

mensuel
no. 76
octobre
1984

elektor

13 FF
100 FB
5 FS

électronique

inverseur vidéo

de jolis trucages
en perspective

dynamic:
préamplificateur MD

convertisseur
RS232 ↔ Centronics

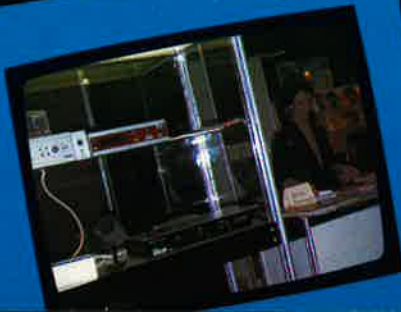
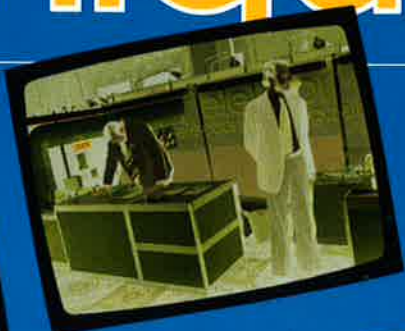
teste-pile: vérifiez
l'état de vos piles

diapason universel

peaufineur d'impulsions
pour ZX81

MODEM: donnez des ailes
à vos programmes

enquête lecteurs: les résultats



Selectronie

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98 - TARIF AU 01/09/84

Paiement à la commande : ajouter 20 F pour frais de port et emballage. Franco à partir de 500 F • Contre-remboursement : Frais d'emballage et de port en sus.
Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle, résistance 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. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

POUR TOUT KIT NON REPRIS CI-DESSOUS, VEUILLEZ NOUS CONSULTER.

PRELUDE + CRESCENDO = XL

La chaîne XL haut de gamme d'ELEKTOR (kits fournis avec résistance à couche métallique et potentiomètres CERMET) En kit :
• **PRELUDE** : Préamplificateur à télécommande de conception ultra-moderne
- BUS (83022-1) (avec pot.CERMET) 15.28.0574 **595,80 F**
- PREAMPLIFICATEUR "MC" (83022-2) 15.28.0581 **197,00 F**
- PREAMPLIFICATEUR "MD" (83022-3) 15.28.0582 **202,40 F**
- INTERLUDE (83022-4) 15.28.0584 **247,30 F**
- REGLAGE DE TONALITE (83022-5) 15.28.0583 **140,50 F**
- AMPLIFICATEUR LINEAIRE (83022-6) 15.28.0573 **219,20 F**
- Amplificateur pour casque (83022-7) 15.28.0561 **219,20 F**
- Alimentation de PRELUDE (83022-8) 15.28.0562 **219,20 F**
- Circuit de connexion (83022-9) 15.28.0563 **157,40 F**
- SIGNALISATION TRICOLEUR (83022-10) 15.28.0572 **146,20 F**
- Face avant du PRELUDE (83022-F) 15.47.0579 **54,00 F**

• **PRELUDE version "INTEGRALE"**
Ce kit comprend tous les modules 83022 n°1 à n°10, la face avant 83022-F ainsi qu'un transformateur d'alimentation (Résistances couche métallique et potentiomètres professionnels)
Le kit "PRELUDE" version intégrale 15.28.0610 **2400,00 F**
- **EN OPTION**: Coffret ESM convenant pour le PRELUDE
Rack ESM ER 48/13 15.39.3703 **350,00 F**
• **CRESCENDO** : Ampli HIFI à transistors MOS (82180)
- Le kit 2x140W avec alim. 2x300VA 15.28.0543 **1883,00 F**
- Le kit 2x140W avec alim. 2x500VA 15.28.0544 **2108,00 F**
Ces kits sont fournis avec dissipateurs et accessoires spéciaux prévus par ELEKTOR.
- CRES - THERMOMÈTRE (83410) 15.29.0618 **300,00 F**
- TEMPO et PROTECTION du CRESCENDO (83008) 15.28.0553 **175,00 F**
Le kit 15.28.0553 **175,00 F**
• **EN OPTION**: Coffret ESM convenant pour le CRESCENDO
Rack ESM ER 48/17 15.39.3704 **400,00 F**

MINI-CRESCENDO (84041)

AMPLI MOS-FET 2x70W de haut de gamme.
- Le kit **VERSION STEREO** avec alimentation à transfo torique, radiateurs et accessoires 15.29.0710 **1500,00 F**
• **EN OPTION**: COFFRET ESM ET 38/13 15.39.3608 **275,00 F**

LE PLUS MODERNE DES ALLUMAGES ELECTRONIQUES



UN KIT SENSATIONNEL

Notre système utilise les circuits les plus récentes développés par les américains en électronique automobile. Son principal avantage réside dans l'exploitation maximale des possibilités de la bobine d'allumage. Energie constante et "DWELL" ajusté automatiquement à tous les régimes.

— Grande souplesse du moteur — Nervosité accrue
— Réduction de consommation — Boîtier compact — Idéal pour auto-moto-bateau, etc...

Documentation détaillée sur simple demande.

■ Le kit complet, fourni avec bobine d'allumage spéciale "MOTRON" réf. 15.31.6010 **520,00 F**
■ Le kit MOTRON seul réf. 15.31.6000 **349,50 F**

DERNIERS EN DATE :

N.B. Pour les kits non repris ci-dessous, consulter nos précédentes publicités.

- **E 67** : Lecteur de cassette numérique (83134) 15.29.0671 **235,00 F**
- **E 68** : Capacimètre digital (84012) Voir ci-contre
- **E 69 / E 70** :
Analyseur de spectre 30 fréquences (84024) Voir ci-dessous
Générateur d'impulsions (84037) Voir ci-contre
Effaceur d'EPROM intelligent (84017) (Partie électronique) -
Le kit sans tube UV 15.29.0705 **395,00 F**
En option : Kit C.I.F. d'effacement UV 15.58.4014 **188,00 F**
- **E 71** :
Alimentation à découpage (84049) 15.29.0714 **390,00 F**
MINI-CRESCENDO (84041) Voir ci-dessous
- **E 73/74** :
Alimentation pour micro-ordinateur (84477) 15.29.0731 **550,00 F**
Fréquence-mètre compact (84462) 15.29.0732 **880,00 F**
- **E 75** :
Tachymètre Auto (84079) 15.29.0751 **385,00 F**
Péritelisateur (84072) 15.29.0752 **99,50 F**
Le kit avec prise Péritel.

HIGH-COM (81117)

Le réducteur de bruit ultra performant pour magnétophone (voir elektor n° 33 et 34)

Notre kit complet (avec coffret, face avant gravée, vu-mètres, accessoires, etc...) est de nouveau disponible (quantité limitée) 15.29.0341 **1350,00 F**

JUNIOR COMPUTER

- JUNIOR COMPUTER (80089) - Le kit complet avec alimentation et connecteurs Réf. 15.29.0221 **950,00 F**
- INTERFACE JUNIOR (81033) - Le kit avec 2716 programmes et complément d'alimentation Réf. 15.29.0361 **1150,00 F**
- MODULATEUR UHF-VHF (9967) - Le kit avec quartz Réf. 15.29.0041 **77,00 F**
- CARTE 16 K RAM DYNAMIQUE (82017) - Le kit Réf. 15.29.0462 **450,00 F**
- EPROGRAMMATEUR (82010) - Le kit avec connecteurs Réf. 15.29.0431 **340,00 F**
- INTERFACE FLOPPY (82159) - Le kit avec connecteurs et cordons Réf. 15.29.0531 **425,00 F**
- CARTE VDU (83082) - Le kit Réf. 15.29.0631 **725,00 F**

SALON DE LA MESURE EN KIT ELEKTOR + SELECTION

- GENERATEUR DE FONCTIONS (8453) - Photo n°1** - Décrit dans ELEKTOR n°1 Le kit complet avec coffret, face avant gravée et percée, et accessoires Réf. 16.29.0011 **475,00 F**
- GENERATEUR D'IMPULSIONS (84037)** - Décrit dans ELEKTOR n°70 Le kit complet avec coffret, face avant gravée et accessoires Réf. 15.29.0702 **750,00 F**
- CAPACIMÈTRE DIGITAL (84012) - Dessin n°1** - Décrit dans ELEKTOR n°68 Le kit complet avec coffret, face avant gravée et accessoires Réf. 15.29.0681 **695,00 F**
- THERMOMETRE DIGITAL ECONOMIQUE (82156)** - Décrit dans ELEKTOR n°52 Affichage LCD - Nouvelle version grande autonomie Le kit 1 sonde Réf. 15.29.0521 **275,00 F**
Le kit 2 sondes + inverseur Réf. 15.29.0524 **320,00 F**

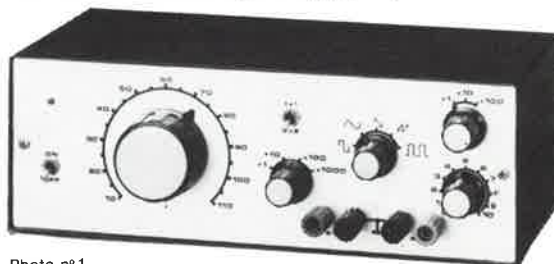
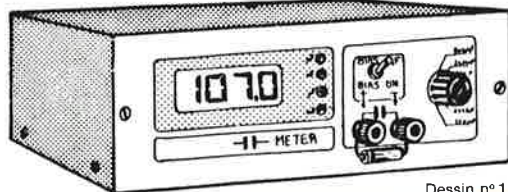


Photo n°1



Dessin n°1

ANALYSEUR DE SPECTRE AUDIO

SELECTION vous propose un analyseur de spectre audio simplifié, étudié à partir de l'AUDIOSCOPE SPECTRAL (83071) décrit dans ELEKTOR n°60.

Ce kit se compose de :

- 1 AUDIOSCOPE SPECTRAL (83071) en kit (à affichage fluorescent de 140 points visualisant 10 octaves sur la gamme 32 Hz à 16 kHz)
 - 1 CAPTEUR à ELECTRET spécial
 - 1 GÉNÉRATEUR de bruit "rose" qui produit le signal indispensable à la mesure.
- Ce kit vous permet l'analyse immédiate :
- d'un système de sonorisation,
- d'enceintes acoustiques (courbe de réponse, comparaisons, etc...),
- de la bande passante de magnétophones, etc...
L'ensemble en kit complet (avec accessoires et notice détaillée), face avant, et coffret adapté 15.29.0619 **799,00 F**

ANALYSEUR DE SPECTRE 30 FRÉQUENCES (84024)

- Circuits de filtrage (avec condensateurs à 2,5%) + Alimentation (4x84024-1 + 84024-2) 15.29.0691 **1250,00 F**
- Circuit des redresseurs/BUS (84024-4) 15.29.0706 **599,00 F**
- Circuit d'affichage à LED (84024-3) 15.29.0704 **960,00 F**
- Générateur de bruit rose (84024-5) 15.29.0712 **189,50 F**
- Circuit d'affichage VIDÉO (84024-6) 15.29.0713 **475,00 F**
- LE KIT "VERSION INTEGRALE" avec affichage à leds, face avant sérigraphiée, rack 19 pouces, micro de mesure et accessoires 15.29.0719 **3390,00 F**

enquête lecteurs	10-19
inverseur vidéo	10-21
Un montage qui n'intéressera pas uniquement les possesseurs de magnétoscopes, quel qu'en soit le standard, mais aussi les photographes qui pourront, grâce à lui, "voir" leurs négatifs en positif.	
diapason	10-26
On a l'oreille absolue ou on ne l'a pas. Pour ceux d'entre nos lecteurs qui appartiennent à la seconde catégorie, voici un accordeur électronique couvrant 8 octaves, demi-ton par demi-ton.	
applikator	10-30
Le LM1875: grâce à lui la réalisation d'un amplificateur de 20 W devient un jeu d'enfant (et ne restons-nous pas tous de grands enfants?).	
modem à couplage direct	10-32
Comme nous l'avions promis le mois dernier, voici l'article consacré au "matériel", un modem qu'il est possible de mettre, par simple rotation d'un commutateur, aux normes V21, V23, et autres Bell 103 et 202.	
tort d'Elektor	10-41
Carte VDU, Harpagon, l'économiseur d'ampoules.	
circuits imprimés en libre service	10-42
peaufineur d'impulsions pour ZX81	10-45
Un montage indispensable pour les nombreux possesseurs de ZX81 et autres ordinateurs dont l'interface cassette travaille en non FSK à une seule fréquence.	
teste-pile	10-48
Déterminer l'état de charge d'une pile devient une affaire de secondes.	
dynamic: préamplificateur MD	10-50
De par ses dimensions lilliputiennes, ce montage peut être placé dans la table de lecture. Un seul circuit intégré suffit pour construire une version stéréo de ce montage.	
mélangeur panoramique	10-55
J. Wallaert	
adaptation du modem acoustique	10-56
aux recommandations V.21	
antennes et lignes de transmission	10-58
Une technique simple pour adapter les antennes aux lignes de transmission coaxiales.	
convertisseur parallèle ↔ série	10-60
Le chaînon manquant entre RS232 et Centronics.	
programmation du 6845	10-66
P. Fransen Le format d'écran de ce CRTC dépend du contenu des divers registres du 6845. Le programme en BASIC joint simplifie notablement les calculs à faire.	
marché	10-69



Un numéro où chacun de nos lecteurs devrait trouver une rubrique à son goût. Une fois n'est pas coutume, les amateurs de microinformatique sont particulièrement gâtés:

- le morceau de choix: **un modem** multinorme pour ceux qui aimeraient "aller plus loin".
 - un **convertisseur parallèle ↔ série** qui résout tous les problèmes d'incompatibilité entre les deux normes les plus cotées dans le monde des (petits) ordinateurs: RS232 et Centronics.
 - un **peaufineur d'impulsions** que s'arracheront les possesseurs de ZX81 et autres ordinateurs à interface cassette non FSK.
- Nous n'oublions pas les amateurs de vidéo et d'audio: à leur intention l'**inverseur vidéo** grâce auquel ils pourront réaliser de nombreux effets en noir & blanc et en couleur.*
- Le diapason universel proposé ici donne et le ton et **96 notes** de la plus grave à la plus aigue d'un clavier de piano.*

Le mois prochain:

- un système de prévention contre les cambriolages
- transformer votre TV noir & blanc en moniteur
- un gradateur programmable
- une mini-imprimante
- un amplificateur à lampes (15 W) hé oui!!!

BERIC

TTL

74LS-	141	9,90
00	3,80	143
01	4,10	144
02	3,60	145
03	3,60	148
04	3,90	151
05	4,50	153
08	3,90	154
10	4,10	155
11	3,80	156
12	3,70	157
13	5,90	160
14	8,30	161
15	3,50	162
17	4,10	163
20	3,80	164
21	3,80	165
26	3,80	166
27	6,30	173
30	3,70	174
32	5,10	175
37	3,90	182
38	7,30	185
42	7,10	190
45	11,80	191
47	12,90	192
51	3,50	193
53	3,20	194
54	3,40	196
60	3,10	221
73	5,10	240
74	5,90	241
75	6,60	243
76	4,60	244
83	8,90	245
85	10,30	247
86	5,70	251
89	30,70	253
90	7,50	258
91	6,70	259
92	7,10	266
93	8,30	273
95	8,50	279
107	5,70	283
109	8,60	290
113	5,50	293
114	8,60	324=624
120	14,80	365
122	6,20	366
123	10,20	367
124	21,70	373
125	6,70	374
132	8,40	377
133	7,10	378
136	5,90	390
137	15,40	393
138	10,80	395
139	9,70	624

PRODUITS TOKO

Selfs fixes miniatures	
Suivant valeurs disponibles	
de 0,15 μ H à 82 μ H	P.U. 6,10
de 100 μ H à 33 mH	P.U. 9,50
de 39 mH à 120 mH	P.U. 14,50
de 150 mH à 1,5 H	P.U. 29,10
SFD455 - SFZ455	19,10
BF8455	7,50
SFE5,5 ou SFE6,5 au choix	7,50
Mandrin VHF S18	14,10
Mandrin Kashke 12 x 12	18,10
BLR3107	97,50
BL30HA	25,10
BBR3132	105,10
Tore T50-6 ou T50-12	9,10
Tore antiparasitage triac	15,10
Self variable Baladin	15,10
D11N - 84029	14,10
Cond. var. 84040	38,10
Perle ferrite	0,50
KAC1506A	7,10
CF455H	80,10

THYRISTOR

TH1 8 A/400 V TO220	7,10
---------------------	------

TRIAC

TR1 8 A/400 V TO220	6,10
---------------------	------

DIAC

DC1 32 V	3,10
----------	------

MEMOIRES

MM2101	30,10
MM2102	15,10
MM2112	37,10
MM2114	22,10
MM2708	NC
MM2716	64,10
MM2732	70,10
MM2764	150,10
MM4116	22,10
MM5204Q	132,10
HM6116LP	90,10
HM6147P	78,10

C.I. DIVERS

LM10C	52,10	LF356	16,10	μ A747	10,10	XR2203	18,10	NE5532	32,10
11C90	180,10	LF357	18,10	TBA790K	24,10	TDA2020	20,10	SL6601	N.C.
SO41P	18,10	LM380	15,10	TBA800	12,10	TDA2030	22,10	TDA7000	35,10
SO42P	20,10	LM386	15,10	TBA810	14,10	XR2206	54,10	FCM7004	67,10
74C926	108,10	LM387	15,10	ML926	NC	XR2207	28,10	ICL7106	180,10
74C928	59,10	ZN426	86,10	ML927	NC	XR2211	58,10	ICL7126	150,10
TL074	19,10	ZN427	188,10	ML928	NC	CA3060	26,10	LS7220	59,10
TL081	7,10	SL440	35,10	ML929	NC	CA3080	17,10	ICL7226B	484,10
TL082	8,10	TCA440	16,10	TCA940	16,10	CA3086	10,10	ICM7555	13,10
TL084	19,10	LM458	7,10	TDA1003	18,10	CA3089	26,10	AMD7910	595,10
95H90	120,10	SL490	40,10	TDA1024	22,10	CA3130	17,10	ICL8063	78,10
L20	14,10	NE555	3,50	LM1035	70,10	CA3140	13,10	LM13600	=
TBA120	7,50	NE556	11,10	LM1037	44,10	CA3161	18,10	LM13700	24,10
μ AA170	26,10	NE557	16,10	TDA1045	7,50	CA3162	56,10	MK50398	N.C.
μ AA180	26,10	NE564	45,10	TDA1046	33,10	CA3189	38,10	SN76477	44,10
TCA210	34,10	S5665	17,10	TDA1054	11,10	UMC3482	N.C.		
XR210	75,10	S566B = S576	42,10	AY3-1350	80,10	TDA3810	45,10		
ZNA234	N.C.	NE567	19,10	MC1350	11,10	LM3900	11,10		
L296	135,10	SAB0600	36,10	LM1458	7,10	LM3914	30,10		
LM301	6,10	TAA611	12,10	MC1496	15,10	LM3915	32,10		
LM307	9,10	TAA661	20,10	TDA1510	38,10	XR4131	15,10		
LM308	12,10	μ A709	6,10	LM1812	N.C.	XR4136	19,10		
LM311	7,50	μ A710	6,10	TDA2002	10,10	XR4151	20,10		
LM324	8,10	μ A733	NC	TDA2003	12,10	TCA4500	26,10		
LM339	7,10	μ A741	4,10	ULN2003	=	4558	7,10		

DIVERS

HP 8/25 ou 50 ohms	16,10
ϕ 50 mm	10,10
Buzzer 8/12 V	5,10
Ampoule Digit 1	18,10
Transducteur acoustique piézo	

CAPTEURS

2 transducteurs E + R	58,10
40 kHz	
KTY10 capteur de température	24,10
LM335 capteur de température	18,10
Capteur d'humidité Micro Electret	187,10
Ventouse téléphonique CTN (suivant valeurs disponibles)	15,10
Transducteur 200 kHz	780,10

REGULATEURS DE TENSION

FIXES	
78L - TO92	8,10
79L - TO92	8,10
78 - UC TO220	10,10
79 - UC TO220	10,10
78 - KC TO3	20,10
79 - KC TO3	20,10
78H05 TO3	70,10
VARIABLES	
78GUIC TO220	20,10
79GUIC TO220	20,10
78HGKC TO3	130,10
79HGKC TO3	130,10
L146	10,10
L200	18,10
LM0075	222,10
LM305	15,10
LM309K TO3	20,10
LM317K TO3	35,10
LM317T TO220	10,10
LM323K TO3	76,10
LM334 TO92	12,10
LM337K TO3	42,10
LM350K TO3	49,10
LM723 DIL	6,10

TRANSFOS D'ALIMENTATION

Imprégnation classe B.		
600 modèles de 2 à 1000 VA.		
Tension primaire 220 V à partir de 100 VA, 220-240 V		
Tensions secondaires:		
une tension: 6 ou 9 ou 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V		
deux tensions: 2 x 6 ou 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V		
Puissance	une tension	deux tensions
3 VA	33,—	36,—
5 VA	34,—	37,—
12 VA	42,—	45,—
25 VA	62,—	67,—
40 VA	—	94,—
60 VA	—	104,—
Torique		
225 VA 2 x 30 V		270,—
300 VA 2 x 25 V		328,—
500 VA 2 x 50 V		418,—
Pour 84477		

DIODES - PONTS

Diodes Varicap	
BA102 - BA111 simple	4,10
BA104	6,10
BB105 - BB405	3,10
BB142 - BA142	6,10
KV1262Z = 2 x BB112 double	50,10
Diodes de redressement	
1N4007, 1 A-1000 V	1,10
1N5408, 3 A-1000 V	3,10
TV18	10,10
Diodes zener 0,5 W	
Toutes les valeurs entre 1,4 et 47 V, pièce	1,50
Diodes Schottky	
5 A, 50 V TO220	15,10
Ponts redresseurs	
PR1: 0,5 A 110 V rond	3,10
PR2: 1,5 A 80 V ligne	6,10
PR3: 3,2 A 125 V ligne	15,10
PR4: 10 A 40 V carré	30,10
PR21: 1,5 A 80 V ligne alterné	6,10
PR5: 25 A 40 V	35,10
Diodes de commutation	
AA119 germanium	1,10
BAX13 silicium	0,70
1N914 - 1N4148 silicium	0,40
OA85 - OA95 germanium	0,40
OA202 silicium	1,10

C-MOS

40-	22	11,70	49	6,30	77	4,50	14	25,90
00	3,10	23	3,70	50	5,90	78	3,80	15
01	3,10	24	9,70	51	10,10	81	4,20	16
02	3,30	25	3,90	52	9,60	93	8,70	18
07	3,20	26	9,80	53	8,90	98	13,60	19
09	6,50	27	6,40	56	N.C.	99	14,30	20
10	5,80	28	10,70	60	12,80	102	16,10	26
11	3,50	29	12,80	61	N.C.	103	19,10	28
12	3,50	30	6,20	66	7,80	147	N.C.	31
13	5,70	31	15,80	67	45,50	45-	38	21,40
14	8,50	34	27,30	68	3,90	02	13,50	55
15	10,70	35	9,10	69	3,80	03	9,70	56
16	6,40	40	11,70	70	5,30	07	4,80	57
17	9,80	42	9,90	71	3,70	08	26,90	66
18	11,40	43	9,90	72	3,70	10	14,60	106
20	12,20	46	14,30	73	4,10	11	12,80	
21	10,10	47	8,10	75	3,80	12	8,10	

TRANSISTORS

AC125	3,10	BF246	6,25
AC126	3,10	BF256	7,10
AC127	3,10	BF323	3,50
AC128	3,10	BF324	3,50
AC132	3,50	BF337	6,10
AC187K	4,50	BF451	4,50
AC188K	4,50	BF469	5,10
AD149	11,10	BF470	5,10
AD161	4,85	BF494	2,20
AD162	4,80	BF900	10,10
AF125	5,10	BF905	=
AF126	4,10	BF907	12,10
AF127	5,10	BF981N	15,10
AF139	5,10	BF990	25,10
AF239	5,20	BF991	16,10
BC107	2,10	BFT66	33,10
BC108	1,90	BFX89	8,50
BC109	2,10	BFY34	3,60
BC140	3,50	BFY90	10,10
BC141	4,10	BS107	5,10
BC143	5,10	BS170	10,10
BC160	4,10	BS250	4,10
BC161	4,10	BSX20	6,10
BC172	1,50	BU208	15,10
BC177	3,50	BUX37	22,10
BC188	2,10	E300	=
BC189	2,10	J300	10,10
BC182	2,10	FT2955	8,10
BC183	2,10	FT3055	8,10
BC184	2,10	J310	12,10
BC192	2,20	MPF102	5,10
BC213	2,50	MPSA06	2,50
BC237	1,50	MPSU51	14,10
BC238	1,50	TL81	12,10
BC239	1,80	TIP29	4,50
BC261	2,10	TIP30	6,10
BC267	2,10	TIP31	6,10
BC308	2,10	TIP32	6,10
BC321	2,10	TIP35	17,10
BC327	2,50	TIP36	16,10
BC328	2,10	TIP41	6,10
BC347	1,50	TIP42	7,10
BC408	2,10	TIP142	30,10
BC517	5,10	TIP620	15,10
BC516	5,10	TIP625	15,10
BC546	1,50	TIP2955	9,10
BC547	1,10	TIP3055	8,10
BC548	1,10	TIS43	8,10
BC549	1,30	U310	25,10
BC550	1,30	VN66AF	23,10
BC556	1,40	2N706	3,10
BC557	1,10	2N708	3,10

Penta 8

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

Penta 13

10, bd Arago, 75013 Paris
Tél. : 336.28.05. Métro : Gobelins
(service correspondance et magasin)

Penta 16

5, rue Maurice Bourdet, 75016 Paris
Tél. : 524.23.16. (Pont de Grenelle).
Métro Charles Michels. Tél. 614 789
Bus 70172. Arrêt : Maison de l'ORTF.

SERVICE CORRESPONDANCE

Les commandes passées avant 16 heures
sont expédiées le soir même.
TELEPHONEZ AU 336.28.05
Carte d'abonnement et tous autres en plus de 1000.

PENTA COMPOSANTS - PENTA COMPOSANTS

LINEAIRES

NE 544	28,60	CA 3080	28,00
NE 558	16,50	CA 3086	13,50
78 P 05	144,00	NE 558	34,60
11 C 90	189,00	NE 570	32,80
UA 95 H 99	40,00	CA 3101	29,80
78 H 12	128,00	SAB0500	49,00
SO 41 P	19,20	TMS 1000	80,60
SO 42 P	20,20	VAA 1003	150,00
TL 071	9,00	MC 3301	8,60
TL 072	11,50	MC 3302	8,40
TL 073	22,50	MC 3303	8,40
TL 081	10,80	SA0059	61,50
TL 082	11,40	SA0059	61,50
TL 084	19,50	TMS1122	99,00
TL 144	142,50	SA0059	61,50
L 30	19,50	MC 1312	24,50
LD 120	130,50	MC 1310	24,00
LD 121	172,70	MC 1312	24,50
L 144	72,00	HA 3389A	38,20
L 146 CB	10,00	MC 5314	89,00
UA 170	25,80	MC 1405	38,40
TL 172	12,50	MC 1456	15,80
UA 190	28,60	MC 1456	15,80
L 200	13,20	XR 1554	224,00
CR 200	39,60	XR 1554	224,00
SFC 200	46,20	XR 1554	224,00
XR 210	68,50	MC 1739	22,20
LF 351	10,80	ULM2003	17,25
LF 353	7,80	TDA2020	28,90
LF 356	11,00	XR 2206	63,90
LF 357	10,50	XR 2206	63,90
ZN 414	38,40	MC 1312	24,50
ZN 425	108,00	XR 2240	44,50
TL 497	26,40	SFC2812	24,00
SAB0529	47,20	CA 3018	19,90
NE 529	28,30	MOK3020	19,50

TBA120S	9,80	CA750	27,80
TBA120T	9,80	CA760	20,80
TBA160	25,30	TBA790	19,20
TBA221	11,00	TBA790	19,20
TBA231	12,00	TBA800	12,00
TBA400	18,00	TBA810	12,00
TBA420	23,60	TBA820	16,80
TAA440	23,70	TBA830	16,80
TAA450	7,50	TBA860	26,80
TBA510	14,40	TAA861	17,30
TBA611	19,80	TAA861	17,30
TBA621	19,80	TAA861	17,30
TBA651	19,20	TBA920	13,80
TBA661	16,80	TCA940	16,80
TCA650	46,80	TBA950	22,50
TCA660	46,10	TDA1002	28,80
TBA720	28,80	TCA350	68,40
TCA730	38,40	TDA1010	15,80
TCA740	45,40	TDA1034	29,00

78L05	8,50	337	13,20
78M05	8,20	338	126,90
78L12	8,50	339	12,90
78L15	8,50	340	12,90
78L24	8,50	341	21,50
78L05	8,50	350	72,60
78L12	8,50	358	7,90
78L15	8,50	360	43,20
78L24	8,50	377	37,20
304	10,80	380	14,70
305	11,30	388	18,00
307	10,70	387	17,00
308	13,00	389	28,50
309	24,10	391	19,80
310	25,50	555	3,80
311	12,60	561	52,95
317T	15,50	565	14,50
317K	28,50	566	24,80
318	25,50	567	22,10
320	23,80	709	7,70
321	23,80	710	8,10
324	7,20	720	24,50
324	20,10	723	7,90

COUPLEUR OPTO

MCAT à réflexion	33,20	Clips plastique	0,40
MCAB1 à fourche	25,80	6 Rds R.V.J.	3,90
MC T2 simple	12,50	6 Rds plastique	1,90
MC T5 double	21,00	6 Rds en ligne	15,40
4H 33 darlington	12,00	Led bicolor	7,80
4H 36 simple	12,40	Led clignotant	7,43
LDO 3 mm R.V.J.	1,30	Led infra rouge	5,00
Clips plastique	0,25	BWP 34 recept IR	22,50
5 mm R.V.J.	1,80		

CMOS

4000	4028	8,50	4075	2,80
4001	4029	8,80	4078	4,30
4002	4030	5,20	4081	5,70
4003	4031	9,90	4082	4,80
4004	4032	39,00	4083	3,00
4005	4033	9,90	4084	3,50
4006	4034	9,90	4085	3,25
4007	4035	9,90	4086	24,80
4008	4036	7,20	4087	9,90
4009	4037	7,20	4088	10,60
4010	4038	3,50	4089	10,90
4011	4039	5,40	4090	10,90
4012	4040	5,40	4091	10,90
4013	4041	11,40	4092	10,90
4014	4042	7,80	4093	10,80
4015	4043	8,50	4094	8,90
4016	4044	8,50	4095	8,90
4017	4045	14,80	4096	20,00
4018	4046	9,50	4097	16,80
4019	4047	14,50	4098	14,50
4020	4048	7,20	4099	14,50
4021	4049	3,90	4100	5,50
4022	4050	2,50	4101	39,80
4023	4051	3,90	4102	16,60
4024	4052	2,50	4103	15,80
4025	4053	2,50	4104	15,80

TRANSISTORS

2N	708	4,80	2329	17,40	3402	5,10	4425	4,80
	759	98,50	2368	4,05	3441	38,40	4441	16,50
	916	3,85	2444	17,20	3606	3,05	4921	15,50
	930	3,80	2446	8,60	3702	3,80	4923	9,35
	1307	24,30	2684	6,40	3704	3,80	4951	11,30
	1420	3,85	2904	3,80	3713	34,00	4952	2,20
	1598	20,80	2905	3,50	3771	18,00	4953	2,20
	1893	4,80	3053	4,90	4393	18,65	5886	39,60
	1613	3,40	2922	3,75	3819	4,40	5061	11,30
	1711	3,40	2922	2,80	4036	6,90	5086	4,85
	1889	4,80	2926	3,70	4035	15,90	5298	10,20
	1890	4,50	3020	14,00	4258	4,50	5535	84,00
	2218	6,10	3054	9,60	4400	3,60	6027	4,65
	2219	3,70	3055	7,10	4402	3,50		
	2222	2,20	3137	20,20	4416	13,60		

SERIE AC... BC...

AC	237	2,80	181	7,90	2955	14,40
125	4,00	238	1,90	194	2,90	
126	3,50	251	2,60	197	3,50	MPSA
127	1,70	257	3,40	199	2,10	
128	5,20	281	7,40	224	6,90	06
132	3,80	281	7,40	224	6,90	13
142	4,50	301	6,80	233	3,85	20
180	4,00	307	1,80	244	9,50	56
183	5,50	308	2,70	245	5,50	70
184	3,90	317	2,60	253	1,50	
187	4,20	327	3,40	256	3,60	MPSU
188	4,20	328	3,40	256	3,60	
188K	5,80	337	3,40	258	4,60	01
189	4,00	338	1,80	259	5,50	06
189K	5,80	351	3,90	337	7,50	06
AD	149	9,90	407	4,90	758	4,60
161	6,10	547	3,40			131
162	6,10	547	3,40			
AF	557	1,80	90	3,40		
109	7,85	95	3,40			
110	10,80	95	3,40			
124	9,70	131	6,80			
125	4,80	135	4,40			
126	4,70	135	3,90			
127	4,40	139	4,40			
200	9,50	140	4,90			
		157	3,40			
BC	231	6,85	90	3,40		
107	2,75	33	5,00			
108	2,90	34	5,50			
109	2,90	35	5,50			
110	2,95	37	6,40			
115	3,90	238	8,20			
141	5,30	241	7,50			
142	4,40	286	10,50			
143	5,40	301	9,90			
148	1,80	435	6,50			
149	2,20	436	6,50			
153	5,10	438	6,80			
157	2,60	BDX	2455	14,40		
158	3,40	53	7,90			
172	3,50	64	8,60			
177	3,30	64	16,80			
178	3,40	65	16,80			
182	2,10	77	9,10			
204	3,10	BF	1041	3,95		
207	3,40	108	6,50			
208	3,40	167	4,85			
209	4,10	173	7,10			
211	5,20	179	7,10			
212	3,50	179	7,10			

POTENTIOMETRES

Rotatif simple	3,80
Rotatif double	6,80
Rectiligne simple	10,50
Rectiligne double	15,50
Adjustable Pas de 254	1,30
Pas de 508	1,50
Multitours	10,80
10 Tours FACE AVANT	65,40

CONDENSATEURS

150 MF 16V	1,60	1000 MF 25V	8,70	220 MF 63V	4,25
330 MF 16V	2,00	2200 MF 25V	9,90	470 MF 63V	7,50
470 MF 16V	2,50	4700 MF 25V	19,20	1000 MF 63V	9,20
10000 MF 16V470	1,45	1 MF 63V	1,35	2200 MF 63V	17,70
22000 MF 16V900	2,20	10 MF 63V	1,45	4700 MF 63V	28,70
47 MF 25V	1,45	47 MF 63V	1,60	10000 MF 63V1080	20
10 MF 25V	1,50	10 MF 63V	1,70	22000 MF 63V880	22
22 MF 25V	1,80	15 MF 63V	2,00	33000 MF 63V	24
47 MF 25V	1,70	22 MF 63V	1,80	24800	
100 MF 25V	2,00	47 MF 63V	2,70	47 MF 100V	4,10
220 MF 25V	2,20	68 MF 63V	3,20	220 + 100 + 47	
470 MF 25V	3,00	100 MF 63V	3,30	22 MF 350 V	42,50

MICROPROCESSEURS

L M 8	87,00	MM 2732	102,00	SCMP 600	172,00
N 8T 28	19,40	MM 2754	208,50	MI 8080	80,90
N 8T 95	13,20	MC 3242	152,20	MI 8085	91,80
N 8T 97	13,20	MC 3423	15,00	COM8126	140,00
N 8T 98	13,20	MC 3459	25,20	INS8154	178,00
N 8T 98	13,20	MC 3470	11,40	INS8155	178,00
FD 3287	55,30	MC 3490	129,40	BI LS95	23,80
EF 3340	170,00	TMS0404	56,50	BI LS96	28,00
EF 3341	105,00	MM 4104	56,50	BI LS97	17,80
EF 3342	105,00	MM 4116	24,70	MI 8205	101,00
EF 3343	495,00	MM 4118	116,50	MI 8212	26,25
EF 3346	495,00	MM 4184	73,50	MI 8214	26,25
UPD 3575	289,20	MM 4186	116,50	MI 8215	26,25
ADC0808	156,00	MM 4516	58,40	MI 8224	26,25
ADC0808	156,00	MM 4516	58,40	MI 8228	26,25
AY 1013	69,00	MM 5841	48,00	MI 8238	26,25
AY 1016	69,00	MM 6116	109,00	INS8280	140,00
BF 3530	134,00	MC 5502A	124,60	MI 8251	14,00
BF 3530	134,00	MC 5502A	124,60	MI 8252	14,00
WD 1691	220,00	MC 6532A	130,00	MI 8255	14,00
FD 1771	349,00	MC 6674	517,80	MI 8257	10,00
FD 1791	454,00	MC 6800	56,00	MI 8259	10,00
FD 1793	399,00	MC 6801	175,20	MI 8279	10,00
FD 1795	388,00	MC 6802	45,80	MI 8280	10,00
BR 1941	190,00	MC 6803	57,40	MC 8802	2,00
MM 2102	214,00	MC 6809B	149,00	AY 8910	14,00
MM 2111	60,00	MC 6810	24,00	AY 9212	2,00
MM 2112	32,40	MC 6821	26,40	FD 9216	2,00
MM 2114	46,80	MC 6840	138,50	MC 84411	13,00
WD 2114	46,80	MC 6840	138,50	MC 84412	13,00
AY 2513	127,00	MC 6845	334,50	ZPU CPO	0,00
MM 2516	56,50	MC 6850	26,50	ZPU PBO	0,00
MM 2532	87,00	MC 6860	172,80	ZPU CTC	0,00
MM 2536	49,80	MC 6875	129,80	ZPU DMA	16,00
MM 2538	49,80	MC 6875	129,80	ZPU CIO	0,00
MM 2539	68,80	MM 7410	586,00		

PENTA MESURE - PENTA MESURE

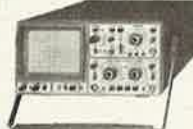
L'INCROYABLE PROMOTION !

Quelle idée avons nous chez Pentasonic de promouvoir les oscilloscopes HAMEG ? Si vous demandez une démonstration d'un de ces 3 appareils, la qualité, le professionnalisme et les performances de cette gamme suffiront à vous convaincre. Le petit de la marque, le HM 103 (pas en photo) est l'oscilloscope idéal pour commencer.



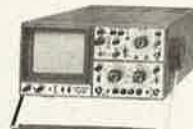
HM 203

Bi courbe 2x20 MHz tube rectangulaire. Sensibilité 5mV à 20V. Rise time 17ns. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY.



HM 204

Bi courbe 2x20 MHz tube rectangulaire. Sensibilité 2mV à 20V. Rise time 17ns. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY. RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.



HM 605

+ 2 SONDES
Bi courbe 2x60 MHz tube rectangulaire. Sensibilité 1mV à 20V. Rise time 5ns. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY. RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.

OX 710 B de METRIX



2x15 MHz
Bi courbe
Sensibilité 5mV 20V
Addition soustraction traces
Testeur de composants (transistors)
Mode déclenché ou relâché avec réglage niveau de déclenchement
Fonctionnement XY possibilité base de temps inter ou extérieur
Matériel fabriqué en FRANCE
LIVRE AVEC 2 SONDES "1" 10"

3190 TTC

L'OX 710 B est le concurrent direct du matériel HAMEG équivalent. Fabriqué en France, c'est un oscilloscope moderne et sophistiqué. Son écran bleu est de lecture agréable et son coffret plastique le rend très facile à transporter.

DM 6016



MULTIMETRE CAPACIMETRE TRANSISTOMETRE LE PLURI... MULTIMETRE

La mesure «made in Japan» n'a pas fini de nous étonner. Il y a quelques années, les capacitèmetres, transistormètres et les multimètres étaient rares et chers. Aujourd'hui le DM 6016 vous permet l'utilisation de ces trois fonctions pour moins de 800 F. Étonnant ! non ?
VDC 200mV à 1000V rés 100µV
VAC 200mV à 750V rés 100µV
200 Ohms à 20M rés 0.1
ADC 2 mA à 10A rés 1µA
AAC 2mA à 10A rés 1µA
Capa 2 nF à 20µF rés 1 pF
Précision 2%
Transistor: Mesure les HFE de 0 à 1000 NPN ou PNP.

760 F TTC

CENTRAD



Fiable et homogène la gamme CENTRAD après quelques remaniements est de nouveau disponible. Tout en conservant l'esprit qui a fait le succès de la marque, cette nouvelle gamme place CENTRAD parmi les plus compétitifs des constructeurs.

FLUKE



Numéro 1 mondial du multimètre numérique a créé une série de prestige. Prestige surtout au niveau de la technicité et de l'originalité. L'afficheur de la série 7 est un véritable tableau de bord avec une indication automatique de l'échelle (numérique et analogique), de l'état des batteries et de la gamme de mesure en service. Le 77 dispose même d'une mémoire d'affichage. Du matériel professionnel évidemment !

METRIX

MX 502 889 F
MX 522 788 F
MX 562 1060 F
MX563 2000 F
MX 575 2205 F

Du plus gros au plus petit l'esprit METRIX est présent dans cette gamme : fiabilité, solidité mécanique et précision.

AK

CAPACIMETRE MULTIMETRE

Les montages électroniques devenant de plus en plus complexes et précis, le capacitèmetre s'avère désormais comme un outil indispensable. AK propose un milieu de gamme tout à fait intéressant avec une bonne répartition des échelles pour les faibles valeurs de condensateurs ainsi qu'une précision de mesure respectable (0,5 à 1%).

TRANSISTORS TESTEURS BK

BK 510 1639 F
BK 520B 2820 F
Réserver à un usage professionnel du fait de leur prix, ces deux appareils vous feront gagner du temps et l'acquisition de l'argent. L'atout n°1 de ces testeurs réside dans la possibilité de tester les transistors (définition du gain, polarité, bon ou mauvais) sans dessoudage.

CAPACIMETRES BK

BK 820 1999 F
BK 830 2790 F

Du même fabricant ces 2 capacitèmetres représentent le «NEC PLUS ULTRA» de ce type de matériel. Le BK 830 a l'avantage de commuter automatiquement les gammes de mesure.

GENERATEURS DE FONCTIONS BK

BK 3020 5280 F
BK 3010 2850 F
Ils remplacent de plus en plus les générateurs classiques (en dépit de leur prix plus élevé). Ces synthétiseurs de fréquence fournissent des signaux carrés, triangulaires ou sinusoïdaux avec possibilité d'ajouter une tension d'offset : c'est ce champs d'application qui en fait leur succès.

BECKMAN

T 100 B 649 F
T 110 B 790 F
3020 1880 F

BECKMAN fait parti des grands de la mesure et propose une gamme homogène et moderne. La série B reprend les caractéristiques des T100 et T110 avec une esthétique et une ergonomie plus au goût du jour.

TELTRAN

HM 101 99 F
HM 102 210 F

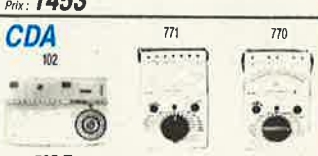
Des appareils complets dont l'avantage se situe surtout au niveau des prix. Réservés aux techniciens qui ont la fâcheuse tendance à oublier leur matériel à gauche et à droite.

ISKRA

US 6 A 247 F
6013 899 F
Fabriqués dans les pays de l'est, ces contrôleurs sont quasiment indestructibles. Le multimètre 6013 est de la même veine.

MONACOR

AG 1000 Générateur BF
Idéal pour le travail du Hobbyiste ou de l'Atelier de maintenance, ce générateur bien que d'une esthétique assez classique, présente l'avantage d'une bonne excursion des tensions.
Plage de fréquence : 10 Hz — 1 MHz, 5 calibres
Précision : ± 3% + 2 Hz
Taux de distorsion : 400 Hz — 20 KHz 0,3%
50 Hz — 200 KHz 0,8%
10 Hz — 1 MHz 1,5%
Tension de sortie : min. 5 V eff. sinus
min. 17 V cc carré
Impédance de sortie : 600 Ohms
Prix :
SQ 1000. Mètre esthétique très classique que le AG 1000, mais effort incontestable quant à la facilité de lecture du vernier. Bonne plage de fréquence.
Générateur HF, modulation interne et externe, sortie BNC. Plage de fréquence de 100 KHz à 70 MHz en 6 calibres.
Précision de calibrage : 2,5 %
Tension de sortie : min. 30 mV/50 Ω
Atténuateur : 2 x 20 dB
Modulation interne : env. 400 Hz
Tension de sortie BF : env. 2 V eff/100 Kohms
env. 2 V eff/10 Kohms
Modulation : intern 0 — 100%
extern 20 Hz — 15 KHz, env. 0,3 V eff pour 30%
Prix : 1453 F



Enfin un constructeur français efficace et compétitif.
CDA 102. Un brevet CDA est à la base de cet appareil : la suspension à cadre tendu. Le pivot n'est pas maintenu par des pointes mais accroché sur un câble en nylon. Résultat : vitesse de déplacement très rapide de l'aiguille et surtout excellente fiabilité mécanique.
CDA 771. Appareil de table extrêmement sophistiqué au niveau des gammes de mesure.
CDA 770. Appareil de table d'utilisation simple, disposant comme le 771 d'un galvanomètre d'une dimension impressionnante. Dernier atout : un disjoncteur à Distralis, cela vous concerne : POLY Universel réajustement universel, c'est l'appareil type de l'ama leur électronique.

KING ELECTRONIC

RP20K 359 F
RP50KN 399 F
TK95 390 F
Curieusement cette marque est peu connue en dépit de caractéristiques excellentes et de prix extrêmement compétitifs. Le TK 95 particulièrement qui dispose d'un commutateur rotatif évitant les manipulations fastidieuses.

GENE AM FM 30

GENE MF 1350 F
Ce générateur, grâce à sa large bande de fréquence permet avec beaucoup de facilité l'alimentation de tous les appareils fonctionnant dans les ondes moyennes, ondes longues, ondes courtes et dans toute la gamme de très haute fréquence VHF. Le cadran des fréquences est de grandes dimensions en permettant une lecture facile.
Dimensions : 250 x 170 x 90 mm.

PERIFEELEC

P20 338 F
P40 367 F
Microtest 80 332 F
680R super tester 521 F
La gamme la plus complète des appareils à aiguille. Le P20 complet et robuste, le P40 avec ses 40 kV, le Microtest 80 de la taille d'un paquet de gitanes (dixit Pub) et enfin le 680 R qui propose un nombre de calibres et de gammes ahurissantes. Idéal pour le pro ou l'amateur.

ACCESSOIRES

PERCEUSES

Perceuse 42W 12V 18000 Trs/mn.
Ø de perçage max 3,2 mm 81,70
Mandrin par pièce 74,80
Support avec boîte basse 220

Perceuse 60W 12V 18000 Trs/mn.
Ø de perçage 3,2 215,60
Mandrin à serrage linéaire.
Support tout acier avec boîte basse

RADIATEURS

To3 20,80 F
2 x To3 27,70 F
Triac PM 3,50 F
Triac GM (I) 6,40 F
To5 (2) 3,40 F
Tulipe (3) To3 7,80 F
Cl (4) 6,60 F
To6 5,90 F
To18 3,10 F
Kit d'isolation To3 3,70 F
(avec vis, canon, mica)
Kit d'isolation Triac 3,00 F

Système de réverbération à une spirale. Entrée 15 Ohms. Sortie 10 Kohms. De 100 à 8000 Hz. Tempo 30 msec. Durée 2,5 sec. 88,40 F

Potentiomètre haut-parleur (impédance constante) 8 Ohms. Echelle des aigus. 33,75 F
Identique à BF40H mais échelle des médiums. 33,75 F

Captur téléphonique avec câble et jack. Impédance 1 K 14,50 F
Capsule micro à condensateur. FET incorporé. Sortie BF à travers une résistance de 1 Kohms. BP 30-20000 Hz. Se 0,6mV. Signal/bruit 40 dB 27,90 F
Capsule céramique à ultra son. 40 KHz + — 1K. Pression 105 Phon 31,90 F
Ecouteur simple, basse impédance, dynamique. 19,80 F
Petit micro à cristal très compétil. Sensibilité 1,8 mV 200-8000 Hz 19,80 F
Ensemble miniature 3 voies, méd., haute fidélité. Équipée du support montage. Puissance 50 Watts 358 F (le paire)
Ventilateur à débit axial pour alim, ampli, etc. 220 V. Faible bruit. 136 F
Tube à éclat au xénon pour la fabrication de flash ou de stroboscope. 46 F
Haut-parleur à chambre de compression, résistant aux intempéries bonne reproduction de la parole. De 400 à 8000 Hz. Puissance 25 W/65 F

BOUTONS

BF272 liège 4,25 F
BF1060 1060 3,95 F
D=1081 noir dessus chrome 5,10 F
D=20 1061 5,00 F
BF1084 noir dessus chrome 6,90 F
D=19 1078 6,90 F
BF1079 chrome bague noir 6,25 F
D=22 1079 7,10 F
BF1080 chrome bague noir 6,70 F
D=28 1080 5,40 F
BF1084 chrome D=17 6,30 F
BF1085 chrome D=22 4,75 F
BF1086 1086 8,50 F
D=21 1301 8,50 F
BF1301 coupelle l'écheNo 8,50 F
D=28 1306 7,80 F
BF1312 1312 13,00 F
BF3519 alu massif D=20 13,00 F
BF3520 alu massif avec coupelle D36 2,50 F
BF3521 alu massif D=34 2,50 F
BF3522 alu massif D=34 2,50 F
BF3523 alu massif D=34 2,50 F
BF3524 alu massif D=34 2,50 F
BF3525 alu massif D=34 2,50 F
BF3526 alu massif D=34 2,50 F
BF3527 alu massif D=34 2,50 F
BF3528 alu massif D=34 2,50 F
BF3529 alu massif D=34 2,50 F
BF3530 alu massif D=34 2,50 F
BF3531 alu massif D=34 2,50 F
BF3532 alu massif D=34 2,50 F
BF3533 alu massif D=34 2,50 F
BF3534 alu massif D=34 2,50 F
BF3535 alu massif D=34 2,50 F
BF3536 alu massif D=34 2,50 F
BF3537 alu massif D=34 2,50 F
BF3538 alu massif D=34 2,50 F
BF3539 alu massif D=34 2,50 F
BF3540 alu massif D=34 2,50 F
BF3541 alu massif D=34 2,50 F
BF3542 alu massif D=34 2,50 F
BF3543 alu massif D=34 2,50 F
BF3544 alu massif D=34 2,50 F
BF3545 alu massif D=34 2,50 F
BF3546 alu massif D=34 2,50 F
BF3547 alu massif D=34 2,50 F
BF3548 alu massif D=34 2,50 F
BF3549 alu massif D=34 2,50 F
BF3550 alu massif D=34 2,50 F
BF3551 alu massif D=34 2,50 F
BF3552 alu massif D=34 2,50 F
BF3553 alu massif D=34 2,50 F
BF3554 alu massif D=34 2,50 F
BF3555 alu massif D=34 2,50 F
BF3556 alu massif D=34 2,50 F
BF3557 alu massif D=34 2,50 F
BF3558 alu massif D=34 2,50 F
BF3559 alu massif D=34 2,50 F
BF3560 alu massif D=34 2,50 F
BF3561 alu massif D=34 2,50 F
BF3562 alu massif D=34 2,50 F
BF3563 alu massif D=34 2,50 F
BF3564 alu massif D=34 2,50 F
BF3565 alu massif D=34 2,50 F
BF3566 alu massif D=34 2,50 F
BF3567 alu massif D=34 2,50 F
BF3568 alu massif D=34 2,50 F
BF3569 alu massif D=34 2,50 F
BF3570 alu massif D=34 2,50 F
BF3571 alu massif D=34 2,50 F
BF3572 alu massif D=34 2,50 F
BF3573 alu massif D=34 2,50 F
BF3574 alu massif D=34 2,50 F
BF3575 alu massif D=34 2,50 F
BF3576 alu massif D=34 2,50 F
BF3577 alu massif D=34 2,50 F
BF3578 alu massif D=34 2,50 F
BF3579 alu massif D=34 2,50 F
BF3580 alu massif D=34 2,50 F
BF3581 alu massif D=34 2,50 F
BF3582 alu massif D=34 2,50 F
BF3583 alu massif D=34 2,50 F
BF3584 alu massif D=34 2,50 F
BF3585 alu massif D=34 2,50 F
BF3586 alu massif D=34 2,50 F
BF3587 alu massif D=34 2,50 F
BF3588 alu massif D=34 2,50 F
BF3589 alu massif D=34 2,50 F
BF3590 alu massif D=34 2,50 F
BF3591 alu massif D=34 2,50 F
BF3592 alu massif D=34 2,50 F
BF3593 alu massif D=34 2,50 F
BF3594 alu massif D=34 2,50 F
BF3595 alu massif D=34 2,50 F
BF3596 alu massif D=34 2,50 F
BF3597 alu massif D=34 2,50 F
BF3598 alu massif D=34 2,50 F
BF3599 alu massif D=34 2,50 F
BF3600 alu massif D=34 2,50 F
BF3601 alu massif D=34 2,50 F
BF3602 alu massif D=34 2,50 F
BF3603 alu massif D=34 2,50 F
BF3604 alu massif D=34 2,50 F
BF3605 alu massif D=34 2,50 F
BF3606 alu massif D=34 2,50 F
BF3607 alu massif D=34 2,50 F
BF3608 alu massif D=34 2,50 F
BF3609 alu massif D=34 2,50 F
BF3610 alu massif D=34 2,50 F
BF3611 alu massif D=34 2,50 F
BF3612 alu massif D=34 2,50 F
BF3613 alu massif D=34 2,50 F
BF3614 alu massif D=34 2,50 F
BF3615 alu massif D=34 2,50 F
BF3616 alu massif D=34 2,50 F
BF3617 alu massif D=34 2,50 F
BF3618 alu massif D=34 2,50 F
BF3619 alu massif D=34 2,50 F
BF3620 alu massif D=34 2,50 F
BF3621 alu massif D=34 2,50 F
BF3622 alu massif D=34 2,50 F
BF3623 alu massif D=34 2,50 F
BF3624 alu massif D=34 2,50 F
BF3625 alu massif D=34 2,50 F
BF3626 alu massif D=34 2,50 F
BF3627 alu massif D=34 2,50 F
BF3628 alu massif D=34 2,50 F
BF3629 alu massif D=34 2,50 F
BF3630 alu massif D=34 2,50 F
BF3631 alu massif D=34 2,50 F
BF3632 alu massif D=34 2,50 F
BF3633 alu massif D=34 2,50 F
BF3634 alu massif D=34 2,50 F
BF3635 alu massif D=34 2,50 F
BF3636 alu massif D=34 2,50 F
BF3637 alu massif D=34 2,50 F
BF3638 alu massif D=34 2,50 F
BF3639 alu massif D=34 2,50 F
BF3640 alu massif D=34 2,50 F
BF3641 alu massif D=34 2,50 F
BF3642 alu massif D=34 2,50 F
BF3643 alu massif D=34 2,50 F
BF3644 alu massif D=34 2,50 F
BF3645 alu massif D=34 2,50 F
BF3646 alu massif D=34 2,50 F
BF3647 alu massif D=34 2,50 F
BF3648 alu massif D=34 2,50 F
BF3649 alu massif D=34 2,50 F
BF3650 alu massif D=34 2,50 F
BF3651 alu massif D=34 2,50 F
BF3652 alu massif D=34 2,50 F
BF3653 alu massif D=34 2,50 F
BF3654 alu massif D=34 2,50 F
BF3655 alu massif D=34 2,50 F
BF3656 alu massif D=34 2,50 F
BF3657 alu massif D=34 2,50 F
BF3658 alu massif D=34 2,50 F
BF3659 alu massif D=34 2,50 F
BF3660 alu massif D=34 2,50 F
BF3661 alu massif D=34 2,50 F
BF3662 alu massif D=34 2,50 F
BF3663 alu massif D=34 2,50 F
BF3664 alu massif D=34 2,50 F
BF3665 alu massif D=34 2,50 F
BF3666 alu massif D=34 2,50 F
BF3667 alu massif D=34 2,50 F
BF3668 alu massif D=34 2,50 F
BF3669 alu massif D=34 2,50 F
BF3670 alu massif D=34 2,50 F
BF3671 alu massif D=34 2,50 F
BF3672 alu massif D=34 2,50 F
BF3673 alu massif D=34 2,50 F
BF3674 alu massif D=34 2,50 F
BF3675 alu massif D=34 2,50 F
BF3676 alu massif D=34 2,50 F
BF3677 alu massif D=34 2,50 F
BF3678 alu massif D=34 2,50 F
BF3679 alu massif D=34 2,50 F
BF3680 alu massif D=34 2,50 F
BF3681 alu massif D=34 2,50 F
BF3682 alu massif D=34 2,50 F
BF3683 alu massif D=34 2,50 F
BF3684 alu massif D=34 2,50 F
BF3685 alu massif D=34 2,50 F
BF3686 alu massif D=34 2,50 F
BF3687 alu massif D=34 2,50 F
BF3688 alu massif D=34 2,50 F
BF3689 alu massif D=34 2,50 F
BF3690 alu massif D=34 2,50 F
BF3691 alu massif D=34 2,50 F
BF3692 alu massif D=34 2,50 F
BF3693 alu massif D=34 2,50 F
BF3694 alu massif D=34 2,50 F
BF3695 alu massif D=34 2,50 F
BF3696 alu massif D=34 2,50 F
BF3697 alu massif D=34 2,50 F
BF3698 alu massif D=34 2,50 F
BF3699 alu massif D=34 2,50 F
BF3700 alu massif D=34 2,50 F
BF3701 alu massif D=34 2,50 F
BF3702 alu massif D=34 2,50 F
BF3703 alu massif D=34 2,50 F
BF3704 alu massif D=34 2,50 F
BF3705 alu massif D=34 2,50 F
BF3706 alu massif D=34 2,50 F
BF3707 alu massif D=34 2,50 F
BF3708 alu massif D=34 2,50 F
BF3709 alu massif D=34 2,50 F
BF3710 alu massif D=34 2,50 F
BF3711 alu massif D=34 2,50 F
BF3712 alu massif D=34 2,50 F
BF3713 alu massif D=34 2,50 F
BF3714 alu massif D=34 2,50 F
BF3715 alu massif D=34 2,50 F
BF3716 alu massif D=34 2,50 F
BF3717 alu massif D=34 2,50 F
BF3718 alu massif D=34 2,50 F
BF3719 alu massif D=34 2,50 F
BF3720 alu massif D=34 2,50 F
BF3721 alu massif D=34 2,50 F
BF3722 alu massif D=34 2,50 F
BF3723 alu massif D=34 2,50 F
BF3724 alu massif D=34 2,50 F
BF3725 alu massif D=34 2,50 F
BF3726 alu massif D=34 2,50 F
BF3727 alu massif D=34 2,50 F
BF3728 alu massif D=34 2,50 F
BF3729 alu massif D=34 2,50 F
BF3730 alu massif D=34 2,50 F
BF3731 alu massif D=34 2,50 F
BF3732 alu massif D=34 2,50 F
BF3733 alu massif D=34 2,50 F
BF3734 alu massif D=34 2,50 F
BF3735 alu massif D=34 2,50 F
BF3736 alu massif D=34 2,50 F
BF3737 alu massif D=34 2,50 F
BF3738 alu massif D=34 2,50 F
BF3739 alu massif D=34 2,50 F
BF3740 alu massif D=34 2,50 F
BF3741 alu massif D=34 2,50 F
BF3742 alu massif D=34 2,50 F
BF3743 alu massif D=34 2,50 F
BF3744 alu massif D=34 2,50 F
BF3745 alu massif D=34 2,50 F
BF3746 alu massif D=34 2,50 F
BF3747 alu massif D=34 2,50 F
BF3748 alu massif D=34 2,50 F
BF3749 alu massif D=34 2,50 F
BF3750 alu massif D=34 2,50 F
BF3751 alu massif D=34 2,50 F
BF3752 alu massif D=34 2,50 F
BF3753 alu massif D=34 2,50 F
BF3754 alu massif D=34 2,50 F
BF3755 alu massif D=34 2,50 F
BF3756 alu massif D=34 2,50 F
BF3757 alu massif D=34 2,50 F
BF3758 alu massif D=34 2,50 F
BF3759 alu massif D=34 2,50 F
BF3760 alu massif D=34 2,50 F
BF3761 alu massif D=34 2,50 F
BF3762 alu massif D=34 2,50 F
BF3763 alu massif D=34 2,50 F
BF3764 alu massif D=34 2,50 F
BF3765 alu massif D=34 2,50 F
BF3766 alu massif D=34 2,50 F
BF3767 alu massif D=34 2,50 F
BF3768 alu massif D=34 2,50 F
BF3769 alu massif D=34 2,50 F
BF3770 alu massif D=34 2,50 F
BF3771 alu massif D=34 2,50 F
BF3772 alu massif D=34 2,50 F
BF3773 alu massif D=34 2,50 F
BF3774 alu massif D=34 2,50 F
BF3775 alu massif D=34 2,50 F
BF3776 alu massif D=34 2,50 F
BF3777 alu massif D=34 2,50 F
BF3778 alu massif D=34 2,50 F
BF3779 alu massif D=34 2,50 F
BF3780 alu massif D=34 2,50 F
BF3781 alu massif D=34 2,50 F
BF3782 alu massif D=34 2,50 F
BF3783 alu massif D=34 2,50 F
BF3784 alu massif D=34 2,50 F
BF3785 alu massif D=34 2,50 F
BF3786 alu massif D=34 2,50 F
BF3787 alu massif D=34 2,50 F
BF3788 alu massif D=34 2,50 F
BF3789 alu massif D=34 2,50 F
BF3790 alu massif D=34 2,50 F
BF3791 alu massif D=34 2,50 F
BF3792 alu massif D=34 2,50 F
BF3793 alu massif D=34 2,50 F
BF3794 alu massif D=34 2,50 F
BF3795 alu massif D=34 2,50 F
BF3796 alu massif D=34 2,50 F
BF3797 alu massif D=34 2,50 F
BF3798 alu massif D=34 2,50 F
BF3799 alu massif D=34 2,50 F
BF3800 alu massif D=34 2,50 F
BF3801 alu massif D=34 2,50 F
BF3802 alu massif D=34 2,50 F
BF3803 alu massif D=34 2,50 F
BF3804 alu massif D=34 2,50 F
BF3805 alu massif D=34 2,50 F
BF3806 alu massif D=34 2,50 F
BF3807 alu massif D=34 2,50 F
BF3808 alu massif D=34 2,50 F
BF3809 alu massif D=3

