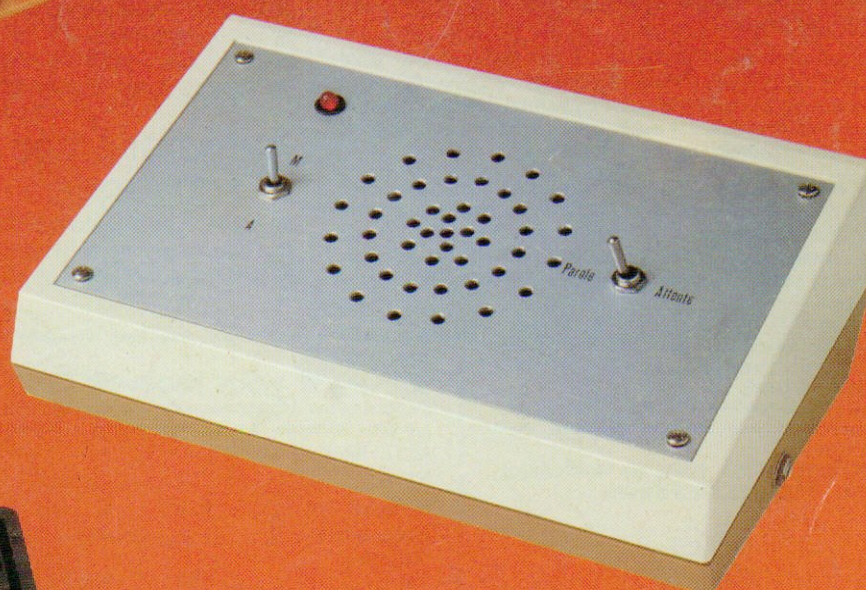
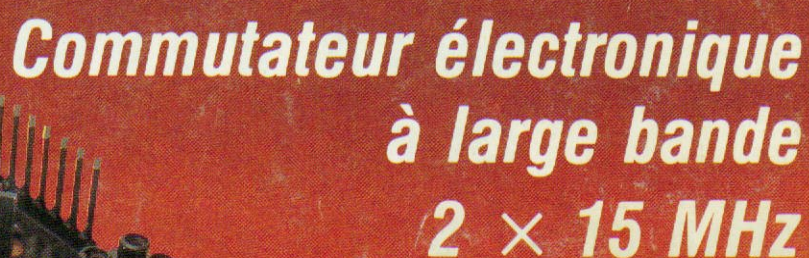
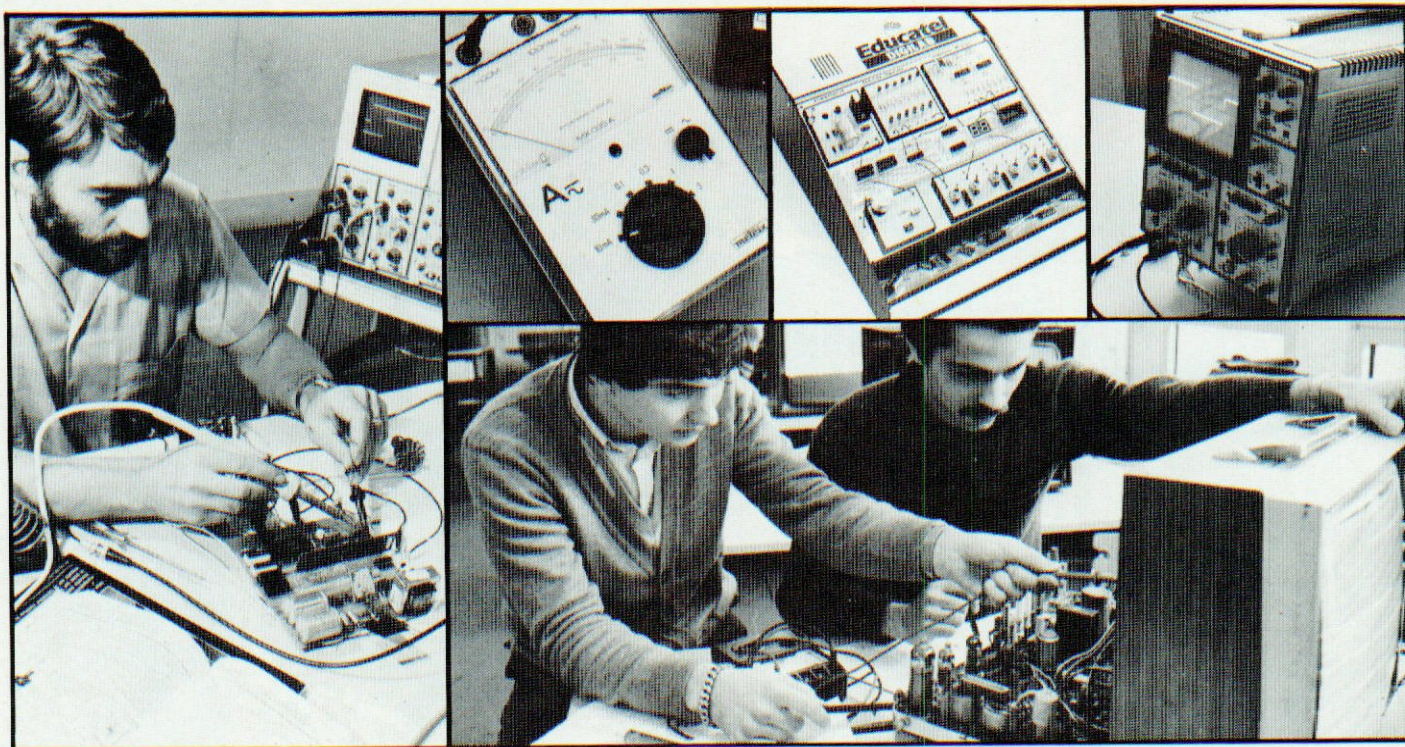




économique



un métier

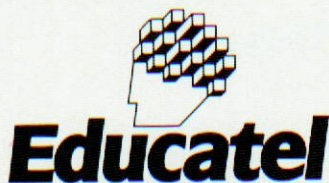
dans l'électronique :

Educatel vous en donne les moyens

Notre programme d'étude comprend trois aspects :

- **Un enseignement théorique** par des cours par correspondance à suivre chez vous et à votre rythme. Vous êtes en permanence assisté et conseillé par un professeur qui corrige vos devoirs
- **Un enseignement pratique** sur du matériel que vous utiliserez chez vous. Vous disposerez d'un équipement professionnel complet utilisant une technologie de pointe et adapté à votre spécialité : pupitre d'expérimentation digitale, carte micro-processeur, ampli stéréo, etc.
- **Un stage de perfectionnement** (facultatif) dans notre centre de stage à Paris. Vous aurez la possibilité de travailler sur du matériel de professionnel (oscilloscopes double trace, multimètres numériques, mire télévision couleur, etc.) et de bénéficier directement des conseils d'un professionnel.

Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16-7-1971 sur la formation continue).
Si vous êtes demandeur d'emploi, l'ASSEDIC peut éventuellement vous accorder certaines aides (nous consulter).
**EDUCATEL - 1083, route de Neufchâteau
3000 X - 76025 ROUEN Cédex**



G.I.E. Unieco Formation
Groupement d'écoles spécialisées.
Etablissement privé d'enseignement
par correspondance soumis au contrôle
pédagogique de l'Etat.

Radio TV Hi-Fi

- Monteur dépanneur radio TV
- Monteur dépanneur radio TV Hi-Fi (cours TV couleurs)
- Monteur dépanneur vidéo
- Technicien radio TV
- Technicien radio TV Hi-Fi
- Technicien en sonorisation.

Automatismes et robotique

- Technicien en micro-processeurs
- Technicien en automatismes
- Spécialisation en automatismes.

Electronique

- Electronicien
- Installateur dépanneur en électroménager
- Technicien électronicien
- C.A.P. ou B.P. électronicien
- B.T.S. électronicien
- Technicien en micro-électronique
- Technicien en micro-processeurs.

POSSIBILITE
DE COMMENCER
VOS ETUDES
A TOUT MOMENT
DE L'ANNEE

BON pour recevoir GRATUITEMENT

et sans aucun engagement une documentation complète sur le secteur ou le métier qui vous intéresse, sur les programmes d'études, les durées et les tarifs.

M. ☐ Mme ☐ Mlle ☐

NOM Prénom

Adresse: N° Rue

Code postal [] [] [] [] Localité

(Facultatifs)
Tél..... Age..... Niveau d'études.....

Profession exercée.....

Précisez le métier ou le secteur professionnel qui vous intéresse :

**EDUCATEL G.I.E. Unieco Formation
3000 X - 76025 ROUEN CEDEX**

Pour Canada, Suisse, Belgique: 49, rue des Augustins - 4000 Liège
Pour TOM-DOM et Afrique: documentation spéciale par avion.

ou téléphonez au
(1) 208.50.02
(35) 71.70.27



Vers une standardisation des composants

C'est un vœu que vous avez été nombreux à formuler en réponse à notre enquête.

La liste qui suit est une sélection de produits que nous avons effectuée parmi le matériel proposé par divers constructeurs; ces composants seront utilisés en priorité par les collaborateurs de la revue pour la réalisation de leurs maquettes. Nous souhaitons que ces composants deviennent courants chez vos distributeurs habituels et qu'ainsi, vos problèmes d'approvisionnement soient en partie résolus.

Cette liste n'est pas limitative et se verra complétée ultérieurement.

TRANSISTORS Petite puissance

	NPN	PNP
Boîtier plastique	BC 237 BC 414	BC 307 BC 416 (faible bruit)

Boîtier métal	2 N 2222 2 N 1711 2 N 2369	2 N2 907 2 N 2905 A

Moyenne puissance

	NPN	PNP
TO220	BD 241 B ou C	BD 242 B ou C
TO220 Darlington	BDX 53 C	BDX 54 C

Puissance

	NPN	PNP
Métal TO3	2 N 3055	BDX 18
Plastique Darlington TOP3	BDV 65 B	BDV 64 B

FET usage général

Canal N	2 N 4416
---------	----------

PONTS REDRESSEURS

B 80 C 1000	Thomson	80 V 1 A
BD 37931	Thomson	400 V 25 A
BY 164	RTC	120 V 1,2 A
B 80 C 1500	ITT	80 V 1,5 A
B 250 C 1500	ITT	250 V 1,5 A
B 80 C 5000 - 3000	ITT	80 V 3,3 A

pour ITT équivalent en Siemens.

DIODES DE REDRESSEMENT

N 4001 à 4007

DIODE SIGNAL

1 N 4148
1 N 914
Toutes marques

DIODE FORTE INTENSITE

BY 251 Thomson

CONDENSATEURS

Film plastique

1nF à μ F série MKH Siemens

Chimiques

1 à 1000 μ F 63 V ITT, Siemens

POTENTIOMETRES AJUSTABLES

Piher horizontal

BUZZER

Sonitron
Type SM2 A 1,5 à 28 V 2500 Hz. Fixation sur CI.

AFFICHEURS 7 SEGMENTS

Tous ces afficheurs sont compatibles broche à broche. Cette liste a été établie d'après des documents Siemens.

	ANODES COMMUNES		CATHODES COMMUNES	
	Rouge	Vert	Rouge	Vert
Siemens	HD 1131 R	HD 1131 G	HD 1133 R	HD 1133 G
Texas	TIL 701	TIL 717	TIL 702	TIL 718
Litronix	DL 507	DLG 507	DL 500	DLG 500
Monsanto	MAN 6760		MAN 6780	
Fairchild	FND 507	FND 537	FND 500	FND 530
AEG	CQY 91 A	CQY 92 A	CQY 91 K	CQY 92 K
IEE	LRT 1826 R	LRT 1826 G	LRT 1827 R	LRT 1827 G
H Packard	HDSP 5301	HDSP 5801	HDSP 5303	HDSP 5803

REGULATEURS DE TENSION

Positifs

	+ 5 V	+ 6 V	+ 12 V	+ 15 V
500 mA	μ A 78 M 05UC	μ A 78 M 06UC	μ A 78 M 12UC	μ A 78 M 15UC
Boîtier TO220				

Tous équivalent en NS Motorola Signetics Texas.

Négatif

	- 5 V	- 6 V	- 12 V	- 15 V
500 mA	μ A 79 M 05AUC	μ A 79 M 06AUC	μ A 79 M 12AUC	μ A 79 M 15AUC
Boîtier TO220				

RELAIS alimentation continue

Pouvoir de coupure 8 A en alternatif 250 V

1 RT

6 V

SIEMENS réf. V 23027 B0001 A 101.
OMRON réf. G2 L 113 PV 6 DC.
RAPA réf. 014 19 001.

12 V

SIEMENS réf. 23027 B0002 A 101.
OMRON réf. G2 L 113 PV12 DC.
RAPA réf. 014 12 001.

2 RT

6 V

SIEMENS réf. V 23037 A0001 A 101.
OMRON réf. G2 R 212 P 6 DC.
RAPA réf. 017 22.002.

12 V

SIEMENS réf. V 23037 A0002 A 101.
OMRON réf. G2 R 212 P 12 DC.
RAPA réf. 017 15 002.

Relais encombrement DIL

OMRON

6 V réf. G2 E (rouge).

12 V réf. G2 E (bleu).
pourvoir de coupure 2A.



**UN LABORATOIRE
BIEN EQUIPE
VOUS EST
NECESSAIRE ?**

aménagez-le aux prix LAG !

OSCILLOSCOPES

**Affaires exceptionnelles
TEKTRONIX**
double trace, complets avec
tiroir.

En parfait état
de marche
Appareils de
laboratoire
ayant déjà
tourné

Types 515 - 531

533 - 535 - 545

Prix 1500 F

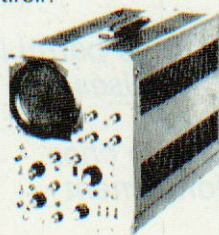
Type 581 - 585

Prix 2500 F

Type 561 (1 GHz)

Prix 4000 F

Port par oscillo 60 F



Demandez notre liste de générateurs BF et HF et d'appareils de mesures en tous genres en affaires à des prix incroyables

HAMEG

HM 103 Simple trace MHz 5 mV à 20 V/cm
B.T. 0,2 S à 0,5 S testeur de composants

Prix 2 229 F

Port 40 F

HM 203/4 Double trace 20 MHz 5 mV à 20

V/cm Montée 17,5 S B.T. xy de 0,2 S à

0,5 S Prix 3 400 F

Port 75 F

OSCILLO «TORG»

Présentation identique des
deux modèles - Oscillos
compacts, L 10, H 19, P 30
cm, Poids 3,5 kg.
GARANTIE 1 AN SERVICE
APRES VENTE ASSURE
Simple trace avec 2 sondes
1/1 et 1/10

CI 94 du DC à 10 MHz

Prix 1295 F

Port 40 F

CI 90 du DC à 1 MHz

Prix 890 F

Port 40 F

ALIMENTATIONS ELC entrée 220 V

AL 785 13,8 V 5 A

Prix 294 F

Port 30 F

AL 813 régulée 6CB 13,8 V 10 A

Prix 705 F

Port 35 F

AL 745 réglable de 2 à 15 V et 0 à 3 A

Prix 446 F

Port 25 F

AL 812 réglable de 0 à 30 V et 0 à 2 A

Prix 588 F

Port 25 F

Demandez notre liste d'alimentations en affaire et en tous genres

MULTIMETRES

TORG Made in URSS

Garantie 1 an PIECE ET MAIN D'OEUVRE
SERVICE APRES VENTE ASSURE

Livré avec malette alu de protection, pile
cordons et pointes de touche.

Dim. 21 x 11 x 8,5 cm pour les 2 modèles

4313 20.000 Ω /V cc. 40 gammes

Prix 195 F

Port 26 F

4341 16.700 ohms/volt

cc 27 gammes universel à

TRANSISTORMETRE

INCORPORE

Prix 195 F

Port 26 F



Pour l'achat de 2 contrôleurs TORG
différents ou du même type, 1 contr-
ôleur GRATUIT NH 55 décrit ci-
dessous

NH 55 20.000 ohms/volt cc 6 gammes.

Dim. 60 x 90 x 30 cm. Poids 150 g

Prix 79 F

Port 9 F



**PINCE
AMPEROMETRIQUE
0 à 500 AMPERES
50 HZ**

Livrée avec étui et cordons
spéciaux pour mesure des
tensions.

Prix TTC 239 F

+ port 20 F

BON DE COMMANDE

NOM
PRENOM
ADRESSE

JE COMMANDE

819 LE VRAI

20.000 Ω /V = 4.000 $\sim$ V
80 gammes de mesures.

Dim. 130 x 95 x 35 mm

Livré avec pile, cordons

pointes de touche et étui

anti choc



Prix TTC 469 F

Port 15 F

BECKMAN

GAMME ESCORT

EDM 101 527 F

Port 14 F

T 100 656 F

Port 14 F

T 110 790 F

Port 14 F

INDISPENSABLE

SUPER PROMOTION

Testeur sonore universel EEH 75 H
pour transistors, diodes, CI, indispensable
à l'électronicien, l'électricien, etc...

Prix 49 F l'unité

Port 13 F

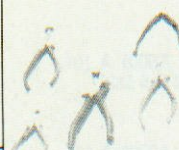
par 20

39 F

par 100 et plus, nous consulter.

OUTILLAGE

LA PROMO...



5 pinces chromées,

isolées, fabrication

soignée 3 coupante

de biais 11,5 cm - 1

coupante de biais

tenaille 14 cm - 1

long bec plat 14 cm -

1 à dénuder réglable 15,5 cm.

au prix TTC incroyable de 99 F

Port 20 F

LAG

Magasins de vente :
PARIS 75010, 26 rue d'Hauteville tél. 824.57.30 ORGE
VAL 78630 10 Rue de Vernouillet-Commandes Province à
ORGEVAL joindre le règlement pour plus de rapidité en
CR 50 % à la commande.

RADIO PLANS électronique Loisirs

Société Parisienne d'Édition

Société anonyme au capital de 1 950 000 F. Siège social : 43,
rue de Dunkerque, 75010 Paris. Direction-Rédaction-
Administration-Ventes : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris
Cedex 19 - Tél. : 200.33.05.

Président-Directeur Général

Directeur de la Publication

Jean-Pierre VENTILLARD

Directeur de la Rédaction

Jean-Claude ROUSSEZ

Rédacteur en chef

Christian DUCHEMIN

Secrétaire de Rédaction

Claude DUCROS

Courrier des Lecteurs

Paulette GROZA

Publicité : Société auxiliaire de publicité, 70, rue Compans,
75019 Paris. Tél. : 200.33.05 C.C.P. 3793 - 60 Paris.

Chef de publicité Mlle A. DEVAUTOUR

Radio Plans décline toute responsabilité quant aux opinions
formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs
auteurs. Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés.

« La loi du 11 mars 1957 n'autorisant aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41,
d'une part, que « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du
copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les
analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute
représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de
l'auteur ou de ses ayants-droits ou ayants-causes, est illicite » (alinéa premier de
l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit,
constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du
Code Pénal »

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris. France : 1
an 95 F - Etranger : 1 an 135 F.

Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande
accompagnée de 2 F en timbres.

IMPORTANT : ne pas mentionner notre numéro de compte
pour les paiements par chèque postal.

Ce numéro a été tiré
à 100 300 exemplaires
Copyright © 1983



Dépôt légal juin 1983 - Editeur 1121 - Mensuel paraissant en fin
de mois. Distribué par S.A.E.M. Transport-Presse. Composition
COMPOGRAPHIA - Imprimeries SNIL Aulnay-sous-Bois et REG
Torcy.

COTATION DES MONTAGES

Les réalisations pratiques sont munies, en haut de la première page, d'un cartouche
donnant des renseignements sur le montage et dont voici le code :

Temps		moins de deux heures de câblage
		entre deux et quatre heures de câblage
		plus de quatre heures de câblage.
	Ce temps passé ne tient évidemment pas compte de la partie mécanique éventuelle ni du raccordement du montage à son environnement.	
Difficulté		Montage à la portée d'un amateur sans expérience particulière.
		Montage nécessitant des soins attentifs.
		Une excellente connaissance de l'électronique est nécessaire (mesures, manipulations).
Dépense		Prix de revient inférieur à 200 francs.
		Prix de revient compris entre 200 et 400 francs.
		Prix supérieur à 400 francs.

SOMMAIRE

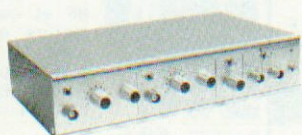
N° 427
JUIN 1982

RÉALISATIONS

19 Carte de transcodage
pour le tuner TV
multistandard

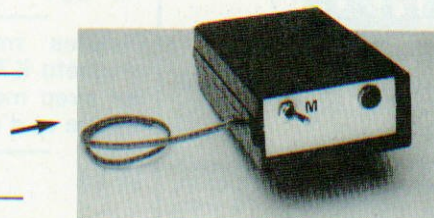


29 Préamplificateur UHF



33 Commutateur
2 x 15 MHz
pour oscilloscope

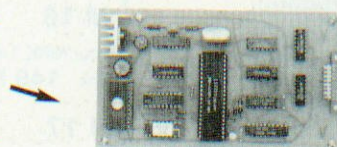
59 Relais vocal



69 Interphone



71 Carte µProcesseur
compatible
ZX 81



87 Thermostat pour
chauffage électrique

TECHNIQUE

81 Les
autotransformateurs
variables

Ce numéro comporte
deux encarts numérotés
Fiches « composants » 51, 52, 57, 58
Eurelec 53, 54, 55, 56

47 4^e Salon du
radiomodélisme



DIVERS

Ont participé à ce numéro :
M. Barthou, M. Bilbille,
J. Ceccaldi, C. Couillec,
F. De Dieuleveult,
P. Gueulle, F. Jongbloët,
E. Lemery, P. Patenay,
R. Rateau, J. Sabourin,

31
64 } Informations
nouveau

80 Page circuits imprimés



kits et modules livrés avec schémas

THEORIQUE ET PRATIQUE Pour Hifi, Sono, PA

AH 1 Ampli complet, câblé sur chassis, avec radiateurs, régulation incorporée. 2 hybrides SS 1001, protections. Puissance : 2 x 100 W Music, 2 x 50 W RMS/8 Ω (DIN). Alimentation non fournie 2 x 60 volts/400 VA.

Prix 550 F Port 30 F



AL1 Transformateur et capacité 2 x 6800 μ f pour AH1

Prix 100 F Port 35 F

AH2 Idem ci-dessus, mais sans régulation ni radiateurs. 2 hybrides SS 1001, protections. Alim. non fournie 2 x 60 V.

Prix 350 F



AL2 Idem AL1 mais pont diodes 400 V-10 A en plus "Pour AH2"

Prix 120 F Port 35 F

AH3 Ampli complet, câblé, sur chassis, avec radiateurs, 2 hybrides SS 1001, protections. Puissance 2 x 70 watts Music 2 x 35 W RMS-8 Ω (DIN) Alim. non fournie 2 x 35 volts.

Prix 450 F Port 30 F



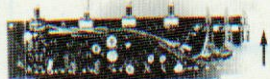
AL3 Transfo, pont, capacités pour alimenter AH3

Prix 120 F Port 35 F

PR1 Préampli stéréo universel idéal pour ampli ci-dessus. Alim. 35 V (possibilité régulation Zener).

Entrées : PU, TAPE, TUNER, LIGNE. Sortie : 775 mV/Odb/600 Ω . Commut : Mute (-20 db) Monitor, Loudness. Pot : basse, aigus, bal., volume. Montage facile.

Prix 250 F Port 20 F



AP1 Superbe ampli-préampli absolument complet, câblé. Toutes entrées 4 sorties HP 4-8 Ω . Tempo et protections HP. Ampli : 2 hybrides STR 0039 à souder. Puissance : 2 x 80 W Music, 2 x 40 RMS DIN. Préampli, pot, volume. Commut. : filtre passe haut, passe bas, budness, monitor 1 et 2, HP1 et 2, mute (-20 db). Alimentation requise 2 x 40 volts

Prix 550 F Port 20 F



AL4 Transfo, pont, capacité 4700 50 V pour alimenter AP1

Prix 120 F Port 35 F

PLATINES ELECTRONIQUES POUR MAGNETO K7

Enregistrement lecture

M 50

Pour MRK 437 ST avec ampli BF

Prix 149 F Port 18 F



M 51

Pour MRK 368

Prix 149 F Port 18 F



M52

Pour DK 400 et DK 500

Prix 149 F Port 18 F

M 53

Pour MRK 338

Prix 69 F Port 14 F

M54

Pour MRK 143 et MRK 134

Prix 80 F Port 15 F

Platines mécaniques pour magnéto K7 neuves complètes avec moteur et têtes de lecture et d'enregistrement

M 15

Pour MC 1201

Prix 129 F Port 18 F



M 16

Pour MRK 145

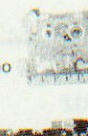
Prix 149 F Port 24 F



M 17

Pour DK 616 stéréo

Prix 169 F Port 18 F



M 18

Pour ATK 2004

Prix 149 F Port 24 F



M 19

Pour MK 172

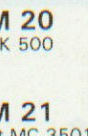
Prix 149 F Port 18 F



M 20

Pour DK 400 et DK 500

Prix 149 F Port 18 F



M 21

Pour MC 700 V et MC 3501

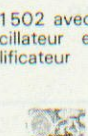
Prix 149 F Port 18 F



M 22

LENCO pour MC 1502 avec prémagnétisation, avec oscillateur et régulateur moteur et préamplificateur

Prix 239 F Port 24 F



M 30

Lecteur auto-radio

Prix 79 F Port 18 F



AMPLIS

A2

Ampli 2 W 4 transistors + 1 redresseur + 2 pot tonalité et puissance 1 transfo 220 V/9 V 1 HP 9 cm

Prix TTC 49 F port 14 F

Les 2 pour stéréo

Prix TTC 89 F port 22 F

A2 Bis

Ampli 2 W 5. 5 transistors + pont redresseur + pot tonalité et puissance transfo 220 V/18 V + HP 11 cm. Audax

Prix TTC 69 F Port 22 F

Pour stéréo les 2 ensembles avec le même transfo.

Prix TTC 129 F Port 25 F

A7

Ampli 3 W (alim. 9 V non fourni) 3 transistors 2 transfo d'entrée et sortie + 1 pot + 1 HP 9 cm

Prix TTC 49 F Port 14 F

A8

Ampli 4 W 5 transistors + pot + diodes + transfo

Prix TTC 59 F Port 14 F

A9

Ampli 2 x 8 W 8 ohms 12 transistors + préampli 4 transistors et 6 pot dont 4 à glissière + alim. 24 V

Prix TTC 129 F Port 22 F

A11

Ampli 2 x 25 W 18 transistors + alim.

Prix TTC 219 F Port 20 F

A12

Ampli 2 x 10 W 5 ohms 12 transistors + 6 diodes + 7 pot. + alim. 2 x 10 V

Prix TTC 219 F Port 18 F

A15

Ampli 3 W 8 ohms 5 transistors + alim. + HP 9 cm

Prix TTC 49 F Port 14 F

A17

Ampli 2 x 6 W 4 ohms 2 C. intégrés + alim. 18 V

Prix TTC 159 F Port 22 F

AT14

Ampli tuner 2 x 25 W C. I. hybride Sanyo + alim. + transfo + tuner FM PO GO avec 6 Cl

Prix TTC 299 F Port 20 F

TUNERS

T1

OC PO GP FM 7 transistors 1 Cl. pour MRK 145 et 154. Mono commande, réglage fin en OC, sensibilité FM 5 μ V pour S/B 30 Db

Prix TTC 129 F Port 12 F

T2

OC PO GP FM 1 Cl. 3 transistors pour 161-1034. Sensibilité 5 μ V pour S/B 30 Db

Prix TTC 129 F



Port 12 F

T5



PO GO FM 6 transistors. Ferrite PO GO pour MRK 348. Sensibilité 20 μ V pour S/B 30 Db

Dim. 13 x 9

Prix TTC 99 F

Port 12 F

T6

OC1 OC2 PO GO FM. 9 transistors. Ferrite PO GO pour MRK 537 sensibilité 15 μ V pour S/B 30 Db

Prix TTC 139 F



Port 14 F

MAGNETOS K7

M3



BF et commutation lecture enregistrement 10 transistors 2 W pour modèle GMK 29 EHB.

Dim. 14 x 11

Prix TTC 69 F

Port 12 F

M8

Platine amplificateur 3 W. 4 Cl. 2 transistors. Commutateur enregistrement lecture pour magnéto MK 128 T ou V. Pile et secteur 12 V. Dim. 16 x 7 cm

Prix TTC 69 F



Port 12 F

M9

Platine préampli commutateur. Enregistrement lecture - 11 transistors. Dim. 21 x 14,5 cm

Prix TTC 119 F



Port 20 F

RECEPTEURS

R1

PO GO 7 transistors + pot. + HP

Dim. 24 x 4,5 x 2 cm

Prix TTC 49 F

Port 11 F

R2

PO GO 7 transistors 1 diode Alim. 9 V + cadran et aiguille + HP 9 cm. Dim. 11 x 10 cm

Prix TTC 59 F

Port 14 F

R3

Pochet au choix avec 1 Cl + 3 transistors ou 7 transistors + 1 diode alim. pile 9 V + HP 9 cm 15 ohms.

Dim. 11 x 6 x 1,5

Prix TTC 59 F



Port 14 F

R4

PO GO Pocket 7 transistors + HP 9 cm. Dim. 11 x 5,5 x 1,5 cm

Prix TTC 59 F

Port 11 F

R5

PO GO 7 transistors + 2 diodes + HP 9 cm.

Dim. 14 x 10 cm

Prix TTC 59 F



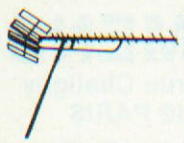
Port 11 F

LAG

portenseigne

ANTENNES PORTENSEIGNE

1^{re} marque française sommet de la qualité
UHF 625 lignes : 1^{re}, 2^e, 3^e chaînes couleur



Antenne spéciale Algérie
pour capter les programmes français.

Prix TTC 750 F Port dû
Document. sur demande.

Réf	Composition	Gain dB	Canaux	Prix
410.03	3 directeurs	13,5	tous canaux (21 à 65)	180 F
420.09	9 directeurs	16,5	Au choix : 21 à 33, ou 21 à 47 (spéciale 37 à 47), ou 21 à 65 (spéciale 48 à 65)	275 F
410.21	21 directeurs	19,5	Au choix : 21 à 29, ou 21 à 40 (spéciale 29 à 40), ou 21 à 47 (spéciale 37 à 47) ou 21 à 61 (spéciale 47 à 61) ou 21 à 65 (spéciale 57 à 65)	508 F

ANTENNES RADIO F.M.

Prix TTC

910 03 01 x radio FM, 3 éléments avec symétriseur - gain : 5 dB - rapport AV/AR > 14 dB

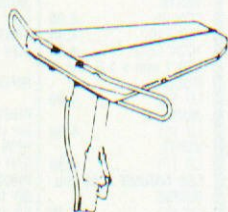
179 F

910 06 01 x radio FM, 6 éléments spéciale stéréo, avec symétriseur - gain : 7 dB - rapport AV/AR > 18 dB
Frais de port sur antennes : contre-remboursement, tarif SNCF.

299 F

ANTENNES CARAVANES et RESIDENCES SECONDAIRES

Antenne 0.30 10, antenne active universelle capotée 1^{re}, 2^e et 3^e chaînes. Bandes 3, 4 et 5 en polarisation horizontale. UHF gain 14 dB FM. Alim. du pré-ampli 12 V. Livrée avec 8 M. de coaxial équipé, un injecteur de courant, un alternateur de signaux. Prix 589 F port 65 F Alim. 065.580 pour branchement sur secteur 220 V.
Prix 225 F port 25 F



COULISSABLES EXTENSIBLES

MATS EXTENSIBLES POUR ANTENNES 03010

7199704 - Rentré 1,44 m Déployé 3,80 m Prix 189 F port 65 F
7199706 - Rentré 2,15 m Déployé 5,76 m Prix 289 F port 65 F
7199708 - Rentré 2,30 m Déployé 7,60 m Prix 450 F port 65 F

Amplificateurs (extérieurs) pour antennes télévision

Boîtier plastique étanche, fixation sur mât sous l'antenne, alim. 24 V par le câble coaxial.

152001 - ampli. gain 16 dB Prix TTC 199 F port 12 F
252000 - ampli. gain 20 dB Prix TTC 250 F port 12 F
158002 - alim. secteur 110-220 V/24 V pour amplis ci-dessus Prix TTC 165 F port 12 F, alim. & ampli.

Amplificateurs de gain télé ou FM



Ampli d'intérieur large bande (40 à 860 MHz) permet l'amélioration de l'image en télé, ou du son en FM. S'intercale simplement entre le récepteur et la descente de l'antenne, alim. secteur 220 V incorporée.

252501 - pour desservir 1 télé (ou 1 tuner) gain 16 dB
Prix TTC 183 F port 12 F
252500 - pour desservir 2 télé (ou 1 télé + 1 tuner)
gain 11 dB Prix TTC 215 F port 12 F

CABLE COAXIAL TELE

75 Ohms, faible perte.
le m TTC 2 F Port par 10 m 12 F

Demandez notre catalogue antennes T.V. et C.B. et accessoires C.B.

TABLE TELE

Comprenant : 4 pieds triangulaires avec roulettes dorées, 1 croisillon de base porte revues doré. Système d'enclenchement automatique à fixer directement sous votre télé ou plateau à adapter non fourni.

Prix 69 F Port 70 F

BASE D'ANTENNES

MAST BASE armée V.S. Isolateur porcelaine.

Prix 99 F Port 40 F

ANTENNE TELE ELECTRONIQUE

VHF UHF tous canaux
Ampli incorporé. Gain VHF 10 dB (50 à 250 MHz). Gain UHF réglable de 0 à 30 dB (470 à 900 MHz).
Alim. 220 V, cons. 7 W.

GARANTIE 1 AN

Prix 360 F Port 20 F

SUPPORTS POUR TELEVISEURS

Robustes, élégants, performants. Pieds acier monobloc, roulettes tous sols pour tous téléviseurs variables en hauteur, adaptables aux magnétoscopes.

GALA LUXE CLASSIQUE pour télé grands et moyens. Prix TTC 349 F port 80 F
GALA MINI CLASSIQUE pour télé moyens et portables. Prix TTC 319 F port 80 F
GALA CLUB STYLE «Art Déco» pour télé moyens et portables. Prix TTC 399 F port 80 F
GALA 2 STYLE «Design» pour télé grands et moyens, avec plateau pour magnétoscope. Prix TTC 489 F port 80 F
GALA SCOP plateau pour magnétoscope adaptable sur Gala luxe et mini. Prix TTC 169 F port 80 F

TRANSFOS ÉLEVATEURS

Modèle	Prix TTC
TVK 76 Siemens	70 F
20039 BDA Sanya	70 F
W Q DD 7	70 F
BG 1895	70 F
A 191 65 A pour JVC	120 F
A 29 397 C pour JVC	120 F

ANTENNES ISKRA

P 4135 VHF-UHF, 21 à 69, gain 23 dB.
Prix : 180 F
P 3454 VHF-UHF, 21 à 69, gain 14 dB.
Prix : 120 F port dû SNCF

CONVERTISSEURS STATIQUES permettent d'obtenir une tension alternative de 220 V 50 Hz à partir d'une batterie 12 V. Protection d'entrée contre les inversions de polarité.

MODELE EF 140 - entrée 12 V sortie 220 V 140 watts protection de sortie contre les circuits par limitation de puissance.
Dimensions : 200 x 120 x 160 mm
Prix 750 F Port 40 F

MODELE EF 250 - entrée 12 V sortie 200 V 250 watts, protection de sortie intégrale contre les courts-circuits par temporisation et montée lente de la puissance.
Dimensions : 260 x 100 x 210 mm
Prix 1.450 F Port 75 F



THT Noir et Blanc

ARENA pour tube 110°

Prix TTC 70 F



VIDEO

Modèle	Prix TTC
1718	70 F
1789	70 F
1740	70 F
1640	70 F

OREGA

Modèle	Prix TTC
3013	70 F
3069	70 F
3075	70 F
3086	70 F
3107	70 F
3111	70 F
3149	70 F
3514	70 F
3557	70 F
3718	70 F
7651	70 F
7720	70 F

FO 256 pour chassis CS1 et CS2. Prix TTC 69 F

THT Couleur

Port unitaire : 20 F

3124 7655 avec platine
Prix TTC 230 F



Prix TTC

3117 TL 12C pour chassis B9	230 F
3124 sans platine	230 F
3129 pour chassis CAB10	230 F
3154 PL 11C pour chassis D8	230 F
3155 PTL 13BC pour chassis C1	230 F
3161 PTL 14C pour chassis D10	230 F

PLATINES NEUVES POUR TÉLÉVISEURS COULEUR

THOMSON, TELA VIA PATHÉ-MARCONI, CONTINENTAL EDISON etc...

BALAYAGE



Pour châssis CM 10

EBL 12 C comprenant : PBL 12 C Réglage ligne ;
PMT 2 C Petits signaux trame ; PTL 14 C THT ;
PEO 1 C Correction E.O.
Prix TTC 349 F Port 65 F

PABL 3 C comprenant :

THT, tripleur,
2 lampes
EY519 EY500.
Prix TTC 349 F
Port 30 F



PBL 12 CF avec plaquettes : PMT 2 C, PEO 1 C et
THT PTL 14 C.
Prix TTC 229 F Port 30 F

CHROMINANCE

CHMA 1 C T Prix 290 F Port 18 F

CHMA 2 AC

Prix 290 F

Port 18 F

CHMA 30 DC avec tous ses modules enfichables
Prix TTC 290 F Port 18 F

CHMA 80 DC

avec tous ses
modules enfichables
Prix TTC 290 F
Port 18 F

RÉGLAGE DE CHROMINANCE



PC 11 C

Prix 99 F

Port 18 F

PC 13 C

Prix 99 F

Port 18 F

En nos magasins à Orgeval et Paris, un choix incomparable de pièces détachées Télé et Radio

TRANSFO D'ALIMENTATION

PTA 11 C

110/220 V.

Prix TTC 139 F

Port 70 F



HFI

PHFI 40 ZC

Prix TTC 190 F

Port 23 F

HFI 1 C

Prix TTC 159 F

Port 23 F

HFI 1 ZC avec clavier

Prix TTC 219 F

Port 38 F

HFI 1 C

avec clavier

Prix TTC 219 F

Port 38 F

HFI 3 KC avec clavier

Prix TTC 219 F

Port 38 F

PHFI 4 CD avec clavier

Prix TTC 79 F

Port 18 F

Claviers à touches mécaniques complets avec cor-
don et relais de passage 819-625.

PR 112 C 1

Prix 112 C 2

PR 112 C 3

Prix 112 C 4

Prix unitaire TTC au choix 39 F

Port 16 F

Claviers à touches sensibles.

PTS 2 C touches rondes ou rectangulaires à pré-
ciser.

Prix 250 F

Port 15 F

PTS 5 C

Prix 250 F

Port 15 F

PRGK 1 CB

Prix 190 F

Port 30 F

ALIMENTATION



PA 6 C

Prix TTC 129 F

Port 16 F

PA 9 C

Prix TTC 129 F

Port 16 F

LAG

A LA PORTÉE DE TOUS !!

NOUVEAU

LICENCE RADIOAMATEUR

Conforme aux nouvelles instructions
des P.T.T.

POUR FAIRE DE VOUS

UN VRAI RADIO- AMATEUR,

VOICI UN COURS

PAR CORRESPONDANCE ATTRAYANT !!



BON POUR DOCUMENTATION ET PROGRAMME
COMPLET DU COURS : (ci-joint 2 timbres)

Nom

Adresse

Ville

Code Postal Age

TECHNIRADIO B.P. 163 - 21005 DIJON CEDEX



EREL

BOUTIQUE

DISTRIBUTEUR

SIEMENS

11 bis, rue Chaligny
75012 PARIS

Tél. : 343.31.65 + Métro : Reuilly-Diderot - RER : Nation et Gare de Lyon

LED 3 mm		LED CARREE		AFFICHEUR A LED		
ROUGE		ROUGE		7 mm	Pol	Rouge
COV 10	1,50	COV 16	3,20	HD 1075 chiffre	AC	13,50
*COV 31-E	3,70	JAUNE		HD 1076 chiffre	AC	14,50
JAUNE		COV 18	3,20	HD 1077 chiffre	KC	13,50
COV 13	1,70	VERTE		HD 1078 chiffre	KC	14,50
*COV 33-E	3,70	COV 19	3,20	10 mm		
VERTE		LED RECTANGULAIRE		HD 1105 chiffre	AC	13,50
COV 15	1,70	ROUGE		HD 1106 chiffre	AC	14,50
*COV 35-E	3,70	COV 36	3,20	HD 1107 chiffre	KC	13,50
LED 5 mm		COV 38	3,20	HD 1108 chiffre	KC	14,50
ROUGE		VERTE		13 mm		
COV 20	1,80	COV 39	3,20	HD 1131 chiffre	AC	13,50
*COV 51-J	4,45	LED TRIANGULAIRE		HD 1132 chiffre	AC	14,50
JAUNE		ROUGE		HD 1133 chiffre	KC	13,50
COV 23	2,00	COV 26	3,20	HD 1134 chiffre	KC	14,50
*COV 53-J	4,45	JAUNE		18 mm		
VERTE		COV 28	3,20	HA 1181 chiffre	AC	17,50
COV 25	2,00	VERTE		HA 1182 chiffre	AC	18,50
*LD 57C	4,45	COV 29	3,20	HA 1183 chiffre	KC	17,50
*COV 55-J	4,45			HA 1184 chiffre	KC	18,50
LED 1 mm x 1,5 mm		INFRAROUGE				
ROUGE				LED BICOLORE		
LD 121	4,30			ROUGE-VERTE		
JAUNE		PHOTODIODE		Ø 5 mm	8,50	
LD 161	4,30	BP 104	21,00	LD 100		
VERTE		BPW 34	21,00	Rectangulaire		
LD 171	4,30	SFH 205	13,00	LD 110	9,00	
LED CARREE 2,54 mm		PHOTOTRANSISTOR		REFLECTEUR LED		
ROUGE		BP 103B	5,60	Ø 5 mm 60°	1,80	
LD 461	2,15	BP 103	13,70	Ø 3 mm 60°	1,80	
JAUNE		LED EMISSION IR				
LD 491	2,90	LD 271	4,00			
VERTE		LD 242	11,80			
LD 471	2,35	PHOTOCOUPLEUR				
LED 5 mm 140° Diffus.		4N 25	6,40			
ROUGE		CNY 17	13,90			
COV 23	3,80	LED IR Miniature				
JAUNE		carree 2,54 mm				
COV 33	3,80	LD 261	10,00			
VERTE						
COV 13	3,80					

* Forte luminosité

FORFAIT EXPEDITION PTT : 20,00 F

RP 3 JU

DEPUIS 1946

LE CHOIX DES MARQUES... + LE STOCK.

HP et KITS HI-FI

Peerless
"ROSELSON"
PHILIPS
CORAL
SIARE
BST
AUDAX
ITT
pre-vox
WIGO
heco
Celestion
SUPRAVOX
etc...

KITS ELECTRONIQUES

PANTEC
AMTRON
POLYKIT
PHILIPS
Thomson
IMD
micom
JOSTYKIT
ILP
ASSO
PRAL
Kucinski
etc...

MESURE

VOC
sinclair
CENTRAD
PANTEC
HAMEG
-CdA-
etc...

Cellules solaires.
DéTECTEURS de métaux
Witnay SRFM etc...

Composants actifs et passifs. Outillages et tous accessoires pour l'électronique et la Hi-Fi.

TOUT POUR LA RADIO Électronique

66, cours Lafayette 69003 LYON - Tél. (7) 860.26.23

Avec l'ordinateur familial
TI 99/4A de TEXAS INSTRUMENTS
apprendre est un jeu



- Mémoire vive. 16 Ko extensible à 48 Ko.
- Langage Basic T1 clavier type machine à écrire. • 16 couleurs programmables. • Haute résolution graphique (192 x 256).
- Générateur de sons très complet.
- Nombreuses extensions possibles. (Magnéto, mémoire supplémentaire, sortie RS 232, drive diskets).
- Nombreux logiciels disponibles (gestion, jeux, logo, Pascal, assembleur). Prix : 2290 F

DISKETTES 5 1/4"

Simple face, simple densité, secteur soft : prix : 24,50 F. par 10 : 22,50 F

Simple face, double densité, secteur soft : prix : 24,50 F. par 10 : 22,50 F

DISKETTES 8"

Double face, double densité, secteur soft : Prix : 49,00 F. par 10 : 45,00 F

Boîte de rangement pour 40 diskettes avec intercalaire. Prix : 245,00 F

Kit nettoyage Diskette 5 1/4". Contient 2 diskettes. 1 flacon de produit de nettoyage. Prix : 168,00 F

IMPRIMANTE

SEIKOSHA

GP 100

Imprimante graphique compacte - Interface parallèle en standard - 80 car./ligne - 50 car./sec. - Impression en simple ou double largeur - Entraîne-ment par tracteurs ajustables.

Une affaire : 2250 F

EFFACEUR

D'EPROM

EN KIT 180f

1 tube spécial

2 supports

1 transfo d'alimentation

1 starter avec support

SYSTEMES ALARMES AMAR

Centrale d'alarme CU12/32 Prix : 1.450,00

Entièrement autonome. Batterie incorporée

5 entrées séparées

2 sorties « sirènes » 1 sortie Relais

Entièrement temporisée

RADAR HRTS GHz Prix : 1.580,00

Fréquence 2,45 GHz

Portée 15 mètres

Alimentation 12 V (peut être prise à partir de la centrale CU12)

Identification des mouvements

Connectable sur une des entrées de la centrale CU12

RADAR CRIS B Prix : 2.800,00

Système complet entièrement autonome

Est intégré dans le même boîtier

Unité Hyperfréquence

Batteries

Centrale Temporisée

Chargeur 220 V

Sirène 111 db

Portée 18 mètres

Identification des mouvements

Circuit Universel KL 305 Prix : 480,00

Codage 4 chiffres 11 880 combinaisons

Alimentation 12 V

Sortie Relais inverseur

Sirènes auto-alimentées 12 V

ES 125 A/02 Puissance 120 db. Prix : 1.040

ES 130 A/1 Puissance 127 db. Prix : 750

ES 130 A/02 Puissance 125 db. Prix : 428

Commande téléphonique

pour Magnétophone 352 F

ANIMATION

LUMINEUSE

LASER

VERSION : MONTE

Laser 2 mw dans son

coffret 1996,00 F

Animation pour Laser comprenant pupitre de commande + coffret animation (4 moteurs)

VERSION : KIT 2 198,00 F

Tube 2 mw NEC 1 260,00 F

Transformateur 178,00 F

Coffret laqué noir 107,00 F

Composants et

accessoires 287,00 F

Circuit imprimé 43,00 F

Miroir traité

2,5 épaisseur 1,5. 19,00 F

Moteur 35,00 F

UNIQUE AU MONDE

HORLOGE PARLANTE

EN FRANCAIS

ET

EN KIT

Cette horloge peut parler toutes les minutes, toutes les heures ou pas du tout, selon la programmation.

En position horloge, une alarme est prévue pour le réveil ou autre.

Elle fait chronomètre au 100ème.

Possibilité de l'arrêter ou de continuer.

Elle compte un temps avec précision.

Le plus formidable c'est qu'elle peut également décompter (après avoir programmé un temps, elle compte à rebours).

Lorsque la dernière minute est arrivée, elle vous annonce « dernière minute », puis vous donne le temps.

Option alarme 50,00

Option base

de temps

78,00

650f

Option alarme 50,00

Option base

de temps

78,00

650f

Option alarme 50,00

Option base

de temps

78,00

650f

Option alarme 50,00

Option base

de temps

78,00

650f

Option alarme 50,00

Option base

de temps

78,00

650f

MOTEUR MKL 15

179,00 F

Construisez vous même votre platine

HI-FI à entraînement direct

MKL 15 - MOTEUR pour platine à entraînement direct 18 V continu - 2 vitesses réglables durables - 63 db (pondéré) pleu-

rage 0,05 % livré avec schéma d'utilisation 179,00 F

PLATEAU 309 8 MM repères stroboscopiques 33 T et 45

tours minute 50 Hz - poids 1,4 Kg 199,00 F

COUVRE PLATEAU 36,50 F

KIT ACCESSOIRES Transfo bouton etc. 90,00 F

CELLULE MAGNETIQUE

SHURE M 91 ED 319,00 F

ADC GLM 36 320 F

COMPTEUR HORAIRE

(pour l'usure de votre diamant) 127 F

DOCUMENTATION SUR SIMPLE DEMANDE

Nouveau service MJ

Centre agréé Radio-Téléphone

ELPHORA

appareil homologué P.T.T.

Ce système permet de recevoir

dans tous véhicules en 12 V les

communications téléphoniques

automatiquement ou filtrées. Il

permet aussi toutes les liaisons

radio, individuelle ou collectives

entre Base et Mobile ou Mobile

et Mobile. Portée légale 30 kms.

Démonstration et

renseignements

par Tél. Poste

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées

401 ou 402.

SUPER

PROMO

(quantité limitée)

BRAS

« STAD 1 »

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Livré avec cordon

fiches plaqué or

669 F

Superbe

lecteur

MINI

K7

STEREO

Alimentation 9V à 12 Volts

Arrêt en fin de bande

Avance rapide

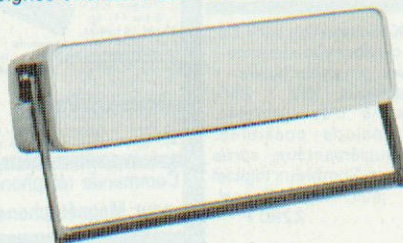
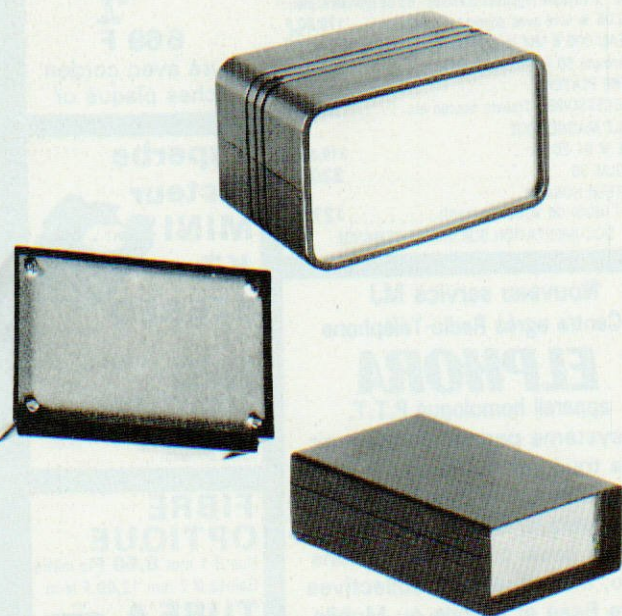
Livré avec schéma 99,00 F

Kit Prémpli de lecture stéréo

pour Mini K7 54,00 F

coffret **MMP** amplifie l'électronique!

Esthétique et robuste, il met en valeur vos réalisations.
Isolant, il évite court-circuit et risque électrique.
Pratique, tout est prévu pour fixer les C.I. et loger les piles.
Se perce et se découpe sans problème... COFFRET M.M.P.
Nouveau : poignée orientable 220 PP ou PM/PG.



SERIE «PUPICOFFRE»

10 A, ou M, ou P.....85 x 60 x 40
20 A, ou M, ou P.....110 x 75 x 55
30 A, ou M, ou P.....160 x 100 x 68
* A (alu) - M (métallisé) - P (plastique)

SERIE «PP,PM»

110 PP ou PM.....115 x 70 x 64
115.....115 x 140 x 64
116.....115 x 140 x 84
117.....115 x 140 x 110
220.....220 x 140 x 64
221.....220 x 140 x 84
222.....220 x 140 x 114
220 PP ou PM/PG
* PP (plastique) - PM (métallisé)

SERIE «L»

173 LPA avec logement pile face alu.....110 x 70 x 32
173 LPP avec logement pile face plas.....110 x 70 x 32
173 LSA sans logement face alu.....110 x 70 x 32
173 LSP sans logement face plast.....110 x 70 x 32

• Gamme standard de
BOUTONS DE RÉGLAGE

MMP 10, rue Jean-Pigeon
94220 CHARENTON. Tél. 376.65.07

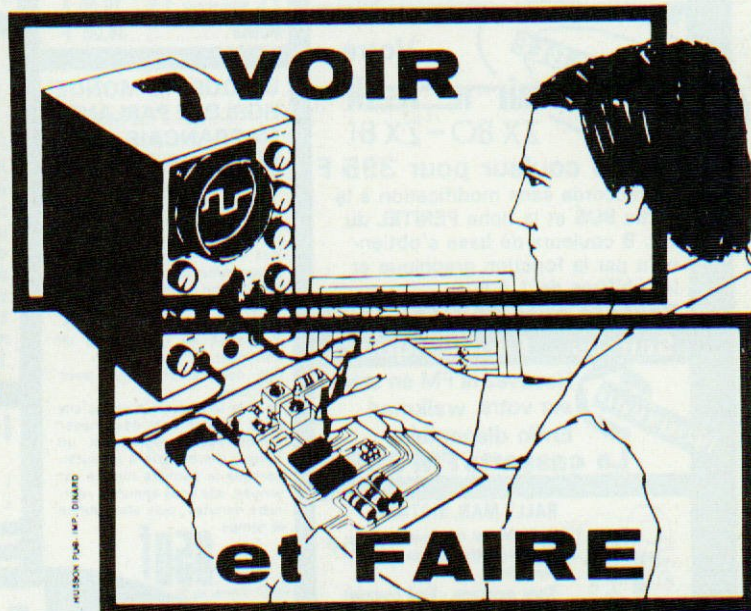
Distributeur France Sud : L.D.E.M., 48, quai Pierre-Scize, 69009 LYON - Tél. (7) 839.42.42

DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE par la PRATIQUE

Ce cours moderne donne à tous ceux qui le veulent une compréhension exacte de l'électronique en faisant «voir et pratiquer». Sans aucune connaissance préliminaire, pas de mathématiques et fort peu de théorie.

Vous vous familiarisez d'abord avec tous les composants électroniques, puis vous apprenez par la pratique en étapes faciles (construction d'un oscilloscope et expériences) à assimiler l'essentiel de l'électronique, que ce soit pour votre plaisir ou pour préparer ou élargir une activité professionnelle. ● Vous pouvez étudier tranquillement chez vous et à votre rythme. Un professeur est toujours à votre disposition pour corriger vos devoirs et vous prodiguer ses conseils. A la fin de ce cours vous aurez :

- L'oscilloscope construit par vous et qui sera votre propriété.
- Vous connaîtrez les composants électroniques, vous lirez, vous tracerez et vous comprendrez les schémas.
- Vous ferez plus de 40 expériences avec l'oscilloscope.
- Vous pourrez envisager le dépannage des appareils qui ne vous seront plus mystérieux.



GRATUIT! Pour recevoir sans engagement
notre brochure couleur 32 pages

ELECTRONIQUE, remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez
le à : **DINARD TECHNIQUE ELECTRONIQUE**
BP 42 35800 DINARD (France)

NOM (majuscules S.V.P.) _____

ADRESSE _____

TRAVAIL ou DETENTE !...
C'est maintenant l'électronique

ROCHE

200, avenue d'Argenteuil
92600 ASNIERES Tél.: 799.35.25

Commandez par
téléphone :
799.35.25 ou 798.94.13
et gagnez du temps.

Ouvert : du mardi au vendredi de 9h à 12h30 et de 14h15 à 19h
le samedi sans interruption de 9h à 19h

SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE DEPUIS 7 ANS

+ de 218 KITS EXPOSES EN MAGASIN ET GARANTIS 1 AN

NOTICE DE MONTAGE DETAILLEE JOINTE (LC = avec boîtier)

KITS « EMISSION-RECEPTION et CB »

005. Emetteur FM de 60 à 145 MHz. P : 300 mW. Portée 8 km.	46 F
Alim. de 4,5 à 40 V	16 F
HF 65. Emetteur FM de 60 à 145 MHz. Porte à plusieurs km.	40 F
Alim. de 4,5 à 40 V	40 F
OK 61. Emetteur FM. Réglable. Avec micro	57,80 F
Plus 35. Emetteur FM. 3 W de 60 à 145 MHz	120 F
Plus 23. Emetteur 27 MHz en FM. 1 W	90 F
Micro pastille	23 F
Micro électret	16 F
Antenne télescopique pour émetteurs FM	23 F
PL 50 Mini récepteur FM + amplificateur	130 F
OK 105 Mini récepteur FM sur écouteur	57,80 F
Kn 46. Mini récepteur FM sur écouteur	56 F
JK 04. Tuner FM avec boîte	134 F
HF 310. Tuner FM - pro - sensible 5 µV	218 F
HF 425. Tuner FM - pro - 1 µV	509 F
OK 44 Décodeur stéréo à C.I.	116,60 F
Kn 9. Convertisseur AM/VHF, 118-130 MHz	38 F
Kn 10. Convertisseur FM/VHF, 150-170 MHz	42 F
Kn 20. Convertisseur 27 MHz, réception CB	53 F
OK 122. Récepteur 50 à 200 MHz, 5 gammes	125 F
Kn 17. Oscillateur code morse	28 F
OK 100. VFO pour 27 MHz	93,10 F
OK 167. Récepteur 27 MHz, 4 canaux, LC	255 F
OK 159. Récepteur MARINE, FM 144 MHz, LC	255 F
OK 177. Récepteur bande Police, FM, LC	255 F
OK 163. Récepteur AM, bande AVIATION, LC	255 F
OK 181. Décodeur de BLU ou CW	125 F
OK 81. Récepteur PO-GO, sur écouteur	57,80 F
OK 165. Récepteur bande CHALUTIERS, LC	255 F
JK 105. Scanner pour 144-146 MHz	520 F
JKS. FM. Option FM 88-107 MHz pour JK 105	48 F
JKS 27. Option 27 MHz pour JK 105	46 F

KITS « JEUX DE LUMIERE »

PL 11. Modulateur 3 voies, 3 x 1200 W	129 F
PL 03. Modulateur 3 voies, 3 x 1200 W	80 F
PL 07. Modulateur 3 voies + inverse	95 F
PL 09. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W	100 F
PL 11. Gradateur de lumière 1200 W	35 F
PL 13. Chenillard 4 voies, 4 x 1200 W	100 F
Kn 30. Modulateur 3 voies 3 x 1200 W MICRO	129 F
Kn 33. Stroboscope réglable 40 joules	115 F
Kn 34. Chenillard 4 voies réglable 4 x 1200 W	120 F
Kn 35. Gradateur de lumière 1200 W	45 F
Plus 15. Stroboscope 40 joules	90 F
2013. Stroboscope réglable 300 joules	232 F
2014. Stroboscope à bascule, 2 x 300 joules	337 F
Kn 49. Chenillard 6 voies réglable, 6 x 1200 W	249 F
OK 26. Modulateur 1 voie de 1200 W	48 F
OK 126. Adaptateur micro jeux de lumière	77,40 F
EL 11. Voie négative pour jeux de lumière	25 F
EL 132. Filtre anti-parasite pour triacs	42 F
Plus 37. Modulateur 3 x 1200 W + chenillard 4 c.	160 F

KITS « TELECOMMANDE »

JK 06. Emetteur 1 voie, 27 MHz, 27 mW, LC	137 F
JK 05. Récepteur 1 voie pour JK 06, LC	151 F
OK 16. Emetteur infrarouge, P=6 m, LC	102 F
JK 15. Récepteur infrarouge, S.O.3 mV, LC	148 F
JK 17. Emetteur 9 canaux en 27 MHz, LC	208 F
JK 18. Récepteur 9 canaux, pour JK 17, LC	183 F
JK Servo-moteur complet pour JK 17, LC	132 F
OK 106. Emetteur ultra-sons. Portée 15-20 m	83,30 F
OK 108. Récepteur ultra-sons. Sortie, relais	93,10 F
OK 168. Emetteur infrarouges, P=6 m	125 F
OK 170. Récepteur infrarouges. Sortie, relais	155 F
Plus 22. Télécommande secteur 1 canal	150 F

KITS « JEUX ELECTRONIQUES »

OK 9. Roulette électronique à 16 LEDS	126,40 F
OK 10. Délectronique à 16 LEDS	57,80 F
OK 11. Pile ou face électronique à LEDS	38,20 F
OK 16. 421 digital avec 3 afficheurs	171,50 F
OK 22. Labyrinthe électronique digital	87,20 F
OK 48. 421 électronique à LEDS (7x3)	171,50 F

KITS « AUTOMOBILE »

2009. Compte-tours auto-moto à 12 LEDS	126 F
2057. Booster 2 x 30 W, alim. 12 volts	198 F
OK 877. Allumage électronique à décharge capacitive. Complet avec boîtier	399 F
OK 46. Cadencier pour assure-glace, réglable	73,50 F
OK 162. Booster 2 x 10 W, alim. 12 volts	195 F
EL 128. Horloge digitale, heure et minute, AL, 12 V	124 F
PL 41 Horloge digitale, heure et minute, AL, 12 V	140 F
PL 57 Antivol à ultra-sons pour voiture	170 F
OK 60 Modulateur pour voiture	90 F
PL 32 Interphone moto à 2 postes	140 F
OK 35 Défecteur de verglas	67,60 F

KITS « MUSIQUE »

Plus 4. Instrument de musique 7 notes	60 F
OK 76. Table de mixage stéréo à 4 entrées	240,10 F
EL 65. VU-mètre stéréo (maxi 100 W)	89 F

EXPEDITIONS RAPIDES (P et T) sous 2 jours ouvrables du matériel disponible en stock. Commande minimum : 40 F + port. Frais de port et d'emballage : PTT ordinaire : 20 F. PTT URGENT : 26 F. Envoi en recommandé : 35 F pour toutes les commandes supérieures à 200 F. Contre-remboursement (France métropolitaine uniquement) : recommandé + taxe : 38 F. DOM-TOM et étranger : règlement joint à la commande + port Rdé : (sauf en recommandé : les marchandises voyagent toujours à vos risques et périls).

NOUVELLE GAMME 1983 290 SUPER-LOTS

QUALITE et PRIX IMBATTABLES. UN SUCCES CONSACRE

Tous nos super-lots sont exposés en magasin pour votre contrôle de la qualité et des prix

FINI LES MONTAGES INACHEVES ET LES COURSES BREDOUILLES

Additif illustré gratuit au catalogue général. Demandez-le...

RESISTANCES 1/2 watt. Tolérance 5 %		
N° 100 : les 20 principales valeurs vendues en magasin de 10Ω à 1 MΩ		
10 par valeur. Les 200 résistances 32,00		
N° 102 : 10Ω	N° 111 : 1 KΩ	N° 120 : 100 KΩ
N° 103 : 22Ω	N° 112 : 2,2 K	N° 121 : 220 K
N° 104 : 33Ω	N° 113 : 3,3 K	N° 122 : 330 K
N° 105 : 47Ω	N° 114 : 4,7 K	N° 123 : 470 K
N° 106 : 100Ω	N° 115 : 10 K	N° 124 : 620 K
N° 107 : 200Ω	N° 116 : 22 K	N° 125 : 1 MΩ
N° 108 : 300Ω	N° 117 : 33 K	N° 126 : 2,2 M
N° 109 : 470Ω	N° 118 : 47 K	N° 127 : 4,7 M
N° 110 : 750Ω	N° 119 : 82 K	N° 128 : 10 M
Du n° 102 à 128 : le sachet de 20 résistances 1/2 W 3,60		

RESISTANCES 14 de watt. Tolérance 5 %		
N° 150 : les 16 principales valeurs vendues en magasin de 10Ω à 1 MΩ		
10 par valeur. Les 160 résistances		
N° 152 : 10Ω	N° 160 : 1 KΩ	N° 168 : 100 K
N° 153 : 22Ω	N° 161 : 2,2 K	N° 169 : 220 K
N° 154 : 33Ω	N° 162 : 3,3 K	N° 170 : 330 K
N° 155 : 47Ω	N° 163 : 4,7 K	N° 171 : 470 K
N° 156 : 100Ω	N° 164 : 10 K	N° 172 : 1 MΩ
N° 157 : 200Ω	N° 165 : 22 K	N° 173 : 2,2 M
N° 158 : 300Ω	N° 166 : 33 K	N° 174 : 4,7 M
N° 159 : 470Ω	N° 167 : 47 K	N° 175 : 10 M
Du n° 152 à 175 : le sachet de 20 résistances 1/4 watt		
		25,60 F
		3,60 F

CONDENSATEURS CERAMIQUE isolément 50 volts		
N° 200 : les 10 principales valeurs vendues en magasin de 10 pF à 820 pF		
10 par valeur. Les 100 condensateurs		36,00 F
N° 201 : 10 pF	N° 205 : 100 pF	N° 209 : 680 pF
N° 202 : 22 pF	N° 206 : 220 pF	N° 210 : 820 pF
N° 203 : 33 pF	N° 207 : 330 pF	N° 212 : 1 nF
N° 204 : 47 pF	N° 208 : 470 pF	N° 213 : 2,2 nF
Du n° 201 à 213 : le sachet de 20 condensateurs 50 V		
		8,50 F
N° 211 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 47 nF		
10 par valeur. Les 70 condensateurs		29,40 F
N° 214 : 4,7 nF	N° 216 : 22 nF	N° 218 : 47 nF
N° 215 : 10 nF	N° 217 : 33 nF	
Du n° 214 à 218 : le sachet de 20 condensateurs 50 V		
		12,00 F

CONDENSATEURS MYLAR 250 volts				
N° 220 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 0,1 µF				
10 par valeur. Les 70 mylars				
N° 221	10 de 1 nF	9,00 F	N° 226 : 10 de 47 nF	10,00 F
N° 222	10 de 2,2 nF	9,00 F	N° 227 : 10 de 0,1µF	11,00 F
N° 223	10 de 4,7 nF	9,00 F	N° 228 : 5 de 0,22 mF	10,00 F
N° 224	10 de 10 nF	9,00 F	N° 229 : 5 de 0,47 mF	12,00 F
N° 225	10 de 22 nF	9,50 F	N° 230 : 5 de 1 mF	17,90 F

CONDENSATEURS CHIMIQUES isolément 25 volts			
N° 240 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 mF à 100 mF			
10 par valeur. Les 70 chimiques			
N° 241 : 10 de 1 mF	8,50 F	N° 247 : 10 de 100 mF	14,00 F
N° 242 : 10 de 2,2 mF	8,50 F	N° 248 : 5 de 220 mF	8,50 F
N° 243 : 10 de 4,7 mF	8,50 F	N° 249 : 5 de 470 mF	13,00 F
N° 244 : 10 de 10 mF	8,50 F	N° 250 : 2 de 1000 mF	10,00 F
N° 245 : 10 de 22 mF	8,50 F	N° 251 : 2 de 2200 mF	16,00 F
N° 246 : 10 de 47 mF	9,00 F		

DIODES ET PONTS DE DIODES les plus courants :	
N° 301 : 20 diodes de commutation 1N 4148 (e-1N 514)	9,00 F
N° 302 : 20 diodes de redressement 1N 4004 (1A 400V)	14,00 F
N° 303 : 20 diodes de redressement BY 253 (3A 600V)	24,00 F
N° 310 : 4 ponts de diodes universels 1A/50 V	16,00 F

ZENERS MINIATURES 400 mW série BZX 46 C...		
N° 320 : les 5 valeurs les plus vendues en magasin de 4,7 V à 12 V		
4 par valeur. Les 20 zeners 0,4 W		
N° 331 : 4,7 V	N° 335 : 9,1 V	N° 339 : 18 V
N° 332 : 5,1 V	N° 336 : 10 V	N° 340 : 24 V
N° 333 : 6,2 V	N° 337 : 12 V	
N° 334 : 7,5 V	N° 338 : 15 V	
Du n° 331 à 340 : le sachet de 10 zeners 400 mW		
		26,00 F
		14,00 F

ZENERS MINIATURES 1,3 watt série BZX 85 C..		
N° 350 : 5,1 V	N° 353 : 9,1 V	N° 356 : 15 V
N° 351 : 6,2 V	N° 354 : 10 V	N° 357 : 18 V
N° 352 : 7,5 V	N° 355 : 12 V	N° 358 : 24 V
Du n° 350 à 358 : le sachet de 5 zeners, 1,3 W		10,00 F

FICHES ET PRISES STANDARDS			
JACKS MONO 2,5 mm		N° 416 : 4 femelles	9,00 F
N° 401 : 6 mâles	12,00 F	N° 417 : 6 chdsms	15,00 F
N° 402 : 4 femelles	9,00 F	HAUT PARLEUR	
N° 403 : 6 chdsms	15,00 F	N° 420 : 6 mâles	9,00 F
JACKS MONO 6,35 mm		N° 421 : 4 femelles	6,00 F
N° 404 : 3 mâles	9,00 F	N° 422 : 6 chdsms	9,00 F
N° 405 : 3 femelles	9,00 F	DIN 5 BROCHES STEREO	
JACKS STEREO 6,35 mm		N° 425 : 5 mâles	13,50 F
N° 406 : 3 mâles	13,00 F	N° 426 : 3 femelles	9,50 F
N° 407 : 2 femelles	11,00 F	N° 427 : 5 chdsms	12,50 F
N° 408 : 4 mâles	13,50 F	DIN 5 BROCHES 410	
N° 409 : 4 chdsms	13,50 F	N° 430 : 8 mâles	19,60 F
N° 410 : 3 mâles	12,00 F	N° 431 : 8 chdsms	12,50 F
RCA CINCH			

PRISES ET COUPLEURS ALIMENTATION D.T.	
N° 450 : 10 pressions pour pile 9 volts	11,50 F
N° 451 : 2 coupleurs pour 2 piles bâton 1,5 V	5,50 F
N° 452 : 2 coupleurs pour 4 piles bâton 1,5 V	7,20 F
N° 453 : 2 fiches mâles, allume-cigare	6,50 F
N° 454 : 4 fiches crocodiles isolées	6,50 F
N° 455 : 10 passe-fils en caoutchouc 2,4 mm	5,00 F
N° 456 : 2 fiches batterie 15 ampères	6,60 F

ACCESSOIRES MUSIQUE ET UTILITAIRE			
N° 601 : 1 HP 250 mm/8Ω	10,00 F	N° 604 : 2 écouteurs	9,00 F
N° 602 : 1 HP 270 mm/8Ω	12,00 F	N° 605 : 3 micro électret	27,00 F
N° 603 : 1 capteur Microphone	12,00 F	N° 606 : 2 buzzer 12 V	25,00 F

FUSIBLES VERRE 5 x 20 mm et SUPPORTS		
N° 700 : les 5 principales valeurs vendues en magasin et 10 par valeur : 0,1 - 0,5 - 1 - 2 et 3A les 50 fusibles 32,50 F		
N° 701 : 0,1 A	N° 704 : 2 A	N° 707 : 6 A
N° 702 : 0,5 A	N° 705 : 3 A	N° 708 : 10 A
N° 703 : 1 A	N° 706 : 5 A	Le sachet de 10 7,50 F
N° 720 : 10 supports pour CI 14,50 F	N° 721 : 4 supports chds	18,00 F

POTENTIOMETRES AJUSTABLES AU PAS DE 2,54 mm		
N° 800 : les 7 principales valeurs vendues en magasin et 4 par valeur : 1 - 2,2 - 4,7 - 10 - 22 - 47 et 100 K. Les 28 potentiometres 35,00 F		
N° 801 : 1 K	N° 805 : 22 K	N° 809 : 470 K
N° 802 : 2,2 K	N° 806 : 47 K	N° 810 : 1 MΩ
N° 803 : 4,7 K	N° 807 : 100 K	Du n° 801 à 810 : le sachet de 10 14,00 F
N° 804 : 10 K	N° 808 : 220 K	

POTENTIOMETRES LIN ou LOG AXE $\varnothing$ 6 mm		
N° 820 : 4,7 kΩ	N° 824 : 100 kΩ	N° 833 : 47 kΩ
N° 821 : 10 kΩ	N° 825 : 220 kΩ	N° 834 : 100 kΩ
N° 822 : 22 kΩ	N° 831 : 2,2 kΩ	N° 820 à 834 : le sachet de 10 14,00 F
N° 823 : 47 kΩ	N° 832 : 22 kΩ	N° 835 : 470 kΩ

BOUTONS POUR POTENTIOMETRES AXE $\varnothing$ 6 mm et CURSEURS		
N° 901 :	5 boutons noirs $\varnothing$ 21 mm, h : 16 mm	12,00 F
N° 902 :	5 boutons noirs $\varnothing$ 28 mm, h : 16 mm	13,00 F
N° 903 :	5 boutons noirs $\varnothing$ 14 mm, h : 20 mm	13,00 F
N° 904 :	5 boutons chromés $\varnothing$ 14 mm, h : 20 mm	16,50 F
N° 905 :	3 boutons flèches $\varnothing$ 18 mm + 35 mm	9,90 F
N° 906 :	10 réducteurs d'axe 6 à 4 mm	5,00 F
N° 907 :	5 boutons curseurs noirs	10,50 F

BOUTONS POUR POTENTIOMETRES AXE 6 mm et CURSEURS	
N° 901 : 5 boutons noirs 21 mm, h : 16 mm	12,00 F
N° 902 : 5 boutons noirs 26 mm, h : 16 mm	13,00 F
N° 903 : 5 boutons noirs 32 mm, h : 20 mm	13,00 F
N° 904 : 5 boutons chromés 26 mm, h : 20 mm	16,50 F
N° 905 : 5 boutons fêches 26 mm x 35 mm	9,90 F
N° 906 : 10 boutons d'axe 6 x 4 mm	5,00 F
N° 907 : 5 curseurs noirs	15,50 F

INTERRUPTEURS INVERSEURS ET POUSSOIRS	
N° 1001 : 2 inter C et K unipolaires 2 positions 6A/125 V	17,50 F
N° 1002 : 2 inter C et K bipolaires 2 positions 6A/125 V	26,50 F
N° 1003 : 2 inter C et K unipolaires 3 positions 6A/125 V	20,00 F
N° 1004 : 2 inter C et K bipolaires 3 positions 6A/125 V	28,00 F
N° 1005 : 2 inter, plastique unipolaires 3A/250 V	15,00 F
N° 1006 : 2 inter, plastique bipolaires 3A/250 V	19,50 F
N° 1007 : 6 poussoirs miniatures contact poussé 5,90	18,00 F

COMMUTEURS ROTATIFS AXE 6 mm	
N° 1020 : 1 circuit x 12 positions	N° 1022 : 3 circuits x 4 positions
N° 1021 : 2 circuits x 6 positions	N° 1023 : 4 circuits x 3 positions
Du n° 1020 à 1023 : prix du sachet de 2 commutateurs 23,00 F	

LEDS 5 mm, 1° QUALITE	
N° 1101 : 10 rouges + 10 vertes. Les 20 leds	28,00 F
N° 1102 : 25 rouges	33,60 F
N° 1103 : 25 vertes	33,60 F
N° 1104 : 25 jaunes	36,30 F
N° 1105 : 10 clips	9,00 F

LEDS 3 mm, 1° QUALITE	
N° 1110 : 10 rouges + 10 vertes. Les 20 leds	28,00 F
N° 1111 : 25 rouges	33,60 F
N° 1112 : 25 vertes	36,30 F
N° 1113 : 25 jaunes	36,30 F

RELAIS EUROPEENS 325 02 POUR CI OU COSSUES	
N° 1201 : 1 x 12V/2RT/2C 24,50 F	N° 1204 : 2 x 12V/4RT/2C 29,50 F
N° 1202 : 1 x 12V/2RT/2C 24,50 F	N° 1210 : 2 supports 2 RT 15,00 F
N° 1203 : 1 x 12V/2RT/2C 24,50 F	N° 1211 : 2 supports 4 RT 17,00 F

N° 1301 : 2 x 12V/1A + ...	19,00 F	N° 1306 : 2 x 5V/1A ...	19,00 F
N° 1302 : 2 x 5V/1A + ...	19,00 F	REGULATEURS VARIABLES	
N° 1303 : 2 x 6V/1A + ...	19,00 F	N° 1307 : 2 x μ A.723 ...	19,00 F
N° 1304 : 2 x 12V/1A ...	19,00 F	N° 1308 : 2 x L.200 ...	29,50 F

TRIACS, DIACS, THYRISTORS, TRANSISTORS.	
N° 1401 : 5 triacs 6A/400 V 30,00 F	N° 1403 : 5 diacs 10 A/32 V 13,00 F

LES 25 TRANSISTORS LES PLUS VENDUS EN MAGASIN :			
N° 1410 : 5 x BC 107	12,50 F	N° 1422 : 10 x BC 546	13,50 F
N° 1411 : 5 x BC 108	12,50 F	N° 1423 : 5 x BC 135	18,00 F
N° 1412 : 5 x BC 109	12,50 F	N° 1424 : 5 x BC 136	18,00 F
N° 1413 : 10 x BC 237	12,50 F	N° 1425 : 5 x 2N 1711	19,50 F
N° 1414 : 10 x BC 238	12,50 F	N° 1426 : 5 x 2N 1712	19,50 F
N° 1415 : 10 x BC 307	12,50 F	N° 1427 : 5 x 2N 2219	19,50 F
N° 1416 : 10 x BC 308	12,50 F	N° 1428 : 5 x 2N 2222	19,50 F
N° 1417 : 10 x BC 309	12,50 F	N° 1429 : 5 x 2N 2646	26,80 F
N° 1418 : 10 x BC 327	13,50 F	N° 1430 : 5 x 2N 2904	19,50 F
N° 1419 : 10 x BC 328	13,50 F	N° 1431 : 5 x 2N 2905	19,50 F
N° 1420 : 10 x BC 337	13,50 F	N° 1433 : 4 x 2N 3055	30,00 F
N° 1421 : 10 x BC 547	13,50 F	N° 1434 : 5 x 2N 3819	26,00 F

AMATEURS DE CIRCUITS INTÉGRÉS, VOICI VOTRE « MARCHÉ AUX PUCES » »



140 pages d'idées et d'applications réalistes
pour tous les techniciens de l'électronique

Bimestriel - 18 F - Chez votre marchand de journaux

Ticom

7, QUAI DE L'OISE, 75019 PARIS - TÉL. 239.23.61
OUVERT DU MARDI AU SAMEDI - METRO CRIMÉE

Z80	58 F	CDP 1823	130 F	ER 4164	58 F	MC 6802	38 F
Z80A	44 F	CDP 1824	46 F	MK 4516	86 F	MC 6808	47 F
Z80ACTC	55 F	CDP 1851	135 F	MK 4802	95 F	MC 68A08	87,30 F
Z80A PIO	55 F	CDP 1852	46 F	MK 5564	145 F	MC 68B08	94,80 F
Z80A DMA	183 F	CDP 1853	35 F	HM 6116	125 F	S041P	19 F
Z80A SIO	160 F	CDP 1854	84 F	R 6502	110 F	TL081	5,70 F
AY 5 1013	50 F	ER 2051	85 F	R 6504	140 F	TL082	9 F
AY 3 1015	63,90 F	ERS2114	22 F	R 6514	46,80 F	UAA170/180	21 F
MC 1408	32,70 F	ER 2141	74 F	R 6520	70 F	L200CV	17,50 F
MC 1488/89	9,50 F	ER 2716	36 F	R 6522	92 F	LM1035	110 F
FD 1771	350 F	ER 2732	87 F	R 6532	105 F	LM1037	65 F
FD 1791	410 F	ER 2764	249 F	MC 6674	135 F	ULN 2003A	13 F
FD 1793	350 F	ER 27128	520 F	MC 6800	34 F	ULN 2074B	41,20 F
FD 1795	350 F	ER 4016	95 F	MC 68A00	69,80 F	TIL 311	94,90 F
CDP 1802	99 F	ER 4116	19 F	MC 68B00	87,70 F	TIL 313	14,90 F
CDP 1822	76 F	ER 4164 (Céram)	73 F	MC 6801L1	180 F	NE 558	46,00 F

POUR TOUTE AUTRE REFERENCE ET QUANTITE NOUS CONSULTER

QUARTZ de 1 à 48 MHz : de 24,50 à 38,00
LED professionnelles RVJ de 0,80 à 1,10

74 C 00	4,80 F	MC 6845	83,00 F	8080	58,00 F	Quartz 2,5 MHz	35,00 F
74 C 04	4,80 F	MC 6847	84,90 F	8085	83,00 F	8253	140,00 F
74 C 08	4,80 F	MC 6850	17,00 F	8086	420,00 F	8255	52,00 F
74 C 922	58,00 F	MC 6852	50,00 F	8088	338,60 F	8257	104,50 F
74 C 923	67,00 F	MC 6854	100,00 F	8155	98,00 F	8259	104,50 F
74 C 926	74,50 F	MC 6860	127,00 F	8212	25,00 F	8272	230,00 F
74 C 928	75,00 F	MC 6875	54,90 F	8216	21,00 F	8274	448,00 F
MC 6809	90,00 F	MC 68000 L6	880,00 F	8224	30,00 F	8755	320,00 F
MC 68A09	144,00 F	MC 146805 E2P	190,00 F	8226	34,70 F	DP 8304	48,50 F
MC 68B09	187,50 F	MC 14411	125,00 F	8228	42,25 F	AY3 8910	94,50 F
MCM 6810	17,00 F	MC 14412	235,00 F	8238	44,60 F	LH0021CK	385,00 F
MC 6821	17,00 F	HM 7611	48,00 F	8251	57,00 F	81LS 96 AN	19,80 F
MC 6840	58,00 F	HM 8035	96,20 F	CGY 21	450,00 F	81LS 97 AN	19,80 F
MC 6844	139,00 F	HM 8039	107,80 F	SL63 10C (Nous consult.)		81LS 98AN	19,80 F

Résistances 1/4 W carbone 1 à 4,
par 10.....pièce 0,12
Régulateur positif 5 V, 6 V, 12 V, 15 V
par 5.....pièce 4,80
Régulateur négatif 5 V, 6 V, 12 V, 15 V par
5.....pièce 5,60

Condensateurs var. 2/6 A 10/60
par 6.....pièce 2,25
Radiateur TD220.....2,40
Radiateur TD3.....6,00
PDT ajust. céram. par 5.....pièce 2,70
I.L.S. 18 mm par 10.....pièce 2,00

ET AUSSI TOUS LES CIRCUITS INTEGRES C MOS - TTL - 74C... 74H... 74S
LINEAIRES - TRANSISTORS - DIODES - COMPOSANTS PASSIFS

Disques souples 5" FLEXETTE renforcée 48TPI.....pièce 35,00 Par boîte de 10...24,50 pièce
Disques souples 5" DYSAN 204/2D 96TPI.....pièce 88,00 Par boîte de 10...79,50 pièce



40 formations aux techniques d'avenir

Préparations libres par correspondance aux
DIPLOMES D'ETAT
Inscriptions toute l'année

- RADIO - HI FI
- TELEVISION
- ELECTRICITE
- MAGNETOSCOPE
- ELECTRONIQUE
- AUTOMATION
- AVIATION
- INFORMATIQUE
- AUTOMOBILE
- FROID
- CHIMIE
- etc ...



