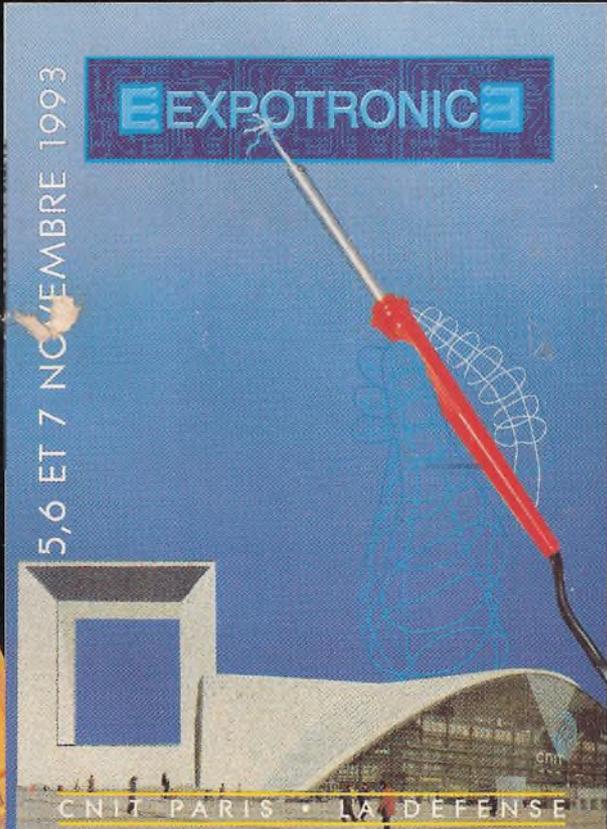
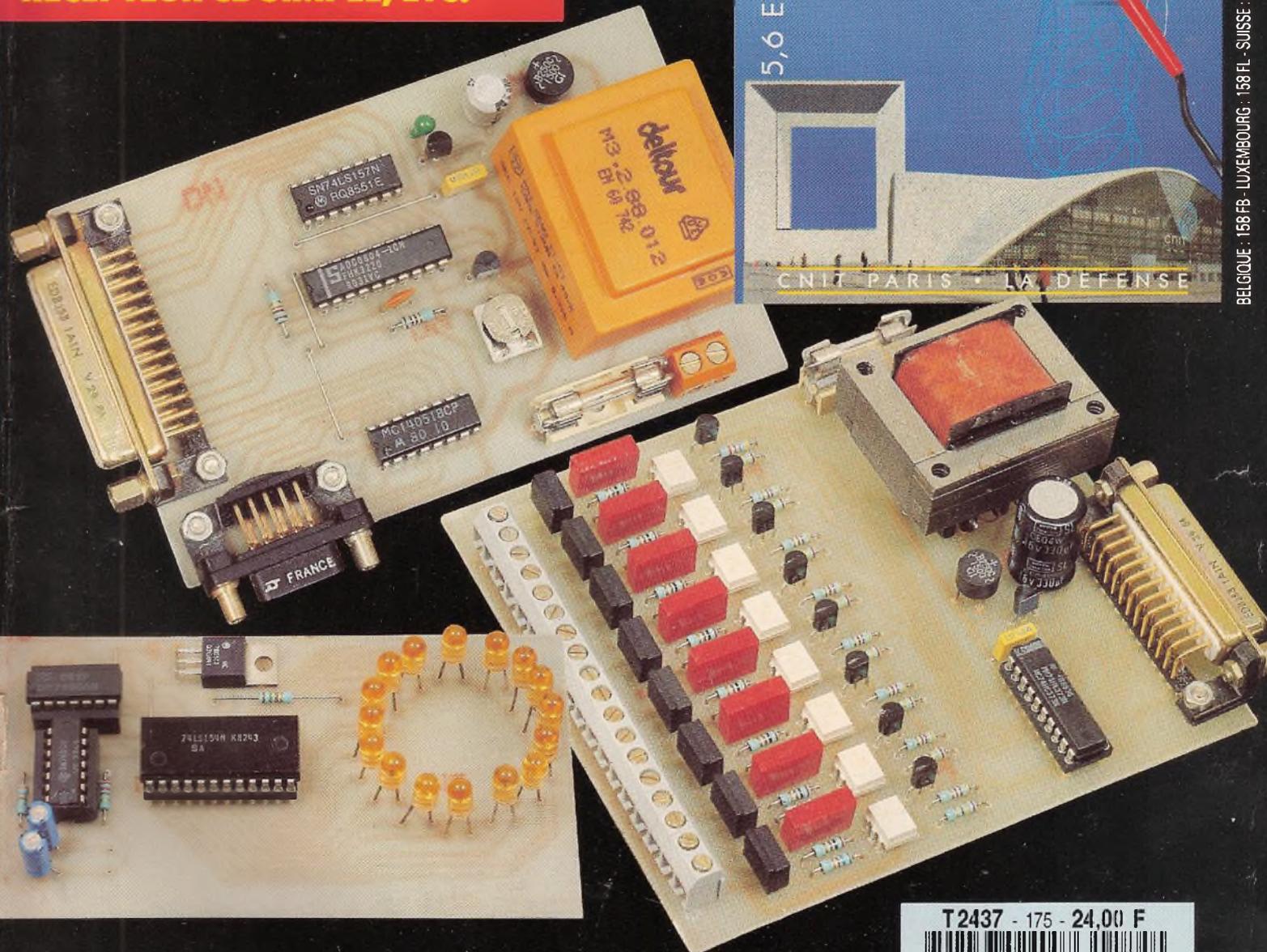


ELECTRONIQUE PRATIQUE

NUMERO 175 - NOVEMBRE 1993

15 FICHES TECHNIQUES EN PLUS
CENTRALE DE DISSUASION
CHENILLARD SUR PC
AFFICHEUR LCD
RECEPTEUR CB SIMPLE, ETC.



5,6 ET 7 NOVEMBRE 1993

EXPOTRONIQUE

CNIT PARIS - LA DEFENSE

BELGIQUE : 158 FB - LUXEMBOURG : 158 FL - SUISSE : 6 20 FS - ESPAGNE : 450 Ptas - CANADA : \$ 6 50 - ANTILLES-GU : 28 80 F

T2437 - 175 - 24,00 F



SPECIAL SALON

ENTREE A TARIF REDUIT



Multimètres Digitaux, Série

XT

ra Performance
ra Fonctionnalité

La nouvelle Série XT de multimètres hautes performances de BI-Wavetek élève le multimètre "tout-en-un" à un niveau supérieur en offrant des XTra-possibilités et une XTra-fonctionnalité. Chacun des trois modèles mesure non seulement la tension, le courant et la résistance, mais également une série d'autres paramètres importants du domaine électronique.

Inductance jusque 20H (DM27XT). Vérifiez la valeur d'une self mal marquée, confirmez la valeur d'une bobine ou d'un transformateur, déterminez l'inductance associée à une résistance bobinée, ou assurez-vous de la stricte

tolérance d'inductance dans un lot de fabrication.

Capacité jusque 2000 µF (DM25XT et DM27XT), en utilisant les cordons de test standards, et les pinces

crocodile fournies avec l'appareil.

Température jusque 750°C (DM23XT). Un thermocouple de Type K, d'une longueur de 1.2m est fourni avec l'appareil.

Fréquence jusque 20MHz (DM27XT; 2kHz pour DM25XT). Pour mesurer la fréquence d'oscillation d'un quartz, ou simplement vérifier la fréquence réseau.

Autres Atouts:

- LED de détection de niveau de tension (DM23XT).
- Toutes les entrées courant sont protégées.
- **Bip sonore** quand un cordon est raccordé à une entrée courant, alors qu'une mesure de tension est sélectionnée
- Cordons de sécurité avec pointes isolées.

Autres Fonctions:

- Test logique CMOS et TTL.
- Test hFE pour transistors PNP et NPN (DM23XT, DM25XT)
- Mémorisation de la lecture maximale (DM27XT).
- Coupure automatique.

Choix et
Diversité



	DM23XT	DM25XT	DM27XT
Tension AC	750V	750V	750V
Tension DC	1000V	1000V	1000V
Précision DCV	0.5%	0.5%	0.5%
Courant AC/DC (fusib)	10A	20A	20A
Résistance	2000MΩ	2000MΩ	2000MΩ
Bip de continuité	✓	✓	✓
Diode	✓	✓	✓
Logique	TTL & CMOS	TTL & CMOS	TTL & CMOS
Capacité	-	2000µF	2000µF
Fréquence	-	2kHz	20MHz
Inductance	-	-	20H
Température	750°C	-	-
hFE	✓	✓	-
Lecture Max	-	-	✓
Coupure Automatique	✓	✓	✓
Grand afficheur LCD	✓	✓	✓
Alarme d'entrée	✓	✓	✓
Cordons de sécurité	✓	avec pinces crocodile	avec pinces crocodile
Prix	649 F _{TTC}	719 F _{TTC}	799 F _{TTC}

Les Instruments de Votre Exigence



Disponibles en option: Etui holster, référence 1130 (1001 €) avec béquille et lanière de suspension, et une sacoche en vinyl renforcée (VC 231).



BI-WAVETEK

ENTREPRISES : pour vos commandes par
télécopie : 42 46 86 29

REUILLY composants

79, boulevard Diderot
75012 PARIS
Tél. : 43 72 70 17

ACER composants

42, rue de Chabrol
75010 PARIS
Tél. : 47 70 28 31

BON DE COMMANDE RAPIDE

Veillez me faire parvenir

Nom :

Adresse :

Forfait de port 25 F

Ci-joint règlement :

chèque

ccp



ELECTRONIQUE PRATIQUE

PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD
S.A. au capital de 5 160 000 F
2 à 12, rue Bellevue, 75019 PARIS
Tél. 42 00 33 05 Fax 42 41 89 40
Télex : 220 409 F
Principaux actionnaires
M. Jean-Pierre VENTILLARD
Mme Paule VENTILLARD

Président-Directeur Général
Directeur de la Publication :
Jean-Pierre VENTILLARD
Directeur honoraire : Henri FIGHIERA
Rédacteur en chef : Bernard FIGHIERA
Secrétaire de rédaction : Philippe BAJCIC
Maquette : Jacqueline BRUCE
Avec la participation de
H. Cadinot, P. Rasschaert, R. Knoerr, G. Isabel,
Ch. Pannel, P. Rytter, P. Morin, P. Oguic, D. Roverch,
A. Garrigou, Ph. Thiennot, P. Tissot, A. Sorokine

La Rédaction d'Electronique Pratique décline toute
responsabilité quant aux opinions formulées dans les
articles, celles-ci n'engagent que leurs auteurs.

Marketing/Ventes : Jean-Louis PARBOT
Tél. : 42 00 33 05
Inspection des Ventes
Société PROMEVENTE, M. Michel IATCA
11, rue de Wattignies, 75012 PARIS
Tél. : 43 44 77 77 - Fax : 43 44 82 14

Publicité : Société Auxiliaire de Publicité
70, rue Compans, 75019 PARIS
Tél. : 42 00 33 05 - CCP Paris 3793-60
Directeur commercial : Jean-Pierre REITER
Chef de publicité : Pascal DECLERCK
Assisté de : Karine JEUFFRAULT

Abonnement : Marie-Christine TOUSSAINT
Voir nos tarifs (spécial abonnements, p. 30)
Préciser sur l'enveloppe « SERVICE ABONNEMENTS »
Important : Ne pas mentionner notre numéro de compte
pour les paiements par chèque postal.
Les règlements en espèces par courrier sont strictement
interdits
ATTENTION ! Si vous êtes déjà abonné, vous faciliterez
notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos
dernières bandes-adresses, soit le relevé des indications
qui y figurent. ● Pour tout changement d'adresse, joindre
2,50 F et la dernière bande.
Aucun règlement en timbre poste
forfait 1 à 10 photocopies : 30 F.

Distribué par TRANSPORTS PRESSE



« Ce numéro
a été tiré
à 69 500
exemplaires »



FICHE TECHNIQUE
CONFORT
AUTO
JEUX
MODELISME
MESURES
HIFI
GADGETS
INITIATION



N° 175
I.S.S.N. 0243 4911

NOVEMBRE 1993

SOMMAIRE

REALISEZ VOUS-MEME

Afficheur à écran LCD	31
Convertisseur analogique/numérique	39
Centrale de dissuasion	44
Chasse-taupe	51
Roue électronique	57
Chenillard sur PC	79
Fréquence-mètre à quartz	83
Testeur de continuité	91
Bascule sensitive	93
Récepteur CB original	99
Amplificateur pour baladeur	117

EN KIT

L'enceinte Audio-Club TOP 18	95
------------------------------	----

PRATIQUE ET INITIATION

Robotique vivante	101
Un microcontrôleur dans vos montages	107
La compression et l'expansion de signaux audio	113
Les filtres pour enceintes acoustiques	126

15 fiches composants	59
L 4960, LS 7223, SLB 0586, MC 1350, NE 602, NE 604, NE 605, SSI 202 P, TCM 5089, SL 490, SL 486, ML 926/27, NE 592, ISD 1016, TDA 2030.	

DIVERS

Le courrier des lecteurs	132
Encart Weka	67, 68, 69, 70
Bibliographie	116
Rendez-vous à Expotronic	119

25, rue Hérold
75001 PARIS
Tél. : 42 36 65 50
Télécopie : 45 08 40 84

PERLOR-RADIO ELECTRONIC

OUVERT

tous les jours sauf le dimanche
(sans interruption) de 9 h à 18 h 30
Métro : Sentier - Les Halles
RER : Châtelet - Les Halles
(sortie rue Rambuteau)

LE CENTRE DU CIRCUIT IMPRIME

AGENT
CIF

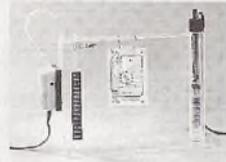
EXCEPTIONNEL
BAKELITE
CUIVREE PRESENSIBILISEE

Bakélite 15/10e - Cuivre 35µ 1 face
Résine colorée bleue - Perçage facile

LA PLAQUE 200 x 300mm	32,00 F
- par 10 plaques. L'unité	28,80 F
- par 25 plaques. L'unité	27,20 F
- par 50 plaques. L'unité	25,60 F
- par 100 plaques. L'unité	24,00 F

LE LABORATOIRE DU HOBBYISTE

La graveuse DP 41 Verticale - Format utile
270 x 160mm - Fournie avec pompe, diffuseur d'air
et résistance thermostatée



La graveuse DP 41 **354 F**

L'insoleuse DP42 Machine à insoler compacte
4 tubes actiniques. Format utile 260 x 160mm.
Fournie en valise 345 x 270 x 65mm. en kit complet



L'insoleuse DP 42 **590 F**

Frais d'envoi : DP 41 : 40 F - DP 42 : 60 F - DP 41 + DP 42 : 70 F

VERRE EPOXY PRESENSIBILISE

EPOXY 16/10e - CUIVRE 35 µ - QUALITE MIL - HOMOLOGUE

100 x 150 mm	100 x 160 mm	200 x 300 mm
1 face 12,50^F	1 face 13,00^F	1 face 44,00^F
2 faces 19,50^F	2 faces 20,50^F	2 faces 71,00^F

Remises par quantité :
- Par 10 plaques : 10 %
- Par 25 plaques : 15 %
- Par 50 plaques : 20 %
- Par 100 plaques : 25 %

Service coupe à la demande :
- Simple face : 8 F le dm²
+ coupe : 3 F par plaque
- Double face : 12 F le dm²
+ coupe : 3 F par plaque
Révélateur : sachet pour 1 l : 6,75 F

En stock : époxy 8/10, 1 face et 2 faces

CIAO 2 LOGICIEL DE DESSIN DE CIRCUIT IMPRIME SUR ORDINATEUR

Pour PC ou compatible (carte Hercules EGA ou VGA).
Typon simple ou double face, implantation,
duplication, 6 pastilles, 2 pistes, déplacement au

pas ou 1/2 pas. Surface maxi 140 x 180 mm.
Prise en main très rapide.
En disquette 3 1/2 ou 5 1/4 (à préciser) **903 F**

DEMONSTRATION EN MAGASIN.

FABRIQUEZ VOTRE CHASSIS A INSOLER

TUBES ACTINIQUES : 15 W/43 cm + kit d'alimentation
(doublés, starters et supports, ballast) + plan
2 tubes : **210 F** 4 tubes : **410 F**

NOUVEAU
Minuterie électronique 7 mm
en kit complet **140 F**
montée **180 F**

ACCESSOIRES
Mousse autocollante 45x23x2 cm : **35 F**
Frais d'envoi : 45 F

FABRICATION CIRCUIT IMPRIME A L'UNITE

Production assurée par nos soins. Simple ou double face. Tirage de films.
Tarif sur simple demande.

DELAI 48 H

PERLOR SPECIALISTE ELC

INFORMATION - DEMONSTRATION - STOCK



AL895.....12,5 V/20 A.....	1350 F
AL912.....24 V/1 A.....	250 F
AI 896.....24 V/3 A.....	460 F
AL897.....24 V/6 A.....	750 F
AL898.....24 V/12 A.....	1350 F
AL899.....+/- 15 V/0,4 A.....	270 F

ALIMENTATIONS VARIABLES	
AL781.....0-30 V/5 A.....	1990 F
AL924.....0-30 V/10 A.....	2700 F
AL812.....1-30 V/2 A.....	790 F
AL745.....1-15 V/3 A.....	730 F
AL923.....3-30 V/5 A.....	930 F
AL901.....3-15 V/4 A.....	490 F

ALIMENTATIONS FIXES

AL891.....5 V/5 A.....	390 F
AL911.....12 V/1 A.....	228 F
AL892.....12,5 V/3 A.....	350 F
AL893.....12,5 V/5 A.....	430 F
AL894.....12,5 V/10 A.....	750 F

GENERATEURS DE FONCTIONS

062.....1 Hz-1 MHz.....	1550 F
961.....1 Hz-200 KHz.....	1650 F
960.....0,02 Hz-2 MHz.....	3000 F
869.....0,01 Hz-11 MHz.....	3500 F

FREQUENCEMETRE

346.....1 Hz-600 MHz.....	1995 F
---------------------------	--------

DOCUMENTATION COMPLETE SUR
SIMPLE DEMANDE

NOUVEAU! LES AEROSOLS TECHNIQUES

"ATO'ECO" Liquide vaporisé par de l'air. Rechargeable 1000 fois.
ECONOMIE - SECURITE - NON POLLUTION

Nettoyant sec.....	54 F	Nettoyant d'écran.....	49 F
Nettoyant lubrifiant.....	53 F	Nettoyant après soudure.....	57 F
Désoxydant.....	51 F	Antistatique.....	45 F
Dégraissant.....	44 F	Nettoyant d'encres.....	49 F
Nettoyant plastique.....	42 F		



NOUVEAU VIDEO-SURVEILLANCE



EMETTEUR VIDEO UT 66 Transmet par son
antenne l'image (couleur ou noir et blanc) et le son de toute source
vidéo (caméra, caméscope, magnétoscope, etc) vers un ou
plusieurs téléviseurs. Emission en UHF: PAL. Alimentation 12 V ou
220 V avec bloc secteur fourni. Dimension 120 x 70 x 20 mm.
Portée : jusqu'à 150 m selon antenne réception
sensibilité récepteur et environnement **450 F**

EMETTEUR VIDEO RF 280 Comme UT 66. Sauf
Alimentation 220 V. Dimension 165 x 100 x 35 mm. Portée :
jusqu'à 200 m selon antenne réception.
sensibilité récepteur et environnement **950 F**

CAMERAS VIDEO

Caractéristiques communes.

Capteur CCD. Sortie vidéo composite 1V/75 Ω, CCIR (image enregistrable sur magnétoscope
PAL/SECAM) Alimentation 12 Vcc. Iris électronique (adaptation automatique aux variations de
lumière). Capteur sensible aux infra-rouges (caméras noir et blanc).

CAMERA VPC 435 Noir et blanc. Capteur 300000
pixels. Sensibilité 1 lux. Dim. 85 x 45 x 22 mm.
Fournie avec objectif 92°
Le module PR 435 **2130 F**
En boîtier plastique 87 x 58 x 35 mm **2280 F**
En boîtier métal 107 x 65 x 35 mm **2330 F**

câble de liaison (vidéo+son+alim.) 1 m.
Dim. : 230 x 87 x 80 mm.
La caméra G100ST en boîtier **3753 F**
Alimentation 220 V/7,5V pour G100ST **235 F**

Option objectif 130° **320 F**
Option objectif 40° **290 F**

CAMERA XC 41 Couleur. Capteur 300000 pixels.
Sensibilité 5 lux. Sortie PAL. Alim. 12 Vcc.
Fournie avec objectif fixe 80°
Dim 110 x 60 x 29 mm ou 60 x 55 x 52 mm
Le module XC 41 **4400 F**

CAMERA PR 698 Noir et blanc. Capteur 80000
pixels. Sensibilité 8 lux (0,1 lux avec leds IR
fournies). Dim. 110 x 55 x 20 mm Fourni avec
objectif 76°. (MAP fixe 30 cm à l'infini). Bien
adaptée aux portiers vidéo.
Le module PR 698 **1522 F**
En boîtier plastique 95 x 60 x 40 mm **1672 F**

CAMERA 7380 Couleur. Capteur 300000 pixels.
Sensibilité 5 lux. Sortie PAL ou Y/C Alim 12 Vcc.
Fournie avec bague pour objectif montage CS
Le module sans objectif **4960 F**

CAMERA FC 03 Noir et blanc. Capteur 300000
pixels. Sensibilité 0,4 lux. Fournie avec bague
réversible pour objectifs montage C ou CS. Iris
électronique automatique ou manuel. En boîtier
métal 85 x 45 x 45 mm.
La caméra FC 03, sans objectif **2420 F**

ACCESSOIRES

Pied orientable pour caméra.....	202 F
Câble vidéo XK6, le m.....	8 F
Câble vidéo XK6, les 100 m.....	600 F
Câble vidéo-son+alim, le m.....	14 F
Commutateur 4 caméras.....	990 F
Commutateur 8 caméras.....	1540 F
Fiche BNC mâle à visser.....	27 F
Carte mémoire permettant de mémoire 4 images horodatées.....	NC
Extension pour 12 images supplémentaires	NC
Caisson pour caméra. Etanche. Thermostaté.	
Avec pare-soleil et pied.....	1250 F

CAMERA FC-53
Comme FC-03 mais alimentation 220V
incorporée. En boîtier métal 115 x 55 x 45 mm.
La caméra FC-53 sans objectif **2595 F**

Objectifs pour FC 03 et FC-53. Monture C
F3,5 / 70° **1008 F**
F4,8 / 50° **887 F**
F6/41° **686 F**
F12/22° **604 F**
F16/16° **460 F**

ECRAN - MONITEUR

91 C noir et blanc,
diagonale : 23 cm. 220 V **1500 F**

CAMERA G100ST COULEUR. Capteur 300000
pixels. Sensibilité 9 lux min. Sortie PAL. Alim.
7,5Vcc. Fournie avec zoom /11 66 mm. Iris
automatique. Autofocus. Obturateur 6 vitesses.
Micro incorporé. Viseur électronique noir et
blanc. Zoom télécommandable. Fournie avec

94 C. Comme 91 C Plus circuit audio,
commutateur cyclique et alimentation 12 V
jusqu'à 4 caméras..... **2300 F**

* Le nombre de pixels est une information technique
importante qui caractérise la qualité (picuel, finesse) de
l'image fournie par la caméra.

COMPOSANTS ELECTRONIQUES

DE 'A' COMME ACCUMULATEUR A 'Z' COMME ZENER
TOUS LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES POUR VOS REALISATIONS

AFFAIRE: DIODE 1N4007 - Le cent : 25 F ; Le mille : 200 F ; Les 5000 : 750 F (stock limité)

FRAIS D'ENVOI

19 F jusqu'à 50 F de matériel - 26 F jusqu'à 150 F de matériel - au-dessus : 35 F jusqu'à 5 kg
Envoi PAR RETOUR : contre chèque ou mandat n'int à la commande.
Les prix indiqués dans ces colonnes sont données à titre indicatif, pouvant varier
en fonction du prix des approvisionnements.

**CARTE BLEUE
ACCÉPTÉE
AU MAGASIN ET PAR
CORRESPONDANCE**

DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION GENERALE

(Pièces détachées, composants, outillage, kits et applications électroniques, librairie, radiocom.)

Je désire recevoir votre DOCUMENTATION GENERALE

Nom Prénom

Adresse

Code postal VILLE

Cl-joint la somme de 30 F en timbre chèque mandat

LE CENTRE DU COFFRET

Avec son nouveau catalogue (envoi contre 10 F en timbres), PERLOR-RADIO Electronic
propose un service unique dans le domaine des boîtiers pour réalisation électronique

LES MARQUES

BG, DIPTAL, ESM, HEILAND, ISKRA, MMP,
PERLOR, RETEX, STRAPU, SUPERTRONIC, TEK0,
TOLERIE PLASTIQUE.

LE CHOIX

Plus de 400 modèles. Le coffret que vous
cherchez est chez PERLOR-RADIO de la boîte
d'allumettes au rack 5 unités.

I.C.S

EST HEUREUX DE VOUS ANNONCER
L'ARRIVÉE DE SON CATALOGUE SUR
SERVEUR MINITEL
AU
38 53 37 37

- ◆ PRISE DE COMMANDE ◆
- ◆ PLUS DE 2500 RÉFÉRENCES ◆
- ◆ STOCK EN TEMPS RÉEL ◆
- ◆ TARIF SPÉCIAL POUR LYCÉES, COLLÈGES, SOCIÉTÉS ◆
 - ◆ ACCEPTE LES B.C. ADMINISTRATIFS ◆
 - ◆ PAIEMENTS CTR/RMBT/CB/CHÈQUE ◆
 - ◆ EXPÉDITION COLISSIMO ◆
 - ◆ PETITES ANNONCES GRATUITES ◆

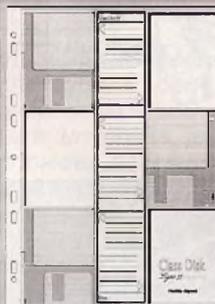
LE CENTRE DE LA VPC

27-29 Rue Pétilon 75011 PARIS Tél. 40 24 08 09 Fax. 40 24 16 66

CFD

Stop Affaires ! Matériel Informatique de 50 à 500 F.
(cartes, composants, boîtiers, alimentations, etc..)
HS ou sans garantie. IDEAL pour "bidouillage" / démo.

Informaticiens, Electroniciens, Musiciens, Joueurs, Enseignants, Etudiants, et toute personne susceptible d'utiliser des disquettes 3 1/2
Vous voulez retrouver vos disquettes ? **La Réponse : Le ClassDisk**
(6 disquettes/intercalaire -12/Etui) Produit 100 % Français en PVC recyclable.



Class Disk
Line 35

Perforations Classeurs Standards (A4), existe en Transparent, Noir, Blanc. Variantes possibles (logos, couleurs, etc) sur Dévis.

OFFRE SPECIALE pour les lecteurs d'Electronique Pratique :

1 Etui + 2 ClassDisk
(capacité totale rangement : 24 disquettes)

99,00 FF
ttc port compris

Echantillon Gratuit
sur demande (+15 F de Port. en VPC)

Tarifs réduits pour
Etudiants/Enseignants
sauf sur promotions

Matériel PC. Tablettes Graphiques 12x18 & 18x18 (2.200 & 3.000 F. ttc).
Portable 486 SL033 1 Mo RAM sans DD (7.700 F. ttc). DD 170 Mo (1.600 F. ttc)
PenPad Amstrad (2.700 F. ttc) etc.. prix sans port. sur commande.

COUPON
REPONSE

à retourner à CFD 27-29, Rue Pétilon 75011 PARIS. rempli, signé et accompagné de votre chèque ou mandat postal à l'ordre de CFD, en indiquant sur papier libre vos coordonnées complètes et précises.

- Je souhaite recevoir l'Offre Spéciale (j'envoie 1 chèque ou 1 mandat Postal de 99,00 FF)
- Je souhaite recevoir un Echantillon (j'envoie 1 chèque ou 1 mandat Postal de 15,00 FF)
- Je souhaite recevoir votre documentation

Vous pouvez aussi nous rendre visite sur le Point de Vente du **ClassDisk**, adresse ci-dessus Métro VOLTAIRE.

ELECTRONIQUE
V.M.V

VENTE PAR CORRESPONDANCE
MAIL ORDER BUSINESS
VERSANDGESCHÄFT

80, Rue SERPENTINE - 84200 CARPENTRAS

Tél. 90 60 46 71 - Fax: 90 27 36 74

TOUS VOS BESOINS EN ELECTRONIQUE ENFIN RESOLUS

■ KIT PROFESSIONNELS ■ COMPOSANTS ACTIFS & PASSIFS ■ TOUT POUR LE CIRCUIT IMPRIME ■ MESURE ■ OUTILLAGE ■ BOITIERS ■ TRANSFOS

VENTE EXCLUSIVE PAR CORRESPONDANCE

■ GRAND PUBLIC ■ INDUSTRIE ■ ADMINISTRATION

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE GENERAL

DE 200 PAGES

(Participation de 25 F en timbres ou chèque pour les frais d'expédition)

CATALOGUE SPECIAL COLLEGES ET LYCEES

RESERVE AUX ENSEIGNANTS

Je désire recevoir votre CATALOGUE GENERAL. Ci-joint la somme de 25 F en timbres en chèque

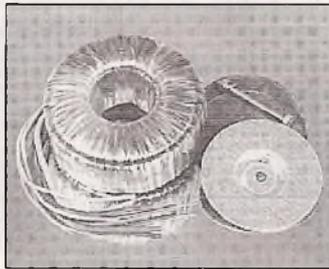
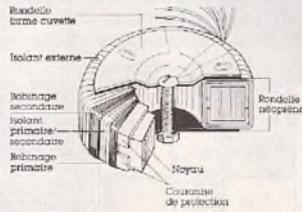
Nom : Prénom : Société : Lycée, Collège :

Adresse : Code postal : Ville :



transformateurs toriques

- prix compétitif,
- rendement élevé,
- dimensions et poids réduits,
- champ de fuites magnétiques faible,
- faible température de fonctionnement,
- montage et raccordements simplifiés.



- Transformateurs toriques moulés bas profil pour implantation circuit imprimé : de 4 à 30 VA.
- Transformateurs toriques, gamme standard de 15 VA à 1 kVA.
- Transformateurs toriques sur spécifications particulières.

**Williamson
Electronique**
Importateur

Documentation générale sur demande

Z.A. de la Bougrière. B.P. 64
44980 SAINTE-LUCE-SUR-LOIRE
TEL. : (16) 40.18.80.11
TÉLÉCOPIEUR : (16) 40.18.80.28

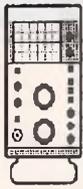
SLAB

IMPORT-EXPORT

VENTE EN GROS - VENTE AU DETAIL
PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT
B.P. 182 - 75623 PARIS CEDEX 13
Tél. (1) 45 70 78 67 Fax (1) 47 07 14 27

OSCILLOSCOPES

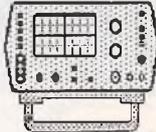
RIMEDA



SAGA

Monotrace 1 x 10 MHz
5 mV à 5 V DC/AC
BdT 50 ns à 50 ms
Ecran 40 x 60 mm
Dimens. 9 x 19 x 28 cm
Masse 3,2 kg
1 sonde 1:1, 1:10

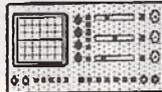
1100 F



Oscilloscope
Multimètre
C1 - 112

Monotrace 1 x 10 MHz
5 mV à 5 V AC
BdT 50 ns à 50 ms
Tensions continues :
de 1 mV à 1 000 V
Mesure résistances :
de 1 Ω à 2,5 MΩ
Ecran 45 x 65 mm
Dimens. 11 x 19 x 29 cm
Masse 4 kg
1 sonde 1:1, 1:10
1 sonde ohms, volts

1990 F

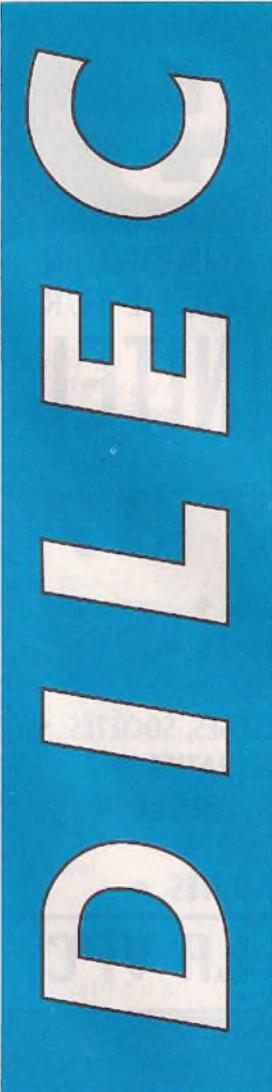


Oscilloscope à
mémoire numérique
C1 - 131

Deux traces 2 x 20 MHz
2 mV à 10 V DC/AC
Anal. : 20 ns à 10 ms
Digit. : 20 ns à 10 s
Affichage simultané :
2 signaux temps réel
2 signaux mémorisés
Mémoire : 1 024 oct.
Ecran 60 x 80 mm
Dimens. 12 x 24 x 30 cm
Masse 4,5 kg
2 sondes 1:1, 1:10

3700 F

Veillez me faire parvenir : (rayer les mentions inutiles)
- l'oscilloscope SAGA, C1-112, C1-131
- la documentation SAGA, C1-112, C1-131
Nom, Prénom
Adresse
Code postal.....Ville
Paiement : chèque, mandat ou contre-remboursement
Frais de port : 40 F
Documentation pour un appareil : 10 F en timbres



PARIS MONTPARNASSE

37, rue de la Gaîté,
75014 PARIS
Tél. : (1) 43.27.83.56
Fax : (1) 43.27.75.30
Métro : Edgar Quinet - Gaîté
ou Montparnasse, parking
tour Montparnasse.
Ouvert du lundi au samedi
de 9 h à 19 h sans
interruption.

PRESENT A EXPOTRONIC
LES 5-6-7 NOV. 93 CNIT PARIS

LYON

200, avenue Berthelot
69007 Lyon
Tél. : (16) 72.73.01.57
Fax : (16) 78.69.24.83
Parking assuré
Horaires d'ouverture :
Ouvert du lundi au vendredi
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h
Le samedi 10 h-12 h 30
et de 14 h-18 h 30

Nouvelle adresse

CHARENTON

23, rue de Paris
94220 Charenton
Métro : Charenton écoles
Tél. : (1) 43.78.58.33
Fax : (1) 43.78.24.70
Horaires d'ouverture :
Ouvert du lundi au vendredi
de 9 h à 19 h sans
interruption.
Le samedi 9 h à 12 h 30
et de 14 h à 19 h

PROMO

DILEC

KF CIRCUITS IMPRIMES

BANC A INSOLER SIMPLE FACE
B.I. 1000



B.I. 1000. Réf. 2150
Format utile : 240 x 410 mm

MACHINE A GRAVER
GRAVE VITE. 11



GRAVE VITE 11. Réf. 1660
Surface utile de gravure : 180 x 240 mm

(possibilité de formats
supérieurs sur simple
demande)

+

PRODUITS KF

Atomiseur standard de Diaphane
1 sachet de 12 supports de circuits
imprimés.
3 plaques époxy FR4 positives, simple
face 150 x 200 m/m.
3 flacons de perchlorure de fer.
1 sachet de révélateur pour plaques
positives.

L'ENSEMBLE T.T.C.
2.500 Francs
(par correspondance)
200 F de port par
transporteur.

BON DE COMMANDE RAPIDE

Veillez me faire parvenir :

Nom
Adresse :

Ci-joint règlement

p Chèque

p Mandat (forfait de port : 35 F TTC)

CATALOGUE COMPLET KF
SUR DEMANDE (contre 35 F par chèque)

OUTILLAGE FERS A SOUDER Weller



- WTCP-S Fer à souder thermostaté 24 V alt/50 W avec terre. AIm. 230V/24 V 50 VA Prix : **905 F TTC**
- WECP-20 Fer à souder à contrôle température variable sans trou de 150° C à 450° C. AIm. 230 V à régulation électronique. Prix : **1 175 F TTC**
- VP 801-EC Station à dessouder «TEMTRONIC» AIm. et pompe intégrée. Régulateur électronique 50 à 400° C/230 V. Assortiment complet. Prix : **7 069 F TTC**
- W61B 220 V **403 F TTC**

- EC 2002 Station de soudage antistatique 230 V de 50° à 450° à régulation électronique avec affichage numérique **1 700 F**
- SPI 16 **95 F TTC** - SPI 27 **95 F TTC**
- SPI 41 **95 F TTC** - SPI 81 **95 F TTC**

Pour tout achat d'une station Weller par correspondance port gratuit.

MICRO SOUDAGE

- MLR20 Micro fer 24V/25W pur CMS adaptable sur bloc WELLER WECP et EC 2002 **795 F TTC**

FER A SOUDER AU GAZ

- Pyrofeu fer à souder et air chaud avec contrôle de température. Pyrofeu Piezo **780 F TTC** Pyrofeu Junior **439 F TTC**
- Pistolet à souder 75 W 220 V spot intégré - interrupteur à gâchette **237 F TTC**

(Pannes et pièces détachées pour fers WELLER sur demande)

FERS À SOUDER



- Fer à souder XS 220 V 21 W/25 W..... **150 F**
- Fer à souder au gaz -gaz CAT- rechargeable et fonctionne au butane..... **289 F**
- Coffret -gaz CAT- complet.
- 1 fer à souder au gaz - 1 panne façon couteau. - 1 panne - bec de gaz -
- 1 panne à air chaud - fil à souder - ame résine - sup - pour fer à souder - éponge de nettoyage..... **499 F**



- Support de fer à souder crayon, pied fonte + éponge..... **39 F**
- Pompe à dessouder métal..... **35 F**
- Pompe à dessouder plastique..... **29 F**
- Emboutillon pour pompe..... **9 F**
- Colle cyanoil tête..... **25 F**
- Stylo colle cyanoil..... **30 F**
- Brosse pour extraire les circuits intégrés..... **19,90 F**
- Tournevis de précision plats et cruciformes le coffret 6 pièces..... **15 F**
- Pince coupante..... **35 F**

- Perceuse 30 000 tours/minute 125 W CIF + colonne de perçage « spécial LABO » Prix **1450 F TTC**
- Microscopie binoculaire à éclairage intégré. Grossissement x 10 adapté aux travaux de minutie (électronique traditionnelle CMS...) Prix **1890 F TTC**



- Lampe loupe professionnelle de précision à 3 dioptries (lentille verre fournie) avec tube circulaire de 22 watts. Bras de rallonge de 45 pouces avec mécanisme de renversement. Prix : **390 F TTC**

MESURE

MESURE

FLUKE, PHILIPS

Multimètres numériques série 10

Les trois nouveaux multimètres de la série 10 ont été conçus pour le dépannage électrique de premier niveau. Leur forme compacte, un commutateur à glissière et des commandes à boutons outils permettent de les utiliser d'une seule main. Tous mesurent les volts AC ou DC et les résistances et comportent le test de diode et le signal de continuité. Ils disposent d'un afficheur numérique facile à lire, du changement de gamme automatique et du mode veille pour économiser la pile. FL 10 **558 F** FL 11 **633 F** FL 12 **736 F** (autres modèles disponibles sous 48h)

- DM 302 - Multimètre 3 1/2 digits 10 A - Ohmmètre - AC/DC. Prix **159 F TTC**

Affichage numérique 4000 points
Signal sonore de continuité rapide test de diode
Fonction V Check, changement automatique de mode (FL 10 et 12 uniquement)
Mesure de capacité 1 nF à 5995 uF (FL 11 et 12 uniquement)
Capture de crête (FL 12 uniquement)
Enregistrement des minima/max avec indication de temps relatif (FL 12 uniquement)
Mode veille automatique pour économiser la pile
Toutes les gammes protégées jusqu'à 500 V
Garantie 3 ans

ALIMENTATION DE LABO
entrée 220 V. Sortie 3 V - 4,5 V - 6 V - 7,5 V - 9 V - 12 V. 2 A - Protection court-circuit et thermique. Prix **245 F TTC**

Multimètres digital M3850 ALTAI

- Gamme automatique. Protection par fusible.
Ecran à cristaux liquides. Test de continuité. Capacité. Résistance. Transistors. Double mesure de température. Test de diode. Test logique. Baragraphe. Interface ordi. Min. Max. Mesure. Mesures relat. aux Primaires.

Prix : **1250 F**



D.G. ELEC

146, av. du Général-Leclerc
OUVERT DU LUNDI AU SAMEDI
Tél. : (1) 49.42.97.76

LES PRIX... LES AFFAIRES...

CIRCUITS IMPRIMÉS

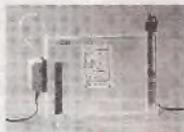
NOUVEAU ! LES AEROSOLS TECHNIQUES "ATO'ECO"

Liquide vaporisé par de l'air. Rechargeable 1000 fois. ECONOMIE - SECURITE - NON POLLUTION

- Nettoyant sec..... **54 F**
- Nettoyant d'écran..... **49 F**
- Nettoyant après soudure..... **57 F**
- Désoxydant..... **51 F**
- Antistatique..... **45 F**
- Dégraissant..... **44 F**
- Nettoyant d'encres..... **49 F**
- Nettoyant pastique..... **42 F**

La graveuse DP 41..... **350 F**

Verticale - Format utile 270 x 160 mm - Fournie avec pompe, diffuseur d'air et résistance thermostatée



L'insoleuse DP 42

Machine à insoler compacte 4 tubes. Format utile 260 x 160 mm - Fournie en valise

Prix : **589 F**

«Jusqu'au 15/12/93 chez D.G. ELEC, pour l'achat d'un ATO'ECO - 1 recharge gratuite.»

