 LYON
 69008 LYON
 69400 VILLEFRANCHE
 72000 LE MANS
 74000 ANNECY
 75009 PARIS
 75010 PARIS
 75010 PARIS
 75010 PARIS
 75011 PARIS
 75011 PARIS
 75012 PARIS
 75014 PARIS
 75014 PARIS
 75015 PARIS
 75341 PARIS Cedex 07
 76000 ROUEN
 77000 MELUN

Elbo; 46, rue de la République
 Bugeylec; 36, av. Gal Sarraill
 Loisirs Electroniques; 7, bd Henri Martin
 Jeamco; 19, rue Tonduti de l'Escaire
 Nissavirex; "Le Carras"; 53, rue Aug. Pegurier
 Electronique Assistance; 7, bd St Roch
 Hobbylec Côte d'Azur; 3, bd de la Plage
 EDS; 2, rue du Bourguet Nau
 Bricol Azur; 55, rue de la République
 O.M. Electronique; 25, rue d'Isly
 Semelec; 90, rue E. Rostand
 Service Electronique; 22, rue Abbé Couture
 Q.R.M. Electronique; 3, traverse du Moulin
 Lengrand Electronique; 8, rue de Caen
 S.D. Electronique; 252, rue de Périgueux
 Electronic Labo; 84, route de Royan
 Musithèque; 38, cours National
 CAD Electronique; 8, rue Edouard Vaillant
 Electronic 21; 4 bis, rue Serrigny
 K.C.E.; 47, rue Wilson
 R. Pommarel; 14, pl. Doublet
 Reboul; 72, rue de Trépillot
 µMicroprocessor; 16, rue Pontarlier
 Electron Belfort; 38, av. du Gl Clecier
 Electronica Distribution; 22, r. Meyer Quart. Fust
 ECA Electronique; 22, quai Thannaron
 E.C.E.L.I.; 27, rue du Petit-Change
 Cht; 13, rue Rotrou
 Cini Radio Télé; Passage Guérin
 Lumisty - Lumispot; 9, rue de l'Horloge
 PG Elec; 1, rue de la Victoire
 Pro-Électronique sarl; 23, allée Forain F. Verdier
 Sodieto S.A.; 20, rue de Metz
 Electrome; 17, rue Fondaudège
 Electronic 33; 91, quai Bacalan
 Sono Equipement; Mr F. Bouvet
 SNDE; 9, rue du Grand-Saint-Jean
 Computerland Bretagne; 13, av. du Mail
 Labo "H"; 57, r. Manoir Servigné, ZI r. de Lorient
 Selftronic; 109, av. A. Briand
 Electronic System; 166, rue de Nantes
 Pochelet et fils sarl; 3, rue E. Souvestre
 Electrome; 5, pl. Pancaut
 Radio Sim; 29, rue Paul Bert
 Dépannage 2000; 80, rue Richelardièrre
 Radio Sim; 6, rue Pierre de Pierre
 Kits et Composants Sarl; 27, chaus. de la Madeleine
 Silicone Vallée; 87, quai de la Fosse
 L'Electron; 37, Fg Saint-Vincent
 Electronique Service; 90, rue de la Libération
 Electronic Loisirs; 24-26, rue Beaurepaire
 Kits et Composants 49; 40, rue Laréveillière
 Silicone Vallée; 22, rue Boisnet
 Radio Télé Laval; 1, rue Sainte Catherine
 Comélec; 66, rue du Metz
 CSE; 15, rue Clovis
 Fachot Electronique; 5, bd Robert Sérot
 Thionville Electronique; 3, rue Castelnau
 Coratel; 12, rue du Banlay
 Decock Electronique; 4, rue Colbert
 Electroshop; 20, rue Pauvrière
 Loisirs Electroniques; 19, rue du Dr L. Lemaire
 Electroshop; 51-53, rue de Tournai
 Ets Laze; 70, av. de Verdun
 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
 Electron Shop; 20, av. de la République
 Reso; 75, rue Castetneu
 Electronique et Loisirs; 3, rue Tour du Sault
 C.E.R.; 2, rue Lafayette
 Renzini Electronic; 23 bis, bd Kléber
 Bric Electronique; 39, rue Fg National
 Dahms Electronic; 34, rue Oberlin
 Micropross; 79, av. du Gal de Gaulle
 Hi-Fi Electron. Artisanale; 91a, rue de Richwiller
 Lyon-Labo; 180, rue de Créqui
 Crea Electroniques; 3, rue Bossuet
 La Boutique Electronique; 22, av. de Saxe
 Speed Elec; 67, rue Bataille
 Electronic Shop; 28, rue A. Arnaud
 S.V.A.; 14, rue Wilbur Wright
 Electer; 40 bis, av. de Brogny
 Albion; 9, rue de Budapest
 Acer; 42, rue de Chabrol
 Mabel Electronique; 35, rue d'Alsace
 Sté Nouvelle Radio Prim; 5, rue de l'Aqueduc
 Cirque Radio; 24, bd des filles du Calvaire
 Magnétic France; 11, pl. de la Nation
 Reuilly Composants; 79, bd Diderot
 Compokit; 174, bd du Montparnasse
 Montparnasse Composants; 3, rue du Maine
 Radio Beaugrenelle; 6, rue Beaugrenelle
 Au Pigeon Voyageur; 252, bd St Germain
 Courtin Electronique; 4-6, rue du Massacre
 G'Elec; 22; av. Thiers

78520 LIMAY
 80450 PETIT CAMON
 82000 MONTAUBAN
 83000 TOULON
 84000 AVIGNON
 84000 AVIGNON
 87000 LIMOGES
 88000 EPINAL
 89100 SENS MAILLOT
 90000 BELFORT
 91330 YERRES
 92190 MEUDON
 92220 BAGNEUX
 92240 MALAKOFF
 92700 COLOMBES
 97400 ILE DE LA REUNION
 97400 ILE DE LA REUNION

BELGIQUE

1000 BRUXELLES
 1000 BRUXELLES
 1000 BRUXELLES
 1000 BRUXELLES
 1000 BRUXELLES
 1000 BRUXELLES
 1050 BRUXELLES
 1070 BRUXELLES
 1190 BRUXELLES FOREST
 1190 BRUXELLES
 1300 WAVRE
 1400 NIVELLES
 1500 HAL
 1800 VILVOORDE
 2000 ANVERS
 2000 ANVERS
 2060 MERKSEM
 2110 DEURNE
 2140 WESTMALLE
 2180 KALMTHOUT
 2200 BORGERHOUT
 2500 LIER
 4000 LIEGE
 4000 LIEGE
 4000 LIEGE
 4800 VERVERIES
 5000 NAMUR
 5700 AUVELAIS
 6000 CHARLEROI
 6000 CHARLEROI
 6000 CHARLEROI
 6700 ARLON
 7000 MONS
 7100 LA LOUVIERE
 7660 BASECLES
 8500 COURTRAI
 9000 GAND
 9000 GAND

SUISSE

1003 LAUSANNE
 2052 FONTAINEMELON
 2502 BIEL
 2800 DELEMONT
 2922 COURCHAVON

LIBAN

JAL EL DIR

La Source Electr. - Ctre Com., rue Fontaine A. S.E.P.A. Sarl; "Les Alençons"
 R. Posselle; 1, rue Joliot Curie
 Radielec; "Le France"; av. Gl Nogues
 Kits et Composants 84; 1, rue du roi René
 Kit Selection; 29, rue St Etienne
 Distra Shop; 12, rue F. Chenieux
 Wildermuth, ACE; 12, rue Friesenhauser
 Sens Electronique; Galerie marchande GEM
 Electron Belfort; 10, rue d'Évette
 Entreprise Galletta; 7 bis, rue de Bulottes
 Ets Lefèvre; 22, pl. H. Brousse
 B.H. Electronique; 164, av. Aristide Briand
 Béric; 43, bd Victor Hugo; BP 4
 OSA Electronics; 3, rue du 8 Mai 1945
 Boutique Music; 23, rue Monthyon - ST DENIS
 Fotelec; 134, rue Mal. Leclerc - ST DENIS

Cotubex; rue de Curaghem, 43
 Elak; rue des fabriques, 27
 Halelectronics; av. Stalingrad, 87
 Radio Bourse; rue du Marché aux Herbes, 14-16-18
 Triac; bd Lemonnier, 118-120
 Vadelec; av. de l'Héliport, 24-26
 Rotor Electronics; rue du Trône, 228
 Midi; square de l'aviation, 2
 Applications Electroniques; chaus. Neerstalle, 119
 Kit House; 265a, ch. d'alseberg
 Electroson Wavre; rue du Chemin de Fer, 9
 Télélabo; rue de Namur, 149
 Halelectronics; rue des anciens combattants, 6
 Fa. Pitteroff; Leuvensestraat, 162
 Fa. Arton; Sint Katelijnevest, 31-35-37-39
 Radio Bourse; Sint Katelijnevest, 53
 MEC; Laagliandlaan, 1a
 Jopa Elektronic; Ruggeveldlaan, 798
 Fa. Gerardi; Antwerpsesteenweg, 154
 Audiouthout; Kapellensteenweg, 389
 Telesound; Bacchuslaan, 78
 Stérorama; Berlarlij, 51-53
 Ets Léopold Fissette; en Féronstrée, 100
 Radio Bourse; rue de la Cathédrale, 112
 Centre Electronique Liégeois; 9C, rue des Carmes
 Longtain; rue David, 10
 Serep Electronic Center; bd de Merckem, 70
 Pierre André; rue du Dr Rommedenne, 25
 Elektrokit; bd Tirou, 142
 Labora; rue Turenne, 7-14
 Lafayette Radio; bd P. Janson
 S.C.E. Sprl; Grand Place, Marché au beurre, 33
 Best Electronics; rue A. Masquelier, 49
 Cotéra; rue Arthur Warocqué, 36
 Electro-Kit; rue Grande, 278
 International Electronics; Zweepwegsestraat, 20
 Radio Bourse; Vlaanderenstraat, 120
 Radiohome; Lange Violetstraat

Radio Dupertuis; 6, rue de la grotte
 URS Meyer Electronic; 17, rue Bellevue
 Electronic Shop Biel; Mittelstrasse, 14c
 Chako S.A.; 17, rue des Pinsons
 Lehmann J.J. (radio TV)

ITEC; Bp 60044

BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS

France

56100 Lorient Ets Majchrzak, 107, rue Paul Guieysse
 87000 Limoges Limtronic, 54, av. Georges Dumas

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 01/05/82

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 !

SYNTHÉISEUR A CIRCUITS INTÉGRÉS CURTIS

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

- 9729-1a : COM. (version CURTIS) avec connecteur 135.00
- 82078 : ALIMENTATION avec connecteur 195.00
- 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

82079 : Carte BUS universelle (quadruple) 40.00

**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 Equaliseur graphiq. 1 voie 200.00
- 9932 Analyseur audio 210.00
- 9395 Compres.dynam. 180.00
- 9407 Phasing et Vibrato 290.00
- ÉQUALISEUR paramétrique :**
- 9897-1 Cellule filtrage 95.00
- 9897-2 Correct Baxendall 90.00

CLAVIERS KIMBER-ALLEN

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

LES CLAVIERS PROFESSIONNELS KIMBER-ALLEN VOUS APPORTENT CETTE SÉCURITÉ ET SONT RECOMMANDÉS PAR ELEKTOR.

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

CLAVIERS NUS

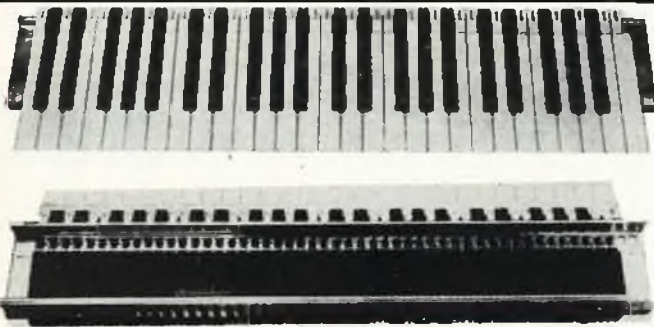
- 3 octaves (37 notes) 440.00
- 4 octaves (49 notes) 545.00
- 5 octaves (61 notes) 670.00

BLOCS DE CONTACTS K.A.

- 1 inverseur (piano) 6.60
- 2 contacts "Travail" 7.60
 (Formant)

REVENDEURS : *Nous consulter.*

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



vue de dessous

SELECTRONIC

CLAVIER ASCII :

ENCORE UNE NOUVEAUTÉ SÉLECTRONIC !

Nous vous proposons un nouveau clavier en kit équipé de touches professionnelles avec capuchon gravé 2 couleurs, avec tous les symboles, ainsi qu'une vraie SPACE-BAR (60 touches + 1 espace).

UN PRIX INCHANGÉ POUR UNE QUALITÉ SUPÉRIEURE
LE KIT COMPLET AVEC CIRCUIT IMPRIMÉ EPOXY ET NOTICE :

545 F 00

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**
VOIR CI-DESSUS
- CARTE 8K RAM + EPROM** fournie avec supports connecteurs mais sans EPROM (EPROM en sus) **595 F 00**
- MODULATEUR UHF - VHF** (EPS 9967)
Le kit avec quartz **70 F 00**



Votre initiation à la programmation sur un système monocarte extensible

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 - 3 et 4.

LE TOUT : **1.050 F**

OLDIES BUT GOLDIES !!!

- Les kits ci-d. sont livrés avec le n° d'Elektor correspondant.
- Générateur de fonctions** (9453) complet av. face avant **375F**
- Coffret spécial et accessoires** **470F**
- Chorossynth** (80060): Mini synthétiseur complet **730F**
- Chambre de réverbération analogique** (9973) livrée avec les 2 x SAD 1024 **455F**
- RAM 4K** (9885) - Prix Promo **849F**
- Alimentation de laboratoire 5A** (79034) avec galva cadre mobile et transfo **470F**
- Ioniseur** (9823) - Prix Promo **99F**
- Compteur Geiger** (80035) **680F**
- Gradateur sensible** (78085) **83F**
- Imitateur** (81112) - Preciser fonction **90F**
- Allumage électronique** (80084) **235F**
- Alimentation de précision** (80514) avec transfo **535F**

DIGIT 1

- DIGIT 1** - Le livre avec EPS **65F**
- KIT de COMPOSANTS** avec alimentation **100F**
- LE KIT COMPLET "Digit 1"** av. le livre **160F**

CHRONOPROCESSEUR

- LA PRÉCISION DE L'HORLOGE PARLANTE CHEZ SOI !!
- CHRONOPROCESSEUR UNIVERSEL** (81170) **695F**
- RECEPTEUR DE SIGNAUX FRANCE-INTER**
- complément indispensable de votre chronoprocasseur.
- LE KIT COMPLET** avec circuits imprimés et notice de montage **290F**
- (Nouvelle version mise au point par SELECTRONIC).