ECOLE TECHNIQUE
Moyenne et Supérieure de Paris
Organisme privé régi par la loi du 12/7/1971
sous contrôle pédagogique de l'Etat
3, rue Thénard - 75240 Paris Cedex 05
Tél. 634.21.99 ++

Veuillez m'envoyer gratuitement votre documentation (ou contre-
valeur de 25 FF pour l'étranger)
Nom : Prénom :
Adresse :
Code Postal : Ville :
Technologie envisagée :

RP 406

Selectronic

11, rue de la Clef. 59800 LILLE.
Tél. (20) 55.98.98

SPECIALISTE DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

VOUS PRESENTE LA NOUVELLE EDITION DE SON CELEBRE CATALOGUE !
Véritable référence auprès des amateurs et des professionnels, il vous offrira
encore plus :
- Un **CHOIX** incomparable de composants et de produits d'actualité et
d'avant-garde.
- La **QUALITE** professionnelle des articles proposés.
- Un **RAPPORT QUALITE/PRIX** toujours excellent.
- Une **DISPONIBILITE** remarquable : plus de 95% des articles livrables sur stock.
- Plus de 150 pages abondamment illustrées.
- Format de poche très pratique : 15 X 21 cm.
- Nombreux renseignements techniques.
Pour ceux qui n'auraient pas encore réservé leur catalogue **SELECTRONIC 83**, il
leur suffit de nous renvoyer le coupon ci-dessous accompagné de 10 F en timbre
poste.
Parution prévue : début Juin.

Retournez le coupon ci-dessous à :

SELECTRONIC : 11, rue de la Clef, 59800 LILLE

Je désire recevoir le catalogue 83 SELECTRONIC. Ci-joint 10 F en timbres poste.

Nom Prénom

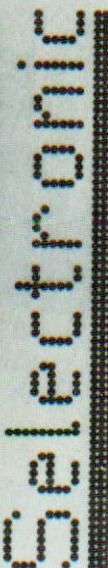
Adresse

Code postal Ville

RP 62 JBL Conseil

CATALOGUE GENERAL 1983

COMPOSANTS ELECTRONIQUES



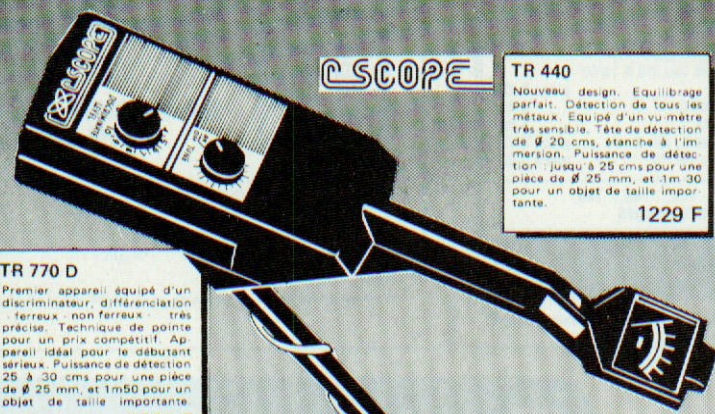
11, rue de la Clef
59800 LILLE
Tél. : (20) 55.98.98
Téléc. : 620959

LE VRAI SPECIALISTE DE
LA VENTE PAR CORRESPONDANCE 10,00 F

AIX EN PROV17, rue Bédarrides
Tél. (42) 27 89 54**AMIENS**19, rue Gressat
Tél. (22) 91 25 69**ANGOULEME**Espace St Martial
Tél. (46) 92 93 99**ANNECY**entre notre Galerie et le lac
11, bd B. de Menthon
Tél. (60) 48 27 43**BAYONNE**3, rue du Tour de Sault
Tél. (59) 59 14 25**BESANCON**69, rue des Granges
Tél. (81) 82 21 73**BREST**1, rue Malakoff
Tél. (98) 81 25 95**BOULOGNE**11 bis rue du Camp de Droite
ou 1, rue du Clavier
Tél. (21) 30 41 02**BORDEAUX**10, rue du Mal Joffre
Tél. (59) 52 42 47**BORDEAUX**12, r. du Parlat St Pierre
Tél. (59) 81 35 80**CAEN**14, rue du Tour de Terre
Tél. (31) 86 37 53**CANNES**167, Bd de la République
Tél. (93) 38 00 74**CHALONS/M**2, rue Chamorin (CHV)
Tél. (26) 84 28 82**CHARLEVILLE**1, Av. Jean Jaurès
Tél. (41) 33 00 84**CHOLET**6, rue Nantaise
Tél. (41) 58 63 64**CLERMONT-FD**1, rue des Salins Résid.
Isabelle Tél. (73) 93 62 10**COMPIEGNE**9, Place du Change
Tél. (41) 423 33 65**DIJON**2, rue Ch. de Vergennes
Tél. (80) 73 13 48**DUNKERQUE**45, rue H. Terquem
Tél. (28) 66 12 57**DUNKERQUE**14, rue ML French
Tél. (28) 66 38 65**GRENOBLE**18, Place Ste Claire
Tél. (76) 54 20 77**ISBERGUES**78, rue Roger Salengro
Tél. (21) 02 81 46**LE HAVRE**Place des Halles centrales
Tél. (35) 42 60 92**LE MANS**16, rue H. Lecornu
Tél. (43) 28 38 63**LENS**43, rue de la Gare
Tél. (21) 28 60 49**LILLE**61, rue de Paris
Tél. (20) 06 85 52**LIMOGES**4, rue des Charleix
Tél. (55) 33 29 33**LYON 2ème**9, rue Grenette
Tél. (7) 842 05 06**MEAUX**C.C. du Connét. de Riche
mont Tél. (61) 009 39 58**METZ**60, Passage Serpenoise
Tél. (81) 774 45 29**MONTBELIARD**27, rue des Febvres
Tél. (81) 96 79 62**MONTPELLIER**10, Bd Ledru-Rollin
Tél. (67) 92 33 86**MORLAIX**16, rue Gambetta
Tél. (98) 86 60 53**MULHOUSE**Centre Europe Bd de l'Eu
rope Tél. (89) 46 46 24**NANCY**116, rue St Dizier
Tél. (8) 336 27 32**NANTES**4, rue J.J. Rousseau
Tél. (40) 48 76 57**NANTES**2, Pl. de la République
Tél. (40) 89 33 40**NEVERS**10, rue du Commerce
Tél. (86) 61 15 03**ORLEANS**61, rue des Carmes
Tél. (38) 54 33 01**PARIS 3ème**48, rue Charlot
Tél. (1) 277 51 37**POITIERS**8, Place Palais de Justice
Tél. (49) 88 04 90**QUIMPER**33, rue des Régaires
Tél. (98) 95 23 48**REIMS**48, Av. de Lyon
Tél. (26) 40 35 20**REIMS**10, rue Gambetta
Tél. (26) 88 47 55**RENNES**33, rue Jean Guéhenno
(ex. rue de Fougères)
Tél. (99) 36 71 65**RENNES**12, Quai Duquay Trouin
Tél. (99) 30 85 26**ROANNE**105, rue Mulsant
Tél. (77) 72 53 04**ROUEN**19, rue Gai Giraud
Tél. (35) 88 59 43**ST BRIEUC**16, rue de la Gare
Tél. (96) 33 55 15**ST DIZIER**332, Av. République
Tél. (25) 05 72 57**ST ETIENNE**30, rue Gambetta
Tél. (77) 21 45 61**STRASBOURG**4, rue du Travail
Tél. (88) 32 86 98**SOISSONS**2, rue Brouillaud
Tél. (23) 53 06 24**TOURS**2, bis Pl. de la Victoire
Tél. (47) 20 8 42**TROYES**6, rue de Preize
Tél. (25) 81 49 29**VALENCE**7, rue des Alpes
Tél. (75) 42 51 40**VALENCIENNES**57, rue de Paris
Tél. (27) 46 44 23**VANNES**35, rue de la Fontaine
Tél. (97) 47 46 35**VICHY**7, rue Grangier
Tél. (70) 31 59 96**HBN INFORMATIQUE**13, Av. J. Jaurès - REIMS
Tél. (26) 88 50 81

UN DETECTEUR DE METAUX ÇA PEUT RAPPORTER GROS !..

en vente dans tous les magasins

HBN**TR 770 D**

Premier appareil équipé d'un discriminateur, différenciation ferreux - non ferreux - très précise. Technique de pointe pour un prix compétitif. Appareil idéal pour le débutant sérieux. Puissance de détection 25 à 30 cms pour une pièce de Ø 25 mm, et 1m50 pour un objet de taille importante.

1931 F

SCOPE**TR 440**

Nouveau design. Equilibrage parfait. Détection de tous les métaux. Equipé d'un vu mètre très sensible. Tête de détection de Ø 20 cms, étanche à l'immersion. Puissance de détection : jusqu'à 25 cms pour une pièce de Ø 25 mm, et 1m 30 pour un objet de taille importante.

1229 F

TR 1200

Pour les passionnés de la recherche. Détecteur «hautes performances». Inverseur analogique, discrimination, contrôle (ADC), en bout de poignée permettant le changement instantané de mode (normal-discrimination) avec réaccord automatique. Démontable, portable à la ceinture. Livré avec casque stéréo. Puissance de détection : 30 cms pour une pièce de Ø 25 mm, et 1m70 pour un objet de taille importante.

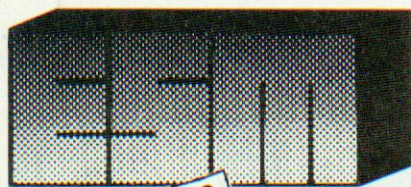
3439 F

un passe-temps enrichissant !..

HBN
ELECTRONICRecherchons
GERANTS ET VENDEURS
HI-FI ET COMPOSANTS
Envoyer C.V. avec photo
au Siège Social

Siège Social : 90, rue Charlier - 51100 REIMS - Tél. (26) 89 01 06 - Tél. 830526 F

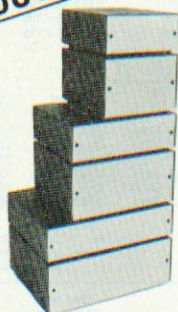
HBN Publicité



POUR HABILLER L'ELECTRONIQUE

NOUVEAUTES

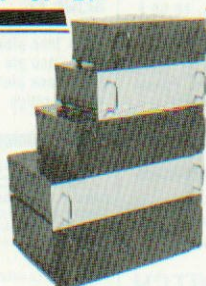
SERIE «EB»



	Dim. int.	Prix
EB 11/05 FP	115 x 48 x 135	32,20
EB 11/05 FA	115 x 48 x 135	34,30
EB 11/08 FP	115 x 76 x 135	37,55
EB 11/08 FA	115 x 76 x 135	39,70
EB 16/05 FP	165 x 48 x 135	41,05
EB 16/05 FA	165 x 48 x 135	45,05
EB 16/08 FP	165 x 76 x 135	47,20
EB 16/08 FA	165 x 76 x 135	50,40
EB 21/05 FP	210 x 48 x 155	54,70
EB 21/05 FA	210 x 48 x 155	57,90
EB 21/08 FP	210 x 76 x 155	61,15
EB 21/08 FA	210 x 76 x 155	64,40

SERIES «ER» et «ET»

NOUVEAUTES



	Dim. int.	Prix	Prix	Prix
		Alu	Noir	noir
ER 48/04	440x 37x250	211,35	228,80	136,35
ER 48/09	440x 78x250	309,40	326,90	157,30
ER 48/13	440x110x250	353,15	372,90	146,00
ER 48/17	440x150x250	399,75	422,95	178,30
ET 24/09	220x 78x180	130,05	141,15	201,30
ET 24/11	220x100x180	141,15	157,30	224,35
ET 27/09	250x 78x210	140,80	160,00	165,80
ET 27/13	250x120x210	160,00	178,30	248,10
ET 27/21	250x220x210	201,30	224,35	267,25
ET 32/11	300x100x210	165,80	184,70	
ET 38/09	360x 78x250	248,10	255,45	
ET 38/13	360x120x250	267,25	297,50	

SERIE EP (avec poignée)

	Dim. int.	Prix
EP 21/14	210 x 140 x 35 AV x 75 AR	68,55
EP 30/20	300 x 200 x 50 AV x 100 AR	82,60
EP 45/20	450 x 250 x 50 AV x 100 AR	169,10

SERIE EM

	Dim. int.	Prix
EM 06/05	60 x 50 x 100	19,85
EM 10/05	100 x 50 x 100	26,30
EM 14/05	140 x 50 x 100	31,65

SERIE EC



	Dim. int.	FP	FA	FO
EC 12/07	120 x 70 x 120	46,15	49,35	49,35
EC 18/07	180 x 70 x 120	50,45	52,55	52,55
EC 20/08	200 x 80 x 130	71,05	75,35	
EC 20/12	200 x 120 x 130		98,85	
EC 24/08	240 x 80 x 160		96,80	
EC 26/10	260 x 100 x 180		117,55	
EC 30/12	300 x 120 x 200		149,25	

FP = face
plastique
FA = face alu
FO = face plexi «Opto» rouge

Tous nos prix s'entendent poignées comprises

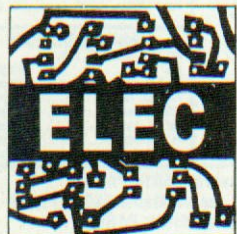


CONVERTISSEUR STATIQUE

Pour voiture, bateau, caravane, etc.
Permet d'obtenir une tension de 220 V. 50 Hz, Comparable à celle du secteur à partir d'une batterie 12 V.

EF 140/12, 140 W	750 F
EF 250/12, 250 W	1450 F

En vente chez :



4 bis, rue de Serrigny,
21000 DIJON Tél. (80) 30.36.65

ELECtronique 21
TOUS COMPOSANTS
ELECTRONIQUES

Nouvelle documentation gratuite sur demande

NOUVEAU

electronique

Jelt®

UN PRODUIT POUR
CHAQUE PROBLÈME
UNE TAILLE POUR
CHAQUE BESOIN



C'EST AUSSI

- La tresse à dessolder: ULTRAWICK
 - Les colles cyanoacrilates: CYANO-JELT
 - Les bidons de perchlorure: JELT
- des kits de nettoyages informatiques, des accessoires etc...

JELT - BP 88 - 92150 SURESNES - Tél: 728.71.70

Jelt — Jelt — Jelt — Jelt

GRATUIT: remettez ce bon à votre revendeur de composants habituel pour obtenir gratuitement au choix un atomiseur MICRO:

GIVRELEC: refroidisseur - 60°. TROPICOAT: vernis électronique. JELTONET: désoxydant lubrifiant. ISONET: nettoyant Hifi. LUBRIJELT: lubrifiant micromécanisme. VISUNET: nettoyant informatique. Ou: 1 tube de 2 gr. de CYANO-JELT.

PLAQUES PRESENSIBILISEES POSITIVES	
«CIF» Bakélite 1 face	
Dim.	
75 x 100	6,50 F
100 x 150	12,50 F
100 x 160	13,00 F
150 x 200	23,50 F
200 x 300	47,00 F
300 x 300	70,00 F
300 x 600	141,00 F
Epoxy	
Dim.	
75 x 100	11,00 F
100 x 150	21,00 F
100 x 160	22,50 F
150 x 200	42,00 F
200 x 300	79,00 F
300 x 300	121,00 F
300 x 600	240,00 F
Plaques pour circuits imprimés :	
Revelateur positif (pour 1 litre)	4,20
Epoxy 250 x 250	
380 x 380	25,00
Bakélite 435 x 326	15,00

MECANORMA

• PASTILLES • SYMBOLES DIVERS • RUBANS

Feuille à découper 10,00 F

Pastilles (à préciser), symboles divers pour circuits intégrés, connecteurs, supports transistors, etc.

• RUBANS, Rouleau, Largeurs :

- de 0,38 mm à 1,75 12,50 F
- de 2,03 mm à 2,54 14,95 F
- de 3,17 mm à 7,12 18,40 F

Disponibles en toutes largeurs

PROMOTION

MINI-PERCEUSE

seule

Alim. de 9 à 12 V.

59^F

BATI SUPPORT 39^F

PERCEUSE AVEC BATI SUPPORT

et 1 foret

Prix JAMAIS VU

89^F

PERCEUSE AVEC 14 outils

2 forets Ø 0,8 mm.

2 forets Ø 1 mm.

2 forets Ø 1,2 mm.

1 foret Ø 1,5 mm, 2 fraises.

2 meules, 2 disques à tronçonner.

BLISTER 14 OUTILS

Même composition que ci-dessus

39^F

MINIPERCEUSE 80 W

16000 t/m mandrin auto serrant. 80 W.

138^F

FER A SOUDER

• ANTEK. Fer de précision pour micro-soudure, circuits imprimés, etc.

Type G. 18 W, 220 V 90 F

Type CX. 25 W, 220 V 85 F

FERS A SOUDER «JBC»

Fer à souder, 15 W, 220 V avec panne longue durée 97,00 F

Fer à souder 30 W, 220 V avec panne longue durée 85,00 F

Support universel 56,00 F

Panne pour extraire les circuits intégrés 22,00 F

Panne pour dessolder les circuits intégrés DIL 66,50 F

ENGEL

Miniretre 30 W, 220 V 164,00 F

Panne pour Miniretre 17,00 F

Type S 50, 35 W, 220 V. Livré en coffret avec 3 pannes fines 180,00 F

Type N 50, 50 W, 220 V 210,00 F

Panne 60 W 20,00 F

Type N 100, 100 W, 220 V 240,00 F

Panne pour 100 W 25,00 F

REVOLUTIONNAIRE!

FER A SOUDER 40 W SANS FIL NI COURANT

Le «Wahl» Iso-tip se recharge automatiquement sur secteur 220 V en 4h. Soude immédiatement 60 à 50 points de soudure sans recharge. Eclairage du point de soudure. Livré avec son socle-chargeur et 2 pannes

310^F

SOUDEUR 60 %, 10/10^e, bobine de 30 gr. - 14 F. 500 gr. - 96 F

POMPE A DESSOLDER

avec embout en téflon 53,80 F

WRAPPING

OUTILS A WRAPPER WSU 30M. Dérouleuse wrappe, déroule. Prix 108 F

Rouleaux de fil (4 couleurs au choix) 15 mètres, dérouleur 46 F

Pince à dénuder et à couper. Prix 87,50 F

Pince à extraire les CI. Ex. 1. 260 F

Ex. 2 pour 24 et 40 broches. Prix 130 F

Outil à insérer les CI. 1416 52 F

Pistolet à wrapper

sur batterie

Prix **469 F**

Embout de recharge pour pistolet. Prix **87,50 F**

SUPPORTS A WRAPPER

8 broches 3,00 F

14 broches 4,00 F

16 broches 4,60 F

24 broches 7,40 F

28 broches 8,50 F

40 broches 11,60 F

SUPPORTS A WRAPPER PROFESSIONNELS DISPONIBLES

Contacts «Tulipe» dorés

PLAQUETTES D'IDENTIFICATION

pour C.I. Repérage rapide de composants et de broches.

14 bro 1,50

22 bro 2,90

16 bro 1,60

24 bro 3,30

18 bro 2,40

28 bro 4,40

20 bro 2,60

40 bro 6,40

CARTE D'ETUDE D.E.C.

Spécialement conçue pour implantation des circuits intégrés et microprocesseurs. Support époxy. Pcs 75, 16/10^e, Cu 35µ. Perçé Ø 1 mm. Pas 2,54 mm. Etamé. Sn Pb sur fond or. Connecteur pas 2,54. Format européen. Double européen 1/2 et 1/4.

LAB-DEK

Boîtes de circuits connexions

330 contacts 39 F

500 contacts 65 F

1000 contacts 123 F

CABLES

Bitrite 300 Ω. Le mètre 1,45 F

Coaxial 50 Ω. Le mètre 1,90 F

Coaxial 75 Ω. Le mètre 3,15 F

SPECIAL CB. Coaxial 50 Ω. Ø 11 mm. Très faible perte. 10,40 F

CABLES LIAISON HP

Scindex 2 x 0,75 méplat repéré le m 1,75 F

LUCAS. Cuivre haute densité. Très faible perte. Spécial Hi-Fi. le m 14,00 F

REMPLEZ VOS PILES PAR DES BATTERIES AU CADMIUM-NICKEL RECHARGEABLES

	R 6	R 14	R 20
Tens. nom. 1,2 V			
Ω mm	14,5	26	33
L mm	50	50	61
1 mA	500	1800	4000
Courant max de charge mA	50	160	400
Prix, pièce	11,00	35,00	55,00
Par 4, pièce	9,00	32,00	45,00

Chargeur de batteries, universel pour 2 ou 4 batteries. Format R6, R14, R20. 54 F

Le même modèle 6F22 95,00 F

RELAIS «NATIONAL»

SUBMINIATURE TRES COMPACTE. HAUTE SENSIBILITE. COUPURE 250 V, 3 A.

HAI	3 V	1RT	25 Ω	19 F
HAI	5 V	1RT	69 Ω	19 F
HAI	6 V	1RT	100 Ω	19 F
HAI	12 V	1RT	400 Ω	19 F

TYPE DIL POUR SUPPORT 16 BROCHES, COUPURE 250 V, 1 A.

HBI	3 V	1RT	25 Ω	17 F
HBI	5 V	1RT	69 Ω	17 F
HBI	6 V	1RT	100 Ω	17 F
HBI	12 V	1RT	400 Ω	17 F
HBI	3 V	2RT	16 Ω	25 F
HBI	5 V	2RT	44 Ω	25 F
HBI	6 V	2RT	63 Ω	25 F
HBI	12 V	2RT	250 Ω	25 F

RELAIS SOUS CAPOT EMBROCHABLE, COUPURE 250 V, 7 A.

HC2	6 V	2RT	40 Ω	40 F
HC2	12 V	2RT	160 Ω	40 F
HC2	24 V	2RT	650 Ω	40 F
HC4	6 V	4RT	40 Ω	47 F
HC4	12 V	4RT	160 Ω	47 F
HC4	24 V	4RT	650 Ω	47 F
HC4	220V	4RT	50 F	

Support pour HC2 7 F

Support pour HC4 8 F

Prix par quantité. Nous consulter.

POINTES DE TOUCHE

LA PAIRE (noire et rouge) 11,00 F

GRIP-FIL

L'unité 24 F

Rouge ou noir 24 F

Petit modèle, rouge ou noir 14,50 F

COFFRETS STANDARD

TEKO

SERIE ALUMINIUM

1A (37 x 72 x 25)	11,00 F
2A (57 x 72 x 25)	12,00 F
3A (102 x 72 x 25)	14,00 F
4A (140 x 72 x 25)	15,00 F
1B (37 x 72 x 44)	11,00 F
2 B (57 x 72 x 44)	12,00 F
3 B (102 x 72 x 44)	14,00 F
4 B (140 x 72 x 44)	15,00 F

SERIE PLASTIQUE

P1 (80 x 50 x 30)	12,00 F
P2	17,50 F
P3	29,00 F
P4 (210 x 125 x 70)	42,00 F

SERIE PUPITRE PLASTIQUE

362 (160 x 95 x 60)	29,00 F
363 (215 x 130 x 75)	51,00 F
364 (320 x 170 x 65)	92,00 F

COFFRETS PLASTIQUE MMP

110 (117 x 75 x 64)	16,00 F
115 (117 x 140 x 64)	22,00 F
116 (117 x 140 x 64)	34,50 F
117 (117 x 140 x 114)	36,50 F
220 PP (220 x 170 x 64)	28,40 F
221 PP (220 x 140 x 84)	39,50 F
222 PP (220 x 140 x 114)	49,50 F

CELLULES SOLAIRES

0,5 V, 815 mA

par 12 pièces

38^F pièce

à l'unité : 45 F

Colle conductrice ELECOLIT

Prix 39 F

SUPPORTS pour circuits intégrés

2x4 br	1,20	2x10 br	5,50
2x7 br	1,20	2x12 br	7,00
2x8 br	1,50	2x14 br	7,50
2x9 br	4,00	2x20 br	9,00

SR. Noir (sans led) 13 F

SRL. Noir avec led rouge 19 F

SRL. Noir avec led verte ou jaune 22 F

Contacts dorés antirebond

TRIMER GERMET

15 tours d'induction de 10 à 121 MΩ avec vis sans fin

Au pas de 2,54 mm

1 tour ajustable de 100 Ω à 1 MΩ : 45 F

ROTACTEUR «LORLIN»

1 circuit 12 pos. l'unité

2 circuits 6 pos. 12 F

3 circuits 4 pos.

4 circuits 3 pos.

COMMUTATEUR

Mini à poussoir. Type micro-processeur. Couleurs : rouge, noir, bleu, blanc, vert, jaune.

Prix 3,00 F

INTERRUPTEUR

Simple 5 A/250 V 5,90 F

INVERSEUR

Bi-pol. 3 A/250 V 10,90 F

INVERSEUR

2 pos. 2 circuits. TRES ESTHETIQUE. Levier en alu brossé.

Prix 7,90 F

FICHE ALIM. SECTEUR

Norme européenne.

Prix 6,50 F

FICHES MALES CHASSIS

Secteur 6 A/250 V. Norme européenne.

Prix 5,00 F

SELFS TORIQUES

Anti-parasites par TRIAC. 2 A

Prix 18,00 F

BORNES A PRESSION

Pour sortie d'encentes cordon. Jusqu'à 70 W. Dim. : 43 x 24. B2. 2 bornes.

Prix 6,00 F

BA. 4 bornes pour ampli

Prix 12,00 F

CONNECTEURS 20 CONTACTS

Professionnels

220/5 A. 0,002. Pas de 5 mm, contacts argentés, sortie Ø câble 14 mm.

CPR 20. Mâle 19,00 F

CHPR 20. Fem. 11,00 F

FICHE PERITELEVISION

fiche mâle 18,00 F

fiche châtis 6,00 F

DIP SWITCH

2 interrupteurs 8,20 F

4 interrupteurs 9,70 F

6 interrupteurs 11,50 F

8 interrupteurs 13,00 F

BUZZER

3 ou 6 ou 12 ou 24 V

L'UNITÉ : 10 F

CONTACTS A SOUDER

9 contacts : mâle : 6,50 - fem. 12,20 F

15 contacts : mâle : 10,80 - fem. 12,60 F

25 contacts : mâle : 11,00 - fem. 13,50 F

37 contacts : mâle : 20,20 - fem. 23,92 F

50 contacts : mâle : 32,00 - fem. 38,50 F

TRANSFO TORIQUES «SUPRATOR»

Non rayonnants. Vendus avec coupelle de fixation.

Primaire 220 V

Secondaires : 2x6-2x10-2x15-2x18-2x20-2x22-2x26-2x30-2x35

VA : 16 30 50 80 120 160 220 330

Prix : 123 124 142 152 179 198 256 320

C(ym) : 71 81 93 106 106 125

Epaiss : 33 35 35 35 45 50

470 VA-2x35V 379 F

560 VA-2x35V 2 x 50 V 431 F

680 VA-2x35V 489 F

TRANSFO «STANDARD MINIATURE»

Primaire : 220 volts. Sec : 1 ou 2 sorties

3 VA : 6 - 9 - 12 - 15 ou 18 volts. 2x6-2x9-2x12 ou 2x15 volts 32 F

5 VA : 6 - 9 - 12 - 15 ou 18 volts. 2x6-2x9-2x12 - 2x15 ou 2x18 volts 37 F

8 VA : 6 - 9 - 12 ou 15 volts. 2x6-2x9-2x12-2x15 ou 2x18 volts 40 F

12 VA : 6 - 9 - 12 - 15 ou 18 volts. 2x6-2x9-2x12 - 2x15 - 2x18 ou 2x24 volts 48 F

24 VA : 6 - 9 - 12 - ou 15 volts. 2x12-2x12-2x12 V 60 F

50 VA : 12 - 15 - 24 volts ou 2x12 volts 80 F

100 VA : 24 - 35 volts ou 2x12-2x24 volts 112 F

125 VA : 30 - 35 volts ou 2x15-2x30 volts 124 F

150 VA : 24-35 volts ou 2x12-2x24 ou 2x35 volts 148 F

INTERRUPTEUR HORAIRE JOURNALIER THEBEN-TIMER

3 coupures 3 mises en route par 24 heures

Puissance 16 A maximum

Dimensions : 70 x 70 x 42 mm

Prix : 139 F

NOUVEAUTES

Dim. int.	Prix	Prix
Alu	Noir	
ER 48/04 440x 37x250	211,35	228,00
ER 48/09 440x 78x250	309,40	326,90
ER 48/13 440x110x250	353,15	372,90
ER 48/17 440x150x250	399,75	422,95
ET 24/09 220x 78x180	130,05	136,35
ET 24/11 220x100x180	141,15	157,30

SERIE EP (avec poignées)

EP 21/14	210 x 140 x 35 AV x 75 AR	Prix 68,55
EP 30/20	300 x 200 x 50 AV x 100 AR	Prix 82,60
EP 45/20	450 x 250 x 50 AV x 100 AR	Prix 169,10

SERIE EM

EM 06/05	60 x 50 x 100	Prix 19,85
EM 10/05	100 x 50 x 100	Prix 26,30
EM 14/05	140 x 50 x 100	Prix 31,65

SERIE EC

Dim. int.	FP	Prix FA	Prix FO
EC 12/07	120 x 70 x 120	46,15	49,35
EC 18/07	180 x 70 x 120	50,45	52,55
EC 20/08	200 x 80 x 130	71,05	75,25
EC 20/12	200 x 120 x 130		98,85
EC 24/08	240 x 80 x 160		96,80
EC 26/10	260 x 100 x 180		117,55
EC 30/12	300 x 120 x 200		149,25

FP = face plastique
FA = face alu
FO = face plexi
«Opto» rouge

Tous nos prix s'entendent poignées comprises

PROMOTION KIT CIRCUITS SET «KF»

Coffret n° 1. Contient :

1 boîte de détersif, 3 plaques cuivrées XXXP, 3 feuillets de bandes, 1 stylo «Marker», 1 sachet de perchloreure, 1 coffret bac à graver, 1 atomiseur de vernis à nœud.

Prix 89,50 F

Coffret n° 2. Le coffret n° 1 + mini-perceuse

Prix 149 F

«FIRKUIT»

Support à serrage pour les C.I. Dimensions maxi de pièce : 35 x 30 cm.

Prix 22 F

APPAREILS DE MESURE MAGNETO-ELECTRIQUES CLASSE 2,5

Dimensions en mm

Dim.	70x54 mm	84x70 mm
50 µA	ADS 70 : 151 F	ADS 90 : 160 F
100 µA	ADS 70 : 151 F	ADS 90 : 160 F
1 mA	ADS 70 : 139 F	ADS 90 : 147 F
3 A	ADS 70 : 151 F	ADS 90 : 160 F
5 A	ADS 70 : 151 F	ADS 90 : 160 F
30 V	ADS 70 : 151 F	ADS 90 : 160 F

GALVANO FERROMAGNETIQUES ENCASTRABLES

TYPE G 60

Dim. : 60 x 54 mm. 15, 30, 60 volts. A, 3 A, 6 A. 44 F

TYPE G 50

Dim. : 50 x 45 mm. 15, 30, 60 volts. 1 A, 3 A, 6 A. 44 F

CLAVIER TELEPHONIQUE A TOUCHES QUI REMPLACE SANS MODIFICATION le cadran des téléphones «STANDARD»

MODELE A 10 MEMOIRES

PRET A L'EMPLOI EN KIT. Clavier décimal avec une mémoire de rappel et relance automatique.

Prix 599 F

229 F

Réalisez votre récepteur FM autour du TDA 7000

avec schéma

32^F

CIRCUIT IMPRIMÉ pour la réalisation 15 F

ACER COMPOSANTS, 42 rue de Chabrol 75010 PARIS

MONTPARNASSE COMPOSANTS, 3 rue du Maine 75014 PARIS

REUILLY COMPOSANTS, 79 bd Diderot 75012 PARIS

LEVALLOIS COMPOSANTS, 9 bd Bineau 92300 LEVALLOIS-PERRET. Tel. 757.44.90

COFFRETS «ESM»

SERIE «EB»

	Dim. int.	Prix
EB 11/05 FP	115 x 48 x 135	32,20
EB 11/05 FA	115 x 48 x 135	34,30
EB 11/08 FP	115 x 76 x 135	37,55
EB 11/08 FA	115 x 76 x 135	39,70

TTL, C MOS, CIRCUITS INTEGRÉS, TRANSISTORS, LAMPES, CONDENSATEURS

INTERSIL

ICM 7038 B de Temps	51,00 F
ICM 7045. Timer chrono.	210,00 F
ICM 7207. Général. de	60,00 F
ICM 7208. Compt. impuls.	
fré-mètre	290,60 F
ICM 7209. Général. de fréq	49,00 F
ICL 7106 Conv. anal. dig. 3 1/2	199 F
ICL 7107 Conv. anal. dig. 3 1/2	139 F
ICL 7126 au 36 AD convert.	
3,5 digit	150 F
ICM 7217 Compt. décompt.	
4 dig. sur LED	140 F
ICM 7226. Fréq. 10 MHz	280 F
Quartz p. génér. de fréq	14 F
ICM 7555 (555 MOS)	5 F
ICL 6038. Génér. de fonct.	43 F
ICL 6048	250 F
ICL 7109...230 F	FLD 110...50 F
LD 111	110 F
TCL 7135 AD convert. 4,5 digit	280 F

GI

AY 31015 = 51013	66,00 F
AY 52376	120,00 F
AY 10212. Thermomètre	92,00 F
AY 31270	119,00 F
AY 31350. Carillon de porte	
24 sons de musique	99,00 F
AY 51203 Horloge	60 F
AY 51203 Horloge + timer	90 F
AY 51315 Génér. de rythmes	299 F
AY 53500 Voltmètre digital	110 F
AY 58100 Fréq. radio récept 129 F	
AY 58320 Aff. sur im. TV heure	
+ chaîne	120 F
AY 38610 Jeux TV. 10 jeux	169 F
AY 38760 Jeux TV moto-cross	149 F
AY 38660 Jeux TV course voitures	139 F
AY 38910 Génér. son pour Pros.	
programmable 0 à 16 bits	99 F
RO 32513	99 F

EXAR

XR	
210	75,00 2207...44,60
4136	15,00 2208...39,00
4151	20,00 2240...27,00
1310	37,00 2266...23,00
2203	16,00 2276...55,00
2206	40,00 2567...28,00

MOTOROLA

MJ 3001...32,00	MJE 2901...22,60
MJ 802...65,00	MCC 3020...16,00
MJ 4802...65,00	MK 1468...36,00
MJ 2801...21,15	MC 1496...15,00

RTC

SAA 1058 45,00	OM 961 169,00
SAA 1070 110,00	PL 570...59,00

SILICONIX

NR88AF...19,00	CR330...38,00
NR88AF...17,00	CR470...38,00
NR88AF...16,00	CR220...38,00

NATIONAL LM

10C	52,00 709...5,80
301	7,50 710...5,20
305	24,10 720...24,00
307	9,00 723...5,00
308	8,00 725...33,00
309H	22,00 726...69,00
309K	25,00 739...3,00
310	25,00 741...3,00
311	7,50 747...7,50
317L	15,00 748...5,60
317K	35,00 761...19,00
318	30,00 1458...9,00
323	40,00 1496...15,00
323K	55,00 39,00...8,50
324	6,00 742C21...13,00
33	47,70 742B29...59,00
337K	95,00 LF353...12,00
339	6,30 LF356...12,00
348	12,50 LF357...12,00
349	19,00 LH0075...222,00
377	26,10 81LS95...18,00
378	31,00 81LS97...18,00
380	19,00 13,60...19,00
381	19,00 95H90...80,00
382	19,00 391A...36,00
384	32,00 391A...32,00
386	9,00 391S...32,00
387	12,00 1897...15,00
391	26,00 2896-2...29,00
555	4,80 2897...25,00
561	33,00 335...19,00
565	14,50 336...10,00
566	24,00 MM5837...38,00

CURTIS

CEM	3330...99,50
3310	150,00 3340...138,00
3320	86,00

CONNECTEUR DIN

41612 640. M+F	66,00
41617 31b. M+F	32,00
Connecteur 22b. Pas 2,54	15,00
26b. Pas 2,54	20,00

MOSTEK

MK 50396	90,00
----------	-------

RCA

CA3028...28,00	CA3064...30,00
CA3030...32,00	CA3086...8,00
CA3040...48,00	CA3089...26,00
CA3045...45,00	CA3130...10,00
CA3052...20,00	CA3140...12,00
CA3060...24,00	CA3161...15,00
CA3080...12,00	CA3162...50,00
	CA3169...30,00

SIGNETICS

E		555	5	564	45
26	45	556	10	565	17
27	24	557	16	566	22
29	24	558	31	567	17
31	17	560	59	570	58
36	47	561	59	571	55
43K	26	562	59	5556	26

LINEAIRES ET SPECIAUX

SPECIALX					
AA	10	890	30	1003	26
310	15	915	35,50	1004	32
320	23	920	20	1005	31
351	12	940	30	1006	29
560	21	950	32	1010	19
611 CX	19	970	33	1024	15
611 B1218				1025	29
621 AX125		105	22	1034	
621 AX124		105	22	98	29
621 AX124		1508	25	1037	24
621 AX124		1608	18	1038	30
641 B1218		1608	22	1039	32
651	27	205A	24	1040	21
765	15	210	34	1041	21
790	29	220	38	1042	33
861 A	10	280A	20	1045	18
930	17	290A	39	1046	28
TBA				1054	21
120	14	420A	39	1054	21
221	14	440	21	1057	6
231	14	511	22	1059	12
231	18	540	30	1100SP	36
400B	19	550	33	1170	29
440		600	14	1200	30
631		600	14	1405	13
400C	27	550	44	1410	24
400C	24	560B	55	1412	13
520	21	730	36	1420	22
530	36	740	39	1510	39
540	54	750	32	2002	19
560	45	760B	15	2003	17
570	24	800A	39	2010	29
651	21	900	14	2020	34
720	27	910	14	2030	27
750	36	965	24	2610	29
KSC	18	1500A	29	2620	32
150	15	10A	2630	39	
8100	15	10A	2630	39	
820	18	470	19	2640	49
850	36	1001	34	3310	24
860	33	1002	22	4290	29

C MOS

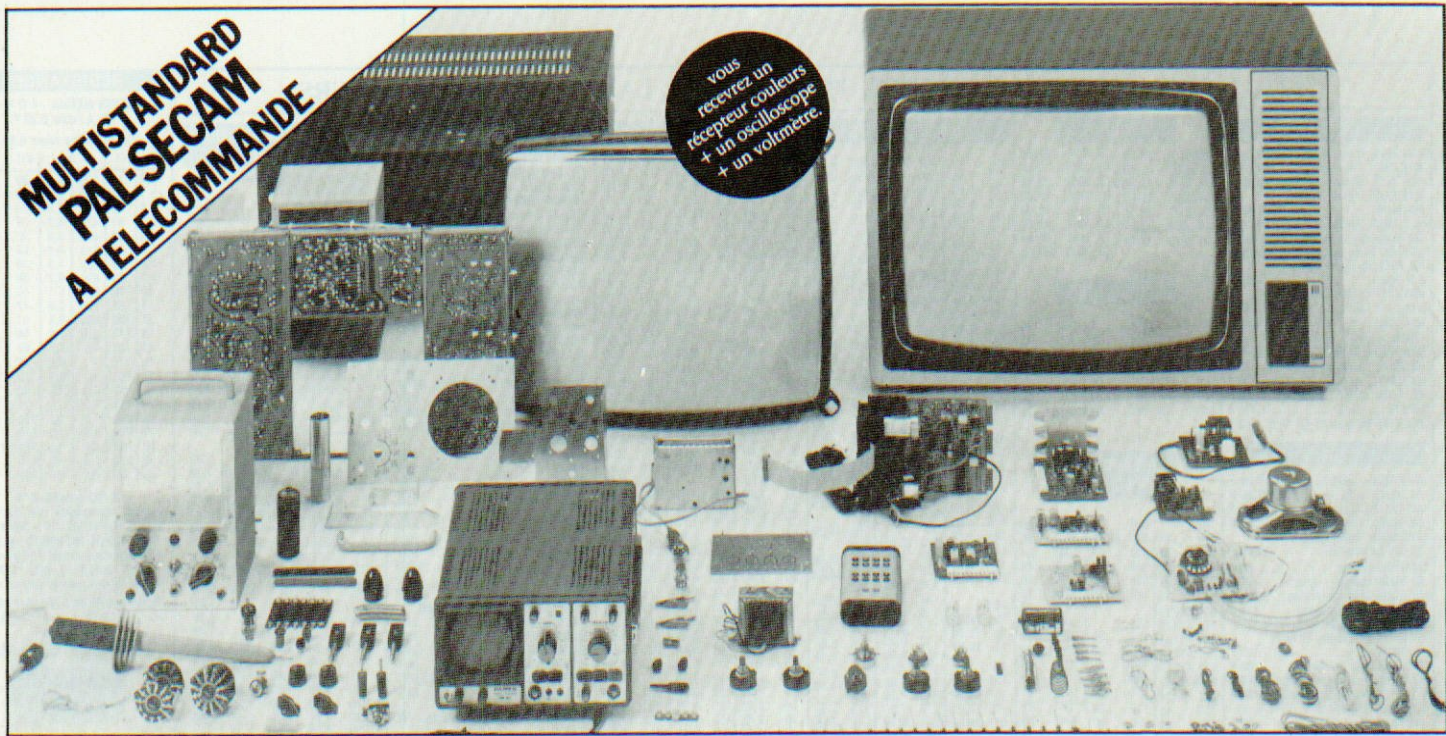
4000	2,10	4052	6,00
4001	2,10	4053	6,00
4002	2,10	4054	8,50
4003	2,10	4055	10,00
4004	2,40	4060	9,00
4007	7,50	4066	4,00
4009	3,50	4067	2,20
4010	4,00	4069	2,20
4011	2,10	4070	9,00
4012	2,10	4071	2,20
4013	3,20	4072	2,20
4014	8,00	4073	3,00
4015	7,00	4075	3,00
4016	4,00	4076	8,00
4017	4,00	4077	3,00
4018	9,00	4078	3,00
4019	4,50	4081	3,00
4020	7,50	4082	3,00
4021	7,50	4085	4,00
4022	9,60	4086	4,50
4023	2,20	4089	14,50
4024	6,50	4093	6,00
4025	3,50	4094	13,50
4026	9,00	4095	3,00
4027	9,00	4096	14,50
4028	6,00	4097	7,50
4029	9,00	4098	7,50
4030	4,00	4099	19,50
4031	9,50	4101	13,00
4033	9,00	4111	9,00
4034	10,00	4115	28,00
4035	6,00	4116	7,50
4036	39,00	4117	7,50
4037	6,00	4118	28,00
4041	3,50	4120	7,50
4042	6,00	4128	10,50
4043	5,50	4136	20,00
4044	7,50	4138	26,00
4046	7,50	4139	27,00
4047	9,00	4156	8,00
4048	3,50	4156	20,00
4049	3,50	4163	7,50
4050	3,50	4166	12,00
4051	6,00	41016	12,00

TRANSISTORS

4,00	307	1,80	195	2,80	SN
4,00	308	1,80	196	2,80	01
4,00	309	1,80	197	2,80	02
4,00	310	2,00	198	3,80	03
4,00	311	2,00	199	3,80	04
4,00	312	2,00	200	4,80	05
3,90	325	5,00	238	9,00	06
4,00	337	3,20	240	3,10	05
5,00	338	3,20	245B 5,60		07
4,00	407	2,10	253	3,50	09
4,00	408B 2,10		256	5,70	10
4,50	408 2,10		259	3,70	11
5,00	417	3,20	336	5,00	12
4,00	418	2,50	337	5,00	13
5,00	516	3,45	338	6,50	14
5,00	517	3,00	349	3,20	15
9,00	546	9,00	451	4,50	16
6,00	547	2,00	459	8,00	17
7,00	548	2,00	470	4,50	18
5,50	549	2,00	494	3,20	19
10,00	550	3,00	495	3,20	20
16,00	556	1,00	667	20,00	27
16,00	557	1,00	670	4,80	28
13,50	559	2,00	BFU	10,00	30
4,80	560	2,00			32
4,80	560 C 3,00				37
11,00	810	0,00	BUX	20,15	38
5,00	124	14,00	81	56,00	40
5,00	135	4,50	81	63,00	42
13,00	136	4,50			43
15,00	137	5,00	TIP	4,50	44
15,00	139	5,20	T9A	4,50	45
15,00	140	5,20	T1A	4,50	46
15,00	159	6,00	T2A	6,50	47
15,00	160	6,40	T3B	8,50	51
18,00	183	21,00	58	14,50	53
19,00	236	7,20	66	18,00	54
21,00	241	6,10	418	6,00	60
2,20	327	6,50	72	12,00	70
2,20	328	6,20	66A	17,00	72
2,20	262	10,00	66B	17,00	73
2,20	263	9,00	66A	19,00	74
2,20	264	12,00	ZN		75
2,20	435	6,50	706	3,50	76
6,50	436	6,50	720	3,50	77
6,50	BOX		753	4,50	78
16,00	18	20,00	918	3,70	79
2,00	628	22,00	930	3,90	80
2,00	629	24,00	1613	3,50	85
2,00	658	24,00	1713A 10		
2,00	668	28,00	1889	3,80	
2,20	678	28,00	1893	4,20	
2,20	680		1893	4,20	
2,20	36	14,00	2193A 4,30		
2,20	36	19,00	2222	2,00	
2,80	85	36,00	2369	3,50	
2,80	115	5,80	2646	6,50	
2,80	167	3,80	2647	9,00	
2,10	173	4,20	2904A 3,20		
2,10	174	4,80	2905	3,20	
2,80	178	4,80	3057A 2,20		
2,80	179	6,80	3053	3,60	
2,80	180	6,80	3054	9,50	
2,80	681	6,80	3055		110
2,80	182	5,50	106W	5,00	78H
2,80	183	5,20	100V	9,00	79H
1,80	184	3,80	3819	3,60	79H
1,80	185	3,80	3908	5,00	79H
1,80	194	2,90	4416	8,70	79H
					79L
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C
					79C

**MULTISTANDARD
PAL-SECAM
A TELECOMMANDE**

vous
recevrez un
récepteur couleurs
+ un oscilloscope
+ un voltmètre.



EN MONTANT VOUS-MEME VOTRE TELEVISEUR COULEURS DEVENEZ UN TECHNICIEN CONFIRMÉ...

Réalisez vous-même
votre récepteur couleurs
multistandard entièrement
transistorisé.

Vous recevrez, chez vous, tous les éléments nécessaires à la réalisation de ce récepteur PAL-SECAM de haute qualité, muni des tous derniers perfectionnements : structure modulaire, tube PIL auto-convergent, contrôle automatique de syntonisation, etc.

Grâce aux indications détaillées contenues dans les leçons pratiques, vous ne rencontrerez aucune difficulté, à condition toutefois de posséder des connaissances en électronique.

De plus, pour le contrôle et la mise au point de votre appareil vous recevrez également un oscilloscope et un voltmètre électronique.

Devenez un spécialiste
apprécié.

la télévision couleur est un marché en plein expansion, où le technicien qualifié est très recherché et où une formation sérieuse, comme celle d'EURELEC, est particulièrement appréciée.

En quelques mois, chez vous, vous pouvez accéder à cette spécialisation. Or, vous le savez bien, et ceci est vrai, dans toutes les branches d'activités, les spécialistes sont mieux payés.

Un cours complet
et progressif
qui constitue une
importante documentation
technique.

Même si vous n'envisagez pas d'en faire un métier, avec le cours de télévision couleurs EURELEC, vous approfondirez vos connaissances techniques, d'une part en réalisant votre téléviseur, d'autre part grâce à l'étude systématique et complète des circuits qui le composent.

Vous aborderez ainsi la technique digitale, à la fois sur le plan théorique et pratique, les télécommandes à infra-rouge ou à ultra-sons, etc.

Une méthode
d'enseignement éprouvée
et efficace.

EURELEC est le 1^{er} centre européen d'enseignement de l'électronique par correspondance. Ce succès, EURELEC le doit à l'originalité de sa méthode, mise au point par des pédagogues spécialisés, qui ont judicieusement équilibré théorie et pratique.

Dans le domaine de la télévision couleurs, cette association théorie/pratique est la meilleure garantie de réussite.

AVEC LE NOUVEAU COURS DE TELEVISION COULEURS EURELEC.

Un stage d'une semaine
à la fin de votre cours.

En complément de votre cours, EURELEC vous offre, sans aucun supplément, un stage de perfectionnement dans ses laboratoires.

Vous pourrez compléter les connaissances acquises pendant les cours en réalisant de nombreuses manipulations.

Demandez sans attendre la documentation que nous vous avons réservée en retournant à EURELEC le bon ci-joint gratuitement et sans engagement de votre part, nous vous dirons tout ce que vous devez savoir sur le contenu de ce cours, les caractéristiques des appareils réalisés et les différentes facilités de règlement.



BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

Bon à retourner à EURELEC, institut privé d'enseignement à distance, rue Fernand-Holweck, 21000 DIJON.

Je demande à recevoir, gratuitement et sans engagement de ma part, votre documentation illustrée sur votre nouveau cours de télévision couleur.

Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

CENTRES REGIONAUX - 75012 PARIS : 57/61, Bd de Picpus - Tél. (1) 347.19.82
13007 MARSEILLE : 104, Bd Corderie - Tél. (91) 54.38.07
POUR LE BENELUX - EURELEC TECHNOTRONIC - Passage International n° 6 -
Boîte 101 - 1000 BRUXELLES - Tél. 218.30.06

Carte de transcodage

pour la platine

TV multistandard

Temps 

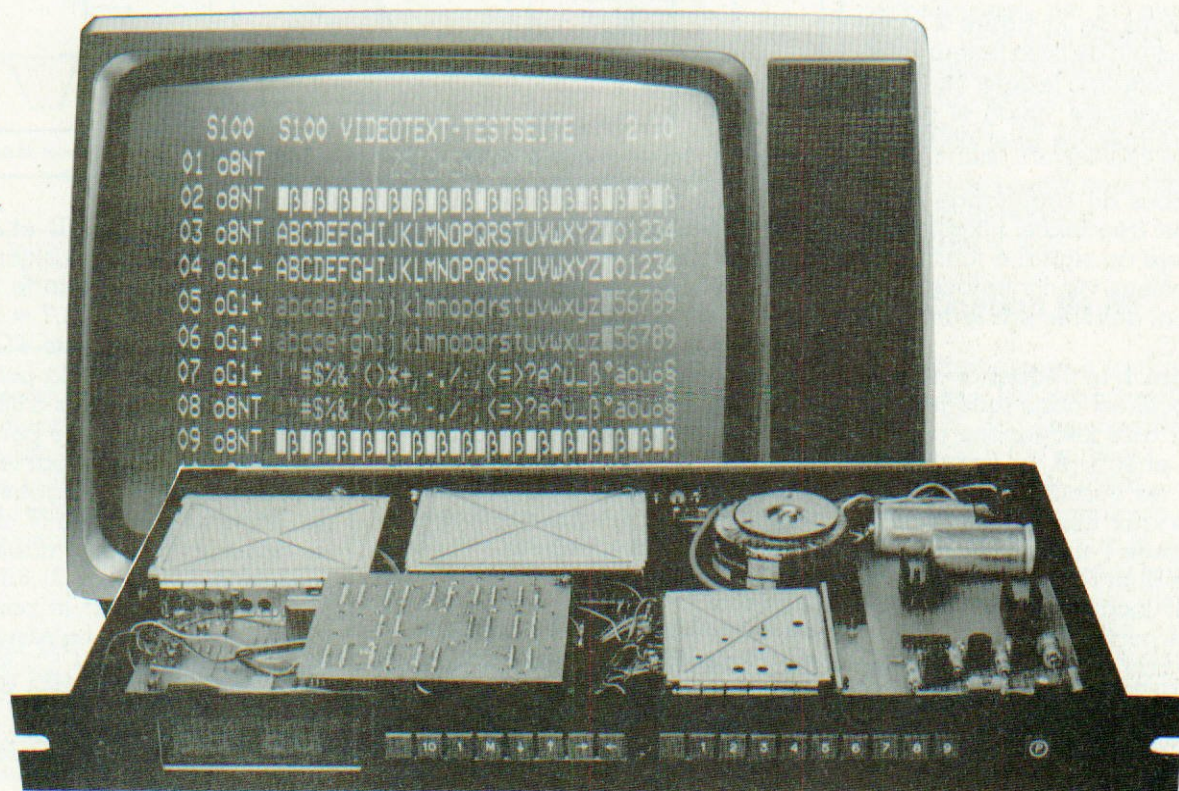
Difficulté 

Dépense 

Système SDA 210 Siemens

Nous avons donc vu dans notre précédent numéro que la ROM du SDA 2010 contient toutes les informations nécessaires à l'accord d'un sélecteur HF sur les canaux des standards B et G. Bien heureusement les fréquences des porteuses vision sont identiques pour les 49 canaux UHF des standards G, I et L. Par modification ou commutation des filtres au niveau de la platine FI et sans changement du nombre N chargeant le PLL, le système est alors capable d'interpréter correctement les signaux des normes G, I et L.

L'article de ce mois, propose l'étude de la carte de transcodage dont nous avons parlé en fin du précédent article.



Le tableau de la figure 1 rend compte des possibilités de réception d'un tel système dont la réalisation est parue dans le précédent numéro.

Standards B et G

Toutes bandes - fréquence intermédiaire vision + 38,9 MHz; modulation négative, fréquence intermédiaire son + 33,4 MHz, modulation de fréquence.

Standards L et L'

VHF bande III - fréquence intermédiaire vision + 38,9 MHz; modulation positive, fréquence intermédiaire son + 32,4 MHz, modulation d'amplitude.

Standard I - UHF

Fréquence intermédiaire vision + 38,9 MHz; modulation négative, fréquence intermédiaire son + 32,9 MHz, modulation de fréquence.

Cette analyse montre que seules les émissions en VHF bande I au standard L' ne peuvent être décodées. En effet le sens du canal est inversé, et la conservation des valeurs de fréquence intermédiaire adoptées en bande III impliquerait une valeur de la fréquence de l'oscillateur local voisine de 10 MHz.

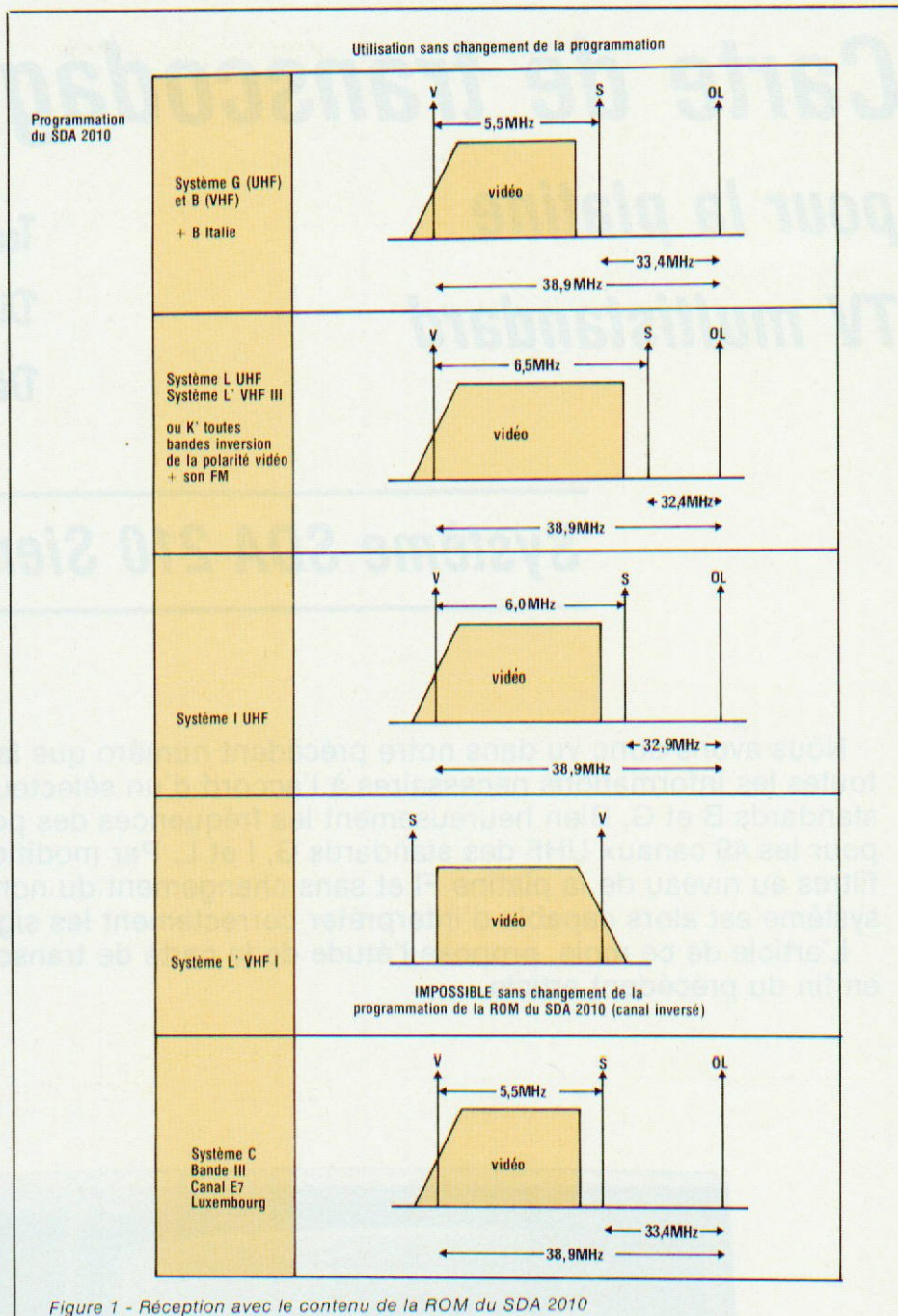
La carte de transcodage que nous avons conçue pallie cette impossibilité de réception des émissions bande I norme L'. Cette carte n'est qu'un palliatif et ne peut en aucun cas passer pour une solution industrielle. Il est bien évident que lorsqu'un circuit est commandé à plusieurs millions d'exemplaires, la ROM peut être modifiée.

Les tableaux de la figure 2 montrent: la position de l'oscillateur local dans les divers cas, le sens du canal entre les porteuses vision et son et entre les fréquences intermédiaires vision et son.

Les courbes de commande automatique de fréquence juxtaposées sont relatives au signal à fournir au microcontrôleur via l'interface. Ces signaux sont délivrés par le module ST8002 RTC.

A la figure 1, la fréquence de l'oscillateur local est dans tous les cas supérieure aux fréquences porteuses vision et son. A la figure 2, la fréquence de l'oscillateur local est supérieure aux fréquences à recevoir en bande I uniquement. Pour les bandes III et IV, la fréquence de l'oscillateur local est inférieure aux fréquences porteuses.

Dans le cas de la bande I et des normes B et L', le sens des canaux étant inversé, on obtient deux fréquences intermédiaires vision différentes: 32,7 pour L' et 37,7 pour B.



Pour toutes les autres bandes et autres standards, la fréquence intermédiaire vision vaut 32,7 MHz. Cette FIV correspond à la valeur recommandée par le SCART pour les récepteurs TV aux normes françaises. Le tableau de la figure 2 récapitule les différentes valeurs de FI obtenues, le type de modulation du son, la fréquence son du canal adjacent inférieur et la fréquence vision du canal adjacent supérieur.

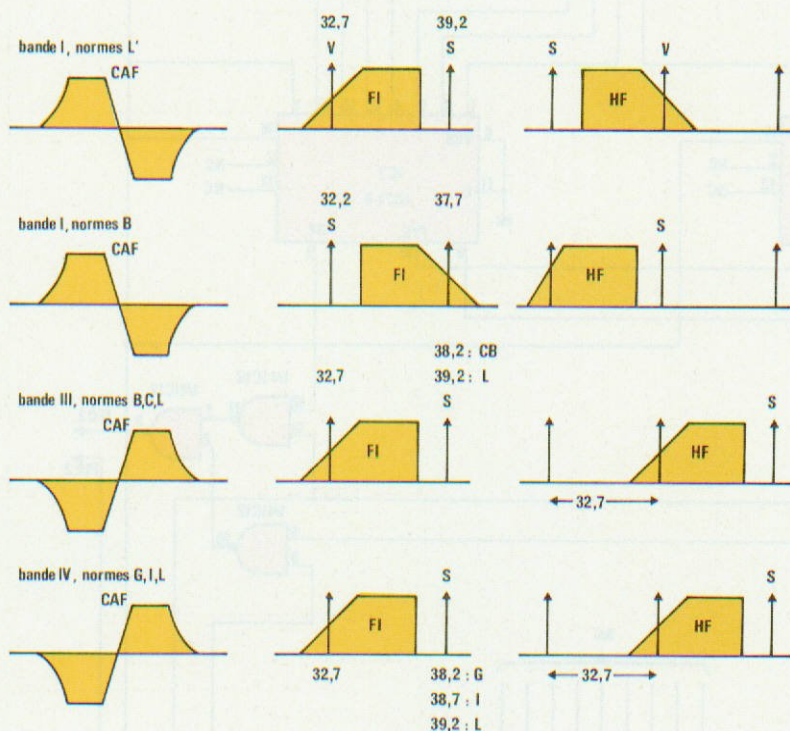
Le décalage de la position de l'oscillateur local

On est donc conduit, pour passer de la figure 1 à la figure 2, à décaler la position de l'oscillateur local uni-

quement en bande III et en UHF, bandes IV et V. La position de l'OL ne change pas en bande I. Ce décalage vaut $38,9 + 32,7 = 71,6$ MHz puisque dans un cas l'OL est à 38,9 MHz à droite de la porteuse vision et dans l'autre cas à 32,7 MHz à gauche de cette même porteuse. Le système étant asservi par le synthétiseur de fréquence, il nous suffit donc de diminuer le nombre N, chargeant le diviseur programmable, d'une constante K valant: $71,6/f$ pas soit 71,6 MHz divisé par le pas du synthétiseur: 125 kHz. Le résultat exact de la division donne 572,8. Le diviseur ne pouvant être programmé qu'avec un nombre entier, on prend $K = 573$ et, comme dans le cas précédent — FI de 38,9 MHz — il sub-

Normes d'émissions	L	L'	B bande I	B bande III	G	I	C
FI vision (MHz)	32,7	32,7	37,7	32,7	32,7	32,7	32,7
FI son (MHz)	39,2	39,2	32,2	38,2	38,2	38,7	38,2
Type de modulation son	AM	AM	FM	FM	FM	FM	AM
Fréquence son Canal adjacent inférieur	31,2	31,2	39,2	31,2	30,2	30,7	31,2
Fréquence vision Canal adjacent supérieur	40,7	40,7	30,7	39,7	40,7	40,7	39,7

Figure 2 - Réception avec modification du contenu de la ROM.



siste un léger décalage entre la fréquence théorique souhaitée et la fréquence synthétisée. Nous verrons que dans tous les cas, l'écart vaut 50 kHz et, inférieur à la valeur du pas, il ne peut être réduit.

Schéma de principe de la carte de transcodage

Le schéma de principe de la carte est représenté à la figure 3. Rappelons que la liaison microcontrôleur-PPL se compose d'un bus de 3 lignes notées IFO, PLE, CPL.

CPL: pin 9 du μC , vers pin 7 du PLL;
IFO: pin 8 du μC , vers pin 8 du PLL;

PLE: pin 35 du μC , vers pin 10 du PLL.

Le diagramme des temps, lors d'un transfert d'informations du microcontrôleur vers le PLL est représenté par les trois premières lignes du schéma de la figure 4. Tous les périphériques du microcontrôleur reçoivent simultanément les lignes IFO: informations sérialisées et CPL: impulsion d'horloge. Chaque périphérique reconnaît un message lui étant adressé grâce à une troisième ligne; pour la PLL: PLE program latch enable — validation et stockage de N dans le PLL —. La sortie PLE du microcontrôleur passe donc à 1 dès qu'une série de 16 informations est transmise. L'informa-

tion — état de la sortie IFO — est analysée sur les fronts montants de l'horloge CPL.

CPL

La sortie CPL délivre les impulsions d'horloge, par paquet de 8 bits (8048). Les deux premiers paquets sont utilisés pour le chargement de N1 dans le PLL et les troisième et quatrième pour le chargement des données d'affichage dans le SDA2124. L'intervalle de temps, noté tx sur le schéma de la figure 4, séparant les 3^e et 4^e paquets diffère selon le mode d'affichage: programme ou programme et canal. Cet intervalle est minimum lorsque le seul numéro de programme est affiché.

PLE et EDI

Nous avons vu que chaque périphérique « sait » que l'on s'adresse à lui grâce à une ligne supplémentaire. Les sorties PLE et EDI constituent deux de ces lignes, la première destinée au PLL et la seconde au décodeur SDA2124.

IFO

Sortie information: 16 bits en série. Dans le cas du PLL les 16 bits se décomposent de la manière suivante: une information de bande grâce aux trois bits les plus significatifs et un nombre entier N1 codé en binaire sur les treize bits les moins significatifs. Rappelons que la fréquence de l'oscillateur local est donnée par la relation:

$$f_{OL1} \text{ (MHz)} = N1/8.$$

Modification de N1

Conformément à la théorie énoncée dans les paragraphes précédents, N1 doit être modifié en N2 valant N1-573. On a alors:

$$f_{OL2} = N2/8 = (N1-573)/8.$$

L'opération somme ou différence ne peut se faire sur le nombre en série. Dans un premier temps, il sera donc nécessaire de disposer des 16 bits en parallèle, d'effectuer l'opération sur les treize bits les moins significatifs et d'associer les trois bits les plus significatifs au résultat. Dans un deuxième temps, le nouveau nombre de 16 bits sera sérialisé pour alimenter le PLL.

La différence

Il n'existe pas de circuits logiques

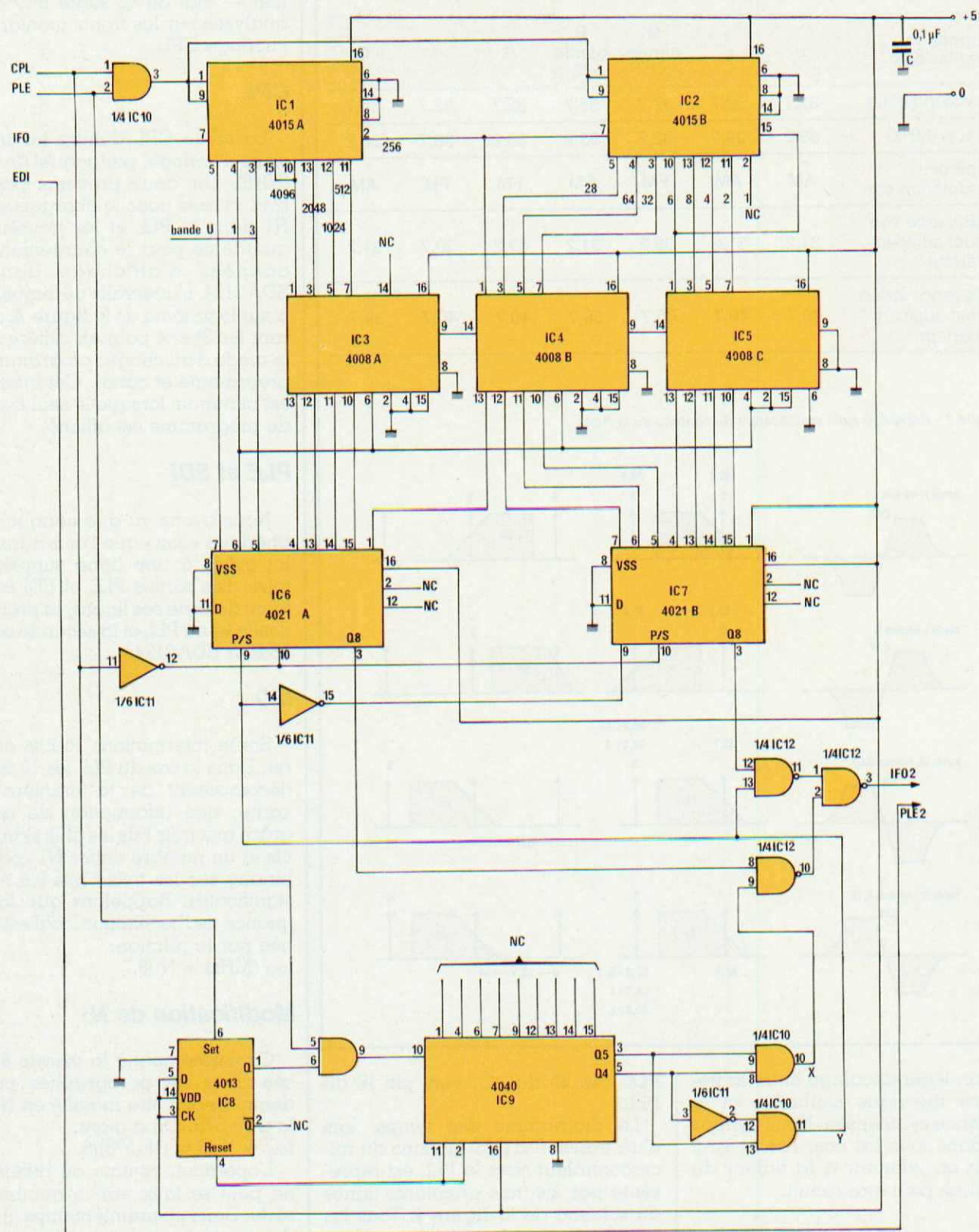


Figure 3 - Schéma de principe de la carte de transformation.

soustracteur car les additionneurs sont capables de résoudre les deux opérations: $+/-$.

En effet en binaire on a: $N_1 - 573 = N_1 + \text{complément à 2 de } 573$. Le complément à 2 d'un nombre entier se détermine aisément. L'énoncé suivant n'est pas une démonstration mais plutôt une recette permettant d'aboutir rapidement au résultat.

Après avoir décomposé le nombre en binaire, on parcourt le résultat du bit le moins significatif au bit le plus significatif. Le premier « 1 » que l'on rencontre détermine la longueur du mot conservé. Les bits suivants s'obtiennent par inversion des bits correspondants du mot à compléter.

Exemple: cherchons le complément à 2 de 408 qui s'écrit en binaire:

$408 = 0 \times 1 + 0 \times 2 + 0 \times 4 + 1 \times 8 + 1 \times 16 + 0 \times 32 + 0 \times 64 + 1 \times 128 + 1 \times 256$ soit, avec le bit le moins significatif à gauche:

$408 = 000110011$, et le complément à 2

$C(408) = 000101100$.

Au cours de l'opération, les deux nombres devront être exprimés dans

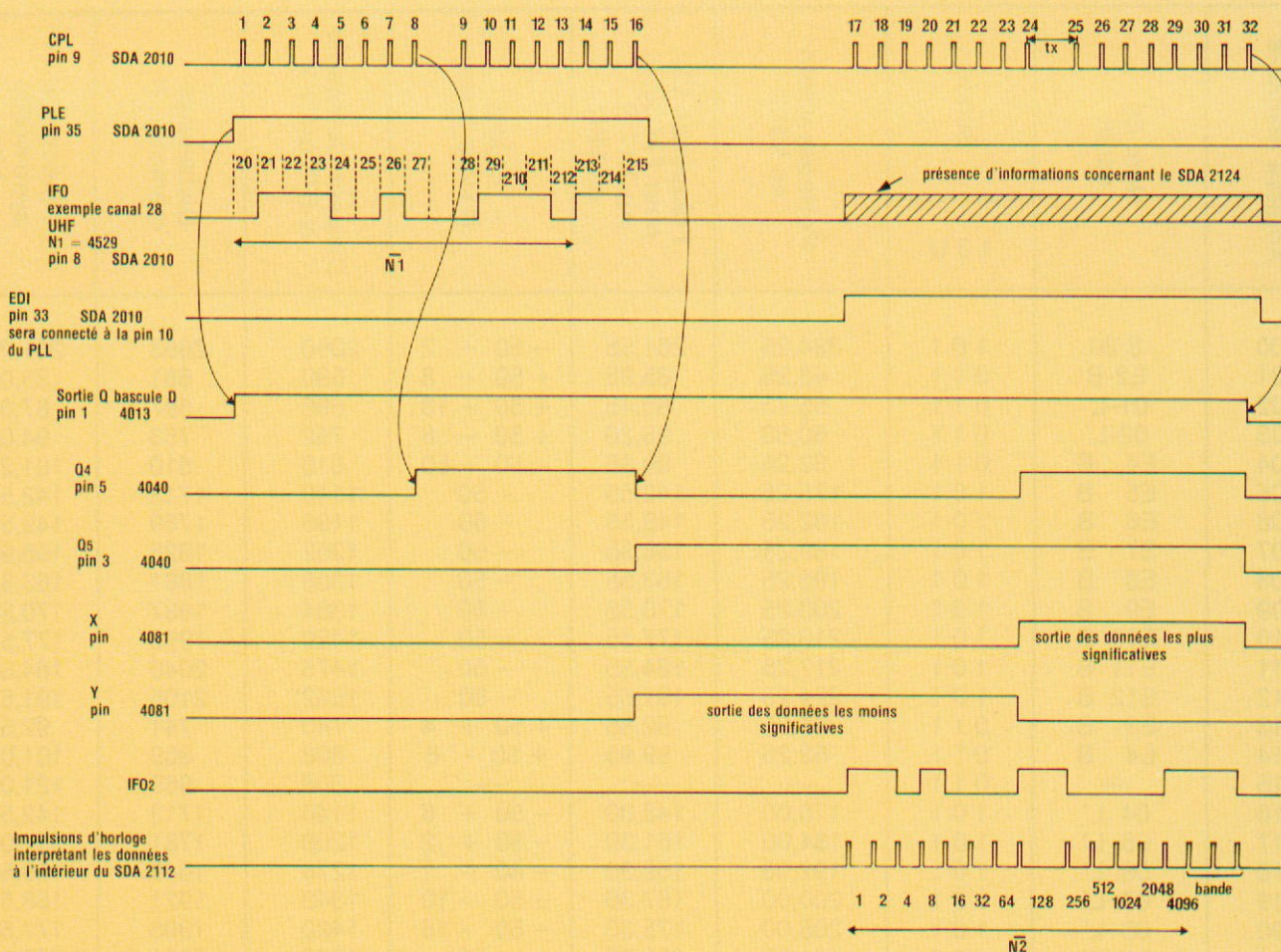


Figure 4 - Diagramme des temps de la carte de conversion.

la même base — avoir le même nombre de bits —. Il apparaît alors une retenue qui n'a pas de signification dans le résultat cherché.

En fait nous ne disposons pas du nombre N_1 mais de son complément: N_1 .

Pour respecter cette complémentarité, nous devons fournir au PLL N_2 et la relation $N_2 = N_1 - 573$ devra toujours être vérifiée.

Sachant que $N_2 = N_1 + 573$, la transformation sera très simple.

Rôle des différents circuits

Une première porte ET sélectionne les 16 premières impulsions d'horloge, deux premiers paquets de huit bits, et envoie ces impulsions sur les entrées horloge des registres à décalage 4015 A et B. Après la seizième impulsion d'horloge, les seize sorties des registres ont un état représentatif de N_1 associé à l'information de bande.

L'information de bande n'étant pas modifiée, les trois bits les plus significatifs sont directement transmis aux registres à entrées parallèles-sortie série: 4021 A et B. Les treize

bits constituant N_1 attaquent les entrées des additionneurs 4008 A, B et C. N_1 est toujours impair, donc le bit de plus faible poids de N_1 est toujours nul. La constante étant impaire, le bit le moins significatif résultant de l'addition de N_1 et 573 vaut « 1 », quel que soit N_1 . L'addition effective ne porte alors que sur les douze derniers bits et trois additionneurs 4 bits suffisent.

Aucune modification ne doit être faite en bande I. On utilise donc la sortie: bande I en service, broche 4 du 4015 A pour valider ou non l'addition. Le premier bit étant figé, mis à 1 par câblage, il subsiste un léger décalage lorsque le système est en bande I, N_2 étant obtenu par la relation $N_2 = N_1 + 1$ soit $N_2 = N_1 - 1$.