CIRCUITS INTEGRÉS C MOS

4000-02-07-23-25-71-72-81-82	4,-
4010-19-70-77	4,70
4011-27-30-50-75	5,-
4009-12-73	6,50
4013-16-69	7,-
4014-18-27-28-44-49-52-53-56-93-99	9,-
4008-15-20-24-40-51-60-106	12,-
4001-29-42-43	13,-
4094	14,-
4006-4046	16,-
4021-22-41-76	20,-
40102-40103	33,-
4033	34,-
4034	46,-
40147	50,-
4067	98,-

CIRCUITS intégrés TTL

7402-03-50-60	4,-
7405-25-26-27-32-40	4,50
7400-09-10-11-16-51-53-72-73-74	5,-
76-86-88-121	5,-
7408-13-20-22-30-38	6,-
7470-95-151	7,-
7406-7475	8,-
7442-92-93	9,-
7401-04-37-90-96-107-123	10,-
7483-85-91-192-193	11,-
7417	13,-
7441-45-46-47-48-75	14,-
74120	15,-
7407-74184	18,-
74122	20,-
74150	21,-
74145	22,-
7489	30,-
74141	35,-
74143	66,-
74185	98,-

74 LS

74LS02-08-09-10-	74LS83-173-194-259
11-12-15-21-22-	394
51-54-55-133	4,-
74LS20-26-27-28-33	15,-
37-38-40-73-74-76	74LS85-147-283
78-109	4,50
74LS00-01-04-30-	74LS154-156-
92-136	6,-
74LS03-05-13-14-	74LS63-161-166
32-96-112-122-	170-221-377
125-222-365	8,-
74LS91-107-113-126-	74LS148-190-196
155-158-163-174-293	240-273
378	9,-
74LS75-157-164	74LS197
165-175-253	10,-
74LS 93-95-123-257	390-624
395	11,-
74LS86-132-137-151	74LS168-374-629
153-192-195-242-248-	74LS169-181-183
258-260-261-266	245
	12,-
74LS47-48-90-191	74LS275
247-279	13,-

C.k. intégrés divers

AM 2893 PC	68,-
AM 7910	880,-
AY1 0212	115,-
AY3 1270	150,-
AY3 1350	78,-
AY3 8910	160,-
BAW 62	1,50
CA 3060	24,-
CA 3084	38,-
CA 3089	25,-
CA 3094	22,-
CA 3130	17,-
CA 3140	17,-
CA 3161	20,-
CA 3162	70,-
CA 3189	56,-
CEM 3310	150,-
CEM 3320	132,-
CEM 3340	215,-
CL 8064	950,-
D 2101 AC1	400,-
D 8088	400,-
DP 8238	75,-
DP 8253 C	228,-
DS 8629	87,-
EF 6821 P	20,-
EF 6850 P	26,-
ER 1400	42,-
ER 2051	98,-
ER 3400	150,-
FX 309	250,-
HEF 4720	75,-
HEF 4750	280,-
HEF 4751	280,-
HEF 4754	156,-
HM 6116 LP3	126,-
HM 6147 P	60,-
HN 482764	177,-
ICL 7106	212,-
ICL 7107	290,-
ICL 7109	320,-
ICL 7136	235,-
ICL 8038	88,-
ICL 8048	300,-
ICL 8063	92,-
ICL 8073	87,-
ICM 7038	45,-
ICM 7209	55,-
ICM 7217	167,-
ICM 7224	222,-
ICM 7225B	530,-

LM 346	30,-
LM 348	13,-
LM 349	17,-
LM 350 K	82,-
LM 358	9,80
LM 377	28,-
LM 378	35,-
LM 379 S	66,-
LM 380 N8	35,-
LM 380 N14	15,-
LM 381	24,-
LM 382	18,-
LM 386	17,-
LM 387	22,-
LM 388 N1	15,-
LM 389	25,-
LM 391 N80	26,-
LM 393	10,-
LM 394	52,-
LM 396 K	175,-
LM 555	6,-
LM 556	10,-
LM 564	42,-
LM 565	12,-
LM 566	37,-
LM 567	20,-
LM 571	50,-
LM 709 CN8	6,50
LM 709 CN14	6,-
LM 710	9,-
LM 723	8,-
LM 733 H	75,-
LM 741 CH	15,-
LM 747 CN	14,-
LM 748 CN	11,-
LM 1035	77,-
LM 1037	48,-
LM 1303	17,-
LM 1309	35,-
LM 1310	15,-
LM 1330	16,-
LM 1403	35,-
LM 1408 L6	37,-
LM 1413	18,-
LM 1416	15,-
LM 1458	14,-
LM 1468	103,-
LM 1488	14,-
LM 1489	13,-
LM 1496	12,-
LM 1508 L8	133,-
LM 1800	26,-
LM 1812	123,-
LM 1868	28,-
LM 1877 NIO	60,-
LM 1897	22,-
LM 2904	17,-
LM 2896-2	58,-
LM 2907 N8	50,-
LM 2907 N14	25,-
LM 2917 N8	50,-
LM 3080	14,-
LM 3086	9,-
LM 3089	11,-
LM 3301	10,50
LM 3302	15,-
LM 3340	33,-
LM 3367	34,-
LM 3380	18,-
LM 3401	7,-
LM 3456	10,-
LM 3900	12,-
LM 3905	19,-
LM 3911	21,-
LM 3914	62,-
LM 3915	81,-
LM 13700	30,-
LS 204	10,-
LS 7220	62,-
LX 503 A	560,-
MAN 4640	35,-
MC 10131 L	140,-
MC 10531 L	150,-
MC 14175BCL	30,-
MC 14411	126,-
MC 14433	146,-
MC 14495	4,-
MC 14501UBC	3,50
MC 14503BCP	9,-
MC 14504BCP	15,-
MC 14507CP	8,-
MC 14508BCP	15,-
MC 14510CP	12,-
MC 14511BCN	14,-
MC 14512BCP	12,-
MC 14514	62,-
MC 14515P	26,-
MC 14516BCP	15,-
MC 14518PC	15,-
MC 14520BCP	12,-
MC 14526	10,-
MC 14527	45,-
MC 14528BCN	38,-
MC 14538BCP	21,-
MC 14541BCP	15,-
MC 14543BCP	29,-
MC 14553BCP	42,-
MC 14555BCP	13,-
MC 14558E	20,-
MC 14558NP	36,-
MC 14560BCP	33,-
MC 14566BCP	18,-
MC 14584BCP	11,-
MC 14585BCP	18,-
MC 145151	186,-

XR 2203	20,-
XR 2206	66,-
XR 2207	63,-
XR 2211	68,-
XR 2240	30,-
XR 4136	20,-
XR 4151	25,-
XR 4156	18,-
XR 4212	34,-
XR 4217	34,-
XR 4741	25,-
ZN 234A	338,-
ZN 414	36,-
ZN 419	50,-
ZN 425	120,-
ZN 426-E-8	98,-
ZN 427-E-8	190,-
ZN 434	338,-
4164 250mS	115,-
9368PC	49,-

Eprom programmée pour

2708 Disco	286,-
2708 Junior EA.120	2716 PhotoGénie120,-
2716 Junior PM120	2716 Chronopro120,-
2716 Junior TM120	2716 SynthéPoly120,-
82S23 Prog. Fréq. 150 MHzIC1-IC2	32,-
82S23 Interf. Junior	32,-
74S387 Prog. Elektorm.	45,-
82S23 Prog. Fréq. E 44	37,-
82S23 Afficheur video	49,-

Circuits divers

Captur gaz 812	163,-
BPW 34	25,-
KV 1236	54,-
UES 1402	35,-
KTY 10	36,-
BU 208A	20,-
TIL 78	8,50
TIL 311	166,-
MAN 81	38,-
DM 4Z	222,-
FTP 100	12,-
IRF 120	80,-
IRF 530	60,-
IRF 9132	99,-
MOC 3020	20,-
MRF 475	52,-
OPB 706 B	60,-
OPL 100-1	65,-
SC 116 D	12,-
TLC 221 B	8,-
TYC 8008	13,-
MID 400	77,-
2 SJ 50	65,-
2 SK 135	65,-
BS 170	12,-
BS 250	6,-
81 LS 95	25,-
1488 P	14,-

Têtes magnétiques : Woelke - Bogen - Nortronics pour magnétophones tous types. Mono - stéréo - Pleine piste. Têtes Cinéma 8 - Super 8 - 16 mm.



Microprocesseur Z80A fonctionnant à 3,58 MHz

Mémoire :

ROM (Mémoire Morte) : 16 K Microsoft Basic contenant l'interpréteur
• Branchez-le et commencez
• Programmez immédiatement en microsoft Basic
• Exécutez des graphiques
• Trois possibilités d'affichage
• Effets sonores et musicaux
• Nombreuses possibilités avec des interfaces

RAM (Mémoire Vive) : 4 K d'origine avec extension possible de 16 et 64 K
• Clavier anti-erreur
• Correction plein écran
• Adaptations écran et micro-cassette
• Extension à l'infini possible
• Choix énorme de programmes en Basic

PRIX avec kit d'adaptation, alimentation 220 V, cordons, lexique en Basic de 150 pages. **1490 F**

Extensions - Périphériques - Interfaces du Laser 200

Extension de mémoire 16 K RAM (soit 20 K disponibles)	590 F
Extension de mémoire 64 K RAM (soit 68 K disponibles)	1190 F
Lecteur de cassettes DR 10	570 F
Interface d'imprimante « Centronics »	320 F
Imprimante 4 couleurs papier standard	1 980 F
Manettes de jeux (la paire)	320 F
LOGICIELS : liste sur demande, Casette au choix	79 F
Interface M.F. permettant l'utilisation de n'importe quel lecteur de cassette pour son utilisation LASER 200	280 F
Cassettes informatiques vierges 6 minutes : 8 frs, 15 minutes : 8 frs, 30 minutes : 10 frs	

NOUVEAU : Le LASER 3000 est arrivé ! (nous consulter)

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

PEDALIERS

Claviers	NU	1 C	2 C	3 C	
1 octave	160,-	290,-	330,-	390,-	1 octave 600,- F
2 octaves	245,-	360,-	420,-	490,-	1 octave 1/2 800,- F
3 octaves	368,-	515,-	620,-	780,-	2 octaves 1/2 Bois 2760,- F
4 octaves	480,-	660,-	840,-	930,-	Tirette d'harmonie 8,- F
5 octaves	600,-	820,-	990,-	1250,-	Clé double inverseur 9,- F
7 1/2	960,-	1520,-	1760,-		

NOUVEAU - Prise PERITEL spéciale informatique. Totalement blindée - Faible diaphonie - Réversible. Evite les erreurs de programmation provoquées par l'éclateur du téléviseur. Prix : 20 frs. Remise par quantité.

Vibrato	130,- F
Repeat	140,- F
Percussion	200,- F
Sustain avec clés	600,- F
Boîte de timbre	440,- F

MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE

Préampli	54 F	Correcteur	37 F
Mélangeur	37 F	Vumètre	37 F
PA correct.	101 F	Mélang. V. mét.	79 F



TRANSFO TORIQUES METALIMPHY

Qualité professionnelle
Primaire : 2 x 110 V
professionnelle

Tous ces modèles en 2 secondaires

15 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	165,-
22 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	170,-
33 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	182,-
47 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	195,-
68 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22	210,-
100 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 18 - 22 - 27	245,-
150 VA - Sec - 2 x 12 - 18 - 22 - 27	265,-
220 VA - Sec - 2 x 12 - 24 - 30 - 36	320,-
330 VA - Sec - 2 x 24 - 33 - 43	390,-
470 VA - Sec - 2 x 36 - 43	470,-
680 VA - Sec - 2 x 43 - 51	620,-

NOUVEAUTE

Transfos BAS RAYONNEMENT
150 VA 2 x 27 Volts 350,-
680 VA 2 x 61 Volts 770,-

Ressort de réverbération
"HAMMOND"
Modèle 4 F 315,-
Modèle 9 F 378,-

MICRO-ORDINATEUR COULEUR « SECAM »

« LASER 200 »
(Secam)

L'INFORMATIQUE A LA PORTEE DE TOUS

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

**Ces kits sont complets avec circuits imprimés et contiennent
tous les composants énumérés à la suite de la réalisation.**

Possibilité de réalisation des anciens kits non mentionnés dans la liste ci-dessous.
Nous consulter.

Tous les composants des KITS sont vendus séparément.

Garantie Kit

Tous les kits complets, circuit imprimé + composants livrés par MAGNETIC FRANCE et montés conformément aux schémas ELEKTOR bénéficient de la garantie pièce et main d'œuvre. Sont exclus de cette garantie les montages défectueux, transformés ou utilisant d'autres composants que ceux fournis. Dans ce cas les frais de réparation, mise au point retour, seront facturés suivant tarif syndical.

ANCIENS Circuits imprimés Elektor disponibles Nous consulter

RESI TRANSIT composants seuls	107,-
DIGIT 1 composants seuls	180,-
ELEKTOR N° 5/6	
9973 Chambre de réverbération	940,-
ELEKTOR N° 8	
Elekterminal (nouvel version)	1150,-
ELEKTOR N° 16	
79040 Modulateur en anneau	155,-
ELEKTOR N° 17	
9984 Fuzz Box	135,-
ELEKTOR N° 19	
80049 Codeur SECAM	560,-
9767 Modulateur UHF/VHF	130,-
ELEKTOR N° 21	
80009 Effets sonores	390,-
80068 Vocodeur	
"prix sans coffret"	2700,-
en plus : Faces avant	350,-
Coffret	280,-
ELEKTOR N° 22	
80054 Vocacophone	260,-
80050 Interface cassette basic	980,-
80089 Junior Computer	1650,-
ELEKTOR N° 23	
80084 Allumage électronique	
à transistors avec boîtier	280,-
ELEKTOR N° 27	
80117 Fréquence-mètre à cristaux	560,-
ELEKTOR N° 28	
80138 Vox	150,-
ELEKTOR N° 29	
80514 Alimentation de précision	600,-
80127 Thermomètre linéaire	230,-
ELEKTOR N° 32	
81072 Phonomètre	300,-
81012 Matrice de lumières prog.	
sans lampe	990,-
ELEKTOR N° 34	
81027-80068-81071 Vocodeur compl.	740,-
80071 Vocodeur : générateur	230,-
81110 Détecteur de présence	260,-
ELEKTOR N° 35	
81128 Aliment. universelle	600,-
ELEKTOR N° 36	
81033 Carte d'interface pour le	
J.C. complet	1790,-
ELEKTOR N° 37/38	
81538 Convertisseur de tension	
6/12 V avec C.I.	140,-
80075 Voltmètre digital universel	350,-

ELEKTOR N° 39	
81143 Extension pour ordinateur	
jeux T.V.	1350,-
EPS 81171 Compteur de rotations	850,-
ELEKTOR N° 40	
81141 Extension de mémorisation	
pour l'analyseur logique	580,-
81170-1 et 2 Chronoprocasseur	
universel	1 100,-
ELEKTOR N° 41	
82004 Docatimer simple	240,-
81156 FMN + VMN	620,-
81142 Cryptophone	260,-
ELEKTOR N° 42	
82005 Contrôleur d'obturateur	640,-
82019 Tempe ROM	600,-
ELEKTOR N° 43	
82010 Programmeur d'EPROM	520,-
82027 Synthétiseur VCO	520,-
82040 Module Capacimètre	190,-
ELEKTOR N° 44	
82070 Chargeur universel	160,-
82031 VCF et VCA en duo	480,-
83032 DUAL-ADSR	510,-
82033 LFO-NOISE	220,-
82043 Amplificateur 70 cm	560,-
ELEKTOR N° 45	
82024 Récepteur FRANCE INTER	330,-
82081 Auto-chargeur 1 A	260,-
3 A	280,-
82080 Réducteur de bruit DNR	290,-
9729-1 Synthétiseur COM	240,-
82078 Synthétiseur : Alimentation	330,-
ELEKTOR N° 46	
82017 Carte de 16 K de RAM	580,-
82093 Carte mini EPROM	218,-
82106 Circuit anti rebonds pour	
8 notes avec contacts	200,-
82107 Circuit interface	620,-
82108 Circuit d'accord	220,-
ELEKTOR N° 47	
82014 ARTIS	920,-
82105 Carte C.P.U.	880,-
82110 Clavier polyphonique	620,-
82116 Tachymètre	220,-
ELEKTOR N° 48	
82111 Circuit de sortie	190,-
82112 Conversion	320,-
82122 Récepteur BLU	640,-
82128 Gradateur pour tubes	160,-
82121 Module parole	850,-
ELEKTOR N° 49/50	
82543 Générateur de sons	160,-
82570 Super alim	480,-
ELEKTOR N° 51	
81170-1 à 3 Photo génie	1250,-
82146 Gaz alarme	360,-
82147-1 et 2 Téléphone intérieur	280,-
Alimentation seule	100,-
82577 Indicateur de rotation	280,-
ELEKTOR N° 52	
82142-1 à 3 Photo génie	400,-
82144-1 et 2 Antenne active	240,-
82156 Thermomètre L.C.D	590,-
ELEKTOR N° 53	
82157 Eclairage H.F.	320,-
82159 Interface Floppy	525,-
82167 Accordeur pour guitare	600,-
82172 Cerbere	340,-
82175 Thermomètre à Crist. liq.	540,-
ELEKTOR N° 54	
82162 L'Auto ionisateur	320,-
82178 Alimentation de labo	840,-
82179 Lucipète	290,-
82180 Amplificateur Audio 1 voie	690,-
Alimentation 2 voies	1100,-
En option Transfo : 680 VA 2 x 51	
"Bas rayonnement"	
Spécial Crescendo	770,-
ELEKTOR N° 55	
83002 3 A pour O.P	290,-
83006 Millimètre	130,-
83008 Chaîne audio XL	310,-

ELEKTOR N° 56	
83010 Protège fusible	95,-
83011 Modem Acoustique	640,-
83022-7 Amplificateur pour casque	300,-
83022-8 Circuit d'alimentation	300,-
83022-9 Circuit de connexion	210,-

ELEKTOR N° 57	
83014 Carte Mémoire Version universelle.	
Sans alim.	950,-
83022-1 BUS	460,-
83022-6 Amplificateur linéaire	220,-
83022-10 Signalisation tricolore	160,-
83024 Récepteur de trafic	520,-
83037 Luxmètre	570,-

ELEKTOR N° 58	
83022-2 Préamplificateur MC	260,-
83022-3 Préamplificateur MD	330,-
83022-5 Réglage de tonalité	310,-
83022-4 Interlude	360,-
83041 Horloge programmable	840,-
83052 Wattmètre	410,-

ELEKTOR N° 59	
83054 Convertisseur signal morse	300,-
83056 Musique par photo-	
transmission	355,-
83058 Clavier ASCII avec touches	
Futala	1560,-
Jeu de touches seul	840,-

ELEKTOR N° 60	
83044 Convertisseur RTTY	380,-
83051-2 Le Récepteur	1150,-
83067 Extension Wattmètre	500,-
83071-1-2-3 Audioxcope	1100,-

ELEKTOR N° 61/62	
83410 Cres Thermomètre	360,-
83503 Chenillard à effet	160,-
83515 Micromaton	410,-
83551 Générateur de mires N et B	535,-
53552 Pré Ampli micro	135,-
83553 Eclairage constant	230,-
83558 Convertisseur N/A	135,-
83561 Générateur de sinusoides	120,-
83563 Radiathermomètre	130,-
83562 Tampons pour Prelude	95,-
83584 Ampli PDM	190,-

ELEKTOR N° 63	
EPS 83069-1 Ermetteur	320,-
EPS 83069-2 Récepteur	320,-
EPS 83082 Carte VDU	960,-
EPS 83083 Test Auto	720,-
EPS 83087 Baladin 7000	340,-
Casque en option	

ELEKTOR N° 64	
83088 Régulateur pour alternateur	95,-
83093 Thermostat extérieur chauffage	
central	380,-
83095 Quantificateur	660,-
83098 Adaptateur Secteur	190,-
83101 Interface Basicoode pour Junior	53,-
83103-1-2 Anémomètre	
(sans capteur)	650,-
83106 Remise en forme	
signaux FSK	270,-

ELEKTOR N° 65	
83110 Régulateur pour train électrique	383,-
83104 Phonophore à flash	240,-
83114 Pseudo-Stereo	292,-
83108-1-2 Carte CPU 6502	1545,-
83107-1-2 Métronome à 2 sons	598,-

ELEKTOR N° 66	
83102 Omnibus	569,-
83113 Ampli signaux vidéo	170,-
83120-1 et 2 Déphaseur audio	460,-
83121 Alim. symétrique régl.	590,-
83123 Avertisseur de gelée	140,-

ELEKTOR N° 67	
83133-1 et 2 3 Simulateur Stéréo	658,-
83134 Lecteur de cassette	303,-
84001 Rose des Vents	704,-
84005-1 et 2 Chronorégleur	794,-

ELEKTOR N° 68	
84007-1 et 2 Unité disco. program.	1660,-
84009 Tachymètre pour M. diesel	182,-
84012-1 et 2 Capacimètre	1076,-

ELEKTOR N° 69	
84019 Relais à triac	395,-
84023-1 et 2 Elabrynth	600,-
84024-1 et 2 Analyseur de spectre	1400,-
84029 Modulateur UHF	440,-

ELEKTOR N° 70	
EPS 84017 Effaceur d'EPROM	385,-
EPS 84024/3 Analyseur de spectre par	
1/3 Octave	2070,-
EPS 84035 Alimentations alternative.	450,-
EPS 84037 1x2 Générateur d'impul-	
sions	740,-

Ampli Crescendo

Complet avec châssis
3 250 Frs

Preampli Prelude

Complet avec châssis
3 250 Frs

ELEKTOR N° 71	
EPS 84024-4 Analyseur Audio	690,-
EPS 84024-5 Génér. Bruit Rose	220,-
EPS 84024-6 Circ. d'affichage	550,-
EPS 84041 Mini Crescendo 1 Voie	612,-
Alimentation 2 Voies	500,-
EPS 84049 Alimentation à	
découpage	456,-

ELEKTOR N° 72	
EPS 84048 Fanal de secours	313,-
EPS 84055 Smith Corona Story	476,-
EPS 84062-81105 SONAR	1700,-
Capteur seul	900,-
EPS 84063 Emetteur : Micro FM	356,-
EPS 84087 Récepteur : Micro FM	372,-

ELEKTOR N° 73/74	
EPS 84452 Testeur de lignes 1 voie	56,-
EPS 84477 Alim. p/ pré-ordinateur	627,-
EPS 84408 Parasurtension	120,-
EPS 84437 Alarme p/ réfrigérateur	106,-
EPS 84427 Commande de moteur	83,-
EPS 84462 Fréquence-mètre	1160,-

ELEKTOR N° 75	
84073 Harpagon	60,-
84083 Harpagon économique	50,-
84071 Filtre électron. enceinte	560,-
84079-1 et 2 Tachymètre	417,-
84081 Flashmètre sans boîtier	655,-
84072 Peritalisateur	95,-

ELEKTOR N° 76	
84031 Telektor	2328,-
84075 Peaufineur d'impulsions	
pour ZX81	374,-
84078 Interface RS232/Centronic	703,-
84089 Preampli MD	129,-
84084 Inverseur vidéo	416,-

Synthétiseur Polyphonique

décrit dans les n° 43 à 48

Circuits Curtiss

Matériel disponible

ELEKTORSOPE Modules livrés :
avec circuits imprimés epoxy, percés,
étamés, connecteurs mâles, femelles et
contacteurs.

Alimentation av. transfo.	425,-
Kit THT 1000V	110,-
Kit THT 2000V	135,-
Ampli vertical Y1 ou Y2	460,-
Base de temps	420,-
Kit Ampli X/Y	135,-
C.I. Carte mère seul	75,-
Tube 7 cm av. blindage mu métal	925,-
Tube 13 cm av. blind. mu métal	1250,-

Tous les composants peuvent être vendus
séparément
Contacteur spécial 12 positions 150,-
Transfo Alimentation 250,-

Réalisations parues dans "LE SON"

9874 Elektorado	320,-
9832 Equaliser graphique	340,-
9897.1 Equaliser paramétrique	
cellule de filtrage	180,-
9897.2 Equaliser paramétrique	
correcteur de tonalité	180,-
9932 Analyseur Audio Stéréo	340,-
9395 Compresseur dynamique	
2 voies	340,-
9407 Phasing et vibrato	390,-
9786 Filtre Passe Haut et Passe	
Bas 18 db	220,-

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

PRIX AU 1-9-84 DONNES SOUS RESERVE

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



COMMENT RÉALISER ET RÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES

NOUVEAU

Géniales, les mises à jour

Tous vos montages électroniques sont dans un classeur avec des feuillets mobiles. C'est tout de suite plus facile à manipuler. Et surtout, un simple geste suffit pour insérer vos mises à jour (prix franco : 150 F). 4 fois par an, elles vous feront découvrir de nouveaux modèles de réalisations et tous les nouveaux produits sortis sur le marché.

● micro-informatique ● jeux électroniques ● instruments de musique ● son, vidéo, photo ● télécommandes, alarmes ● appareils de mesure et de contrôle, etc.

240 pages de montages testés

Du gadget électronique de base aux réalisations les plus sophistiquées, **ÇA MARCHE !**

Ça marche parce que les explications et les schémas sont clairs, et parce que tous les modèles sont testés avant parution. Les vrais amateurs savent ce que cela veut dire.

Comment construire vous-même...

Une chaîne hi-fi, un magnétoscope, un orgue électronique, une alarme anti-vo, des appareils de mesure, un MICRO-PROCESSEUR !

(Et aussi comment détecter les pannes... et les réparer !)

20 % de théorie, 80 % de montages, et aussi...

- les conseils et les tours de main de professionnels
- un lexique technique français-anglais
- toutes les dispositions légales à respecter.

Format 21 x 29

BON DE COMMANDE

à renvoyer aux Éditions WEKA, 12, cour St-Éloi, 75012 Paris — Tél. (1) 307.60.50

■ OUI, je commande aujourd'hui même **COMMENT RÉALISER ET RÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES**.
Prix de lancement : 350 F franco TTC.

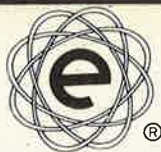
Nom Prénom Signature

Adresse Tél.

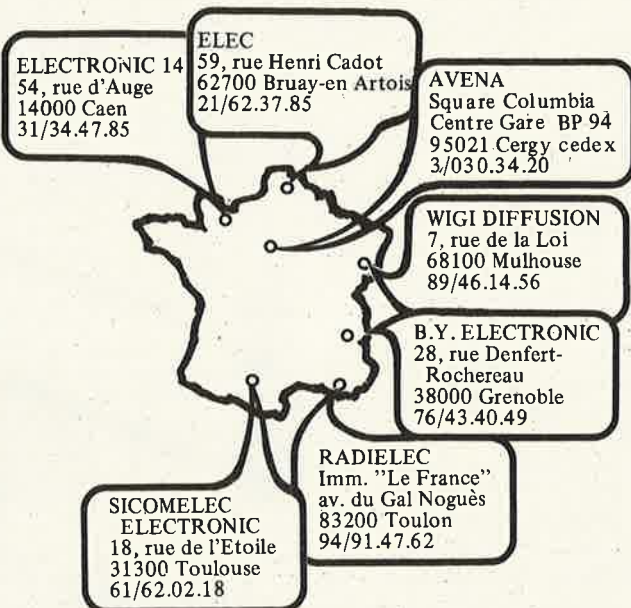
Je joins mon règlement de 350 F, je recevrai automatiquement les mises à jour (4 fois par an au prix de 150 F franco TTC la mise à jour).
Je pourrai interrompre ce service sur simple demande.


AVENA®

Square Columbia — Centre Gare
B.P. 94 95021 Cergy-Cedex
Tel. 3/030.34.20



Les Kits professionnels

elincom®
en France


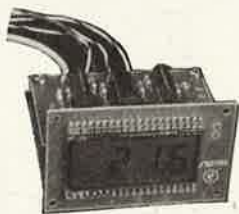
	Prix F.F. TTC
J 1001 Générateur de fonctions	249
J 1005 Affichage digital	224
J 1006 Générateur de fonctions	191
J 1007 Unité de thermomètre	122
J 1010/5 V Alimentations stabilisée	209
J 1010/9 V Alimentations stabilisée	209
J 1010/12 V Alimentations stabilisée	209
J 1010/18 V Alimentations stabilisée	209
J 1020 Unité de comptage	242
J 1033 Minuterie programmable	616
Z 033 Alimentations de secours	11,50
Z 050 Base de temps secours	70
J 1050 Base de temps à quartz	154
J 1060 Compt. fréq. universel	772
J 1070 Therm. LCD/double thermostat	470
J 1073 Thermomètre LCD	332
J 1076 Double thermostat	179
J 1080 Unité d'hygromètre	162
J 1084 Hygromètre avec affichage	313
J 1090 Echelle à 30 leds/droite	199
J 1095 Echelle à 30 leds/froite ronde	199
J 1100 Ampli HF prescaler	191
J 1109/K Voltmètre 3 1/2 digits/convert.	306
J 1109/Z Idem sans convertisseur	244
J 1127 Chronomètre de précision	667
J 1136/Q Matrice d'affichage	176
J 1136/QD Matrice d'affichage	294
J 1136/S Matrice d'affichage	162
J 1136/SD Matrice d'affichage	268

Composants de qualité:
Prix F.F. TTC

AW 25-100	Résistances, 1/4 W 100/valeur, 8100 pces	777
AR 50-10	Résistances, 1/2 W 10/valeur, 850 pces	161
AMW 25-10	Résistances, métallfilm 10/valeur, 1450 pces	544
AP 10-H-10	Ajustables ϕ 10 mm, vert, 10/valeur, 220 pces	372
AP 10-V-10	Ajustables ϕ 10 mm, horizontal " 220 pces	372
AP 15-H-10	Ajustables ϕ 15 mm, vert, " 230 pces	503
AP 15-V-10	Ajustables ϕ 15 mm, horizontal " 230 pces	503
AP 90-P	Ajustables multitours, 10/valeur, 57 pces	572
AKC 50-50	Condensateurs céramiques, 50/valeur, 2050 pces	623
AMKM-10	Condensateurs MKM 10/valeur, 240 pces	530
AZT-10	Fusibles lents 5 x 20 mm, 10/valeur, 210 pces	285
AZS-10	Fusibles rapides " " " " " "	225

NOTICES EN FRANÇAIS

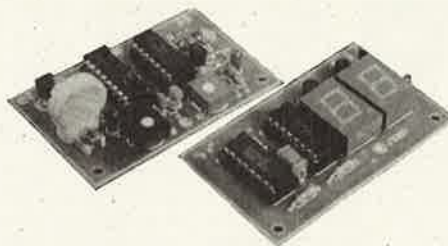

- Tous nos kits sont présentés et protégés dans des boîtes spécialement étudiées à cet effet.
- Les circuits imprimés sont sérigraphiés et vernis avec épargnes.
- Tous les circuits intégrés sont montés sur supports.

LA SELECTION DU MOIS
THERMOMETRE L. C. D. ET DOUBLE THERMOSTAT
(deux réglages ; deux sorties indépendantes)


- * Affichage L.C.D. 3 1/2 digits de 17 mm.
- * Précision d'ajustable 0,1°C.
- * Alimentation 9 V/10 mA.
- * Dimensions 70 x 45 x 55 mm.
- * Gamme de mesure: -55° à +125°C.

- * Thermostat à deux températures de commutation.
- * Linéaire typique $\pm 0,2^\circ\text{C}$ sur 100°C .
- * Température de réglage du thermostat affichable.
- * Etalonnages précis et faciles.
- * Modifications aisées des hystérésis.

Ce kit est composé d'un voltmètre à 3 1/2 digits doté d'un capteur de température spécial: une résistance CTN donnant une linéarité particulièrement bonne adaptée au montage. Un deuxième circuit imprimé permet de mettre "en fonction/hors fonction" un appareil lorsqu'une température est atteinte: la plage de cette hystérésis est modifiable par exemple pour un chauffage. Ou bien encore, utilisation en commutation de seuil soit par exemple pour un bain-marie de développement photo couleur. Double thermostat permettant réglage jour/nuits pour un chauffage (couplé avec une horloge), ou chauffe rapide puis lente d'une cuve photo couleur. Sorties du thermostat à collecteur ouvert. Commande de relais directe possible.

HYGROMETRE A AFFICHAGE DIGITAL


- Gamme de mesure de 10% à 90%
- Temps de réponse de 5 mn maximum
- Etalonnage aisé
- Précision après étalonnage 4% env.
- Hystérésis sur un cycle 3% env.
- Alimentation: 9 à 15 V
- Dimensions: 66 x 40 mm

Cet hygromètre très compact utilise un capteur d'humidité Philips, dont la capacité est fonction de l'humidité relative de l'air ambiant. La linéarité obtenue est de 1% pour des niveaux d'humidité compris entre 15% et 90%.

Pour votre station météo, il est possible de placer le circuit capteur à distance du circuit d'affichage à deux chiffres. Pour cela il suffira de placer le circuit imprimé du capteur dans un petit boîtier rendu étanche pour ne laisser dépasser que le capteur à l'extérieur du boîtier.

"BIBLIO" PUBLITRONIC



microprocesseurs

MATERIEL

Comme l'indique le titre, il ne s'agit pas de logiciel dans cet ouvrage qui décrit un certain nombre de montages allant de la carte de bus quasi-universelle à la carte pour Z80 en passant par la carte de mémoire 16K et l'é programmeur. Les possesseurs de systèmes à Z80, 2650, 6502, 6809, 8080 ou 8050 y trouveront de quoi satisfaire leur créativité et tester leurs facultés d'adaptation.

33 créations électroniques l'Electronique et le Jeu

Le jeu a toujours été, et reste l'une des passions humaines. Du temps des Romains, la devise "panem et circenses" (du pain et des jeux) était très en vogue, car la semaine de 38 heures n'était pas encore instituée, et il fallait bien trouver un moyen de tuer... le temps. Les jeux ont toujours suivi l'évolution technologique et ce n'est pas l'explosion que nous connaissons aujourd'hui qui posera un défi quelconque, aussi ne serez vous pas trop étonnés de trouver dans cet ouvrage la description de 33 jeux électroniques.

LE FORMANT

Tome 1 - avec cassette.

Tome 1: Description complète de la réalisation (assortie de circuits imprimés et faces avant EPS) d'un synthétiseur modulaire à très hautes performances. Un chapitre important, accompagné d'une cassette de démonstration, traite de son utilisation et de son réglage.

Tome 2: Voici de quoi élargir la palette sonore de votre synthétiseur: extensions du clavier, du VCF; modules LF-VCO, VC-LFO.

Le SON, amplification filtrage effets spéciaux

Nous invitons le hobbyiste à faire preuve de créativité en réalisant lui-même un ensemble de reproduction sonore et d'effets spéciaux.

		FF
pré-amplificateur	9398	32,50
amplificateur-correcteur	9399	22,—
equaliser graphique	9832	55,—
equaliser paramétrique:		
cellule de filtrage	9871-1	19,50
filtre Baxandall	9897-2	19,50
analyseur audio	9932	45,—
compresseur dynamique haute fidélité	9395	49,50
phasing et vibrato	9407	50,—
générateur de rythmes à circuits intégrés:		
générateur de tonalité	9344-1	14,50
circuit principal	9344-2	34,—
générateur de rythme avec M252	9110	20,50
générateur de rythme avec M253	9344-3	21,—
régénérateur de playback	9941	17,50
filtre actif pour haut-parleurs	9786	29,50

le cours technique

Amateur plus ou moins averti ou débutant, ce livre vous concerne; 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 d'emploi des semiconducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués.

guide des circuits intégrés Brochages & Caractéristiques

Sur près de 250 pages sont récapitulées les caractéristiques les plus importantes de 269 circuits intégrés: CMOS (62), TTL (31) Linéaires, Spéciaux et Audio (76 en tout).

Il constitue également un véritable lexique, explicitant les termes anglais les plus couramment utilisés. Son format pratique et son rapport qualité/prix imbattable le rendent indispensable à tout amateur d'électronique.

programmation: par Elizabeth A. Nichols, Joseph C.

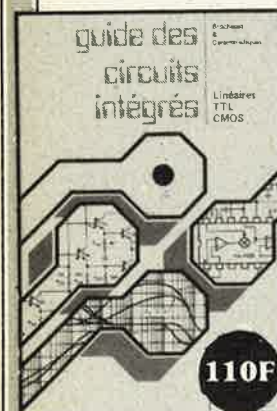
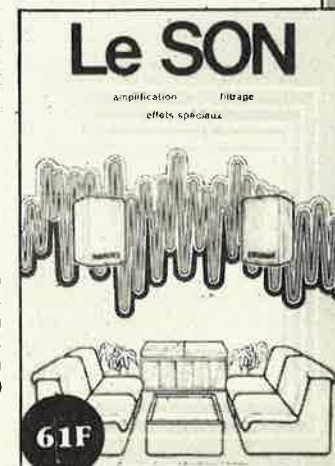
Nichols et Peter R. Rony.

Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuel. 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.

interfaçage: par Elizabeth A. Nichols, Joseph C.

Nichols et Peter R. Rony.

Ce livre traite en détail les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et les périphériques, le traitement des interruptions, et le circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80.



Disponible: — chez les revendeurs Publitronic

— chez Publitronic, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 14 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

COMPUTER - SERVICE

CV-777 12" NATIONAL GREEN MONITOR

DISK DRIVE
with JVC mechanism



- 48 K Ram installed (64 K poss.)
- Text capacity : 960 characters (24 lines, 40 columns)
- Graphics : high- and low resolution - also text mode
- Characters : upper case ASC II, 64 characters



NEW!

CV-777

CV-777 W/O MONITOR
(D000-FFFF)..... 23950

VARIOUS CARDS

PROTOTYPE CARD.... 245
PROTOTYPE CARD +.. 395
128 K RAM CARD.. 11950
80 COLUMNS CARD.. 4950
2-80 CARD..... 3450
DISK CARD..... 2990
PRINTER CARD +
CABLE..... 3990
16 K RAM CARD.... 3990
EPROM PROGRAMMER
2716-2732-2764... 3990
2708-16-32..... 3990
2716-32-64-128.. 11990
8748-8749 PGR... 13950
WILD CARD 3950
VIA CARD (2 x
6522)..... 2950
PIA CARD..... 2795

SERIAL CARD W/O ROM
COMMUNICATION.... 2950
MUSIC CARD..... 3450
FORTH CARD..... 2990
CLOCK CARD..... 4990
7710 SERIAL CARD. 6450

new

IC test card..... 6.950,-
Just plug the interface card into the apple 2 expansion slot, and key in the type number. The computer then indicates if the IC is functioning in properly. The computer can also supply the IC number if this is not known by the user.

ACCESS.FOR

CV-777

SWITCHING
POWER SUPPLY..... 4950
KEYBOARD..... 4750
PCB CV-777..... 2495
PCB CV-777 INCL.
COMPONENTS W/O MEMORY
10450

SLOT..... 139
8 SLOTS..... 999
CRISTAL 14.318.... 139
JOYSTICK..... 1995
CASE FOR CV-777.. 3450

FLOPPY

FLOPPY..... 12990
FLOPPY + CARD... 14990
2 FLOPPIES
+ CARD..... 25900

MONITORS

9" GREEN..... 6450
12" NATIONAL
GREEN..... 6990
12" GREEN
NON GLARE..... 7950

9" ORANGE..... 6990
12" ORANGE
NON GLARE..... 7950

PRINTERS

CP-80..... 17950
CARTRIDGE FOR DITO 475

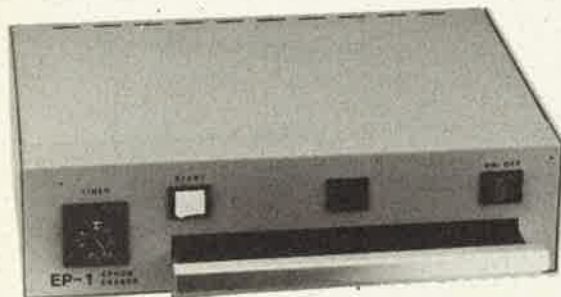
M-1550/RE..... 44950

CITIZEN IDP 560.. 9950
+ CARD CV-777... 12950

LISTING 2000SHEETS 975
1000 SHEETS 3COPY 3295
5000 TABULABELS.. 1950

DISKS

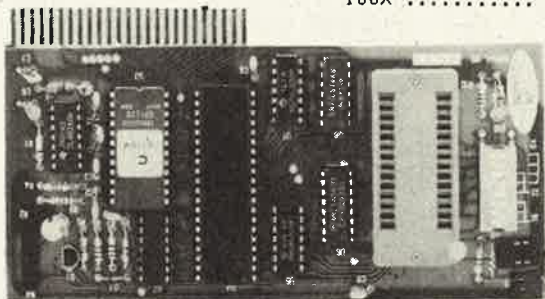
1X 189
10X 1490
100X 12900



Kit 4.950,- Assembled 7.950,-

EPROM ERASER EP-1

POSS. TO ERASE :
26 PCS 24-PINS EPROMS
13 PCS 28-PINS EPROMS
13 PCS 40-PINS SINGLE-CHIPS



3.990,-

EPROM PROGRAMMER CARD

POSS. TO PROGRAMME, MODIFY, CHECK
AND COMPARE 2716-2732-2764

NOS PRIX SONT DONNES A TITRE INDICATIF TVA BELGE DE 19 % INCLUSE.

Elak ELECTRONICS

Elak ELECTRONICS (un département de la S.A. Dobby Yamada Serra), rue des Fabriques, 27/31 1000 BRUXELLES - tel. 02/5 12.23.32 à 200 m des portes de Ninove et d'Anderlecht-Ouvvert du lundi au vendredi de 9 h à 12 h 30 et de 13 h 15 à 18 h, le samedi jusque 16 h.

AVT PROFESSIONAL COMPUTER KIT-FORM

Specifications

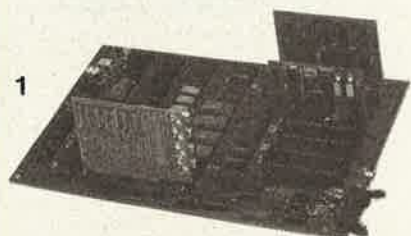
Check the Specs

- 6502 CPU programmes in MICROSOFT BASIC™
- 64 K byte RAM memory upward expandable in 128 K byte cards
- 16 K bytes in ROM memory
- composite B/W video output
- color signal board generator in PAL, NTSC or RGB
- full-feature detached 87-key keyboard ASCII-II upper and lower case, with cursor steering.
- 7 Apple-compatible I/O slots, additional slot specially designed for color signal generation & display enhancement, for PAL, NTSC or RGB
- 40 col. × 24 line character display in B/W or color system
- B/W graphic display 280 × 192 or 280 × 160 with 4 text lines
- 16 color graphic display 40 × 48 or 40 × 40 with 4 text lines
- 6 color graphic display 280 × 193 or 280 × 160 with 4 text lines
- cassette & I/O card
- 4 annunciator outputs
- home button cleans screen
- epoxy circuit boards
- good airflow design prevents overheating
- professional-style clamping plugs
- power supply 210-240 V
- power consumption 80 W

- full load power output:
+5 V. 5 amps-5 V. 1 amps+12 V. 1.5 amps-12 V. 1 amps
- dimensions: CPU 280(W) × 497(D) × 157(H) mm.
- weight: CPU 10.2 kilos keyboard 2 kilos

Optionally Available for the AVT COMP-2

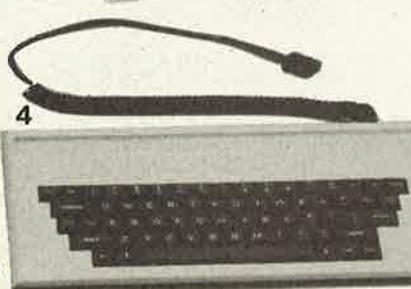
- floppy disk drives with controller and interface cards
- parallel interface cards for printers
- 80 character × 24 line generation card, with full ASCII-II character set, upper and lower case
- light pen interface card
- programmable CRT control card
- language card for FORTRAN, COBOL, PASCAL, etc.
- word processing
- game paddles



1. Main Board with 64 K Ram RGB Card + cassette & 2 games i/o Card **12.450,—**



2. 220 V Power Supply
+5 V/5 Amp —5 V/1 Amp +12 V/1,5 Amp —12 V/1 Amp **4.950,—**



3. Profess. AVT empty case to install the main board, power supply, 4 disk-drives or 1 hard-disk + 2 floppy drives **4.450,—**

4. Standard keyboard with 65 keys (upper and lower case) **4.750,—**

COMPLETE KIT PRICE **26.500,—**

SPECIAL PRICE BTW/TVA 19% incl 24.990,—

5. same as above but with fullfeatures De-Luxe keyboard with 87 keys **27.990,—**

6. AVT-non glare orange 12" monitor — 22 MHz band width 3168 characters (132 ch × 24 rows) **7.950,—**

All items can be supplied separately at above mentioned prices

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 (film plastique) et des 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			F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982			F63: SEPTEMBRE 1983			F72: JUIN 1984		
générateur de fonctions	9453	48,40	● interrupteur photosensible	82528	24,20	sémaphore:			fanal de secours à éclats	84048	39,40
			générateur de sons en 1E80	82543	35,80	émulateur	83069-1	41,40	portatif	84054	46,—
			5 V: l'usine	82570	33,60	récepteur	83069-2	40,40	lampes de bus pour ZX81		
NOVEMBRE-DECEMBRE 1978						carte VDU	83082	118,60	interface pour imprimante à		
modulateur UHF-VHF	9967	23,20				test-auto	83083	70,40	marguerite (Smith Corona)	84055	61,80
						baladin 7000	83087	32,—	sonar		
F7: JANVIER 1979			F51: SEPTEMBRE 1982			F64: OCTOBRE 1983			circuit principal		
clavier ASCII	9965	116,—	photo-génie:			régulateur pour alternateur	83088	27,80	circuit d'affichage	84062	71,20
			processeur	81170-1	61,—	thermostat extérieur pour			micro FM	84063	46,40
			clavier	82141-1	56,20	chauffage central	83093	54,60	émetteur	83087	32,00
F8: FEVRIER 1979			● logique/clavier	82141-2	29,40	quantificateur	83095	52,60	récepteur		
Elekterminal	9966	113,—	affichage	82141-3	33,60	adaptateur pour le secteur	83098	23,60			
			gaz-alarme	82146	24,20	interface Basiccode-2 pour					
F19: JANVIER 1980			● téléphone intérieur:	82147-2	22,—	le Junior Computer	83101	23,20	F73/74: CIRCUITS DE VACANCES 1984		
codeur SECAM	80049	94,—	● alimentation	82558-1	51,40	anémomètre:			ange gardien d'alimentation	84408	29,60
			extension EPROM jeux T.V.	82558-2	29,40	carte de mémorisation	83103-1	57,20	de µ-ordinateur		
F20: FEVRIER 1980			bus	82577	40,40	carte de mesure	83103-2	23,20	commande de moteur	84427	30,40
● train à vapeur	80019	28,40	indicateur de rotation			remise en forme de			alarme frigo	84437	30,40
nouveau bus pour	80024	88,20	de phases			signaux FSK	83106	43,—	convertisseur pour bande AIR	84438	44,80
système à µP									analyseur de lignes RS 232	84452	41,60
									sonnette de porte mélodieuse	84457	36,40
F21: MARS 1980			* le circuit imprimé du clavier est recouvert			● thermomètre LCD			circuit principal		
le vocodeur d'Elektor	80068-1	148,60	d'un film de filtrage inactinique rouge			convertisseur de bande pour			circuit d'affichage	84462	68,50
bus	80068-4	48,80				le récepteur BLU:			80089-2	19,00	
entrée-sortie	80068-5	43,—				bandes 14 MHz	82161-1	31,—	alimentation pour µ-ordinateur	84477	71,40
alimentation						bandes 14 MHz	82161-2	34,60			
F22: AVRIL 1980			F52: OCTOBRE 1982			F53: NOVEMBRE 1982			F75: SEPTEMBRE 1984		
junior computer:			photo-génie:			éclairage pour modèles			litro électronique	84071	71,60
circuit principal	80089-1	188,—	photomètre	82142-1	25,80	réduits ferroviaires	82157	61,—	pericollisateur	84072	42,60
affichage	80089-2	19,—	thermomètre	82142-2	24,20	dé parlant	82160	45,20	harpagion, l'économiseur		
alimentation	80089-3	45,20	temporisateur	82142-3	29,40	● thermomètre super-éco	82175	35,20	d'ampoules:		
			antenne active:	82144-1	23,20				version 1	84073	30,80
			amplificateur	82144-2	23,20				version 2	84083	28,60
			atténuateur et	82156	32,—				tachymètre numérique:	84079-1	40,60
			alimentation						circuit de mesure	84079-2	55,—
									circuit d'affichage	84081	52,—
									flashmètre		
F27: SEPTEMBRE 1980											
● carte 8k RAM + EPROM	80120	198,—									
F34: AVRIL 1981											
carte bus	80068-2	72,40									
F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981											
générateur aléatoire simple	81523	35,80									
lampes d'entrée pour											
l'analyseur logique	81577	30,40									
F39: SEPTEMBRE 1981											
jeux de lumière	81155	48,40									
● complice de rotations	81171	73,—									
F40: OCTOBRE 1981											
chronoprocasseur universel:											
circuit principal	81170-1	61,—									
circuit clavier + affichage	81170-2	45,20									
F41: NOVEMBRE 1981											
crucje junior											
● circuit principal	82020	52,60									
transverter 70 cm	80133	188,—									
FMN + VMN											
● (fréquence + voltmètre)	81156	64,—									
générateur de fonctions	82006	31,60									
F42: DECEMBRE 1981											
● programmeur d'EPROM	81594	22,—									
high boost	82029	28,40									
F43: JANVIER 1982											
● arpeggio gong	82046	24,20									
F44: FEVRIER 1982											
hétérophote	82038	24,20									
chargeur universel nicad	82070	31,—									
F45: MARS 1982											
récepteur France inter	82024	79,40									
alimentation	82078	54,60									
carte de bus universelle											
(quadruple)	82079	50,40									
● auto-chargeur	82081	29,40									
F46: AVRIL 1982											
carte 16K RAM dynamique	82017	73,60									
amplificateur 100 W:											
ampli. 100 W	82089-1	38,80									
alimentation	82089-2	35,80									
testeur de RAM	82090	29,—									
mini-carte EPROM	82093	24,80									
interface sonore pour TV	82094	28,40									
clavier numérique polyphonique:											
circuit anti-rebonds	82106	36,80									
circuit d'interface	82107	69,80									
circuit d'accord	82108	41,60									
F47: MAI 1982											
ARTIST											
préampli pour guitare	82014	150,80									
carte CPU à Z80	82105	106,—									
F48: JUIN 1982											
clavier numérique polyphonique:											
carte de bus	82110	50,—									
circuit de sortie	82111	70,40									
● circuit de conversion	82112	29,—									
gradateur universel	82128	24,80									
relais électronique	82131	23,20									
amorçage électronique pour											
tube luminescent	82138	21,—									

NOUVEAU

F76: OCTOBRE 1984			F77: MARS 1984		
modem	84031	214,—	interface de puissance à	84019	72,40
peaufineur d'impulsions			triacs		
pour ZX81	84075	53,80	Elabrythine:		
● convertisseur parallèle			circuit principal	84023-1	59,40
série	84078	79,20	circuit d'affichage	84023-2	52,60
inverseur vidéo	84084	48,40	tachymètre pour véhicule	84009	24,20
dynamic: préamplificateur			diesel		
MD	84089	34,—	capacimètre:	84012-1	63,—
			circuit principal	84012-2	36,80
			circuit d'affichage		

Certains circuits imprimés, parmi les plus anciens dont la fabrication a été définitivement 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.

LES DERNIERS 6 MOIS

F69: MARS 1984			F70: AVRIL 1984		
interface de puissance à			émetteur d'EPROM	84017	63,—
triacs	84019	72,40	intelligent		
Elabrythine:			analyseur audio 1/3 octave:		
circuit principal	84023-1	59,40	circuit de visualisation	84024-3	185,80
circuit d'affichage	84023-2	52,60	à LED	84024-4	259,40
analyseur audio 1/3 octave:			circuit de base	84035	33,60
circuit des filtres	84024-1	36,20	alimentation alternative		
circuit d'entrée +			réglable		
alimentation	84024-2	51,40	générateur d'impulsions:		
modulateur vidéo UHF	84029	40,40	circuit des potentiomètres	84037-1	76,60
			circuit des commutateurs	84037-2	91,80

F71: MAI 1984			CASSETTES ESS		
analyseur audio 1/3 octave			cassette contenant 15 programmes de	ESS007	63,—
générateur de bruit rose	84024-5	54,50	l'ordinateur pour jeux TV		
super affichage vidéo	84024-6	90,50	cassette contenant	ESS009	70,80
récepteur portatif ondes			15 nouveaux programmes	ESS010	70,80
courtes	84040	72,—			
mini-crescendo	84041	74,—			
alimentation à découpage	84049	45,50			

UTILISER LE BON DE COMMANDE PUBLITRONIC EN ENCARTE

Professionnels

MAQUETTE ET MODÈLE RÉDUIT

*Avions - Autos - Bateaux - Trains - Figurines - Jeux de Réflexion -
Maquettes d'Industrie et d'Architecture - Produits - Matériaux - Outillages*

2 MOMENTS EN 1985
à ne manquer sous aucun prétexte

**LES JOURNÉES "PRO"**

du dimanche 17 au mardi 19 février 1985

Centre des Expos, 30 quai d'Austerlitz 75013 Paris

4 jours après Nuremberg c'est la rencontre fournisseurs-distributeurs.