- Banc à insoler 4 tubes C.I.F. - référence M1 1016..... **1900 F TTC**
- Châssis d'insolations 2 tubes C.I.F..... **1450 F TTC**
- Banc à insoler KF simple face B1 1000..... **1800 F TTC**
- Graveuse à mousse de perchlore..... **1200 F TTC**
- Machine à graver KF - Grav vite 21..... **850 F TTC**
- Machine à graver KF - Grav vite 31..... **990 F TTC**

«Toute l'équipe de D.G. ELEC vous donne rendez-vous sur son stand à EXPOTRONIC les 5-6-7 novembre 1993 CNIT - PARIS LA DEFENSE»

MATERIELS DIVERS POUR CIRCUITS IMPRIMÉS

- Tresse à dessouder..... **7 F**
- Révélateur positif sachet pour 1 litre..... **5 F**
- Perchlorure de fer en granulés pour 1 litre..... **14 F**
- Perchlorure de fer en litre prêt à l'emploi..... **24 F**
- Perchlorure de fer suractivé le litre..... **26 F**
- Plaque d'essai 100/160 pastillée au pas de 2.54 percée à 1 mm..... **20 F**
- Transfert canonorma la feuille..... **15 F**
- Stylo pour CI modèle professionnel..... **35 F**
- Stylo marqueur modèle étudiant la paire..... **19 F**
- Cordon secteur..... **3,50 F**
- Forêt HSS de 0,8 mm à 1,2 mm pièce..... **3,50 F**
- Plaque CI 100x160..... **10 F**
- Plaque CI 200x300..... **35 F**
- Soudure Biliton 7/10*..... **55 F** les 500 g
- Soudure Biliton 10/10*..... **45 F** les 500 g
- Ruban adhésif mécanorma 20 mm ø en 0,5 - 0,8 - 1 - 1,6 - 2 mm la pièce..... **19 F**

DIVERS

COFFRETS

- Coffret ABS noir Dim. L 85 x L 55 x H 24..... **10 F** pièce
- Coffret KF noir Dim. L 180 x L 125 x H 40..... **25 F** pièce
- Coffret KF noir Dim. L 130 x L 95 x H 25..... **18 F** pièce
- Coffret métal Dim. L 180 x L 125 x H 40..... **29 F** pièce

- Tube UV 60 cm..... **58 F** pièce
- Sirene Piezo 12 V - 120 dB Dim. 52 x 55..... **162 F**
- Pression 9 V..... **1,50 F** par 10 - **1,20 F** pièce par 100 - **1 F** pièce
- Kit effaceur d'EPROM comprenant : tube - supports + starter - support de starter..... **270 F**
- Option : coffret métal pour kit effaceur de 11 EPROM..... **150 F**

CHAUFFAGE ELECTRIQUE CERAMIQUE DE BUREAU

3 allures de chauffe - fonction ventilation (sans chauffage). Puissance max 700 W faible encombrement. Dispositif de sécurité. Normes françaises NFC 73630 et 73600. Prix : **200 F TTC** Stock limité.

PARAFASH

1 prise..... **100 F**

HAUT-PARLEURS



- Tweeters 40/60 W B.P. 800 - 18 000 Hz..... **108 F**
- Tweeters 60/80 W B.P. 900 - 16 000 Hz..... **101 F**
- Tweeters 60/80 W B.P. 900 - 16 000 Hz..... **97 F**
- Tweeters 60/80 W B.P. 800 - 18 000 Hz..... **93 F**
- Médium 80/100 W B.P. 400 - 8000 Hz..... **175 F**
- Médium rond 80/100 W B.P. 200 - 8000 Hz..... **165 F**
- Médium carré 80/100 W B.P. 200 - 8000 Hz..... **165 F**
- Médium 70/100 W B.P. 100 - 8000 Hz..... **118 F**
- Boomer 19 cm 60/80 W B.P. 35 - 5000 Hz..... **169 F**
- Boomer 32 cm 70/90 W B.P. 20 - 1500 Hz..... **438 F**
- Boomer 19 cm à oreille 60/80 W B.P. 30 - 2000 Hz..... **169 F**

PLUS DE 5000 REFERENCES EN BOUTIQUE

BLUE SOUND

2-4, rue du Tage, 75013 PARIS - Tél. : (1) 45.88.08.08
 Ouvert tous les jours de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h 30 à 19 h
 sauf le samedi 18 h. Fermé le lundi et le dimanche - Métro : Maison-Blanche
 Règlement à la commande - Expédition sous 48 h - L'expédition des
 matériels dont le port n'est pas indiqué est faite en PORT DU.

CELESTION THE SCIENCE OF ART

LE CELEBRE «SYSTEME TRIPHONIQUE»

- ENSEMBLE DE TRES HAUTE QUALITE ACOUSTIQUE COMPRENANT :
 - 2 satellites d'aigues : Tweeters à dôme dur en Titane Ø 2,5 cm.
 - 1 caisson «SUBWOOFER» stéréo (finition frêne noir) comprenant : 2 boomers de Ø 13 cm avec filtre de coupure à 5 kHz (185 x 418 x 310 mm avec grilles).



«THIRD DIMENSION»

«Diapason d'or
Hi-Fi»

- 2 x 60 watts - 8 Ω Rendement 89 dB (1 watt à 1 m).

Prix BLUE SOUND **1290 F** au lieu de ~~2900 F~~ l'ensemble

KITS D'ENCEINTES A «HAUT RENDEMENT» livrés avec plans de câblage et d'ébénisterie

BS 10/152

150 W 8 OHMS
(BP : 60 à 22000 Hz)
• 1 Boomer Ø 25 cm
• 1 Tweeter piezo électronique

Le kit
270 F
(port 40 F)



BS 10/153

150 W 8 OHMS
(BP : 60 à 22000 Hz)
• 1 Boomer Ø 25 cm
• 1 Médium Piezo
• 1 Tweeter piezo
• 1 filtre

Le kit
380 F
(port 50 F)



BS 12/202

200 W 8 OHMS
• 1 Boomer Ø 31 cm
• 1 Tweeter piezo
(BP : 50 à 22000 Hz)

Le kit
320 F
(port 50 F)



BS 12/203

200 W 8 OHMS
• 1 Boomer Ø 31 cm
• 1 Médium Piezo
• 1 Tweeter Piezo
• 1 filtre
(BP : 50 à 22000 Hz)

Le kit
450 F
(port 50 F)



BS 15/302

300 W 8 OHMS
• 1 Boomer Ø 38 cm
• 2 Tweeters Piezo
(BP : 45 à 22000 Hz)

Le kit : **590 F**
(port dû)



BS 15/303

300 W 8 OHMS
• 1 Boomer Ø 38 cm
• 2 Médium Piezo
• 2 Tweeters Piezo
• 1 filtre
(BP : 45 à 22000 Hz)

Le kit
750 F
(port dû)



BS 18/503

500 W
8 OHMS
• 1 Boomer Ø 46 cm
• 1 Médium Ø 31 cm
• 3 Tweeters Piezo
• 1 filtre sur circuit
(BP : 40 à 22000 Hz)

Le kit : **1690 F** (port dû)



AMPLIFICATEURS DE VOITURE CLASSE A

SOUND LAB-
BSLA 2 x 75 W RMS..... **580 F**
BSL 2 x 125 W RMS..... **990 F**
BSM 2 x 200 W RMS..... **1250 F**
BSN 4 x 100 W RMS
ou 2 x 240 W RMS..... **1650 F**
port 45 F



MODULE D'AMPLIFICATEUR MONO

130 watts RMS sous 4 Ω
ou
100 watts RMS sous 8 Ω
Livré complet
en ordre de marche
avec
alimentation,
radiateur
et plaque de
connexion.
* Distorsion : < 0,02 %
* Signal brut : > 126 dB
* Bande passante :
10 Hz à 60 kHz



BON DE COMMANDE EXPRESS

NOM :
 Adresse :
 Tél. :
 Je désire recevoir
 Ci-joint F en chèque mandat
 ou vente directe au magasin

*** OCCASIONS ***

APPAREILS DE MESURE OUTILLAGE

GARANTIE DE 2 MOIS A 1 AN SATISFAIT OU REMBOURSE !!!
 VENTE PAR CORRESPONDANCE : FRANCO DE PORT. *

MAJELEC 33 bis, route de Chartres 91400 GOMETZ LA VILLE Tél. : 1.60.12.30.09

BONNES AFFAIRES... PRIX EN PORTE D'ENTRÉE...		...NOUVEAUTÉS...NOUVEAUTÉS...	
PRIX ECRASES...	A SAISIR...	PRIX ECRASES...	A SAISIR...
Marque	Type	Caractéristiques	Prix TTC
ENREGISTREUR - TABLE TRACANTE - PLOTTEUR			
HEWLETT PACKARD 3300A	Table XY	1 050 F	700 F
ENREGISTREUR - PLOTTEUR			
HEWLETT PACKARD 5300A	50 MHz, 6 chiffres	1 400 F	950 F
MULTIMETRE - COMPTEUR - PINCE			
METRIX MX400	Vince empereur	200 F	150 F
SCHLUMBERGER VM1613	Multim. Num. 2000pts	250 F	200 F
OSCILOGRAPHES			
SCHLUMBERGER OCT568	2 x 50 MHz	3 150 F	2 400 F
SCHLUMBERGER 5210	2 x 50 MHz	3 500 F	2 600 F
TEKTRONIX 7613	75 MHz max analog	8 700 F	4 500 F
7A13	augm diff 75 MHz max à 5V/div		
7B50	base de temps 5 à 50 ns/div		
OSCILOGRAPHES DOUBLE BASE DE TEMPS			
TEKTRONIX 485	2 x 350 MHz	9 000 F	6 900 F
SCHLUMBERGER 5500/32	2 x 45 MHz	4 900 F	3 400 F
SCHLUMBERGER 5502/32	2 x 85 MHz max analog	5 400 F	3 900 F
SCHLUMBERGER 5500/22	2 x 175 MHz	5 900 F	4 400 F
SCHLUMBERGER 5502/22	2 x 175 MHz max anal.	6 400 F	4 900 F
SCHLUMBERGER 5212	2 x 40 MHz	3 000 F	2 600 F
TOUJOURS EN STOCK...			
Marque	Type	Caractéristiques	Prix TTC
TEKTRONIX DM501	Tour Multim. Num. 2000pts		1 400 F
TEKTRONIX DM501A	Tour Multim. Num. 20000pts		2 200 F
DIGITAKER 9834	Tachymètre numérique		350 F
METRIX HA0799	Sonde THT 594 MOhms		420 F
WELLER V9801EC	station de démontage		4 151 F
NEUF - NEUF - NEUF - NEUF			
STATION DE SOUDAGE PROFESSIONNELLE DT 830 B			
REGULATION DIGITALE REGULATION VARIABLE			
100 F à 400 °C			
48 Watts			
950 F			
Port compris !!!			
NEUF - NEUF - NEUF - NEUF			
MULTIMETRE à affichage DIGITAL 3 1/2 DIGITS DT 830 B			
19 Pages - Prises 10 A - Testeur de diodes - Injecteur de signal - Zéro automatique - Afficheur 12,7 mm de hauteur - Saisi fait ou remboursé !!!			
149 F			
Port recommandé : + 25 F			

TOUTE L'ELECTRONIQUE® MONTPELLIER

12 RUE CASTILHON
34000 MONTPELLIER

TEL : 67586894 - FAX : 67582762

DEMANDEZ VOTRE NOUVEAU CATALOGUE

Un Catalogue qui vous permet de trouver tous les
composants de qualité
que vous recherchez.

joindre 15 francs pour frais en timbres

-NOM :

-ADRESSE :

.....

-CODE POSTAL : TEL :

AYEZ LA REPONSE A LA DEMANDE, COMPAREZ

Extrait de nos fabrications : Logiciels - Machines - Outillage - Consommables pour circuits

Un ATO rechargeable
1000 fois, c'est
NEW ATO'ECO



Sans propulseur explosif
deux fois plus de produit
pour un même volume

- Nettoyant Anti Scratch
- Nettoyant Lubrifiant
- Nettoyant Informatique
- Nettoyant d'encres
- Diluant pour graisse
- Nettoyant après soudure, etc.

Jusqu'au 15/12/93 chez votre
revendeur, pour l'achat d'un
ATO'ECO : 1 recharge gratuite

Graveuse verticale

- Format gravure 180 x 280 mm
- avec chauffage et thermomètre



354 Fr. **NEW**

Insoleuse U.V.

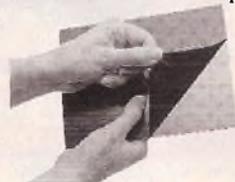
- En mallette (KIT complet)
- Format utile 160 x 260 mm
- 4 Tubes



590 Fr. **NEW**

Plaques photosensibles

- Garantie 5 ans
- Micro définition
- Fort contraste au développement



Prix dégressifs par quantités

Graveuse

- A mousse de perchlorure
- PVC soudé



à partir de
1340 Fr.

Insoleuse U.V.

- Format : 250 x 400 mm
- Monté ou en KIT



1103 Fr. (en KIT)

Adaptateur CMS

- Maintenance, dépannage, mesure
- Permet de remplacer un composant traditionnel par un CMS



EXCLUSIVITE

NEW

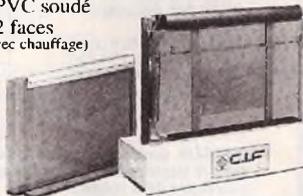
Sérigraphie



- Mode d'emploi en VIDEO

Machine à graver verticale **1547 Fr.**

- PVC soudé
- 2 faces (avec chauffage)



- Format utile 200 x 300 mm
- Option : bacs développement et rinçage

Insoleuse U.V. 2 faces

- A vide
- Electronique
- Format 300 x 400 mm
- Insolation 90 secondes



12055 Fr.

Machine à graver en continu, modulaire



- Gravure (temps de gravure 2 minutes),
rinçage développement en continu
- Format 250 mm - Vitesse réglable

Transformez votre traceur en phototraceur



- Sans chambre noire
- Réalisation positif ou négatif

Perceuse 30 000 tours



688 Fr.*

- (la perceuse seule)
- 220 V. direct avec ou sans variateur

de vitesse (* modèle sans variateur)
- Pied stable, rigide (6 Kg.)
- Utilisable avec forets carbure

Plieuse plastique

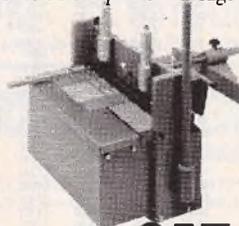
- Format utile 370 mm



(plus réalisables)
comparez 4565 Fr.

Cisaille guillotine

- Pour circuit imprimé- Passage 320 mm



à partir de **3576 Fr.**

L'incontournable DAO CIAO® VERSION 2

Plus de 100000 utilisateurs

- Version monoposte*
- Version multiposte
- Module de perçage (perceuse numérique)

Tracé du plan d'implantation, du typon simple et double face, duplication de circuit, dossier de fabrication ...

Sortie sur imprimantes, laser, traceurs
903 Fr.*

Logiciel GRAFCET

Pour la programmation graphique et l'édition Grafcet ainsi que le pilotage de l'interface UART à partir d'un PC ou compatible. D'une utilisation simple, il est livré avec manuel et exemples, éditeur pleine page, aides et infos permanentes pour chaque fonction. Toutes les fonctions sont exploitables : divergence et convergence multiples (nombre de branche illimitées) et combinées (hiérarchisées ou synchro.), numérotation libre, sans imposition d'étape initiale, étape et transitions source et puits, modifications aisées, sauvegarde automatique, respect total du graphisme et des règles d'évolution. Temps de cycle 10 nS - norme C03190.

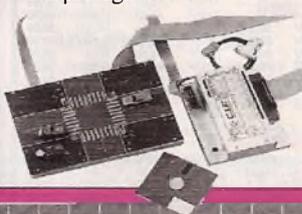
DU COLLEGE AU LYCEE JUSQU'AU LABO INDUSTRIEL

500 Fr.

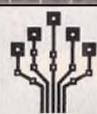
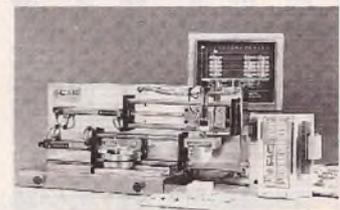
NEW

Interface + feux de croisement

- 8 entrées logiques protégées
- 8 sorties 10 Amp
- Branchement machine, feux...
- Laisse libre le port parallèle
- PC protégé



Tampographie



C.I.F.
CIRCUIT IMPRIMÉ FRANÇAIS

11 rue Charles Michels
92220 BAGNEUX
Tél. : (1) 45 47 48 00
Fax : (1) 45 47 16 14

6000 références - 150 types de machines
CATALOGUE E5 contre 11,20 en timbres
Prix t.t.c. pratiqués (au 01/09/93) chez les distributeurs C.I.F.

N°2

Nouveau!

Découvrez les premiers numéros du journal destiné aux enseignants, aux élèves et aux personnes qui souhaitent s'initier à l'électronique

PARUTION LE 15 OCTOBRE 1993

NE RATEZ PAS LES PREMIERS NUMEROS DE GENERATION ELECTRONIQUE ABONNEZ-VOUS!

Chaque mois nous consacrerons une large place au dialogue, c'est dans cet esprit que nous vous invitons, dès les premiers numéros de GENERATION ELECTRONIQUE à nous écrire et à nous faire part de vos remarques et suggestions.

Grand format : 360 x 250 - 24 pages

POUR RECEVOIR GENERATION ELECTRONIQUE DES SA PARUTION

RENVOYEZ CE BULLETIN D'ABONNEMENT REMPLI ET ACCOMPAGNE DE VOTRE REGLEMENT A L'ADRESSE SUIVANTE :

GENERATION ELECTRONIQUE

Service Abonnements
2 à 12 Rue de Bellevue
75019 PARIS

BULLETIN D'ABONNEMENT

Oui, je souhaite : FRANCE METROPOLITAINE = m'abonner pour 6 mois (5 nos) à GENERATION ELECTRONIQUE au prix de 48 F au lieu de 60 F. m'abonner pour 1 an (10 nos) à GENERATION ELECTRONIQUE au prix de 90 F au lieu de 120 F.

ETRANGER : 6 mois (5 n°) 62 F 1 an (10 n°) 120 F Adresse personnelle Adresse professionnelle

Nom : Prénom :

Etablissement :

Adresse :

Code Postal : Tél. :

Ville :

Generation ELECTRONIQUE

PROJETS, INITIATION, ENSEIGNEMENT

N° 2 - OCTOBRE 1993

SOMMAIRE

- 1 - PETITE HISTOIRE DES TECHNOLOGIES : UN THERMOMETRE TRES SIMPLE
- 2 - J'EXPERIMENTE : LA FABRICATION D'UN ELECTROSCOPE
- 4 - MONTAGE : UN BEEP DE MARCHÉ ARRIERE
- 5 - POUR EN SAVOIR PLUS
- 6 - UNE ALARME DE TIROIR
- 7 - TECHNOLOGIE : PHOTORESISTANCES LDR
- 8 - QU'EST-CE QUE C'EST ? LE MICRO-ORDINATEUR
- 9 - SONDE LOGIQUE MOS
- 10 - LE COIN DE LA MESURE : L'OHMMETRE
- 12 - LOGIQUE 2
- 14 - APPLICATIONS DU COMPTE BINAIRE
- 16 - L'EQUIPEMENT DE L'ATELIER : LA MACHINE A GRAYER
- 18 - PROJET : UN COFFRET MUSICAL
- 20 - DES OHMS, DES VOLTS, DES AMPERES
- 22 - UN DETECTEUR D'HUMIDITE
- 23 - ABONNEMENTS

PETITE HISTOIRE DES TECHNOLOGIES

PAGE 24

C'est en juin 1833, au cours d'une réception dans son hôtel de Dorset Street que Charles Babbage, à l'âge de 42 ans, va rencontrer la jeune Ada Byron, comtesse de Lovelace.

Malthus, à cette époque, déjà connu pour son esprit brillant en sciences et en mathématiques, fait la démonstration de sa machine à différences qu'il utilise pour calculer les éphémérides et impressionner des tables de mathématiques. Loin de se contenter du travail réalisé à l'époque en matière de machines à calcul mécaniques, il entend déjà la conception de ce qu'il nomme une machine analytique, premiers de ce que seront nos ordinateurs actuels.

Ada Byron, quant à elle, est une jeune fille de 17 ans qui anime une passion des mathématiques héritée de sa mère puis soigneusement

entretenu au contact de Babbage. La fréquentation de la société de scientifiques de l'époque — avec entre autres Mary Somerville, mathématicienne de renom — et ce besoin de s'exprimer dans ce travail qui a entrepris Babbage et qui l'intéresse au plus haut point, amèneront Ada à collaborer aux recherches concernant cette nouvelle machine.

Leur collaboration fut en ce point plus fructueuse, car ils posèrent ensemble les principes de ce qui sont encore actuellement nos ordinateurs.

Seuls les problèmes sont posés par la mise en œuvre d'une technologie de l'époque, somme toute

rudimentaire car ne permettant que l'emploi de systèmes purement mécaniques, empêchant l'aboutissement de la machine analytique. Ils montrèrent cependant qu'il est possible de faire effectuer des opérations intellectuelles à une machine. Celle-ci comportait des entrées, des sorties,

suite page 24



UN THERMOMETRE TRES SIMPLE

PAGE 3

La réalisation de ce thermomètre d'ambiance ne nécessite qu'un nombre très réduit de composants. Gradué avec soin, il peut atteindre une précision de l'ordre du demi-degré et couvre une plage de 10 à 30°.

Avec la température, la CTN accuse une diminution de la résistance ohmique lorsque la température augmente et inversement. Cette variation n'est pas linéaire, mais logarithmique. A la température de 25° Celsius, la valeur mesurée est la valeur nominale de la CTN.

potentiomètre P. Les valeurs des résistances de R₄ et R₅, qui sont égales, sont relativement faibles par rapport à celles de R₁, R₂, la CTN et P. On relève également deux comparateurs de potentiels dont le fonctionnement de chacun est très simple :

LA BASE DE LA DETECTION DE LA TEMPERATURE (fig. 1)

Le composant sur lequel repose l'appréciation de la température est une « CTN ». Il s'agit d'un résistor à coefficient de température négatif. En effet, contrairement à un résistor classique dont la valeur augmente légèrement

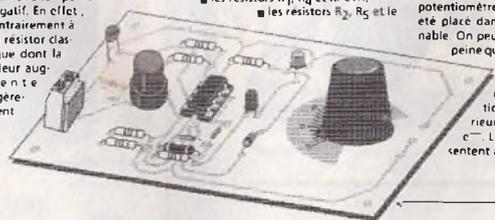
COMMENT FONCTIONNE NOTRE THERMOMETRE (fig. 2)

Sur le schéma, on distingue deux chaînes formant deux ponts diviseurs :

- les résistors R₁, R₄ et la CTN,
- les résistors R₂, R₅ et le

- si le potentiel sur l'entrée e⁺ (entrée directe) est supérieur à celui de l'entrée e⁻ (entrée inversée), la sortie S présente un état haut ;
- dans la situation inverse, la sortie S passe à l'état bas.

Plaçons-nous maintenant dans le cas où la résistance de la CTN est rigoureusement égale à celle du potentiomètre, dont le curseur aura été placé dans la position convenable. On peut alors observer sans peine que pour les deux comparateurs, les entrées e⁺ sont à un niveau de potentiel légèrement supérieur à celui des entrées e⁻. Les deux sorties présentent alors un état haut.



suite page 3

F 1767 - 2 - 12,00 F



N° 2

OFFRE SPECIALE DE LANCEMENT

Ci-joint mon règlement par : Chèque bancaire Chèque postal Mandat-Lettre Bon de commande de l'administration

à l'ordre de **GENERATION ELECTRONIQUE**

Carte Bleue N° : [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

Date d'expiration :

Signature :

EP 175/GEN

CAO

"CADPAK" = SAISIE DE SCHEMAS

ET

DESSIN ET ROUTAGE DE CIRCUITS-IMPRIMES

SUR PC AT

et

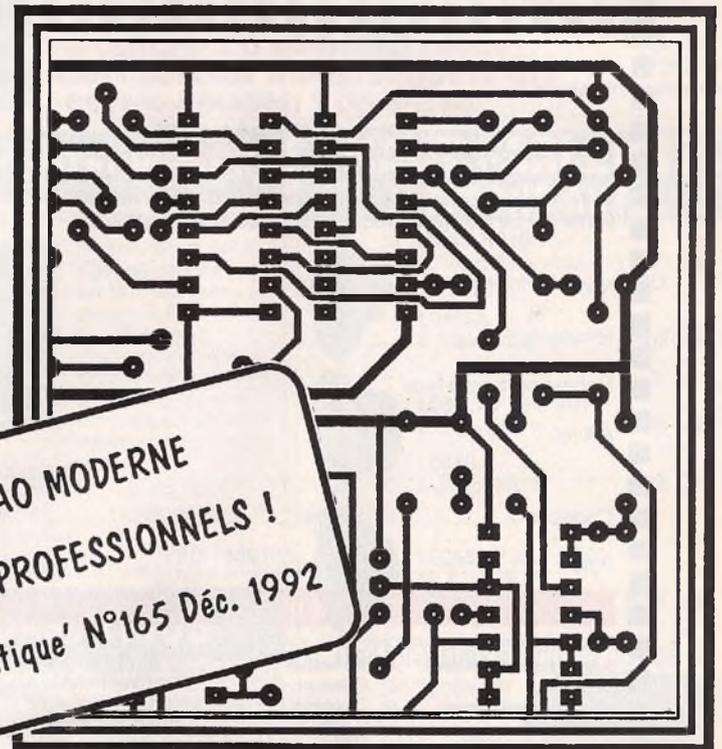
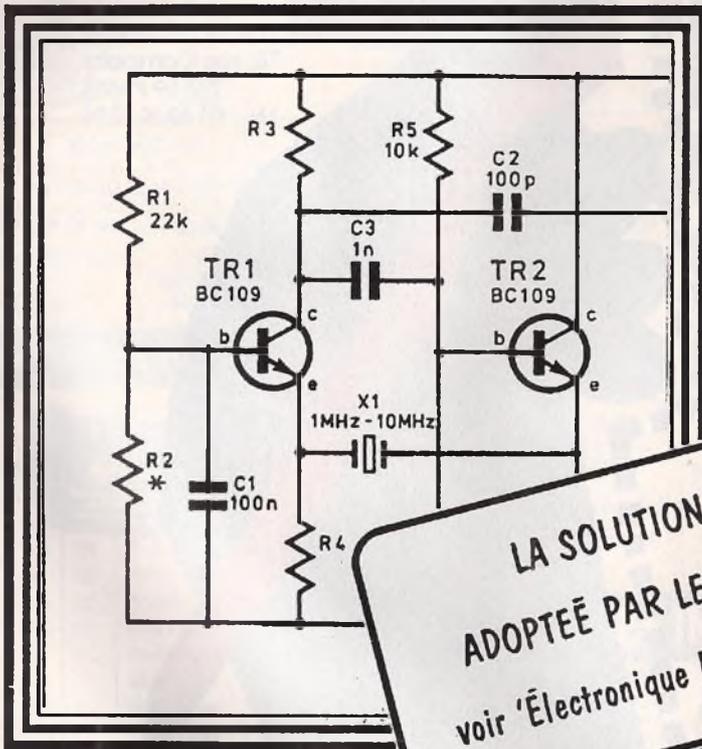
'386/'486

NE SOYEZ PAS UN DINOSAURE..

...pour 1490 F TTC franco

achetez "CADPAK"...

PRESENT A EXPOTRONIC
LES 5-6-7 NOV. 93 CNIT PARIS



LA SOLUTION CAO MODERNE
ADOPTÉE PAR LES PROFESSIONNELS !
voir 'Électronique Pratique' N°165 Déc. 1992

Interface utilisateur graphique moderne (icônes et souris)-Ecrans CGA, EGA, VGA, SVGA, avec ZOOMS - Export de fichiers vers PAO/TT - PCB en simple et double-face - Bibliothèques standards et CMS (extensibles par l'utilisateur) - Sorties sur matricielles, Lasers, plotters, Gerber, perçage à CN.
NOTICE EN FRANCAIS. (version Démo contre chèque 50 Francs)

Multipower

22 Rue Emile Baudot

91120-Palaiseau

Tel: (1) 69 30 13 79

Fax: (1) 69 20 60 41

EXPOTRONIC

LES TROPHÉES

E = M6

La 1^{re} édition, un concours de robotique intitulé «SUMO» se déroulera dans le cadre d'EXPOTRONIC les 5-6-7 nov. 1993 et diffusé sur



avec pour partenaires

MECCANO



Electronique - Diffusion

SES PARTENAIRES

- Industriels
- Fabricants
- Importateurs
- Détaillants
- Editeurs
- Organismes de formation
- Ecoles

SON PUBLIC

- Fervents et passionnés
- Etudiants
- Enseignants dont : l'Education nationale, lycées techniques, grandes écoles d'ingénieurs, etc.
- Enseignement privé
- Grand public

SES SECTEURS D'ACTIVITÉS

- Composants • Appareils de mesures
- Kits électroniques • Emission / réception
- CB • Outillage • Librairies spécialisées
- Editions diverses • Radio modélisme
- Sono et jeux de lumière • Boutiques «privilège» • Accessoires

ENSEIGNANTS !

Pour vos déplacements en groupe, consultez-nous !

SAP Pascal DECLERCK
70, rue Compans
75019 PARIS
Tél. : (1) 42.00.33.05

Bulletin d'entrée à EXPOTRONIC Pré-enregistrement valable 1 journée les 5-6 ou 7 novembre 1993

Prix de l'entrée = 30F

Avec **Electronique Pratique**, bénéficiez de **50%** de réduction à valoir sur une entrée à Expotronic. Remplissez lisiblement le bulletin et joignez votre règlement de **15 F** par chèque libellé à l'ordre de SHOWAY. Présentez ce bulletin de réduction aux caisses à l'entrée.

Nom M. Mme Mlle

Fonction _____

Etablissement, organisme _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

Pays _____

DOMAINE D'ACTIVITÉS

Cochez la case correspondante :

A Enseignants et Formateurs :

- A1 Collège
- A2 Lycée enseignement général
- A3 Lycée professionnel
- A4 Lycée technique
- A5 Enseignement supérieur, IUT, université
- A6 Apprentissage
- A7 Formation continue

B Votre fonction :

- B1 Direction
- B2 Ingénieur
- B3 Agent technique
- B4 Bureau d'études
- B5 Production
- B6 SAV
- B7 Achats
- B8 Commercial
- B9 Etudiant
- B10 Enseignant
- B11 Autres

C Vos centres d'intérêts :

- C1 Instrumentation/Mesure
- C2 Composants
- C3 Circuit imprimé
- C4 CAO
- C5 Outillage
- C6 Alarmes
- C7 Kits électroniques
- C8 Robotique
- C9 Pépinières informatiques
- C10 Accessoires
- C11 Ca. Emission/Réception
- C12 Autres

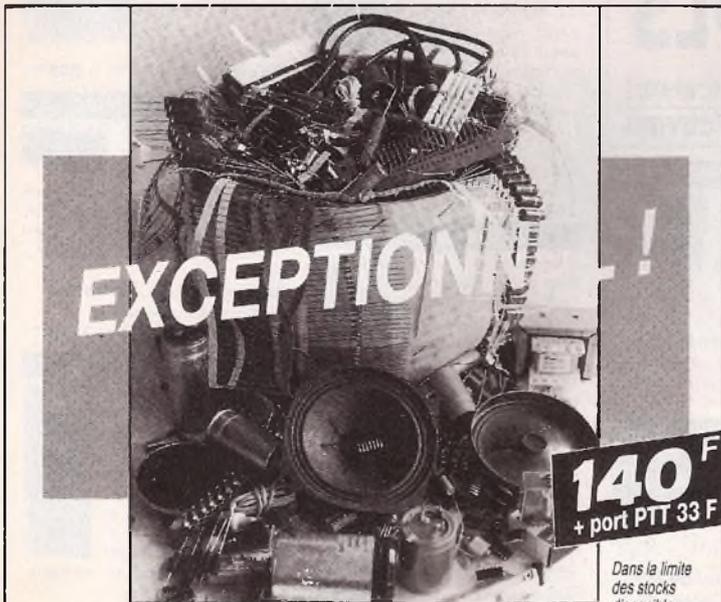
(possibilité de cocher plusieurs cases)

Je suis Professionnel en Electronique, je désire recevoir un dossier Expositant

J'autorise l'organisation à exploiter les informations énumérées ci-dessus. Ces réponses sont facultatives et pourront être exploitées par les organisateurs et messieurs les exposants. Pour tout droit d'accès et rectifications : SHOWAY - 70, rue Compans - 75019 PARIS.

4^e
ÉDITION

Les journées de l'électronique de loisirs
5, 6 et 7 novembre 1993
CNIT PARIS • LA DEFENSE



Grâce à notre bourriche miracle, dimensions 26 cm de diamètre d'ouverture, 17 cm de hauteur, poids de 2,5 kg (qui comprend plus de 1 000 COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES) vous avez immédiatement sous la main une grande variété de composants professionnels dont, entre autres :

CONTACTEUR POUSSOIR
HAUT-PARLEUR
COMMUTATEURS À CLAVIER
RÉSISTANCES DIVERSES
EN TYPE
ET EN VALEUR
POINTS REDRESSEURS
DIODES

DIODES ELECTROLUMINESCENTES
3 MM ET 5 MM
CONDENSATEURS CHIMIQUES
CONDENSATEURS FILMS
CONNECTEURS FEMELLE
VISSERIES
CABLES
SUPPORTS POUR CIRCUITS
INTEGRES

REGULATEURS
RELAIS
POTENTIOMÈTRES
PORTE-FUSIBLES
BARRETTES À SOUDER
MOTEUR MINIATURE
BORNIERS
COSSES
AFFICHEUR, etc.. etc.

DIFECO SARL - B.P. 60 - 35404 SAINT-MALO Cedex
Pour toute commande joindre le règlement - Port PTT à votre courrier, soit 173 F



VOTRE SPECIALISTE
EN COMPOSANTS ELECTRONIQUES

HB COMPOSANTS

UNE SELECTION DE QUALITE :

- Composants électroniques ;
- Outillage ;
- Appareils de mesure ;
- Kits : TSM, Collège, Velleman, Eurokit... ;
- Accessoires ;
- Librairie technique ;
- Haut-parleurs...

à 20 minutes de Paris, stationnement facile



7 bis, rue du Dr MORERE Tél. : **69.31.20.37**
91120 PALAISEAU Fax : **60.14.44.65**

Du lundi au samedi de 10 h à 13 h et de 14 h 30 à 19 h

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

ETSF

- **MICROCONTROLEURS 6805 et 68HC 05**
et les versions Uprom 68705 et 68HC 705.
C. TAVERNIER - DUNOD TECH - 1993, 193 pages,
Volume 1 : Description **170 F** port compris
Volume 2 : Application **170 F** port compris.
- **MICROCONTROLEURS 8051 et 8052**
B. ODANT - DUNOD TECH - 1993, 122 pages,
Description et mise en oeuvre, **170 F** port compris.
- **LE BUS I2C de la théorie à la pratique**
D. PARET - DUNOD TECH - 1993, 323 pages,
Ce document contient une disquette 3 1/2, **270 F**
port compris.

- **PC ET ROBOTIQUE**
20 montages à faire soi-même, techniques d'interfaces.
C. CROQUET - ETSF - 1992, **240 F** port compris.
Ce livre contient une disquette 3 1/2.
- **PC ET ACQUISITIONS DE DONNEES**
C. CROQUET - 131 pages,
Ce document contient une disquette 3 1/2, **270 F**
port compris.
- **CARTES A PUCE Initiation et applications**
P. GUEULLE - ETSF - 1993, **145 F** port compris.

- **MONTAGES À COMPOSANTS PROGRAMMABLES**
145 F port compris.
- **COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES PROGRAMMABLES**
145 F port compris.
- **MONTAGES AUTOUR D'UNE EPROM**
165 F port compris.
- **POUR S'INITIER À L'ÉLECTRONIQUE, B. FIGHIERA ETSF**
Tome 1 : **130 F** port compris,
Tome 2 : **130 F** port compris.

BON DE COMMANDE à retourner à
La Librairie Parisienne de la Radio

43, rue de Dunkerque 75480 Paris Cedex 10
Tél. : (1) 48 78 09 92 - Fax : (1) 42 80 50 94

NOM :
Prénom :
Adresse :
Code postal : Ville :

NOUVEAU ! MINITEL 3615 code LP RADIO

PRESENT A EXPOTRONIC
LES 5-6-7 NOV. 93 CNIT PARIS

Ci-joint chèque à l'ordre de **la Librairie Parisienne de la Radio**

Montant Total :

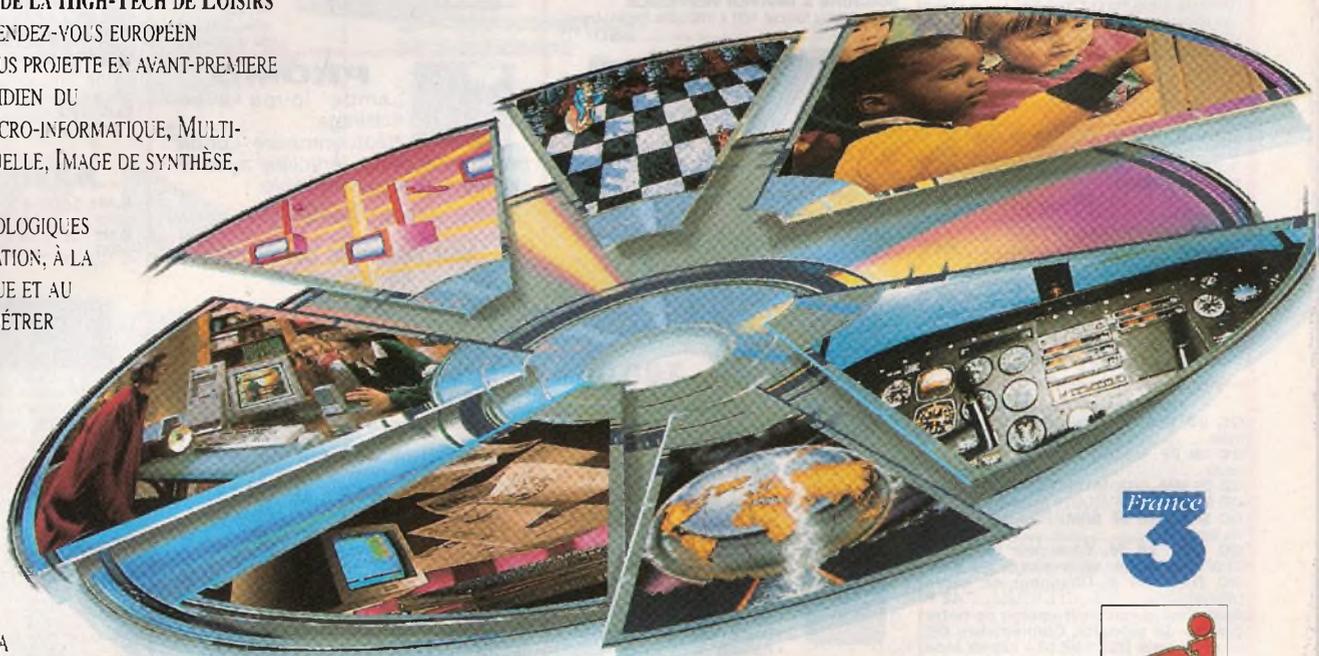
Signature

3^{EME} SALON INTERNATIONAL DE LA HIGH-TECH DE LOISIRS

Venez nous retrouver sur le
36 15 SUPERGAMES
ou sur le 36 68 20 90

LE TROISIÈME SALON DE LA HIGH-TECH DE LOISIRS "SUPERGAMES", RENDEZ-VOUS EUROPÉEN INCONTOURNABLE, VOUS PROJETTE EN AVANT-PRÉMIÈRE DANS L'UNIVERS QUOTIDIEN DU 3^{EME} MILLÉNAIRE. MICRO-INFORMATIQUE, MULTIMÉDIA, RÉALITÉ VIRTUELLE, IMAGE DE SYNTHÈSE, SIMULATION, ETC...

CES AVANCÉES TECHNOLOGIQUES APPLIQUÉES À L'ÉDUCATION, À LA CULTURE, À LA MUSIQUE ET AU JEU, VOUS FERONT PÉNÉTRER DANS UNE NOUVELLE DIMENSION POUR VOS SENS ET RISQUENT DE BOUSCULER PAS MAL D'IDÉES REÇUES. VENEZ VOUS PLONGER DANS CET UNIVERS DU 24 AU 28 NOVEMBRE, AU PARC DES EXPOSITIONS DE LA PORTE DE VERSAILLES, À PARIS.



France
3



Préparez vous à vivre une rencontre d'un nouveau type...

SUPERGAMES

LE SALON DE LA HIGH-TECH DE LOISIRS

DU 24 AU 28 NOVEMBRE 1993

PARC DES EXPOSITIONS - PORTE DE VERSAILLES - PARIS

HALL 7-2 DE 9H 30 À 19H, LE SAMEDI JUSQU'À 20H

Découpez ce bulletin il vous fera gagner

20 % de réduction sur votre entrée

Complétez-le et présentez-le aux caisses vous paierez

40 frs au lieu de 50 frs

Nom :

Prénom :

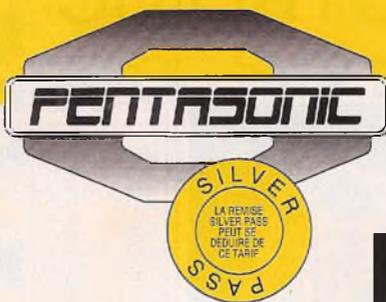
Age :

Adresse :

Code Postal :

Ville :

ce bulletin ne donne droit qu'à une seule entrée à tarif réduit, les photocopies ne sont pas admises



17 points de vente

Pentasonic l'imagination en plus



En 1975, un petit groupe d'ingénieurs fonde Pentasonic. A ses débuts, cette société spécialisée dans l'électronique de loisirs va évoluer avec cette discipline et devenir l'un des plus performants distributeurs de composants, appareils de mesure, outillage, consommables...

Aujourd'hui filiale d'un grand groupe américain, Pentasonic associe le professionnalisme US avec l'ingéniosité et le savoir faire français.

Pentasonic, c'est une équipe de 175 personnes, animée d'une seule passion : l'électronique. Pour être plus près de vous, donc pour mieux vous servir, nous avons scindé nos forces en petites unités.

Vous trouverez chez Pentasonic, les dernières évolutions technologiques, les derniers modèles, les innovations qui rendent la vie plus facile, les conseils de véritables spécialistes

✓ Un outil professionnel

SL 30
Station de soudage
digitale régulée 30 Watts
avec display
220 Volts ; 150°C à 480°C

(complète avec repose fer et éponge nettoyante)

1190^F
+ un cadeau



CHARTRE PENTASONIC PENTASONIC S'ENGAGE...