Sérialisation des nouvelles informations

Les seize premières impulsions d'horloge ne peuvent plus être utilisées pour la mise en série des nouvelles informations.

En effet, la mise en parallèle des données et l'addition ont utilisé un

temps sensiblement égal au temps actif de la sortie PLE. Les nouvelles données seront donc interprétées par les coups d'horloge 17 à 32. Pour cela on remplace le signal PLE par EDI et IFO par IFO₂.

Les signaux PLE et EDI sont uniquement dirigés vers la carte de transformation. EDI alimente simultanément le SDA2124 et le SDA2112 et l'entrée IFO du SDA2112 IFO₂. EDI, broche 33 du SDA2010, vers PLL, broche 10 du SDA2112. La ligne CPL n'est pas modifiée, mais le signal d'horloge est prélevé pour gérer la carte de transcodage.

Le décalage temporel de ces nouvelles données augmente légèrement le temps de verrouillage. Bien que cette augmentation soit perceptible, le temps de verrouillage du synthétiseur reste égal à quelques dizaines de millisecondes.

Modification du tableau

La réalisation parue dans le numéro précédent était accompagnée d'un tableau détaillant le contenu de la ROM du SDA2010.

Réalisation

Adresse mémoire	Nom du canal	Bande	Porteuse vision en MHz	Fréquence OL pour FIV 32,7 ou 37,7 B, I en MHz	Δf kHz (1) voir texte	Diviseur-Constante N-573 ou N-1	Diviseur en mémoire : N	f théorique synthétisée MHz
		13 U						
00	S 20	1 0 1	294,25	261,55	- 50 + 2	2090	2663	261,25
01	E2-B	0 1 1	48,25	85,95	+ 50 + 8	680	681	85,00
02	01-L'	0 1 1	55,75	88,45	+ 50 + 18	696	697	87,00
03	02-L'	0 1 1	60,50	93,20	+ 50 - 6	752	753	94,00
04	E4 B	0 1 1	62,25	99,95	- 50 + 50	810	810	101,25
05	E5 B	1 0 1	175,25	142,55	- 50	1140	1713	142,50
06	E6 B	1 0 1	182,25	149,55	- 50	1196	1769	149,50
07	E7 B	1 0 1	189,25	156,55	- 50	1252	1825	156,90
08	E8 B	1 0 1	196,25	163,55	- 50	1308	1881	163,50
09	E9 B	1 0 1	203,25	170,55	- 50	1364	1937	170,50
10	E10 B	1 0 1	210,25	177,55	- 50	1420	1993	177,50
11	E11 B	1 0 1	217,25	184,55	- 50	1476	2049	184,50
12	E12 B	1 0 1	224,25	191,55	- 50	1532	2105	191,50
13	E3 B	0 1 1	55,25	92,95	+ 50 + 4	740	741	92,50
14	E4 B	0 1 1	62,25	99,95	+ 50 - 8	808	809	101,00
15	—	0 1 1	—	—	—	968	969	121,00
16	04 L'	1 0 1	176,00	143,30	- 50 + 6	1140	1713	142,50
17	05 L'	1 0 1	184,00	151,30	- 50 + 2	1208	1781	151,00
18	06 L'	1 0 1	192,00	159,30	- 50 - 2	1276	1849	159,50
19	07 L'	1 0 1	200,00	167,30	- 50 - 10	1348	1921	168,50
20	08 L'	1 0 1	208,00	175,30	- 50 - 18	1420	1993	177,50
21	21 (2)	1 1 0	471,25	438,55	- 50	3508	4081	438,50
22	22 (2)	1 1 0	479,25	446,55	- 50	3572	4145	446,50
23	23 (2)	1 1 0	487,25	454,55	- 50	3666	4209	454,50
24	24 (2)	1 1 0	495,25	462,55	- 50	3700	4273	462,50
25	25 (2)	1 1 0	503,25	470,55	- 50	3764	4337	470,50
26	26 (2)	1 1 0	511,25	478,55	- 50	3828	4401	478,50
27	27 (2)	1 1 0	519,25	486,55	- 50	3892	4465	486,50
28	28 (2)	1 1 0	527,25	494,55	- 50	3956	4529	494,50
29	29 (2)	1 1 0	535,25	502,55	- 50	4020	4593	502,50
30	30 (2)	1 1 0	543,25	510,55	- 50	4084	4657	510,50
31	31 (2)	1 1 0	551,25	518,55	- 50	4148	4721	518,50
32	32 (2)	1 1 0	559,25	526,55	- 50	4212	4785	526,50
33	33 (2)	1 1 0	567,25	534,55	- 50	4276	4849	534,50
34	34 (2)	1 1 0	575,25	542,55	- 50	4340	4913	542,50
35	35 (2)	1 1 0	583,25	550,55	- 50	4404	4977	550,50
36	36 (2)	1 1 0	591,25	558,55	- 50	4468	5041	558,50
37	37 (2)	1 1 0	599,25	566,55	- 50	4532	5105	566,50
38	38 (2)	1 1 0	607,25	574,55	- 50	4596	5169	574,50
39	39 (2)	1 1 0	615,25	582,55	- 50	4660	5233	582,50
40	40 (2)	1 1 0	623,25	590,55	- 50	4724	5297	590,50
41	41 (2)	1 1 0	631,25	598,55	- 50	4788	5361	598,50
42	42 (2)	1 1 0	639,25	606,55	- 50	4852	5425	606,50
43	43 (2)	1 1 0	647,25	614,55	- 50	4916	5489	614,50
44	44 (2)	1 1 0	655,25	622,55	- 50	4980	5553	622,50
45	45 (2)	1 1 0	663,25	620,55	- 50	5044	5617	630,50
46	46 (2)	1 1 0	671,25	638,55	- 50	5108	5681	638,50
47	47 (2)	1 1 0	679,25	646,55	- 50	5172	5745	646,50
48	48 (2)	1 1 0	687,25	654,55	- 50	5236	5809	654,50
49	49 (2)	1 1 0	695,25	662,55	- 50	5300	5873	662,50

(1) Après actions de corrections sur FT + ou FT - si besoin est.

(2) Normes L, G, I.

Adresse mémoire	Nom du canal	Bande	Porteuse vision en MHz	fréquence OL pour FIV 32,7	Δf kHz (1) voir texte	Diviseur-Constante N-573 ou N-1	Diviseur en mémoire: N	f théorique synthétisée MHz
		13 U						
50	50 (2)	110	703,25	670,55	- 50	5364	5937	670,50
51	51 (2)	110	711,25	678,55	- 50	5428	6001	678,50
52	52 (2)	110	719,25	686,55	- 50	5492	6065	686,50
53	53 (2)	110	727,25	694,55	- 50	5556	6129	694,50
54	54 (2)	110	735,25	702,55	- 50	5620	6193	702,50
55	55 (2)	110	743,25	710,55	- 50	5684	6257	710,50
56	56 (2)	110	751,25	718,55	- 50	5748	6321	718,50
57	57 (2)	110	759,25	726,55	- 50	5812	6385	726,50
58	58 (2)	110	767,25	734,55	- 50	5876	6449	734,50
59	59 (2)	110	775,25	742,55	- 50	5940	6513	742,50
60	60 (2)	110	783,25	750,55	- 50	6004	6577	750,50
61	61 (2)	110	791,25	758,55	- 50	6068	6641	758,50
62	62 (2)	110	799,25	766,55	- 50	6132	6705	766,50
63	63 (2)	110	807,25	774,55	- 50	6196	6769	774,50
64	64 (2)	110	815,25	782,55	- 50	6260	6833	782,50
65	65 (2)	110	823,25	790,55	- 50	6324	6897	790,50
66	66 (2)	110	831,25	798,55	- 50	6388	6961	798,50
67	67 (2)	110	839,25	806,55	- 50	6452	7025	806,50
68	68 (2)	110	847,25	814,55	- 50	6516	7089	814,50
69	69 (2)	110	855,25	822,55	- 50	6580	7153	822,50
70	70	110	863,25	830,55	- 50	6644	7217	830,50
71	71	110	871,25	838,55	- 50	6708	7281	838,50
72	72	110	879,25	846,55	- 50	6772	7345	846,50
73	73	110	887,25	854,55	- 50	6836	7409	854,50
74	—	011	—	—	—	864	865	108,00
75	—	011	—	—	—	920	921	115,00
76	—	011	—	—	—	976	977	122,00
77	—	011	—	—	—	1032	1033	129,00
78	—	011	—	—	—	1088	1089	136,00
79	03 L'	011	63,75	96,45	- 50 - 14	784	785	98,00
80	—	011	—	—	—	1056	1057	132,00
81	—	011	—	—	—	1152	1153	144,00
82	S2	101	112,25	79,55	- 50	636	1209	79,50
83	S3	101	119,25	86,55	- 50	692	1265	86,50
84	S4	101	126,25	93,55	- 50	748	1321	93,50
85	S5	101	133,25	100,55	- 50	804	1377	100,50
86	S6	101	140,25	107,55	- 50	860	1433	107,50
87	S7	101	147,25	114,55	- 50	916	1489	114,50
88	S8	101	154,25	121,55	- 50	972	1545	121,50
89	S9	101	161,25	128,55	- 50	1028	1601	128,50
90	S10	101	168,25	135,55	- 50	1084	1657	135,50
91	S11	101	231,25	198,55	- 50	1588	2161	198,50
92	S12	101	238,25	205,55	- 50	1644	2217	205,50
93	S13	101	245,25	212,55	- 50	1700	2279	212,50
94	S14	101	252,25	219,55	- 50	1756	2329	219,50
95	S15	101	259,25	226,55	- 50	1812	2385	226,50
96	S16	101	266,25	233,55	- 50	1868	2441	233,50
97	S17	101	273,25	240,55	- 50	1924	2497	240,50
98	S18	101	280,25	247,55	- 50	1980	2553	247,50
99	S19	101	287,25	254,55	- 50	2036	2609	254,50

Figure 5 - Fréquences obtenues par modification des données envoyées au PLL SDA2112 sans modification des données contenues dans la ROM du microcontrôleur SDA2010.

Le nouveau tableau, représenté à la figure 5, tient compte des modifications apportées par la carte de transcodage :

en bande I, N se transforme en N-1.

En bande III, IV et V, N se transforme en N-573.

Les 1^{re}, 3^e et 8^e colonne ne sont pas modifiées. La septième colonne représente le nombre N obtenu après modification: N-573 ou N-1, et la neuvième colonne, la fréquence théorique synthétisée :

$f_{OL} = (N-573)/8$ ou $f_{OL} = (N-1)/8$ en MHz.

A la deuxième colonne on trouve le nom du canal pouvant être reçu à cette adresse et à la quatrième colonne la valeur de la porteuse vision correspondant à ce canal. A la valeur de la porteuse vision, on soustrait 32,7 MHz pour obtenir la fréquence de l'oscillateur local souhaitée, excepté en norme B, bande I où l'on ajoute 37,7 MHz, ce qui explique la différence pour les canaux E2B, E3B et E4B — voir figure 2 —. La sixième colonne comporte un nombre + 50 ou - 50 exprimé en kHz représentant la différence: f théorique souhaitée - f théorique synthétisée.

Ce décalage ne peut être réduit, il est parfois accompagné d'un deuxième nombre qui correspond au nombre d'actions sur les commandes d'accord fin vers le haut: +, ou vers le bas, -.

Réalisation pratique

Les dix circuits CMOS nécessaires sont supportés par un circuit imprimé dont le tracé des pistes est représenté à la figure 6 et l'implantation des composants à la figure 7. Les liaisons sont extrêmement simples, la carte s'intercale entre le microcontrôleur et le PLL. Les liaisons IFO et PLE sur la carte principale doivent être interrompues, en coupant les pistes par exemple. Le sectionnement sera effectué assez près du PLL SDA2112 car ces modifications n'interfèrent nullement avec les autres périphériques: mémoire, affichage, télécommande, etc.

IFO, pin 8 SDA2010 vers pin 8 SDA2112 et PLE, pin 35 SDA2010 vers pin 10 SDA2112.

Le synthétiseur ainsi constitué est alors prêt à recevoir le tuner RTC UVF10. Il existe alors deux options: réception des seules émissions françaises, impliquant l'utilisation du module RTC: ST8001 ou réception

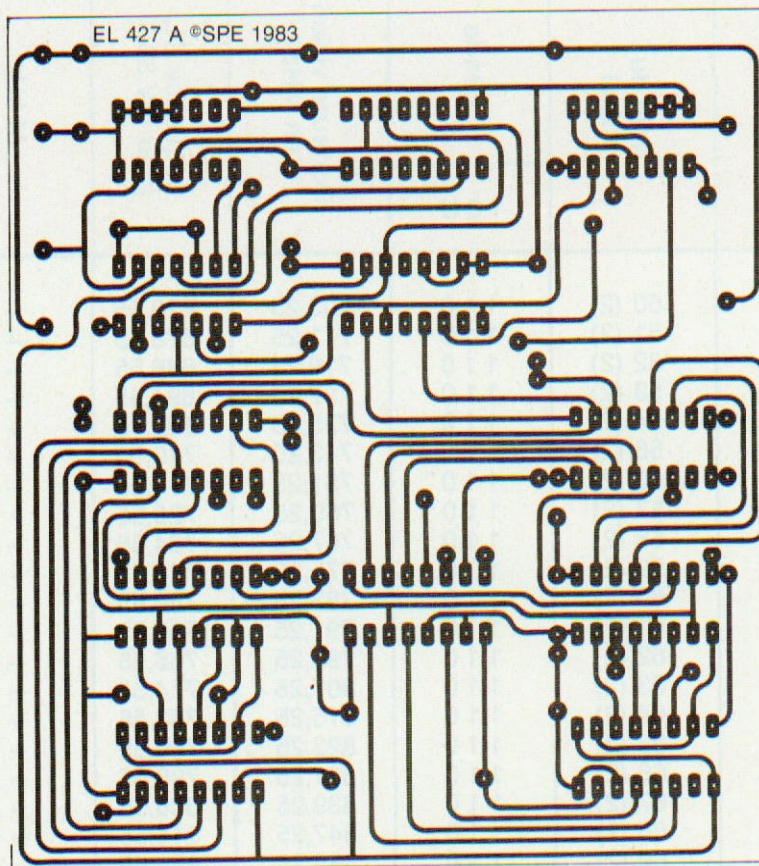


Figure 6

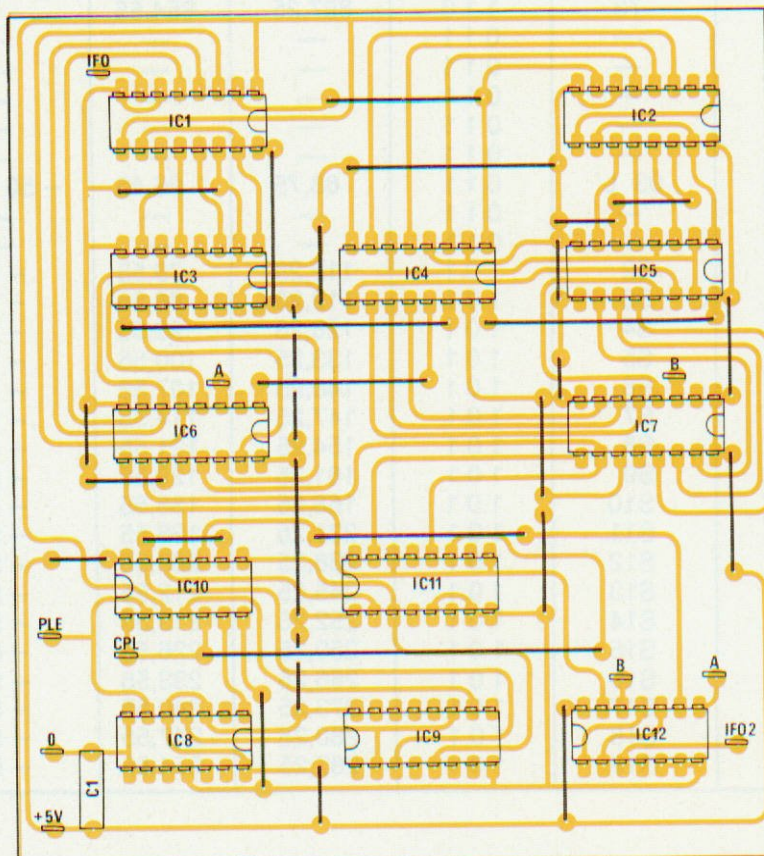
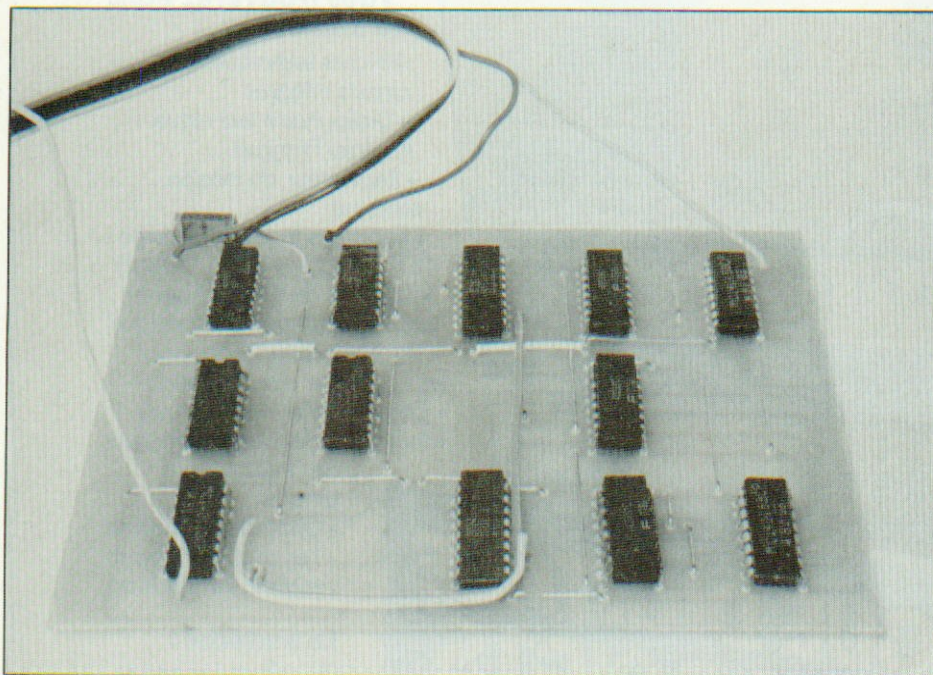


Figure 7

Réalisation



multinorme avec les modules ST8002 et ST8003.

Conclusion

Cet ensemble, pour un coût raisonnable, permet la réception des émissions aux normes étrangères. L'emploi des modules RTC réduit

considérablement le temps nécessaire à la réalisation d'un tel appareil qui se limite alors au câblage de l'alimentation et de la platine principale SDA2010. Cette description sera prochainement complétée par la réalisation d'un décodeur PAL/SECAM et d'un moniteur couleur et finalement associée à une carte télétexte capable d'interpréter les pro-

grammes Antiope.

Note

Les diverses photos font apparaître une cornière d'aluminium assurant la liaison mécanique entre le tuner et le fond du châssis ESM. En **aucun cas** la ceinture du tuner ne devra être percée, en débouchant, la foret causerait des dégâts irréparables. La liaison sera assurée par deux écrous soudés sur la ceinture, à l'extérieur bien évidemment. La même opération sera retenue pour la fixation des modules ST8000.

Nomenclature

Condensateur

C₁ : 100 nF MKH

Circuits intégrés

IC₁, IC₂ : 4015

IC₃, IC₄, IC₅ : 4008

IC₆, IC₇ : 4021

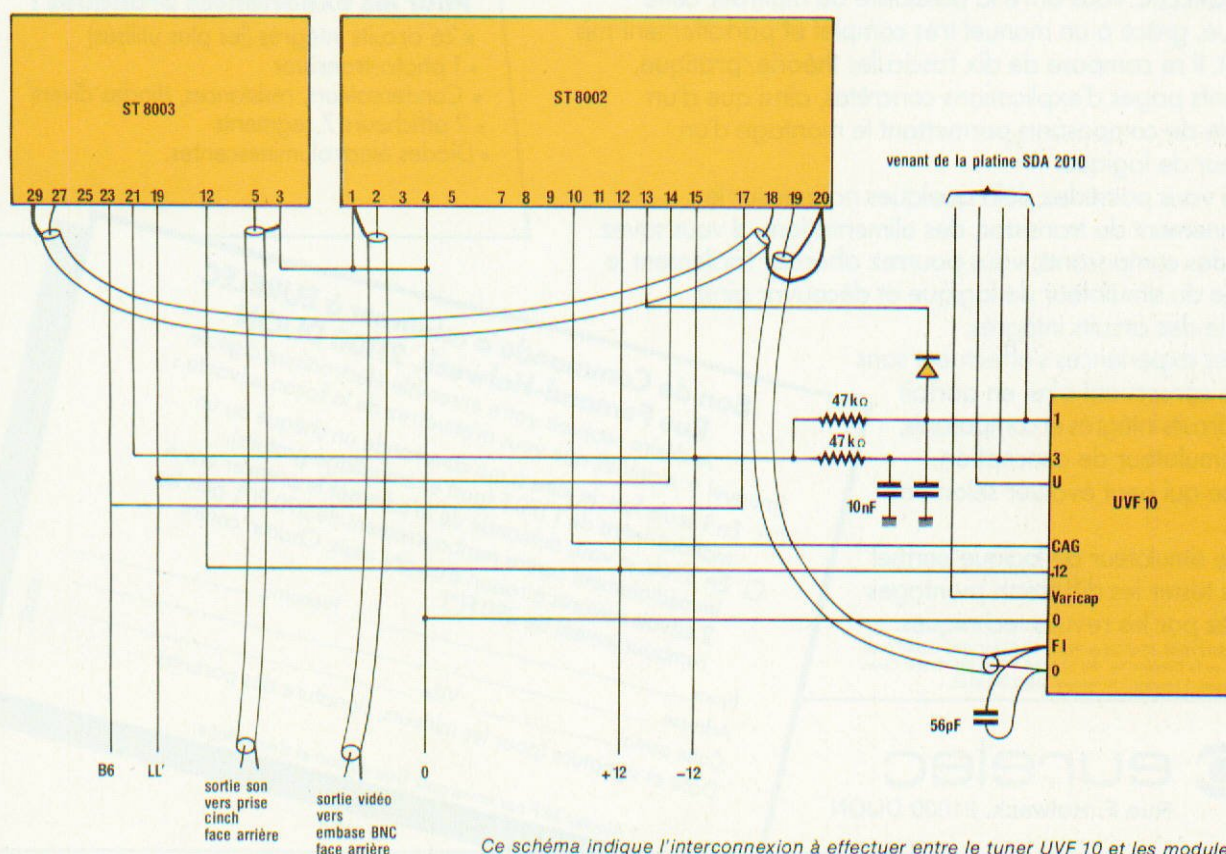
IC₈ : 4013

IC₉ : 4040

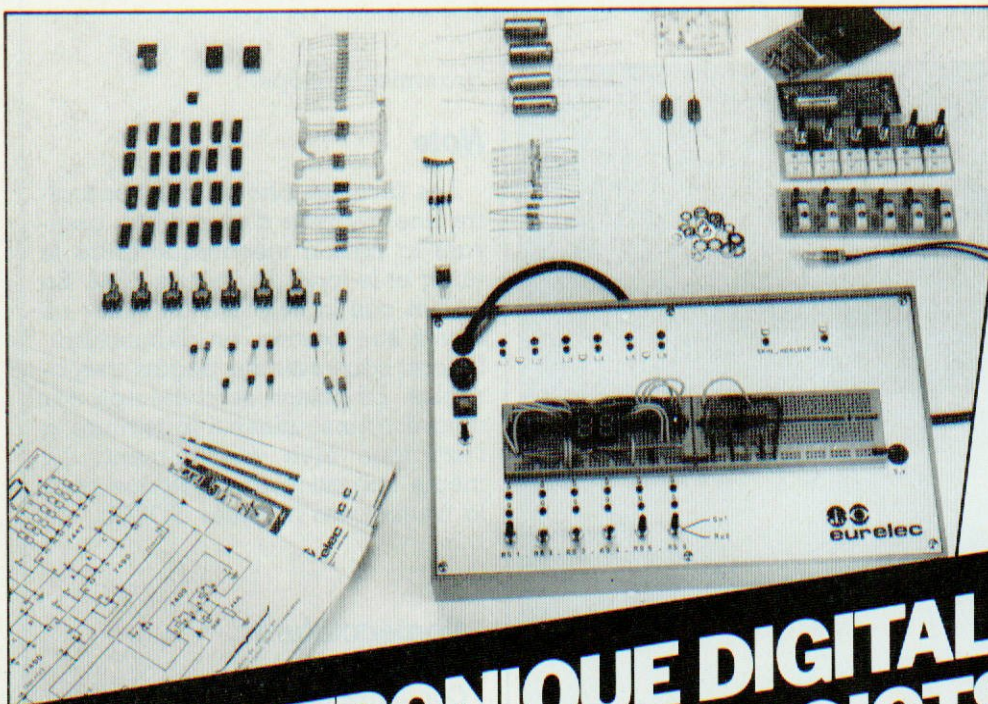
IC₁₀ : 4081

IC₁₁ : 4049

IC₁₂ : 4011



Ce schéma indique l'interconnexion à effectuer entre le tuner UVF 10 et les modules ST 8002 et ST 8003 dans la configuration « réception multinorme ».



Vous trouverez dans le manuel :

- Fiches techniques des circuits intégrés
- Dictionnaire technique Anglais/Français
- Régulateur de tension continue
- Fonctions logiques de base : "ET" - "OU" - "NOR" - "NAND"
- Algèbre de Boole (Algèbre binaire, base de l'informatique)
- Les bascules (utilisées pour les mémoires d'ordinateurs)
- Compteurs et décompteurs
- Registres à décalage (traitement des informations binaires)
- Cycles d'automatisme
- Les afficheurs (pour visualiser les résultats).

Le matériel :

Un coffret simulateur de logique comprenant :

- 2 plaques à connexions 960 contacts
- Les circuits de base indispensables à monter sur circuits imprimés
- Une alimentation stabilisée 5 V - 1 A
- Un indicateur d'état logique 6 entrées/sorties
- Un générateur horloge 1 Hz
- Un générateur horloge 5 kHz
- 6 bascules "RS" anti-rebonds

Pour les expériences pratiques :

- 26 circuits intégrés (les plus utilisés)
- 1 photo-transistor
- Condensateurs, résistances, diodes divers
- 2 afficheurs 7 segments
- Diodes électroluminescentes.

L'ÉLECTRONIQUE DIGITALE SUR LE BOUT DES DOIGTS

pour 390 F*

MANUEL ET MATÉRIEL COMPRIS

* Par mois pendant 3 mois.

La technique digitale est la base de l'électronique actuelle : ordinateurs, calculatrices, montres à quartz, commandes de machines industrielles, téléviseurs...

EURELEC vous offre la possibilité de maîtriser cette technique, grâce à un manuel très complet et parfaitement mis au point. Il se compose de dix fascicules théorie/pratique, deux cents pages d'explications concrètes, ainsi que d'un ensemble de composants permettant le montage d'un simulateur de logique.

Si vous possédez déjà quelques notions sur le fonctionnement du transistor, des alimentations, si vous savez souder des composants, vous pourrez aborder facilement le montage du simulateur de logique et découvrir ainsi le monde des circuits intégrés.

Les expériences s'effectuent sans soudeuse conservant ainsi en parfait état les circuits intégrés et composants, sur un simulateur de conception moderne qui peut évoluer selon vos besoins.

Le simulateur de logique permet aussi de tester les différents montages proposés par les revues techniques.

MAGASINS : 75012 PARIS, 57-61 bd de Picpus, Tél. (1) 347.19.82 - 13007 MARSEILLE, 104 bd de la Corderie Tél. (91) 54.38.07 - 1000 BRUXELLES, Centre International Rogier, 6 passage International, (32) 2.218.30.06.

Bon de Commande à retourner à EURELEC Rue Fernand-Holweck, 21100 DIJON

Je désire recevoir votre ensemble électronique digitale (manuel + matériel) que vous m'enverrez de la façon suivante :

- ☐ En 1 seule fois, je joins à ma commande un chèque ou un mandat-lettre de 1170 F (port et emballage gratuits).
- ☐ En 3 fois, je vous demande de m'adresser le premier envoi immédiatement contre remboursement de 390 F(*), puis les 2 envois suivants à raison d'un par mois. Chacun contre remboursement de 390 F(*).

Nom _____ Prénom _____
Adresse _____ Ville _____
Code postal _____
Date et signature (pour les mineurs, signature des parents).

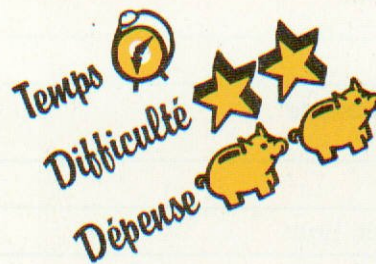
* Ajouter 36 F par envoi pour frais de port et d'emballage.



eurelec

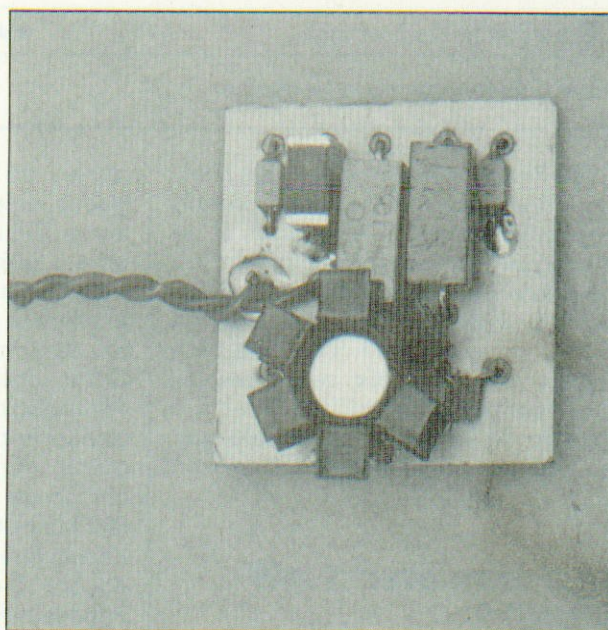
Rue F. Holweck, 21100 DIJON

Un amplificateur UHF de puissance 1 mW



Le rôle d'un amplificateur d'antenne est généralement d'amener à un niveau exploitable, les très faibles signaux émanant du collecteur d'ondes. L'accent est donc mis sur le gain, qui doit être important, et sur le facteur de bruit, caractéristique capitale qui fixe directement la qualité des signaux traités.

Des composants de plus en plus performants sont développés afin d'aller toujours plus loin dans ces directions, mais parfois avec d'autres avantages simultanés, tels que l'augmentation de la puissance maximum de sortie, ce qui n'est pas sans intérêt, comme nous allons le voir.



Evolution de la technique des amplificateurs d'antenne UHF

Bien des progrès ont été accomplis depuis les tubes triode et les transistors Germanium des débuts de la deuxième chaîne : nous avons eu l'occasion, dans le passé, de décrire la réalisation de préamplificateurs équipés de transistors hyperfréquences au Silicium, présentant un très faible facteur de bruit, puis de modules hybrides, assimilables à des circuits intégrés, et simplifiant donc considérablement la mise en œuvre pratique, toujours délicate au-delà de quelques centaines de MHz. Aujourd'hui, le dernier cri de la technique se trouve être l'utilisation de transistors à effet de champ à l'ARSENIURE DE GALLIUM (tout comme les diodes LED).

En fait, de tels transistors existent depuis le milieu des années 70, et ont

été découverts au Japon lors de recherches visant à remplacer les très coûteux amplificateurs paramétriques équipant les stations de télécommunications par satellite, devant parfois fonctionner sous azote liquide pour garantir un facteur de bruit satisfaisant !

Ce n'est cependant qu'en 1981 que les cadences de production ont pu atteindre un niveau permettant à ces composants de devenir relativement abordables.

C'est enfin à la mi-82 que la technologie européenne a relevé le défi, avec l'introduction par SIEMENS d'un CIRCUIT INTEGRE MONOLITHIQUE GaAs, en première mondiale !

Un amplificateur utilisant ce type de composant présente l'avantage d'être très simple à réaliser, puisque le câblage le plus critique est déjà prévu à l'intérieur même du circuit intégré. Le prix de vente du CGY 21 (c'est son nom), reste cependant un peu élevé, ce qui ne permet de l'utiliser que dans des applications met-

tant à profit ses caractéristiques particulières.

Afin de pouvoir délimiter correctement les domaines d'applications de ce composant, nous allons comparer ses caractéristiques à celles des amplificateurs réalisés selon les autres technologies utilisables.

Le tableau de la figure 1 regroupe les principales caractéristiques de trois montages représentatifs de l'état actuel de la technique.

On peut conclure de cette rapide étude, que le montage classique à deux transistors reste « dans la course » puisqu'il permet d'obtenir des performances très honorables pour un coût sans concurrence. En revanche, sa réalisation pratique exige des soins extrêmes, sous peine de voir le gain tomber à l'unité (ou moins !) dès les 200 MHz...

Le module hybride (genre SH 120), représente à coup sûr le meilleur compromis entre performances « haut de gamme », prix raisonnable, et utilisation à la portée de tous.

Le nouveau circuit monolithique

Réalisation

Dispositif	2 x BFT 65 (Siemens)	SH 120 (SGS ATES)	CGY 21 (Siemens)
Technologie	transistor Si	module hybride	Cl A ₃ G _a monolithique
Coût	1 petit cochon	1 petit cochon	2 petits cochons
Bande passante	1 à 1 000 MHz	30 à 900 MHz	40 à 860 MHz (possibilité 0 à 3 GHz)
Gain	20 dB	19 dB	23 dB
Facteur de bruit	5 dB	4,5 dB	4,5 dB
Niveau de sortie pour - 60 dB IM	130 mV	100 mV	350 mV
Consommation	28 mA	20 mA	300 mA
Tension alim.	12 V	12 V	4,5 V
Complexité du montage	★★★	★	★★

Figure 1 - Comparaison entre trois solutions

CGY 21 coûte légèrement plus cher, pour des performances générales un peu supérieures. Cependant, il se distingue par un niveau maximum de sortie (à - 60 dB d'intermodulation), plus de trois fois supérieur. En termes de puissance, l'amélioration est d'environ dix fois, ce qui permet d'obtenir plus d'un milliwatt sur une charge de 75 ohms, puissance qui, en UHF, est loin d'être négligeable !

Que faire avec 1 mW d'UHF ?

Une puissance d'un milliwatt peut faire sourire en comparaison de celles utilisées en émission. Pourtant, on peut essayer de raccorder un amplificateur à CGY 21 entre une petite antenne TV et une source convenable de modulation, telle qu'un magnétoscope ou un ordinateur individuel à sortie UHF : on pourra recevoir « l'émission » sur n'importe quel téléviseur dans un rayon variant entre quelques mètres et quelques centaines de mètres selon sa sensibilité et le gain des antennes employées, dont l'influence est considérable à ces fréquences.

On peut songer à créer ainsi des mini-réémetteurs, destinés à éviter un inesthétique coaxial entre le magnétoscope du salon, et le « second récepteur » placé dans la cuisine ou la chambre à coucher. Sans aller jusqu'à la création de stations de « TV libre » à l'échelle d'un immeuble, on peut utiliser ce système chaque fois que la pose d'un câble s'avère délicate ou impossible. Lorsque l'on décide de rester fidèle au

câble, on constate que toute longueur supplémentaire et tout répartiteur affaiblit sérieusement le signal utile. L'utilisation en tête de distribution d'un amplificateur à fort gain en puissance permet d'attaquer victorieusement un réseau à fortes pertes. Dans tous ces cas, l'avantage de l'amplificateur à CGY 21 réside dans une forte puissance disponible sans aucun réglage d'accord, puisque le circuit est à large bande, de 40 à 860 MHz et même bien au-delà avec une légère perte de gain (on mesure encore 19 dB à 1 GHz, et il n'est pas impossible d'atteindre les 3 GHz !). Dès que la télédiffusion directe par satellite deviendra une réalité, le CGY 21 constituera un excellent choix au niveau des étages à grand gain devant suivre le changeur de fréquence 12 GHz.

Réalisation pratique

Le schéma de la figure 2 reste très simple, puisqu'il ne comporte que les composants non logeables dans un circuit monolithique. En particulier, les deux selfs de 1 µH pourront être réalisées de diverses manières :

- achat de selfs marquées,
- utilisation de petites selfs de

choc sur perle ferrite (genre VK 200 ou similaire),

- selfs à air : 20 spires de fil émaillé Ø 0,25 mm sur Ø 3,5 mm.

Les condensateurs seront exclusivement du type céramique disque 63 V (aussi petits que possible), à l'exception du 0,22 µF qui pourra être un MKH.

Le câblage est bien sûr assez critique, mais beaucoup moins que dans le cas d'un montage à transistors discrets.

On prendra les précautions classiques en matière de composants MOS (notamment fer à souder relié à la terre, de même que le corps de l'opérateur), car les composants GaAs sont aussi fragiles, si ce n'est davantage.

Le circuit imprimé dont le tracé apparaît à la figure 3 sera équipé d'après le schéma d'implantation de la figure 4, en veillant à ce que les fils des composants soient enfoncés le plus à fond possible dans leurs trous. Seul le CGY 21 pourra être écarté de quelques millimètres du circuit, afin de dégager la place de son clip refroidisseur (avec 300 mA de consommation, le circuit intégré chauffe en effet assez fortement).

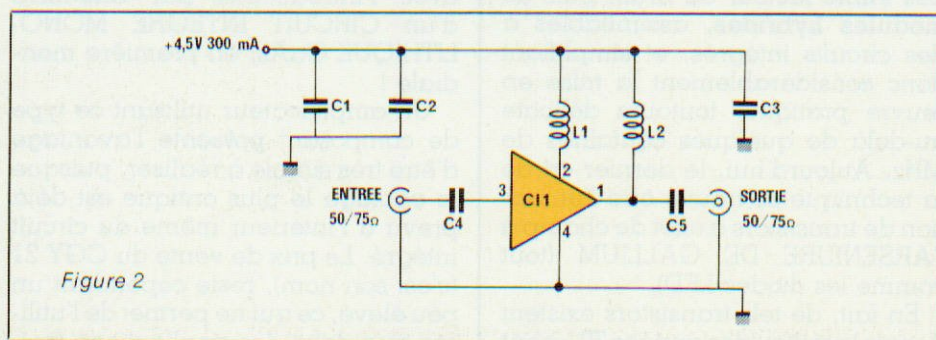


Figure 2

Figure 3

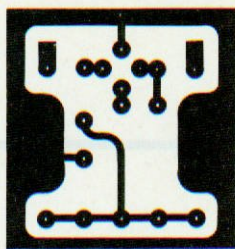


Figure 4

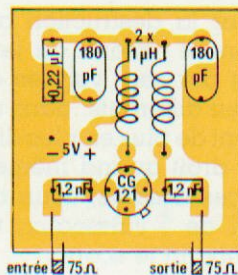
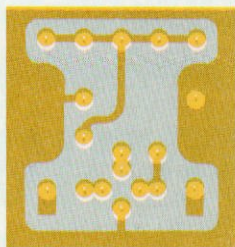


Figure 5



Il est avantageux côté stabilité (quoique non indispensable), de prévoir un plan de masse côté composants, d'après le tracé de la figure 5. On pourra bien sûr faire appel à la technique de la gravure double face, mais il est plus commode d'utiliser de la feuille de cuivre de 35 microns autocollante, dans laquelle il sera facile de ménager des trous à l'aide d'un forêt de 4 mm tenu à la main, ou d'un outil à interrompre les VEROBOARDS. De telles feuilles de cuivre sont fabriquées par BISHOP GRAPHICS, et commercialisées en France sous la marque CIRCUIT IMPRIME FRANÇAIS. Elles se révèlent précieuses pour toutes sortes de blindages.

Il existe également sous la même marque, des pastilles et rubans autocollants en cuivre permettant la composition immédiate de circuits imprimés sur de l'époxy nu, sans aucune opération de gravure. Compte tenu de leur prix assez élevé, ces pièces sont surtout rentables pour la réalisation de circuits à faible nombre de liaisons, comme celui décrit ici.

Pour utiliser l'amplificateur, il suffit de l'équiper de deux câbles coaxiaux soudés côté cuivre, et re-

liés à l'installation par des prises appropriées.

Il est important de ne pas dépasser 5 V au niveau de l'alimentation (4,5 V nominal), sous peine de destruction immédiate du CGY 21. Il n'est pourtant pas recommandé d'utiliser une pile plate, en raison de la consommation notable de l'ensemble. On veillera à éviter toute inversion de polarité, également catastrophique. Le plus commode semble d'adjoindre au montage une petite alimentation secteur raccordée à demeure.

Patrick GUEULLE

Nomenclature

Condensateurs

- C₁ : 0,22 μF
- C₂ : 180 pF, céramique 63 V
- C₃ : 180 pF, céramique 63 V
- C₄ : 1,2 nF, céramique 63 V
- C₅ : 1,2 nF

Circuits intégrés

- Ch : CGY 21 Siemens

Divers

- 2 selfs de 1 μH (voir texte)

Infos

• Nouveautés matériel •

ORIC-1, un ordinateur qui monte...

ASN diffusion fait le point après deux mois de commercialisation de ORIC-1.

— 3 500 ORIC-1 ont été livrés au 30 avril 1983.

— Les commandes globales au 30 avril se montent à 10 000 ORIC-1 :

— 9 000 en version 48 K

— 1 000 en version 16 K

— Les prévisions de commandes à fin 1983 permettent d'envisager la vente de 50 000 ORIC-1 en version 48 K et 20 000 en version 16 K.

Après 2 mois de commercialisation, A.S.N. diffusion a réalisé l'adaptation complète d'ORIC-1 au marché français :

— l'alimentation de l'unité cen-

trale (précédemment du standard anglais) est modifiée et est maintenant fournie au standard français,

— le manuel est en français,

— la cassette de démonstration devient en français.

On peut considérer que ce microordinateur connaîtra un succès équivalent à celui du ZX 81, peut-être parce que le spectrum Sinclair

n'est pas sorti en temps voulu.

En attendant le modulateur Secam qui est à l'étude et qui sera vraisemblablement disponible en juin, un modulateur N et B UHF est d'ores et déjà disponible.

Les cordons de liaison aux lecteurs de cassettes et aux imprimantes Centronic sont désormais commercialisés.



Infos

• Nouveautés matériel •

Texas Instruments et ses nouveautés à la Foire de Paris

A l'occasion de la Foire de Paris, du 30 avril au 12 mai 1983, Texas Instruments a présenté ses dernières nouveautés et notamment 7 nouvelles cartouches pour l'ordinateur familial TI99/4A.

Dans le cadre du salon «Vivre avec l'informatique», sur son stand, les visiteurs ont pu expérimenter les nombreux logiciels d'éducation, de jeux et d'initiation à l'informatique.

Jeux et éducation 7 nouvelles cartouches pour le TI99/4A

Logiciels d'éducation - où le calcul devient un jeu

Six nouveaux logiciels en français pour apprendre les quatre opérations de base tout en s'amusant. L'enfant acquiert vitesse et exactitude dans le calcul mental par la répétition des questions. Au cours du jeu, l'enfant se trouve alors toujours confronté à des envahisseurs, des robots, des taupes, des météorites, des dragons, des caïmans. Pour se défendre, il doit donner la réponse exacte à l'opération posée; la réponse au calcul posé est bonne, l'enfant passe au problème suivant et améliore son score; la réponse est mauvaise, l'enfant perd des points et des munitions. La rapidité de calcul et les réflexes de l'enfant le sauvent de ses ennemis.

Alien addition

L'addition et les envahisseurs d'Alien.

Référence: PHM 3115 - DLM 2.

Minus mission

Soustraction et le robot.

Référence: PHM 3118 - DLM 5.

Meteor multiplication

Multiplication et les météorites.

Référence: PHM 3119 - DLM 6.

Demolition division

Division et la taupe.

Référence: PHM 3116 - DLM 3.

Dragon Mix

Multiplication, division et le dragon.

Référence: PHM 3115 - DLM 4.

Alligator Mix

Les quatre opérations de base et les caïmans.

Référence: PHM 3114 - DLM 1.

Cartouche de jeu - Parsec - Guerre sur la planète Alien

Aux commandes du vaisseau Parsec, vous patrouillez aux environs de la planète Alien. Des petits chasseurs approchent et réduisent les possibilités de manœuvre du vaisseau, afin de chercher à provoquer la collision. Après les chasseurs, des croiseurs encore plus agressifs, armés de missiles à photon traquent le vaisseau et font feu. Vous devez les éviter et les détruire par un tir très précis du laser. Si vous êtes toujours «en vie», il ne faut surtout pas relâcher l'attention pour naviguer à travers les ceintures d'astéroïdes et faire le plein de fuel du vaisseau

sans risquer la destruction au sol. Les dangers et l'intérêt du jeu sont renouvelés par sept vagues d'attaquants Alien différents, dans un environnement de plus en plus difficile. Vous avez droit quand même pour résister à ces assauts, à un contingent initial de 5 vaisseaux, renouvelables suivant le score.

A noter:

En plus du bruitage de guerre spatiale existant dans le programme, vous avez la possibilité de brancher sur la console un synthétiseur de voix PHP 1500. L'ordinateur alors vous parle en anglais grâce à sa voix synthétique, annonce l'approche de l'ennemi et commente cette bataille de l'espace.

Parsec: un jeu d'action et de réflexes sous forme de cartouche enfichable avec manuel en français.

Durée: selon l'habileté du pilote.

Référence: PHM 3112.

Synthétiseur de voix (en option).

Référence: PHP 1500.

Les logiciels sont en vente dans les grands magasins et magasins spécialisés.



Commutateur électronique à large bande ($> 15 \text{ MHz}$)



Nombreux sont maintenant les électroniciens amateurs équipés d'un laboratoire sérieux, donc d'un oscilloscope : aucun travail efficace d'étude ou de mise au point d'une maquette ne peut se concevoir sans cet appareil.

Les budgets n'étant pas extensibles, beaucoup doivent malheureusement se contenter d'un monotrace. C'est un handicap évident dans bien des cas, où il apparaît nécessaire de suivre l'évolution d'un signal à travers un montage : l'affichage simultané des traces prélevées en deux points différents autorise seul une comparaison commode.

Avec la réalisation que nous proposons ici, nos lecteurs pourront, pour une dépense assez modeste, accéder aux avantages d'un oscilloscope bicourbe.

Grâce à une mise au point à laquelle tous ne pourront pas accéder, puisqu'elle exige à son tour d'importants moyens de contrôle, l'auteur a pu obtenir, sur son prototype, une bande passante de 22,5 MHz (à + 1 et - 3 dB). Mais qu'on se rassure : avec les valeurs standard indiquées dans nos schémas, et sous réserve d'une reproduction fidèle des circuits et du câblage, chacun sera certain d'atteindre au moins 15 MHz. C'est plus qu'il n'en faut pour compléter — cas le plus courant — un oscilloscope de 10 MHz.

Quelques considérations théoriques

Après avoir brièvement rappelé le principe du découpage électronique, nous comparerons les avantages et les inconvénients des modes « découpé » et « alterné », afin de justifier le choix effectué dans notre réalisation. Nous dirons aussi quelques mots des problèmes posés par la synchronisation.

Structure et fonctionnement d'un commutateur électronique

Réduit à sa plus simple expression, tout commutateur se ramène au schéma de principe de la figure

1. Les deux signaux à examiner, sont appliqués, chacun, sur l'une des entrées. Un circuit de commande ouvre et ferme, alternativement, les interrupteurs K_1 et K_2 . Des échantillons des signaux 1 et 2, sont donc tour à tour dirigés vers l'unique amplificateur vertical de l'oscilloscope. Par un choix convenable de la fréquence de découpage, et grâce à la rémanence de l'écran du tube cathodique, que renforce la persistance rétinienne, l'œil voit deux traces complètes.

Dans la pratique, les interrupteurs sont évidemment réalisés sous forme électronique, soit avec des diodes, soit avec des transistors.

Malgré cela, un schéma aussi rudimentaire que celui de la figure 1 ne saurait donner satisfaction, pour plusieurs raisons :

— les transistors ou les diodes jouant le rôle d'interrupteurs, ne présentent pas la forte impédance d'entrée nécessaire à tout oscilloscope,

— les deux signaux pouvant offrir des amplitudes très différentes, l'unique atténuateur vertical de l'oscilloscope associé ne permettrait pas de leur donner, sur l'écran, des hauteurs commodément exploitables. On doit donc prévoir un atténuateur par entrée,

— il est indispensable de pouvoir séparer verticalement les deux traces, et si possible par des commandes distinctes, n'interagissant pas l'une sur l'autre.

Ces quelques impératifs, et d'autres paramètres que nous analyserons ci-dessous, conduisent généralement au schéma de principe de la figure 2. On y reconnaît, essentiellement :

— sur chaque entrée, un atténuateur calibré à plusieurs rapports, et compensé en fréquence. Souvent, cet atténuateur est précédé d'un dispositif permettant soit de transmettre, soit d'éliminer la composante continue ; il est si possible prévu une position de mise à la masse, pour un



Figure 1

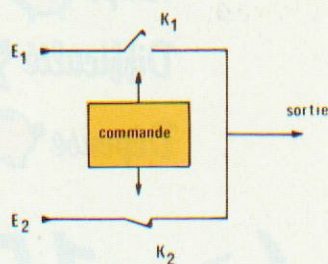


Figure 2

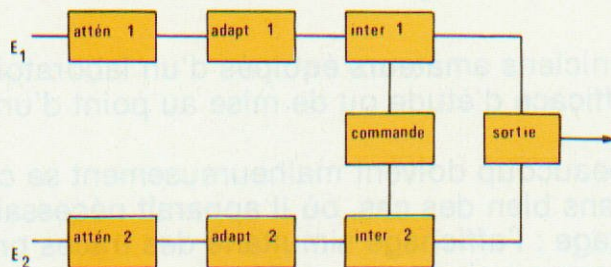
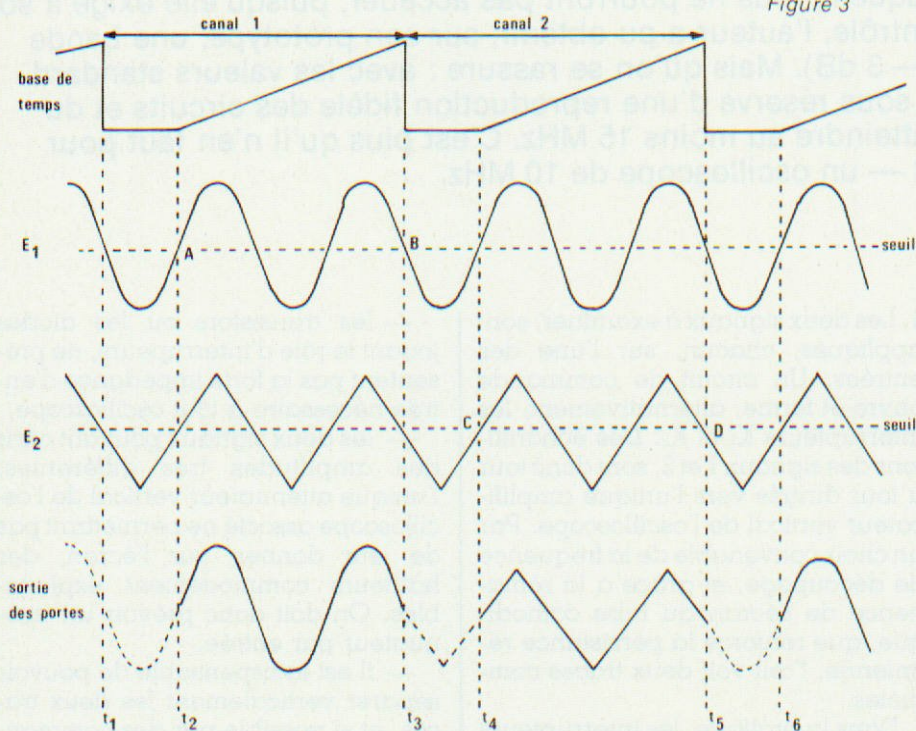


Figure 3



accès commode à la référence zéro, sans débrancher les sondes,

- après chaque atténuateur, un adaptateur d'impédance, à grande impédance d'entrée et très faible impédance de sortie. A ce niveau se situent, généralement, les commandes de cadrage vertical, qui agissent par superposition, au signal lui-même, d'une tension continue variable,

- les interrupteurs proprement dits,

- les circuits de commande du

découpage. Pour des raisons que nous développerons plus loin, la fréquence de découpage doit pouvoir être modifiée en fonction des caractéristiques des signaux d'entrée, et de la vitesse de balayage de la base de temps,

- les circuits de sortie, communs aux deux voies, et qui transmettent le signal traité vers l'unique entrée verticale de l'oscilloscope. Outre qu'ils abaissent l'impédance de sortie, pour minimiser les effets des capacités parasites, ces étages intro-

duisent parfois un gain en tension destiné à augmenter la sensibilité de l'oscilloscope,

- des circuits de synchronisation. Leur rôle sera expliqué à part.

Les modes découpé et alterné

On distingue deux modes de découpage des signaux, respectivement baptisés « mode alterné » et « mode découpé ».

Dans le mode alterné, chaque inversion de position des portes K_1 et K_2 (voir figures 1 et 2), donc chaque changement de canal, coïncide avec un retour de la dent de scie de la base de temps de l'oscilloscope, comme le montre la figure 3. Dans celle-ci, nous avons supposé, à titre d'exemple, qu'on appliquait une tension sinusoïdale sur l'entrée E_1 du commutateur, tandis que l'entrée E_2 est excitée par une tension triangulaire. Pour tout ce qui suit, la base de temps est considérée comme appartenant au type déclenché ; elle est réglée pour que chaque dent de scie du balayage démarre sur le niveau moyen d'un flanc ascendant du signal vertical.

A l'instant t_1 , premier retour de la base de temps sur la figure 3, les portes K_1 et K_2 commutent, et relient le canal 1 à l'amplificateur de sortie, dont elles isolent le canal 2. Le balayage suivant ne peut commencer qu'à l'instant t_2 , quand la sinusoïde appliquée en E_1 passe par le point A correspondant au seuil de déclenchement. Sur l'écran de l'oscilloscope apparaît alors, entre les instants t_2 et t_3 , toute la portion du signal 1 comprise entre les points A et B.

Un nouveau retour de la dent de scie entraîne alors la commutation de la porte, et applique le signal du canal 2 sur l'amplificateur vertical. Là encore, la portion des triangles comprise entre les instants t_3 et t_4 n'apparaît pas, puisque le spot reste éteint, à gauche de l'écran. Le déclenchement intervient au passage du signal triangulaire par le point C, et ce signal est affiché sur l'écran entre les instants t_4 et t_5 , correspondants à la portion CD de la courbe. A ce moment, un nouveau retour de la dent de scie fait repartir le cycle d'échantillonnages.

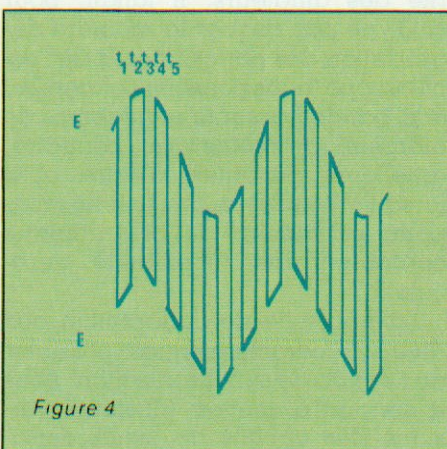
A la dernière ligne de la figure 3, nous avons représenté en traits pleins les courbes qui s'affichent successivement sur l'écran. Les zo-

nes pointillées correspondent aux temps d'arrêt du balayage.

Pour que dans le mode découpé, l'affichage donne à l'œil une impression de continuité, dépourvue de tout scintillement, il convient que l'intervalle de temps séparant deux passages du spot par les mêmes points de l'écran, n'excède pas une dizaine de millisecondes. Cela correspond à des vitesses de balayage de l'ordre de 1 ms/cm. Le mode alterné n'est donc pas applicable à des phénomènes lents.

Par ailleurs, l'exploitation de ce mode suppose un asservissement des commandes d'inversion du commutateur électronique, à la base de temps de l'oscilloscope associé, dont on doit par exemple extraire les dents de scie, ou leurs créneaux d'encadrement. C'était une contrainte assez gênante, compte-tenu de la nécessité d'adapter notre appareil à tous les oscilloscopes existants. Nous avons donc renoncé au mode alterné.

Dans le mode découpé, seul mis en œuvre ici, les temps d'échantillonnage ne coïncident plus avec les durées de chaque dent de scie. Le générateur de commande de la porte fonctionne de façon autonome, et, au cours de chaque balayage, les commutateurs K_1 et K_2 peuvent basculer de nombreuses fois entre les canaux 1 et 2. A chaque passage du spot, on observe alors, sur l'écran, un oscillogramme comme celui de la figure 4 : le signal E_1 est transmis pendant les intervalles du temps t_1 t_2 , puis t_3 t_4 , etc., tandis que le signal E_2



est transmis pendant les intervalles t_2 t_3 , puis t_4 t_5 , etc. Si la durée de passage des commutateurs K_1 et K_2 entre les positions 1 et 2 est très courte par rapport à la durée du balayage, les transitoires de commutation deviennent suffisamment peu lumineux pour rester imperceptibles à l'œil.

Le découpage de chaque trace, apparent sur la figure 4, serait gênant, et même dangereux par le risque de perdre une partie de l'information. Mais si la fréquence de découpage n'est pas un multiple exact de celle du balayage, les échantillons se déplacent entre deux passages du spot, et les courbes, grâce aux persistances jumelées de l'œil et de l'écran, apparaissent dans leur intégralité.

Les problèmes de synchronisation

Une synchronisation mal conçue de la base de temps, risque d'entraîner soit l'impossibilité de stabiliser les traces sur l'écran, soit, ce qui devient plus vicieux parce que moins manifeste, une représentation erronée des phases relatives des deux signaux. Pour préciser ce dernier point, reprenons l'exemple d'un signal sinusoïdal sur l'entrée 1, et

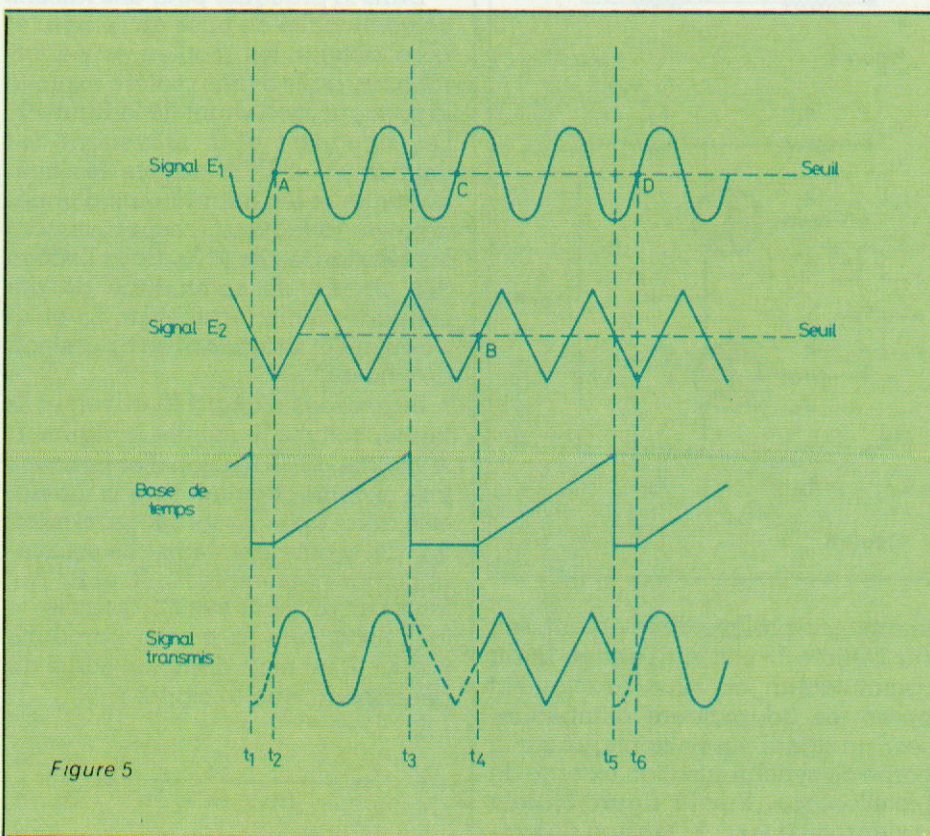
d'un signal triangulaire sur le canal 2, mais en admettant cette fois un déphasage non nul entre les deux tensions, comme le montre la figure 5. Les seuils de déclenchement demeurent réglés sur le niveau moyen du flanc ascendant.

A l'instant t_1 correspondant à un retour de balayage, les portes basculent sur le canal 1. Le premier déclenchement suivant de la base de temps intervient en t_2 , au point A de la sinusoïde. Sur l'écran, on affi-



chera donc la portion de sinusoïde comprise entre les instants t_2 et t_3 .

En t_3 , les portes commutent sur le canal 2. Le balayage reste en attente jusqu'à l'instant t_4 , qui coïncide avec le passage des triangles par le point B. Sur l'écran, est alors affichée la portion du signal triangulaire comprise entre les instants t_4 et t_5 , jusqu'à ce qu'intervienne une nouvelle inversion des portes.



Finalement, les balayages commençant respectivement en A pour la sinusoïde et en B pour les triangles, la configuration observée sur l'écran est celle de la figure 6. On voit que la relation de phase n'est pas respectée, puisque les deux tensions paraissent ici en phase.

Le remède, heureusement, est simple : au lieu de laisser fonctionner l'oscilloscope en synchronisation

chronisation est prélevée sur le canal 1, à déclencher successivement la base de temps en des points tels que 'A et C. En même temps, on élimine les transitoires de commutation, sur lesquels aurait toutes chances de se synchroniser la base de temps.

La commutation par transistors bipolaires

Il existe bien des moyens pratiques de réaliser, sous forme électronique, les interrupteurs K_1 et K_2 de la figure 1 : diodes, transistors bipolaires, transistors à effet de champ, etc. Le deuxième cas étant celui que nous avons retenu, nous précisons ici les modalités de son exploitation, et les problèmes éventuellement rencontrés. Rappelons que le sujet a déjà été abordé sous un angle très général, dans un précédent article de la revue (R.P.-E.L. n° 419).

À l'état saturé, un transistor se comporte pratiquement comme un interrupteur fermé : la tension entre collecteur et émetteur devient presque nulle, et le courant de collecteur ne dépend que des circuits extérieurs. À l'état bloqué, il se rapproche d'un interrupteur ouvert : aucun courant ne le traverse. On peut donc utiliser des transistors pour réaliser électroniquement les interrupteurs K_1 et K_2 de la figure 1.

Dans la pratique, pour des raisons de commodité de mise en œuvre, et pour obtenir les meilleures performances, nous avons préféré exploiter la configuration shunt de la figure 7. Les signaux 1 et 2, provenant des entrées E_1 et E_2 à travers les atténuateurs et les adaptateurs d'impédances, attaquent respectivement les résistances R_1 et R_3 . Sous l'action des circuits de commande de découpage, les interrupteurs K_1 et K_2 s'ouvrent et se ferment en opposition de phases.

Supposons d'abord K_1 ouvert et K_2 fermé, comme le montre la figure 7. À l'évidence, la tension d'entrée v_2 se trouve court-circuitée vers la masse, et n'atteint pas la sortie. La tension v_1 , elle, y parvient. Mais elle est atténuée par l'ensemble R_1 , R_2 et R_4 , qui forme un diviseur résistif, à cause de la liaison vers la masse introduite par K_2 . Il ne reste donc, en sortie du découpeur, que le signal :

$$v_s = \frac{R_4}{R_1 + R_2 + R_4} v_1$$

De la même façon, lorsque K_1 se ferme et que K_2 s'ouvre, le signal v_2 n'est transmis qu'avec atténuation, et on dispose en sortie de la tension :

$$v_s = \frac{R_2}{R_3 + R_4 + R_2} v_2$$

Comme, par raison de symétrie des deux canaux, on choisit toujours $R_1 = R_3$ et $R_2 = R_4$, ces deux rapports sont égaux. Il ne restera donc qu'à en tenir compte en comprenant l'atténuation introduite par un gain obtenu soit dans les étages adaptateurs, soit dans l'amplificateur de sortie.

Sous forme électronique, les circuits de découpage théoriques de la figure 7 deviennent, avec des transistors, ceux de la figure 8, utilisant les NPN T_1 et T_2 . À travers les résistances de bases R_5 et R_6 , ceux-ci reçoivent les tensions de commande en créniaux, qui évoluent entre la masse et $+V$. La tension V doit être choisie, compte-tenu des valeurs de R_5 et R_6 , pour garantir la saturation de T_1 ou de T_2 , sans pour autant entraîner une sursaturation. En effet, dans ce dernier cas, le stockage des charges dans la base introduirait un retard au blocage, donc des ennuis de commutation (deux transistors simultanément conducteurs pendant les inversions, par exemple).

Le cahier des charges

Il a été étudié pour aboutir à un appareil adapté à la gamme des oscilloscopes dont disposent la majorité des amateurs. Il fallait, pour cela, ne pas risquer la moindre dégradation des performances de l'oscilloscope (nous pensons notamment à la bande passante et au temps de montée), et même, au contraire, améliorer certaines d'entre elles lorsqu'elles sont un peu insuffisantes pour les besoins de l'électronique contemporaine (sensibilité verticale).

La nécessité de l'adaptation aux diverses caractéristiques possibles de l'entrée de synchronisation, nous a conduit à prévoir plusieurs versions des circuits de synchronisation. Précisons ici ces quelques problèmes.

Bande passante résultante de l'ensemble oscilloscope-commutateur

On sait que si deux amplificateurs à large bande A_1 et A_2 , offrant res-

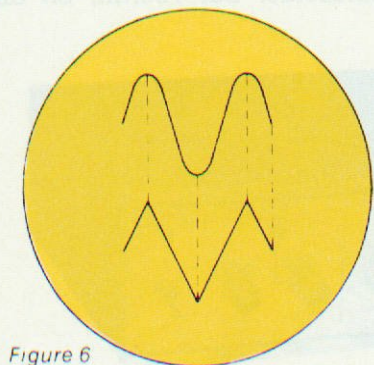


Figure 6

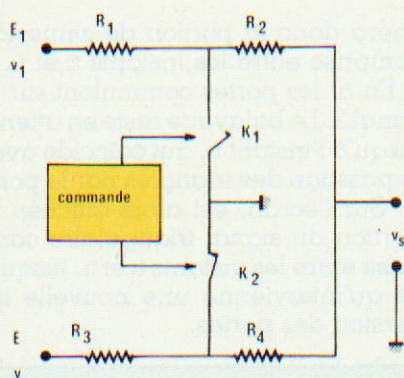


Figure 7

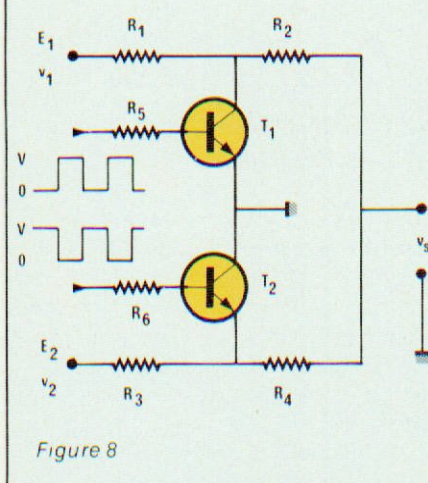


Figure 8

interne, on prélève directement, soit sur l'entrée E_1 soit sur l'entrée E_2 du commutateur (ou plus exactement après les adaptateurs d'impédances), un signal qui est appliqué sur la borne de synchronisation externe de l'oscilloscope. Sur la figure 5, cela revient, au cas où la tension de syn-

Réalisation

pectivement, à -3 dB, des fréquences supérieures de coupure f_1 et f_2 , sont connectés en cascade, la fréquence de coupure résultante est donnée par la relation :

$$f = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{f_1}\right)^2 + \left(\frac{1}{f_2}\right)^2}}$$

Les temps de montée (réponse à un échelon unité) sont, par ailleurs, liés à la fréquence de coupure par la relation :

$$\tau = \frac{2,2}{2 \pi f} = \frac{0,35}{f}$$

(un oscilloscope, par exemple, doté d'une bande passante de 10 MHz, offre un temps de montée de 35 ns). On peut en déduire le temps de montée θ d'un ensemble connecté en cascade, en fonction des temps de montée θ_1 et θ_2 de chaque élément :

$$\tau = \sqrt{\tau_1^2 + \tau_2^2}$$

De ces relations, on peut déduire l'incidence de l'adjonction d'un commutateur électronique à un oscilloscope donné, lorsqu'on connaît les caractéristiques de ces deux appareils. À titre d'exemple, nous avons résumé, dans le tableau de la figure 9, les fréquences de coupure obtenues à -3 dB, lorsqu'on couple un oscilloscope de 10 MHz à différents commutateurs électroniques de bande passante croissante. Le même tableau donne aussi les temps

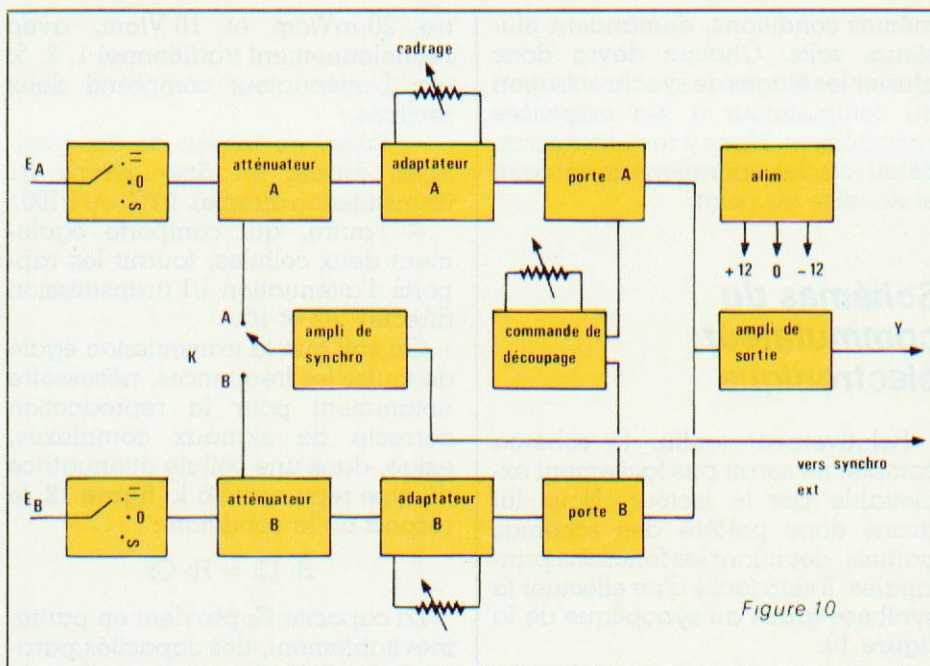


Figure 10

de montée de l'ensemble. Il apparaît clairement qu'un commutateur de 10 MHz conduit à une dégradation sensible des performances. Avec les 15 MHz que nous garantissons pour notre réalisation, les résultats s'améliorent déjà de façon visible. Ceux qui pourront peaufiner les réglages jusqu'aux 24 MHz du prototype, retrouveront très sensiblement les caractéristiques de leur oscilloscope utilisé seul.

Le problème de la sensibilité

En la matière, les progrès observés depuis quelques années sont presque foudroyants. La plupart des oscilloscopes actuels, mêmes de début de gamme, offrent des sensibili-

tés de 20 mV/cm, et parfois mieux.

Voici peu de temps encore, cela n'était qu'exceptionnel, dans la gamme des prix qui concerne les amateurs. On rencontrera donc encore, dans beaucoup de laboratoires, des appareils qui ne descendent pas en-dessous de 50 mV/cm, voire même 100 mV/cm. Pour certaines applications, cette sensibilité se révèle insuffisante, et nous pensons qu'il est bon d'accéder aux 20 mV/cm.

Nous avons donc choisi d'obtenir ce résultat par le biais du commutateur, qui apporte un gain global de 5, en tension, sur chaque canal. On arrivera donc à 20 mV/cm en réglant l'oscilloscope sur 100 mV/cm.

Les circuits de synchronisation

Un oscilloscope n'est agréable d'emploi que s'il est possible de verrouiller, sans acrobatie, même des signaux n'apparaissant qu'avec une faible amplitude sur l'écran : 3 ou 4 millimètres, par exemple. Or, l'usage du commutateur électronique exige, comme nous l'avons vu, le recours à une synchronisation externe : on devra donc tenir compte de la sensibilité de l'entrée correspondante.

Or, en ce domaine, les plus grandes disparités existent. Certains appareils se synchronisent très bien avec un signal externe de quelques dizaines de millivolts seulement, jusqu'aux limites supérieures de la bande passante. D'autres, dans les

f commutateur (MHz)	f résultant (MHz)	τ résultant (ns)
8	6,24	56,0
10	7,08	49,5
12	7,68	45,5
14	8,14	43,0
16	8,48	41,3
18	8,74	40,0
20	8,94	39,1
24	9,14	37,9

Figure 9 : bande passante résultante avec un oscilloscope de 10 MHz (temps de montée 35 ns).

mêmes conditions, demandent plusieurs volts. Chacun devra donc ajuster les étages de synchronisation du commutateur à ses exigences particulières. Nous y reviendrons en détail lors des opérations de câblage et de mise au point.

Schémas du commutateur électronique

Relativement touffu, le schéma complet ne serait pas facilement exploitable par le lecteur. Nous lui avons donc préféré des schémas partiels, détaillant les fonctions principales. Il sera facile d'en effectuer la synthèse grâce au synoptique de la figure 10.

Circuits d'entrée et atténuateurs

On les trouvera à la figure 11. Seul un canal a été représenté, puisque l'autre lui est identique.

Le commutateur K_1 , placé sur l'entrée, permet soit la liaison directe (position 1), ce qui autorise la transmission de la composante continue ; soit le passage à travers C , pour les seules tensions alternatives ; soit, enfin, la déconnexion des bornes d'entrée, ce qui place l'entrée de l'amplificateur à la masse, par l'intermédiaire de la résistance R_9 .

On trouve ensuite un atténuateur compensé à 9 positions, K_2 , qui donne les sensibilités comprises en-

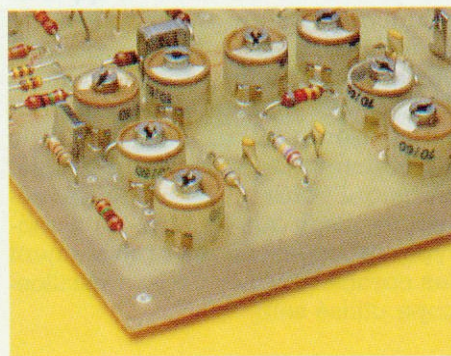
tre 20 mV/cm et 10 V/cm, avec l'échelonnement traditionnel 1, 2, 5, etc. L'atténuateur comprend deux sections :

- l'une, au moyen de deux cellules, fournit les atténuations 1/1 (transmission directe), 1/100 ou 1/100,
- l'autre, qui comporte également deux cellules, fournit les rapports d'atténuation 1/1 (transmission directe), 1/2 et 1/5.

On sait que la transmission égale de toutes les fréquences, nécessaire notamment pour la reproduction correcte de signaux complexes, exige, dans une cellule atténuatrice du type représenté à la figure 12, le respect de la condition :

$$R_1 C_1 = R_2 C_2$$

La capacité C_2 provient en partie, inévitablement, des capacités parasites de câblage, et de celles de



l'étage d'entrée. On doit artificiellement l'augmenter, surtout aux forts rapports d'atténuation, pour que les condensateurs série ne deviennent

pas trop faibles, donc irréalisables.

On peut s'interroger sur l'utilité des condensateurs ajustables C_1 , C_4 , C_7 et C_{10} . Ils servent à rendre égales les capacités résultantes d'entrée dans toutes les positions du com-

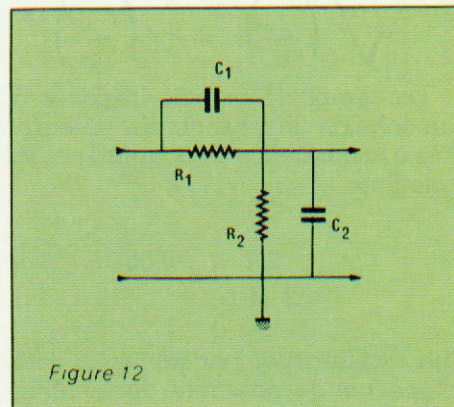


Figure 12

mutateurs K_2 . Cette propriété est indispensable lorsqu'on utilise une sonde atténuatrice, qui comporte elle-même une compensation en fréquence ; celle-ci, évidemment, ne peut pas être retouchée pour chaque sensibilité du commutateur !

Les étages adaptateurs d'impédance

Là encore, la figure 13 ne représente que l'un d'entre eux, l'autre étant rigoureusement identique.

L'impédance d'entrée, vue par la sortie de l'atténuateur, est fixée à 1 M Ω à l'aide de la résistance R_9 . On trouve ensuite un circuit destiné à protéger le FET T_1 contre les surtensions. Montées avec des polarités contraires, les diodes D_1 et D_2 , modèles au silicium de faible capacité, limitent à $\pm 0,7$ volt l'excursion maximale sur la grille du FET. Le courant maximal qui les traverse, pour une surtension accidentelle de 400 volts (limite supérieure acceptable), est limité à 4 mA environ par la résistance R_{10} . Ici encore, il faut un réseau de compensation en fréquence, à cause des capacités des diodes et du transistor à effet de champ : c'est le rôle du condensateur C_{13} .

Le FET présente une impédance d'entrée complexe, susceptible de devenir négative à certaines fréquences élevées, et d'entraîner une entrée en oscillations. On compense cette impédance négative par la résistance R_{11} .