En 1984 l'unanimité des exposants (40) et la quasi totalité des visiteurs (980 soit 439 magasins spécialisés)
ont considéré indispensable la tenue de ces journées.

**LE 6^e SALON INTERNATIONAL
DE LA MAQUETTE ET DU MODÈLE RÉDUIT**

du 30 mars au 8 avril 1985 - CNIT - Paris La Défense

Le salon officiel, le plus grand au monde dans sa spécialité, destiné au grand public
(121.606 visiteurs en 1984)

Une extraordinaire promotion à travers tous les médias.

FABRICANTS - ARTISANS - IMPORTATEURS
soyez présents aux 2 grands événements annuels de votre profession



Coupon à retourner à SPODEX. 101, rue Saint Lazare 75009 Paris. Tél. 285.79.25 pour recevoir un dossier d'exposant,

Société.....

Fabricant ☐ Artisan ☐ Importateur ☐

Nom du responsable.....

autres à préciser.....

Adresse.....

tél. Ville

Les stands sont attribués dans l'ordre des inscriptions

7e année ELEKTOR sarl

octobre 1984

Route Nationale; Le Seau; B.P. 53; 59270 Bailleul
Tél.: (20) 48-68-04, Téléc.: 132 167 F

Horaires: 8h30 à 12h30 et 13h15 à 16h15 du lundi au vendredi.

Banque: Crédit Lyonnais à Armentières, n° 6631-70170E

CCP: à Lille 7-163-54R

Libellé à "ELEKTOR SARL".

Pour toute correspondance, veuillez indiquer sur votre enveloppe le service concerné.

Service ABONNEMENTS:

Elektor paraît chaque mois, les numéros de juillet et d'août sont combinés en une parution double appelée "circuits de vacances". Abonnement pour 12 mois (11 parutions):

France	Etranger	Suisse	par Avion
130 FF	180 FF	61 FS	260 FF

Pour la Suisse: adressez-vous à Urs-Meyer Electronic
CH2052 Fontainemelon

Changement d'adresse: Veuillez nous le communiquer au moins six semaines à l'avance. Mentionnez la nouvelle et l'ancienne adresse en joignant l'étiquette d'envoi du dernier numéro.

Service COMMANDES: Pour la commande d'anciens numéros, de photo-copies d'articles, de cassettes de rangement, veuillez utiliser le bon en encart.

Service RÉDACTION:

Philippe Dubois, Denis Meyer, Guy Raedersdorf

Rédaction internationale: E. Krempelsauer (responsable)

H. Baggen, A. Dahmen, R. Day, I. Gombos, P. Kersemakers,

R. Krings, P. van der Linden, G. Mc Loughlin, J. van Rooij,

G. Scheil, L. Seymour, T. Wyffels.

Laboratoire: K. Walraven (responsable), J. Barendrecht, G. Dam, K. Diedrich, G. Nachbar, A. Nachtmann, A. Sevriens, J. Steeman, P. Theunissen.

Documentation: P. Hogeboom.

Sécrétariat: H. Smeets, G. Wijnen. **Maquette:** C. Sinke.

Rédacteur en chef: Paul Holmes.

Service QUESTIONS TECHNIQUES:

(concernant les circuits d'Elektor uniquement)

Par écrit: joindre obligatoirement une enveloppe auto-adressée avec timbre (français ou belge) ou coupon réponse international.

Par téléphone: les lundis après-midi de 13h15 à 16h15 (sauf en juillet et en août).

Service PUBLICITÉ: Nathalie Defrance.

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

Service DIFFUSION: Christian Chouard.

Distribué en France par NMPP et en Belgique par AMP.

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION: Robert Safie.

DROTS D'AUTEUR:

Dessins, photographes, 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.

Certain circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue peuvent bénéficier des droits propres aux brevets; la Société éditrice n'accepte aucune responsabilité du fait de l'absence de mention à ce sujet.

Conformément à l'art. 30 de la Loi sur les Brevets, les circuits et schémas publiés dans Elektor ne peuvent être réalisés que dans des buts privés ou scientifiques et non-commerciaux.

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

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

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

DRIT DE REPRODUCTION

Elektuur B.V., 6190 AB Beek (L), Pays Bas

Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelt, RFA

Elektor Publishers Ltd., Canterbury CT1 1PE, Kent, U.K.

Elektor, 20092 Cinisello B., Milan, Italie

Elektor, Av. Alfonso XIII, 141, Madrid 16

Elektor, Karaiskaki 14, Voula, Athènes, Grèce

Elektor A.S., Refik Saydam cad. 89, Aslan Han Kat 4, Sishane,

Istanbul

Elektor Electronics PVT Ltd., 3 Chunam Lane, Bombay 400 007

Elektor sarl au capital de 100 000F RC-B 513.388.688

SIRET-313.388.688.000 27 APE 5112 ISSN 0181-7450

N° C.P.P.A.P. 64739

© Elektor sarl 1984 — imprimé aux Pays Bas

Qu'est-ce qu'un TUN?

Qu'est un 10 n?

Qu'est le EPS?

Qu'est le service QT?

Pourquoi le tort d'Elektor?

Types de semi-conducteurs

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

■ "TUP" ou "TUN" (Transistor

Universel respectivement de type PNP ou NPN) représente tout transistor basse fréquence au silicium présentant les caractéristiques suivantes:

U _{CEO,max}	20 V
I _{C,max}	100 mA
h _{fe,min}	100
P _{tot,max}	100 mW
f _{T,min}	100 MHz

Voici quelques types version

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

■ "DUS" et "DUG" (Diode Universelle respectivement au Silicium et au Germanium) représente toute diode présentant les caractéristiques suivantes:

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

Voici quelques types version

"DUS": BA 127, BA 217,

BA 128, BA 221, BA 222,

BA 317, BA 318, BAX 13,

BAY 61, 1N914, 1N4148.

Et quelques types version

"DUG": OA 85, OA 91, OA 95,

AA 116.

■ BC 107B, BC 237B, BC 547B

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

Familles BC 107 (-8, -9)

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

Familles BC 177 (-8, -9)

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

■ "741" peut se lire indifféremment µA 741, LM 741, MC 741, MIC 741, RM 741, SN72741, etc.

Valeur des résistances et capacités

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

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

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 tolérance 5% max.

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

La tension en continue des condensateurs 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 importante, 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° 78 Décembre	→	29 Octobre
n° 79 Janvier	→	30 Novembre
n° 80 Février	→	17 Décembre

enquête elektor

La grande majorité des lecteurs ayant pris le temps de remplir le formulaire d'enquête elektor, a exprimé le souhait d'en connaître les enseignements, "à titre documentaire", "pour pouvoir comparer mes réponses à celles des autres lecteurs". De nombreuses remarques du genre "j'espère lire les résultats de cette enquête" ou "je souhaite voir publier comme l'année dernière, les enseignements tirés de cette enquête", émaillaient les formulaires retournés. Allons-y.

Pour ne pas sortir des limites de l'espace disponible, nous reproduisons tels quels les résultats fournis par l'imprimante, les agrémentant de nos remarques le cas échéant.

Contenu

Le peloton de tête des "domaines de prédilection" n'a guère changé par rapport à l'an passé: mesure, applications domestiques, micro-ordinateurs (matériel et périphériques pratiquement à égalité), suivis de l'audio Hi-Fi. Des réponses très proches de celles données par les lecteurs des autres pays d'Europe, comme le montrent les graphiques.

La question concernant les "caractéristiques des articles", a donné lieu à quelques remarques du genre "donnez-nous plus d'informations sur la façon de modifier un montage en vue de l'utiliser pour une autre application", "description plus approfondie des raisons du choix d'un processus de conception plutôt que d'un autre", et surtout "donnez plus de points de test pour faciliter le dépannage". D'accord, nous allons voir ce qu'il est possible de faire.

FRANCE

réponses prises en compte total %

500 100,0

CONTENU

1 : DOMAINES DE PREDILECTION

	total	%	
Audio/Hi-Fi	234	46,8	
Musique électronique	110	22,0	
Vidéo	103	20,6	
Radio/H.F.	160	32,0	
Micro-ordinateurs - matériel	229	45,8	
- périphériques	254	50,8	
- logiciel	172	34,4	
Measure	257	51,4	
Applications domestiques	238	47,6	
Automobile	196	39,2	
Autres (modélisme, photo, ...)	126	25,2	

2 : CARACTERISTIQUES DES ARTICLES

	total	%	
Lisibilité	311	62,2	
Constitution doc. générale	309	61,8	
Langage excessif	10	2,0	
Sécheresse excessive	29	5,8	
Volubilité, désinvolte, excessives	15	3,0	
Manque de détails	54	10,8	
Réalisation décrite en détail	235	47,0	
Conseils pratiques	194	38,8	
Bonne compréhensibilité	272	54,4	
Trop théorique	43	8,6	

COMPTE TOTAL : F + GB + D + NL

réponses prises en compte total %

2000 100,0

CONTENU

1 : DOMAINES DE PREDILECTION

	total	%	
Audio/Hi-Fi	928	46,4	
Musique électronique	456	22,8	
Vidéo	385	19,2	
Radio/H.F.	637	31,9	
Micro-ordinateurs - matériel	782	39,1	
- périphériques	1129	56,5	
- logiciel	702	35,1	
Measure	1070	53,5	
Applications domestiques	782	39,1	
Automobile	698	34,9	
Autres (modélisme, photo, ...)	765	38,3	

Expérience des montages

Une surprise quant au nombre de "montages réalisés". En dépit du prix exorbitant de certains composants, 92% construisent 2 montages ou plus par an, près de 18% en réalisent bon an mal an plus de 10! "L'approvisionnement en composants" est devenu moins "très facile", mais plus "assez facile en général", ces deux réponses totalisant près de 83%. Consolerez-vous, les lecteurs des autres pays d'Europe rencontrent des difficultés similaires. Les montages semblent "fonctionner" mieux que l'an dernier, 52% au premier essai, (27% en 1983), un peu moins de 1% de nos lecteurs réalise des montages qui ne "marchent presque jamais". L'esprit inventif du français ne se dément pas, près de la moitié des montages construits le sont avec modifications, (sans parler de ceux qui le sont avec des composants de récupération!).

EXPERIENCE DES MONTAGES

3 : NOMBRE DE MONTAGES PAR AN?

	total	norm%	
Aucun	11	2,2	
Un seul	29	5,8	
Deux	65	13,0	
Entre trois et cinq	197	39,2	
Entre cinq et dix	138	27,6	
Plus de dix	71	14,1	

4 : APPROVISIONNEMENT EN COMPOSANTS

	total	norm%	
Très facile	33	10,9	
Assez facile en général	122	38,1	
Souvent difficile	108	33,1	
Impossible	4	0,8	

5 : FONCTIONNEMENT-ILS?

	total	norm%	
Au premier essai	230	47,2	
Après quelques essais	228	45,6	
Presque jamais	2	0,4	

6 : REALISATION

	total	norm%	
Tels que décrits	215	42,9	
Avec modifications	261	51,2	
Après transformation	33	6,5	

La lecture

Un mot d'explication et une remarque. Quelques lecteurs se sont dits très intéressés par les résultats concernant les "autres magazines". Pour gagner un peu de place, nous donnons ici les résultats des revues dont le total "abonné" et "lecteur régulier" dépasse les 10%. Pour le reste, les pourcentages sont corrigés pour donner un total de 100% pour chaque groupe de questions. Fin de l'explication; la remarque maintenant (si vous êtes un inconditionnel d'Elektor, passez au paragraphe suivant!): les résultats indiqués correspondent à ce que pensent les lecteurs d'Elektor. Inévitablement "partiaux", ceux-ci ne peuvent être considérés comme donnant une image de ce que pense le "lecteur moyen" de n'importe laquelle des autres revues mentionnées. En langage clair ceci signifie, que si une "autre revue" avait fait sa propre enquête, les réponses auraient probablement été plus en sa faveur et moins franchement pro-Elektor (encore que nous aimerions qu'on nous prouve le contraire, la Rédaction).

LA LECTURE

10 : PROFONDEUR DE LECTURE

	total	norm%	
Tous les articles	129	25,4	
La plupart	259	50,4	
Quelques-uns	59	11,4	
Je feuillette	6	1,4	

Durée moy. passée à la lecture (heures): 5

11 : LA PUB DANS ELEKTOR: JE LIS -

	total	norm%	
Toutes les annonces	64	12,6	
La plupart	129	25,4	
Quelques-unes	143	28,1	
Superficiellement	111	21,8	
Sans intérêt	25	4,9	

12 : OU TROUVEZ-VOUS ELEKTOR?

	total	norm%	
Abonné	237	47,1	
Kiosque	244	48,5	
Revendeur de composants	17	3,4	
Emprunt	5	1,0	

13 : MAGAZINES

(A) Fréquence de lecture d'Elektor?	total	norm%	
Abonné	197	49,8	
Lecteur régulier	197	49,8	
Occasionnellement	27	6,1	
Jamais	0	0,0	
(B) Ce que j'en pense?	total	norm%	
Très bon	226	51,0	
Bon	193	43,6	
Moyen	19	4,3	
Pas terrible	5	1,1	
Mauvais	0	0,0	

(C) Fréquence de lecture d'Electronique Applications?	total	norm%	
Abonné	86	8,6	
Lecteur régulier	86	8,6	
Occasionnellement	184	18,4	
Jamais	122	12,2	
(D) Ce que j'en pense?	total	norm%	
Très bon	72	24,8	
Bon	112	38,6	
Moyen	80	27,0	
Pas terrible	23	7,9	
Mauvais	3	1,0	

(E) Fréquence de lecture de Toute l'Electronique?	total	norm%	
Abonné	7	2,0	
Lecteur régulier	10	2,8	
Occasionnellement	62	17,4	
Jamais	27	7,8	
(F) Ce que j'en pense?	total	norm%	
Très bon	10	11,8	
Bon	24	28,2	
Moyen	30	35,3	
Pas terrible	17	20,0	
Mauvais	4	4,7	

(G) Fréquence de lecture de L'Audiophile?	total	norm%	
Abonné	4	1,2	
Lecteur régulier	8	2,3	
Occasionnellement	14	4,2	
Jamais	306	92,7	

... ce que j'en pense?			
Très bon	6	16,7	
Bon	6	16,7	
Moyen	4	10,7	
Pas terrible	12	33,3	
Mauvais	2	5,4	
(E) Fréquence de lecture d'Electronique Pratique?			
Abonné	46	11,5	
Lecteur régulier	85	22,0	
Occasionnellement	218	55,9	
Jamais	57	14,2	
... ce que j'en pense?			
Très bon	18	29,1	
Bon	55	15,7	
Moyen	146	41,4	
Pas terrible	107	31,1	
Mauvais	12	3,0	
(F) Fréquence de lecture de Radio-Plans?			
Abonné	51	12,8	
Lecteur régulier	107	28,8	
Occasionnellement	207	51,9	
Jamais	46	11,5	
... ce que j'en pense?			
Très bon	40	11,0	
Bon	104	29,2	
Moyen	133	36,6	
Pas terrible	72	20,1	
Mauvais	11	3,0	
(G) Fréquence de lecture de LED?			
Abonné	13	3,3	
Lecteur régulier	17	4,3	
Occasionnellement	152	40,9	
Jamais	158	42,5	
... ce que j'en pense?			
Très bon	21	9,3	
Bon	81	21,4	
Moyen	80	20,6	
Pas terrible	36	9,3	
Mauvais	6	1,5	
(H) Fréquence de lecture de Micro-Systèmes?			
Abonné	45	12,0	
Lecteur régulier	89	23,7	
Occasionnellement	112	29,9	
Jamais	129	34,4	
... ce que j'en pense?			
Très bon	100	26,3	
Bon	100	26,3	
Moyen	64	16,8	
Pas terrible	13	3,4	
Mauvais	3	0,8	
(I) Fréquence de lecture du Haut-Parleur?			
Abonné	38	9,6	
Lecteur régulier	7	1,8	
Occasionnellement	209	54,3	
Jamais	75	19,0	
... ce que j'en pense?			
Très bon	19	4,8	
Bon	80	20,5	
Moyen	112	28,6	
Pas terrible	78	19,8	
Mauvais	24	6,1	
(J) Fréquence de lecture de L'ordinateur individuel?			
Abonné	15	4,3	
Lecteur régulier	39	11,1	
Occasionnellement	139	36,1	
Jamais	170	48,3	
... ce que j'en pense?			
Très bon	7	1,8	
Bon	42	10,8	
Moyen	80	20,5	
Pas terrible	33	8,4	
Mauvais	16	4,1	

Profil

Rien de particulier à signaler, si ce n'est l'importance prise par le nombre de nos lecteurs dans la région parisienne, il nous faudrait faire quelques statistiques pour voir si nous n'avons pas quand même un lecteur corse?

***** PROFIL *****

15 : HOBBY OU PROFESSION?			
Amateur	289	51,8	
Professionnel	29	5,8	
Les deux	210	42,3	
16 : AGE			
Moins de 18 ans	18	3,5	
18-21 ans	84	16,4	
22-25 ans	99	19,4	
26-30 ans	91	18,0	
31-40 ans	121	24,4	
41-50 ans	91	18,0	
51-60 ans	29	5,8	
Plus de 60 ans	10	2,0	

Micro-ordinateurs

Les événements se précipitent. 10% de possesseurs d'ordinateurs de plus. Les Oric doivent bien y être pour quelque chose. L'an dernier nous avions 46% sans ordinateur, 49% en possédaient un, 5% deux au moins. Aujourd'hui les chiffres sont respectivement de 38%, 44% et 18%. Un point digne d'intérêt montrant que les français restent logiques avec eux-mêmes: les "périphériques" atteignent le score le plus haut dans la catégorie "domaines d'intérêt et la note la plus faible dans celle des "thèmes peu souhaitables". Nous y reviendrons.

***** MICRO-ORDINATEURS *****

21 : ORDINATEURS POSSEDES			
Systèmes à 6502:			
Acorn Atom	12	2,4	
Apple II	2	0,4	
BBC modèle B	2	0,4	
Commodore 64/VIC64	10	2,0	
VIC20/VIC30	14	2,8	
Autre	44	8,8	
Elektron Junior Computer	4	0,8	
Réalisation personnelle	3	0,6	
Systèmes à 8080:			
Nascom	22	4,4	
TRS-80 mod.I	7	1,4	
Z80	9	1,8	
Z801	12	2,4	
Z8 Spectrum	20	4,0	
Autre	20	4,0	
Z80 d'Elektron	5	1,0	
Réalisation personnelle	11	2,2	
Autres:			
Autre système	59	11,8	
SC/MP d'Elektron	3	0,6	
Ordinateur Jeux TV (Elektron)	4	0,8	
Autre réalisation personnelle	20	4,0	
Je ne possède pas d'ordinateur et -			
Ne veux pas en entendre parler	8	1,6	
Je m'y intéresse modérément	97	19,4	
Cela me passionne	44	8,8	
**** COMPTE TOTAL: F + 6B + D + NL ****			
21 : ORDINATEURS POSSEDES			
Systèmes à 6502:			
Acorn Atom	49	9,8	
Apple II	10	2,0	
BBC modèle B	85	17,0	
Commodore 64/VIC64	159	31,8	
VIC20/VIC30	157	31,4	
Autre	166	33,2	
Elektron Junior Computer	17	3,4	
Réalisation personnelle	52	10,4	

Systèmes à 8080:			
Nascom	23	4,6	
TRS-80 mod.I	83	16,6	
Z80	27	5,4	
Z801	301	60,2	
Z8 Spectrum	181	36,2	
Autre	128	25,6	
Z80 d'Elektron	43	8,6	
Réalisation personnelle	108	21,6	
Autres:			
Autre système	188	37,6	
SC/MP d'Elektron	39	7,8	
Ordinateur Jeux TV (Elektron)	20	4,0	
Autre réalisation personnelle	86	17,2	
Je ne possède pas d'ordinateur et -			
Ne veux pas en entendre parler	71	14,2	
Je m'y intéresse modérément	279	55,8	
Cela me passionne	252	50,4	

Vos commentaires

Quelques remarques plus fréquentes que les autres. Les éloges tels que "vous faites les circuits imprimés les plus beaux en Europe (!!!)" et autres sont un véritable rayon de soleil lorsque vous avez passé la matinée à tenter de trouver une seconde source pour un composant délicat...

Venons-en aux choses sérieuses. "J'attends encore la publication du récepteur AM/FM de la série XL". Notre réponse: "nous y travaillons avec ardeur". Ne perdez pas patience, sa publication n'est cependant pas prévue dans le futur très proche. Les miracles, ça prend du temps.

"Qui conçoit Elektor, comment travaillez-vous, quel est le processus de fabrication de vos circuits imprimés?" sont quelques-unes des questions posées, nous ne promettons pas d'y répondre.

"Quelle est la procédure à suivre pour vous proposer un montage?". Extrêmement simple, il suffit de nous l'envoyer, les idées nouvelles nous intéressent toujours. Nous nous contenterons du schéma, d'une courte description de son fonctionnement et de ce qui en fait l'originalité. S'il est utilisable, nous nous chargeons du reste: vérification de la disponibilité des composants, vérification du schéma, dessin d'un circuit imprimé, et pour terminer, écriture de l'article.

"Gardez à Elektor sa caractéristique originale de revue d'électronique !". Réponse: poursuivez la lecture...

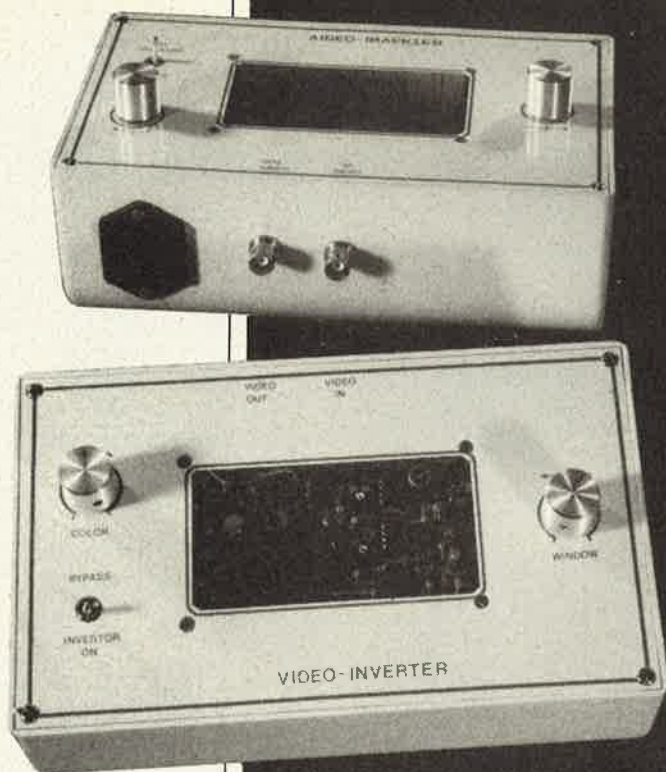
... et les nôtres

Merci à tous ceux d'entre vous qui nous ont consacré quelques minutes de leur temps, (précieux, nous le savons), pour répondre à notre enquête. Nous en avons tiré quelques idées, et qui sait...

Il nous faut clarifier un point: quelle est à l'avenir la place consacrée aux ordinateurs et périphériques (accessoires) dans Elektor? Soyons francs: notre prétention est de nous intéresser aux divers domaines de l'électronique. Comme les ordinateurs constituent l'un de ces domaines, nous continuerons à nous intéresser à eux. En pratique, comme nos lecteurs assidus s'en seront sans doute rendus compte, nous consacrons nos efforts à la conception de "matériels universels": adjonctions, périphériques, cartes de mémoire etc, utilisables avec de nombreux ordinateurs très vendus. Nous avons donné et des moyens et des extensions aux machines de Sir Clive; la lignée des Commodore retient notre intérêt bien évidemment. Et en ce qui concerne le haut de l'échelle? N'oubliez pas que nous possédons 3 QL...

Nous avons à plusieurs occasions utilisé un μ -processeur dans une application particularisée; nous poursuivrons dans la même voie. (Quelques bonnes surprises à attendre dans ce domaine dans les prochains mois). Informer reste l'un des volets de notre revue: parler de notre propre expérience avec le QL de Sinclair par exemple.

Mais... sans trop d'excès. Les domaines concernés sont vastes, et nous ne disposons que d'un nombre de pages limité (à moins bien sûr que nos lecteurs ne soient prêts à payer le double chaque mois?). De ce fait, étant donnée son envergure matérielle, la description d'un système à μ -processeur 16 bits ne pourra pas se faire dans la revue; il nous faudra trouver une alternative, un livre ou autre chose...



inverseur vidéo

superbes
trucages des
couleurs PAL
ou SECAM

Très à la mode depuis la rage des vidéo-clips, les trucages vidéo se multiplient, plus épatants les uns que les autres.

Pour contribuer à populariser cette pratique, Elektor a jugé opportun de publier un montage bon marché, qui n'ait cependant rien à envier aux coûteux circuits professionnels.

En résumé, précisons qu'il inverse le N & B (luminance) et modifie la couleur (chrominance), et ce sur tout ou partie de l'écran (voir la couverture de ce magazine).

S'intéresseront à ce montage non seulement tous ceux qui possèdent un magnétoscope, avec ou sans caméra vidéo, mais aussi les photographes: le dispositif leur permettra d'examiner leurs négatifs... en positifs! C'est évidemment plus cher qu'une planche de tirage par contact. Ce détail mis à part, un inverseur vidéo est essentiellement un appareil de trucage du signal vidéo qui s'adresse donc à tous ceux qui se sentent attirés par ce domaine encore quasiment vierge pour l'électronicien amateur.

Comme son nom l'indique, l'inverseur vidéo fournit une image en négatif, les couleurs étant inversées (complémentaires: le rouge devient vert, etc.). Un organe de réglage permet de doser la luminosité; nous verrons également qu'il est permis de n'inverser l'image que sur une portion de l'écran.

Précisons que le circuit est conçu pour traiter le vidéosegnal composite tel qu'il apparaît sur une prise "audio/vidéo" (sortie et entrée sur la broche 2) ou une prise Péritel (sortie broche 19, entrée broche 20). Sur les figures 1...3 nous avons rassemblé quelques dispositifs dans lesquels l'utilisation de l'inverseur se révèle intéressante. Pour le montage l'idéal est bien entendu de disposer de deux magnétoscopes (au moins) dont l'un est doté d'un dispositif qui procure une transition parfaite entre les images (inversées) montées; mais l'expérience a montré qu'avec des appareils ordinaires, ces transitions sont correctes si l'on y met un minimum de soin.

Signaux vidéo

Au départ, l'appareil a été conçu pour les signaux couleur au standard PAL. Aussi ne donne-t-il le maximum d'effets que lorsqu'il est utilisé avec ce type de signaux. Avec les signaux couleur au standard SECAM, l'inversion de la luminance (signal N & B) fonctionne très bien, mais on n'obtient pas l'inversion parfaite et systématique des couleurs: il s'agit plutôt d'une déformation plus ou moins forte, dont l'effet "artistique" reste cependant assez intéressant pour justifier une publication du circuit tel quel. Selon l'intérêt qu'il rencontrera nous envisageons de procéder ultérieurement aux modifications nécessaires pour obtenir l'inversion chromatique en SECAM.

Voici brièvement résumées les caractéristiques de ces signaux. On sait que l'information de couleur (chrominance) est ajoutée au signal de luminance (N & B) sans que celui-ci soit modifié: en PAL, l'information de couleur est transmise par sous-porteuse modulée en amplitude, tandis qu'en SECAM, la sous-porteuse de chrominance est modulée en fréquence. Une différence de taille.

On sait aussi que pour que les récepteurs couleur soient capables de traiter le signal de chrominance, il leur faut une salve d'identification. Cette salve (burst) apparaît en PAL comme en SECAM pen-

dant le palier de noir, après l'impulsion de synchronisation de ligne. C'est d'ailleurs en manipulant cette salve que nous obtiendrons l'inversion des couleurs. Le problème est qu'en PAL, l'information contenue dans cette salve réside dans sa phase, alors qu'en SECAM elle réside dans sa fréquence. Comme le montrent les figures 4 et 5a, nous sommes en présence de deux

signaux indentiques, à ceci près que les niveaux de luminance du second signal sont systématiquement inversés par rapport à ceux du premier. Ce qui n'apparaît pas sur ces croquis est le déphasage subit par la salve. Sur la figure 5b, nous trouvons un signal SECAM schématisé avec sa salve d'identification qui consiste en l'une des deux fréquences (4,25 MHz ou 4,406 MHz) indiquées. Une fois inver-

Figure 1. Tout simplement inséré entre le magnétoscope et le téléviseur, l'inverseur permet d'obtenir de curieux effets.

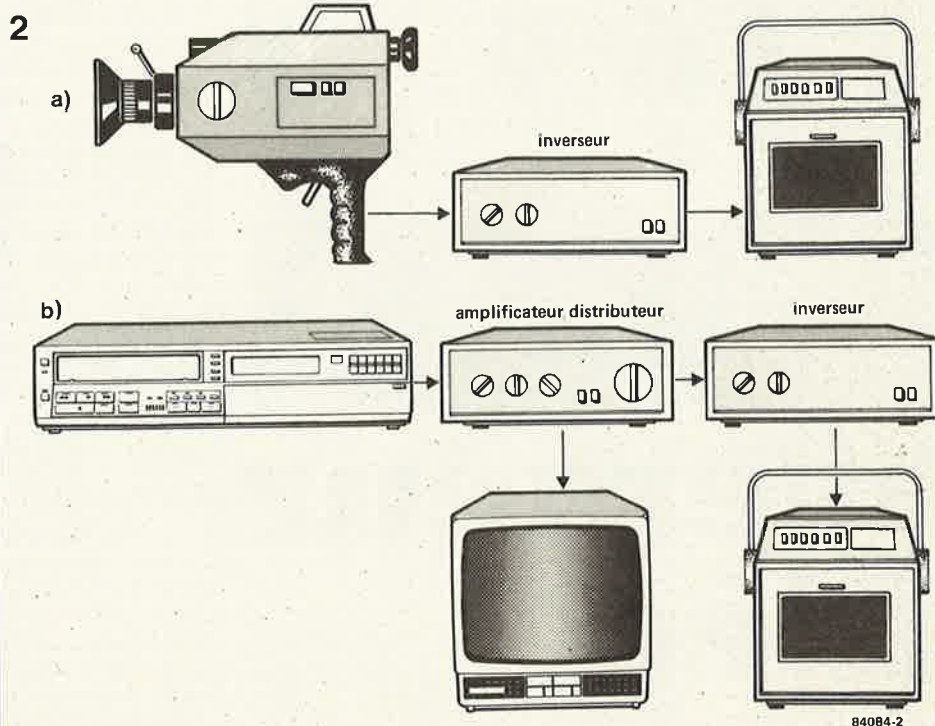
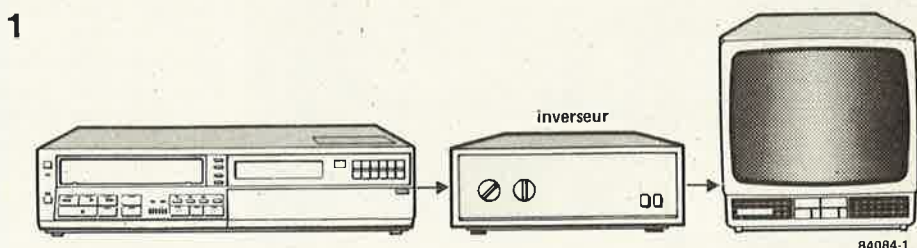


Figure 2a. Entre la caméra et le magnétoscope, l'inverseur permet d'agir sur les images dès la prise de vue; cette configuration est plus souple, puisqu'elle permet de choisir les images et leur éclairage en fonction de l'effet à obtenir.

Figure 2b. L'adjonction d'un distributeur de signaux vidéo permet de multiplier encore les possibilités de l'inverseur.

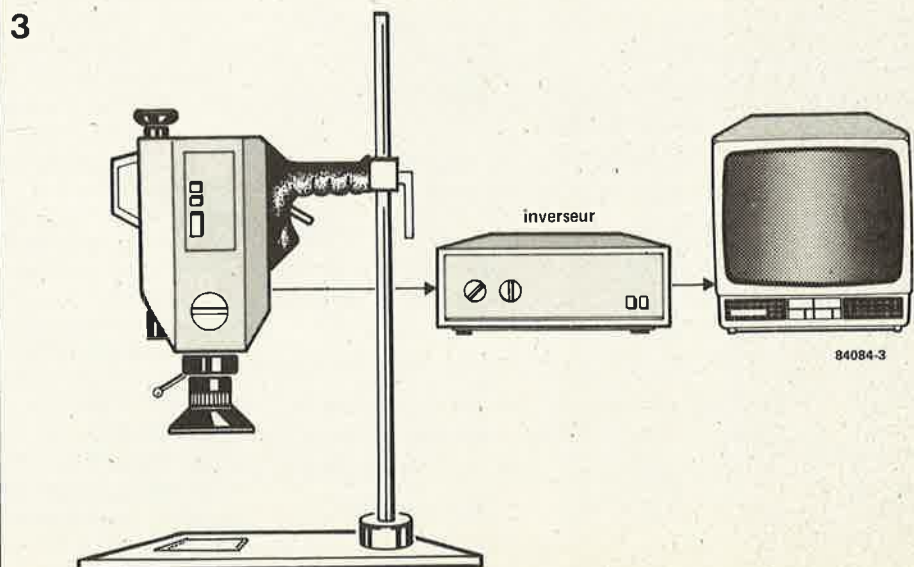


Figure 3. Les amateurs d'animation ne manqueront pas de faire l'acquisition d'un ou plusieurs inverseurs qui leur permettront d'enrichir considérablement leur palette vidéo.

4

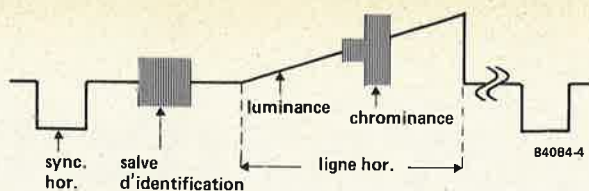


Figure 4. Une ligne de balayage en PAL comporte, sur le palier arrière de l'impulsion de synchronisation horizontale une salve d'identification à la fréquence des sous-porteuses de chrominance.

5

a

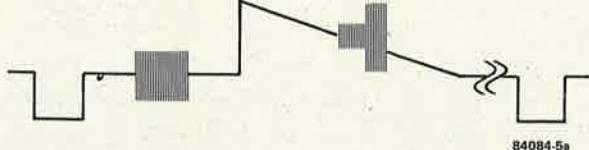


Figure 5a. Voici le signal de la figure 4 tel qu'il apparaît en sortie de l'inverseur vidéo; les valeurs absolues du signal restent les mêmes; seules les valeurs relatives de luminance sont inversées.

b

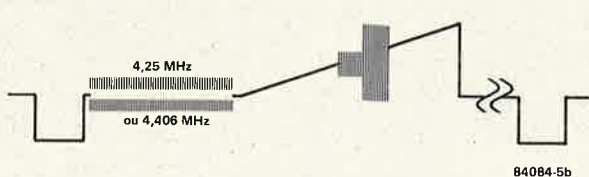
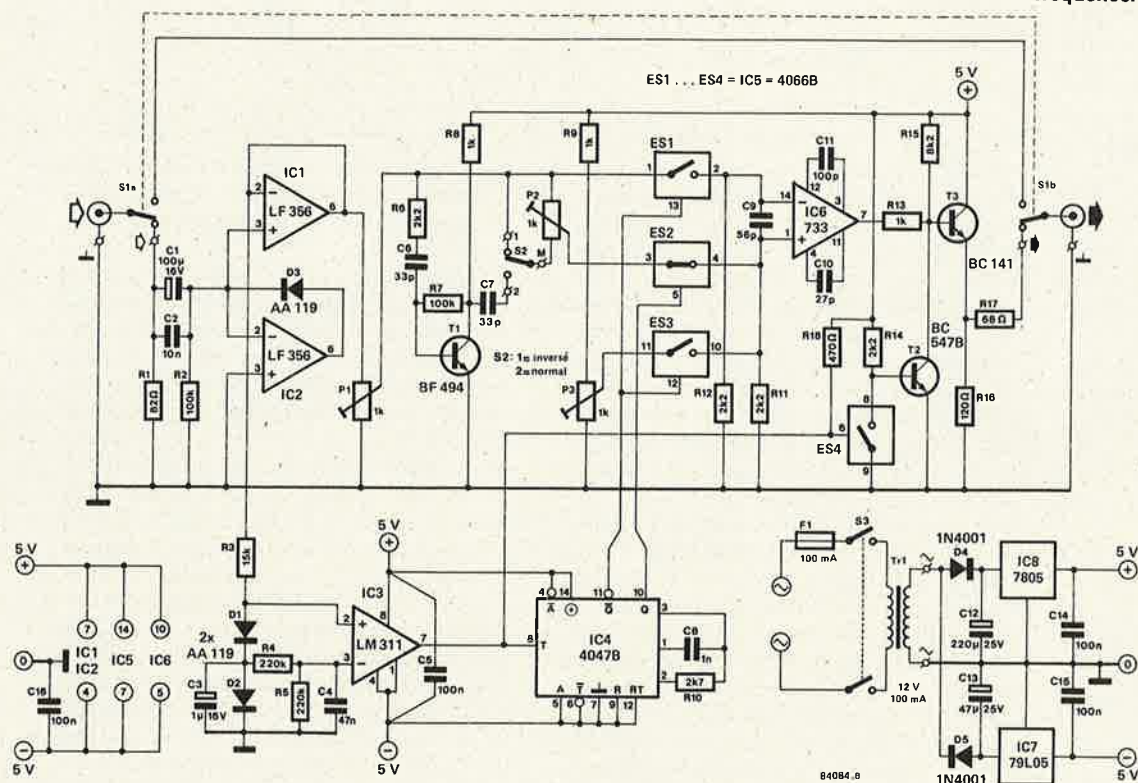


Figure 5b. Un signal vidéocomposite SECAM diffère d'un signal PAL par le fait que le signal de chrominance, au lieu d'être caractérisé par sa phase et son amplitude, l'est par sa phase et sa fréquence.

6



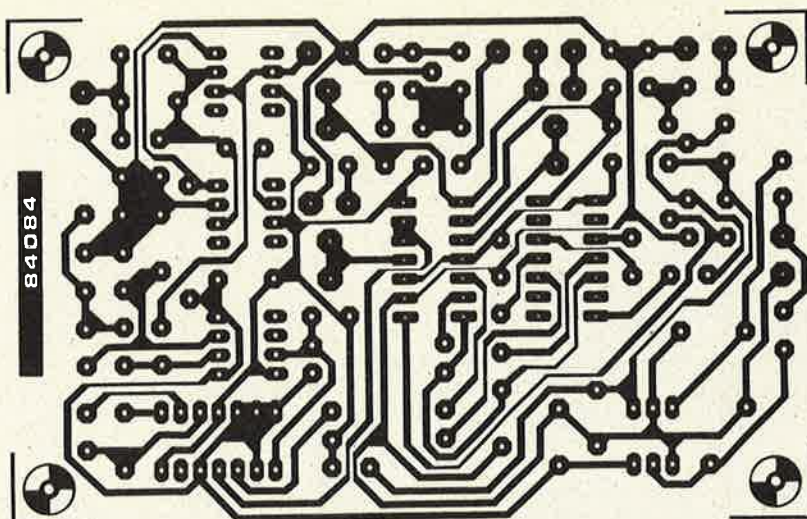
sée, cette fréquence est certes déphasée, mais elle reste la même, alors qu'il conviendrait, pour obtenir l'effet recherché, qu'apparaisse l'autre fréquence d'identification.

Le circuit

La mise en place permanente du montage dans une chaîne vidéo est possible: une simple inversion de S1, et le circuit est contourné, c'est comme s'il n'existait pas, et le signal vidéo n'est pas modifié. Dans l'autre position de S1, le signal vidéo traverse l'inverseur et en ressort plus ou moins transformé. Après le réseau C1/C2/R1/R2 nécessaire au découplage de la caméra ou du magnétoscope qui fournissent le signal vidéocomposite, il

convient de ramener le signal dans le domaine du continu: la valeur de luminance la plus négative revient donc au niveau du 0 V. Ensuite, comme l'impédance de cet étage (IC2/D3) est forte, il a fallu rajouter le tampon IC1. A partir de là, notre signal vidéo suit à nouveau deux chemins différents. L'un conduit l'impulsion de synchronisation de ligne au comparateur IC3, qui régénère cette impulsion et déclenche le monostable IC4. On verra plus loin comment celui-ci agit sur le parcours du reste du signal vidéo en ouvrant et en fermant les interrupteurs électroniques ES1, ES2 et ES3. On verra aussi que l'impulsion de synchronisation est restituée en sortie de l'inverseur par ES4 et T2. L'autre chemin est celui que prennent la salve d'identification et le signal de lumi-

Figure 6. Bien que conçu pour les signaux PAL avec lesquels il donne les meilleurs résultats, l'inverseur est également utilisable avec des signaux SECAM; l'effet obtenu est moins systématique qu'en PAL, mais cependant intéressant.



Liste des composants

Résistances:

R1 = 82 Ω
R2, R7 = 100 k
R3 = 15 k
R4, R5 = 220 k
R6, R11, R12, R14 = 2k2
R8, R9, R13 = 1 k
R10 = 2k7
R15 = 8k2
R16 = 120 Ω *
R17 = 68 Ω *
R18 = 470 Ω *
P1, P2, P3 = 1 k aj.*
* voir texte

Condensateurs:

C1 = 100 μ /16 V
C2 = 10 n
C3 = 1 μ /16 V
C4 = 47 n
C5, C14, C15, C16 = 100 n
C6, C7 = 33 p
C8 = 1 n
C9 = 56 p
C10 = 27 p
C11 = 100 p
C12 = 220 μ /25 V
C13 = 47 μ /25 V

Semiconducteurs:

D1, D2, D3 = AA 119
D4, D5 = 1N4001
T1 = BF 494
T2 = BC 547B
T3 = BC 141
IC1, IC2 = LF 356
IC3 = LM 311
IC4 = 4047B
IC5 = 4066B
IC6 = μ A733
IC7 = 79L05
IC8 = 7805

Divers:

S1 = double inverseur
S2 = inverseur
S3 = interrupteur secteur
Tr1 = transformateur
d'alimentation
12 V/100 mA
F1 = fusible 100 mA
retardé avec porte-fusible

nance. Lorsque S2 est en position "1", le signal est acheminé vers l'entrée **non inverseuse** d'IC6 via ES2. Celui-ci est fermé tant que la sortie Q d'IC4 est au niveau logique haut: cette condition est remplie dès l'apparition de l'impulsion de synchronisation horizontale, et le reste jusqu'après la salve d'identification. Lorsque la sortie Q repasse au niveau bas, la sortie \bar{Q} passe au niveau logique haut: ES2 s'ouvre, ES1 et ES3 se ferment. A partir de là, le signal vidéo est acheminé par ES1 vers l'entrée **inverseuse** d'IC6. Cette fois notre signal vidéo est inversé en sortie de l'amplificateur opérationnel du type 733... L'impulsion de synchro et la salve n'ont donc pas été inversées, mais le signal de luminance, et avec lui le signal de chrominance, le seront. C'est précisément l'effet recherché. IC6 superpose au signal de luminance une tension de décalage appliquée à son entrée inverseuse via ES3. Elle est prélevée sur le curseur de P3, lequel constitue un pont diviseur avec R9. On aura compris que cette tension de décalage a pour mission de ramener dans le domaine du positif les signaux précédemment inversés: comme le montrent les figures 4 et 5, les valeurs relatives du signal de luminance sont inversées, mais dans son ensemble, le signal vidéocomposite a gardé son niveau absolu inchangé.

Revenons à S2 à présent, en l'imaginant en position "2". Au début de la procédure, nous avons vu que ES2 était fermé, tandis que ES1 et ES3 étaient ouverts. Ce qui nous intéresse à ce moment précis est la salve d'identification. Celle-ci est déphasée par T1, ce qui a pour effet de compenser (et d'annuler) l'inversion subie par le signal de chrominance lorsque nous inversons le signal de luminance. Lajustable (ou le potentiomètre) P2 permet de

mélanger la salve non inversée à la salve inversée, d'où résulte une possibilité de dosage continu de l'inversion des couleurs.

ES4 et T2 font apparaître en sortie du circuit une impulsion de synchronisation horizontale normale. Pour cela, ES4 est commandé directement par IC3 (le régénérateur). T3, R16 et R17 constituent un simple étage d'adaptation d'impédance (75 ohms).

Nous avons fait le tour du circuit, mais toutes ses possibilités ne sont pas épuisées. Comme le montre la figure 8, nous avons rajouté un composant qui permet d'obtenir un effet supplémentaire intéressant. Il s'agit d'un potentiomètre de 100 k monté en résistance variable en série avec R10 (dans le réseau RC qui détermine la constante de temps du monostable IC4). Ceci permet de n'obtenir l'inversion du signal vidéo que sur une partie de l'image (normale à gauche, inversée à droite) ou encore une ligne de balayage sur deux (lorsque la constante de temps du 4047 dépasse la durée de ligne); l'effet est spectaculaire!

Nous avons également procédé à quelques expérimentations intéressantes en mettant deux ou plusieurs inverseurs en série, chacun d'entre eux étant muni du potentiomètre supplémentaire de la figure 8. On obtient ainsi une restitution normale de la luminance (le N & B est normal), mais une modification de la couleur; ou encore une juxtaposition sur l'écran de portions d'image ayant subi chacune un traitement différent (figure 9). Bidouillage oblige...

Pour finir, deux mots sur l'alimentation. Un double redressement simple alternance donne les tensions symétriques stabilisées par deux régulateurs intégrés. On remarque que le choix des composants de la

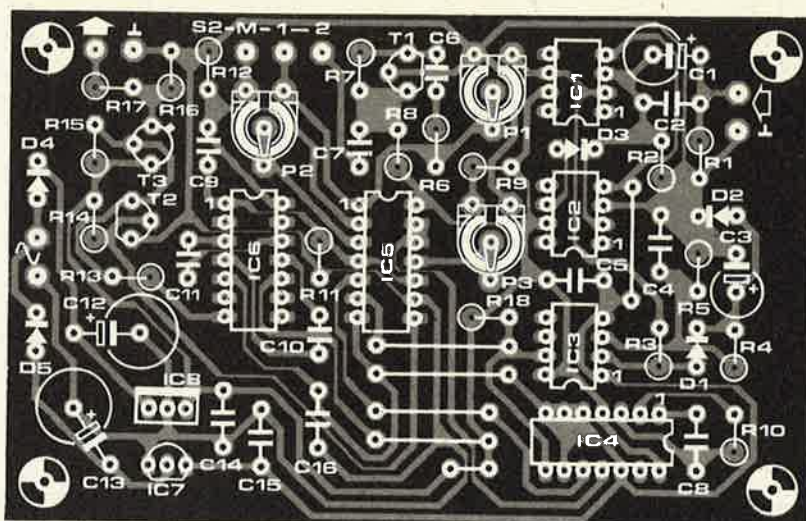


Figure 7. Dessin de circuit imprimé pour l'inverseur dans sa forme initiale (figure 6). Voir les figures 8 et 10 pour d'éventuelles modifications.

branche négative tient compte de la plus faible consommation de courant en -5 V .

Réalisation et mise au point

Selon l'usage que l'on compte faire de l'inverseur, on pourra remplacer les ajustables P1...P3 par des potentiomètres accessibles sur la face avant de l'appareil. Dans ce cas, il est préférable d'effectuer les liaisons en fil blindé dont le blindage ne sera relié à la masse du circuit que d'un seul côté. Le choix des fiches utilisées dépend du type des fiches présentes sur la caméra, le magnétoscope et le téléviseur auxquels sera associé l'inverseur. Le plus souvent ce sont des prises BNC.

Pour la vérification du bon fonctionnement du circuit, l'idéal est de disposer d'une mire enregistrée sur bande.

Pour terminer, nous indiquons sur la figure 10 comment fabriquer une deuxième sortie vidéo qui permettra de distribuer le signal simultanément à deux appareils: par exemple un moniteur et un magnétoscope.

8

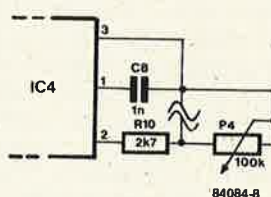


Figure 8. En agissant sur la constante de temps du monostable, on obtient une inversion partielle de l'image. Un trucage de plus.

9

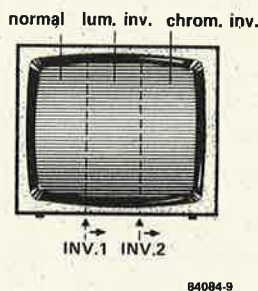


Figure 9. En mettant en série deux inverseurs vidéo munis du potentiomètre supplémentaire de la figure 8, on obtient une division de l'image en trois zones différentes.

10

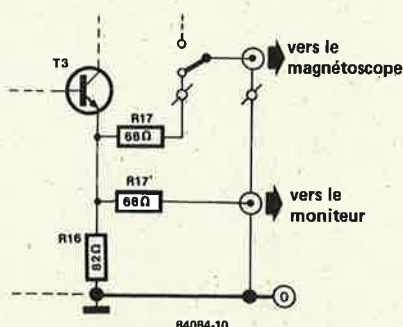


Figure 10. En modifiant l'étage de sortie, on peut attaquer simultanément deux appareils différents.

En guise de conclusion, nous aimerions inciter nos lecteurs "vidéastes" à expérimenter. Le schéma de la figure 6 montre qu'avec de petits moyens on peut obtenir des résultats remarquables. Nous vous avons ouvert la voie...allez et croissez... et n'oubliez pas de nous donner de vos nouvelles.

Il est relativement facile d'atteindre une haute précision avec l'électronique, et ceci sans mettre en oeuvre de gros moyens. Cette qualité propre de l'électronique lui ouvre les horizons les plus divers, comme par exemple ceux de la musique où cette précision a fait la démonstration de son extraordinaire efficacité tout au long des dix dernières années. Aujourd'hui l'électronique est reine au royaume de la musique; ses sujets les plus nobles sont les synthétiseurs polyphoniques les uns plus sophistiqués que les autres, et les plus roturiers sont ces innombrables accessoires et boîtes à effets en tous genres, sans parler des ordinateurs musicaux encore adolescents, mais dont les promesses laissent d'ores et déjà rêveur même le musicien le plus blasé.

Pour accorder les instruments, électroniques, électrifiés ou acoustiques, l'électronique se présente également comme un outil d'une redoutable efficacité...

diapason

Un accordeur électronique à 12 demi-tons sur 8 octaves

L'accord des "grands" instruments de musique (piano, orgue, clavecin, ...) est un art difficile que ne pratiquent que d'excellents spécialistes. Pour l'amateur inexpérimenté, c'est une corde raide sur laquelle il ne devrait pas s'aventurer sans filet! En l'occurrence, le filet est un diapason électronique comme celui qu'Elektor a conçu pour ses lecteurs (à la demande maintes fois réitérée de nombreux d'entre eux!). Ce diapason universel couvre 8 octaves demi-ton par demi-ton, soit un peu plus que le clavier d'un piano de concert, de 32 Hz à 7907 Hz. Il est piloté par une horloge à quartz, et le LA 4 est à 440,29 Hz.

Comparer des signaux BF

Les signaux fournis par les instruments de musique sont complexes, c'est le moins que l'on puisse dire; c'est d'ailleurs dans cette complexité que réside leur musicalité, ou du moins leur identité: lorsqu'un vibraphone et un violon jouent la même note, il n'y a pas grand-chose en commun entre les deux sons, si ce n'est la fréquence de leur fondamentale. Et c'est précisé-

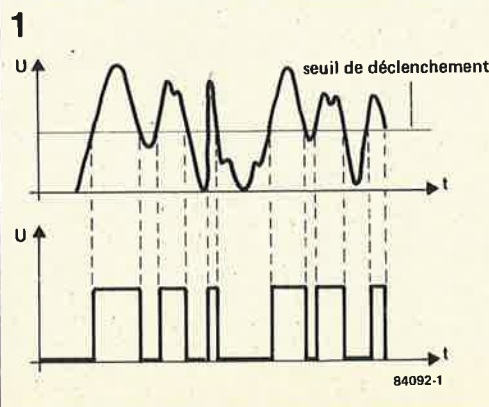
ment cette fondamentale qui nous intéresse ici, car, si l'on veut bien oublier pour un instant l'influence exercée par le timbre sur la perception des hauteurs — influence dont l'importance est d'ailleurs méconnue — cette fondamentale détermine (par sa fréquence) la hauteur de la note. C'est donc elle que le diapason compare à une fréquence de référence; il aura fallu au préalable transformer la fondamentale plus ou moins sinusoïdale en un signal carré.

En haut de la **figure 1**, nous trouvons un signal musical au tracé caractéristique; en dessous, ce même signal transformé en onde carrée par un déclencheur dont le seuil est indiqué dans la partie supérieure. Cette suite d'impulsions irrégulières comporte certes la fondamentale de notre signal instrumental, mais aussi certaines de ses harmoniques. Il convient de n'extraire de ce mélange complexe que la fréquence fondamentale; ce qui sera fait à l'aide d'un filtre à bande étroite, dont la fréquence centrale correspondra à la fréquence de la fondamentale à extraire. Pour réaliser ce filtre, il est judicieux de faire appel à un circuit intégré spécial à commutation de condensateurs, de façon à pouvoir faire varier la fréquence centrale de la bande en même temps que la fréquence de référence utilisée lors de la comparaison (voir **figure 2**).

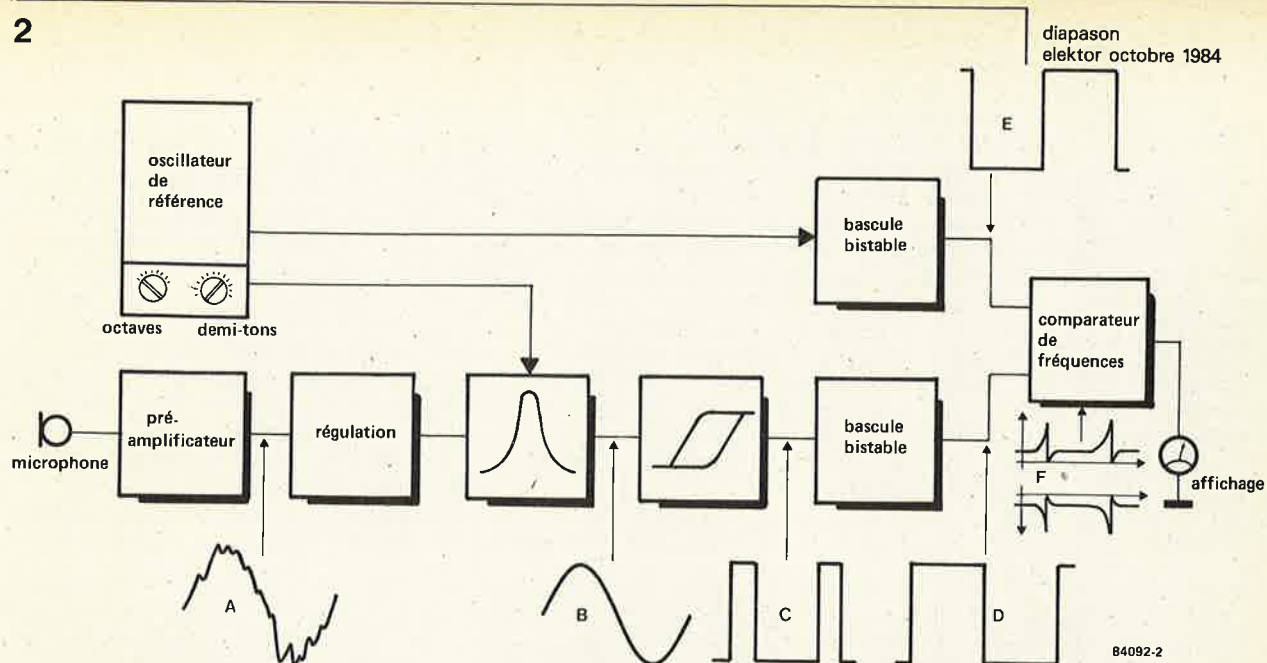
Outre ce filtre passe-bande variable, il nous faudra donc un générateur de fréquences de référence et un comparateur de fréquences. Suivons le parcours du signal entre ces différents modules tels qu'ils sont schématisés sur le synoptique de la **figure 2**.

Le signal instrumental prélevé par le microphone (éventuellement de contact) est amplifié de telle façon que son amplitude dépasse $1 V_{eff}$, afin d'attaquer l'étage

Figure 1. Le signal émis par l'instrument à accorder (par exemple une guitare) présente, outre la fréquence fondamentale, un grand nombre de fréquences harmoniques de moindre amplitude. Un circuit de déclenchement ordinaire transformerait ce signal en une suite irrégulière d'impulsions, tout à fait inutilisable pour cette application.



84092-1



de régulation dans les meilleures conditions. La fonction de cet étage est de maintenir le signal à un niveau aussi constant que possible, le plus longtemps possible, même lorsque l'amplitude du signal d'entrée suit une courbe très accidentée. Vient ensuite le filtrage, puis le déclencheur suivi d'une bascule de symétrisation, et enfin le comparateur attaqué d'autre part par le signal de référence.