A vous assurer le meilleur achat et vous propose des produits de qualité, essentiellement fabriqués ou assemblés en France.

En outre, PENTASONIC s'alignera systématiquement sur les prix les plus bas du marché.

Dans les dix jours qui suivent votre achat, si vous trouvez moins cher ailleurs, PENTASONIC vous remboursera la différence.

(Matériel neuf, de même marque en emballage d'origine)

L'avis du technicien

Réfléchissez ! Depuis que la passion de l'électronique vous habite, combien de fers à souder avez-vous achetés ? 4, 5, 10 !.. Si, vous avez mille fois maudit les 15 WATTS de votre fer à souder quand il s'agissait de souder un fil de masse ou une broche de pile 4,5 volts, vous conviendrez que l'investissement dans un fer à souder de qualité, thermoréglable, avec affichage de la température réelle de la panne est aujourd'hui indispensable.

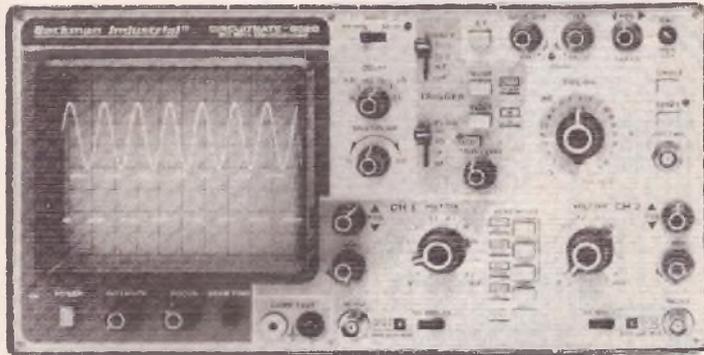
En plus chacun des éléments de cette station peuvent être vendus séparément que ce soit la panne, le corps de chauffe ou l'afficheur. Ne vous inquiétez donc pas, chez Pentasonic, je veille au grain et le service : c'est le service!



Le cadeau en plus, avec la station SL30 :
un set de 8 tournevis plats,
cruciformes et même 1 testeur.
C'est beaucoup... Mais on vous l'offre avec plaisir !



à votre service



Les conseils du technicien Pentasonic

Ce qui est important dans le choix d'un oscilloscope, c'est avant tout de définir la bande passante dont on a besoin. Avec 20 MHz, couvrez 80 % des champs d'application des systèmes BF ou logiques.

Ce qui est très important également, c'est de disposer

d'une double trace : l'oscilloscope s'utilisant par comparaison de signaux.

En utilisant le 9020 E de chez BI-WAVETEK, j'ai beaucoup apprécié l'homogénéité des performances et la douceur des commandes. Commuter la base de temps est un réel plaisir. L'une de mes premières manipulations est de vérifier la synchronisation horizontale, rien n'est plus pénible qu'un oscilloscope qui ne soit pas parfait sur ce plan. Avec le 9020 E, je n'ai pas été déçu, cet appareil va beaucoup plus loin et il est de loin le plus sensible de la plupart des produits concurrents. Le 9020 E procure énormément de plaisir à son utilisateur et c'est pourquoi je vous le recommande particulièrement.

✓ L'oscilloscope 9020 E BI-WAVETEK

Ligne à retard comprise. Equipé d'un déclenchement du signal et son maintien, le déclenchement coup à coup, le retard de balayage et un testeur de composants, le CIRCUITMATE 9020 vous apporte l'efficacité d'un appareil très soigné et d'emploi très simple. Garanti 1 AN.

Caractéristiques : 2 x 20 MHz. Sensibilité verticale : 1 mV/div ; horizontale : 50 nS/div. Retard de balayage 10 S à 0,1 µS. Exp. par x 1 et x 10. Trigger à 30 MHz. Imp. d'entrée 1 MΩ et 25 pF. Entrée max. 400 V/CC. Temps de montée 17,5 nS.

MO 9020

3889^F

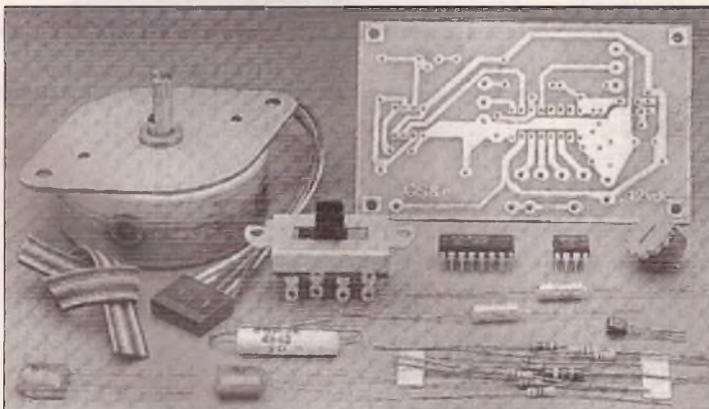
+ un cadeau



Mon cadeau

J'ai sélectionné pour vous un multimètre compact : le KD 3200. Vous apprécierez son BARGRAPH et surtout un petit truc qui n'a l'air de rien, mais qui est très intelligent : les câbles de mesure sont sertis au boîtier.

✓ Les kits moteur "pas à pas"



KI SMK

149^F

KI TC1 (commande de moteur pas à pas informatique)

489^F

L'avis du technicien.

Vous êtes, comme moi, passionnés d'électronique. Parfait, mais souvent je regrette le côté platonique de cette passion..., je veux dire uniquement cérébral, statique ! Enfin, Pentasonic vous propose quelque chose, qui bouge, qui tourne, qui démarre et qui s'arrête : un moteur "pas à pas". On va pouvoir enfin le construire ce robot... Je vous propose donc un kit électronique à 149^F, complet avec son moteur que vous

pourrez commander à l'aide d'une résistance, ou, pour les plus techniciens, par des signaux rectangulaires.

Pour ceux qui ont la chance de posséder un micro-ordinateur je leur suggère le kit tc1. Il se branche sur le port parallèle du micro pour commander : marche avant - marche arrière, nombre de pas, etc.

Fabriquez comme moi une pendule qui tourne à l'envers, électrifiez votre vieux mécano... Je me suis bien amusé !

<p>BORDEAUX 17, COURS DU CHAPEAU ROUGE - 33000 BORDEAUX TEL 56 51 00 25 - FAX 56 52 09 74</p>	<p>LILLE - PALAIS DES CONGRES 9, PLACE MENDES FRANCE - 59000 LILLE TEL 20 57 24 44 - FAX 20 40 28 01</p>	<p>MULHOUSE 50, RUE FURSTENBERGER - 68100 MULHOUSE TEL 89 60 36 81 - FAX 89 60 36 82</p>	<p>PARIS 16 5, RUE MAURICE BOURDET - 75016 PARIS TEL 45 24 23 16 - FAX 45 24 32 08 Du lundi au samedi inclus de 9h à 19h30</p>
<p>COLMAR 28, RUE GAY-LUSSAC ZI NORD - 68000 COLMAR TEL 89 23 94 28 - FAX 89 23 96 81</p>	<p>LYON 7, AVENUE JEAN-JAURES - 69007 LYON TEL 72 73 10 99 - FAX 72 73 42 70</p>	<p>NANTES 9, ALLEE DE L'ILE GLORIETTE - 44000 NANTES TEL 40 08 02 00 - FAX 40 08 04 39</p>	<p>ST MICHEL SUR ORGE ZA DES MONTATONS - 30, RUE DENIS PAPIN 91240 St MICHEL SUR ORGE TEL (1) 60 16 10 18 - FAX (1) 60 16 81 94</p>
<p>FORT DE FRANCE 2,2KMS ROUTE DE SCHOELCHER - 97200 FORT DE FRANCE TEL 19 596 61 05 38 - FAX 19 596 63 37 09</p>	<p>MARSEILLE 106, AV. DE LA REPUBLIQUE - 13002 MARSEILLE TEL 91 90 66 12 - FAX 91 90 60 38</p>	<p>PARIS 8 36, RUE DE TURIN - 75008 PARIS TEL 42 93 41 33 - FAX 43 87 08 82</p>	<p>STRASBOURG 5, PETITE RUE DE LA COURSE - 67000 STRASBOURG TEL 88 22 09 81 - FAX 88 22 26 01</p>
<p>GRENOBLE 11, RUE DU DOCTEUR MAZET TEL 76 47 69 22 - FAX 76 47 69 24</p>	<p>MONTPELLIER 3, RUE RONDELET - 34000 MONTPELLIER TEL 67 58 30 31 - FAX 67 92 41 08</p>	<p>PARIS 13 10, BOULEVARD ARAGO - 75013 PARIS TEL 43 36 26 05 - FAX 45 35 57 67</p>	<p>TOULOUSE 12-14 AVENUE DE L'URSS - 31400 TOULOUSE TEL 61 55 37 24 - FAX 61 55 39 36</p>

LE MANS

27, RUE AUVRAY - 72000 LE MANS
TEL 43 24 09 50 - FAX 43 77 07 97

PENTASONIC C'EST L'IMAGINATION PARTOUT EN FRANCE

ST MICHEL SUR ORGE SIEGE ADMINISTRATIF ET SAV CENTRAL. SERVICE CORRESPONDANCE - TEL (1) 60 16 56 57 du lundi au vendredi inclus de 9h/12h et 13h30/18h15

KITS ELECTRONIQUE

AMPLI

TSM 19	AMPLI 1240 WATTS / 40. ALIM 80V. ENTREE 4/7K800mV	292,00	320,00
TSM 118	AMPLI 1200 WATTS / 80. ALIM 2X40V. ENTREE 4/7K800mV	307,00	390,00
TSM 44	AMPLI 50 WATTS / 4-80. ALIM 40Vols. ENTREE 4/7K800mV	103,00	120,00
TSM 66	AMPLI 40 WATTS / 2,5-80. ALIM 12/16Vols. ENTREE 4/7K300mV	89,00	144,00
TSM 5A	AMPLI 70 WATTS / 4-80. ALIM 30Vols/3A. ENTREE 4/7K800mV	144,00	220,00
TSM 53	AMPLI 90 WATTS / 4-80. ALIM 40Vols/3A. ENTREE 4/7K300mV	144,00	220,00
TSM 6C	AMPLI 120 WATTS / 80. ALIM 65Vols. ENTREE 4/7K400mV	225,00	220,00

BOOSTER

TSM 89	BOOSTER STEREO 2X40 WATTS / 2,5-80. ALIM 12/16V	165,00	
TSM 45	BOOSTER 70 WATTS / 4-80. ALIM 12/16Vols. LIVRE AVEC COEFFRET	200,00	
TSM 46	BOOSTER 100 WATTS / 4-80. ALIM 12/16Vols. LIVRE AVEC COEFFRET	280,00	

AMPLIFICATEUR (*)

EQUIPE D'UN CORRECTEUR DE TONALITE			
TSM 4	AMPLI 2X32 WATTS / 54-80-30Vols. ENTREE 4/7K800mV. CORRECTEUR GRAVE, AIGU, BALANCE. VOLUME	170,00	100,00
TSM 11	AMPLI 30 WATTS / 2,5-80 12/16Vols. ENTREE 4/7K300mV. CORRECTEUR GRAVE, AIGU, VOI	95,00	75,00
TSM 115	AMPLI 2X30 WATTS / 2,5-80 12/16Vols. ENTREE 4/7K300mV. CORRECTEUR 2 GRAVE, 2 AIGU, 2 VOI	175,00	110,00
TSM 13	AMPLI 8 WATTS / 2,5-80 12/16Vols. ENTREE 4/7K150mV. CORRECTEUR GRAVE, AIGU, VOLUME	75,00	110,00
TSM 18	AMPLI 15 WATTS / 2,5-80 12/16Vols. ENTREE 4/7K150mV. CORRECTEUR GRAVE, AIGU, VOLUME	82,00	110,00
TSM 17	AMPLI 2X15 WATTS / 2,5-80 12/16Vols. ENTREE 4/7K150mV. CORRECTEUR GRAVE, AIGU, BALANCE, VOLUME	98,00	110,00
TSM 67	AMPLI 2X10 WATTS / 2,5-80 12/16Vols. ENTREE 4/7K300mV. CORRECTEUR GRAVE, AIGU, BALANCE, VOLUME	215,00	170,00
TSM 68	AMPLI 2X10 WATTS / 2,5-80 12/16Vols. ENTREE 4/7K300mV. CORRECTEUR GRAVE, AIGU, BALANCE, VOLUME	124,00	110,00
TSM 52	AMPLI 1X25 WATTS 160 9/12Vols. CORRECTEUR VOLUME	80,00	...
TSM 155	AMPLI 2X55 WATTS / 54-80-30Vols. ENTREE 4/7K150mV. CORRECTEUR GRAVE, BALANCE, VOI	252,00	170,00

AMPLIFICATEUR COMPLET

TSM 1A	AMPLI 2X70W SANS VU-METRE LIVRE AVEC COEFFRET ET ACCESSOIRES COMPRENANT 2 TSM 5A, 1 TSM 34, 1 TSM 33S, 1 ALIM, 1 FACE AVANT	706,00	Fourni
TSM 1B	AMPLI 2X70W AVEC VU-METRE LIVRE AVEC COEFFRET ET ACCESSOIRES COMPRENANT 2 TSM 5A, 1 TSM 34, 1 TSM 33S, 1 ALIM, 1 FACE AVANT	780,00	Fourni
TSM 3	AMPLI 2X70W LIVRE AVEC COEFFRET ET ACCESSOIRES COMPRENANT 1 TSM 17A, ALIM, 1 FACE AVANT	340,00	Fourni

AMPLI A TUBE

TSM 200	AMPLI A TUBE 60 WATTS. LIVRE COMPLET AVEC CIASSIS CHROME, GRILLE DE PROTECTION, LAMPES, ET ACCESSOIRES.	2700,00	Fourni
TSM 400	AMPLI A TUBE 2 X 15 WATTS. LIVRE COMPLET AVEC CIASSIS CHROME, GRILLE DE PROTECTION, LAMPES, ET ACCESSOIRES.	3860,00	Fourni

FILTRE H-P

TSM 50	FILTRE 2 VOIES 6000 WATTS 10dB / OCT.	64,00	...
TSM 51	FILTRE 2 VOIES 2000 WATTS 6dB / OCT.	43,00	...
TSM 56	FILTRE 3 VOIES 6000 WATTS 10dB / OCT.	88,00	...

VU-METRE DIVERS

TSM 107	VU-METRE 18 LEDS 4/150 WATTS. INDICATION SUR UNE ECHELLE DE 18 LED. FONCTIONNE AVEC LA MODULATION	120,00	...
TSM 126	VU-METRE 2X6 LEDS 2X50 WATTS. ALIM 24V	110,00	...
TSM 140	VU-METRE 12 LEDS MONO. ALIM 12V. PETITE PUISSANCE	120,00	69,00
TSM 38PV	ADAPTEUR POUR VU-METRE 10/200W. VU-METRE A AIGU ET DE DIMENSION 1/10X35.	115,00	...
TSM 38PM	ADAPTEUR POUR VU-METRE 10/200W. VU-METRE A AIGU ET DE DIMENSION 1/30X55.	110,00	...

AUDIO DIVERS

TSM 06	CHAMBRE DE REVERBERATION 10 GIGADES DU VOLUME ET DU TEMPS. ALIM 24V	270,00	69,00
TSM 141	AMPLI LIGNE BASS FREQUENCE	110,00	...

PREAMPLI DIVERS

TSM 9	PREAMPLI GUITARE ALIM 2550V. REG. AGC DU VOLUME PAR POTENTIOMETRE ROTATIF	85,00	69,00
TSM 12	PREAMPLI 2 GUITARE ALIM 24V. REG. AGC DU VOLUME PAR 2 POTENTIOMETRES	81,00	69,00
TSM 22	PREAMPLI HILA A ALIM 24V. REG. AGC DU VOLUME PAR 2 POTENTIOMETRES	81,00	69,00
TSM 27	PREAMPLI 2 MIXAGE ALIM 24V. REG. AGC DU VOLUME PAR 2 POTENTIOMETRES	81,00	69,00
TSM 24	PREAMPLI AUXILIAIRE ALIM 24V. REG. AGC DU VOLUME PAR 2 POTENTIOMETRES	81,00	69,00
TSM 25	MODULE DE MIXAGE 20 VOIES MONO 10 VOIES STEREO. CORRECTEUR 3 VOIES, GRAVE, MEDIUM, AIGU 3 VOIES	320,00	...
TSM 32S	CORRECTEUR DE TONALITE STEREO. REGLAGE DU VOLUME. BALANCE, GRAVE, AIGU	150,00	...
TSM 33M	CORRECTEUR DE TONALITE MONO. REGLAGE DU VOLUME. GRAVE, AIGU	83,00	...
TSM 34	PILAMELI J.L.A.A STEREO ENTREE 3mV/4K, SORTIE 700mV. ALIM 12V	50,00	69,00
TSM 35	MICRO OU TETE MAGNETIQUE STEREO. ENTREE 5mV/2000, SORTIE 700mV. ALIM 12V	50,00	69,00
TSM 48	PREAMPLI J.L.A.A STEREO. ENTREE 2mV/4K, SORTIE 700mV. ALIM 24V	120,00	...
TSM 50	AMPLI A PREAMPLI POUR CASQUE. SENSIBILITE 100mV POUR 800mW. SORTIE 8U. VOI VOLUME REGLABLE. CIASSIS "A"	120,00	...
TSM 49	PREAMPLI POUR VU-METRE. S'ADAPTE SUR TOUTE ENTREE AUXILIAIRE D'AMPLI. ENTREE 150mV. SORTIE 400uA / 800U	56,00	...

MELANGEUR AUDIO

TSM 196	MELANGEUR 7 VOIES STEREO. ALIM 24V	107,00	...
TSM 83	MELANGEUR 4 VOIES STEREO OU 8 VOIES MONO. REGLAGE VOLUME INDIPENDANT SUR CHAQUE VOIES. LIVRE SANS ALIM	400,00	...
TSM 102	MELANGEUR 6 VOIES STEREO OU 12 VOIES MONO. REGLAGE VOLUME INDIPENDANT SUR CHAQUE VOIES. LIVRE SANS ALIM	614,00	...

TABLE DE MIXAGE

TSM 20	TABLE DE MIXAGE 10 VOIES STEREO / 20 VOIES MONO LIVRE COMPLET AVEC COEFFRET, ACCESSOIRES, ALIMENTATION, FACE AVANT.	1717,00	Fourni
--------	--	---------	--------

EQUALIZER

TSM 144	EQUALIZER 4 VOIES STEREO 5KHZ A 15KHZ. ALIM 2X12V. REGLAGE DES FREQUENCES PAR POTENTIOMETRES RECTILIGNE	328,00	85,00
TSM 145	EQUALIZER 4 VOIES MONO 5KHZ A 15KHZ. ALIM 2X12V. REG. AGC DES FREQUENCES PAR POTENTIOMETRES RECTILIGNE	185,00	85,00
TSM 146	EQUALIZER 5 VOIES STEREO 5KHZ A 15KHZ. ALIM 2X12V. REG. AGC DES FREQUENCES PAR POTENTIOMETRES RECTILIGNE	185,00	85,00
TSM 147	EQUALIZER 5 VOIES MONO 5KHZ A 15KHZ. ALIM 2X12V. REGLAGE DES FREQUENCES PAR POTENTIOMETRES	103,00	85,00

RECEPTEUR F.M

TSM 205	RECEPTEUR FM STEREO 750 MW. VOI VOLUME. REG. AIGU E. ALIM 9V	231,00	...
TSM 61	RECEPTEUR FM SORTIE 2W. VOI VOLUME. REG. AIGU E. ALIM 9V	138,00	69,00
TSM 158	RECEPTEUR FM SORTIE 15 WATT. VOLUME. REG. AIGU E. ALIM 9V	149,00	110,00
TSM 31	TUNER FM A VARIAC 1,5 uV. TETE HF A FET. ALIM 9V/12V	216,00	69,00
TSM 135	TUNER FM POUR AUTO. SENSIBILITE 1,3uV. ALIM 12V	165,00	69,00

RECEPTEUR DIVERS

TSM 66	RECEPTEUR 27 MHz. ALIM 9V	138,00	69,00
TSM 110	RECEPTEUR 4 GAMES OC. ALIM 9V. SORTIE 1 WATT. VOLUME. REG. AIGU E.	170,00	...
TSM 71	RECEPTEUR AVIATION ALIM 9V. SORTIE 1 WATT. VOLUME. REG. AIGU E.	170,00	69,00
TSM 161	RECEPTEUR SON TELEVISION	1 F1	...
TSM 63	RECEPTEUR MARINE. ALIM 9V. SORTIE 1 WATT. VOLUME. REGLABLE	170,00	...
TSM 211	RECEPTEUR P.O. ALIM 9V. SORTIE 1 WATT. VOI VOLUME. REG. AIGU E.	60,00	69,00
TSM 361	RECEPTEUR CH. CANAL 19. ALIM 9V. SORTIE 1 WATT. VOI VOLUME. REGLABLE	170,00	69,00



PRIX TTC lib.kit	PRIX TTC collect.
292,00	320,00
307,00	390,00
103,00	120,00
89,00	144,00
144,00	220,00
144,00	220,00
225,00	220,00
170,00	100,00
95,00	75,00
175,00	110,00
75,00	110,00
82,00	110,00
98,00	110,00
215,00	170,00
124,00	110,00
80,00	...
252,00	170,00
2700,00	Fourni
3860,00	Fourni
64,00	...
43,00	...
88,00	...
120,00	...
110,00	...
120,00	69,00
115,00	...
110,00	...
270,00	69,00
110,00	...
85,00	69,00
81,00	69,00
81,00	69,00
81,00	69,00
81,00	69,00
320,00	...
150,00	...
83,00	...
50,00	69,00
50,00	69,00
120,00	...
56,00	...
107,00	...
400,00	...
614,00	...
1717,00	Fourni
328,00	85,00
185,00	85,00
185,00	85,00
103,00	85,00
231,00	...
138,00	69,00
149,00	110,00
216,00	69,00
165,00	69,00
138,00	69,00
170,00	...
170,00	69,00
170,00	69,00
1 F1	...
170,00	...
60,00	69,00
170,00	69,00

PROX. de coffret

KITS ELECTRONIQUE

DECODEUR AUDIO

TSM 31S	DECODEUR AUDIO STEREO ALIMENTATION 12V...	80,00	69,00	...
TSM 160	DECODEUR AUDIO PSEUDO STEREO ALIMENTATION 12V...	90,00	69,00	...

EMETTEUR F.M

TSM 54	EMETTEUR F.M 88 A 108 MHz ALIMENTATION 9V... (PRODUIT DESTINEE A L'EXPORT)	75,00	...	...
TSM 90	MICRO ESPION ALIMENTATION 9V... (PRODUIT DESTINE A L'EXPORT)	50,00	69,00	50,00
TSM 39	EMETTEUR F.M EXPERIMENTAL 8 W ALIMENTATION 12/24V... (PRODUIT DESTINE A L'EXPORT)	350,00	...	...

TELECOMMANDE EMETTEUR/RECEPTEUR

TSM 29	EMETTEUR ULTRA SON ALIMENTATION 9V	65,00	69,00	...
TSM 32	RECEPTEUR ULTRA SON ALIMENTATION 6/12V... SELON DELAIS	100,00	69,00	...
TSM 137	EMETTEUR INFRA ROUGE ALIMENTATION 9V	99,00	69,00	...
TSM 138	RECEPTEUR INFRA ROUGE ALIMENTATION 9/12V... SELON DELAIS	142,00	69,00	...
TSM 363	EMETTEUR INFRA ROUGE CODE DE R A G CANAL (PRODUIT CABLE HEGLÉ DANS SON COFFRET)	160,00	...	...
TSM 364	RECEPTEUR INFRA ROUGE A MICROPROCESSEUR 8 / G4 CANAL... FOURNI AVEC UNE CARTE DE PUISSANCE 8 CANAUX MARCHÉ / ARRET INDEPENDANT DELAIS 10A...	650,00	...	...
TSM 365	CARTE DE PUISSANCE SUPPLEMENTAIRE 8 CANAUX... FOURNIE DE 8 RELAIS INDEPENDANTS MARCHÉ / ARRET	400,00	...	...
TSM 371	TELECOMMANDE 8 CANAUX PAI TELEPHONE MARCHÉ / ARRET... SORTIE SUR DELAIS 10A	650,00	...	...

TEMPORISATEUR

TSM 43	PROGRAMMABLE 5 SECONDES A 4 HEURES	290,00	...	...
TSM 85	TEMPORISATEUR 1 SECONDE A 15 MINUTES	122,00	...	...
TSM 77	TEMPORISATEUR 30 SECONDES A 1 H OUI	80,00	69,00	...
TSM 164	TEMPORISATEUR 1/15 MINUTES OU 1/15 HEURES SORTIE SUR TRIAC... CHARGE MINI 100WATTS	155,00	...	...
TSM 165	TEMPORISATEUR 1/15 MINUTES OU 1/15 HEURES SORTIE SUR TRIAC ET DELAIS... CHARGE MINI 100WATTS	100,00	...	...

HORLOGE

TSM 154	HORLOGE DIGITALE EN FRANCAIS... DONNE L'HEURE... FAIT CHRONO ET DECOMPTAGE... FOURNI AVEC COFFRET ET ALIMENTATION	650,00	...	...
TSM 201	HORLOGE DIGITALE AFFICHEURS 8 MM ALIMENTATION 9V	145,00	...	...
TSM 113	HORLOGE DIGITALE AFFICHEURS 8 MM ALIMENTATION 9V	125,00	...	540,00
TSM 148	HORLOGE DIGITALE AFF. MINIATURE 9V	100,00	...	...
TSM 114	OPTION ALARME POUR LES KITS TSM 148, 201 ET 113	40,00	...	...
TSM 149	BASE DE TEMPS A QUARTZ POUR HORLOGE	88,00	...	...
TSM 157	HORLOGE CHRONO AFFICHEURS 8 MM (8V-)	250,00	...	...

PROGRAMMATEUR

TSM 216	PROGRAMMABLE 1 FONCTION PLUS UN THERMOSTAT INTÉGRÉ DIGITAL ET UNE FONCTION HORLOGE DIGITAL... FOURNI AVEC ALIM.	350,00	...	...
TSM 150	PROGRAMMATEUR DOMESTIQUE 4 FONCTIONS, 20 PROGRAMMES... EQUIPE DU TMS 1000 1122 ALIM 9V	490,00	50,00	200,00
TSM 189	HORLOGE DIGITALE "ROBOT MATIN" AVEC UN PROGRAMME... SORTIE SUR TRIAC 11A	99,00	...	...

MESURE

TSM 177	VOLTMETRE ELECTRONIQUE 0,999V ALIMENTATION 9/12V	190,00	69,00	...
TSM 41	MICROSCOPE ELECTRONIQUE MOUL ET TR AMC 69V	440,00	...	...
TSM 42	COMMUTATEUR ELECTRONIQUE POUR OSCILLOSCOPE (B.F.)	240,00	...	...
TSM 88	GENERATEUR BASSE FREQUENCE 0,200kHz... SIGNAUX SINUSOÏDAUX, TRIANGULAIRE, DENT DE SCIE, HECLAINGE ET IMPULSION	210,00	69,00	150,00
TSM 124	CAPACIMETRE DIGITAL (100PF A 9999pF)	330,00	...	...

AUTO

TSM 103	INDICATEUR DE TENSION HAUT 12V	55,00	...	...
TSM 104	INDICATEUR DE TENSION HAUT 24V	55,00	...	...
TSM 78	ALARME TEMPORISEE (AUTO, MAISON) TEMONISATION DE SORTIE ALIMENTATION 12V	125,00	...	50,00
TSM 105	SIHENE AMERICAIN ALIMENTATION 12V... FOURNI SANS LE HP...	68,00	...	...
TSM 15	ALLUMAGE ELECTRONIQUE POUR AUTOMOBILE... FOURNI AVEC COFFRET	100,00	...	...
TSM 70	CADENEUR D'ESSUIE GLACE... REGLAGE DE LA VITESSE PAR POTENTIOMETRE ROTATIF	80,00	...	...

FILTRE SECTEUR

TSM 134	ANTIPARASITE 1V EN TROUVESSE DU 27MHz	60,00	...	...
TSM 132	FILTRE SECTEUR 1000 WATTS	100,00	...	...

JEUX DE LUMIERE

TSM 233	CHENILARD 8 VOIES, 64 PROGRAMMES AVEC VISUALISATION DES PROGRAMMES PAR AFFICHEURS... VITESSE REGLABLE... SORTIE 100W	450,00	...	...
TSM 114	MODULATEUR DE LUMIERE 3 VOIES REGLABLE... SORTIE 800 WATTS	120,00	...	78,00
TSM 72	STROBOSCOPE 40 JOUILLES... VITESSE REGLABLE PAR POTENTIOMETRE ROTATIF	120,00	...	60,00
TSM 73	STROBOSCOPE 300 JOUILLES... VITESSE REGLABLE PAR POTENTIOMETRE ROTATIF	150,00	...	60,00
TSM 67	STROBOSCOPE 300 JOUILLES... VITESSE REGLABLE PAR POTENTIOMETRE ROTATIF	240,00	...	60,00
TSM 74	CHENILARD 4 VOIES... VITESSE REGLABLE... SORTIE 800 WATTS	120,00	...	...
TSM 75	CHENILARD 8 VOIES... VITESSE REGLABLE... SORTIE 800 WATTS	120,00	...	...
TSM 76	GRADATEUR DE LUMIERE 800W	45,00	...	50,00
TSM 81	MODULATEUR DE LUMIERE 3 VOIES A MICRO REGLABLE... SORTIE 800 WATTS	147,00	...	78,00
TSM 106	VOIE NEGATIVE POUR MODULATEUR	35,00	...	...
TSM 99	ETUIE 64 LEDS PROGRAMMEE... VITESSE REGLABLE... ALIMENTATION 9/12V	490,00	...	...
TSM 267	GRADATEUR DE LUMIERE 1600W (AVEC FILTRE SECTEUR)	130,00	...	...
TSM 310	DISPATCHING 10 VOIES... FOURNI AVEC INTERS, FUSIBLES ET FACE AVANT 19"	235,00	...	...
TSM 311	DISPATCHING 10 VOIES... FOURNI AVEC INTERS, FUSIBLES, VOYANTS ET FACE AVANT 19"	330,00	...	...

LASER

TSM 219	LASER 1,8MW... LIVRE AVEC COFFRET PLASTIQUE ET ALIMENTATION 220V	1400,00	...	...
TSM 218	LASER 1,8MW... LIVRE AVEC COFFRET PLASTIQUE ET ALIMENTATION 12V	1640,00	...	...
TSM 216	MODULATEUR POUR LASER 2 VOIES... LIVRE AVEC MOTEURS ET MIROIRS	320,00	...	...
TSM 217	MODULATEUR POUR LASER 3 VOIES... LIVRE AVEC MOTEURS ET MIROIRS	450,00	...	...

JEUX DE LUMIERE. ALIMENTATION 12V =

TSM 214	CHENILARD 8 VOIES... VITESSE REGLABLE	160,00	...	...
TSM 212	MODULATEUR DE LUMIERE 3 VOIES REGLABLE	102,00	...	75,00
TSM 213	MODULATEUR CLIGNOTANT 2 VOIES REGLABLE	100,00	...	60,00
TSM 220	SPOT 64 LEDS	180,00	...	Fourni
TSM 221	SPOT 25 LEDS	110,00	...	Fourni
TSM 226	CLIGNOTANT 2 VOIES... SORTIE SUR DELAIS ALIMENTATION 12V	100,00	...	...
TSM 174	RAMPE DE 3 SPOTS POUR LES TSM 214, 212, 213	90,00	...	...
TSM 175	RAMPE DE 4 SPOTS POUR LES TSM 214, 212, 213	110,00	...	...

DIVERS

TSM 111	CACHILLON 10 TONS 9v... FOURNI AVEC HAUT PARELLEL	110,00	69,00	...
TSM 40	INTERRUPTEUR CREPUSCULAIRE ALIMENTATION 9/12V... SORTIE SUR DELAIS	65,00	69,00	...
TSM 121	THERMOMETRE LUMINEUX 161 LEDS	95,00	69,00	...
TSM 149	BASE DE TEMPS A QUARTZ	88,00	...	...
TSM 123	AMPLIFICATEUR ELECTRONIQUE... SORTIE 1000V... SE TRIANGLE SUR N'IMPORTE QUEL AMPLIFICATEUR DU COMMERCE SUR UNE ENTREE AUX	250,00	69,00	...
TSM 130	CACHILLON 12 ARES ALIMENTATION 9/12V	110,00	69,00	...
TSM 58	INTERPHONE 2 POSIBLES ALIM 9V... FOURNI AVEC HAUT PARELLEL	100,00	69,00	...
TSM 168	ANTI MOUSQUETS ALIMENTATION 9V	70,00	69,00	50,00
TSM 169	DETECTEUR D'HYMIDITE... SORTIE SUR DELAIS	199,00	69,00	...
TSM 270	MODULE NUMERIQUE D'ENREGISTREMENT ET DE REPRODUCTION... DUREE 10/12 SECONDES... FOURNI AVEC HP ET MICRO	210,00	...	...

Fourni Fourni

Fourni Fourni

Fourni Fourni

Fourni Fourni

Fourni

170,00

150,00

70,00

PROX. de coffret

KITS ELECTRONIQUE

DIVERS

TSM 198	SONNERIE ELECTRONIQUE DE TELEPHONE.....	79,00		50,00
TSM 197	SONNERIE ELECTRONIQUE 220V.....	86,00		50,00
TSM 206	METRONOME SONORE ALIM 9V - FOURNI AVEC HAUT PARLEUR.....	55,00	(41,00)	
TSM 210	DETECTEUR ELECTRONIQUE ALIM 9V.....	55,00	(41,00)	50,00
TSM 231	KIT SON AIRS ACTIF. FOURNI AVEC 2 CELLULE SOLAIRE + UN MOTEUR AVEC DEMULTEURICATEUR.....	145,00		
TSM 232	THEOREMETRE DIGITAL 3 DIGITS DE 0,9" A 99" ALIMENTATION 9/12V.....	205,00	69,00	
TSM 230	CLAP CONTROL ALIM 9V - SORTIE SUR RELAIS.....	100,00	69,00	
TSM 234	DETECTEUR DE NIVEAU D'EAU LUMINEUX.....	50,00	69,00	
TSM 235	MINI CIRCUIT ELECTRONIQUE ALIMENTATION 9V.....	375,00	69,00	Fourni
TSM 69	AMPLI (PRE-AMPLI) TELEPHONIQUE ALIM 9V - FOURNI AVEC MICRO ET HAUT-PARLEUR.....	87,00	69,00	
TSM 238	DETECTEUR LUMINEUX D'ARRASAGE.....	50,00	69,00	
TSM 240	PILE OU FACE ELECTRONIQUE ALIMENTATION 9V.....	80,00	69,00	
TSM 241	CLIGNOTANT A 2 LEDS ALIMENTATION 9V.....	40,00		
TSM 265	ETHYLOMETRE ELECTRONIQUE ALIM 9V - FOURNI AVEC BOUTIER.....	248,00	69,00	Fourni
TSM 248	DETECTEUR DE PASSAGE ALIM 9V - FOURNI AVEC DIODE LASER INFRAROUGE.....	248,00	69,00	Fourni
TSM 200	INTERFACE MINITELE POUR IMPRIMERIE P.C. DISPOSITIF TRAME 12 ANI DIMPRIMER TOUTES LES INFORMATIONS DU MINITELE.....	488,00		Fourni
TSM 301	SFRURUS CODEE ELECTRONIQUE 2 N° DE CODE DE 1 A 13 CHIFFRES, ECLAIRAGE DE LA PORTE PROGRAMMABLE D 0 A 99 SECONDES, COMMANDE DE GACHE ELECTRIQUE PROGRAMMABLE DE 0 A 99 SECONDES, POSSIBILITE DE COMMANDER UN VERROU ELECTRIQUE OUVRETTURE ET FERMETURE, CONDAMNATION PROGRAMMABLE DE 0 A 9 MINUTES DE LA SERRURE EN CAS DE 3 FAUX N° OUVRETTURE JOUR SANS N°.....	540,00	Fourni	
TSM 242	TELEPHONE ROUGE DISPOSITIF PERMETTANT DE SE PROTEGER CONTRE LES APPELS TELEPHONIQUES ABUSIFS, A PARTIR D'UN NUMERO DE CODE SECOURS (CONFIDENTIEL (POUR EXPORT).....	550,00	Fourni	
TSM 303	PROGRAMMATEUR DE 6805 P2S. FOURNI AVEC ALIMENTATION.....	480,00		
TSM 312	ATTENDE TELEPHONIQUE ELECTRONIQUE MULTI POSITES (POUR EXPORT).....	350,00		
TSM 333	ATTENDE TELEPHONIQUE MUSICAL.....	110,00		
TSM 320	ANTI TARTRE ELECTRONIQUE. FOURNI AVEC ALIMENTATION ET COEFFICIENT.....	300,00	Fourni	Fourni
TSM 340	PINS ELECTRONIQUE 1 SM.....	20,00		
TSM 355	LECTEUR TELECARTE ALIMENTATION 9V.....	380,00		
TSM 61	LECTEUR DE KARTELO HORIZONTAL. FOURNI AVEC LE PRE-AMPLI KIT STEREO AMPLI AUTOMATIQUE (EN FIN DE HAND).....	140,00		

GENERATEUR DE MELODIE

TSM 314	GENERATEUR DE MELODIE EN MODE SEQUENTIEL (HAPPY BIRTHDAY TO YOU).....	40,00		
TSM 315	GENERATEUR DE MELODIE EN MODE SEQUENTIEL (LOVE ME TENDER).....	40,00		
TSM 316	GENERATEUR DE MELODIE EN MODE CONTINU (FOR ELISE).....	40,00		
TSM 314	GENERATEUR DE MELODIE EN MODE CONTINU (HAPPY BIRTHDAY TO YOU).....	40,00		
TSM 315	GENERATEUR DE MELODIE EN MODE CONTINU (LOVE ME TENDER).....	40,00		
TSM 316	GENERATEUR DE MELODIE EN MODE CONTINU (FOR ELISE).....	40,00		

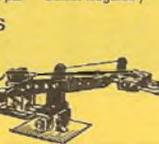
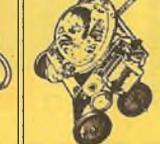
ALARME

TSM 330	ALARME A ZONES "SATURNE" 8 ZONES PROGRAMMABLES INDEPENDANTES, 8 LED VISUALISANT LE TAT DE CHAQUE ZONE, 8 INTERRUPTEURS PERMETTANT LE REGLAGE DES ZONES, 1 MEMBRE D'AUDIO PROTECTION DU BOUTIER, 4 POSSIBILITES D'ALARME, SIRENE EXTERIEURE (SORTIE SUR RELAIS), SIRENE INTERIEURE (SORTIE SUR RELAIS), PILE AL ARME (SORTIE SUR HAUT PARLEUR), 101 TRANSMISSION DE L'ALARME DISPOSANT D'UN DECODAGE PROGRAMMABLE, 2 N° DE PROGRAMMATION DES N° DETECTEURS MINITELE, ACTIVATION DE L'ALARME (MINI) SORTIE STRESS A RAPIDITE PROGRESSIVE, TEMPS D'ENTREE ET SORTIE PROGRAMMABLE PAR LE MINITELE, TEMPS DES SIRENES ET PIPES AL ARME PROGRAMMABLE PAR LE MINITELE, ALIMENTATION 220V FOURNIE AVEC LE KIT. LES SORTIES SONO COMPATIBLES AVEC LES SYSTEMES DE DETECTION INFRAROUGE.....	985,00	Fourni	380,00
TSM 331	CONTACT REED POUR ALARME (E.S. - ALMANT 10 PAIRES).....	320,00		
TSM 332	2 SIRENES ELECTRONIQUES POUR TSM 330 OU AUTRE. PRODUIT CABLE REGLÉ.....	220,00		Fourni
TSM 378	ALARME TEMPORISE (AUTO, MAISON), TEMPORISE DE SORTIE, ALIMENTATION 12V.....	125,00		
TSM 3/5	ALARME: AUTO A DECLENCHEMENT CONSUMMATION DE COURANT, PRODUIT CABLE REGLÉ DANS SON COFFRET.....	200,00		Fourni