Le transistor à effet de champ, vis-à-vis de l'amplification verticale, travaille en drain commun,

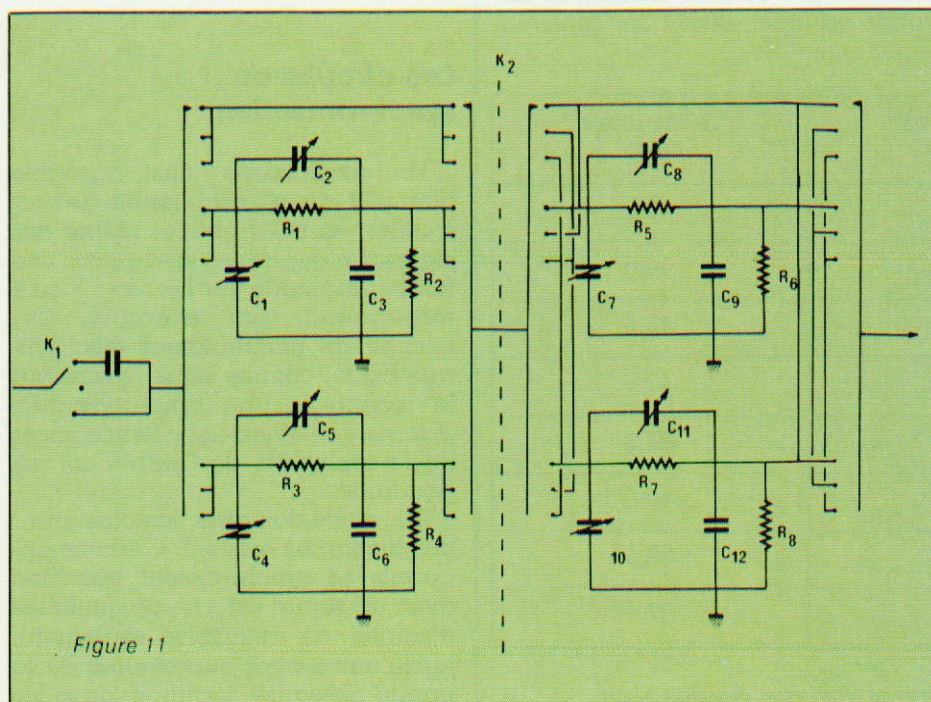


Figure 11

Réalisation

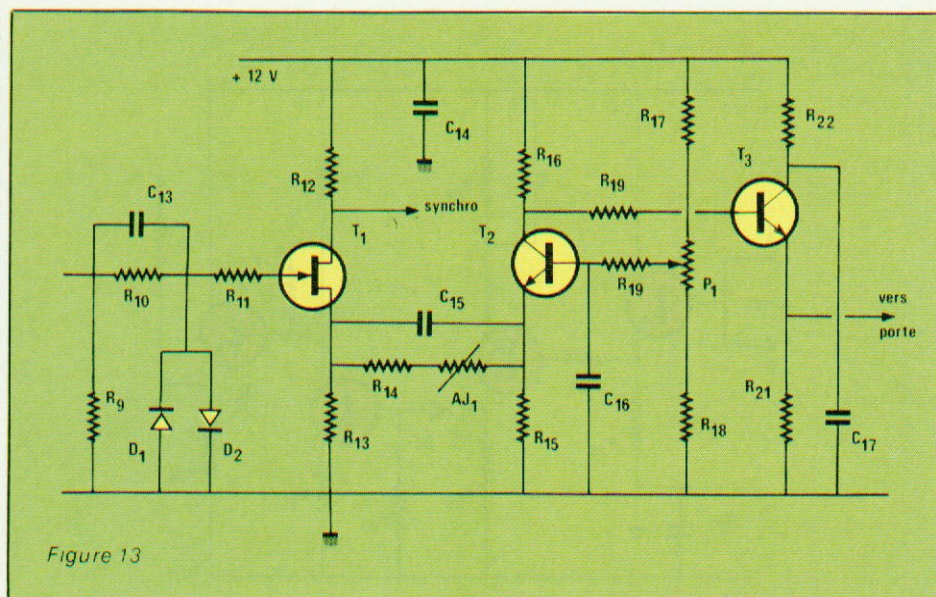


Figure 13

puisqu'on recueille le signal sur sa source (nous expliquerons ultérieurement le rôle de R_{12}). Il attaque à son tour le transistor NPN T_2 utilisé, lui, en base commune, donc avec une faible impédance d'entrée.

Deux réglages interviennent au niveau de T_2 . Le premier, à ajuster une fois pour toutes lors de la mise au point, met en jeu l'ajustable AJ_1 . En dosant le rapport d'atténuation introduit par le couplage entre T_1 et T_2 , AJ_1 commande le gain de l'étage, et, finalement, celui de toute la chaîne amplificatrice. Une fois encore, un condensateur (C_{15}), compense les capacités parasites.

Le deuxième réglage, accessible de l'extérieur, constitue la commande de cadrage vertical. Il agit, grâce au potentiomètre P_1 , en fixant la polarisation de base de T_2 , donc le courant de repos de ce transistor, et son potentiel moyen de collecteur. Vis-à-vis de l'alternatif, la base est énergiquement découplée par C_{16} .

Les signaux sortant à haute impédance du collecteur de T_2 , il est nécessaire de les reprendre à travers l'étage à collecteur commun T_3 , avant de les transmettre aux portes de commutation.

On notera, dans cette partie du montage, le découplage de l'ensemble T_1, T_2 par le condensateur C_{14} , et celui de T_3 par l'ensemble R_{22} et C_{17} .

Les circuits de découpage

Comme la partie « commande » est ici, commune aux deux canaux, nous avons, dans la figure 14, représenté l'ensemble des deux voies.

L'horloge, qui fixe la fréquence de découpage, s'articule autour d'un circuit 555, très classiquement utilisé en multivibrateur astable. L'inverseur K_3 donne accès à deux gam-

mes de fréquences, en sélectionnant l'un ou l'autre des condensateurs de temporisation C_{20} et C_{21} . A l'intérieur de chaque gamme, le potentiomètre P_2 autorise une variation continue de la fréquence.

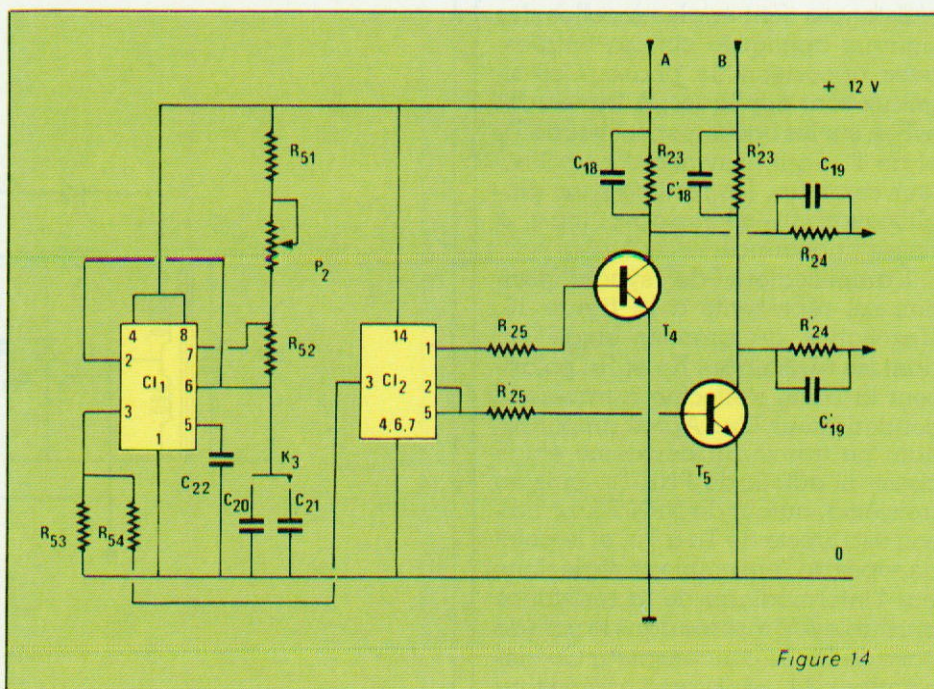


Figure 14

Prélevés sur la sortie 3 du 555, les tops d'horloge excitent une bascule bistable, qui utilise la moitié d'un circuit intégré 4013. Sur les sorties Q et $\bar{Q}$, on dispose donc de créniaux rigoureusement symétriques, et en opposition de phases. À travers les résistances R_{25} et R'_{25} , ces créniaux commandent respectivement les bases des transistors T_4 et T_5 , les faisant alternativement passer du blocage à la saturation, donc de la situation d'interrupteur ouvert à celle d'interrupteur fermé.

On reconnaîtra, dans l'ensemble R_{23}, R_{24}, R'_{23} et R'_{24} , les résistances dont le rôle a été expliqué aux figures 7 et 8. Tous ces éléments introduisant d'innombrables capacités parasites, il convient encore de prévoir des circuits de correction : ils mettent en jeu les condensateurs C_{18}, C_{19}, C'_{18} et C'_{19} .

Les étages de sortie

Ils sont, évidemment, communs aux deux canaux, puisque se situant après le découpage. On en trouvera le schéma dans la figure 15.

Les signaux découpés, aux sorties R_{24} et R'_{24} , sont tour à tour appliqués sur la base du transistor T_6 , utilisé en collecteur commun, donc en adaptateur d'impédances. Ils attaquent ensuite la base du PNP T_7 , alimenté à la fois sous + 12 volts (à travers la charge d'émetteur R_{52}) et sous - 12 volts (charge de collecteur R_{51}). Un découplage d'émetteur par le petit condensateur C_{23} élargit la bande passante vers les fréquences élevées.

Il convient, lorsqu'aucun signal n'est appliqué sur les entrées, et que les potentiomètres de cadrage se trouvent à mi-course, de disposer d'un potentiel nul sur la sortie générale du commutateur. Ceci oblige à introduire, dans les étages de sortie, un décalage de la tension continue de polarisation. On y parvient en insérant, dans la liaison de T_7 vers T_8 , la diode Zener DZ , dont le courant de polarisation est déterminé par R_{53} .

La deuxième amplification s'obtient dans le NPN T_8 , dont le gain en tension est fixé par le rapport des résistances d'émetteur et de collecteur, R_{54} et R_{32} . Enfin, T_9 , utilisé en collecteur commun, délivre les signaux de sortie à basse impédance.

L'amplificateur de synchronisation

Nous avons, dans la description des étages d'entrée, signalé la présence des résistances R_{12} et R'_{12} , chargeant les drains des transistors à effet de champ T_1 et $T'1$. Comme ces résistances sont égales à celles des signaux appliqués sur les entrées, avec opposition de phase. Ces signaux sont appliqués, à travers R_{36} et R'_{36} , sur les bases respectives de T_{10} et de T'_{10} , qui, travaillant en collecteur commun, les restitue sans amplification ni déphasage, mais à basse impédance.

L'amplificateur de synchronisation est représenté à la figure 16. L'excitation du premier étage T_{11} , dont les résistances R_{38} et R_{39} polarisent la base, s'effectue à travers le condensateur C_{25} . Après amplification, on trouve un deuxième étage construit autour du PNP T_{12} , puis un troisième, autour du NPN T_{13} . La liaison est directe de T_{12} à T_{13} , et le point de repos de l'ensemble se règle donc par l'intermédiaire de la résistance ajustable AJ_2 , insérée dans le pont de base de T_{12} . Le condensateur C_{27} , découplant la résistance d'émetteur

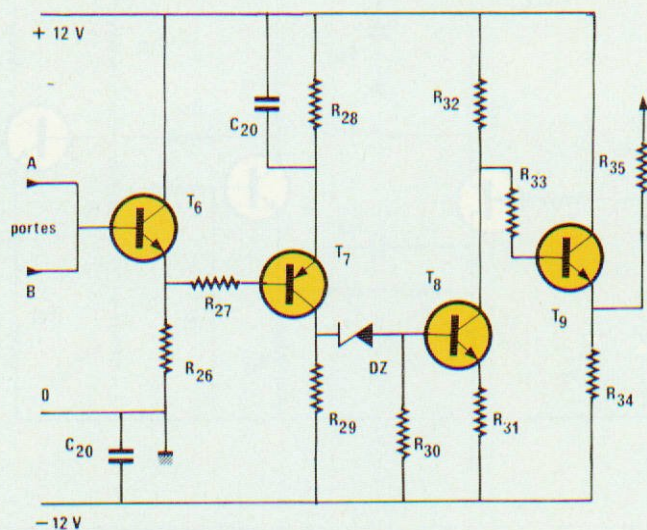


Figure 15

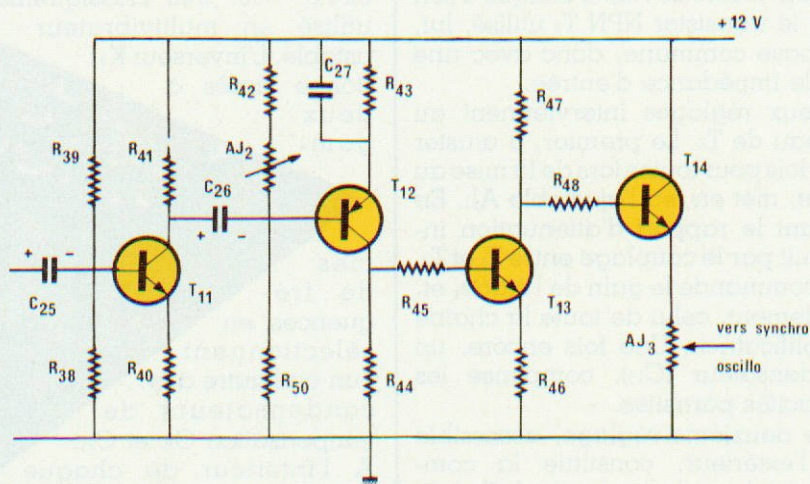


Figure 16

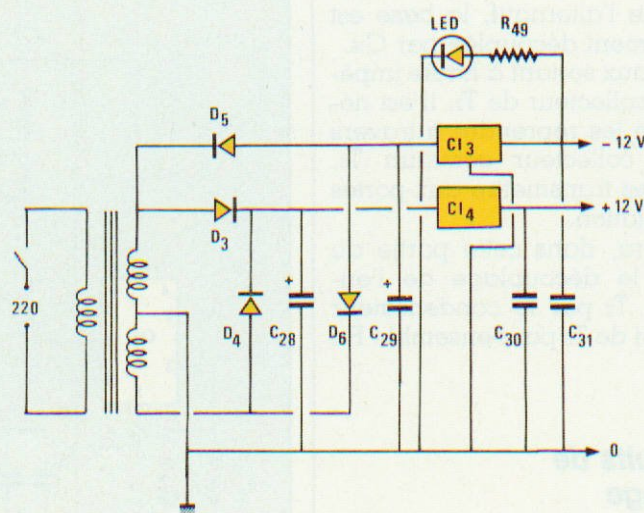


Figure 17

R₄₃, élargit la bande passante vers les fréquences élevées.

La sortie, enfin, est prise sur le collecteur commun T₁₄. On dose le niveau, en fonction des caractéristiques de l'oscilloscope associé, par l'ajustable AJ₃.

On remarquera qu'au total, l'amplificateur du synchronisation introduit un déphasage de 180°. Compte tenu de celui que provoquent les FET T₁ et T_{1'}, la sortie synchro se retrouve ainsi en phase avec les entrées : les commandes « synchro + » et « synchro - » de l'oscilloscope, conservent donc leurs polarités.

Les alimentations

Le fonctionnement des divers sous ensembles du commutateur requiert, nous l'avons vu, deux tensions d'alimentation symétriques par rapport à la masse, de + 12 volts et - 12 volts. Elles sont élaborées de

façon très simple, comme le montre la figure 17.

Les deux demi-secondaires de 12 volts du transformateur TR, donnent, après redressement par D₃, D₄, D₅ et D₆, les tensions positives et négatives que filtrent les condensateurs C₂₈ et C₂₉. Deux circuits intégrés 7812 et 7912 assurent la régulation du + 12 volts et du - 12 volts respectivement. C₃₀ et C₃₁ améliorent, après stabilisation, la réponse aux appels transitoires de courant.

La diode électroluminescente utilisée comme témoin de mise sous tension, et polarisée à travers R₄₉, est insérée dans la section - 12 volts.

Les circuits imprimés et leur câblage

Trois circuits imprimés se partagent l'ensemble des composants du commutateur.

Le premier, et le plus important, rassemble presque tout, à l'exception de l'alimentation, et de l'amplificateur de synchronisation. On en trouvera le dessin à la figure 18, et le schéma d'implantation à la figure 19. Il convient impérativement de respecter la disposition et le tracé que nous donnons : l'un et l'autre conditionnent l'importance des capacités parasites, donc le choix des nombreux condensateurs de compensation.

Quelques difficultés, cependant, peuvent naître lors de l'approvisionnement des condensateurs ajustables des atténuateurs d'entrées.

Ceux que nous avons choisis offrent l'avantage d'un assez faible coefficient de température, et l'inconvénient d'une certaine fragilité : il ne faut pas les tourner plusieurs fois à

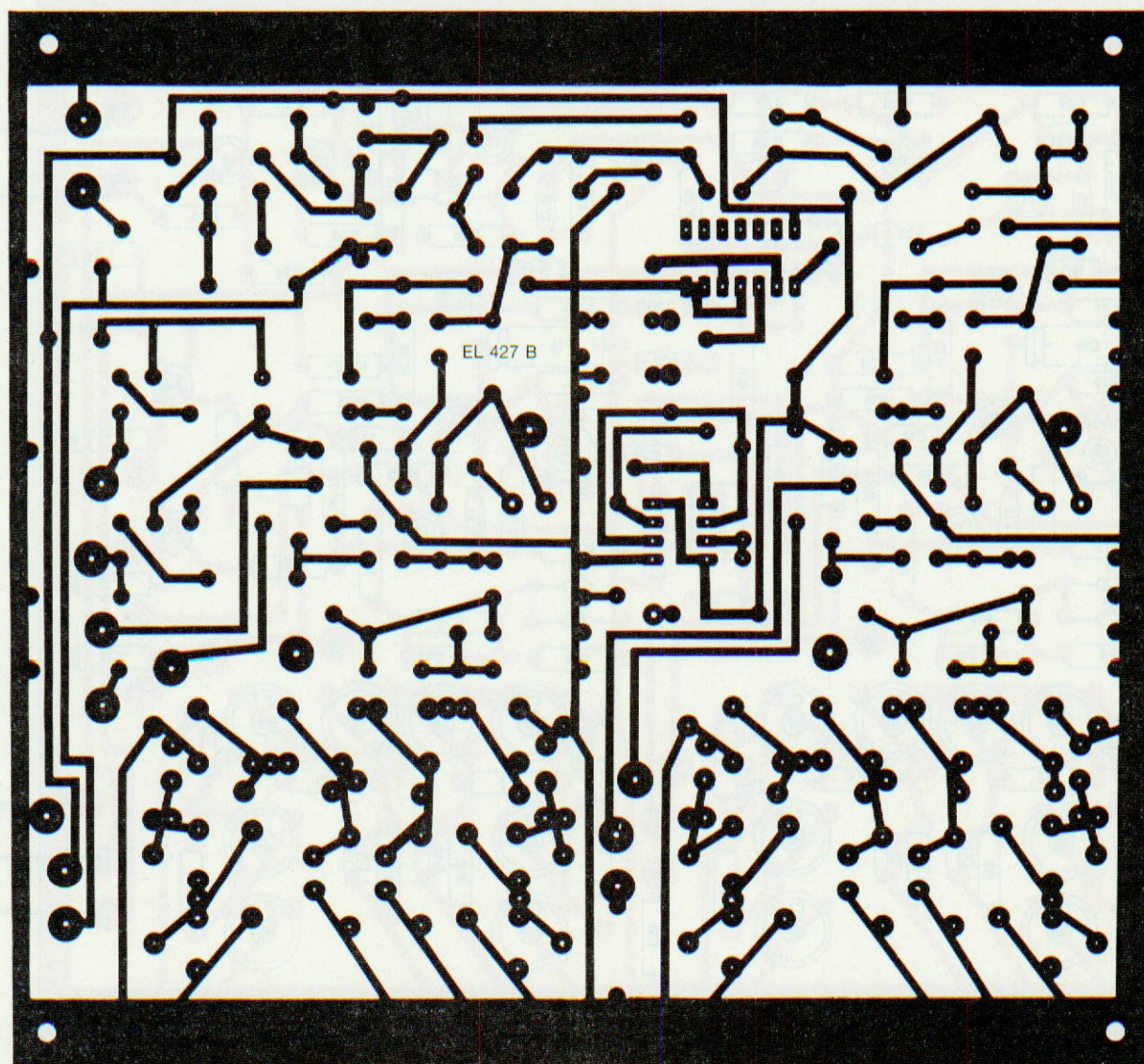


Figure 18

tort et à travers, mais rechercher doucement le point de réglage optimal.

Pour les lecteurs qui disposeraient d'autres modèles de condensateurs ajustables, de taille plus petite, le remplacement est possible, à condition d'observer la même disposition générale, et, en particulier, de ne pas changer la place du centre de chaque condensateur.



De petite taille, le circuit de l'amplificateur de synchronisation ne pose aucun problème particulier. On trouvera le dessin de son circuit à la figure 20, et l'implantation des composants à la figure 21.

Enfin, les figures 22 et 23 concernent l'alimentation. On veillera attentivement à l'orientation des régulateurs de tension, dont le brochage est différent pour la version positive (7812) et pour la version négative (7912).

Les premiers réglages

On aura tout intérêt à effectuer les premiers réglages, et quelques contrôles, sur les sous-ensembles séparés, avant les interconnexions finales et la mise en coffret. Ceci permettra de déceler à temps des erreurs possibles, et d'y remédier sans avoir à tout démonter.

La plaquette d'alimentation

Elle doit fonctionner du premier coup, et ne nécessite aucun réglage.

En l'alimentant pas le transformateur, on vérifiera que les sorties délivrent bien + 12 volts et - 12 volts. Des écarts de l'ordre de 10 %, imputables aux tolérances sur les régulateurs, ne présentent aucun inconvénient pratique.

L'amplificateur de synchronisation

Après l'avoir alimenté sous + 12 volts par un branchement provisoire, on l'attaquera à l'aide d'un générateur BF réglé sur quelques kilohertz, et on observera, à l'oscilloscope, les signaux sur la sortie, en réglant provisoirement AJ_3 pour le niveau maximal.

En augmentant l'amplitude des signaux d'entrée, on parviendra à l'écrêtage : ceci permet, par AJ_2 , d'ajuster la polarisation de T_{12} , donc celle de tous les étages qui suivent.

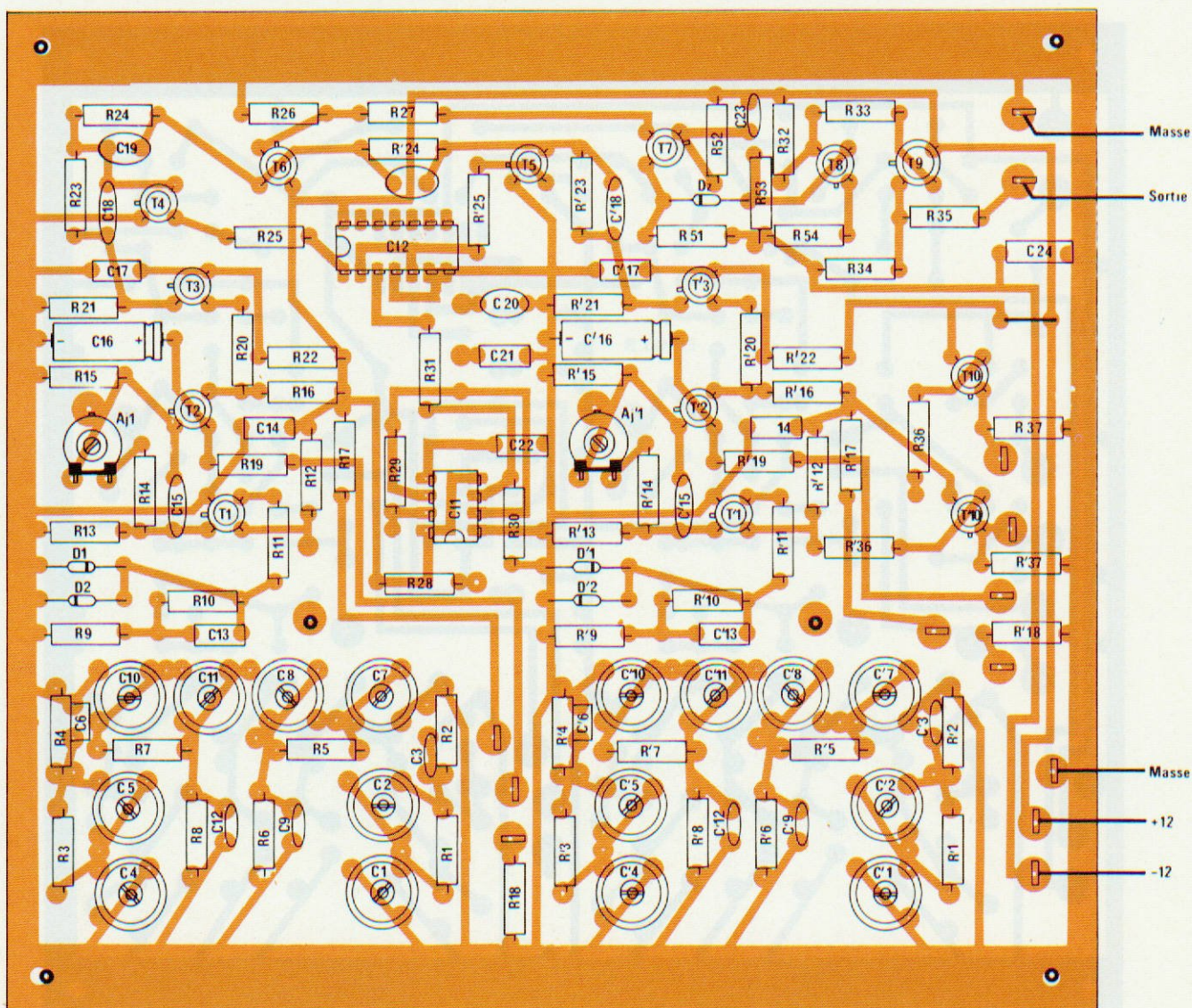


Figure 19

Réalisation

Les oscillogrammes A et B illustrent ce travail.

En A, l'écrêtage unilatéral indique une polarisation mal choisie. En retouchant AJ_2 , on doit obtenir les résultats illustrés en B. Le gain de l'ensemble, comme on peut le vérifier en diminuant l'amplitude du générateur pour supprimer l'écrêtage, est voisin de 30 : il suffira à la majorité des oscilloscopes, et devra même, parfois, être réduit par l'intermédiaire de AJ_3 .

On peut dès maintenant, d'ailleurs, vérifier que l'amplificateur de synchronisation convient bien à l'oscilloscope utilisé. Pour cela, on réalisera le montage de la figure 24. Le générateur BF délivre des sinusoïdes d'environ 10 mV crête à crête ce qui correspondra, après traitement par l'ensemble commutateur-oscilloscope, à une hauteur de 5 mm sur l'écran. Les signaux du générateur traversent l'amplificateur de synchronisation, dont la sortie est reliée à deux entrées de l'oscilloscope : l'entrée verticale, d'une part, afin d'afficher une trace sur l'écran ; l'entrée de synchronisation externe, d'autre part. En diminuant progressivement la tension de sortie par AJ_3 , et en retouchant le seuil de déclenchement sur l'oscilloscope, on déterminera l'amplitude minimale permettant de stabiliser l'oscillogramme.

Si d'aventure — mais c'est peu probable — le gain maximal de l'amplificateur de synchronisation ne permettait pas un déclenchement sans problème, il faudrait augmenter le gain. On y parviendrait en augmentant la résistance R_{41} , et éventuellement aussi R_{47} (passer à 4,7 ou 5,6 k Ω au lieu de 3,3 k Ω).

Cette opération modifie la bande passante, et nécessite de modifier la correction de fréquence, en choisissant une capacité un peu plus élevée pour C_{27} (de 100 pF à 220 pF). On en sélectionnera la valeur optimale en signaux rectangulaires. Le montage d'essai reste le même que sur la figure 24, mais le générateur délivre des créneaux d'environ 20 mV crête à crête.

Si la capacité de C_{27} est bien choisie, les créneaux, en sortie de l'amplificateur de synchronisation, reproduisent fidèlement ceux de l'entrée, comme dans l'oscillogramme C. Une capacité insuffisante conduit aux déformations illustrées par l'oscillogramme D (augmentation des temps de montée et de descente, avec des arrondis en fin de transi-

Figure 20

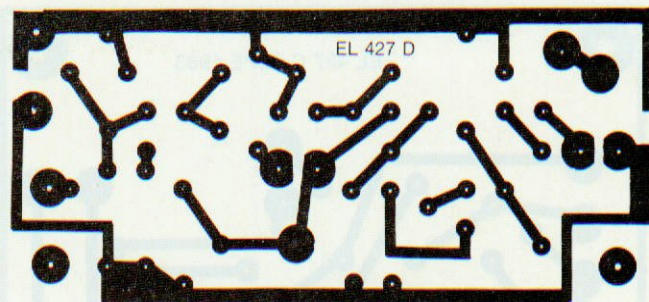
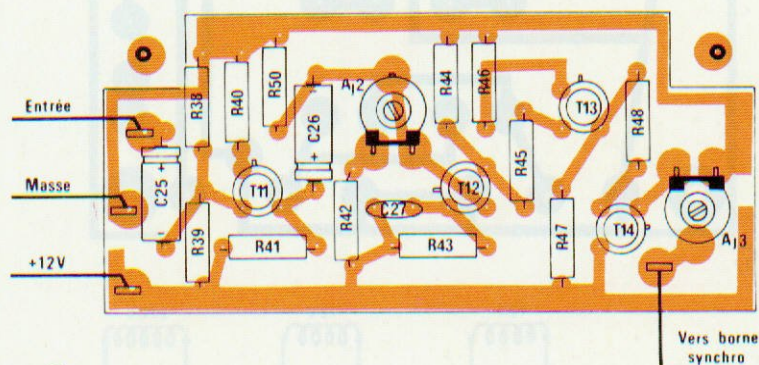


Figure 21



tions). Au contraire, une capacité trop grande donne naissance à des dépassements, comme dans l'oscillogramme E.

La plaquette principale

Pour cette phase des essais, on réalisera le montage provisoire de la figure 25. Le même signal attaque, simultanément, les deux entrées E_1 et E_2 de la plaquette principale (directement aux bornes de R_9 et de R'_9 , puisque les atténuateurs d'entrée ne sont pas en place), et l'entrée de l'amplificateur de synchronisation. On choisira, dans tous les cas énumérés ci-dessous, sauf

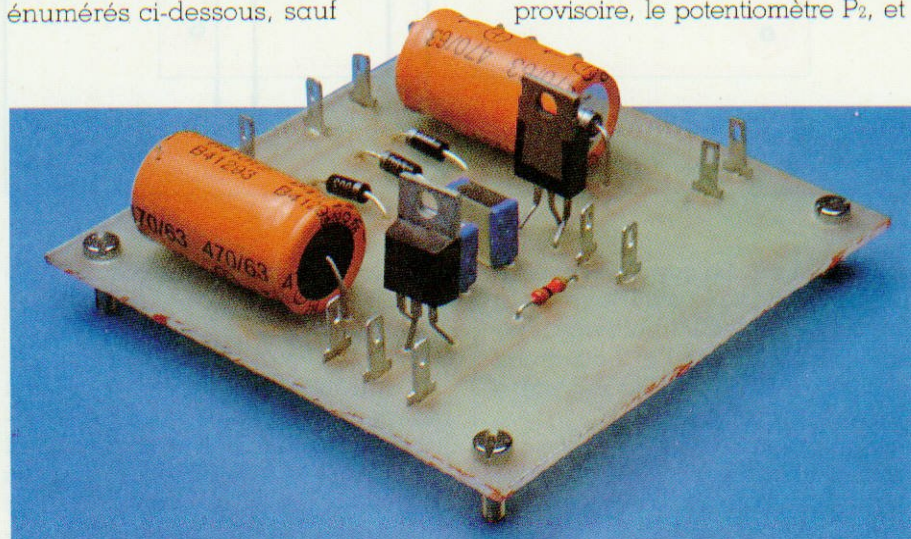
le premier, une amplitude d'environ 40 mV crête à crête.

Contrôle des circuits de protection

Il s'agit, en augmentant progressivement l'amplitude d'entrée de 40 mV, à plusieurs volts ou plusieurs dizaines de volts, de vérifier l'action des diodes de protection D_1 , D_2 , D'_1 et D'_2 . Pour cela, on observera le signal (sinusoïdal ou triangulaire) sur la grille du FET T_1 , puis sur celle de T'_1 . L'oscillogramme F montre les signaux qu'on doit observer.

Contrôle de la commande de découpage

On connectera, toujours de façon provisoire, le potentiomètre P_2 , et le



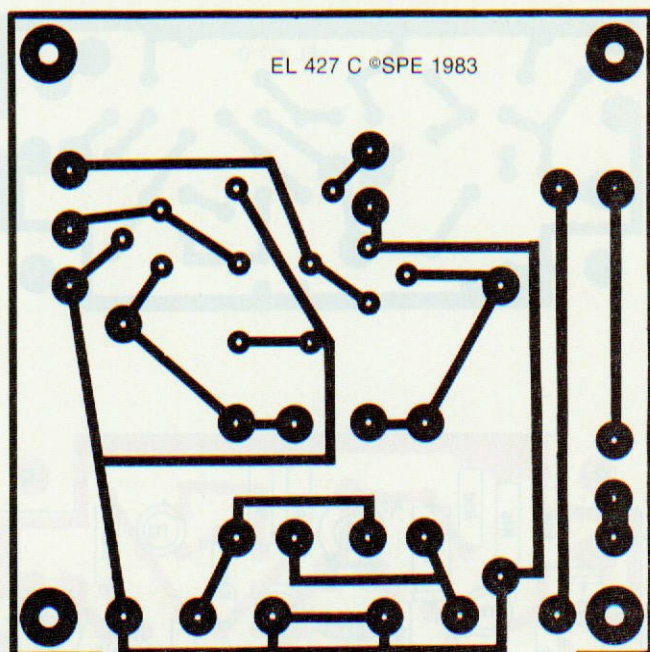


Figure 22

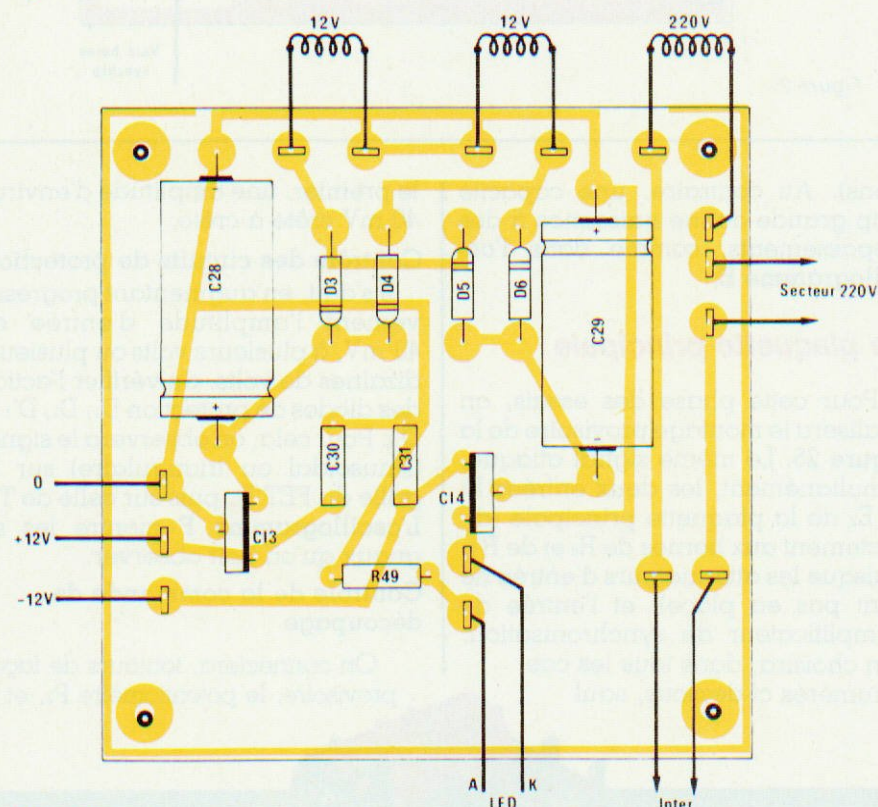


Figure 23

commutateur K. Le contrôle consiste à vérifier les signaux d'horloge sur la sortie 3 du circuit Cl₁ (multivibrateur 555), et sur les sorties 1 et 2 du circuit Cl₂ (bascule 4013). On se reportera aux oscillogrammes G et H.

Par commutation de K (choix des gammes) et par le jeu de P₂ (réglage fin) on doit, à $\pm 20\%$, couvrir les gammes de fréquence annoncées

dans notre résumé des caractéristiques.

Réglage du gain global

L'entrée de l'oscilloscope est maintenant réglée sur une sensibilité de 100 mV/cm, ce qui correspond au cas normal d'utilisation. Sur les deux entrées du commutateur (montage de la figure 25), on appli-

que une sinusoïde d'exactly 40 mV crête à crête, à 1000 Hz environ. Si l'oscilloscope n'offre pas une sensibilité suffisante pour cette mesure, on pourra employer un millivoltmètre alternatif.

Le réglage du gain se fait par l'intermédiaire des résistances ajustables AJ₁ et AJ₂, de façon à obtenir, pour chaque trace, une hauteur de 2 cm exactement, sur l'écran.

Contrôle des commandes de cadrage.

En agissant sur les potentiomètres P₁ et P₂, on vérifiera qu'il est possible de décaler chaque trace largement du haut en bas de l'écran (l'excursion maximale doit atteindre plusieurs fois la hauteur totale), de façon à peu près symétrique.

En cas d'une très grande dissymétrie, il faudrait incriminer les FET T₁ ou T₂, et la dispersion de leurs I_{DSS}. Le remède, simple, consiste à modifier l'une ou l'autre des résistances R₁₂ et R₁₈ branchées en talon avec P₁ (R₁₂ et R₁₈ pour le deuxième canal).

Contrôle et réglage de la bande passante

Il est nécessaire, pour ce contrôle, de disposer de signaux rectangulaires à 1 MHz au moins, à très faibles temps de montée et de descente (10 ns au maximum). Si le générateur du laboratoire n'offre pas semblables caractéristiques (ce qui est probable pour les temps de transition), on pourra facilement construire un petit oscillateur avec des circuits logiques TTL, ou avec un comparateur rapide. L'amplitude délivrée, là encore, sera de l'ordre de 40 mV crête à crête.

On commencera par contrôler les étages de préamplification, en prélevant le signal observé sur l'émetteur du transistor T₃ (T₃ pour le deuxième canal), toujours avec le montage de la figure 25. La bande passante maximale, sans sur-correction, conduit à une reproduction fidèle des signaux. Une sous-correction allonge les temps de transition, alors qu'une sur-correction introduit des dépassements. On se reportera aux oscillogrammes C, D et E, qui illustrent ces mêmes phénomènes pour l'amplificateur de synchronisation.

Si on observait soit une sous-correction, soit une sur-correction, il faudrait modifier légèrement la capacité du condensateur C₁₅ (et C₁₅ pour la deuxième canal).

Ensuite, en branchant l'oscilloscope sur la sortie générale (émetteur

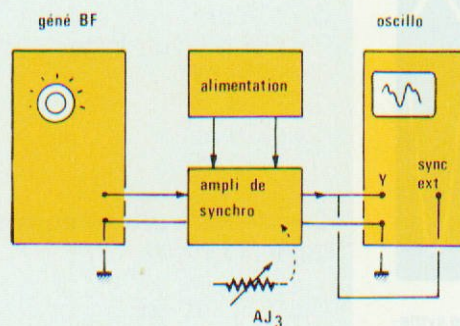


Figure 24

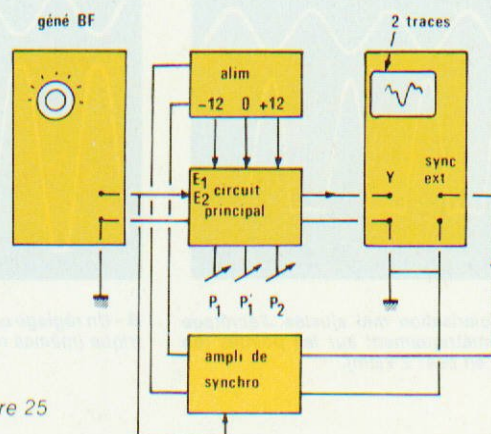


Figure 25

de T₉, à travers R₃₅), on contrôlera la bande passante pour l'ensemble du montage. Cette fois, si une retouche s'avère nécessaire, elle porte sur le condensateur C₂₃.

Réalisation finale

Nous consacrerons, dans notre prochain numéro, le deuxième volet de cet article aux aspects mécaniques de la réalisation, et à l'interconnexion finale.

Nous avons préféré clore cette première avec les oscillogrammes qui vous permettront de tester chaque carte séparément.

Le deuxième volet dévoilera aussi l'énoncé des caractéristiques de l'appareil: que nos lecteurs s'arment donc de patience... (à suivre)

R. RATEAU

Nomenclature des composants

Résistances 0,25 watt à ± 5 %

Nous traiterons, à part, le problème des résistances des atténuateurs référencées de R₁ à R₈, et de R'₁ à R'₈.

R₉, R'₉ : 1 MΩ
R₁₀, R'₁₀ : 100 kΩ
R₁₁, R'₁₁ : 100 Ω
R₁₂, R'₁₂ : 330 Ω
R₁₃, R'₁₃ : 330 Ω
R₁₄, R'₁₄ : 100 Ω
R₁₅, R'₁₅ : 330 Ω
R₁₆, R'₁₆ : 2,2 kΩ
R₁₇, R'₁₇ : 4,7 kΩ
R₁₈, R'₁₈ : 15 kΩ

R₁₉, R'₁₉ : n'existe pas, à cause d'une erreur de numérotation...

R₂₀, R'₂₀ : 2,2 kΩ
R₂₁, R'₂₁ : 2,2 kΩ
R₂₂, R'₂₂ : 33 Ω
R₂₃, R'₂₃ : 1,5 kΩ
R₂₄, R'₂₄ : 2,2 kΩ
R₂₅, R'₂₅ : 2,2 kΩ
R₂₆ : 1 kΩ
R₂₇ : 33 Ω
R₂₈ : 1,2 kΩ
R₂₉ : 820 Ω
R₃₀ : 3,3 kΩ
R₃₁ : 220 Ω
R₃₂ : 1,2 kΩ
R₃₃ : 100 Ω
R₃₄ : 220 Ω
R₃₅ : 220 Ω
R₃₆, R'₃₆ : 3,3 kΩ
R₃₇, R'₃₇ : 2,7 kΩ
R₃₈ : 6,8 kΩ
R₃₉ : 56 kΩ
R₄₀ : 1 kΩ
R₄₁ : 3,3 kΩ
R₄₂ : 2,7 kΩ
R₄₃ : 1 kΩ
R₄₄ : 3,3 kΩ
R₄₅ : 33 Ω
R₄₆ : 1 kΩ
R₄₇ : 3,3 kΩ
R₄₈ : 330 Ω
R₄₉ : 1 kΩ
R₅₀ : 68 kΩ
R₅₁ : 4,7 kΩ
R₅₂ : 2,2 kΩ
R₅₃ : 3,3 kΩ
R₅₄ : 330 Ω

Les résistances des atténuateurs

Pour chacune d'elles, nous indiquons deux valeurs : la première est la valeur exacte permettant d'obtenir les atténuations souhaitées. On les prendra alors à

1 %, mais ce matériel n'est pas toujours facile à trouver. Une solution acceptable consiste à les remplacer par des résistances normalisées, à 5 % en les triant : c'est ce que nous proposons en donnant la deuxième valeur.

	E ₉₆	E ₂₄
R ₁ , R' ₁ :	1 MΩ	1 MΩ
R ₂ , R' ₂ :	10 kΩ	10 kΩ
R ₃ , R' ₃ :	910 kΩ	910 kΩ
R ₄ , R' ₄ :	120 kΩ	120 kΩ
R ₅ , R' ₅ :	800 kΩ	820 kΩ
R ₆ , R' ₆ :	249 kΩ	270 kΩ
R ₇ , R' ₇ :	604 kΩ	620 kΩ
R ₈ , R' ₈ :	665 kΩ	680 kΩ

Résistances ajustables (Piher horizontales)

AJ₁, AJ'₁ : 220 Ω
AJ₂ : 10 kΩ
AJ₃ : 500 Ω

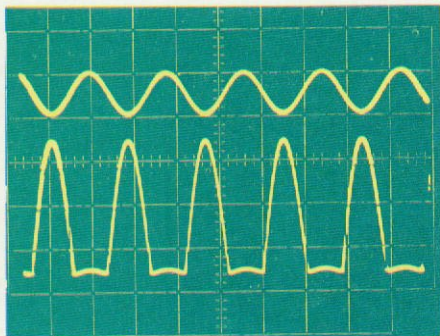
Condensateurs ajustables :

C₁, C₂, C₄, C₅, C₇, C₈, C₁₀, C₁₁, C'₁, C'₂, C'₄, C'₅, C'₇, C'₈, C'₁₀, C'₁₁ : 10/60 pF.

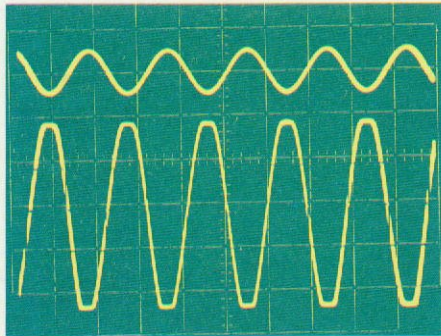
Condensateurs film plastique ou céramique :

C₃, C'₃ : 100 pF
C₆, C'₆ : 1 nF
C₉, C'₉ : 33 pF
C₁₂, C'₁₂ : 33 pF
C₁₃, C'₁₃ : 100 nF
C₁₄, C'₁₄ : 33 nF
C₁₅, C'₁₅ : 150 pF (voir texte)
C₁₇, C'₁₇ : 4,7 nF
C₁₈, C'₁₈ : 68 pF
C₁₉, C'₁₉ : 15 pF
C₂₀ : 470 pF

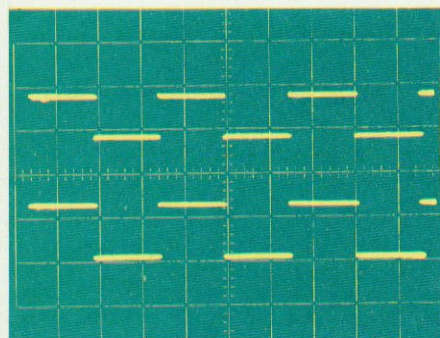
Réalisation



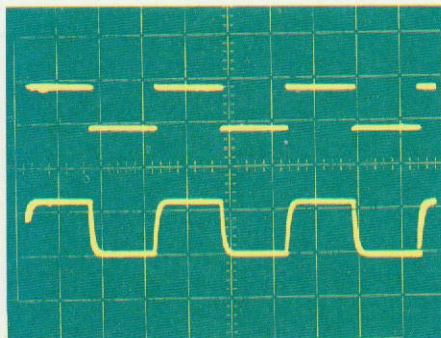
A - Avec une polarisation mal ajustée, l'écrêtage intervient dissymétriquement sur les pointes (en haut: 0,5 V/cm; en bas: 2 V/cm).



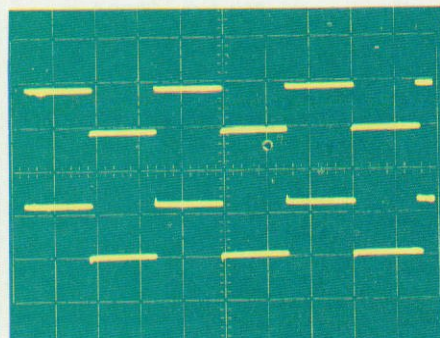
B - Un réglage correct conduit à un écrêtage symétrique (mêmes réglages que précédemment).



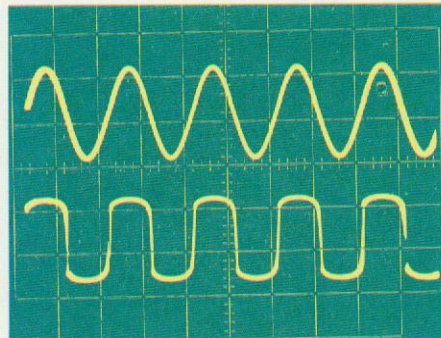
C - Pour une bonne compensation en fréquence, les signaux rectangulaires sont fidèlement reproduits (fréquence de travail d'environ 2 kHz).



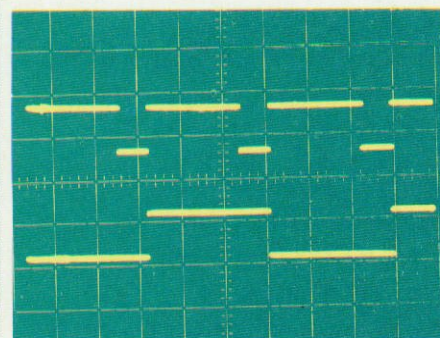
D - Une sous-compensation ralentit les temps de montée et de descente (même fréquence que précédemment).



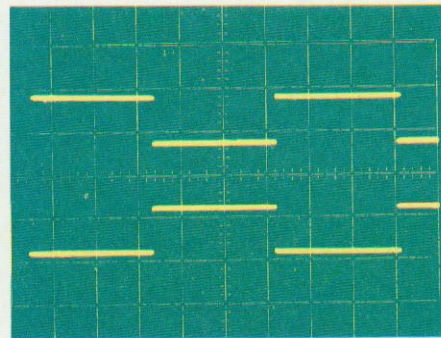
E - Au contraire, une surcompensation introduit des dépassements sur les transitoires rapides, comme le montre ici la trace inférieure.



F - Lorsque l'amplitude d'entrée excède 1,2 volts crête à crête, les diodes de protection limitent l'excursion (en haut: 10 V/cm; en bas: 0,5 V/cm).



G - La trace supérieure (10 V/cm) représente les signaux d'horloge, à la sortie de Cl1. La trace inférieure (10 V/cm) est prélevée sur l'une des sorties de la bande Cl2.



H - Les deux sorties de la bascule délivrent des créneaux en opposition de phases (10 V/cm) sur les deux entrées.

C₂₁ : 100 nF
C₂₂ : 15 nF
C₂₃ : 68 pF (voir texte)
C₂₄ : 150 nF
C₂₇ : 150 pF
C₃₀ : 220 nF
C₃₁ : 220 nF

Condensateurs électrochimiques (25 volts)

C₁₆, C'₁₆ : 10 μ F
C₂₅ : 4,7 μ F
C₂₆ : 4,7 μ F
C₂₈ : 470 μ F
C₂₉ : 470 μ F

Potentiomètres linéaires

P₁, P'₁ : 2,2 k Ω
P₂ : 470 k Ω

Diodes

D₁, D'₁, D₂, D'₂ : 1N 4148
D₃, D₄, D₅, D₆ : 1N 4002
DZ : Zéner 9,1 V (400 mW).

Transistors

T₁, T'₁ : 2N 4416
T₂, T'₂ : 2N 2369
T₃, T'₃ : 2N 2369
T₄ : 2N 2369
T₅ : 2N 2369
T₆ : 2N 2222
T₇ : 2N 2907
T₈ : 2N 2222
T₉ : 2N 2219
T₁₀, T'₁₀ : 2N 2222
T₁₁ : 2N 2222
T₁₂ : 2N 2907
T₁₃ : 2N 2222
T₁₄ : 2N 2222

Circuits intégrés :

Cl₁ : 555
Cl₂ : 4013
Cl₃ : 7812
Cl₄ : 7912

Commutateurs des atténuateurs

Soulat Frères : 4 sections 12 positions référence : 4B12.

Transformateur

2 $\times$ 12 V - 12 VA

4^e Salon International de la maquette et du modèle réduit

La quatrième édition du Salon international de la maquette et du modèle réduit s'est déroulée, comme les autres années, au CNIT ou si vous préférez à la Défense, à portée du RER de Paris...

128 392 visiteurs ont pu se presser dans les allées contre 101 288 l'année dernière, une progression spectaculaire que nous n'expliquerons pas uniquement par le mauvais temps qui régnait sur la France entière à cette époque.

Ce Salon est un peu l'occasion de découvrir les nouveautés ; elles sont multiples, comme dans tous les Salons, mais pas toutes significatives. Ce qui nous intéresse ici, c'est surtout l'électronique avec les émetteurs, récepteurs et accessoires de radiocommande et, dans une moindre mesure les maquettes destinées à s'associer à ces ensembles. Commençons donc avec la radio et plus particulièrement par un constructeur français qui proposait un système de radiocommande assurant une protection quasi-absolue contre les interférences de toutes natures.

Cette firme, c'est Teler, société installée dans la région grenobloise dont nous rencontrons régulièrement le directeur, Eric Berruyer, et avec qui nous avons pu faire le point.

La grande nouveauté de Teler est un ensemble radio baptisé Micro Process Absolue. Absolue, c'est la protection annoncée par le constructeur. Trois techniques sont utilisées pour l'ensemble, la première est la synthèse de fréquence. Nos lecteurs en ont déjà entendu parler dans nos colonnes. Ici, cette synthèse permet de programmer plus de 1 000 fréquences dans quatre bandes et sans changer de quartz. Ce quartz est un modèle militarisé avec broches de sortie dorées. Comme il n'y en



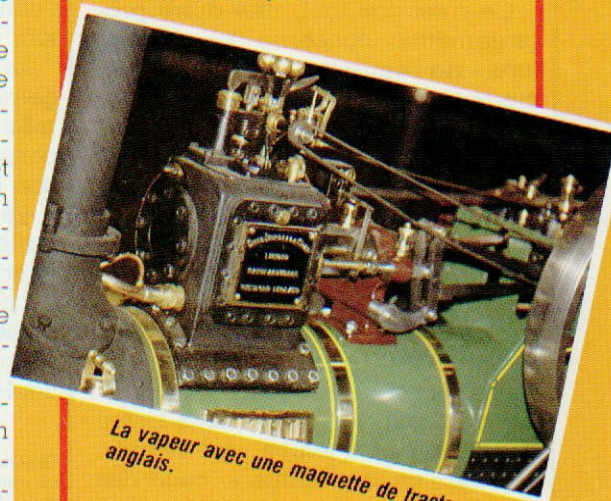
La radio Simprop PCM, il s'agit d'un prototype, un module de programmation est ici proposé.



Scientific France avec une collection de gros camions et d'hélicoptères.



Robbe vous propose ici un bateau de recherche géodésique, l'annexe peut être radioguidée.



La vapeur avec une maquette de tracteur anglais.



Electrique ou thermique, le tout-terrain gagne du terrain ! Ici, quelques nouveautés Robbe.



La Wild Willie de Tamya, une tout-terrain spécialiste du wheeling.



La radio « Absolue ». Synthèse de fréquence, signature radio pour la personnalisation de l'émission et évocation de fréquence.

à qu'un, autant qu'il soit le meilleur possible. Une série d'interrupteurs programme la bande d'émission et une autre, la fréquence, suivant un tableau fourni avec l'appareil. On peut travailler de 35 à 72 MHz dans les bandes prévues pour la radio-commande, et même un peu au-delà. L'étage RF est modulaire et peut être changé sans problème; nous attendons un étage RF de sortie à large bande couvrant de 35 à 42 MHz.

Ce n'est pas tout, une autre programmation concerne la « signature » de l'émission. Il s'agit de mélanger au signal impulsionnel de commande des servos, un code de 8 bits + bit de départ signant l'émission. Si le récepteur ne reçoit pas cette signature, les servos ne sont plus commandés, un générateur interne vient éventuellement donner des ordres compatibles avec la survie de l'engin radioguidé. Cette signature est programmable sur l'émetteur et le récepteur. Les informations sont transmises sous forme analogique, en temps réel et avec une résolution « infinie », celle des potentiomètres.

En outre, on peut programmer une autre fréquence dite d'évasion, cette fréquence est dans la bande de la première mais sera différente. En cas de brouillage, il est possible, depuis l'émetteur de changer la fréquence de réception, le récepteur se commutant directement sur l'autre fréquence en cas de brouillage. L'évasion de fréquence et la signature interdisent toute mauvaise interprétation d'ordres.

Le codage de la signature par l'utilisateur interdit à un autre émetteur de commander le récepteur.

Le récepteur est à double changement de fréquence : il y a tout de même des constructeurs qui ont conscience d'un danger de réception d'une fréquence image...

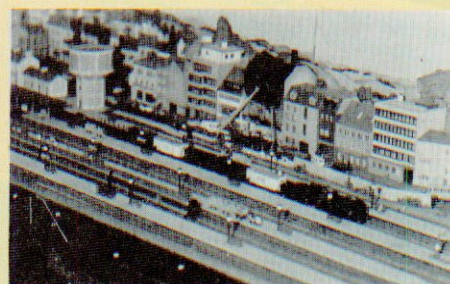
Le procédé de signature est compatible avec les autres récepteurs de la gamme, on peut donc avoir dans un premier temps un récepteur classique associé à un émetteur programmable. Un adaptateur pour récepteur « ancien » est prévu, le boî-

Graupner. Polaroid d'un côté, caméra de l'autre, un motoplaneur qui s'est promené au-dessus du Sahara, en mission scientifique.



tier du système comporte le synthétiseur de réception et la reconnaissance de signature, le récepteur « Absolue » intégrant tous les éléments.

Simprop présentait dans une vitrine un ensemble PCM, à modulation d'impulsions codées. Cette fois, le procédé est différent, chaque voie délivre un signal de 8 bits et, à la réception, un convertisseur commande un servo classique. La transmission de 8 bits par servo demande tout de même une bande passante relativement large. Comme on doit conserver un écart étroit entre canaux, on ne peut utiliser de bande large. Si la bande est étroite, on doit transmettre les ordres plus lentement. Chez Simprop, c'est vrai pour les voies à partir de la quatrième, les trois premières étant transmises à chaque train d'impulsions, les suivantes par un multiplexage. Il peut alors y avoir un retard entre l'ordre et son exécution, c'est inévitable. Le système Simprop



Ce train, ce paysage sont au 1/160°. Dommage que la profondeur de champ ne soit pas assez grande !

dispose d'une signature fixe qui est la même pour tous les appareils de la marque, cette signature est « implantée » en mémoire morte. Les avantages de cette technique ne sont pas décisifs, le mot PCM est là, il implique une certaine lenteur dans certaines transmissions et l'impossibilité d'emploi d'anciens récepteurs avec le nouvel émetteur. Deux versions sont prévues, une en 4 voies transformable en 6, l'autre en 5 voies transformable en 6, cette dernière version pouvant recevoir les modules de programmation que l'on peut obtenir pour la plupart des émetteurs de haut de gamme.

Sanwa, dont l'importateur est le même que pour Simprop n'offrait pas de grosse nouveauté. Maintenant, presque tous les ensembles sont en modulation de fréquence, seuls certains modèles de bas de gamme restent en modulation d'amplitude.

Les grandes marques allemandes, Graupner et Robbe que l'on trouvait toutes deux face à l'entrée

offrent chacune leurs nouveaux ensembles mais sans grande surprise. Graupner présente un haut de gamme, le FM 6014, la version de base à 8 voies peut voir ses possibilités modifiées par l'adjonction de modules très diversifiés : non linéaires, différentiels, voies tout ou rien ou proportionnelles supplémentaires, couplage de voies; quatre modules spécialisent l'émetteur pour l'avion, l'acrobatie, l'hélicoptère ou le bateau (32 tout ou rien).

Deux variateurs de vitesse alimenteront les moteurs électriques. Chez Robbe, nous avons 5 nouveaux émetteurs, deux « Compact » de bas de gamme en MA dont un modèle avec inversion de sens de la course sur l'émetteur, un Starion MF 4 voies, inversion des servos de forme pupitre (antenne presque verticale lorsque l'émetteur est posé), une Monza en MF spécialisée pour la voiture, c'est une deux voies avec réglage sur l'émetteur de la direction, des gaz et des freins.

La Super Race est une version MF et actualisée d'un émetteur pour voiture bien connue des amateurs. Robbe renouvelle tous ses servos en les dotant d'un potentiomètre à 6 contacts et de roulements à bille. Les moteurs à induit en cloche font leur apparition. En électronique, Robbe présente aussi une série de modules de bruitage pour maquettes (sirènes, moteurs diesel, etc.). Un système « multiprop » permet de fournir 7 informations proportionnelles à partir du signal d'une voie, les amateurs de bateau apprécieront.

Multiplex et Lextronic étaient cette année absents du salon... Dans le domaine du moteur de propulsion, les électriques à hautes performances sont présentés par Scientific France et Robbe, ce dernier offrant des moteurs à balais orientables (modification de l'angle de commutation).

Le moteur à explosion passe au quatre temps chez tous les constructeurs et les démarreurs intégrés à l'avion font leur apparition chez Graupner et Robbe, le premier avec transmission par courroie crantée, le second par pignons. Un accu alimente également la bougie, la charge assure de 30 à 40 démarrages. L'aéronef gagnera en réalisme, d'autant plus que le bruit des moteurs 4 temps est très différent de celui des 2 temps (une octave au dessous), pour la même vitesse de rotation.

Belle illustration d'une application scientifique de la RC chez Graupner avec un planeur ASW 17 motorisé et équipé d'une caméra et d'un appareil photo Polaroid SX 70 équipé d'un panier de réception des photos... Côté maquette, l'évolution n'est que logique, les voitures tout-terrain deviennent de plus en plus élaborées : des suspensions, des



Suspensions avant et arrière et récepteur radio étanche sur cette tout-terrain de Robbe.

amortisseurs hydrauliques, comme pour la piste ; le tout-terrain se développe beaucoup plus que les autres disciplines ; la voiture, surtout si elle est électrique, peut être utilisée pratiquement n'importe où, ce qui n'est pas le cas d'une voiture de piste.

Tamya présentait sa Wild Willie, une jeep montée sur grosses roues et dont l'équilibre est adapté au wheeling, deux ressorts empêchent la voiture de se retourner, Robbe un ATC, tricycle tout-terrain !

Robbe sort aussi un camion d'incendie d'aéroport, un engin intéressant pour la multicommande : orientation du canon à mousse et fonctionnement de la pompe, sirène, clignotants, etc.

Les plus beaux camions, nous les avons rencontrés chez Wedico. Ces kits sont en métal, les véhicules au 1/16^e, les modèles à cabine avancée ou moteur avancé, la plateforme reçoit un attelage de semi-remorque ou un plateau. Des décorations autocollantes sont livrables ainsi que

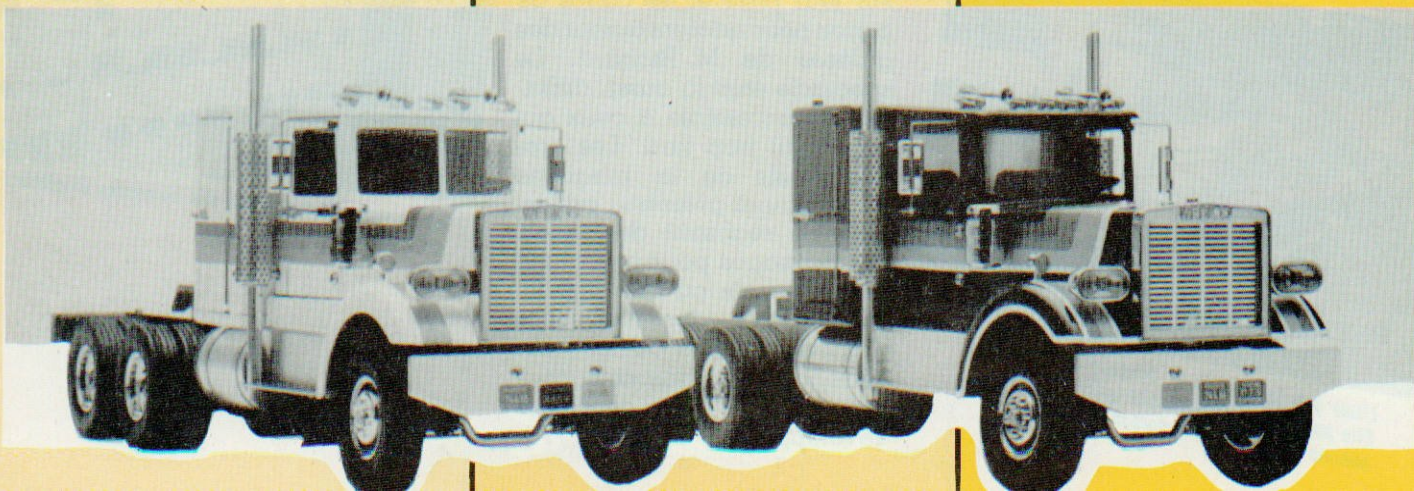


Un camion de pompier pour les incendies miniatures. Le camion fonctionne à l'eau !

de nombreux accessoires : enjoliveurs, moteur, différentiel, régulateur de vitesse, clignotant. Une citerne pour produits alimentaires est prévue, par exemple pour vous servir l'apéritif !

Nous avons également découvert un sous-marin qui va bientôt être proposé en kit par Motor Model. Ce sera assez cher, l'engin peut plonger à 3,5 m, un réservoir d'air comprimé sert à purger les ballasts, comme dans un vrai sous-marin. La coque, le kiosque sont en polyester, les réservoirs, le ballast, le compartiment radio et le compartiment moteur sont en aluminium, les traversées étanches (arbre d'hélice et servos) sont fournies de même que toute la visserie et la colle. L'hélice est une très belle pièce à 7 pales. Deux modèles sont proposés : le Redoutable et le Sturgeon.

La maquette de base construite par un amateur particulièrement soigneux est remarquable, la finition



4^e Salon International de la maquette et du modèle réduit



Un biplan RC au concours de maquettes.

irréprochable, mais le bassin du CNIT ne permet pas de plongée profonde !

Nous arrivons maintenant à un autre domaine où l'électronique est présente, il s'agit du train miniature. La vedette électronique, c'est le Zéro 1 d'Hornby qui se complète petit à petit; nous en sommes maintenant à la programmation d'itinéraires et à leur mise en mémoire.

L'électronique dans le train, nous l'avons également aperçue autour des circuits, sous forme de modules proposés aux amateurs par de petites firmes.

Pour construire ces modèles réduits, il faut de l'outillage; nous avons remarqué parmi les « grosses » machines, des prototypes d'Emco, l'Unimat 1. Il s'agit d'une machine modulaire pas très puissante il est vrai; elle permet toutefois de tourner des pièces de quelques millimètres de diamètre dans du métal ou de plus grosses dans du bois; une adaptation permet le fraisage de matières plastiques ou de bois, le déplacement des pièces se faisant par chariots. Cela convient bien pour la confection de boîtiers, de mécanismes tournant autour de produits électroniques mais pas trop gros tout de même.

Nous aurions pu vous parler de beaucoup d'autres choses, les maquettes étaient fort nombreuses, toutes plus finies les unes que les autres. Les locomotives à vapeur, les vraies, défilaient le long de leur rail rectiligne, les hélicoptères vrombissaient, protégés par un filet, un avion électrique volait et planait au-dessus de la foule, cette fois dans le silence, les voitures tournaient sur leur piste et les coups de canon pétaradaient autour des galères de M. Richard. Le spectacle était là aussi, difficilement accessible à ceux qui arrivaient trop tard. Les professionnels de la maquette étaient aussi présents: professionnels réalisant des villes, des paysages pour une étude architecturale ou une simulation de vol, des maquettes d'avion pour les compagnies aériennes. Un domaine nouveau au CNIT et qui devrait se développer.



Une attraction très connue : les locomotives à charbon et à vapeur.



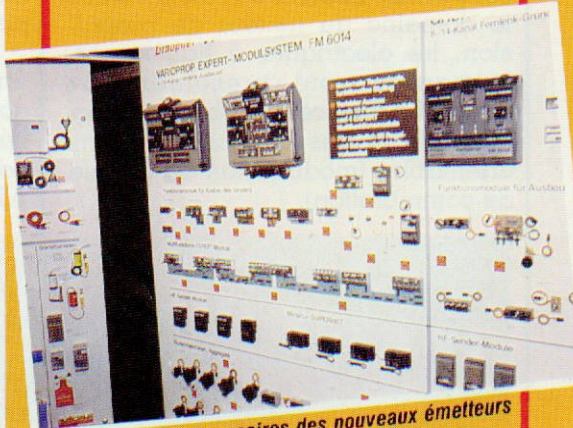
Un des réseaux modulaires pouvant s'assembler pour constituer d'immenses réseaux.



Le célèbre Corsair, toujours au concours de maquettes.



L'une des galères de M. Richard à l'entretien. Elle participe à un étonnant spectacle, les canons tirent et une forteresse riposte.



La gamme d'accessoires des nouveaux émetteurs de Graupner.

Salon International de la maquette et du modèle réduit

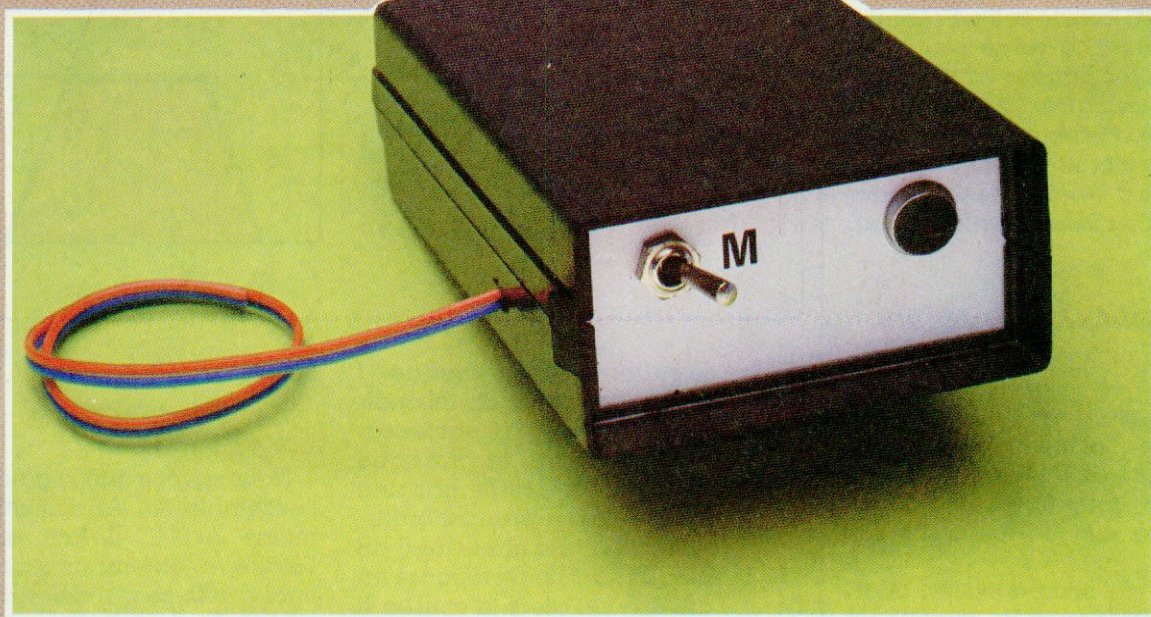
Relais vocal (Vox) pour applications diverses



Les applications ne manquent pas, où il peut être utile de déclencher un circuit électrique par le son de la voix : mise en route automatique d'un magnétophone pour l'enregistrement de conversations, commande d'un dispositif d'alarme, etc.

Le montage que nous décrivons ci-dessous répond à ces besoins. Son extrême sensibilité — si grande que nous avons dû prévoir un réglage afin de la diminuer dans certaines circonstances — permet une mise en route sur des conversations paisibles, à plusieurs mètres. Pour ce qui concerne la sortie, nous avons prévu plusieurs options, afin de faciliter l'adaptation aux divers cas possibles d'emploi.

La réalisation, qui ne fait appel qu'à des composants très courants, demande toutefois du soin, à cause de la compacité du montage. Mais n'est-ce pas là une qualité inhérente à tout électronicien sérieux ?



Le cahier des charges

Différents critères doivent être définis et quantifiés avant la conception d'un circuit de ce type. Ils concernent notamment : la sensibilité maximale nécessaire ; la bande passante utile ; la nature des circuits de sortie. Examinons les un par un.

La sensibilité maximale

Pour diverses raisons : encombrement, facilité de mise en œuvre, prix, disponibilité, nous avons choisi d'utiliser un micro de type électret. Ceux-ci, bien que tous d'apparence et de principe semblables, diffèrent toutefois sensiblement d'un modèle

à l'autre, surtout par les courants et tensions de polarisation qui leur confèrent la sensibilité maximale.

Nous conseillons donc à nos lecteurs de ne pas s'écarter du modèle utilisé sur la maquette. Il s'agit d'un National Panasonic, de référence WM-034, dont nous reproduisons ci-dessous les caractéristiques principales :

- tension d'alimentation maximale : 10 volts ;
- tension d'alimentation optimale : 4,5 volts ;
- courant de polarisation : moins de 0,8 mA à 4,5 volts ;
- rapport signal/bruit : meilleur que 40 dB ;
- réponse en fréquence : de 10 Hz à 12 kHz, à ± 3 dB ;

- sensibilité : -62 dB (0 dB = 1 V/ μ bar, à $1\,000$ Hz).

Ce dernier paramètre, qui régit l'amplification nécessaire dans notre relais vocal, demande à être interprété de façon plus prosaïque, nos lecteurs n'ayant certainement pas les moyens de mesurer des variations de pression de l'ordre de 10^{-6} bar.

En pratique, s'il est polarisé et chargé ($2,2$ k Ω) comme l'indique la notice, le micro WM-034 délivre un signal de l'ordre de $0,1$ millivolt crête à crête, pour une conversation normale à 4 ou 5 mètres. En sortie, comme nous le verrons, il faut des tensions d'au moins 3 volts crête à crête, ce qui implique un gain de 30 000 environ.

La bande passante

Pour les applications envisagées, la bande passante utile est celle qui englobe les fréquences dominantes de la voix humaine. Traditionnellement (c'est par exemple le point de vue des PTT), celles-ci couvrent le spectre de 300 à 3 000 Hz environ.

Les circuits de sortie

Sauf exception, la mise en service des circuits d'utilisation, en présence d'un signal d'entrée suffisant, se ramène à la fermeture d'un contact, qu'il soit purement mécanique (relais) ou de nature électronique (transistor travaillant entre le blocage et la saturation).

Comme nous le verrons, l'utilisation d'un relais ne va pas sans introduire quelques difficultés. En raison de la grande sensibilité nécessaire, le simple bruit de fermeture ou d'ouverture des contacts suffit à réamorcer le montage, ce qui se traduit par d'éternelles oscillations entre la mise en marche et l'arrêt. Le remède le plus simple consiste à ne pas fixer le relais sur le circuit imprimé de l'appareil, mais à l'éloigner, si possible dans un boîtier isolé phoniquement.

Le synoptique du relais vocal

On le trouvera en figure 1. L'alimentation s'effectue à partir d'une pile miniature de 9 volts (ou d'un accumulateur cadmium-nickel équivalent), que met en service l'interrupteur K.

La sortie du micro-électret, chargée par la résistance R_1 , attaque un premier amplificateur opérationnel A_1 . Nous allons montrer que, par un choix convenable du condensateur C_1 , et des résistances R_1 et R_2 , on peut modeler la courbe de réponse de cet étage de manière à éliminer les fréquences basses d'une part, et les fréquences élevées d'autre part.

Le circuit de la figure 2 constituerait, sous réserve d'utilisation d'un amplificateur opérationnel idéal (bande passante illimitée vers les fréquences élevées), un filtre actif de type passe-haut, dont la courbe de réponse (gain A en fonction de la pulsation ω) est donnée par la courbe a de la figure 3.

Pour un amplificateur opérationnel réel, le gain en boucle ouverte, sensiblement constant pour des fréquences très basses, diminue en

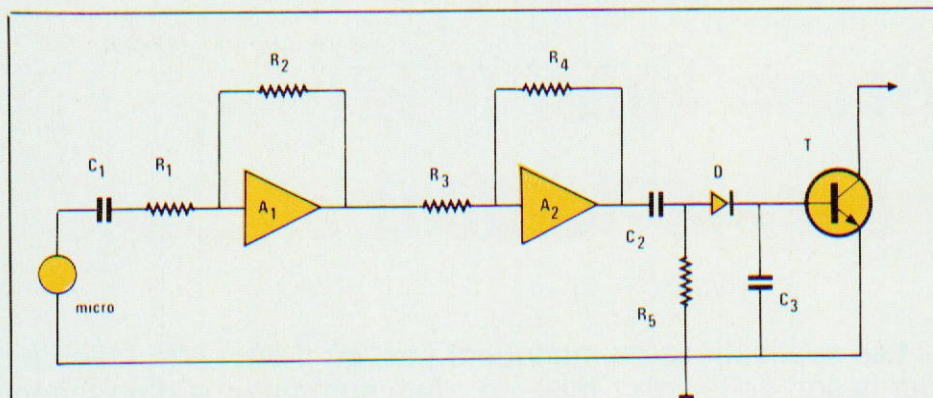


Figure 1

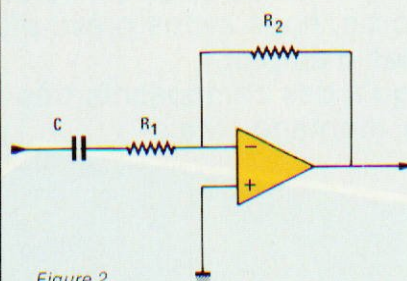


Figure 2

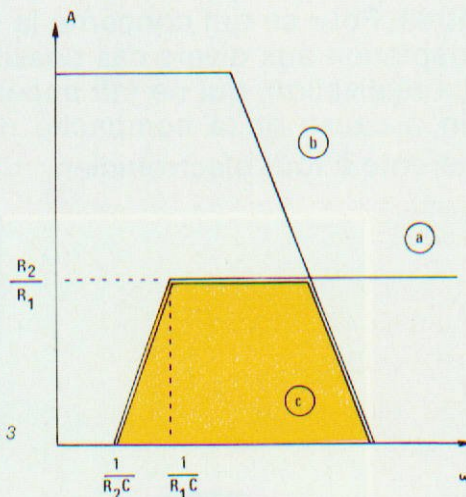


Figure 3

suite régulièrement, lorsque f augmente. Dans les circuits inconditionnellement stables à compensation intégrée, comme le classique 741, la réponse est définie par une relation passe-bas de premier ordre, qui correspond à une chute de 6 dB par octave. La courbe de réponse en boucle ouverte est alors la courbe b de la figure 3.

Finalement, compte tenu de cette réponse, et de celle qu'impose le réseau C_1, R_1, C_2 , la réponse résultante devient celle qu'illustre la courbe c de la figure 3. On voit qu'on peut, par un choix convenable de C_1, R_1 et R_2 , imposer les fréquences charnières f_1 et f_2 .

Le choix de f_2 conditionne le gain maximal R_2/R_1 . Toujours dans le cas du circuit intégré 741, pour une fréquence de coupure de 3 000 Hz, on arrive à un gain d'environ 300, que nous pouvons obtenir en prenant $R_1 = 3,3 \text{ k}\Omega$, et $R_2 = 1 \text{ M}\Omega$. Pour une fréquence charnière inférieure de 300 Hz, il faudra choisir alors :

$$f_1 = \frac{1}{2 \pi R_1 C_1}$$

ce qui nous donne :

$$C_1 \cong 150 \text{ nF}$$

Nous savons que le gain global de l'ensemble A_1, A_2 doit atteindre au moins 30 000. Il faut donc, dans l'étage A_2 , obtenir un gain au moins égal à 100, ce qui détermine le rapport R_4/R_3 dans la figure 1.

L'alimentation s'effectuant à partir d'une tension unique, les polarisations de repos deviennent telles que les signaux alternatifs, à la sortie de l'amplificateur A_2 , se trouvent centrés sur un potentiel moyen de 4,5 volts. On les replace autour du potentiel de la masse, grâce à l'ensemble C_2, R_5 .