Le circuit

Il est assez aisé de retrouver sur le schéma détaillé de la **figure 3** les sous-ensembles de la figure 2. Autour de N1, le circuit d'horloge dont la fréquence est de 4 MHz. Le maître oscillateur IC1 (voir notamment Elektor n° 53, novembre 1982, page 11-37) est commandé par ce signal d'horloge divisé par deux dans IC3. Il fournit les 12 demi-tons de l'échelle tempérée. La fréquence de chaque note est égale à $\sqrt[12]{2}$ fois la fréquence de la note immédiatement précédente. Par exemple, la fréquence de la note la plus grave sur la broche 16 étant de 2 MHz : 478 = 4148 Hz la fréquence de la note immédiatement supérieure (broche 4) sera de 2 MHz : 451 = 4434 Hz.

Les fréquences exactes des notes de la gamme majeure (touches blanches d'un clavier) sont données dans le tableau 1 arrondies à une décimale.

Les signaux de sortie du maître oscillateur sont ceux de l'octave supérieure de notre diapason. Les octaves inférieures sont obtenues par division à l'aide d'IC5. De sorte que l'on atteigne un total de 8 octaves, soit 96 notes distinctes. Les fréquences de l'octave supérieure apparaissent en sortie d'ES9 lorsque cet interrupteur est fermé, tandis que celles des huit autres octaves apparaissent respectivement en sortie d'ES10...ES16. La fermeture de l'un des ces interrupteurs électroniques est com-

mandée par l'opérateur à l'aide du commutateur à 8 positions S2. Le signal de référence est appliqué au comparateur via la bascule de symétrisation FF1. En même temps, ce signal attaque un petit étage d'amplification qui fournit un signal sonore témoin à travers un petit haut-parleur de contrôle que l'on peut mettre hors service à l'aide de S4.

Le signal acoustique (celui de l'instrument à accorder) est soit appliqué directement à l'étage de régulation via C3 (lorsqu'il est prélevé directement en sortie d'un instrument électronique), soit amplifié d'abord par IC10 (entre 100 et 1000 fois selon la position de P1) lorsqu'il est capté par la capsule à électret. On remarquera que l'amplificateur opérationnel IC10 est alimenté séparément par deux régulateurs intégrés afin d'éviter toute interférence avec les signaux parasites sur les lignes d'alimentation générales.

L'amplificateur régulateur est constitué par l'agrégat IC9, A1...A4. L'OTA IC9 est commandé par la source de courant T1/A1, elle-même commandée en tension de telle sorte que l'amplitude du signal de sortie de l'OTA reste constante tant qu'un signal est présent à l'entrée. Pour cela, on redresse le signal de sortie d'IC9 à l'aide de A2/D1; puis on le compare à une tension de référence fournie par le

Figure 2. Le diapason électronique compare une fréquence de référence à la fréquence de l'instrument à accorder. Celle-ci est filtrée dans un filtre passe-bande variable avant d'être transformée en une suite d'impulsions régulières.

Tableau 1. Les fréquences de la gamme de do majeur sur 8 octaves.

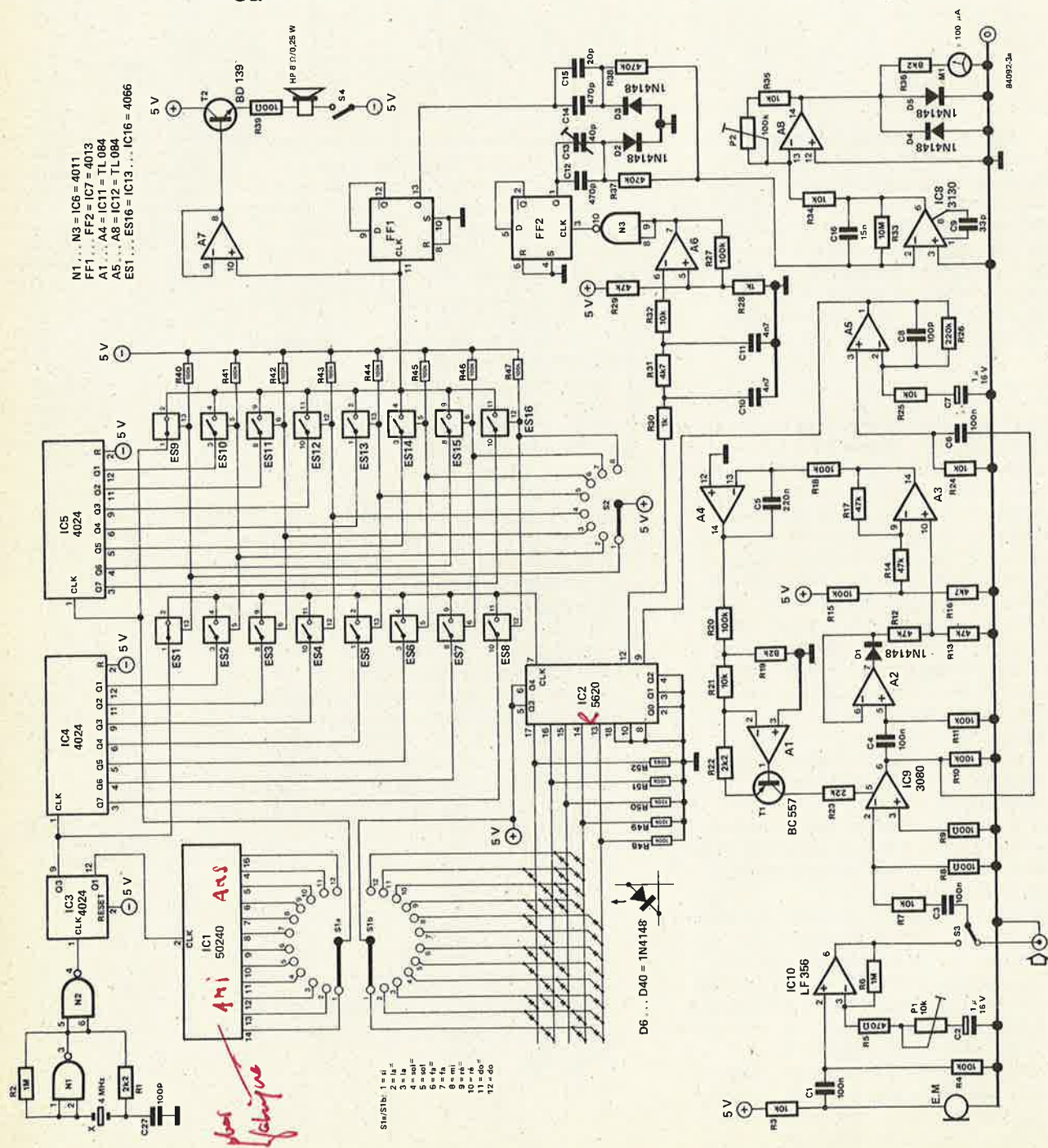
	do	ré	mi	fa	sol	la	si
8	4186,0	4698,7	5274,1	5587,7	6272,0	7040,0	7902,1
7	2093,0	2349,3	2637,0	2793,8	3126,0	3520,0	3951,1
6	1046,5	1174,7	1318,5	1396,9	1568,0	1760,0	1975,5
5	523,2	587,3	659,3	698,5	784,0	880,0	987,7
4	261,6	293,7	329,6	349,2	392,0	440,0	493,9
3	130,8	148,8	164,8	174,6	196,0	220,0	246,9
2	65,4	73,4	82,4	87,3	98,0	110,0	123,5
1	32,7	36,7	41,2	43,7	49,0	55,0	61,7

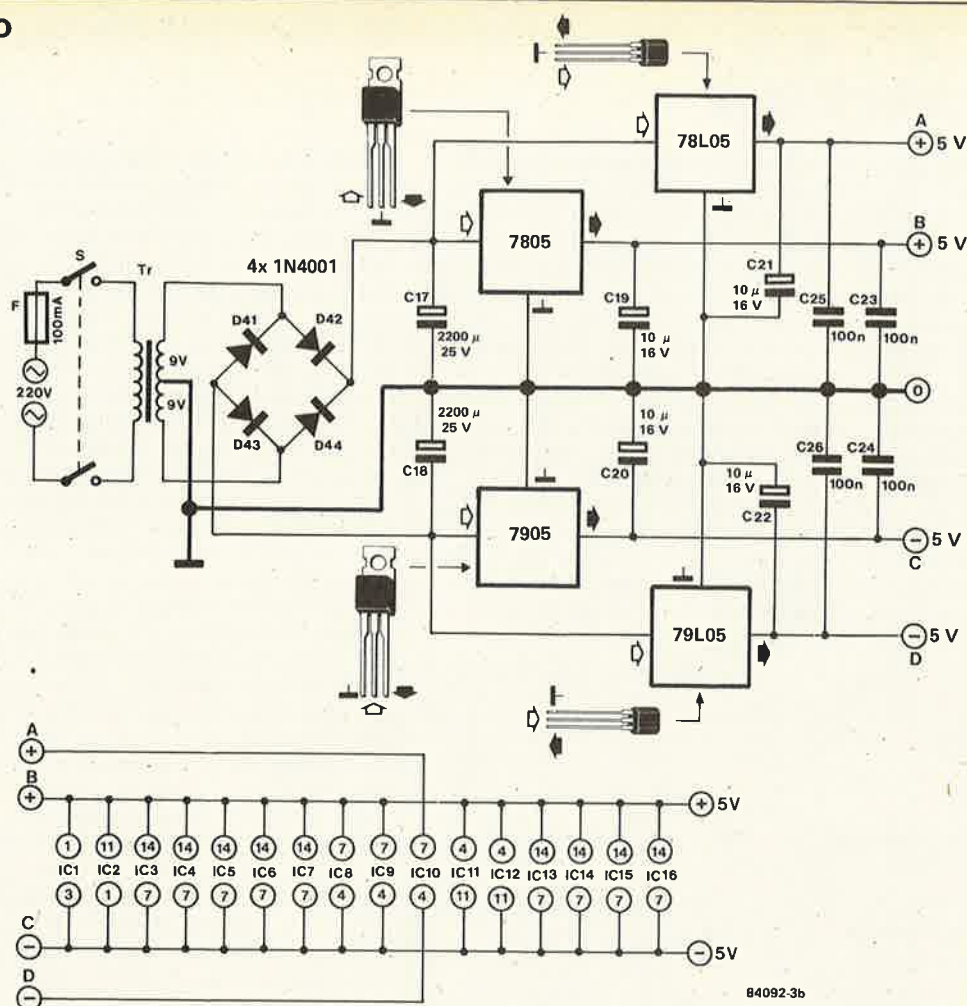
Figure 3. Un maître oscilateur (IC1) et un filtre passe-bande variable (IC2) constituent l'essentiel du circuit du diapason électronique. Le nombre des composants est cependant élevé, notamment à cause de la complexité de la commutation des douze demi-tons sur 8 octaves.

diviseur de tension R15/R16. Selon l'amplitude du signal de sortie d'IC9, le potentiel de sortie de A3 sera soit positif, soit négatif. L'intégrateur A4 transforme ce basculement en tension de commande pour la source de courant. C'est ainsi que se ferme la boucle de régulation. Le signal acoustique à amplitude constante en sortie d'IC9 est amplifié par A5 avant d'être appliqué à l'entrée d'IC2 monté en filtre passe-bande. Sur la broche 12 de ce circuit intégré apparaît un signal en marches d'escalier lissé par les réseaux passe-bas R30/C10 et R31/C11. Le signal sinusoïdal ainsi obtenu est transformé en signal carré par le déclencheur A6, puis appliqué à la bascule de symétrisation FF2.

Pour comparer les signaux (il s'agit d'impulsions obtenues par différenciation dans les réseaux C12/C13/R40 et C14/C15/R41), il est fait appel à un intégrateur sommateur. Les impulsions en provenance de FF2 sont négatives (du fait de D36); celles de FF1 sont positives (du fait de D37). Lorsque les deux fréquences sont égales, le nombre d'impulsions positives est égal au nombre d'impulsions négatives. L'intégrateur n'a rien à faire, la tension de sortie d'IC8 est nulle. Mais lorsqu'il y a par exemple plus d'impulsions positives que d'impulsions négatives, la tension de sortie d'IC8 devient positive. Ce signal est amplifié par A8 et apparaît sur le galvanomètre dont l'aiguille se déplace vers la droite; le déplacement

3a





est proportionnel à l'écart entre les deux fréquences comparées. Dans cet exemple, l'aiguille dévie vers la droite, la fréquence de l'instrument à accorder est plus haute que la fréquence de référence. Le réglage de P2 permet de faire varier la sensibilité de cet affichage. Dans la plupart des cas, il suffit d'un gain unitaire pour A8 (P2 est alors en position de résistance nulle). Nous avons déjà évoqué le principe de la commutation des octaves et des demi-tons à l'aide de S2 et S1b. Pour simplifier les choses, nous avons mis en oeuvre des commutateurs électroniques (ES9... ES16 et ES1... ES8) commandés simultanément par S2. Ils assurent la commutation des octaves d'une part pour le signal de référence et d'autre part pour le filtre passe-bande. Le commutateur S1a et la matrice de diodes permettent de déplacer la fréquence centrale du filtre passe-bande par pas d'un demi-ton.

Réglage

Avant de mettre le circuit sous tension pour de bon, nous vous recommandons vivement de vérifier les tensions sur le support d'IC2. Ce circuit intégré ne sera mis en place qu'ultérieurement. Il n'y a pas de réglage à effectuer sur l'étage qui génère le signal de référence; fermez S4 et écoutez! En modifiant la position de S1 et S2 vous devez pouvoir parcourir toutes les huit octaves.

Il s'agit ensuite d'adapter l'amplificateur d'entrée au signal de l'instrument à accorder: il faut trouver un compromis entre l'éloignement de l'instrument par rapport au micro et le gain réglé à l'aide de P1. Il importe que le signal de sortie d'IC10 ne soit pas écrêté. Si l'on ne dispose pas d'un oscilloscope pour vérifier cela, on pourra relier l'entrée non inverseuse de A7 à la sortie (broche 6) du LF357, et faire le réglage à l'oreille. On vérifiera la présence du signal en sortie d'IC9 (soit à l'oscilloscope, soit avec l'amplificateur de contrôle A7).

Une fois que toutes ces vérifications auront été faites, on peut mettre IC2 en place (couper la tension d'alimentation auparavant).

Nous allons procéder maintenant au réglage fin. Mettre l'appareil sous tension, fermer S4 et placer le microphone en face du haut-parleur de contrôle, (ne pas surmoduler l'amplificateur d'entrée). Le signal de référence et le signal injecté via le micro sont identiques: **l'aiguille du galvanomètre doit rester immobile en face du zéro central**. Les déviations éventuelles pourront être corrigées à l'aide de C13. Il se pourrait aussi qu'il soit nécessaire d'augmenter le gain de A8 à l'aide de P2. Une fois que ce réglage est effectué pour une note, il doit rester valable pour toutes les autres notes du diapason électronique.

aplikator

amplificateur audio 20 W

Le LM1875 de National Semiconductor, un amplificateur monolithique (sur une puce), possède des qualités audio remarquables. A le voir dans son boîtier TO-220, on le prendrait pour un quelconque régulateur intégré de 1 A.

Pour vous prouver qu'il s'agit là d'un circuit intégré particulièrement intéressant, nous allons nous pencher sur quelques-unes de ses caractéristiques remarquables.

Le LM1875 est capable de fournir une puissance maximale de 35 W à une charge de 8 Ω . Il garde des caractéristiques "Hi-Fi" jusqu'à une puissance de l'ordre de 20 W. A ce

niveau de puissance, la distorsion harmonique ne dépasse pas 0,05% à une fréquence de 1 kHz. Une bande passante de quelque 70 kHz et un taux de montée (slew rate) de 8 V/ μ s sont des valeurs que l'on peut difficilement passer sous silence dans le cas d'un circuit intégré d'amplification audio. Il possède un dispositif d'élimination des ondulations résiduelles (ronflement) très efficace, (94 dB). Etant de plus doté d'un système de sécurité thermique et d'une protection contre les courts-circuits, ce circuit peut être mis, sans trop de risques, dans les mains les plus inexpérimentées. Le **tableau 1** récapitule les valeurs les plus dignes d'intérêt.

Le circuit possède 5 broches: deux d'entre elles assurent son alimentation, (positive et négative); il comporte en outre une sortie et deux entrées, (l'une inverseuse, l'autre non-inverseuse). La **figure 1** donne deux exemples d'applications du LM1875. Le schéma a est celui d'un amplificateur à alimentation symétrique, le schéma b étant celui d'un amplificateur à alimentation asymétrique. La caractéristique remarquable du schéma a est le faible nombre de composants additionnels nécessaires à la réalisation de cet amplificateur: deux diodes de protection des transistors de puissance (D1 et D2), un réseau Boucherot (R5 et R6), un condensateur (C1) et une résistance (R1) placés en amont de l'entrée non-inverseuse, quelques composants de contre-réaction (R2, R3, R4, C2) et deux condensateurs de découplage des tensions d'alimentation (C3 et C4). Le gain de l'amplificateur est défini par les valeurs données à R3 et R4 (gain = $1 + R4/R3$). La disposition des composants du schéma b est très proche de celle du schéma précédent, à la différence près de l'adjonction d'un

Tableau 1

Valeurs maximales admissibles

Tension d'alimentation	± 30 V
Tension d'entrée	$-V_{EE}$ à V_{CC}
Domaine des températures de fonctionnement	0°C to +70°C
Domaine des températures de stockage	-65°C to +150°C
Température de la jonction	150°C
Puissance dissipée (note 1)	30 W
Température des broches (lors de la soudure, 10 secondes)	300°C

Caractéristiques électriques

$V_{CC} = 30$ V, $-V_{EE} = -30$ V, $T_{TAB} = 25^\circ\text{C}$, $R_L = 8 \Omega$, $A_V = 32$ (30 dB), $f_o = 1$ kHz, sauf indications contraires.

Paramètre	Conditions	Min	Typ	Max	Unités
Tension d'alimentation	$P_{OUT} = 0$ W		60	100	mA
Niveau de la tension continue en sortie			0		V
Puissance de sortie (P_{OUT})	THD = 1%		35		W
THD (Distorsion Harmonique Totale)	$P_{OUT} = 20$ W		0,05		%
	$P_{OUT} = 20$ W, $f_o = 20$ kHz		0,2	0,4	%
	$P_{OUT} = 30$ W		0,1		%
	$P_{OUT} = 30$ W, $f_o = 20$ kHz		0,4	1,0	%
	$P_{OUT} = 20$ W, $R_L = 4 \Omega$		0,06		%
	$P_{OUT} = 20$ W, $R_L = 4 \Omega$, $f_o = 20$ kHz		0,3	0,6	%
Tension de dérive		-30	± 5	30	mV
Courant de polarisation d'entrée		-5	-2	5	μ A
Courant de compensation		-1,5	0	1,5	μ A
Sensibilité d'entrée	$P_{OUT} = 20$ W, $f_o = 20$ kHz		400	450	mVeff
Gain en boucle ouverte			90		dB
Taux de réjection de la tension d'alimentation	V_{CC} , 120 Hz, 1 Veff	52	93		dB
	$-V_{EE}$, 120 Hz, 1 Veff	52	95		dB
Taux de montée maximal			8		V/ μ s
Limite de courant		3	4		A
Tension de bruit d'entrée équivalente	$R_s = 600 \Omega$, CCIR		3		μ Veff

Note 1: En supposant que T_{TAB} ne dépasse pas 60°C. En cas d'utilisation à des températures de boîtier et/ou à des températures ambiantes supérieures, il faudra réduire la puissance demandée au LM1875, en respectant une température de jonction de 150°C maximum. La résistance thermique est fonction de la technique de montage utilisée.

Tableau 1. Caractéristiques techniques les plus importantes du LM1875.

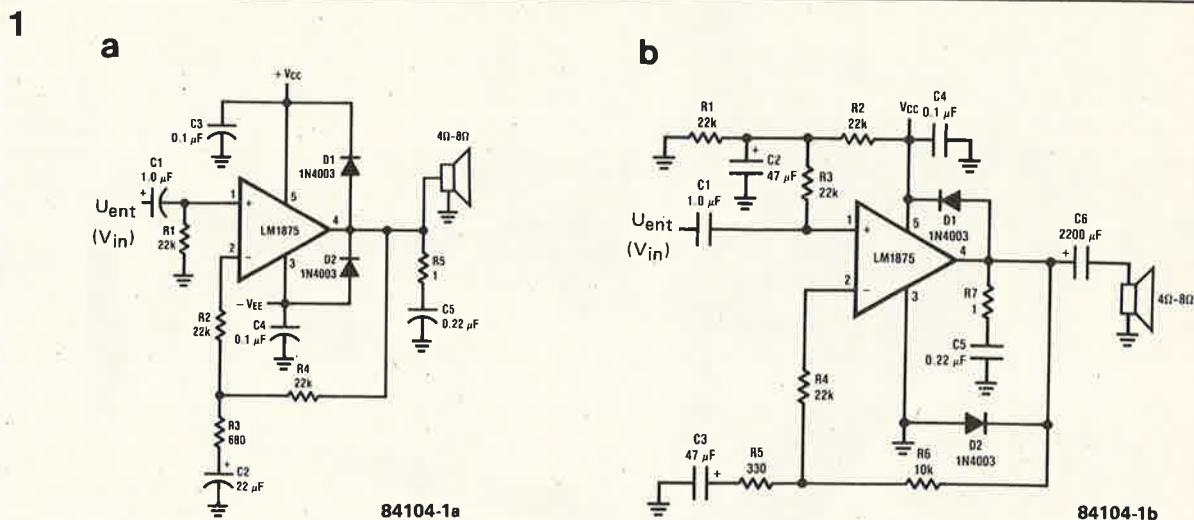


Figure 1. Deux schémas d'amplificateurs basés sur le LM1875; le schéma a convient à une alimentation symétrique, le schéma b étant à utiliser avec une alimentation asymétrique.

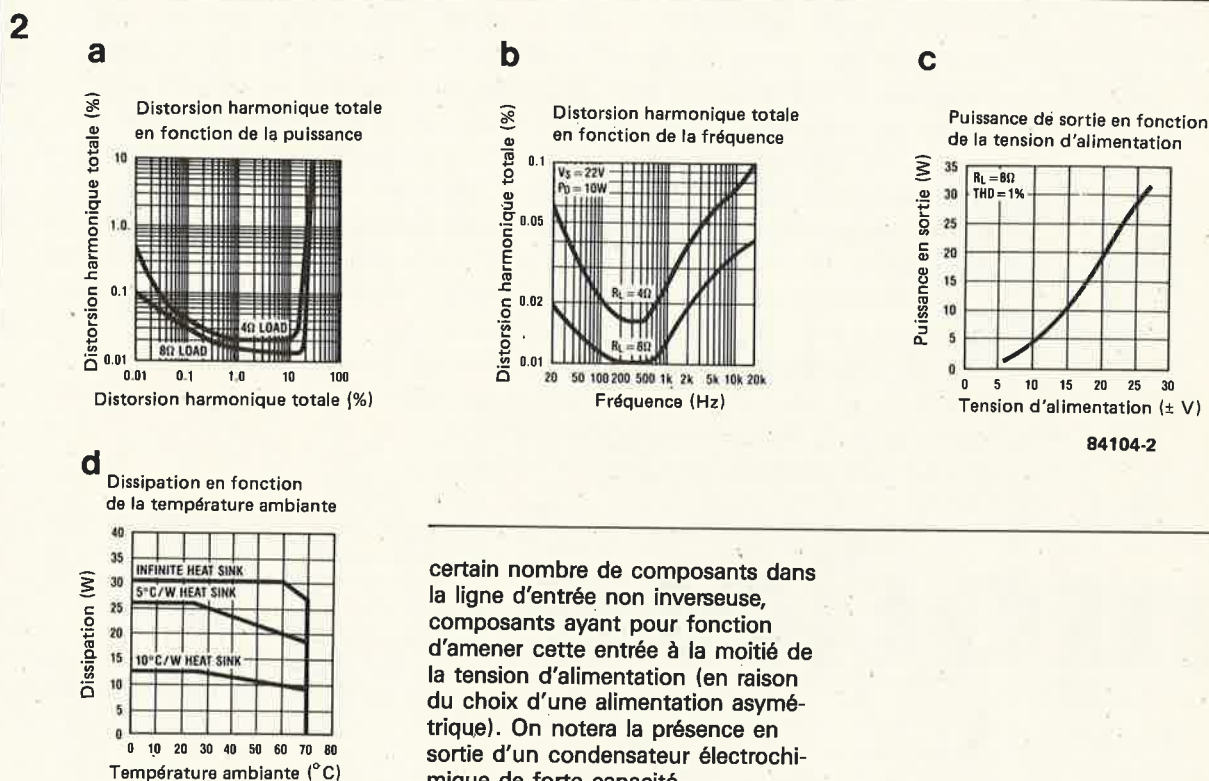
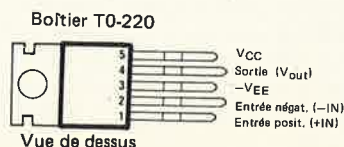


Figure 2. Courbes caractéristiques de l'évolution de la distorsion (en fonction de la puissance de sortie et de la fréquence) et de la puissance (en fonction de la tension d'alimentation adoptée).



certain nombre de composants dans la ligne d'entrée non inverseuse, composants ayant pour fonction d'amener cette entrée à la moitié de la tension d'alimentation (en raison du choix d'une alimentation asymétrique). On notera la présence en sortie d'un condensateur électrochimique de forte capacité.

Les courbes caractéristiques a et b de la figure 2 montrent l'évolution de la distorsion harmonique en fonction de la puissance et de la fréquence, la courbe c de cette même figure, illustrant l'évolution de la puissance de sortie, en fonction de la tension d'alimentation choisie. Etant donnés les faibles dimensions du circuit intégré, le petit nombre de composants additionnels nécessaires, et ses qualités audio, le LM1875 nous paraît être le circuit intégré rêvé pour la réalisation d'enceintes actives.

Littérature:
National Semiconductor Preliminary Application Note.
 Pour de plus amples informations:
 National Semiconductor France,
 Expansion 10 000
 28, rue de la Redoute
 92260 Fontenay aux Roses
 France
 ou National Semiconductor Benelux,
 Avenue Charles Quint 545,
 B-1080 Bruxelles
 Belgique



Peut-on rêver mieux qu'un modem à couplage direct pour la transmission d'informations via une ligne téléphonique ordinaire? Encore faut-il qu'il soit bon, cet appareil, et que ses composants, pour spécifiques qu'ils soient, restent trouvables à des prix corrects et dans des délais raisonnables. La mise en oeuvre d'un circuit intégré spécialisé présenté à nos lecteurs dans notre numéro de Septembre, a permis de limiter le nombre (et le prix des composants) sans rien compromettre des performances du modem, bien au contraire. Particulièrement remarquable est la possibilité de fonctionner au choix selon les standards V21 ou V23. Non moins remarquables sont les avantages que procure le dispositif de réponse automatique qui permet au modem "de décrocher tout seul". . .

Pour le couplage du modem à l'ordinateur, nous avons prévu une interface du type RS 232 avec protocole V24; on dispose cependant également de lignes au standard TTL.

Un modem modèle, en quelque sorte. . .

modem

modulateur/dé-
modulateur
téléphonique
multi-standard à
couplage direct

D'emblée nous recommandons au lecteur peu familier du 7910 de se reporter au numéro du mois dernier, plus précisément à l'article *l'informatique par téléphone*, dans lequel la structure de ce circuit a déjà été décrite. Le premier coup d'oeil jeté sur la figure 2 du présent article ne manque pas de susciter des questions: comment se fait-il qu'autour de ce circuit intégré dont nous avons vu qu'il était un modem complet presque à lui tout seul, il y ait un nombre si élevé de composants supplémentaires? Le dispositif de réponse automatique, les deux interfaces, la logique des signaux de commande. . . voilà de quoi expliquer cette inflation de portes, bascules, monostables, interrupteurs élec-

troniques, relais et opto-coupleurs. Ajoutons à cela que si l'on prétend répondre aux spécifications imposées par les PTT à ce type d'appareils, rien ne doit être négligé. Rappelons à ce propos qu'il est interdit d'utiliser sur le réseau public un modem qui n'aurait pas obtenu l'agrément des PTT.

Quel est l'avantage du couplage direct sur le couplage acoustique? La marge d'erreur, on s'en doute. L'envoi d'une disquette dûment copiée, dans une enveloppe affranchie, déposée juste avant la levée dans la boîte à lettres du coin de la rue, s'est révélé maintes fois plus efficace, voire plus rapide, que de vaines et pourtant longues tentatives de couplage acoustique. En effet, à quoi bon transférer des programmes d'un ordinateur à un autre via une ligne téléphonique en couplage acoustique si le taux d'erreur est prohibitif.

Toutes les améliorations tentées sur le

couplage acoustique n'y feront rien; le couplage direct, pour un modem, il n'y a que ça de vrai.

Multi-standards

On l'a déjà dit, ce modem est en mesure de fonctionner selon deux standards différents. Le plus répandu, V21, avec ses 300 bauds en duplex, et le non moins célèbre V23, avec ses deux vitesses (1200 et 75) en duplex — dans ce cas, le canal lent véhicule des signaux de commande. On a aussi mentionné sa capacité de prendre les appels; alerté par le signal de sonnerie, le modem vérifie la présence d'un autre modem à l'autre bout de la ligne, à défaut de quoi il interrompt aussitôt la communication.

Les deux bus de communication série, l'un au standard V24, l'autre au standard TTL, permettent à un ordinateur ou un terminal d'émettre ou de recevoir des données à raison de 1200 bauds. Un circuit ralentisseur se charge de réduire la vitesse de transmission des signaux de commande à 75 bauds, comme il convient. Ce dispositif qui ne manquera pas de rappeler au lecteur attentif certaine fonction spéciale du convertisseur parallèle/série présenté ailleurs dans ce numéro, émet également des signaux de mise en attente via le bus TTL en direction de l'ordinateur ou du terminal émetteur. On fait ainsi l'économie d'une horloge double du côté du terminal.

Avant d'aborder l'étude du circuit, il faut souligner le fait que le traitement du signal effectué par le 7910 est entièrement numérique (filtrage compris); dans le cadre d'une réalisation domestique, ce petit détail revêt un caractère d'une importance décisive: la nature numérique du traitement des signaux (acoustiques, faut-il le rappeler) implique en effet qu'il n'y a strictement aucun réglage à effectuer sur le circuit du modem. On s'en convaincra en épluchant la liste des com-

posants: elle ne comporte aucun organe de réglage.

Un circuit imposant

Le synoptique de la **figure 1** ne paye pas de mine. Au centre trône le super circuit intégré dont on peut dire qu'il est un modem à lui tout seul. Autour de lui, il n'y que des accessoires: les circuits de mise à niveau des signaux pour les bus RS 232 et TTL, le ralentisseur 1200/75 bauds, le dispositif de commutation des divers modes de fonctionnement possibles, un circuit de mise en veille du modem en cas d'absence prolongée de la porteuse, le circuit qui "entend" la sonnerie, et enfin le "répondeur" automatique. Un ensemble de fonctions qui a conduit à la mise au point de l'imposant circuit de la **figure 2**.

Le coeur du montage, on le trouve sans stéthoscope: c'est IC1, dont nous allons passer en revue les signaux essentiels:

- **transmitted carrier** (broche 8): il s'agit de la porteuse (non modulée) émise par le modem.
- **received carrier** (broche 5): il s'agit du signal analogique tel que le modem le reçoit via la ligne téléphonique.
- **ring** (broche 1): lorsque cette entrée est mise au niveau logique "0" alors que DTR y est elle aussi, le circuit intégré envoie un signal de réponse sur la sortie TC (voir ci-dessus broche 8); ceci afin de déterminer si un autre modem est en train d'appeler.
- **reset** (broche 3): la remise à zéro du circuit est obtenue lors de la mise sous tension à l'aide d'un réseau RC.
- **XTALI** (broche 24): c'est par là que le 7910 reçoit son signal d'horloge, généré ici par un oscillateur construit autour de T1. Sa fréquence, déterminée par un quartz, est de 2,4576 MHz.
- **MC0, MC1, MC2, MC3 et MC4** (broches 17...21): ses entrées permettent d'obtenir 32 configurations différentes, tou-

modem
elektor octobre 1984

1

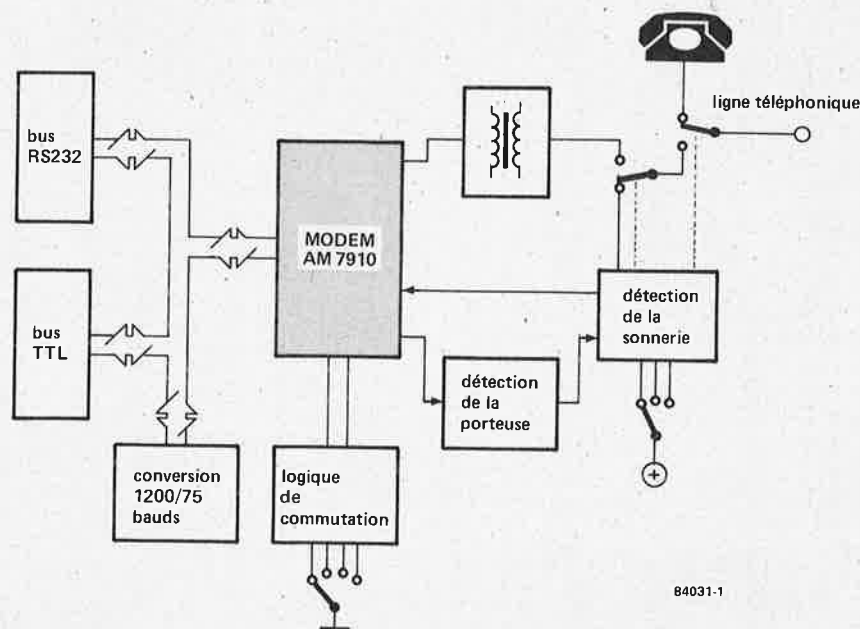


Figure 1. Voici comment se présente un modem à couplage direct. Les fonctions essentielles sont assurées par le circuit intégré spécialisé; les autres fonctions sont accessoires.

84031-1

Figure 2. Imposant par sa taille et la densité d'implantation de ses composants, le schéma du modem l'est aussi par ses performances.

tes conformes aux spécifications Bell ou CCITT. On les retrouve dans le **tableau 1**. Nous ne faisons appel qu'aux spécifications CCITT V21 et V23, à l'exclusion de toute autre. C'est pourquoi les lignes MC0 et MC1 sont reliées à la logique de commutation.

Les autres liaisons permettent la communication entre l'ordinateur ou le terminal et

notre circuit intégré si spécial:

■ **data terminal ready** (broche 16): c'est ce signal qui indique au modem que l'ordinateur (ou le terminal) est prêt à communiquer avec lui. Cette ligne doit rester active (au niveau logique bas) tant que dure la communication.

■ **request to send** (broche 12): signal de demande d'émettre. Cette entrée doit rester au niveau logique bas pendant

• 4 → K de D13 et pas D12
• 5 → K de D12 et pas D13

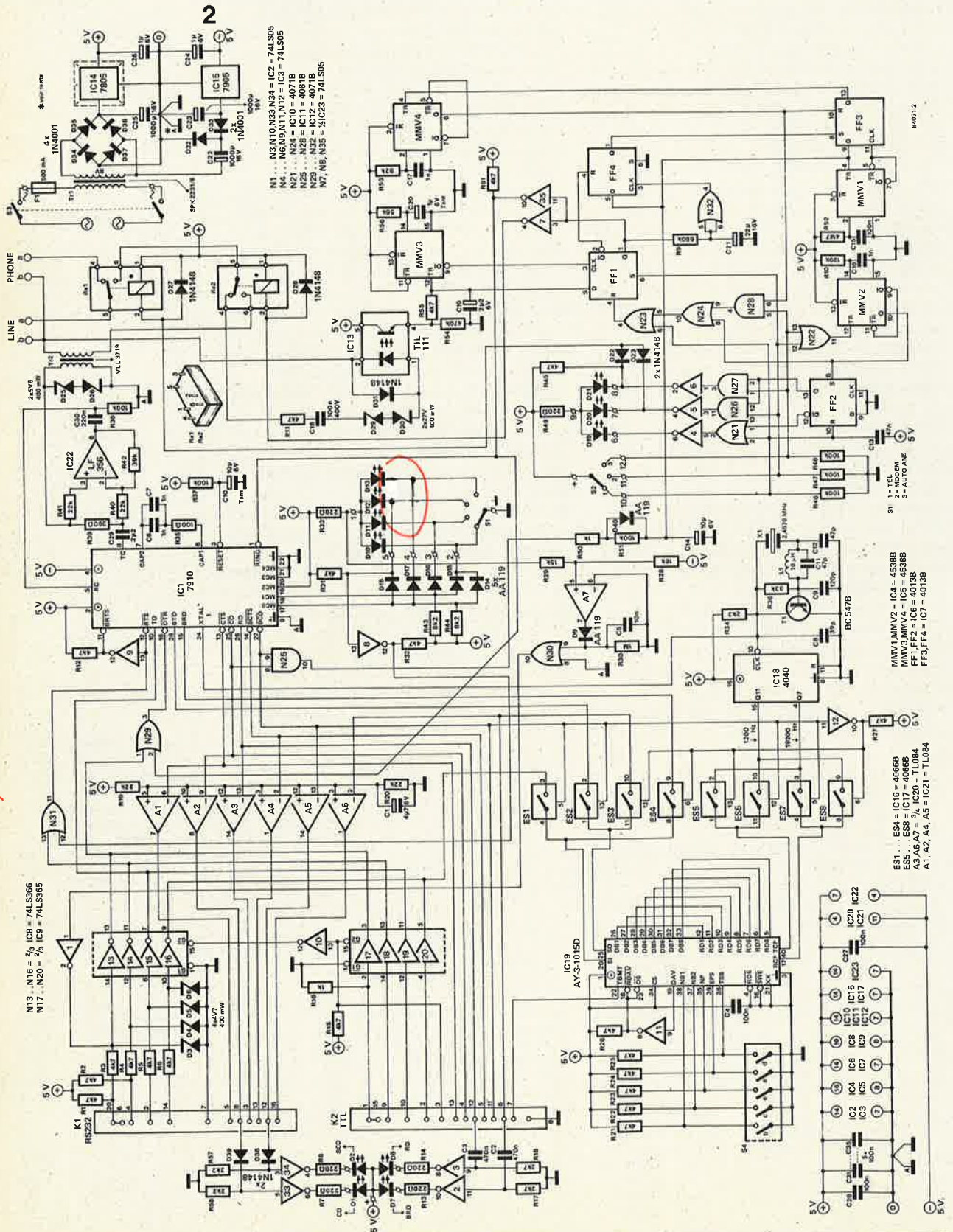


Tableau 1

MC4	MC3	MC2	MC1	MC0	
0	0	0	0	0	Bell 103 Originate 300bps full duplex
0	0	0	0	1	Bell 103 Answer 300bps full duplex
0	0	0	1	0	Bell 202 1200bps half duplex
0	0	0	1	1	Bell 202 with equalizer 1200bps half duplex
0	0	1	0	0	CCITT V.21 Orig 300bps full duplex
0	0	1	0	1	CCITT V.21 Ans 300bps full duplex
0	0	1	1	0	CCITT V.23 Mode 2 1200bps half duplex
0	0	1	1	1	CCITT V.23 Mode 2 with equalizer 1200bps half duplex
0	1	0	0	0	CCITT V.23 Mode 1 600bps half duplex
0	1	0	0	1	Reserved
0	1	0	1	0	
0	1	0	1	1	
0	1	1	0	0	
0	1	1	0	1	
0	1	1	1	0	
0	1	1	1	1	
1	0	0	0	0	
1	0	0	0	1	
1	0	0	1	0	
1	0	0	1	1	Bell 202 Main loopback
1	0	1	0	0	Bell 202 with equalizer loopback
1	0	1	0	1	CCITT V.21 Orig loopback
1	0	1	0	1	CCITT V.21 Ans loopback
1	0	1	1	0	CCITT V.23 Mode 2 main loopback
1	0	1	1	1	CCITT V.23 Mode 2 with equalizer loopback
1	1	0	0	0	CCITT V.23 Mode 1 main loopback
1	1	0	0	1	CCITT V.23 Back loopback
1	1	0	1	0	Reserved
1	1	0	1	1	
1	1	1	0	0	
1	1	1	0	1	
1	1	1	1	0	
1	1	1	1	1	
1	1	1	1	1	

modem
elektor octobre 1984

Tableau 1. Selon la configuration de ses entrées MC0...MC4, le circuit 7910 connaît beaucoup plus de modes de fonctionnement que les quatre utilisés ici.

toute la durée de la transmission.

■ **back request to send** (broche 11): signal de demande d'émettre, mais ne concerne que le canal de retour lent du mode V23. En mode 21, ce signal est inutilisé. Il est interdit d'activer en même temps les lignes RTS et BRTS. Sur notre circuit, la broche 11 est reliée à la broche 12 via un inverseur, de sorte que BRTS est toujours l'inverse de RTS (ne fonctionne qu'en V23-ORIG)

■ **transmitted data** (broche 10): c'est ici qu'il convient d'appliquer les données à émettre.

■ **back transmitted data** (broche 28): idem pour les données du canal de retour. Cette entrée n'est utilisable qu'en mode V23-ORIG. Dans les autres modes, elle doit être au niveau logique haut en permanence.

■ **received data** (broche 26): c'est ici qu'apparaissent les données reçues et démodulées par le modem.

■ **back received data** (broche 15): idem pour les données reçues sur le canal de retour. Ne fonctionne qu'en mode V23-ANSR.

■ **clear to send** (broche 13): le niveau logique bas apparaissant sur cette sortie indique que le modem s'apprête à émettre des données. On suppose que le modem a, au préalable, reçu un signal RTS du terminal.

■ **back clear to send** (broche 14): idem pour le canal auxiliaire en mode V23-ORIG.

■ **carrier detect** (broche 25): la présence d'une porteuse à l'entrée du modem est signalée par le niveau logique bas de cette ligne.

■ **back carrier detect** (broche 27): idem pour la porteuse du canal auxiliaire en mode V23-ANSR.

Examinons l'interface RS 232 à présent. Le connecteur à 25 broches se trouve en haut à gauche du schéma (K1); en-dessous, c'est le connecteur pour les signaux TTL (K2). Leur brochage est repris dans le **tableau 2**. Les lignes 2, 4, 14 et 20 de K1 sont munies chacune d'un dispositif d'adaptation des niveaux RS 232 aux exigences des entrées TTL (R3...R6, D3...D6). Les quatre tampons inverseurs (à sorties haute impédance) acheminent les niveaux logiques actifs bas aux entrées d'IC1. En sens inverse, l'adaptation des niveaux TTL aux exigences de l'interface RS 232 est assurée par les amplificateurs A1...A6.

Sur K2, il n'y a pas d'adaptation de niveau ni d'inversion; seules les lignes 1, 2, 9 et 10 de ce connecteur sont munies de tampons à sorties haute impédance. Ceci

Tableau 2

	RS232/V24 K1	TTL- K2
Transmitted Data	2	10
Received Data	3	12
Request to Send	4	9
Clear to Send	5	13
Data Set Ready	6	15
Signal Ground	7	8
Data Carrier Detect	8	4
Back channel Data	12	11
Carrier Detect		
Back channel Clear	13	5
to Send		
Back channel	14	2
Transmitted Data		
Back channel	16	6
Received Data		
Data Terminal Ready	20	1
Commutation de bus	—	3
RS232-TTL		
"occupé (busy) lors de la conversion 1200/75 bauds		7

Tableau 2. Les signaux de l'interface série RS 232/V24 et les broches correspondantes des deux connecteurs.

pour mode 75/1200
comp modem
1200/75ans TXD → TXD
RXD → RXD
1200/75 orig TXD → BTXD
RXD → RXD
Sortir IC 19 et
interconnecter broches
20 et 25.

signifie pour l'utilisateur qu'il est en présence, sur les sorties de l'interface TTL, de signaux directement issus de IC1. Certains d'entre eux sont actifs au niveau logique bas. Les lignes 3 et 8 de K2 ont une fonction particulière. La broche 3 du connecteur que l'on reliera à la sortie K2 doit être reliée à la masse (broche 8). De sorte que l'insertion de ce connecteur sur le bus K2 assure la commutation automatique des tampons N17...N20 (activés) et N13...N16 (inactivés/sorties haute impédance). Il n'y a ainsi aucun risque de conflit de bus, même si les deux connecteurs RS 232 et TTL sont enfichés l'un et l'autre sur le bus du modem.

On n'oubliera pas, cependant que dans ce cas, les signaux d'entrée acheminés via K2 sont les seuls à passer.

La broche 7 de K2 voit passer le signal "occupé" (*busy*) émis par l'UART IC19 à l'intention du terminal ou de l'ordinateur duquel il a reçu le caractère dont il est en train de convertir le taux de transmission (1200 bauds vers 75 bauds). Le terminal ne peut donc envoyer de nouveau caractère au modem tant que cette ligne est au niveau bas. Lorsque le tampon d'entrée de l'UART est à nouveau en mesure de recevoir un autre caractère, la ligne TBMT d'IC19 repasse au niveau logique haut. Les LED D1 et D2 signalent la présence d'une porteuse (D1 pour le canal principal, D2 pour le canal auxiliaire en V23), tandis que D7 signale la présence de données sur le canal principal et D8 sur le canal auxiliaire.

L'agréat IC18, IC19 et ES1...ES8 se charge de faire varier le taux de transmission pour le canal auxiliaire en mode V23. Le signal d'horloge (T1) est divisé par IC18 de telle sorte que l'on obtienne sur les sorties Q7 et Q11 les deux fréquences de transmission pour les canaux principal et auxiliaire: l'une est égale à 1200×16 et l'autre à 75×16 . On se souvient en effet que pour un UART, la fréquence d'horloge doit être 16 fois supérieure au taux de transmission. La commutation entre ces signaux d'horloge est réalisée à l'aide des interrupteurs analogiques ES5...ES8. Les

quatre autres interrupteurs assurent la commutation des signaux d'entrée et de sortie sériels. Pour la réception de la porteuse du canal auxiliaire, la fréquence d'horloge utilisée est de 1200 Hz, tandis que pour le canal principal c'est la fréquence de 19200 Hz qui permet l'émission des données à 1200 bauds. Le canal auxiliaire est relié à l'entrée sérielle de l'UART dont la sortie sérielle est reliée à la ligne *back received data* (broche 16/K1; broche 6/K2). Pour cela, ES3 et ES4 sont fermés, tandis que ES1 et ES2 sont ouverts. En somme, **chaque caractère reçu via le canal auxiliaire à 75 bauds est appliqué aux connecteurs K1 et K2 à 1200 bauds.**

A l'inverse, lorsque le canal auxiliaire fonctionne dans l'autre sens (ordinateur ou terminal modem), ce sont ES1 et ES2 qui sont fermés, tandis que ES3 et ES4 sont ouverts; on intervertit non seulement les entrées et sorties, mais aussi les fréquences d'horloge. Les caractères que le terminal émet sur le canal auxiliaire à 1200 bauds, le modem les convertit en 75 bauds avant de les envoyer sur la ligne téléphonique. Ceci implique que **l'ordinateur ou le terminal peuvent émettre et recevoir les données du canal auxiliaire à 1200 bauds au lieu de 75!** Pendant la conversion de chacun des caractères, l'UART émet un signal dont la fonction est d'interdire au terminal d'envoyer une nouvelle donnée avant que la conversion de la précédente ne soit achevée. On se souviendra que tout ceci ne concerne pas le mode V21.

Au milieu du schéma, il y a le commutateur S1 dont les quatre positions correspondent aux quatre modes possibles: *300 baud originate*, *300 baud answer*, *1200 baud originate* et *1200 baud answer*. Les quatre LED D10...D13 sont là pour indiquer lequel des modes a été choisi.

Pour l'émission et la réception en 1200 bauds, c'est la ligne MC0 (et seulement elle) qui est mise à la masse. Comment est faite alors la distinction entre émission et réception? Ce sont N8, N31 et N9 qui se chargent d'inverser le niveau logique sur les entrées RTS et BRTS. Chaque fois que S1 change de position, le circuit construit autour de A7 et N30 envoie une impulsion de courte durée sur l'entrée DTR du circuit intégré; c'est ainsi qu'on obtient la remise à zéro du circuit intégré 7910 à chaque changement de mode.

La partie du circuit consacrée à la détection de la sonnerie est assez encombrante; elle assure également la commutation modem-téléphone. Pour en expliquer le fonctionnement, il nous faut revenir aux entrées et sorties du 7910. Le signal émis par le modem, issu de la broche 8 d'IC1, est acheminé vers le transformateur de ligne via C29 et R39. Le signal reçu par le modem via ce même transformateur est amplifié par IC22 avant d'être appliqué à la broche 5 d'IC1. L'autre enroulement du transformateur est relié à la ligne télépho-

S1	broches	
	18	17
300 bd orig	0 V	0 V
300 bd ansr	0 V	5 V
1200 bd orig	5 V	0 V
1200 bd ansr	5 V	0 V

Tableau 3. Les interrupteurs DIL permettent de programmer le format des données souhaité.

Tableau 3

inter.	Fonction															
a	Parité/Imparité $\left\{ \begin{array}{l} 0 - \text{imparité} \\ 1 - \text{parité} \end{array} \right.$															
b-c	Nombre de bits de fin <table><tr><th>c</th><th>b</th><th></th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>5 bits</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>6 bits</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>7 bits</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>8 bits</td></tr></table>	c	b		0	0	5 bits	0	1	6 bits	1	0	7 bits	1	1	8 bits
c	b															
0	0	5 bits														
0	1	6 bits														
1	0	7 bits														
1	1	8 bits														
d	Nombre de bits de fin $\left\{ \begin{array}{l} 0 - 1 \text{ bit de fin} \\ 1 - 2 \text{ bits de fin} \end{array} \right.$															
e	0 - parité/imparité 1 - pas de bit de parité/imparité															

"0" = fermé
"1" = ouvert

nique par les relais Rel et Re2. Mais lorsque ceux-ci sont au repos, c'est le téléphone qui est relié à la ligne; le modem n'est pas en service. Lors de la mise sous tension, la bascule FF2 est initialisée, et avec elle tout le circuit de commutation N4...N6, N21, N26, N27, N22 et MMV2: nous sommes en mode "téléphone". Il faut que S2 change de position pour que MMV2 soit déclenché via N22 et pour que l'on quitte le mode "téléphone" automatiquement mis en service lors de la mise sous tension. Si S2 est en position "modem" (voir la face avant) Rel est activé via N5: le téléphone n'est plus relié à la ligne. La sortie de la bascule FF1 passe au niveau logique haut, ce qui permet à N7 d'activer le relais Re2. La ligne téléphonique est reliée au modem via Tr2. Si S2 est en position "auto ansr", seul Rel est activé (via N6). La ligne téléphonique est reliée à l'opto-coupleur IC13 (via R11, C18, D29 et D30). Lorsque survient le signal de sonnerie (que l'on n'entend pas puisque le téléphone n'est pas relié à la ligne), le photo-transistor se met à conduire. Et si le signal de sonnerie reste présent au moins durant la constante de temps du réseau R55/C19, le monostable MMV3 sera déclenché, produisant ainsi une impulsion d'horloge pour FF1: aussitôt Re2 colle et le modem est relié à la ligne téléphonique. En même temps, le circuit 7910 reçoit un signal RING (sonnerie) de N35, de sorte qu'il entame la procédure qui lui permet d'identifier la nature de son interlocuteur: est-ce un modem, ou non? Le circuit construit autour de N25, MMV1, FF3, FF4 et MMV4 examine la porteuse. En cas d'interruption prolongée de cette porteuse (environ 1/2 seconde), il se charge d'interrompre la communication.

La réalisation

Si vous utilisez le transformateur d'alimentation dont le type est précisé dans le schéma et la liste des composants, vous remarquerez qu'il chauffe vite et beaucoup. Que cela ne vous inquiète pas, c'est normal...

Si vous respectez scrupuleusement le schéma et les indications données ci-dessous, si vous ne changez rien à la disposition des composants telle qu'elle apparaît sur la figure 3, et si vous utilisez le circuit imprimé original, toutes les conditions sont réunies pour le succès de cette réalisation et sa conformité aux normes en vigueur. Pour pouvoir mettre l'appareil en service, il reste cependant à demander l'agrément des PTT.

Commencez par vérifier l'état de la pointe de votre fer à souder, car l'implantation des composants est passablement serrée! L'ordre dans lequel vous insérerez vos composants est le suivant: dominos pour les liaisons vers l'extérieur — résistances — self — condensateurs — quartz — diodes — régulateurs — supports. Les relais sont soudés à même le circuit imprimé. On continue: connecteurs — gros condensateurs de l'alimentation — transformateurs et porte-fusible avec son fusible —

interrupteur DIL — radiateur pour IC14. On aura préparé le boîtier de telle façon que les LED et les commutateurs puissent être montés sur la face avant. Pour les LED sans clip, un trou de 3 mm de diamètre suffit; avec clip, il faut un trou de 4,5 mm. A l'arrière, il faut un trou pour l'interrupteur d'alimentation, un autre pour le câble d'alimentation (avec passe-fil), et deux orifices pour les connecteurs D ainsi que les prises pour téléphone. L'utilisation d'une fiche de dérivation mâle-femelle (comme pour les répondeurs téléphoniques) nous paraît la plus indiquée. Le câblage de S2 est très simple: quatre fils reliés aux points "12", "11", "10" et "+" sur la platine. Il en va de même pour les LED D19...21. Pour le câblage de S1, c'est un peu plus compliqué, puisque les LED D10...13 sont connectées aux mêmes points que S1 par leur cathode; leur anode commune est reliée au point "1". Restent encore les diodes luminescentes D1, D2, D8 et D7; leur anode commune est à relier au "+". Lorsque vous mettrez le circuit sous-tension pour la première fois, faites-le sans les circuits intégrés, c'est plus sûr. Prenez la patience de vérifier les tensions d'alimentation (sans maltraiter les broches des supports avec la pointe du câble de mesure de votre voltmètre). N'implantez les circuits intégrés que lorsque tout aura été soigneusement vérifié. Pour l'instant, IC1 ne doit pas être sur son support, car il faut encore vérifier le fonctionnement des dispositifs de commutation: lors de la mise sous tension, la LED "téléphone" doit s'allumer. Les autres LED voisines du commutateur de gauche doivent rester éteintes; l'une d'entre elles s'allumera lorsque vous actionnerez ce commutateur. Vérifiez les niveaux logiques présents sur les broches 17 et 18 de IC1 lorsque vous actionnez S1 (voir le tableau dans la marge). N'implantez ce circuit intégré que lorsque toutes les vérifications ont donné des résultats satisfaisants. Manipulez-le avec soin, il est assez fragile (décharges d'électricité statique...) et plutôt cher! A présent, le moment est venu de procéder à une série d'essais préliminaires qui vous permettront de vérifier le fonctionnement du circuit. Reliez la sortie du modem à un haut-parleur via un petit amplificateur, et mettez S2 en position "modem". Quelle que soit la position de S1, vous devrez entendre distinctement un signal sonore qui apparaît quelques secondes après le changement de position de S1. Ensuite, il faut mettre S1 en position "auto ansr", et relier les broches 4 et 5 de IC13 (l'opto-coupleur) entre elles à l'aide d'une résistance de 1 k: le signal sonore se fait entendre?

Oui, alors tout va bien. Le signal disparaît après environ une douzaine de secondes, et c'est normal.

Refaites ce test dans les quatre positions possibles de S2. Que dans certaines positions de S2 vous entendiez distinctement un changement de fréquence du signal sonore, c'est normal aussi.

On remet alors S1 en position "modem", et

l'on relie la broche 2 connecteur RS 232 au - 5 V; ceci doit provoquer un changement de fréquence du signal sonore dans les positions 300 bauds *origin* et *answer* ainsi qu'en position 1200 bauds *answer*. Pour la position 1200 bauds *origin*, ce n'est plus la broche 2 du connecteur RS 232 que l'on polarise, mais la broche 14 que l'on relie au - 5 V, cette fois via une résistance de 1 k. Une fois que l'on aura également relié la broche 20 de ce connecteur au - 5 V, on touche la broche 14 du bout du doigt... le modem ne doit plus émettre son signal sonore.

Si vous n'avez rien constaté d'anormal lors de cette procédure de vérification, il est vraisemblable que votre modem fonctionne parfaitement bien. Un test complet ne peut être effectué qu'à l'aide d'un appareillage complexe.