ALIMENTATIONS

TSM 36	REGULATEUR DE VITESSE POUR KV.....	38,00		
TSM 59	ALIMENTATION STABILISEE POUR AUTO RADIO, A PARTIR DE 12V A 16V, SORTIE 6,75/9V / 1A5.....	40,00		
TSM 2 V1	ALIMENTATION STABILISEE REGLABLE EN TENSION ET INTENSITE 30/6V - 2A.....	100,00	70,00	
TSM 2 V2	ALIMENTATION STABILISEE REGLABLE EN TENSION ET INTENSITE 30/6V - 2A.....	110,00	90,00	
TSM 2 V3	ALIMENTATION STABILISEE REGLABLE EN TENSION ET INTENSITE 31/4V - 2A.....	100,00	70,00	
TSM 2 V4	ALIMENTATION STABILISEE REGLABLE EN TENSION ET INTENSITE 31/4V - 4A.....	120,00	90,00	
TSM 2 V5	ALIMENTATION STABILISEE REGLABLE EN TENSION ET INTENSITE 30/6V - 3A.....	120,00	90,00	
TSM 116	ALIMENTATION POSITIVE 5/6/9/12/15/18/24V / 1 AMPERE - TENSION A PRECISER A LA COMMANDE.....	60,00	50,00	
TSM 117	ALIMENTATION NEGATIVE 5/6/9/12/15/18/24V / 1 AMPERE - TENSION A PRECISER A LA COMMANDE.....	60,00	50,00	
TSM 119	ALIMENTATION SPECIALE BOUGE POUR MOTEUR REDUIT, REGLE A LA PARTIR DE 1,5V / 1 A / 5amp. SE BRANCHE SUR UNE BATTERIE 12V.....	100,00		Fourni
TSM 125	CHARGEUR DE BATTERIE 10 ACCUS 1,2V, 50, 120, 180mA VISUALISATION DE LA CHARGE (PILLES).....	80,00	80,00	
TSM 126	CHARGEUR DE BATTERIE 6 ACCUS 1,2V, REGLAGE DE L'INTENSITE POUR CHAQUE BATTERIE DE 50 A 250mA.....	70,00	Fourni	
TSM 127	CHARGEUR DE BATTERIE 9V PRESSION, VISUALISATION DE LA CHARGE PAR LED.....	65,00	50,00	
TSM 162	ALIMENTATION 750mA 5/7,5/9/12V.....	70,00	50,00	
TSM 163	ALIMENTATION 1A 5/7,5/9/12V.....	80,00	80,00	
TSM 236	ALIMENTATION 12V REGULEE 3A.....	69,00	Fourni	
TSM 237	ALIMENTATION 5V REGULEE 3A.....	69,00	Fourni	
TSM 185	ALIMENTATION REGULEE ET FILTREE + 5V 300MA. FOURNI AVEC TRANSFORMATEUR.....	69,00	Fourni	
TSM 186	ALIMENTATION REGULEE ET FILTREE + 6V 300MA. FOURNI AVEC TRANSFORMATEUR.....	69,00	Fourni	
TSM 187	ALIMENTATION REGULEE ET FILTREE + 8V 300MA. FOURNI AVEC TRANSFORMATEUR.....	69,00	Fourni	
TSM 188	ALIMENTATION REGULEE ET FILTREE + 9V 300MA. FOURNI AVEC TRANSFORMATEUR.....	69,00	Fourni	
TSM 189	ALIMENTATION REGULEE ET FILTREE + 12V 300MA. FOURNI AVEC TRANSFORMATEUR.....	69,00	Fourni	
TSM 182	ALIMENTATION REGULEE ET FILTREE + 15V 300MA. FOURNI AVEC TRANSFORMATEUR.....	69,00	Fourni	
TSM 183	ALIMENTATION REGULEE ET FILTREE + 18V 200MA. FOURNI AVEC TRANSFORMATEUR.....	69,00	Fourni	
TSM 184	ALIMENTATION REGULEE ET FILTREE + 24V 100MA. FOURNI AVEC TRANSFORMATEUR.....	69,00	Fourni	
TSM 189	ALIMENTATION REGULEE ET FILTREE + 5V 300MA. FOURNI AVEC TRANSFORMATEUR.....	85,00	Fourni	
TSM 190	ALIMENTATION REGULEE ET FILTREE + 6V 300MA. FOURNI AVEC TRANSFORMATEUR.....	85,00	Fourni	
TSM 191	ALIMENTATION REGULEE ET FILTREE + 8V 300MA. FOURNI AVEC TRANSFORMATEUR.....	85,00	Fourni	
TSM 192	ALIMENTATION REGULEE ET FILTREE + 12V 200MA. FOURNI AVEC TRANSFORMATEUR.....	85,00	Fourni	
TSM 193	ALIMENTATION REGULEE ET FILTREE + 15V 200MA. FOURNI AVEC TRANSFORMATEUR.....	85,00	Fourni	
TSM 194	ALIMENTATION REGULEE ET FILTREE + 18V 200MA. FOURNI AVEC TRANSFORMATEUR.....	85,00	Fourni	
TSM 195	ALIMENTATION REGULEE ET FILTREE + 24V 100MA. FOURNI AVEC TRANSFORMATEUR.....	85,00	Fourni	

ROBOT KITS - ROBOT KITS - ROBOT KITS - ROBOT KITS - ROBOT

MV966 295Frs MANTA (capteur de son et de choc)	S CARGO (à capteur de son) 415Fr	MEDIUSA (à capteur de son) 295Frs	Y 01 ROBOTIC ARM (commande par boîtier filoguidé) 415Frs	LINE TRAKER (à capteur infra-rouge) 415Frs	PIPER MOUSE (à capteur de son) 415Frs
					

ELECTRONIQUE COLLEGE

Prix du kit Prix du coffret

SERIE EXPE

EXPE 01	CARILLON A MICROPROCESSEUR 12 AIRS.....	144,00	76,00
EXPE 02	SIRENE AMERICAINE - KLAXON 2 TONS.....	80,00	42,00
EXPE 03	THERMOMETRE A AFFICHAGE DIGITAL.....	140,00	140,00
EXPE 04	THERMOSTAT A AFFICHAGE DIGITAL.....	165,00	165,00
EXPE 05	VOLMETRE MONOPHONIQUE A FLD.....	70,00	
EXPE 06	GRADATEUR DE LUMIERE.....	45,00	49,00
EXPE 07	MODULATEUR DE LUMIERE.....	120,60	106,00
EXPE 08	STROBOSCOPE 40 JOULES -.....	130,00	140,00
EXPE 09	CLAP-INTER.....	95,00	83,00
EXPE 10	AMPLIFICATEUR TELEPHONE.....	90,00	72,00
EXPE 11	AMPLIFICATEUR STEREO 2 X 4W.....	310,00	
EXPE 12	AMPLIFICATEUR MONOPHONIQUE 4W.....	340,00	
EXPE 13	DETECTEUR DE CARTE.....	97,00	69,00
EXPE 16	ALLUMAGE ELECTRONIQUE AUTO.....	115,00	75,00
EXPE 17	DETECTEUR DE NIVEAU DE FLUIDE.....	50,00	65,00
EXPE 18	MINUTEUR SECTEUR 1 SECONDE A 99 MINUTES.....	224,00	120,00
EXPE 19	SABOTIER ELECTRONIQUE.....	65,00	70,00
EXPE 20	POUR LE MODE LUMINEUX A LED.....	50,00	
EXPE 21	ALUMI VULVA AUTO-PROTEGEE.....	80,00	158,00
EXPE 22	VARIATEUR VITESSE MINI PERCEUSE.....	60,00	68,00
EXPE 23	ALIMENTATION SECURE POUR MINI PERCEUSE.....	45,00	130,00
EXPE 24	EXPE 24 ECHO MONI TR REVERBERATION REGLABLE (LIVREE AVEC UNE LIGNE).....	269,00	155,00
EXPE 25	TABE DE MIXAGE 4 ENTRIES STEREO.....	TEL	167,00
EXPE 26	COMPTEUR MINUTE.....	TEL	46 85 37 65
EXPE 27	TEMPS CORRECTEUR.....	240,00	
EXPE 28	PRISE DE COURANT TELECOMMANDEE INFRAROUGE.....	110,00	105,00
EXPE 29	ELECOMMANDEE INFRAROUGE.....	50,00	65,00
EXPE 30	PRISE DE COURANT A COMMANDE VOCALE.....	105,00	105,00
EXPE 31	PRISE DE COURANT NUIT ET JOUJOU.....	75,00	106,00
EXPE 32	PRISE DE COURANT THERMOSTATEE.....	105,00	154,00
EXPE 33	CHARGEUR DE BATTERIE CDNI - PD.....	200,00	175,00
EXPE 34	MINI ENCEINTE AMPLIFIEE 7 WATTS K11 COMPLET.....	70,00	75,00
EXPE 35	INTERUPTEUR VARIATEUR DE LUMIERE.....	110,00	175,00
EXPE 36	MINI AMPLIFICATEUR PREAMPLIFICATEUR 7 WATTS AVEC CORRECTEUR.....	120,00	96,00
EXPE 38	ALIM ININTERRUPTIBLE.....	95,00	187,00
EXPE 39	AMPLI 20W 12V MONOPHONIQUE.....	50,00	77,00
EXPE 40	FEUX DE DETRESSE POUR CYCLE.....		

SERIE LAB

LABO 01	VOLIMETRE CONTINU A AFFICHAGE DIGITAL.....	205,00	77,00
LABO 02	ALIM STABILISEE REGLABLE 32V/2A.....	285,00	342,00
LABO 04	ALIMENTATION SV-1A.....	54,00	190,00
LABO 05	TESTEUR DE TRANSISTORS.....	80,00	50,00
LABO 06	ALIMENTATION A DICOUPAGE SV-9A.....	150,00	150,00
LABO 07	SONOMETRE.....	172,00	80,00
LABO 08	MULTIMETRE DIGITAL.....	260,00	100,00
LABO 09	LUXMETRE.....	155,00	55,00
LABO 10	DECADES DE RESISTANCES.....	190,00	110,00
LABO 12	DECADES DE CONDENSATEURS.....	207,00	430,00
LABO 15	DECADES ZENERS.....	195,00	120,00
LABO 13	MINI VOLMETRE.....	89,00	75,00



TOUS LES KITS SONT LIVRES SANS ALIMENTATION (SAUF INDICATION). PRIX PUBLIC CONSTANT

REVENDEURS DES KITS ELECTRONIQUES EN FRANCE

03 MONTLUCON	COMPOTELEC	151 AV JOHN KENEDY	TEL 70 28 18 66
06 CANNES	C.C.E	6 RUE LOUIS BRAILLE	TEL 93 38 36 56
13 MARTIGUES	IDETRONIC	22 RUE FREDERIC MISTRAL	TEL 42 31 38 26
13 AUBERGERIE PROVANCE	ELECTRONIC DISPATCHING	47 TER RUE DE LA LIBERATION	TEL 53 54 11 40
13 MARSEILLES	DECOCK	66 BD NATIONAL	TEL 91 95 71 12
14 CAEN	ELECTRONIC 14	109 RUE ST JEAN	TEL 31 23 96 92
17 NANTES	T.S.M.E	2 A LES FROSSINES	TEL 42 27 48 48
18 BOURGES	B.E.C	RUE RAYMOND BOISDE	TEL 48 67 99 98
24 BERGERAC	POMMAREL ELECTRONIC	14 PLACE DOUBLET	TEL 53 57 02 65
26 MONTLIMAR	THIAC ELECTRONIQUE	126 RUE PIERRE JULIEN	TEL 75 01 31 89
27 NIMES	OSIORS ELECTRONIQUE	47 TER RUE DE LA LIBERATION	TEL 53 54 11 40
31 TOULOUSE	SYCELCO	1 ALLEE CHARLES DE FITTE	TEL 01 42 80 20
31 ST GAUDENS	COMMINGES ELECTRONIQUE	31 BD DE GAL DE GAULE	TEL 61 89 19 20
31 DECOCK	TOULOUSE	10 AV DES MINNES	TEL 01 23 68 77
31 COMPTOIRE DU LANGUEDOC	TOULOUSE	26/30 RUE DU LANGUEDOC	TEL 61 52 06 21
33 BORDEAUX	ELECTRONIC 33	91 QUAI DE BAGALAN	TEL 56 39 62 79
33 BORDEAUX	F.S.D	82 COURS DE LYSER	TEL 58 92 94 88
35 DENNE	SCORELEC	109 AV ARISTIDE BRIAND	TEL 99 36 42 89
36 CHATEAUBOUX	CIEC	1 RUE PAUL LOUIS COURIER	TEL 54 22 80 07
37 TOURS	RADIO SON	5 PLACE DES HALLES	TEL 47 38 23 23
40 ALEP DE MARSAN	SOFT ELECTRONIC	7 RUE DU MAL BASQUET	TEL 59 46 01 15
42 ST ETIENNE	RADIO SIM	18 PLACE JACQUART	TEL 77 32 74 62
44 NANTES	E 44 ELECTRONIC	86 QUAI DE LA FOSSE	TEL 40 73 63 75
45 ORLEANS	ELECTRONIC SERVICE	3 RUE ADOLPHINE CRESPIN	TEL 35 01 62 38
49 ANGERS	J.C.G	29 RUE BOUGERF	TEL 41 87 36 83
51 CHALON SUR MARNE	G.E.S	2 BIS RUE GAMBETTA	TEL 26 65 62 48
51 REIMS	REIMS COMPOSANTS	23 RUE DE NEUSCHATEL	TEL 26 09 67 85
52 CALAIS	RADIO TELE LAVALLLOIS	95 RUE BERTRAND LE PECQ	TEL 53 54 11 40
54 NANCY	ELECTRO-SERVICE	63 RUE CHARLES III	TEL 83 35 24 75
55 METZ	FACOT ELECTRONIQUE	5 BD ROBERT SEHOT	TEL 87 30 28 63
57 CAEN	DECOCK	1 RUE COLBERT	TEL 23 07 76 34
60 COMPIEGNE	E.C.C Sarl	9 RUE DE SOISSONS	TEL 44 40 31 25
62 CALAIS	VF ELECTRONIC	166 BD VICTOR HUGO	TEL 21 96 11 31
62 COMPIEGNE	IMPULSION 62-80	11 BIS RUE DU CAMPS DROIT	TEL 21 97 04 23
62 BERCKMERE	FLUI-SERVICE	85 RUE DU HAUT RANG	TEL 21 00 09 10
63 CLERMONT FERRAND	ELECTRON SHOP	20 RUE DE LA REPUBLIQUE	TEL 73 92 73 11
67 STRASBOURG	ALSARIT	31 RUE DU FOSSE DES TREIZE	TEL 88 32 86 07
68 METZ	GWTS S ELECTRONIQUE	12 RUE DE BELLESTAT	TEL 69 31 62 45
69 LYON	T.P.R	66 COURS LAFAYETTE	TEL 76 60 26 23
72 LE MANS	DIFFELEC	112 BIS RUE VOLTAIRE	TEL 43 24 36 70
73 ANGERS	RAM	151 BD DECAUOT	TEL 35 01 62 38
75 PARIS 17e	RADIO LORRAINE	120/124 RUE LEGENDRE	TEL 46 27 21 01
75 PARIS 11e	ARS	6 RUE BREGUET	TEL 48 05 58 05
76 ROUEN	ELECTRO 76	49 RUE ST ELOI	TEL 35 86 75 82
77 NANTES	MEUX ELECTRONIQUE	47 FAUBOURG ST NICOLAS	TEL 54 33 22 37
77 LA CHAPELLE BARBELAIS	SANTEL	3 RUE BOIS DE L'ILE	TEL 64 08 44 20
79 DRESDAIRE	S.L.E	19 PLACE DU 15 MAI	TEL 49 85 04 73
80 ANGERS	COMO-DIF	14 RUE JEAN GALVIN	TEL 23 07 76 34
86 POITIERS	DOMOTEX	21 REPUBLIQUE 2 PATRI 86	TEL 49 60 38 59
91 MERNECY	COMPAS	47 BD CHARLES DE GAULE	TEL 64 57 19 81
93 CLERMONT	H.B COMPOSANTS	7 BIS DU DOCTEUR MORERE	TEL 48 32 37 86
93 DRANCY	ATSPERGIE COMMUNICATION	46 AV MARCEAU	TEL 48 32 75 76
93 SEVRAN	PHIMAFIAL	39 AV LIEGFARD	TEL 43 83 42 77
94 GENTILLY	SOISELEC	137 AV PAUL V COUTURIER	TEL 47 35 19 30
95 METZ	T.S.M	10 RUE DES ANCIENS ARTIS	TEL 43 24 36 76
95 ARGENTEUIL	T.S.M	151 RUE MICHEL CARRE	TEL 39 61 88 95
CH SUISSE (GRNEVE) CH	PRODUCTION	14 BIS AV GIUSEPPE-MOTTA	TEL0227349204

L'ABONNEMENT

c'est plus simple, plus pratique, plus économique !

*Votre
Cadeau !*

**Pratique et utile !
Votre
Mini Radio
Transparente**

Livrée avec ses écouteurs.
2 piles bouton et son
cordon pour le transport.

De plus, en remerciement de la confiance que vous nous accordez et pour votre fidélité de lecture, permettez-nous de vous offrir avec votre abonnement cette très utile mini RADIO transparente.
(Il ne sera expédié qu'une RADIO par bulletin d'abonnement dans la limite des stocks disponibles.)



BULLETIN D'ABONNEMENT

A retourner accompagné de votre règlement à :
Service abonnement, 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 PARIS CEDEX 19
Veuillez m'abonner pour un an à :

- Electronique Pratique
- Electronique Pratique + Le Haut-Parleur
- Electronique Pratique + Le Haut-Parleur + Sono

- Ci-joint mon règlement à l'ordre de "Electronique Pratique"

- Chèque bancaire ou postal
- Carte bleue N° _____
- Date d'expiration _____
- Signature _____

- Ecrire en CAPITALES
- N'inscrire qu'une lettre par case
- Laisser une case entre deux mots

Nous acceptons les bons de commande de l'administration

Nom _____

Prénom _____

Adresse _____

Code postal _____

Ville _____

TARIF DES ABONNEMENTS : (durée 1 AN)

E 175

- Electronique Pratique (11 numéros) - FRANCE : 238 F - ETRANGER : 333 F
ABONNEMENT GROUPE (durée 1 AN)

- Electronique Pratique (11 N°) + Le Haut-Parleur (12 N°) - FRANCE : 512 F - ETRANGER : 717 F

- Electronique Pratique (11 N°) + Le Haut-Parleur (12 N°) + Sono (11 N°) - FRANCE : 720 F - ETRANGER : 1 025 F

■ Une facture peut vous être adressée sur demande expresse de votre part.



**36 15 EPRAT
L'ABONNEMENT PAR MINITEL
C'EST NOUVEAU !**

AFFICHEUR LCD



Le but de ce montage est d'afficher et de mémoriser un nombre qui peut varier de 0 à 1999. Le nombre sera formé simplement en positionnant des commutateurs. L'emploi d'un afficheur LCD 3 digits et demi permet une alimentation par pile sans problème. En effet, le montage consomme en moyenne 11 mA. Il va sans dire que ce montage présente avant tout un aspect didactique permettant au lecteur de comprendre les fonctions présentées dans cet article.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE L'AFFICHEUR LCD (fig. 1)

Ces afficheurs étant des éléments capacitifs, ils doivent être alimentés par un signal carré entre 50 et 200 Hz. L'électrode commune est appelée Black-Plane BP (broches 1 et 40).

Allumage d'un segment (fig. 2A)

Dans ce cas, le signal carré appliqué sur le BP et le segment est en opposition de phase. Il en résulte une tension d'amplitude de 2U sur le segment.

Extinction d'un segment (fig. 2B)

Il faut relier le segment au commun BP. Alors le segment reçoit une tension nulle. En effet, le segment étant relié au BP la différence de potentiel entre ces deux points est nulle quelle que soit la tension appliquée sur le BP.

PRINCIPE DU MONTAGE (fig. 3)

Sur le commun de l'afficheur BP, on envoie la tension \bar{Q} de l'oscillateur à travers R_3 . D'autre part, le segment reçoit la tension Q à travers R_1 . Q et \bar{Q} étant en opposition de phase, le segment est allumé.



Pour éteindre le segment « a », il suffit de fermer l'interrupteur IT_1 . Ce qui le relie à la masse à travers la diode D_1 . Le segment « b » reste allumé car D_2 est ici polarisée en inverse.

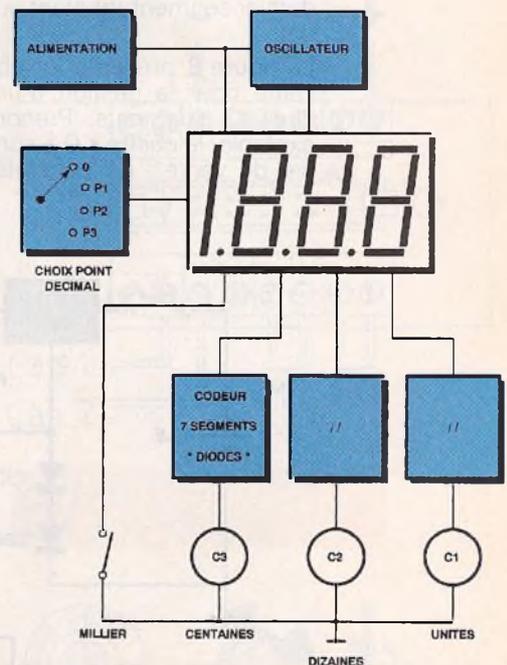
Si maintenant on ferme IT_2 , on éteint les segments « a » et « b » à l'aide des diodes D_2 et D_3 .

Les diodes permettent de former différentes combinaisons. Dans le montage, les inters sont remplacés par un commutateur à un circuit et douze positions qui nous donne la possibilité de faire les dix combinaisons correspondant aux chiffres de 0 à 9.

Sur la figure 4, vous avez le câblage du commutateur des unités avec la matrice de diodes. Pour ce digit seulement, vous avez cinq résistances de formes classiques qui sont reliées à CR pour allumer les segments « a, b, c, e, f ». Pour le reste des segments et les autres digits, on utilise des réseaux de résistances. Ils sont composés ici de huit résistances identiques ayant un point commun. Sur la figure 5, vous avez le schéma équivalent. Le décodage des unités, dizaines, centaines est toujours le même. Reportez-vous à la figure 6 pour le repérage des diodes. On a pour le chiffre 9 la diode D_{11} pour les unités, D_{111} pour les dizaines et D_{211} pour les centaines. L'afficheur utilisé, très courant maintenant, est dédié à

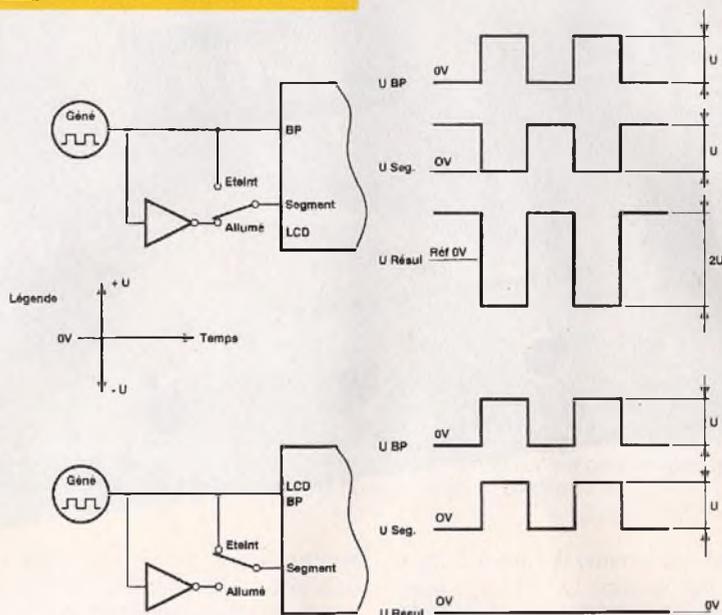
l'affichage d'un voltmètre numérique 2 000 points. C'est pourquoi il possède seulement une unité pour les milliers.

Il est possible aussi de positionner le point décimal à l'aide d'un commutateur 1C 4P. Une position aucun point + celui des unités, dizaines et centaines.



1 Le principe retenu reprend des fonctions simples.

2 L'allumage et l'extinction d'un segment



ETUDE DU SCHEMA

Sur la figure 7, vous avez le repérage des segments appelés a, b, c, d, e, f, g et leur position. En fait, pour se souvenir de leur position, il suffit de savoir que le « a » est en haut : les autres se suivent en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre, le dernier segment (g) étant au centre.

La figure 8 présente la table de vérité pour la gestion d'un afficheur 7 segments. Prenons un exemple, le chiffre « 0 » sur la table de vérité : on constate que

(= 1) sauf le « g » (= 0). En examinant de près la table de vérité, on voit qu'elle est composée de 49 « 1 » et de 21 « 0 ». C'est la raison pour laquelle au départ tous les segments sont allumés. Suivant la valeur a affichée, on éteint les segments en trop. Pour former les dix chiffres, nous aurons à générer 21 « 0 » au lieu de 49 « 1 ». D'où un gain de diodes intéressant (vu le nombre de diodes utilisées, ce n'était pas négligeable).

Examinons la figure 9 pour comprendre le décodage. Pour la position 0, on constate que seul le segment « g » est mis à la masse par la diode D₁. Mais pour la position 1 on a encore le segment « g » à 0 plus « defg ». Dans ce cas, c'est maintenant D₂ qui va mettre « g » à la masse.

D'autre part, sur la table de vérité, on voit que pour le 3 on a « ef », et pour 1 « efdg », d'où le regroupement de « ef » avec les diodes D₄ et D₅. En effet le groupe « ef » est utilisé pour le chiffre 3 à l'aide de D₁₅. Nous avons aussi le groupe « dg » formé avec D₂ et D₇. De ces deux groupes avec D₁₇ et D₁₆ nous réalisons le groupe « efdg » qui est utilisé pour les chiffres 1 et 7.

SCHEMA ELECTRIQUE (fig. 10)

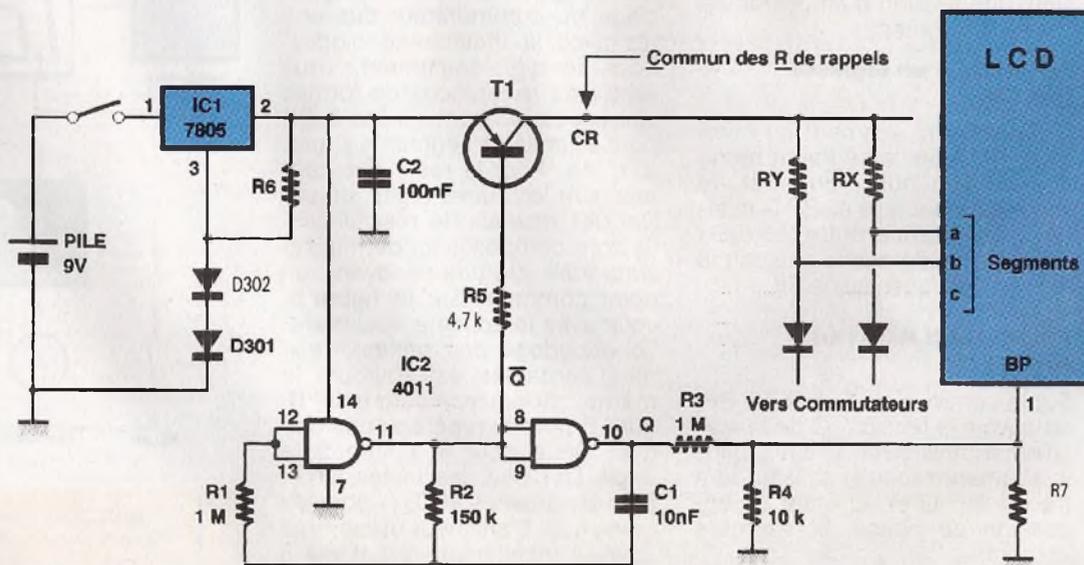
La résistance R₃ ramène le BP à la masse. Elle a été déterminée par essais pour obtenir l'extinction la plus rapide des segments. Vous pouvez la modifier pour optimiser votre montage.

Le régulateur avec deux diodes en série sur la patte de référence donne une tension de 6,2 V, valeur max acceptée par l'afficheur donnant le meilleur contraste.

Les deux portes utilisées du 4011 forment l'oscillateur qui génère la tension carrée. En 10 vous avez la sortie Q et en 11 le complément Q̄.

Le transistor Q₁ tamponne la sor-

3 Le schéma électronique reste simple.



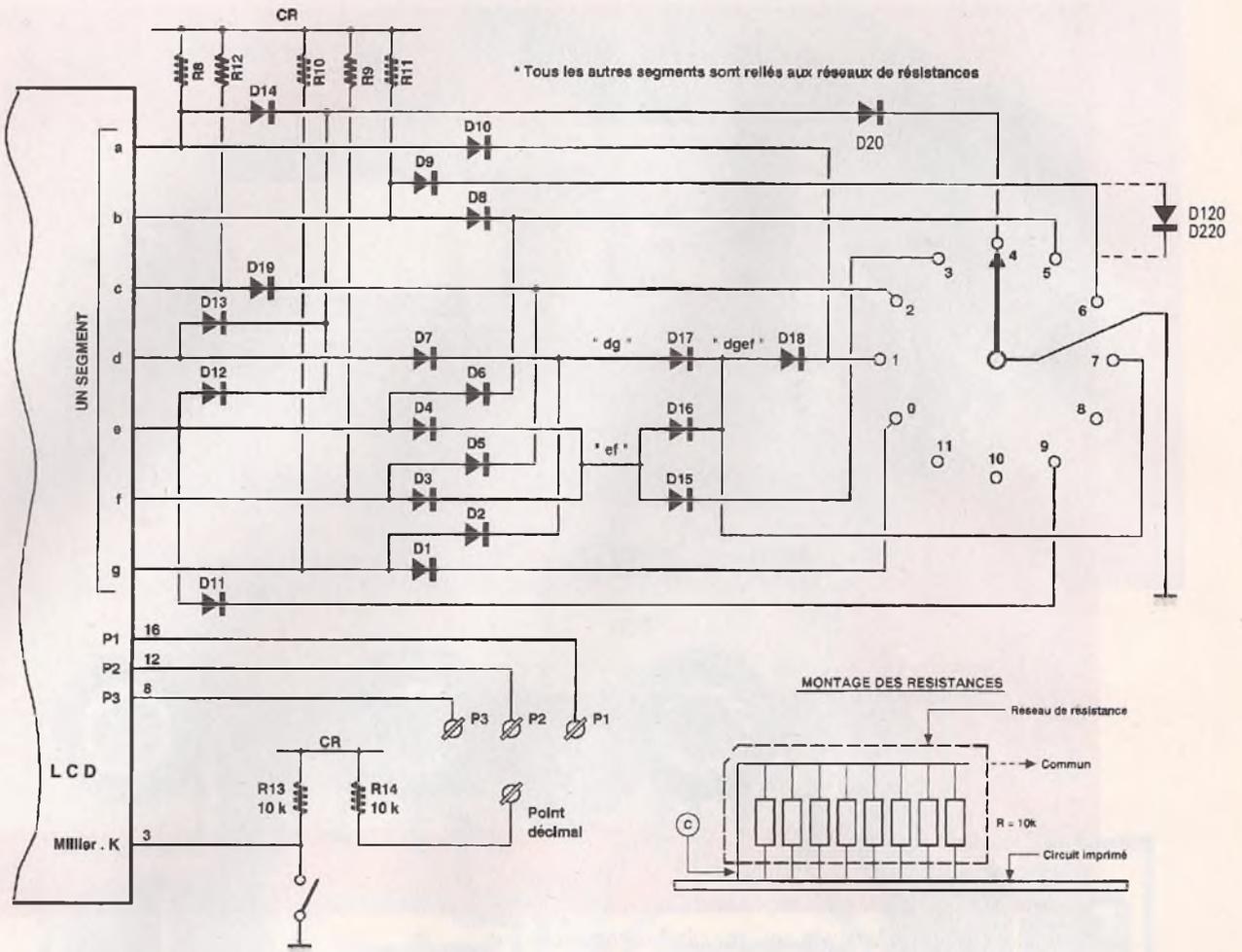
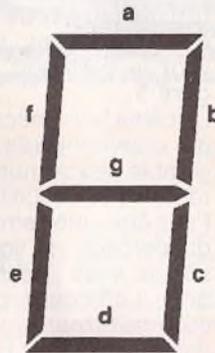
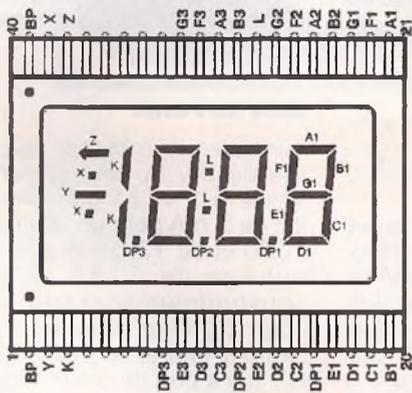


TABLE DE VERITE

Segments

	a	b	c	d	e	f	g
0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	1	1	0	0	0	0
2	1	1	0	1	1	0	1
3	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	1	0	0	1	1
5	1	0	1	1	0	1	1
6	1	0	1	1	1	1	1
7	1	1	1	0	0	0	0
8	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	0	1	1



REPERAGE DES DIODES ET COMMUTATEURS

	CENTAINES	DIZAINES	UNITES
Diodes	D ₂₀₁ à D ₂₂₀	D ₁₀₁ à D ₁₂₀	D ₁ à D ₂₀
Commutateurs	C ₃	C ₂	C ₁

4/5/6/7/8 Le câblage du commutateur des unités. Les résistances en réseaux DIL. Brochage des afficheurs LCD. Table de vérité.

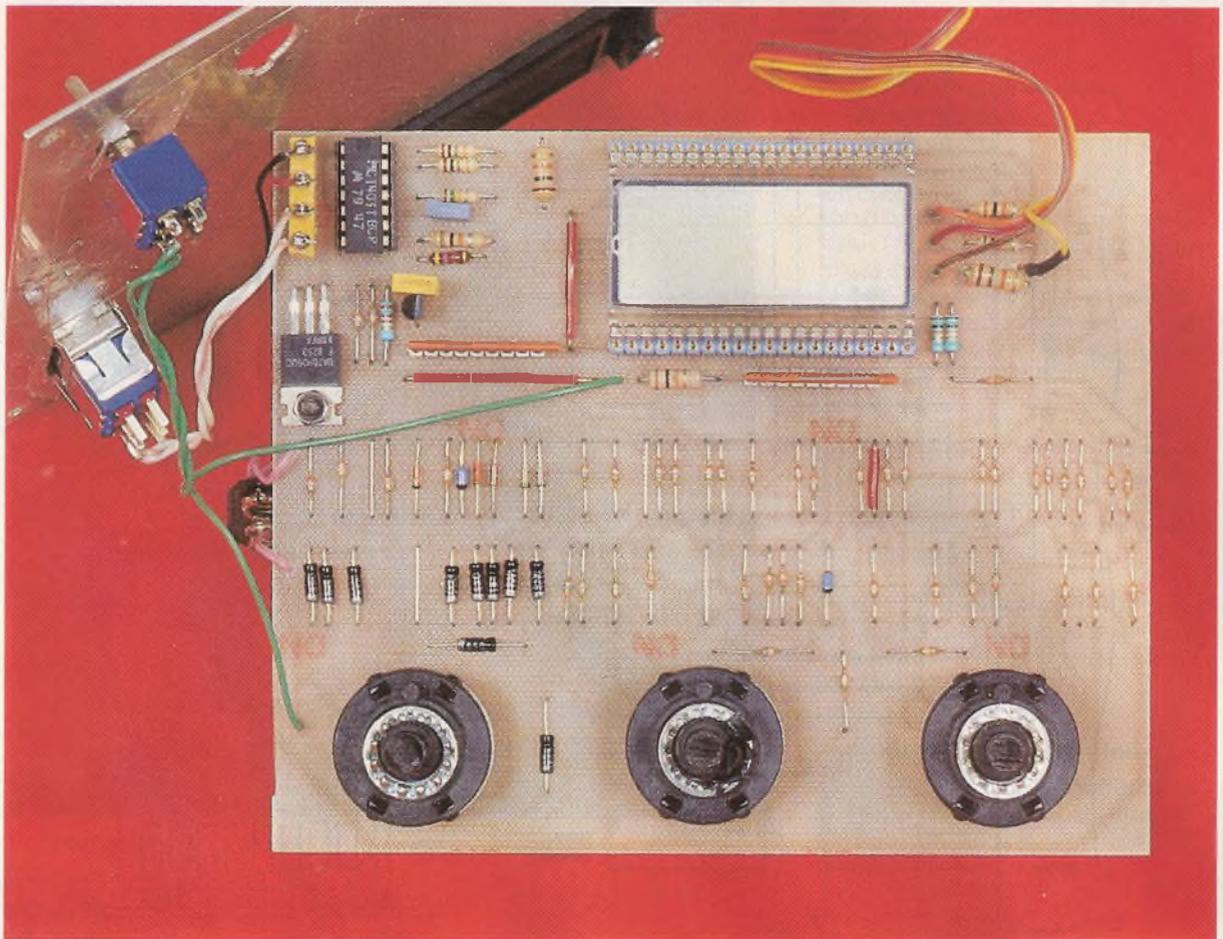


Photo 2. – La carte et la face avant sont câblées ensemble.

tie \bar{Q} de l'oscillateur qui n'est pas assez puissante pour assurer l'affichage dans certaines configurations. Le collecteur repéré CR (Commun Résistances) est relié à la masse par R_{15} . Cette résistance met en forme le signal CR. Tous les segments sont reliés aux CR par une résistance de 10 k Ω pour les allumer.

CABLAGE (fig. 11, 12 et 13)

Le circuit imprimé supporte tous les composants à part la pile, l'interrupteur marche/arrêt, le commutateur du point décimal et l'interrupteur des milliers.

Comme toujours, vous commencez par vérifier le circuit imprimé : coupure de piste et court-circuit ?

Ensuite câblez les diodes D_{18} au-dessus dans l'axe de P_1 (unités) et D_{112} au-dessus dans l'axe de P_2 (dizaines) qui sont inversées par rapport aux autres diodes. Soudez les huit straps, ensuite insérez les autres diodes et le reste des composants.

Si vous n'avez pas de réseaux de résistances, vous pouvez câbler des résistances classiques suivant la méthode donnée en figure 5.

Le câblage ne nécessite pas plus de commentaires puisque l'ensemble des composants a été intégré sur le circuit imprimé.

Peut-être une remarque au sujet du perçage, si vous n'êtes pas sûr de vous. Réalisez la fenêtre pour l'afficheur puis, pour les commutateurs, percez seulement à diamètre 6,5 mm afin de laisser passer la tige des commutateurs. Ensuite positionnez la face avant sur le circuit imprimé et allumez l'afficheur pour vérifier si tout est en place. Si la fenêtre est bien centrée, alors vous pouvez agrandir les trous à 10 mm avec la perceuse, sinon vous les agrandissez à la lime de manière à corriger le défaut.

Le blocage des commutateurs à dix positions est réalisé en positionnant la rondelle avec l'ergot. Il doit être placé dans le trou numéro 10. Si vous n'avez pas de

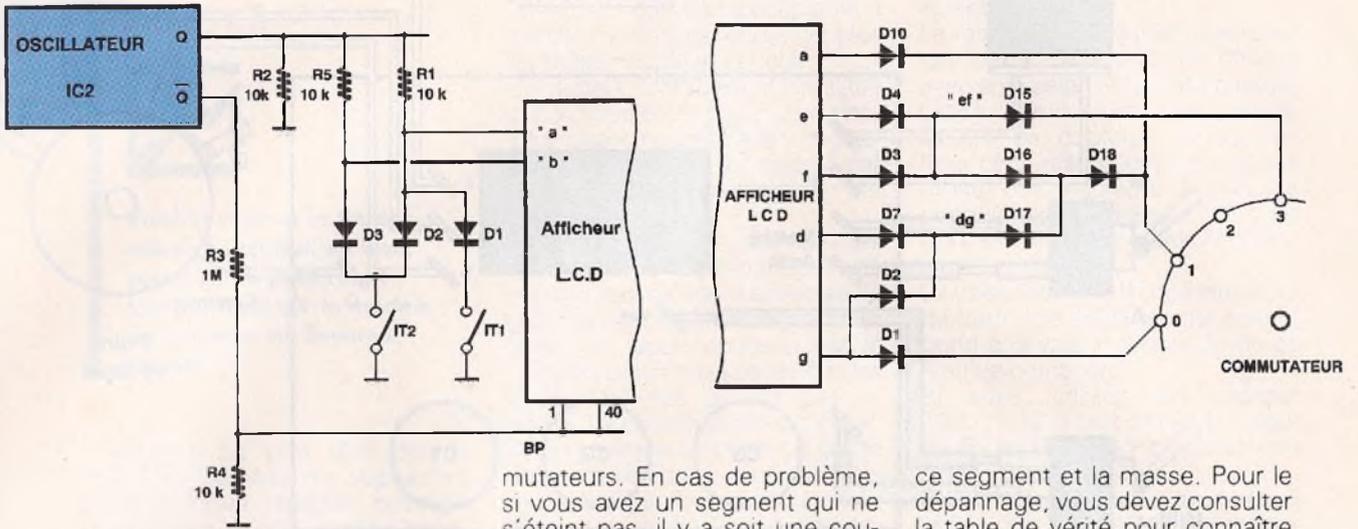
repère, alors il vous faudra compter les positions pour repérer la 10^e position.

MISE AU POINT

Alimentez le montage avec une pile de 9 V ou une alimentation réglée à 9 V. La consommation est de 9 mA pour un affichage de 1000 et de 12,6 mA pour un affichage de 1111. C'est la consommation maximale. Si vous trouvez beaucoup plus, stoppez tout et vérifiez le câblage (s'il n'y a pas de court-circuit entre pistes du circuit imprimé).

Sur la patte 3 de régulateur, on a 1,4 V et en 2 on a 6,5 V. Avec un multimètre digital et un affichage réglé sur 1000, on a sur le CR 16,2 mV, sur un segment allumé 3,3 V (par exemple patte 20) et 0 V sur un segment éteint.

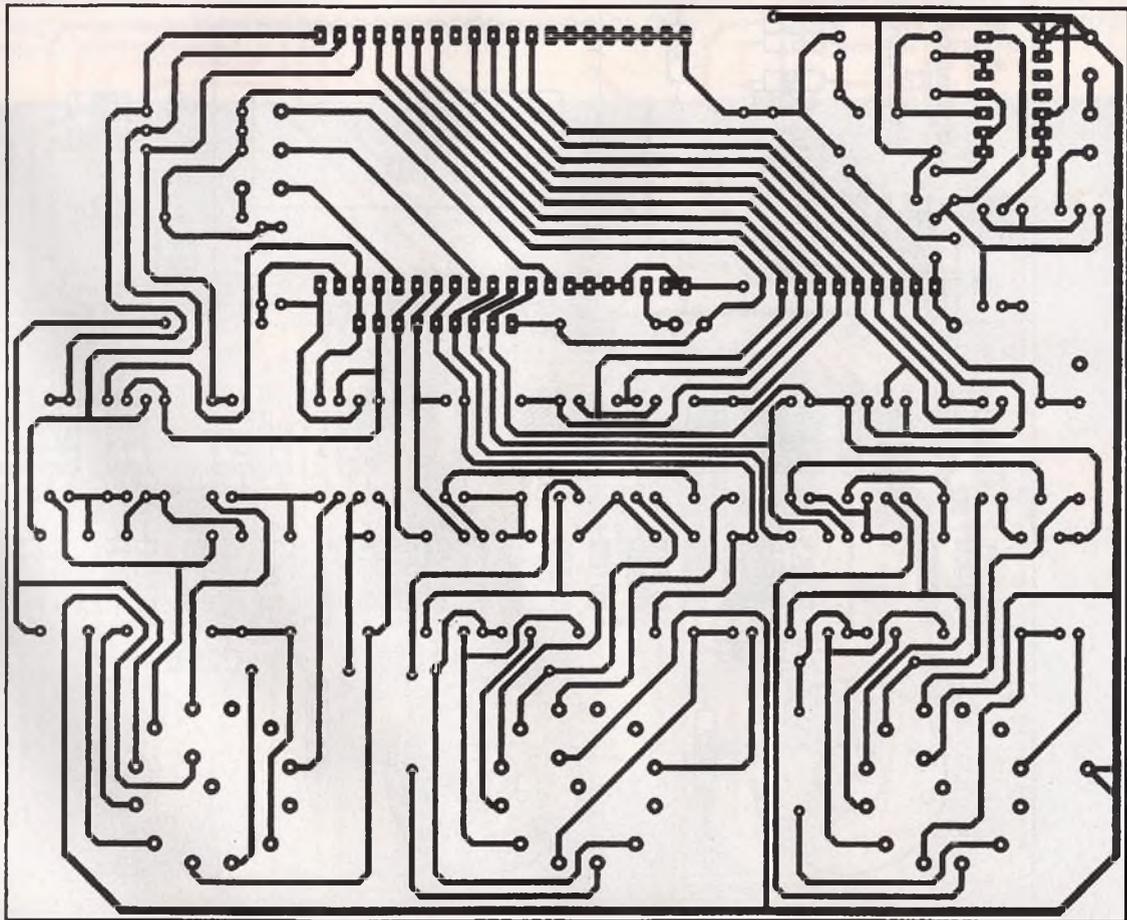
Avec un oscilloscope, on a sur le point CR un signal carré (voir fig. 14) pour la forme, de 6 V d'amplitude et de 30 microsecondes de période.