Dans ces conditions, les crêtes positives, sitôt qu'elles franchissent la tension de seuil de la diode D , chargent le condensateur C_3 , et excitent l'amplificateur continu A_3 , qui commande la base du transistor de sortie T . Celui-ci, initialement bloqué, devient conducteur, et se sature même presque instantanément. Il peut alors soit jouer directement le rôle d'un interrupteur fermé, soit

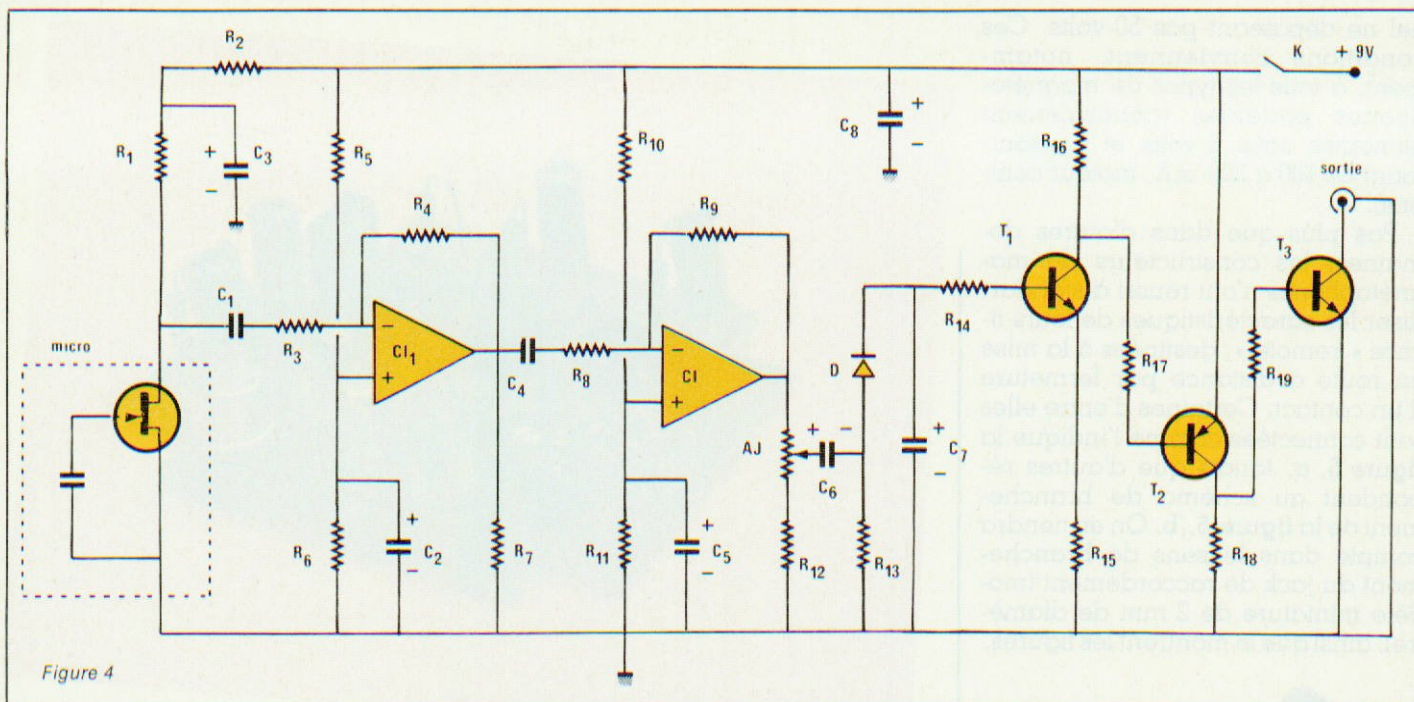


Figure 4

commander un relais si cela s'avère indispensable.

Schéma détaillé du relais vocal

Il est donné par la figure 4, où la référence des composants, en raison de leur nombre, diffère de celle du synoptique de la figure 1.

Le drain du FET du micro électret est chargé par la résistance R_1 , de $2,2 \text{ k}\Omega$, comme annoncé plus haut. Compte tenu de la tension optimale de drain (4,5 volts), et de l'intensité consommée (0,8 mA), on doit trouver une tension d'environ 6,2 volts au sommet de R_1 : ceci conditionne le choix de la résistance R_2 .

Le premier étage d'amplification (A_1 du synoptique) s'articule autour d'un amplificateur opérationnel de type 741. Comme on utilise une alimentation unique, il convient de polariser, à mi-tension, l'entrée non inverseuse. Ce résultat s'obtient à partir du pont R_5, R_6 , découplé en alternatif par le condensateur C_2 . Les composants C_1, R_3 et R_4 déterminent la courbe de réponse et le gain, comme nous l'avons expliqué précédemment.

Chargé en sortie par R_7 , le premier amplificateur opérationnel attaque un autre étage, lui aussi construit autour d'un 741. La structure de ce deuxième ensemble lui confère, comme pour le premier, les propriétés d'un différenciateur imparfait. Toutefois, le choix des composants C_4, R_8 et R_9 , donne une bande passante sensiblement plus large

que pour le premier étage, qui intervient donc pratiquement seul dans le modelage de la courbe de réponse.

Ainsi que nous l'avons expliqué, les signaux de sortie sont centrés sur un potentiel moyen de 4,5 volts. On les recueille sur l'ensemble AJ, R_{12} , et la résistance ajustable autorise un réglage du gain global, donc de la sensibilité. Le recentrage sur le potentiel de la masse, est obtenu grâce à C_6 et R_{13} .

Les crêtes positives, à travers la diode D , chargent le condensateur C_7 , et T_1 commence à conduire dès que la différence de potentiel aux bornes de C_7 dépasse 0,6 volt environ. On voit donc qu'il faut, au total, des crêtes positives de 1,2 à 1,5 volt sur R_{13} , pour amorcer la conduction de T_1 .

Une fois chargé, ce qui intervient quasi-instantanément en présence d'un signal d'entrée d'amplitude suffisante, C_7 ne peut se décharger qu'à travers l'espace base-émetteur de T_1 , et les résistances R_{14} et R_{15} . Le choix de C_7 et de R_{15} détermine donc, en priorité, la constante de temps de cette décharge, c'est-à-dire le retard

à la coupure, après disparition du signal d'entrée. Avec les valeurs de composants indiqués dans la nomenclature, on disposera d'une temporisation d'environ 5 à 7 secondes, après saturation du transistor T_1 .

La mise en conduction de T_1 entraîne celle de T_2 , donc celle du transistor de sortie T_3 , qui se sature, et devient pratiquement l'équivalent d'un court-circuit.

On notera, pour terminer, le découplage soigné de l'étage à micro-électret, par R_2 et C_3 , puis celui de la pile par le condensateur C_8 .

Configurations et utilisations de l'étage de sortie

La première configuration possible, et la plus simple, est celle du schéma général de la figure 4. On pourra l'employer chaque fois que les circuits d'utilisation ne dépassent pas les possibilités du transistor de sortie, soit une intensité maximale de 500 mA, et une différence de poten-

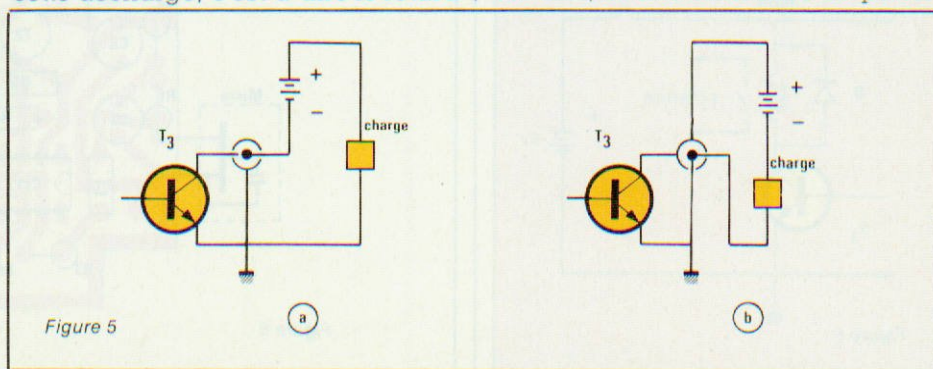
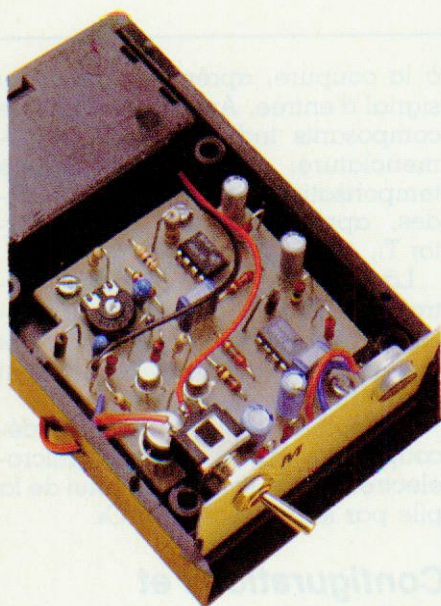


Figure 5

Réalisation

tiel ne dépassant pas 50 volts. Ces conditions conviennent, notamment, à tous les types de magnétophones portables (généralement alimentés sous 6 volts et consommant de 100 à 200 mA, moteur compris).

Pas plus que dans d'autres domaines, les constructeurs de magnétophones n'ont réussi à standardiser les caractéristiques de leurs fiches « remote », destinées à la mise en route à distance par fermeture d'un contact. Certaines d'entre elles sont connectées comme l'indique la figure 5, a, tandis que d'autres répondent au schéma de branchement de la figure 5, b. On en tiendra compte dans le sens de branchement du jack de raccordement (modèle miniature de 2 mm de diamètre), ainsi que le montrent les figures.



Dans certains cas (courant plus intense, commande d'un appareil fonctionnant sur le secteur), on devra recourir à l'emploi d'un relais. Les connexions à réaliser sont alors celles de la figure 6, avec une diode de protection contre les surtensions inverses.

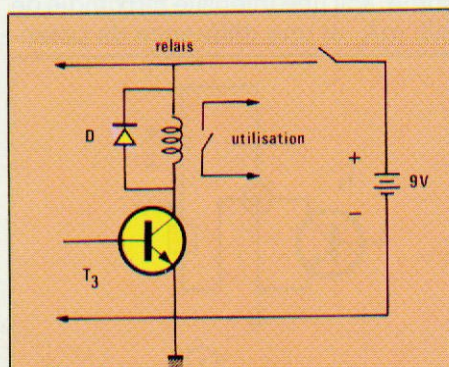


Figure 6

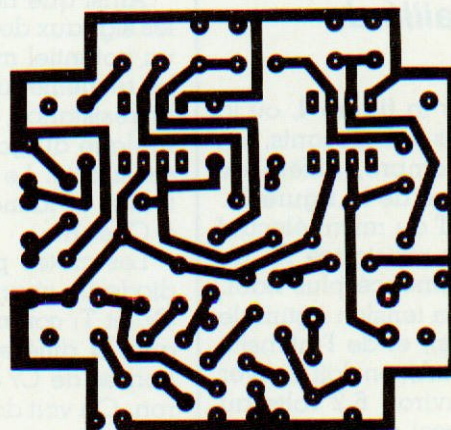
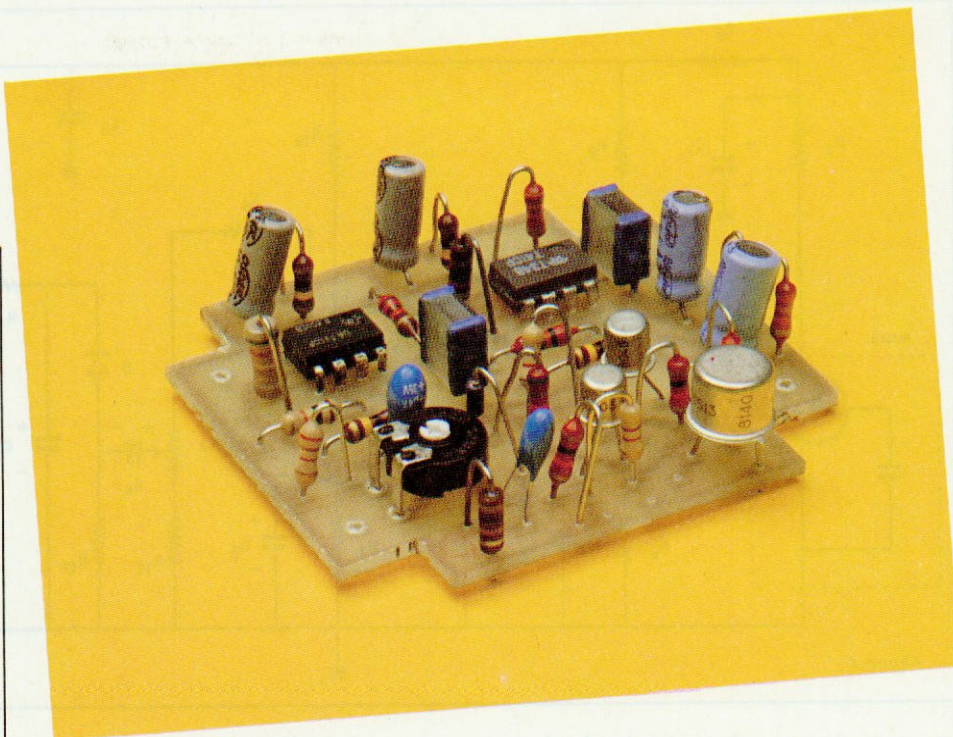


Figure 7

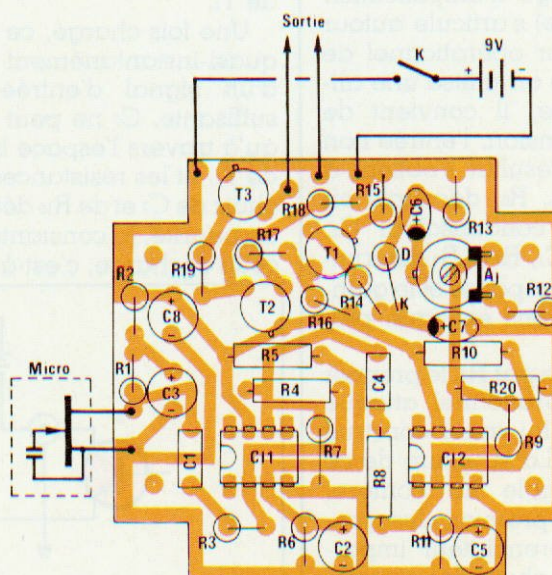
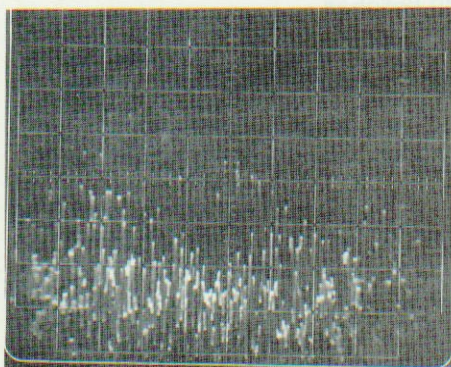


Figure 8

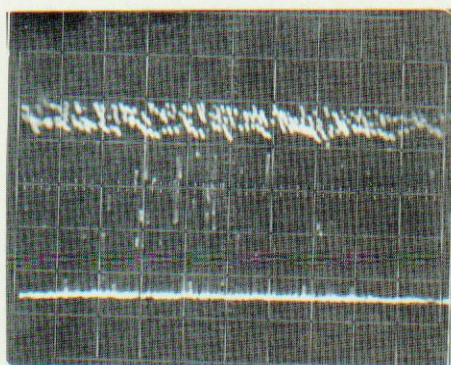
Circuit imprimé et mise en coffret

Désirant un montage relativement compact, nous avons sélectionné un coffret MMP de référence 173 LPA. A peine plus grand qu'un paquet de cigarettes, ce boîtier comporte un logement pouvant recevoir soit deux piles crayon, soit une petite pile de 9 volts.

Ses dimensions internes, et les emplacements des vis de fixation, dictent en grande partie le dessin du circuit imprimé, qu'on trouvera en figure 7. La figure 8, et les photographies d'accompagnement, illustrent l'implantation des composants. On remarquera que, pour gagner de la place, nous avons dû insérer verticalement certaines résistances. Par ailleurs, l'utilisation de condensateurs au tantale facilite la miniaturisation souhaitée.



Oscillogramme A - A la sortie du deuxième amplificateur opérationnel, les signaux sont très fortement amplifiés. Nous reproduisons ici la parole (récepteur radio placé à plusieurs mètres), ce qui explique la difficulté de stabiliser le signal pendant la durée de la pose photographique.



Oscillogramme B - Dès que le niveau sonore devient suffisant, on observe un écrêtage par saturation. Plusieurs balayages ayant eu pendant la pose, on constate encore une superposition des traces.

Contrôle du fonctionnement et réglage de la sensibilité

Si aucune erreur n'a été commise lors du câblage, le montage doit

fonctionner dès sa mise sous tension. On pourra s'en assurer en remplaçant le circuit d'utilisation par une diode électroluminescente, conformément au schéma de la figure 9.

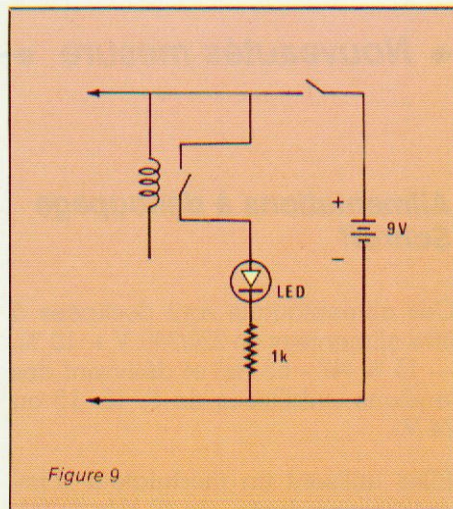
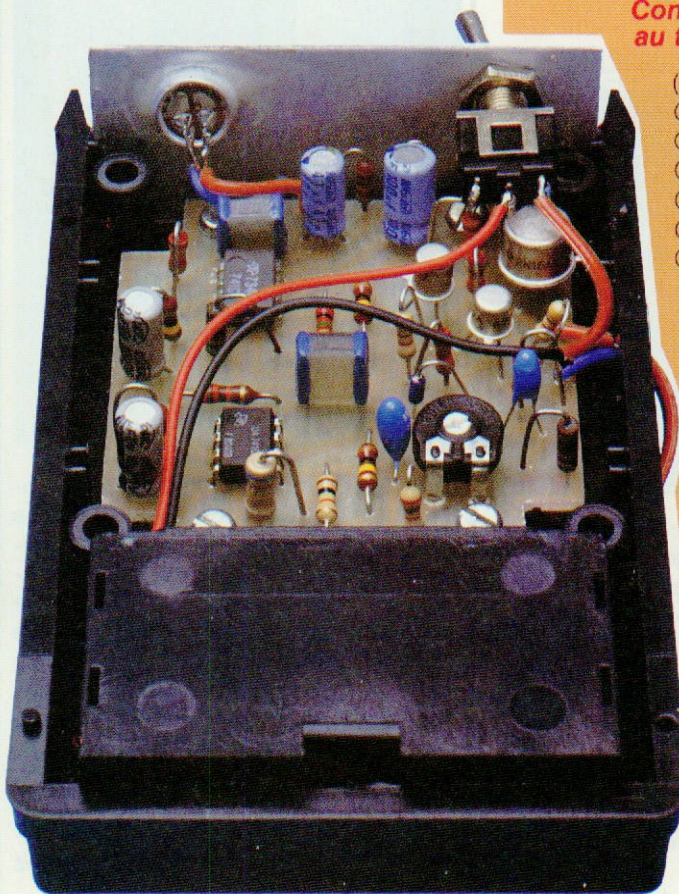


Figure 9

Nous fournissons, pour illustrer les résultats obtenus, quelques oscillogrammes enregistrés aux points les plus importants. Leurs légendes donnent toutes les indications utiles.

R. RATEAU



Nomenclature des composants

Résistances 0,25 watt, à $\pm 5\%$

R₁ : 2,2 k Ω
R₂ : 2,7 k Ω
R₃ : 3,3 k Ω
R₄ : 1 M Ω
R₅ : 100 k Ω
R₆ : 100 k Ω
R₇ : 10 k Ω
R₈ : 3,3 k Ω
R₉ : 330 k Ω
R₁₀ : 100 k Ω
R₁₁ : 100 k Ω
R₁₂ : 2,7 k Ω
R₁₃ : 10 k Ω
R₁₄ : 6,8 k Ω
R₁₅ : 1,2 k Ω
R₁₆ : 4,7 k Ω
R₁₇ : 1 k Ω
R₁₈ : 6,8 k Ω
R₁₉ : 330 Ω

Résistance ajustable

AJ : 2,2 k Ω (Piher horizontale)

Condensateurs à film plastique (MkH)

C₁ : 150 nF
C₄ : 150 nF

Condensateurs au tantale

(V $\leq$ 15 volts)
C₂ : 6,8 μ F
C₃ : 47 μ F
C₅ : 6,8 μ F
C₆ : 6,8 μ F
C₇ : 47 μ F (voir texte)
C₈ : 47 μ F

Circuits intégrés

CI₁ : 741
CI₂ : 741

Transistors

T₁ : 2N2222
T₂ : 2N2907
T₃ : 2N1711

Micro-électret

National Panasonic
WM-034

Coffret

MMP modèle
173 LPA

Infos

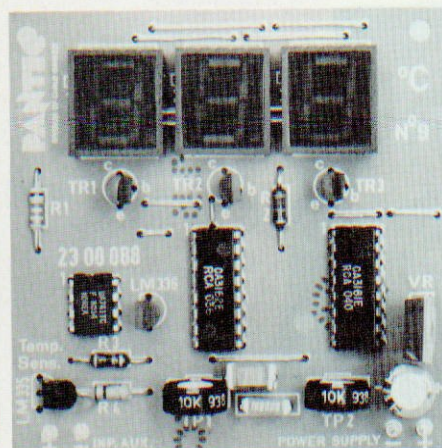
Nouveautés mesure

Un thermomètre 3 digits chez Pantec

Récemment Pantec a mis sur le marché un thermomètre digital à 3 digits et permettant des mesures entre $-9,9^{\circ}\text{C}$ et $+99,9^{\circ}\text{C}$.

Ce kit est équipé d'un capteur qui peut être monté directement sur la carte de circuit imprimé ou éventuellement mis au bout d'une sonde ou canne afin de permettre les mesures de température à distance.

La conversion analogique-numérique et la commande d'affichage font appel aux CA3162 et CA3161 maintenant bien connus de nos lecteurs. L'ensemble est alimenté par une simple pile de 9 V.



Ceci permet donc d'en faire un appareil portable facilement adaptable sur un véhicule (comme détecteur de verglas) ou en contrôleur de température d'ambiance dans le cas d'une maison, par une alimentation séparée.

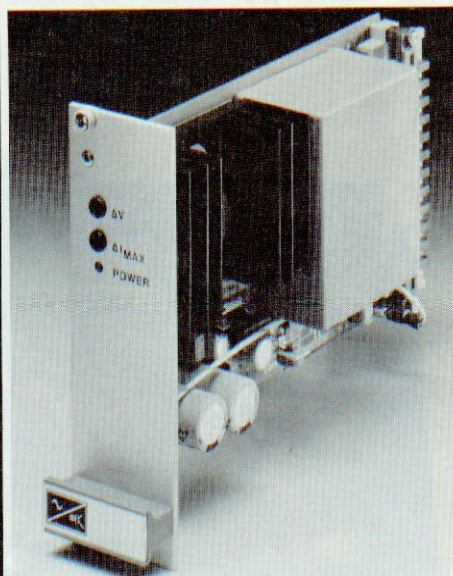
D'autres applications semi-professionnelles ou industrielles peuvent être envisagées et ceci pour un coût relativement modeste.

Carlo GAVAZZI, 27-29, rue Pajol - 75018 Paris - Tél.: 202.77.06.

Alimentations à découpage Schroff

Ces alimentations sont destinées à être alimentées en 220/240 V $\pm 10\%$, $— 15\%$ (47 - 65 Hz) et délivrent des tensions stabilisées de 5, 12, 15 ou 24 V.

Elles utilisent un modulateur d'impulsions en durée, de 40 kHz de fréquence, qui commande les transistors de sortie en fonction de la tension de sortie et du courant de charge.



Elles fonctionnent jusqu'à des températures ambiantes de 60°C sans perte de puissance et avec un rendement typique de 80 %. Ces appareils ont une résistance permanente aux court-circuits, sont équipés de manière standard d'un démarrage différé, d'une protection contre les surtensions et d'une entrée permettant la commande extérieure à distance de mise en marche ou l'arrêt de l'alimentation. De plus un filtre d'entrée limite les radiations parasites à N-12 dB suivant les normes VDE 0875.

Les solutions mécaniques adoptées ont permis leur montage dans des

bacs à cartes 19" et ceci grâce à leurs dimensions réduites 3 fractions de large et 133,3 mm de hauteur.

Pinces de test pour C.I.

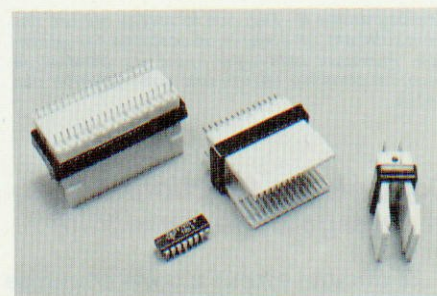
Ces pinces existent en trois versions selon le nombre de broches du circuit à tester : 14/16, 26/28 et 40 broches.

Les principales caractéristiques de ces pinces sont les suivantes :

- contact ferme et précis même sur des montages à haute densité,
- bague de verrouillage assurant un blocage sur le circuit intégré et évitant tout risque de basculement de la pince,
- la bague de verrouillage permet éventuellement d'utiliser la pince comme extracteur ou positionneur,
- impossibilité de court-circuit accidentel,
- effet capacitif à haute fréquence négligeable.

Ces pinces sont en polymère d'acétate et nylon. Les broches sont en bronze au phosphore et les contacts plaqués de nickel afin d'obtenir une résistance de contact minimale.

Cliff Plastics-ISC France



Infos

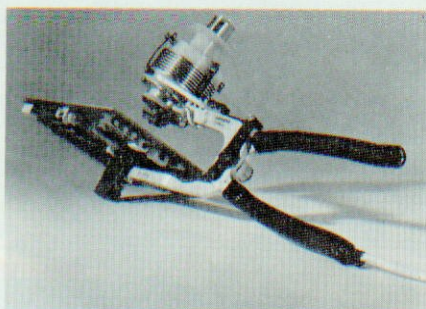
Nouveautés composants

Pince à dessolder les circuits intégrés chez Siemens S.E.D.I.

Cette pince manuelle permet de dessolder les circuits intégrés « dual-in-line » en une seule opération avec débouchage des trous du circuit imprimé.

Elle comporte d'un côté une tête chauffante basse tension munie d'une série de petites buses creuses alignées et d'un système d'aspiration par piston à ressort, qui communique avec chacune des buses.

Sur l'autre côté de la pince est fixé un système extracteur à griffes. Un jeu de bielles réunit l'extracteur et la gachette de déclenchement du piston.



Pour dessolder un composant, on arme le piston, puis on accroche les griffes de l'extracteur sous le boîtier : des ressorts incorporés vont maintenir le composant en traction permanente par rapport à la face avant de la carte. Puis on approche la tête chauffante sur l'autre face de la carte et on engage toutes les buses creuses sur les pattes dépassantes. La chaleur fait fondre simultanément toutes les soudures. L'extracteur sur l'autre face tire le composant en arrière. Le système de bielles déclenche l'aspiration automatiquement pendant la phase de recul. A l'ouverture de la pince, le composant dessoudé reste accroché entre les griffes de l'extracteur.

Le dessoudage se fait très rapidement en une seule opération : la chauffe de la carte est réduite au strict minimum et l'appareil débouche les trous métallisés.

Siemens-S.E.D.I.

Piles lithium fort courant

Ce constructeur lance sur le marché français une série complète de piles de couple lithium-chlorure de thionyle (Li SO Cl_2) de tension 3,65 V. Ces modèles peuvent être fournis en version faibles ou forts courants dans la gamme de température - 55 à + 72°C.



La gamme de capacités va de 0,6 Ah à 12 Ah et tous les formats internationaux, 1/2 R6-R6-R14-R20 sont disponibles, ainsi que les formats spéciaux. Toutes les configurations de sorties apparaissent : par contact, par pression, par agrafe, pour montage sur circuit imprimé ou modulaires.

Eternacell-Electronic & Technology

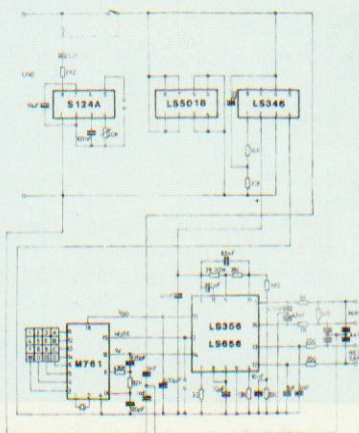
Circuit de transmission/interface multifréquences : combinaison de circuits à forts courants de sortie

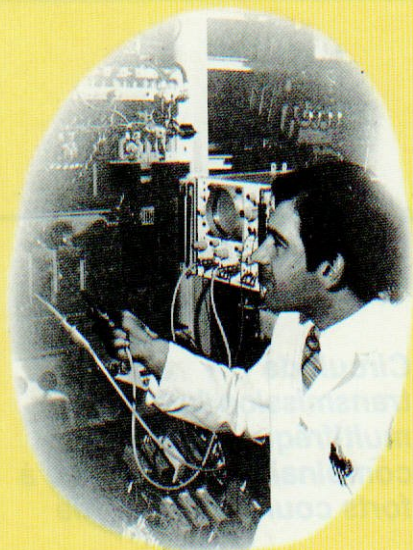
SGS vient d'introduire deux nouveaux circuits de transmission pour postes téléphoniques multifréquences qui incluent l'interface multifréquences et ont une bonne dynamique de sortie en courant (3 mA), ce qui permet l'utilisation de capsules économiques.

Les LS356 et LS656 incluent toutes les fonctions standard de transmission (adaptation à l'impédance de ligne, convertisseur 2/4 fils, et circuits de contrôle de gains), plus une alimentation régulée et l'interface ligne pour le circuit multifréquences. Les caractéristiques sont programmées par des composants extérieurs de façon à pouvoir s'adapter à tous les standards.

Les deux circuits peuvent fonctionner avec des gains aussi bien fixes qu'automatiques. Avec peu de composants externes, ils peuvent opérer sur des lignes à courants et tensions faibles (jusqu'à 7 mA avec 3 V de chute). De plus le LS656 est spécialement conçu pour une faible chute de tension permettant l'utilisation sur des lignes longues.

Ces circuits permettent l'utilisation de capsules dynamiques ou piézo-céramiques.





Chez vous et à votre rythme

UNE SOLIDE FORMATION EN ELECTRONIQUE

Un abondant matériel de travaux pratiques

Les cours Eurelec n'apportent pas seulement des connaissances théoriques. Ils donnent aussi les moyens de devenir soi-même un praticien. Grâce au matériel fourni avec chaque groupe de cours, vous passerez progressivement des toutes premières expérimentations à la réalisation de matériel électronique tel que :

voltmètre,
oscilloscope,
générateur HF,
ampli-tuner stéréo,
téléviseurs, etc...

Vous disposerez ainsi, en fin de programme, d'un véritable laboratoire professionnel, réalisé par vous-même.

Une solide formation d'électronicien

Tel est en effet le niveau que vous aurez atteint en arrivant en fin de cours. Pour vous perfectionner encore, un **stage gratuit** d'une semaine vous est offert par Eurelec dans ses laboratoires. 2000 entreprises ont déjà confié la formation de leur personnel à Eurelec : une preuve supplémentaire de la qualité de ses cours.



eurelec

institut privé d'enseignement
à distance

21100 DIJON-FRANCE : Rue Fernand-Holweck - (80) 66.51.34
75012 PARIS : 57-61, bd de Picpus - (1) 347.19.82
13007 MARSEILLE : 104, bd de la Corderie
(91) 54.38.07

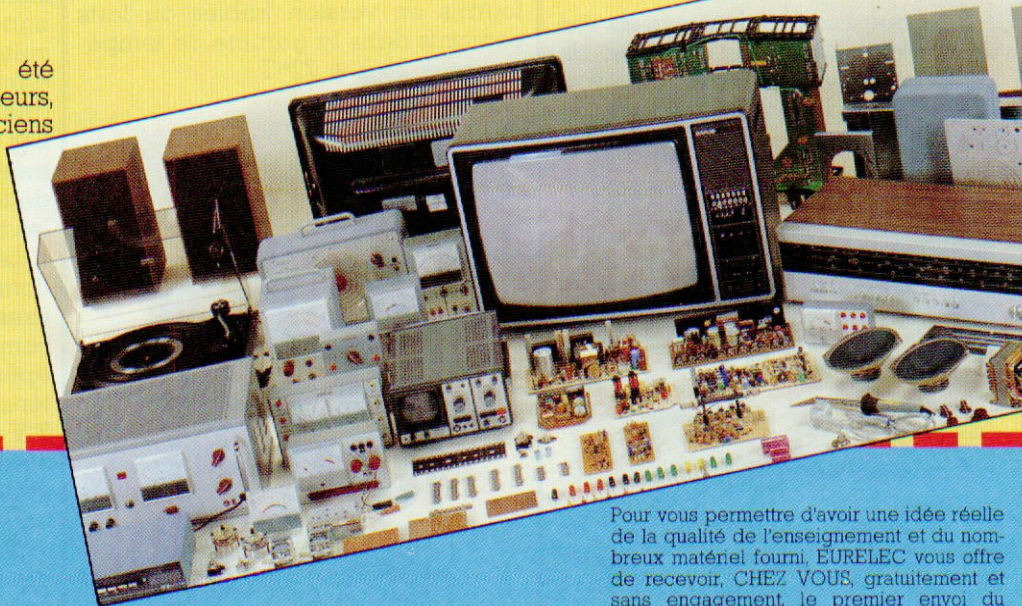
Eurelec, c'est le premier centre d'enseignement de l'électronique par correspondance en Europe.

Présentées de façon concrète, vivante et fondée sur la pratique, ses cours vous permettent d'acquérir progressivement sans bouger de chez vous et au rythme que vous avez choisi, une solide formation de technicien électronique.

Des cours conçus par des ingénieurs

L'ensemble du programme a été conçu et rédigé par des ingénieurs, des professeurs et des techniciens hautement qualifiés.

Un professeur vous suit, vous conseille, vous épaula, du début à la fin de votre cours. Vous pouvez bénéficier de son aide sur simple appel téléphonique.



Pour vous permettre d'avoir une idée réelle de la qualité de l'enseignement et du nombreux matériel fourni, EURELEC vous offre de recevoir, CHEZ VOUS, gratuitement et sans engagement, le premier envoi du cours que vous désirez suivre (comprenant un ensemble de leçons théoriques et pratiques et le matériel correspondant. Il vous suffit de compléter ce bon et de le poster aujourd'hui même.

DATE ET SIGNATURE :
(Pour les enfants, signature des parents).

BON POUR UN EXAMEN GRATUIT

A retourner à EURELEC - Rue Fernand-Holweck - 21100 DIJON.

Je soussigné : Nom _____ Prénom _____

Adresse : _____

Ville _____ Code postal _____

désire recevoir, pendant 15 jours et sans engagement de ma part, le premier envoi de leçons et matériel de :

- ☐ **ELECTRONIQUE FONDAMENTALE ET RADIO-COMMUNICATIONS**
- ☐ **ELECTROTECHNIQUE**
- ☐ **ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE**
- ☐ **INITIATION A L'ELECTRONIQUE POUR DEBUTANTS**

• Si cet envoi me convient, je le conserverai et vous m'enverrez le solde du cours à raison d'un envoi en début de chaque mois, les modalités étant précisées dans le premier envoi gratuit.
• Si au contraire, je ne suis pas intéressé, je vous le renverrai dans son emballage d'origine et je ne vous devrai rien. Je reste libre, par ailleurs, d'interrompre les envois sur simple demande écrite de ma part.

09137

Un interphone économique

Temps  

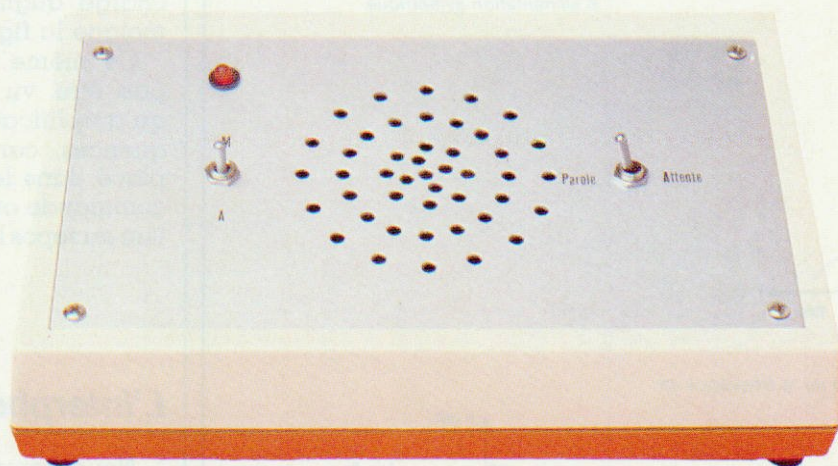
Difficulté  

Dépense  

Le besoin de communiquer à distance avec ses semblables a toujours été l'une des préoccupations de l'homme, ainsi au fil de ses découvertes, signaux divers (optiques ou sonores, puis électriques) se sont-ils succédé.

De nos jours, et par exemple dans les entreprises, la communication indispensable entre les différents bureaux, laboratoires et ateliers est facilitée par les réseaux de téléphone intérieur. De telles installations ne sont cependant pas envisageables pour le particulier vu leur coût. Dans le cas où le nombre de points à relier est faible on peut envisager l'utilisation d'un interphone.

Le montage que nous avons conçu répond à ce problème particulier en permettant des liaisons entre 2 points assez éloignés l'un de l'autre. Il évitera ainsi à de nombreuses personnes (artisans, commerçants, voire même de simples particuliers) des pas inutiles en reliant tout au moins par la parole, pour les uns une boutique à son appartement ou pour d'autres, un atelier à un bureau.



Préambule : étude du SL6310C

Nous avons annoncé dans le titre de cet article que notre interphone était économique et c'est vrai. Notre montage est économique sur 2 plans, d'une part à l'achat des composants, d'autre part du point de vue consommation en énergie. Ce deuxième aspect est dû à l'utilisation d'un circuit intégré de chez Plessey, le SL6310C.

Ce circuit intégré est un amplificateur BF de puissance moyenne

(500 mW) qui se présente sous deux formes : boîtier rond CM8 et boîtier dual in line à 8 pattes comme indiqué à la figure 1. Cet amplificateur basse fréquence se présente globalement comme un amplificateur différentiel possédant par conséquent 2 entrées, l'une est inverseuse, l'autre pas. Cet amplificateur possède en outre deux entrées de commande A et B qui permettent de réduire la consommation en mode « silence ». Pour parler chiffres, disons qu'au repos (entrées A et B inactives) le courant d'alimentation est de 5 mA alors

que si les entrées A et B sont actives, le courant d'alimentation passe à 0,5 mA ce qui correspond à une puissance dissipée avec une alimentation de 9 V qui ne dépasse pas 4,5 mW ce qui est vraiment négligeable.

Ces 2 entrées de contrôle fonctionnent de la façon suivante :

- si elles sont laissées en l'air, elles sont inactives et l'amplificateur fonctionne normalement,
- si l'entrée A est reliée à la masse à travers une résistance de 100 k Ω , le SL6310C est désactivé,

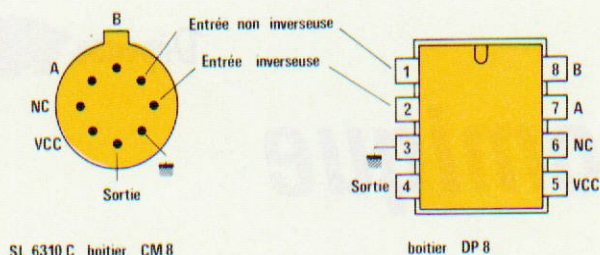


Figure 1 - Les 2 versions du SL 6310 C

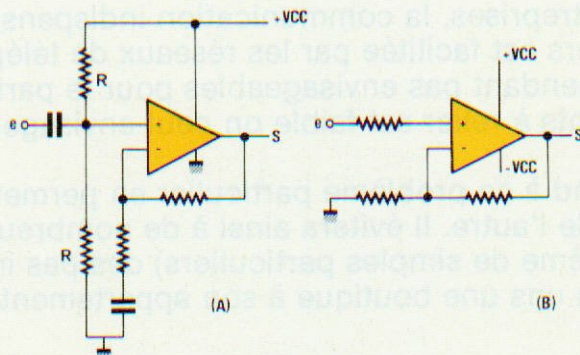


Figure 2 - Alimentation du SL 6310 C
A alimentation asymétrique
B alimentation symétrique

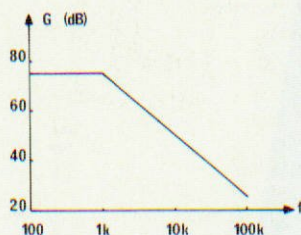


Figure 3 - Gain en fonction de la fréquence en boucle ouverte.

Figure 4 - Puissance délivrée en fonction de la tension d'alimentation et de la charge.

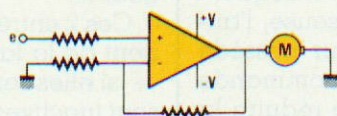
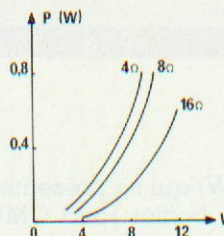


Figure 5 - Utilisation du SL 6310 C en radiocommande.

— si l'entrée B est reliée à une tension supérieure à 2,5 V, le SL6310C est désactivé,
— une seule des 2 entrées A ou B doit être utilisée à la fois.

Ces entrées de commande sont compatibles avec la logique CMOS à condition toutes fois de ne pas dépasser 13 V pour l'alimentation du SL6310C.

Cette alimentation pourra être symétrique ou asymétrique. Dans ce dernier cas, l'entrée non inverseuse devra être reliée à un potentiel égal à la moitié de la tension d'alimentation obtenue par un pont diviseur à 2 résistances conformément au schéma de la figure 2.

La courbe de réponse de cet amplificateur en boucle ouverte est donnée à la figure 3. Le gain maximum est d'environ 70 dB pour une tension d'alimentation de 9 V. La bande passante est de l'ordre de 20 kHz pour un gain en boucle fermée de 40 dB, soit une amplification en tension de 100.

Pour terminer l'énumération des caractéristiques de cet amplificateur, nous dirons simplement qu'il accepte aussi bien un haut-parleur de 4 ou 16 Ω en tant que charge, la puissance diminuant lorsque la charge augmente, ainsi qu'en témoigne la figure 4.

Ce même amplificateur ne doit pas être vu uniquement en tant qu'amplificateur pour audiofréquences, car il pourra trouver sa place dans les équipements radio-commande où sa faible consommation au repos le rend idéal (figure 5).

L'interphone

Nous trouvons le schéma de celui-ci à la figure 6. Bien que la consommation soit faible, en position attente, nous avons muni notre maquette d'une alimentation secteur. Le transformateur T_R abaisse la tension à 12 V. Les 4 diodes D_1 , D_2 , D_3 , D_4 montées en pont de Graetz redressent cette tension qui est ensuite filtrée par C_1 et C_2 puis régulée à 9 V par le régulateur associé aux diodes D_5 , D_6 . Ces deux diodes ajoutent par leur tension de seuil qui est voisine de 0,6 à 0,7 V une tension de 1,2 à 1,4 V à celle du régulateur fixe qui est un modèle 8 V. Nous obtenons donc à la sortie de ce dernier une tension régulée d'environ 9,2 à 9,4 V. Les 2 condensateurs C_3 et C_4

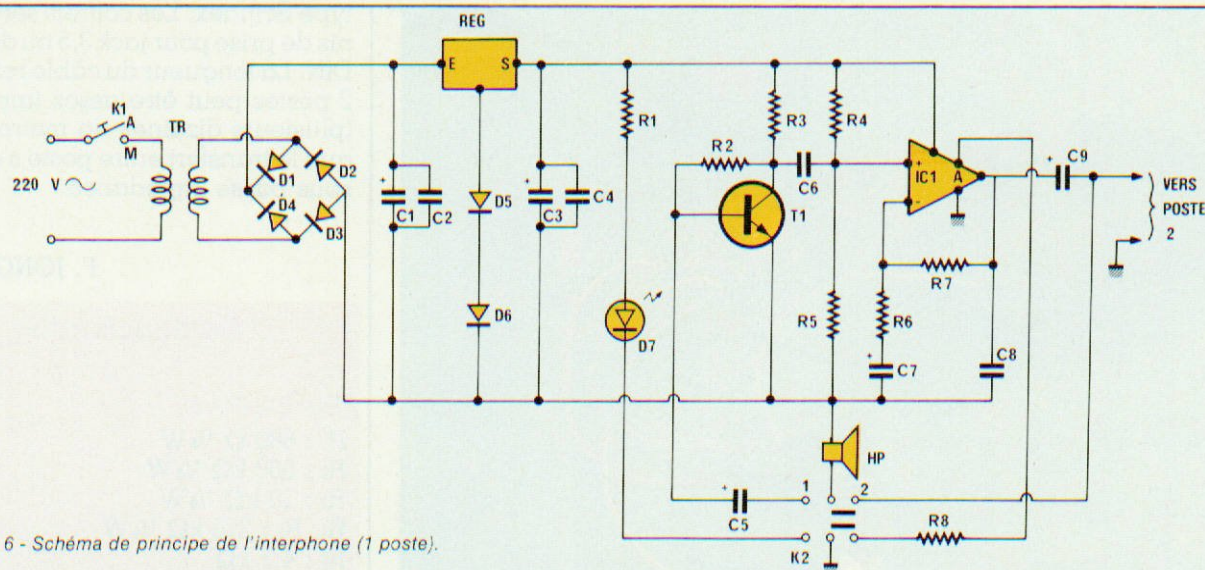


Figure 6 - Schéma de principe de l'interphone (1 poste).

découplent l'alimentation stabilisée ainsi obtenue.

Étant donné que dans un interphone c'est le haut-parleur qui joue aussi le rôle de microphone, il a fallu amplifier le signal délivré par le haut-parleur en fonctionnement micro pour attaquer l'entrée du SL6310C. Cette préamplification est assurée par le transistor T₁ monté en émetteur commun. Ce type de montage permet d'obtenir à la fois une amplification en tension et en courant. La résistance de polarisation de base R₂ est reliée au collecteur du transistor ce qui assure une bonne contre réaction pour cet étage et une stabilité accrue.

La tension amplifiée par T₁ est prélevée aux bornes de R₃ et appliquée à l'entrée non inverseuse de IC₁. Cette même entrée est polarisée à la moitié de la tension d'alimentation par les 2 résistances R₄, R₅. Le gain en tension de l'étage a pour valeur $G + 20 \log R_6 + R_7/R_6$ ce qui donne à peu près 30 dB soit une amplification de 30.

Le condensateur C₇ limite la courbe de réponse vers les basses fréquences. Le condensateur C₉ isole pour sa part le haut-parleur du continu présent à la sortie de IC₁ ce qui assure ainsi un fonctionnement correct de l'étage de sortie.

L'inverseur double K₂ assure la commutation « parole-écoute ». En position 1, le haut-parleur fonctionne en micro et la LED D₇ est allumée. En position 2, le haut-parleur reçoit le signal audio envoyé par le 2^e poste. L'entrée de silence (A) étant réunie à la masse par R₈, IC₁ est désactivé (consommation réduite).

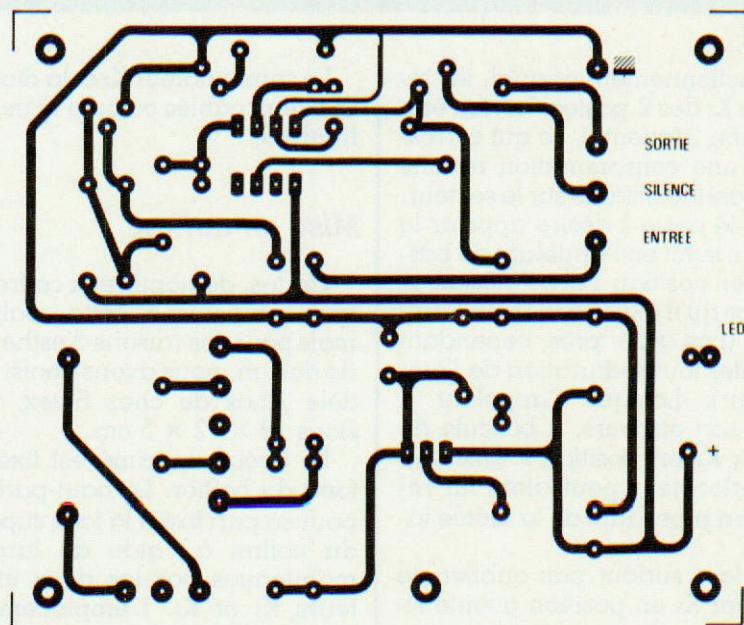


Figure 7 - Circuit imprimé, échelle 1, vue côté cuivre.

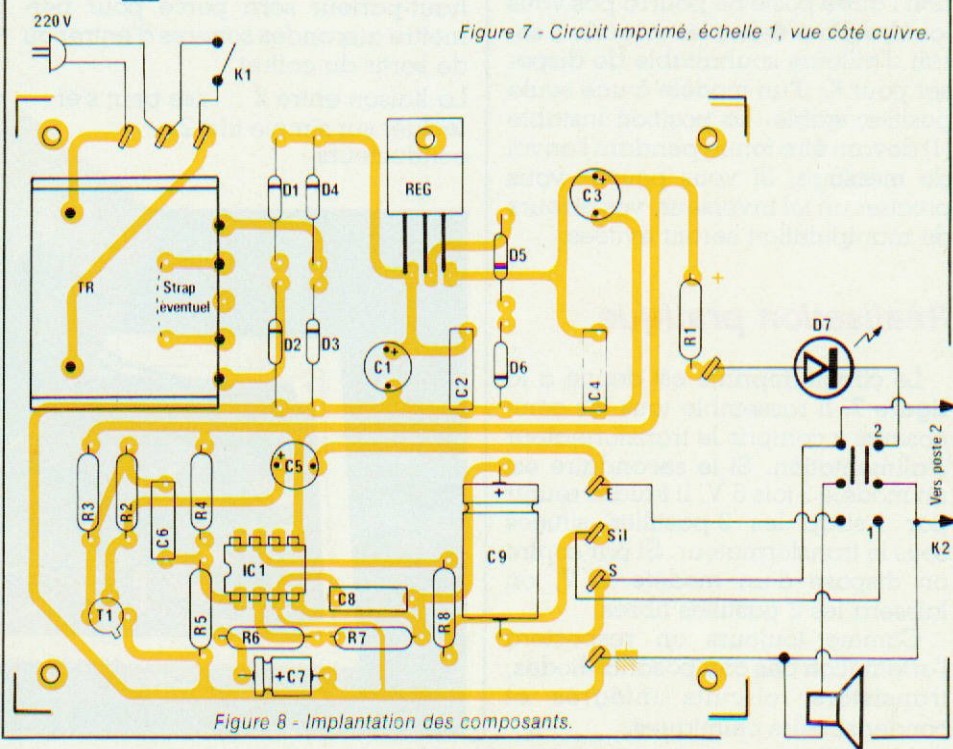
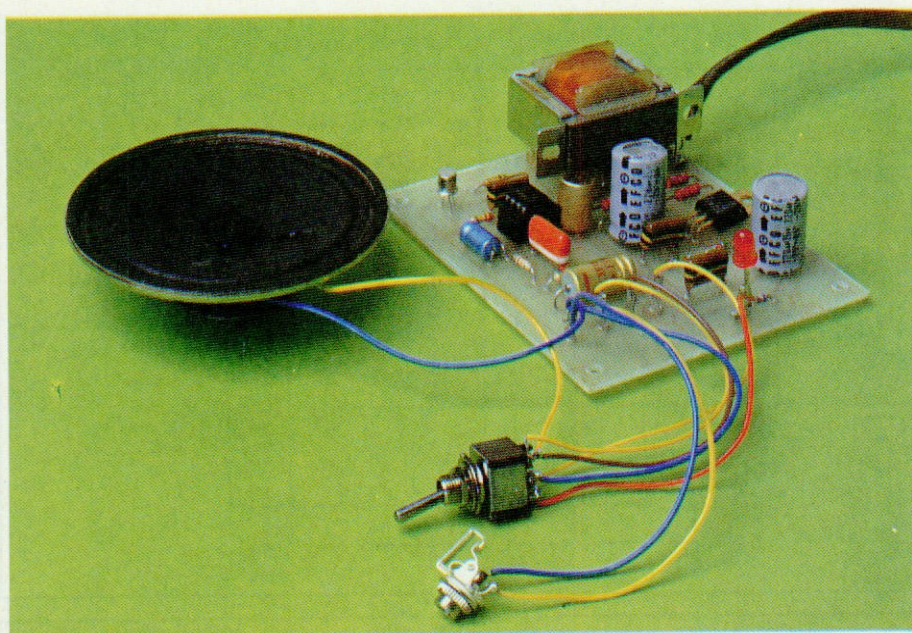


Figure 8 - Implantation des composants.



En fonctionnement normal, les inverseurs K_2 des 2 postes doivent être en position 2 (attente), ce qui correspond à une consommation réduite voire quasi inexistante sur le secteur. Lorsque le poste 1 désire appeler le poste 2, il suffit en l'appelant de basculer K_2 en position 1 et à l'utilisateur de dire ce qu'il a à dire devant le haut-parleur (pas trop près cependant pour éviter toute saturation de l'amplificateur). Lorsque l'appelant a terminé son discours, il bascule de nouveau K_2 en position 2 (attente), son interlocuteur peut alors lui répondre en procédant de la même façon.

Il ne faut surtout pas oublier de rebasculer K_2 en position attente sinon l'autre poste ne pourra pas vous joindre. Pour éviter les erreurs, il serait d'ailleurs souhaitable de disposer pour K_2 d'un modèle à une seule position stable. La position instable (1) devant être tenue pendant l'envoi du message. Si vous pouvez vous procurer un tel inverseur, vos erreurs de manipulation seront évitées.

Réalisation pratique

Le circuit imprimé est donné à la figure 7. Il rassemble tous les composants y compris le transformateur d'alimentation. Si le secondaire est un modèle 2 fois 6 V, il faudra réunir par 1 strap les 2 pastilles situées sous le transformateur. Si par contre on dispose d'un modèle 12 V, on laissera les 2 pastilles libres.

Comme toujours on respectera l'orientation des composants diodes, transistors, circuits intégrés et condensateurs chimiques.

Le commutateur K_2 et la diode LED D_7 seront câblés comme le montre la figure 8.

Mise en coffret

Certes, de nombreux coffrets peuvent convenir à cette réalisation, mais pour des raisons d'esthétique et de design, nous avons choisi un modèle Abox de chez Retex, dimensions $19 \times 12 \times 5$ cm.

Le circuit imprimé est fixé sur le fond du boîtier. Le haut-parleur est pour sa part fixé à la face supérieure du coffret à l'aide de languettes maintenues par les deux interrupteurs K_1 et K_2 . L'emplacement du haut-parleur sera percé pour permettre aux ondes sonores d'entrer ou de sortir du coffret.

La liaison entre 2 postes peut s'effectuer sur simple fil à 2 conducteurs

type Scindex. Les coffrets seront munis de prise pour jack 3,5 ou de prises DIN. La longueur du câble reliant les 2 postes peut être assez importante (plusieurs dizaines de mètres) puisque le transfert entre poste s'effectue sous basse impédance.

F. JONGBLOËT

Nomenclature

Résistances

R_1 : 680 Ω 1/4 W
 R_2 : 560 k Ω 1/4 W
 R_3 : 10 k Ω 1/4 W
 R_4, R_5 : 220 k Ω 1/4 W
 R_6 : 4,7 k Ω
 R_7 : 120 k Ω
 R_8 : 100 k Ω

Condensateurs

C_1, C_3 : 220 μ F 25 V
 C_2, C_4, C_6 : 0,1 μ F
 C_5 : 22 μ F/10 V
 C_7 : 1 μ F/10 V
 C_8 : 220 nF
 C_9 : 100 μ F 16 V

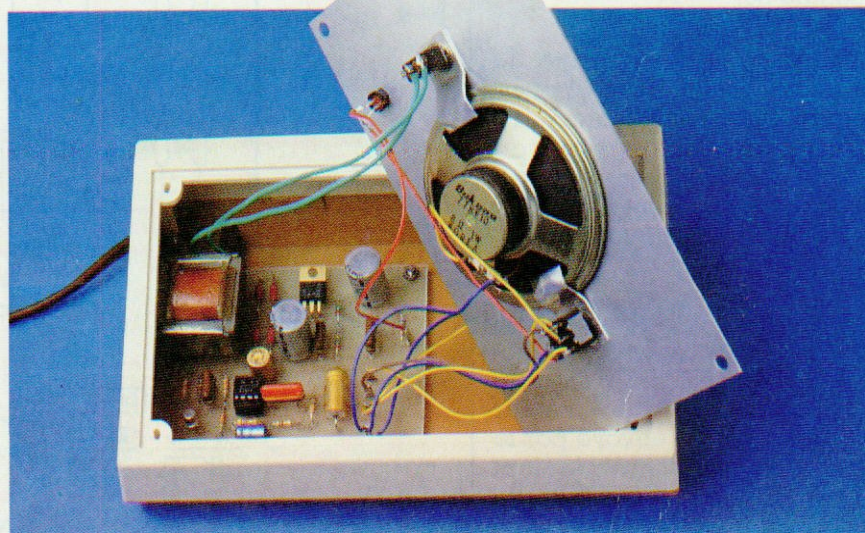
Composants actifs

D_1, D_2, D_3, D_4 : 1 N 4001
 D_5, D_6 : 1 N 4148
 D_7 : diode LED
 T_1 : BC 107 A
 IC_1 : SL6310C
 Régulateur MCT7808

Divers

1 transformateur 220 V/12 V, 3 VA
 K_1 , interrupteur unipolaire
 K_2 , inverseur 2 circuits 2 positions
 1 coffret Abox Retex réf. RA1
 1 haut-parleur 8 Ω 1 W

Tous ces éléments sont à prendre en double pour réaliser 2 postes.



Une carte microprocesseur compatible ZX81

Temps ⌚⌚⌚

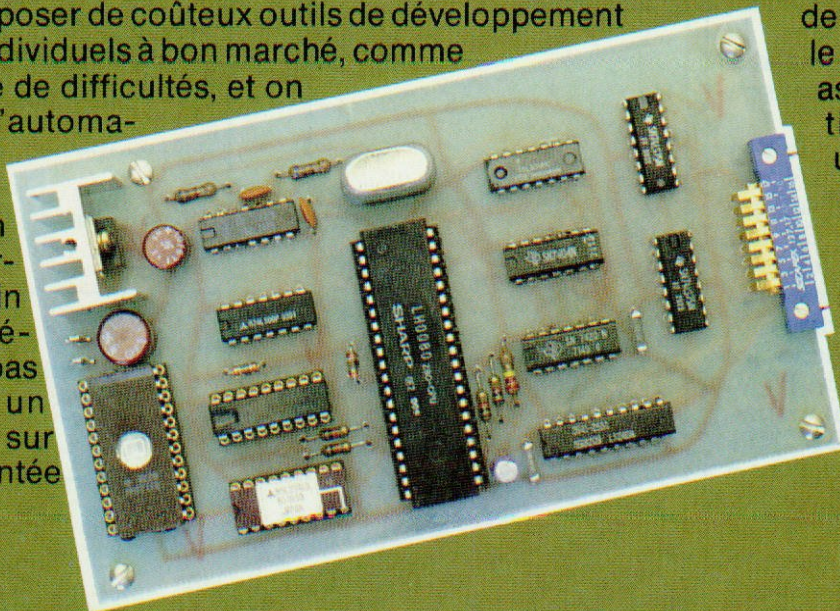
Difficulté ★★

Dépense 🐷🐷

Les microprocesseurs permettent de résoudre avec le maximum de souplesse, un très vaste éventail de problèmes d'automatismes digitaux, ou même analogiques.

Le monde industriel ne s'y trompe d'ailleurs pas, et fait une très large place aux systèmes microprogrammés.

Au niveau de l'amateur, la mise en œuvre de microprocesseurs se heurte généralement à la nécessité de disposer de coûteux outils de développement d'ordinateurs individuels à bon marché, comme aplanir ce genre de difficultés, et on prolifère d'automates ZX81 associés à une entrée-sortie. Cependant, on ne peut pas sous-estimer les inconvénients de ces utilisations, on ne subit pas de plein fouet pourquoi ne pas utiliser des logiciels sur un microprocesseur orienté « faire tourner » des logiciels.



de logiciels. L'apparition du ZX81, pourrait bien assister en effet à une utilisation de la machine, et fouet certains de ces logiciels. Dès lors, mettre au point les ZX81, puis les utiliser sur une carte micro-application ?

Remarques préliminaires

Il ne fait aucun doute que l'adjonction au ZX81 (ou à tout ordinateur similaire), d'une carte d'entrées-sorties, ouvre la porte à une extrême variété d'applications dans le domaine des automatismes (chauffage, chemins de fer miniatures, systèmes d'alarme, etc.).

Cependant, une fois passée la phase de mise au point, il faut bien se rendre compte que le clavier, l'écran TV, l'interface cassette et autres perfectionnements ne servent plus à rien, peuvent à la limite devenir gênants, et que l'assemblage d'un ordinateur « de table » avec une carte d'interface se prête mal à l'insertion dans un ensemble « de terrain ».

Pire encore, à chaque mise en service, il faut charger le programme à partir de la cassette, ce

qui n'est guère confortable, et jamais le système ne pourra démarrer seul en cas d'incident tel que coupure d'alimentation ou accident de mémoire. Enfin, cette façon de faire immobilise un matériel relativement onéreux qui ne peut plus être utilisé par ailleurs.

Il y a de nombreux avantages à mettre au point des logiciels d'automatisme sur un système complet, avec clavier, écran, imprimante et cassette à l'aide de programmes puissants tels qu'assembleurs, désassembleurs et compilateurs, puis à transférer le résultat de ce travail sur une carte ne comportant que le matériel strictement nécessaire, mais permettant un certain confort d'utilisation.

Bien qu'il ne soit guère dans nos habitudes de parler prix, nous pensons intéressant d'effectuer une comparaison entre les deux solu-

tions envisageables. Bien sûr, en ces temps économiques incertains, des variations pourront être enregistrées, mais au moins le rapport restera-t-il valable :

a) considérons le système minimum composé d'un ZX81 en kit, et de la moins chère des cartes d'entrées-sorties : il faut compter au moins 880 F, sans parler du téléviseur et du magnétophone, pourtant nécessaires lors de chaque mise en service. b) choisissons la version la plus complète de la carte microprocesseur qui va être décrite (1 K RAM, 2 K ROM, 8 entrées, 8 sorties), nous arrivons tout juste à 300 F, somme qui se réduit à 250 F si l'on peut se passer de RAM ce qui, nous le verrons, est fréquent.

Qui plus est, une carte bien conçue démarrera l'exécution du programme dès sa mise sous tension, sans aucune intervention.

Enfin, l'encombrement de ce « système maximum » se limite à celui d'un circuit imprimé de 150 x 85 mm, éventuellement complété par une alimentation 6 V, 9 V ou 12 V, qu'importe !

Conception générale de la carte

Il s'agit de rassembler sur une carte homogène, un microprocesseur Z80, des mémoires ROM et RAM, quelques circuits logiques, et des interfaces d'entrées-sorties.

Il s'agit là de l'architecture quasi-invariable de tout système micro-informatique, mais dans le cas qui nous intéresse, il faut absolument garantir la compatibilité avec le ZX81, de façon à assurer la « portabilité » des logiciels qui seront mis au point sur cette machine.

Il ne saurait bien sûr être question de copier le schéma du ZX, qui utilise de toutes façons un circuit intégré spécialement fabriqué pour Sinclair et donc introuvable, mais il est indispensable de respecter le même plan d'occupation mémoire. Comme Sinclair, nous réserverons donc les 16 premiers K-octets à la ROM, même si 2 K nous suffissent amplement (un boîtier d'EPROM 2716). Également, nous devons affecter à nos entrées-sorties des ports compatibles avec les cartes d'interface destinées au ZX81. Nous avons donc choisi le port 127, ce qui correspond aux premières versions des cartes 8ES (restons français, que diable!).

Chacun aura compris que la différence fondamentale entre le ZX81 et notre carte réside dans le fait que celle-ci ne dispose pas du moniteur Basic Sinclair. Dans sa ROM sera donc directement logé le programme « utilisateur », écrit en langage machine, ou à la rigueur en une forme convenable de Basic compilé. Un microprocesseur Z80 commençant toujours, lors de sa mise sous tension, par exécuter le programme à partir de l'adresse 0, il est clair que le système bâti autour de la carte pourra démarrer absolument seul.

Que les nostalgiques du Basic se consolent, il leur reste la possibilité, même si ce n'est pas très glorieux, de recopier dans leur EPROM, certaines routines de la ROM Sinclair...

La figure 1 résume cette organisation générale, en conformité avec l'encombrement qui a été défini plus

haut. La figure 2, pour sa part, donne le brochage des principaux circuits intégrés utilisés, afin d'éclairer le schéma complet de la figure 3.

Le schéma de principe

L'essentiel des liaisons entre les boîtiers consiste à distribuer les bus d'adresses et de données entre les divers circuits, ce qui n'appelle pas de commentaires particulier. On peut, par contre, s'intéresser plus spécialement aux circuits dits annexes, mais qui, finalement, déter-

minent les caractéristiques du système.

L'alimentation

Tous les circuits de la carte fonctionnent sous un +5 V unique, et consomment au maximum 300 mA. Comme il est important pour la santé du matériel, que cette tension soit très bien régulée, nous avons prévu sur la carte même un régulateur intégré de type 7805, équipé d'un refroidisseur conséquent permettant à la tension d'entrée de monter si nécessaire bien au-delà de 12 V (utili-

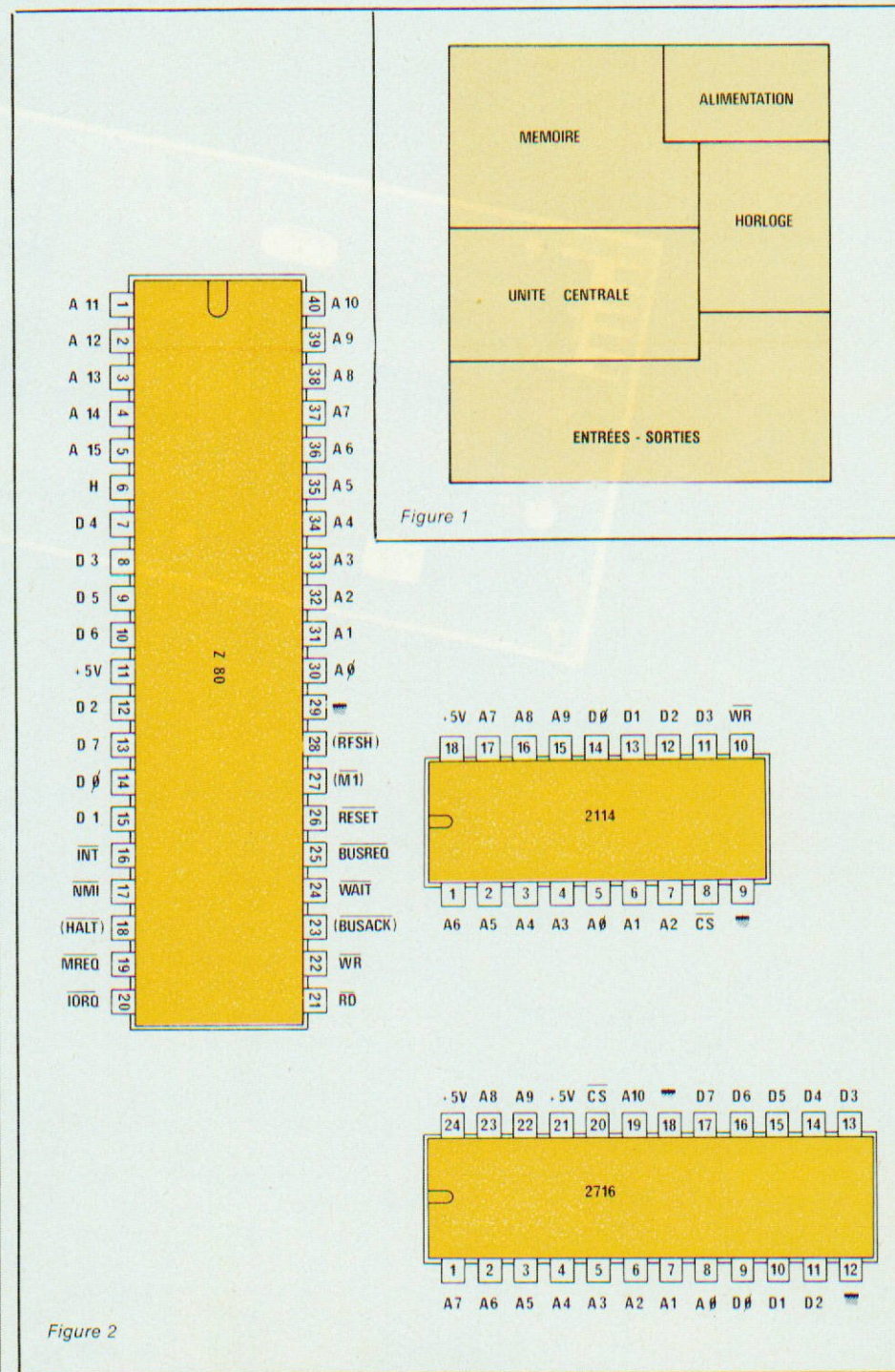


Figure 2

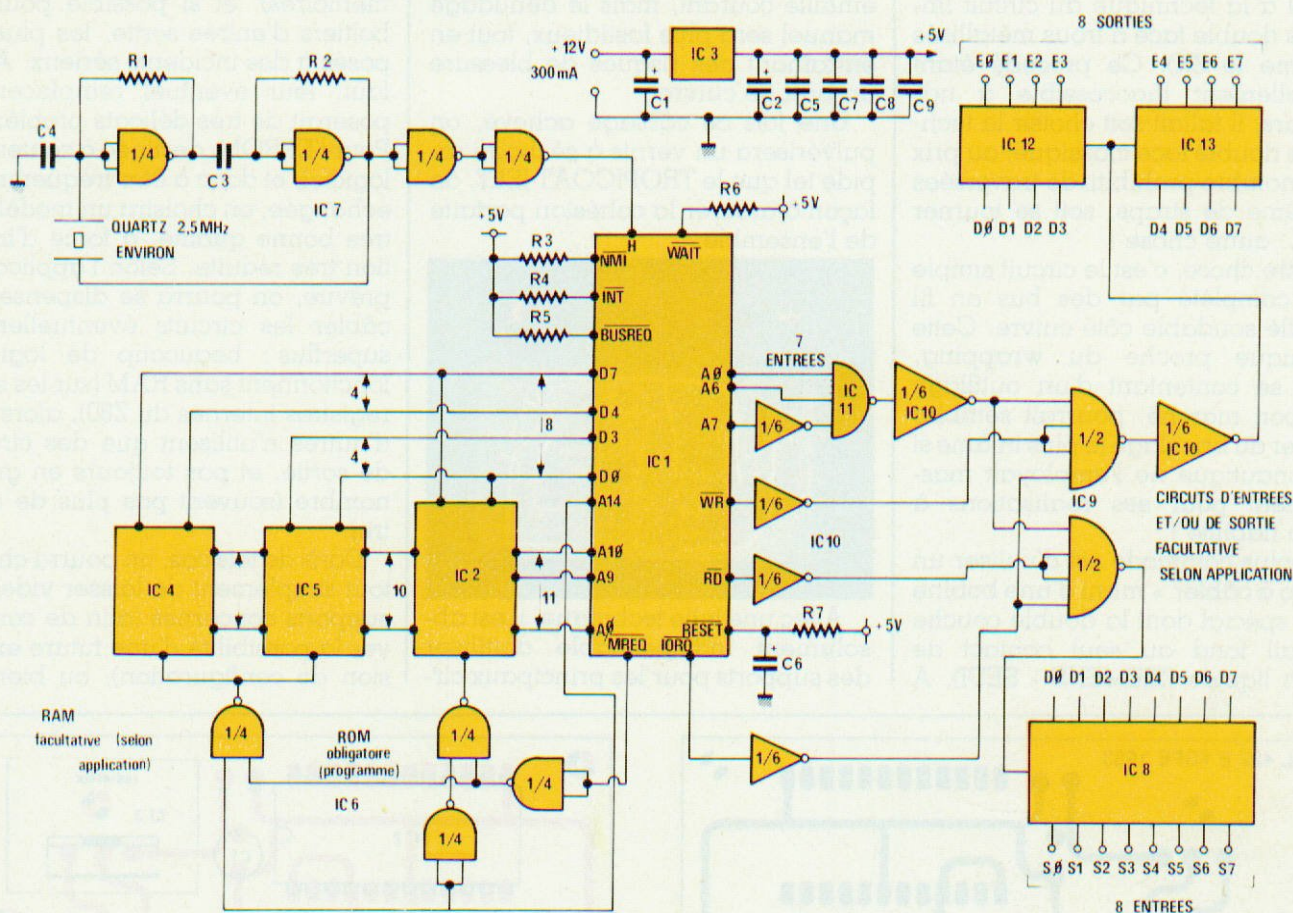


Figure 3

sation directe sur batterie auto, par exemple). Des condensateurs de 10 nF sont répartis en découplage aux points névralgiques des lignes de distribution.

L'horloge

Tout microprocesseur doit être piloté par une horloge délivrant un signal de haute qualité (fronts raides, rapport cyclique précis) et de fréquence très stable si l'on souhaite pouvoir compter sur la précision des temporisations qu'il aura à exécuter.

Nous avons donc utilisé un classique oscillateur à quartz, dont le signal est mis en forme par deux portes inverseuses en cascade.

La fréquence choisie est d'environ 2,5 MHz (contre 3,25 dans le ZX81), afin de permettre l'emploi d'un Z80 ordinaire, plus économique encore que largement suffisant. Il faudra tenir compte de cette différence lors de l'écriture d'éventuels programmes comportant des temporisations.

Il reste bien sûr possible de monter un quartz de 3,25 MHz et un Z80 A, mais le jeu n'en vaut pas forcément la chandelle.

Les sélections mémoire

Un simple boîtier 74LS00 élabore des signaux analogues à ceux nommés RAMCS et ROMCS sur le ZX81, et qui sélectionnent la ROM pour $A_{14} = 0$, et la RAM pour $A_{14} = 1$, étant entendu que MREQ doit aussi être à 0 (demande d'accès à la mémoire).

Les entrées-sorties

Nous voici au cœur de toute application d'automatisme, pour laquelle les accès à l'extérieur sont indispensables. Un décodage des huit lignes basses du bus d'adresses sert à élaborer le signal correspondant à l'octet 127 (numéro de port). On notera que, même si cela utilise beaucoup de matériel (un 74LS30 entier plus un inverseur), il a été décidé de procéder à un décodage complet, évitant toute ambiguïté avec d'autres numéros de port.

Ce signal de validation est ensuite combiné avec IORQ (demande d'accès à un port), puis avec WR et RD, de façon à obtenir respectivement les impulsions de validation des dis-

positifs de sortie et d'entrée (en effet, l'unité centrale écrit sur une sortie, mais lit une entrée).

Les circuits de sortie sont bâtis autour de deux quadruples latches 74LS75, capables de mémoriser aussi longtemps que nécessaire les états des huit sorties très brièvement transmis par le bus de données.

Les signaux d'entrée, pour leur part, transitent par huit buffers à trois états contenus dans un seul circuit 74LS240 ou 74LS244, selon que l'on désire que l'entrée soit complétée ou non. Notons que le même choix existe au niveau des sorties, puisque les 74LS75 disposent chacun de quatre sorties directes et de quatre sorties complétées.

Ces possibilités de choix seront précieuses lors du raccordement des dispositifs utilisateurs (circuits de puissance), dont la diversité interdit l'intégration sur la carte. Les huit entrées et les huit sorties sont donc directement aux niveaux TTLs.

Réalisation pratique

Industriellement, la réalisation d'une carte comprenant un nombre

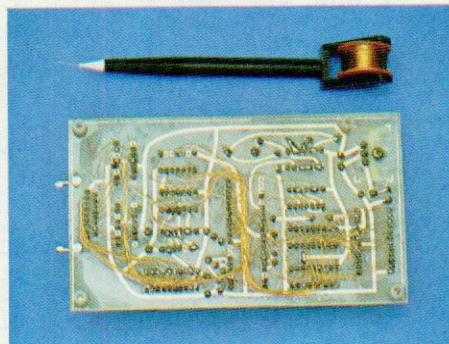
aussi considérable de liaisons, ferait appel à la technique du circuit imprimé double face à trous métallisés (comme le ZX). Ce procédé étant virtuellement inaccessible à nos lecteurs, il fallait soit choisir la technique double face classique, au prix d'un nombre prohibitif de traversées et même de straps, soit se tourner vers... autre chose !

Autre chose, c'est le circuit simple face complété par des bus en fil émaillé soudable côté cuivre. Cette technique proche du wrapping, mais se contentant d'un outillage très bon marché, pourrait sembler relever du bricolage le plus infâme si l'aéronautique ne l'employait massivement pour ses réalisations à haute fiabilité !

Le plus commode est d'utiliser un « stylo à câbler » muni d'une bobine de fil spécial dont la double couche d'émail fond au seul contact de l'étain liquide (SIEMENS - SEDI). A

défaut, on pourra se contenter de fil émaillé courant, mais le dénudage manuel sera plus fastidieux, tout en entraînant des risques de blessure du brin de cuivre.

Une fois ce câblage achevé, on pulvérisera un vernis à séchage rapide tel que le TROPICOAT JELT, de façon à assurer la cohésion parfaite de l'ensemble.



Avec une telle technique, il est absolument indispensable d'utiliser des supports pour les principaux cir-

cuits intégrés (microprocesseur et mémoires), et si possible pour les boîtiers d'entrée-sortie, les plus exposés à des incidents sérieux. A défaut, leur éventuel remplacement poserait de très délicats problèmes. Pour l'EPROM, destinée à contenir le logiciel, et donc à être fréquemment échangée, on choisira un modèle de très bonne qualité, à force d'insertion très réduite. Selon l'application prévue, on pourra se dispenser de câbler les circuits éventuellement superflus : beaucoup de logiciels fonctionnent sans RAM (sur les seuls registres internes du Z80), alors que d'autres n'utilisent que des circuits de sortie, et pas toujours en grand nombre (souvent pas plus de quatre).