ELEKTORSCOPE

Se reporter à notre publicité parue dans les Elektor précédents.

DERNIERS EN DATE...

- ELEKTOR n° 42**
- Amplificateur téléphonique (82009) **77F**
- ELEKTOR n° 43**
- ARPEGGIO - GONG (82046) **139F50**
- Module capacimètre (82040) **124F00**
- EPROGRAMMATEUR (82010) avec connecteurs **324F00**
- ELEKTOR n° 44**
- DOCATIMER PROGRAMMABLE (82048) avec alimentation **550F00**
- CHARGEUR UNIVERSEL avec alimentation **129F50**
- ELEKTOR n° 45**
- EOLICON (82066) **60F**
- AUTOCHARGEUR 12V - 3A (82081) **250F**
- SQUELCH AUDIO (82077) **73F**
- ELEKTOR n° 46**
- CARTE MINI-EPROM (82093) **125F**
- CARTE 16K RAM DYNAMIQUE (82010) **450F**
- TESTEUR DE 2114 (avec pile) (82090) **94F**
- AMPLI 2x100W avec alimentation et transfo torique (2x82089-1 + 82089-2) **910F**
- NOUVEAU ! ELEKTOR n° 47**
- ARTIS (sans unité de réverb) **525F00**
- DOCATIMER PROGRAMMABLE **535F00**
- ANTIVOL AUTO **99F50**
- CARTE CPU à Z 80 A **670F00**
- CLAVIER POLYPHONIQUE *Nous consulter*
- TACHYMÈTRE pour AVION **160F00**

NB. Cette publicité n'étant pas limitative, se référer à notre catalogue 82 pour la liste complète des kits que nous distribuons.

KIT D'INTERFACE JUNIOR

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

HIGH COM.

- Compresseur expandeur 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) **1.000 F**
- Le kit complet avec alim., transfo, etc..... **65 F**
- Le jeu de connecteurs **385 F**
- Extension mémoire (81141)

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

NOUVEAUTÉ : "LES EXTENSIONS DU FORMANT". Nous fournissons, sur simple demande, la liste détaillée et les prix des kits des EXTENSIONS DU FORMANT.

L'ÉVÈNEMENT

Le **CATALOGUE 82 SÉLECTRONIC** est enfin paru !
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.

Je désire recevoir le catalogue 82 SELECTRONIC

Nom

Prénom

Adresse

Code postal Ville

Ci-joint 8 F en timbres-poste.

LIVRES PUBLITRONIC

LE FORMANT

Tome 1 -

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. **PRIX: 75 F avec cassette.**



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

Tome 2 -

Avis à tous ceux que le Formant ne satisfaisait plus, voici de quoi élargir la palette sonore de leur synthétiseur: extensions du clavier, du VCF; module LF-VCO, VC-LFO; réalisation d'un diapason électronique. Dernier détail: le tracé des faces avant proposées dans ce livre est analogue à celui des faces avant existantes. **PRIX: 55 F.**



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:		
elek tornado	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 - 4

au prix de 50 F le tome.

L'Ordinateur pour jeux TV

Voilà une manière agréable de pénétrer dans l'univers fascinant des μP ! Derrière le 2650 de Philips se cache un jeu vidéo sophistiqué qui génère toutes sortes de couleurs, de graphismes et de sons. Ce livre vous apprendra à réaliser cet ordinateur pour jeux TV, mais aussi à établir vos propres programmes de jeux.

prix: 65 F



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

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

halelectronics

points de vente à BRUXELLES et HAL !!
 AV. DE STALINGRAD, 87, 1000 BRUXELLES 02/511.82.47
 OUD STRIJDESPLEIN, 6, 1500 HALLE 02/356.03.90

nouveau

Plaques d'expérimentation

Exp. board 1680 cont. FB 1088 FF143
 Exp. strip 880 cont. FB 976 FF 63

ASSORTIMENT

¼W RESISTANCES 5%

E12 série

1E à 4M7

100 pcs/valeur - 81 valeurs - 8100 pièces

FF 452 Bfr 3410

RESISTANCES ASSORTIMENT

¼W E12-reeks 5%

1E A 10M

100pcs/valeur → 850pcs

FF101/Bfr760

ASSORTIMENT

CONDENSATEURS CERAMIQUES

1pF à 100nF

50pcs/valeur → 2200 pièces

FF 416 FB 3164

UNIVERSAL 10MHz COUNTER

KIT

- mesure fréquence de DC à 10MHz
- périodes de 0,5µs à 1µs
- compteur d'unités
- interval de temps
- proportion de fréquence
- CM27168, 8 digits-overflow
- alimentation 5 à 6V

FF 396 Bfr 3007
KIT J1060

PROMOTIONS

TYPE (QUANTITE)	FB	FF
880C (100)	14,00	1,45
880C (50)	16,00	1,85
880C (20)	23,00	2,95
880C (10)	38,00	5,46
7805 (10)	19,00	2,50
7805 (5)	19,00	2,50
7805 (1)	19,00	2,50
7805 (1)	19,00	2,50
7805 (1)	19,00	2,50
AD145 (10)	5,27	0,70
AD145 (5)	5,27	0,70
AD145 (1)	5,27	0,70
25C1307 (1)	95,00	13,00
80K630 (1)	58,00	7,55
80K630 (5)	159,00	20,99
80K630 (10)	124,00	16,30
Leid 5mm vert (100)	4,42	0,60
Leid 5mm vert (50)	5,95	0,79
Leid 5mm jaune (50)	5,95	0,79
TL1312 (10)	55,00	7,40
TL1313 (10)	59,00	7,80
TL1301 (10)	55,00	7,40
TL1302 (10)	59,00	7,80
IC socket 14p (50)	7,00	0,99
IC socket 14p (50)	8,00	1,10
IC socket 24p (50)	11,00	1,35
Rés 1W (100)	0,40	0,07
Rés 1W (100)	0,72	0,10

Valable jusqu'à épuisement stock

ASSORTIMENT

AP10V-10

Ajustables Pñher 10mm horizontal PT10V
 100 à 10M minimum 100pcs/valeur - 20pcs
 FB 1922 FF 253

PT10V-10

Ajustables Pñher 10mm vertical PT10V
 100 à 10M minimum 100pcs/valeur - 20pcs
 FB1922 FF 253

Tous les assortiments AP et AM sont livrés dans des boîtes de rangement.

ASSORTIMENT

AMV35-10

Résistances Añalfin (B-1) série C2x de 1E à 10M 100pcs/valeur - 450pcs
 FB 2805 FF 276

AP98P-1

Ajustables multiohms 10E à 1M min. 100pcs/valeur - 5pcs FB 7952 FF 384

LCD THERMOMETER & double THERMOSTAT

KIT J1070

FF 382 Bfr 2899

- 3 digit, lecture à 0,1°C
- linéarité typique ± 0,2°C
- étalonnage facile
- thermostat avec deux températures de coupure
- reglable à 0,1°C de précision
- lecture de point d'ajustage avec thermomètre
- hystérésis et point d'ajustage peuvent être changé facilement
- sorties à collecteur ouvert
- alimentation 9V 10mA
- 55°C à +125°C

UNITÉ HYGROMÈTRE

- mesure humidité relative de 15-95%
- lecture de sortie 100V/5
- alimentation 7,5 à 15V
- à utiliser avec système d'affichage

J1080

J1088 Hygromètre avec lecture digitale (2 digit) FB 1555 FF 210 **kit**

ASSORTIMENT

GENERATEUR DE FONCTIONS

- complet avec alimentation
- 1Hz à 200kHz en 5 gammes
- sinus ou triangles
- sortie sinus
- 0 à 1V eff ou 0 à 100mV eff
- sortie triangles
- 0 à 5V eff ou à 500mV eff
- sortie carrés 0 à 4V eff
- modulation d'amplitude et de fréquence

KIT J1001 FF182 Bfr1380

TRANSISTORS

BC547 universel NPN par 100 pcs

BC557 universel PNP par 100 pcs

FF 31- / Bfr 233

Transfos extra plats

TYPE	DIMENSIONS	FB	FF
FC1 (4VA)	53x40x10mm	312	41
FL5 (1VA)	53x40x20mm	330	44
FL14 (18VA)	68x57x20mm	387	51
FL18 (18VA)	68x57x20mm	410	57
FL23 (20VA)	68x57x20mm	512	68

livrable en 7 différentes tensions: 7x5V, 2x5V, 2x3V, 2x12V, 2x15V, 2x30V, 2x30V

montage facile sur c.v.

tension de claquage 500V

ALIMENTATION STABILISEE

PP-243 0-24V 3A **FF 441**
Bfr 3349

IC

Alimentation stabilisée

- tous les composants sur c.v.
- ex compris transformateur
- dim. 25 x 75 x 30mm
- stabilisation avec 723
- protégé entièrement
- limitation de courant
- étalonnage précis

J1010- FF119 Bfr 899

KIT

81010-5 5W; 0,5A (4-6V)
 81010-8 9W; 0,5A (4-6V)
 81010-12 12V; 0,25A (10-15V)
 81010-15 15V/18V; 0,25A (13-18V)

BASE DE TEMPS

FF 72 Bfr 543

KIT J1050

- 500kHz; 100kHz; 10kHz; 1kHz;
- 100Hz; 50Hz; 10Hz & 1Hz;
- oscillateur 1MHz stable
- intégrés diviseur CMOS
- alimentation 4-15V (1-1mA)
- dimensions 70 x 35 x 15mm

Affichage digitale

- 99mV à 999mV
- précision totale ± 0,15 à 0,1mV
- overrange indication
- 0 ou 96 mesures par seconde
- ou fixation de la dernière mesure
- alimentation 5V
- montage verticale ou horizontale

Bfr 1070

KIT J1005 FF 141

TMK MULTIMETER

- 7 positions résistances 20E à 20M
- 6 positions courant AC/DC 200µA-10A
- durée de vie batteries 2000h (6 nuitlight)
- DCV 200mV-1000V; ACV 200mV-750V; DC

TMK 3300-C

BFR5440

FF 715

KIT J1020

COUNTER UNIT

- compteur CMOS, 4 décades
- 4 digit, affichage led 7 segments
- mémoire, sortie carry
- alimentation 5V
- dim. 50 x 33 x 25mm
- signaux de commande: clock (max MHz), store, reset, display select.

FF127 BFR661

KIT J1033

MINUTERIE PROGRAMMABLE

- 4 sorties programmables indépendamment
- mémoire pour 20 instructions de commutation
- temps de coupure à 1 minute de précision
- programmable sur une semaine
- sortie: en fonction, hors fonction, en fonction 1 heure
- sorties à collecteur ouvert
- complet avec face avant et alimentation

FF 386 Bfr 2930

KIT J1006

GENERATEUR DE FONCTIONS

- XR2706
- sinus, triangles, carrés
- debits de scie
- 10Hz-100kHz
- alimentation 15V-30V
- interrupteurs et potentiomètre sur c.v.

FF 100 Bfr 760

elektor kits

- (80089) Junior computer avec transfo FB 7950 FF1045
- (81033) Interface complet avec aim. FB 8143 FF 1071
- (80120) 8K RAM sans Eprom avec supports FB 8143 FF 1071
- (81012) Matrice de lumières disco FB 3873 FF 510
- (81012) Générateurs de couleurs FB 1030 FF 136
- (81155) Jeux de lumières FB 1304 FF 172
- (81117) High Com complet avec cassette FB 5456 FF 719
- (81082) Ampli 200W pour disco FB 1930 FF 263
- (9723-1) Formant module VCO FB 3640 FF 879

Liste gratuite sur simple demande.

Unité Thermomètre

-55,0°C à +125,0°C

FF 72 Bfr 543

(à combiner avec affichage digitale)

- tension de sortie 10mV/°C ou 1mV/°C
- lecture à 0,1°C
- précision 1 0,2°C
- (entre 25°C et +100°C)
- alimentation 10-15V; 10mA
- étalonnage facile

KIT J1007

CATALOGUE

BELGIQUE
 100FB + 20FB frais d'envoi
 Gratuit en cas de commande de min 2500FB

FRANCE
 200FB frais d'envoi inclus.
 Seulement paiement en espèces svp
 Catalogue gratuit en cas de commande

Interrupteurs pour ordinateur

Sans chiffres à partir de 10 pièces noir, rouge ou bleu: FB 12 FF 1,60

Set de 10 pièces (noir) avec chiffres de 0 à 9: FB 138 FF 18,30

500 1N4148 / Bfr 486

BU208

1 pc - 10 FF/Bfr 78

10 pcs - 8 FF/Bfr 60

BELGIQUE

1) Tous les prix s'entendent TVA 17% comprise. 2) Heures d'ouverture magasins à Bruxelles et Hal: Lu de 13 à 18h, ma, mer, jeu, ven de 9h à 12h et de 13h à 18h, sam de 9h à 12h. Fermé le dimanche.
 3) Vente par correspondance: minimum de commande 2000FB. Frais d'envoi 100FB pour commandes inférieures à 8000FB. A partir de 8000FB franco de port.
 4) Paiement: joindre chèque bancaire à l'ordre de Halelectronics visé avant ou compte 293 6256745 41 contre remboursement-paiement à la réception des marchandises.