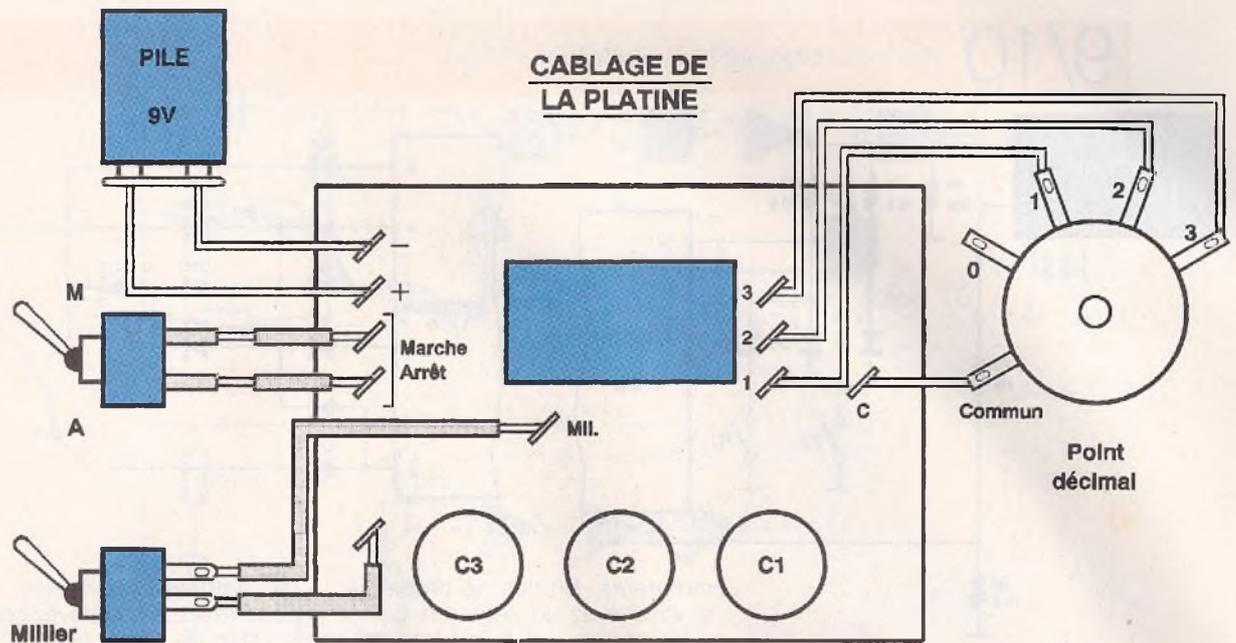


Si vous êtes arrivé ici sans problème, alors le plus dur est fait. Maintenant il faut essayer tous les chiffres en utilisant les com-

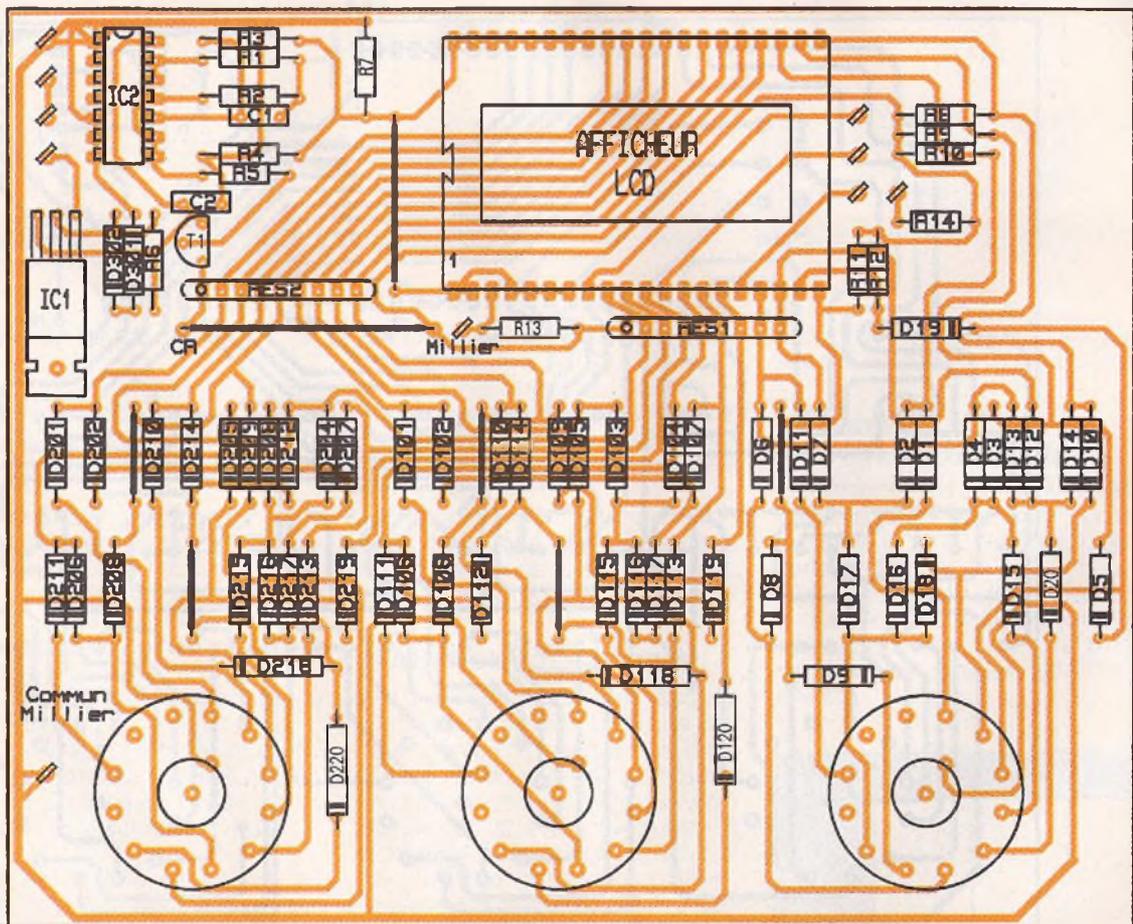
mutateurs. En cas de problème, si vous avez un segment qui ne s'éteint pas, il y a soit une coupure de piste soit une diode inversée. À l'inverse, si un segment ne s'allume jamais, il y a sûrement un court-circuit entre

ce segment et la masse. Pour le dépannage, vous devez consulter la table de vérité pour connaître les segments concernés et partir du plot du commutateur, et vous remontez vers les segments. La position des segments est don-





12 *Implantation des composants.*



13 *Câblage des éléments.*

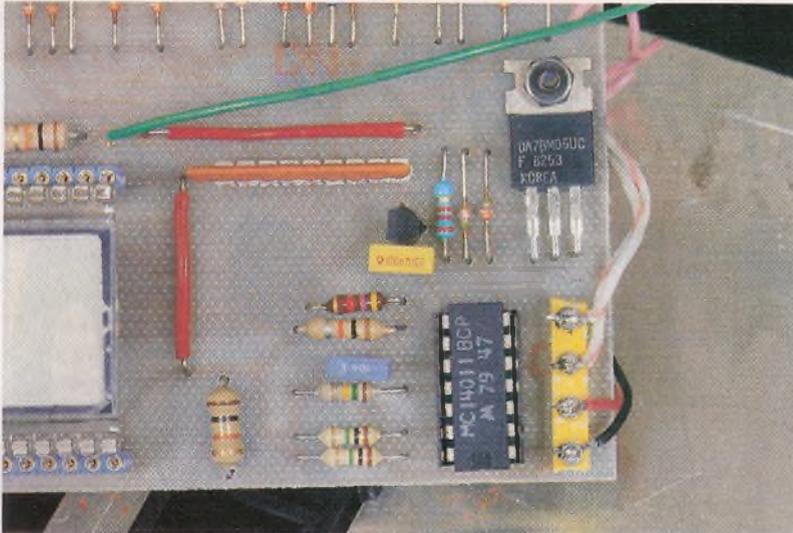


Photo 3 – Les réseaux de résistances RES1 et RES2 résolvent les éventuels problèmes de câblage.

née en figure 6. Ici le dépannage est relativement aisé puisqu'une erreur est visible sur l'afficheur.

MISE EN BOITE

La position de l'afficheur et des commutateurs est à respecter impérativement (ils sont câblés sur le circuit imprimé). En revanche, vous pouvez placer l'interrupteur marche/arrêt, l'interrupteur des milliers et le commutateur des points décimaux où vous voulez. Pensez tout de même à éviter le circuit imprimé. La pile est fixée sur la maquette par deux bouts de fils

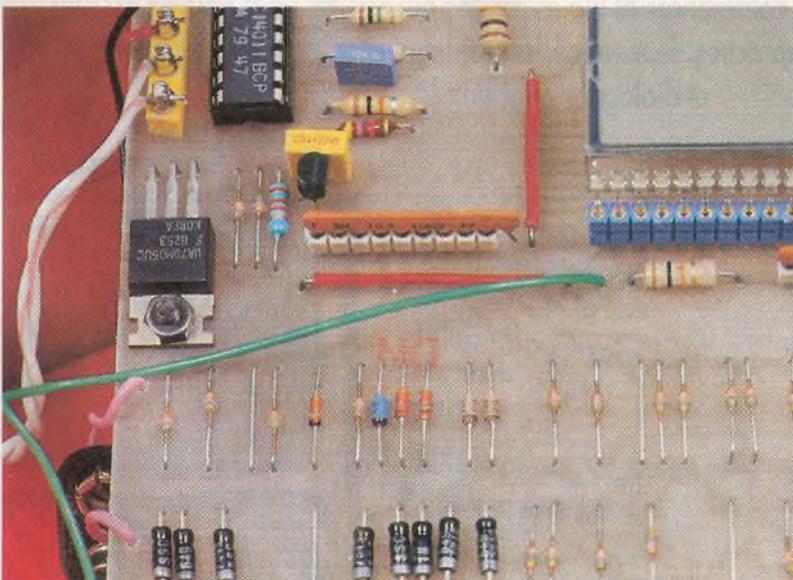
rigides et deux trous dans le circuit imprimé.

UTILISATION POSSIBLE

Ce montage pourra être réalisé pour tester des afficheurs LCD tout simplement. Il pourra aussi mémoriser les points au cours de jeux divers, seulement il sera nécessaire de réaliser autant de montages qu'il y aura d'équipes. Pour l'affichage d'un prix dans une vitrine, il serait peut-être intéressant de monter le commutateur des points décimaux et l'interrupteur marche/arrêt dans le bas du boîtier.

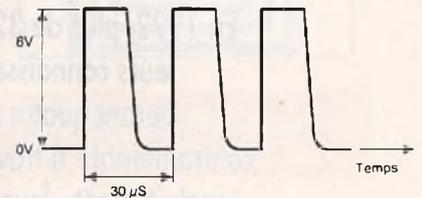
Ph. Thiennot

Photo 4 – Les commutateurs actionnent les diodes pour permettre l'affichage du chiffre.



LISTE DES COMPOSANTS

- IC₁ : 7805 régulateur 5 V
- IC₂ : CD4011, 4 portes NAND
- 3 commutateurs 1C 12P
- 1 commutateur 3C 4P
- 1 interrupteur
- 1 afficheur LCD 3 1/2 digits 13 mm (réf. LTD 222 ou équivalent)
- 1 fenêtre enjoliveur pour afficheur
- 2 réseaux de 8 résistances 10 kΩ
- R₁, R₃ : résistances 1/4 W 1 MΩ (marron, noir, vert)
- R₂ : résistance 1/4 W 150 kΩ (marron, vert, jaune)
- R₄ : résistance 10 kΩ (marron, noir, orange)
- R₅ : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
- R₆ : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
- R₇ à R₁₄ : 10 kΩ (marron, noir, orange)
- D₁ à D₂₀ : diodes 1N914, 1N4148
- D₁₀₁ à D₁₂₀ : diodes 1N914, 1N4148
- D₂₀₁ à D₂₂₀ : diodes 1N914, 1N4148
- D₃₀₁ à D₃₀₂ : diodes 1N914, 1N4148
- C₁ : condensateur 10 nF
- C₂ : condensateur 100 nF
- T₁ : transistor NPN BC559 ou équivalent
- 4 boutons pour les commutateurs
- 1 pile 9 V et connecteur
- 1 boîtier plastique Teko pupitre réf. : 363



14 Forme du signal carré disponible au point CR

Minitel
36 15
code
EPRAT

7-10 décembre 1993 • CNIT • PARIS

l'électronique à

EDUCATEC 93

Depuis 10 ans, EDUCATEC est la vitrine, unique en France, des outils didactiques, des équipements et services destinés au secteur de l'éducation ainsi qu'à celui de la formation professionnelle (initiale et continue).

Déjà très présente à EDUCATEC, l'électronique est en vedette cette année, grâce à une présence accrue des fournisseurs, et à une aire de démonstrations animée par la revue "Génération Electronique". Quatre jours non-stop avec des enseignants et des élèves !

En 1992, plus de 32 000 professionnels de 45 pays s'y sont rendus pour actualiser leurs connaissances et découvrir les innovations françaises et étrangères.

Durant quatre jours, du 7 au 10 décembre prochain, experts et praticiens confronteront - à travers conférences et tables rondes auxquelles vous pouvez assister gratuitement - leurs approches, leurs expériences, leurs espoirs. Venez les écouter et dialoguer avec eux !

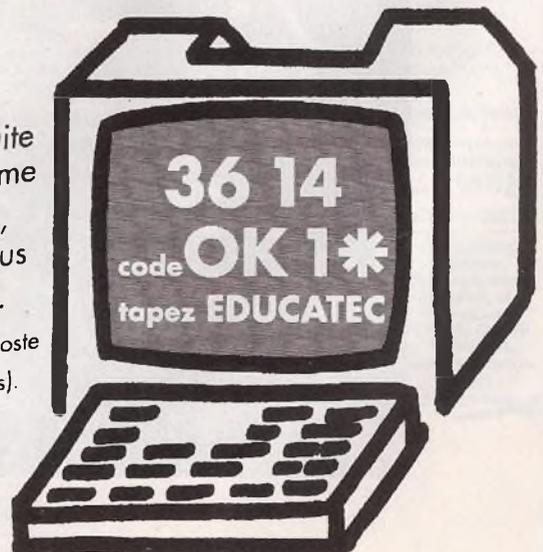
EDUCATEC 93 se tient sous le patronage de François BAYROU, Ministre de l'Education nationale, et sous le patronage de François FILLON, Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.

EDUCATEC
93

11^e Salon Professionnel des Equipements, Systèmes et Services pour l'Education et la Formation.

Pour recevoir une entrée gratuite et le programme des Conférences, enregistrez-vous par Minitel.

(vous recevrez par la poste votre badge d'accès).



EDUCATEC / EDIT EXPO INTERNATIONAL

12, rue Vauvenargues - 75018 Paris Tél. : (1) 42 23 13 56 - Fax : (1) 42 23 13 07

CAN 8 ENTREES POUR PC



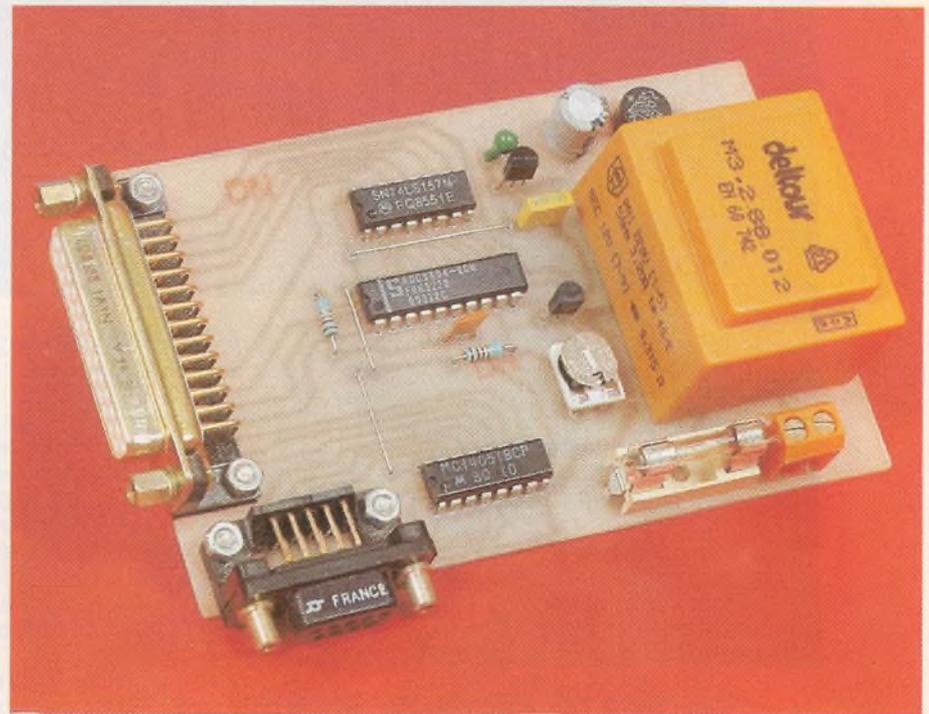
L'analyse d'événements physiques par un ordinateur passe par une conversion analogique/numérique, conversion qui a donné naissance à des circuits spécialisés couramment appelés CAN. Cette interface CAN 8 entrées permettra, par une simple liaison au port centronics, d'interpréter quasi-simultanément huit tensions analogiques.

INTRODUCTION

Il est parfois intéressant de confier à un ordinateur la saisie d'informations analogiques, que ce soit pour mémoriser des relevés pour ensuite les analyser ou encore rediriger l'information vers d'autres périphériques. Tout événement analogique est une suite d'états périodiques ou apériodiques caractérisés par une amplitude et une fréquence. Or, de tels événements peuvent être ramenés à une variation de tension. Ainsi température, pression, humidité, vitesse, force peuvent, par l'intermédiaire d'un capteur adapté, être traduites à un instant donné en une tension. Ces quelques exemples sont autant d'interfaces qui pourront attaquer l'une des huit entrées de cette carte CAN et constituer, par exemple, une petite station météo. Le nombre d'applications ne manque pas. Nous pensons entre autres aux applications suivantes : multisonde de température, analyseur analogique 8 voies très basses fréquences, banc de mesures...

Le convertisseur A/N

L'ADC0804 de National Semiconductor, très répandu et bon marché, a été retenu. Dérivé de l'ADC0800, il appartient à la famille ADC0801, 0802, 0803, 0804, 0805, convertisseurs A/N 8 bits compatibles 100% avec les microprocesseurs de type 8080, ainsi qu'avec tout autre microprocesseur, moyennant une logique d'interface



simple. Ses entrées et sorties sont compatibles TTL et MOS. Le temps de conversion est de l'ordre de 100 μ s et l'erreur totale varie d'un type à l'autre de cette famille entre $\pm 1/4$ de LSB et ± 1 LSB.

L'oscillateur est interne, et sa fréquence comprise entre 100 kHz et 1,46 MHz est déterminée par un simple réseau RC. La précision de conversion est garantie pour une fréquence d'horloge de 640 kHz. Différentes gammes de température de fonctionnement sont disponibles pour chaque référence alors complétée par un indice approprié.

Le synoptique

Il est représenté en figure 1.

Le schéma électronique

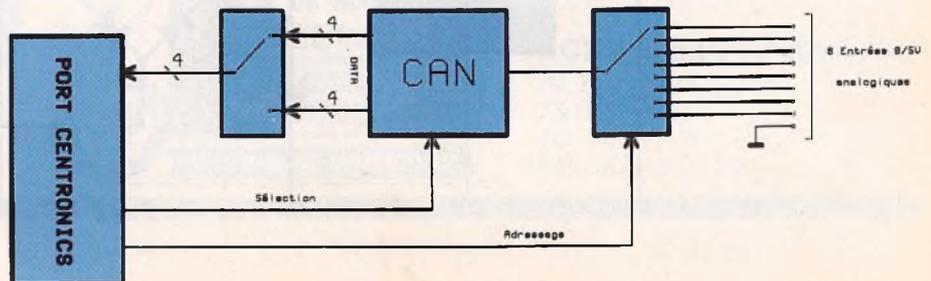
Les huit entrées analogiques disponibles sur un socle DB 9 broches, attaquent les huit entrées d'un commutateur analogique 8 voies, de technologie MOS et de référence 4051

Ce multiplexeur analogique, alimenté sous 5 V, supportera des tensions analogiques comprises entre 0 et 5 V. La sélection de l'entrée à mesurer est donnée par le mot binaire présent sur les trois entrées A, B, C de ce circuit. Ce mot est fixé par l'état des sorties 17, 14, 1 du port centronics, soit respectivement les informations Select in, Autofeed, Strobe. Cet adressage est résumé par le tableau de la figure 3.

Le signal analogique sélectionné est appliqué à l'entrée analogique Vin(+) du convertisseur dont la fréquence de conversion est déterminée par le réseau R₁, C₁, tandis que la tension de référence est régulée par une diode de précision. A₁ calibre cette tension à 2,5 V.

Les entrées /CS, /RD, /WR gèrent la conversion et sont respectivement reliées aux broches 2, 3, 4 du port centronics, soit D₀, D₁, D₂. /CS = D₀ = 1 inhibe les entrées /RD et /WR, tandis que D₀ = 0 sélectionne

1 Les 8 entrées analogiques sont à droite avant de se retrouver sur le port centronics du compatible PC.



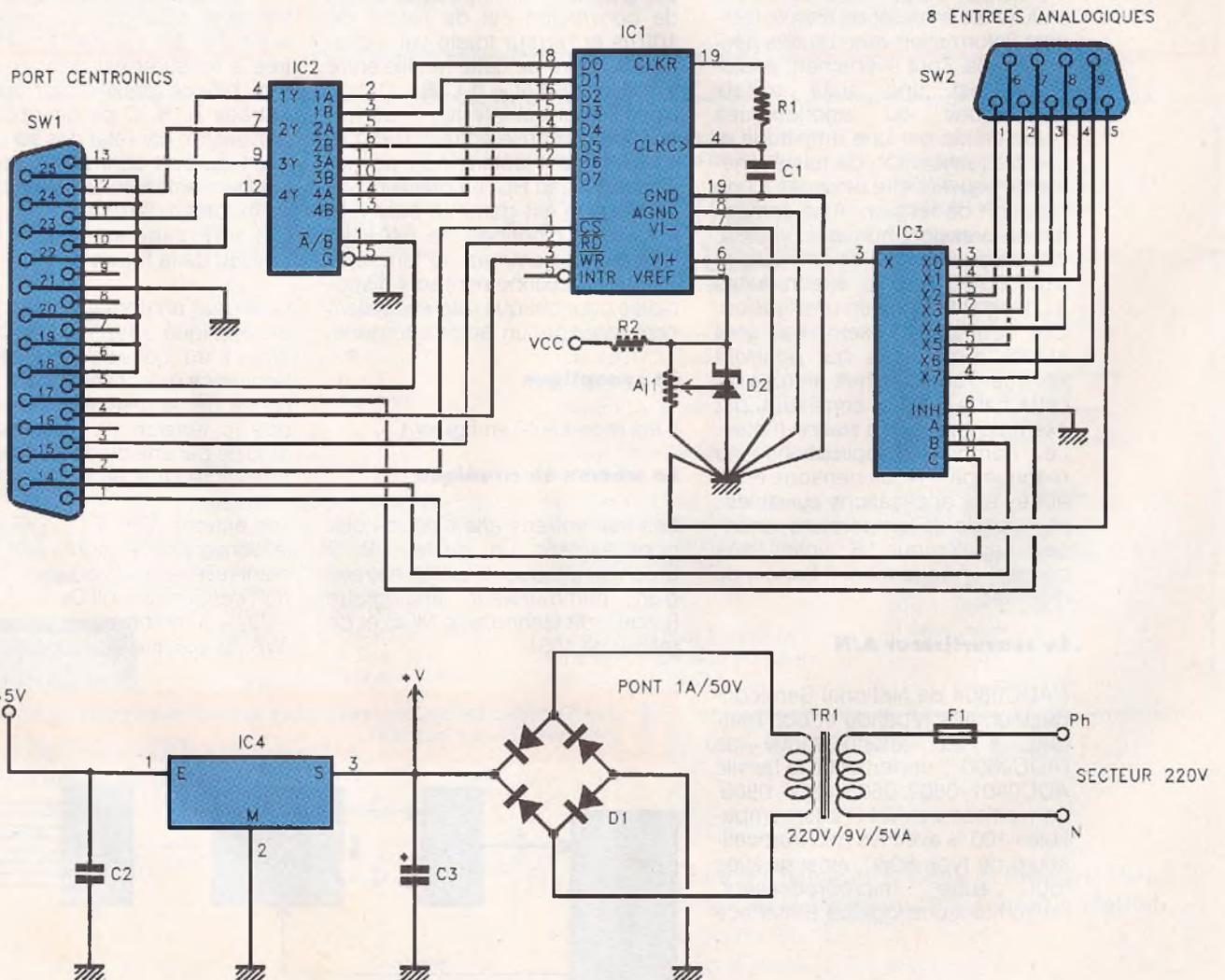
Voie 4051	0	1	2	3	4	5	6	7	G	/A-B	InA	InB	OutY
Broche DB9	3	2	1	4	7	9	6	8	1	X	X	X	0
Select in	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	X	0
Autofeed	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	X	1
Strobe	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	X	0	0
AD.OUT	11	3	9	1	10	2	8	0	0	1	X	1	1

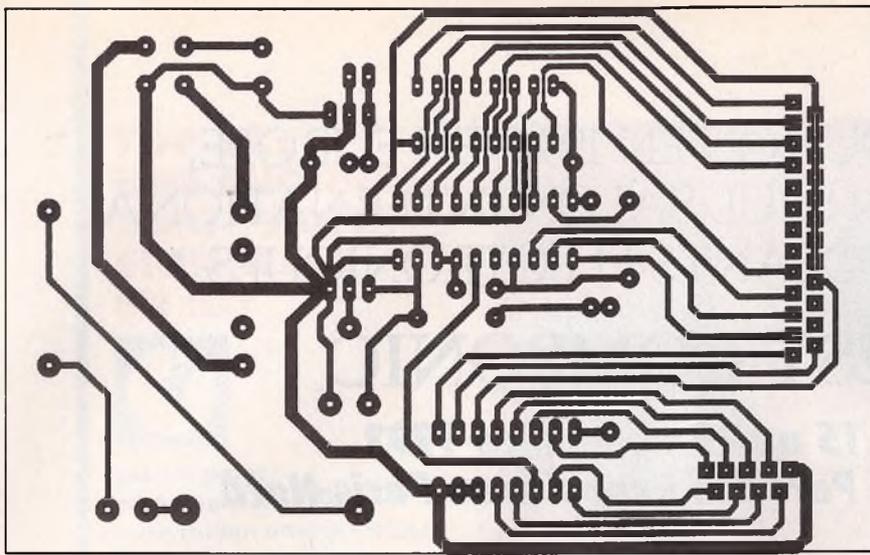
le boîtier. Une fois la sélection du convertisseur activée ($/CS = 0$), le passage de D_2 ($/WR$) d'un niveau logique 1 à 0 change d'état une bascule interne, ce qui déclenchera la procédure de conversion. La conversion débutera 1 à 8 cycles d'horloge après que $/CS$ ou $/WR$ soit revenu à l'état haut. L'approximation successive des différents bits du mot binaire final commence par le bit le plus significatif et conduit à huit comparaisons, soit 64 cycles d'horloge. Une fois la conversion établie, le mot binaire est mémorisé par un tampon de 8 bascules aux sorties à trois états.

sera mémorisée jusqu'au déclenchement d'une nouvelle conversion. Au demi-cycle d'horloge suivant la fin de la conversion, la sortie $/INTR$ passe à l'état bas et génère ainsi une interruption. Cette impulsion négative, si elle était reliée à l'entrée $/WR$ avec $/CS = 0$, relancerait automatiquement la conversion. Dans ce cas, une impulsion externe devrait déclencher le premier cycle de conversion. La donnée mémorisée dans le tampon de sortie 3 états est active sur le bus de données pour $/CS = 0$ et $/RD = 0$. Cet état ramènera d'autre part $/INTR$ à 1.

La ligne D_4 du port centronics commande la commutation du multiplexeur. $D_4 = 0$ valide la tranche A et $D_4 = 1$ valide la tranche B. Les quatre sorties de IC_2 étant reliées aux broches 11, 12, 13, 10 du port centronics, les deux quartets seront successivement lus après le changement d'état de D_4 par une analyse des lignes Busy, Paper End, Select et Acknowledge. Le port centronics ne possédant

2 La capacité C4 se trouve en parallèle sur C2.





```

110 AD DATA=888 AD IN=885 AD OUT=890 REM LPT1
120 AD DATA=832 AD IN=833 AD OUT=834 REM LPT2
200 INITIALISATION DES VARIABLES
210 C1$=DEFIN "A" VREF=2.5
220 VOIE(0)=1+2+8 VOIE(1)=1+2+0 VOIE(2)=1+0+8 VOIE(3)=1+0+0
230 VOIE(4)=0+2+8 VOIE(5)=0+2+0 VOIE(6)=0+0+8 VOIE(7)=0+0+0
250 NR(0)=3 NR(1)=2 NR(2)=1 NR(3)=4 NR(4)=7 NR(5)=9 NR(6)=8 NR(7)=8
300 REM ANALYSE DES VOIES
310 FOR E=0 TO 7
320 OUT AD OUT VOIE(E) GOSUB 500
330 PRINT "TENSION VOIE N " NR(E) " - MOT " VREF/256
340 NEXT E
480 END
500 REM CONVERSION
510 MOT=0
520 OUT AD DATA 0+2+0+0 REM DS=0 RD=0 AP=0 AB=0
530 OUT AD DATA 0+2+4 REM CS=0 RD=1 VR=1
550 OUT AD DATA 0+0+0+0 REM CS=0 RD=0 WR=1 AB=0
560 LSB=NP:AD IN
570 IF (LSB AND 16)=16 THEN MOT=MOT+64
580 IF (LSB AND 32)=32 THEN MOT=MOT+16
590 IF (LSB AND 64)=64 THEN MOT=MOT+1
600 IF (LSB AND 128)=128 THEN MOT=MOT+4
610 OUT AD DATA 0+0+4+8 REM CS=0 RD=0 WR=1 AB=1
620 MSB=NP:AD IN
630 IF (MSB AND 16)=16 THEN MOT=MOT+128
640 IF (MSB AND 32)=32 THEN MOT=MOT+32
650 IF (MSB AND 64)=64 THEN MOT=MOT+2
660 IF (MSB AND 128)=128 THEN MOT=MOT+8
680 RETURN
  
```

sion de référence, fixée à 2,5 V, sera calibrée à l'aide de A_1 . La mesure sera relevée par un voltmètre numérique placé sur la broche 9 de IC_1 .

LE LOGICIEL

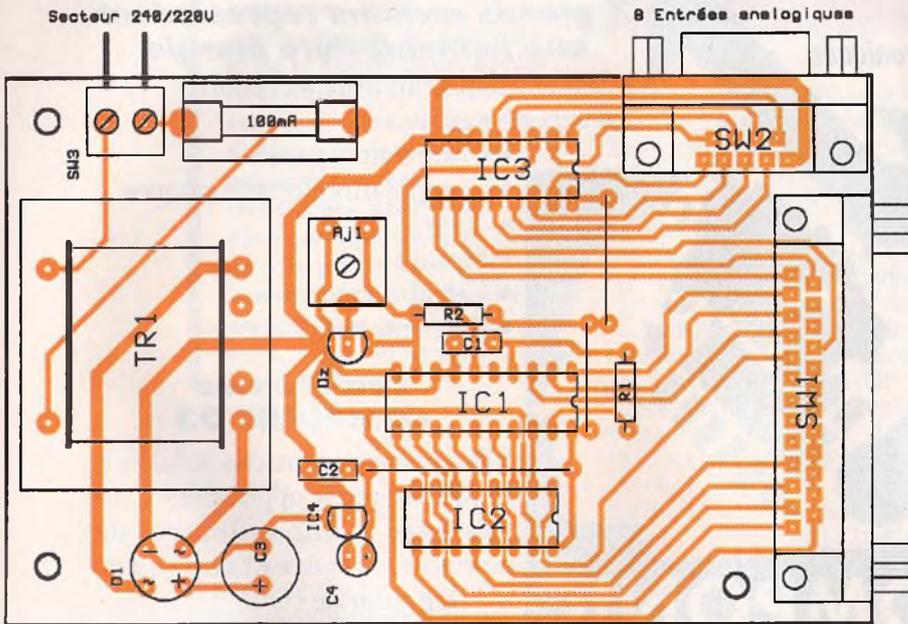
Le programme proposé affiche les tensions présentes sur chaque entrée. Simple et écrit en GWBasic, il est la base à un développement personnel.

H. CADINOT

Liste des composants

- R_1 : 12 k Ω (marron, rouge, orange)
- R_2 : 2,2 k Ω (rouge, rouge, rouge)
- IC_1 : ADC0804
- IC_2 : 74LS157
- SW_1 : DB25
- C_1 : 150 pF
- IC_3 : 4051
- SW_2 : DB9
- D_1 : pont 1 A/50 V
- D_2 : LM336
- TR_1 : 220 V/9 V/5 VA
- IC_4 : 78L05
- C_2 : 100 nF
- C_3 : 100 μ F/16 V
- F_1 : fusible 100 mA avec son support pour circuit
- C_4 : 10 μ F/10 V tantale
- SW_3 : bornier 2 plots
- A_1 : ajustable 10 k Ω

PORT CENTRONICS



3/4 Dessin du circuit imprimé et implantation des composants.

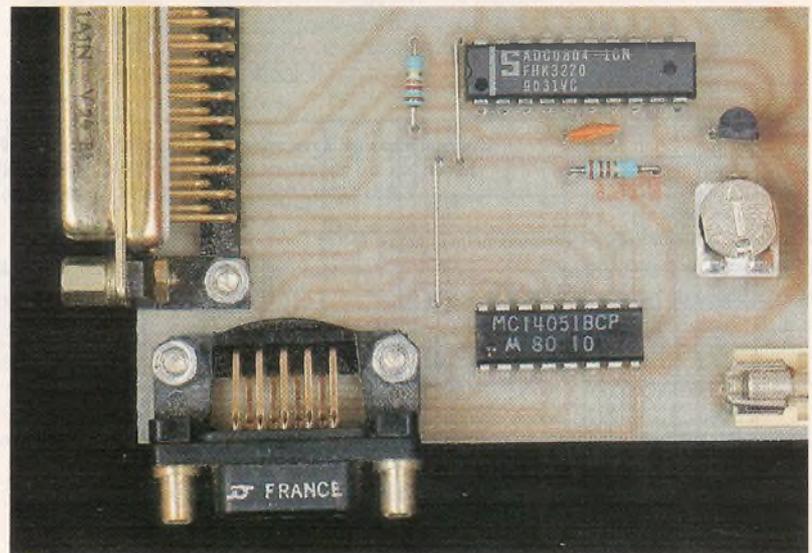
que cinq entrées, la donnée sera lue en deux tranches grâce à un quadruple multiplexeur, le 74LS157, dont la table de vérité apparaît en figure 3. Les quartets A et B sont respectivement D_0, D_4, D_6, D_2 et D_1, D_5, D_7, D_3 . Une alimentation de constitution classique — transformateur, pont, condensateur de filtrage et régulateur 7805 — complète le schéma et rend autonome la carte.

REALISATION PRATIQUE

Le circuit imprimé aux dimensions de 115 x 65 sera réalisé à partir d'un verre époxy présensibilisé simple face. Une fois percé, on procédera à l'implantation des composants en prenant soin de placer le convertis-

seur, quelque peu onéreux, sur un support, afin de prévenir toutes erreurs d'insertion ou d'alimentation. L'implantation achevée, la ten-

Photo 2.— Les connecteurs d'entrée-sortie



SAVEZ-VOUS QU'EN 1993, EN EUROPE,
IL N'Y A QU'UN SEUL SALON INTERNATIONAL
DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES ?

C'EST COMPONIC

**Du 15 au 19 novembre 1993
à Paris au Parc des Expositions Paris-Nord**

En 1993, COMPONIC, le Salon International des Composants Electroniques, a décidé de faire peau neuve, de créer l'événement, d'être "le" rendez-vous incontournable de tous les professionnels des composants électroniques.

Un salon vraiment international

COMPONIC 1993, le renouveau !
La preuve : la participation cette année, au côté des grands fabricants européens de composants électroniques, de sociétés internationales comme IBM, MOTOROLA, SAMSUNG, ITT...

Une présence placée sous le signe de la reprise avec un marché des composants électroniques de nouveau en pleine croissance.