Dans de tels cas, on pourra choisir tout simplement de laisser vides les supports concernés (afin de conserver la possibilité d'une future extension de configuration), ou bien on

EL 427 E ©SPE 1983

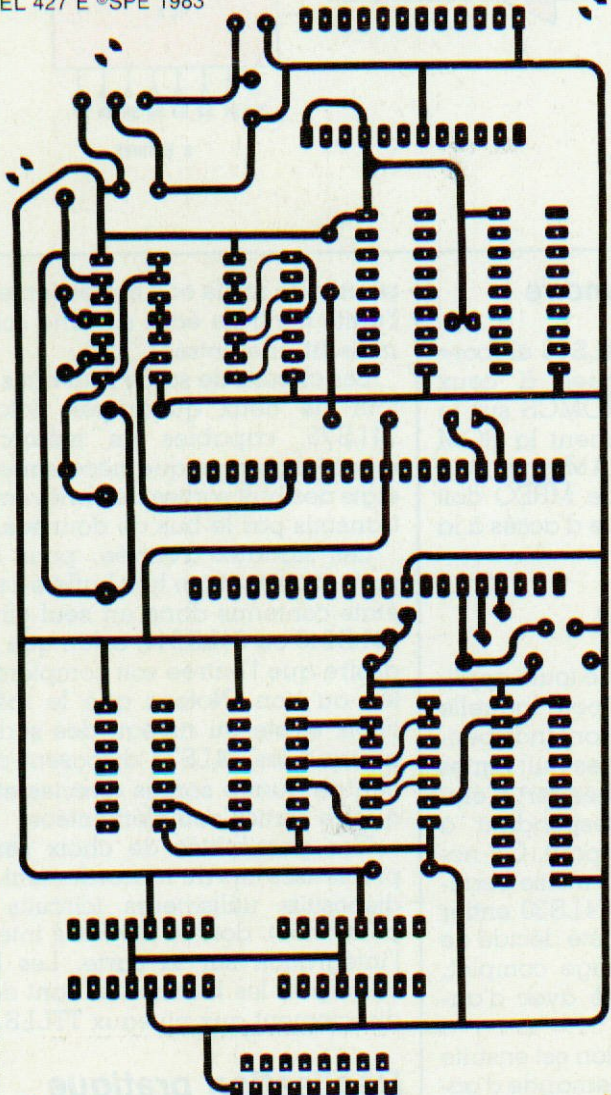


Figure 4

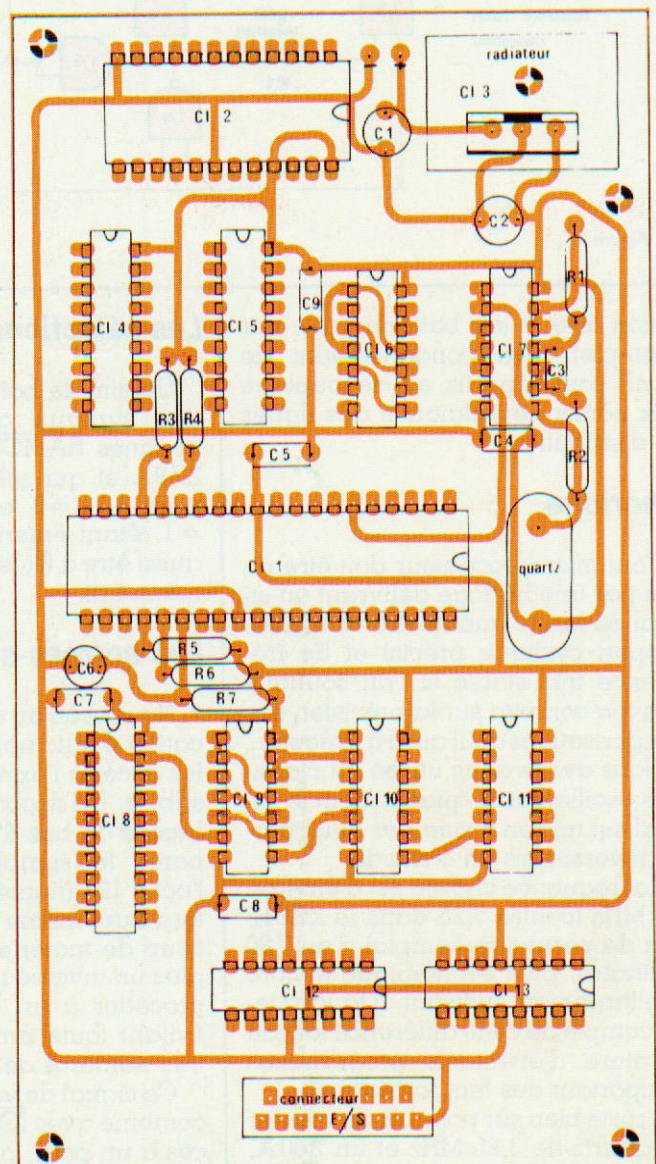


Figure 5

omettra carrément tout le câblage correspondant, à des fins de simplification et d'économie.

Il résulte de cette conception particulière que les plans de câblage sont au nombre de trois :

La figure 4 donne le tracé du circuit imprimé simple face, dont la réalisation par des moyens « amateur » ne pose pas le plus petit problème. On pourra éventuellement modifier l'implantation du connecteur d'entrée-sortie, selon les besoins particuliers de chacun. Notre maquette utilise un modèle de fabrication SOCAPEX, muni de 17 contacts (8 entrées, 8 sorties, et la masse). L'alimentation est amenée séparément au moyen de deux cosses poignard, mais pourrait, si nécessaire, être ramenée sur un même connecteur.

Le plan d'implantation de la figure 5 ne soulève pas de remarque particulière, si ce n'est, bien sûr, que

les circuits MOS ne doivent être montés dans leurs supports qu'au terme de toutes les opérations de câblage.

C'est avec la figure 6 que nous abordons véritablement les choses sérieuses, puisque ce document indique la totalité des liaisons filaires à effectuer. Les risques d'erreur sont très minces, puisque l'essentiel de ce câblage concerne les bus. Toute erreur déboucherait rapidement sur l'impossibilité de réaliser l'une des liaisons suivantes, d'où un auto-contrôle permanent des opérations.

Le travail consiste à réunir par un même fil, tous les points portant le même repère numérique, alphabétique, ou alphanumérique. Bien souvent, ces points sont en nombre supérieur à deux, et il est alors commode de ne pas couper le fil, cette démarche « de porte à porte » faisant gagner du temps et diminuant les risques de soudures défectueuses.

Une bonne précaution consiste à contrôler le câblage à l'ohmmètre avant toute insertion de circuits intégrés, mais il est encore plus important de se livrer à un test visuel de la qualité des soudures (notamment absence de court-circuits).

À part la présence du + 5 V et du signal d'horloge, on ne peut guère tester la carte qu'en lui faisant exécuter un programme, qu'il faut au préalable charger dans une mémoire EPROM de type 2716.

Programmation de la carte

Il existe principalement deux moyens permettant d'obtenir un logiciel pour cette carte : utiliser l'un des programmes publiés pour elle (et pas pour une autre, sauf modifications), ou bien mettre au point soi-même un tel logiciel sur un ZX 81 considéré alors comme un système de développement, et donc muni des accessoires voulus (cartes 8ES et logiciels de programmation en assembleur).

Seulement, dans ce dernier cas, il n'est pas possible de tester sur le ZX 81 les programmes dans la zone mémoire qui leur sera dévolue sur la carte (0 à 2047). En effet, cette zone correspond au début de la ROM Sinclair, qu'il ne saurait être question de supprimer !

Fort heureusement, à condition de respecter certaines règles très simples, notre carte pourra exécuter sans coup férir, des programmes mis au point dans certaines zones de la RAM du ZX 81, et en particulier dans l'espace compris entre les adresses 8192 et 10239. L'utilisation de cette zone exige le recours à certains artifices, tels que le blocage de la ROM pour des adresses tombant dans cette fourchette, et son remplacement par de la RAM.

Bien mieux, si l'on prend soin de n'écrire que des programmes « relogéables » (en adressage relatif), la zone de mémoire dans laquelle ils auront été mis au point n'aura aucune incidence sur le fonctionnement de la carte.

De toutes façons, on retiendra de ce qui précède qu'il ne faut pas s'étonner de trouver dans des logiciels écrits pour cette carte, des renvois à des adresses inexistantes en EPROM : le décodage spécial de la ligne A 14 se charge de rétablir le bon « aiguillage ». Voici tout le secret de la compatibilité avec notre

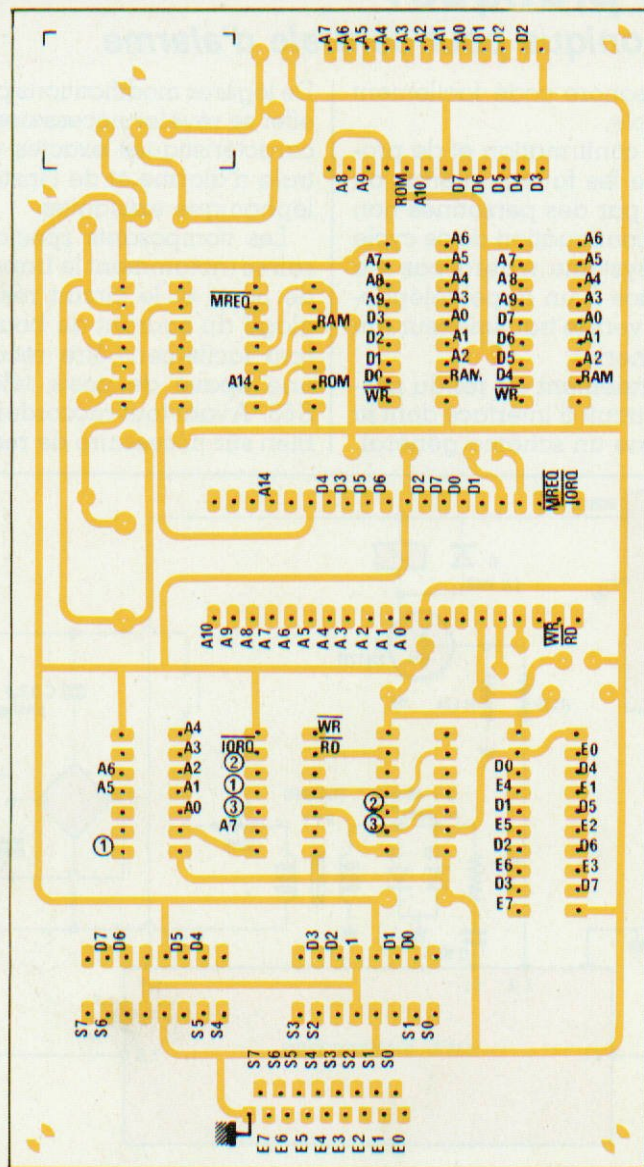


Figure 6 - Vue des raccordements côté cuivre, les broches repérées par un point ne reçoivent aucune liaison.

carte, des logiciels écrits pour le ZX 81.

Le programme de test de la carte n'échappe pas à cette règle. Implanté à partir de l'adresse 0 de l'EPROM, il se compose en tout et pour tout de sept octets, dont voici les codes décimaux : 219, 127, 211, 127, 195, 0, 32.

On reconnaît ici les trois instructions suivantes de l'assembleur Z80 : IN A, (127) ; OUT (127), A ; JP 8192

La carte effectue donc une entrée sur le port n° 127, pour ressortir aussitôt le même octet (temporairement stocké dans l'accumulateur), sur le même port. Un bouclage s'effectue alors sur l'adresse 8192, mais la carte revient en fait à l'adresse 0, puisque la ligne A13, de poids 8192, n'est pas

reconnue par l'EPROM.

Pour vérifier le bon fonctionnement de la carte, il suffit de mettre successivement à la masse les huit entrées, en vérifiant que les sorties suivent bien individuellement ces changements d'états.

Reste donc à « figer » ce programme en EPROM, problème fondamental qui se posera lors de chaque nouvelle utilisation de la carte.

Plusieurs solutions peuvent être retenues :

- acheter une EPROM toute programmée, ou la faire programmer à la demande (situation similaire à celle existant dans le domaine des circuits imprimés),
- s'équiper d'un programmeur d'EPROM, solution à laquelle il faudra nécessairement recourir en cas

d'utilisation massive de cartes microprocesseur.

Un programmeur très complet a été décrit dans le n° 424 de Radio Plans, mais d'autres approches sont envisageables. Par exemple, il est assez facile de munir le ZX81 d'un adaptateur permettant la programmation de 2716 à partir d'octets présents en RAM, et donc dûment vérifiés. De telles cartes d'adaptation peuvent se trouver dans le commerce, mais la carte à vingt sorties décrite dans Radio Plans n° 426 peut également faire l'affaire. Rappelons en effet que le rôle essentiel d'un programmeur se limite à maintenir à l'aide de « latches », les états des bus d'adresses et de données de l'EPROM pendant toute la durée de l'application de l'impulsion d'écriture (50 ms).

Une première application pratique : un transmetteur téléphonique pour centrale d'alarme

Une carte microprocesseur telle que celle-ci peut exécuter des tâches extrêmement variées et complexes par simple embrochage d'une EPROM programmée comme il convient.

Toute la partie matérielle (circuits) est commune à toutes les applications, seuls pouvant changer les circuits de puissance externes (commande de relais, triacs, voyants, scrutation de contacts, capteurs, interrupteurs, etc.). Dans bien des cas, d'ailleurs, les niveaux TTL disponibles apparaissent comme suffisants (commande directe de diodes LED, de relais Reed, de photocoupleurs, et attaque directe par des contacts reliés à la masse).

L'application que nous allons étudier est déjà performante, malgré la relative simplicité du logiciel utilisé (210 octets). Il s'agit pour notre carte, sur simple application d'une tension de 12 V par une centrale antivol (sortie sirène, par exemple), de gérer intégralement la transmission par téléphone de l'information de déclenchement, selon la procédure suivante :

- appel d'un premier numéro pré-programmé en EPROM,
- en cas de non-réponse ou d'occupation, appel immédiat d'un second numéro,
- en cas de nouvel insuccès, retour au premier numéro, et ainsi de suite autant de fois que nécessaire,
- au décrochage, transmission

d'un signal sonore codé facilement reconnaissable,

- à titre de confirmation et de protection contre les faux numéros, ou de réponses par des personnes non au courant, continuation de ce cycle tant que le système n'aura pas été désarmé grâce à un appel téléphonique dirigé vers le transmetteur (un coup de sonnerie).

Ce fonctionnement est rendu possible par le circuit d'interface dont la figure 7 donne un schéma général.

De légères modifications pourront en effet se révéler nécessaires selon les caractéristiques exactes de la centrale d'alarme et de l'installation téléphonique existantes.

Les composants spéciaux nécessaires (notamment le transformateur de ligne et le circuit résistif de réglage du courant de boucle), pourront facilement être récupérés sur une épave de poste téléphonique S63. Avant tout raccordement, il est bien sûr nécessaire de recueillir les

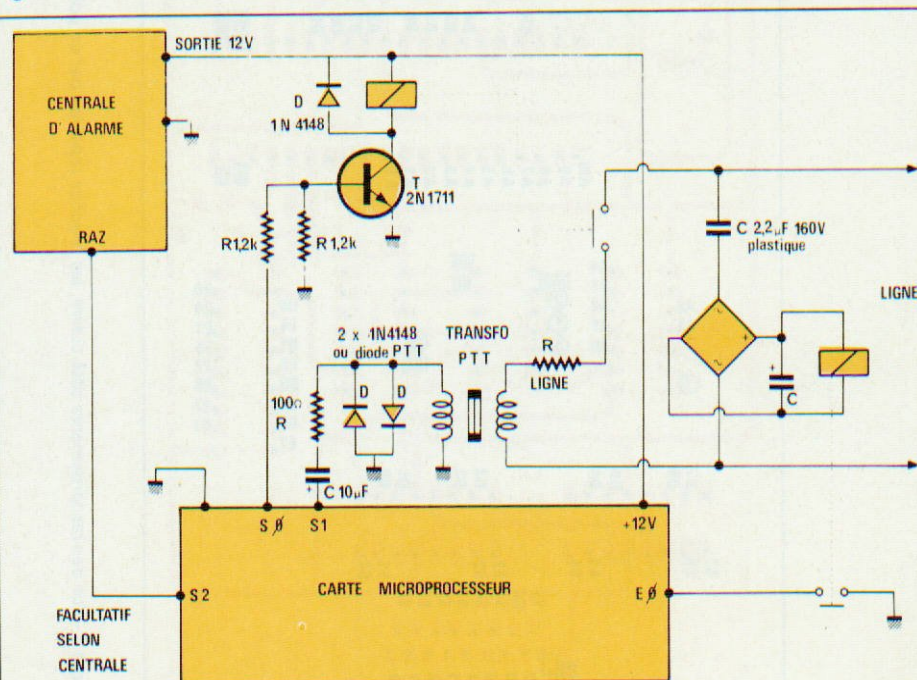


Figure 7

autorisations réglementaires. L'interface se décompose en deux parties principales: le circuit de prise de ligne et de numérotation, qui se charge en même temps de l'envoi de la tonalité de signalisation, et un détecteur de sonnerie, pas toujours

indispensable, puisque certaines centrales de surveillance se désarment elles-mêmes au bout d'un certain temps d'action de la sirène.

C'est cependant le logiciel de la figure 8 qui constitue le cœur du système.

Les trois colonnes indiquent, de gauche à droite, l'adresse de chaque octet dans l'EPROM, l'équivalent de cet octet et, pour information seulement, les adresses ayant servi à l'assemblage sur le ZX81.

Les deux numéros de téléphone à

0	52	0190	58	00	0050	135	00	0000
1	52	0190	59	00	0051	137	00	0000
2	52	0190	60	00	0052	138	00	0000
3	52	0190	61	00	0053	139	00	0000
4	52	0190	62	00	0054	140	00	0000
5	52	0190	63	00	0055	141	00	0000
6	52	0190	64	00	0056	142	00	0000
7	52	0190	65	00	0057	143	00	0000
8	52	0190	66	00	0058	144	00	0000
9	52	0190	67	00	0059	145	00	0000
10	52	0190	68	00	0060	146	00	0000
11	52	0190	69	00	0061	147	00	0000
12	52	0190	70	00	0062	148	00	0000
13	52	0190	71	00	0063	149	00	0000
14	52	0190	72	00	0064	150	00	0000
15	52	0190	73	00	0065	151	00	0000
16	52	0190	74	00	0066	152	00	0000
17	52	0190	75	00	0067	153	00	0000
18	52	0190	76	00	0068	154	00	0000
19	52	0190	77	00	0069	155	00	0000
20	52	0190	78	00	0070	156	00	0000
21	52	0190	79	00	0071	157	00	0000
22	52	0190	80	00	0072	158	00	0000
23	52	0190	81	00	0073	159	00	0000
24	52	0190	82	00	0074	160	00	0000
25	52	0190	83	00	0075	161	00	0000
26	52	0190	84	00	0076	162	00	0000
27	52	0190	85	00	0077	163	00	0000
28	52	0190	86	00	0078	164	00	0000
29	52	0190	87	00	0079	165	00	0000
30	52	0190	88	00	0080	166	00	0000
31	52	0190	89	00	0081	167	00	0000
32	52	0190	90	00	0082	168	00	0000
33	52	0190	91	00	0083	169	00	0000
34	52	0190	92	00	0084	170	00	0000
35	52	0190	93	00	0085	171	00	0000
36	52	0190	94	00	0086	172	00	0000
37	52	0190	95	00	0087	173	00	0000
38	52	0190	96	00	0088	174	00	0000
39	52	0190	97	00	0089	175	00	0000
40	52	0190	98	00	0090	176	00	0000
41	52	0190	99	00	0091	177	00	0000
42	52	0190	100	00	0092	178	00	0000
43	52	0190	101	00	0093	179	00	0000
44	52	0190	102	00	0094	180	00	0000
45	52	0190	103	00	0095	181	00	0000
46	52	0190	104	00	0096	182	00	0000
47	52	0190	105	00	0097	183	00	0000
48	52	0190	106	00	0098	184	00	0000
49	52	0190	107	00	0099	185	00	0000
50	52	0190	108	00	0100	186	00	0000
51	52	0190	109	00	0101	187	00	0000
52	52	0190	110	00	0102	188	00	0000
53	52	0190	111	00	0103	189	00	0000
54	52	0190	112	00	0104	190	00	0000
55	52	0190	113	00	0105	191	00	0000
56	52	0190	114	00	0106	192	00	0000
57	52	0190	115	00	0107	193	00	0000
58	52	0190	116	00	0108	194	00	0000
59	52	0190	117	00	0109	195	00	0000
60	52	0190	118	00	0110	196	00	0000
61	52	0190	119	00	0111	197	00	0000
62	52	0190	120	00	0112	198	00	0000
63	52	0190	121	00	0113	199	00	0000
64	52	0190	122	00	0114	200	00	0000
65	52	0190	123	00	0115	201	00	0000
66	52	0190	124	00	0116	202	00	0000
67	52	0190	125	00	0117	203	00	0000
			126	00	0118	204	00	0000
			127	00	0119	205	00	0000
			128	00	0120	206	00	0000
			129	00	0121	207	00	0000
			130	00	0122	208	00	0000
			131	00	0123	209	00	0000
			132	00	0124	210	00	0000
			133	00	0125	211	00	0000
			134	00	0126	212	00	0000
			135	00	0127	213	00	0000
			136	00	0128	214	00	0000
			137	00	0129	215	00	0000
			138	00	0130	216	00	0000
			139	00	0131	217	00	0000
			140	00	0132	218	00	0000
			141	00	0133	219	00	0000
			142	00	0134	220	00	0000
			143	00	0135	221	00	0000
			144	00	0136	222	00	0000
			145	00	0137	223	00	0000
			146	00	0138	224	00	0000
			147	00	0139	225	00	0000
			148	00	0140	226	00	0000
			149	00	0141	227	00	0000
			150	00	0142	228	00	0000
			151	00	0143	229	00	0000
			152	00	0144	230	00	0000
			153	00	0145	231	00	0000
			154	00	0146	232	00	0000
			155	00	0147	233	00	0000
			156	00	0148	234	00	0000
			157	00	0149	235	00	0000
			158	00	0150	236	00	0000
			159	00	0151	237	00	0000
			160	00	0152	238	00	0000
			161	00	0153	239	00	0000
			162	00	0154	240	00	0000
			163	00	0155	241	00	0000
			164	00	0156	242	00	0000
			165	00	0157	243	00	0000
			166	00	0158	244	00	0000
			167	00	0159	245	00	0000
			168	00	0160	246	00	0000
			169	00	0161	247	00	0000
			170	00	0162	248	00	0000
			171	00	0163	249	00	0000
			172	00	0164	250	00	0000
			173	00	0165	251	00	0000
			174	00	0166	252	00	0000
			175	00	0167	253	00	0000
			176	00	0168	254	00	0000
			177	00	0169	255	00	0000
			178	00	0170	256	00	0000
			179	00	0171	257	00	0000
			180	00	0172	258	00	0000
			181	00	0173	259	00	0000
			182	00	0174	260	00	0000
			183	00	0175	261	00	0000
			184	00	0176	262	00	0000
			185	00	0177	263	00	0000
			186	00	0178	264	00	0000
			187	00	0179	265	00	0000
			188	00	0180	266	00	0000
			189	00	0181	267	00	0000
			190	00	0182	268	00	0000
			191	00	0183	269	00	0000
			192	00	0184	270	00	0000
			193	00	0185	271	00	0000
			194	00	0186	272	00	0000
			195	00	0187	273	00	0000
			196	00	0188	274	00	0000
			197	00	0189	275	00	0000
			198	00	0190	276	00	0000
			199	00	0191	277	00	0000
			200	00	0192	278	00	0000
			201	00	0193	279	00	0000
			202	00	0194	280	00	0000
			203	00	0195	281	00	0000
			204	00	0196	282	00	0000
			205	00	0197	283	00	0


```

0000 LD A,01; *
0001 OUT 7F;
0002 LD B,0A;
0003 CALL 204E
0004 LD B,
0005 CALL 205C
0006 LD B,
0007 CALL 205C
0008 LD B,
0009 CALL 205C
000A LD B,
000B CALL 205C
000C LD B,
000D CALL 205C
000E LD B,
000F CALL 205C
0010 LD B,
0011 CALL 205C
0012 LD B,
0013 CALL 205C
0014 LD B,
0015 CALL 205C
0016 LD B,
0017 CALL 205C
0018 LD B,
0019 CALL 205C
001A LD B,
001B CALL 205C
001C LD B,
001D CALL 205C
001E LD B,
001F CALL 205C
0020 LD B,
0021 CALL 205C
0022 LD B,
0023 CALL 205C
0024 LD B,
0025 CALL 205C
0026 LD B,
0027 CALL 205C
0028 LD B,
0029 CALL 205C
002A LD B,
002B CALL 205C
002C LD B,
002D CALL 205C
002E LD B,
002F CALL 205C
0030 LD B,
0031 CALL 205C
0032 LD B,
0033 CALL 205C
0034 LD B,
0035 CALL 205C
0036 LD B,
0037 CALL 205C
0038 LD B,
0039 CALL 205C
003A LD B,
003B CALL 205C
003C LD B,
003D CALL 205C
003E LD B,
003F CALL 205C
0040 LD B,
0041 CALL 205C
0042 LD B,
0043 CALL 205C
0044 LD B,
0045 CALL 205C
0046 LD B,
0047 CALL 205C
0048 LD B,
0049 CALL 205C
004A LD B,
004B CALL 205C
004C LD B,
004D CALL 205C
004E LD B,
004F CALL 205C
0050 LD B,
0051 CALL 205C
0052 LD B,
0053 CALL 205C
0054 LD B,
0055 CALL 205C
0056 LD B,
0057 CALL 205C
0058 LD B,
0059 CALL 205C
005A LD B,
005B CALL 205C
005C LD B,
005D CALL 205C
005E LD B,
005F CALL 205C
0060 LD B,
0061 CALL 205C
0062 LD B,
0063 CALL 205C
0064 LD B,
0065 CALL 205C
0066 LD B,
0067 CALL 205C
0068 LD B,
0069 CALL 205C
006A LD B,
006B CALL 205C
006C LD B,
006D CALL 205C
006E LD B,
006F CALL 205C
0070 LD B,
0071 CALL 205C
0072 LD B,
0073 CALL 205C
0074 LD B,
0075 CALL 205C
0076 LD B,
0077 CALL 205C
0078 LD B,
0079 CALL 205C
007A LD B,
007B CALL 205C
007C LD B,
007D CALL 205C
007E LD B,
007F CALL 205C
0080 LD B,
0081 CALL 205C
0082 LD B,
0083 CALL 205C
0084 LD B,
0085 CALL 205C
0086 LD B,
0087 CALL 205C
0088 LD B,
0089 CALL 205C
008A LD B,
008B CALL 205C
008C LD B,
008D CALL 205C
008E LD B,
008F CALL 205C
0090 LD B,
0091 CALL 205C
0092 LD B,
0093 CALL 205C
0094 LD B,
0095 CALL 205C
0096 LD B,
0097 CALL 205C
0098 LD B,
0099 CALL 205C
009A LD B,
009B CALL 205C
009C LD B,
009D CALL 205C
009E LD B,
009F CALL 205C
00A0 LD B,
00A1 CALL 205C
00A2 LD B,
00A3 CALL 205C
00A4 LD B,
00A5 CALL 205C
00A6 LD B,
00A7 CALL 205C
00A8 LD B,
00A9 CALL 205C
00AA LD B,
00AB CALL 205C
00AC LD B,
00AD CALL 205C
00AE LD B,
00AF CALL 205C
00B0 LD B,
00B1 CALL 205C
00B2 LD B,
00B3 CALL 205C
00B4 LD B,
00B5 CALL 205C
00B6 LD B,
00B7 CALL 205C
00B8 LD B,
00B9 CALL 205C
00BA LD B,
00BB CALL 205C
00BC LD B,
00BD CALL 205C
00BE LD B,
00BF CALL 205C
00C0 LD B,
00C1 CALL 205C
00C2 LD B,
00C3 CALL 205C
00C4 LD B,
00C5 CALL 205C
00C6 LD B,
00C7 CALL 205C
00C8 LD B,
00C9 CALL 205C
00CA LD B,
00CB CALL 205C
00CC LD B,
00CD CALL 205C
00CE LD B,
00CF CALL 205C
00D0 LD B,
00D1 CALL 205C
00D2 LD B,
00D3 CALL 205C
00D4 LD B,
00D5 CALL 205C
00D6 LD B,
00D7 CALL 205C
00D8 LD B,
00D9 CALL 205C
00DA LD B,
00DB CALL 205C
00DC LD B,
00DD CALL 205C
00DE LD B,
00DF CALL 205C
00E0 LD B,
00E1 CALL 205C
00E2 LD B,
00E3 CALL 205C
00E4 LD B,
00E5 CALL 205C
00E6 LD B,
00E7 CALL 205C
00E8 LD B,
00E9 CALL 205C
00EA LD B,
00EB CALL 205C
00EC LD B,
00ED CALL 205C
00EE LD B,
00EF CALL 205C
00F0 LD B,
00F1 CALL 205C
00F2 LD B,
00F3 CALL 205C
00F4 LD B,
00F5 CALL 205C
00F6 LD B,
00F7 CALL 205C
00F8 LD B,
00F9 CALL 205C
00FA LD B,
00FB CALL 205C
00FC LD B,
00FD CALL 205C
00FE LD B,
00FF CALL 205C
0000 LD A,01; *
0001 OUT 7F;
0002 LD B,0A;
0003 CALL 204E
0004 LD B,
0005 CALL 205C
0006 LD B,
0007 CALL 205C
0008 LD B,
0009 CALL 205C
000A LD B,
000B CALL 205C
000C LD B,
000D CALL 205C
000E LD B,
000F CALL 205C
0010 LD B,
0011 CALL 205C
0012 LD B,
0013 CALL 205C
0014 LD B,
0015 CALL 205C
0016 LD B,
0017 CALL 205C
0018 LD B,
0019 CALL 205C
001A LD B,
001B CALL 205C
001C LD B,
001D CALL 205C
001E LD B,
001F CALL 205C
0020 LD B,
0021 CALL 205C
0022 LD B,
0023 CALL 205C
0024 LD B,
0025 CALL 205C
0026 LD B,
0027 CALL 205C
0028 LD B,
0029 CALL 205C
002A LD B,
002B CALL 205C
002C LD B,
002D CALL 205C
002E LD B,
002F CALL 205C
0030 LD B,
0031 CALL 205C
0032 LD B,
0033 CALL 205C
0034 LD B,
0035 CALL 205C
0036 LD B,
0037 CALL 205C
0038 LD B,
0039 CALL 205C
003A LD B,
003B CALL 205C
003C LD B,
003D CALL 205C
003E LD B,
003F CALL 205C
0040 LD B,
0041 CALL 205C
0042 LD B,
0043 CALL 205C
0044 LD B,
0045 CALL 205C
0046 LD B,
0047 CALL 205C
0048 LD B,
0049 CALL 205C
004A LD B,
004B CALL 205C
004C LD B,
004D CALL 205C
004E LD B,
004F CALL 205C
0050 LD B,
0051 CALL 205C
0052 LD B,
0053 CALL 205C
0054 LD B,
0055 CALL 205C
0056 LD B,
0057 CALL 205C
0058 LD B,
0059 CALL 205C
005A LD B,
005B CALL 205C
005C LD B,
005D CALL 205C
005E LD B,
005F CALL 205C
0060 LD B,
0061 CALL 205C
0062 LD B,
0063 CALL 205C
0064 LD B,
0065 CALL 205C
0066 LD B,
0067 CALL 205C
0068 LD B,
0069 CALL 205C
006A LD B,
006B CALL 205C
006C LD B,
006D CALL 205C
006E LD B,
006F CALL 205C
0070 LD B,
0071 CALL 205C
0072 LD B,
0073 CALL 205C
0074 LD B,
0075 CALL 205C
0076 LD B,
0077 CALL 205C
0078 LD B,
0079 CALL 205C
007A LD B,
007B CALL 205C
007C LD B,
007D CALL 205C
007E LD B,
007F CALL 205C
0080 LD B,
0081 CALL 205C
0082 LD B,
0083 CALL 205C
0084 LD B,
0085 CALL 205C
0086 LD B,
0087 CALL 205C
0088 LD B,
0089 CALL 205C
008A LD B,
008B CALL 205C
008C LD B,
008D CALL 205C
008E LD B,
008F CALL 205C
0090 LD B,
0091 CALL 205C
0092 LD B,
0093 CALL 205C
0094 LD B,
0095 CALL 205C
0096 LD B,
0097 CALL 205C
0098 LD B,
0099 CALL 205C
009A LD B,
009B CALL 205C
009C LD B,
009D CALL 205C
009E LD B,
009F CALL 205C
00A0 LD B,
00A1 CALL 205C
00A2 LD B,
00A3 CALL 205C
00A4 LD B,
00A5 CALL 205C
00A6 LD B,
00A7 CALL 205C
00A8 LD B,
00A9 CALL 205C
00AA LD B,
00AB CALL 205C
00AC LD B,
00AD CALL 205C
00AE LD B,
00AF CALL 205C
00B0 LD B,
00B1 CALL 205C
00B2 LD B,
00B3 CALL 205C
00B4 LD B,
00B5 CALL 205C
00B6 LD B,
00B7 CALL 205C
00B8 LD B,
00B9 CALL 205C
00BA LD B,
00BB CALL 205C
00BC LD B,
00BD CALL 205C
00BE LD B,
00BF CALL 205C
00C0 LD B,
00C1 CALL 205C
00C2 LD B,
00C3 CALL 205C
00C4 LD B,
00C5 CALL 205C
00C6 LD B,
00C7 CALL 205C
00C8 LD B,
00C9 CALL 205C
00CA LD B,
00CB CALL 205C
00CC LD B,
00CD CALL 205C
00CE LD B,
00CF CALL 205C
00D0 LD B,
00D1 CALL 205C
00D2 LD B,
00D3 CALL 205C
00D4 LD B,
00D5 CALL 205C
00D6 LD B,
00D7 CALL 205C
00D8 LD B,
00D9 CALL 205C
00DA LD B,
00DB CALL 205C
00DC LD B,
00DD CALL 205C
00DE LD B,
00DF CALL 205C
00E0 LD B,
00E1 CALL 205C
00E2 LD B,
00E3 CALL 205C
00E4 LD B,
00E5 CALL 205C
00E6 LD B,
00E7 CALL 205C
00E8 LD B,
00E9 CALL 205C
00EA LD B,
00EB CALL 205C
00EC LD B,
00ED CALL 205C
00EE LD B,
00EF CALL 205C
00F0 LD B,
00F1 CALL 205C
00F2 LD B,
00F3 CALL 205C
00F4 LD B,
00F5 CALL 205C
00F6 LD B,
00F7 CALL 205C
00F8 LD B,
00F9 CALL 205C
00FA LD B,
00FB CALL 205C
00FC LD B,
00FD CALL 205C
00FE LD B,
00FF CALL 205C

```

numéro 1 (six chiffres)

numéro 2 (six chiffres)

six chiffres ont été « masqués » par de petits carrés noirs, puisqu'il s'agissait des numéros personnels de l'auteur, et chacun programmera à la place les numéros qu'il désirera. Attention, le chiffre zéro doit être programmé au moyen de l'octet 10, puisque ce chiffre correspond à dix coupures de ligne.

Moyennant des aménagements très simples, il serait possible de programmer davantage de numéros, à six ou sept chiffres, voire même de prévoir des pauses d'attente de la tonalité du 16 en cas de transmission à longue distance. Il suffirait pour cela d'appeler la routine de temporisation dont nous allons découvrir l'existence.

```

00044 OUT 7F;
00045 LD B,05;
00046 CALL 204E
00047 RET
00048 LD A,04;
00049 OUT 7F;
00050 LD H,M
00051 LD H,FF;
00052 LD L,1E;
00053 LD A,00;
00054 OUT 7F;
00055 DEC L
00056 JR NZ,2059
00057 LD L,1E;
00058 LD A,01;
00059 OUT 7F;
00060 DEC L
00061 JR NZ,20C2
00062 DEC H
00063 JR NZ,20B3
00064 LD H,FF;
00065 LD L,64;
00066 DEC L
00067 JR NZ,20CC
00068 DEC H
00069 JR NZ,20CA
00070 RET

```

Figure 9 - Le programme désassemblé pour deux numéros à six chiffres.

La figure 9 fournit en effet une version entièrement désassemblée en mnémomiques Z80 et code hexadécimal, du logiciel du transmetteur. Par ailleurs, la figure 10 précise le détail des différentes routines le composant.

Ces différentes routines s'appellent mutuellement au moyen d'instructions CALL, ce qui simplifie autant le programme que le recours à la fonction GOSUB du Basic, mais

exige la présence de RAM pour abriter la pile machine.

La première routine à être appelée est celle de **temporisation**: pour l'utiliser, on charge dans le registre B une valeur comprise entre 1 et 255, qui représente la durée choisie (la correspondance exacte dépend de la fréquence précise du quartz équipant la carte, mais avec un cristal de 2,5 MHz environ, on peut compter sur une seconde par unité chargée dans le registre B). Cela fait, il suffit de faire un CALL 8270 pour exécuter la temporisation (bouclage de programme pendant la durée choisie).

Cette routine sert d'abord à maintenir collé le relais de ligne pendant un temps suffisant pour que l'obtention de la tonalité puisse être considérée comme très probable. A ce moment, on charge dans B le premier chiffre du numéro à composer, puis on appelle la routine de numérotation par un CALL 8284. Cette routine fait battre le relais de ligne un nombre de fois égal au contenu de B, suivant le rapport cyclique normalisé 33/66 ms. Après une pause de séparation des chiffres, le programme passe au chiffre suivant.

En fin de numérotation, un CALL 8321 lance la routine d'attente dont le rôle est double: d'une part, laisser à l'appel le temps d'aboutir avec un nombre raisonnable de coups de sonnerie, et d'autre part l'envoi en ligne d'une tonalité hâchée caractéristique, ne risquant pas d'être confondue avec autre chose. L'émission régulière de la fréquence de 2 kHz est confiée à une routine nommée « tonalité », appelée depuis la routine d'attente par des CALL 8369.

Le second volet de la routine d'attente se situe après la libération de la ligne: un certain laps de temps est prévu pour permettre au destinataire de l'appel d'appeler à son tour le transmetteur. Ce faisant, la sonnerie qui en résulte est détectée au niveau de l'entrée 0, ce qui rend immédiatement active la sortie prévue pour la remise à zéro de la cen-

Figure 10 - Les principales routines

NOM de la routine	Adresse décimale réelle	Adresse décimale ZX81	Adresse hexa. ZX81
1 ^{er} numéro	0	8192	2000
2 ^e numéro	42	8234	202A
Temporisation	78	8270	204E
Numérotation	92	8284	205C
Attente	129	8321	2081
Tonalité	177	8369	20B1

trale d'alarme. Cela fait, le microprocesseur s'arrête par exécution d'un Halt.

A défaut de cet appel en retour, le programme passe au numéro suivant, et tout le cycle recommence.

Ceux de nos lecteurs qui ne souhaiteront programmer que deux numéros à six chiffres (cas le plus fréquent, Paris n'étant pas la France!), n'auront pas à retoucher ce programme, mais seulement à y insérer les douze octets aux endroits prévus.

La programmation d'un seul numéro à sept chiffres ne posera pas non plus de problèmes: il subsistera seulement un petit espace inutilisé à la suite. Celui-ci pourrait au besoin servir à logger le préfixe 16, la pause d'attente de la tonalité interurbaine, et l'indicatif départemental d'un numéro à longue distance.

Cependant, la capacité de la 2716 pourrait permettre la programmation d'un nombre considérable de numéros de toutes les longueurs. Il faudrait alors décaler d'autant vers la fin toutes les routines logées après les numéros. Cela implique seulement un renumérotage des CALL d'après la nouvelle position de chaque routine. En effet, les autres sauts, relatifs, sont tous relogeables,

et le seul saut absolu renvoie au début du programme (JP8192), et n'a donc pas à être modifié.

La souplesse de la solution micro-informatique apparaît ici de façon éclatante, puisqu'un même circuit peut servir à composer des numéros de téléphone en nombre à peu près quelconque, selon des modalités très diverses, par de simples modifications de logiciel.

Un changement instantané de programmation (par exemple en période de vacances ou de week-end) pourrait s'effectuer par simple enfichage d'une autre EPROM!

Nous espérons que cet exemple simple quoique performant aura su convaincre nos lecteurs des avantages que présente dans ce genre de cas la solution « microprocesseur ».

N'en déduisons toutefois pas qu'il s'agit là de la panacée! Bien des domaines restent encore exclus du champ d'action de la microinformatique, pour des raisons de rapidité, de rentabilité, d'encombrement, et bien d'autres encore.

Si les temps sont encore loin, où l'on pourra remplacer n'importe quel circuit intégré spécifique par un microprocesseur programmé comme il convient, il faut être conscient que le domaine de l'appli-

cation de ces techniques s'élargit de jour en jour. Profitons en donc dès maintenant!

Patrick GUEULLE

Nomenclature

Résistances

R ₁ : 680 Ω	R ₅ : 1 k Ω
R ₂ : 680 Ω	R ₆ : 1 k Ω
R ₃ : 1 k Ω	R ₇ : 220 k Ω
R ₄ : 1 k Ω	

Condensateurs

C ₁ : 100 μ F 63 V	C ₅ : 10 nF
C ₂ : 10 μ F 63 V	C ₆ : 1 μ F 63 V
C ₃ : 10 nF	C ₇ : 10 nF
C ₄ : 220 pF	C ₈ : 10 nF

Circuits intégrés

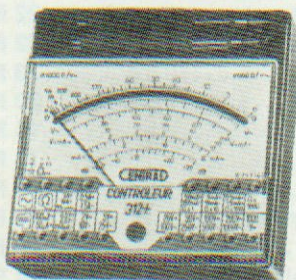
CI ₁ : Z80 CPU	CI ₈ : 74 LS 240 ou
CI ₂ : MM 2716	74 LS 244 (texte)
CI ₃ : 7805	CI ₉ : 74 LS 20
CI ₄ : MM 2114	CI ₁₀ : 74 LS 04
CI ₅ : MM 2114	CI ₁₁ : 74 LS 30
CI ₆ : 74 LS 00	CI ₁₂ : 74 LS 75
CI ₇ : 74 LS 00	CI ₁₃ : 74 LS 75

Divers

1 quartz 2,5 MHz environ
1 connecteur 17 broches Socapex
1 refroidisseur pour 7805
Supports de CI

CENTRAD FAIT TOUJOURS PLUS ...

NOUVEAU 312+
SYNTHESE DU 310 ET DU 312 I
" Le petit GEANT "



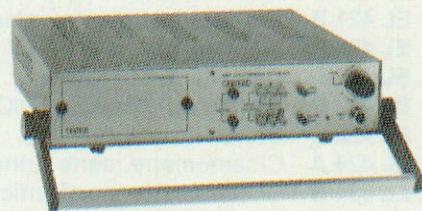
20.000 Ω /V
40 gammes de mesure
Dim. : 103 x 103 x 38

NOUVEAU FREQUENCEMETRE
346



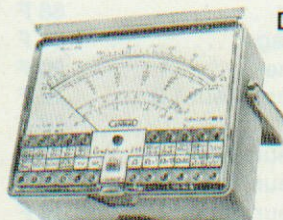
0,1 Hz à 600 MHz
Option autonome
Dim. : 250 x 80 x 300

MIRE SECAM UHF
886

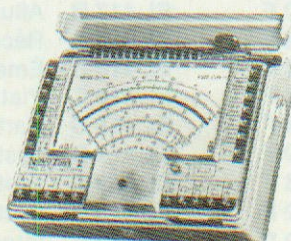


Barres normalisées
Grille de convergences
Echelle de gris - Pureté

DEPUIS 15 ANS
LE 819

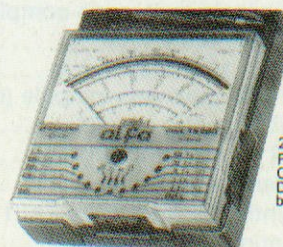


20.000 Ω /V
80 gammes de mesure



TS 141
20.000 Ω /V
TS 161
40.000 Ω /V

Doubleur de gammes
verrouillable
Cordons sous la main



TS 250

20.000 Ω /V
Fiches de 4 mm
Commutateur rotatif
Dispositif de protection
breveté

CENTRAD

59, avenue des Romains - 74000 ANNECY - FRANCE - TEL (50) 57-29-86 + TELEX CENTRAD 385234 F

(documentation sur demande contre 5 Francs en timbres)

SERVICE

CIRCUITS IMPRIMÉS

Les circuits imprimés dont les références figurent sur cette page correspondent à des réalisations sélectionnées par la rédaction suivant deux critères :

- 1) difficulté de reproduction,
- 2) engouement présumé (d'après votre courrier et les enquêtes précédemment effectuées).

Nous sommes contraints d'effectuer un choix car il est impossible d'assurer un stock sur toutes les réalisations publiées. Par ailleurs, cette rubrique est un service rendu aux lecteurs et non une contrainte d'achat : les circuits seront toujours dessinés de

façon à ce qu'ils soient aisément reproductibles avec les moyens courants.

De même, pour ne pas contraindre nos amis revendeurs spécialisés à tenir en stock toutes les références mentionnées, nous supprimons le réseau de distribution.

Ces circuits sont disponibles auprès des professionnels qui en font la demande et à notre rédaction (par courrier uniquement).

Dans le deuxième cas, se conformer aux indications portées sur la carte de commande insérée dans l'encart « fiches ».

Circuits imprimés de ce numéro :

Références	Article	Prix estimatif
EL 427 A	Carte de transc. (TV-SDA210)	60 F
EL 427 B	Commutateur bicourbe Plat. princ. ...	114 F
EL 427 C	Commutateur bicourbe Alimentation	30 F
EL 427 D	Commutateur bicourbe Ampli de synch.	16 F
EL 427 E	Carte μ Z80	68 F

Circuits imprimés des cinq numéros précédents :

Références	Article	Prix estimatif
EL 421 A	B. Sitter, platine de puissance	20 F
EL 421 B	B. Sitter, platine de commande	24 F
EL 422 E	Alimentation, Platine TV	64 F
EL 422 F	Chenillard musical	54 F
EL 422 G	Platine synthèse Em. R/C	20 F
EL 423 C	Convertisseur 12/220 V	42 F
EL 424 A	Cinémomètre, carte principale	130 F
EL 424 B	Cinémomètre, carte affichage	28 F
EL 424 C	Programmation d'Eprom, carte 1	150 F
EL 424 D	Programmation d'Eprom, carte 2	140 F
EL 424 E	Programmation d'Eprom, carte alim.	72 F
EL 424 F	Programmation d'Eprom, carte affi.	36 F
EL 424 G	Récepteur RC	18 F
EL 425 A	Générateur de sons complexes	30 F
EL 425 B	Connecteur	16 F
EL 425 C	Rx 41 MHz à synthèse	42 F
EL 425 D	CR 80, platine principale (n° 424) ...	122 F
EL 425 E	CR 80, carte vu-mètre	24 F
EL 425 F	CR 80, carte horloge	50 F
EL 426 A	Interface ZX81	48 F
EL 426 B	Synthé de fréquence ZX81	32 F
EL 426 C	Platine TV Siemens	112 F
EL 426 D	Clavier (Platine TV)	40 F
EL 426 E	Affichage (Platine TV)	18 F

Certains circuits imprimés de réalisations antérieures aux six derniers numéros sont encore disponibles en petite quantité et peuvent être commandés directement à notre rédaction.

Ces références sont les suivantes :

Références	Article	Prix estimatif
EL 407 C	Stimulateur musculaire 40 V	26 F
EL 409 A	Voltmètre digital (affichage)	10 F
EL 409 B	Voltmètre digital (convertisseur A/D)	10 F
EL 411 A	Minuterie pour télérupteur	22 F
EL 412 F	Alimentation C.B.	22 F
EL 414 B	RIAA 2310	28 F
EL 414 C	RIAA FET	20 F
EL 414 E	Adaptateur 772	16 F
EL 414 F	Alimentation +	18 F
EL 414 G	Alimentation -	18 F
EL 414 J	Tête HF 41 MHz émission	16 F
EL 415 A	Carte capacimètre 3 digits	20 F
EL 415 B	Correcteur de tonalité 772	24 F
EL 415 C	Inverseur 772	20 F
EL 415 D	Ampli de sortie a 2310	20 F
EL 417 A	Préampli guitare	86 F
EL 417 B	Allumage électronique	68 F
EL 418 A	Récepteur IR + affichage	80 F
EL 418 B	Émetteur I.R. pour tuner	20 F
EL 418 C	Platine clavier pour l'émetteur I.R. ...	12 F
EL 418 D	Carte vobulation GF 2	56 F
EL 419 B	Système d'appel secteur, émet.	20 F
EL 419 C	Système d'appel secteur, récept.	26 F
EL 419 D	Système d'appel secteur, répét.	14 F
EL 419 E	Interphone moto	30 F
EL 420 A	Petite boîte rigolote	28 F
EL 420 C	Voltmètre auto	10 F

Les autotransformateurs variables et leurs utilisations en électronique

En Europe, donc en France en particulier, les réseaux électriques monophasés délivrent une tension alternative sinusoïdale à la fréquence de 50 Hz, et sous 220 volts efficaces (les quelques rares zones alimentées en 110 volts sont en voie de disparition).

Pour différentes raisons, et notamment à cause des variations de charge aux différentes heures de la journée, cette tension varie malheureusement dans d'importantes proportions. En certains endroits, il n'est pas rare de constater des fluctuations de $\pm 10 \%$, parfois même plus.

Les appareils électroniques recevant leur énergie du secteur, subissent ces variations. Il est intéressant de connaître leurs incidences sur le fonctionnement, en reproduisant en laboratoire les fluctuations possibles. On y parvient facilement par l'utilisation des autotransformateurs variables, parfois appelés alternostats.

Du transformateur à l'autotransformateur

Le fonctionnement de tout transformateur repose sur l'induction mutuelle de deux enroulements disposés sur un même circuit magnétique (des empilements de tôles, pour les fréquences industrielles). La bobine B_1 , qui reçoit l'énergie (figure 1), comporte n_1 spires : elle constitue le primaire du transformateur. Le secondaire, qui alimente la charge, est formé d'une autre bobine B_2 , de n_2 spires.

Nous ne rappellerons que brièvement les propriétés élémentaires du transformateur, liant les tensions U_1 et U_2 ainsi que les courants I_1 et I_2 au primaire et au secondaire respectivement. Elles se traduisent par les relations :

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

et

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

en faisant abstraction des conventions de signe.

Dans un transformateur classique, les deux enroulements B_1 et B_2 sont distincts, et galvaniquement isolés l'un de l'autre. On peut cependant

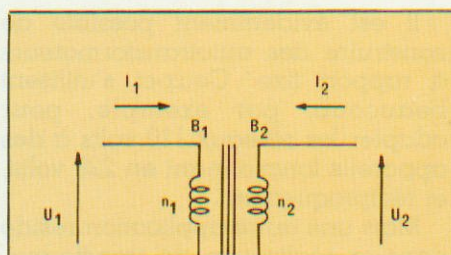


Figure 1

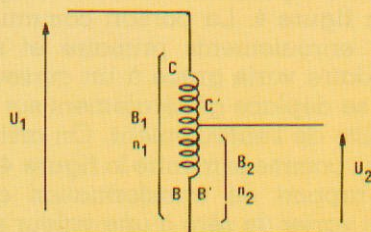


Figure 2

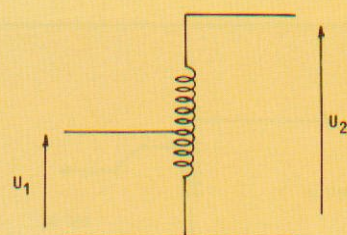


Figure 3

concevoir un transformateur où ces enroulements comportent une partie commune, comme le schématise la figure 2. Pour passer de la configuration de la figure 1 à celle de la figure 2, il suffirait (théoriquement !) de souder ensemble toutes les spires $B'C'$ du secondaire, à toutes les spires (en même nombre) de la section BC du primaire.

Le résultat (figure 2) constitue un autotransformateur, de rapport de transformation :

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{n_2}{n_1}$$

Cet appareil peut travailler en abaisseur de tension, comme dans le cas de la figure 2, mais aussi en élévateur, ainsi que le montre la figure 3.

Une propriété importante des autotransformateurs

Dans un transformateur, les lois de l'électromagnétisme montrent que les courants primaire I_1 et secondaire I_2 sont en opposition de phase, du moins approximativement pour le cas pratique.



Si on applique cette constatation au cas de l'autotransformateur de la figure 2, on en déduit que, dans la portion BC commune au primaire et au secondaire, circule un courant d'intensité :

$$I = I_2 - I_1$$

Comme l'autotransformateur transmet, si on néglige les pertes, la puissance :

$$P_t = U_1 I_1 = U_2 I_2$$

dite puissance traversante, il ne supporte que la puissance :

$$P_d = (U_1 - U_2) I_1 = U_2 (I_2 - I_1)$$

Cette dernière, qui fixe les dimensions et la masse de l'appareil (donc son prix !), est dite « puissance de dimensionnement ».

On voit donc que, à puissance traversante égale, l'autotransformateur est plus économique que le transformateur isolé.

Avantages et inconvénients de l'autotransformateur

Au rang des avantages, on peut citer, d'abord, celui que nous venons d'évoquer : par sa puissance de dimensionnement, l'autotransformateur se montre plus économique que le transformateur isolé. Cette supériorité est d'autant plus marquée que le rapport de transformation se rapproche de l'unité, comme on peut le déduire du rapport :

$$\frac{S_t}{S_d} = \frac{U_1 I_1}{(U_1 - U_2) I_1} = \frac{1}{1 - U_2/U_1}$$

Un autre avantage réside dans le rendement. En effet, si on considère deux transformateurs de même dimension, qui travaillent dans les mêmes conditions d'induction B et de densité de courant J , ils présentent les mêmes pertes dans le fer, et les mêmes pertes dans le cuivre. Mais celles-ci correspondent, dans l'autotransformateur, à une plus grande puissance traversante, pour la même puissance de dimensionnement, donc à un rendement supérieur.

Au rang des inconvénients, apparaît, d'abord, l'évidente absence d'isolement entre le primaire et le secondaire : il est superflu d'en développer les conséquences. Par ailleurs, on note un fort courant de court-circuit, dû à la faible chute de tension.

Les alternostats

Il est évidemment possible de construire des autotransformateurs à rapport fixe. Ceux-ci s'utilisent beaucoup, par exemple, pour adapter les réseaux 110 volts à des appareils fonctionnant en 220 volts, et réciproquement.

Mais une autre application réside dans la réalisation de transformateurs à rapport continûment variables : ce sont les alternostats, que nous citons dans l'introduction.

Schématiquement, un alternostat peut se représenter comme indiqué à la figure 4. La portion commune aux enroulements primaire et secondaire varie grâce à un curseur, qui se déplace généralement sur la totalité de l'enroulement. On arrive ainsi, comme le montre la figure 4, à un rapport de transformation qui peut varier de zéro à une valeur supérieure à l'unité. Ainsi, pour une tension primaire de 220 volts, on disposera souvent d'un secondaire allant de zéro à 250 volts.

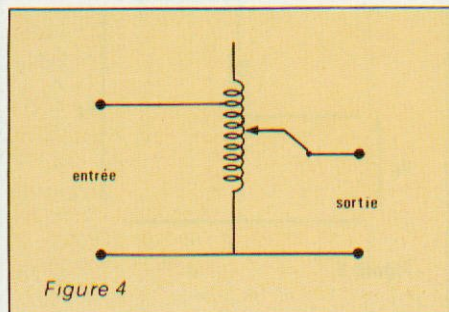


Figure 4

Dans un alternostat, le circuit magnétique affecte la forme d'un tore sur lequel on bobine, à spires jointives, une seule couche de fil émaillé. Une fois le bobinage terminé, on dénude le fil à chaque spire, sur le sommet de la couronne. Un balai frotteur, entraîné par un bouton rotatif, commande la tension de sortie. Les photographies jointes, mieux que des discours, illustrent les différents aspects d'une telle réalisation.

Applications des alternostats

Nous pourrions en trouver d'infinis exemples : limitons-nous à ceux qui intéressent directement l'électronicien. Nous nous appuierons, pour cela, sur deux cas particuliers.

Les amplificateurs de puissance, destinés à la sonorisation, ne comportent qu'exceptionnellement une alimentation stabilisée. Le plus souvent, la tension continue nécessaire à leur fonctionnement, ne leur est fournie que par un redressement suivi d'un filtrage. Elle dépend donc de la tension primaire prélevée sur le secteur. Or, la puissance réellement délivrée, toutes autres conditions égales (taux de distorsion par exemple), varie avec la tension d'alimentation. Un banc d'essai complet d'amplificateurs devrait donc établir la correspondance entre ces deux paramètres : c'est chose facile, quand on dispose d'un alternostat.

Le deuxième exemple que nous citerons, est celui des alimentations stabilisées. On distingue, dans celles-ci, le taux de régulation aval, relatif aux variations de la charge, et le taux de régulation amont, qui traduit la relation entre la tension de sortie et la tension d'entrée non stabilisée. La mesure de cette dernière caractéristique devient facile, là encore, quand on dispose d'un alternostat.

Exemples d'autotransformateurs commercialisés

La firme INTELECSA construit toute une gamme d'autotransformateurs, de différentes puissances, et prévus pour plusieurs tensions primaires, ainsi que pour une plage plus ou moins étendue de tensions secondaires.

Tous ces appareils, comme le montrent nos photographies, sont logés dans un coffret parallélépipédique, réunissant, en face avant, la commande de tension, les bornes d'entrée et celles de sortie, ainsi que le fusible de protection. On choisira, pour ce dernier, un modèle à fusion retardée.

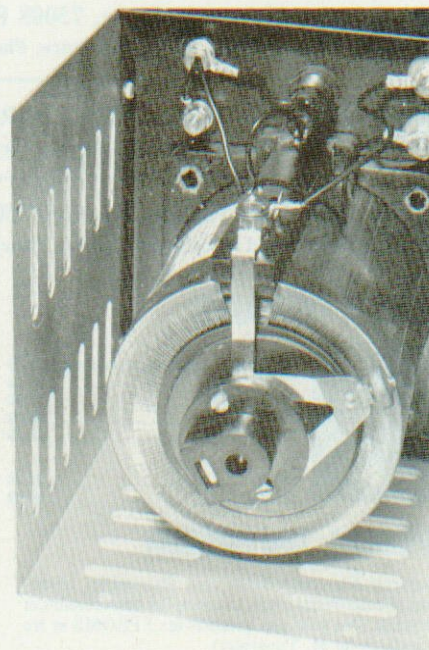
Le tableau ci-dessous donne la liste des modèles disponibles, avec

leurs caractéristiques principales. Ces matériels sont distribués, en France, par I.E.D., 15, rue de Rocroy, 75010 Paris. (Tél. : 246.29.78).

Conclusion

Considéré à tort comme un simple accessoire domestique, l'autotrans-

Type	VA	Tension primaire V	Tension de sortie V	Intensité A	Masse Kg
TR ₂ - 127 TR ₂ - 220 TR ₂ - 250	120	127 220 220	0-127 0-220 0-250	0,95 0,55 0,45	0,7
TR ₃ - 127 TR ₃ - 220 TR ₃ - 250	165	127 220 220	0-127 0-220 0-250	1,30 0,75 0,65	1,0
TR ₄ - 127 TR ₄ - 220 TR ₄ - 250 TR ₄ - 380	220	127 220 220 380	0-127 0-220 0-250 0-380	1,75 1,— 0,85 0,60	1,4
TR ₅ - 127 TR ₅ - 220 TR ₅ - 250 TR ₅ - 380	350	127 220 220 380	0-127 0-220 0-250 0-380	2,75 1,60 1,40 0,90	1,8
TR ₆ - 127 TR ₆ - 220 TR ₆ - 250 TR ₆ - 380	550	127 220 220 380	0-127 0-220 0-250 0-380	4,30 2,50 2,20 1,45	2,2

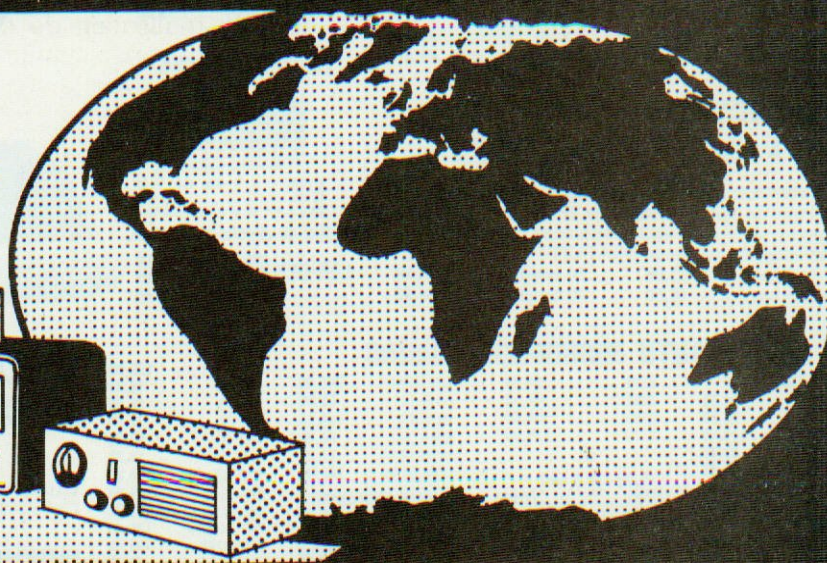


On distingue, sur cette vue prise de l'arrière, le circuit magnétique en forme de tore, recouvert de son bobinage. Entraîné par l'axe de commande, le curseur, terminé par une roulette conductrice, se déplace sur la zone dénudée des fils.

formateur, sous sa forme évoluée d'alternostat, apparaît comme un élément important du laboratoire d'électronique. Il serait d'autant plus dommage de s'en passer, que ses qualités de rendement lui confèrent un attrait non négligeable : son faible coût.

R. RATEAU

ECOUTEZ LE MONDE...



devenez un RADIO-AMATEUR !

Pour occuper vos loisirs
tout en vous instruisant
Notre cours fera de vous
un émetteur radio passionné
et qualifié

Préparation à l'examen des P.T.T.

GRATUIT ! Documentation sans engagement. Remplissez et envoyez ce bon
à **DINARDTECHNIQUE ELECTRONIQUE** Enseignement privé par correspondance
35801 DINARD BP 42
NOM (majuscules S.V.P.) _____
ADRESSE _____

PENTA 8

34, rue de Turin, 75008 PARIS - Tél. 293.41.33
- Métro : Liège, St-Lazare, Place Clichy - Tél. 614789

PENTA 13

10 bd Arago, 75013 PARIS - Tél. 336.26.05
- Métro : Gobelins (service correspondance et magasin)

PENTA 16

5 rue Maurice Bourdet, 75016 PARIS 524.23.16
(pont de Grenelle) - Métro Charles Michel - Bus 70/72 : Maison de l'ORTEF

FLOPPY DISQUES



5"	
SF-DD. Avec anneau de renforcement	22,50
DF-DD 96 TPI	33,00
SF-DD 10 sect.	43,00
SF-DD 16 sect.	43,00
DF-DD 16 sect.	44,00
8"	
SF-DD	44,00
DF-DD	54,00

SPECIAL TAVERNIER

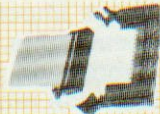
La majorité des composants sont disponibles immédiatement chez Pentasonic, incluant les connecteurs et les conseils. (Ne sont pas compris les EPROMS et les CI propriétés de M. Tavernier).

Quelques exemples

TMS 4044	56,50 F
MCM 6665 L20	58,50 F
Connecteur Europ mâle	23,75 F
Connecteur Europ femelle	42,95 F
Floppy* SF	2195 F
DF	2995 F
DF 96 TPI	3795 F

* Voir avertissement dans pub floppy.

CONNECTEURS A SERTIR



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

2 x 8 BROCHES	24,20	2 x 20 broches	49,50
2 x 10 broches	28,60	2 x 25 broches	54,10
EMBASE			
2 x 8	17,40	2 x 17	29,50
2 x 10	18,20	2 x 20	33,70
2 x 13	23,20	2 x 25	41,10

CONNECTEURS DIL A SERTIR



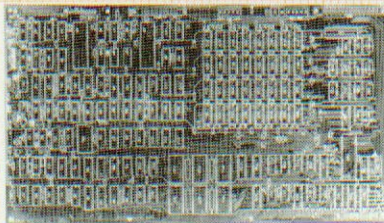
Ces connecteurs sont très pratiques et permettent tous les types de liaisons intercartes. Ils utilisent de simples supports de C.I. comme connecteurs femelles. Sertissage sur demande GRATUIT!

14 broches	12,00	24 broches	23,10
16 broches	18,00	40 broches	34,90

COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

MOTOROLA			
MC 6800	58,00	8255	55,20
MC 6802	65,00	8257	106,50
MC 6809	119,40	8259	106,85
MC 6810	20,50	8279	119,00
MC 6821	20,50		
MC 6840	90,00	CILOG Z80 4 MHz	
MC 6844	144,50	ZPU	72,00
MC 6845	86,80	PIO	58,00
MC 6850	23,80	CTC	58,00
MC 6860	128,00	DMAC	190,00
MC 6875	59,00	SIO	160,00
MC 14411	129,00	MEMOIRE	
MC 14412	258,00	MM 2101	36,00
MC 8602	34,80	MM 2102	18,00
MC 3423	15,00	MM 2111	34,80
MC 3459	25,20	MM 2112	32,40
		MM 2114	21,50
		MM 4044	56,50
INTEL		MM 4104	30,00
8080	60,90	MM 4116	24,70
8085	91,80	MM 4164	85,00
8205	101,20	MM 5101	48,00
8212	26,25	MM 6116	135,00
8216	22,50	DM-8578	40,80
8224	34,65	MM 2708	36,00
8228	42,25	MM 2716	46,80
8236	44,60	MM 2532	87,00
8251	57,65	MM 2732	87,00
8253	150,00		

SPECIAL PROF 80



CARACTERISTIQUES :

- CPU Z80 4 MHz.
- 64 k RAM (dont 16 k Shadow pour CP/m).
- 12 K Basic LNW 80*.
- Interface cassette standard TRS 80*.
- Interface parallèle type EPSON.
- Interface série type RS232C et 20 mA.
- Clavier AZERTY ou QWERTY.
- Sortie vidéo et UHF (modulateur en option).

CANON

DB9 M	17,50
DB9 F	19,50
DB15 M	16,80
DB15 F	22,50
DB25 M	29,70
DB25 F	39,80
DB37 M	47,00
DB37 F	59,00

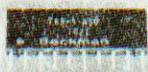
CENTRONIC

A souder	84,00
A sertir	75,00

FLOPPY

Floppy 5"	68,00
4 broches floppy	10,50

RESEAU DE RESISTANCES



A PLAT 1, 2, 7, 33, 47, 10 et 15 kΩ. 6,16 F
DIL 2, 2, 4, 7, 10, 47 et 100 kΩ/120 F

Boîtes de circuits connexions

LAB-DEK	330 contacts	57,60
	500 contacts	76,00
	1000 contacts	146,00

DIVERS

SFF 364	130,00
N8T 26	19,40
N8T 28	19,40
N8T 95	13,20
N8T 96	13,20
N8T 97	13,20
N8T 98	19,20
MC 1372	45,00
MC 3242	125,60
MC 3480	120,40
MM 5740	192,00
MM 5841	48,00
ADC-0804	46,10
81LS95	18,00
81LS97	17,60
BR 1941	198,00

QUARTZ

1 MHz	49,50
1.008 MHz	45,00
1.8432 MHz	45,00
3.2768 MHz	45,00
3.684 MHz	57,40
4 MHz MP40	42,20
4.19 MHz	41,00
8 MHz	42,20
10 MHz	47,50
16 MHz	45,00
9 MHz MP180	47,00
27 MHz	38,50

PENTA

HORAIRES : du lundi au samedi

Prix au 27.04.83 révisables en fonction des changements de parité des monnaies étrangères

Prof 80 est un circuit imprimé double face, trous métallisés avec vernis épargne et sérigraphie. Il est disponible au prix de 647 F TTC et une fois monté, vous donne accès à toute la bibliothèque de programmes du TRS 80*.

Tous les composants du PROF 80 sont disponibles chez PENTA 8, 13 ou 16.

A titre indicatif le BASIC 12 K est vendu 357 F.

Le C.I. et
les plans

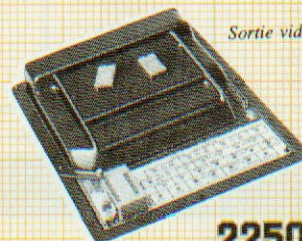
647 F

- Interface floppy 5" 40 ou 96 TPI. 1 à 4 lecteurs.
- Compatible TRS DOS*, L DOS*, NEW DOS*, OS 80*.
- OPTIONS :
- Carte graphique 8 couleurs matrice 256 x 512 sortie Péritel 48 K RAM contrôleur 9366 Efcis. 456 F (le CI seul).
- Carte CP/M 229 F (CI seul).

- Doubleur de densité. Permet de travailler en 5" en double densité

COMPLET
CABLE 1397 F

SOFTY PROGRAMMATEUR E-PROM 2516 2716 2532 2732

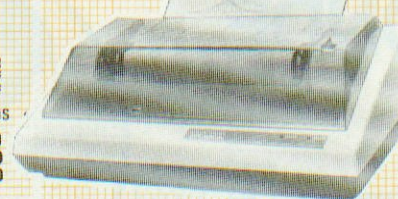


Sortie vidéo

2250 F

Sortie UHF 625 lignes - INTERFACE K7
- Alim. 220 V - Visualisation sur l'écran de l'image mémoire de l'EPROM. 48 fonctions directement commandées du clavier - Grâce à sa prise DIL 24 broches, SOFTY peut être considéré comme une EPROM par votre ordinateur. Plus d'essais longs et d'effacement encore plus longs. Faites tourner votre programme sur SOFTY-RAM. Quand tout est correct : programmez votre mémoire!

SEIKOSHA GP 100



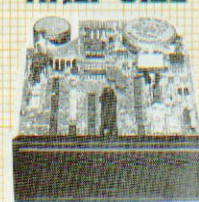
Imprimante graphique compacte - Interface parallèle en standard - 80 car./ligne - 50 car./sec. - Impression en simple ou double largeur - Papier normal - Entraînement par tracteurs ajustables - Interfaces TRS 80*, PET, RS 232, APPLE II disponibles.

GP100. Papier 10".
Promotion 2250 F

REELEMENT DISPONIBLE ZX 81 Monté testé avec notice en anglais 790 F

Extension 16 K 380 F
Carte couleur 8 couleurs sortie PERITEL 395 F

DRIVE FLOPPY NOUVEAU HALF SIZE



AVERTISSEMENT :

Les lecteurs de disque nécessitant des réglages d'azimutage très précis et, en conséquence, supportent très mal les transports. C'est pourquoi à partir du 15 janvier les lecteurs achetés chez Pentasonic seront testés devant vous au moment de votre achat et ce gratuitement. De plus pendant 45 jours ils pourront être révisés et réglés sur place (Penta 16) également gratuitement.

Lecteurs simple face double densité
hauteur normale ou demi-hauteur 2195 F
Double face double densité 2995 F
Double face double densité 96 TPI Half Size 3795 F
Les nouveaux Half Size sont chez Pentasonic et vendus au même prix que les normaux.

Tavernier, Prof 80, TRS 80*, etc.
* Il est possible de monter le 96 TPI sur un TRS 80* sur un Tavernier et sur un PROF 80.

SONIC

WELLS FARGO PENTA EXPRESS
le service correspondance qui expédie plus vite que son ombre!
COMMANDEZ PAR TELEPHONE : Demandez CATHERINE au 336.26.05
 avant 16 heures, votre commande part le jour même *
 Nous encaissons vos chèques à l'expédition de votre commande, pas à la réception de vos ordres!
 * en fonction des stocks disponibles.

le 9 heures à 19.30 sans interruption *Sauf PENTA 8 qui ferme à 19 heures.

SUPPORTS A SOUDER

16 broches.....	2,30
18 broches.....	2,60
20 broches.....	2,90
24 broches.....	3,50
28 broches.....	4,20
40 broches.....	6,50

SUPPORTS A WRAPPER

16 broches.....	4,50
18 broches.....	4,70
20 broches.....	5,90
22 broches.....	5,50
24 broches.....	6,90
28 broches.....	8,10
40 broches.....	11,50

BK TRANSISTOR TEST

CAPACIMETRES

BK 820	1899 F
BK 880	2170 F

GENERATEUR DE FONCTION

BK 3010	2499 F
BK 3020	4230 F

BK 510	1390 F
BK 520 B	2820 F



THANDAR

PFM 200
1090 F



TF 200
3090 F



MONACOR

AUDIO-GENE
AG 1000
1262 F



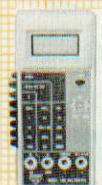
SG 1000
GENE HP
1350 F

FREQUENCEMETRE
MFC 500
1149 F



AK

18R
640 F



CAPACI-
METRE
22 C
942 F



FLUKE



8010	2305 F
8020 B	2048 F
8022 B	1150 F

NOVOTEST



TS 250	269 F
TS 141	349 F
TS 161	389 F

ESCORT

UN NUMERIQUE POUR

499 F

LE REVE !

ELC

TE 748
239 F



ALIMENTATIONS

AL 811.
Alimentation universelle.
3, 4, 5, 6, 7, 5, 9, 12 V
1 A 183 F

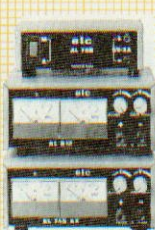
Triple protection
AL 784
12,5 V, 3 A 219 F
AL 786
5 V, 3 A 230 F

AL 812
0 à 30 V, 2 A 712,50 F

AL 745 AX
2, 15 V, 0,3 A 474 F

AL 781
0 à 30 V, 5 A 1300 F

BF 791
De 1 Hz à 1 MHz. Sinus.
Sortie 5 V efficaces.
Prix 750 F



ALIMENTATION A DECOUPAGE

5 V, 3 A • 12 V, 2 A •
— 12 V, 0,5 A • — 5 V, 0,5 A **789 F**

VOC

ALIMENTATION

AL 55 • 5 V, 3 A • 12 V, 2 A • — 12 V, 0,5 A • — 5 V, 0,5 A : 492 F

HAMEG



HM 103. Simple trace 10 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Base de temps 0,2 S. à 0,5 µS. Testeur de composants incorporé.

HM 203/4. Double trace 20 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. BTXY : de 0,2 S. à 0,5 µS. L 285 x H 145 x P 380.

NOUVEAU HM 204. Double trace 20 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balayage 100 nS à 1 S. BT 2S à 0,5 µS. Exp. x 10. Testeur de composants incorporé TV (voir offre spéciale).

HM 705. 2 x 70 MHz. 2 mV à 20 Vcc/cm. Balayage retardé 100 nS à 1 S. BT : 1 S. à 50 nS. Tube rectangulaire 8 x 10 (Vacc 14 KV).

2390 F

3650 F

5270 F

7450 F

LE NOUVEAU METRIX OX 710



2 x 15 MHz. Sensibilité 5 mV à 20 V. Testeur de composants incorporé.

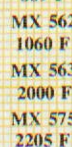
Fonctions XY. **3190 F**
MADE IN FRANCE

METRIX

MX 522
788 F



MX 502
889 F



MX 562
1060 F

MX 563
2000 F

MX 575
2205 F

CENTRAD

312 +
347 F



NOVOTEST
410 F



ALFA
292 F



BECKMAN MULTIMETRES

T100
649 F



T110
790 F



TECH 300 A
1060 F

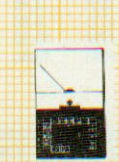


3020
1789 F



ISKRA

US 6A
247 F

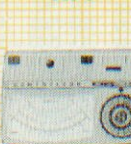


GDA

POLYTRONIC
346 F



102
585 F



771
620 F



651
770 F



770
775 F



PERIFELEC

P 20
249 F



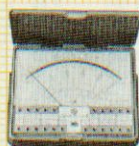
P 40
299 F



MICROTEST
80
264 F



SUPERTESTER
680 R
399 F



HM 102

210 F



KING ELECTRONIC

RP 20 K
359 F



RP 50 KN
399 F



TK 95
390 F



GENE MF
AM-FM 30
879 F



HM 101

99 F



NOUVEAU DEPARTEMENT
PENTA TV
CONTRAT «OSIRIS»
 Réservé aux professionnels de la TV
 UN STOCK A DES PRIX SPECIAUX (OEM)

PENTASONIC

Prix au 27.04.83 révisables en fonction des changements de parité des monnaies étrangères

PENTA LECTURE LIBRAIRIE SELF SERVICE
CONSULTEZ OU ACHETEZ LES OUVRAGES TECHNIQUES
UN PHOTOCOPIEUR EST A VOTRE DISPOSITION

La photocopie
0.90 F

TRANSISTORS SERIES DIVERS

708	3.80	4400	3.40	125	4.80	208 B	3.40	302	12.80	MJ 2500	20.00
917	7.90	4416	3.50	126	4.70	208 C	3.40	435	6.50	MJ 2501	24.50
918	5.65	4920	13.50	127	4.80	209	2.80	436	6.50	MJ 2950	21.50
930	3.90	4921	7.50	200	9.50	209 B	4.10			MJ 3000	18.00
1307	24.30	4923	9.35	107 A	2.75	211 A	5.20	108	6.50	MJE 520	6.50
1420	3.95	4951	11.30	107 B	2.60	212	3.50	173	3.90	MJE 800	8.20
1613	3.40	2926	3.70	108 A	2.75	237 B	2.80	178	5.10	MJE 1090	29.30
1711	3.80	5086	4.65	108 B	2.75	238 A	1.80	179 B	7.20	MJE 1100	20.10
1889	4.80	5298	10.20	108 C	2.75	238 B	1.80	181	7.90	MJE 2801	14.50
1890	4.50	5635	84.00	109 A	2.90	238 C	1.80	194	2.90	MJE 2955	14.00
1893	4.80	956	4.20	109 B	2.90	251 B	2.60	195	4.85	MJE 3055	12.00
2218	6.10	5886	39.60	109 C	2.90	257 B	3.40	197	3.50	MPSA 05	3.20
2219	3.70	6027	4.65	114	2.95	281 A	7.40	224	6.90	MPSA 06	3.20
2222	2.20	6658	58.30	115	3.90	301	6.80	233	3.85	MPSA 13	4.20
2368	4.05	2644	17.20	141	5.30	303	6.60	234	4.80	MPSA 55	3.20
2369	4.10	2922	2.80	142	4.80	307 A	1.80	244 B	9.50	MPSA 56	3.20
2646	5.50	4425	4.80	143	5.40	308 A	2.50	245 B	4.50	MPSA 70	3.90
2647	16.80	4952	2.20	145	4.10	308 B	2.70	254	3.60	MPSU 01	6.20
2890	31.40	4953	2.26	148	1.50	317	2.60	257	3.80	MPSU 03	7.10
2894	6.40	4954	2.20	148 A	1.80	317 B	2.60	258	4.50	MPSU 06	8.35
2904	3.80			148 B	1.80	320 B	3.70	259	5.50	MPSU 56	8.10
2905	3.60	125	4.00	148 548	3.10	328	3.10	337	7.50	MPSU 404	3.10
2906	4.70	126	3.50	149	1.80	351 B	3.90			MPU 131	6.00
2907	3.75	127	4.00	149 B	2.20	407 B	4.90			MCA 7	41.00
2926	3.70	127 K	7.70	149C 549C	2.20	417	3.50	90 B	3.40	MCA 81	19.80
3020	14.00	128	4.00	153	5.10	547 A	3.40	93 B	3.40	E 204	5.20
3053	4.90	128 K	5.20	157 557	2.60	547 B	3.40	94 B	3.40	E 507	10.80
3054	9.60	132	3.80	158	3.00	548 A	1.80	95 B	3.40	MSS 1000	2.90
3055	7.10	142	5.40	171 B	3.40	548 B	1.80	96 B	3.40	109 T 2	118.80
3137	20.20	180	4.00	172 B	3.50	548 C	1.80	97 B	3.40	181 T 2	17.60
3402	5.10	181	4.50	177 A	3.30	557	1.80			184 T 2	27.00
3441	38.40	183	3.90	177 B	3.30					BUX 25	223.40
3605	8.30	184	3.90	178	3.10	131	4.65			BUX 37	48.00
3606	3.05	187	3.20	178 B	3.80	135	4.50			TIP 30	7.40
3702	3.80	187 K	4.20	178 C	3.40	136	3.90			TIP 31	6.00
3704	3.60	188	3.20	182	2.10	140	4.90			TIP 32	7.00
3713	34.00	188 K	4.20	184	3.10	157	14.40			TIP 34 A	9.50
3741	18.00			204	3.35	233	5.00			TIP 34 B	9.50
3771	26.40	149	9.90	204 A	3.35	234	5.50			BU 109	30.60
3819	3.60	161	6.00	204 B	3.35	235	5.50			B 106 D	11.90
3823	15.90	162	6.10	207	3.40	237	5.40			J 175	6.90
3906	3.40			207 A	3.40	238	6.20			MJ 900	19.00
4036	6.90	109	7.85	207 B	3.40	241	7.50			MJ 901	19.50
4093	15.90	114	10.80	208	3.40	286	9.80			MJ 1000	17.00
4393	13.65	124	9.70	208 A	3.40	301	13.95			MJ 1001	17.50
										ESM 1601	25.20

CIRCUITS INTEGRES-TECHNOLOGIE TTL SERIE SN

7400	1.40	7427	3.20	7474	4.20	74124	19.90	74164	7.50	74240	14.10
7401	2.70	7428	3.60	74S74	5.80	74S124	30.00	74165	9.10	74241	9.00
7402	2.65	7430	2.40	7475	4.20	74125	4.80	74166	11.80	74242	9.50
7403	2.50	7432	2.90	7476	4.20	74126	4.90	74167	24.00	74243	10.50
7404	1.40	74S32	7.50	7480	13.50	74128	6.80	74170	14.40	74244	11.50
74C04	3.50	7437	3.20	7481	14.80	74132	6.20	74172	75.00	74245	13.50
74 S04	4.20	7438	3.20	7483	7.30	74136	4.10	74173	10.50	74257	9.90
7405	2.90	7440	2.50	7485	9.50	74138	6.90	74174	6.20	74259	29.50
7406	3.90	7442	5.20	7486	3.20	74139	8.50	74175	6.20	74260	3.50
7407	4.25	7443	7.80	7489	13.50	74141	11.50	74S175	19.90	74266	6.00
7408	2.90	7444	9.60	7490	4.50	74145	8.20	74176	9.30	74295	24.30
7409	2.90	7445	8.80	7491	6.40	74147	17.50	74180	7.50	74324	14.50
7410	2.80	7446	8.80	7492	4.70	74148	15.75	74181	12.00	74373	11.90
7411	2.90	7447	7.00	7493	5.50	74150	6.20	74182	7.90	74374	12.50
7412	2.80	7448	10.60	7494	8.40	74151	6.50	74188	33.50	74378	8.90
7413	4.00	7450	2.50	7495	6.50	74153	6.50	74190	9.80	74390	13.00
7414	4.80	7451	2.80	7496	6.50	74154	15.10	74191	8.50	74393	8.50
7416	3.00	7453	2.80	74100	16.80	74155	5.90	74192	11.40	74541	13.80
7417	3.20	7454	2.40	74107	4.70	74156	6.80	74193	8.10	74640	14.40
7420	2.70	7455	4.50	74109	4.90	74157	4.50	74194	7.90	75138	30.25
7422	5.00	7460	2.50	74112	6.20	74160	7.50	74195	6.90	75140	13.80
7423	5.00	7470	3.70	74121	4.80	74161	8.90	74196	9.20	75183	4.50
7425	3.30	7472	3.70	74122	5.60	74162	8.90	74198	9.50	75451	6.90
7426	2.80	7473	3.90	74123	6.50	74163	7.90	74199	15.50	75452	8.50

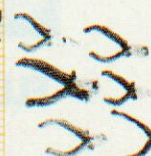
EFFACEUR D'EPROM EN KIT 180 F



OUTILS A WRAPPER WSU 30M. Déroule, wrappe, déroule.
 Prix 108.50
 Bobine fil à wrapper 250 m 145.00
 Pince à dénuder 120.00
 Pince à extraire les C.I. 33.00



Pistolet à wrapper sur batterie
 Prix 479 F



POMPE A DESOUDER avec embout en téflon 89.00
 Pincés
 Plate 71.10
 Effilée 90.00
 Bec D 24.30
 Bec C 25.15

ENSEMBLE DE DESSOUDAGE

avec pompe à vide

3797 F

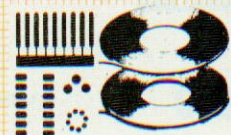
PERCEUSE

MINI-PERCEUSE seule
 Alim. de 9 à 12 V.