FRANCE

1) Prix en FF TVA française non comprise. 2) Vente par correspondance: minimum de commande 2000FF participation frais d'envoi et emballage 200FF. 3) Paiement: Tous les envois se font contre remboursement international-paiement à la réception des marchandises. Ne pas envoyer des surchèques.
 4) Remarque concernant kits dont la référence commence par J. Ces kits étant réalisés par un constructeur hollandais, les descriptions sont en néerlandais, une traduction française est toutefois en préparation. Nous consulter svp.

AVIS IMPORTANT
 A cause de la dévaluation du franc belge en février 82 les prix indiqués peuvent avoir subi des variations.

UNE LED CABOTINE ET DANSEUSE A L'OPERA

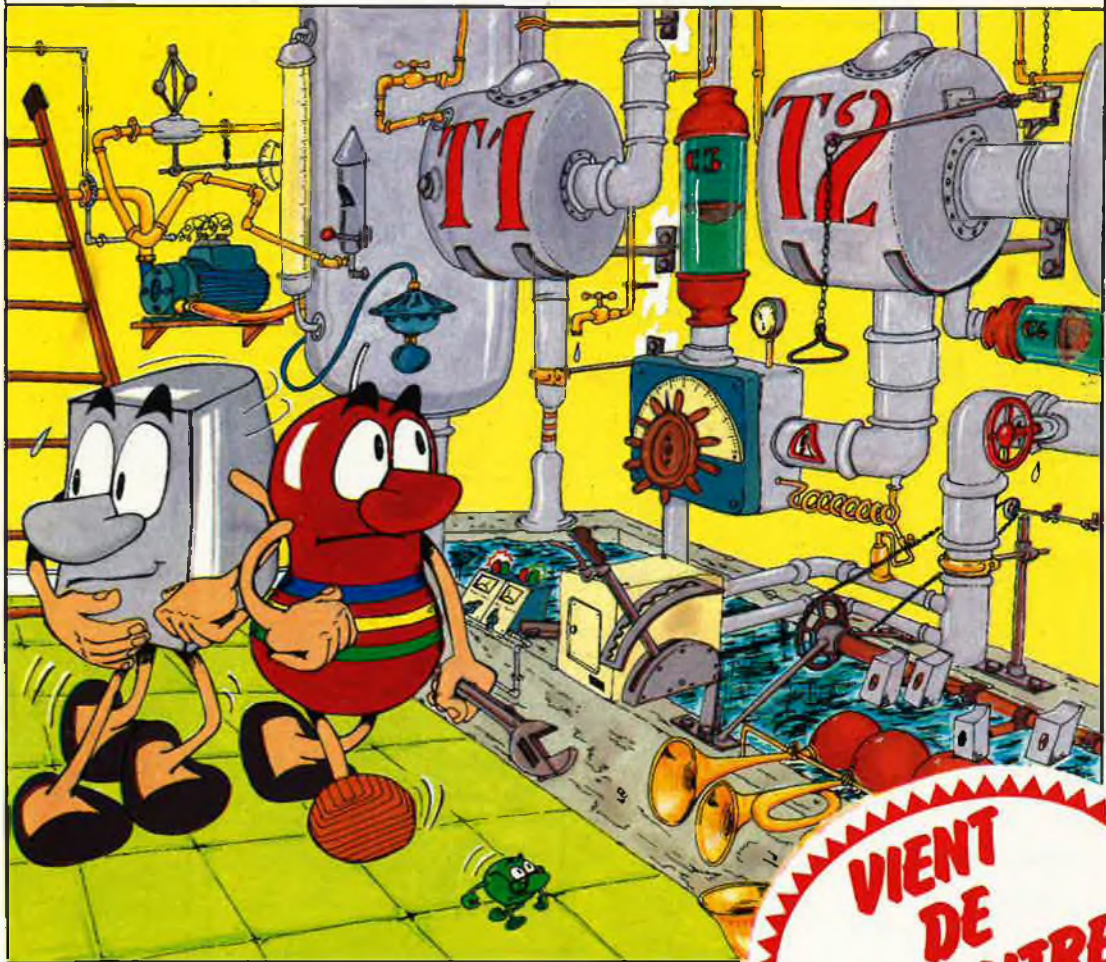
UNE RESISTANCE FACETIEUSE UN TRANSISTOR CHAMPION DE TENNIS

UN CONDENSATEUR PLUTOR EXPLOSIF

RES ET TRANSI[®]

**ECHEC AUX
MYSTERES
DE L'ELECTRONIQUE**

*par
Yves Poffigne
et
Yves Cassin*



**VIENT
DE
PARAITRE**

DANS UNE B.D. SUBLIME, avec UN CIRCUIT IMPRIME pour TROIS MONTAGES D'INITIATION A L'ELECTRONIQUE, plus un GADGET TRES UTILE: le RESIMETRE, LA BOUSSOLE DES DEBUTANTS.

BIENTOT D'AUTRES AVENTURES ET ENCORE DES MONTAGES INSTRUCTIFS! TOUJOURS PLUS DE GAGS.

PRIX: 60 FF (+ 10 F frais de port)
chez Publitronic sarl - BP 55
59930 La Chapelle d'Armentières

ou chez les revendeurs (consultez la liste)

ET D'AUTRES GAGS

Profitez d'ASN le discounter des composants

DIFFUSION ELECTRONIQUE S.A.
spécialiste du secteur industriel

ENFIN OUVERT A TOUS

CIRCUITS INTEGRÉS T.T.L.

7400 N 1,75	74100 N 16,80	74 S 00 N 3,45	74 S 281 N 71,40	74 LS 123 N 6,90	74 LS 365 N 5,00
7401 N 1,90	74107 N 4,70	74 S 02 N 3,45	74 S 283 N 19,25	74 LS 124 N 10,00	74 LS 366 N 5,00
7402 N 1,90	74109 N 7,60	74 S 03 N 3,45	74 S 373 N 29,20	74 LS 125 N 5,20	74 LS 367 AN 8,00
7403 N 1,80	74110 N 6,70	74 S 04 N 4,16	74 S 374 N 29,20	74 LS 126 N 6,00	74 LS 368 AN 5,00
7404 N 2,20	74111 N 8,80	74 S 05 N 4,25	74 S 412 N 24,75	74 LS 132 N 7,40	74 LS 373 N 15,50
7405 N 2,90	74116 N 12,10	74 S 08 N 4,25	74 S 470 N 75,00	74 LS 136 N 5,10	74 LS 374 N 15,50
7406 N 4,00	74120 N 13,40	74 S 09 N 4,25	74 S 472 N 90,00	74 LS 137 N 10,40	74 LS 377 N 12,00
7407 N 4,00	74121 N 3,80	74 S 10 N 3,45	74 S 473 N 90,00	74 LS 138 N 5,90	74 LS 390 N 12,00
7408 N 2,90	74122 N 6,60	74 S 11 N 3,45	74 S 474 N 98,60	74 LS 139 N 7,50	74 LS 393 N 12,00
7409 N 2,90	74123 N 6,90	74 S 15 N 3,45	74 S 475 N 98,60	74 LS 145 N 9,00	74 LS 640 N 18,50
7410 N 2,50	74125 N 5,20	74 S 20 N 3,45		74 LS 147 N 19,50	74 LS 669 N 9,80
7412 N 2,80	74126 N 6,00	74 S 22 N 3,45		74 LS 148 N 13,30	74 LS 670 N 19,50
7413 N 5,00	74128 N 6,70	74 S 30 N 3,45	74 LS 00 N 1,75	74 LS 151 N 6,40	
7414 N 6,00	74132 N 7,40	74 S 32 N 4,70	74 LS 01 N 1,90	74 LS 153 N 7,30	
7416 N 3,50	74136 N 5,10	74 S 37 N 6,80	74 LS 02 N 1,90	74 LS 155 N 7,30	
7417 N 3,50	74141 N 7,90	74 S 38 N 6,80	74 LS 03 N 1,80	74 LS 156 N 7,40	
7420 N 2,50	74142 N 20,20	74 S 40 N 3,45	74 LS 04 N 2,20	74 LS 157 N 7,40	
7422 N 5,00	74145 N 4,20	74 S 51 N 3,45	74 LS 05 N 2,90	74 LS 158 N 7,40	
7423 N 5,00	74144 N 4,20	74 S 64 N 3,45	74 LS 08 N 2,90	74 LS 160 N 10,00	
7425 N 2,80	74145 N 9,00	74 S 65 N 3,45	74 LS 09 N 2,90	74 LS 161 AN 9,70	
7426 N 2,80	74147 N 19,50	74 S 74 N 6,80	74 LS 10 N 2,50	74 LS 162 AN 8,40	
7427 N 3,30	74148 N 13,30	74 S 85 N 26,50	74 LS 11 N 2,50	74 LS 163 AN 9,60	
7428 N 3,30	74150 N 9,60	74 S 86 N 7,65	74 LS 12 N 2,80	74 LS 164 N 9,90	
7430 N 2,50	74151 AN 6,40	74 S 112 N 7,80	74 LS 13 N 5,00	74 LS 165 N 13,00	
7432 N 3,50	74153 N 7,30	74 S 113 N 7,80	74 LS 14 N 6,00	74 LS 166 N 13,20	
7433 N 3,50	74154 N 10,00	74 S 114 N 7,80	74 LS 15 N 2,50	74 LS 168 N 17,00	
7437 N 3,50	74155 N 7,30	74 S 124 N 14,40	74 LS 20 N 2,50	74 LS 170 N 24,40	
7438 N 3,70	74156 N 7,40	74 S 132 N 16,10	74 LS 21 N 2,50	74 LS 173 AN 10,50	
7440 N 2,50	74157 N 7,40	74 S 133 N 14,50	74 LS 22 N 5,00	74 LS 174 N 7,90	
7442 AN 5,40	74158 N 12,10	74 S 134 N 4,25	74 LS 25 N 2,80	74 LS 175 N 7,90	
7443 AN 9,00	74160 N 10,00	74 S 135 N 10,25	74 LS 27 N 3,30	74 LS 181 N 19,80	
7444 AN 9,60	74161 N 9,70	74 S 136 N 18,55	74 LS 28 N 3,20	74 LS 183 N 22,50	
7445 N 9,40	74162 N 8,40	74 S 139 N 18,55	74 LS 30 N 2,50	74 LS 190 N 9,60	
7446 AN 16,30	74163 N 9,60	74 S 140 N 4,25	74 LS 32 N 3,50	74 LS 191 N 10,80	
7447 AN 7,00	74164 N 9,90	74 S 151 N 20,10	74 LS 33 N 3,50	74 LS 192 N 10,80	
7448 N 10,40	74165 N 13,00	74 S 153 N 20,10	74 LS 37 N 3,50	74 LS 193 10,80	
7450 N 2,50	74166 N 13,20	74 S 157 N 18,00	74 LS 38 N 3,70	74 LS 194 AN 10,80	
7451 N 2,50	74167 N 25,70	74 S 158 N 18,00	74 LS 40 N 2,50	74 LS 195 AN 12,70	
7453 N 2,50	74170 N 24,40	74 S 162 N 24,05	74 LS 42 N 5,40	74 LS 196 AN 12,70	
7454 N 2,20	74172 N 71,40	74 S 163 N 24,05	74 LS 47 N 10,40	74 LS 197 N 12,00	
7460 N 2,40	74173 N 10,50	74 S 168 N 28,10	74 LS 48 N 7,00	74 LS 221 AN 12,00	
7470 N 4,70	74174 N 7,90	74 S 169 N 28,10	74 LS 49 N 7,00	74 LS 240 N 13,00	
7472 N 3,90	74175 N 7,90	74 S 174 N 29,25	74 LS 51 N 2,50	74 LS 241 N 9,00	
7473 N 3,40	74179 N 12,20	74 S 175 N 21,75	74 LS 54 N 2,20	74 LS 242 N 9,00	
7474 N 4,00	74180 N 6,70	74 S 181 N 66,30	74 LS 55 N 2,50	74 LS 243 N 13,10	
7475 N 4,90	74181 N 19,80	74 S 182 N 18,00	74 LS 73 N 3,40	74 LS 244 N 12,20	
7476 N 3,40	74182 N 8,42	74 S 184 N 21,05	74 LS 74 N 4,00	74 LS 245 N 14,30	
7480 N 8,10	74184 N 25,70	74 S 195 N 21,05	74 LS 75 N 4,00	74 LS 247 N 9,80	
7481 AN 12,10	74185 AN 25,70	74 S 196 N 13,45	74 LS 76 AN 3,90	74 LS 251 N 5,50	
7482 N 12,10	74190 N 8,60	74 S 197 N 13,45	74 LS 83 AN 8,20	74 LS 253 N 5,50	
7483 AN 8,20	74191 N 10,80	74 S 201 N 37,00	74 LS 85 N 4,20	74 LS 257 AN 8,80	
7484 AN 12,10	74192 N 10,80	74 S 225 N 43,00	74 LS 86 N 4,20	74 LS 259 N 21,00	
7485 N 9,60	74193 N 10,80	74 S 226 N 38,40	74 LS 90 N 5,30	74 LS 273 N 12,20	
7486 N 4,20	74194 N 10,80	74 S 240 N 27,70	74 LS 91 N 5,30	74 LS 278 N 4,50	
7489 AN 20,90	74195 N 12,70	74 S 241 N 27,70	74 LS 92 N 5,80	74 LS 280 N 20,50	
7460 AN 5,40	74196 N 12,00	74 S 251 N 20,10	74 LS 93 N 5,30	74 LS 280 N 10,50	
7461 AN 5,30	74199 N 9,60	74 S 257 N 18,00	74 LS 95 BN 8,00	74 LS 293 N 11,50	
7462 AN 5,80	74221 N 12,00	74 S 258 N 18,00	74 LS 96 N 8,00	74 LS 295 N 10,00	
7463 AN 5,80	74221 N 6,40	74 S 260 N 3,45	74 LS 107 AN 4,70	74 LS 298 N 6,60	
7464 N 7,90	74279 N 6,50	74 S 274 N 73,50	74 LS 109 AN 7,60	74 LS 298 N 22,80	
7465 AN 8,80	74290 N 7,00	74 S 275 N 68,40	74 LS 112 AN 7,60	74 LS 348 N 15,50	
7497 N 8,00	74367 AN 12,30	74 S 280 N 29,60	74 LS 122 N 6,60	74 LS 352 N 11,50	