7 grands secteurs représentant une nomenclature élargie

- Semi-conducteurs avec son centre d'expertise ASICs
 - Composants passifs
 - Composants électro-optiques
 - Tests
 - Mesure
 - Circuits applicatifs
 - Eléments périphériques

Conférences COMPONIC 93

Elles présenteront des solutions immédiatement applicables à un très large public utilisateur de composants électroniques et traiteront de :

- La logique floue
- La qualité
- La carte à puce
- La compatibilité électromagnétique des systèmes
- Les ASICs
- Traitement numérique du signal - les DSP



COMPONIC


BLENHEIM INDUSTRIES

Coupon-réponse à renvoyer à : COMPONIC / BLENHEIM INDUSTRIES
22/24, rue du Président Wilson - F 92532 LEVALLOIS PERRET Cedex
Tél. : (1) 47 56 52 02 / 47 56 52 09 - Fax : (1) 47 57 46 12

Je souhaite recevoir :

- Une carte d'invitation à tarif réduit (80 F au lieu de 150 F)
 Le programme des conférences
 Un catalogue de l'exposition (100 F franco de port)*
 Un fichet de réduction SNCF
 Un fichet de réduction Air Inter

Nom Prénom
Société.....
Adresse
Tél..... Fax

* Règlement par chèque bancaire à l'ordre de Componic / Blenheim Industries à joindre avec votre coupon

PRESENT A EXPOTRONIC
LES 5-6-7 NOV. 93 CNIT PARIS

**QUE D'AFFAIRES!!! AVEC NOS Pochettes de Composants
DISPONIBLES DANS VOTRE DEPARTEMENT**

NOMBRE	FAMILLE	CONTENU	PRIX TTC
25	AMPOULES	E10, BA9S, LUCIOLE, ETC. DE 3 A 24 V	30,00 F
50	CIRCUITS INTEGRES 4000	DIVERSES REFERENCES DANS LA SERIE COURANTE	50,00 F
50	CIRCUITS INTEGRES 74 LS	DIVERSES REFERENCES DANS LA SERIE COURANTE	50,00 F
25	CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES	NE 555, LM741, LM324, LM339, ETC.	50,00 F
10	COMMUNTEURS DIP-SWITCH	DE 2 A 10 CONTACTS	30,00 F
30	CONDENSATEURS AJUSTABLES	VALEURS DIVERSES CERAMIQUES ET PLASTIQUES	30,00 F
100	CONDENSATEURS CERAMIQUES	PAS DE 2,54 ET 5,08 VALEURS DIVERSES DE 1 pF A 10 nF	30,00 F
100	CONDENSATEURS CHIMIQUES	AXIAL RADIAL, 10 A 63 V DE 1 uf A 4700 uf	45,00 F
50	CONDENSATEURS LCC PAS 5,08	VALEURS DIVERSES DE 1 nF A 1 uf	30,00 F
50	CONDENS TANTALES GOUTTE	DE 6,3 V A 35 V VALEURS DIVERSES DE 0.1 uf A 33 uf	30,00 F
5	CONDENSATEURS VARIABLES	VALEURS DIVERSES	30,00 F
100	CONDO MULTICOUCHES AXIAL	VALEUR 100 nF	30,00 F
100	CONDO MULTICOUCHES RADIAL	VALEUR 100 nF	30,00 F
50	CONDO PLASTIQUE AXIAL	DE 63 V A 400 V DE 1 nF A 1 uf	30,00 F
100	CONDO PLASTIQUE RADIAL	DE 63 V A 400 V DE 1 nF A 1 uf	30,00 F
100	DIODES LED DIVERSES	RECTANG. TRIANGULAIRES, RONDES, PLATES	40,00 F
100	DIODES LED ROUGES	DIAMETRE 3 MM	40,00 F
50	FUSIBLES VERRES	TAILLE T20, T32 VALEURS DIVERSES. LENTS, RAPIDES	30,00 F
20	POTENTIOMETRES AJUST 10 T	VALEURS DIVERSES	30,00 F
10	POTENTIOMETRES AJUST 15/20 T	VALEURS DIVERSES	30,00 F
50	POTENTIOMETRES AJUST CARBONE	MINIATURES, VALEURS DIVERSES DE 10 ohms A 1 Mohm	30,00 F
50	POTENTIOMETRES AJUST CERMET	MINIATURES, VALEURS DIVERSES DE 10 ohms A 1 Mohm	40,00 F
10	POTENTIOMETRES RECTILIGNES	POT LIN, LOG, SIMPLE, DOUBLE, TAILLES DIVERSES	30,00 F
20	POTENTIOMETRES ROTATIFS	POT LIN, LOG, SIMPLE, DOUBLE, AXES DIAMETRES DIVERS	30,00 F
25	QUARTZ	FREQUENCES DIVERSES BOITIERIS HC 6 HC 18	30,00 F
20	REGULATEURS DE TENSION	BOITIERIS : TO3, TO5, TO92, TO220, DIVERSES TENSIONS	30,00 F
10	RELAIS	DIVERS DE 5 A 48 V	30,00 F
50	RESEAUX DE RESISTANCES	BOITIER SIL ET DIL VALEURS ET BROCHAGES DIVERS	30,00 F
200	RESISTANCES 1 % PAR 200	1/4 W 1/2 W VALEURS DIVERSES DE 1 ohm A 100 K	30,00 F
1000	RESISTANCES 5% PAR 1000	1/8 W 1/4 W 1/2 W VALEURS DIVERSES DE 1 ohm A 1 Mohm	50,00 F
25	SELFS	AXIALES ET RADIALES VALEURS DIVERSES DE 1 uH A 10 mH	30,00 F
100	SUPPORTS C I LYRES	DE 6 BROCHES A 40 BROCHES	30,00 F
100	TRANSISTORS BC	BOITIERIS PLASTIQUES TO92 BC 237, 557, 558, ETC.	30,00 F
50	TRANSISTORS BF	BOITIERIS PLASTIQUES TO92 BF 422, BF 255, ETC.	30,00 F

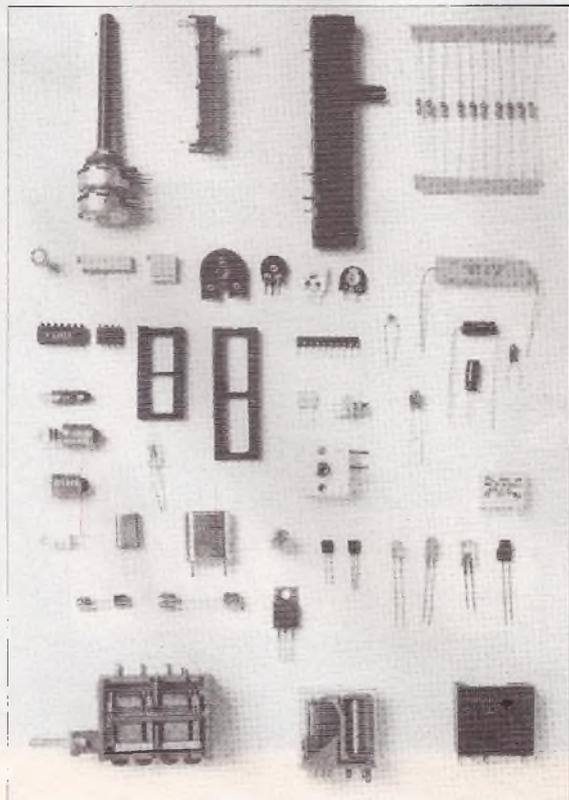
CES Pochettes SONT DISPONIBLES CHEZ

Départ	Nom	Adresse	Ville	Numéro tel.
12	EDS ELECTRONIQUE	30 rue Bételle	RODEZ	65 68 38 29
13	COM ELECTRONIQUE	85 rue Liandier	MARSEILLE	91 78 34 94
13	DIE BANK ELECTRONIQUE	25 boulevard Carnot	GARDANNE	42 58 38 65
13	SERVIC ELECTRONIQUE	5 rue Simian Jaulfroy	MIRAMAS	90 50 01 52
20	TECHNISOUND	24 rue Dr Dell-Polegrino	AJACCIO	95 23 33 46
21	DIJON COMPOSANTS	48 rue du Faubourg Raines	DIJON	80 42 05 04
26	CHEYNIS ELECTRONIQUE	4 les résidences du Parc	MONTELMAR	75 01 39 03
27	VARLET ELECTRONIQUE	35 rue du Maréchal Joffre	EVREUX	32 31 23 36
30	COMPO ELECTRONIQUE	136 route d'Avignon	NIMES	66 26 00 08
31	AA ELECTRONIQUE	25 rue Gabriel Peri	TOULOUSE	61 23 52 77
34	ELECTRONIQUE DIFFUSION	155 boulevard L. Blanc	LUNEL	67 83 26 90
34	JL ELECTRONIQUE	7 rue de l'Amiral Courbet	BEZIERS	67 35 26 47
34	MEDI ELEC	5 rue d'Alsace	MONTPELLIER	67 65 66 15
36	FLOTEC	44 rue Grande	CHATEAURoux	54 27 69 18
37	RADIO SON	5 place des Halles	TOURS	47 38 23 23
38	ELECTRON BAYARD	11 bis rue Cornélie Jemond	GRENOBLE	76 54 23 58
42	RADIO SIM	18 place Jacquart	SAINT ETIENNE	77 32 74 62
59	SJF COMPOSANT	5 rue Cantimpre	CAMBRAI	27 78 23 22
59	ELECTRONIQUE DIFFUSION	15 rue de Rome	ROUBAIX	20 70 23 42
59	ELECTRONIQUE DIFFUSION	16 rue de la Croix d'Or	DOUAI	27 87 70 71
59	ELECTRONIQUE DIFFUSION	19 rue du Docteur Lemaire	DUNKERQUE	28 66 60 90
59	ELECTRONIQUE DIFFUSION	234 rue des Postes	LILLE	20 30 97 96
62	MAD ELECTRONIQUE	41 rue Henri Cadot	BRUAY LA BUISSIÈRE	21 62 00 59
62	VF ELECTRONIC	166 bd Victor Hugo	CALAIS	21 69 11 31
62	ELECTRONIQUE DIFFUSION	8 rue Sainte Claire	ARRAS	21 71 18 81
63	ATOLL	37 rue des Jacobins	CLERMONT FERRAND	73 91 86 92
73	AUDIO ELECTRONIQUE	106 rue d'Italie	CHAMBERY	79 85 02 63
74	JACKSON DIFF. ELECTRONIQUE	Les Genevriers	EXCEUVEX	50 72 86 58
76	RADIO COMPTOIR	61 rue Ganterie	ROUEN	35 71 41 73
80	COMPO DIF	14 rue Jean Calvin	AMIENS	22 91 11 49
83	AZUR ELECTRONIQUE	280 bd Maréchal Joffre	TOULON	94 03 67 60
90	E 2 I	5 rue du Gal Roussel BP 701	BELFORT	84 28 03 03
97	ELECTRONIQUE SERVICE	3 route de la Folle	FORT DE FRANCE	71 52 71
97	ELECTRONIC SHOP	4 rue M. et A. Leblond	TAMPON	27 94 90
(BEL)	ELECTRONICS (BELGIQUE)	56 av. Paul Pastur	MONT SUR MARCHIENNE	19 71 36 24 13

RECHERCHONS REVENDEURS CONTACTEZ-NOUS

Certains de nos revendeurs ayant des charges supplémentaires (frais de douane, frais de port, etc. etc.), peuvent être amenés à appliquer des prix légèrement supérieurs à ceux annoncés dans cette publicité.

**CEN 472 RUE DU BLANC SEAU 59200 TOURCOING - FAX 20.36.94.01
IMPORT EXPORT VENTE EXCLUSIVE AUX REVENDEURS ET INDUSTRIES**



UNE CENTRALE DE DISSUASION



Les pêcheurs, les chasseurs, les militaires, les affairistes et d'autres, emploient les leurres comme technique de base pour attraper, duper ou mystifier l'adversaire. Ce montage propose une démarche similaire pour leurrer les cambrioleurs et autres casseurs qui pourraient s'intéresser d'un peu trop près à votre porte d'appartement... et surtout, à ce qui se trouve derrière.

Son action est basée sur une simulation de présence déclenchée par un ou des capteurs appropriés.

Comme son nom l'indique, cette centrale est conçue pour dissuader, pour prévenir d'une effraction plutôt que pour la réprimer, concept contraire à celui communément admis pour les centrales d'alarme domestiques classiques. En règle générale, celles-ci tentent de faire fuir le voleur lorsque celui-ci est détecté dans la zone surveillée (il est donc déjà dans la place !) puisque la quasi-totalité des capteurs sont disposés à l'intérieur des locaux protégés.

Le concept de cette centrale de dissuasion repose sur une théorie simple : tout faire pour déstabiliser l'adversaire.

On sait que les petits casseurs, qui représentent environ 90 % des cambriolages dans les zones urbanisées, n'insistent guère lorsque surviennent des difficultés inhabituelles. Dans ce cas, ils passent leur chemin et cherchent un « autre coup » présentant un moindre risque.

Le principe de comportement du montage est le suivant : après avoir reçu un ordre du ou des capteurs, la centrale enchaîne une suite hiérarchisée de réactions inaccoutumées voire insolites pour un rôdeur en quête d'un butin facile, ce qui aura pour effet de le surprendre, de le déconcerter et de le faire déguerpir. C'est en tout cas l'objectif visé. Sur détection, l'ordre du capteur (nous y reviendrons) parvient sur la

boucle NF du module de validation, lequel exécute deux fonctions simultanées via son relais. D'une part, il déclenche la temporisation du cycle d'animation, de l'autre, il envoie une impulsion qui sera mémorisée par une LED témoin de l'événement.

Tant que la temporisation maintient le cycle, le module d'animation envoie ses ordres de fonctionnement aux différents terminaux.

Voilà pour le survol du principe de fonctionnement. Bien que le schéma fasse appel à cinq circuits intégrés, le montage reste extrêmement simple à réaliser.

Voyons d'un peu plus près comment tout cela fonctionne.

Le module de validation utilise un MOS 4001 (IC₁) dont la première porte, par ses entrées 1 et 2 reliées à la masse, via le capteur, constitue la boucle NF de déclenchement. Tant que ce circuit est en état de veille, la sortie 3 est à « 1 ». Lorsque le capteur ouvre la boucle NF (normalement fermée), la sortie 3 passe à « 0 », état logique maintenu sur la sortie 10 de la troisième porte durant 1 seconde environ grâce à R₄ et C₅, durée pendant laquelle T₁ devient conducteur et

alimente RL₁, un petit relais enfilable 2RT qui permet d'exploiter l'impulsion nécessaire pour les deux fonctions suivantes.

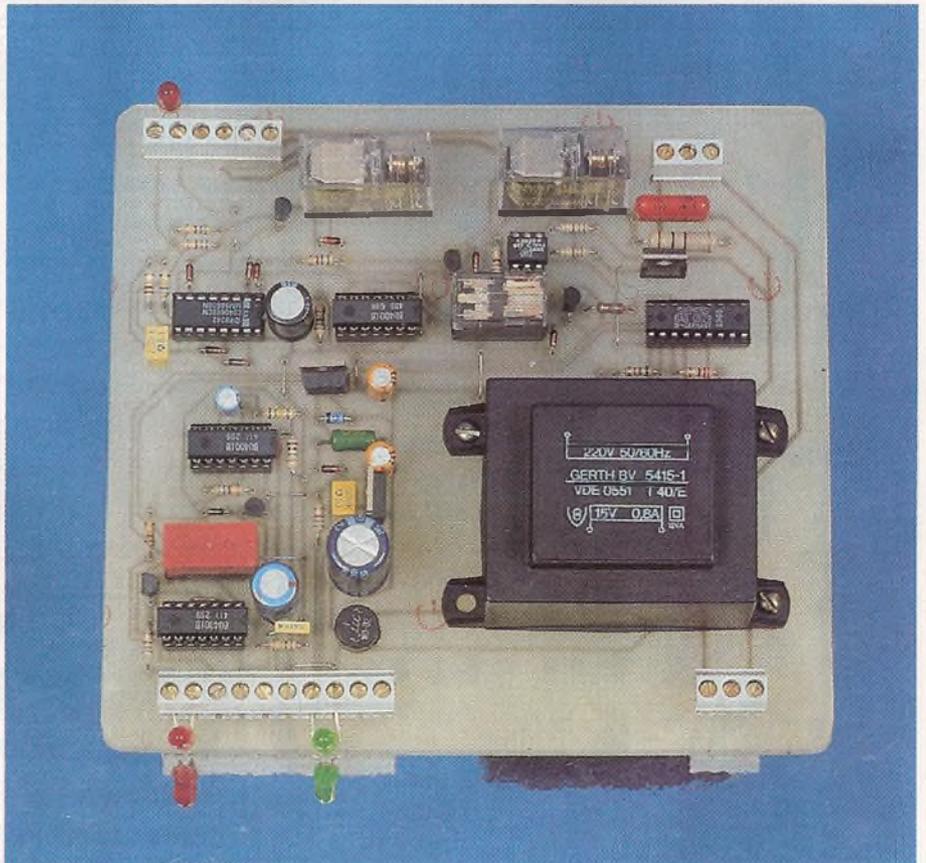
Un second 4001 (IC₂), dont deux des portes NOR sont utilisées pour réaliser une bascule de type Set/Reset, permet de mémoriser l'activation de la validation par l'allumage d'une LED témoin dont la RAZ s'effectue manuellement par le poussoir S₁.

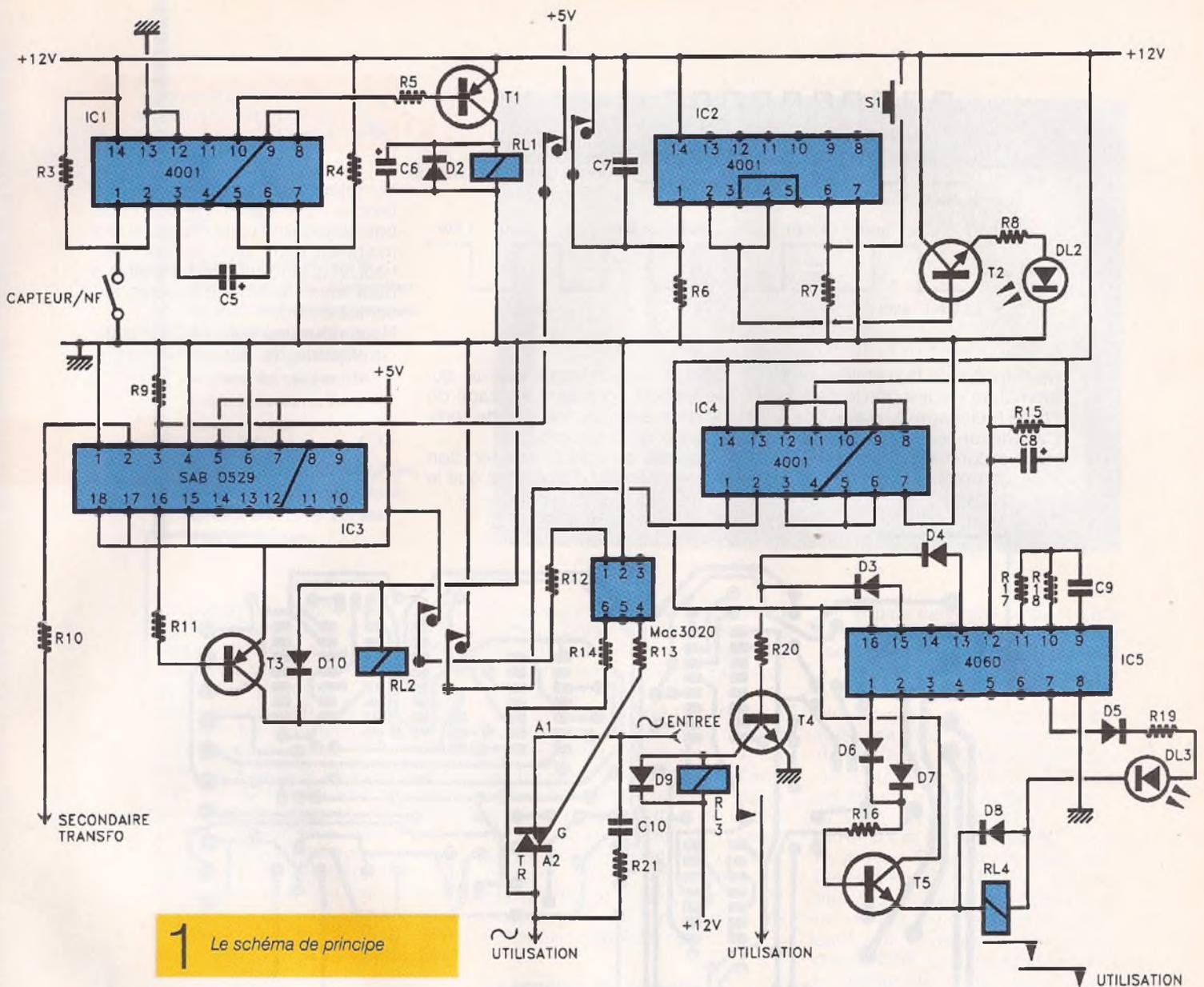
La petite capacité C₇ de 1 nF entre la broche 1 et l'alimentation supprime les éventuels déclenchements intempestifs.

La temporisation du cycle d'animation est confiée à un SAB 0529 (IC₃), circuit spécialisé que les lecteurs connaissent bien.

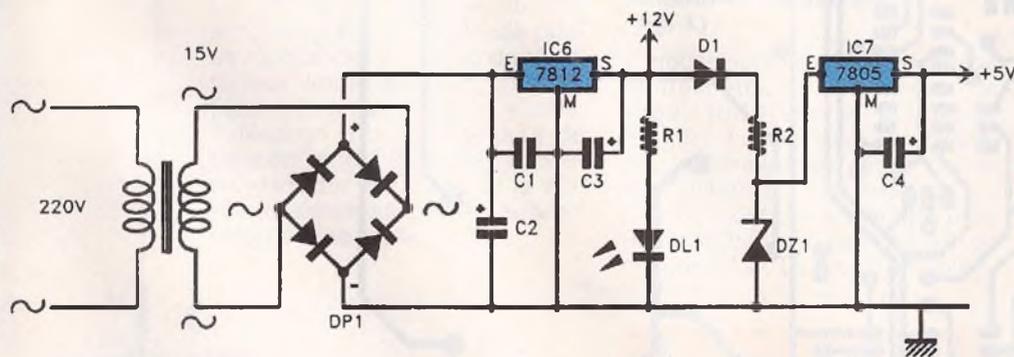
Le choix de ce remarquable composant programmable est directement lié à sa simplicité de mise en œuvre qui n'appelle que bien peu de composants périphériques, à savoir deux résistances ! Difficile de faire avec moins...

Dans la majorité des nombreux schémas déjà proposés, ce composant est directement alimenté par le secteur 220 V, notamment lorsque celui-ci commande un triac. Cette fois-ci, nous lui ferons





1 Le schéma de principe



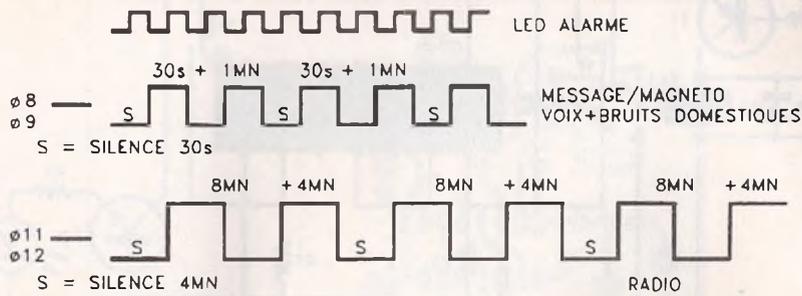
commander un relais et nous l'alimenterons en basse tension continue 5 V, ce qui explique l'alimentation double tension 12/5 V que vous aviez remarquée sur le schéma de principe. Puisque le SAB 0529 nécessite une référence de temps, R₁₀ prélève le 50 Hz au secondaire du transformateur.

Lorsque la broche 3 de déclenchement (normalement maintenue à un état bas) reçoit une impulsion positive, c'est le cas lors du bref collage de RL₁, la temporisation commence. Sa durée est fonction de la programmation adoptée, celle-ci pouvant aller de 1 seconde à 31 h 30, ce que vous rappelle le tableau de la figure 5.

La programmation retenue est de 24 min ; broches 5-7 au + et 6 à la masse = 3 min de base x 8 avec la broche 12 connectée à la broche 8 (R) = 24 min.

Il est à noter que cette temporisation est réamorçable et que toute nouvelle impulsion réinitialise le circuit, ce qui constitue un avantage intéressant pour cette centrale de dissuasion qui prolongera d'autant la simulation de présence en cas de détection renouvelée.

Les broches 1 et 4 sont connectées à la masse tandis que 15-17-18 le sont au + 5 V, la broche de sortie 16 commande la conduction de T₂ qui alimente RL₂, relais 6 V, 2RT. Puisque RL₂ possède deux contacts travail, nous exploitons l'un d'eux pour alimenter un optotriac MOC 3020 (ou équivalent), lui-même suivi d'un triac 6 ou 8 A afin



2 La forme des signaux que l'on doit obtenir lors du fonctionnement.

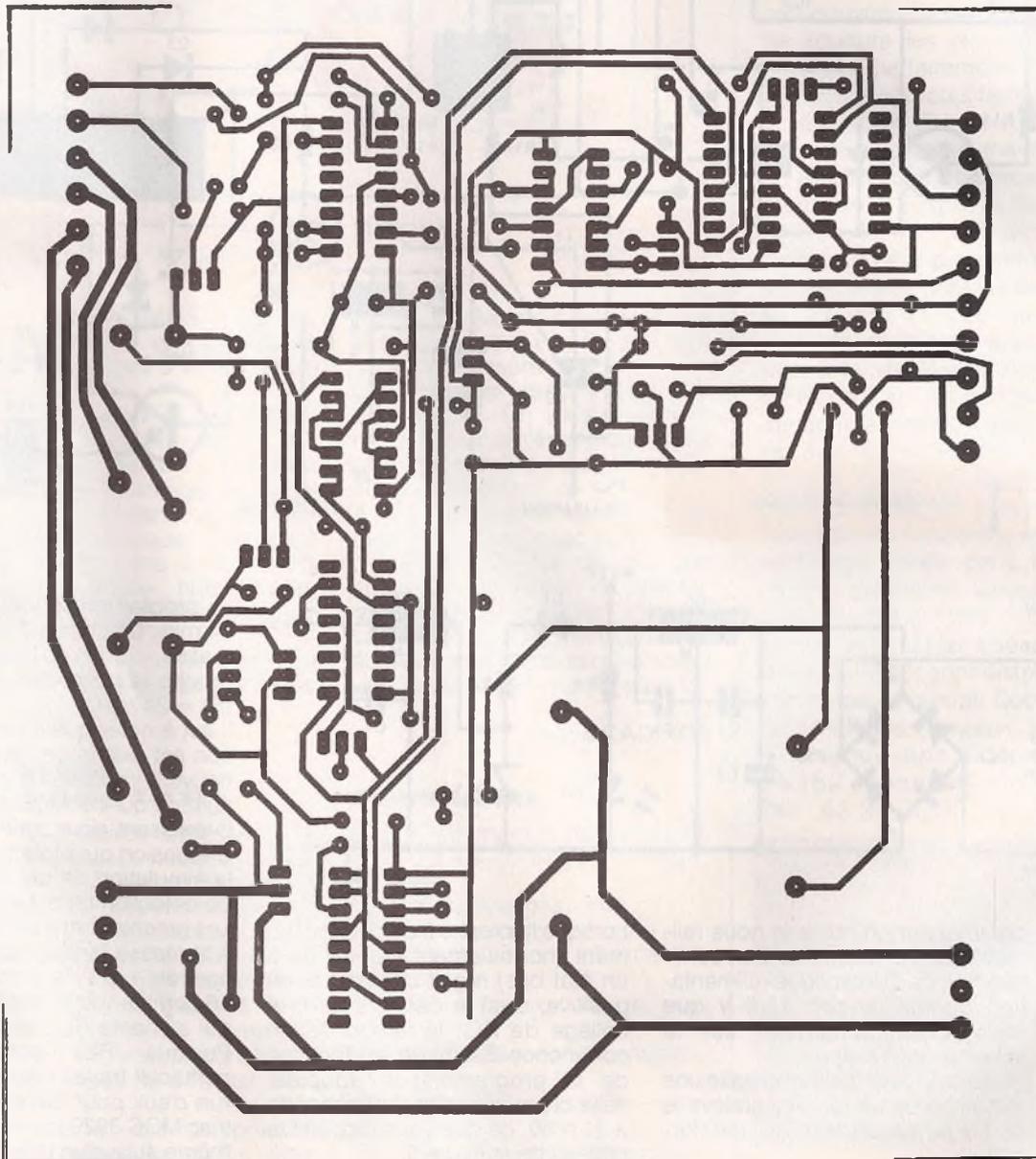
compteur démarre lorsque sa broche 12 est soumise à un état bas, tandis qu'il reste bloqué si l'on maintient cette broche à un état haut, et qu'une impulsion positive a pour effet de remettre toutes les sorties à zéro

Nous pouvons donc réaliser cette commande de déclenchement à

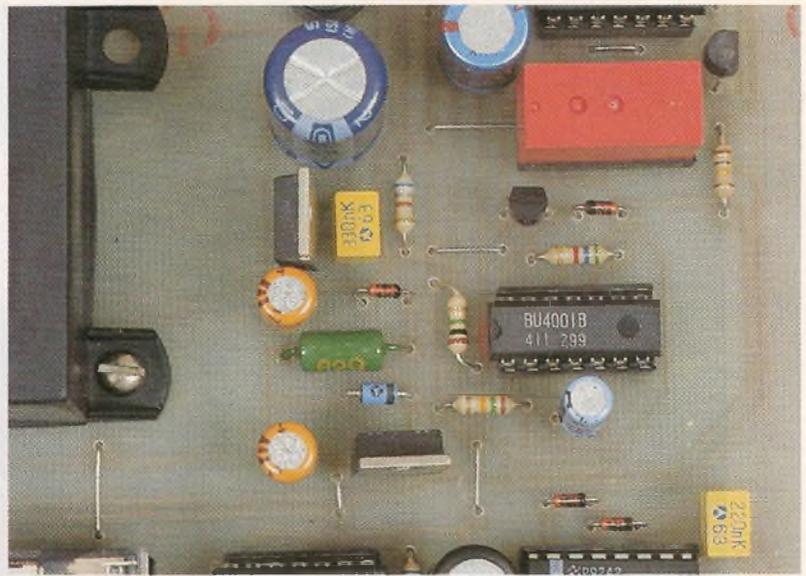
de disposer de la première sortie « animation » sur laquelle sera raccordé l'éclairage du palier. L'animation est plus particulièrement ordonnée par un MOS 4060 (IC₅), compteur binaire à 14 étages

doté d'un oscillateur interne qui présente à nouveau l'avantage de ne nécessiter que très peu de composants complémentaires. Cependant, il faut assurer son déclenchement. Rappelons que le

3 Le circuit imprimé.

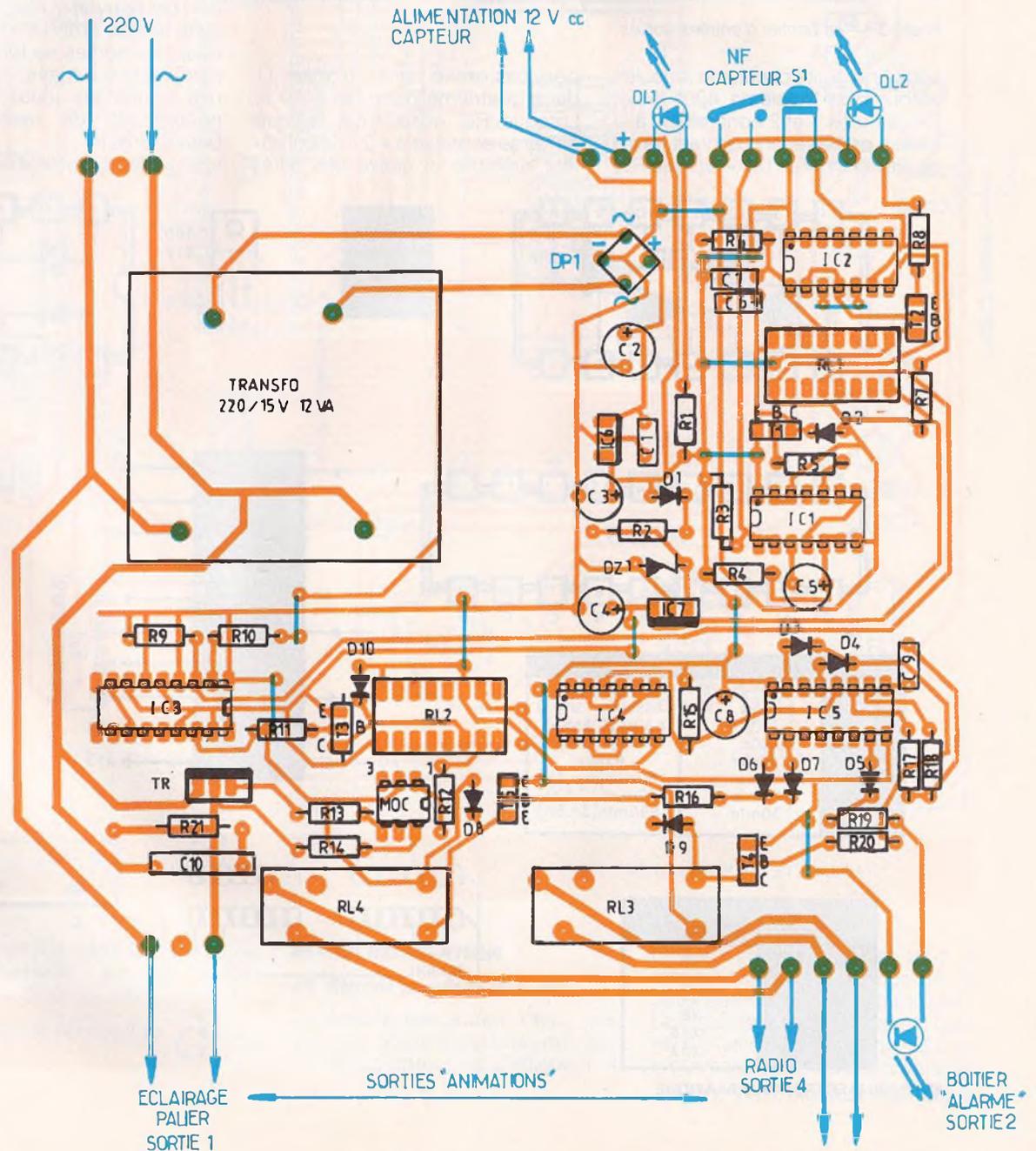


partir du second contact RT de RL₂, mais, dans ce cas, le compteur se verrait bloqué en fin de temporisation du SAB 0529, toutes les animations s'arrêteraient en même temps, ce qui risquerait de trahir la supercherie en allant à l'encontre du but recherché. Lorsque cesse la temporisation du SAB 0529, la lumière du palier s'éteint, mais les autres animations doivent se poursuivre « un certain temps ». Pour qu'il en soit ainsi, nous utili-



4 L'implantation des composants.

Photo 2. - La section « alimentation » avec le relais RL1.



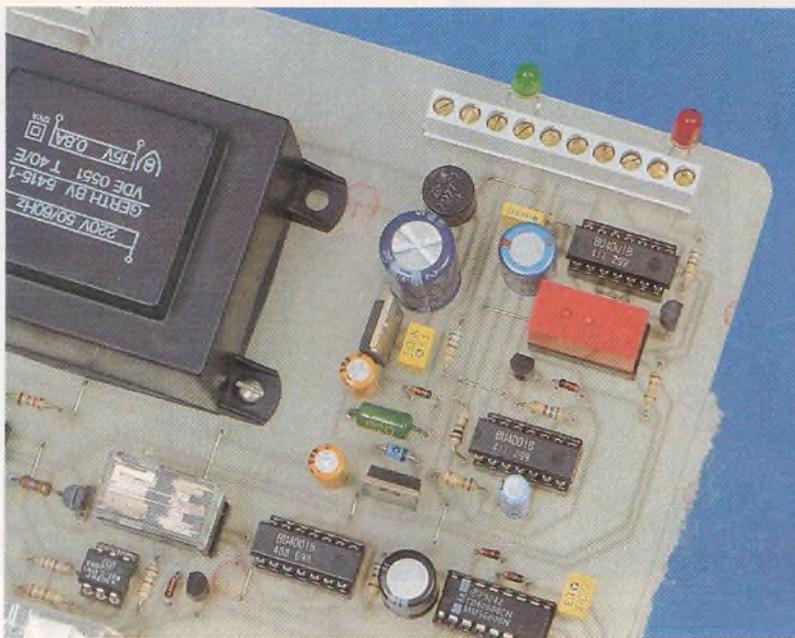


Photo 3. — Le bornier d'entrées-sorties.

sons une petite circuiterie articulée autour d'un troisième 4001 (IC₄). Ses entrées 1 et 2 sont reliées à la masse par le second contact travail de RL₂, donc « en l'air » lorsque RL₂

n'est pas excité ; ainsi, la sortie 11 de la quatrième porte est à « 1 ». Lorsque RL₂ colle, l'état logique s'inverse et passe à « 0 », le compteur démarre et active ses diffé-

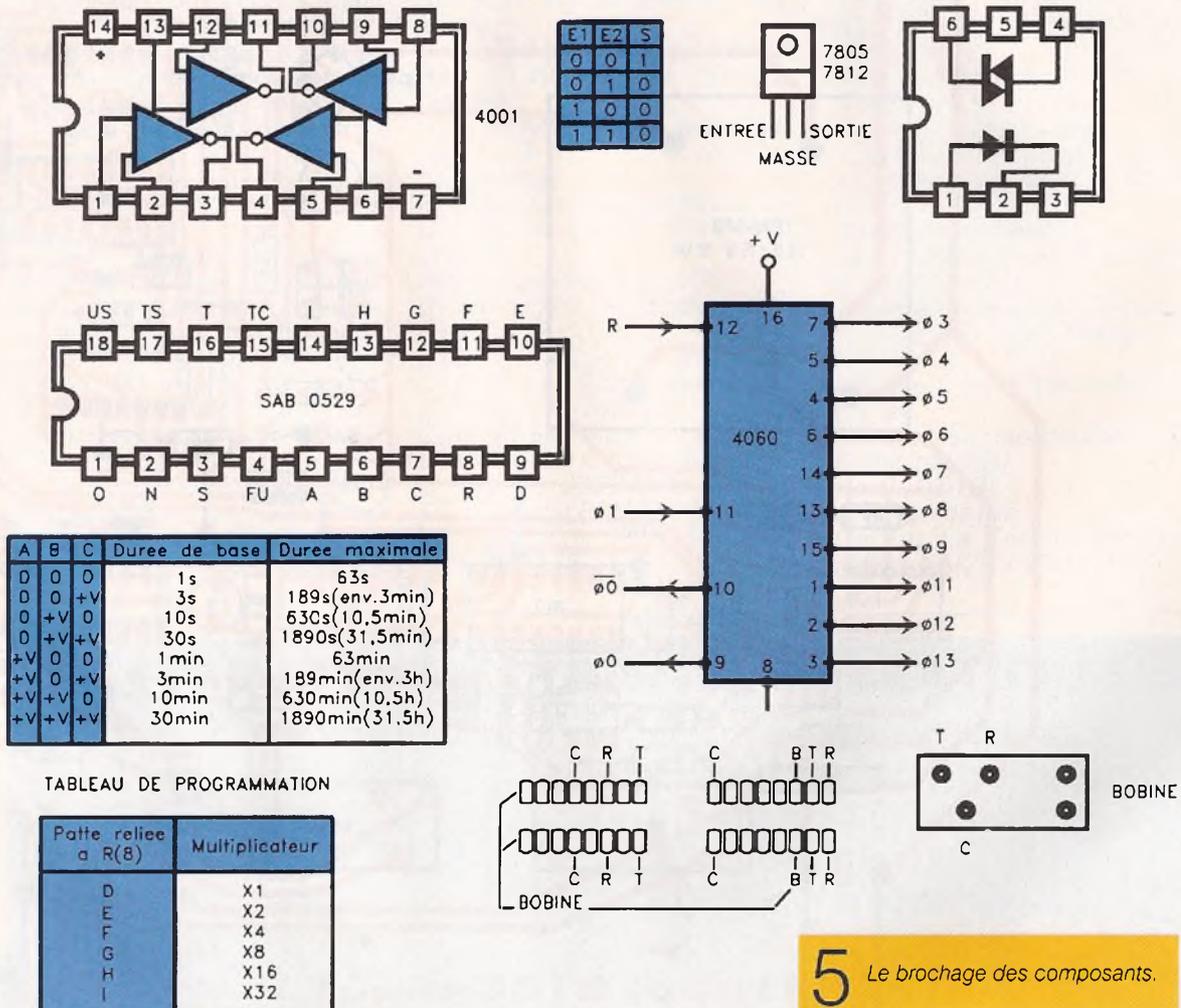
rentes sorties Q3 à Q13 dont trois sont utilisées pour notre application (en fait 3 + 2, comme nous le verrons).

Dans le même temps, C₈ se charge et constitue « une réserve d'énergie en attente » pour ne se décharger lentement qu'après que le cycle de temporisation soit terminé, ce qui a pour effet de maintenir la broche 12 du compteur à un état bas pendant environ 2 min, avec la valeur utilisée, donc de poursuivre l'animation pendant cette durée.

Les composants connectés aux broches 9-10-11 du 4060 déterminent la fréquence de l'oscillateur interne, il est donc aisé d'en modifier les valeurs si l'on souhaite créer un programme d'animation différent.

Afin de pouvoir y relier sans difficulté le plus grand choix de terminaux, les sorties se font sur relais plutôt que sur triacs, ce qui autorise toutes les idées possibles, notamment les raccordements basse tension.

Les contacts d'utilisation des deux



relais sont « secs » et peuvent, de ce fait, s'adapter à toutes les configurations.

Dans le cas qui nous occupe, le terme de « terminaux » s'applique aux radio, TV, magnéto-cassette, lecteur CD, bruiteur, module de synthèse vocale, simulateur à LED, éclairage palier, etc., tous ces appareillages qui pourraient faire supposer votre présence dans le lieu. C'est dire que la voie est ouverte à l'imagination...

Pour organiser le cycle d'animation, nous avons choisi (arbitrairement) de mettre en fonction :

Sortie 1 : un éclairage palier (c'est dissuasif, car le rôdeur pensera systématiquement que « quelqu'un l'a allumé, plutôt que « quelque chose »).

Sortie 2 : à l'extérieur, près du bouton de sonnette, un petit boîtier de simulation d'alarme, dont la LED rouge, clignote à environ 1 Hz (c'est toujours inquiétant).

Sortie 3 : un magnéto-cassette autoreverse diffusant un enregistrement significatif (mais impersonnel) de la vie familiale, bruits et conversations.

Sortie 4 : un récepteur de radio.

Afin d'obtenir une animation aussi réaliste que possible, il fallait éviter que les temps de fonctionnement soient identiques en durée aux temps de silence.

Ce résultat est obtenu en associant les sorties Q8/Q9 et Q11/Q12. Voir le graphique des cycles.

En ce qui concerne les capteurs

compatibles avec cette centrale, il apparaît comme évident que les capteurs traditionnels, périmétriques ou volumétriques IR, ne conviennent pas.

Il faut employer des capteurs capables de détecter préventivement une présence inopportune devant votre porte, comme ceux présentés dans l'article « Deux capteurs d'alarme » (EP n° 172), ou encore « Un capteur basse tension micro-ondes ».

Ce capteur est également appelé radar hyperfréquence. Son rayonnement a la particularité de traverser les cloisonnements de faible épaisseur, comme une porte par exemple, à condition toutefois que celle-ci ne soit pas blindée.

Cela n'exclut pas de concevoir d'autres capteurs de détection de présence adaptés à cette application préventive.

Malgré son apparence, l'alimentation du montage reste très classique. La partie 12 V, ordonnée autour d'un régulateur 7812, ne présente aucune particularité sur laquelle il faille s'étendre. Sur la partie 5 V, le rôle de R₁ et DZ₁ est d'abaisser la tension de 12 à 9 V, afin de la rendre compatible avec la tension d'entrée du régulateur 7805.

Mise en garde : le secteur est présent en de nombreux points du montage, aussi la prudence est-elle de règle.

Le montage ne doit pas poser de problème si l'on respecte, comme à l'accoutumée les brochages et

les polarités en commençant l'implantation des composants par les moins fragiles. Ne pas omettre les inévitables straps, dont un est à mettre en place avant le soudage du support de RL₁.

Attention au SAB 0529 et au MOC 3020 qui sont implantés à l'envers par rapport aux autres circuits intégrés.

Aucun réglage ni mise au point fastidieuse, le montage doit fonctionner dès son achèvement et l'on pourra procéder à un essai de fonctionnement en connectant sur l'entrée « capteur » un poussoir contact « repos » pour activer l'ouverture de la boucle NF, un poussoir contact « travail » pour S₁, les trois LED à leur emplacement respectif et une douille/ampoule connectée à son bornier.

Dès l'ouverture de la boucle, on constate alors : l'allumage immédiat de l'ampoule pour un cycle de 24 min, de la LED DL₂ témoin d'événement, le clignotement de DL₃, le collage de RL₃ après 30 s, et le collage de RL₄ après 4 min, etc.

Vous lui choisirez un coffret adapté ainsi qu'un emplacement adéquat et vous passerez quelques heures à tirer des câbles pour relier les terminaux que vous aurez choisis, mais, au bout du compte, cette centrale de dissuasion, ce leurre, vous évitera probablement de figurer sur la longue liste des victimes de la cambriole.