Cependant, quiconque possède un oscil-

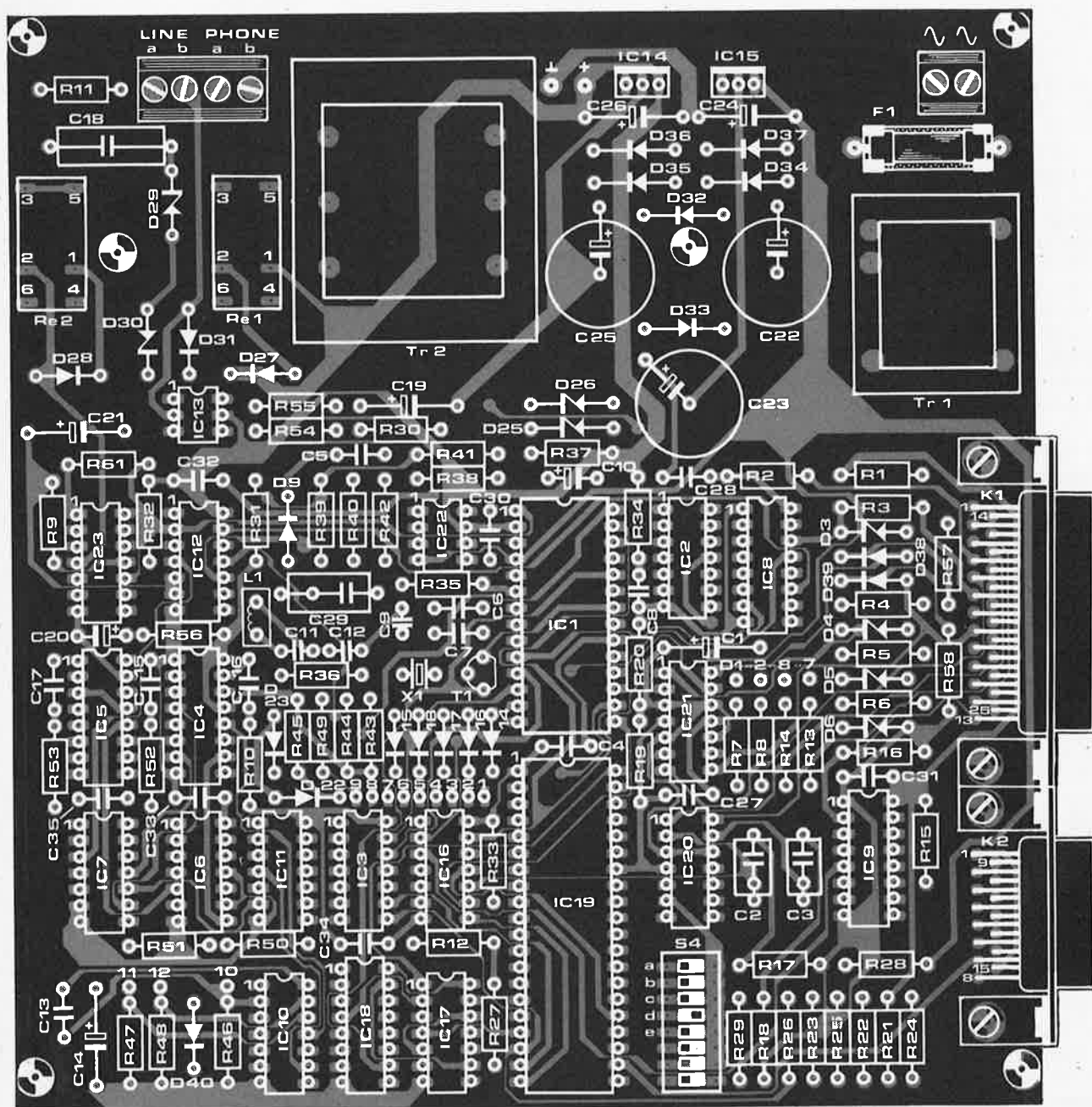
loscope pourra procéder à une deuxième série de vérifications. On commencera par relever la tension de sortie. Pour cela, il faut charger la ligne de sortie avec une résistance de 600 ohms (560 ohms plus 39 ohms en série) aux bornes de laquelle on doit pouvoir relever une tension alternative de 275 mV_{eff}. On en profitera pour vérifier les fréquences:

V21 ORIG: space 1180 Hz
mark 980 Hz
V21 ANSR: space 1850 Hz
mark 1650 Hz
V23 ORIG: space 450 Hz
mark 390 Hz
V23 ANSR: space 2100 Hz
mark 1300 Hz

La fréquence du signal de réponse en mode de réponse automatique est tou-

Figure 3. Tous les composants du modem, à l'exception des prises téléphoniques, peuvent être montés sur une même plaquette aux dimensions remarquablement modestes. On notera qu'il n'y a pas un seul pont de câblage!

3



Résistances:

R1...R6,R11,R12,R15,
R21...R27,R31,R32,R45,
R55,R61 = 4k7
R7,R8,R13,R14,R33,R49 =
220 Ω
R9 = 680 k
R10 = 120 k
R16,R50 = 1 k
R17,R18 = 2k7
R19,R20,R40,R41 = 22 k
R28 = 18 k
R29 = 15 k
R30 = 1 M
R34,R57,R58 = 2k2
R35 = 100 Ω
R36 = 33 k
R37,R38,R46,R47,R48,R51
= 100 k
R39 = 390 Ω
R42 = 39 k
R43,R44 = 8k2
R52 = 4M7
R53 = 82 k
R54 = 470 k
R56 = 56 k

Condensateurs:

C1 = 4μ7/6 V
C2,C3 = 470 n
C4,C15,C27,C28,C31...C35
= 100 n
C5 = 10 n
C6,C7,C16,C17 = 1 n
C8 = 39 p
C9 = 120 p
C10 = 10 μ/6 V tant.
C11,C12 = 47 p
C13 = 47 n
C14 = 10 μ/6 V
C18 = 100 n/400 V

C19 = 2μ2/6 V
C20 = 1 μ/6 V tant.
C21 = 22 μ/16 V
C22,C23,C25 = 1000 μ/16V
(connexions axiales)
C24, C26 = 1 μ/6 V
C29 = 2μ2 MKH
C30 = 220 n

Semiconducteurs:

D1,D2,D7,D8,D10...D13,
D19,D20,D21 = LED rouge
3 mm
D3...D6 = zener
4V7/400 mW
D9,D14...D18,D40 =
AA 119
D22...D23,D27,D28,D31,
D38,D39 = 1N4148
D25,D26 = zener
5V6/400 mW
D29,D30 = zener
27 V/400 mW
D32...D37 = 1N4001
T1 = BC 547B
IC1 = 7910 (AM ou EF)
IC2,IC3,IC23 = 74LS05
IC4,IC5 = 4538B
IC6,IC7 = 4013B
IC8 = 74LS366
IC9 = 74LS365
IC10,IC12 = 4071B
IC11 = 4081B
IC13 = TIL 111
IC14 = 7805
IC15 = 7905
IC16,IC17 = 4066B
IC18 = 4040B
IC19 = AY-3-1015D
IC20,IC21 = TL 084
IC22 = LF 356

Attention! Les résistances
R59 et 60 ainsi que la diode
D24 n'existent pas.

Divers:

S1 = commutateur rotatif,
1 circuit, 4 positions
S2 = commutateur rotatif,
1 circuit, 3 positions
S3 = interrupteur secteur
S4 = octuple interrupteur
DIL
L1 = 10 μH
F1 = fusible 500 mA avec
porte-fusible encartable
K1 = connecteur D
subminiature 25 broches
coudées à 90° encartable
K2 = connecteur D sub-
miniature 15 broches
coudées à 90° encartable
X1 = quartz 2,4576 MHz en
boîtier HC18

Tr1 = transformateur d'al-
imentation 8 V/375 mA
(par exemple Spitznagel
type SPK 2231/8)
Tr2 = transformateur de
ligne 600 Ω symétrique,
du type VLL 3719
Re1,Re2 = relais Siemens
type V23040-A0001-b201
1 prise téléphone mâle
1 prise téléphone femelle
radiateur pour IC14 (TO220)
Boîtier adéquat (Retex Elbox
RE.3 par exemple)

jours de 2100 Hz (sauf lorsqu'elle n'existe pas comme dans le mode V21 ORIG). On pourra également suivre la chronologie du cycle sur l'oscilloscope: d'abord 1,9 s de silence, puis le signal de réponse de 3 s et ensuite le signal de donnée. Pour ce qui concerne les interrupteurs DIL, signaux que pour les communications standard, seul l'interrupteur "d" devra être fermé.

Il ne reste plus qu'à visser le couvercle sur le boîtier...

Utilisation d'un modem

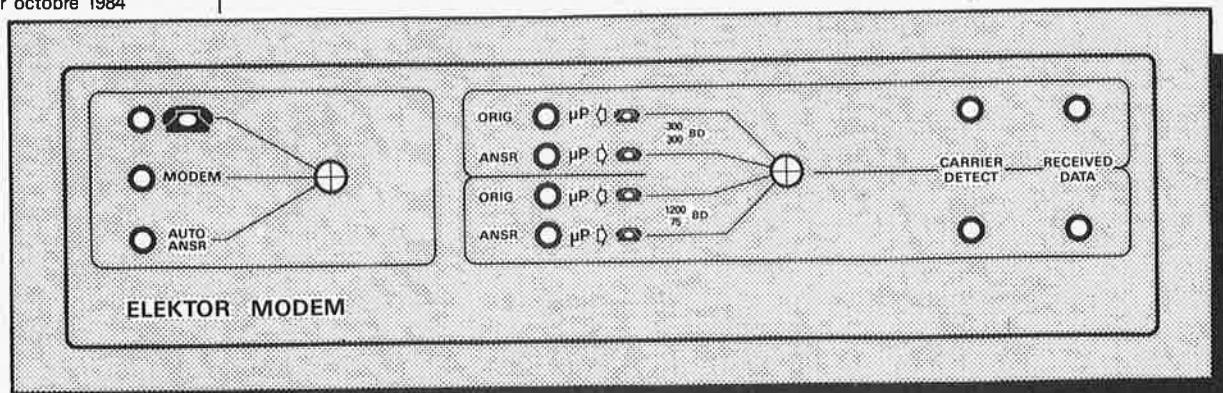
Pour mettre les choses au point, rappelons qu'un modem n'est qu'un maillon d'une chaîne de communication. Il ne génère pas de signaux, mais convertit un flux de niveaux logiques en informations sonores envoyées sur la ligne téléphonique, et qu'il appartient à un second modem (récepteur) de reconvertir en bits. Ceci suppose que le modem émetteur reçoive ses signaux numériques sous forme sérieuse d'un appareil capable de les fournir (terminal ou ordinateur), et que le modem récepteur transmette les mêmes informations numériques sous forme sérieuse à un autre appareil capable de les recevoir (terminal ou ordinateur). Ces échanges se font grâce à l'interface RS 232; le logiciel associé à ce protocole de communication est absolument indispensable et doit résider dans le système, à chacune des deux extrémités de la chaîne

de communication (terminal et ordinateur).

Certains appareils sont capables de travailler simultanément en 1200 et 75 bauds, ce qui permet de supprimer le circuit construit autour de IC16...IC19, à condition de court-circuiter les broches 2 et 3 du support d'IC16 d'une part, ainsi que les broches 9 et 10 d'autre part. Si l'on ne dispose pas d'une sortie sérieuse, il faudra en réaliser une à partir d'un port de sortie parallèle et un petit nombre d'instructions, de préférence en langage machine. Il est primordial de se conformer à un standard de 7 ou 8 bits de donnée, précédés par un bit de départ (toujours un niveau logique bas) et suivis par un ou plusieurs bits d'arrêt ou de fin (toujours au niveau logique haut). On obtient ainsi le signal tel qu'il est représenté sur la **figure 5**. On notera que le bit 0 (de poids le plus faible) est toujours émis le premier, tandis que le bit 7 (de poids le plus fort) est toujours émis le dernier. Avec notre modem, les taux de transmission sont au choix de 300 ou 1200 et 75 bauds.

Voici encore quelques remarques importantes:

- Utilisez l'entrée TTL du modem en reliant la broche 3 de K2 à la broche 8 (masse).
- Ne vous souciez pas des signaux de commande pour l'instant. Le modem passe automatiquement en mode "émission".
- Du port de sortie utilisé pour réaliser



84031-4

Figure 4. Après de nombreux essais d'agencement de la face avant, c'est celui-ci que nous avons retenu comme le plus réussi.

une interface série, un bit tiendra lieu d'entrée, un autre de sortie.

- Les conversions parallèle/série et série/parallèle sont assurées par des boucles de logiciel effectuant la réitération d'instructions de décalage.
- On pourra éventuellement se servir du bit de départ à la réception pour déclencher une routine d'interruption du microprocesseur.
- Veuillez à gérer convenablement la mémoire vive dans laquelle seront chargées les données reçues.
- Si votre système est muni d'un distribu-

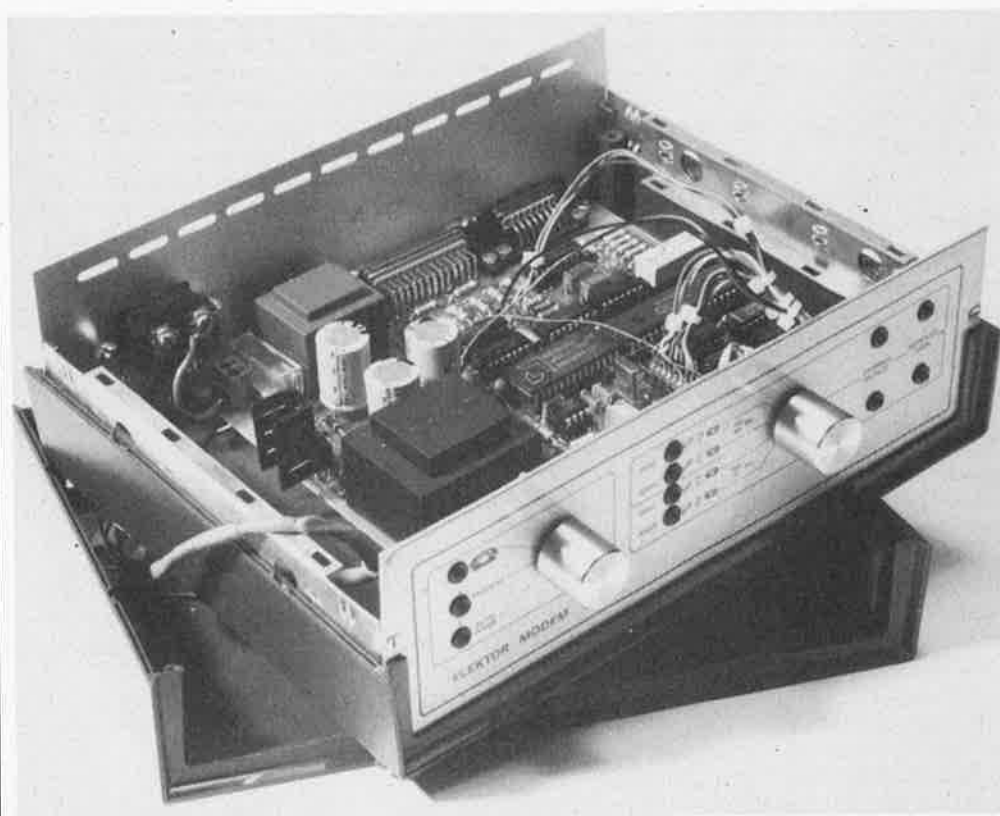
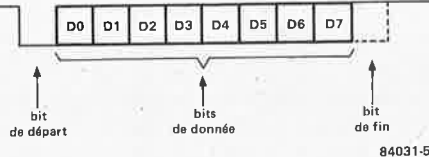
teur d'entrées/sorties, utilisez-le pour adresser le modem!

- N'utilisez pas le bit d'arrêt à des fins de vérification.
- N'oubliez pas que les communications ne sont pas faites en duplex...
- La conversion parallèle-série, au lieu d'être effectuée par le logiciel, pourra également être confiée à un circuit spécialisé, tel l'ACIA 6551 utilisé sur la carte CPU à 6502, présentée par Elektor en novembre 1983.
- Lors de la conversion de 1200 à 75 bauds par l'UART, il appartient à l'ordinateur ou au terminal émettant les signaux à convertir de scruter la ligne de sortie TBMT d'IC 19 (broche 7 de K2).

Nous en resterons là pour l'instant, mais il est vraisemblable que nous aurons bientôt l'occasion de revenir sur ce modem. D'une certaine manière, il n'en tient qu'à vous!

5

Figure 5. L'émission d'un caractère commence toujours par un bit de départ. Elle est conclue, après les huit bits de donnée, par un bit d'arrêt; il n'y a pas ici de bit de parité.



carte VDU

Elektor n°63, septembre 1983, page 9-56

Il est dit à la page 9-63 que l'on pouvait utiliser un quartz de 15 MHz sur cette carte vidéo.

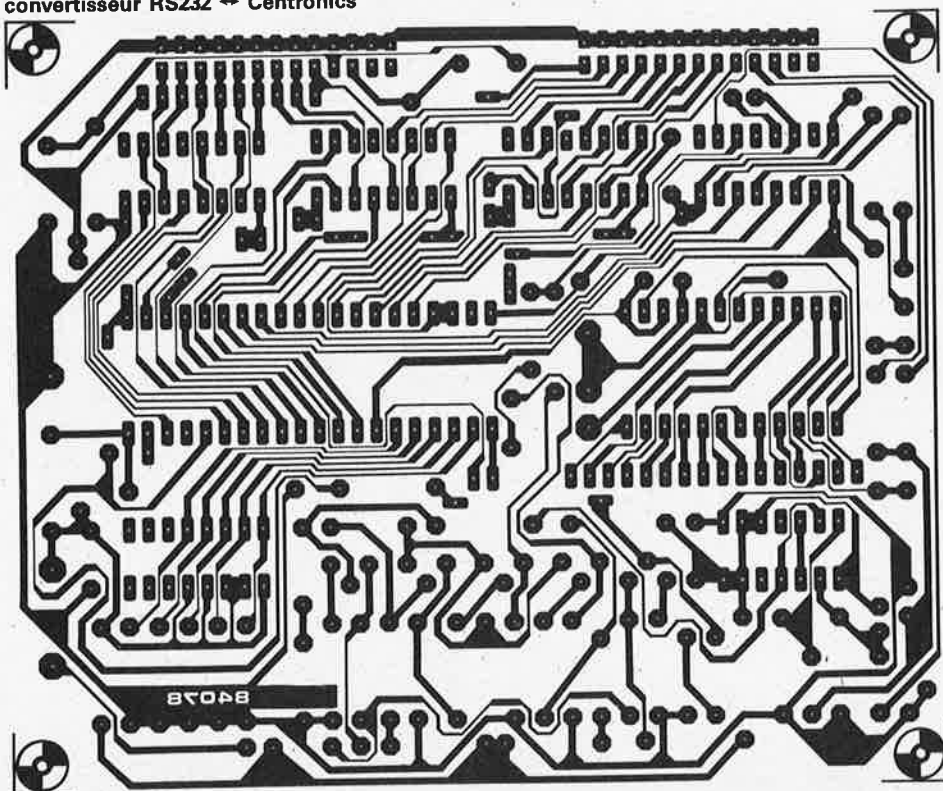
C'est possible à condition de programmer le CRTC en conséquence. Le logiciel pour la carte VDU a été fait pour une fréquence d'horloge (donc un quartz) de 16 MHz.

harpagon, l'économiseur d'ampoules

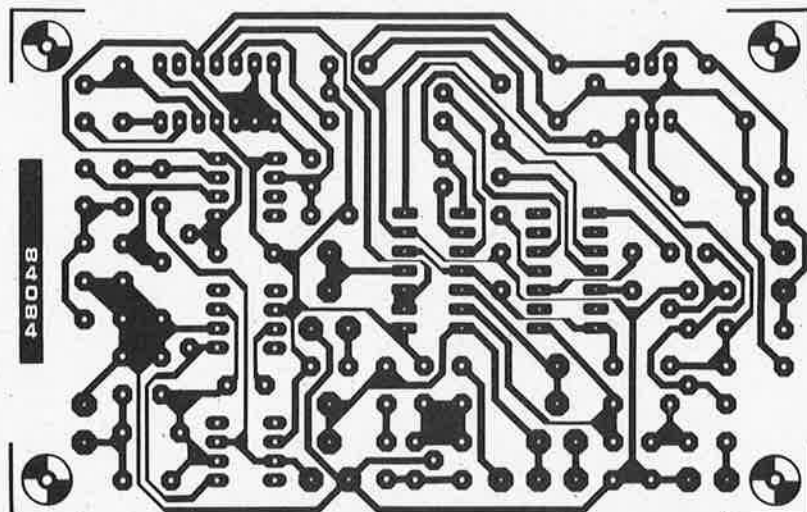
Elektor n°75, septembre 1984, page 9-48

La liste des composants de la version 2 donnée en page 9-51 comporte une erreur (et un oubli). T1 n'est pas du même type que T2. T1 comme indiqué sur le schéma, est soit un BC 549C, soit un BC 550C. Sur le schéma de la page 9-50, on pourra ajouter le type BC 560C pour le transistor T2.

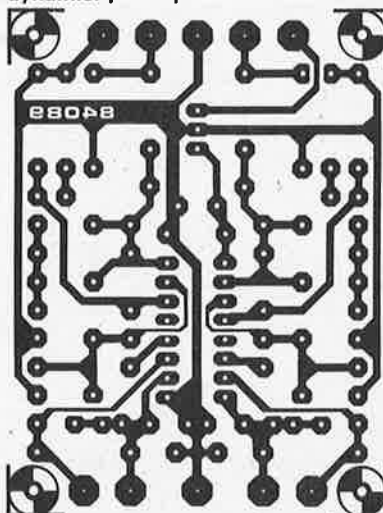
convertisseur RS232 ↔ Centronics



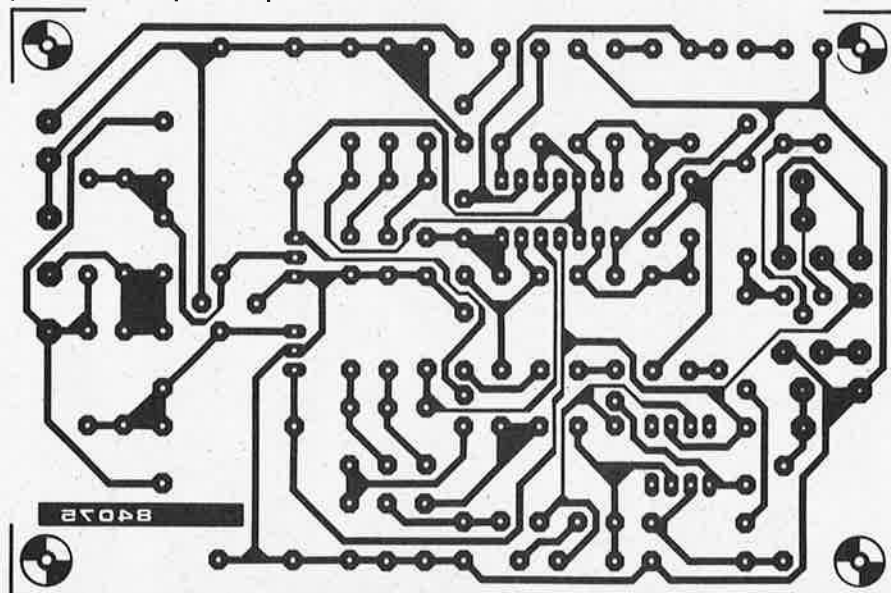
inverseur vidéo



dynamic: préamplificateur MD



peaufineur d'impulsions pour ZX81



service

"Enfin Elektor vint, et, le premier en France, fit sentir dans les signaux une juste cadence.", pourrait-on dire en paraphrasant Nicolas Boileau. Bien qu'extrêmement populaire, le ZX81 n'est pas exempt de défauts. L'un des ses talons d'Achille est sans aucun doute son interface cassette. Tout possesseur de ZX81 vous confirmera qu'il n'est pas rare de devoir recommencer l'entrée manuelle d'un programme qu'il est devenu impossible de relire après son stockage sur cassette. Grâce à notre peaufineur d'impulsions, ces problèmes appartiennent au passé. Ce montage permet la lecture des cassettes les plus délicates. Un "accessoire" **indispensable** à tous les possesseurs de ZX81 et sans doute extrêmement **utile** aux propriétaires d'ordinateurs personnels dotés d'une interface cassette travaillant selon un principe de conversion similaire (non FSK, signaux numériques → suite de trains d'impulsions/pauses).

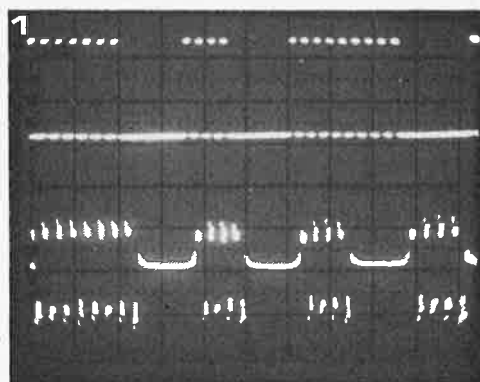
Peaufineur d'impulsions
pour ZX81
elektor octobre 1984

Peaufineur d'impulsions pour ZX81

Les signaux produits par l'interface cassette du ZX81 ne sont pas du type FSK (frequency shift keying, verrouillage du déplacement de fréquence); ils n'utilisent qu'une seule fréquence. Le signal comporte un train d'impulsions, suivi d'une pause, à laquelle fait suite un nouveau train d'impulsions, suivi d'une nouvelle pause et ainsi de suite (voir **figure 1a**). Le nombre d'impulsions que comporte le train traduit le niveau logique: un niveau logique bas est rendu par 4 impulsions, un niveau logique haut par le double (8 impulsions). En raison de certaines contraintes techniques, l'électronique du lecteur de cassettes, les caractéristiques de la bande magnétique, entre autres, l'information numérique perd beaucoup de sa "rectitude" lors de l'écriture (stockage) sur cassette. Lors de la relecture, les informations prises en compte par l'ordinateur ont une forme assez proche de celle illustrée par la **figure 1b**. La "bavure" de la dernière impulsion précédant une pause peut être, (à tort), interprétée par l'ordinateur comme étant une impulsion. Ceci est bien évidemment source de problèmes. Il faut faire subir une numérisation aux signaux, les impulsions parasites qu'elles soient, doivent être éliminées.

signal entrant (fourni par le lecteur de cassettes), commence par traverser un atténuateur réglable avant d'être amplifié et un peu plus loin filtré par un filtre passe-bande. A la sortie de ce dernier on découvre un second amplificateur et un filtre passe-haut. Ce traitement complexe élimine toutes les ondulations basse-fréquence que l'ordinateur pourrait interpréter comme une impulsion (excédentaire). Et ce n'est pas fini. Le signal filtré est appliqué à deux redresseurs de crête (l'un négatif, l'autre positif). Un trigger de Schmitt compare les signaux de sortie de ces redresseurs au signal présent à la sortie du filtre passe-haut. A la sortie de ce trigger nous disposons alors d'un signal numérique d'excellente facture. Le signal de sortie du redresseur de crête positif possède une seconde fonction. Il sert au

une bonne
interface
cassette... ce
n'est pas trop
tôt*



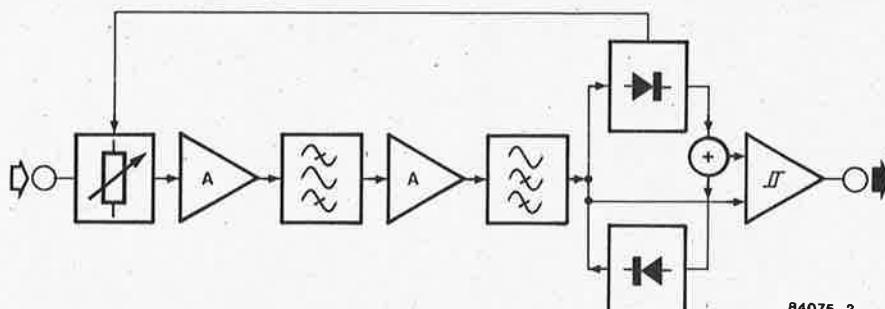
* NdIR: (mais il n'est jamais trop tard)

Figure 1. Comme on le voit, la forme (b) des impulsions fournies par le lecteur de cassettes (b) au ZX81, lors du chargement d'un programme, n'est pas "exactement" celle (a) de celles que le ZX81 lui a envoyé lors du stockage du programme sur cassette.

Concept de base

Quoi de plus parlant qu'un petit schéma synoptique tel celui de la **figure 2**? Le

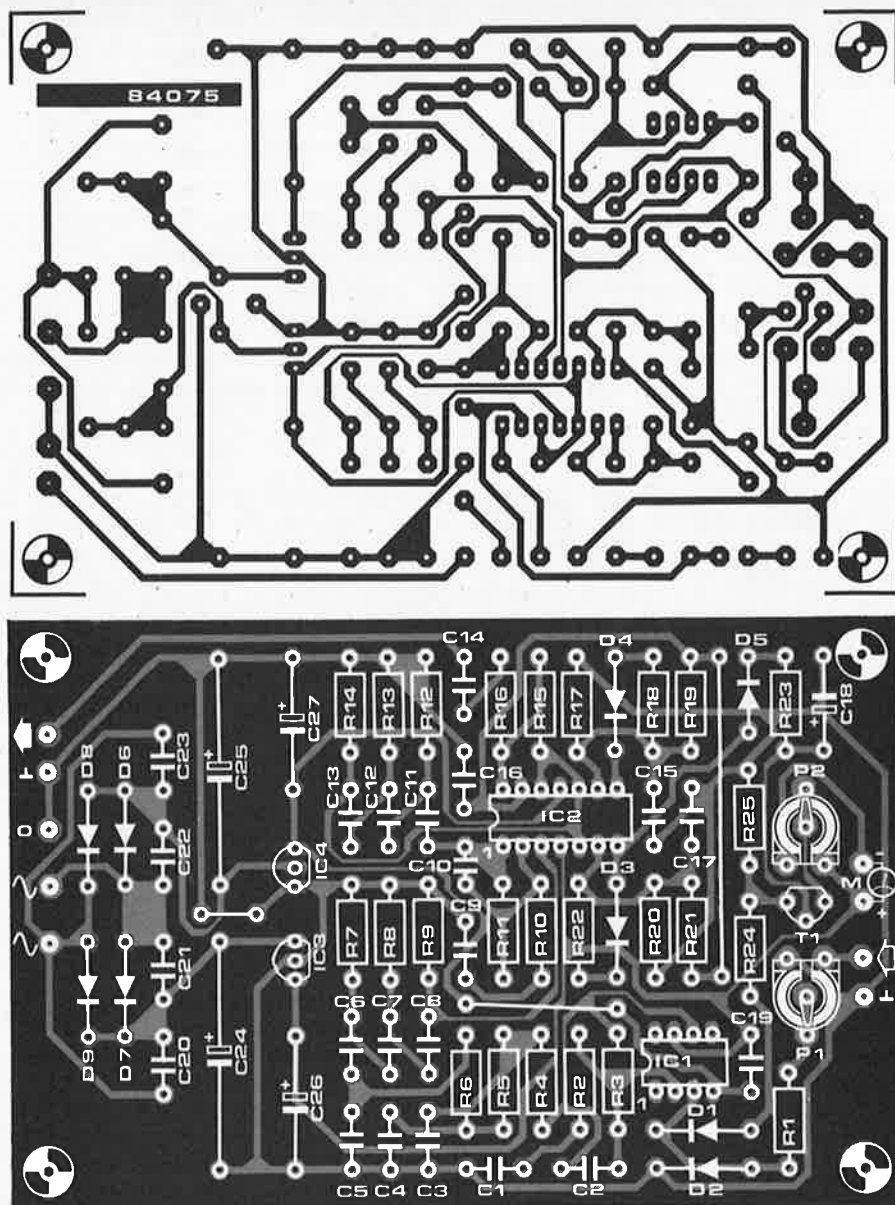
2



84075-2

Figure 2. Schéma synoptique du peaufineur d'impulsions. On y découvre quelques amplificateurs et filtres, une paire de redresseurs de crête, un comparateur et une pseudo-"CAG".





appliqué à l'entrée inverseuse de A4. La seconde entrée de A4 est reliée à la sortie du filtre passe-haut, de sorte que A4 se comporte en comparateur entre les signaux redressés et les impulsions, différenciées par le filtre passe-haut, arrivant du lecteur de cassettes. A la suite de ce traitement, on dispose à la sortie de cet ampli opérationnel d'un beau signal rectangulaire que l'on peut appliquer tel quel à l'entrée cassette du ZX81.

Le côté pratique

Pour vous faciliter la tâche, nous avons conçu un dessin de circuit imprimé pour ce montage, dessin donné en **figure 4**. La construction de cette interface ne devrait pas constituer l'un des 12 travaux d'Hercule. La partie gauche du circuit imprimé est réservée à l'alimentation. La fonction des différents points de connexion sur la platine ne pose pas la moindre équivoque: deux points sont connectés au galvanomètre, deux autres sont réservés à l'entrée, les deux derniers constituent la sortie du montage. Lorsque vous avez ter-

miné l'assemblage du montage, (mis dans un boîtier le cas échéant), il vous restera à régler deux ajustables avant de refermer le couvercle.

Pour pouvoir effectuer le test et le réglage du montage, il faut l'intercaler entre le ZX81 et le lecteur de cassettes. Commencez par essayer de charger quelques-uns des programmes que vous avez toujours pu, précédemment, lire sans problème. Agir sur l'ajustable P1 jusqu'à ce que le chargement des programmes se fasse parfaitement. Après avoir effectué ce réglage, on agit sur l'ajustable P2 pour faire en sorte que l'aiguille du galvanomètre se stabilise au milieu de l'échelle pendant la lecture d'un programme.

On peut maintenant utiliser l'aiguille du galvanomètre comme niveau de référence lors du chargement d'un programme délicat ou inconnu. Si lors de la lecture, l'aiguille ne se stabilise pas au milieu de l'échelle, on agira sur P1 de façon à amener l'aiguille dans la "position de référence". Cette procédure permet de charger les programmes les plus rétifs.

Peaufineur d'impulsions
pour ZX81
elektor octobre 1984

Liste des composants

Résistances:

R1, R19, R21 = 22 k
R2, R10, R16 = 1 k
R3 = 10 k
R4 = 150 Ω
R5 = 470 Ω
R6 = 1k5
R7, R12, R17, R20 = 4k7
R8, R13 = 15 k
R9, R14, R23 = 47 k
R11 = 100 k
R15 = 470 k
R18, R22, R24,
R25 = 100 Ω
P1 = ajustable 50 k
P2 = ajustable 1 k

Condensateurs:

C1, C9, C14 = 220 n
C2 = 4n7
C3 = 150 n
C4, C20...C23 = 47 n
C5 = 15 n
C6, C11 = 10 n
C7, C12 = 3n3
C8, C13 = 1n
C10 = 390 p
C15, C17 = 22 n
C16, C19 = 100 n
C18, C26, C27 = 1 μ /16 V
C24, C25 = 470 μ /16 V

Semiconducteurs:

D1...D5 = AA 119
D6...D9 = 1N4001
T1 = BC 650C
IC1 = LF 356
IC2 = TL 084
IC3 = 78L05
IC4 = 79L05

Divers:

F1 = fusible 50 mA lent
M1 = galvanomètre à bobine mobile 250 μ A
S1 = interrupteur secteur double
Tr1 = transfo 2 x 9 V, 50 mA au secondaire

Figure 4. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants du peaufineur d'impulsions pour ZX81.

Remonter le courant de l'évolution est impossible: on aura beau y faire, la progression de l'électronique et la miniaturisation sont telles, que le nombre d'appareils alimentés par pile ne fait qu'augmenter: radios portatives, réveils, lecteurs de cassettes, calculatrices, pour n'en citer que quelques-uns, font aujourd'hui tout simplement partie de notre environnement. La seule inconnue commune à ces différents appareils est l'état de fraîcheur de leur(s) pile(s); jusqu'à présent, les piles n'ont jamais été dotées d'un dispositif de visualisation instantanée de la capacité restante. Grâce au teste-pile décrit ici, il devient aisé de mesurer la capacité restante de pratiquement n'importe quel type de pile. En ces temps de vaches maigres, nous avons opté pour un appareil au prix de revient le plus faible possible.

teste-pile

visualisation
scalaire de l'état
d'une pile

"La fréquence du remplacement des piles est proportionnelle au nombre d'appareils alimentés par pile possédés", aurait pu dire monsieur de La Palisse. Un exemple. Quel est l'état des piles du lecteur de cassettes que vous avez décidé d'emporter pour réaliser l'enregistrement live d'un concert pop? Pour plus de sécurité il est bien évidemment possible de les remplacer par des piles neuves, mais il est préférable de ne pas choisir cette solution trop souvent (prix de revient prohibitif). Si on ne procède pas à ce remplacement de précaution, il est quasiment certain que les piles rendront leur dernier soupir au cours de cet enregistrement inestimable, (bien évidemment).

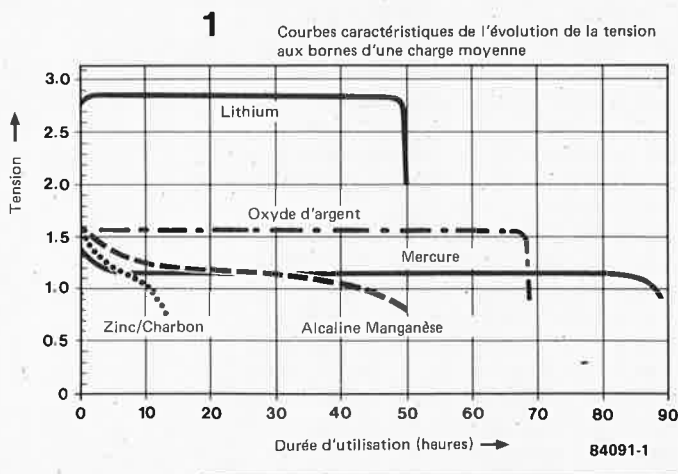
Le teste-pile idéal doit donner une indication instantanée de la capacité restante d'une pile. La matérialisation de cette affirmation, simple au demeurant, est bien plus difficile qu'il n'y paraît à première vue, aussi, avant de poursuivre, allons-nous décrire les méthodes utilisées pour déterminer la capacité d'une pile.

Il existe deux sortes de piles. La première comprend les piles qui gardent une tension pratiquement constante pendant la totalité de leur durée de vie. La seconde est celle des piles qui voient diminuer lentement le niveau de la tension qu'elles

fournissent au fur et à mesure de l'écoulement de leur durée de vie active. Le premier groupe comprend les piles au lithium, au mercure et à l'oxyde d'argent. (Voir les courbes caractéristiques de la figure 1). La tension fournie par ce type de piles ne chute quasiment pas (variation comprise entre 0,05 V et 0,1 V environ), de sorte qu'il est extrêmement difficile de déterminer la capacité restante de ce genre de piles en se basant sur leur seule tension. Il n'existe aucune méthode simple qui permette une vérification rapide. Nous en déduisons donc, qu'en l'absence de test simple pour ce type de piles, il est préférable de les laisser à demeure dans l'appareil jusqu'à décharge complète (mais pas au-delà). Les montres, calculatrices et appareils de photo utilisent ce type de piles. L'auto-décharge, (décharge hors-fonctionnement), de ces piles-là est si faible, (ne dépassant pas quelques pourcents par an), que la meilleure solution consiste à emporter une pile de rechange neuve pour remplacer celle qui arriverait en fin de vie active.

Intéressons-nous au second groupe. Il comprend les piles au zinc-charbon et les piles alcalines au manganèse. Les premières nommées ont l'avantage d'être les moins chères, mais elles ont aussi l'inconvénient d'avoir la capacité énergétique la plus faible. Il s'agit du type de piles le plus courant, englobant toutes les piles dites "ordinaires", vendues dans le commerce. Au cours des dernières années, les piles alcalines ont vu croître leur popularité. Bien que sensiblement plus chères que leurs homologues au zinc-charbon, elles possèdent une densité énergétique, (rapport de la quantité d'énergie fournie sur la masse de produit actif contenu dans une pile donnée), nettement plus élevée. Ces deux types de piles accusent une chute de tension sensible tout au long de leur vie active, chute de tension permettant de déterminer avec une bonne approximation la capacité disponible d'une pile. Les courbes de la figure 1 récapitulent les caractéristiques de décharge des différents types de piles. Des informations précédentes, nous déduisons la nécessité de disposer d'un voltmètre capable de mesurer, de façon relativement précise, une tension comprise entre 1 et 1,5 V (par cellule) et de pou-

Figure 1. Evolution des tensions des divers types de piles au cours de leur durée de vie active. Comme on le voit, seules les piles au zinc-charbon et au manganèse (alcalines) accusent assez rapidement une chute de tension.



voir appliquer à la pile une certaine charge, (sous la forme d'une résistance). Cette charge est indispensable pour déterminer la tension aux bornes de la pile à un instant donné de sa vie active, sachant qu'une diminution de la tension fournie par la pile va de pair avec une augmentation de sa résistance interne.

Le voltmètre

Confirmant ce que nous avons dit dans l'introduction, il s'agit là d'un circuit fort simple. Le procédé choisi ne donne pas une indication précise à 100% de la capacité restante d'une pile, mais l'information fournie est fiable et suffisante. De ce fait, il n'est pas indispensable de disposer d'un voltmètre extrêmement précis, ce qui nous simplifie nettement la tâche.

Le schéma du teste-pile est illustré par la figure 2. Les résistances R1...R6 constituent la charge pour la pile à tester. Le courant de charge respecte les normes du fameux test radio de l'IEC. Pour cette raison, il sera de 20 mA dans le cas d'une pile du type baby, mignon (penlight), qu'il s'agisse de cellules normales ou duplex, de 40 mA pour une pile du type mono, et de 10 mA environ pour une pile compacte de 9 V. Comme on trouve aujourd'hui des piles-bouton alcalines au manganèse comme alternative bon marché aux piles miniatures à l'oxyde d'argent, nous avons doté l'appareil d'une position à leur intention (courant de charge de 1 mA).

Le sous-ensemble de mesure est réalisé à l'aide de M1, D1...D6 et R7...R11. M1 est un galvanomètre à bobine mobile ordinaire de 100 μ A. Lors du test d'une pile de 1,5 V, une diode (D1) et une résistance (R7) sont prises en série avec le galvanomètre. La valeur donnée à cette résistance est calculée de façon à obtenir un débattement pleine échelle de l'instrument, pour une tension de 1,6 V. La diode a pour fonction de définir un seuil dans le circuit de mesure, seuil fixé à 0,6 V environ, de sorte que la plage de mesure de M1 s'étend alors de 0,6 V à 1,6 V. Cela ne pouvait tomber mieux, puisque c'est très exactement ce qu'il nous fallait, le domaine des tensions intéressantes s'étendant de 0,8 V à 1,5 V (ces 0,8 V étant la valeur de la tension d'une pile alcaline épuisée, valeur indiquée par la plupart des fabricants de piles, cette tension passant à 0,9 V dans le cas d'une pile au zinc-charbon). L'existence de ce seuil dû à la présence de la diode étale le domaine concerné sur la totalité de l'échelle. Dans le cas des piles constituées de plusieurs cellules, on donne une valeur différente à la résistance de charge; le nombre de diodes prises en série avec le galvanomètre change lui aussi et devient égal au nombre de cellules de la pile; de cette façon, les indications données par notre galvanomètre restent cohérentes, quel que soit le type de la pile testée.

L'échelle de visualisation du galvanomètre est donnée en figure 3. Sa plage est subdivisée en plusieurs domaines. Si l'aiguille se stabilise dans la partie blanche, la pile

2

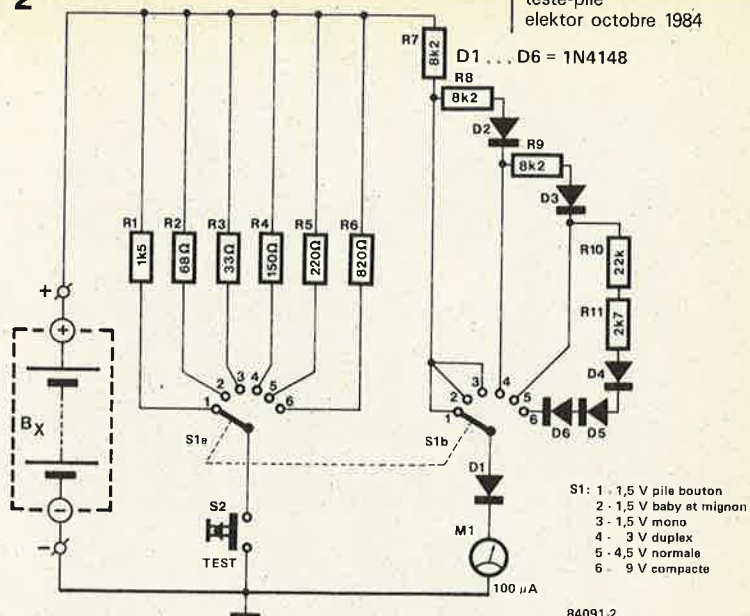


Figure 2. Schéma du teste-pile. Il n'est pas question de construire un appareil dont le prix serait hors de proportion avec les économies qu'il permettrait de réaliser. Le galvanomètre constitue le composant le plus onéreux du montage.

3

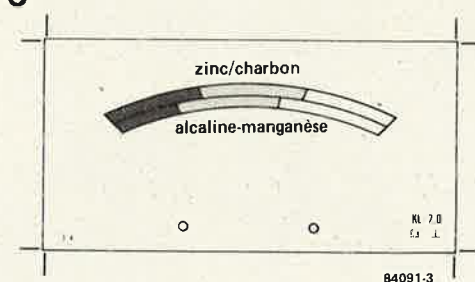


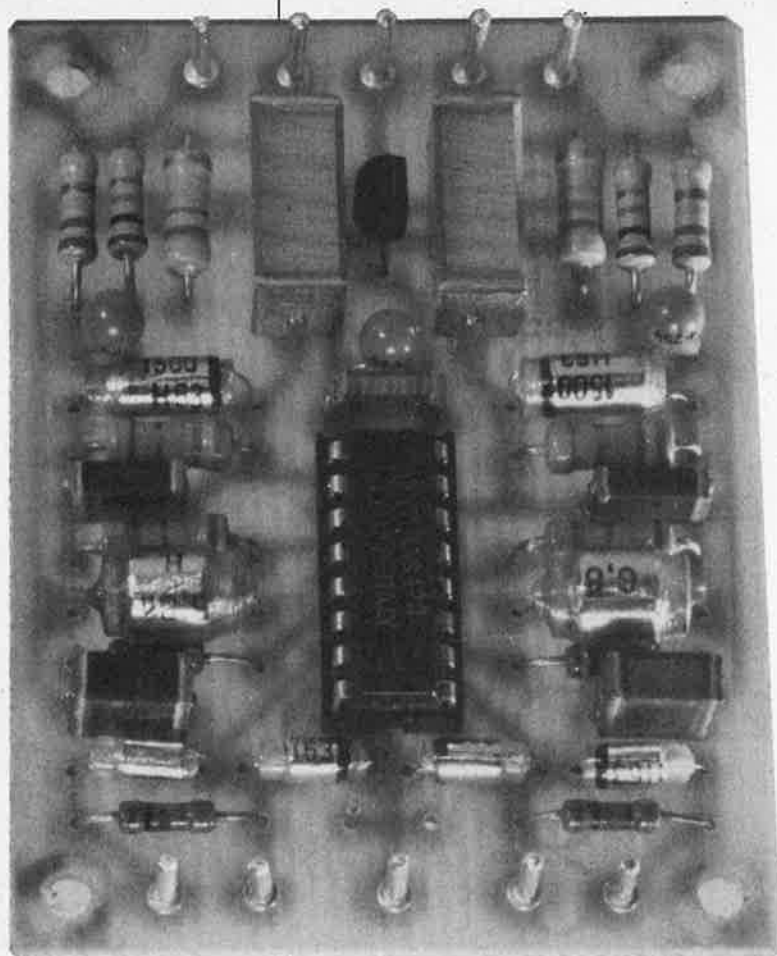
Figure 3. Echelle de visualisation: sa partie supérieure concerne les piles au zinc-charbon, sa partie inférieure les piles alcalines. Réduction à 65%.

testée possède plus de la moitié de sa capacité maximale; si elle s'arrête dans la partie grisée, la pile concernée possède une charge inférieure à la moitié de sa charge nominale; si elle se stabilise sur la partie noire, la pile testée est totalement déchargée. L'affichage comporte deux échelles accolées mais distinctes. Celle du haut concerne les piles au zinc-charbon, celle du dessous les piles alcalines. Le point demie charge (ou demie décharge, selon le point de vue), est fixé à 1,3 V pour une pile alcaline, et à 1,2 V pour une pile au zinc-charbon (valeurs déduites des fiches de caractéristiques de plusieurs fabricants de piles). Le point de décharge totale se situe à 0,9 V pour une pile au zinc-charbon et à 0,8 V pour les piles alcalines.

Le mode d'emploi du teste-pile n'est pas plus complexe que son schéma. Placer la pile entre les points de connexion et observer le débattement de l'aiguille. L'absence totale de mouvement indique une pile complètement vide; elle peut aussi être due à une inversion de polarité. (Pas de risque pour le galvanomètre, grâce à la présence de la diode de protection D1). En cas de débattement de l'aiguille, on appuie sur le bouton-poussoir de test S1, action qui a pour effet d'intercaler la charge dans le circuit. Il suffit ensuite de lire l'indication du galvanomètre pour savoir dans quelle phase de sa vie se trouve la pile concernée.

Protection de l'environnement

Nous ne le répéterons jamais assez. Ne jetez pas n'importe où vos piles mortes, il existe des containers prévus pour elles, chez votre photographe et/ou dans la plupart des grands magasins. Les piles (et les accus), contiennent des métaux lourds responsables (eux ou nous?) de la pollution de l'environnement. Ceci est vrai non seulement pour les cellules au CdNi, mais aussi pour les piles ordinaires (zinc-charbon!).



Cela fait 18 mois, que nous vous avons proposé le dernier préamplificateur MD (c'était le "preamplificateur MC/MD" de la série XL, avril 83, page 4-30 et suivantes); comme il s'agit là d'un sujet propice aux discussions philosophiques et aux expériences, nous avons pensé que la description d'un nouveau montage, moins coûteux, pourrait vous intéresser. Il est doté de quelques caractéristiques qui en font plus qu'un simple préamplificateur MD. Ses faibles dimensions en facilitent considérablement la mise en place à l'intérieur d'une table de lecture. Cette disposition permet de se passer de câble de liaison (toujours relativement long), entre la table de lecture (lire la cellule) et l'amplificateur, câble qui peut constituer une source de ronflement et représente toujours une charge capacitive non négligeable pour l'élément MD. Comme la longueur du câble de liaison est une donnée variable, la taille de la capacité n'est pas fixe. Si veut avoir la "courbe de réponse en fréquence" la plus rectiligne possible, pour la cellule utilisée, il est indispensable d'effectuer une "adaptation d'impédance" correcte de la cellule concernée. En effet, l'induction de la petite bobine de celle-ci constitue, avec l'impédance d'entrée du préamplificateur, un circuit dont la fréquence de résonance est utilisée par le fabricant pour rendre (garder) la courbe caractéristique en fréquence aussi droite que possible dans les aigus. Une mauvaise adaptation d'impédance

dynamic

préamplificateur
MD

Pourquoi avoir baptisé "dynamic" un simple préamplificateur à correction RIAA? La majorité des préamplificateurs effectuent cette fameuse correction RIAA (Recording Industries Association of America). La particularité de "dynamic" (du D de MD, magnétodynamique), est de comporter une entrée symétrique (réduction du ronflement) et de posséder des dimensions si lilliputiennes qu'il est possible de lui trouver une place dans quasiment n'importe quelle table de lecture; on peut ainsi optimiser l'adaptation à la cellule magnétique utilisée.

provoque une dégringolade prématurée dans les aigus, ou un recentrage de la brique de la courbe. Ce circuit se passant de câble de liaison, il devient possible de réaliser l'adaptation optimale entre la cellule et l'amplificateur.

La mise en place du préamplificateur à l'intérieur de la table de lecture permet de créer une entrée symétrique. Quels sont les avantages de cette solution? Réduction du ronflement, et suppression du condensateur d'entrée théoriquement indispensable, en raison de l'alimentation unique (asymétrique) de l'amplificateur. On élimine de cette façon une possible source de distorsion. Le circuit effectue bien évidemment la correction RIAA indispensable et comporte une sortie (asymétrique) pouvant être reliée à l'entrée (ligne) du préamplificateur-correcteur. L'universalité du montage donne le choix entre les diverses variations existant sur ce thème. Sans grand problème, il est possible de transformer l'amplificateur en version pourvue d'une entrée asymétrique standard; on peut ainsi l'utiliser comme sous-ensemble d'un préamplificateur-cor-

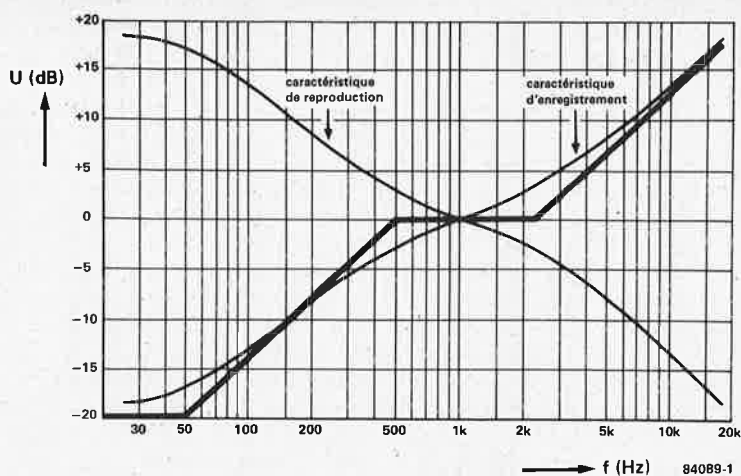


Figure 1. Voici la fameuse courbe de correction RIAA (enregistrement et reproduction). Lors de l'enregistrement, les basses sont atténuées et les aigus amplifiés, l'inverse ayant lieu lors de la reproduction.

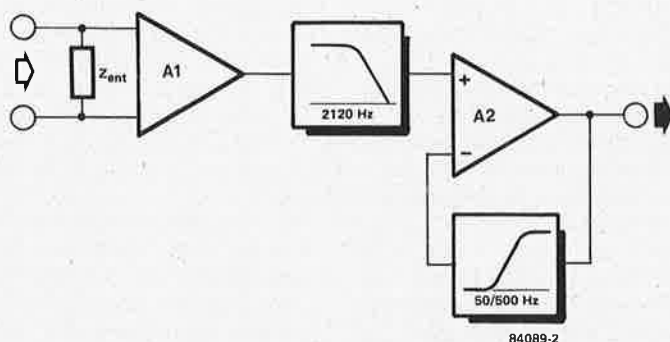


Figure 2. Dans le cas du préamplificateur MD, la correction des aigus se fait à la sortie du premier étage d'amplification. La correction des basses est prise dans la ligne de contre-réaction du second étage. L'entrée symétrique permet de se passer de condensateur d'entrée.

recteur. Ce montage peut également se transformer en amplificateur linéaire, sans correction RIAA, (amplification des signaux produits par un micro par exemple). Cette version peut elle aussi être dotée au choix d'une entrée symétrique ou asymétrique.

RIAA, qu'est-ce que c'est ça?

Nous ne doutons pas un instant que la plupart de nos lecteurs sait de quoi il s'agit lorsque l'on parle de la correction RIAA. La cellule d'une table de lecture est un convertisseur vitesse-tension. La vitesse de la pointe n'est pas uniquement fonction de l'amplitude du sillon tracé dans le PVC, mais dépend aussi de la fréquence. Si cette dernière est élevée, la pointe parcourt par unité de temps une distance plus importante, allant d'une crête à l'autre; la vitesse est de ce fait plus grande de même que l'amplitude du signal électrique. Si l'on désire obtenir une amplitude de signal constante, même aux basses fréquences, il faudrait augmenter l'amplitude du sillon (sa largeur). Ceci implique une croissance de sa largeur et donc une diminution de la durée d'enregistrement disponible. Une réduction générale de l'amplitude du sillon produirait la disparition des aigus dans le bruit intrinsèque du disque. Il faut trouver d'autres moyens, ce que n'ont pas manqué de faire les fabricants de disques il y a des années déjà: sous la forme de la définition de la correction RIAA. Lors de

l'enregistrement, les basses sont atténuées et les aigus amplifiés en respectant la courbe de la **figure 1**. Dans ces conditions, l'amplitude du sillon ne varie guère, que la fréquence qu'elle représente soit haute ou basse. Cette correction ne concerne pas la cellule piézo cependant, cette dernière n'étant pas un convertisseur vitesse/tension, mais un convertisseur trajet/tension. Elle convertit l'amplitude du sillon en une tension directement proportionnelle, et cela quelle que soit la fréquence.

La traduction de la correction RIAA en électronique "sonnante et trébuchante" peut se faire de nombreuses façons. A l'aide d'un filtre passif précédé ou suivi d'un amplificateur pour amener les signaux à un niveau ligne, par exemple, ou encore, il s'agit de la solution la plus courante, par contre-réaction dont la taille est fonction de la fréquence (les hautes fréquences subissant une contre-réaction plus importante). Le schéma synoptique, **figure 2**, montre que la solution adoptée ici est une combinaison de ces deux techniques. Un étage de préamplification à très faible bruit à entrée symétrique est suivi par un filtre coupe-haut ayant une constante de temps de $75 \mu s$ (2120 Hz). A la sortie de ce dernier est placé un second étage d'amplification doté d'un niveau de contre-réaction fonction de la fréquence, amplificateur dont les points de coupure sont de 50 Hz ($3180 \mu s$) et 500 Hz ($318 \mu s$), cet étage prenant à son compte le domaine bas de la correction RIAA.

Schéma de principe

Comme le montre la **figure 3**, il s'agit d'un circuit relativement simple construit autour du TDA 3420, un amplificateur aux caractéristiques quelque peu particulières. Le circuit intégré contient 4 amplificateurs; deux d'entre eux sont du type à très faible bruit et ont un gain fixé à 28,5 dB, les deux autres sont des amplificateurs opérationnels. Comme chacun des types d'ampli possède son "double", un seul circuit intégré permet la construction d'un préamplificateur stéréo à deux étages. Prenons le circuit de gauche à droite. Les numéros des broches donnés entre parenthèses concernent le second canal. Les broches 6 et 7 constituent l'entrée symétrique. R1 et C1 forment la charge de la cellule. R1 possède une valeur double de celle que l'on trouve d'habitude dans un préamplificateur MD car il faut tenir compte de l'impédance d'entrée de 100 k présente entre les broches 6 et 7. Cette impédance est branchée en parallèle sur R1 (du type à film métallique, réduction maximale du bruit); on retrouve ainsi les 50 k standards. La capacité de C1 peut paraître élevée, mais doit compenser la suppression du câble de liaison entre la cellule et le préamplificateur à la suite du positionnement du montage à l'intérieur de la table de lecture. Un tel câble représente normalement une capacité de quelques centaines de pF. C1 remplace cette capacité et doit permettre l'adaptation optimale à la cellule. En fonction de l'impédance de connexion recommandée par le fabricant, on modifiera éventuellement les valeurs de ces deux composants.