REGULATEURS DE TENSION + BOITIER TO 220 1A

MUA 7805 CKC 5 V	6,95
MUA 7806 CKC 6 V	7,35
MUA 7808 CKC 8 V	7,35
MUA 7812 CKC 12 V	7,35
MUA 7815 CKC 15 V	7,10
MUA 7818 CKC 18 V	7,10
MUA 7824 CKC 24 V	7,80
MUA 7905 CKC 5 V	6,70
MUA 7908 CKC 8 V	7,40
MUA 7912 CKC 12 V	6,50
MUA 7915 CKC 15 V	6,70
MUA 7924 CKC 24 V	6,80

Egalement en stock : série militaire 54...J, 54...LSJ, 54...S...J

TRANSISTORS

AC 125	4,00
AC 126	4,00
AC 127	4,00
AC 128	4,00
AC 129	3,90
AC 132	4,00
AC 180	4,00
AC 181	5,00
AC 187	4,50
AC 187/1	5,00
AC 188	4,00
AC 189/1	5,00
AD 142	9,00
AD 149	9,00
AD 161	6,00
AD 162	6,10
AD 163	6,10
AF 117	16,00
AF 121	13,50
AF 125	4,80
AF 126	4,80
AF 127	4,80
AF 139	5,00
AU 107	21,00
ASY 27	
ASY 80	
ASZ 15	15,00
ASZ 18	15,00
BC 107 A	2,00
BC 108 A	2,00
BC 109 A	2,00
BC 114	2,80
BC 116	6,00
BC 140	2,20
BC 142	4,80
BC 143	5,40
BC 148 A	1,80
BC 149	1,80
BC 158 B	1,80
BC 159	3,00

DIODES ET PONTS REDRESSEURS

Zeners 400 MW 1W	2,50 / 3,00
Redressement 1 A	
1 N 4002	0,70
1 N 4003	0,70
1 N 4004	0,80
1 N 4007	0,80
12 A 200 V	22,10
20 A 200 V	25,75
45 A 200 V	30,10
100 A 200 V	73,00
300 A 800 V	183,35
SKB B 80 C 3200/2200	10,70
SKB 25/06	31,50

MEMOIRES

2114	33
2147	67
2708	120
2716 Tr	70
2716 Mono	32
2732	120
2764	340
4116	33
4164	85
8 Broches	1,40
14 Broches	1,50
16 Broches	1,60
18 Broches	1,90
20 Broches	2,20
24 Broches	2,80
28 Broches	3,60
40 Broches	4,50

RESISTANCES vitrifiées

3 watts 0,1 à 1 Ω	7,65
1 Ω à 10 Ω	5,30
10 Ω à 220 Ω	4,70
220 Ω à 2 KΩ	5,90
2,2 à 5,6 KΩ	7,75
7 watts 0,1 à 0,13 Ω	10,85
0,15 à 0,91 Ω	10,10
1 Ω à 15 Ω	7,40
16 Ω à 1 KΩ	5,95
1,1 à 4,7 KΩ	6,10
5,1 à 22 KΩ	6,50
24 à 27 KΩ	10,85
0,33 à 1,3 Ω	11,65
1,5 à 22 Ω	10,00
74 à 1,5 KΩ	7,95
1,5 à 4,7 KΩ	8,30
5,1 à 33 KΩ	10,00
36 à 68 KΩ	11,65
16 watts 0,1 à 0,43 Ω	17,00
0,47 à 1,8 Ω	13,80
1,8 à 33 Ω	10,60
36 à 22 KΩ	8,80
2,4 à 5,6 KΩ	9,20
6,2 à 15 KΩ	9,50
16 à 56 KΩ	13,50
62 à 120 KΩ	16,35

CONDENSATEURS N.P.

Céramiques	0,60
Polyester	
1 NF à 0,1 MF	1,00
0,22 MF à 0,68 MF	1,80
1 MF	3,20
2,2 MF	4,10

RESEAU DE RESISTANCES

7 résistances + 1 point commun	5,65
8 résistances + 1 point commun	5,90
9 résistances + 1 point commun	6,20
4 résistances séparées	5,60
5 résistances séparées	5,90

RESISTANCES C.C.

1/4 w par 10 pièces	2,00
par 1000 pièces	12,00
par 1000 pièces	60,00
quantité par valeur	
1/2 w par 10 pièces	3,00
par 100 pièces	14,00
par 1000 pièces	70,00
quantité par valeur	
1 w par 10 pièces	5,00
par 100 pièces	36,00
par 1000 pièces	240,00
2 w par 10 pièces	8,00
par 100 pièces	60,00
par 1000 pièces	450,00

PRODUITS KF

F2 spécial contact S ⁰	33,95
F2 spécial contact maxi	61,70
Electroflex 200 vernis CI	79,70
Freon	33,45
Tressrent	12,80
Sitosec	34,10
Compound Tube	34,65
Grasse silicone Tube	38,85
Mecaron	32,00
Perchlorure de fer litre	22,05
Perchlorure de fer 1/2 litre	14,95
Givrant 50	53,25

CIRCUITS INTEGRÉS C Mos

CD 4000	2,10
CD 4001	2,10
CD 4006	9,60
CD 4008	7,50
CD 4007	2,40
CD 4015	9,50
CD 4012	2,80
CD 4013	5,00
CD 4014	6,00
CD 4015	9,50
CD 4016	3,80
CD 4017	3,50
CD 4019	4,50
CD 4020	10,40
CD 4021	7,50
CD 4023	2,40
CD 4024	6,50
CD 4025	4,80
CD 4027	4,00
CD 4026	9,00
CD 4029	9,00
CD 4033	
CD 4035	
CD 4040	
CD 4044	
CD 4047	
CD 4049	
CD 4050	
CD 4060	
CD 4066	
CD 4069	
CD 4070	
CD 4071	
CD 4072	
CD 4073	
CD 4078	
CD 4093	
CD 4502	
CD 4514	
CD 4518	

Tous nos prix sont indiqués T.T.C.
Vente par correspondance - minimum de commande 200 F + frais de port 25 F.
Mode de règlement : A la commande - par chèque ou mandat lettre. Ajouter le forfait port et emballage jusqu'à 3 kg 25 F ; 5 kg 35 F
Autre-dessus port dû par S.N.C.F.
Contre remboursement - ajouter 12 F et joindre un acompte de 30 %. Ajouter le forfait port et emballage jusqu'à 3 kg 30 F ; 5 kg 40 F autre-dessus port dû par S.N.C.F.
Notre conseil - pour éviter les frais de contre remboursement réglez vos commandes intégralement y compris les frais de port.
Ristourne supplémentaire pour 500 F d'achat 5 % ; pour 1000 F d'achat 10 %.

ASN diffusion électronique S.A.
Z.I. " La Haie Griselle " BOISSY ST LEGER B.P. 48
94470 BOISSY ST LEGER - Tél. : (1) 599 22 22 Poste 421

Sud France : 20, rue Vitalis 13005 MARSEILLE
Tél. : (91) 47 41 22 poste

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

OK - WRAPPING

Outil à main combinés 30 opérations. Dévide -
enroule - déroule
WSU 30 m 79,00

Pistolet de Wrapping à batteries
BW 630 395,50

Outil à insérer les CI 14 et 16 B1
INS 1416 43,50

Pour Mos/cmos 14/18 B1
Mos 1416 96,50

Outil à extraire les CI jusqu'à 22 BR
EX 1 22,00

Fil Ø 0,25 (AWG 30) Bobine de 30 m - existe en
Rouge, Jaune, Bleu, Blanc.
R 30 - Ø50 39,50


Dévidoir avec dispositif de coupe et de dévidage
avec 1 bobine de 15 m - Ø 0,25.
WD 30 60,50

Rechargeable en R 30 Ø50.

INVERSEURS MINIATURES
3 A 220 V

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

CONTROLEURS PERIFEEC



P 20 - 20 K Vcc 271,00 F
P 40 - 40 K Vcc 294,00 F

BOITES DE CIRCUITS - CONNEXION
LAB - DEC


LAB DEC 500 69,50
LAB DEC 1000 134,00
LAB DEC 1000 + 205,00

(Pas 2,54 mm)

INVERSEURS DUAL IN LINE

2 inverseurs	10,00
4 inverseur	12,50
6 inverse	13,50
8 invers	15,00
10 inverseurs	16,00

APPAREILS DE MESURE FERRO MAGNÉTIQUES



Voltmètres	48x48	60x60
6, 10, 15 V	45 F	51 F
30, 60, 150 V	52 F	55 F
300 V	63 F	70 F
500 V	80 F	85 F

Ampèremètres	44 F	48 F
1 A, 3 A	40 F	45 F
5 A, 6 A, 10 A	46 F	52 F
30 A	58 F	63 F

APPAREILS DE MESURE à Cadre Mobile classe 1,5

	Mod. 52 ou 70	Mod. 87
50 A	127,00	136,00
100 A	200 A, 500 A	122,00
1 mA, 5, 10, 50, 100, 200 et 500 mA	114,00	122,00
1 Amp, 2,3	114,00	127,00
1 V - 5, 10, 15, 20, 25, 30 et 50 Volts	114,00	122,00

COFFRETS STANDARD

TEKO

SÉRIE ALUMINIUM

18 (37x72x44)	10,00
28 (57x72x44)	11,00
38 (102x72x44)	12,50
48 (140x72x44)	14,00

SÉRIE PLASTIQUE

P1 (60x 50 x 30)	10,50 F
P2 (105 x 65 x 40)	15,50 F
P3 (155 x 90 x 50)	23,00 F
P4 (210 x 125 x 70)	37,00 F

SÉRIE PUIPETE 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	83,50	107,00
30 ou 40 W	89,50	95,00
65 W		101,00

AVEC PRISE DE TERRE

Panne longue durée 15 W	20,50 F
B 05 D - B 10 D - B 20 D - B 40 D	
30 - 40 W	
R 10 D - B 15 D - T 20 D - T 40 D - TL 3 D	21,95 F
65 W	
T 25 D - T 55 D - T 65 D	27,85 F
Panne Di	142,50 F

Fer à souder à température contrôlée

Normatic	893,85 F
Blamont à dissoudre	64,10 F
Support universel	54,45 F
Pince à extraire CI	66,45 F

SYMBOLES TRANSFERS POUR LA GRAVURE DIRECTE MECANORMA

Rubans adhésifs (environ 12 m) 0,5 - 0,8 - 1 - 1,6 - 2 - 2,5 mm.
Prix 12,50 F

Symboles pour face avant noirs ou blancs 10,00 F

Ainsi qu'un grand choix de plaques présensibilisées, films, fuseteurs et révélateurs

Sylfo circuit imprimé 25,00 F

RESISTANCES 1 %

Couché métal 50 PPM. Homologuée Série E96 En 1/4 de watt

Ex-values 10Ω - 10Ω2 - 10Ω5 - 10Ω7 - 110Ω - 113Ω - 115Ω - 118Ω et multiples de la série E 90

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

ALIMENTATIONS PERIFEEC STABILISEES



FIXES - 12 V

AS 12-1 - 1,5 Amp	130,00
AS 14-4 - 4 Amp	250,00
AS 12-8 - 8 Amp	125,00
AS 12-12 - 12 Amp	812,00
AS 12-18 - 18 Amp	1.120,00

REGULABLES

PS 142,5 - 4 à 14 V - 2,5 Amp	297,00
PS 14,8 - 5 à 14 V - 8 Amp	812,00
PS 15,12 - 10 à 15 V - 12 Amp	1.174,00
PS 15,25 - 10 à 15 V - 25 Amp	2.529,00
LPS 154 - 0 à 15 V - 0 à 4 Amp	935,00
LPS 154 D - 0 à 15 V - 0 à 4 Amp (affichage digital)	1.119,00
LPS 254 - 0 à 25 V - 0 à 4 Amp	1.429,00

SELFS MINIATURES

Inductances HF - Sorties radiales

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

Prix unitaire 6,50 F

GAINÉ THERMORETRACTABLE en polyoléfine irradiée

Ø 1,8 mm	4,00 F
Ø 2 mm	4,60 F
Ø 3 mm	4,90 F
Ø 4 mm	5,26 F
Ø 5 mm	8,00 F
Ø 6,4 mm	7,28 F
Ø 8 mm	8,00 F
Ø 11 Ø 11 mm	10,00 F
Ø 15 Ø 15 mm	11,00 F
Ø 20 Ø 20 mm	13,00 F

Longueur en 60 cm
Diamètre avant retrait

KITS ASSO

2001	Modulateur 3 V 3 x 1200 W (par MP)	171,00
2002	Modulateur 4 V 4 x 1200 W (par MP)	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 (Montoring)	205,00
2006	Modulateur 4 V 4 x 1200 W (Montoring)	240,00
2007	Chemikard 3 V 3 x 1200 W	190,00
2008	Chemikard 4 V 4 x 1200 W	216,00
2009	Compte-tours par leds (Auto Moto 12 V)	168,00
2010	Voltmètre de contrôle à led (Auto Moto 12 V)	168,00
2011	Vu mètre à led (12 Diodes)	180,00
2012	Siroboscope 300	160,00
2013	Siroboscope 500	290,00
2014	Siroboscope bascule 2 x 300	426,00
2017	Ampl 50 W mono H.O.H.M.S.	280,00
2018	Alim pour 2015 avec transe	291,00
2019	Table mixage 5 entrées	340,00
2020	Preampli PU inductif RIAA stereo	91,00
2021	Preampli pour tonde enchaîne de 2 platines PU	137,00
2022	Preampli 3 entrées stereo avec bandroll	290,00
2023	Ampl mono J.W.	104,00
2024	Correcteur de tonalité mono	140,00
2025	Sirene americaine 10 W 12 V	121,00
2026	Sirene française 11 W 12 V	108,00
2027	Interphone à 2 postes	151,00
2028	Ampl 1,5 W mono	112,00
2029	Correcteur de tonalité stereo	127,00
2030	Touch control granateur 1200 W	156,00
2031	Alimentation 5 u 12 V 1,5 A pour auto	89,00
2032	Alimentation 1 à 24 V 1 A avec transe requise	272,00
2033	Alimentation 5 V 1 A stab et regulée	170,00
2034	Alimentation 5 V 4 A stab et regulée	310,00
2035	Detecteur de passage par LDR	130,00
2036	Temporisateur d'essuie glace avec relais	122,00
2037	Gradateur de lumiere 1200 W avec sel	86,00
2038	Commande au son avec micro et relais	172,00
2039	Ampl telephone avec capteur	158,00
2040	Detecteur d'électrons avec HP	107,00
2041	Antivol pour auto avec relais	130,00
2042	Antivol pour appartement avec relais et transe	240,00
2043	Temporisateur pour parcnetre	190,00
2044	Thermostat de haute precision	192,00
2045	Booster 12 V 35 W pour sirene	190,00
2046	Chambre de reventilation mono avec ressort	295,00
2047	Filtre scotch stereo (10 KHz)	98,00
2048	Filtre rumble stereo (50 Hz)	98,00
2049	Preampli micro stereo	79,00
2050	Emetteur ultra sons	110,00
2051	Recepteur ultra sons	180,00
2052	Equaliser stereo 111 fréquences	565,00
2053	Phasing électronique	216,00
2054	Générateur musical 10 notes programmables	172,00
2055	Convertisseur 6/12 V 60 W	237,00
2056	Convertisseur 12/220 V 25 W	160,00
2057	Booster 2 x 30 W	332,00
2058	Preampli micro pour booster	140,00
2059	Carillon Iras tons	140,00
2060	Porte voix 15 W 12 V	232,00
2061	Public address special CB	229,00
2062	Equalizer stereo pour booster	410,00
2063	Public address 2 x 30 W auto radio	382,00
2064	Interrupteur temporel	140,00

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
8800	70,00 F
8810	26,00 F
8821 p	36,00 F
8850 p	36,00 F
8875 p	75,00 F
SFF 88364 IV Viser	145,00 F
Mémoire morte	
2708 (1 K x 8)	55,00 F
2716 (2 K x 8)	65,00 F
Mémoires vives	
4116	36,50 F
2114	39,00 F
2732	104,00 F

ATTENTION Certains prix sont susceptibles d'augmenter indépendamment de notre volonté selon les fluctuations.