Pier RASSCHAERT

LISTE DES COMPOSANTS

R = 1/4 W sauf R₂ et R₂₁
R₁, R₈, R₁₉ : 680 Ω (bleu, gris, marron)
R₂ : 82 Ω/1 W (gris, rouge, noir)
R₃ : 1 MΩ (marron, noir, vert)
R₄ : 150 kΩ (marron, vert, jaune)
R₅, R₁₆, R₂₀ : 5,6 kΩ (vert, bleu, rouge)
R₆, R₇ : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R₉ : 3,3 kΩ (orange, orange, rouge)
R₁₀ : 18 kΩ (marron, gris, orange)
R₁₁ : 2,7 kΩ (rouge, violet, rouge)
R₁₂, R₁₃, R₁₄ : 180 Ω (marron, gris, marron)
R₁₅ : 6,8 MΩ (bleu, gris, vert)
R₁₇ : 560 kΩ (vert, bleu, jaune)
R₁₈ : 270 kΩ (rouge, violet, jaune)
R₂₁ : 100 Ω/2 W (marron, noir, marron)

DP₁ : pour diodes 1,5 A

D₁ à D₁₀ : 1N4148

DL₁ : LED verte

DL₂, DL₃ : LED rouge

DZ₁ : zener 9,1 V/1 W

Transformateur : 220 V/15 V, 12 VA

C₁ : 330 nF

C₂ : 1 000 µF/25 V

C₃, C₄ : 47 µF/25 V

C₅ : 10 µF/25 V

C₆ : 220 µF

C₇ : 1 nF

C₈ : 470 µF/25 V

C₉ : 220 nF

C₁₀ : 0,1 µF/400 V

IC₁, IC₂, IC₄ : 4001

IC₃ : SAB 0529

IC₅ : 1060

IC₆ : 7812

IC₇ : 7805

MOC : MOC 3020

Triac 6/8 A

T₁ : 2N2907

T₂ : BC238

T₃ : 2N2907

T₄ : 2N2222

T₅ : 2N2222

Divers

1 poussoir « travail »

RL₁ : relais NEC 12 V

RL₂ : relais Matsushita 6 V

RL₃, RL₄ : relais Finder 12 V

Borniers :

2 de 3 plots

1 de 6 plots

1 de 10 plots

Mémo 12 straps

— 8 supports pour circuits int.

+ 2 supports 16 pins pour RL₁/RL₂

UN CHASSE-TAUPES



Les taupes ont horreur du bruit, surtout s'il est transmis sous la forme de puissantes vibrations à travers leurs nombreuses galeries souterraines. Alors, si vous ne voulez plus que votre pelouse ou votre potager se trouvent dégradés par de disgracieuses taupinières, le montage proposé résoudra votre problème.

1 - LE PRINCIPE (fig. 1)

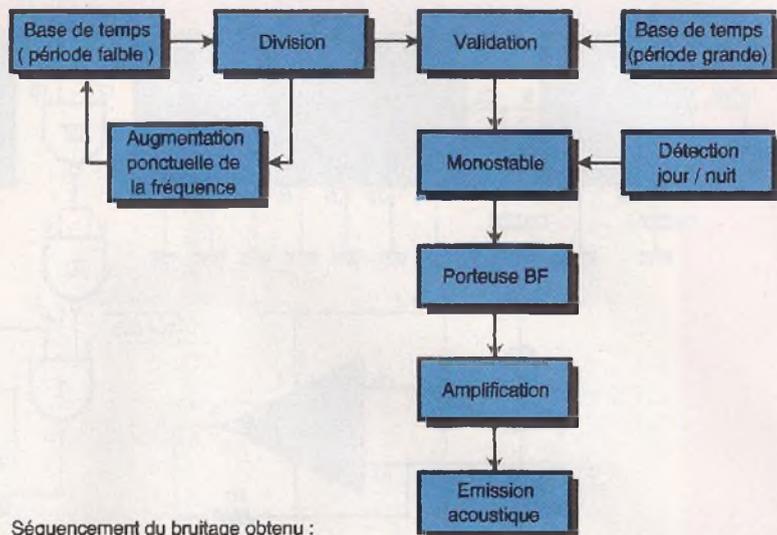
Le montage est totalement autonome étant donné qu'il est alimenté par une batterie rechargeable dont la durée de vie peut atteindre plusieurs semaines. Il repose sur le principe d'une émission acoustique puissante délivrée par un haut-parleur et véhiculée dans les galeries souterraines par le biais d'un tube cylindrique. Le bruit, piloté par un dispositif de chronomètre, se caractérise par une succession de quatre claquements secs séparés de pauses d'environ 1,4 seconde, cette séquence se renouvelant environ toutes les minutes pendant six minutes. Les mêmes phénomènes se reproduisent par intervalles réglables que l'on peut fixer par exemple à une heure pour obtenir une bonne efficacité.

Le dispositif cesse automatiquement de fonctionner dès la tombée de la nuit et redevient opérationnel au lever du soleil, le lendemain matin.

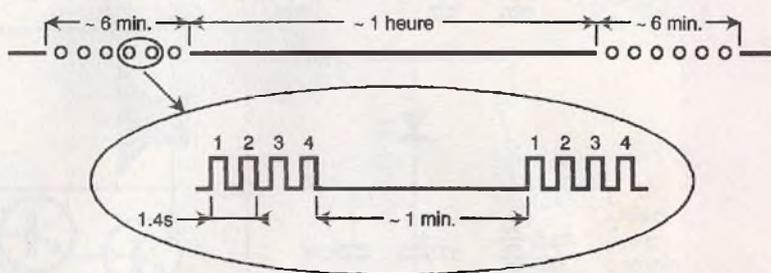
2. LE FONCTIONNEMENT (fig. 2, 3 et 4)

a) Alimentation

L'énergie est fournie par une batterie au plomb de 12 V d'une capacité de 1,2 Ah. Deux embases « banane » extérieures et fixées sur la face avant du boîtier permettent la charge de la batterie. Un interrupteur I commande la mise sous tension du montage.



Séquençement du bruitage obtenu :



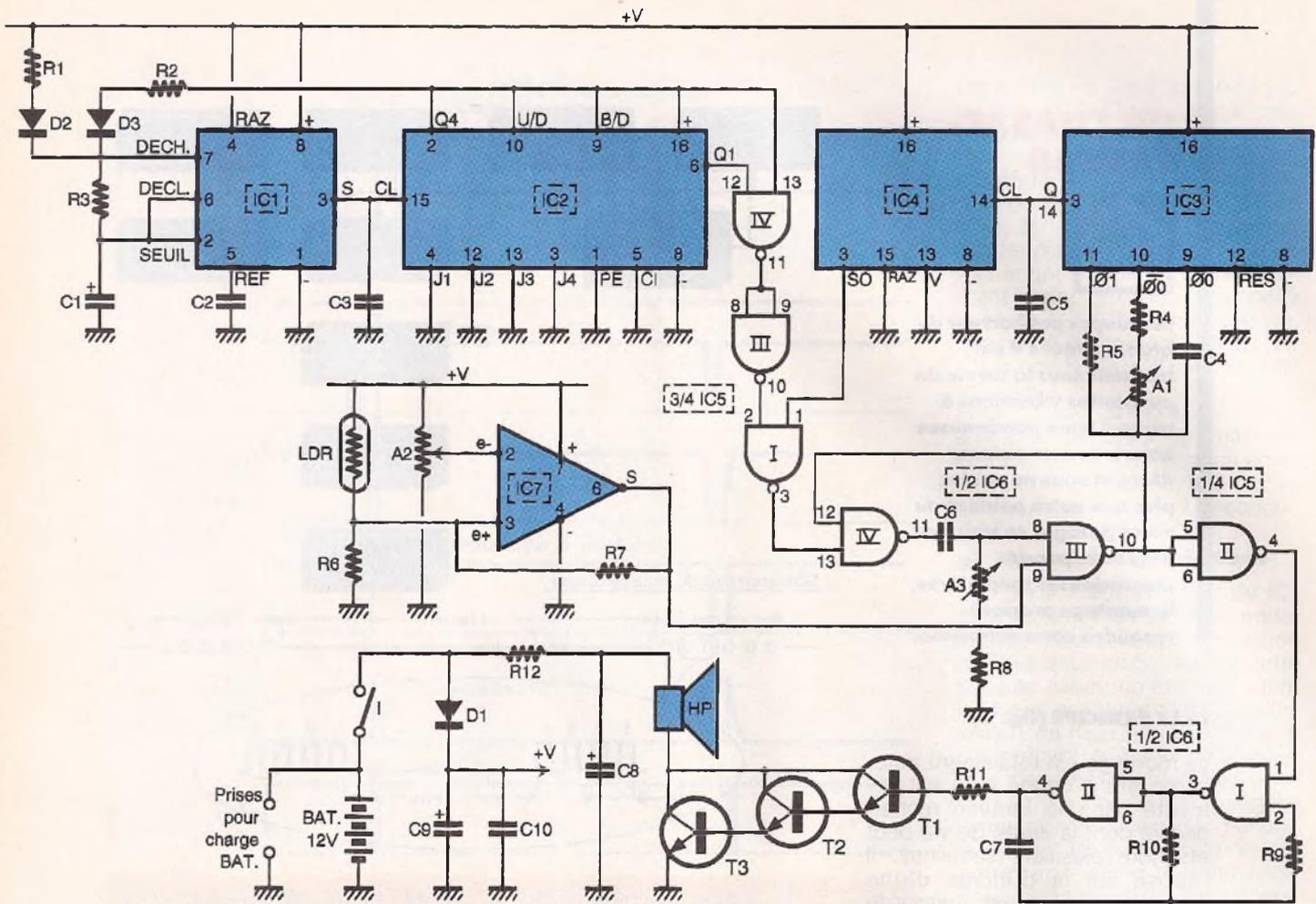
1 Le fonctionnement général du montage met en œuvre des principes simples.

Le potentiel d'alimentation de l'électronique de commande est acheminé sur l'armature positive de la capacité C_9 par l'intermédiaire d'une diode D_1 . Ce dispositif découple la partie basse puissance de celle qui alimente le haut-parleur. Afin de ne pas soustraire à la batterie des intensités ponctuelles trop importantes, une capacité de très forte valeur se charge, en différé, entre deux impulsions consécutives, à travers R_{12} . Lorsque le haut-parleur

est sollicité, cette capacité-tampon C_8 restitue alors brutalement sa charge.

Grâce à cette disposition, on réalise une régulation de la consommation. Celle-ci est d'ailleurs extrêmement faible : une dizaine de milliampères en situation de veille et une pointe de l'ordre de 50 mA aussitôt après un « top » sonore. Avec une telle consommation, l'autonomie de l'alimentation est de plusieurs semaines.



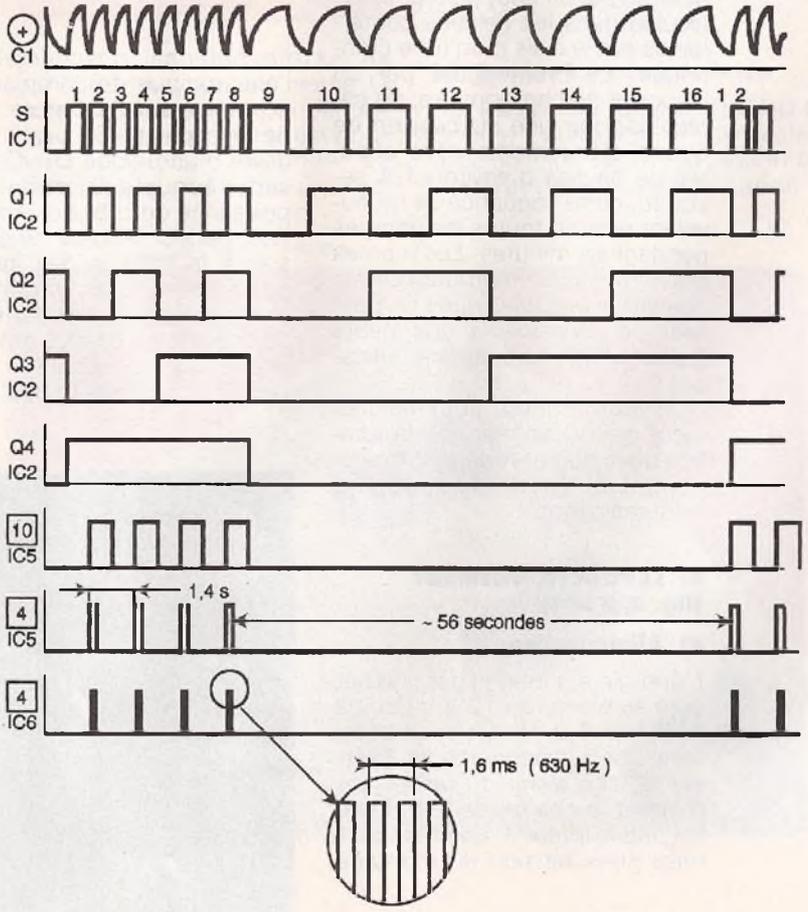


2/3

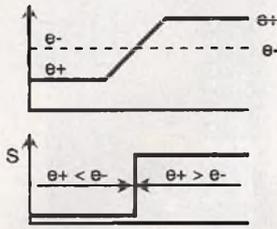
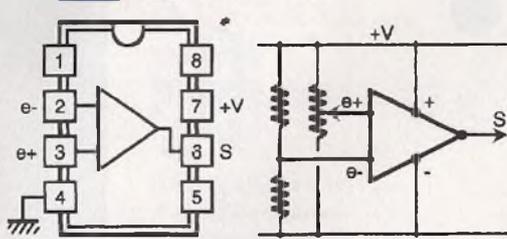
Le schéma électronique et la forme que prennent les signaux lors du fonctionnement.

b) Base de temps (période faible)

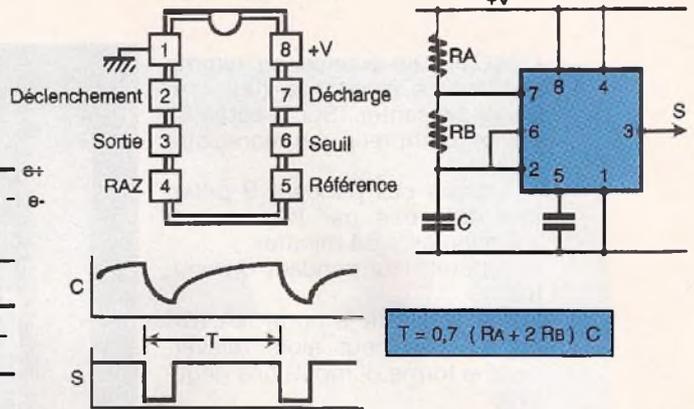
Le boîtier référencé IC₁ est un 555. Il délivre sur sa sortie des créneaux dont la période dépend des valeurs des composants périphériques R₁, R₂, R₃ et C₁. Les créneaux attaquent l'entrée de comptage de IC₂ qui est un CD4029, c'est-à-dire un compteur-décompteur binaire/BCD. Etant donné que son entrée de commande UP/DOWN ainsi que l'entrée BINARY/DECADE sont reliées à un état haut, le compteur avance par positions croissantes de la valeur 0 à la valeur 15, et ainsi de suite. Il en résulte que la sortie Q₄ présente alors un état bas pour 8 positions (0 à 7) et un état haut pour les 8 autres positions (8 à 15), étant donné les règles relatives du comptage binaire.



μ741 Ampli - op.

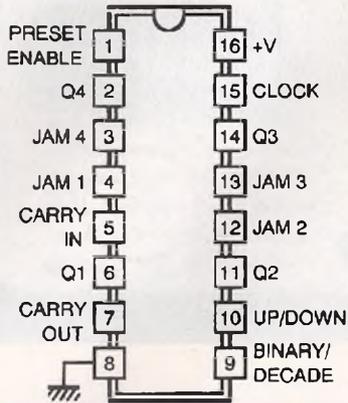


NE 555 Timer



$$T = 0,7 (RA + 2RB) C$$

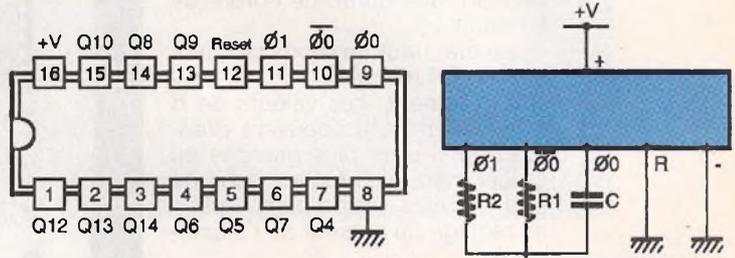
CD 4029 Compteur - décompteur binaire / BCD



	Q1	Q2	Q3	Q4
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1

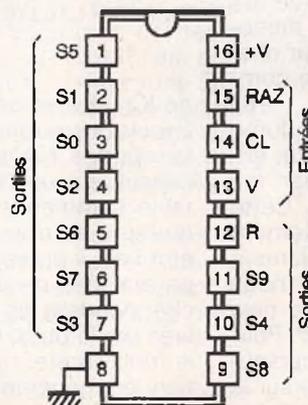
Entrée	Etat	Action
BINARY / DECADE	1	Comptage binaire
	0	Comptage BCD
UP / DOWN	1	Comptage
	0	Décomptage
PRESET ENABLE	1	Prépositionnement
	0	Non prépositionnement
CARRY IN	1	Compteur bloqué
	0	Compteur avance (front positif sur CLOCK)

CD 4060 Compteur à 14 étages avec oscillateur incorporé



$$t_{\phi 0} = 2,2 \cdot R1 \cdot C$$

CD 4017 Compteur décodeur décimal



CL	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	R
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

4 Les brochages des circuits intégrés.

Lorsque Q4 présente un état bas, la période des créneaux générés par IC₁ dépend de R₁, R₃ et C₁. Dans le cas présent, celle-ci est de l'ordre de 7 secondes. En revanche, quand un état haut est disponible sur Q4, la période des créneaux élémentaires diminue très sensiblement, étant donné que R₂ a une valeur beaucoup plus faible que R₁. Elle passe à environ 0,7 seconde, ce qui représente en fait une accélération de la vitesse d'avance du compteur IC₂. La porte NAND IV de IC₅ a ses deux entrées reliées d'une part à la sortie Q₄ de IC₂ et d'autre part à Q₁ du même circuit intégré. Le lecteur vérifiera aisément,

qu'en vertu des principes de fonctionnement d'une porte NAND et du comptage binaire, on relève sur la sortie de la porte NAND III de IC₅ :

- une succession de quatre impulsions positives à une période de 1,4 seconde (état haut sur Q₄) ;
- une pause correspondant à la durée de l'état bas sur la sortie Q₄, c'est-à-dire égale à 7 secondes x 8 = 56 secondes.

c) Base de temps (grande période)

Le circuit intégré IC₃ est un CD4060. Il s'agit d'un compteur binaire de quatorze étages à os-

cillateur incorporé. Au niveau de son entrée de comptage Q₀, on relève des créneaux dont la période dépend essentiellement des valeurs de R₄, A₁ et C₄. Si le curseur de l'ajustable A₁ est placé sur sa position médiane, la période des créneaux délivrés est de l'ordre de 22 millisecondes. Etant donné le montage en cascade de 14 étages consécutifs qui sont autant de bascules bistables, la sortie Q₁₄ délivre alors un créneau carré dont la période a pour valeur 0,022 seconde x 2¹⁴ = 0,022 x 16 384 = 360 secondes, soit 6 minutes.

La sortie Q₁₄ de IC₃ est reliée à l'entrée de comptage de IC₄, un

CD4017 qui avance au rythme des fronts montants des créneaux présentés. Sur la sortie S_0 de ce compteur, on enregistre alors :

- un état bas pendant 9 périodes délivrées par IC₃, soit $9 \times 6 \text{ minutes} = 54 \text{ minutes}$;
- un état haut pendant 6 minutes.

Sur la sortie de la porte NAND I de IC₅, on peut alors relever, sous la forme d'impulsions négatives :

- la séquence évoquée précédemment au paragraphe « b », pendant une durée de l'ordre de 6 minutes ;
- un état haut de repos pendant environ 54 minutes.

Naturellement, ces valeurs de 6 et de 54 minutes peuvent prendre des valeurs plus grandes ou au contraire plus faibles dans de très grandes proportions, grâce au réglage du curseur de l'ajustable A₁.

d) Commande des impulsions

Les portes NAND III et IV de IC₆ sont montées en bascule monostable. Celle-ci délivre, pour chaque impulsion négative de commande présentée sur l'entrée 13, un état bas dont la durée est calibrée à une valeur fixe, entièrement déterminée par les composants C₆, R₈ et A₃. Cette bascule fonctionne normalement à condition que l'entrée 9 reste soumise à un état haut ; nous verrons ultérieurement que cela est vrai en période de jour. Pour une position médiane du curseur de l'ajustable A₃, on relève sur la sortie de la bascule monostable des impulsions négatives d'une durée de l'ordre de 27 millisecondes, en phase avec celles qui sont délivrées par la porte NAND I de IC₅. La porte NAND II

Photo 3. - Le montage du « canon » devant le haut-parleur.

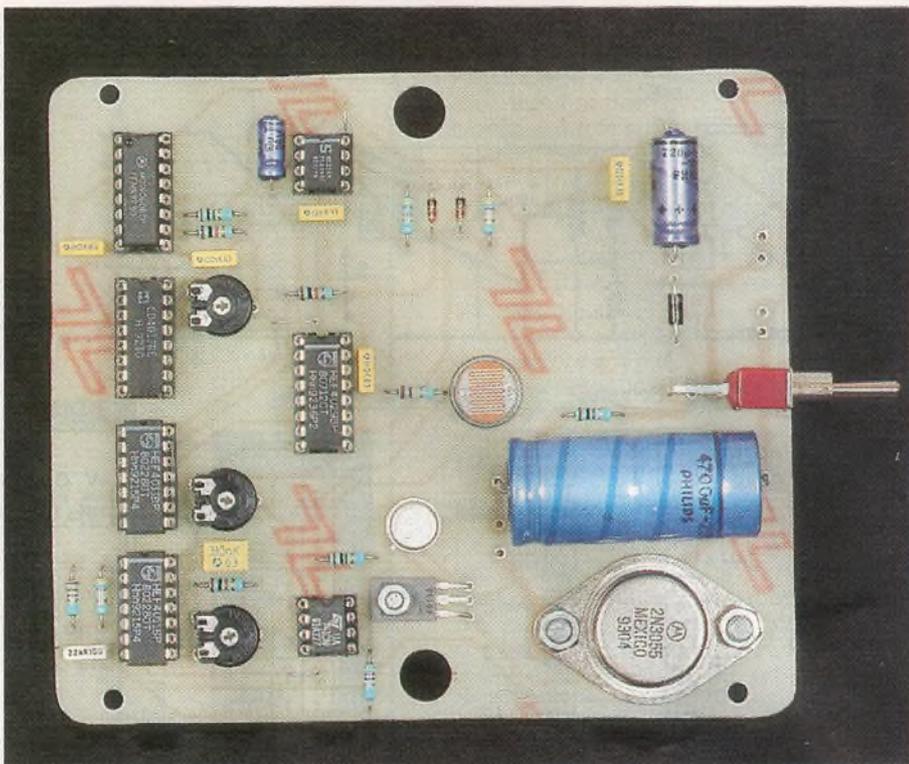


Photo 2. - La carte électronique.

de IC₅ inverse ces impulsions en impulsions positives.

Les portes NAND I et II de IC₆ constituent un multivibrateur astable commandé. Tant que son entrée 1 se trouve soumise à un état bas, il présente sur sa sortie un état bas de repos. En revanche, pendant les états hauts délivrés par la porte NAND II de IC₅, le multivibrateur entre en oscillation en générant des créneaux carrés dont la période dépend des valeurs de R₁₀ et de C₇. Dans le cas présent, cette période est d'environ 1,6 milliseconde, ce qui correspond à une fréquence de l'ordre de 625 Hz, c'est-à-dire une fréquence dite musicale de la bande audible.

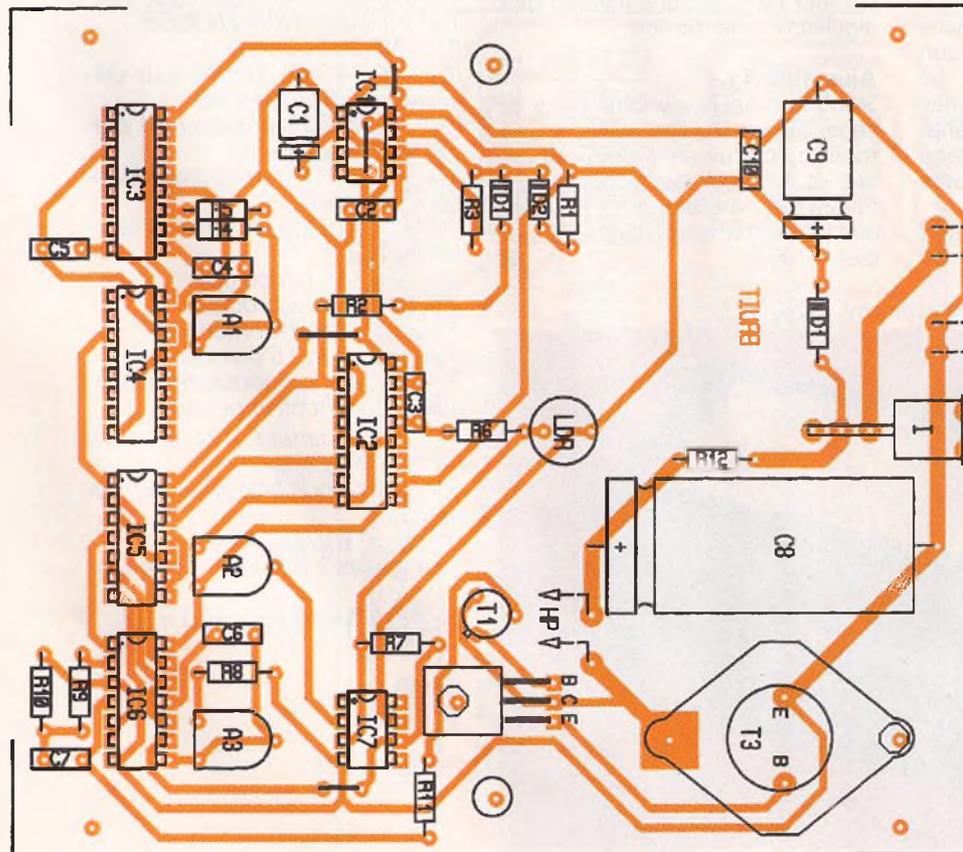
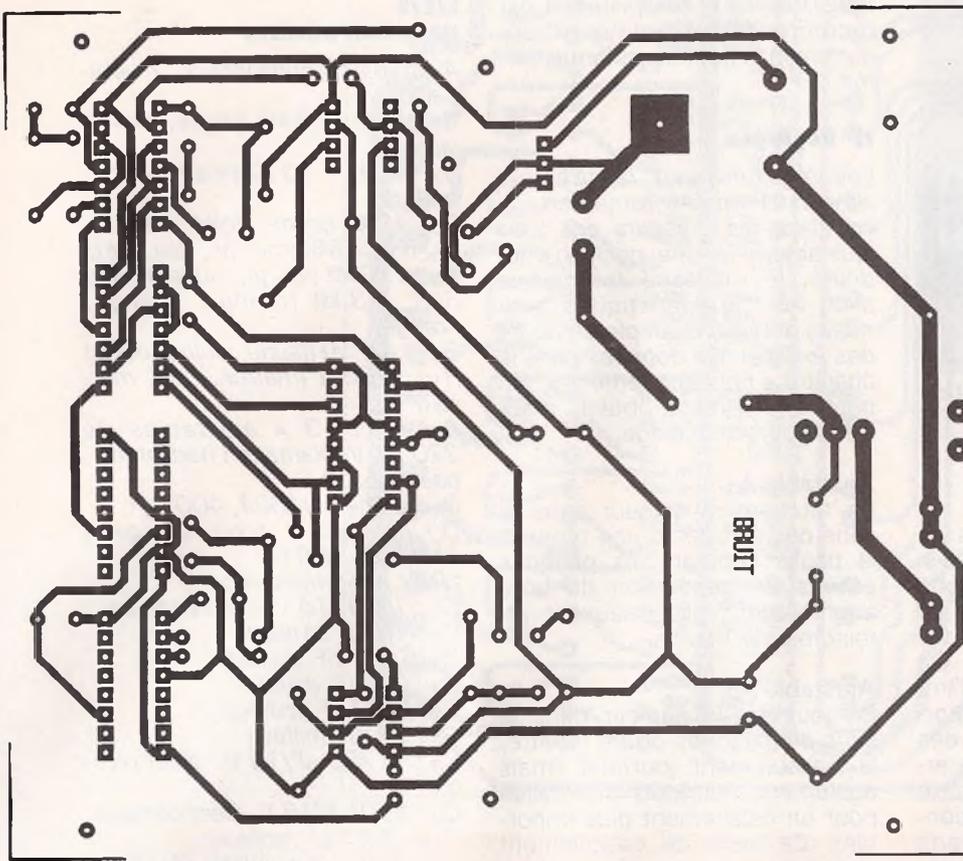
e) Génération du bruit

Les transistors T₁, T₂ et T₃ sont montés en Darlington. Un tel montage réalise un gain très important en courant. Le transistor T₃ est un 2N3055. Il s'agit d'un modèle de puissance relativement importante. Un haut-parleur de 40 W est monté dans le circuit collecteur du Darlington. Il restitue sous la forme d'un bruit sec, proche d'une faible détonation, les impulsions délivrées par le multivibrateur astable : lors des

pauses entre sollicitations consécutives, la capacité de forte valeur C₈ se charge à travers R₁₂. Pendant les périodes d'activation du Darlington, la capacité C₈ se décharge alors rapidement dans l'enroulement du haut-parleur en produisant des signaux carrés riches en harmoniques.

f) Prise en compte de la nuit

Le circuit intégré IC₇, un 741, est monté en comparateur de potentiel. L'entrée inverseuse est soumise à un potentiel de référence réglable grâce au curseur de l'ajustable A₂. Quant à l'entrée directe, elle est reliée au point médian d'un pont de résistances constitué par une LDR et R₆. Rappelons qu'une LDR est une photorésistance dont la résistance ohmique n'est que de quelques dizaines d'ohms lorsque sa surface active est frappée par la lumière. En revanche, si la LDR est plongée dans l'obscurité, la résistance atteint plusieurs mégohms. Ainsi, quand la LDR est soumise à l'obscurité de la nuit, le potentiel de l'entrée directe de IC₇ est relativement faible ; plus bas en tout cas que celui qui constitue la référence sur l'entrée inverseuse. La sortie du compa-



rateur présente un état bas, ce qui neutralise l'action de la bascule monostable ; aucun bruit ne saurait donc se faire entendre sur le haut-parleur.

Lorsque la LDR reçoit l'éclairage normal du jour, le potentiel sur l'entrée directe est largement supérieur à celui de l'entrée inverseuse : la sortie présente un état haut, ce qui permet à la bascule monostable de remplir normalement sa mission.

La résistance R_7 introduit, lors des changements d'état du comparateur, une réaction positive qui radicalise le basculement par un passage franc. Enfin, en faisant varier la position du curseur de l'ajustable A_2 , on décèle le pont de basculement jour/nuit vers plus de clarté ou, au contraire, vers plus d'obscurité.

III - LA REALISATION

a) Circuit imprimé (fig. 5)

Peu de remarques sont à faire en ce qui concerne la réalisation du circuit imprimé. Dans le cas d'une reproduction directe, les éléments de transfert Mecanorma peuvent être appliqués sur le cuivre bien dégraissé du module époxy. Après la gravure dans un bain de perchlorure de fer, le module sera abondamment rincé ; puis toutes les pastilles seront percées à l'aide d'un

foret de 0,8 millimètre de diamètre. Certains trous seront à agrandir afin de les adapter aux connexions des composants concernés. Notons que les pistes destinées à véhiculer un courant plus important se caractérisent par des longueurs plus grandes.

5/6

Le dessin du circuit imprimé et l'implantation des composants.

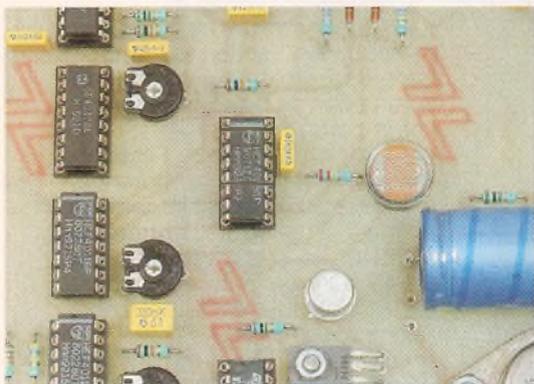


Photo 4. - Le capteur jour/nuit repose sur l'emploi d'une LDR.

b) Implantation des composants (fig. 6)

Après la soudure des straps de liaison, on implantera les résistances, les diodes et les supports de circuits intégrés. Ensuite, ce sera le tour des ajustables, des transistors et des capacités. On n'insistera jamais assez sur l'importance de l'attention à apporter vis-à-vis de l'orientation des composants polarisés. Toute erreur à ce niveau compromet totalement les chances de fonctionnement d'un montage, sans parler des risques de détériorations des composants concernés.

L'interrupteur de mise en service est d'un type permettant son montage sur circuit imprimé. Le branchement du haut-parleur, les liaisons avec les embases bananes et les cosses de la batterie sont réalisés à l'aide de fil souple isolé.

Pour obtenir un meilleur contact de la tête de vis de fixation du

transistor T₃ et les pistes, il est recommandé d'étamer abondamment la pastille de forme carrée.

c) Réglages

Les réglages sont relativement simples. Première remarque : si on place les curseurs des trois ajustables sur une position médiane, le montage fonctionne avec les caractéristiques indiquées à titre d'exemple en cours des explications données dans le chapitre « Fonctionnement ». On peut évidemment obtenir d'autres valeurs de réglage.

Ajustable A₁

En tournant le curseur dans le sens des aiguilles d'une montre, la pause séparant les périodes actives de génération de bruit augmentent : elles peuvent atteindre deux heures.

Ajustable A₂

En tournant le curseur dans le sens des aiguilles d'une montre, le basculement jour/nuit (mais également nuit/jour) se réalise pour un éclairage plus important. Ce point de basculement s'effectue pour un éclairage moins important si on tourne le curseur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

Ajustable A₃

Si on tourne le curseur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, le bruit émis devient plus sec et de plus courte durée. Ce réglage est à effectuer à l'oreille, afin d'obtenir la meilleure efficacité sonore. ■

LISTE DES COMPOSANTS

4 straps (2 horizontaux, 2 verticaux)

R₁, R₉ : 470 kΩ (jaune, violet, jaune)

R₂, R₄, R₈ : 10 kΩ (marron, noir, orange)

R₃ : 47 kΩ (jaune, violet, orange)

R₅, R₇ : 1 MΩ (marron, noir, vert)

R₆ : 220 kΩ (rouge, rouge, jaune)

R₁₀ : 33 kΩ (orange, orange, orange)

R₁₁ : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)

R₁₂ : 100 Ω (marron, noir, marron)

A₁ à A₃ : 3 x ajustables de 220 kΩ, implantation horizontale, pas de 5,08

D₁ : diode 1N4004, 4007

D₂ et D₃ : 2 diodes-signal 1N4148, 1N914

LDR : photorésistance

C₁ : 10 μF/16 V, électrolytique

C₂ : 10 nF, milfeuil

C₃, C₅ : 1 nF, milfeuil

C₄ : 0,1 μF, milfeuil

C₆ : 0,33 μF, milfeuil

C₇ : 22 nF, milfeuil

C₈ : 4 700 μF/16 V, électrolytique

C₉ : 220 μF/16 V, électrolytique

C₁₀ : 0,22 μF, milfeuil

T₁ : transistor NPN 2N1711, 1613

T₂ : transistor NPN BD 135, 137

T₃ : transistor NPN 2N3055

IC₁ : NE 555 (Timer)

IC₂ : CD4029 (compteur-décompteur, BCD-binaire)

IC₃ : CD4060 (compteur 14 étages avec oscillateur)

IC₄ : CD4017 (compteur décodeur décimal)

IC₅ et IC₆ : 2 x CD4011 (4 portes NAND)

IC₇ : μA 741 (ampli-op)

2 supports de 8 broches

2 supports de 14 broches

3 supports de 16 broches

I : inverseur monopolaire à bascule (pour circuit imprimé)

HP : haut-parleur 4 Ω ou 8 W (40 W, ø 70)

2 cosses pour branchement sur batterie

Batterie 12 V/1,2 Ah

2 embases « banane » (1 rouge, 1 noire)

Coffret MMP, 145 x 120 x 83

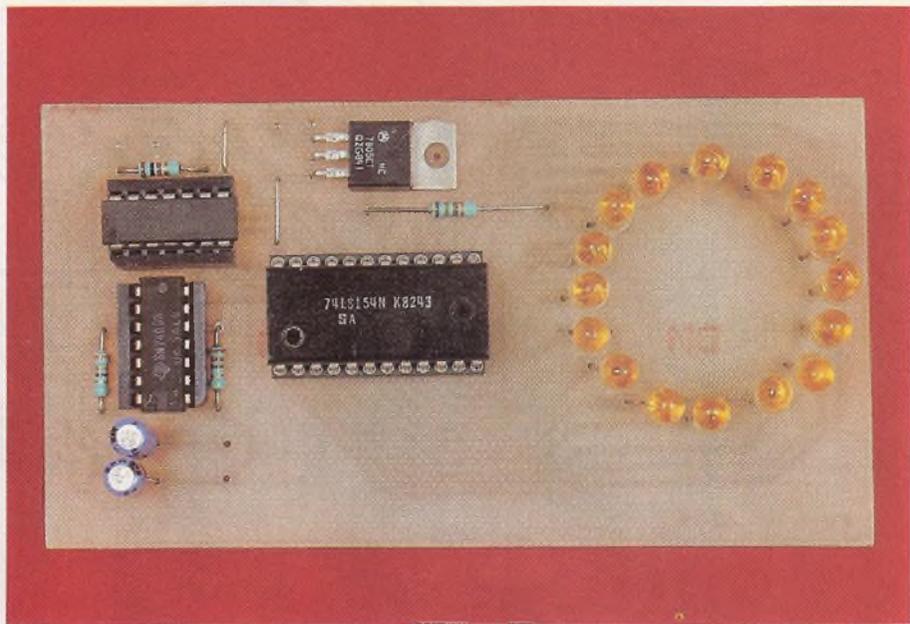
Photo 5. - La batterie étanche rend autonome ce montage.



UNE ROUE



La roue génère un nombre de 1 à 16 matérialisé par une LED allumée. Lorsque vous appuyez sur le bouton poussoir, il fait tourner la roue. La vitesse de la roue étant rapide avec les valeurs données dans la nomenclature est de 0,2 seconde par tour. On en déduit qu'une LED reste allumée pendant $200\text{ ms}/16 = \sim 12\text{ ms}$. Il est donc impossible d'arrêter la roue sur un nombre voulu.



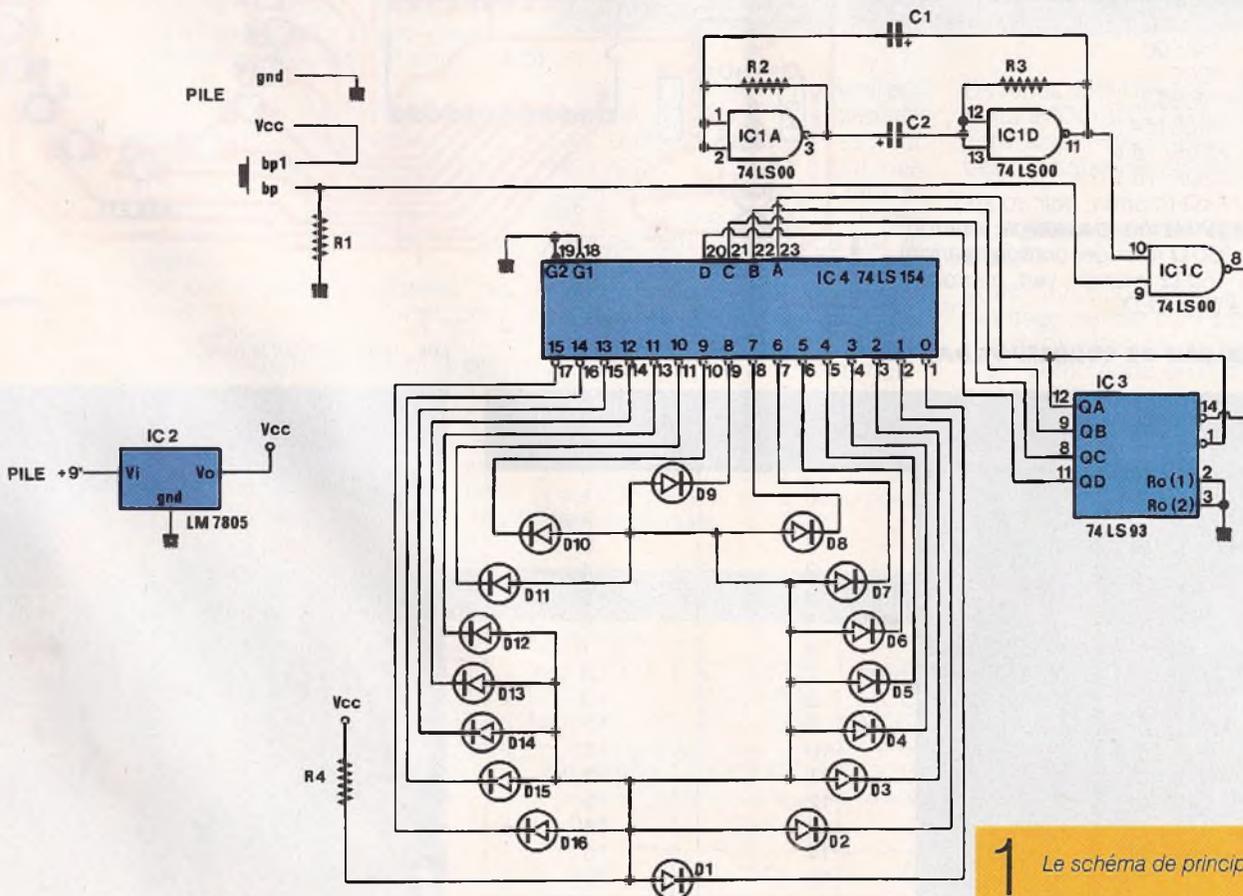
LE PRINCIPE

Un oscillateur génère une fréquence simulant la rotation de la roue. Cette fréquence est envoyée

à un compteur via une porte ET qui permet la commande de la rotation avec un BP. Le compteur attaque un décodeur qui allume la LED correspondant au nombre sorti.