R2 et C3//C4 définissent la première fréquence de coupure à 2120 Hz (75 μ s). Le signal entre ensuite dans le second étage d'amplification où le réseau de contre-réaction définit les deux autres fréquences de coupure. En raison des valeurs données à R6, R5 et à la paire R4 et R3 (montées en parallèle), les signaux à basse fréquence sont fortement amplifiés. Ce gain est moindre pour les signaux de fréquence élevée, car C5 et C6 montés en parallèle shuntent R6. Le gain en courant continu est fixé à 2,6, de par les valeurs de R6, R5 et R3. Comme le niveau de la tension continue en sortie du premier étage est de l'ordre de 2,8 V, celui du second étage atteint la moitié de la tension d'alimentation, ce qui nous garantit la plage de modulation maximale. Un 78L15 fournit la tension d'alimentation. La tension nécessaire au régulateur pourra sans doute être extraite de la tension de régulation du moteur de la platine de lecture. Sinon, on tentera de la trouver dans le préamplificateur; en dernier ressort, on utilisera un transformateur secteur séparé. Le courant nécessaire est de 10 mA environ.

Il est également possible de doter l'amplificateur d'une entrée asymétrique. Cette caractéristique peut être souhaitable lors de la mise en place du circuit dans un amplificateur-correcteur, lorsque le câble venant de la table de lecture ne comporte qu'un seul fil de transmission du signal par canal. Le schéma adopté est alors celui de la **figure 4**. Il peut être nécessaire de diminuer la valeur du condensateur d'entrée C2, en raison de l'entrée en

Figure 3. Schéma de principe d'un canal. A1 est un préamplificateur faible bruit à contre-réaction interne (gain = 28,5 dB), associé à A2, un amplificateur opérationnel. Le gain de l'ensemble atteint 40 dB (100 x) à 1 kHz.

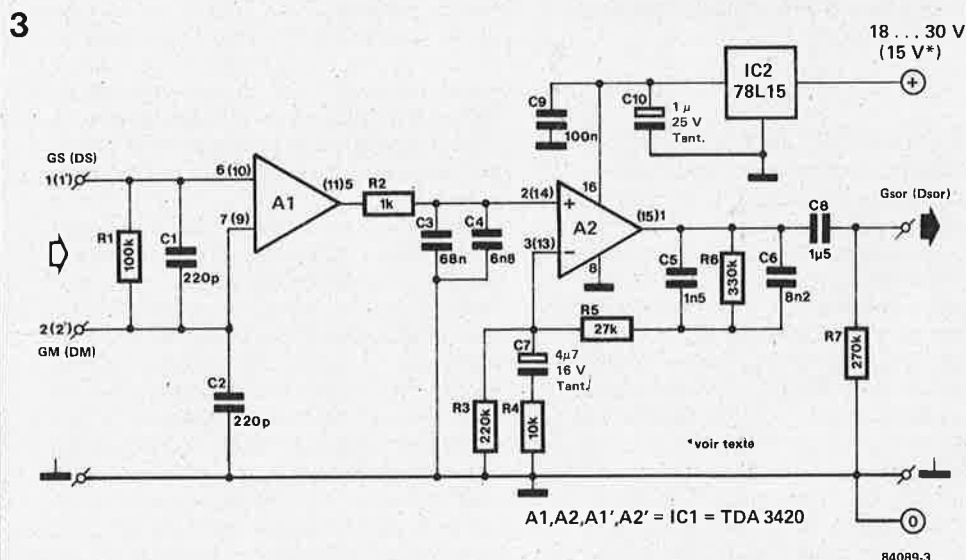
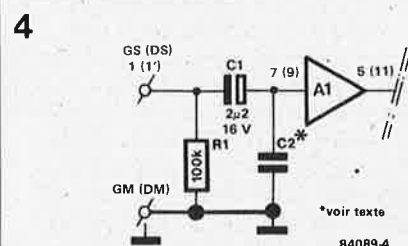
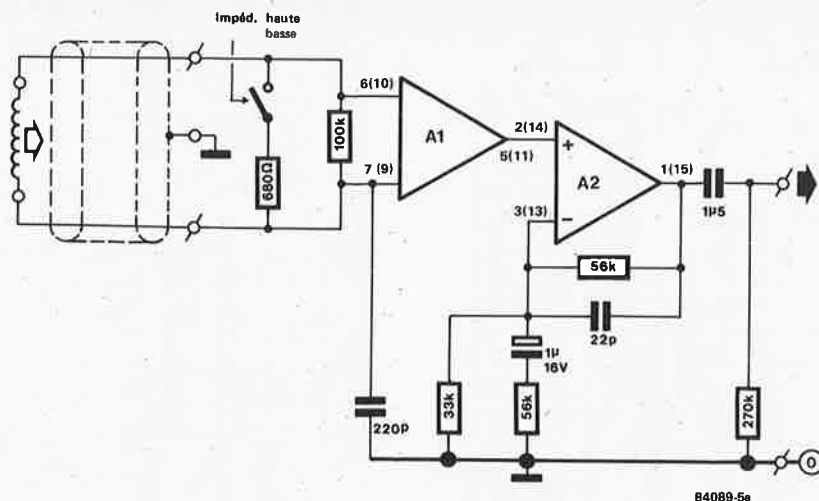


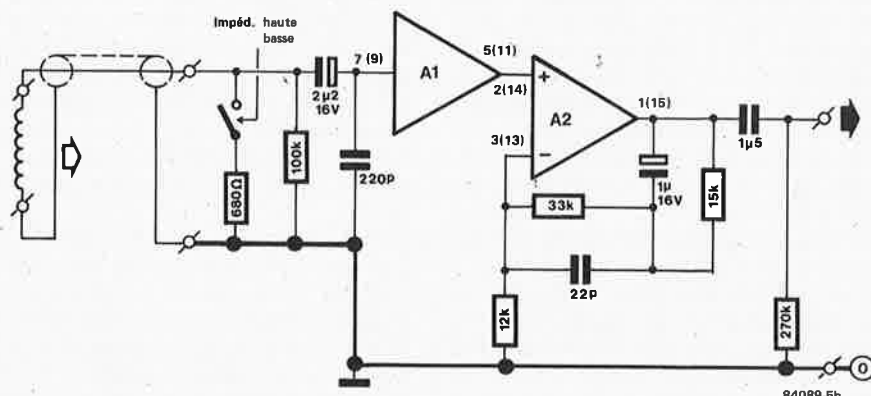
Figure 4. Schéma de la version à entrée asymétrique du même amplificateur. C2 doit, en combinaison avec le câble reliant la cellule à l'entrée, être adapté à l'élément utilisé. Pour obtenir le réglage convenable en tension continue, la valeur de R6 (en figure 3) est abaissée à 120 k.



jeu de la capacité du câble. Le gain en tension continue du second étage est légèrement différent en raison du niveau différent de la tension continue disponible à la sortie du premier étage, la broche 6 (10) ayant été laissée en l'air. Les **figures 5a** et **5b** donnent les schémas d'un amplificateur linéaire (pour microphone) avec entrée symétrique et asymétrique respectivement. La version à entrée symétrique



84089-5a



84089-5b

est la plus intéressante, car elle permet la connexion d'un microphone symétrique sans nécessiter de transformateur d'entrée. Comme il fallait s'y attendre, les composants définissant la courbe RIAA n'existent pas dans les schémas de la figure 5. Le gain en tension continue du second étage est lui aussi différent. La résistance de 680 ohms est la résistance nécessaire au micro.

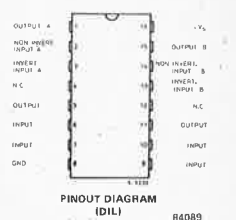
Regardons les choses en face

Aux actes!!! La figure 6 représente le dessin du circuit imprimé et l'implantation des composants pour la version à entrée symétrique à deux canaux (en stéréo). La liste des composants s'y rapporte aussi. La construction du montage ne devrait pas présenter de difficulté particulière; sa mise en place dans le coffret de la table de lecture et sa connexion demandent quelque attention. Dans le cas d'une entrée symétrique, les lignes de signal ne doivent pas être reliées à la masse, et c'est très exactement ce qui est fait sur la plupart des tables de lecture. Examinons une cellule et ses connexions. Comme le montre la figure 7, une cellule comporte 4 connexions auxquelles sont soudés 4 fils de couleur, blanc et bleu pour le canal gauche, rouge et vert pour le canal droit. Les liaisons traversent le bras et dans le boîtier de la platine de lecture, les fils bleu et vert sont mis à la masse. Il faut ici

les dessouder et les relier aux entrées, broches 2 et 2'. Les fils blanc et rouge sont respectivement reliés aux points 1 et 1'.

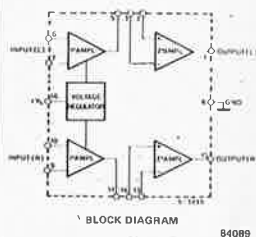
Mais ce n'est pas fini. Le corps métallique de la cellule est souvent relié au fil bleu ou vert par une languette, pour être connecté à la masse. Si on choisit la version symétrique, cette liaison doit être supprimée. Une liaison entre le corps métallique et la masse (blindage) reste souhaitable, les fils de transmission ne devant jamais y être reliés eux. Si vous vous trouvez devant une cellule montée de cette manière, il faut voir s'il est possible de supprimer cette liaison. La languette est ensuite reliée à l'aide d'un fil fin à une partie métallique du bras. En cas d'absence de languette, il faut vérifier, en mesurant, qu'aucun des fils n'est en contact avec le boîtier; si cela était le cas, on court un gros risque de ronflement. Il faut s'assurer que l'élément métallique est isolé du reste du bras, en le plaçant par exemple sur une coquille en plastique. Très souvent, les boulons de fixation sont eux aussi en plastique. En cas de ronflement résiduel (la mise à la masse du bras est-elle correcte?), il peut être intéressant d'essayer la version à entrée asymétrique. Les modifications à apporter sont relativement simples: soudez R1 entre le point 1 (1') de l'entrée et la masse (dessinée en pointillés sur la sérigraphie de l'implanta-

Figure 5. Version à entrée symétrique (5a) et entrée asymétrique (5b) du préamplificateur utilisé pour amplifier linéairement les signaux produits par un micro.



PINOUT DIAGRAM (DIL)

84089



BLOCK DIAGRAM

84089

Brochage et organisation interne du TDA 3420.

Figure 6. Représentation du dessin des pistes et implantation des composants du préamplificateur MD à entrées symétriques. Avec les quelques modifications indiquées dans le texte, cette platine convient également à la réalisation des autres versions.

Liste des composants
(version à entrées symétriques)

Résistances:

R1, R1' = 100 k, film métallique

R2, R2' = 1 k, film métallique

R3, R3' = 220 k

R4, R4' = 10 k

R5, R5' = 27 k

R6, R6' = 330 k

R7, R7' = 270 k

Condensateurs:

C1, C1', C2, C2' = 220 p, styroflex

C3, C3' = 68 n, MKT

C4, C4' = 6n8, styroflex

C5, C5' = 1n5, styroflex

C6, C6' = 8n2, MKT

C7, C7' = 4μ7/16 V

C8, C8' = 1μ5, MKT

C9 = 100 n

C10 = 1 μ/25 V, tantale

Semiconducteurs:

IC1 = TDA 3420

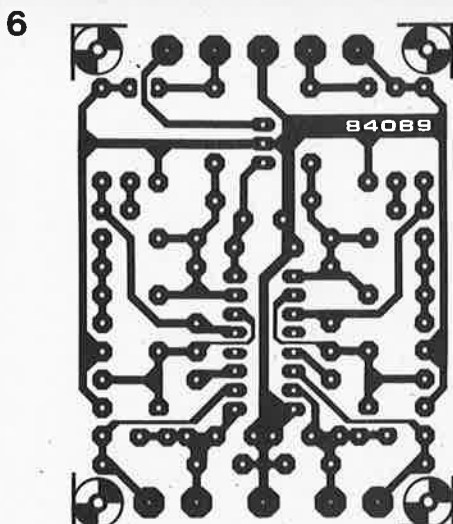
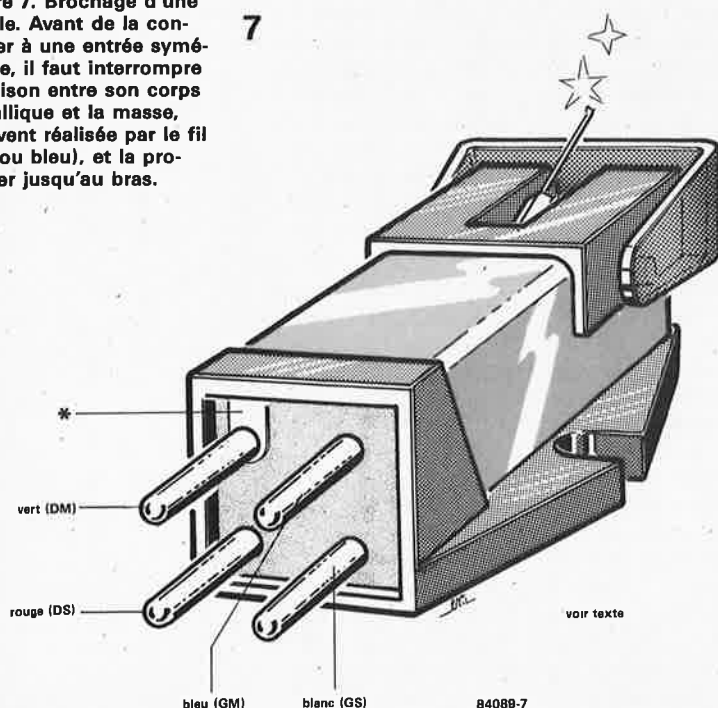
IC2 = 78L15

Valeurs à modifier pour la version à entrées asymétriques

R6, R6' = 120 k

C1, C1' = 2μ2/16 V

Figure 7. Brochage d'une cellule. Avant de la connecter à une entrée symétrique, il faut interrompre la liaison entre son corps métallique et la masse, (souvent réalisée par le fil vert ou bleu), et la prolonger jusqu'au bras.



L'audio a toujours été, (et reste), l'un des domaines chéris de l'amateur d'électronique; c'est en effet l'un des seuls où il est possible d'ouïr le (et de jouir du) résultat de longues heures passées à la conception et à la construction d'un montage, qu'il s'agisse d'un baladeur à un seul circuit intégré ou d'un synthétiseur polyphonique en comportant des centaines. Un étroit champ de ce domaine, celui consacré à l'enregistrement amateur, devient de plus en plus apprécié. C'est à l'intention de tous ces enthousiastes que nous avons conçu ce mélangeur panoramique doté d'une fonction très particulière permettant de situer le son à un endroit précis dans le "spectre" stéréo.

mélangeur panoramique
elektor octobre 1984

mélangeur panoramique

Lors de la réalisation d'enregistrements amateurs, la qualité du son est le critère le plus important, aussi ne peut-on guère s'étonner que la plupart des enthousiastes soient prêts à consacrer un temps précieux, et des sommes qui ne le sont pas moins, à l'obtention de résultats qui en valent la peine. Malheureusement, dans ces conditions, il n'est plus guère possible de réaliser des effets spéciaux donnant à l'enregistrement un caractère propre. Le circuit donné en figure 1 remplit une double fonction: d'une part il mélange les signaux appliqués à ses entrées, (4 dans l'exemple choisi, ce nombre pouvant à loisir être augmenté ou diminué), et d'autre part il permet de positionner chacun des signaux d'entrée à un endroit déterminé sur l'horizon stéréophonique (spatialisation). En fait, c'est comme si l'on disposait d'une commande de balance individuelle pour chacune des entrées.

4 entrées, 2 sorties

Pour comprendre le fonctionnement du montage, il suffit de se pencher sur l'un des 4 canaux d'entrée, sachant qu'ils sont identiques et virtuellement indépendants l'un de l'autre. On pourra de ce fait augmenter ou diminuer leur nombre en fonction des besoins. Il suffira pour ce faire d'ajouter ou de supprimer le (ou les) sous-ensemble(s) concerné(s).

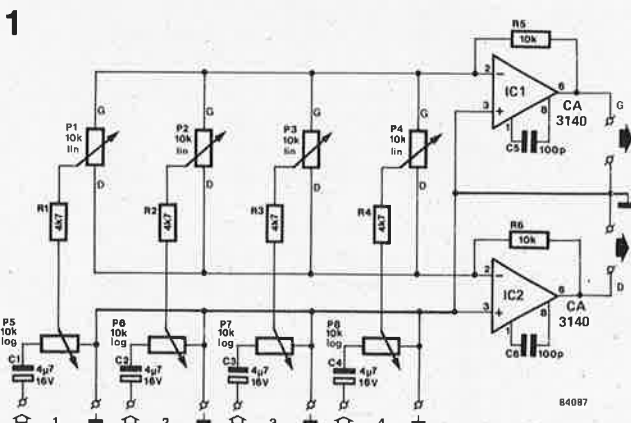
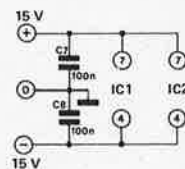
Pour comprendre le fonctionnement de l'ensemble du montage, il suffit d'étudier de près l'un des canaux, le canal 1 en l'occurrence. Le condensateur électrolytique C1 se charge d'éliminer la composante de courant continu (c.c.) présente dans le signal d'entrée. Le signal résultant arrive ensuite au potentiomètre logarithmique de volume, P5. IC1 et IC2 sont tous deux montés en amplificateurs inverseurs dont le gain en boucle fermée, pour un signal d'entrée d'un niveau donné, dépend du rapport de la résistance de réaction (R5 ou R6) sur la résistance existant entre le curseur de P5 et l'entrée inverseuse (masse virtuelle) de l'amplificateur opérationnel (compte non tenu de l'impédance de source de P1 et de la source audio). Le passage d'une position extrême de P1 à l'autre, (de "C" à "D"), fait passer le gain de IC1 de deux à un,

celui de IC2 variant dans le sens inverse, de un à deux. En fait, cela signifie simplement que le gain de IC1 est élevé lorsque celui de IC2 est faible et *vice versa*, de sorte que le signal d'entrée est réparti entre les canaux de sortie gauche et droite dans un rapport fonction de la position du curseur de P1. Le rapport de transfert, (le niveau de sortie/le niveau d'entrée), de chaque canal peut varier de zéro à deux. Lorsque le curseur de P1 est en position médiane, le gain de chaque amplificateur opérationnel est le même, de sorte que le signal d'entrée est divisé équitablement entre les voies gauche et droite. Le curseur de P1 détermine ainsi très précisément la "position" du signal entre les voies gauche et droite. Chacun des canaux supplémentaires fonctionne exactement selon le même principe. L'impédance d'entrée est fonction de la position des curseurs des potentiomètres de pré-positionnement P5...P8, l'impédance de sortie dépendant elle des amplificateurs opérationnels utilisés (elle est de l'ordre de 60 Ω avec des CA 3140). Le niveau d'entrée maximal est de 7,5 V_{CC} environ. La construction d'un montage aussi simple ne doit pas poser de problème; ses faibles dimensions devraient permettre de lui trouver une place dans de nombreux appareils. La consommation de courant est proportionnelle au nombre de canaux; dans la version décrite (4 canaux), elle est de l'ordre de 5 mA.

simultanément
mixer 4 canaux
et commande
de balance

J. Wallaert

Figure 1. Ce circuit permet le mixage de plusieurs signaux, chacun d'entre eux se voyant attribuer une position spécifique dans l'image stéréo. Le type de source fournissant le signal est sans importance, à condition qu'il s'agisse d'un signal mono(phonique). En fait, ce circuit constitue une alternative viable à l'utilisation de circuits complexes réalisant spatialisation d'un signal par déphasage.



adaptation du modem acoustique

aux
recommen-
dations V.21

On trouve ailleurs dans ce numéro un article consacré à un modem à couplage direct. Cet article-ci ne concerne pas ce montage-là, mais se rapporte à un autre appareil que nous vous avons présenté en février 1983 sous le titre de "modem acoustique", modem que nous avons réalisé aux normes Bell 202 pour le doter d'une vitesse de transmission élevée. En fin d'article, (page 2-52), nous avons donné quelques formules permettant de calculer les valeurs à donner à certains des composants, au cas où l'on voulait modifier les fréquences.

Reprécisons pour éviter tout malentendu, que dans les formules de calcul de f_b et de f_h , fréquences basse et haute du modulateur et de f_{milieu} , fréquence centrale du VCO, l'unité de R est le k Ω , l'unité de C est le μ F, l'unité de F étant le Hz. Dans toutes les autres formules, les unités sont respectivement l'ohm, le farad et le hertz. Les valeurs résultant des calculs sont théoriques et ne conviennent pas toujours telles quelles dans le montage. Des essais de réglage peuvent exiger la modification de quelques valeurs. Illustrons tout ceci par un exemple pratique.

Nous allons adapter les fréquences du modem acoustique aux recommandations V.21, qui définissent l'un des "standard" les plus utilisés. Commençons par indiquer le rapport des fréquences: le modem émetteur envoie (appel) les informations, à 980 Hz ("1") et 1180 Hz ("0"), et les reçoit (réponse) à 1650 Hz ("1") et 1850 Hz ("0"); ce mode est appelé "call-mode" ou encore "originate-mode".

L'appareil appelé reçoit à 980 Hz ("1") et 1180 Hz ("0") et émet (répond) à 1650 Hz ("1") et 1850 Hz ("0"); il s'agit du "answer-mode" ou "auto-mode". Nous supposons ici que notre modem travaille en call-mode, pour demander des informations à une banque de données par exemple. Outre la modification des fréquences, il faudra faire passer notre "vieux" modem en mode duplex (full duplex), modification relativement simple à laquelle nous reviendrons un peu plus tard. Commençons par les fréquences. Le **tableau 1** récapitule les nouvelles valeurs à donner aux composants à remplacer. Il est préférable d'extraire les composants indiqués dans le tableau, de bien s'assurer que l'on a pas fait d'erreur, et de souder les nouveaux composants aux emplacements correspondants. Les amateurs de mathématiques ont sans doute déjà remarqué que certains des composants du tableau 1 n'ont pas la valeur qu'ils sont sensés avoir d'après les calculs; R11 et R40, P2 et P4

ont, par exemple, une valeur supérieure à celle qu'ils devraient avoir mathématiquement. Pourquoi? A des valeurs de résistances faibles, il peut y avoir des recouplements des tolérances de fabrication des circuits intégrés. Il peut donc être nécessaire d'effectuer plusieurs essais avant de trouver les valeurs convenables des divers composants.

Intéressons-nous à l'adaptation du circuit de commande au mode duplex. Il faut pour cela modifier les valeurs de deux composants: C29 passe à 680 n et R72 à 3M3. Si est supprimé et on met en place les ponts de câblage Q-R et H-S. Il reste à supprimer R57 et T2 (que l'on peut desolder ou couper au ras de la platine). Nous voici à la fin de la première modification. Nous ne pouvons pas laisser en plan les fanas de la micro-informatique qui aimeraient tant échanger des données (ou autres informations) avec l'ordinateur d'un ami. Il faut souligner cependant, que dans ce cas-là, si l'on veut mettre le maximum de chances de son côté, il est recommandé que l'un des deux modems soit à couplage direct. Mais vous connaissez sans doute la réglementation de notre cher pays... Trêve de jérémiades. Dans la plupart des cas, il est possible de travailler avec deux modems à couplage acoustique, à condition (bien sûr) que la ligne téléphonique soit convenable, (cela s'entend, et si tel n'était pas le cas, il est préférable de refaire le numéro).

Venons-en aux modifications. Le circuit de commande du modem "répondant" (answer) dont doit impérativement disposer l'un des deux communicants, est modifié comme décrit précédemment (C29, R72, les ponts et le reste). Comme nous allons travailler à des fréquences différentes, il nous faut modifier les valeurs de certains composants, composants énumérés dans le **tableau 2**. Le remplacement se fait de la manière décrite plus haut. Il peut, dans certains cas, être nécessaire de faire quelques essais avant de trouver les bonnes valeurs de R11 et de R40.

Le réglage du modem respecte la procédure décrite dans le numéro de février 1983, en tenant compte des nouvelles fréquences choisies. Il en va de même en ce qui concerne le chapitre utilisation. A la suite du changement des valeurs de C29 et de R72, il se passe 1 à 2 secondes entre les signaux "request to send" et "ready for sending", durée répondant à la recommandation V.21. Pour allonger cette durée, il suffit d'augmenter en conséquence la valeur de C29.

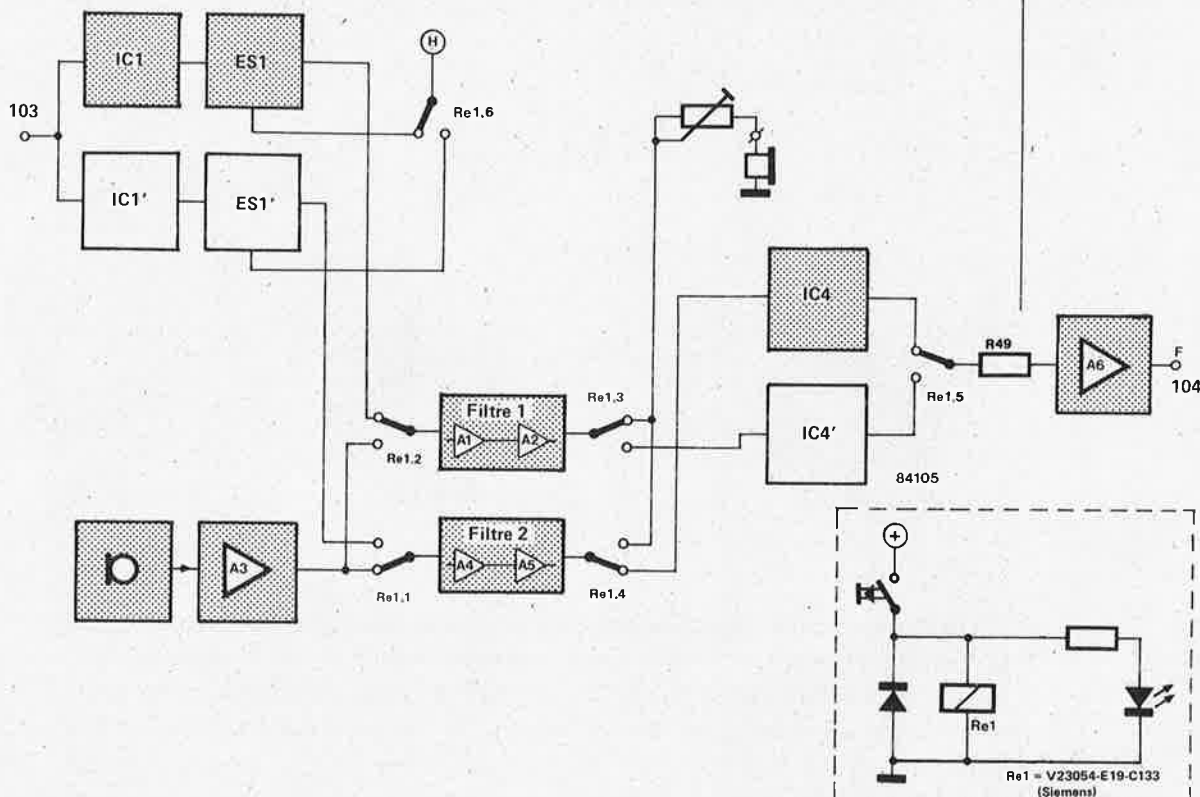
Nous avons fait plusieurs essais satisfai-

Tableau 1:

R5, R40 = 1 k
R11 = 220 Ω
R13, R14 = 68 k
R15 = 10 k
R16 = 820 k
R27, R28 = 39 k
R30 = 470 k
P1 = ajustable 1 k
P2 = ajustable 500 Ω
C2 = 330 n
C8 = 3n3
C9 = 2n7
C10 = 270 p
C17 = 2n2
C18 = 1n8
C19 = 150 p
C24, C25, C26 = 33 n

Tableau 2:

R5, R11 = 1 k
R13, R14 = 39 k
R15 = 6k8
R16 = 470 k
R27, R28 = 68 k
R29 = 10 k
R30 = 820 k
R40 = 220 Ω
P1, P2 = ajustable 1 k
P3, P4 = ajustable 500 Ω
C2 = 150 n
C8 = 2n2
C9 = 1n8
C10 = 150 p
C17 = 3n3
C18 = 2n7
C19 = 270 p
C21 = 330 n
C24, C25 = 47 n
C26 = 33 n



sants avec différentes banques de données. En voici quelques-unes que vous pourrez vous-même tenter d'appeler pour vérifier le fonctionnement de votre modem.

WDR-Computerclub (RFA) 0221/249123

DECATES (RFA) 06154/51433

TEDAS (RFA) 089/596422

DECATES donne, à la demande, une liste de numéros de téléphone accessibles aux amateurs.

La commutation

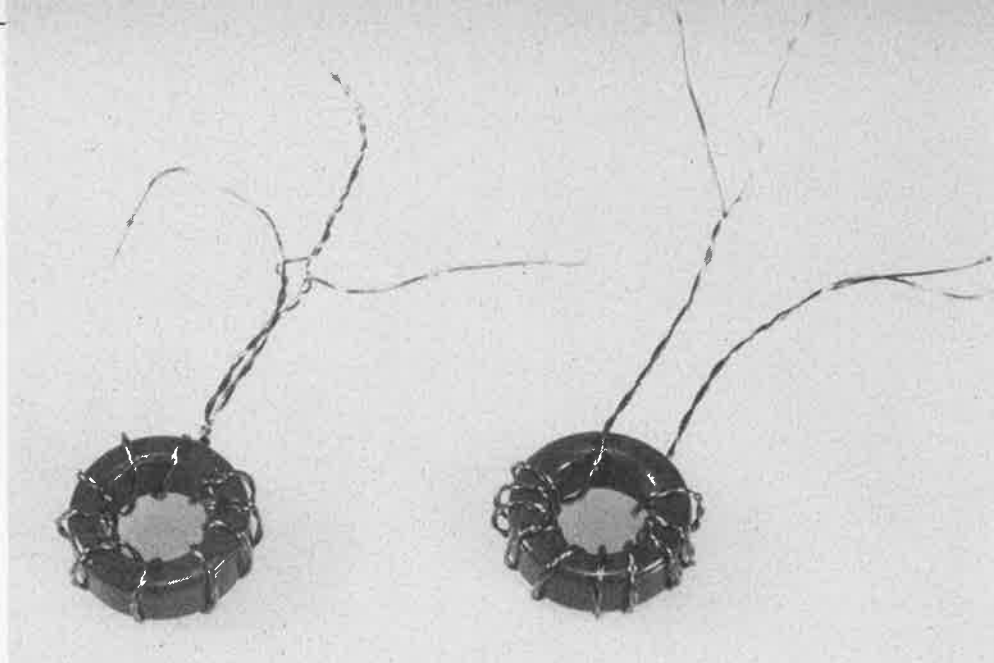
Il reste un dernier problème à résoudre: si on ne veut construire qu'un seul modem, pouvant travailler en mode "appel" et "réponse" selon le cas, il faut le doter d'une possibilité de commutation des fréquences. A l'origine, le circuit de notre modem acoustique n'a pas été conçu dans ce but, de sorte que pour le doter de cette possibilité de commutation, il faut lui ajouter quelques composants. Nous ne garderons pas pour nous les recherches effectuées à cette intention. Sur la **figure 1** les sous-ensembles déjà existants du montage et utilisables pour la version à commutation sont indiqués en grisé. Les valeurs à donner aux composants de ces sous-ensembles sont celles de la version "appel" (voir **tableau 1**). On remarque la double utilisation des filtres. Cette interchangeabilité est possible en raison de leur construction identique et de la définition de leurs fréquences respectives par les composants qui les cons-

tituent. On procède tout simplement à un remplacement de l'un par l'autre grâce aux 4 contacts de commutation du relais Rel.

Ce remplacement est bien moins évident dans le cas du VCO et de la PLL: il nous faudrait en effet une série de relais pour pouvoir utiliser les deux circuits dans les deux sens. Il est préférable (prix et complexité), de construire un second circuit comportant le VCO et la PLL sur un morceau de circuit à pastilles, en respectant les valeurs du modem "réponse" (IC1 et IC4 entourés des composants du **tableau 2**, le tout constituant les sous-ensembles en grisé IC1' et IC4' de la figure 1). Cette figure montre comment interconnecter ce circuit additionnel au montage d'origine.

Nous tenons cependant à faire une remarque concernant ce dernier paragraphe. Il s'agit d'un exemple de ce que l'on peut faire et non pas d'un montage essayé dans nos laboratoires. Mais comme cela concerne deux circuits connus (et testés) permutés par le relais Rel, il ne devrait pas y avoir de problème, à moins d'avoir fait une erreur dans les interconnexions.

Figure 1. Comment doter votre modem V.21 de la capacité de travailler soit en mode "appel", soit en mode "réponse". Les blocs grisés sont ceux existants sur le montage d'origine. Il suffit d'ajouter leurs homologues en blanc, qui seront mis en circuit par l'intermédiaire du relais Re1.



L'adaptation d'impédance entre une antenne, sa ligne de transmission (le câble) et le circuit, doit être parfaite. Une mauvaise adaptation perturbe les caractéristiques de l'antenne; c'est pourquoi nous vous proposons ici deux systèmes d'adaptation d'impédance: BALUN et UNBAL...

antennes et lignes de transmission

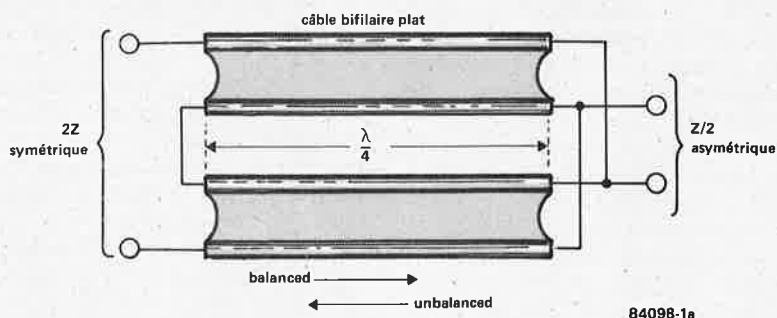
bifilaire ou
coaxial

BALUN signifie en bon anglais symétrique/asymétrique (balanced/unbalanced). Pour comprendre de quoi il s'agit, le mieux est de se reporter à la **figure 1**. Lorsque l'on est en présence de deux conducteurs de longueur et de nature

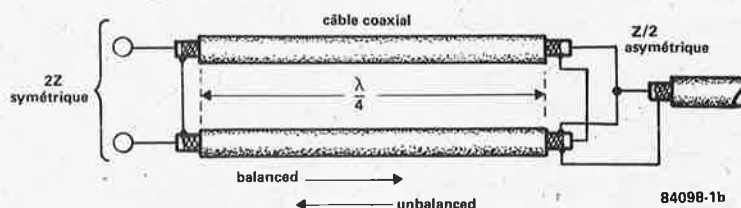
égales, mis en parallèle comme sur ce croquis, on constate non seulement une transformation d'impédance, mais aussi une asymétrisation. A l'extrémité où les deux conducteurs sont connectés en parallèle, leur impédance Z n'est plus que

Figure 1. Le principe de la transformation d'impédance est illustré d'une part avec une double liaison bifilaire et d'autre part avec une double liaison coaxiale. Le couplage est symétrique du côté de l'antenne, asymétrique du côté de la ligne de transmission, qui consiste en effet le plus souvent en un câble coaxial.

1a



1b



de $Z/2$, et la ligne devient asymétrique. La transformation d'impédance résultant finalement de cette asymétrisation se fait selon un rapport 1 : 4.

Selfs à air

Les dipôles couramment utilisés pour la réception des ondes courtes, de la modulation de fréquence et des signaux TV sont généralement reliés aux appareils en question (radio, TV) par du câble coaxial. L'antenne est donc chargée asymétriquement; or, contrairement à ce qui se passe dans les lignes de transmission parallèles, le champ électrique créé par une ligne n'est pas annulé par celui de l'autre (n'oublions pas que le blindage est à la masse).

Le moyen le plus simple d'y remédier est d'utiliser le câble coaxial lui-même comme self au pied du dipôle (figure 2). C'est simple... mais on ne saurait passer sous silence le fait que cet enroulement ne se comporte plus comme self aux fréquences élevées.

Sur la figure 2b nous avons un dipôle replié que l'on couple au câble coaxial à l'aide du dispositif réalisé avec du câble bifilaire (300 ohms) connecté conformément aux indications de la figure 1a. De cette façon on peut coupler sans problème l'extrémité symétrique de l'antenne ("2Z") à l'extrémité asymétrique du câble coaxial ("Z").

Les formules suivantes permettent d'adapter les dimensions de la self ainsi réalisée aux circonstances.

La longueur du câble doit être d'au moins $\lambda_{\text{max}}/10$. Le rapport longueur/diamètre doit être au moins égal à 4. L'impédance de la self (Z_L) est de $\sqrt{Z_A \cdot Z_K}$ où Z_A est la résistance d'antenne et Z_K l'impédance du câble.

Dans ce cas nous obtenons

$$Z_D = \sqrt{240 \text{ ohms} \cdot 60 \text{ ohms}} = 120 \text{ ohms.}$$

Pour une longueur d'onde de 3 m (FM), il faut compter une longueur d'au moins 30 cm de câble bifilaire parallèle entre l'antenne et la self dont le diamètre intérieur est de 7,5 cm au plus. Les enroulements doivent être serrés, et les points de soudure recouverts d'un film de plastique isolant.

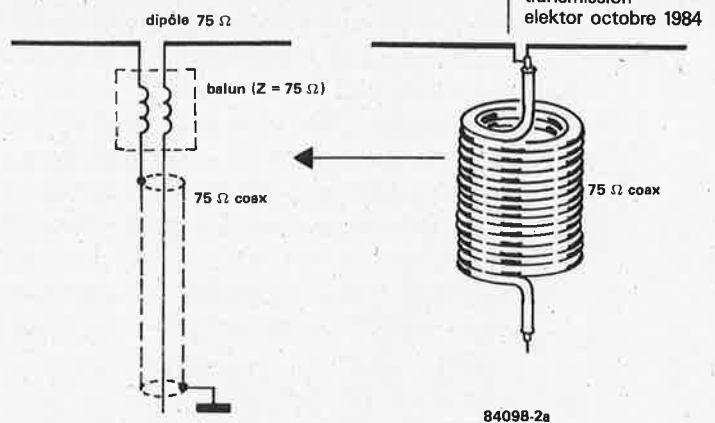
On pourra, selon le même principe, coupler des antennes VHF et UHF.

Selfs à noyau

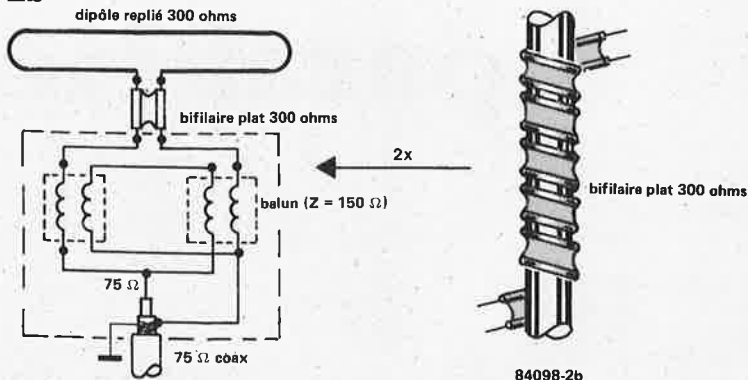
Si l'on bobine les selfs sur un tore ferrite, on gagne de la place. La figure 3 montre une self comme celle de la figure 2a. Le fil de cuivre émaillé de 0,25 mm est entortillé (éventuellement à l'aide d'une perceuse) avant d'être enroulé sur le tore. Avec environ 10 tours sur un tore Amidon T-50-2, la bande passante s'étend de 12 à 280 MHz.

Sur la figure 3b, nous avons représenté un transformateur pour une antenne comme celle de la figure 2b. L'enroulement est

2a



2b

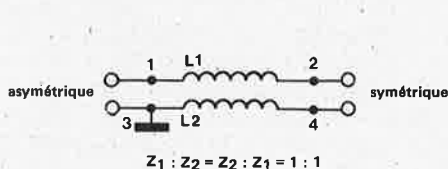


également bifilaire avec entortillement préalable. Un testeur de continuité permettra de repérer les extrémités à court-circuiter ("3" et "2"). Le rapport de conversion d'impédance de ce dispositif est de 1 : 4. Si l'on relie à présent l'antenne aux points 1 et 4, et le câble coaxial aux points 3 et 4, on obtient la même symétrisation que sur la figure 2b. La liaison bifilaire parallèle entre l'antenne et la self n'est plus nécessaire... il faut par contre faire les frais d'un tore.

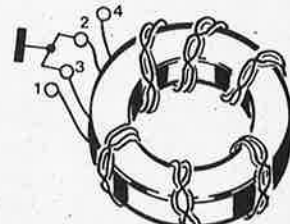
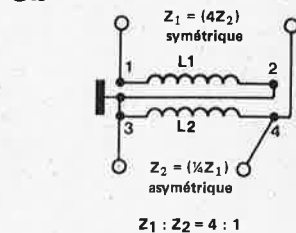
Figure 2. Deux exemples de self à air, réalisées l'une à l'aide du câble coaxial lui-même, l'autre à l'aide d'une longueur de câble bifilaire.

Figure 3. Deux autres exemples de transformation d'impédance, réalisée cette fois sur tore ferrite pour limiter l'encombrement. La bande passante est de 12 à 280 MHz.

3a



3b



Qu'est-ce qui symbolise mieux l'impossibilité de communiquer que le face à face de deux appareils que l'on est sensé accoupler, mais dont l'un présente une sortie série, alors que l'autre n'a qu'une entrée parallèle (ou inversement)?

L'amateur isolé, mal informé, livré au zèle mercantile de quelque soi-disant spécialiste féru surtout de sa marge bénéficiaire, le débutant effrayé par le casse-tête parallèle-série ou série-parallèle, sont enclins à se laisser convaincre trop vite d'acheter tel appareil plutôt qu'un autre, uniquement parce qu'il aurait une interface de plus. Restez lucides: Elektor comble définitivement le fossé entre les interfaces du type série (RS232) et celles du type parallèle (Centronics).

convertisseur parallèle ↔ série

Caractéristiques

Convertisseur RS232 ↔ Centronics avec signaux de poignée de main

Mode parallèle-série

- entrée Centronics tamponnée
8 lignes de donnée
Strobe/Busy/Acknowledge
- sortie RS232 0 V/5 V ou -12 V/5 V
entrée Data Terminal Ready

Mode série-parallèle

- entrée RS232 0 V/5 V ou -12 V/5 V
sortie Data Terminal Ready
- sortie Centronics tamponnée
Strobe/Busy/Acknowledge

Format des données sérielles

5, 6, 7 ou 8 bits de donnée
bit de parité/imparité
1 ou 2 bits d'arrêt
signaux d'erreur (parité, format et débordement)

Fréquences de transmission (en bauds)

Utilisation possible de deux fréquences différentes lors de conversions parallèle-série et série-parallèle simultanées
75 — 109,9 — 135 — 150 — 200 — 300 — 600 — 1200 — 1800 — 2400 —
3600 — 4800 — 7200 — 9600

le chaînon
manquant entre
RS232 et
Centronics

Pour vous convaincre des performances de notre convertisseur bidirectionnel parallèle-série/série-parallèle, nous en avons résumé les caractéristiques dans un tableau synoptique. Pour le reste, le circuit du convertisseur (**figure 1**) se présente comme un monolithe dont la description ne jettera guère de lumière sur le fonctionnement. Nous nous contenterons donc d'un tour de reconnaissance au pas de course.

Un intégré discret

La sortie série (broche 2 du connecteur RS232) et la sortie DTR (*data terminal ready* — terminal paré — broche 20 du connecteur RS232) sont d'ordinaires sources de courant (T1 et T2) commutées, dont le niveau logique bas de sortie peut être modifié par l'utilisateur en fonction des

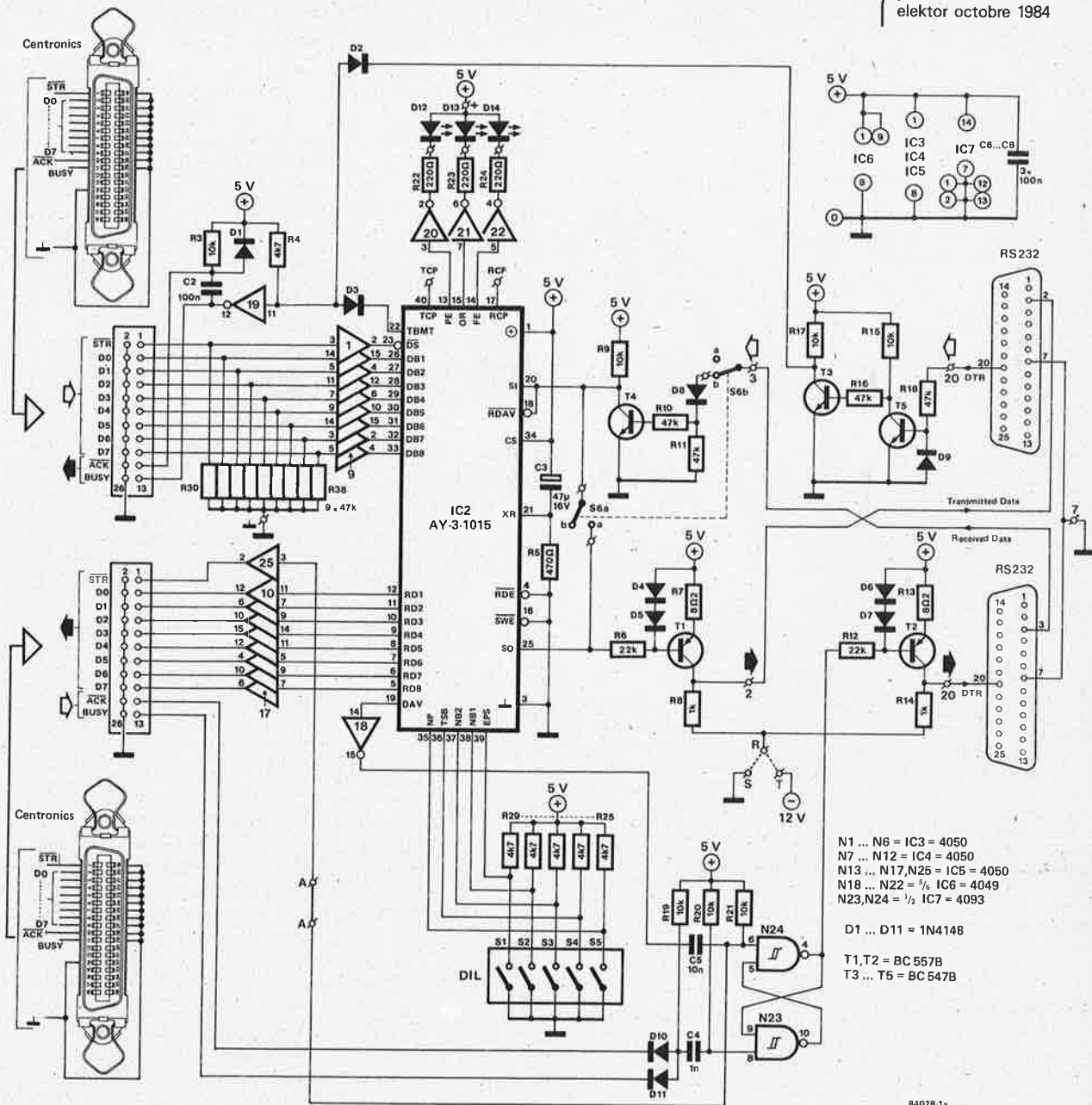
exigences des périphériques utilisés; nous y reviendrons.

La sortie DTR est commandée par la bascule bistable N23/N24, elle-même positionnée par le signal de sortie DAV (broche 19 d'IC2) et initialisée par le signal de retour Centronics \overline{ACK} ou BUSY; le niveau logique de sortie de cette bascule indique donc tour à tour que le convertisseur série-parallèle n'est pas en mesure de recevoir une nouvelle donnée sérielle, puis, une fois que la donnée convertie a été acceptée par le périphérique Centronics, que le convertisseur est de nouveau en mesure de recevoir une donnée sérielle. Nous y reviendrons également.

Les interrupteurs S1...S5 permettent la programmation du format de transmission (nombre de bits de donnée, d'arrêt, etc...). Les trois LED signalent d'éventuelles erreurs détectées par le convertisseur lors de la conversion série-parallèle.

Ce rapide survol de la **figure 1** nous révèle encore la présence des tampons d'entrée N1...N9 et de sortie N10...N18 pour l'interface Centronics, sans oublier, sur la **figure 1b**, le générateur de fréquences de transmission. Cependant, pour se faire une idée claire du principe de fonctionnement du convertisseur, il faut s'intéresser à la structure interne d'IC2, l'UART AY-3-1015, lequel n'est d'ailleurs pas un inconnu pour nos lecteurs assidus. Sur la **figure 2**, nous avons schématisé les blocs fonctionnels de ce circuit tel qu'il est mis en oeuvre ici. On distingue un bloc dit de transmission (parallèle-série) et un bloc dit de réception (série-parallèle) distincts et asynchrones. La fréquence d'horloge peut donc n'être pas la même pour ces deux blocs; de sorte que notre convertisseur peut également tenir lieu d'accélérateur ou de ralentisseur de taux de transmission comme nous le verrons à la fin de cet article.

Le bloc dit de transmission reçoit la donnée parallèle verrouillée dans un tampon



84078-1a

d'entrée par le signal d'échantillonnage (DS: *data strobe*); de là, elle est transférée dans un registre à décalage: la conversion commence... et avant même qu'elle soit achevée, le tampon d'entrée est libéré, et donc en mesure de charger une nouvelle donnée parallèle.

A l'inverse, le bloc dit de réception reçoit une donnée sérielle dans son registre à décalage, alors même que le tampon de sortie contient encore (éventuellement) la donnée convertie précédemment. Le transfert de la donnée parallèle du registre à décalage d'entrée vers le tampon de sortie n'est effectué qu'à la fin de la conversion (très précisément au cours du premier bit d'arrêt). Une fois que ce transfert est fait, l'UART met la ligne de sortie DAV (*data available*) au niveau logique haut, indiquant par là que la donnée parallèle est disponible.

Conversion parallèle-série

A la lumière de ces explications, nous pouvons à présent examiner en détail la procédure de conversion illustrée par le diagramme de la **figure 3**. Lorsque la ligne d'échantillonnage des données de l'interface Centronics (STR: *strobe*) passe au niveau logique bas, les huit bits parallèles sont chargés dans le tampon d'entrée, et la ligne TBMT (*transmitter buffer empty*) passe au niveau logique bas, indiquant que l'UART n'est pas en mesure de recevoir une autre donnée parallèle pour l'instant. La ligne de retour Centronics BUSY devient active (niveau haut). Comme le registre à décalage de sortie est vide, la donnée parallèle peut y être transférée aussitôt. La conversion commence; la ligne TBMT revient au niveau logique haut puisque le tampon d'entrée est vide, et par conséquent en mesure de

Figure 1a. Sous des apparences assez anodines, ce circuit est capable d'assurer simultanément une conversion parallèle-série avec un certain taux de transmission, et une conversion série-parallèle avec un autre taux de transmission. Lorsque la ligne DTR n'est pas utilisée lors de conversions parallèle-série, il faut la relier au +5 V.

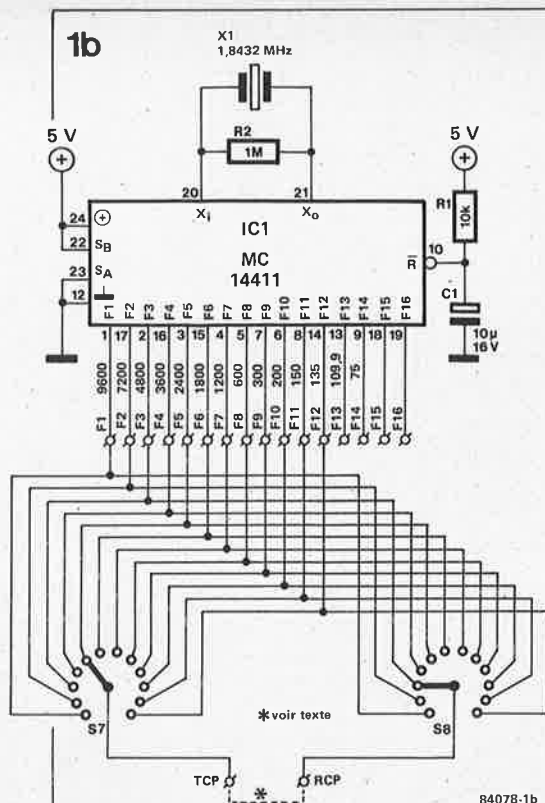


Figure 1b. Autant la structure interne de l'UART nous intéresse, autant celle du générateur de fréquences de transmission nous importe peu. Notez à tout hasard que sur ses broches 18 et 19 il offre la fréquence de l'oscillateur à quartz (F16) et cette même fréquence divisée par deux (F15), que l'on n'utilise ni l'une ni l'autre dans cette application.

recevoir une nouvelle donnée. La ligne BUSY repasse au niveau bas, entraînant avec elle la ligne \overline{ACK} dont le flanc descendant indique au périphérique que la

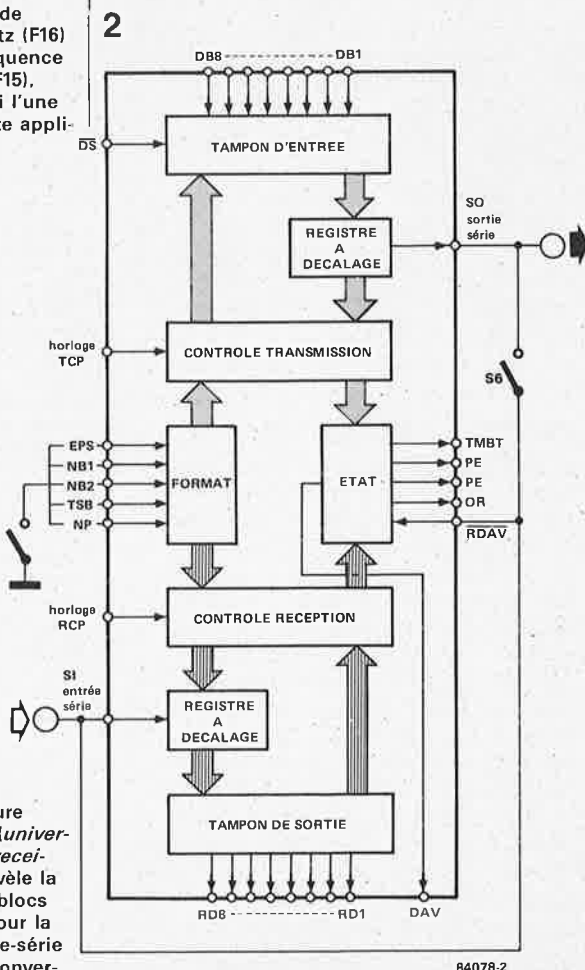


Figure 2. La structure interne de l'UART (universal asynchronous receiver/transmitter) révèle la présence de deux blocs autonomes: l'un pour la conversion parallèle-série et l'autre pour la conversion série-parallèle.

donnée a été bien reçue par le convertisseur.

Si la nouvelle donnée arrive alors que le registre à décalage de sortie n'est pas encore vide, c'est-à-dire pendant la conversion de la donnée précédente, cette nouvelle donnée sera certes chargée dans le tampon d'entrée, mais ne pourra pas être transférée aussitôt dans le registre à décalage. Aussi la ligne de retour Centronics BUSY restera-t-elle au niveau haut jusqu'à ce que ce transfert soit possible. Comme le chargement de chaque donnée parallèle se fait au cours de la conversion de la donnée précédente, il n'y a ni perte de temps ni débordement.

Toutefois, si l'appareil auquel sont destinées les données parallèles (converties en données sérielles) n'est pas en mesure de suivre la cadence de conversion de l'UART, il lui appartient de le signaler aussitôt en mettant au niveau logique bas la ligne d'entrée DTR (broche 20 du connecteur RS232C); ce signal, via T3, T5 et D2, active la ligne BUSY, ce qui aura pour effet de suspendre le flux de données parallèles. Si l'on n'utilise pas le signal DTR (lorsque par exemple la vitesse de réception sérielle est de toute façon supérieure à la vitesse d'émission parallèle), il ne faut pas négliger de forcer la ligne DTR au niveau logique haut en permanence!

Conversion série-parallèle

La réception d'une donnée sérielle commence lors du premier passage du niveau haut au niveau bas sur la ligne SI (*serial in*) — il faut que ce niveau bas dure au moins la valeur d'un $\frac{1}{2}$ bit pour que l'UART se sache en présence d'un bit de départ. Ce passage au niveau logique bas de la ligne SI remet à zéro la ligne de sortie DAV (*data available*) via la ligne RDAV. Ceci afin de garantir qu'une fois convertie, la donnée sérielle pourra être transférée du registre à décalage d'entrée dans le tampon de sortie parallèle qui doit donc être vide.

En fait, ce n'est pas tant que ce tampon soit vide qui compte (il n'est d'ailleurs jamais vide), mais bien plutôt que la dernière donnée convertie qui s'y trouvait (et si trouve donc encore) ait été lue par l'appareil auquel elle est destinée. Le protocole Centronics exige de cet appareil qu'il signale le chargement d'une donnée. Ce signal est le flanc descendant sur la ligne BUSY ou la ligne \overline{ACK} .