85 F

SYMBOLES CI

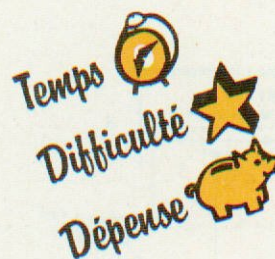


La feuille 5.70
 Le blister 28.50
 Le rouleau 13.90

CI LINEAIRES DIVERS

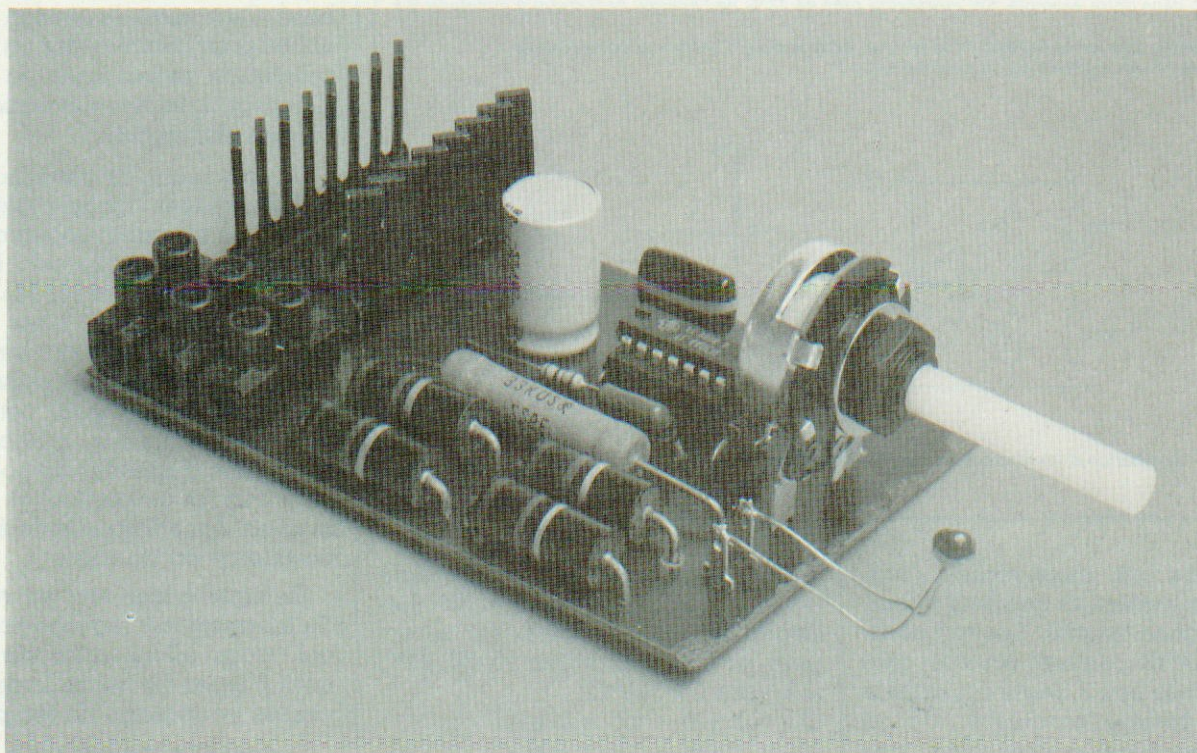
BFQ 14	53.60	LM 340 T24	10.45	LM 723	7.50	XR 1489	12.30	MM 5314	99.00
SO 41 P	19.20	LM 348	12.80	LM 725	33.20	XR 1554	224.00	MM 5315	98.00
SO 42 P	20.60	LM 349	14.00	TCA 730	38.40	XR 1568	102.80	MM 5318	85.00
TL 071	9.00	LF 351	7.40	TCA 740	28.80	MC 1590	60.80	NE 5596	8.40
TL 081	6.35	LF 356	11.00	LM 741 N8	3.80	MC 1733	17.50	58174	144.00
TL 082	11.40	LM 358	7.90	LM 747	7.50	LM 1800	23.80	ICM 7209	45.30
TL 084	19.50	LM 360	43.20	LM 748	5.60	LM 1877	40.80	ICM 7216 B	296.00
L 120	19.50	LM 377	17.50	TCA 750	27.60	TDA 2002	15.60	ICM 7226 B	296.00
LD 121	172.70	LM 380	13.60	UA 753	19.20	TDA 2003	17.00	ICM 7217	138.00
L 144	72.00	LM 381	17.80	UA 758	19.60	ULN 2003	14.50	MC 7905	12.40
TCA 160	25.30	LM 382	16.90	TCA 760	20.80	TDA 2004	45.00	MC 7912	12.40
UAA 170	22.00	LM 386	12.50	LM 761	19.50	TDA 2020	26.20	MC 7915	14.50
UAA 180	22.00	LM 387	11.90	TAA 790	19.20	XR 2206	54.00	MD 8002	39.50
SFC 200	46.20	LM 389	12.95	TBA 790	18.20	XR 2208	39.60	ICL 8038	52.50
L 200	26.40	LM 391	13.90	TBA 800	12.00	XS 2240	27.50	UA 9368	24.20
DG 201	64.20	TBA 400	18.00	TBA 810	12.00	SFC 2812	24.00	UA 9590	99.40
LM 204	61.40	TCA 420	23.50	TBA 820	8.50	LM 2907 N	24.00	LM 13600	25.00
TBA 221	11.00	TCA 440	23.70	TCA 830 S	10.80	LM 2917 N	24.50	AY 3-8500	54.00
ESM 231	45.00	TL 497	26.40	TBA 860	28.80	LM 3075	22.30	AY 3-8600	179.00
TDA 230	12.00	DC 512	91.20	TAA 861	17.30	MC 3301	8.50	76477	37.50
TBA 240	23.80	NE 529	28.30	TAA 940	15.80	MC 3302	8.40	LM 301	6.20
LM 305	11.30	NE 544	28.60	TBA 950	22.50	TMS 3874	40.00	Z N 414	38.40
LM 307	10.70	TAA 550	5.90	TMS 1000	80.60	LM 3900	8.50	2 N 425 ES	108.00
LM 308	13.00	LM 555	3.80	TDA 1010	15.90	LM 3909	9.50	AD 590	44.00
LM 309 K	20.40	LM 556	11.50	SAD 1024	192.80	LM 3915	37.20	UAA 1003	150.50
LM 310	25.50	LM 561	52.95	TDA 1037	19.00	MC 4024	45.50	CA 3086	6.90
TAA 310	19.80	LM 565	14.50	TDA 1042	32.40	MC 4044	36.00	78P05	144.00

Thermostat à réglage proportionnel pour radiateur électrique



Ce thermostat fait partie de la série de montages que l'on peut classer dans la rubrique amélioration de la vie quotidienne et économie d'énergie. Grâce au principe de régulation adopté, il permet en effet d'obtenir un confort accru par une meilleure stabilisation de la température du local pour lequel il est destiné. La faible variation de température du local entraîne de ce fait une baisse très sensible de la consommation en énergie par rapport aux systèmes de conception différente.

Les performances de ce thermostat sont dues à un seul circuit intégré, le TL 440 qui, associé à quelques composants très courants, commande un triac dont les caractéristiques devront être en rapport avec le radiateur qu'il pilote.



Etude de différents systèmes de régulation pour chauffage électrique

L'un des premiers dispositifs utilisés pour réguler l'apport de calories d'un radiateur électrique est le bi-

lame. Ce dispositif mécanique est constitué de deux métaux de nature différente, donc de coefficients de dilatation eux aussi différents comme le montre la figure 1. Pour une température θ_1 basse, les 2 métaux ont la même longueur l . Pour une température θ_2 plus élevée, le métal M_1 se dilatant plus que le métal M_2 et les deux extrémités A et B étant

fixes, le bilame va prendre une forme bombée. Le contact C étant fixe, nous allons obtenir pour la température θ_1 un circuit électrique fermé et pour θ_2 un circuit électrique ouvert. Ces deux états sont utilisés pour autoriser ou non le passage du courant électrique dans le radiateur.

Ce système est très simple et fonctionne encore de nos jours. Il a

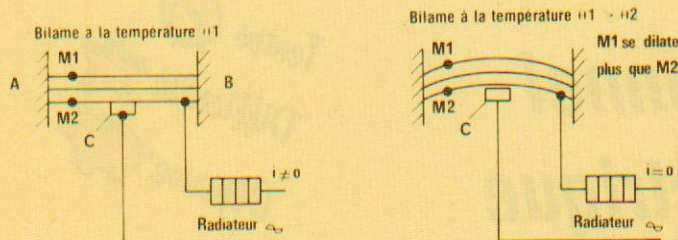


Figure 1 - Utilisation d'un bilame pour réguler le chauffage.

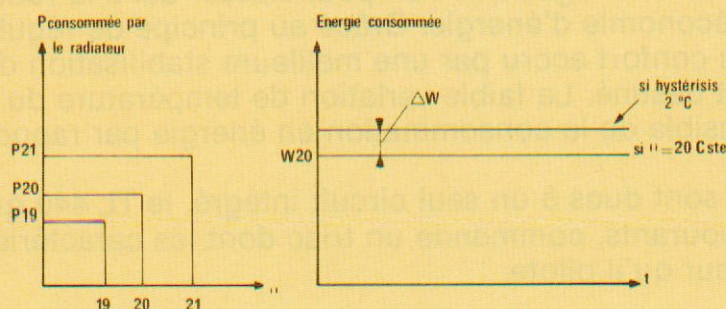


Figure 2 - ΔW représente le surcroît de consommation par rapport à 1 système à température constante dans notre exemple ΔW représente près de 25 % de l'énergie nécessaire à maintenir θ à 20 °C.

— l'hystérésis très faible dépend de la tension différentielle d'entrée du comparateur,
— θ référence est réglable par le potentiomètre P.

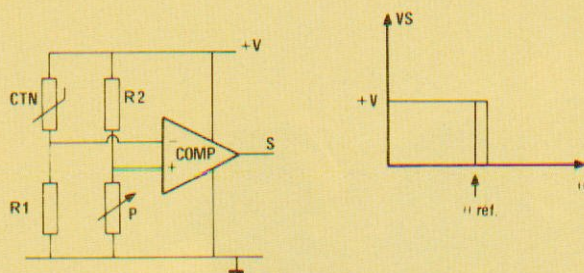


Figure 3 - Réalisation d'un thermostat électronique utilisant une CTN.

néanmoins un inconvénient majeur : une hystérésis qui peut atteindre quelques degrés. Les températures θ_1 et θ_2 peuvent en effet être éloignées de 2 ou 3 degrés suivant le type de bilame considéré. Un tel fonctionnement occasionne des pertes importantes comme nous allons le voir. Si nous appelons θ_e la température extérieure au local chauffé, les pertes en calories entre le local et l'extérieur sont exprimées par $Q = k (\theta - \theta_e)$ où θ est la température du local et k une constante dépendant des matériaux entrant dans la constitution des murs du local, de leur surface, etc...

Pour une température du local souhaitée de 20°, une température extérieure de 17° et un hystérésis de

$\pm 1^\circ\text{C}$, nous verrons la température du local osciller entre 19 et 21°. Les déperditions avec l'extérieur seront pour les 3 températures 19, 20, 21°C si k vaut 1 kcal/°C :

$$Q_{19} = K (19 - 17) = 2 \text{ kcal}$$

$$Q_{20} = K (20 - 17) = 3 \text{ kcal}$$

$$Q_{21} = K (21 - 17) = 4 \text{ kcal}$$

Si la température du local reste à 20°C, les pertes valent donc 3 kcal. Les pertes relatives à celles correspondant à cette température valent donc 2 K/3 K soit 66 % pour 19° et 4 K/3 K = 133 % pour 21°.

On voit par ces résultats numériques que les pertes correspondant à un dépassement de 1°C de la température de consigne, sont le double de celles correspondant à un défaut de 1°C par rapport à cette même consi-

gne. Il en résulte donc une consommation accrue et un coût supérieur comme le montre la figure 2.

Pour diminuer, autant que faire se peut, les pertes dues à l'hystérésis, il faut donc réduire celle-ci. L'utilisation de comparateurs électroniques permet d'atteindre des valeurs d'hystérésis aussi faibles que possible. Pour éviter les phénomènes d'oscillations, celle-ci doit cependant être maintenue à une valeur raisonnable. Pour ces dispositifs, les capteurs thermiques sont alors des thermistances CTN ou CTP (résistances à coefficient de température négatif ou positif). Pour les CTN, la valeur de la résistance diminue lorsque la température augmente alors que pour les CTP, elle augmente quand la température augmente.

La figure 3 montre un exemple de réalisation de thermostat utilisant une CTN et un comparateur à seuil réglable. Lorsque la température du local est inférieure à la température de consigne θ_{ref} (ajustable par P), la sortie du comparateur est à l'état haut. Ce niveau de tension peut être utilisé pour commander un relais de puissance mécanique ou statique (Triac) qui commandera à son tour la charge chauffante.

De nos jours, la tendance est au remplacement quasi-systématique des relais mécaniques par des relais électroniques (statiques) : les triacs, dont les temps de réponses sont nettement inférieurs à leurs homologues mécaniques et qui ne nécessitent qu'une très faible puissance de commande. C'est pour cette raison que de nombreux fabricants ont conçu des dispositifs de commande pour triac et en particulier des thermostats dans lesquels l'élément de puissance est un triac.

De façon à bien voir les avantages du thermostat à réglage proportionnel, nous allons analyser maintenant 2 types de commande de triac utilisés en réglage de température.

Lorsque la température du local est égale à la température de consigne, il n'est plus nécessaire de faire fonctionner le radiateur à pleine puissance. Il suffit en effet que celui-ci délivre une quantité de calories égale à celle qui est perdue par unité de temps avec l'extérieur. Pour que la température du local reste constante, il faut que cet apport d'énergie soit continu de manière à éviter les hausses et les baisses anormales dont nous avons vu les effets néfastes sur la consommation.

La réduction de puissance du radiateur est obtenue en limitant la tension d'alimentation de celui-ci par l'un des 2 procédés décrits à la figure 4. Dans le procédé A, chaque alternance du secteur est amputée d'une même quantité ce qui diminue la valeur efficace de la tension appliquée au radiateur. Dans le procédé B, le résultat obtenu est le même mais en supprimant un pourcentage d'alternances entières, et ce de façon cyclique. Si l'on a supprimé p alternances sur n du secteur, la tension efficace appliquée au radiateur dépend dans ce cas du rapport p/n .

Sur le plan théorique, les résultats sont identiques quant à la variation de puissance obtenue pour le radiateur. Le procédé A a un inconvénient majeur par rapport au procédé B: il génère à chaque alternance des parasites résultant de la brusque variation du courant dans la charge aux instants de commutation. Pour des charges de faible valeur, ces parasites peuvent être atténués voire éliminés par des filtres appropriés. Par contre, pour des charges dépassant le kW, le coût des filtres et les difficultés de réalisation sont tels qu'il vaut mieux abandonner la solution correspondant au cas A. Le thermostat réalisé avec le TL 440 utilise le procédé B.

Etude du TL 440 : le thermostat à réglage proportionnel

Ce circuit intégré qui se présente en boîtier dual in line à 14 pattes renferme de nombreuses fonctions, citons entre autres : une alimentation stabilisée interne, un circuit détecteur de zéro, un amplificateur différentiel, deux générateurs de dents de scie et une logique de commande qui gère la sortie des impulsions appliquées à la gachette du triac (voir figure 5).

La tension secteur est abaissée à une valeur compatible avec le TL 440 par une résistance de 10 k Ω (R₁). Le redressement monoalternance est assuré par un diode de type 1N4007. La tension ainsi obtenue est appliquée à la patte 2. Le 2^e fil secteur est pour sa part réuni à la patte 1. La tension stabilisée par 2 diodes zener, internes au TL 440, est disponible entre la patte 4 et la patte 1. Un condensateur externe C₃ filtre cette tension. Remarquons que

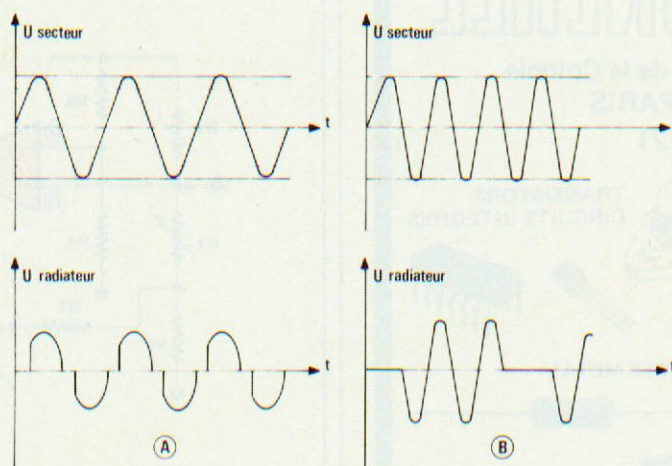


Figure 4 - Réduction de la puissance du radiateur.

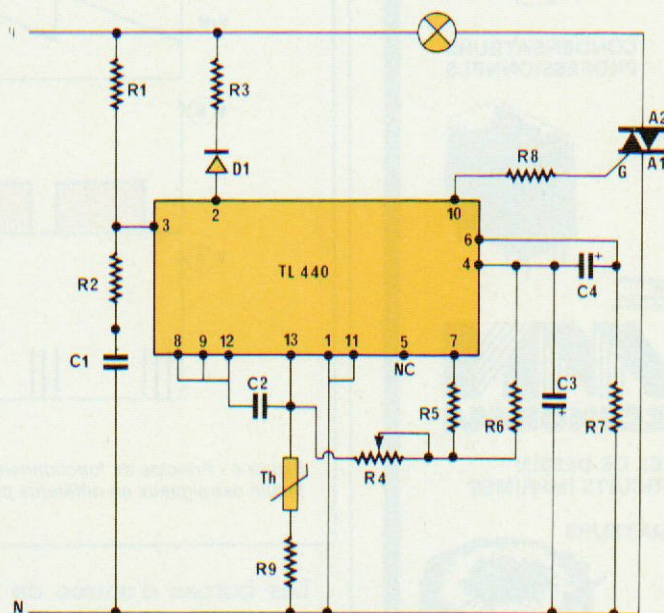


Figure 5 - Schéma de principe du régulateur de chauffage à réglage proportionnel.

V_4-V_1 est négative. Nous avons trouvé pour notre part environ 10 volts continus entre les pattes 1 et 4.

C'est à la patte 3 que doit être envoyée la tension secteur pour obtenir la détection des passages à zéro de chaque alternance. La valeur de la résistance R_1 agit sur la largeur des impulsions de gâchette. Pour $R_1 = 33 \text{ k}\Omega$ (5 W), les impulsions ont une durée de 100 μs alors que pour $R_1 = 82 \text{ k}\Omega$ (5 W), ces mêmes impulsions voient leur durée passer à 250 μs . Pour les triacs au déclenchement réticent, on pourra donc prendre $R_1 = 82 \text{ k}\Omega$ puisque l'énergie appliquée à la gachette dépend de la durée des impulsions.

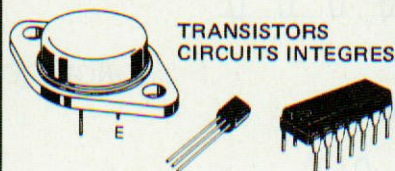
La patte 5 est utilisable comme

commande d'arrêt. C'est elle qui bloque la sortie des impulsions lorsqu'on la réunit à la patte 1. Si cette même entrée est réunie à la patte 4, il se forme une impulsion à chaque passage par zéro de la tension secteur sans prise en compte des données du capteur. Pour notre application, la patte 5 est laissée libre.

Les composants R_7 , C_4 disposés entre les pattes 4-6-1 réalisent un générateur de dents de scie. Le condensateur C_4 qui se trouve branché entre les pattes 4 et 6 est court-circuité au bout d'un nombre entier de périodes secteur. Ce nombre peut varier entre 10 et 75 et dépend des éléments R_7 et C_4 . Avec les valeurs adoptées sur le schéma $R_7 = 82 \text{ k}\Omega$, $C_4 = 12,5 \mu\text{F}$, on obtient $n \approx 50$.

SONEREL

33, rue de la Colonie
75013 PARIS
580.10.21

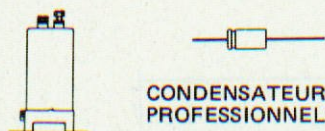


TRANSISTORS
CIRCUITS INTEGRES

RESISTANCES METAL

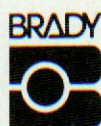


POTENTIOMETRES
PISTE CERMET



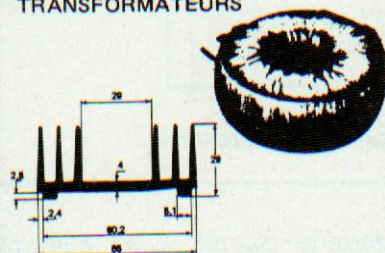
CONDENSATEURS
PROFESSIONNELS

RELAIS
NATIONAL



MATERIEL DE DESSIN
POUR CIRCUITS IMPRIMES

TRANSFORMATEURS



POTENTIOMETRES RECTILIGNES
ACCESSOIRES DE CABLAGE
INTERRUPTEURS
REFROIDISSEURS

DEMANDE DE
CATALOGUE GRATUIT
ET TARIF

Nom :

Adresse :

Code postal :

Réalisation

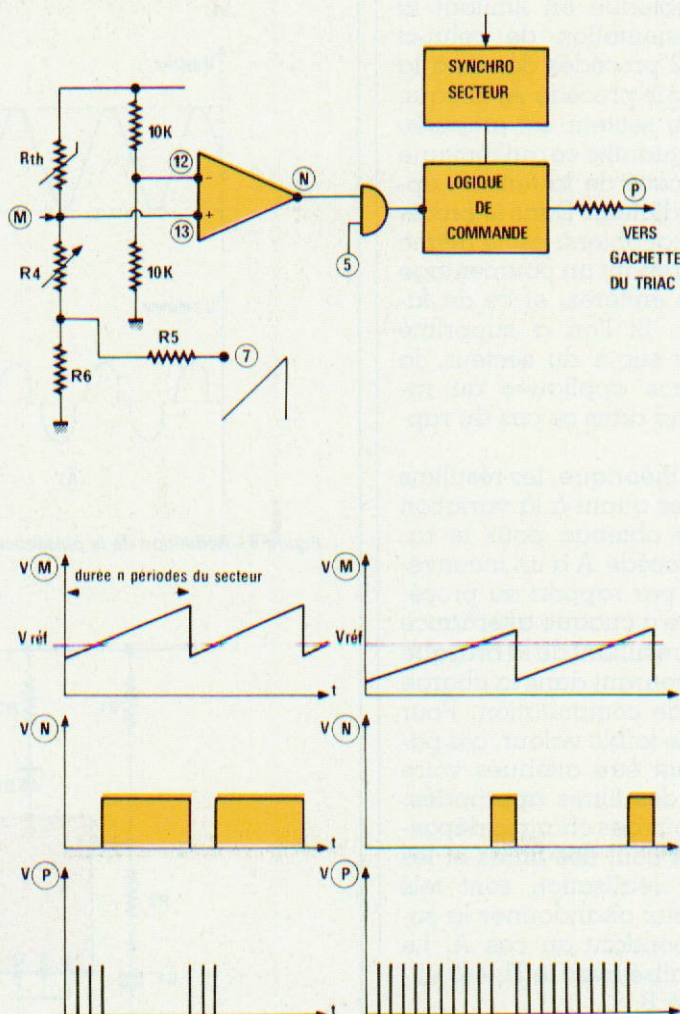


Figure 6 - Principe de fonctionnement du générateur d'impulsions de gâchette et diagramme des temps des signaux en différents points du montage.

Les bornes d'entrée de l'amplificateur opérationnel sont accessibles aux pattes 12 et 13. Deux résistances internes au TL 440 de valeur $10\text{ k}\Omega$ fixent le seuil de référence patte 12 (entrée inverseuse) à la moitié de la tension stabilisée. La borne 13 reçoit pour sa part la tension disponible entre les 2 éléments R_{th} et R_4 additionnée à la dent de scie générée à la patte 6 et ramenée par les résistances R_5 et R_6 (via la patte 7). Cette astucieuse combinaison permet d'obtenir à partir d'une dent de scie de pente et de durée fixe, un basculement de l'amplificateur opérationnel qui dépendra de la valeur de la température du local. Lorsque la température est élevée, la tension continue appliquée patte 13 est élevée et l'instant de basculement de l'AOP est très proche du départ de la dent de scie ; un nombre très faible d'impulsions de gâchette est généré. Par contre, lorsque la température est basse, la tension continue disponi-

ble patte 13 est faible et l'instant de basculement de l'AOP est rejeté vers la fin de la dent de scie. Le nombre des impulsions de gâchette appliquées au triac est élevé. Les puissances appliquées au radiateur varient donc en raison inverse de la température du local d'où la stabilisation de la température.

La figure 6 pourra servir de support visuel aux explications ci-dessus. La sortie des impulsions de gâchette s'effectue sur la patte 10. Une résistance R_8 de $12\text{ }\Omega$ limite l'intensité appliquée à la gâchette du triac. La plage de réglage en température peut être modifiée par action sur R_4 , seul élément variable de ce montage.

Réalisation pratique

Les différents éléments de ce montage ont été rassemblés sur un

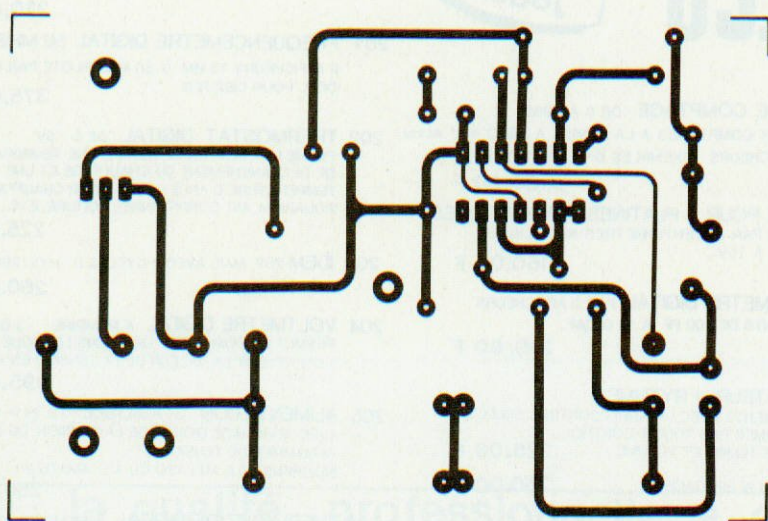


Figure 7 - Circuit imprimé, échelle 1, côté cuivre.

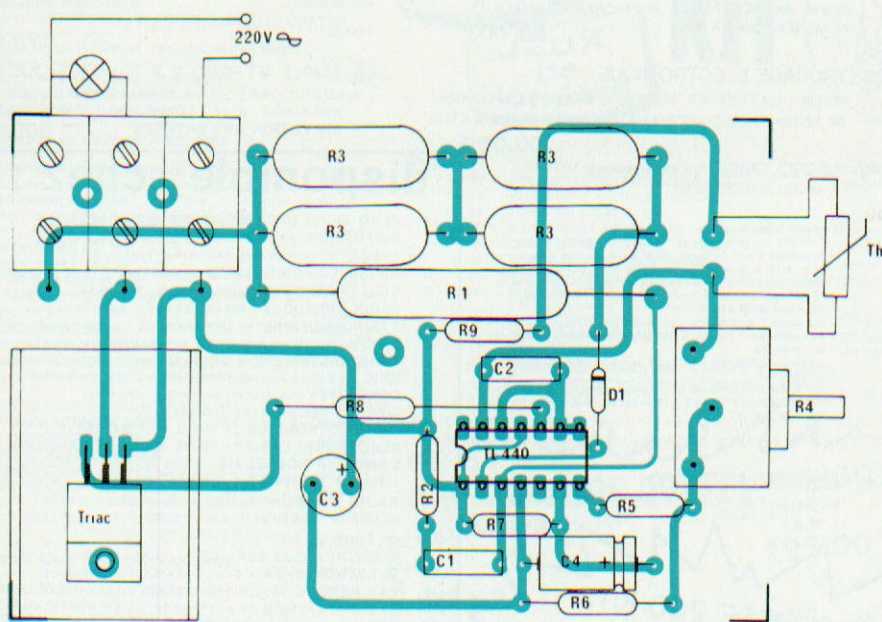


Figure 8 - Implantation des composants sur le circuit imprimé.

circuit imprimé dont le schéma est donné à la figure 7. L'implantation des composants sur ce circuit imprimé est donnée à la figure 8. Le triac est monté sur un radiateur car pour des courants de quelques ampères, la puissance qu'il dissipe n'est pas négligeable. La résistance R_3 qui alimente le circuit intégré en alternatif sinusoïdal a été réalisée avec 4 résistances de $10\text{ k}\Omega/2\text{ W}$ (association série-parallèle de valeur $10\text{ k}\Omega$), ce qui correspond à une dissipation maximum de 8 W . La surface de rayonnement est accrue par rapport à celle d'une résistance unique pouvant dissiper 5 W ce qui permet de prolonger la durée de vie

de ce composant et d'abaisser sa température de fonctionnement.

Le TL 440 pourra ou non être fixé sur un support à 14 pattes. L'accès au secteur s'effectue (de même que pour la charge) par dominos de diamètre $2,5\text{ mm}^2$ reliés aux pistes cuivrées par du fil de diamètre $1,5\text{ mm}^2$ ou $2,5\text{ mm}^2$ suivant la puissance à commander.

Aucun coffret n'a été prévu pour ce montage, car, compte tenu de ses faibles dimensions, il est possible de l'insérer directement dans le radiateur qu'il pilote. Le secteur étant présent en de nombreux points du circuit imprimé, il conviendra de s'assurer de l'isolement de celui-ci par

rapport au radiateur lui-même. La thermistance sera reliée au montage par 2 fils isolés et placée en un endroit convenant à la mesure de température, c'est-à-dire dans un endroit pas trop ventilé ou encore pas trop soumis au chauffage donc pas au-dessus du radiateur lui-même.

F. JONGBLOËT

Nomenclature

Résistances

R_1 : $33\text{ k}\Omega$, 5 W
 R_2 : $1\text{ k}\Omega$, $1/4\text{ W}$
 R_3 : $4 \times 10\text{ k}\Omega$, 2 W
 R_4 : potentiomètre $10\text{ k}\Omega$
 R_5 : $8,2\text{ k}\Omega$, $1/4\text{ W}$
 R_6 : $2,2\text{ k}\Omega$, $1/4\text{ W}$
 R_7 : $82\text{ k}\Omega$, $1/4\text{ W}$
 R_8 : $12\text{ }\Omega$, $1/4\text{ W}$
 R_9 : $4,7\text{ k}\Omega$ si thermistance de $4,7\text{ k}\Omega$
ou strap si thermistance de $8\text{ k}\Omega$

Condensateurs

C_1 : 220 nF
 C_2 : $0,1\text{ }\mu\text{F}$
 C_3 : $220\text{ }\mu\text{F}/25\text{ V}$
 C_4 : $10\text{ }\mu\text{F}/25\text{ V}$

Divers

IC_1 : TL 440 CN
 D_1 : 1N4007
Triac : TIC 226D pour charge jusqu'à 6 A maxi (1 200 W en 220 V)
Thermistance CTN $8\text{ k}\Omega$ ou $4,7\text{ k}\Omega$
1 radiateur pour triac
3 dominos $\varnothing 2,5\text{ mm}^2$ ou plus suivant charge
1 support circuit intégré 14 pattes

Attention: Comme pour tous les montages reliés directement au secteur, outre les précautions de manipulation indispensables, il faut veiller, si l'on procède à quelques mesures sur le circuit, à utiliser des appareils (notamment oscilloscopes) eux-mêmes isolés du secteur et de la terre au niveau des circuits.

le kit au service de vos hobbies

son

JEUX
de
lumière

KIT ELCO



GADGET
jouet

ELCO

15 CENTRALE ALARME POUR MAISON
DESTINEE A PROTEGER VOTRE MAISON OU
APPARTEMENT. CETTE ALARME, UNE FOIS MISE EN
ROUTE, VOUS LAISSE 3 MN POUR QUITTER VOTRE
HABITATION

280,00 F

23 CHENILLARD 8 VOIES MULTIPROGRAMMES
512 FONCTIONS DEFILENT L'UNE APRES L'AUTRE.
CE CHENILLARD CUMULE A PEU PRES TOUS LES
EFFETS QUE L'ON PEUT REALISER AVEC 8 SPOTS
OU GROUPE DE SPOTS

390,00 F

34 BARRIERE A ULTRA-SONS PORTEE 15 M
- EMETTEUR, RECEPTEUR - ALIMENTATION 12V
FREQUENCE EMISE 40KHZ SORTIE SUR RELAIS 5A

165,00 F

37 ALARME ULTRA-SON
PAR EFFET DOPPLER SORTIE SUR RELAIS

230,00 F

40 STROBOSCOPE 150 JOULES
VITESSE DES ECLATS REGLABLE, 1 TUBE A ECLATS

150,00 F

43 STROBOSCOPE 2 X 150 JOULES
VITESSE REGLABLE 2 TUBES A ECLATS

250,00 F

49 ALIMENTATION STABILISEE
3 A 24 V 1.5 A - AVEC TRANSFO-

140,00 F

56 ANTIVOL AUTO 3 TEMPORISATIONS

68,00 F

91 FREQUENCEMETRE DIGITAL 10HZ A 5MHZ
PERMET LA MESURE DE FREQUENCES COMPRISES
ENTRE 10HZ ET 5MHZ, AVEC LA PRECISION DU
SECTEUR 10⁻⁴. L'AFFICHAGE EST REALISE A
L'AIDE DE 4 AFFICHEURS 7 SEGMENTS UN COMMU-
TATEUR PERMET DE CHOISIR 3 GAMMES DE MESURES
HZ x 10 HZ x 100 HZ x 1000.

245,00 F

93 PREAMPLI MICRO VOLUME REGLABLE

35,00 F

94 PREAMPLI GUITARE VOLUME REGLABLE

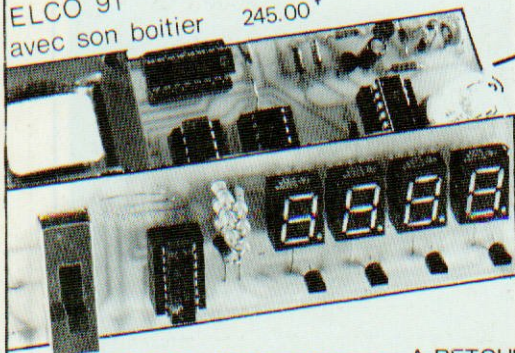
34,00 F

98 TUNER FM

PERMET DE RECEVOIR EN PLUS DE LA BANDE FM
/LA BANDE 80 MHZ RADIO TELEPHONE POLICE ETC.../

220,00 F

ELCO 91
avec son boîtier 245,00 F



99 BLOC DE COMPTAGE DE 0 A 9999

ACCES AUX COMPTAGES A LA REMISE A ZERO A L'ALLU-
DES AFFICHEURS EXEMPLES D'APPLICATIONS

180,00 F

102 MIXAGE POUR 2 PLATINES MAGNETIQUES
REGLAGE PAR POTENTIOMETRES RECTILIGNES
ALIM. 9 A 15V

160,00 F

104 CAPACIMETRE DIGITAL PAR 3 AFFICHEURS
7 SEGMENTS DE 100 PF A 10 000 pF

210,00 F

106 GENERATEUR 9 RYTHMES
5 INSTRUMENTS AVEC UN AMPLI CONTROL SELECTION
DES RYTHMES PAR TOUCH-CONTROL
REGLAGES TEMPO ET VOLUME

225,00 F

107 AMPLI 80 W EFFICACES

260,00 F

114 BASE DE TEMPS A QUARTZ 50HZ

ALIMENTATION 5 A 12V

78,00 F

130 SIRENE ELECTRONIQUE MULTIPLE

IMIT. TOUTES LES SIRENES
SIRENE INCENDIE POLICE AMERICAINE SPACIALE ETC...
ALIMENTATION 9 A 12V

88,00 F

135 TRUCAGE ELECTRONIQUE

PERMET D'IMITER DES BRUITS DE SIRENE D'EXPLOSION
DE DETONATION, D'ACCELERATION MOTO, VOITURE ETC.

230,00 F

142 MICRO TIMER PROGRAMMABLE
A MICRO PROCESSEUR

Exemples d'application:

- Contrôle du chauffage sur la sortie 1. Mise en route du
chauffage à 5 h du matin, arrêt à 9 h, remise en route à
17 h, arrêt à 23 h, et cela tous les jours ouvrables de la
semaine (du lundi au vendredi) le samedi et le dimanche, le
chauffage reste toute la journée, donc mise en route à 5 h
du matin, arrêt à 23 h.
- Sur sortie 2, commande d'un buzzer pour le réveil du lundi
au vendredi à 7 h jusqu'à 7 h 10, pas de réveil le samedi et
le dimanche.
- Sur sortie 3, commande de la radio de 7 h 20 à 8 h 20, du lundi
au vendredi.
- Sur sortie 4, commande de la cafetière électrique du lundi
au vendredi de 7 h 10 à 8 h 10, le samedi et le dimanche de
9 h 30 à 10 h 30.

490,00 F

148 EQUALIZER STEREO

REGLAGE PAR POTENTIOMETRES RECTILIGNES
6 VOIES

198,00 F

ET PLUS DE 200 KITS
Alarme maison, ampli, jeux de lumière
gadgets, photo, émission.

documentation
contre 3f en timbres

MESURE

A RETOURNER A

ELECTROME 17 RUE FONDAUDEGE 33000 BORDEAUX TEL. 56. 52.14.18

☐ Je désire recevoir documentation sur les 200 kits ELCO
Ci-joint 3 F en timbres.

☐ Je désire commander le kit ELCO n° _____ Ci-joint _____ F

NOM _____

ADRESSE _____

☐ en chèque ☐ mandat ☐ en C.R.
(+ 20F de port. et frais en vigueur si C.R.)

151 MIXAGE GUITARE POUR 5 ENTREES
GUITARE OU MICRO 1 ENTREE ORGUE OU AUTRE
CORRECTEUR DE TONALITE GRAVE AIGU NIVEAU
D'ENTREE REGLABLE SUR CHAQUE ENTREE

190,00 F

160 TABLE DE MIXAGE STEREO A 6 ENTREES
2 PLATINES MAGNETIQUES 2 MICRO 2 AUXILIAIRES

220,00 F

201 FREQUENCEMETRE DIGITAL 50 MHZ
6 AFFICHEURS 13 MM 0-50 MHZ PILOTE PAR QUARTZ
IDEAL POUR CIBISTES

375,00 F

202 THERMOSTAT DIGITAL DE 0 - 99°
PERMET LA MISE EN MEMOIRE D'UNE TEMPERATURE
DE DECLANCHEMENT DU CHAUFFAGE ET UNE
TEMPERATURE D'ARRET IDEAL POUR CHAUFFAGE
AQUARIUM, AIR CONDITIONNE, VOITURE, ETC...

225,00 F

203 IDEM 202 MAIS AVEC 2 CYCLES D'HYSTERESIS

260,00 F

204 VOLTMETRE DIGITAL A MEMOIRE -3 GAMMES-
PERMET DE COMMUTER UN RELAIS LORSQUE
L'ON ATTEINT LA VALEUR DE LA TENSION EN MEMOIRE

195,00 F

205 ALIMENTATION STABILISEE -0 A 24V-1.5A-
AVEC AFFICHAGE DIGITAL DE LA TENSION, DU COURANT
-3 GAMMES DE TENSION-
INDISPENSABLE AU LABO OU A L'AMATEUR

250,00 F

206 THERMOMETRE DIGITAL A MEMOIRE -0 99-
ENCLENCHE UN RELAIS LORSQUE LA TEMPERATURE
MEMOIRE EST ATTEINTE

190,00 F

207 REVERBERATION LOGIQUE
SANS RESSORT, S'ADAPTE SUR MICRO CB, MICRO
NORMAL, VOLUME REGLABLE
RETARD REGLABLE DE 0.1 A 2 SECONDES

195,00 F

208 AMPLI STEREO 2 X 70W MUSIQUE 35W EF
AVEC CORRECTEUR TONALITE BALANCE VOLUME
PREAMPLI RIAA COMMUTATEUR POUR LA
SELECTION DES ENTREES

390,00 F

disponible chez :

- 1 ELBO 46 RUE DE LA REPUBLIQUE BOURG EN BRESSE
- 2 DIFFUSELEC 27 29 RUE DE LA GUISE ST QUENTIN
- 3 AVECO 33 BOULEVARD GAMBETTA TERNIER
- 4 HIFI DIFFUSION GEAMCO 19 RUE TONTUTTI DE LESCARENNE NIC
- 5 COSI FRERES 8 RUE AIME DUMANE TOURNON
- 6 REGIS ARNAUD LES PREAS VERNOSC ANNONAY
- 7 ETS FONOUERIE 11 ESPLANADE DE LA CONCORDE LAVELANET
- 8 BRICOL AZUR 55 RUE DE LA REPUBLIQUE MARSEILLE
- 9 RADIO ELECTRIC ANSELME 8 RUE D'ITALIE MARSEILLE
- 10 BRIC ELEC 49 RUE AUGUSTE HOUTIN SALON DE PROVENCE
- 11 DEMIAUTE 5 RUE SIMIAN JAUFFEY MIRAMAS
- 12 CTS RUE DES ABELLES MARSEILLE
- 13 OM ELECTRONIQUE 25 RUE D'ISLY MARSEILLE
- 14 ELECTRONIC LABO 84 ROUTE DE ROYAN ANGOULEME
- 15 COMPTOIR ROCHELAIS 2 RUE DES FRERES PRECHERS LA ROCHE
- 16 LOISIRS TECHNIQS 5 RUE DES CLOUTIERS LA ROCHELLE
- 17 RADIO MODEL 97 RUE DE LA BARRIERE TULLE
- 18 SCHERIFF STATION 20 BIS AV. FOCH DIJON
- 19 CLAUDE TV 6 BD DE SEVIGNE ST BREUC
- 20 ELECTRONIQUE SERVICE 11 RUE J D'ARC LANNON
- 21 ELECTRONIC 24 5 COURS FENELON PERIGUEUX
- 22 ETS REBOUL 34 RUE DES ARENNES BESANCON
- 23 ETS PRINTEMPS 80 RUE PIERRE JULIEN MONTMELAIR
- 24 ECCEL 27 RUE DU PETIT CHANG CHARTRES
- 25 DECIBEL 33 AVENUE DE LA GARE CONCARNEAU
- 26 CINI RADIO TELEC PASSAGE GUERIN NIMES
- 27 ETS ROUX 6 BIS RUE FLORIAN ALES
- 28 LUMISOP 9 RUE DE L'HORLOGE NIMES
- 29 ELECTROME 10 12 RUE DE MONTAUDRAN TOULOUSE
- 30 ELECTROME 17 RUE FONDAUDEGE BORDEAUX
- 31 LE SELF 18 RUE DE MADAGASCAR BORDEAUX
- 32 TOUTE L'ELECTRONIQUE 12 RUE CASTILLON MONTPELLIER
- 33 ALPHA GALAXY 61 BD BLANC LUNEL
- 34 RER 30 RUE DES TRENTES RENNES
- 35 HOUTIN 76 BD ROCHEBONNE ST MALO
- 36 QUINCAILLERIE BODIN 5 PLACE DE LA POTERIE ISSOUDUN
- 37 ELECTRONIQUE SYSTEME 166 RUE DE NANTES RENNES
- 38 BG ELECTRONIQUE 10 RUE DESTOUCHES TOURS
- 39 RADIO SON 31 RUE DESTOUCHES TOURS
- 40 ELECTRON BAYARD 11 BIS RUE CORNELIE GENOUD GRENOBLE
- 41 VIDEO 13 13 RUE DU COLLEGE VIENNE
- 42 ELECTROME 5 PLACE PANCAUT MONT DE MARSAN
- 43 RADIO SIM 29 RUE PAUL BERT ST ETIENNE
- 44 STATION ELECTRONIQUE DU CENTRE 50 LES TUILERIES MABLY ROANNE
- 45 SILICONE VALLEE 87 QUAI DE LA FOSSE NANTES
- 46 ELECTRONIQUE SERVICE 19 RUE ALBERT MUN ST NAZAIRE
- 47 PARADIS ELECTRONIQUE 25 RUE A DAUBUSSE VILLENEUVE LOT
- 48 BGM 9 RUE PINEAU CHOLET
- 49 SILICONE VALLEE 49 22 RUE BOISNET ANGERS
- 50 GOUTIER ELECTRO SERVICE 21 BIS RUE GAMBETTA CHALONS/MARN
- 51 COMELEC 66 RUE DE METZ LONGWY
- 52 CSE 5 RUE CLOVIS METZ
- 53 TELE SERVICE 35 RUE SAINTE CROIX FORBACH
- 54 ELECTRONIC CENTER 16 RUE DE L'ANCIEN HOPITAL THIONVILLE
- 55 ETS FACHOT 5 BD R SENOT METZ
- 56 CORATEL 12 RUE BEULAY NEVERS
- 57 ELECTRONIQUE DIFFUSION 62 RUE DE L'ALOUETTE ROUBAIX
- 58 STACHEL 21 AVENUE PASTEUR ROMAIN
- 59 ETS DECOCK 1 RUE COLBERT LILLE

la qualité professionnelle à des prix grand public

KP

1	GRADATEUR DE LUMIERE	35.00 F
2	STROBOSCOPE 60 JOULES avec lampe néon réglable	100.00 F
3	CHENILLARD 4 CANAUX sortie sur transistors réglable	100.00 F
4	MODULATEUR 3 CANAUX	80.00 F
5	MODULATEUR 3 CANAUX + INVERSE	95.00 F
6	MODULATEUR 3 CANAUX DECLACHE PAR MICRO	100.00 F
7	BOOSTER 15W EFFICACES POUR AUTO	75.00 F
8	CLIGNOTANT 2 VOIES sortie sur trois	60.00 F
9	CLAP CONTROL ou relais à mémoire	75.00 F
10	MINI TUNER FM A VARICAP AVEC AMPLI	54.00 F
12	DETECTEUR PHOTO ELECTRIQUE sortie sur relais 5A	75.00 F
13	TEMPORISATEUR réglage de 0 à 5 min sortie sur relais 5A	75.00 F
14	INTERPHONE 2 POSTES alimentation 5V sans les HP	45.00 F
15	AMPLI TELEPHONIQUE avec capteur et haut parleur	60.00 F
16	AMPLI 10W	49.00 F
17	AMPLI STEREO 2 X 10W	90.00 F
18	SIRENE DE POLICE 25W 12V	55.00 F
19	DETECTEUR D'APPROCHE	65.00 F
20	PREAMPLI MICRO POUR MODULATEUR alimentation 220 V	50.00 F
21	AMPLI BF 2W	35.00 F
22	INJECTEUR DE SIGNAL	35.00 F
23	EMETTEUR FM EXPERIMENTAL	39.00 F
24	OSCILLATEUR CODE MORSE	35.00 F
25	VOLTMETRE DE CONTROLE POUR BATTERIE	39.00 F
26	COMPTE TOURS DIGITAL POUR VOITURE	100.00 F
27	CARILLON 3 TONS DE PORTE	60.00 F
28	INSTRUMENT DE MUSIQUE	60.00 F
29	Labyrinthe ELECTRONIQUE	55.00 F
30	ALIMENTATION 1 à 12V 500mA avec son transfo	80.00 F
31	BLOC DE COMPTAGE DIGITAL affichage 13mm	100.00 F
32	TEMPORISATEUR DIGITAL DE 0 à 40min affiche secondes	100.00 F
33	CHENILLARD 8 VOIES PROGRAMMABLE	140.00 F
34	GENERATEUR A 6 TONS REGLABLES	80.00 F
35	RECEPTEUR CB SUPERHETERODYNE à circuits intégrés	120.00 F
36	THERMOMETRE DIGITAL de 0 à 99	135.00 F
37	GENERATEUR 1Hz à 500KHz Triangle Sinus Carré	125.00 F
38	EMETTEUR 27MHz	90.00 F
39	AMPLI 35W efficaces	150.00 F
40	THERMOMETRE 16 LEDS	125.00 F



KIT PACK



GADGET maison

KP

41	THERMOSTAT sortie sur relais	85.00 F
42	VOLTMETRE DIGITAL 0 à 99V	135.00 F
43	INTERPHONE SECTEUR la paire	195.00 F
44	TUNER FM STEREO	195.00 F
45	CARILLON 24 AIRS à microprocesseur	145.00 F
46	CARILLON REGLABLE 9 NOTES	85.00 F
47	CADENEUR D'ESSUIE GLACE	65.00 F
48	STROBOSCOPE ALTERNE 2 x 60 joules + boîtier	180.00 F
50	HORLOGE DIGITALE REVEIL	135.00 F
51	PREAMPLI STEREO MINI K7	35.00 F
52	PREAMPLI MICRO	35.00 F
53	CHENILLARD MODULATEUR A MICRO 4 CANAUX	180.00 F

55	AMPLIFICATEUR 3W STEREO POUR WALKMAN	64.00 F
56	VU-METRE STEREO	80.00 F
57	PREAMPLIFICATEUR	38.00 F
58	CORRECTEUR DE TONALITE	59.00 F
59	EQUALIZER MONO 6 FILTRES	95.00 F
60	AMPUBOOSTER EQUALIZER délivre une puissance de	159.00 F

KP 61

CAPACIMETRE DIGITAL 4 DIGITS
100 pF à 9999 µF avec son boîtier

195.00 F

KP 62

BARRIERE A ULTRA SONS
portée 15m sortie sur relais

145.00 F

N'ACHETEZ PLUS
SANS SAVOIR

RECUEIL ① 1 à 15

RECUEIL ② 16 à 33

RECUEIL ③ 34 à 49

KP 63

ALARME VOITURE A EFFET
DOPPLER sortie sur relais

150.00 F

KP 64

SERRURE CODEE
A 4 CHIFFRES sortie sur relais

150.00 F



A RETOURNER A
ELECTROME 17 RUE FONDAUDÉGE
33000 BORDEAUX TEL 56. 52.14.18

Je désire recevoir :

Recueil 1

18.00F + 6F (de port)

Recueil 2

18.00F + 6F (de port)

Recueil 3

18.00F + 6F (de port)

KIT PACK N° ☐

Prix ☐ F +20F (port)

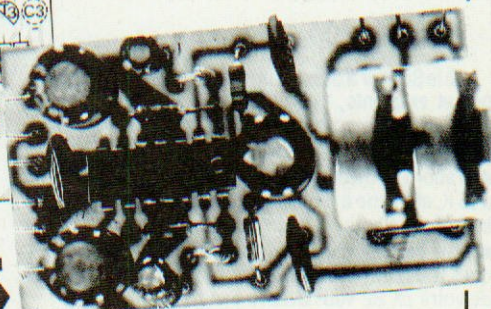
NOM

ADRESSE



KP59 EQUALIZER MONO 6 FILTRES

KP55 AMPLIFICATEUR 3W STEREO POUR WALKMAN

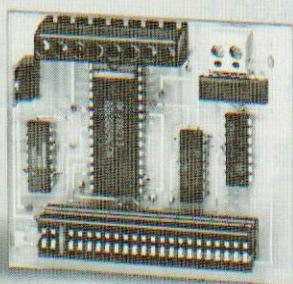


disponible chez :

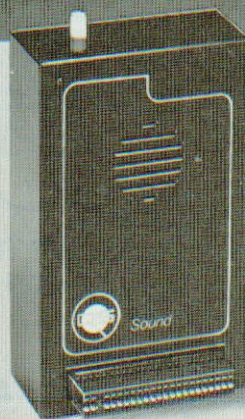
DIGITRONIQUE 380 RUE D'ESQUERCHIN DOUAI
ELECTRO SHOP 51 RUE TOURNAY TOURCOING
LOISIR ET TECHNIQUES 19 RUE DU DT LEMAITRE DUNKERQUE
RADIO 31 RN 31 LA FAISANDERIE ROCHY COMDE BRELES
ORN ELECTRONIC 4 RUE DE L'ECUSSON ALENCON
BILLY ELECTRONIC 124 ROUTE NATIONALE BILLY MONTIGNY
C B TRONIC 78 RUE R SALENGRO ISBERGUES
ELECTRON 4 RUE PASTEUR PAU
ST RESO 75 RUE CASTELNAU PAU
ALSAKIT 10 QUAI FINKWILLER STRASBOURG
BRICELECTRONIQUE 39 FAUBOURG NATIONAL STRASBOURG
CORAMA 51 RUE VITTON LYON
JEAN LUC PERRIN 21 AV BARTHELEMY BUYER LYON
ELECTRICITE ELECTRONIQUE 21 AV BARTHELEMY BUYER LYON
ORMELEC 30 COURS EMILE ZOLA VILLEURBANNE
ELECTRONIC SHOP 29 RUE ARNAUD VILLEFRANCHE/SAONE
TV ELECTRONIC 34 RUE BARBES MONTAIGNEY LES MINES
AUDIO ELECTRONIQUE 106 RUE D'ITALIE CHAMBERY
COMALEC 4 PLACE DE L'EGLISE ALBERTVILLE
ELECTRONIQUE SERVICE 3 PORCHE DE LA RUE DE MARVICK ANNECY
BHV SERVICE 11 RUE DES ARCHIVES PARIS 4
TERAL 26 RUE TRAVERSIERE PARIS 12
FANATRONIC 35 RUE DE LA CROIX NIVERT PARIS 15
NORD RADIO 139 RUE LAFAYETTE PARIS 10
MAGNETIC FRANCE 11 PLACE DE LA NATION PARIS 11
RADIO CHAMPERET 12 PLACE CHAMPERET PARIS 19
COMPOKIT 174 BD MONPARNASSE PARIS 14
ST NOUVELLE MABEL 35 RUE D'ALSACE PARIS 10
ACER 42 RUE DE CHABROL PARIS 10
REUILLY COMPOSANTS 79 BD DIDEROT PARIS 12
MONPARNASSE COMPOSANTS 3 RUE DU MAINE PARIS 14
LES CYCLADES 11 BD DIDEROT PARIS 12
RADIO PRIM 5 RUE DE L'AQUEDUC PARIS 10
SONODIS 74 RUE VICTOR HUGO LE HAVRE
HFI SERVICE 61 RUE ST JULIEN ROUEN
RADIO COMPTON 61 RUE GAUTIERE ROUEN
MAMAN ET CIE 22 AV FONTAINEBLEAU PRINGY PONTOISE
G ELEC 22 AV THIERS MELUN
QUINCAILLERIE DURILLON 12 BD J JAURES HOUILLES
LA SOURCE ELECTRONIC CENTRE COM DE LA SOURCE LIMAY
ETS GACHES 26 BD DE L'ARSENAL CASTRES
TELE RADIO ARLAUD 58 RUE DE LA FRATERNITE TOULON
PRADET ELECTRONIQUE BELMONT 19 AV J P HAMOND LE PRADET
L S T V P 19 RUE MARIUS GRAN LA SEYNE/MER
RADIELEC IMMEUBLE FRANCE AV NOGUES TOULON
KIT SELECTION 29 RUE ST ETIENNE AVIGNON
CARREFOUR ELECTRONIC 11 PLACE ST DIDIER AVIGNON
RC ELECTRONIC 63 RUE VICTOR HUGO ORANGE
DISTRATEL 12 RUE FRANCOIS CHENEUX LIMOGES
CENTRE ELECTRONIQUE DU LIMOUSIN 4 RUE DE CHARSEIX LIMOGES
TELE LABO DE POTTER 61 ROUTE D'EPINAL GOLBEY
SENS ELECTRONIQUE GALERIE GALERIE MARCHANDE GEM SENS
LEMM 1 PLACE DE BELGIQUE GARENNES COLOMBES
ETS ROCHE 200 AV ARGENTEUILL ASNIERES
BHV SERVICE 1 CENTRE COMMERCIAL ROSNY 2
CREMMER 1 RUE PAUL HENRI VILLEJUIF
FOTELEC 134 AV DU MAL LECLERC ST DENIS DE LA REUNION
TAHITI TELETRONIQUE CENTRE VAIMA PAPEETE

NOUVEAU: L'ORDINATEUR "5 VITESSES" DONT LES PERFORMANCES PROGRESSENT AUSSI VITE QUE LES VÔTRES.

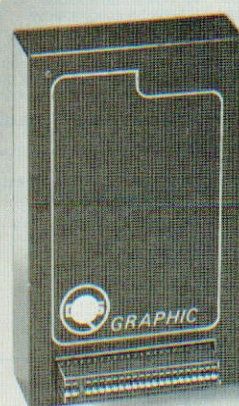
2



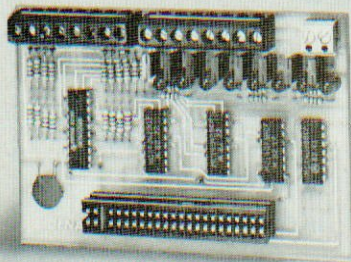
3



4



Sinclair ZX 81
l'ordinateur individuel
conçu pour monter en régime.



5 interfaces et périphériques vous permettent de passer la vitesse supérieure.

Si le Sinclair a déjà fait un million d'adeptes, passionnés et exigeants, c'est parce que ses performances "extensibles" leur permettent de progresser librement, sans buter contre l'obstacle de capacités limitées.

- D'abord, la mémoire vive 1 K-octets peut être portée à 16 K, et même à 64 K, ce qui vous ouvre des horizons très prometteurs.

- Mais ce n'est pas tout : une gamme de 5 périphériques vous permet de multiplier à volonté les possibilités de votre ZX 81. Vous avez le choix :

1. CARTE 8 ENTRÉES/SORTIES

Cette carte vous permet de gérer quantitativement des

informations extérieures et de réaliser tous automatismes, du train électrique à la machine outil.

2. CARTE 8 ENTRÉES ANALOGIQUES

Cette carte vous permet de réaliser toutes sortes de systèmes de mesure, de signaux électriques et électroniques domestiques et professionnels (manettes multidimensionnelles, mesures de température, etc.).

3. CARTE SONORE*

Elle vous permet de sonoriser vos programmes, faire exploser les fusées ou "ricaner" votre SINCLAIR.

4. CARTE GÉNÉRATRICE DE CARACTÈRE*

Celle-ci permet de générer un nombre important d'alphabets et de caractères différents (minuscules/majuscules géantes, lettres grecques ou romaines) ainsi que tous les caractères graphiques de votre choix.

5. INTERFACE "CENTRONICS"

permettant la connection d'imprimantes 80 ou 132 colonnes du type "Centronics" en vue d'applications professionnelles (éditions d'étiquettes pour mailing, facturation, gestion, etc.).

590^F

Sinclair ZX 81 complet, en kit.

Ses capacités "extensibles" vous permettront de dépasser sans cesse vos propres limites.

Auriez-vous imaginé pouvoir disposer à ce prix d'un véritable ordinateur performant et polyvalent?... Le Sinclair répond exactement à l'attente de ceux qui veulent laisser libre cours à leur esprit inventif et mettre eux-mêmes au point des programmes spécifiques et personnels.

Il se prête à une grande variété d'utilisations (scientifique, gestion, jeux) et les interfaces et périphériques présentés ci-contre multiplient ses possibilités : ses performances étonnent les professionnels de l'informatique habitués à travailler sur des unités cent fois plus coûteuses.

Parmi les avantages dont le ZX 81 vous fait bénéficier :

- Branchement direct sur la prise antenne de votre téléviseur, au standard français ;

- possibilité d'enregistrer et de conserver sur cassette des programmes et des données... (tout simplement en branchant sur le ZX 81, avec le fil de connection livré gratuitement, le lecteur/enregistreur de cassettes que vous avez déjà !);

- gamme complète de fonctions mathématiques et scientifiques avec une précision de 9 positions décimales...

- tableaux numériques et alphanumériques multidimensionnels...

- 26 boucles FOR/NEXT imbriquées...

- mémoire vive 1 K-octets pouvant être portée à 16 K octets grâce au module RAM Sinclair... Et même à 64 K!

- le Sinclair ZX 81 est garanti un an avec échange standard.

1.000.000 de Sinclair dans le monde

C'est pas la moindre des performances du Sinclair : il a déjà fait plus d'un million d'adeptes et de clients satisfaits parmi les professionnels de l'informatique et les amateurs expérimentés (dont 100.000 en France!).

Un million d'amateurs qui obtiennent de leur Sinclair des performances de plus en plus spectaculaires grâce aux "cartes" (ci-contre), grâce à l'extension de mémoire Sinclair, et à une gamme de logiciels très variée, de 50 à 150 F.

Vous pouvez commander votre Sinclair pour moins de 800 F (monté, prêt à être utilisé) ou en kit, pour moins de 600 F (quelques heures suffisent au montage). Les versions montées ou en kit contiennent l'adaptateur

secteur et tous les conducteurs requis pour connecter le ZX 81 à votre téléviseur (couleur ou noir et blanc) et à votre enregistreur/lecteur de cassettes.

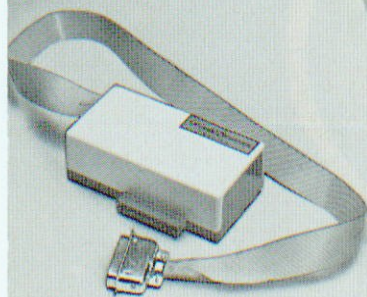
Pour recevoir votre Sinclair, renvoyez le bon ci-dessous sans tarder. Votre commande vous parviendra dans les délais indiqués ci-dessous qui vous sont toutefois donnés à titre indicatif et peuvent varier en fonction de la demande. Vous serez libre, si vous n'êtes pas satisfait, de renvoyer votre ZX 81 dans les 15 jours : nous vous rembourserons alors intégralement. Dans le cadre de cet envoi, nous vous joindrons un catalogue des logiciels et périphériques que vous pourrez vous procurer ultérieurement.

Nous sommes à votre disposition pour toute information au 359.72.50 +.

Magasin d'exposition-vente, 7 rue de Courcelles, 75008 Paris - Métro : St-Philippe-du-Roule.

Points de vente pilotes : nous consulter.

5



Bon de commande

A retourner à Direco International, 30, avenue de Messine, 75008 PARIS

Oui, je désire recevoir, sous 4 semaines (délai indicatif), avec le manuel gratuit de programmation, par paquet poste recommandé :

☐ le Sinclair ZX 81 en kit pour 590 F TTC

☐ l'extension mémoire 16K RAM, pour le prix de 380 F TTC

☐ le Sinclair ZX 81 monté
pour le prix de 790 F TTC

☐ l'imprimante pour le prix de 690 F TTC
(Prix en vigueur au 1^{er} janvier 1983)

Je choisis de payer : ☐ par CCP ou chèque bancaire établi à l'ordre de Direco International, joint au présent bon de commande

☐ directement au facteur, moyennant une taxe de contre-remboursement de 14 F.

Nom _____ Prénom _____

Rue _____ N° _____ Commune _____

Code postal _____ Signature _____

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

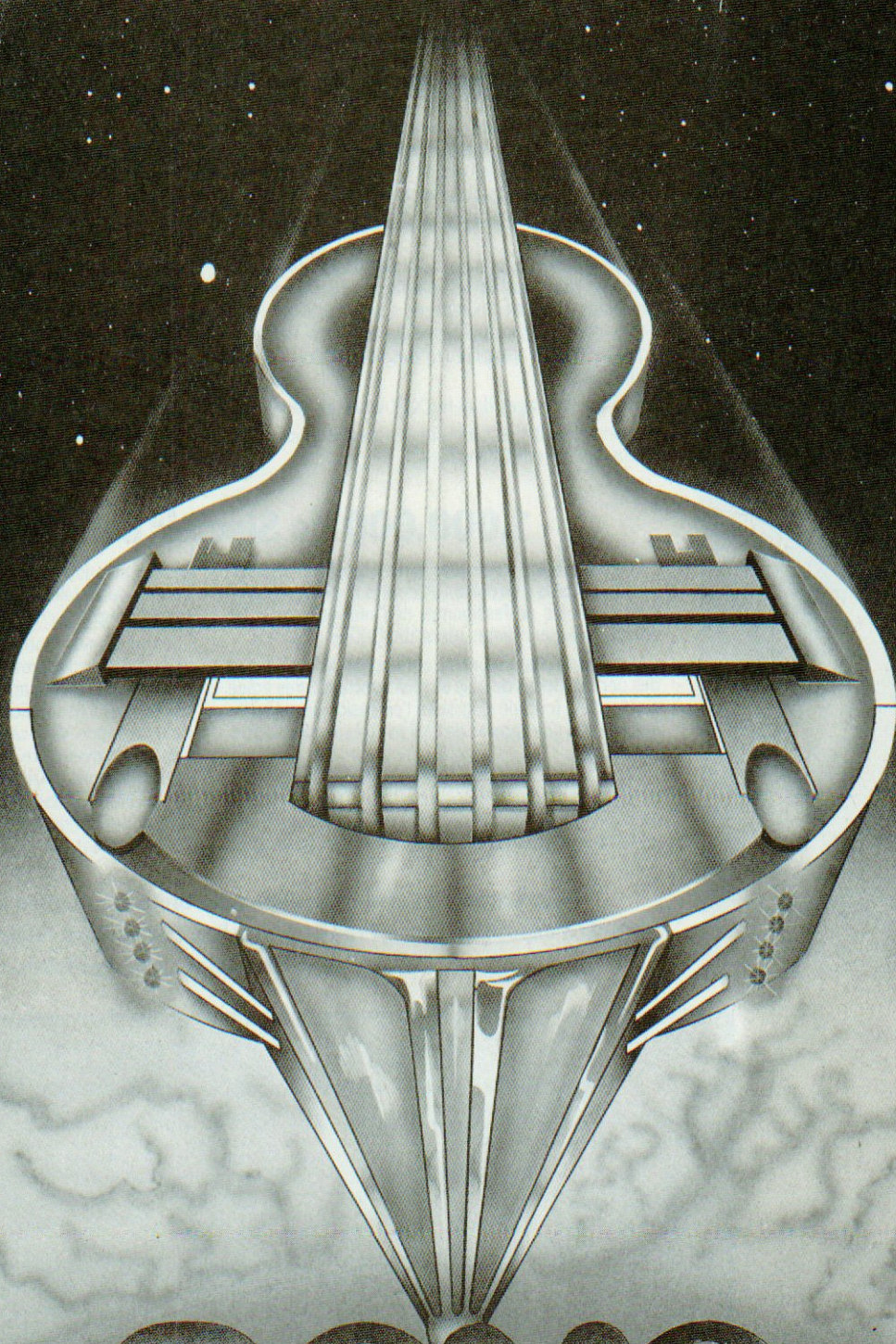
Au cas où je ne serais pas entièrement satisfait, je suis libre de vous retourner mon ZX 81 dans les 15 jours. Vous me rembourserez alors intégralement.

sinclair ZX 81

Enfin SINCLAIR vous propose toute une gamme de logiciels entre 50 et 150 francs : jeux d'arcades (simulation de vol, patrouille de l'espace, invaders, scramble, stock car...) jeux de réflexion (othello, échecs, tric trac-backgammon, awari...), utilitaires (assembleur, désassembleur, fast load monitor, tool kit...), gestion (ZX multifichier, vu-file, vu-calc...).

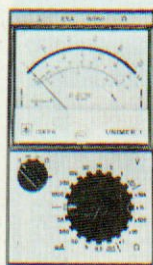
* cartes génératrices de caractère et sonore : des jeux d'arcades sont déjà proposés aux utilisateurs pour fonctionner avec ces cartes.

DANS L'ESPACE MUSICAL...



Sono
Light-Show Orchestres Discothèques

chaque mois chez votre marchand de journaux



Unimer 31

200 K Ω/V Cont. Alt.

Amplificateur incorporé
Protection par fusible et
semi-conducteur

9 Cal = et $\approx 0,1$ à 1000 V

7 Cal = et $\approx 5 \mu A$ à 5 A

5 Cal Ω de 1 Ω à 20 M Ω

Cal dB - 10 à + 10 dB

543 F TTC

Unimer 4

Spécial Electricien

2200 Ω/V ; 30 A

5 Cal = 3 V à 600 V

4 Cal = 30 V à 600 V

4 Cal = 0,3 A à 30 A

5 Cal = 60 mA à 30 A

1 Cal Ω 5 Ω à 5 k Ω

Protection fusible et
semi-conducteur

417 F TTC

Digimer 10

3000 Points de Mesure

17 Calibres. Impédance 10 M Ω

Tension continue 200 m V à 2000 V

Tension alternative 200 m V à 1000 V

Courant cont. et alt. 20 μA à 2 A

Ohmètre 200 Ω 20 M Ω

Précision $\pm 0,5\%$ ± 1 Digit.

Unimer 33

20000 Ω/V Continu

4000 Ω/V alternatif

9 Cal = 0,1 V à 2000 V

5 Cal = 2,5 V à 1000 V

6 Cal = 50 μA à 5 A

5 Cal = 250 μA à 2,5 A

5 Cal Ω 1 Ω à 50 M Ω

2 Cal μF 100 pF à 50 μF

1 Cal dB - 10 à + 22 dB

Protection fusible
et semi-conducteur

341 F TTC



Transistor tester

Mesure : le gain du transistor
PNP ou NPN (2 gammes),
le courant résiduel collecteur
émetteur, quel que
soit le modèle.

Teste : les diodes GE et SI.

370 F TTC

Us 6 a

Complet avec boîtier
et cordons de mesure

7 Cal = 0,1 V à 1000 V

5 Cal = 2 à 1000 V

6 Cal = 50 μA à 5 A

1 Cal = 250 μA

5 Cal Ω 1 Ω à 50 M Ω

2 Cal μF 100 pF à 150 μF

2 Cal HZ 0 à 5000 HZ

1 Cal dB - 10 à + 22 dB

Protection par
semi-conducteur

247 F TTC

Sirènes



Pincès ampèremétriques



MG 27
315 F TTC

3 Calibres ampèremètre
= 10-50-250 A
2 Calibres voltmètre
= 300-600 V
1 Calibre ohmmètre 300 Ω



MG 28 2 appareils en 1
450 F TTC

3 Calibres ampèremètre
= 0,5-10-100 mA
3 Calibres voltmètre
= 50-250-500 V
3 Calibres ohmmètre
= 50-250-500 Ω
6 Calibres ampèremètre
5, 15, 50, 100, 250-500 A
3 Calibres ohmmètre
= 10 Ω - 100 Ω - 1 K Ω

ISKRA France

354 RUE LECOURBE 75015

Nom :
Adresse :
Code postal :

Je désire recevoir une documentation,

contre 3,60 F en timbres, sur

Les contrôleurs universels ☐

Les pincès ampèremétriques ☐

Les sirènes ☐

Les coffrets ☐

Ainsi que la liste des
distributeurs régionaux ☐

Demandez à
votre revendeur
nos autres produits :
coffrets
vu-mètres
radiateurs
résistances
potentiomètres etc.

DES BONS METIERS OU LES JEUNES SONT BIEN PAYES

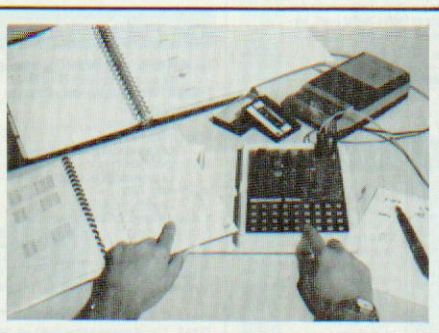


INFORMATIQUE

- Brevet Professionnel Informatique BPI.

Un cours par correspondance pour préparer tranquillement chez soi ce nouveau diplôme d'Etat. Il vous permettra d'obtenir rapidement un poste de cadre dans ce secteur créateur d'emplois. Langues étudiées BASIC et COBOL. Avec ou sans Bac., ce diplôme se prépare en 15 mois environ et ne demande pas de connaissance informatique au départ.

- Cours de Programmeur, avec stages pratiques sur ordinateur. Un cours par correspondance pour apprendre à programmer et acquérir les bases indispensables de l'informatique. Ce cours qui comprend un stage de programmation d'une semaine dans un centre régional, vous permettra d'appliquer vos connaissances sur du matériel professionnel tel que vous le rencontrerez dans les entreprises. Durée de la préparation : 6 à 8 mois selon le temps dont vous disposez. Niveau minimum conseillé : BEPC ou fin de 3^e



MICROPROCESSEURS

- Cours général microprocesseurs/micro-ordinateurs.

Un cours par correspondance pour acquérir toutes les connaissances nécessaires à la compréhension du fonctionnement interne d'un micro-ordinateur et à son utilisation. Vous serez capable de rédiger des programmes en langage machine, de concevoir une structure complète de micro-ordinateur autour d'un microprocesseur (8080-Z80). Un micro-ordinateur MPF 1B est fourni en option avec le cours. Durée moyenne des études : 6 à 8 mois. Niveau conseillé : 1^{re} ou Bac.

INSTITUT PRIVÉ
D'INFORMATIQUE
ET DE GESTION



92270 BOIS-COLOMBES
FRANCE

IPIG



ELECTRONIQUE "83"

- Cours de technicien en Electronique/micro-électronique. Ce nouveau cours par correspondance avec matériel d'expériences vous formera aux dernières techniques de l'électronique et de la micro-électronique. Présenté en deux modules, ce cours qui comprend plus de 100 expériences pratiques, deviendra vite une étude captivante. Il représente un excellent investissement pour votre avenir et vous aurez les meilleures chances pour trouver un emploi dans ce secteur favorisé par le gouvernement. Durée : 10 à 12 mois par module. Niveau fin de 3^e.

Envoyez-moi gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation sur : L'INFORMATIQUE ☐ LES MICROPROCESSEURS ☐ L'ELECTRONIQUE ☐ N° X3077

Nom Prénom

Adresse

Ville

Code postal Tél.