SERIE LM

LM 311 N 9	LM 358 N 9	LM 393 N 9	LM 748 N 7
317 MP 12	376 N 25	555 N 10	102 N 15
317 N 19	377 N 25	556 N 10	1456 A 8
318 N 9	378 N 29	565 N 16	1486 A 13
318 N 12	379 S 48	566 N 22	1486 F 14
LM 358 N 13	LM 380 N 15	LM 567 N 15	LM 8000 N 25
356 N 15	381 N 21	708 N 8	1826 N 15
357 N 13	381 AN 31	708 NA 8	1871 N 15
LM 0047 H 54	382 N 18	708 N14 8	1872 N 55
LM 3014 H 11	383 T 22	710 N 8	2917 N 24
LM 301 AN 8	LM 3242 13	LM 383 AT 23	LM 2917 N14 24
305 N 10	324 H 20	384 N 19	7405 450
305 N 10	325 N 30	384 N 19	7405 450
307 N 7	326 N 28	387 N 14	7408 275 3,75
308 N 9	326 N 28	387 AN 21	7409 300
LM 308 N 13	LM 337 H 47	LM 388 N 14	7410 300
308 N 22	339 N 9	389 N 14	7411 300
310 N 12	348 N 13	390 N 21	7412 300
311 N 12	349 N 14	391 N 60	7413 600
	350 N 46	391 N 13	7414 1200
		391 N 13	7415 1200
		391 N 13	7416 1200
		391 N 13	7417 1200
		391 N 13	7418 1200
		391 N 13	7419 1200
		391 N 13	7420 1200
		391 N 13	7421 1200
		391 N 13	7422 1200
		391 N 13	7423 1200
		391 N 13	7424 1200
		391 N 13	7425 1200
		391 N 13	7426 1200
		391 N 13	7427 1200
		391 N 13	7428 1200
		391 N 13	7429 1200
		391 N 13	7430 1200
		391 N 13	7431 1200
		391 N 13	7432 1200
		391 N 13	7433 1200
		391 N 13	7434 1200
		391 N 13	7435 1200
		391 N 13	7436 1200
		391 N 13	7437 1200
		391 N 13	7438 1200
		391 N 13	7439 1200
		391 N 13	7440 1200
		391 N 13	7441 1200
		391 N 13	7442 1200
		391 N 13	7443 1200
		391 N 13	7444 1200
		391 N 13	7445 1200
		391 N 13	7446 1200
		391 N 13	7447 1200
		391 N 13	7448 1200
		391 N 13	7449 1200
		391 N 13	7450 1200
		391 N 13	7451 1200
		391 N 13	7452 1200
		391 N 13	7453 1200
		391 N 13	7454 1200
		391 N 13	7455 1200
		391 N 13	7456 1200
		391 N 13	7457 1200
		391 N 13	7458 1200
		391 N 13	7459 1200
		391 N 13	7460 1200
		391 N 13	7461 1200
		391 N 13	7462 1200
		391 N 13	7463 1200
		391 N 13	7464 1200
		391 N 13	7465 1200
		391 N 13	7466 1200
		391 N 13	7467 1200
		391 N 13	7468 1200
		391 N 13	7469 1200
		391 N 13	7470 1200
		391 N 13	7471 1200
		391 N 13	7472 1200
		391 N 13	7473 1200
		391 N 13	7474 1200
		391 N 13	7475 1200
		391 N 13	7476 1200
		391 N 13	7477 1200
		391 N 13	7478 1200
		391 N 13	7479 1200
		391 N 13	7480 1200
		391 N 13	7481 1200
		391 N 13	7482 1200
		391 N 13	7483 1200
		391 N 13	7484 1200
		391 N 13	7485 1200
		391 N 13	7486 1200
		391 N 13	7487 1200
		391 N 13	7488 1200
		391 N 13	7489 1200
		391 N 13	7490 1200
		391 N 13	7491 1200
		391 N 13	7492 1200
		391 N 13	7493 1200
		391 N 13	7494 1200
		391 N 13	7495 1200
		391 N 13	7496 1200
		391 N 13	7497 1200
		391 N 13	7498 1200
		391 N 13	7499 1200
		391 N 13	7500 1200

SERIE C-MOS

CD 4000 37%	CD 4025 16	CD 4032 37%	MM 74C00 37%	MM 74C157 30
01 350	01 350	01 350	01 350	01 350
02 375	02 375	02 375	02 375	02 375
07 275	07 275	07 275	07 275	07 275
12 150	12 150	12 150	12 150	12 150
CD 4011 12 37%	CD 4046 18	CD 4018 37%	MM 74C14 37%	MM 74C192 15
13 850	01 375	01 375	01 375	01 375
15 140	02 375	02 375	02 375	02 375
18 850	04 375	04 375	04 375	04 375
20 150	08 375	08 375	08 375	08 375
22 150	16 375	16 375	16 375	16 375
CD 4017 14	CD 4051 14	CD 4510 15	MM 74C48 18	MM 74C925 58
15 15	02 140	02 140	02 140	02 140
18 19	04 140	04 140	04 140	04 140
19 9	08 140	08 140	08 140	08 140
20 15	16 140	16 140	16 140	16 140
22 14	32 14	32 14	32 14	32 14
CD 4023 5	CD 4066 10	CD 4528 17	MM 74C66 10	
24 12	02 100	02 100	02 100	
25 4	04 100	04 100	04 100	
27 10	08 100	08 100	08 100	
28 17	16 100	16 100	16 100	
	32 100	32 100	32 100	

SERIE 74 C 00

MM 74C00 37%	MM 74C157 30	MM 74C14 37%	MM 74C192 15	MM 74C48 18	MM 74C925 58
01 350	01 350	01 375	01 375	02 140	02 140
02 375	02 375	02 375	02 375	04 140	04 140
07 275	07 275	04 375	04 375	08 140	08 140
12 150	12 150	08 375	08 375	16 140	16 140
MM 74C14 37%	MM 74C192 15	MM 74C48 18	MM 74C925 58	MM 74C66 10	
01 375	01 375	02 140	02 140	02 100	
02 375	02 375	04 140	04 140	04 100	
07 275	07 275	08 140	08 140	08 100	
12 150	12 150	16 140	16 140	16 100	
MM 74C48 18	MM 74C925 58	MM 74C66 10			
02 140	02 140	02 100			
04 140	04 140	04 100			
08 140	08 140	08 100			
16 140	16 140	16 100			

La série MM 74C00 est une logique C-MOS dont le brochage est identique à la série SN au DM 7100

SERIES TAA - TBA - TCA - TDA

TAA 615CX1 24	TBA790X 15	TCA 540 25	TDA 1023 25	NE 526 45
61112 19	7908X 20	640 45	1024 25	527 24
671A11 32	7908X 20	720A 38	1027 150	529 24
661B + 13	800 15	740A 33	1040 25	
761A 8	810S 15	760S 25	1042 28	
TAA 190A2 25	TBA 710A 15	TCA 780 39	TDA 1042N obs	NE 555 5
190A3 25	720IM1 15	830S 25	1045 18	556 10
661A 8	10A 30 10	800 14	1046 28	558 10
85A 10	840 51	810 15	1047 32	560 58
TAA 730B 19	950F 32	940 22	1048 27	561 58
TBA 120S 11	TCA 105 21	TCA 940E 22	TDA 1170 29	562 55
440N 27	1508B 26	865 35	2002 24	NE 565 16
	705A 27	886 15	2003 22	566 22
	780A 25	4500A 39	7004 45	567 15
	315A 15	TCA 1007A 25	7020 45	568 9
TAA 520 10	TDA 1007A 25	TDA 1007A 25	TDA 2870 29	569 9
641CX 27	TCA 335A 20	1004A 25	3000 28	570 58
641F2 25	345A 20	1005A 25	4210 31	571 55
7908 18	440 24	1006A 28		NE 5634A 24
	511 25	1010 19		
	530 28			

SIGNETICS

NE 526 45	NE 555 5	NE 565 16	NE 566 22	NE 567 15	NE 568 9	NE 569 9	NE 570 58	NE 571 55	NE 5634A 24
527 24	529 24	556 10	558 10	560 58	561 58	562 55	565 16	566 22	567 15
568 9	569 9	570 58	571 55	572 55	573 55	574 55	575 55	576 55	577 55
578 55	579 55	580 55	581 55	582 55	583 55	584 55	585 55	586 55	587 55
588 55	589 55	590 55	591 55	592 55	593 55	594 55	595 55	596 55	597 55
598 55	599 55	600 55	601 55	602 55	603 55	604 55	605 55	606 55	607 55
608 55	609 55	610 55	611 55	612 55	613 55	614 55	615 55	616 55	617 55
618 55	619 55	620 55	621 55	622 55	623 55	624 55	625 55	626 55	627 55
628 55	629 55	630 55	631 55	632 55	633 55	634 55	635 55	636 55	637 55
638 55	639 55	640 55	641 55	642 55	643 55	644 55	645 55	646 55	647 55
648 55	649 55	650 55	651 55	652 55	653 55	654 55	655 55	656 55	657 55
658 55	659 55	660 55	661 55	662 55	663 55	664 55	665 55	666 55	667 55
668 55	669 55	670 55	671 55	672 55	673 55	674 55	675 55	676 55	677 55
678 55	679 55	680 55	681 55	682 55	683 55	684 55	685 55	686 55	687 55
688 55	689 55	690 55	691 55	692 55	693 55	694 55	695 55	696 55	

La cassette de rangement ELEKTOR

Ne laissez plus votre magazine à la
traîne...

Avec le temps il prend de la valeur...



Une solution élégante...

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

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

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

Ces cassettes se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques, ou pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement (+ 8 F frais de port) à:

ELEKTOR
BP 53 59270 BAILLEUL

Prix: 30FF

Haute protection



Avec Metrix la mesure analogique joue le dynamisme. L'innovation et une technologie éprouvée entretiennent la vitalité d'un mode de mesures inséparable du travail quotidien, de l'enseignement ou de la recherche. Et quoi de plus naturel que l'indication analogique d'une aiguille pour faire connaître immédiatement et avec précision la valeur et la variation d'un courant électrique. La montre à cadran en est un exemple familier, l'indication est toujours située dans son échelle de référence et donne immédiatement sa relativité par rapport à une gamme.

Le multimètre MX 430 est conçu spécialement pour l'électronique. Il est doté d'un système de protection encore jamais égalé sur un appareil

de ce type. Il supporte sans souffrir 220 volts sur toutes les gammes de tension, de résistance et d'intensité de faible valeur sans disjoncteur ni coupure de fusible.

Le moteur d'équipage du MX 430 ne consomme que 25 μ A (40 000 Ω /V). Suspendu par bande tendue, il assure la sensibilité, la précision et la fidélité des mesures. Avec sa résolution infinie, il suit les plus faibles variations de la mesure. Une technologie précise et fiable, longuement expérimentée l'a rendu insensible aux chocs et aux mauvais traitements, prêt pour de nombreuses années de service

L'Ohmètre linéaire mesure les faibles résistances et donne une lecture directe de la tension de jonction des semi-conducteurs.

L'innovation qui a présidé à ces perfectionnements l'a encore rendu plus sûr en multipliant les dispositifs de sécurité de l'utilisateur : fusible à haut pouvoir de coupure (380 v. >100 000 A), bornes de sécurité, cordons et pointes de touche protégées.

Avec le MX 430 comme avec les deux autres appareils de cette gamme, Metrix renforce sa position de leader des multimètres.



metrix
la puissance industrielle et la mesure.