Le diagramme de la figure 4 montre que la conversion est achevée avec la réception du premier bit d'arrêt: à ce moment, la ligne DAV de l'UART passe au niveau logique haut, activant la sortie d'échantillonnage STR sur l'interface Centronics. La ligne de sortie RS232C DTR passe au niveau logique bas (via la bascule N23/N24) pour indiquer à l'appareil émetteur les données sérielles que la donnée précédemment convertie n'a pas encore été chargée par l'appareil récepteur. Lorsque celui-ci lira cette donnée parallèle, il apparaîtra un flanc descendant, soit sur la ligne de

retour BUSY, soit sur la ligne de retour $\overline{\text{ACK}}$, qui provoquera le basculement de N23/N24: la ligne de sortie DTR repasse donc au niveau haut, ce qui indique que le convertisseur est à nouveau en mesure de recevoir une donnée série.

A ce propos, signalons que l'on pourrait remettre à zéro la ligne DAV à l'aide du flanc descendant sur BUSY ou $\overline{\text{ACK}}$ (que l'on appliquerait à la ligne RDAV) plutôt qu'avec le bit de départ de la ligne SI appliqué à l'entrée RDAV.

Si au moment du transfert de la nouvelle donnée série du registre à décalage dans le tampon de sortie, la ligne DAV n'a pas encore été remise à zéro (via RDAV), l'UART signale le carambolage des données en activant la sortie OR (*over run*). Dans notre cas, la ligne RDAV étant par définition activée par le bit de départ de la nouvelle donnée série, la ligne d'erreur OR ne sera jamais activée par l'UART. Il appartient donc à l'appareil émettant les données série de surveiller la ligne de sortie DTR du convertisseur.

La sortie PE (*parity error*) de l'UART passe au niveau logique haut lorsque le récepteur détecte une erreur de parité ou d'impairité. Cette sortie reste au niveau bas en permanence si la ligne d'entrée NP (*no parity*) (S5 ouvert) est elle-même au niveau logique haut (pas de bit de parité ou d'impairité). La ligne de sortie FE (*framing error*) passe au niveau logique haut si le récepteur constate l'absence d'un bit d'arrêt valide. Il est évident que ces signaux d'erreur ne concernent que la réception de données série. Par contre, la programmation du format des données série (S1...S5 — **tableau 1**) est valable aussi bien à la réception qu'à la transmission. On notera encore que cette programmation, au lieu d'être manuelle comme c'est le cas ici, peut aussi être effectuée via le port de sortie d'un microprocesseur par exemple. Les niveaux logiques des lignes EPS, NB1, NB2, TSB et NP sont alors pris en compte lorsque la ligne CS (broche 34) passe au niveau haut (ou y reste en permanence comme c'est le cas ici).

Mise en oeuvre

Maintenant que tout (ou presque) a été dit

Tableau 1.

S1	ouvert: parité fermé: imparité	
S4	ouvert: 2 bits fermé: 1 bit	d'arrêt
S5	ouvert: pas de bit de parité fermé: parité/impairité	
S3	S2	bits de donnée
fermé	fermé	5
fermé	ouvert	6
ouvert	fermé	7
ouvert	ouvert	8

3

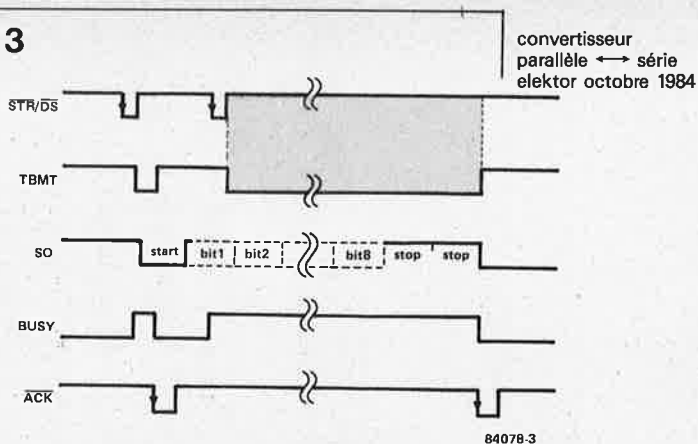


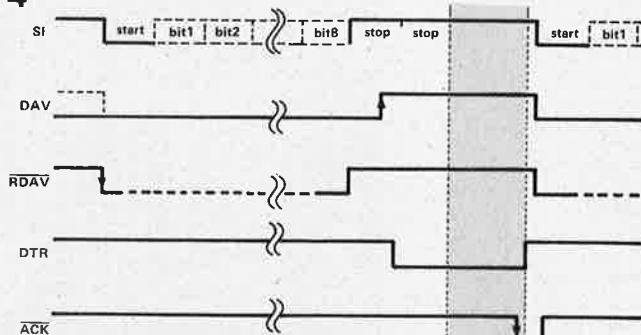
Figure 3. Chronologie des signaux de donnée et de poignée de main lors d'une conversion parallèle-série. Au départ, le registre à décalage de sortie est vide; lorsqu'arrive la deuxième donnée à convertir, la conversion de la première donnée n'est pas encore achevée (zone grisée).

sur les protocoles de conversion, quelques remarques sur la réalisation et l'utilisation du convertisseur s'imposent. A propos du circuit imprimé tel que la **figure 5** en propose le dessin: n'oubliez pas la liaison câblée (isolée) entre les points A, l'un voisin de C5 et C1, l'autre à droite d'IC5. Le réseau de résistances R30...R38 pourra être au choix un réseau intégré ou neuf résistances ordinaires dont la patte "en l'air" devra être reliée au point de masse commun prévu pour le réseau intégré. Il en va de même pour les diodes D12...D14 dont l'anode "en l'air" doit être reliée au +5 V. Nous attirons également votre attention sur le câblage de S6: **lorsque S6a est fermé, S6b doit être ouvert**, et inversement. L'entrée des données série ("3" sur le schéma de la **figure 2**) est appelée S6b sur la sérigraphie de la plaque: il s'agit en effet du contact commun de l'inverseur S6b.

La consommation (+5 V) est de l'ordre de 50 mA, un courant que l'on peut éventuellement prélever sur certaines imprimantes à sortie Centronics (voir votre "manuel de l'utilisateur"). La tension négative (-12 V) n'est nécessaire que pour les signaux de sortie série lorsque le récepteur utilisé n'est pas en mesure d'identifier le niveau logique défini par le potentiel nul de la masse. Dans ce cas, il faudra mettre en place le pont de câblage R-T (au lieu de R-S). Les entrées SI et DTR acceptent aussi bien des niveaux logiques entre 5 V et 0 V qu'entre 5 V et -12 V. On notera encore qu'il existe divers équivalents ou pré-

Figure 4. Chronologie des signaux de donnée et de poignée de main lors d'une conversion série-parallèle. La conversion de la deuxième donnée série ne peut commencer que lorsque la précédente a été acceptée (flanc descendant sur ACK).

4



84078-4

Liste des composants

Résistances:

R1, R3, R9, R15, R17, R19...
R21 = 10 k
R2 = 1 M
R4, R25... R29 = 4k7
R5 = 470 Ω
R6, R12 = 22 k
R7, R13 = 8k2
R8, R14 = 1 k
R10, R11, R16, R18 = 47 k
R22... R24 = 220 Ω
R30... R38 = 47 k
(éventuellement réseau
9 x 47 k/1 commun)

Condensateurs:

C1 = 10 μ /16 V
C2, C6... C8 = 100 n
C3 = 47 μ /16 V
C4 = 1 n
C5 = 10 n

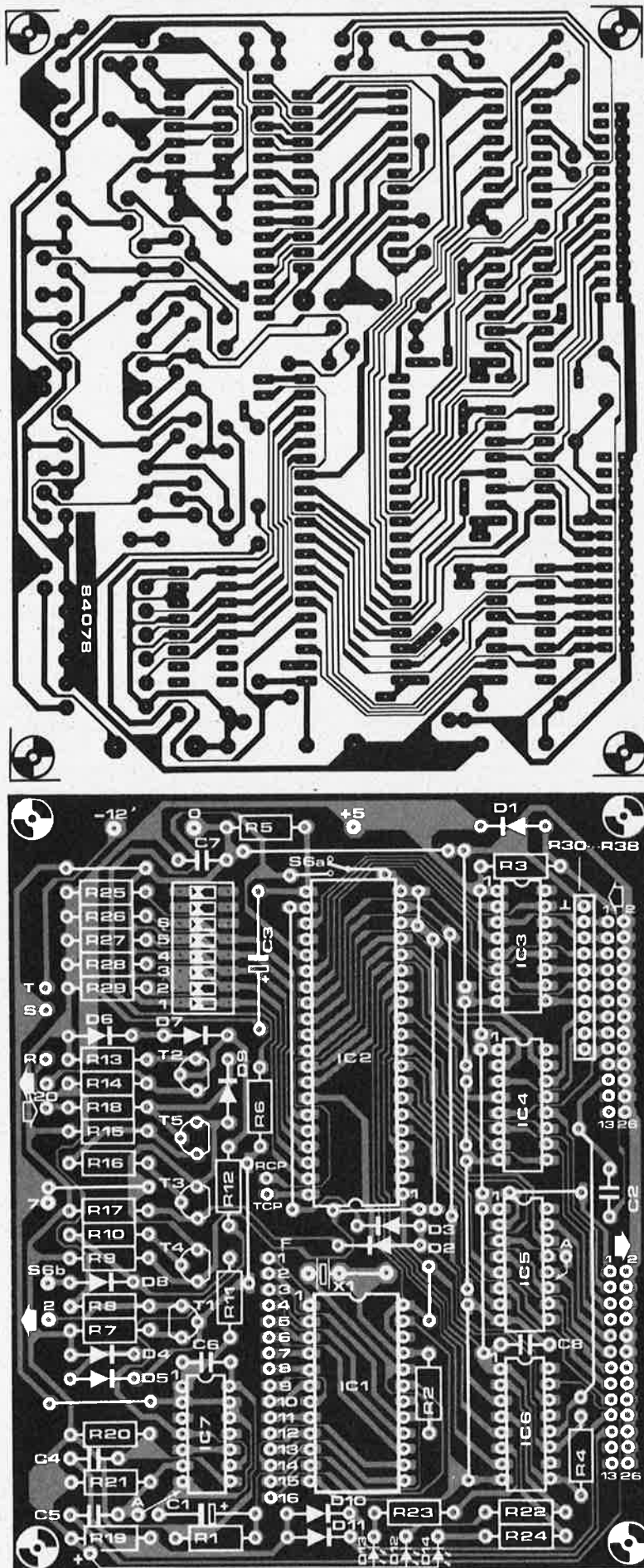
Semiconducteurs:

D1... D11 = 1N4148
D12... D14 = LED rouge
T1, T2 = BC 557B ou équiv.
T3... T5 = BC 547B ou
équiv.
IC1 = MC 14411 (Motorola)
IC2 = AY-3-1015 ou équiv.
(voir texte)
IC3... IC5 = 4050
IC6 = 4049
IC7 = 4093

Divers:

S1... S5 = interrupteur
DIL octuple (dont 5
utilisés)
S6 = inverseur bipolaire
S7, S8 = commutateur
1 circuit/12 positions
2 embases mâles à
26 broches (pour
connecteur femelle serti sur
câble en nappe)
1 connecteur type D
(RS232) 25 broches mâle
1 connecteur type D
(RS232) 25 broches femelle
X1 = quartz 1,8432 MHz

Figure 5. Tous les composants des figures 1a et 1b sont casés sur la même plaquette, à l'exception des deux commutateurs rotatifs, dont on peut d'ailleurs se passer si l'on envisage de n'utiliser le convertisseur qu'avec un taux de transmission fixe: il suffit alors d'établir une liaison câblée directe entre les points RCP et TCP et la sortie concernée du générateur de fréquences IC7 (F1... F14).



décresseurs de l'AY-3-1015, comme par exemple l'AY-5-1013, ou le MM5303: ceux-ci peuvent être utilisés, à condition que l'on applique également la tension négative de -12 V à leur broche 2.

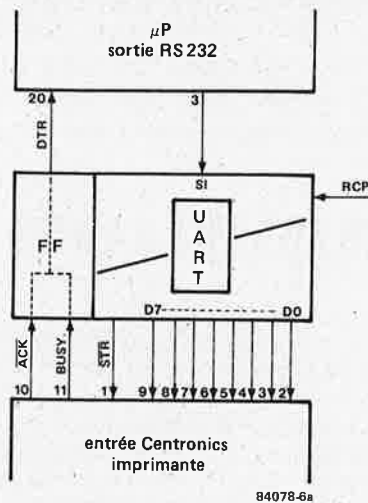
Au cas où vous seriez amené à effectuer des modifications du circuit, notez qu'il reste un tampon et deux portes NAND à trigger de Schmitt disponibles dans IC6 et IC7.

Maintenant que l'appareil nous est devenu familier, il ne reste plus qu'à l'utiliser. La figure 6 montre les trois modes d'utilisation fondamentaux. Sur la figure 6a, c'est un ordinateur qui émet des données sérieelles à destination d'une imprimante à entrée parallèle. Le numérotage est celui du connecteur D pour l'interface RS232 et celui de l'interface Centronics. Sur la figure 6b, c'est l'ordinateur qui est doté d'une sortie parallèle et l'imprimante qui a une entrée sérieelle. Si, dans le premier cas, le signal d'horloge (16 fois la fréquence de transmission souhaitée) est appliqué au bloc de réception (entrée RCP de l'UART), c'est au bloc de transmission (entrée TCP) qu'il l'est dans le deuxième cas. Sur la figure 6c enfin, le signal d'horloge est appliqué simultanément aux deux entrées PCR et TCP. Mais l'intérêt de cette configuration consiste précisément à utiliser deux fréquences d'horloge différentes, ce qui permet d'accélérer ou de ralentir le taux de transmission. Dans ce cas, la sortie Centronics du convertisseur doit être reliée à l'entrée Centronics (signaux de poignée de main y compris!). L'examen de la ligne DTR avant l'émission de chaque nouvelle donnée sérieelle est de la plus grande importance au cas où la vitesse d'émission est supérieure à la vitesse de réception.

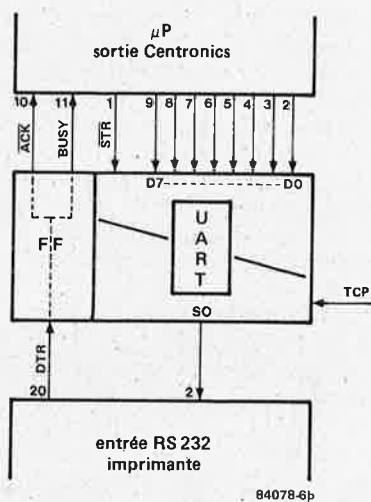
Pour finir, deux mots encore sur la fonction de l'inverseur S6. Celui-ci permet de réinjecter à l'entrée de l'UART les données sérieelles émises par lui (*local mode*): S6a est alors en position "a" et S6b en position "b": on peut s'assurer ainsi de l'absence d'erreurs dans le signal de sortie sériel (PE et FE). Il faut prendre soin de forcer la ligne d'entrée DTR au niveau logique haut; la sortie OR devrait rester inactive et la LED D13 éteinte.

Post-scriptum: Pour simplifier les choses, nous avons représenté le flanc descendant du signal STR/DS comme actif sur la figure 3. Ceci n'est ni tout à fait faux, ni tout à fait juste. Le flanc ascendant de STR/DS est celui qui en fait provoquer le passage au niveau logique bas de la ligne TBMT. Cependant, les données parallèles doivent être stables dès l'apparition du flanc descendant de STR/DS. Dans le même ordre d'idées, pour les lecteurs méticuleux, sur la figure 4, la ligne DTR repasse au niveau logique haut un peu après le flanc descendant sur ACK; il s'agissait ici d'insister sur l'importance du signal ACK, mais en fait, il n'y a pas de décalage réel entre ces deux signaux.

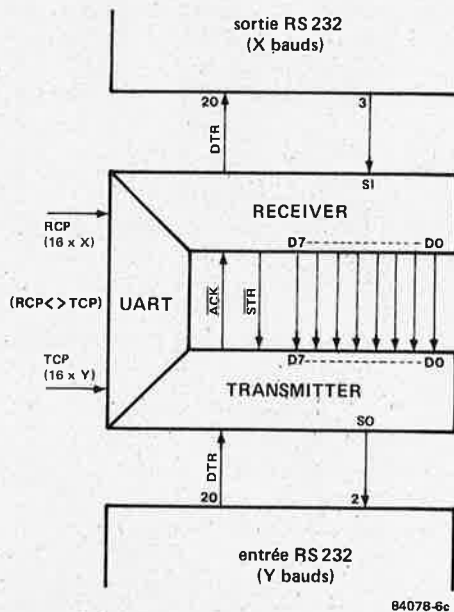
6a



6b



6c



convertisseur
parallèle ↔ série
elektor octobre 1984

Figure 6a. Exemple de mise en oeuvre du convertisseur entre une sortie sérieelle et une entrée parallèle. Les brochages indiqués sont ceux des connecteurs normalement utilisés pour ce genre de liaisons.

Figure 6b. Ici le convertisseur permet d'établir une liaison entre une sortie parallèle et une entrée sérieelle. Pour l'interface Centronics, les signaux ACK et BUSY sont mentionnés l'un et l'autre (comme en figure 6a), mais en pratique on n'en utilise jamais qu'un seul à la fois.

Figure 6c. En réinjectant sur l'entrée Centronics les données recueillies en sortie Centronics du convertisseur, et en utilisant pour RCP et TCP deux fréquences d'horloge différentes, on transforme le circuit en "accélérateur" ($TCP > RCP$) ou en "ralentisseur" ($TCP < RCP$) de taux de transmission.

Voici donc un programme en BASIC qui se charge des calculs à effectuer pour la programmation des registres du contrôleur d'écran 6845 (ou 6545). Puisque ce processeur vidéo est mis en oeuvre sur la carte VDU d'Elektor, profitez-en. A partir des paramètres du format de l'écran que vous souhaitez, le programme vous fournit le contenu (en base hexadécimale) des registres à programmer.

programmation du 6845

Une desserte en BASIC pour les registres du CRTC

P. Fransen

Figure 1. Ce diagramme illustre la relation entre les signaux générés par le CRTC en fonction des paramètres définis par l'utilisateur. Si la période A est celle de l'impulsion de synchro de ligne, B est la durée de cette impulsion, C la durée de l'affichage horizontal, tandis que D définit la position horizontale de la fenêtre d'affichage. Si par contre A est la période de l'impulsion de synchro de trame, B, C et D s'appliquent aux paramètres verticaux correspondants.

Même si vous ne voyez pas immédiatement l'intérêt pratique de modifier le format de votre écran, et/ou même si votre expérience en la matière est plutôt embryonnaire, nous vous recommandons cependant d'examiner ce programme: il vous familiarisera avec des notions de base trop souvent négligées.

Paramètres

Nous ne revenons plus ici ni sur la structure du 6845, ni sur son fonctionnement, ni sur l'organisation de l'image sur l'écran, ni sur les signaux requis pour l'obtenir, mais renvoyons le lecteur à la bibliographie publiée à la fin de cet article. Rappelons toutefois que les normes vidéo en vigueur en Europe exigent une fréquence de ligne de 15625 Hz et une fréquence de trame de 50 Hz. La durée d'une ligne de balayage est donc de $1/15625 \text{ s} = 64 \mu\text{s}$, celle d'une trame de $1/50 \text{ s} = 20 \text{ ms}$.

La fréquence d'horloge du système est déterminante; voici comment l'obtenir.

Synchro de ligne

Sachant que l'on compte huit points horizontaux par caractère, et une période d'horloge par point, nous pouvons calculer la fréquence d'horloge à partir du nombre total de caractères horizontaux. Si f_x est la fréquence d'horloge à déterminer, nous avons $1/f_x$ comme fréquence de point et $8 \times 1/f_x$ comme durée de caractère. Soit ici un total horizontal de 128 caractères, la fréquence d'horloge sera de

$$\frac{128 \times 8}{64 \mu\text{s}} = 16 \text{ MHz.}$$

Quel heureux hasard! Non.

On retient précisément cette valeur de 128 caractères parce qu'elle permet d'utiliser un quartz de 16 MHz courant et bon marché.

Sur la base de quoi le calcul de la durée

de caractère nous donne

$$\frac{8 \times 1}{16 \text{ MHz}} = 0,5 \mu\text{s}$$

A notre CRTC à présent!

Le nombre total de caractères horizontaux (moins un) entre deux impulsions de synchro horizontale constitue le contenu de registre 0:

$$128 - 1 = 127$$

soit 7FHEX.

Le contenu de R1 indique le nombre de caractères utiles par ligne; dans notre cas, ils sont 80, soit 50HEX.

Le contenu du registre R2 détermine la position de l'impulsion de synchronisation horizontale (voir figure 1). Elle est déterminée comme suit:

$$\text{HP} = ((\text{TSL} - \text{DT} - 1,5 \times \text{LPB}) / 2) + \text{DT}$$

où DT = la durée de la fenêtre utile (en μs)

TSL = la durée de ligne (en μs)

LPB = la durée de l'impulsion de synchro ligne (en μs)

et HP = la position de l'impulsion de synchro ligne (en μs)

La valeur de DT est

$$80 \times 0,5 = 40 \mu\text{s}.$$

La valeur de LPB (voir R3) est

$$8 \times 0,5 = 4 \mu\text{s}.$$

D'où

$$\text{HP} = ((64 - 40 - 1,5 \times 4) / 2) + 40 = 49.$$

Le facteur 1,5 est un décalage optionnel qui vous permettra d'ajuster avec précision la position de la fenêtre sur votre écran.

Le contenu de R2 sera donc $49 / 0,5 = 98$

soit 62HEX.

Synchro de trame

Pour être en mesure d'effectuer les calculs pour la synchro de trame, il nous faut connaître le nombre de lignes de balayage par caractère; le minimum est de 8, auquel cas il n'y a plus d'interligne entre deux lignes de caractères (ne convient que pour les caractères graphiques). Le nombre maximal de lignes de caractères étant de 25, on opte généralement pour 9 lignes de balayage par ligne de caractères; ce qui donne un total de 24 lignes de caractères par écran.

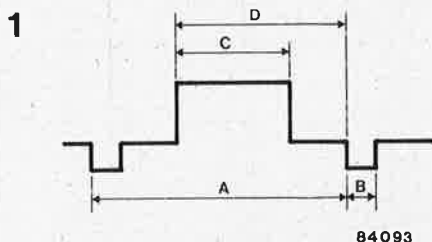
La durée de ligne est par conséquent de $8 + 1 \times \text{TSL} = 9 \times 64 = 576 \mu\text{s}$,

et la durée de 24 lignes de

$$24 \times 576 = 13824 \mu\text{s}$$

attribuée ici à la variable VT.

Le contenu du registre 6 sera 24, soit



18HEX.

La durée de la trame doit être aussi proche que possible de 20 ms. Avec la durée de ligne calculée ci-dessus, ceci donne $20000/576 = 34,72$ lignes que nous arrondissons à 34. Il y a donc 34 lignes de caractères entre deux impulsions de synchro de trame (dont 24 utiles). Ce qui nous donne le contenu de R4: 34 - 1, soit 21HEX. La durée de la trame n'est plus que de

$$34 \times 576 = 19584 \mu s$$

et il manque encore

$$20000 - 19584 = 416 \mu s.$$

Nous divisons cette valeur par la durée d'une ligne de balayage pour obtenir le nombre de lignes de balayage supplémentaires qui permettent d'atteindre une durée de trame totale de 20 ms. Soit $416 / 64 = 6,5$

que nous arrondissons à 6, soit 06HEX.

Le calcul de la position de l'impulsion de synchro trame est analogue à celui de

l'impulsion de ligne:

$$VP = VTT - (VT + 1500) / 2 + VT$$

où VTT est la durée de trame, dans notre exemple

$$34 \times 576 + 6 \times 64 = 19968 \mu s.$$

Le contenu de R7 sera donc obtenu à partir de VP:

$$(19968 - (1500 + 24 \times 576)) / 2 + 24 \times 576 = 16146 \mu s,$$

valeur que l'on divise par la durée de ligne

$$16146 / 576 = 28,03$$

que nous arrondissons à 28, soit 1CHEX.

Le contenu du registre 8 est nul puisque nous ne désirons pas de trame entrelacée. Le contenu du registre 9 correspond au nombre de lignes de balayage par ligne de caractères.

Le curseur

Le programme qui fait l'objet de cet article ne permet qu'une programmation sommaire du curseur; quiconque souhaite

programmation du 6845
elektor octobre 1984

Tableau 1.

```
100 REM *** CONSTANTS ***
105 DIM R(15)
110 R(3)=8
120 K$="REGISTER"
130 L$="MICROSECONDS"
150 REM ***** R0 *****
160 PRINT "HORIZONTAL LINE LENGTH (CHAR.): "
170 INPUT A0
180 R(0)=A0-1
190 TC=64/A0
200 FX=8/TC
210 PRINT "FREQUENCY = ";FX;" MHZ"
220 PRINT "CRYSTAL FREQUENCY (MHZ): "
230 INPUT FX
240 TC=J/(FX/8)
250 LPB=R(3)*TC
260 TSL=A0*TC
300 REM ***** R1 *****
310 PRINT "NUMBER OF CHARACTERS PER LINE: "
320 INPUT R(1)
330 DT=R(1)*TC
400 REM ***** R2 *****
410 HP=DT+(TSL-1.5*LPB-DT)/2
420 R(2)=HP/TC
500 REM ***** R3 *****
600 REM ***** R4 *****
610 PRINT "NUMBER OF SCAN LINES: "
620 INPUT A
623 IF A<8 THEN PRINT "MINIMUM 8 SCAN LINES !":GOTO 610
625 PRINT "NUMBER OF CHARACTER LINES: "
630 INPUT B
640 TR=(A)*TSL
650 VT=(B+1)*XTR
660 IF VT<=20000 THEN 680
665 PRINT
670 PRINT "IMPOSSIBLE! "
675 PRINT "FEMER CHARACTER OR SCAN LINES. PLEASE. "
677 GOTO 680
680 Y=INT(20000/TR)
690 R(4)=Y-1
700 REM ***** R5 *****
710 R(5)=INT(((20000-Y)*TR)/TSL)
800 REM ***** R6 *****
810 R(6)=B
815 VD=R(6)*XTR
900 REM ***** R7 *****

910 R(7)=INT((((TR*Y+TSL*R(5))-(1500+B*XTR))/2+B*XTR)/TR)
915 VP=R(7)*XTR
1000 REM ***** R8 *****
1010 R(8)=0
1100 REM ***** R9 *****
1110 R(9)=A-1
1200 REM ***** R10 & R11 *****
1202 REM UNDERLINE CURSOR
1204 IF A=8 THEN R(11)=A :R(10)=64+A :GOTO 1300
1206 R(10)=73 :R(11)=9
1300 REM ***** R12, R13, R14 & R15 *****
1310 R(12)=0
1320 R(13)=0
1330 R(14)=0
1340 R(15)=0
1350 PRINT :PRINT
1352 PRINT "SCREEN FORMAT = ";R(1);" X ";B
1354 PRINT :PRINT
1700 FOR Q=0 TO 15
1710 PRINT K$;" R";Q;
1720 PRINT TAB(20);" = ";
1727 Z2=R(Q)
1730 GOSUB 2000
1740 PRINT
1750 NEXT Q
1760 PRINT :PRINT:
1800 PRINT " CLOCK PERIOD           ";TC:L$
1810 PRINT " LINE SYNC. PULSE WIDTH  ";LPB:L$
1815 PRINT " LINE SYNC. PULSE PERIOD    ";TSL:L$
1830 PRINT " HORIZONTAL DISPLAY TIME  ";DT:L$
1840 PRINT " HORIZONTAL POSITION           ";HP:L$
1850 PRINT " CHARACTER LINE PERIOD         ";TR:L$
1855 VE=Y*XTR+R(5)*TSL
1860 PRINT " RASTER SYNC. PERIOD           ";VE:L$
1865 PRINT " VERTICAL DISPLAY TIME         ";VD:L$
1867 PRINT " VERTICAL POSITION             ";VP:L$
1990 END
2000 REM ***** DEC TO HEX *****
2010 PRINT "§";
2020 FOR Z=1 TO 0 STEP -1
2030 Z1=INT(Z2/16^2)
2040 Z2=Z2-Z1*16^2
2050 Z1=Z1+48
2060 IF Z1>57 THEN Z1=Z1+7
2070 PRINT CHR$(Z1);
2080 NEXT Z:RETURN
```


plus de souplesse en la matière pourra facilement rajouter quelques lignes de BASIC qui offriront à l'utilisateur le choix entre les options décrites ci-après. Le contenu des registres 10 et 11 définissent respectivement les limites supérieure et inférieure du curseur (sa taille). Les bits 5 et 6 de R10 déterminent l'existence

même du curseur et son éventuel clignotement. Supposons par exemple que l'on désire un curseur non clignotant sous forme d'une unique ligne de soulignement: la configuration des bits du registre 10 donne la valeur 48_{HEX} (pour plus de détails, voir *paperware* 3); comme la limite inférieure du curseur est dans notre cas la dernière ligne de balayage horizontal, le contenu du registre 11 sera donc 08_{HEX}.

Tableau 2.

HORIZONTAL LINE LENGTH (CHAR.):
? 128

FREQUENCY = 16 MHZ

CRYSTAL FREQUENCY (MHZ):
? 16

NUMBER OF CHARACTERS PER LINE:
? 80

NUMBER OF SCAN LINES:
? 9

NUMBER OF CHARACTER LINES:
? 24

SCREEN FORMAT = 80 x 24

REGISTER R 0	= \$7F
REGISTER R 1	= \$50
REGISTER R 2	= \$62
REGISTER R 3	= \$08
REGISTER R 4	= \$21
REGISTER R 5	= \$06
REGISTER R 6	= \$18
REGISTER R 7	= \$1C
REGISTER R 8	= \$00
REGISTER R 9	= \$08
REGISTER R 10	= \$49
REGISTER R 11	= \$09
REGISTER R 12	= \$00
REGISTER R 13	= \$00
REGISTER R 14	= \$00
REGISTER R 15	= \$00

CLOCK PERIOD	.5 MICROSECONDS
LINE SYNC. PULSE WIDTH	4 MICROSECONDS
LINE SYNC. PULSE PERIOD	64 MICROSECONDS
HORIZONTAL DISPLAY TIME	40 MICROSECONDS
HORIZONTAL POSITION	49 MICROSECONDS
CHARACTER LINE PERIOD	576 MICROSECONDS
RASTER SYNC. PERIOD	19968 MICROSECONDS
VERTICAL DISPLAY TIME	13824 MICROSECONDS
VERTICAL POSITION	16128 MICROSECONDS

OK

Les registres 12...17 ne se prêtent pas à des calculs particuliers comme ceux que nous avons effectués pour les autres registres. On se contente donc de les initialiser.

Exempli gratia

Le *tableau 1* reproduit le programme tel que l'on peut l'utiliser a priori sur n'importe quel système équipé d'un 6845 dont il facilitera la programmation par l'utilisateur. A partir de cinq paramètres (le nombre de caractères entre deux impulsions de synchro de ligne — la fréquence du quartz — total horizontal — le nombre de caractères utiles par ligne horizontale, le nombre de lignes de balayage horizontal par caractère et le nombre de lignes de caractères horizontales), il vous donne le contenu (en base hexadécimale) de tous les registres du 6845 concernés, comme le montre le *tableau 2*. Tous les paramètres peuvent être spécifiés en base décimale.

Que faire à présent de ces résultats? Comment s'y prend-on pour programmer la batterie de registres du CRTC? Si vous n'utilisez pas la carte VDU d'Elektor et son logiciel, il vous faudra étudier le logiciel de votre système pour trouver un accès à la routine d'initialisation du 6845. Sur le système d'Elektor (voir *paperware* 4), cette procédure d'initialisation est articulée en deux opérations: l'une pour le chargement de la table de consultation contenant les paramètres (*CRT timing tables*) de ROM en RAM (routine MOVCR) et l'autre pour le transfert des paramètres de la RAM dans le CRTC (routine CRTINT); c'est bien entendu cette dernière routine qui nous intéresse. Avant de l'exécuter (par exemple DISK"GO F36C"), il suffit de placer (à l'aide d'instructions POKE) les données calculées par le programme en BASIC du *tableau 1* aux adresses EFDC_{HEX} (61404 en décimal) et suivantes. Comme le plus souvent ce changement de format d'écran entraîne la nécessité d'un nettoyage total, autant exécuter immédiatement la routine RESET (F330_{HEX}), qui fait de toutes façons appel à la routine CRTINT dont nous avons besoin pour la programmation du CRTC. ■

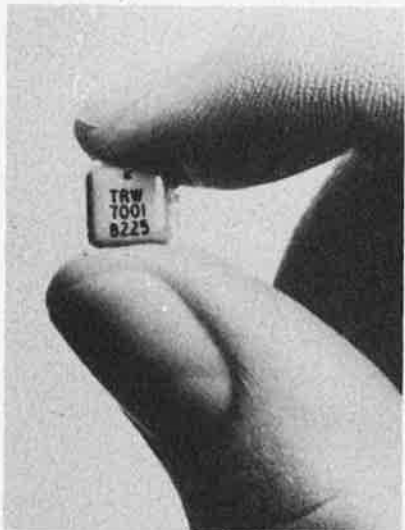
Bibliographie:

Elektor Paperware 3 et 4
Motorola 8-bits Microprocessors Manual
Synertek Data Book

Un nouveau boîtier de résistances subminiature de précision

TRW Resistive Products Division annonce le circuit Tanfilm, un nouveau boîtier "chip carrier" de résistances subminiature de précision compatible IC.

Conçu pour être intégré dans des assemblages à haute densité, il pèse 0,3 gramme pièce et peut posséder jusqu'à 19 résistances au nitrure de tantale dans un élément de 5 mm² à 20 broches, ce qui représente une réduction d'encombrement de 90 % par rapport au même nombre de résistances discrètes de précision RNC55. Les circuits TANFILM sont disponibles dans une gamme de résistances allant de 50 ohms à 50 Kohms, avec un modèle spécial à 100 Kohm, et avec des tolérances absolues de 0,1 %. Le TCR absolu est donné à 25 ppm/C avec un "TCR tracking" de 5 ppm/C.



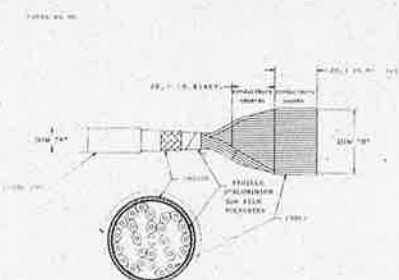
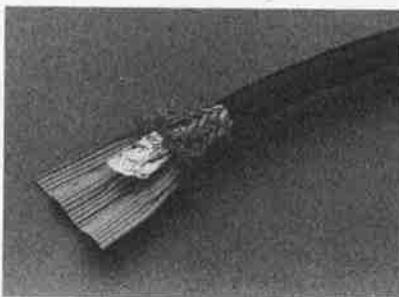
En boîtier céramique/epoxy, ils sont conformes au standard JEDEC pour les boîtiers de "type C", et ont des performances supérieures à la caractéristique H de la norme MIL-R-83401.

Spécifiés pour une puissance de 0,1 Watt par résistance et de 0,5 Watt par réseau à 70 °C, leur substrat est fait de céramique d'alumine pure à 99,5 %.

TRW
REA
9, rue Ernest Cognac - BP 5
92301 Levallois Cedex

Le câble plat sous gaine ronde avec écran de blindage

Le nouveau câble plat sous gaine ronde avec écran de blindage 3695 de 3M permet aux constructeurs de matériels électroniques de réaliser des cordons de liaison répondant aux exigences du F.C.C. pour les appareils de classe A (matériels professionnels) et de classe B (matériels Grand Public), en ce qui concerne la protection contre les interférences EMI/ESD (Electromagnétiques/Electrostatiques).



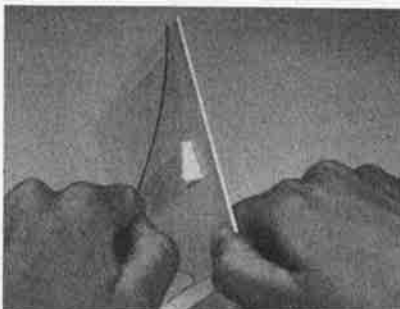
Ce nouveau concept de câble de transmission de données allie les avantages du câble plat - mise en œuvre aisée, économique et fiable grâce aux connecteurs auto-dénudants - à la souplesse et au faible encombrement des câbles ronds. Les données transmises dans le câble 3695 de 3M sont protégées contre les interférences EMI/ESD par un double blindage: une tresse de cuivre recouvre l'ensemble du câble, elle-même enveloppée dans une feuille d'aluminium. Une gaine PVC noire, conforme aux normes U.L., enveloppe l'ensemble du câble. Afin d'avoir une mise en œuvre aisée, tout en assurant sa souplesse, le câble 3695 présente une succession de plages connexion séparées les unes des autres.

3M France
Bd de l'Oise
95006 Cergy Pontoise cedex
Tel. 3/031.61.61

Une mousse adhésive acrylique double face pour des assemblages semi-structuraux

3M propose cette nouvelle technologie qui remplace les assemblages traditionnels tels que soudure, rivets sur tous matériaux: aluminium, inox, verre, plastique...

Cette mousse adhésive double-face, réf.4945 composée entièrement d'acry-



lique, matériau stable qui conserve ses propriétés visco-élastiques dans le temps, reste insensible à l'humidité, a une excellente tenue en extérieur et une grande résistance aux chocs thermiques.

La visco élasticité de cette mousse permet d'absorber les fortes contraintes et les dilatations différenciées.

Son emploi est tout particulièrement apprécié pour l'assemblage de tôles très minces difficilement soudables ou rivetables, supprime la finition de surface nécessaire pour éliminer les marques de soudure tout en assurant l'étanchéité de l'assemblage.

3M France
Bd de l'Oise
95006 Cergy Pontoise cedex
Tel. 3/031.61.61.

Générateur BF et distorsiomètre

■ Le GMW66 est un nouvel oscillateur RC dans la gamme 10 Hz - 110 kHz, à très faible taux de distorsion.

La sélection de la fréquence et celle du niveau de sortie sont continues: l'une et l'autre sont directement lisibles sur les afficheurs numériques.

L'impédance reste constante dans toutes les gammes de fréquence, et la variation de niveau est inférieure à 0,1 dB.

Destiné au contrôle de qualité des circuits audio et de tous ceux qui demandent la même pureté de signal, le GMW66 est utilisable aussi bien en poste fixe que sur site, et supporte des températures variant de - 20°C à + 60 °C.



■ Le nouveau distorsiomètre EHD 66 permet trois types de mesures:

- distorsion,
- niveau de signal,
- niveau de bruit psophométré.

Les réglages de calibration de niveau et de fréquence se font automatiquement.

Il est équipé de deux filtres de pondération, radio CCIR et radio CCITT, d'une détection quadratique et d'une détection quasi crête.

Destiné au contrôle et à la mise au point d'installations de matériels audio basse fréquence, le EHD66 est à la fois robuste, léger et de petites dimensions. Il peut être utilisé aussi bien sur site qu'en laboratoire ou dans des bancs de mesure en production, et supporte des températures pouvant varier de - 20 à + 60 °C.

Laboratoire Electro-acoustique
5, rue Jules Parent
92500 Rueil-Malmaison
Tel. 1/749.27.84.

PUBLITRONIC

BP 55 - 59930 La Chapelle d'Armentières

Liste des Points de Vente

FRANCE

01000	BOURG en PRESSE	Elino - 46, rue de la République
01500	AMBERIEU en BUGEY	Bugylec - 36, av. Gal Sarraill
03100	MONTLUCON	Comptelec - 151, av. J. Kennedy
06000	NICE	Jeamco - 19, rue Tonduti de l'Escarène
06400	CANNES	Electronic Loisirs - 6, r. L. Braille
06800	CAGNES/MER	Hobbylec Côte d'Azur - 3, bd de la Plage
12000	RODEZ	EDS - 2, rue du Bourguet Nau
13005	MARSEILLE	OM Electronique - 25, rue d'Isly
13006	MARSEILLE	Infologs - 41, bd Baillie
13006	MARSEILLE	Semelec - 900, rue E. Rostand
13006	MARSEILLE	Ulivieri H - 27, bd V. Hugo
13130	BERRE L'ETANG	Electron. Loisirs Services - 4, r. de l'Huveaune
13400	AUBAGNE	SD Electronique - 252, r. de Perigueux
16000	ANGOULEME	Electronic Labo - 84, Rte. de Royan
16710	ST. YRIEX	KCE - 47, r. Wilson
24000	PERIGUEUX	R. Pommarel - 14, pl. Doublet
24100	BERGERAC	B.Y. Electronic - 1, r. Bouvet
26100	ROMANS	Electr. Distribution - 22, r. Meyer, Quart. Fust
26200	MONTMELMAR	Pro-Electronique - 23, allée Forain F. Verdier
31000	TOULOUSE	Sodieto - 20, rue de Metz
31000	TOULOUSE	Sicomelec Electronique - 18, r. de l'Etoile
31300	TOULOUSE	Electronie - 17, r. Fondaudège
33000	BORDEAUX	Electronic 33 - 91, quai Bacalan
33300	BORDEAUX	Sono Equipement - Mr F. Bouvet
33820	ST GIERS/GIRONDE	SNDE - 9, r. du Gd St Jean
34000	MONTPELLIER	B.Y. Electronic - 28, r. du Cl de Rocheveau
38000	GRENOBLE	Electrome - 5, pl. Pancaut
40000	MONT de MARSAN	Radio Sim - 29, r. P. Bert
42000	ST ETIENNE	Radio Sim - 6, r. Pierre de Pierre
42300	ROANNE	Rogelec Composants - pl. Imbert, gal. Fenelon
46000	CAHORS	Electrokit Garonne - 12, r. Sauvestre
47200	MARMAUDE	Electron Shop - 20, av. de la République
63100	CLERMONT-FERRAND	Electron - 4, r. Pasteur
64000	PAU	Reso - 75, r. Castetnau
64100	BAYONNE	Electronique et Loisirs - 3, r. Tour du Saut

SUISSE

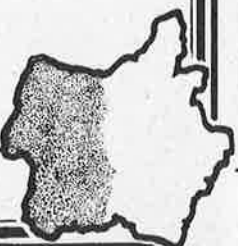
1003	LAUSANNE	Radio Dupertuis - 6, r. de la Grotte
1203	GENEVE	Data Power - 45, r. de Lyon
1211	GENEVE 4	Irco Electronic Center - 3, r. J. Violette
1400	YVERDON	Electronic At Home - 51, r. des Philosophes
2052	FONTAINEMELON	URS Meyer Electronic - 17, r. Bellevue
2502	BIENNE	Electronic Shop URS Gerber - 14C, r. du Milieu
2800	DELEMONT	Chako SA - 17, r. des Pinsons
2922	COURCHAYON	Lehmann J.J. (Radio TV)

BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS

55100	VERDUN	Electronic Burgun - 71, rue St. Sauveur
-------	--------	---

PERPIGNAN

66000	PERPIGNAN	CER - 2, r. Lafayette
66300	THUIR	Rensini Electronic - 23 bis, r. Kléber
69006	LYON	CREE Electronique - 138, ave. Thiers
69006	LYON	La Boutique Electronique - 22, av. de Saxe
69007	LYON	Asterlec Services - 5 bis, r. Sébastien Gryphe
69400	VILLERANICHE	Electronic Shop - 28, r. A. Arnaud
74000	ANNECY	Electer - 40 bis, av. de Brochy
74350	CRUSELLES	Pro Electron - Les Emerys - Cuvat
82000	MONTAUBAN	R. Posselle - 1, r. Joliot Curie
83000	TOULON	Radielec "Le France" - av. G. Nogues
84000	AVIGNON	Kits et Composants 84 - 1, r. du roi René
84000	AVIGNON	Kit et Selection - 29, r. St Etienne
84100	ORANGE	RC Electronic - 53, r. V. Hugo
84120	PERTUIS	Provence Composants - 125, r. de la Liberté
85000	LA ROCHE/YON	E. 85 - 8, r. du 93è R.I.
87000	LIMOGES	Limtronic - 54, av. G. Dumas
97300	CAYENNE	Seralac - 20, lot. Bellony - Rte de Baduel
97400	ILE de la REUNION	Electr. Composants - 40, r. de Paris - St Denis
97400	ILE de la REUNION	Fotelec - 134, r. Mail Leclerc - St Denis



239.23.61

Telcom

MAINTENANT DISPONIBLE

NOUVEAU

RAYON MICRO INFORMATIQUE

**COMPATIBLES GRANDES
MARQUES • CARTES MÈRES
PÉRIPHÉRIQUES • EXTENSIONS
• COMPOSANTS, etc.**

**87, rue de Flandre - 75019 PARIS
(cité des Flamands)**

Métro : Riquet et Crimée - Parking très facile



prix: 37 F

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.

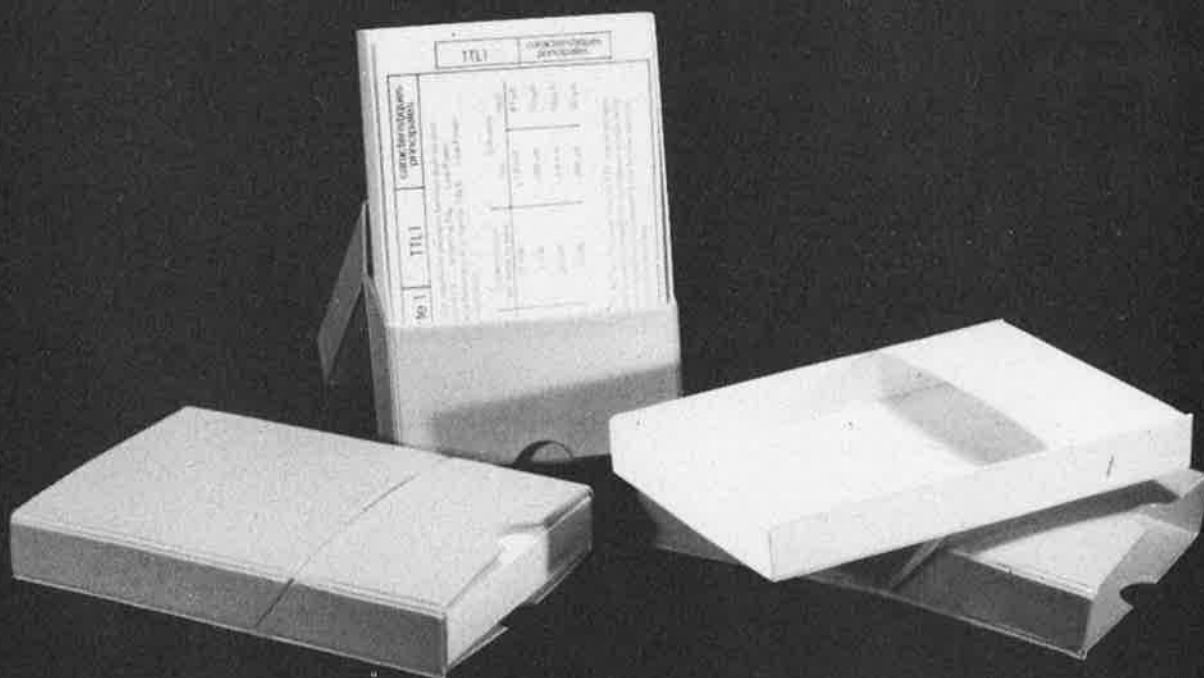
Chez vous, dans votre bibliothèque, une cassette de rangement annuelle vous permettra de retrouver rapidement le numéro dans lequel a été publiée l'information que vous recherchez. De plus, votre collection d'ELEKTOR est protégée des détériorations éventuelles. Vous éviterez aussi le désagrément d'égarer 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 le plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement (+ 14F frais de port) à:

ELEKTOR
BP 53 59270 BAILLEUL

**COMMANDEZ DES A PRESENT VOTRE
COLLECTION D'INFOCARTES,
CLASSEE DANS UN BOITIER TRES PRATIQUE**



Prix de vente pour le boîtier et les infocartes (*parues dans Elektor depuis le n° 30 au n° 66*)
39 FF (+ 14 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

elc

MARQUE FRANÇAISE
DE QUALITÉ

CENTRAD

LES ALIMENTATIONS

AL 823



Alimentation double 0 à 30 V - 0 à 5 A
permet 0 à 60 V - 0 à 5 A
ou 0 à 30 V - 10 A
limitation en tension ou en courant
mesure sur galvas
classe 1,5 **2965,00 F**

AUTRES MODÈLES :

AL 781 : 0 à 30 V - 0 à 5 A
2 galvas de mesure **1482,50 F**
AL 812 : 0 à 30 V - 0 à 2 A
2 galvas de mesure **640,40 F**

ALIMENTATIONS FIXES à triple protection

AL 786 : 5 V - 3 A **237,20 F**
AL 784 : 13,8 V - 3 A **237,20 F**
AL 785 : 13,8 V - 5 A **355,80 F**
AL 813 : 13,8 V - 10 A **711,60 F**
AL 792 : Multiple + 12 à 15 V-1 A
+ 5V-5 A ; -5 V-1 A **770,90 F**

FREQUENCEMÈTRE

346



Fréquencemètre 1 Hz à 600 MHz
(3 gammes). Résolution 0,1 Hz en gamme
10 Hz. Sensibilité 10 mV à 500 mV selon
fréquence.
Le fréquencemètre 346 **1779,00 F**



GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS 368

Fréquence de 1 Hz à 200 KHz en 5 gammes.
Sortie 600 Ω - 0 à 10 V - Offset réglable
SINUS : d < 1 % (100 Hz), < 3 % (toute gamme)
CARRÉ : tm < 250 ns
TRIANGLE : lin - meilleure que 1 %
Sortie TTC - Wobulation **1423,00 F**

LE 312 +

20 000 Ω/V - 40 gammes
Toutes vos mesures dans un
format de poche.

Dim. 103 x 103 x 38 mm
380,00 F



NOUVEAU

L'IRREMPLAÇABLE 819

20 000 Ω/V
80 gammes de mesure
avec cordons et étui
469,00 F

LES NOVOTEST : 71 gammes de mesure - protection électronique

TS 141 : 20 000 Ω/V **468,00 F**
TS 161 : 40 000 Ω/V **492,00 F**

VOTRE POINT PILOTE elc CENTRAD

Demandez notre catalogue général
(voir notre publicité dans ce numéro)

Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE : 11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98

elektor copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.

Déjà, nos numéros 1, 4, 13/14, 16, 17, 18, 19, 20, 22 et 37/38 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 12 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.

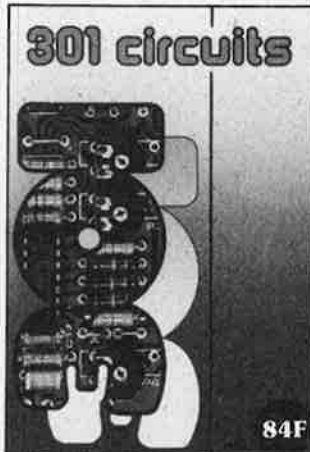
elektor copie service

"BIBLIO" PUBLITRONIC



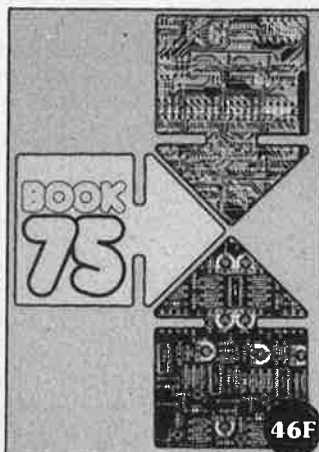
Ce livre donne une introduction par petits pas à la théorie de base et l'application de l'électronique numérique. Ecrit dans un style sobre, il n'impose pas l'apprentissage de formules sèches et abstraites, mais propose une explication claire des fondements des systèmes logiques, appuyée par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise.

C'est pourquoi DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale qui facilite la réalisation pratique des schémas. (avec circuit imprimé)



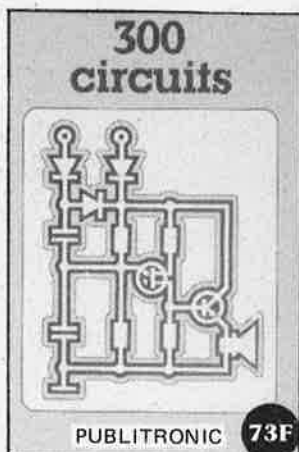
301 circuits

Second ouvrage de la série "30X". Il regroupe 301 schémas et montages qui constituent une mine d'idées en raison des conceptions originales mises en œuvre. Tous les domaines de l'électronique y sont abordés, des alimentations aux appareils de mesure et de test en passant par l'audio, les circuits HF, les aides au concepteur. Il constitue en fait un véritable livre de chevet de l'électronicien amateur (et professionnel!!!)



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 apprendrez beaucoup le "Book 75", où sont décrits de nombreux montages.



l'un de nos BEST SELLERS 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.



ORDINATEURS: UN EMPIRE FASCINANT

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



VIA 6522

Circuit intégré complexe que l'on trouve dans la quasi-totalité des micro-ordinateurs à base de 6502. Ce circuit périphérique, méconnu, est un véritable acolyte du programmeur et de l'unité centrale qu'il décharge de tâches spécifiques et fastidieuses, dans le domaine notamment, de la temporisation primordiale au cours des échanges entre le système et son environnement.



PUBLI-DECLIC 257 schémas inédits pour labo et loisirs

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.

Disponible:

- chez Publitrone, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 14 F frais de port)
- chez les revendeurs publitrone
- chez certains libraires

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

"BIBLIO" PUBLITRONIC

electro-puce

MOTOROLA

	prix T.T.C.
6800	37,50
6802	36,50
6809	69,00
68B09	136,50
6821	19,50
6840	41,00
6850	19,50
68000PB	366,50

EFCS

	prix T.T.C.
9364	97,00
9365-66	373,00
9367	455,00
7910	464,00

ROCKWELL

	prix T.T.C.
6502	75,00
6502A	82,00
6522	66,00
6532	83,00
6545	114,00
6551	79,00

MÉMOIRES

	prix T.T.C.
4116	17,00
4164	75,00
4416	75,00
2716	35,00
2732	60,00
2732A	90,00
2764	110,00

SPECIALISEE EN ELECTRONIQUE NUMERIQUE

- Programmeur, Duplicateurs d'EPROM...
- Supports, Connecteurs: 3M, TB & OEC, AUGAT, EMC...
- Claviers, Ecrans: SUD-ALIM, ZENITH...
- Coffrets et Cartes Format Europe: EUROBOX, KF...
- Transferts: MECANORMA Electronic
- Cartes d'essai: 3M-PROTOKIT...

OFFRE SPÉCIALE réalisez votre CARTE GRAPHIQUE COULEURS (512 x 256 points, en 16 couleurs)

800 F T.T.C.

- avec
- un 9367
 - huit 4416
 - une documentation

Vente par correspondance
(frais d'envoi: 15 F pour les C.I.)

INTEL

	prix T.T.C.
8085	68,00
8088	175,00
8031	165,00
8155-56	68,50
8251	54,50
8253	61,50
8255	46,50
8257	56,00
8259	68,50
8279	68,50

ZILOG

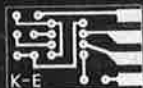
	prix T.T.C.
Z80 4 MHz	38,50
CPU	38,50
CTC	38,50
PIO	38,50
DMA	111,00
SIO	102,50
Z 28001	548,50
Z 28010	552,00
Z 28030-8530	508,00
Z 28031-8531	478,00
Z 28036-8536	508,00
Z 28671	300,00

WESTERN DIGITAL

	prix T.T.C.
179x	265,00
279x	520,00

4, rue de Trétaigne 75018 PARIS M° Jules Joffrin Tél.: (1) 254.24.00

Heures d'ouverture: 9 h 30-12 h - 14 h-18 h 30 du lundi au samedi



Köster-Elektronik

Tous les accessoires pour la réalisation de circuits imprimés

Adresse:
Köster Elektronik
Am Autohof 4
7320 Göppingen / BRD

Contact bancaire:
Kreissparkasse Göppingen
(BLZ 610 500 00) Kto. Nr. 10 409
Postcheck Stuttgart 21 71 71-702

Disponibles depuis plusieurs années déjà dans les réseaux français spécialisés en électronique, nos produits font désormais l'objet d'un programme étendu de vente directe. Ce qui se traduit pour vous par une sensible réduction des prix. **Le port et l'emballage sont gratuits.**

Nous tenons un tarif spécial à la disposition des revendeurs intéressés qui s'adresseront à nous directement.

Machine à graver RAPID A

Nouvelle série d'appareils ayant fait leurs preuves, équipés d'un support pour le circuit à graver la manipulation est plus facile, il ne subit aucun risque de contact de la peau avec le pénétrant.

Type IA Surface utile 110 x 170 mm DM 79,-	FF 252,67
Type II Surface utile 185 x 230 mm DM 181,-	FF 578,91
Type III Surface utile 260 x 400 mm DM 245,-	FF 783,60

Nous fournissons également des appareils pour applications industrielles (notice technique disponible).

Effaceurs d'EPROM

Il s'agit d'un appareil fourni prêt à l'emploi, capable d'effacer jusqu'à 6 EPROM simultanément. Il est doté d'un tube UV spécial avec réflecteur, de la circuiterie 220 V et d'une minuterie 0...15 min.

Type I Appareil complet	DM 112,-	FF 358,82
Type II Appareil complet	DM 136,-	FF 431,78

Le Type II est équipé d'un interrupteur de sécurité supplémentaire qui coupe l'alimentation du tube UV lorsque le couvercle de l'appareil est ouvert.

A monter soi-même:
1 tube UV, 2 douilles, 1 ballast, 1 starter avec support, le schéma électrique DM 53,- FF 169,51

Banc à insoler

Ces appareils permettent l'exposition aux ultra-violets de plaques photosensibilisées (positif), à l'aide de tubes UV placés sous une plaque de verre. Le couvercle, dont le dessous est recouvert de mousse, est soulevé par deux leviers dont le serrage procure une bonne répartition de la pression sur le circuit imprimé.