à TOULOUSE

FICHES ET PRISES

Socle HP	0,80	Prot. femelle 2,5	1,00
Socle DIN 3 broch.	1,20	Prot. femelle 3,5	1,00
Socle DIN 4 broch.	1,30	Prot. femelle 6,35	1,50
Socle DIN 5 broch.	1,30	Prot. femelle 8	2,00
Socle DIN 6 broch.	1,40	Socle 2,5 mm	1,00
Socle DIN 7 broch.	1,50	Socle 3,5 mm	1,00
Socle DIN 8 broch.	1,70	Socle 6,35 mono	1,50
Mâle HP	1,00	Socle 6,35 stéro	2,00
Mâle 3 broches	1,90	Fiche RCA mâle	1,00
Mâle 4 broches	1,90	rouge ou noir	
Mâle 5 broches	2,00	Douille 4 mm isolée	
Mâle 6 broches	2,50	6 couleurs	0,80
Mâle 7 broches	2,70	Fiche mâle 4 mm, à vis	
Mâle 8 broches	2,80	6 couleurs	1,50
Femelle HP	1,00	Fiche mâle FM	2,00
Femelle 3 broches	1,90	Fiche mâle AM	2,00
Femelle 4 broches	2,00	Fiche télé	1,50
Femelle 5 broches	2,20	Douille 15 A isolée	
Femelle 6 broches	2,50	rouge ou noir	3,00
Femelle 7 broches	2,50	Douille 25 A isolée	
Femelle 8 broches	2,80	rouge ou noir	5,00
Prise croco, à vis	1,50	Pointe de touche	
Prise croco isolée	1,80	rouge ou noir	5,00
Jack mâle 2,5 mm	1,00	Grip fil rouge ou noir	
Jack mâle 3,5 mm	1,50	Grip fil miniature	11,00
Jack mâle 6,35 mm	4,00	PL 250 avec réducteur	8,00
Jack mâle à vis	2,00	Socle pour PL 250	12,00
Prise HP rouge et noir	3,00	Prise secteur 10	2,50
Prise secteur mâle	2,50	Socle secteur mâle	4,00
Triplet	3,00	3 contacts	4,00
Socle secteur mâle 2 contacts			
Socle Jack 3,5 mm. Les 20			8,00
Socle Jack 2,5 mm. Les 20			7,00
Socle DIN 6 contacts. Les 20			10,00
Socle HP DIN. Les 10			5,00
Socle DIN 5 contacts. Les 15			10,00
Socle stéro 6,35 mm. Les 10			8,00
■ Socle secteur 220 V à coupure + fiche alim. B.T. à coupure. La pièce			1,00

CIRCUITS IMPRIMÉS & PRODUITS

Plaque papier epoxy 16/10,35 microns		
1 face 70 x 150, la plaque	2,00	
1 face 100 x 300, la plaque	4,00	
1 face 200 x 300, la plaque	5,00	
1 face 200 x 300, la plaque	8,00	
Plaque verre époxy 16/10,35 microns		
1 face 70 x 150, la plaque	2,50	
2 faces 180 x 300, la plaque	10,00	
1 face 200 x 300, la plaque	18,00	
Plaques présensibilisées positives		
Type 3 x P 200 x 300	45,00	
Type epoxy 200 x 300	65,00	
BRADY pastilles en carte de 112 en Ø 1,91 mm, 2,36 mm, 2,54 mm, 3,18 mm, 3,96 mm. La carte		9,50
Rubans en rouleau de 16 mètres		
Largeur disponible 0,79 mm, 1,1 mm, 1,27 mm, 1,57 mm. Le rouleau		17,00
2,03 mm, 2,54 mm. Le rouleau		20,00
Feutres		
Pour tracer les circuits (noir)	9,00	
Module pro avec réservoir et valve	19,00	
REVELATEUR en poudre, 2 litres	25,00	
Etamage à froid bidon 1/2 litre	50,00	
Vernis pour protéger les circuits		
La bombe	13,00	
Photosensible positif 20, la bombe	25,00	
Resine photosensible positif - révélateur	9,50	
Gomme abrasive pour nettoyer le circuit	12,00	
Perchlorure en poudre, pour 1 litre		
Perchlorure en bidon granulé pour 2 litres, à prendre sur place		27,00

MESURE

C.D.A.		
Polytronic	290,00	CDA 651 770,00
ELC		
AL 784 12 V, 3 A	190,00	AL 785 12 V, 5 A 250,00
AL 745 0-15 V, 0,3 A	440,00	AL 812 0-30 V, 0-2 A 560,00
HAMEG		
HM 103 avec sonde 1/10	2 200,00	
HM 203-4 avec 2 sondes 1/10	3 400,00	
HM 204 avec 2 sondes 1/10	4 900,00	
METRIX		
MX 522	750,00	MX 562 1 050,00
Nouvel oscillo OX 710		
2 x 15 MHz avec 2 sondes		3 150,00
ICE PERIFEEC		
Microtest 80	250,00	
ICE 680 G	290,00	
ICE 680 R	390,00	

EXCEPTIONNEL

CONTROLEUR 2 000 Hz/voit. Tension = et - 4 gammes	
Ohmmètre 2 gammes	
Continu 0,1 A - 1 gamme	80,00

CREDIT CETERAM SUR DEMANDE

APPAREILS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC

Boîtier transparent. Partie inférieure blanche. Fixation par clips. Dimensions 45 x 45	
Voltmètre	
15 V - 30 V - 60 V	Prix 42,00

EN PROMOTION

Modèle 50. Dimensions 50 x 45 mm	
150 V - 250 V	12,00
VU-mètre 200 MICRO. Très beau	10,00
VU-mètre 200 MICRO - éclairage 12 V	12,00
VU-mètre 0 central	15,00
VU-mètre petit module	5,00

RELAS

12 volts, 1 travail par inter. reed. Les 5	10,00
6 V ou 24 V ou 48 V, 2 RT	la pièce 8,00
6 V ou 12 V ou 24 V ou 48 V, 4 RT	la pièce 10,00
12 V, 6 RT	la pièce 12,00

RESISTANCES

1/4 W 5% 1/10 à 10 Ω	0,20	Bobinées	
10 Ω à 2,2 MΩ	0,10	3 W, 0,1 à 3,3 kΩ	2,50
1/2 W 5% 1/10 à 10 Ω	0,25	5 W, 1 Ω à 6,2 kΩ	3,50
10 Ω à 10 MΩ	0,10	10 W, 1 Ω à 18 kΩ	4,50
1 W 10 Ω à 10 MΩ	0,40		
2 W 10 Ω à 10 MΩ	0,70		

Résistances en poche

Résistances 1/4 W 5% de 10 Ω à 2,2 MΩ	10,00
La pochette de 225 pièces panachées	18,00
Les 2 pochettes	
1/4 W et 1/2 W, valeur de 4 Ω à 4,7 MΩ	
La pochette de 200 panachées	10,00
1 W et 2 W, valeur de 15 Ω à 8 MΩ	
La pochette de 100 panachées	10,00
1/4 W - 1/2 W - 1 W - 2 W (60 valeurs)	15,00
La pochette de 400	40,00
Les 3 pochettes	
3 W et 5 W, vitrifiées et cimentées, valeur de 2,5 Ω à 27 kΩ, la pochette de 30 panachées	10,00
Résistances bobinées 10 W 5%	
7,5 Ω, les 20 pièces	10,00
1 MΩ, les 20 pièces	10,00
Résistances ajustables 2 et 3 palles 10 Ω à 1 MΩ	15,00
La pochette de 65 panachées	

POTENTIOMETRES

Ajustables par 2,54 mm, pour C/imprie verticaux et horizontaux	1,00
valeur de 100 Ω à 2,2 MΩ	
Type simple rotatif axe 6 mm	
Module linéaire de 100 Ω à 1 MΩ	3,20
Module log de 4,7 kΩ à 1 MΩ	4,20
Type double 1 seul axe	
linéaire 2 x 4,7 kΩ à 2 x 1 MΩ	9,50
log 2 x 4,7 kΩ à 2 x 1 MΩ	10,50
Type à glissière pour C/ déplacement du curseur 60 mm	
Mono linéaire de 4,7 kΩ à 1 MΩ	8,00
Mono log de 4,7 kΩ à 1 MΩ	9,00
Stereo linéaire de 4,7 kΩ à 1 MΩ	10,50
Stereo log de 4,7 kΩ à 1 MΩ	12,50
Potentiomètre avec inter. axe 6 mm	
log v. valeur de 4,7 kΩ à 1 MΩ	6,50
Potentiomètre 10 tris, pas 2,54 mm 85 P	
valeur 100 Ω à 1 MΩ, la pièce	7,00

Potentiomètres en poche

Ajust. 3 palles petit et grand module de 100 Ω à 470 kΩ	
La pochette de 40	10,00
Bobines de 22 Ω à 470 kΩ	
La pochette de 25 panachées	10,00
20 tours 100 kΩ ou 2,2 kΩ	
La pochette de 10	10,00
Rotatifs avec et sans interrupteurs de 220 Ω à 2,2 MΩ	
La pochette de 35 en 15 valeurs	12,00
Rectilignes de 220 Ω à 1 MΩ	
La pochette de 30 en 10 valeurs	15,00
Potentiomètre rotatifs, axe 6 mm	
47 kΩ, axe longeur 47 mm, fixation circuit imprimé	10,00
Les 10 pièces	
— SFERNICE professionnelle miniature, obture résine, support stéatite, fixation par écrou. Livré avec bouton gris professionnel, index de repère, cache avant, serrage au centre, valeur 4,7 kΩ, 3 pots + 3 boutons	12,00
Ajust. 10 tours de 2,2 kΩ à 100 kΩ, les 10	10,00

Potentiomètres bobinés

Axe 6 mm, puissance 3 W	
10 Ω - 22 Ω - 47 Ω - 100 Ω - 470 Ω - 220 Ω - 1 kΩ - 2,2 kΩ - 4,7 kΩ - 10 kΩ	18,00

VISSERIE

Vis 3 x 10, le 100	8,00
Vis 3 x 15, le 100	8,50
Ecrous 3 mm, le 100	8,00
Vis 4 x 10, le 100	9,00
Ecrous 4 mm, le 100	9,00
Cosse à souder	
3 mm, le 100	1,50
4 mm, le 100	1,50
5 mm, le 100	2,50
Cosse à serrer	
simple, le 100	1,50
double, le 100	2,50
Picots pour C/	
les 300 pièces	9,00
Raccord pour picot	
c-dessus, les 50	5,00
Raccord pour picot	
grand module, les 50	5,00

CONNECTEURS

Contact tyre en laiton	
encastable pas 3,96 mm	2,20
6 contacts	2,80
10 contacts	3,50
15 contacts	4,70
18 contacts	
Enfilable pas 5,08 mm	
vendu mâle + femelle	2,20
5 contacts	2,50
7 contacts	3,10
9 contacts	3,10
11 contacts	3,40

VENTILATEURS

220 V, 1800 tr., carcasse alu	
12 x 12 cm, matériel de démontage, parfait état, emballé	70,00

• Mandrin avec noyau, isolants, entretoises et visserie plastique, la pochette de 30 assortis	2,00
• Picots ronds, diamètre 2 mm, L 19 mm	
La pochette de 300	3,00
• Cosse relais, barrettes à picots	
La pochette de 20 couples panachées	2,00
• CONNECTEURS plats à picots	
La pochette de 30 en 5 modèles, 7 à 22 contacts	12,00
• Connecteurs plats pour simple ou double face, 11 contacts, les 10	5,00
• Soudes RCA (couch) à souder, les 10	3,00

COMPTOIR du LANGUEDOC s.a.

COMPOSANTS ELECTRONIQUES

26 à 30, rue du Languedoc
31000 TOULOUSE
(61) 52.06.21

TRANSFOS D ALIMENTATION

Primaire 220 V	20,00 F	24 V 0,5 A	26,00 F
prise à 2 x 12 V	24 V 1 A	x 30,00 F	
6 V, 0,5 A	20,00 F	2 x 6 V, 0,5 A	23,00 F
6 V, 1 A	26,00 F	2 x 12 V, 1 A	x 30,00 F
9 V, 0,5 A	21,00 F	2 x 15 V, 1 A	x 40,00 F
9 V, 1 A	23,00 F	2 x 15 V, 2 A	x 47,00 F
12 V, 0,5 A	23,00 F	2 x 18 V, 1 A	x 45,00 F
12 V, 1 A	26,00 F	2 x 24 V, 1 A	x 47,00 F
12 V, 2 A	x 30,00 F	2 x 12 V, 2 A	x 47,00 F
18 V, 0,5 A	23,00 F	2 x 18 V, 2 A	x 60,00 F
18 V, 1 A	x 27,00 F	2 x 24 V, 2 A	x 76,00 F

Les transfos marqués d'une croix ne sont vendus que sur place.

Transformateurs en affaire

PRIMAIRE 220 V, secondaire 2 x 24 V, 0,6 A	15,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 0,12 V	
0,24 V, 20 VA	12,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 2 x 7 V, 1,2 A	12,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 20 V, 0,5 A	10,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 6 V, 0,5 A	8,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 14 V, 0,3 A	10,00
Pour moduleur à picots rapport 1/5	5,00
TORIQUE 15 V, 1,5 A	55,00
Pour moduleur subminiature imprimé rapport 1/8	4,00

PRIMAIRE 220 V, secondaire 30 V, 2 A	30,00
Port 15,00 par transformateur	

MODULES

Alimentation 110-220 V. Circuit 150 x 150 mm. Sortie régulée 115 V, 5 Ma, excitant un relais qui peut commander à distance la mise en route ou l'arrêt d'un appareil.	10,00
Ampli monté avec un TBA 801	
Puissance 4 watts sous 12 volts	
Livré avec schéma sans potentiomètre	35,00
Récepteur petite ondes. Livré en état, sans boîtier ni piles mais avec le haut-parleur, alim. 4,5 V	15,00

CASSETTES

HI FI LOW NOISE VISSEES	
Emballage individuel plastique	
C 60	4,00
C 90	4,00
De nettoyage	7,00
CHROME CrO ₂	
C 60 Super Chrome	14,00
C 90 Super Chrome	16,00

MICROPHONE

DYNAMIQUE forme allongée, support, cordon, inter.	
La pièce	12,00
Dynamique 200 ohms, forme rectangulaire, support, cordon	
Livré, en coffret	20,00
Dynamique PRO, spécial CB, poussoir ER	50,00

EXCEPTIONNEL

TRANSISTORS GERMANIUM tous référencés	
La pochette de 70 en 10 types	10,00
TRANSISTORS SILICIUMS tous référencés	
Boîtier métal TO 3	
La pochette de 50	10,00
Boîtier métal TO 18	
La pochette de 50 en 10 types	10,00
Boîtier epoxy TO 92	
La pochette de 70 en 10 types	10,00
Boîtier métal TO 5	
La pochette de 50	12,00
• Haut-parleurs, emballage individuel	
7 cm, 8 Ω	7,00
12 x 7 cm, 4 Ω	5,00
10 cm AUDAX	7,00
10 x 14 SIARE	8,00
12 cm AUDAX	9,00
12 x 19 AUDAX	12,00
57 mm, 8 Ω, la pièce	7,00
17 cm AUDAX	12,00
TEXAS. Circuit intégré boîtier DUAL, réf. 76023. Ampli BF. Alim. de 10 V à 28 V. Puissance de 3 W à 8 W sous 8 Ω. Livré avec schéma et note d'application.	
La pièce	5,00
Les 2 pièces	9,00
Les 5 pièces	20,00
Les 10 pièces	30,00
Lampes 40 joules + transfo	17,00
Antenne télescopique 1,25 m	8,00
Antenne télescopique orientable 0,65 m	7,00
Dominois bakélite 3 contacts, Les 20	4,00
• Sells de choc sur mandrin ferrée, plusieurs modèles, Les 20	7,00
• TOKO 7 x 7, 10,7 MHz. Les 3	7,00

CLAVER professionnel lumineux, 10 touches carrées indépendantes	15 x 15 mm
— 1 contact repous	
— 2 contacts travail (touche enfoncée)	
— 1 amoulee 12 V	
Prix étonnant : 15,00 F	

CONDENSATEURS

CERAMIQUES	
types disque ou plaquette	
de 1 pF à 10 NF	0,30 47 NF ou 0,1 MF 0,40

Céramiques en poche	
Axiaux. Plaquettes assorties (50 valeurs)	
La pochette de 200	15,00
Les 3 pochettes	40,00

STYROFLEX	
Axiaux 63 V - 125 V de 10 pF à 10 NF	0,50

Céramiques et styro en poche	
valeur de 10 pF à 47 NF	
La pochette de 150 pièces panachées	15,00

MICAS	
De 47 pF à 2 000 PF. La pochette de 50	12,00

à TOULOUSE

TRANSISTORS

AC	BC (suite)	BF (suite)
125	3,00	185 2,50
126	3,00	194 2,50
127	3,00	195 2,50
128	3,00	196 2,50
180 K	4,00	197 2,50
181 K	4,00	198 2,00
187 K	3,00	199 2,00
188 K	3,00	200 2,00
AD	3,00	201 2,00
149	8,00	202 2,00
161	5,00	203 2,00
162	5,00	204 2,00
AF	3,00	205 2,00
124	3,00	206 2,00
125	3,00	207 2,00
126	3,00	208 2,00
127	3,00	209 2,00
128	3,00	210 2,00
129	3,00	211 2,00
239	6,00	212 2,00
BD	3,00	213 2,00
107 AB	1,80	214 2,00
108 AB	1,80	215 2,00
109 BC	1,80	216 2,00
147	1,00	217 2,00
157	1,00	218 2,00
171	1,00	219 2,00
172	1,00	220 2,00
177	1,00	221 2,00
178	1,00	222 2,00
179	2,00	223 2,00
204	2,00	224 2,00
207	2,00	225 2,00
208	1,50	226 2,00
212	2,00	227 2,00
237	1,80	228 2,00
238	1,80	229 2,00
239	1,80	230 2,00
307	1,00	231 2,00

Transistors en pochette

BC 117	les 30	8,00	BF 233	les 40	10,00
BC 170	les 30	18,00	BF 240	les 50	12,00
BC 183	les 30	10,00	BF 257 TO 5	les 10	10,00
BC 207	les 30	8,00	BF 273	les 30	10,00
BC 212	les 30	10,00	BF 337	les 20	10,00
BC 213	les 40	10,00	BF 422	les 50	12,00
BC 238	les 50	12,00	BF 423	les 50	12,00
BC 262 TO 18	les 30	10,00	BF 458	les 10	10,00
BC 269 TO 18	les 30	10,00	BF 495	les 30	15,00
BC 318	les 30	8,00	TIP 29	les 10	10,00
BC 321	les 30	8,00	TIP 31	les 10	12,00
BC 337	les 50	12,00	TP 108 = BC 108	les 40	12,00
BC 485	les 50	12,00	2 N 1890	les 10	12,00
BC 557	les 50	12,00	2 N 1893	les 10	12,00
BD 142	les 10	12,00			
BD 242	les 20	10,00			
BF 196 et 197	les 20	10,00			
BF 199	les 50	12,00			
BD 253 NPN TO 3 TEXAS 6 A 250 V	les 4	15,00			
2 N 3725 TEXAS identique à 2 N 1771	les 10	10,00			
SPRAGUE TO 92 identique à BC 107	les 50	10,00			
SPRAGUE CS 704 identique à BC 408	les 40	8,00			
ITT FET - EC 300 TO 18	les 10	10,00			
SIEMENS BD 429 TO 220 NPN, 32 V, 3 A, 10 W	les 10	10,00			
BD 910 TO 220 PNP, 80 V, 15 A	la pièce	4,00			
BD 911 TO 220 NPN, 80 V, 15 A	la pièce	4,00			
BD 910 + BD 911	la paire	7,00			

DIODES

BY 126 - 226	1,50	1 N 4001 à	
BY 127 - 227	2,50	1 N 4007	0,50
OA 95	0,60	1 N 4148	0,20
OA P 12	18,00	200 V 3 A sortie FI	1,50
LDR 03	10,00	200 V 7 A	3,00
ORP 60	6,00	100 V 16 A à vis	2,50
1 N 914	0,30	100 V 40 A	5,00

Diodes en pochette

BB 105 SIEMENS	les 50	10,00
1 N 645, 05 A, 220 V	les 30	5,00
1 N 4001 ou équivalent	les 30	6,00
1 A 1200 V	les 20	10,00
3 A 200 V	les 20	10,00
MOTOROLA-PRESS-FET	les 4	7,00
20 A, 100 V pour chargeur	les 10	5,00
6 A, 100 V		

DIODES ZENER 1,3 W

2 V 7 3 9 V	2,00	4 V 7 68 V	1,20
		75 V à 150 V	2,00

Zeners en pochette

12 V, les 10	5,00	22 V, les 10	5,00
Pochette de 30 Zeners panachés en tension de 3,6 V à 110 V			12,00

PONTS DE DIODES

1 A 200 V	2,50	5 A 200 V	6,00
3 A 200 V	5,00	10 A 200 V	10,00
4 A 200 V	4,00	25 A 200 V	15,00

Ponts en pochette

1 A 200 V	les 5	10,00	4 A 150 V	les 3	10,00
	les 5	10,00	2 A 200 V	les 4	10,00

LEDS ET AFFICHEURS

Rouge 3 mm ou 5 mm	0,90	Rouge 5 mm plate	1,50
Verte 3 mm ou 5 mm	1,00	Verte 5 mm plate	2,00
Jaune 3 mm ou 5 mm	1,20	Jaune 5 mm plate	2,00
		Bicolore 5 mm	6,00
		en pochette de 10	8,00
		en pochette de 10	9,00
Afficheur 7,62 mm		Afficheur 12,7 mm	
TIL 312 AC	8,00	TIL 701 AC	11,00
TIL 313 CC	8,00	TIL 702 CC	11,00
TIL 327 +	9,00		
Afficheur CQY 84, hauteur 19,6 mm			
Anode commune, la pièce			10,00
Cathode commune TIL 313 (cable)			6,00

à TOULOUSE

THYRISTORS

TO 5 1,5 A 400 V	5,00 F	TO 220 7 A 600 V	7,00
2 N 5060 - TO 92, 30 V, 0,6 A, les 10 pièces			6,00
Plastique - 400 V, 4 A, les 3 pièces			15,00
SIEMENS - BTW 27500 R, les 4 pièces			20,00
RCA TO 220/500 V 7 A, les 5 pièces			10,00

TRIACS

6 A 400 V isolés	5,00	par 10	45,00
8 A 400 V non isolés	4,00	par 10	35,00

DIACS

DA 3 32 V, pièce	1,50	par 5	6,00
------------------	------	-------	------

T.T.L. TEXAS

SN 74	51	2,50	145	9,00
00	2,00	53	2,50	150
01	2,00	54	2,50	151
02	2,00	60	2,50	153
03	2,00	70	5,00	154
04	2,20	72	4,00	155
05	3,00	84	8,00	156
06	4,00	73	3,50	157
07	4,00	74	4,00	157
08	3,00	76	3,50	151
09	3,00	78	4,80	162
10	2,50	80	12,00	163
11	3,00	81	8,00	164
12	3,00	83	9,50	173
13	5,00	85	4,00	174
14	6,00	86	5,50	175
15	2,00	90	5,50	180
16	3,50	91	5,80	182
17	3,50	92	5,50	190
20	2,50	93	8,50	191
25	3,00	94	8,50	192
26	3,00	95	8,50	193
27	3,50	96	4,80	196
28	3,50	107	4,80	247
30	2,50	109	7,50	365
32	3,50	113	4,50	366
37	3,50	121	4,00	367
38	4,00	123	7,00	368
40	2,50	127	6,50	369
42	5,50	125	5,50	390
43	9,00	126	6,00	393
44	9,50	128	7,00	
45	9,50	132	7,50	
46	16,00	136	5,00	
47	4,00	138	9,00	
48	14,00	139	9,00	
50	2,50	141	8,00	

Photocoupleur

TIL 111	5,00
---------	------

C Mos

4000	2,00	4024	6,50	4060	9,00
4001	2,00	4027	4,00	4063	9,00
4002	2,00	4028	5,50	4066	3,00
4007	2,40	4029	8,00	4068	4,00
4008	6,50	4030	4,00	4069	2,00
4009	3,30	4035	6,00	4071	2,00
4010	4,00	4040	8,00	4072	2,50
4011	2,00	4041	5,00	4073	3,00
4012	2,00	4042	6,00	4075	3,00
4013	3,00	4043	6,00	4077	4,00
4015	7,00	4044	7,50	4078	3,00
4016	3,80	4046	7,50	4081	3,00
4017	5,80	4047	8,00	4082	3,00
4018	8,00	4049	3,00	4093	6,00
4019	4,50	4050	4,00	4094	13,00
4020	7,50	4051	5,00	4098	7,00
4021	7,50	4052	6,00		
4022	6,50	4053	6,00		
4023	2,40	4054	6,00		
4501	4,50	4512	7,50	4538	12,00
4507	4,50	4518	6,80	4539	27,00
4508	20,00	4520	7,50	4585	7,50
4511	8,50	4528	8,00		

LINEAIRES SPECIAUX

S 041 P	14,00	TAA 651 B	9,00
S 042 P	15,00	TAA 120	8,00
TL 071	5,50	TAA 790 KB	8,00
TL 072	10,00	TAA 790 LA	8,00
UAA 170	17,00	TAA 810	8,00
UAA 180	17,00	TDA 2002	10,00
L 120	15,00	TDA 2003	10,00
LM 301	3,50	TDA 2004	20,00
LM 311	6,70	TDA 2020	20,00
LM 380	11,50	XR 220s	40,00
TAA 550	2,00		

En promotion

7400 N, les 5 p	8,00	7496 N, les 6 p	10,00
7413 N, les 4 p	8,00	7490 N, les 4 p	15,00
7447 N, les 4 p	20,00	555, 8 p, les 4	10,00
7473 N, les 4 p	8,00	741, 8 p, les 5	10,00
7475 N, les 5 p	10,00	AV 3-8500, la pièce	30,00
7484 N, les 5 p	10,00	CD 4011, les 10	15,00
TDA3310			
TBA 810		les 3	10,00
TBA 800		les 2 pièces	10,00

BOUTONS

Alu massif serrage vis Ø 20 et 25 mm	6,00
Calotte alu Ø 10, 15, 22, 27 mm	3,50
Bouton pour potentiomètre à glissière	1,50

BOUTONS en pochettes

Différents diamètres. La pochette de 20	10,00
Calotte alu diam 28 mm, les 10	10,00
Supérieur bouton alu, présentation professionnelle, façade incurvée	
Ø 40 mm, H 20 mm, la pièce	5,00
Ø 20 mm, H 20 mm, la pièce	2,50
Bouton noir argenté, strié, Ø 10 mm, lue 12 mm, les 10	8,00

COMPTOIR du LANGUEDOC s.a.

COMPONENTS ELECTRONIQUES

26 à 30, rue du Languedoc
31000 TOULOUSE
(61) 52.06.21

RÉGULATEURS DE TENSION

Positif 1,5 A		Négatif 1,5 A	
5-8-12-15-18-24 V	7,00	5-8-12-15-18-24 V	7,00
L 200 = TDA 0200 variable en U de 3 V à 36 V, en I de 0 à 2 A, boîtier TO 220 protégé			12,00

REGULATEUR PROMO		
78 M 12 79 12	la pochette de 4 (2 de chaque)	15,00
LM 342 18 V 0,3 A	les 5	10,00

RADIATEURS

Pour T05 à ailette	1,00	carre 80 x 80 - 30 W	9,00
Pour T02 220 (Inac)	3,00	Grosse puissance 115 x 35	10,00
Pour T03 à ailette - garnis	1,00	Pour 1 T03	15,00
carre 46 x 46 - 15 W	5,00	11 x 55, 45 W	
carre 65 x 65 - 24 W	7,00		

En promotion

perce pour 1 x TO 3, anodisé, 20 W	5,00
perce pour 1 x TO 3, anodisé, 60 W	10,00
perce pour 2 x TO 220, non anodisé, 30 W	3,00
perce pour 4 TO 3 anodisé forme de U longueur 0,35 m, 120 W, la pièce	20,00
Grosse puissance 100 W, 0,4 kg, 130 x 100 x 30 mm	

OUTILLAGES

FERS A SOUDER			
FABRICATION FRANÇAISE 220 volts			
Livré avec panne et cordon secteur + terre			
30 W 220 V	44,00	panne 30 W	5,00
40 W 220 V	46,00	Panne 40 W	7,00
60 W 220 V	47,00	panne 60 W	7,00
Pistolet à dessouder 220 V			190,00

collection

MICRO SYSTEMES

ETSF

A. VILLARD ET M. MIAUX

UN MICROPROCESSEUR PAS A PAS



MICRO SYSTEMES

ETSF

E. FLOEGEL

DU BASIC AU PASCAL

UNE INTRODUCTION AU PASCAL



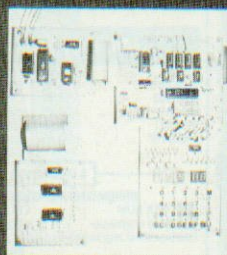
MICRO SYSTEMES

ETSF

A. VILLARD ET M. MIAUX

SYSTEMES A MICROPROCESSEUR

RÉALISATION - PROGRAMMATION - APPLICATIONS



MICRO SYSTEMES

ETSF

Un microprocesseur pas à pas

Ses auteurs, deux professeurs électroniciens, y proposent au technicien de l'industrie, à l'étudiant ou à l'amateur intéressé, une formation très progressive au microprocesseur. Le lecteur est invité à utiliser une maquette facile à réaliser qui le place immédiatement sur le terrain expérimental. L'exposé est d'ailleurs toujours mêlé d'applications entièrement développées que l'on peut soi-même étendre.

par A. VILLARD et M. MIAUX

Collection Micro-Systèmes. 360 p. Format 15 x 21. Prix : 122 F.

Systèmes à microprocesseur : réalisation, programmation, applications

Après « Un microprocesseur pas à pas », ce nouvel ouvrage offre au lecteur la possibilité de comprendre et d'utiliser un microprocesseur dans une application réelle.

En respectant constamment leur objectif de formation, les auteurs présentent la conception et la réalisation d'un système original permettant de mener à bien tout projet à microprocesseur. L'utilisateur peut étudier et mettre au point en mémoire vive (RAM) les programmes de ses applications grâce à un moniteur entièrement expliqué.

Un programmeur d'EPROM résident autorise leur transfert en mémoire morte et permet la réalisation de systèmes autonomes à microprocesseur. La constitution d'une bibliothèque de programmes peut être entreprise par l'intermédiaire d'une interface cassette.

par A. VILLARD et M. MIAUX

Collection Micro-Systèmes. 312 p. Format 15 x 21. Prix : 122 F.

Du Basic au Pascal : introduction au Pascal

Le Pascal, par sa construction logique, offre au programmeur une certaine facilité d'apprentissage et l'incite à écrire des programmes clairs.

De très nombreux amateurs et programmeurs utilisent jusqu'à présent, comme seul langage de programmation, le Basic. Cet ouvrage s'efforce de faciliter la reconversion au Pascal, les premiers programmes étant accompagnés de leur équivalent en Basic. L'accès au langage Pascal en est donc particulièrement simplifié.

par E. FLOEGEL

Collection Micro-Systèmes. 128 pages. Format 15 x 21. Prix : 63 F.

Maîtrisez votre ZX 81

Après vous avoir fait partager son apprentissage du Basic dans « Pilotez votre ZX 81 », Patrick Gueulle vous propose de découvrir la programmation 16 K et la programmation en langage machine.

L'assembleur Z 80 permet, grâce aux fonctions PEEK, POKE et USR, d'écrire des programmes extrêmement rapides et très peu encombrants. « Maîtrisez votre ZX 81 » aborde en outre les problèmes des interfaces auxquelles un chapitre entier est consacré.

par P. GUEULLE

Collection Micro-Systèmes. 160 p. Format 15 x 21. Prix : 70 F.

Vous avez dit Basic ? Initiation au plaisir informatique

Un livre réalisé par un journaliste de métier qui aborde de façon simple, claire et sur un ton nouveau, tous les aspects de la micro-informatique et de l'initiation au langage Basic.

L'auteur prouve ici qu'il n'est pas nécessaire de jongler avec les mathématiques pour entrer dans le jardin secret du Basic, de même que pour tirer profit de son ouvrage, il n'est pas nécessaire de posséder un ordinateur.

Après la lecture de cet ouvrage, vous serez en mesure de vous lancer dans la découverte exaltante de « l'Informatique de plaisance ».

par P. COURBIER

Collection Micro-Systèmes. 144 p. Format 15 x 21. Prix : 70 F.

Vous avez dit Micro ? Les bases pour bien programmer

Martine Marchand vous apprend très progressivement à comprendre le « raisonnement » des ordinateurs. Cette méthode vous permet-

P. GUEULLE

MAITRISEZ VOTRE ZX81



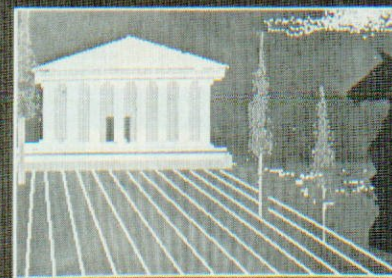
MICRO SYSTEMES

ETSF

P. COURBIER

VOUS AVEZ DIT BASIC ?

INITIATION AU PLAISIR INFORMATIQUE



MICRO SYSTEMES

ETSF

Commande et règlement
à l'ordre de la
**LIBRAIRIE
PARISIENNE DE
LA RADIO,**
43, rue de Dunkerque,
75480 Paris Cedex 10

AUCUN ENVOI CONTRE
REMBOURSEMENT

Port recommandé

jusqu'à 35 F : taxe fixe 11 F

De 36 à 85 F : taxe fixe 16 F

De 86 à 150 F : taxe fixe 23 F

De 151 à 350 F : taxe fixe 28 F

Etranger : majoration de 7 F.

collection

MICRO SYSTEMES

ETSF

G. ISABEL

50 PROGRAMMES POUR ZX 81

tra de commencer à programmer si vous êtes débutant ou de vous perfectionner si vous êtes informaticien amateur. Vous saurez analyser un problème, en élaborer l'organigramme, réaliser le programme en Basic et le mettre au point. Cette initiation est complétée par de nombreuses explications, très complètes, sur la technologie et les principes de fonctionnement des micro-ordinateurs.

par M. MARCHAND PARUTION JUIN 83
Collection Micro-Systèmes. Format 15 x 21.

Cinquante programmes pour ZX 81

Utiles ou divertissants, les programmes qui sont rassemblés dans cet ouvrage sont originaux et utilisent au mieux toutes les fonctions du ZX 81. Ils sont tous écrits pour la version de base de ce micro-ordinateur avec mémoire RAM de 1 K. Loin d'être limités, ils constituent au contraire un exercice très intéressant pour apprendre à ne pas dépasser la place mémoire disponible.

Votre propre imagination et les idées développées dans cet ouvrage vous permettront de créer, très rapidement, des programmes personnels.

par G. ISABEL

Collection Poche-Informatique n° 1. 128 pages. Prix : 32 F.

Montages périphériques pour ZX 81

Dans cet ouvrage, Patrick Gueulle, auteur de nombreux livres sur le ZX 81, vous propose de construire vous-même des interfaces et périphériques pour ce micro-ordinateur. Les périphériques retenus ont été sélectionnés pour leur utilité pratique. Ainsi l'auteur vous propose de résoudre vos problèmes d'enregistrement automatique, de réaliser une horloge temps réel... et vous conseille pour l'assemblage et le dépannage.

Il vous propose également une sélection de logiciels écrits en Basic et en langage machine qu'il vous suffira de frapper au clavier pour doter le ZX 81 de possibilités parfois insoupçonnées.

par P. GUEULLE

Collection Poche-Informatique n° 2. 128 pages. Prix : 32 F.

Passeport pour Applesoft

Ce livre s'adresse aussi bien au débutant en informatique qu'au programmeur expérimenté. C'est le manuel nécessaire à tout utilisateur du « Basic étendu », car toutes les instructions, fonctions et commandes y sont répertoriées dans l'ordre alphabétique.

Le débutant y apprendra le Basic en tapant les programmes et en lisant l'explication qui est donnée pour chacun d'eux. Le programmeur expérimenté pourra y retrouver instantanément une commande, fonction ou instruction.

par C. GALAIS

PARUTION JUIN 83

Collection Poche-Informatique n° 3.

Passeport pour Basic

De ABS à XDRAW, cet ouvrage regroupe toutes les commandes, fonctions et instructions des différents Basic.

Vous l'utiliserez soit comme un dictionnaire alphabétique pour connaître rapidement l'emploi d'un « mot » Basic particulier, soit comme un guide de transcription de programmes, puisque les termes propres à certaines machines sont repérés par des symboles graphiques.

Un livre clair et pratique à garder à portée de la main.

par R. BUSCH

PARUTION JUIN 83

Collection Poche-Informatique n° 4. 128 pages. Prix : 32 F.

Mathématiques sur ZX 81 : quatre-vingts programmes

Analyse, algèbre linéaire, statistiques, probabilités... Une gamme très complète de programmes bien conçus pour le lycéen, l'étudiant ou le mathématicien. Pour ceux qui ne possèdent pas de ZX 81, l'auteur explique la démarche qui leur permettra de programmer leurs calculs sur d'autres matériels. L'auteur vous propose ainsi des programmes sur le tirage au sort et les tris, les calculs avec les entiers, les fonctions numériques, la réalisation d'une équation, l'intégration, les vecteurs et matrices, les lois de probabilité discrètes et continues...

par M. ROUSSELET

PARUTION JUIN 83

Collection Poche-Informatique n° 5.

R. BUSCH

PASSEPORT POUR BASIC

POCHE informatique

4

P. GUEULLE

MONTAGES PÉRIPHÉRIQUES POUR ZX 81

M. ROUSSELET

MATHEMATIQUES SUR ZX 81 80 PROGRAMMES

POCHE - informatique

2

C. GALAIS

PASSEPORT POUR APPLESOFT

POCHE - informatique

5

**Commande et règlement
à l'ordre de la
LIBRAIRIE
PARISIENNE DE
LA RADIO,
43, rue de Dunkerque,
75480 Paris Cedex 10.**

**AUCUN ENVOI CONTRE
REMBOURSEMENT
Port recommandé**

**jusqu'à 35 F : taxe fixe 11 F
De 36 à 85 F : taxe fixe 16 F
De 86 à 150 F : taxe fixe 23 F
De 151 à 350 F : taxe fixe 28 F
Etranger : majoration de 7 F.**

POCHE - informatique

3

Les annonces doivent être rédigées sur la grille-annonce insérée dans cette rubrique. Le texte doit nous parvenir avant le 30 du mois précédant la parution, accompagné du paiement par CCP ou chèque bancaire.

This is a full-page image of a blank sheet of graph paper. The grid consists of small squares formed by thin, light blue lines. There are approximately 20 columns and 20 rows of squares across the page. The background is white, and there are no markings, text, or drawings on the grid itself.

**EREL****BOUTIQUE**11^{BIS} RUE CHALIGNY

75012 PARIS

TÉL 343.31.65

Sinclair ZX81**en****COULEUR****NOUVEAU!**L'INTERFACE 8 x COULEURS
ADAPTABLE PERITEL ou UHF
SUR VOTRE ZX81.2 SOUDURES!!!POUR **395^F** +15F PTT R1**ZX81**

RP2 JU

Nous vendons aux lycées - administrations - industriels - etc. Prix de gros aux revendeurs. Nous consulter.

ELECTRO·KIT

C'est :

- Un stock important de **Kits** et de **composants électroniques**
- Un parking assuré
- Un accueil sympa
- Une vente par correspondance **sérieuse et efficace**
- La fabrication de vos **circuits imprimés** : Prototype et série (étamage au rouleau, perçage sur commande numérique).

SPÉCIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE**DOCUMENTATION DÉTAILLÉE**

- ☐ Outillage et mesure 5F en timbres
- ☐ Alarme 5F en timbres
- ☐ Kits 7F en timbres
- ☐ Divers 5F en timbres
- ☐ Catalogue Général (regroupant les rubriques ci-dessus) 15F - port 9F

Nom _____
 Prénom _____
 N° _____ Rue _____
 Ville _____
 Code postal _____

43, av de la Résistance
 (ancienne RN5)
91330 Yerres

**949.30.34.**

**Lorsque
 vous vous adressez
 à nos annonceurs,
 recommandez-vous de
 RADIO-PLANS**

CHAQUE MOIS**LISEZ LE****HAUT-PARLEUR**

**Chez votre
 marchand
 de journaux**

**CHEZ VOTRE MARCHAND****DE JOURNAUX****BON A DECOUPER POUR RECEVOIR**

LE CATALOGUE CIBOT 200 PAGES

Nom Prénom

Adresse

Code postal Ville

Joindre 20 F en chèque bancaire, chèque postal ou mandat-lettre
 et adresser le tout à **CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75580 PARIS Cedex XII**

Voir également publicité
 en 4^e page de couverture

S'ABONNER?

POURQUOI?

Parce que s'abonner à
"RADIO PLANS"

C'est ● plus simple,
● plus pratique,
● plus économique.

C'est plus simple

● un seul geste, en une seule fois,
● remplir soigneusement cette page pour vous assurer du service régulier de RADIO PLANS

C'est plus pratique

● chez vous!
dès sa parution, c'est la certitude de lire régulièrement notre revue
● sans risque de l'oublier, ou de s'y prendre trop tard,
● sans avoir besoin de se déplacer.

COMMENT?

En détachant cette page,
après l'avoir remplie,

● en la retournant à:
RADIO PLANS
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS Cédex 19

● ou en la remettant à votre marchand de journaux habituel.

Mettre une X dans les cases ☒ ci-dessous et ci-contre correspondantes:

☐ Je m'abonne pour la première fois à partir du n° paraissant au mois de

☐ Je renouvelle mon abonnement et je joins ma dernière étiquette d'envoi.

Je joins à cette demande la somme de Frs par:

☐ chèque postal, sans n° de CCP
☐ chèque bancaire,
☐ mandat-lettre
à l'ordre de: RADIO PLANS

COMBIEN?

RADIO PLANS (12 numéros)

1 an ☐ 95,00 F France

1 an ☐ 135,00 F Etranger

(Tarifs des abonnements France: TVA récupérable 4%, frais de port inclus. Tarifs des abonnements Etranger: exonérés de taxe, frais de port inclus).

ATTENTION! Pour les changements d'adresse, joignez la dernière étiquette d'envoi, ou à défaut, l'ancienne adresse accompagnée de la somme de 2,00 F. en timbres-poste, et des références complètes de votre nouvelle adresse. Pour tous renseignements ou réclamations concernant votre abonnement, joindre la dernière étiquette d'envoi.

Ecrire en MAJUSCULES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci.

Nom, Prénom (attention: prière d'indiquer en premier lieu le nom suivi du prénom)

Complément d'adresse (Résidence, Chez M..., Bâtiment, Escalier, etc...)

N° et Rue ou Lieu-Dit

Code Postal

Ville

RADIO PLANS

A LYON :

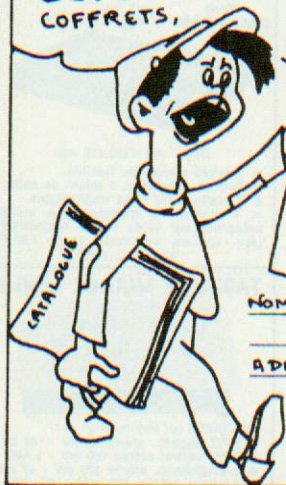
LA BOUTIQUE ELECTRONIQUE

22, av. de Saxe - 69006 LYON

Métro Foch - Tél. (7) 852.77.62

Ouvert du Lundi au Samedi
de 9 h à 12 h et 14 h à 19 h

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE !
COMPOSANTS ELECTRONIQUES, KITS !
COFFRETS, LIBRAIRIE !
MICRO-INFORMATIQUE !



25 F en chèque
Remboursable
à la première
commande
supérieure
à 100 F !

NOM / PRENOM :

ADRESSE :

REPERTOIRE DES ANNONCEURS

ACER CPTS	16-17
CENTRAD	79
CIBOT	IV Couv.
COMPTOIR LANGUEDOC	98-99
LE DEPOT	III Couv.
DINARD	10-83
ELECTRO KIT	103
ELECTROME	92-93
ELECTRONIQUE APPLICATION	12
EREL	8-103
E.S.M.	15
E.T.M.S.	13
E.T.S.F.	100-101
EURELEC	18-66-53 à 56
GELAIN	105
H.B.N.	14
INSTITUT PRIVE D'INFORMATIQUE	97
ISKRA	97
JELT	15
LAG	4-6-7
LEXTRONIC	105
MAGNETIC	106
M.M.P.	10
MONTARNASSE CPTS	16-17
PENTASONIC	84-85-86
RADIO M.J.	9
REUILLY CPTS	16-17
ROCHE	11
SELECTION	13
SINCLAIR	94-95
SONEREL	90
SONO	96
TCICOM	13
TECHNIRADIO	8
TOUT POUR LA R°	8
UNIECO	II Couv.

ENSEMBLES DE R/C PCM - 1 A 14 CANAUX

LEXTRONIC propose une gamme étendue d'ensembles E/R de radiocommande, utilisant du matériel de haute qualité, ces appareils sont étudiés afin de permettre la commande à distance avec une grande sécurité de fonctionnement, grâce à un codage à l'émission et à la réception en PCM, pratiquement imbrouillables par les CB, Talky-Walky, radiocommandes digitales, etc. Les portées de ces appareils sont données à titre indicatif, à vue et sans obstacle, pour de plus amples renseignements, consultez notre catalogue.

● **ENSEMBLE MONOCANAL 27 ou 72 MHz** (portée supérieure à 1 km). Programmation du code à l'émission et à la réception par mini-interrupteurs. Puissance : 1 WHF, 12 V. **Platine seule** (HF + codeur) dimensions : 110 x 25 x 16 mm. **Complète en kit, sans quartz** : 286,00 - Montée : 434,40. **Récepteur monocanal** : livré avec boîtier (dim. : 72 x 50 x 24 mm), sortie sur relais étanches : 2RT 5A. Alimentation : 4V8. **Complet, en kit, sans quartz** : 313,50. Monté : 462,00.

● **ENSEMBLE MONOCANAL MINIATURE 41 MHz** (portée supérieure à 1 km). Programmation du code à l'émission et à la réception par mini-interrupteurs (8192 combinaisons). **Emetteur** livré en boîtier luxe (même modèle que EM 03L). Dimensions du boîtier, pile comprise : 92 x 57 x 22 mm. Puissance HF : 600 mW, 9 V. **Complet en kit, avec boîtier, antenne télescopique, etc., sans quartz** : 249,00 - Monté : 349,00. Livrable également sur demande avec antenne « caoutchouc » 10 cm pour une portée inférieure à 150 m. **Récepteur monocanal** livré en boîtier plastique, alimentation 9 à 12 V. Sortie sur relais IRT, 10 A. Dimensions : 72 x 50 x 24 mm. **Complet en kit, sans quartz** : 313,50 - Monté : 462,00.

● **ENSEMBLE 4 CANAUX 27 ou 72 MHz** (portée 300 m). **Emetteur miniature 4 canaux**, 350 mW, 9 V, complet avec boîtier (dim. : 90 x 57 x 22 mm). Manches de commande etc., sans quartz : en kit : 218,00 - Monté : 306,15.

Récepteur 4 canaux, alim. 4,8 V, livré avec boîtier (72 x 50 x 24 mm), sortie sur relais IRT 2 A. **Complet en kit, sans quartz** : 345,40 - Monté : 492,50.

● **ENSEMBLE 14 CANAUX 27 ou 72 MHz** - (portée supérieure à 1 km) à commandes momentanées ou avec mémoires. **Emetteur 14 canaux**, 1 WHF, 12 V, complet avec boîtier (dim. 128 x 93 x 35 mm). Antenne télescopique, manches de commande, etc., sans quartz en kit : 526,35 - Monté : 725,45. **Option** : Batterie 12 V, 500 mAh : 201,85 F. **Récepteur 14 canaux** : sortie sur relais étanches 2RT 5A. Complet en version monocanal, sans quartz en kit : 360,40 - Monté : 461,40. Par canal supplémentaire, en kit : 70,40 - Monté : 81,40. ● Egalement disponible : ensemble 14 CX 41 MHz en FM, (nous consulter).

QUARTZ DE PRECISION
Bande 27 MHz (partiel 3) E et R.....20,00
Bande 27 MHz pour émetteur FM (partiel 2).....57,00
Bande E. 41 MHz AM (partiel 3).....60,00
Bande R. 41 MHz AM ou FM (partiel 3).....60,00
Bande E. 41 MHz FM (partiel 2).....60,00
Bande E. 72 MHz AM (partiel 5).....63,80
Bande R. 72 MHz AM ou FM (partiel 3).....63,80
MANCHE DE TELECOMMANDE PROPORTIONNEL 2 VOIES
SLM avec pots 5 Ω ou 220 kΩ.....55,00
MANCHE PROFESSIONNEL, LEXTRONIC 2 VOIES
(utilisé sur X007).....150,00
MANCHE A VOLANT 1 VOIE pour voiture RC.....82,50

NEW !

OUVERTURE
D'UN RAYON
ALARME

ENSEMBLE E/R A BARRIERE INFRAROUGE INVISIBLE (PORTEE MAXI 20 M).

- **EMETTEUR INFRAROUGE**, piloté par quartz, alimentation 12 V, livré avec boîtier. Dim. 57 x 36 x 22 mm.

En kit108,00 Monté148,00

- **RECEPTEUR INFRAROUGE**, alimentation 12 V, sortie sur relais temporisé (90 s) 1 RT contact 10 A, livré avec boîtier. Dim. 70 x 50 x 23 mm.

En kit185,00 Monté245,00

**CENTRALE D'ALARME PROGRAMMABLE
CAP 002**

Pour la protection électronique d'appartement, pavillon, magasin, voiture, moto, etc., déclenchement par boucle périphérique ou radar; programmation des temporisations d'entrée, de sortie et durée d'alarme. Arrêt et remise à zéro automatique évitant les déclenchements intempestifs. Sortie sur relais IRT, contact 10 A. Permet de déclencher une sirène intérieure ou extérieure, l'éclairage des lieux, un transmetteur téléphonique ou la transmission par radio, etc. Contrôle visuel par LED clignotant de la mise en service, de l'alarme, de la mémorisation de l'alarme en votre absence. Poussoir de test de la boucle ou radar. Alimentation 12 V.

PLATINE CAP 002 seule (dim. 140 x 65 mm), sortie sur relais IRT 10 A. **Complète en kit**325,00

Platine CAP 002 montée et réglée398,00

(Documentation gratuite contre enveloppe timbrée)

Veuillez m'adresser **VOTRE DERNIER CATALOGUE + LES NOUVEAUTES** (ci-joint 30 F en chèque) ou seulement vos **NOUVEAUTES** (ci-joint 10 F en chèque)

Nom..... Prénom.....
Adresse.....

RP

LEXTRONIC

33-39, avenue des Pinsons
93370 MONTFERMEIL

C.C.P. La Source 30.576.22 - Tél. 388.11.00 (lignes groupées)

Ouvert du mardi au samedi de 9 à 12 h et de 13 h 30 à 18 h 30

Fermé dimanche et lundi

CREDIT CETELEM • EXPORTATION : DETAXE SUR LES PRIX INDIQUEES

CIRCUITS INTEGRES

TAA	750	45,00
241	25,00	830
310	22,00	900
550B	22,00	910
550C	4,00	940
61A12	17,00	965
61B12	19,00	3089
61C11	18,00	440
61C12	18,00	470
61C13	19,00	1008
62A11	21,00	1022
62A12	22,00	1024
62A13	25,00	1006
62B1	64,00	1034AN
62C1	25,00	1034BN-5534
4761	22,00	1037
		1046
		1051
		1054
		1055
		1170
		1200
		1205
		1210
		1410
		1412
		1415
		1416
		1417
		1418
		1419
		1420
		1421
		1422
		1423
		1424
		1425
		1426
		1427
		1428
		1429
		1430
		1431
		1432
		1433
		1434
		1435
		1436
		1437
		1438
		1439
		1440
		1441
		1442
		1443
		1444
		1445
		1446
		1447
		1448
		1449
		1450
		1451
		1452
		1453
		1454
		1455
		1456
		1457
		1458
		1459
		1460
		1461
		1462
		1463
		1464
		1465
		1466
		1467
		1468
		1469
		1470
		1471
		1472
		1473
		1474
		1475
		1476
		1477
		1478
		1479
		1480
		1481
		1482
		1483
		1484
		1485
		1486
		1487
		1488
		1489
		1490
		1491
		1492
		1493
		1494
		1495
		1496
		1497
		1498
		1499
		1500

TBA	750	45,00
221	14,00	1054
221	14,00	1055
331	31,00	1170
435AX	28,00	1200
435AX	16,00	1205
435AX	20,00	1410
435AX	16,00	1412
435AX	21,00	1415
435AX	22,00	1416
435AX	22,00	1417
435AX	22,00	1418
435AX	22,00	1419
435AX	22,00	1420
435AX	22,00	1421
435AX	22,00	1422
435AX	22,00	1423
435AX	22,00	1424
435AX	22,00	1425
435AX	22,00	1426
435AX	22,00	1427
435AX	22,00	1428
435AX	22,00	1429
435AX	22,00	1430
435AX	22,00	1431
435AX	22,00	1432
435AX	22,00	1433
435AX	22,00	1434
435AX	22,00	1435
435AX	22,00	1436
435AX	22,00	1437
435AX	22,00	1438
435AX	22,00	1439
435AX	22,00	1440
435AX	22,00	1441
435AX	22,00	1442
435AX	22,00	1443
435AX	22,00	1444
435AX	22,00	1445
435AX	22,00	1446
435AX	22,00	1447
435AX	22,00	1448
435AX	22,00	1449
435AX	22,00	1450
435AX	22,00	1451
435AX	22,00	1452
435AX	22,00	1453
435AX	22,00	1454
435AX	22,00	1455
435AX	22,00	1456
435AX	22,00	1457
435AX	22,00	1458
435AX	22,00	1459
435AX	22,00	1460
435AX	22,00	1461
435AX	22,00	1462
435AX	22,00	1463
435AX	22,00	1464
435AX	22,00	1465
435AX	22,00	1466
435AX	22,00	1467
435AX	22,00	1468
435AX	22,00	1469
435AX	22,00	1470
435AX	22,00	1471
435AX	22,00	1472
435AX	22,00	1473
435AX	22,00	1474
435AX	22,00	1475
435AX	22,00	1476
435AX	22,00	1477
435AX	22,00	1478
435AX	22,00	1479
435AX	22,00	1480
435AX	22,00	1481
435AX	22,00	1482
435AX	22,00	1483
435AX	22,00	1484
435AX	22,00	1485
435AX	22,00	1486
435AX	22,00	1487
435AX	22,00	1488
435AX	22,00	1489
435AX	22,00	1490
435AX	22,00	1491
435AX	22,00	1492
435AX	22,00	1493
435AX	22,00	1494
435AX	22,00	1495
435AX	22,00	1496
435AX	22,00	1497
435AX	22,00	1498
435AX	22,00	1499
435AX	22,00	1500

CIRCUITS INTEGRES

74 LS	74 LS	74 LS
74LS00	02-03-04-08	74LS15
09-10-11-15-21-22-30	244-249-273	13-13
51-54-55-131-191-244	74LS15	83-173-194
249-273	393	14
74LS05	20-26-27-28	74LS15
32-33-37-38-40-73	74LS15	15-15
74-76-78-109	4,50	74LS15
74LS01	13-16-18-107	74LS15
125-136-137	6,00	74LS15
74LS14	90-122-123	74LS15
222-365-367	8,00	74LS15
74LS32	91-113-126	74LS15
153-156-163-174	74LS15	197
257-293	9,00	74LS15
74LS15	132-164	74LS15
175	10,00	74LS15
74LS15	93-95	74LS15
74LS15	137-151-153-192	74LS15
195-240-242-246-249	74LS15	157-244
258-260-266	12,00	74LS15

CIRCUITS INTEGRES

C MOS	C MOS	C MOS
4000	01-02-07-23-25	6008
71-72	3,00	60105
4011	10-19-77	4043
73	4017	47-35
4027	30-50-73	4,00
4012	49	4076
4066	4016	69-13
4014	18-26-44-52-53	4067
81	4093	51

CLAVECIN ORGUE PIANO 5 OCTAVES «MF 50»



COMPLET, EN KIT : 3.500 F

SYNTHETISEUR «FORMANT»

EN KIT : 3900 F

MODULES SEPARES

Ensemble oscillateur/diviseur	1100 F
Clavier 5 octaves, 2 contacts avec 61 plaquettes percuss. piano	2200 F
Boîte de timbres piano avec clés	340 F
* Valise gainée 5 octaves	560 F

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers	Nus	Contacts
1 oct.	160 F	290 F
2 oct.	360 F	515 F
3 oct.	480 F	660 F
4 oct.	600 F	820 F
5 oct.	960 F	1520 F

MODULES

Vibrato	130 F
Percussion	180 F
Sustain avec clés	600 F
Boîte de timbres avec clés	440 F
Réverbération 4 F	660 F

PEDALIER

1 octave	600 F
1 1/2 octave	800 F
2 octave	1020 F
Tirette d'harmonie nue	15 F

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR LE CATALOGUE GENERAL

ENVOI : Franco 30 F en T.P. Au magasin 20 F

NOM : _____

ADRESSE : _____

CIRCUITS INTEGRES TTL

7400	01-02-03-50	193
60	3,00	7490
7404	05-25-26-27	123
30-32-40	3,50	7483
7408	09-10-11-16	85
17-51-53-54-72-73-74	1,00	7445
76-85-88-121	4,00	46-47-48-175
7406	07-13-20-22	196
37-38-78-95	5,00	74120
74151	25,00	247
7475	9,00	74185
74165	7442-74122	240
		250
		260
		270
		280
		290
		300
		310
		320
		330
		340
		350
		360
		370
		380
		390
		400
		410
		420
		430
		440
		450
		460
		470
		480
		490
		500
		510
		520
		530
		540
		550
		560
		570
		580
		590
		600
		610
		620
		630
		640
		650
		660
		670
		680
		690
		700
		710
		720
		730
		740
		750
		760
		770
		780
		790
		800
		810
		820
		830
		840
		850
		860
		870
		880
		890
		900
		910
		920
		930
		940
		950
		960
		970
		980
		990
		1000

2N

3.00	3053		
4.50	3066	4.50	
3.50	3054	7.00	
3.00	3390	4.00	
4.00	4037		
3.50	5400		
3.00	5401	5.00	
6.00	4416	18.00	
3.00	5629	6.00	
3.00	5631	89.00	
11.00	6029	74.00	
6.00	6031	75.00	
9.00	6051	45.00	
4.50	6052	52.00	
4.50	6059	47.00	
	6656		
	6585	65.00	

RETEX

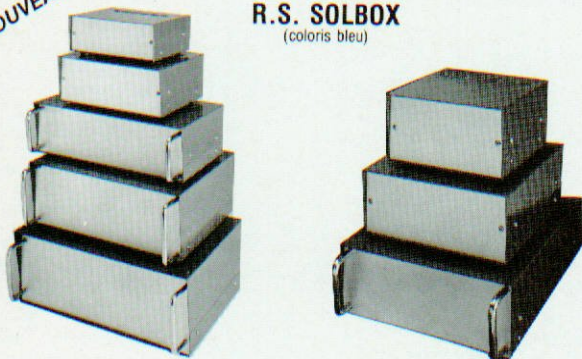
REALISEZ VOS HABILLAGES - NOUS HABILLONS VOS REALISATIONS

TOUS LES COFFRETS POUR L'AMATEUR ET LE PROFESSIONNEL

NOUVEAU

R.S. SOLBOX

(coloris bleu)



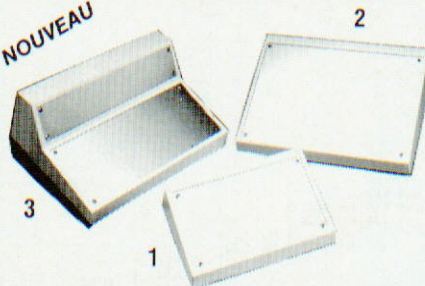
RS. 1	150 x 53 x 105
RS. 3	200 x 68 x 130
RSP. 6	260 x 78 x 130
RSP. 7	280 x 98 x 180
RSP. 8	350 x 118 x 220

RS. 2	120 x 68 x 130
RS. 4	150 x 68 x 180
RSP. 5	180 x 78 x 250
RS.	sans poignées
RSP.	avec poignées

Accessoires :

- Face avant plastique ou plexi rouge pour RS 1-2-3-4
- Châssis vertical intérieur
- Traverses pour cartes CI et composants.

NOUVEAU



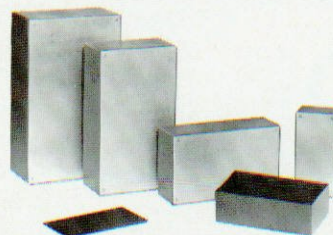
RA. ABOX

PUPITRE
PLASTIQUE
FACE AVANT ALU

Pour cartes C.I.
100 x 160 et 160 x 233

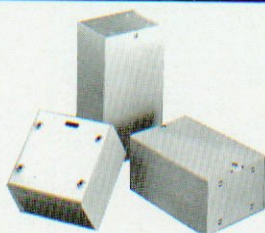
RA. 1	190 x 105 x 33 x 61
RA. 2	265 x 170 x 33 x 77
RA. 3	265 x 170 x 33 - 63 x 125

R.P. POLIBOX plastique



	Dim. ext.
RP 00	90 x 45 x 30
RP 01	110 x 55 x 35
RP 02	125 x 70 x 40
RP 03	155 x 90 x 50
RP 04	190 x 110 x 60
RP 05	220 x 135 x 75

NOUVEAU

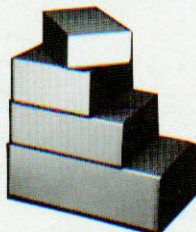


RU. MURBOX

(Fixation murale)

RU. 1	70 x 70 x 50
RU. 2	100 x 70 x 50
RU. 3	130 x 70 x 50

NOUVEAU

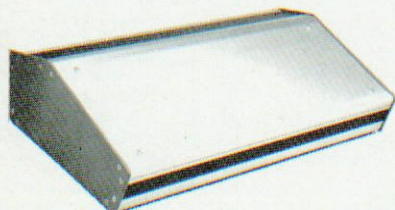


RV. VISEBOX

(à vis)

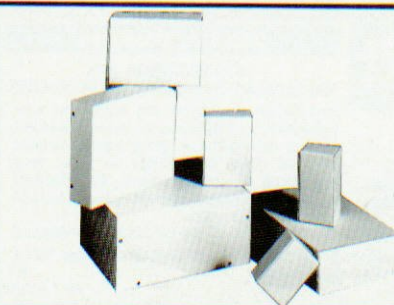
RV. 04	80 x 40 x 125
RV. 08	105 x 55 x 125
RV. 10	150 x 55 x 125
RV. 16	200 x 70 x 125
RV. 20	200 x 90 x 125

Pupitre métallique DATABOX



	Larg. x Prof.
D. 12.2	365 x 198
D. 14.3	488 x 278
D. 22.3	365 x 230
D. 24.4	488 x 316
D. 31.3	365 x 384
D. 51.3	365 x 325
D. 56.4	488 x 521

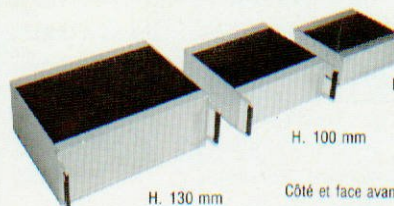
Autres cotes
nous consulter



R.M. MINIBOX alu

RM 121	40 x 25 x 55
RM 222	55 x 25 x 75
RM 231	40 x 35 x 75
RM 234	105 x 35 x 75
RM 334	125 x 35 x 105
RM 543	105 x 45 x 155
RM 574	125 x 75 x 155

OCTOBOX



H. 80 mm

H. 100 mm

H. 130 mm

Côté et face avant alu anodisé. Avec et sans poignées.

NOUVELLE SERIE
HAUTEUR 180 mm

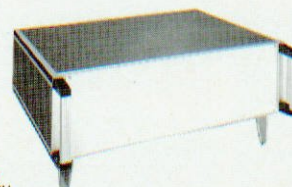
Dimensions : largeur 150 - 200 - 250 - 300 - 350 - 400 mm
Profondeur 150 - 200 - 250 - 300 mm

EUROBOX

Dim. int.

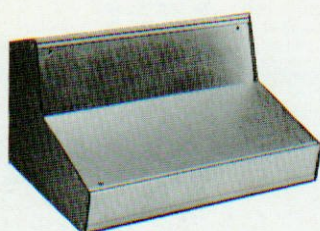
L x P x H

3223.63	320 x 286 x 113,6
3233.63	320 x 346 x 113,6
3223.84	427 x 286 x 113,6
3233.84	427 x 346 x 113,6
3226.63	320 x 286 x 247,0
3236.63	320 x 346 x 247,0
3226.84	427 x 286 x 247,0
3236.84	427 x 346 x 247,0



Métallique
Hauteur 3U-6U
Kit d'adaptation
pour cartes c.i. et modules

KEYBOX



	L x P x H
CADI 32	265 x 139 x 67
ETNA 31	205 x 221 x 80
ETNA 63	398 x 221 x 80
DUEN 52	265 x 171 x 77
ZUNI 62	265 x 234 x 129
RILA 63	398 x 264 x 156

RETEX FRANCE

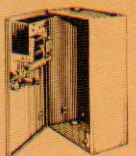
LE DEPOT ELECTRONIQUE

84470 CHATEAUNEUF DE GADAGNE

TELEX 431 614 F Tél. (90) 22.22.40

Catalogue complet et liste des distributeurs sur demande

ALARMES ELECTRONIQUES ET ACCESSOIRES



CENTRALES POUR SYSTEMES D'ALARMES ELECTRONIQUES
Branchements très simples
• CT 01. Coffret autoprotégé

avec serrure de sûreté
Alimentation secteur. Chargeur pour batterie au plomb, régulé en tension et courant 220 V, 50 Hz - 12 Vcc 1.5 A. 2 circuits d'entrée - instantané - Retardé normalement - Fermé ou ouvert - 3 temporisations réglables - temps d'entrée, temps de sortie, durée de l'alarme. Circuit anti-hold-up et anti-sabotage 24/24. Circuit sirène auto-alimentée - autoprotégée. Préalarme. Contact auxiliaire 6 A/220 V ca. Dim. H 315 x L 225 x P 100 1 120 F
• Centrale CT 01 avec accu rechargeable, 1 sirène SM 122, 3 contacts n° 110, 5 contacts de parties ouvrantes n° 394 1 523 F
• CT 02. Permet de protéger 2 zones avec mémorisation d'alarme sur chacune d'elles. La centrale CT02 seule 1 980 F
• CT 04. Permet de protéger 4 zones. Avec mémorisation 3 750 F
• CT 05. Permet de protéger 5 zones. Avec mémorisation et programmation de chaque zone sur face avant. N.C.
• CT 06. Permet de protéger 16 zones. Nous consulter.

EN OPTION : RADAR TITAN



Radars hyper fréquence alim. 12 Vcc, 0.2 A. Fréq. 9.9 GHz. Portée 3 à 20 m 1 425



NOUVEAU !
RADAR HYPER de très faible encombrement (10 x 10 x 4,3) et d'usage universel

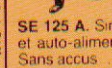
Alimentation 12 V. Relais de commutation incorporé. Portée réglable. Référence NJH 850 F



SIRENES
SM 122 12 V, 1 A. Bruit 108 dB à 1 m 80 F
SE 12 Sirène mod. 12 V, 0.75 A. 110 dB à 1 m 170 F



SM 125 12 V, 1 A. 120 dB à 1 m 180 F
SM 125 220 V alt. 0.7 A 180 F



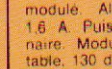
SE 125 A. Sirène autoprotégée et auto-alimentée. 120 dB/1 m. Sans accus 520 F
2 accus 6 V, les 2 174 F



SE 130 Sirène avec chambre de compression et circuit électronique.



modulé. Aliment 12 Vcc 1.6 A. Puissance extraordinaire. Modulation insupportable. 130 dB à 1 m 500 F



SE 12 SP, HP à chambre de compr. 8 ohms 75 F

BE 120 Buzzer. Bruit de 70 dB à 0,20 m
BE 120. 3 V, 6 V, 12 V ou 24 V. Prix unitaire 13 F

Contact encastrable. Le jeu 19 F

N° 394 Contact extérieur. Le jeu 19 F

N° 110 Contact de choc réglable 18 F

NOUVEAU !
CC 2. Contacts combinés. Boîtier miniature et protégé contenant un contact-choc très sensible et un ILS à mercure. Livré complet avec aimant 45 F

ACCUMULATEURS
Batteries au plomb à liquide gélifié. 6 V, 1.2 A 87 F. 12 V, 1.9 A 174 F. 12 V, 6 A 241 F. 12 V, 24 A 690 F

EROS 20. Transmetteur d'alarme par ligne téléphonique. Possibilité d'appel de 2 numéros même par le 16. 4 programmes possibles. Transmission d'un message parlé ou simplement de Bip. Alimentation 12 V. Prix de lancement 3 750 F

TRANSMETTEUR D'ALARME
par émetteur HF. Emetteur 4 W transmettant un signal dans un rayon de 5 m jusqu'à 10 km (portée non garantie). L'ensemble avec le récepteur 750 F

INTERPHONES

CEDEX
Interphone FM utilisant les fils secteur 3 canaux
Dispositif pour surveillance. Audition très pure et sans parasites. Le poste 315 F
Les 2 590 F Les 3 840 F



TELEPHONE
CP 27 S - CLAVIER A TOUCHES
Se pose à la place de l'ancien. Fonctionne aussi avec un standard. Permet tous les appels y compris la province et l'étranger. Met en mémoire le n° occupé. Complet en ordre de marche, prêt à être installé 290 F



CM 10. Clavier 10 mémoires, mêmes caractéristiques. 1 mémoire en plus des 9 numéros en mémoire permanente, celle du dernier numéro composé. En ordre de marche 570 F

REpondeurs
CROUZET CR 6300. Répondeur téléphonique avec interrogation à distance. Modèle à 2 cassettes. Fonctionnement automatique en duplex. Code confidentiel d'accès à 16 combinaisons. Prix de lancement 3 150 F

Tous accessoires (cassettes, alimentation) disponibles. 840 F

MEMORYPHONE. Répondeur duplex avec interrogation à distance. Utilisation très simplifiée 2 990 F

TRANSFORMEZ VOTRE MAGNETOPHONE EN REpondeur :
TCL 88. Module de commande avec cassette 250 F

TALKIES-WALKIES
RADIO-TELEPHONES
ELPHORA EP 826 Station mobile exceptionnelle



20 transistors, 10 diodes, 1 thermist. 1 circ. int. 5 watts, 6 canaux. Appel sélectif intégré. Prix avec 1 canal équipé 1 990 F



ELPHORA-PACE EP 36 BI Station de base « Number one ». Utilisation professionnelle. 22 transistors, 16 diodes, 2 C.I. 5 W, 6 canaux. Avec appel sélectif intégré et alim. 220 V. Prix avec 1 canal équipé 2 140 F



BI 155 5 W - 6 canaux
Antenne courte et flexible. Alim. 12 volts par batteries rechargeables. 14 transistors, 5 diodes, 2 varistors. La paire : avec batterie cad/nl et chargeur et 1 canal équipé 2 890 F



CEDEX 330
Emetteur-récepteur FM. Très longue portée. La paire 1 320 F



FX 120. Emetteur FM stéréo miniature permet l'écoute de tout Walkman sur chaîne Hi-Fi ou radio FM stéréo ou TV en mono. Prix 320 F



CEDEX 330
Emetteur-récepteur FM. Très longue portée. La paire 1 320 F



CEDEX 330
Emetteur-récepteur FM. Très longue portée. La paire 1 320 F



CEDEX 330
Emetteur-récepteur FM. Très longue portée. La paire 1 320 F



CEDEX 330
Emetteur-récepteur FM. Très longue portée. La paire 1 320 F



CEDEX 330
Emetteur-récepteur FM. Très longue portée. La paire 1 320 F

TELEPHONES SANS FIL

SEQUAL CT 200. L'ensemble se compose d'un appareil fixe qui se branche sur la prise téléphone et sert également de chargeur pour le poste mobile. Système interphone avec appel sonore. Et d'un combiné téléphonique mobile. Cadran à touches. Appareil non homologué. En PROMO 1 300 F

HP 5500. Téléphone sans fil, longue portée. Non homologué 2 450 F

SUPER CALL 2000. Téléphone sans fil. Très longue portée. Non homologué 2 750 F

CONVIPHONE 318. Téléphone électronique. Capacité 22 chiffres. Touches secret. Rappel automatique. 450 F

MODULOPHONE 2020 T. Téléphone à clavier avec 10 numéros de 16 chiffres en mémoire. Sonnerie 3 tons réglable. Prix 580 F

MODULOPHONE 2020 S. Poste téléphonique secondaire sans clavier 210 F

REDIRECTEUR 823. En disposant de 2 lignes téléphoniques, permet de faire diriger les appels reçus sur un numéro habituel, sur un autre numéro programmable 790 F

COMMANDE D'APPELS HT 100. Commande l'enregistrement des appels sur magnétophone 170 F

AUTO-PULSE. Compose automatiquement numéro de téléphone mis en mémoire (30 numéros). Visualisation du n°. Une seule touche 840 F

STOPTAX TELETEXT TLX 501. Empêche les indicatifs d'appeler la province et l'étranger pendant votre absence, mais reçoit tous les appels 270 F

TOUS LES ACCESSOIRES :
Fiches, prises, boîtes de raccordement

ORDINATEURS

SHARP
MZ 80 FD. Double floppy 9 700 F

MZ 80 MD. Master disquette 490 F

MZ 80 P3. Imprimante 6 800 F

PC 1211. Ordinateur de poche 1 050 F

CE 121. Interface K7 150 F

CE 122. Interface K7 + imp. 840 F

PC 1500. Ordinateur de poche 2 300 F

CE 151. Mémoire 4 K 515 F

CE 150. Interface K7 + imp. 1 820 F

CE 155. Mémoire 8 K 1 040 F

PC 1251. Mini-ordin. de poche livré avec interface à micro K7 incorporé. L'ensemble 2 990 F

SCOTCH. Disquettes pour unité floppy Simple face, simple densité. les 10 :
5 1/4" - 260 F - 5 1/4" - 260 F
Simple face, double densité, les 10 :
5 1/4" - 260 F - 5 1/4" - 340 F
Double face, double densité, les 10 :
5 1/4" - 370 F - 5 1/4" - 420 F

Les meilleurs ouvrages :
Initiation au langage Basic 66 F
Lexique international des microprocesseurs 36 F
Programmation du 6502 105 F
Applications du 6502 93 F
Votre premier ordinateur Le Basic pour l'entreprise 81 F
Introduction au Basic 93 F
Au cœur des jeux en Basic 138 F
Programmation du Z 80 176 F
Catalogue des ouvrages sur l'informatique : gratuit

INITIATION A LA TECHNIQUE MICROPROCESSEUR :
Ouvrage de base : Le microprocesseur pas à pas, de A. VILLARD et M. MIAUX, 359 pages, format 21 x 15 116 F

Principaux composants (tous disponibles) :
RCA - CDP 1802 E : 164 F - CDP 1802 CE : 104 F - CDP 1822 CE : 56 F
CDP 1823 CE : 114 F - CDP 1852 CE : 25 F
CD 4011 BE - CD 40-97 - TIL 311 Texas.
QUARTZ HC 6, fréquence 2 MHz, excell. précision avec support stéatite 60 F

FX 120. Emetteur FM stéréo miniature permet l'écoute de tout Walkman sur chaîne Hi-Fi ou radio FM stéréo ou TV en mono. Prix 320 F

FX 120. Emetteur FM stéréo miniature permet l'écoute de tout Walkman sur chaîne Hi-Fi ou radio FM stéréo ou TV en mono. Prix 320 F

C.B.

ASTON M 22 FM



CB FM 22 canaux. Affichage digital. Grande portée. Avec micro 390 F

LE MEME avec Tos-mètre, cordon de réglage et antenne RTG 30 560 F

SUPER-SLIDE
Berceau antiviol spécial pour CB. Prix de lancement 350 F

SEMI-CONDUCTEURS et C.I. SPECIAUX pour CB

LES NOUVEAUX CB NORMES 83 (40 canaux) AM/FM sont déjà disponibles

CEDEX
MX 215. Système de communication sans fil (HF en FM). Portée environ 400/500 m. Commutation parole/écoute automatique. Fonctionne avec pile incorporée 9 V. la paire 950 F

ANTENNES CB POUR VOITURES

SB 27. 1 m av. sell. 164 F

105 M. Antenne à fixation magnét. av. câble 154 F

MA 28. Antenne spéciale marine en fibre de verre avec câble 460 F

EP 127 M. 1/4 d'onde à fixation magnétique 318 F

ORIONE. 27 MHz avec fixation goudrillée 186 F

PEGAZO. 27 MHz. 5 dB. Gain. Fixe. 4 brins 189 F

ANTARES. 27 MHz. 7 dB. Gain. Fixe. 8 brins 310 F

BALANCIA. 27 MHz. 3,5 dB. Fixe. Petit modèle. 4 brins. Prix 251 F

EP 890. 40 MHz, mobile. Prix 460 F

PROMOTION RTG 30

Antenne CB pour mobile à fixation goudrillée. Complète 80 F

ANTENNES POUR TOIT D'IMMEUBLE ET STATION DE BASE :

EP 227. 1/2 onde. Gain 4 dB. Longue portée 611 F

EP 443 G. 40 MHz, base. Prix 680 F

CABLES 50 Ω POUR ANTENNES D'EMISSION

KX 15. 6 mm. Le mètre 7,70 F

KX 4. 10 mm. Le mètre 17 F

Par tour de 150 mètres Le mètre 12 F

FILTRE TV
S'intercale dans le cordon d'antenne TV et élimine les interférences CB 56 F

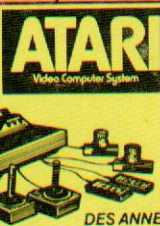
FILTRE TV
S'intercale dans le cordon d'antenne TV et élimine les interférences CB 56 F

FILTRE TV
S'intercale dans le cordon d'antenne TV et élimine les interférences CB 56 F

ATARI



Gratuit : catalogue ATARI et liste des cassettes.



DES ANNEES DE SATISFACTION POUR TOUTE LA FAMILLE

CX 2600. Ordinateur de jeux VCS avec programme SPACE INVADERS, contenant de nombreux jeux et : 2 commandes, 1 transfo 220/9 V 650 mA. L'ensemble en promotion N.C. Près de 60 cassettes disponibles. Prix variant de 105 F à 330 F

ACTIVISION. Nouvelles cassettes très élaborées pour le jeu ATARI CX 2600
DRAGSTER - BOXING - FISHING DERBY - SKIING - LASER BLAST - FREEWAY - KABOOM - STAMPEDE
Prix unitaire 267 F

GRAND PRIX - BARNSTORMING - STARMASTER - BRIDGE - HOCKEY - CHOPPER - COMMAND et toutes les nouveautés 346 F

MICRO-ORDINATEURS



COMMODORE VIC 20
Se branche sur un téléviseur Noir et Blanc ou sur un téléviseur couleur PAL

VICTOR LAMBDA
Se branche directement sur un téléviseur SECAM, cassette incorporée.



OFFRE SPECIALE : VIC 20 ordinateur + VIC 1530 lecteur-enregistreur de cassettes + NB 20 adaptateur noir et blanc pour tout téléviseur + 1 livre très important « Autoformation au Basic » (val. 412 F). L'ENSEMBLE au prix exceptionnel de 3 200 F

Tarif disquettes, imprimante, extensions, logiciels - gratuit sur demande

COMPOSANTS

Tous les circuits intégrés. Tubes électroniques et cathodiques. Semi-conducteurs. ATES - RTC - RCA - SIGNETICS - ITT - SESCOEM - SIEMENS - Optoélectronique - Leds - Afficheurs

JEUX DE LUMIERE SONORISATION - KITS (plus de 300 modèles en stock)

APPAREILS DE MESURE
Distributeur « METRIX »
CdA - CENTRAD - ELC - HAMEG - ISKRA - NOVOTEST - VOC - GSC - TELEQUIPMENT - BLANC MECA - LEADER - THANDAR SINCLAIR

Démonstration et Vente par Techniciens Qualifiés

Spécialiste en semi-conducteurs et C.I.
NEC - TOSHIBA - HITACHI - etc.

PIECES DETACHEES : plus de 20 000 articles en stock

POUR RECEVOIR NOTRE CATALOGUE 200 PAGES

ainsi que nos tarifs pour matériel Hi-Fi, autoradio, etc., et notre liste de kits, veuillez utiliser le bon à découper que vous trouverez en page 102

CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT

A PARIS : 1 et 3, rue de Reuilly, 75580 CEDEX PARIS (XII)
Tél. 346.63.76 (lignes groupées)
Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche et fêtes)

A TOULOUSE - 31000.
25, rue Bayard
Tél. (61) 62.02.21
Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche, lundi matin et fêtes)

au 136 bd Diderot - Paris 12^e : PLUS DE 500 KITS ELECTRONIQUES EN MAGASIN