RSCG / Leblond-Thil

micropross

79, av. du Gal de Gaulle,
68000 Colmar

6502	85,—	MC1488	10,—
6522	73,—	MC1489	10,—
6532	108,—	MC14584	4,80
6800	39,—	RC4136	7,60
6809	114,—	74LS00	2,30
6821	24,—	74LS32	2,50
6840	60,—	74LS151	5,50
6850	24,—	74LS163	7,50
Z80A	68,—	74LS165	8,20
2114P45	19,—	74LS241	10,50
2114C20	30,—	74LS244	10,50
4116	18,—	74LS245	15,—
2716	45,—	74LS367	5,20
2532	110,—	74LS373	13,—
ZN426E8	46,—	74LS374	13,—
ZN427E8	112,—	74LS541	11,50
SFF96364	110,—	74LS640	16,—

circuits imprimés, kits Elektor et Tavernier
CATALOGUE semiconducteurs 15 F
correspondance: régleme nt à la commande
port et emballage: 20 F - C.R. majoration 15 F

elektor

ICI NOUS PARLONS ELECTRONIQUE

WE SPEAK ELECTRONICS

HIER SPRICHT MAN ELEKTRONIK

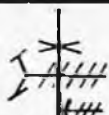
SE HABLA ELECTRÓNICA

PARLIAMO ELETTRONICA

HIER SPREEKT MEN ELEKTRONICA

elektor

LE MAGAZINE
D'ELECTRONIQUE
INTERNATIONAL



Electronics imp.co.
Your
Distributor

for Your frequency problems

VHF-coils varicap tuner polyvaricons inductors
FT's remote control coils oscillator coils discriminators
Low-pass-filter Low-pass for Dolby ultrasonic sensors
10,7 MHz L/C blocks mechan. Filters 455 KHz
10,7 MHz ceramic filters 455 KHz ceramic filters
quartz crystals

The largest maker
of HF components
in the world

RTOKO



Exclusive sole agent :



LAB Electronics imp.co.

Luikersteenweg, 173 Tel. (0)11/27.31.41
B.3500 HASSELT Telex. 39498.lab.b.
BELGIUM

RTOKO

import
export



FAITES VOS CIRCUITS IMPRIMES, PETITES SERIES ET PROTOTYPES, AVEC NOS MACHINES DE HAUTE QUALITE QUI SONT LES PLUS ECONOMIQUES DU MARCHÉ INTERNATIONAL.

NOUS SOMMES SPECIALISTES DU CHASSIS DOUBLE FACE.
DOCUMENTATION SUR SIMPLE DEMANDE, SANS ENGAGEMENT, ECRIVEZ-NOUS.

CHASSIS A INSOLER S.F.
DEPUIS 1580 FRANCS.

MARVYLEC ELECTRONIQUE
6, rue de la Marne
95480 EZANVILLE

GRAVEUSE A MOUSSE DE
PERCHLORURE 2150 FR.S.



PETITES ANNONCES

Vds carte texas univ: un micro 16 bits pour 1200 F. Terminal heath H9 (12 x 80) 110-300-9600 Bps pour 1800 F.

Dupuis 15, r. Labelonye,
78400 Chatou.
Tel. (3) 952.07.43

Vds lot plaques epoxy 1 et 2 faces + lot relais télémeccanique neufs renseignements sur demande.

Zator A, 14, rue M. Vast
80300 Albert.

Vds modules hybrides apolo electronics destinés à réaliser des consoles de mixage audio professionnelle.

Y. Brunet, Tel: (6) 068.81.17

Recherche TSF des années 1920 avec lampes extérieure revues lampes pièces détachées.

Avertis, 32 av. des Dahlias,
44700 Orvault

Jeux TV cherche aide pour appr. programm. env. Bruxelles, Tél.: Bril (02) 733.51.41

a.c.e. aux composants électroniques

WILDER MUTH

12, rue de l'Abbé Friesenhauser

88000 EPINAL



(29) 82-18-64

KITS · MESURES · ANTENNES · H.P.
REVUES D'ELECTRONIQUES

Depuis le coeur de l'industrie électronique de Grande Bretagne. Nous vous proposons des composants du MEILLEUR RAPPORT QUALITÉ/PRIX

Extensions de mémoire:

16K-Byte pour Sinclair ZX81 **FF395,00**

3K-Byte pour Commodore VIC 20 **FF295,00**

8K-Byte pour Commodore VIC 20 **FF795,00**

16K-Byte pour Commodore VIC **FF995,00**

Comparez nos prix!! Tous les articles sont en stock. Prix départ, ajoutez FF30 pour port et emballage. Revendeurs: nous consulter pour remises importantes par quantités.

NAMAL ELECTRONICS

1 Claygate Road, Cambridge CB1 4JZ, UK.
Telephone 0223 248257 (4 lines) Telex 817445 NAM LDN.



Virement à la commande
U.K. Giro No. 230 6255

REPertoire DES ANNONCEURS

A.C.E. 5-79
Acer 5-80, 5-81, 5-82, 5-83, 5-84
Albion 5-74, 5-75
A.S.N. 5-73

Béric 5-02, 5-04, 5-05

Cirque Radio 5-74, 5-75

Dynax 5-15

Elek 5-08
Electrome 5-09
Elektor 5-12, 5-76, 5-78, 5-79, encart

Halelectronics 5-71

Labs Electronics 5-78

Magnétic-France 5-10, 5-11
Marvylec Electronique 5-79
Metrix 5-77
Micropross 5-78

Namal 5-79

Pentasonic 5-12, 5-13
Périfelec 5-17
Publitronic 5-14, 5-16, 5-67, 5-70, 5-72, encart

Selectronic 5-68, 5-69
Sinclair 5-06, 5-07
St Nlle Radio Prim 5-74, 5-75

Petites Annonces 5-79

acer

composants

42, rue de Chabrol, 75010 PARIS
Tél.: 770.28.31
C.C.P. 658-42 PARIS
Métro : Polcegnonière, Bares 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 météoriquement (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires ci-dessous pour la métropole.

COMPOSANTS : commande minimum 400 F forfait port 21 F.

N.P., TRANSISTOS, APPAREILS de mesure : règlement comptant + frais de port suivant le tableau ci-dessous.

ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30 % à la commande + port + frais de contre-remboursement. Pour les PTT 9,20. S.N.C.F. 28,00.

Port PTT	0 à 1 kg	21 F	2 à 3 kg	28 F
	1 à 2 kg	24 F	3 à 4 kg	31 F
			4 à 5 kg	36 F
Port S.N.C.F.	0 à 10 kg	61 F	10 à 15 kg	72 F
			15 à 20 kg	83 F

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
n° 1 Générateur BF 9453 38,50 RAM EES SC/MP 9846 1 82,00 9846 2 31,00	XR 2206 48,00 N.C.
n° 3 Voltmètre LED 9817 1 et 2 32,00 Voltmètre crête 9860 24,00 Carte extension mémoire 9863 150,00	UAA 180 18,00 LM 324 8,00 79 G 18,00 MM 5204 Q 132,00 MM 2112 26,00 74125 5,00 74148 13,20 74151 6,00 Afficheur HP 9353 216,50 7750 12,00 Shadow à LED 17,00
n° 4 Carte RAM 4 K 9885 175,00	MM 2112 26,00 74154 10,00 4012 2,10 4049 4,00 4050 4,00 Connect. DIN 64 broches M+F 64,00 LM 723 (DIL) 5,00 79 GU 18,00 MK 50398 N 90,00 Afficheur HP 7760 12,00 BFY 90 10,00
n° 5-6 Réduct. dyn bruit 1234 16,00 Interface cassette 9905 36,00	BA 127 6,00 BC 108 2,90 XR 2206 48,00 CA 3060 24,00 74123 6,90
n° 7 Clavier ASCII 9965 92,00	Kit complet avec touches 548,00
n° 8 Elekterterminal (microordinateur) 9966 89,50	MM 2102 14,00 SFC 713101 E1-0 60,00 préprogrammée 74 S 387 60,00 AY 5.1013 ou MM 5303 57,00 SFF 96364 150,00 RO 3-2513 96,00 Quartz 1008 kHz ou 1000 kHz 40,00 CA 3161 15,00 CA 3162 50,00 Affich. FND 557 16,50 Composants classiques
n° 10 Horloge digitale multifonction : Base de temps précis 9448 29,50 Alim. pour base de T 9448.1 16,00	N.C. Self 470 µH 6,00 Variable air 470 pF 25,00 Composants classiques
n° 11 Clap switch 79026 18,00	Transducteur ultrasonore µA 709 3,80
n° 15 Platine FI pour tuner FM 78087 28,50	TIP 122 12,00 E420 6,00 µA 741 3,00 µA 78 HG 64,00
n° 21 Chargeur d'accus 79024 26,00 Décodeur stéréo 79082 28,50	TL 084 16,00 perle de ferrite
n° 16 Accord par touches sensibles (pour tuner ou autre) 79519 45,00 Extension de l'Elekterterminal 79038 58,50	74 LS 192 10,80 74141 7,90 Affich. HP 5082 7750 12,00 MM 2102 14,00 74 LS 155 7,30 74 LS 83 8,20 74 LS 193 10,80 CD 4093 6,00 4081 3,00 Connecteur ITT cannon type G 09 A 45C 40B AA N.C. MM 74 C 928 59,00 TL 084 16,00 7760 12,00
n° 17 Ordin. pour jeu TV CI principal avec doc 79073 237,00 Alimentation 79073.1 29,00 CI clavier 79073.2 44,00 Doc seule 79073.3 15,00	LM 1496 ou MC 1496 15,00 TL 084 16,00 BF 256 5,70 BF 451 4,50 BF 256 A 5,70
n° 18 Affichage numérique de la fréquence d'accord tuner 80021 57,50 80021.2 26,00	74 LS 258 9,60 CI RTC 2650 A N.C. 74 LS 156 7,60
n° 19 Tos-mètre 79513 24,50 TOP AMP 80023 17,00 TOP préamp. 80031 47,00 Codeur Secam 80049 74,50	2616 N.C. 74 LS 139 8,80 2636 N.C. 74 LS 138 8,80 2621 N.C. 74 LS 251 5,30 LM 339 N.C. CD 4099 13,00 MM 2112-4 Quartz 8,67 MHz 40,00 Composants classiques LF 356 12,00
n° 20 Générateur de coul. 80027 32,50	LM 1496 ou MC 1496 15,00 TL 084 16,00 BF 256 5,70 BF 451 4,50 BF 256 A 5,70
n° 21 Effets sonores (avec chambre de réverb 5x6) 80009 34,00 Le vocodeur bus (equalizer de voix) 80068 1.2 118,00	74 LS 258 9,60 CI RTC 2650 A N.C. 74 LS 156 7,60

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'Elekterterminal 79038 58,50	74 LS 192 10,80 74141 7,90 Affich. HP 5082 7750 12,00 MM 2102 14,00 74 LS 155 7,30 74 LS 83 8,20 74 LS 193 10,80 CD 4093 6,00 4081 3,00 Connecteur ITT cannon type G 09 A 45C 40B AA N.C. MM 74 C 928 59,00 TL 084 16,00 7760 12,00
n° 17 Ordin. pour jeu TV CI principal avec doc 79073 237,00 Alimentation 79073.1 29,00 CI clavier 79073.2 44,00 Doc seule 79073.3 15,00	LM 1496 ou MC 1496 15,00 TL 084 16,00 BF 256 5,70 BF 451 4,50 BF 256 A 5,70
n° 18 Affichage numérique de la fréquence d'accord tuner 80021 57,50 80021.2 26,00	74 LS 258 9,60 CI RTC 2650 A N.C. 74 LS 156 7,60
n° 19 Tos-mètre 79513 24,50 TOP AMP 80023 17,00 TOP préamp. 80031 47,00 Codeur Secam 80049 74,50	2616 N.C. 74 LS 139 8,80 2636 N.C. 74 LS 138 8,80 2621 N.C. 74 LS 251 5,30 LM 339 N.C. CD 4099 13,00 MM 2112-4 Quartz 8,67 MHz 40,00 Composants classiques LF 356 12,00
n° 20 Générateur de coul. 80027 32,50	LM 1496 ou MC 1496 15,00 TL 084 16,00 BF 256 5,70 BF 451 4,50 BF 256 A 5,70
n° 21 Effets sonores (avec chambre de réverb 5x6) 80009 34,00 Le vocodeur bus (equalizer de voix) 80068 1.2 118,00	74 LS 258 9,60 CI RTC 2650 A N.C. 74 LS 156 7,60

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
litre 80068.3 41,00	Connecteur 21 broches du type Siemens CA 2334 - A 54 - A 63 18,00 TDA 1034 NB et B 32,00 LM 301 7,30
entrée sortie 80068.4 38,00 Alim 80068.5 34,00 80067 28,50 Ampli d'antenne 60 à 800 MHz 80022 22,00 Transposateur (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 38,50 AY 3-1270 112,00 Interface cassette basic 80050 67,00 Fondu enchaîné secteur 9955 17,00 Chorosynth 80060 264,00	AY 3-1270 112,00 Affichage led HP 5082 12,00 XR 2206 48,00 MM 5204 Q 132,00 81 LS 95 25,00
Compteur Geiger 80035 38,50 Vocophonie 80054 18,50 Junior computer 80089.1 200,00 80089.2 20,00 80089.3	CA 3140 12,00 TL 081-CD 4520 10,60 Tube compteur ZP 1400 (RTC) N.C. XR 2206 48,00 Quartz 1 MHz 40,00 Connecteur 64 Din M + F 65,00 et 31 broches Din M + F 22,00 R 6502 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
Système souple d'interphone 80069 34,00	Composants classiques
n° 23 Indicateur de consommation de carburant 80096 74,00 Allumage électronique 80084 46,50	MAN 4640 23,00 XR 4151 ou LM 331 32,00 BU 208 A 56,00 zener 200 V/400 MW 3,00 1 N 5406 5,00 Résistance 8,2 Ω 25 W 25,00 0,18 Ω 2 W 4,50 BFT 66 20,00 Mandrin UHF TO KO S 18-30/SN 0300 Self 1 mH 10 mH et 1 µH 8,00 Relais inverseur 14,00 HM 2102 14,00 LM 10 C 52,00
Antenne active pour auto 80018.1.2 35,00	Composants classiques
Cadenceur intelligent d'essie-glace 80086 43,00 Indicateur de tension batterie 80101 17,00 Antivol frustrar. 80097 16,00 Protection batterie 80109 17,50	Composants classiques
n° 24 Chasseur de moustique 80130 13,50	Composants classiques
n° 25-26 Eclairage de vitrine 80515.1 17,50 80515.2 31,00 Ampli de puissance à Fet 80505 30,00	MCS 2400 18,00 CR 200 35,00 CR 390-470 27,00 CA 3045 45,00 VN 89 AF 19,00 2 N 4402 10,00