Type I Surface utile 200 x 400 mm 2 tubes UV	DM 190,-	FF 607,69
Type II Surface utile 250 x 460 mm 4 tubes UV	DM 295,-	FF 943,52

Perceuses miniature

Perceuse pour circuit imprimé Type 2000	DM 29,-	FF 92,76
CC 12...18 V/1 A 12000...20000 tours/min	DM 67,-	FF 214,29

Support d'établi utilisable avec les deux types de perceuse DM 36,- FF 115,14

Mèches 0,8/1,0/1,3 mm la pièce DM 5,- FF 15,12

Support d'insolation HOBBY

Cet appareil constitue la solution idéale aux problèmes d'insolation rencontrés par l'électronicien amateur. Il permet d'exposer les plaques photosensibilisées (positif), les typons, ainsi que les réserves pour la sérigraphie. La source de lumière est une lampe halogène de 1000 W, dotée de réflecteurs mobiles. La plaque de verre articulée procure une bonne répartition de la pression. La lampe est équipée d'une minuterie 15 min.

Support DM	complet 185,-	640,83
------------	---------------	--------

Matériau photosensibilisé positif

1,5 mm/0,035 mm Cu Simple ou double face avec film de protection incolore Epoxy ou perlinax	DM	FF
Epoxy simple face		
80 x 100	1,86	5,96
100 x 100	3,73	11,93
150 x 150	5,59	17,89
200 x 200	7,46	23,86
250 x 250	9,32	29,82
300 x 300	11,19	35,79
Epoxy double face		
80 x 100	2,20	7,04
100 x 100	4,40	14,08
150 x 150	6,60	21,12
200 x 200	8,80	28,16
250 x 250	11,00	35,20
300 x 300	13,20	42,24
Perlinax simple face		
80 x 100	1,-	3,20
100 x 100	2,06	6,56
150 x 150	3,09	9,84
200 x 200	4,12	13,12
250 x 250	5,15	16,40
300 x 300	6,18	19,68
Réduction de 10% à partir de 20 pièces		
Réduction de 20% à partir de 50 pièces		
Réducteur pour circuits photosensibilisés 100 g DM	2,50	8,32

Châssis pour sérigraphie

Sérigraphiez vos circuits imprimés! Avec ce châssis spécial, c'est un jeu d'enfant. Il vous permet d'aligner de sérigraphier tout aussi facilement les faces avant et arrière de la plaque. Tout support plat. Nous fournissons l'installation complète avec tous les accessoires (tous-ils peuvent bien entendu également être commandés séparément).

Type I Dimensions: 27 x 36 cm avec cadre en aluminium	DM 153,-	FF 488,35
Type II Dimensions: 36 x 49 cm avec cadre en aluminium	DM 228,-	FF 722,83

Attention!

Nous proposons également un service de réalisation de circuits imprimés à la demande. Envoyez-nous vos typons. Nous gravons votre circuit imprimé dans les deux jours.

Tarif: simple face, sans perçage, matériau inclus

DM 0,06/cm²
FF 0,19/cm²

Tous les montants en DM sont indiqués TVA incluse (14%).

Tous les montants en FF sont indiqués TVA incluse (18,6%). Demandez notre catalogue en langue française!

Nous nous réservons la possibilité de répercuter les variations du taux de change sur les prix indiqués. Le taux actuel est de 32,50 DM pour 100 FF.

Tous les appareils sont fournis

avec un mode d'emploi en français. Nous livrons au comptant à la commande ou en contre-remboursement. Notre responsabilité ne saurait être engagée pour les fautes d'impression qui pourraient

figurer dans les annonces, catalogues, etc. Nous nous réservons la possibilité de procéder à des modifications des caractéristiques techniques en vue d'améliorer le produit.

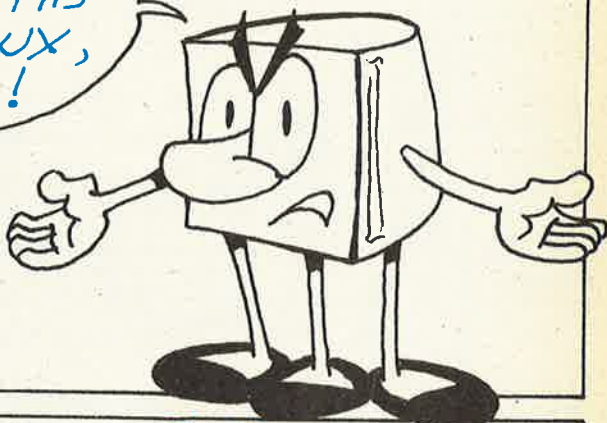
APPRENDRE
L'ELECTRONIQUE
EN BANDE
DESSINEE
PO
80

C'EST
PAS
VRAI,
HEIN?!



... MAIS VOUS VOUS
RENDEZ COMPTE!?

C'EST PAS
SERIEUX,
QUOI!



... ET EN PLUS, "ILS"
FONT FAIRE DES
MONTAGES RIGOLOS!



LA
HONTE!

IL Y A DEJA
2 ALBUMS PARUS!

C'EST DE
LA
RECIDIVE!



"EHEC AUX
MYSTÈRES DE
L'ÉLECTRONIQUE"

ET
"TOUCHE PAS MA
BÉCANE!"

PFUU!

GRUMPF!

N'IMPORTE
QUOI!



DIS, RÉSI,
QUAND TU
AURAS FINI,
TU ME LES
PRÊTES?

HEIN,
DIS!?



Rési et Transi n° 1

"Echec aux Mystères de l'Électronique"

Construire soi-même un testeur de continuité, un manipulateur de morse, un amplificateur, et réaliser les expériences proposées pour s'initier à l'électronique et à ses composants.

Prix: 67 F avec le circuit imprimé d'expérimentation et le résimètre.

Rési et Transi n° 2

"Touche pas à ma bécane"

Construction d'une alarme et d'une sirène à monter sur son vélo, dans sa voiture ou sa maison etc. Apprendre l'électronique en associant l'utile à l'agréable.

Prix de l'album: 49 F

Les circuits imprimés sont vendus séparément:

Alarme (Réf. 83999-1): 28,50 F

Sirène (Réf. 83999-2): 29,50 F

Forfait de port 14 FF. Disponibles chez:

— Publitrone, BP55 59930 La Chapelle d'Armentières (Utiliser le Bon de Commande en encart) — Les revendeurs Publitrone — Certains libraires.

Vds Moteurs pas à pas de 200 pas 180F. tél (84) 23.60.88 entre 19 et 20h
Reboud 1 rue de la Cressotte 70290
Plancher-les-Mines

Oric + disks + modem échange progs + informations (modem)
Gulibert R. P. ch. de eivrieux 69380
Dommartin

Apple 2e vend cartes disquettes. Composants pro cherche transfo capa grosse alim 12V - 15V - 24V. tél (56) 08.25.34
Gizard Philippe 9 rue Rochambeau 33000 Bordeaux

Cherche schéma électronique et nomenclature composants du FX702P ou adresse où se les procurer
Moreau F 66 les Romarins 84700
Sorgues

Cherche progs 16Ko ZX81. Merci d'avance
Rodenbourg Olivier 23 Donjon du Hamel Mézières/Oise 02240
Ribemont

Offre composants modules ordinateurs livres ts genres, contre QSL, cartes postales, timbres, enveloppes usagées. tél (96) 23.26.58
Landragin André rue des Fougères La Clarte 22700 Perros-Guirec

Recherche interface pour RTTY ou CW avec ordinateur TI 99. tél (79) 56.65.64 après 19h
Mismetti la Tour 73140 St Martin la Porte

Vds wobulateur setip 0-20 MHz récepteur hallicrafter SX62B 1000 F. Tel. 7/850.85.82 Chalot - Lyon.

Vds TRS80 Mod I 32K + Line Printer + 400 Programs (60 K7) + câbles + magnétos + doc le tout en très bon état 5000F à débattre. tél 378.24.46
Carbonnel Philippe 62 av. du Gal de Gaulle 94700 Maisons-Alfort

CBM 64 2490F, Sinclair Spectrum 1549F, les deux inutilisés
Taffner Gregor Postlagernd 668 Neunkirchen RFA

Vds ZX81 + 16Ko + Générateur de caractères + 8 couleurs 1500F. tél (56) 85.76.61
Boher Olivier 13 rue Jean Macé 33130 Bègles

Cherche renseignements pour transf. TV couleur sans prise spéciale en moniteur. tél (02) 733. 51.41
Bril Edmond 88 avenue Anc. Combattants Bruxelles

Vds micro-ordinateur HX-20 + micro cassette + doc (français-anglais) + programmes: 5000F (emballage d'origine) Documentation technique: 1000F. tél (38) 97.70.03
Sibourd J.P 1 rue Ecurie 45290 Nogent sur Vernisson

Vds Metrix MX462 400F, CDA651 500F, modul. 5V 300F, transistormètre 200F ou échange contre micro-ordinateur. tél (38) 80.26.29
Larcher Pascal 1 rue du magasin 45130 Epieds en Beauce

Vds 10 2732A-3 20F pièce, trois CPU 8748 50F pièce. tél (1) 638.31.23 après 18h
Petit Patrick 14 A de Verdun 92170 Vanves

Vds moniteurs et clavier petite réparation. Renseignements tél (6) 405.29.69
Joyez Philippe rue Boisset Evry-Grégy 77166 Grisy Suisnes

Cherche Boitier Nikon EM bon état. tél (42) 45.26.10
Delphin Laurent 88 rue de Ruffi 13003 Marseille

Vds récept. Heathkit OC SW 717 F 550-1500 kHz 1, 5-30 MHz + ant. 20 M 1300 F. Ecrire JP Chabrol 97, av. Victor Hugo 75116 Paris.

Ech. Jeux Apple contre matériel Electronique divers ou autre jeux. Tél. 93/35.24.11 après 19 h.

Vds magneto à bande Sony TC 756 4 pistes 2 vitesses 9,5 et 19 prix 3000 F. Tel. 3/991.44.66 après 19h.

Etudiant en Electronique **cherche** donneateur de tout ordinateur individuel détérioré pour bricoler. Pensez à moi. Cohen Cyril 25 R du passe volant 78320 Mesnil St Denis.

Vds HP 42 CV + lect. + charg + bat. + cartes + divers 3000 F ou échange contre oscillo Hameg 203-4 Tel. 32/87.48.65.

Vds CBM 32 K avec magneto K7 CBM + K7 + moniteur vert + documentation très complète prix: 3000 F. Cousoou H - 16, place des Martyrs - apt. 7 10100 Romilly/Seine.

Vds ZX81 16 K, alim, clavier méca., manuel Basic, 3 livres, 22 K7 jeu + ZX multifichiers prix 900 F à débtre. Tel. 88/74.57.01 soir.

LOISIRS ELECTRONIQUES

Articles en Promotion

RAM 2114	19,00 F
RAM 4116 (150 ns)	16,90 F
RAM 4164	73,00 F
EPROM 2716 NEC	49,00 F
EPROM 2764	99,00 F
Z-80 ACPU	38,00 F
Serie EF 9364	74,00 F
EF 9365 et 9366	349,00 F
RAM 6116 ou NEC 449C	95,00 F



19, Rue du Dr Louis-Lemaire
59140 DUNKERQUE
☎ (28) 66.60.90

Sous réserve de disponibilité
Minimum de commande
100 F + frais d'expédition
et paiement en
contre-remboursement.

DES C.I. "minutes" CHEZ VOUS!

SICERONT
DÉPARTEMENT
GRAND PUBLIC



- 1 - DIAPHANE KF pour rendre transparent le papier.
- 2 - Perchlorure de fer en sachet - Révélateur en sachet - Détachant - Gomme abrasive.
- 3 - Vernis de personnalisation et de protection thermosoudables.

- 4 - Plaques présensibilisées positives bakélite et époxy.
- 5 - Machine à graver GRAVE VITE 1 sans chauffage.
- 6 - Machine à graver GRAVE VITE 2 avec chauffage (couvercle en option).
- 7 - Banc à insoler, livré en KIT.

SICERONT KF B.P.41
92390 Villeneuve la Garenne
Tél : (1) 794.28.15

où trouver vos composants ?



Hobby Indus Electronic

Boutique MOUSSELI MOUCHET
Techniciens professionnels

6, rue Denis Simon - Beauvais - Tél. : 445.66.66

COMPOSANTS ELECTRONIQUES
MESURE
MATÉRIEL C.B.
LIBRAIRIE SPÉCIALISÉE

Le haut de gamme des coffrets
et racks "Gi" **GANZERLI**
Importateur: **RADIO-RELAIS**
RR 18, rue Crozatier
75012 Paris
Tél. 344.44.50
(doc. s/demande-réf. Elektor)

MAXITRONIC

SARL

SEMICONDUCTEURS GROS/DETAIL
141 BD. BOISSON - TEL: (91) 34 49 79
13004 MARSEILLE

Export

Ouvert du lundi au samedi de
9 h 30 à 19 h 00

COMPOKIT

335.41.41

ÉLECTRONIQUE • TECHNIQUES • LOISIRS
La qualité industrielle au service de l'amateur

174, bd du Montparnasse - 75014 PARIS

Composants
Micro-Informatique
Librairie Technique
Appareils de mesure
Outils

Composants Electroniques/Micro-Informatique

J. REBOUL

34, rue d'Arènes - 25000 Besançon/France
Tél. (81) 81.02.19 - Telex 360593 Code 0542
Magasin industrie: 72, rue de Trépillot - Besançon
Tél. (81) 50.14.85

RADIO LORRAINE

Spécialiste des transistors et circuits intégrés
Pièces détachées, kits, H.P., etc...
tubes, livres, outillages
120/124, rue Legendre Paris XVII
Tél. 627.21.01 et 229.01.46

BG Electronique

- composants grand public et professionnels -
- kits - mesure - outillage -
Vente par correspondance
10, rue Nericault Destouches 37000 Tours
Tél. 47/05.04.00

PIECES DETACHEES + plus de 20000 articles en stock

BON A DECOUPER (ou à recopier) pour recevoir le
CATALOGUE (200 pages) que tout électronicien doit posséder,
et à adresser à CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75580 CEDEX PARIS (XII)
Gratuit : nos tarifs d'appareils pour Hi-Fi, auto-radio, etc. et notre liste de kits.

Nom Prénom
Adresse
Code postal Ville
Ci-joint la somme de 20F : en chèque bancaire en chèque postal en mandat-lettre

MEDELOR

Tartaras 42800 Rive de Gier
Tél. (16-1-77) 75.80.56

Envoyez-nous 10,50 F et votre adresse,
vous recevrez notre nouveau catalogue
et tarif 1984/85.



dans le 77 la chasse aux composants

OUVERT
LE DIMANCHE MATIN

C'est G'Elec sarl - 22, av. Thiers
77000 Melun - Tél. 439.25.70

ROGELEC

- composants électroniques - kit - HP -
- CB - Sono -
- circuits imprimés - librairie technique - etc.
Galerie Fenelon 46000 Cahors - Tél. 65/30.14.92

77 Nouveau tarif 84-85 : 5,00 F en timbres

SANTEL

Sarl

3, rue du bois de l'Île - La Chapelle Rablais
77370 NANGIS - Tél. (6) 408.44.20.

COMPOSANTS JAPONAIS

Livraison rapide de tous transistors et circuits intégrés
Liste de prix contre 10 F en timbres
Tarif spécial professionnels

ELECTRONIQUE DIFFUSION

62, rue de l'Alouette - 59100 Roubaix - Tél. 20/73.17.10

E.79
59, rue d'Alsace Lorraine.
79 Niort - Tél. 49/24.69.16

NOUVEAU A NIORT
Composants - Kits ...
Mesure - etc ...

LA BOUTIQUE «PRO» SIEMENS
EXTRAIT DE TARIF N°26 CONTRE 10,50 F
EN TIMBRES



11 bis, rue Chaligny
75012 PARIS
Tél. : 343.31.65 +

A tous les lecteurs d'elektor en SUISSE
Pour mieux vous servir Elektor et Publitrone
ont créés un réseau de distribution
Circuits imprimés EPS - Livres et Logiciels ESS Publitrone
Revue Elektor - Cassette de rangement
par vos revendeurs habituels et

URS MEYER

ELECTRONIC

2052 Fontainemelon
Rue de Bellevue 17
Téléphone 020 53 43 43
Téléc. 953 070 unel-eh





4, rue de la Croix d'or
59500 DOUAI
Tél. (27) 97.29.64

Le spécialiste du kit - sonorisation et jeux de lumière

Horaires: 9 h à 12 h - 14 h à 19 h (fermé le lundi matin)

à Strasbourg DAHMS ELECTRONIQUE

32 Rue Oberlin
tél: (88) 36.14.89

TOUT POUR LA RADIO Électronique

66, Cours Lafayette
69003 LYON Tel. (7) 860.26.23

matériels électroniques - composants - pièces détachées - mesures
- micro-ordinateurs - kits - alarmes - HiFi - sono - CB - librairie.

*Les composants ne sont pas toujours rares et chers,
pour vous en assurer:*

HEXATRONIX

BP 40
78730 - Saint Arnoult
Tél.: 1/621.60.08
(Vente par correspondance uniquement)

ELECTRONIC DISTRIBUTION

13, rue F. Arago

97110 Pointe à Pitre - GUADELOUPE

Tél.: (96) 82.91.01 - Télex 919.907

Tél.: (596) 82.91.01 - Télex 919.907

Distribue: JELT - HP - divers - Kits - Composants électro-
niques - Département librairie.

KANTELEC DISTRIBUTION

26, rue du Général Galliéni

97200 FORT de FRANCE - MARTINIQUE

Tél.: (590) 71.92.36

Distribue JELT - Composants électroniques - Kits - H.P. -
Résistances - Condensateurs - Département librairie.



halelectronics

Kits électroniques Elincom
Composants électroniques en gros
Liste de prix 88 pages sur demande
(joindre 50 FB ou 10 FF en espèces)

6, place des anciens combattants - B - 1500 Halle Tel. 02.356.03.90

HOBBYLEC

CÔTE D'AZUR MICRO - ORDINATEURS

Etudes et Prototypes
Tirages Circuits imprimés
Petites séries

COMPOSANTS
GROS ET DETAIL

3 Bd de la Plage
06800 Cagnes sur Mer
Tél. 93/73.49.45

239.23.61



DÉTIENT PEUT ÊTRE
LA SOLUTION DE VOS
PROBLÈMES DE
COMPOSANTS
MICROPROCESSEURS • MÉMOIRES
QUARTZ • LINÉAIRES • TTL
CONNECTIQUE • OPTO • C MOS
COMPOSANTS JAPONAIS

VENTE PAR CORRESPONDANCE

Nous expédions dans toute la France
et à l'étranger vos commandes
DANS LA JOURNÉE MÊME
sauf en cas de rupture de stock

PAR CORRESPONDANCE COMPTER 30 F DE PORT - ASSURANCE ET EMBALLAGE. Par
contre-remboursement 50 % à la commande + 40 F (port, etc.). Pour l'étranger :
contre-remboursement 50 F timbres (coupons internationaux). Nos prix sont donnés à titre
indicatif TVA de 18,6 comprise et peuvent varier à la hausse ou à la baisse.

87, RUE DE Flandre (cité des Flamands)
75019 PARIS - Tél. : 239.23.61
Métro : Riquet et Crimée - Parking très facile

paperware, le logiciel qu'il vous faut

si vous ne voulez pas mourir idiot

paperware 1: modifications de PM/PME
désassembleur

eprom programming utilities

paperware 2: moniteur hexadécimal et amorce du
DOS OS65D

paperware 3: console vidéo universelle (description et
listings)

paperware 4: gestion de l'écran avec la carte VDU sur
le Junior Computer avec interface cassette
gestion de l'écran avec la carte VDU sur
le Junior Computer avec interface pour
disques souples

deux programmes de démonstration
graphique

Bon marché, bien documenté, clair et pédagogique, le
paperware est le logiciel sur papier mis à la
disposition des lecteurs curieux

chez Publitrone

OUVERTURE DES MAGASINS : de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h. Du lundi au samedi, sauf Reuilly (fermé le lundi matin)

ANTENNE «VHF-UHF» D'INTERIEUR TV AMPLIFIEE

Pour la réception en caravane, camping, résidence secondaire. Réglage de gain par potentiomètre. VHF 10 dB. UHF 30 dB. Alim. 220 V/12 V.

Prix **379'**

ANTENNE FM D'INTERIEUR AMPLIFIEE OMENEX

Pour la réception en caravane, camping, résidence secondaire et pour les émetteurs éloignés. Gain réglable. Coax. 75Ω. Alim. 220 V/12 V.

Prix **249'**

AMPLI D'ANTENNE TV



Large bande. Alimentation incorporée. EV 2000 VHF 26 dB/UHF 36 dB

Prix **399'**

FILTRE ANTIPARASITE OMENEX



Isolé les éléments de votre chaîne Hi-Fi des parasites secteur et des autres appareils électriques.

Prix **220'**

SUPPORT D'ENCEINTE ACOUSTIQUE OMENEX



Sur roulettes. La paire

Prix **219'**

TRANSMETTEUR A DISTANCE OU RECHERCHE DE PERSONNEL



Signale à distance toute tentative d'effraction. Détection par contact et micro.

Prix **1190'**

PUPITRE DE MIXAGE STEREO



Avec plan incliné, 5 entrées, talk-over et 2 vu-mètres éclairés.

Prix **889'**

CASQUE WALKMANN MODELE LUXE

second cordon flexible 8 m, et 3,5

Prix **69'**

MODELE LUXE

avec réglage de volume sur cordon. Bonnette de recharge

Prix **9,80'**

TABLE DE MIXAGE MPX 68



Bande passante 50/15000 Hz. 4 entrées stéréo. Distorsion 0,3%.

Prix **399'**

BECK 100 SUPPORT MURAL D'ENCEINTE



Inclinaison verticale 150°. Inclinaison horizontale 0,42°. Charge max 25 kg.

Prix la paire **185'**

COFFRETS 40 ou 60 TIROIRS



40 tiroirs **159'**

60 tiroirs **249'**

COLLE CYANOLITH PLUS

Sous blister. Colle + activateur. Plus de 1400 collages instantanés et encore plus précis. Cap. 8 mg.

Prix **49'**

Cyanolith vert **20'**

Cyanolith jaune **20'**

Elkolith colle conductrice **39'**

SIRENES



Police américaine 100 dB à 1 m

Prix **199'**

SUPERTEX à turbine 12 V, 10 A, 1200 tr/mn.

110 dB à 1 m

Prix **239'**

MINITEX à turbine, 12 V, 0,9 A, 110 dB.

Prix **90'**

KIT VIDEO COPIE UNIVERSEL OMENEX



Audio-video. 6 cond. Faible perte. Le mètre

Prix **195'**

BOITE DE DERIVATION POUR DEUX CASQUES STEREO OMENEX



Volume de chaque casque contrôlé par potentiomètre.

Prix **149'**

INTERRUPTEUR HORAIRE JOURNALIER THEBEN TIMER



3 coupures, 3 mises en route par 24 heures. Puissance 16 A max. Dim. : 70 x 70 x 42 mm.

Prix **105'**

MICRO FM (antenne télescopique) MICRO HI-FI (cordon) double utilisation



Micro omnidirectionnel. Emission réglable de 88 à 105 MHz. Alim. pile 15 V. Bande passante

Prix **189'**

LASER EN KIT MODULES PRETS A ETRE MONTES 3 mW



Tube, transfo, coffret, circuit imprimé, composants et accessoires, miroir, moteur.

Prix **1699'**

COFFRETS «ESM»

SERIE «EB»	Dim. int.	Prix
EB 1105 FP	115 x 48 x 135	32,20
EB 1105 FA	115 x 48 x 135	34,20
EB 1105 FP	115 x 76 x 135	37,55
EB 1105 FA	115 x 76 x 135	39,70
EB 1605 FP	165 x 76 x 135	41,85
EB 1605 FA	165 x 76 x 135	45,05
EB 1605 FP	165 x 76 x 135	47,20
EB 1605 FA	165 x 76 x 135	50,40
EB 2105 FP	210 x 48 x 155	57,90
EB 2105 FA	210 x 48 x 155	61,15
EB 2105 FP	210 x 76 x 155	64,40
EB 2105 FA	210 x 76 x 155	67,65

SERIE «ER» et «ET»	Dim. int.	Prix
ER 4804	440 x 37	288,80
ER 4809	440 x 78	327,00
ER 4813	440 x 110	374,00
ER 4817	440 x 150	424,00
ER 4822	440 x 205	488,00

SERIE «EP»	Dim. int.	Prix
EP 2404	220 x 37x180	144,20
EP 2409	220 x 78x180	161,60
EP 2411	220 x 100x180	188,50
EP 2413	220 x 120x180	185,00
EP 2417	220 x 150x180	179,50

SERIE «EM»	Dim. int.	Prix
EM 0603	60 x 30 x 100	17,00
EM 0605	60 x 30 x 100	20,70
EM 1005	100 x 50 x 100	27,00
EM 1505	140 x 50 x 100	32,90

Dim. int. ET 2702 280x220x210 225,70
ET 3204 300x37x210 141,20
ET 3211 300x100x210 185,70
ET 3213 300x120x210 200,65
ET 3217 360x120x250 299,10

Dim. int. EP 2014 210 x 140 x 30 AV + 25 R 82,36
EP 3009 300 x 30 x 50 AV + 100 AR 87,23
EP 4520 450 x 250 x 50 AV + 100 AR 166,00

Dim. int. EM 0603 60 x 30 x 100 17,00
EM 0605 60 x 30 x 100 20,70
EM 1005 100 x 50 x 100 27,00
EM 1505 140 x 50 x 100 32,90

ENSEMBLE MEGAPHONE PUBLIC ADRESSE «SPECIAL VOITURE»



1 mégaphone (pour parler avec l'extérieur). Utilisation réglementée. 1 ampli sono 4 sirènes de police différentes. 1 sirène ambulance. 1 sirène. 1 micro. Alimentation 12 V. Puis. 10 W.

Nouveau kit complet L'ensemble (+ port 21 F) **380'**

ALIMENTATION



Entrée 220 V 6 A séries 3 - 4 - 5 - 6 75 - 9 et 12 V CC par multi prise

300 mA **48'**

500 mA **59'**

BARRIERE LUMINEUSE INFRAROUGE MONACOR



Technique moderne transistorisée. Emetteur au cadmium-Arsénié. pour système d'alarme ou de comptage. Alimentation 220 V. Sortie alarme 12 V - 1 A.

DC400 Portée de 0,8 à 10 m. Prix **549'**

DC 600 Portée 0,8 à 15 m. Prix **749'**

RE 4

Entrée 15Ω. Sortie 30 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 25/30 ms. Durée retard 2,5 s. Dim. L 238 x H 30 x l 55 mm.

Prix **89'**

RE 16 NOUVEAU

Entrée 15Ω. Sortie 3 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 15 ms. Durée retard 1,5 s. Dim. L 103 x H 2,5 x l 33 mm.

Prix **249'**

RE 81

Entrée 15Ω. Sortie 3 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 15 ms. Durée retard 1,5 s. Dim. L 103 x H 2,5 x l 33 mm.

Prix **500'**

TRANSDUCTEUR ULTRA SON VST 40 R/T



40 KHz. La paire **59'**

MICRO UD 130 UNITRONIC



UD 125 80-10000 Hz imp. 20000 Ω

UD 240 60-14000 Hz imp. 200 Ω

Micro unidirectionnel. Fréquences de 100 à 12.000 Hz. 2 impédances : 50Ω/600 Ω.

Prix **139'**

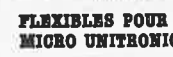
CENTRALE UK 882 ALARME OMENEX



Entrée, sortie et durée réglables, voyants de mise en service et contrôle. Clé de mise en service. Chargeur et batteries incorporées.

Sans batteries **957'**

FLEXIBLES POUR MICRO UNITRONIC



Pour régio, station de radio, dictaphone, table de conférence.

330 mm **70'**

480 mm **90'**

Base adaptateur **49'**

PISTOLET A WRAPPER



Sur batterie

Prix **499'**

Embout de recharge pour pistolet.

Prix **87,50'**

EFFACEUR PROFESSIONNEL DE CASSETTE



Spécialement recommandé pour l'informatique.

Prix **149'**

TELECOMMANDE D'ALARME A CODAGE PROGRAMMABLE



Permet d'activer toute centrale d'alarme de l'extérieur (voiture, porte de garage, etc.).

Prix **599'**

ALIMENTATION UNIVERSELLE AL 811



3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 5 - 9 - 12 V. 1 A. 6 sorties possibles, stabilité mieux que 1%.

Prix **198'**

TWENTYER PINZO 8Ω



PH 9,5. 100 W. 4000-30000

Prix **100'**

PH 8. 100 W. 4000-30000

Prix **98'**

PH 10. 100 W. 4000-30000

Prix **78'**

3000-40000

Prix **108'**

DISPATCHING POUR 8 PAIRES D'ENCEINTE OMENEX



Se raccorde à la sortie de l'ampli. Commute séparément ou simultanément 5 paires d'enceintes.

Prix **249'**

WRAPPING

Outils à wrapper WSU 30 M. Dérouleur wrappe, dérouleur.

Prix **118,50'**

Rouleaux de fil (4 couleurs au choix) 15 mètres.

Prix **50,50'**

Pince à dénuder et à couper.

Prix **95,40'**

Pince à extraire les C.I. Ex. 1

Prix **28'**

Ex. 2 pour 24 et 40 broches.

Prix **143'**

Outil à insérer les C.I. 1416

Prix **87'**

ACER ACCESSOIRES

ACER COMPOSANTS, 42, rue de Chabrol, 75010 Paris. Tél. 770.28.31.
REUILLY-COMPOSANTS, 79, bd Diderot, 75012 Paris. Tél. 372.70.17.

OUVERTURE DES MAGASINS : de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h. Du lundi au samedi, sauf Reuilly (fermé le lundi matin)

PERCEUSE PGV 16.000 T/mn



42 watts avec bâti
89'

Perceuse seule..... 59'

Bâti seul..... 39'

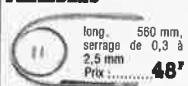
COFFRET PERCEUSE



Perceuse + transfo + OUTILS..... 250'

Prix sans transfo..... 149'

FLEXIBLES



long. 560 mm, serrage de 0,3 à 2,5 mm. Prix..... 48'

Pour PS



long. 800 mm, serrage de 0,3 à 3,5 mm. Prix..... 108'

CARILLON 24 BOUTONNELLES



Electronique micro programmée. Alim. pile/secteur.

Prix..... 220'

PERCEUSE P4



50 W 20.000 t/mn Support de précision

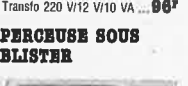
Perceuse seule..... 125'

Bâti seul..... 86'

P4 + bâti..... 211'

Transfo 220 V/12 V/10 VA..... 96'

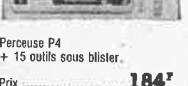
PERCEUSE SOUS BLISTER



Perceuse P4 + 15 outils sous blister.

Prix..... 184'

CHASSIS KF D'ISOLATION EN KIT



270 x 400 mm complet avec notice en kit..... 790'

INTERPHONE FM



2 canaux. Branchement direct sur prise 220 V.

La paire..... 399'

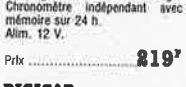
CHRONO CAR



Montre digitale avec chronomètre. Affichage sur 24 h. Eclairage. Chronomètre indépendant avec mémoire sur 24 h. Alim. 12 V.

Prix..... 219'

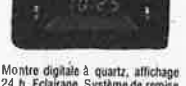
DIGICAR



Montre digitale à quartz, affichage 24 h. Eclairage. Système de remise à l'heure original (breveté). Alim. 12 V.

Prix (en Kit)..... 199'

ALLUMAGE TRANSISTORISE



Système électronique. Améliore le démarrage et la souplesse à bas régime. Economie d'essence jusqu'à 7%. Alim. 12 V.

Prix (en Kit)..... 199'

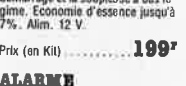
ALARME ELECTRONIQUE



AE 12S. Conforme au code de la route. Signal sonore et lumineux intermittent. Mise en court-circuit de la bobine. Montage très facile.

Prix (en Kit)..... 199'

TRANSFORMATEUR P4, PS, INTEGRALE



Pour P4, PS et intégrales. 220 V/12 V, 24 VA.

Prix..... 118'

PLATINE A 2 BRAS PCS



Permet une assistance pour travaux de soudure précis.

Prix..... 59'

DETECTEUR DE GAZ



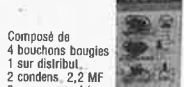
Prix..... 359'

MICRO ESPION FM



Prix..... 189'

KIT ANTIPARASITE OMNIBOX



Composé de 4 bouchons bougies 1 sur distrib. 2 condens. 2,2 MF 2 cosses pré-isolées. 1 tresse de masse

Avec schéma..... 99'

ECO PILOTE



Système d'aide à la conduite. Coupé en compte-tours CT 80, vous indique ce qu'il faut faire pour consommer moins. Economie possible 8% d'essence à moyenne égale.

Prix..... 399'

CONNECTEURS

CANON A SOUDER		
DB9 mâle	17,50	2'20 mâle
DB9 femelle	18,50	2'20 femelle
Capol	19,20	2'20 embase
DB15 mâle	48,30	2'25 mâle
DB15 femelle	49,90	2'25 femelle
Capol	19,50	2'25 embase
DB25 mâle	29,70	CONNECTEUR DIN
DB25 femelle	30,80	14 broches
Capol	17,50	18 broches
DB37 mâle	47,00	24 broches
DB37 femelle	59,00	40 broches
Capol	21,00	CONNECTEUR JACK
DB50 mâle	54,00	25 mâle mono
DB50 femelle	57,00	25 femelle mono
Capol	27,40	5 broches embase
CANON A SERTIR		6 broches mâle
DB15 mâle	48,30	6 broches femelle
DB15 femelle	49,90	6 broches embase
DB25 mâle	49,50	7 broches mâle
DB25 femelle	55,50	7 broches femelle
CONNECT BERO A SERTIR		31 broches M+F
2'5 mâle	52,50	64 broches M+F
2'5 femelle	17,25	CONNECTEUR JACK
2'5 embase	17,50	25 mâle mono
2'8 femelle	24,20	25 femelle mono
2'8 mâle	18,50	25 embase mono
2'10 mâle	25,50	35 mâle mono
2'10 femelle	28,80	35 femelle mono
2'10 embase	20,50	35 embase mono
2'13 mâle	24,20	35 mâle stéréo
2'13 femelle	32,00	35 femelle stéréo
2'13 embase	22,20	35 embase stéréo
2'17 mâle	72,10	635 mâle mono
2'17 femelle	46,20	635 femelle mono
2'17 embase	29,50	635 embase mono

CABLE EN BANDE 5,14 mm SOUPLE

5 conducteurs, le m.	3,50	20 conducteurs, le m.	13,00
8 conducteurs, le m.	5,50	25 conducteurs, le m.	15,00
16 conducteurs, le m.	10,00		

Câble spécial audio vidéo 6 conducteurs le m. 16,00

FICHES PERITELEVISION

Fiche switch	19,00	Fiche chassi	7,00
2 interrupteurs	8,20	6 interrupteurs	11,30
4 interrupteurs	9,70	8 interrupteurs	13,00

VARIATEUR POUR P4, PS, INTEGRALE



Pour P4, PS et intégrales. 220 V/16 V, 24 VA de 1000 à 20.000 U/mn.

Prix..... 230'

PERCEUSE P8



83 watts. 16.500 U/mn. Moteur ventilé. Axe sur roulement à billes.

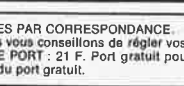
Prix..... 224'

BROCHE A ROULEMENT POUR P8



90'

SCIE SAUTEUSE 90° POUR P8



138'

SCIE SAUTEUSE D'ETABI



220 V/50 Hz/80 W Livré avec 12 lames, 1 tournevis à alèse. Notice d'emploi. GARANTIE 1 AN. Prix..... 598'

COMPTE-TOURS ELECTRONIQUE



Pour moteur à essence 4 cylindres. Affichage linéaire. Jusqu'à 7400 t/mn. Alim. 12 V.

CT 80..... 330'

Pour diesel Jusqu'à 6000 U/mn. CT 80 D..... 399'

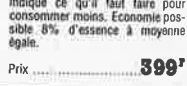
QUADRI-PRISE



4 prises pour brancher votre chaîne Hi-Fi et autres appareils, intensité admissible : 6 A.

Prix..... 53'

TEMPORISATEUR D'ESSUIE-GLACE



Permet de régler la cadence des essuie-glaces entre 3 et 50 secondes. Alim. 12 V.

Prix..... 219'

Temporisateur de plafonnier..... 76'

ENCRINTES AUTO GOLDEN TECHNICA PRO 50



30 watts. 40 à faible encombrement. Cône métal. Suspension pneumatique.

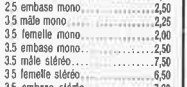
La paire..... 220'

ROTOR AUTOMATIQUE D'ANTENNE TV/FM



Prix..... 599'

ANTENNES VOITURE OMENEX



79'

79'

199'

BROCHE A ROULEMENT POUR P8



90'

SCIE SAUTEUSE 90° POUR P8



138'

SCIE SAUTEUSE D'ETABI



220 V/50 Hz/80 W Livré avec 12 lames, 1 tournevis à alèse. Notice d'emploi. GARANTIE 1 AN. Prix..... 598'

SOIE CIRCULAIRE



80 watts. 16.000 upm. Table 130 x 110 mm.

Prix..... 260'

TABLE BATI ETAU

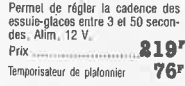


Table 150 x 120 haut 250 mm. Prol. 125 mm.

Prix..... 190'

Etau 104 x 60 mm. Prix..... 46'

PERCEUSE INTEGRALE



80 watts. 16.500 U/mn. Moteur ventilé. Axe sur roulement à billes.

Prix..... 188'

MACHINE A GRAVER KF



Surface de gravure 180 x 240 mm. Sans chauffage. avec chauffage..... 696'

915'

TRANSFORMATEURS TORIQUES «SUPRATOR»



Non rayonnants. Vendus avec couple de fixation. Primaire 220 V

Secondaires : 2x6 - 2x10 - 2x15 - 2x18 - 2x20 - 2x22 - 2x26 - 2x30 - 2x35.

VA	18	30	50	80
Prix	129	130	149	199
Ø (mm)	71	71	83	93
Epais.	27	33	35	35

VA	120	160	220	330
Prix	188	208	269	336
Ø (mm)	110	110	119	125
Epais.	37	45	52	74

470 VA - 2x35 V..... 492 F

560 VA - 2x35 V 2x50 V..... 462 F

680 VA - 2x35 V..... 513 F

LAB - DEC



Portes circuits connexions

330 contacts..... 55,00 F

500 contacts..... 82,00 F

1000 contacts..... 159,00 F

Pas 2,54. Sans soudure

SERIE ALUMINIUM

1A (37 x 72 x 25)..... 11 F

2A (57 x 72 x 25)..... 12 F

3A (102 x 72 x 25)..... 14 F

4A (140 x 72 x 25)..... 15 F

1B (37 x 72 x 44)..... 11 F

2B (57 x 72 x 44)..... 12 F

3B (102 x 72 x 44)..... 14 F

4B (140 x 72 x 44)..... 15 F

SERIE PLASTIQUE

P1 (80 x 50 x 30)..... 12 F

P2 (80 x 50 x 30)..... 17,50 F

P3 (80 x 50 x 30)..... 29 F

P4 (210 x 125 x 70)..... 42 F

SERIE PUPITRE PLASTIQUE

362 (160 x 95 x 60)..... 29 F

363 (215 x 130 x 75)..... 51 F

364 (320 x 170 x 65)..... 92 F

CONDITIONS GÉNÉRALES DE VENTES PAR CORRESPONDANCE.
Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port). FORFAIT DE PORT : 21 F. Port gratuit pour commande supérieure à 300 F. a : Articles ne bénéficiant pas de port gratuit.

ACER ACCESSOIRES

LE POINTS DE VENTE SONT :

7207	60,00	323	40,00	387	12,00	1072N	65,00	MCT	5556	26,00	SFF	750	27,00	530	30,00	100
						1072N	65,00					700W	18,00	540	28,00	101

[illegible]

TRANSISTORS

37	6.50	102	9.00	247	9.00	4026	9.00	4098	7.50	126	4.80	308	1.80	440	8.00	451	4.50	930	3.90
38	6.50	136	4.00	251	7.20	4027	4.00	4099	19.50	127	4.80	309	1.80	441	11.00	459	8.00	1313	3.50
40	3.80	138	13.00	259	9.00	4028	6.00			117	2.00	310	2.00	442	11.00			1314	4.00

317	2,00	442	11,00	159
318	2,00	507	11,00	470

73	9,50	194	19,50	299	59,00	928	39,00
----	------	-----	-------	-----	-------	-----	-------

LED

NOUVEAU L 296	0A 90 1,60	5A 400 V 19,00	22 000 pF 10	125	290	22 μ 9,60	22 180 1,3	11	91	750	0,15 μ H/0,22 μ H/1 μ H/47 μ H	Carree, 5 x 5 mm
de 5 à 40 V sous 4 amp.	200 1,90	10A 200 V25,00					24 200 1,5	12	100	820	10 μ H/22 μ H/39 μ H/47 μ H	orange
		15A 400V 29,00					27 220 1,6	13	110	910	58 μ H/0,1 μ H/250 μ H/470 μ H	Par 10 piéces

Carree, 5 x
orange
Par 10, cube

Par 20	3,20	34343	7,00	POUSSOIR INVERSEUR	12 conducteurs	530 F	cc vert	19,00	13 mm ac vert	19,00
Par 100	3,00	BLR3107 N-2xBL30HA	85,00	+0,0001	16 conducteurs	735 F				

2.40 •
TAUX L

Modèles disponibles, 1 mm., 250 V
 puissance | lens, second. Prix
 2 circuits 4 pos.
 3 circuits 4 pos.
 4 circuits 3 pos.

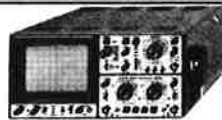
RES

OUVERTURE DES MAGASINS : de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h. Du lundi au samedi, sauf Reuilly (fermé le lundi matin)

● OSCILLOSCOPES ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 59 F

DU NOUVEAU CHEZ METRIX
MULTIMETRE MX 111 ANALOGIQUE
42 gammes
20.000 ΩV-CC
6.320 ΩV-CA
1600 V-CC-CA. 2 bobines d'entrée sur tous les calibres. Protection 220 V. Cadran panoramique. Outillet automobile et capacimètre balistique **469 F**
*sauf HM103

HAMEG
avec sonde



CHOISISSEZ AVEC VOTRE OSCILLOSCOPE SOIT
• 2 sondes combinées
• l'oscillo-base
• ou...
CONSULTEZ-NOUS

NOUVEAU HM 103
Y: 10 MHz 2 mV/cm max
X: 0,2 µs/cm à 0,2 Slcm.
Déclenchement 10 à 30 MHz.
Testeur de composants.
Avec sonde **2390 F**

HAMEG 204
Double trace 20 MHz.
2 mV à 20 V/cm. Montée
17,5 nS. Retard bary. de
100 nS à 1 S. BT: 2 S à
0,5 µs + expansion par
10 test. de compos. incor.
+ TV. Prix **5270 F**
Avec tube
rénovant **6650 F**

NOUVEAU HM 2034
Double trace 20 MHz.
2 mV à 20 V/cm. Montée
17,5 nS. Retard bary. de
100 nS à 1 S. BT: 2 S à
0,5 µs + expansion par
10 test. de compos. incor.
+ TV. Prix **3650 F**
Avec tube
rénovant **4030 F**

HM 605
Double trace 60 MHz.
1 mV/cm expansion X 5.
Ligne retard
Prix **6748 F**
Avec tube
rénovant **7120 F**

METRIX
2 x 15 MHz 5 mV à 20
V/cm.
QUANTITE
LIMITÉE
Avec sondes
..... **2690 F**

OX 710
2 x 15 MHz 5 mV à 20
V/cm.
QUANTITE
LIMITÉE
Avec sondes
..... **2690 F**

NOUVEAU OX 710 B
2 x 15 MHz 5 mV à 20
V/cm. Fonctionnement
en X et Y. Testeur de com-
posants.
Avec sondes
..... **3190 F**

NOUVEAU OX 712 D
2 x 20 MHz. 1 mV. Post
acc. 3 kV XY. Addition et
soustraction des voies.
Prix **4890 F**

● GENERATEUR HF, BF et FM ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 39 F



LEADER HF - LSG 17
Fréquences 10 kHz à 390
MHz sur harmoniques.
Prix **1399 F**

LEADER BF - LAG 27
10 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V
RMS. Dist. 0,5%
BF - LAG 120 A
10 Hz à 1 MHz. Sortie 3 V
RMS. Dist. 0,05%
Prix **2799 F**

MONACOR GENE BF AG 1000
10 Hz à 1 MHz
≈ 5 V eff. sinus
≈ 10 V CC, carré
Prix **1590 F**

ELC GENE BF 791 S
1 Hz à 1 MHz.
Sortie 5 V.
Prix **945 F**

GENE FONCTIONS THANDAR TG 100
Géné. de fonction. Sinus.
carré, triangle. 1 Hz à
100 kHz.
Prix **1675 F**

GENE FONCTIONS BK 3010
Signaux sinus, carrés,
triangulaires. Fréquence 0,1
à 1 MHz. Temps de sortie
≤ 100 nS. Tension de calage
réglable. Entrée VCO per-
mettant la modulation.
Prix **3000 F**

GENE FONCTIONS BK 3020
Géné à balayage d'ondes 0
à 24 MHz. Sinus, rec-
tang., carré TTL. Impul-
sions. Sortie: 0 à 10 V
/50 Ω. Atténuateur: 0 à
40 dB.
Prix **5279 F**

GENE FONCTIONS BF 2431
5 Hz à 500 kHz. 5 calibres.
Sortie 2 V sinus eff., 10 V
carré, crête carrée. Dist. 0.
0,1%. Imp. 600 Ω.
Sortie TTL.
Prix **1879 F**

GENE FONCTIONS BF 2432
0,5 Hz à 5 MHz. 7 gam-
mes, 3 fonctions. Sortie
max. 10 V crête-crête.
Imp. 50 Ω. Sortie TTL.
Prix **1897 F**

● MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES et TRANSISTORS-TESTEUR ● Frais de port : Forfait 21 F



METRIX MX 563
2000 points, 26 calibres.
Test de continuité visuel et
sonore, 1 gamme de me-
sure de température.
Prix **2000 F**

METRIX MX 522
2 000 Points de mesure 3
1/3 digits, 6 fonctions, 21
calibres 1 000 ΩV-CC, 750
VAC.
Prix **788 F**
MX 502 **889 F**

METRIX MX 562
2 000 Points, 3 1/2 digits,
précision 0,2 %, 6 fonc-
tions, 25 calibres.
Prix **1 060 F**

METRIX MX 575
20 000 points, 21 calibres.
2 gammes. Compteur de
fréquence.
Prix **2 205 F**

METRIX MX 001
T, DC 01, V à 1 600 V, T.
AC 5 V à 1 600 V, Int. DC
50 µA à 5 A, Int. AC
160 µA à 1,6 A, Résist. 20
à 5 MΩ, 20 000 ΩV-CC.
Prix **391 F**

METRIX MX 453
20 000 ΩV-CC, VC: 3 à
750 V, VA: 3 à 750 V.
IC: 30 mA à 15 A, IA: 3
à 15 A, 0 à 0,5 kΩ.
Prix **646 F**

METRIX MX 202 C
T, DC 50 mV à 1 000 V, T.
AC 15 à 1 000 V, T, AC 15 à
1 000 V, Int. DC 25 µA à 5 A.
Int. AC 50 mA à 5 A, A.
Résist. 10 Ω à 12 MΩ. Dé-
cibel 0 à 55 dB, 40 000
ΩV.
Prix **818 F**

METRIX MX 462 G
20 000 ΩV-CC, Classe
1,5, VC: 1,5 à 1 000 V.
VA: 3 à 1 000 V, IC:
100 à 5 A, IA: 1 mA à 5
A, 5 Ω à 10 MΩ.
Prix **709 F**

METRIX MX 430
Pour électronique.
40 000 ΩV-CC
4 000 ΩV-AC
Avec cordon et piles
Prix **818 F**
Etu AE 181
Prix **117 F**



BECKMANN T 110 B
Digis: 3 1/2. Autonomie:
200 heures. Précision:
0,5 %. Calibre: 10 am-
pères. V = 100 V à
1 000 V, I = 100 mA à 10 A.
I = 100 mA à 10 A, R =
1 Ω à 20 MΩ.
Prix **649 F**

BECKMANN TECH 300 A
2 000 Points. Affich.
cristaux liquides, 7 fonc-
tions, 29 calibres.
Prix **1 060 F**

BECKMANN TECH 3020
2 000 Points. Affich. Al-
fich. cristaux liquides.
Précision 0,1 %, 10 A
CC/AC.
Prix **1 789 F**

**ACCESSOIRES MULTI-
METRE:**
Etu pour T 100
T 110 **78,20**
Etu Tech 300 **81,10**
Etu Tech 3020 **257,00**
Diverses sondes de tem-
pérature.

FLUKE PROMOTIONS : LIVRES AVEC ETUI DE PROTECTION DE LUXE

73
3200 points. Affichages
num. et analogique par
Bargraph gamme autom.
précision 0,7%
Prix **945 F**

75
3200 points. Mêmes car-
actéristiques que 73.
Précision 0,5%
Prix **1 095 F**

77
3200 points. Mêmes car-
actéristiques que 73 et 75.
Précision 0,3%
Prix **1 395 F**



CENTRAD 312 + 20 kΩ CC
4 kΩ ca.
CC 9 gammes
CA 7 gammes
IC 6 gammes
IA 6 gammes
OB 6 gammes
Résist., capac.
Prix **347 F**

CENTRAD 819
20 000 Ω V, V, CC, 4000
ΩV-CA, 80 calibres, livré
avec piles cordon et étui.
Prix **469 F**

NOVOTEST T 250
20 000 ΩV, 32 calibres.
Protection totale amp. gaz.
Commutateur rotatif.
Prix **269 F**

NOVOTEST T 141
20 000 ΩV, 71 calibres.
Prologue fus. diode, Possi-
ble Ω x 10 000.
Prix **349 F**
NOVOTEST T 161
Prix **389 F**

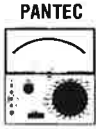
PERIFELEC
2001
Cristaux liquides 3 1/2 di-
gits, 100 µV à 1000 V.
CC/AC, 0,1 µA à 2 ACC/AC.
1 Ω à 20 MΩ. Capacimètre
de 1 pF à 20 µF.
Prix **1819 F**

DIGEST 82
Multimètre numérique
Capacimètre Thermomètre
Mesure des conduc-
tances
Testeur **1897 F**

680 R
20 000 ΩV-CC
4 000 ΩV-AC
80 gammes de mesures.
Livré avec cordons et pi-
les.
Prix **499 F**

680 G
20 000 ΩV-CC
4 000 ΩV-AC
36 gammes.
Avec étui, cordons et pi-
les.
Prix **420 F**

ICE 80
20 000 ΩV-CC
4 000 ΩV-AC
36 gammes
Avec étui, cordons et pi-
les.
+ MEMOIRE
Prix **329 F**



PANTEC MAJOR 20 K
Universel. Sensibilité:
20 kΩ V, AC/DC, 39 cali-
bres.
Prix **399 F**

PANTEC MAJOR 50 K
40 000 V = et = VC: de
0,3 à 1 000 V, VA: de 3 à
1 000 V, IC: 30 µA à 3 A.
IA: 30 mA à 3 A, Ω: de 0 à
200 MΩ.
Prix **499 F**

PANTEC PAN 3003
59 calibres, AC/DC 1 µA à
5 A, VAC/DC 10 mV à 1 kV,
10 Ω à 10 MΩ sur une
seule échelle linéaire.
Prix **799 F**

PORTATIF BANANA
CC 20 kΩ V
CA 10 kΩ V
CC ± 4 %
CA ± 4 %
Prix **299 F**

**TRANSISTORS
TESTER**
Contrôle l'état des diodes,
transistors et FET, NPN,
PNP, en circuit sans dé-
montage.
Quantité limitée.
Prix **399 F**

PANTEC
Contrôle l'état des diodes,
transistors et FET, NPN,
PNP, en circuit sans dé-
montage.
Quantité limitée.
Prix **399 F**

ELC - TET48
Vérification enet hors cir-
cuit FET, Ulystors diodes
et transistors PNP ou NPN.
Prix **239 F**

BK 510
Très grande précision.
Contrôle des semi-
conduct, eniet hors circuit.
Indication du collecteur-
émetteur, base.
Prix **1 700 F**

● MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES, MIRES et FREQUENCIMETRES ● + Frais de port : Forfait 25 F



CAPACIMETRE 22 C
A, cristaux liquides
12,7 mm. Haute précision
0,5%. Gamme 200 PF à
2000 µF. Rapidité de me-
sure.
Prix **959 F**

CAPACIMETRE BK 820
Affichage digital, mesure
des condens, comprises
entre 0,1 pF et 1 F.
Prix **2190 F**

CAPACIMETRE PANTEC A LECTURE ANALOGIQUE
50 - 500 - 5000 - 50000
500000 PF.
Prix **490 F**

MILLIVOLTMETRE LEADER LMV 181 A
Fréquences 100 µV à 300
V. Réponse en fréquence
de 5 Hz à 1 MHz.
Prix **2190 F**

**MIRES
et
MINI MIRES**

SADELTA MC11L
NBcouleur - UHF/VHF
Secam, barres couleurs,
pureté, convergences,
points, lignes verticales.
Garantie 1 an.
MC 11 Version PAL
Prix **2950 F**
MC 11 Version PAL
Prix **2590 F**

SADELTA LABO MC 32 L
Mire performante de la
boratoire version Secam
Prix **4490 F**
Version PAL **4150 F**

**FREQUENCE
METRES**

THANDAR TF 200
200 MHz. Affichage cristaux
liquides.
Prix **3090 F**
PMF 200
PROMO **899 F**

● ALIMENTATIONS STABILISEES ● Frais de port : Forfait 25 F



AL 811, ELC
Alimentation universelle 3,
4, 5, 6, 7, 5, 9, 12 V.
Triple protection
AL 784
12,5 V, 3 A **219 F**
AL 785
12,5 V, 5 A **326 F**

AL 812
0 à 30 V, 2 A **593 F**
AL 813
13,8 V, 10 A **690 F**
AL 745 AX
2,15 V, 0,3 A **474 F**
AL 781
0 à 30 V, 5 A **1300 F**

PERIFELEC (protection électronique)

Nouveau ALIM. VARIABLE
Se branche directement sur
secteur par prise incorpo-
rée intensité variable de 0,2
à 2 A. Tension variable de 25
à 15 V primaire 220 V.
Prix **499 F**

**ALIMENTATION A
DECOUPAGE**
+ 5 V - 5 A à + 12 V, 1,5 A
- 12 V, 0,5 A - 5 V, 0,5 A
779 F

**SYSTEMES MODULAIRES
ALIM. HAMEG 8000**
HM 8001. Module de base avec aim.
pour alimenter 2 modules
simultanément **1399 F**
HM 8011. Multimètre numérique
3 1/2, chiffres **1945 F**
HM 8012. Multimètre numérique
4 1/2, chiffres **2478 F**
HM 8020. Fréquence-mètre 6 chiffres 0 à 15 MHz
HM 8030. Géné. de fonctions. Tensions continues,
sinusoïdale. Carrée, Triangle, De 0,1 à 1 MHz
HM 8032. Géné. sinusoïdale de 20 Hz à 20 MHz
sorties: 500 Ω
HM 8035. Géné. d'impulsions
22 Hz à 20 MHz **1760 F**
..... **1760 F**
..... **1760 F**
..... **2680 F**

ACER composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. Tél. 70.28.31

REUILLY composants
78, boulevard Diderot,
75012 PARIS. Tél. 372.70.17

ATTENTION. pour éviter les frais de contre-remboursement nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port). ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT: 30% à la commande + port + frais de CR. Par poste 25 F. SNCF 35 F. Frais de port pour la métropole UNIQUEMENT. Autres destinations nous consulter.

CREDIT SUR DEMANDE - CCP ACER 658.42 PARIS

Ces prix sont donnés à litre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements

LE NOUVEAU METRIX OX 710 B



MULTIMETRE ANALOGIQUE MX111

42 gammes de mesures - 1600 V. CC/CA.
20.000 Ω V/CC - 6320 V/CA — Précision 2% CC - 3% CA
2 bornes d'entrée pour tous les calibres
galvanomètre à suspension antichoc,
Cadran panoramique, Miroir antiparallaxe.
Lecture directe et repérage des fonctions et échelles par couleurs.
DWELLMETRE AUTOMOBILE — CAPACIMETRE BALISTIQUE.
Sécurité conforme à la CEI 414.
Douilles de sécurité et pointes de touche
avec anneau de garde.
PROTECTION TOTALE CONTRE 220 V/CA.

NOUVEAU METRIX 469^F



Oscilloscope double trace 15 MHz

- Écran de 8 x 10 cm.
- Le tube cathodique possède un réglage de rotation de trace pour compenser l'influence du champ magnétique terrestre.
- Bande du continu à 15 MHz (-3 db).
- Fonctionnement en XY.
- Inversion de la voie B. (\pm YB).
- Fonction addition et soustraction ($Y_A \pm Y_B$).

- Testeur incorporé pour le dépannage rapide et la vérification des composants (résistances, condensateurs, selfs, semiconducteur).
Le testeur de composants présente les courbes courant/tension sur les axes à 90° .
- Le mode de sélection alterné choppé est commandé par le choix de la vitesse de la base de temps.

AVEC 2 SONDES

3.190^F + port 48 F

CRÉDIT SUR DEMANDE

DISTRIBUÉ PAR :

ACER COMPOSANTS
42, rue de Chabrol 75010 PARIS
Tél. : 770.28.31

REUILLY COMPOSANTS
79, bd Diderot 75012 PARIS
Tél. : 372.70.17