Montage, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
Alimentation de laboratoire 80516 23,00 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 45,50 Fréquenceur à cristaux liquides 80117 30,50 Carte 8K RAM + EPROM 80120 157,00	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 8,00 ou 2716 150,00 74 LS 241 14,20 74 LS 243 12,80 BTF 66 20,00 Tore ferrite Philips ou Siemens 16,00 Réf. 4121-020-31521 CA 3130 10,00 CD 40106 12,00 BD 137 3,45 BD 138 4,00 Composants classiques
Antenne Ω 80076.1 21,50 80076.2 19,00	Composants classiques
Ampli PWM 80085 18,00	Composants classiques
Testeur de transistor 80017 43,00	Composants classiques
n° 28 Traceur de courbe 80128 17,50 Voxcontrol 80138 28,50	Composants classiques CD 4528 10,60 TL 084 16,00
n° 29 Alimentation de précision 80514 21,50 Sensonnète (sonnette de porte) 81005 17,50 Générateur de mire 80503 225,00 Fondu enchaîné semi-auto 9956 80512 20,50 Diavision Fondu enchaîné auto. pour 2 proj. + magnéto 81002 88,00 Boîte à musique 80502 40,50	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 21,50 Cde auto pour rideaux 81015 47,50 Indicateur de consommation de carburant 81035.1 19,50 81035.2 17,00 81035.3 16,50 81035.4 29,50	MCS 2400 18,00 Ronfleur PB2720 18,00 CA 3140 12,00 BD 241 6,10 LM 331 ou XR 4151 20,00 MAN 4640 23,00 74 C 928 59,00
n° 31 Thermomètre de bain 81047 25,50 Chargeur d'accus C.N. 81049 26,00 Auto power Ampli voiture 81001 63,00	UAA 170 18,00 CTN 20 K 15,00 Composants classiques BD 240 B 15,00 BYX 71/350 N.C. + bobines diverses disponibles

3 POINTS DE VENTE SUR PARIS des kits ELEKTOR

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
n° 32 Mégalo vumètre B.T. 220 V 81085.1 27,50 81085.2 29,00 Table de mixage 81068 129,50	TIL 111/MCT 2 10,00 Fiche 5 broches 3,00 Fem pour CI composants classiques 2708 progr 100,00 CO 4556 8,00 NE 556 11,00 CA 3130 10,00 BD 240 C 20,00 MCS 2400 Mo Santo 18,00
Matrice à lumière 81012 103,50	
Ampli de puissance 200 W 81082 36,50 Poster disco 81073 36,00 Phonomètre 81072 21,50	
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 Détecteur de sons de voisés/voisés 81027.1 40,50 81027.2 46,00 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 BF 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 81123 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 82 S 23 ou 74 188 22,00 RC 6522 88,00
Carte d'interface pour jeux computer 81033.1 226,50 81033.2 17,00 81033.3 15,50	
Gong dqi 81135 20,50	Composants classiques 74 LS 191 10,80 74 LS 151 5,40 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 6,60 SYP 2101 A-2 N.C. 9368 N.C.
n° 37-38 Régulateur vitesse 81506 21,00 Détecteur d'humidité 81567 19,00 Tampon entrée-sortie 81577 24,00 Analyseur logique Voltmètre digital universel 81575 35,00	SN 28 654 N.C. TIL III/MCT 2 10,00 LM 710 Boîtier rond 8,00 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 holoophonique 81525 23,00 Diapason électronique 81541 20,00	74 LS 244 12,00 BS 170 (transistor Fet) 10,00 BC 160 6,00 Self 100 µH 6,00 Quartz 27,035 12,00
n° 39 Extens. pr jeux TV 81143 226,50	MM 2114 40,00 74 LS 04 2,90 74 LS 139 8,80 74 LS 241 14,20 74 LS 244 12,00 74 LS 245 16,00 74 LS 30 2,50 74 LS 161 9,70 74 LS 138 8,80 74 LS 32 3,50 AY 38910 99,00 CD 4066 4,00 LM 324 8,00 TIL III 10,00 78 L 12 8,00 DL 7760 A N.C. MK 50398 90,00 ULN 2003 16,00 LX 0503 A N.C. LM 723 12,50 LM 324 8,00 PB 2720 10,00
Jeu de lumière 81155 38,50	
Compt. de rotation 81171 58,00	
Barom. tt silicium 81173 41,50	
Test de continuité 81151 15,00	
n° 40 Distancem. multic 81032 17,00	Photo transistor FPT 100 ou 2 N 577 35,00 CA 3140 12,00 ICM 7106 199,00 LCD 43 D5R03 120,00 LF 356 12,00 TL 084 16,00 2N 427EB N.C. 2N 426EB N.C. CA 3080 12,00 Composant standard 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. MM 2716 à l'exclusion de Texas, instrument program 80,00
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	
Chronoprocasseur universel C.I. principal 81170-1 48,50 Circuit clavier + affichage 81170-2 36,00	
n° 41 Orgue junior 9968-5a 17,00 Alimentation C.I. principal 82020 41,50 FMN + VMN 81156 51,00	
Programmeur pour chambre noire 82004 26,50	
Générateur de fonction 82006 25,00	
Cryptophone 81142 26,50	
Transverter 70 cm 80133 149,00	
Détecteur de métaux 82021 67,00	

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 LS 196 17,50 Module VEKANO FM777 370,00 MK50398 90,00 ULN2003 16,00 Quartz 1 MHz 40,00 NE555 3,00 LM308 8,00 LM386 9,00 C.I. HM 6116 LP N.C. CD 4071 2,20 Diode DUG (germanium) 0,35
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	
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 HC181U 40,00 BC549C 1,30 BC547B 1,00 BD241 6,10 BD555 3,80 BF494 2,20 BC559 1,40 4046 7,50 LM386 9,00 CEM3340 113,50 723 5,00 TL084 15,00 LF356 12,00 4066 6,50 BC141 4,00 74LS373 13,00 74LS85 8,40 7555 13,00 74LS164 8,40 74S74 3,40 74LS04 2,20 74LS32 3,50 74LS86 3,60
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	
Eprogrammeur circuit 82010 55,50	
n° 44 Dégivrage de frigo automatique 81158 21,50 VCF et VCA en duo 82031 50,50	BC557B 1,00 CEM33,20 72,00 4066 6,50 CA3080 12,00 BC547B 2,00 BD137 5,00 2N3055 5,00 741 3,00 Transfo 37,00 BF256A 5,70 BF394 3,20 DS8629 17,50 74LS196 17,50 82S23 2,20 74LS04 2,20 74LS125 5,30 4030 4,00 7805 5,80 FM777 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 50,00	
LFO NOISE 82033 46,50	
Carte d'interface pour le Moulin à paroles 82068 19,00	

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
n° 45 EOLICON 82066 19,50 Auto-chargeur 82081 23,60 Réducteur de bruit DNR 34,00 82080 34,00 Squelch audio visuel 82077 22,50 Synthétiseur COM 9729-1 48,50 Alim. synthétiseur 82078 43,50	TLO 84 16,00 Composant standard LM 13600 1 370 0 18,00 LM387 12,50 78L12 8,00 LM324 8,00 CD4066 6,00 Self 56mH 6,00 XR4136 19,00 7815 7,80 7915 7,80 7805 7,80
n° 46 Interface sonore pour TV 82094 22,50 Testeur de 2114 82090 23,00 Carte mini Eprom 82093 19,50 4518 7,50 Ampli 100 watts 82089/1 31,00 82089/2 28,50 Oscillateur 82092 18,50 Carte 16 K dynamique 82017 58,50 6N 135 35,00 78 L 05 8,00 2716 49,00	74 LS 30 2,50 Connecteur 64 b La paire 65,00 BDX 67 B 28,00 BDX 66 B 28,00 Transfo torique Suprator 2 x 30 V 248,00 220 VA 248,00 µA 741 3,00 4093 6,00 Régulateur piezo-électr. PNB 2720/PB 2711 Toko 25,00 Voir prix dans publicité ci-contre pour TTL MM 4116 24,00 Connecteur 64 broches La paire 65,00

LES MONTAGES PARIS DANS CE N°

Montages n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
Préampli guitare 82014 119,50	EXAR 4136 21,00 LM 386 11,80 LF 355 N.C. LF 356 12,00 4066 4,00 7808 7,80 7908 7,80 Transfo alim. 2 x 12 V, 5 VA 37,00 BPW 34 25,00 LM 324 11,00
Tachymètre pour modèle récuil 82116 25,00	Clavier polyphonique numérique 82109 N.C. Carte CPU Z80-A 82105 84,00 Circuit anti-rebond 82106 29,00 Circuit interface in-pu unit 82107 55,50 Circuit d'accord (lune shift unit) 82108 33,00
Clavier 82109 N.C.	Z 80 A Zilog 80,00 Quartz 4 MHz 40,00

COMPRESSEUR EXPANSEUR HIFI ET REDUCTEUR DE BRUIT POUR MAGNETO K7 COMPLET AVEC ALIMENTATION.

HIGH COM 775^F
ELEKTOR n° 34

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

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

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

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

TRANSISTORS

Table of transistor specifications including models like AC5, AC6, AC7, AC8, AC9, AC10, AC11, AC12, AC13, AC14, AC15, AC16, AC17, AC18, AC19, AC20, AC21, AC22, AC23, AC24, AC25, AC26, AC27, AC28, AC29, AC30, AC31, AC32, AC33, AC34, AC35, AC36, AC37, AC38, AC39, AC40, AC41, AC42, AC43, AC44, AC45, AC46, AC47, AC48, AC49, AC50, AC51, AC52, AC53, AC54, AC55, AC56, AC57, AC58, AC59, AC60, AC61, AC62, AC63, AC64, AC65, AC66, AC67, AC68, AC69, AC70, AC71, AC72, AC73, AC74, AC75, AC76, AC77, AC78, AC79, AC80, AC81, AC82, AC83, AC84, AC85, AC86, AC87, AC88, AC89, AC90, AC91, AC92, AC93, AC94, AC95, AC96, AC97, AC98, AC99, AC100.

C MOS

Table of MOSFET specifications including models like CD, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6, CD7, CD8, CD9, CD10, CD11, CD12, CD13, CD14, CD15, CD16, CD17, CD18, CD19, CD20, CD21, CD22, CD23, CD24, CD25, CD26, CD27, CD28, CD29, CD30, CD31, CD32, CD33, CD34, CD35, CD36, CD37, CD38, CD39, CD40, CD41, CD42, CD43, CD44, CD45, CD46, CD47, CD48, CD49, CD50, CD51, CD52, CD53, CD54, CD55, CD56, CD57, CD58, CD59, CD60, CD61, CD62, CD63, CD64, CD65, CD66, CD67, CD68, CD69, CD70, CD71, CD72, CD73, CD74, CD75, CD76, CD77, CD78, CD79, CD80, CD81, CD82, CD83, CD84, CD85, CD86, CD87, CD88, CD89, CD90, CD91, CD92, CD93, CD94, CD95, CD96, CD97, CD98, CD99, CD100.

CONDENSATEURS 1er CHOIX

Table of capacitor specifications including types like Film plastique, 63 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V, 16 V, 25 V, 35 V, 50 V, 63 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V.

FER A SOUDER

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

TRANSFORMATEURS TORIQUES UPRATOR. (non rayonnants) Livrés avec couple de fixation Primaire 220 V. 2 x 35 - 470 VA 360 F. 33 35 35 35 45 50.

AF

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

DIODES, PONTS

Table of diode and bridge specifications including models like AA, AA1, AA2, AA3, AA4, AA5, AA6, AA7, AA8, AA9, AA10, AA11, AA12, AA13, AA14, AA15, AA16, AA17, AA18, AA19, AA20, AA21, AA22, AA23, AA24, AA25, AA26, AA27, AA28, AA29, AA30, AA31, AA32, AA33, AA34, AA35, AA36, AA37, AA38, AA39, AA40, AA41, AA42, AA43, AA44, AA45, AA46, AA47, AA48, AA49, AA50, AA51, AA52, AA53, AA54, AA55, AA56, AA57, AA58, AA59, AA60, AA61, AA62, AA63, AA64, AA65, AA66, AA67, AA68, AA69, AA70, AA71, AA72, AA73, AA74, AA75, AA76, AA77, AA78, AA79, AA80, AA81, AA82, AA83, AA84, AA85, AA86, AA87, AA88, AA89, AA90, AA91, AA92, AA93, AA94, AA95, AA96, AA97, AA98, AA99, AA100.

CHIMIQUES MINI SIC

Table of mini SIC capacitor specifications including models like 16 V, 25 V, 35 V, 50 V, 63 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V.

ENGL

Minitrans 30 W, 220 V 1200 F. Parine pour Minitrans 10,50 F. Type S 50, 35 W, 220 V Livre en cul.

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

TTL

Table of TTL components including models like 7400 = 74 LS 00, 7401, 7402, 7403, 7404, 7405, 7406, 7407, 7408, 7409, 7410, 7411, 7412, 7413, 7414, 7415, 7416, 7417, 7418, 7419, 7420, 7421, 7422, 7423, 7424, 7425, 7426, 7427, 7428, 7429, 7430, 7431, 7432, 7433, 7434, 7435, 7436, 7437, 7438, 7439, 7440, 7441, 7442, 7443, 7444, 7445, 7446, 7447, 7448, 7449, 7450, 7451, 7452, 7453, 7454, 7455, 7456, 7457, 7458, 7459, 7460, 7461, 7462, 7463, 7464, 7465, 7466, 7467, 7468, 7469, 7470, 7471, 7472, 7473, 7474, 7475, 7476, 7477, 7478, 7479, 7480, 7481, 7482, 7483, 7484, 7485, 7486, 7487, 7488, 7489, 7490, 7491, 7492, 7493, 7494, 7495, 7496, 7497, 7498, 7499, 7500.

ZENER

Table of Zener diode specifications including models like 0,4 W 1,00 V, 1 W, 2,00 V, 5,6 V, 12 V, 24 V, 100 V, 9,1 V, 20 V, 50 V, 250 V.

CHIMIQUES NON POLARISEES 25 V

Table of non-polarized capacitor specifications including models like 1 - 2, 2 - 4, 7 - 10, 22 - 47, 100 - 220 µF.

REVOLUTIONNAIRE!

FER A SOUDER 40 W SANS FIL, NI COURANT. Le «Wahl» Iso tip se recharge automatiquement sur secteur 220 V m 4 h. Soude immédiatement 60 à 50 points de soudure sans recharge.

TRANSFORMATEURS STANDARD MINIATURES Primaire 220 V. Transistors standard Prim-220 V miniatures.

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.

Table of transformer prices for 3 VA, 5 VA, 8 VA, 12 VA, 24 VA, 30 VA, 39 VA, 50 VA, 65 VA, 75 VA, 100 VA, 125 VA, 150 VA, 200 VA, 250 VA.

POMPE A DESOUDER

avec embout en téflon 53,80 F.

AFFICHEURS. 7756 12,00 7414 4 digits 113,00. 7750 12,00 7207/TL312/DL707 12,00. 7760 12,00 FND567 18,50. MAN4640 23,00 LCD afficheur 3 1/2 digits 114,00.

RESISTANCES A COUCHES 5 %

Table of resistor specifications including models like 0,15 µH ± 0,22 µH ± 0,47 µH ± 0,75 µH ± 1,0 µH ± 1,5 µH ± 2,2 µH ± 3,3 µH ± 4,7 µH ± 6,8 µH ± 10 µH ± 15 µH ± 22 µH ± 33 µH ± 47 µH ± 68 µH ± 100 µH ± 150 µH ± 220 µH ± 330 µH ± 470 µH ± 680 µH ± 1000 µH ± 1500 µH ± 2200 µH ± 3300 µH ± 4700 µH ± 6800 µH ± 10000 µH ± 15000 µH ± 22000 µH ± 33000 µH ± 47000 µH ± 68000 µH ± 100000 µH ± 150000 µH ± 220000 µH ± 330000 µH ± 470000 µH ± 680000 µH ± 1000000 µH ± 1500000 µH ± 2200000 µH ± 3300000 µH ± 4700000 µH ± 6800000 µH ± 10000000 µH ± 15000000 µH ± 22000000 µH ± 33000000 µH ± 47000000 µH ± 68000000 µH ± 100000000 µH ± 150000000 µH ± 220000000 µH ± 330000000 µH ± 470000000 µH ± 680000000 µH ± 1000000000 µH ± 1500000000 µH ± 2200000000 µH ± 3300000000 µH ± 4700000000 µH ± 6800000000 µH ± 10000000000 µH ± 15000000000 µH ± 22000000000 µH ± 33000000000 µH ± 47000000000 µH ± 68000000000 µH ± 100000000000 µH ± 150000000000 µH ± 220000000000 µH ± 330000000000 µH ± 470000000000 µH ± 680000000000 µH ± 1000000000000 µH ± 1500000000000 µH ± 2200000000000 µH ± 3300000000000 µH ± 4700000000000 µH ± 6800000000000 µH ± 10000000000000 µH ± 15000000000000 µH ± 22000000000000 µH ± 33000000000000 µH ± 47000000000000 µH ± 68000000000000 µH ± 100000000000000 µH ± 150000000000000 µH ± 220000000000000 µH ± 330000000000000 µH ± 470000000000000 µH ± 680000000000000 µH ± 1000000000000000 µH ± 1500000000000000 µH ± 2200000000000000 µH ± 3300000000000000 µH ± 4700000000000000 µH ± 6800000000000000 µH ± 10000000000000000 µH ± 15000000000000000 µH ± 22000000000000000 µH ± 33000000000000000 µH ± 47000000000000000 µH ± 68000000000000000 µH ± 100000000000000000 µH ± 150000000000000000 µH ± 220000000000000000 µH ± 330000000000000000 µH ± 470000000000000000 µH ± 680000000000000000 µH ± 1000000000000000000 µH ± 1500000000000000000 µH ± 2200000000000000000 µH ± 3300000000000000000 µH ± 4700000000000000000 µH ± 6800000000000000000 µH ± 10000000000000000000 µH ± 15000000000000000000 µH ± 22000000000000000000 µH ± 33000000000000000000 µH ± 47000000000000000000 µH ± 68000000000000000000 µH ± 100000000000000000000 µH ± 150000000000000000000 µH ± 220000000000000000000 µH ± 330000000000000000000 µH ± 470000000000000000000 µH ± 680000000000000000000 µH ± 1000000000000000000000 µH ± 1500000000000000000000 µH ± 2200000000000000000000 µH ± 3300000000000000000000 µH ± 4700000000000000000000 µH ± 6800000000000000000000 µH ± 10000000000000000000000 µH ± 15000000000000000000000 µH ± 22000000000000000000000 µH ± 33000000000000000000000 µH ± 47000000000000000000000 µH ± 68000000000000000000000 µH ± 100000000000000000000000 µH ± 150000000000000000000000 µH ± 220000000000000000000000 µH ± 330000000000000000000000 µH ± 470000000000000000000000 µH ± 680000000000000000000000 µH ± 1000000000000000000000000 µH ± 1500000000000000000000000 µH ± 2200000000000000000000000 µH ± 3300000000000000000000000 µH ± 4700000000000000000000000 µH ± 6800000000000000000000000 µH ± 10000000000000000000000000 µH ± 15000000000000000000000000 µH ± 22000000000000000000000000 µH ± 33000000000000000000000000 µH ± 47000000000000000000000000 µH ± 68000000000000000000000000 µH ± 100000000000000000000000000 µH ± 150000000000000000000000000 µH ± 220000000000000000000000000 µH ± 330000000000000000000000000 µH ± 470000000000000000000000000 µH ± 680000000000000000000000000 µH ± 1000000000000000000000000000 µH ± 1500000000000000000000000000 µH ± 2200000000000000000000000000 µH ± 3300000000000000000000000000 µH ± 4700000000000000000000000000 µH ± 6800000000000000000000000000 µH ± 10000000000000000000000000000 µH ± 15000000000000000000000000000 µH ± 22000000000000000000000000000 µH ± 33000000000000000000000000000 µH ± 47000000000000000000000000000 µH ± 68000000000000000000000000000 µH ± 100000000000000000000000000000 µH ± 150000000000000000000000000000 µH ± 220000000000000000000000000000 µH ± 330000000000000000000000000000 µH ± 470000000000000000000000000000 µH ± 680000000000000000000000000000 µH ± 1000000000000000000000000000000 µH ± 1500000000000000000000000000000 µH ± 2200000000000000000000000000000 µH ± 3300000000000000000000000000000 µH ± 4700000000000000000000000000000 µH ± 6800000000000000000000000000000 µH ± 10000000000000000000000000000000 µH ± 15000000000000000000000000000000 µH ± 22000000000000000000000000000000 µH ± 33000000000000000000000000000000 µH ± 47000000000000000000000000000000 µH ± 68000000000000000000000000000000 µH ± 100000000000000000000000000000000 µH ± 150000000000000000000000000000000 µH ± 220000000000000000000000000000000 µH ± 330000000000000000000000000000000 µH ± 470000000000000000000000000000000 µH ± 680000000000000000000000000000000 µH ± 1000000000000000000000000000000000 µH ± 1500000000000000000000000000000000 µH ± 2200000000000000000000000000000000 µH ± 3300000000000000000000000000000000 µH ± 4700000000000000000000000000000000 µH ± 6800000000000000000000000000000000 µH ± 10000000000000000000000000000000000 µH ± 15000000000000000000000000000000000 µH ± 22000000000000000000000000000000000 µH ± 33000000000000000000000000000000000 µH ± 47000000000000000000000000000000000 µH ± 68000000000000000000000000000000000 µH ± 100000000000000000000000000000000000 µH ± 150000000000000000000000000000000000 µH ± 220000000000000000000000000000000000 µH ± 330000000000000000000000000000000000 µH ± 470000000000000000000000000000000000 µH ± 680000000000000000000000000000000000 µH ± 1000000000000000000000000000000000000 µH ± 1500000000000000000000000000000000000 µH ± 2200000000000000000000000000000000000 µH ± 3300000000000000000000000000000000000 µH ± 4700000000000000000000000000000000000 µH ± 6800000000000000000000000000000000000 µH ± 10000000000000000000000000000000000000 µH ± 15000000000000000000000000000000000000 µH ± 22000000000000000000000000000000000000 µH ± 33000000000000000000000000000000000000 µH ± 47000000000000000000000000000000000000 µH ± 68000000000000000000000000000000000000 µH ± 100000000000000000000000000000000000000 µH ± 150000000000000000000000000000000000000 µH ± 220000000000000000000000000000000000000 µH ± 330000000000000000000000000000000000000 µH ± 470000000000000000000000000000000000000 µH ± 680000000000000000000000000000000000000 µH ± 1000000000000000000000000000000000000000 µH ± 1500000000000000000000000000000000000000 µH ± 2200000000000000000000000000000000000000 µH ± 3300000000000000000000000000000000000000 µH ± 4700000000000000000000000000000000000000 µH ± 6800000000000000000000000000000000000000 µH ± 100 µH ± 15000000000000000000000000000000000000000 µH ± 22000000000000000000000000000000000000000 µH ± 33000000000000000000000000000000000000000 µH ± 47000000000000000000000000000000000000000 µH ± 68000000000000000000000000000000000000000 µH ± 1000 µH ± 1500 µH ± 2200 µH ± 3300 µH ± 4700 µH ± 6800 µH ± 100 µH ± 15000 µH ± 22000 µH ± 33000 µH ± 47000 µH ± 68000 µH ± 1000 µH ± 1500 µH ± 2200 µH ± 3300 µH ± 4700 µH ± 6800 µH ± 100 µH ± 15000 µH ± 22000 µH ± 33000 µH ± 47000 µH ± 68000 µH ± 1000 µH ± 1500 µH ± 2200 µH ± 3300 µH ± 4700 µH ± 6800 µH ± 100 µH ± 15000 µH ± 22000 µH ± 33000 µH ± 47000 µH ± 68

MAJOR 20 K



LA THEORIE & LA PRATIQUE

MAJOR 20 K UN OUTIL INDISPENSABLE

Cet appareil conçu selon les technologies les plus récentes, soumis aux tests basés sur des normes très sévères (VDE), présenté dans un boîtier pratique et robuste, est en réalité le premier outil indispensable à tous, ceci grâce à ses caractéristiques :

Sensibilité : 20 K Ω /volt.
Courant CC 50 μ A à 2,5 A. AC 2,5 mA à 12,5 A.
Tension VCC de 0,15 à 1500 V VAC de 7,5 à 1500 V
Ohms de 2 K Ω à 2 M Ω .

Ses qualités mécaniques remarquables et sa finition sont exemplaires : triple protection contre les surcharges, commutateurs souples à contacts dorés n'acceptant pas de position intermédiaire. Il est en plus équipé de fiches de 4 mm.

EN VENTE CHEZ :

**acer
composants**

42, rue de Chabrol, 75010 PARIS
Tél.: 770.28.31

**reully
composants**

79, bd Diderot, 75012 PARIS
Tél.: 372.70.17

**montparnasse
composants**

3, rue du Maine, 75014 PARIS
Tél.: 320.37.10

PANTEC

DIVISION
CARLO GAVAZZI

LE GUIDE PRATIQUE DE LA MESURE

Cet ouvrage clair et précis, détaille et décortique le **MAJOR 20 K**. Il contient une somme considérable de renseignements techniques et pratiques. Cependant, il n'est pas destiné uniquement aux débutants, auxquels il donnera néanmoins tous les accès à la mesure, mais également à l'utilisateur averti en lui indiquant des applications spécifiques ou des remises en mémoire.

LE MAJOR 20 K ET LE GUIDE DE LA MESURE **359^F**

TECHNOLOGIES DE POINTE



CAPACIMETRE NUMERIQUE PORTATIF "820"

- Mesure la capacité entre 0,1 pF et 1 Farad.
- Résolution allant jusqu'à 0.1 pF.
- 10 gammes pour une meilleure résolution et une plus grande précision.
- Précision de 0,5%.
- Jacks pour fils spéciaux ou jacks banane.
- Protégé par fusible.
- Utilise des accumulateurs ou des piles.
- Indication du surpassement.

Gamme : choix de 10 gammes avec valeur à pleine échelle de 999.9 picofarads à 999.9 millifarads (lit de 0.1 pF à 999.9 millifarads). **Temps de lecture :** 0,3 s à 1000 μ F, augmente jusqu'à 35 s à 1 Farad.

Affichage : DEL à 4 chiffres. **Commandes du panneau avant :** commutateur de gammes (10 positions), réglage du zéro, interrupteur E.C./H.C. **Alimentation :** 4 piles de type "C" 4,4 à 6 volts.

Prix **1390 F** (+ frais de port 21 F).

"BK 3010" GENERATEUR DE FONCTIONS A FAIBLE DISTORSION

- Signaux sinusoïdaux, carrés, triangulaires.
- Sortie à amplitude variable.
- Sortie fixe carré TTL.
- Fréquence de 0,1 à 1 MHz.
- Distorsion sinusoïdale inférieure à 1% de 0,1 Hz à 100 kHz.
- Tension de décalage variable.
- Entrée VCO permettant la modulation.
- Fréquences : 0,1 Hz à 1 MHz en 6 gammes. (Le rapport de fréquence dans une gamme est supérieur à 100 : 1.)
- Précision : 5% de pleine échelle sur toutes les gammes. (Etalonné à pleine échelle.)
- Stabilité : 0,05% (après 15 minutes).
- Fonctions : Sinusoïdale, triangulaire, carré, carré TTL.
- Alimentation : 220 V. 50 Hz. 8 W.

Prix **1940 F** (+ frais de port 35 F)

CRÉDIT POSSIBLE SUR DEMANDE

**acer
composants**

42, rue de Chabrol, 75010 PARIS
Tél.: 770.28.31

**reuilly
composants**

79, bd Diderot, 75012 PARIS
Tél.: 372.70.17

**montparnasse
composants**

3, rue du Maine, 75014 PARIS
Tél.: 320.37.10

BLANC-MECA
Division électronique

BK PRECISION