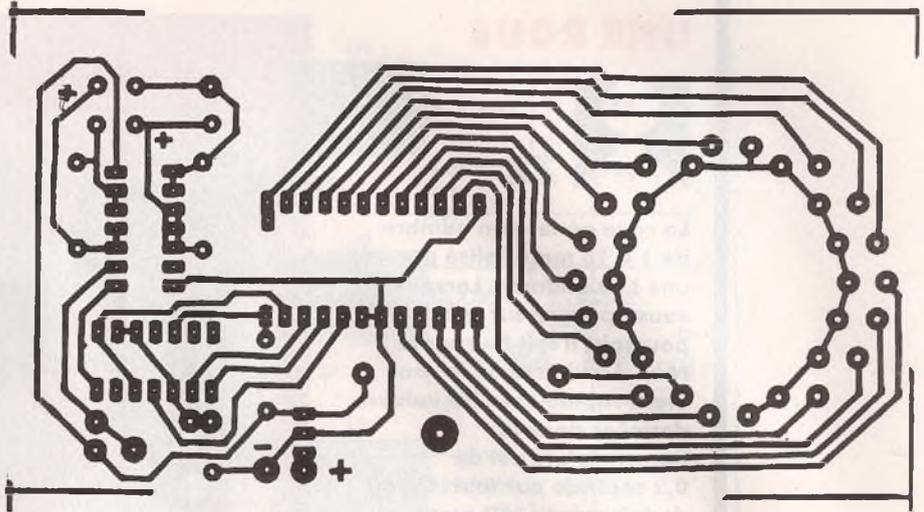
FONCTIONNEMENT (fig. 1)

Le fonctionnement est entièrement visible sur le timing. L'oscillateur fourni le signal « Horloge » IC1/11.



1 Le schéma de principe.

Le BP actionné valide la porte qui donne le signal «Sortie Porte» dirigé vers l'entrée du compteur IC₃/14. Le signal «Compteur/16» représente la valeur sur les sorties du compteur QA, QB, QC, QD. Le codeur IC₄ convertit la valeur BCD en décimal en mettant au niveau bas une de ses 16 sorties. Vous remarquerez que la valeur 0 correspond à la LED₁, la valeur 1 correspond à la LED₂... Quand le BP n'est plus actionné, le numéro sorti reste présent jusqu'au nouveau lancement de roue ; ici, on constate que c'est le 3. Pour le prochain lancement de roue, le comptage partira de 3. Sur le timing, le dernier chiffre sorti est le 8.



REALISATION PRATIQUE

Les figures 2 et 3 donnent les dessins du circuit imprimé avec l'implantation des composants. Le travail le plus fastidieux consiste à implanter les 16 DEL en respectant les polarités. En principe, le fonctionnement doit être immédiat, lors de l'appui sur le bouton poussoir.

PH. THIENNOT

LISTE DES COMPOSANTS

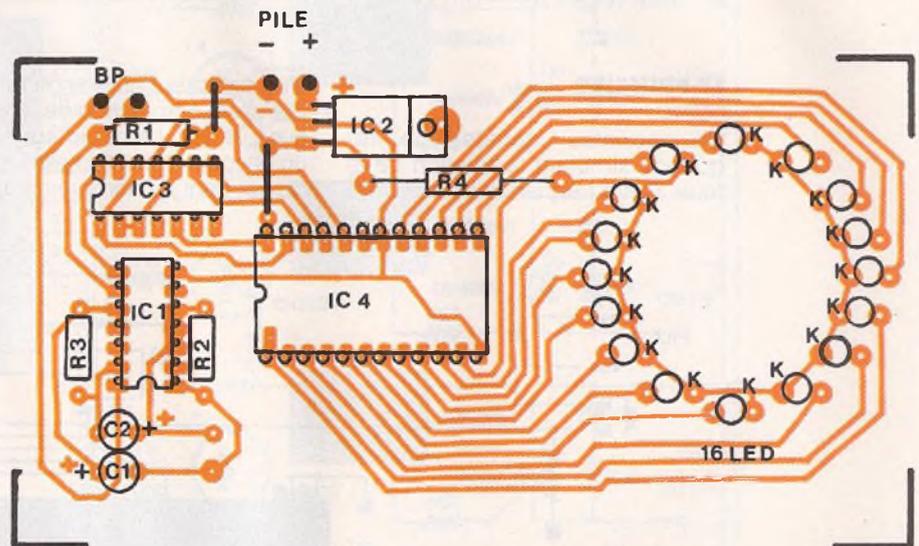
IC₁: 74LS00
 IC₂: 7805
 IC₃: 74LS93
 IC₄: 74LS154
 C₁: 22 µF, 16 V
 C₂: 22 µF, 16 V
 R₁: 1 kΩ (marron, noir, rouge)
 R₂: 220 Ω (rouge, rouge, marron)
 R₃: 330 Ω (orange, orange, marron)
 R₄: 150 Ω (marron, vert, marron)
 D₁ à D₁₆: LED₅

TABEAU DE CORRESPONDANCE

QD	BCD			Décimal	N° de LED
	QC	QB	QA		
0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	1	2
0	0	1	0	2	3
0	0	1	1	3	4
0	1	0	0	4	5
0	1	0	1	5	6
0	1	1	0	6	7
0	1	1	1	7	8
1	0	0	0	8	9
1	0	0	1	9	10
1	0	1	0	10	11
1	0	1	1	11	12
1	1	0	0	12	13
1	1	0	1	13	14
1	1	1	0	14	15
1	1	1	1	15	16

2/3

Dessin du circuit imprimé et l'implantation des composants.



Les 16DEL forment la roue.

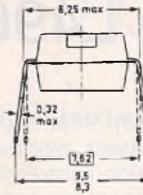


15 FICHES COMPOSANTS

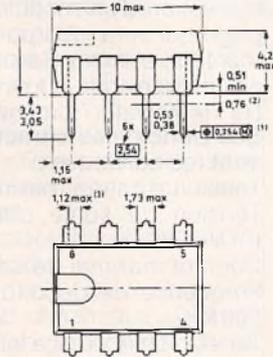
Nous avons élaboré 15 fiches composants qui correspondent aux circuits intégrés les plus utilisés tout au long de l'année dans votre revue d'électronique. Il a fallu les réaliser de telle manière qu'elles soient claires, explicites, en essayant de regrouper à chaque fois les principales caractéristiques, schéma interne ou synoptique, le tout agrémenté d'un schéma d'application typique. Il est clair qu'en une page tout ne peut être dit sur chacun d'eux et les lecteurs intéressés se reporteront aux différents *data-books* pour de plus amples informations. Cette première page vous donne les différentes dimensions physiques des boîtiers DIL 8 à 28 broches, en millimètres.

Attention aux soudures de vos circuits :

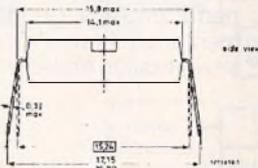
- fer à 300 °C, pas plus de 10 s ;
- fer de 300 °C à 400 °C, pas plus de 5 s.



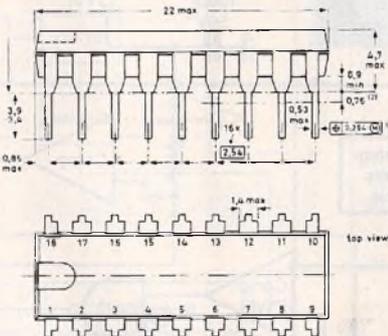
Vue de face des circuits DIL 8 à DIL 20.



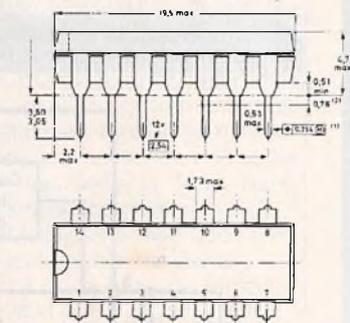
DIL 8 SOT-97A



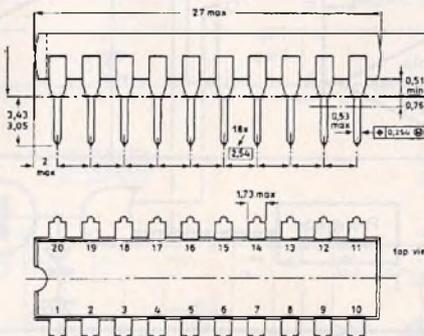
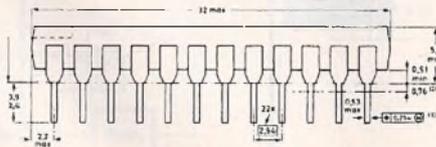
DIL 18 SOT-102



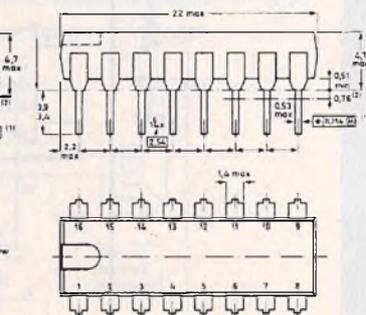
DIL 24 SOT-101



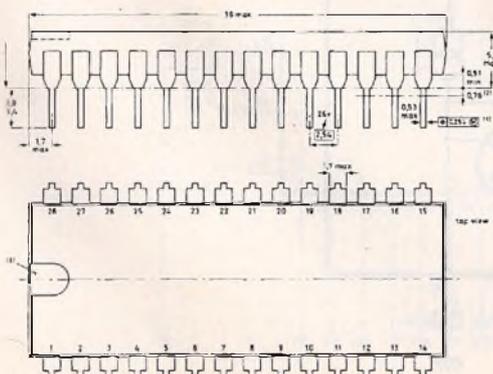
DIL 14 SOT-27



DIL 20 SOT-146 ▲
◀ DIL 24 SOT-101



DIL 16 SOT-38



ALIMENTATION A DECOUPAGE

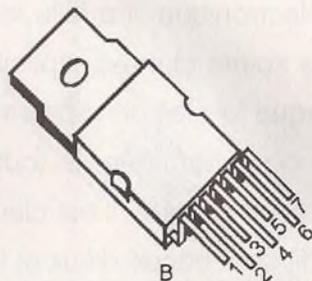
Le L4960

Thomson

Les alimentations à découpage permettent d'obtenir des rendements de l'ordre de 70% par rapport aux alimentations classiques. Elles peuvent débiter des centaines d'ampères et fonctionner en mode élévateur, abaisseur et/ou inverseur de tension. Le L4960 autorise la réalisation d'un module à découpage qui sera incorporé dans un montage existant. Sa présentation est réalisée sous la forme d'un boîtier Heptawatt (7 broches).

Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- Tension d'entrée maximale : 50 V.
- Tension de sortie possible : de 5,1 V à 40 V.
- Courant maximal de sortie : 2,5 A.
- Fréquence de découpage : 20 à 200 kHz.
- Tension de référence interne : 5,1 V à $\pm 2\%$.
- Blocage de la sortie lorsque la température de jonction atteint 150 °C.
- Hystérésis de 30 °C.



BROCHAGE DU L4960

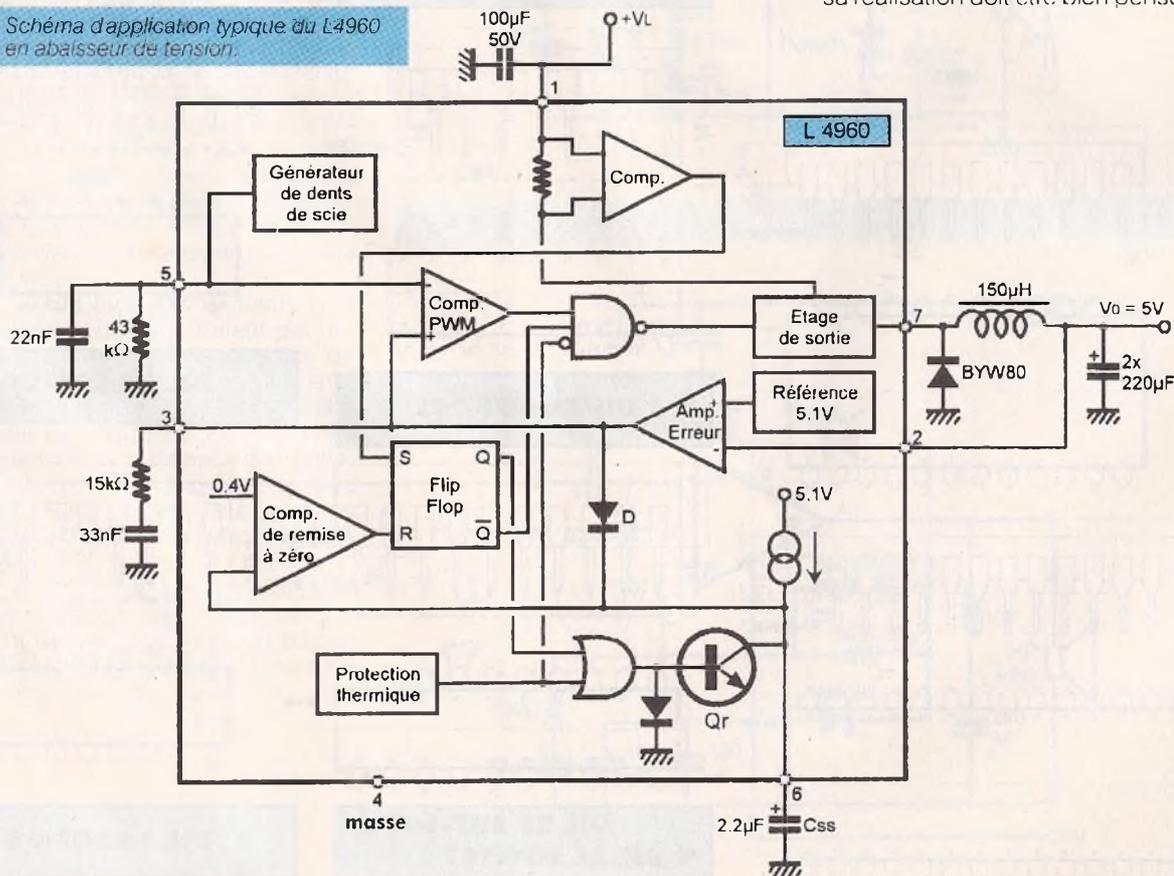
- 1 tension d'entrée
- 2 entrée de l'amplificateur d'erreur
- 3 constante de temps de l'amplificateur d'erreur (filtre)
- 4 masse
- 5 produit RC de la dent de scie
- 6 filtre de la tension de référence
- 7 sortie du circuit

LES COMPOSANTS CRITIQUES

Les capacités de sortie, comme nous l'avons vu précédemment, doivent montrer une résistance série équivalente très faible à la fréquence de l'alimentation. Les capacités standards que l'on trouve couramment ne conviennent pas du tout ; par exemple, Roederstein fabrique des capacités pour ce type d'application, cette série s'appelle EKR. Par exemple, les capacités EKR 220 $\mu\text{F}/40\text{ V}$ ont 100 m Ω de résistance à 100 kHz.

La diode : c'est une diode très rapide, soit une diode à jonction PN ultrafast avec un temps de recouvrement inférieure à 35 ns, ou mieux : utiliser une diode Schottky. Les diodes Schottky ont une chute de tension directe de moitié des diodes à jonction PN et, en plus, elles sont très rapides $T_r < 10\text{ ns}$. La self : elle doit montrer une capacité à supporter un courant continu élevé sans saturation et présenter de faibles fuites de flux pour ne pas perturber l'environnement de l'alimentation. Pour le circuit imprimé, sa réalisation doit être bien pensée.

Schéma d'application typique du L4960 en abaisseur de tension.



CODEUR POUR SERRURE A CLAVIER MATRICE

Le LS7223

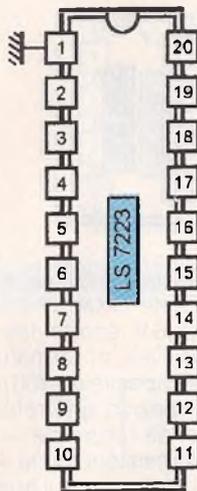
Ce circuit intégré permet la réalisation de serrures codées à clavier matricié de 16 touches. La mise en œuvre est tout à fait simplifiée par le peu de composants périphériques devant lui être adjoints. On peut à tout moment modifier les trois codes d'accès. Ses sorties se présentent sur des bascules bistables ou monostables avec une détection du code erroné. Le LS7223 présente une grande immunité aux bruits pour éviter les déclenchements intempestifs.

Les principales caractéristiques sont les suivantes :

Alimentation : 5 à 18 V.

Consommation : 12 à 50 μ A en veille.

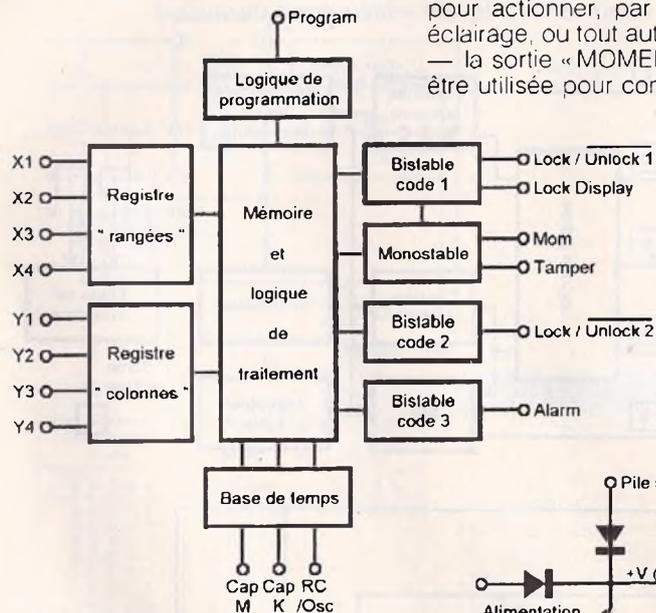
Courant de sortie : quelque milliampères.



BROCHAGE DU LS7223

- 1 masse
- 2 base de temps RC
- 3 matrice X1
- 4 matrice X2
- 5 matrice X3
- 6 matrice X4
- 7 matrice Y1
- 8 matrice Y2
- 9 matrice Y3
- 10 matrice Y4
- 11 sortie programme active dans ce mode
- 12 Cap M détermine l'impulsion sur Momentané
- 13 Tamper, passe à l'état haut si le code est erroné
- 14 sortie Momentané
- 15 Alarm, passe à l'état haut si le code 3 est correct
- 16 sortie haute si code 1 est correct
- 17 sortie haute si code 2 est correct
- 18 visualisation de sortie, code correct ou non
- 19 Cap-K, détermine le temps pour entrer le code
- 20 alimentation

2 peuvent être mises à contribution pour actionner, par exemple, un éclairage, ou tout autre récepteur ; — la sortie « MOMENTARY » peut être utilisée pour commander une



APPLICATIONS

A noter que si on voulait utiliser un clavier de douze touches, genre clavier téléphonique, la colonne Y₄ serait simplement laissée « en l'air ». Dans l'exemple proposé, on dispose d'un temps alloué de l'ordre de 6 ou 7 s pour entrer le code, et la durée de l'impulsion positive sur « MOMENTARY » est d'environ 0.01 s, compte tenu des valeurs adoptées pour les capacités C_K et C_M. Quant aux utilisations, elles sont multiples.

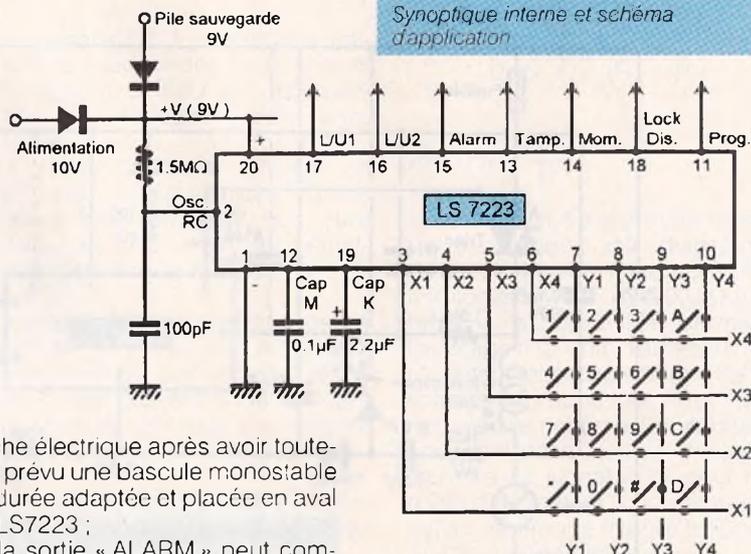
— les sorties LOCK/UNLOCK 1 et

gâche électrique après avoir toutefois prévu une bascule monostable de durée adaptée et placée en aval du LS7223 ;

— la sortie « ALARM » peut com-

mander la mise en marche et l'arrêt d'un signal d'alarme. Enfin, une pile de secours assure la sauvegarde de la programmation au cas où l'alimentation issue du réseau viendrait momentanément à faire défaut.

Synoptique interne et schéma d'application



INTERRUPTEUR ELECTRONIQUE 220 V

Le SLB0586

Siemens

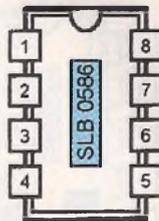
Ce circuit intégré permet de réaliser un interrupteur directement sur le 220V et peut s'utiliser en gradateur progressif. La commande s'effectue soit par boutons poussoir soit par touches sensibles. 3 modes de fonctionnement sont obtenus :

- A : Sollicitation courte, arrêt ou puissance maximale (< 400 ms) Sollicitation longue, démarrage à puissance minimale
- B : Sollicitation longue, gradation progressive de la puissance mais s'inverse à chaque sollicitation longue, broche 2 en l'air (> 400 ms)
- C : Identique au mode A, mais le sens s'inverse à chaque nouvelle sollicitation, broche 2 à l'état haut

Broche 2 à l'état bas

Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- Alimentation : 5,6 V.
- Puissance dissipée : 10 mW.
- Consommation en veille : 0,45 mA.
- Courant de la commande sensitive : 33 μ A.
- Courant de sortie du trigger : 25 mA.
- la synchronisation avec la fréquence du réseau est réalisée grâce à la résistance de 1,5 M Ω et à la capacité de 6,8 nF ; l'ensemble assurant le filtrage du signal de synchronisation ;
- l'alimentation du circuit intégré a lieu grâce à un couplage capacitif



BROCHAGE DU SLB0586

- 1 référence 0V
- 2 programmation des modes A, B, C
- 3 capacité d'intégration
- 4 entrée de synchronisation
- 5 commande sensitive
- 6 extension des commandes
- 7 tension — Vcc
- 8 sortie de commande du triac

via la résistance de 0,1 μ F/400 V et la résistance de 1 k Ω /1 W. La diode Zener de 5,6 V écrête les alternances positives, et l'armature négative de la capacité de 100 μ F présente, par rapport à la référence, un potentiel de l'ordre de — 5,3 V ;

- les deux résistances de 4,7 M Ω protègent l'opérateur qui agit sur la commande sensitive ;
- la sensibilité peut être réglable grâce à une valeur différente de

1 M Ω montée entre les entrées 1 et 5 (de 1 M Ω à 4,7 M Ω) ;

- les résistances de 470 k Ω et de 120 k Ω /0,4 W limitent le courant en cas d'extension vers d'autres commandes ;
- l'ensemble est antiparasité par l'inductance de 2 mH et la capacité de 0,1 μ F/400 V, pour limiter les effets du triac vis-à-vis des centres récepteurs du secteur.

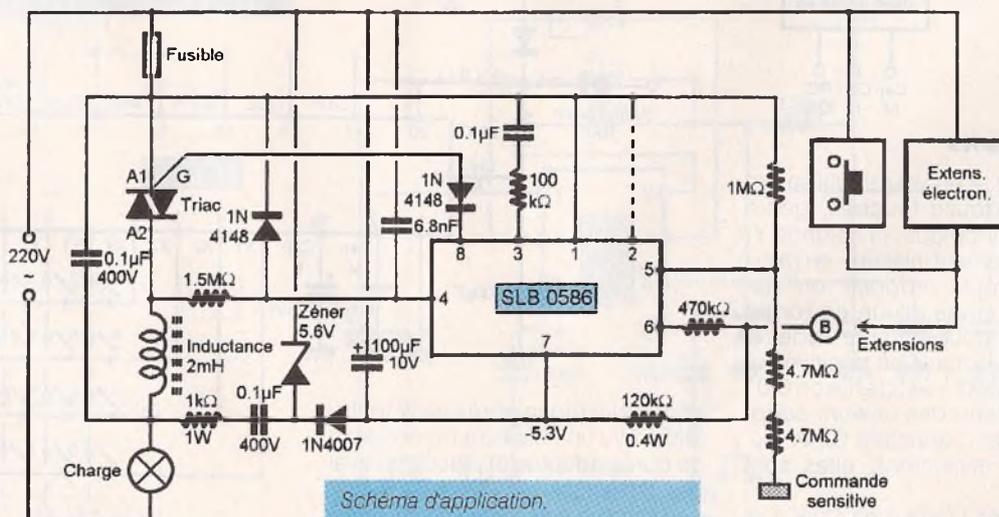
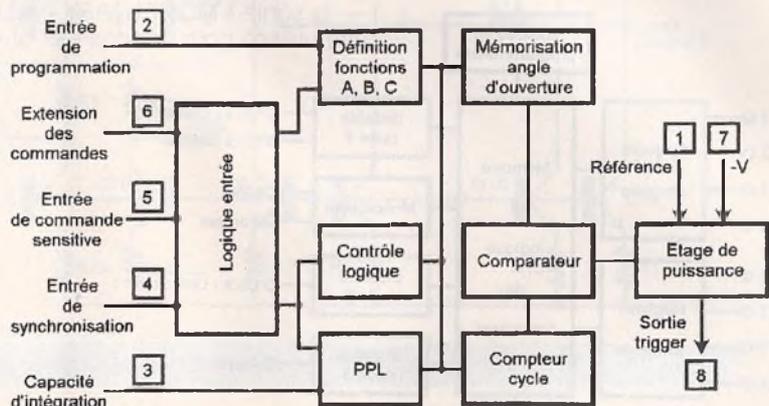


Schéma d'application.

AMPLIFICATEUR LINEAIRE 60 MHz

Le MC1350

Motorola

Ce circuit remplit les fonctions d'amplificateur FI dans les téléviseurs et postes radio. Il dispose d'un contrôle de gain et peut trouver sa place dans les applications jusqu'à 100 MHz. Les impédances d'entrée et de sortie restent approximativement constantes par rapport aux variations de gain du CAG. Le MC1350 est capable de fonctionner sous une tension de 12 V.

Ses caractéristiques principales sont les suivantes :

Consommation : 14 mA.

Gain en puissance : 50 dB à 60 MHz, 60 dB à 455 kHz.

Variation du gain avec le CAG : 65 dB.

Impédance d'entrée : 3,2 k Ω à 455 kHz, 2 k Ω à 60 MHz, 830 Ω à 100 MHz.

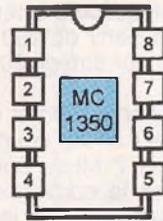
Impédance de sortie broche 1 ou 8 : 125 k Ω à 455 kHz, 8,3 k Ω à 60 MHz.

Capacité d'entrée : 7 pF.

Capacité de sortie : 2 pF.

Figure de bruit à 50 MHz : 6 dB pour 0 dB de réduction de l'AGC, 22 dB pour 30 dB de réduction de l'AGC.

Le gain de cet amplificateur varie avec la fréquence, 60 dB à 455 kHz et 50 dB à 58 MHz. La figure montre un schéma d'application classique. Il peut fonctionner sur la plage de fréquences indiquées plus haut. L'entrée s'effectue sur un réseau passe-bande accordé sur la fréquence de la MF de 455 kHz à 60 MHz. Les éléments seront calculés en fonction de la bande passante désirée. Le pont capacitif permet de transformer la basse impédance d'entrée à celle présente aux bornes de l'inductance L_1 . La tension appliquée sur la broche 5 vient du détecteur AM ou d'un potentiomètre pour le contrôle manuel du gain. L'étage de sortie reste classique avec son circuit accordé par les capacités C_3 et C_4 ; cette dernière transforme la haute impédance du MC 1350 à 50 Ω . Ce circuit intégré s'adapte à de nombreuses applications, tant au niveau de la mesure que des circuits radio-fréquences. Bien distribué, il reste d'un prix modique pour l'amateur.



Boîtier DIL 8 broches.

BROCHAGE DU MC1350

- 1 sortie -
- 2 alimentation Vcc
- 3 masse
- 4 entrée -
- 5 commande de CAG
- 6 entrée +
- 7 masse
- 8 sortie +

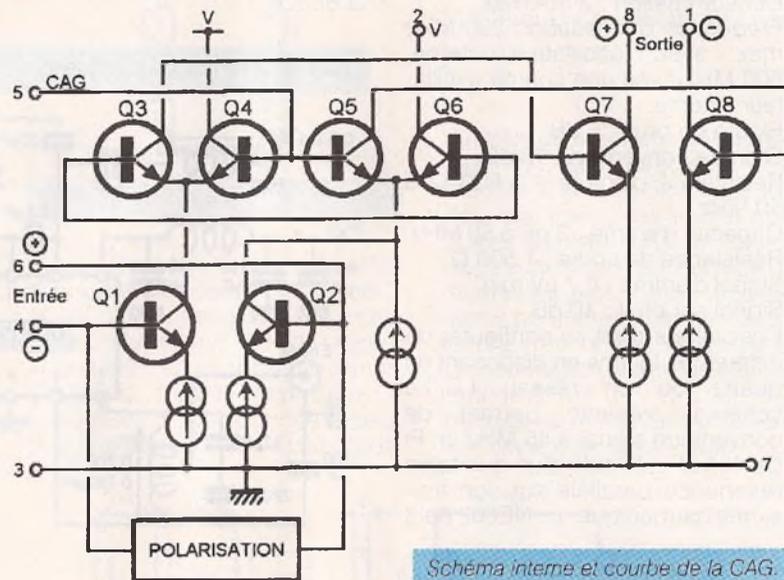


Schéma interne et courbe de la CAG.

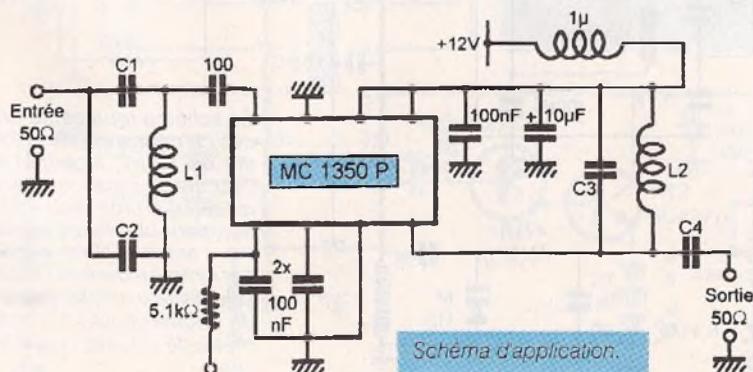
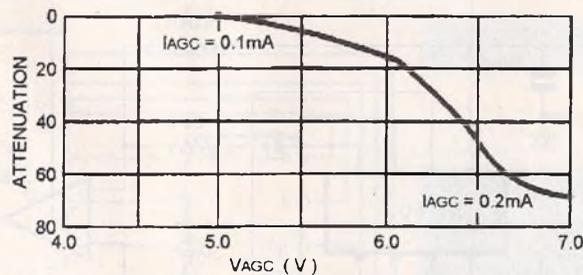


Schéma d'application.

CONVERTISSEUR 500 MHz

Le NE602

Philips

Le NE602 est un mélangeur actif disposant d'un oscillateur interne autorisant son fonctionnement dans les gammes VHF. Son régulateur interne et ses circuits de polarisation lui assure une bonne stabilité. On le trouve en boîtier DIL8.

Caractéristiques principales sous 6 V

Consommation : 3 mA max.
Fréquence d'utilisation : 200 MHz max avec l'oscillateur interne, 500 MHz avec une source oscillateur externe
Figure de bruit : 6 dB.
Gain de conversion : 15 dB.
Résistance d'entrée : 1 500 Ω à 50 MHz.
Capacité d'entrée : 3 pF à 50 MHz.
Résistance de sortie : 1 500 Ω .
Signal d'entrée : 0,7 μ V min.
Signal sur bruit : 10 dB.
L'oscillateur peut se configurer de différentes façons en disposant un quartz ou un réseau LC. Le schéma présenté permet de convertir un signal à 45 MHz en FI de 455 kHz à l'aide d'un quartz en résonance parallèle sur son troisième harmonique. Le NE602 peut

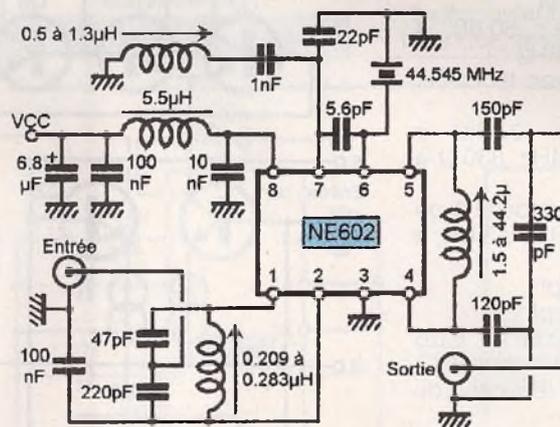
recevoir une source extérieure pour travailler à partir de 200 MHz, son amplitude doit être de 200 mV minimum.

L'autre schéma permet de réaliser un récepteur ondes courtes dans la bande des 7 MHz. Son principe repose sur la conversion directe des fréquences pour les restituer sous la forme de signaux audibles. Il est possible de démoduler l'AM et la BLU.

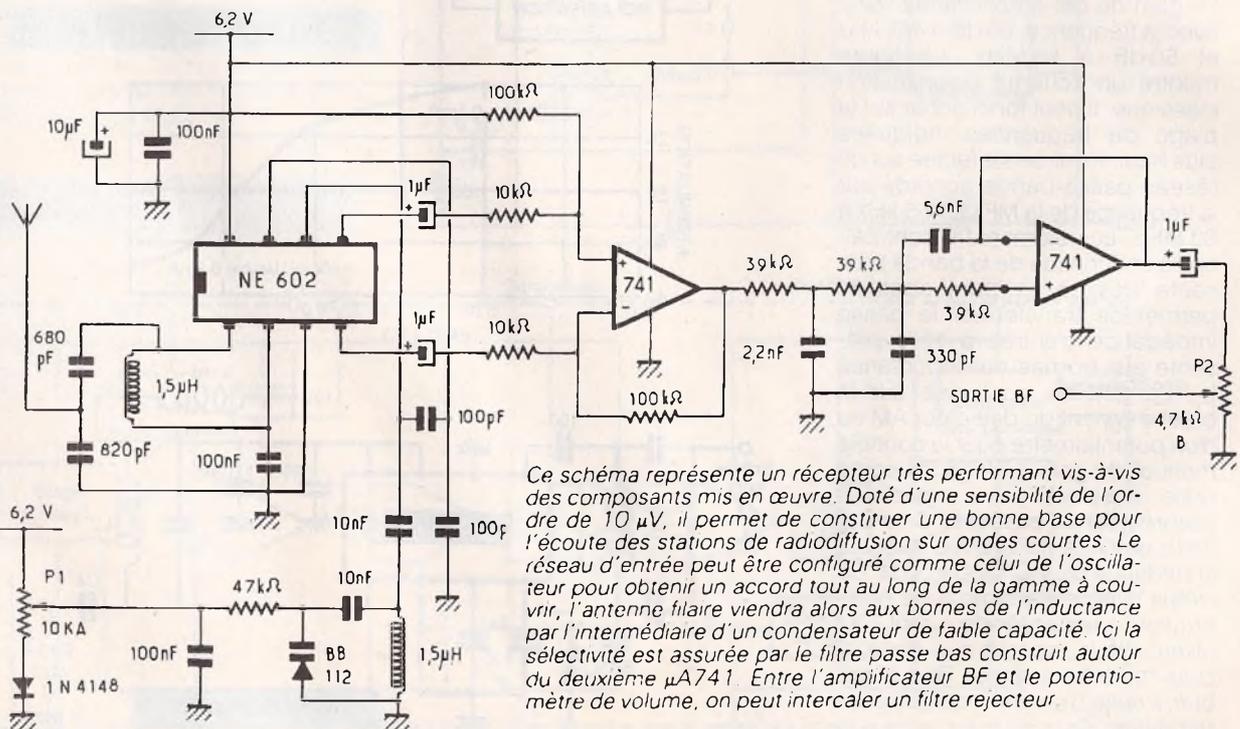
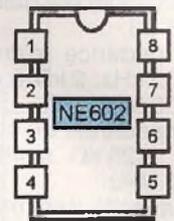
BROCHAGE DU NE602

- 1 entrée A
- 2 entrée B
- 3 masse
- 4 sortie A
- 5 sortie B
- 6 base de l'oscillateur
- 7 émetteur de l'oscillateur
- 8 alimentation de 5 à 7 V

Convertisseur équipé d'un quartz.



Boîtier DIL 8.



Ce schéma représente un récepteur très performant vis-à-vis des composants mis en œuvre. Doté d'une sensibilité de l'ordre de 10 μ V, il permet de constituer une bonne base pour l'écoute des stations de radiodiffusion sur ondes courtes. Le réseau d'entrée peut être configuré comme celui de l'oscillateur pour obtenir un accord tout au long de la gamme à couvrir, l'antenne filaire viendra alors aux bornes de l'inductance par l'intermédiaire d'un condensateur de faible capacité. Ici la sélectivité est assurée par le filtre passe bas construit autour du deuxième μ A741. Entre l'amplificateur BF et le potentiomètre de volume, on peut intercaler un filtre rejeteur.

DEMODULATEUR FM RSSI 25 MHz

Le NE604

Philips

Ce circuit intégré permet l'amplification et la démodulation des signaux FI modulés en fréquence, jusqu'à 21 MHz. Il dispose d'une sortie RSSI indiquant le niveau d'entrée, sa courbe très linéaire et sa grande dynamique lui donnent d'excellentes performances. Il peut s'utiliser dans les systèmes radio à bandes larges ou étroites ; de plus, il est muni d'une sortie audio équipée d'un silencieux.

Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

Tension d'alimentation : de 5 à 7 V.
Consommation de courant : 4 mA max.

Sensibilité sous 50 Ω adapté : 0,3 μV.

Rapport S/B : 10 dB.

Amplitude audio avec désaccentuation de 150 pF : 500 mV.

Niveau RSSI (Sous 100 kΩ) : 0,2 V pour -118 dBm (0,3 μV) ; 5 V pour -18 dBm (28 mV).

Dynamique RSSI : 90 dB.

Linéarité : ± 1,5 dB.

Impédance d'entrée : 1,6 kΩ.

Impédance broche 14 : 1 kΩ.

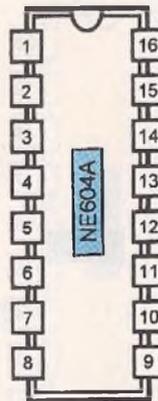
Impédance broche 12 : 1,6 kΩ.

Impédance broches 6, 7 : 58 kΩ.

Niveau d'action du silencieux : en fonction : 1,7 V ; hors fonction : 1 V.

Pente du RSSI : 0,5 V/20 dB.

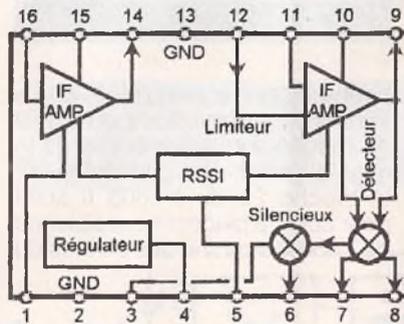
La sortie des limiteurs FI sur la bro-



Boîtier DIL 16 broches.

BROCHAGE DU NE604

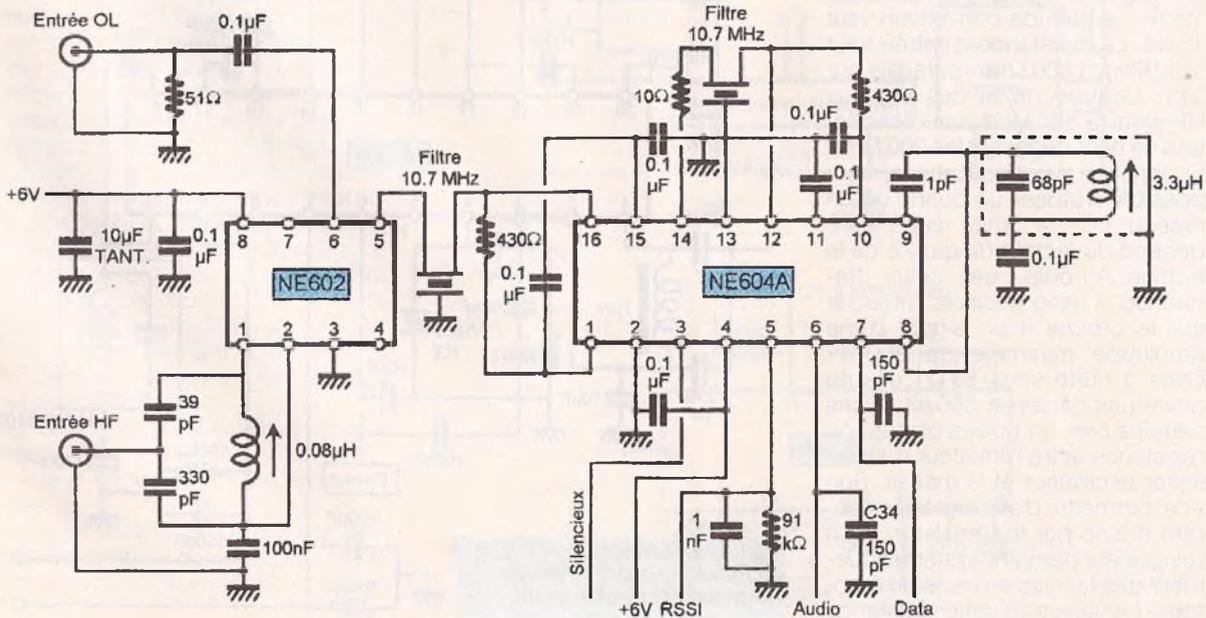
- 1 découplage de l'ampli d'entrée
- 2 masse
- 3 entrée du contrôle du silencieux
- 4 alimentation Vcc
- 5 sortie RSSI
- 6 sortie audio avec le silencieux
- 7 sortie audio sans le silencieux
- 8 entrée du démodulateur
- 9 sortie du limiteur
- 10 découplage du limiteur
- 11 découplage du limiteur
- 12 entrée du limiteur
- 13 masse
- 14 sortie de l'ampli FI
- 15 découplage de l'ampli FI
- 16 entrée de l'ampli FI.



Synoptique interne et schéma d'application.

che 9 est dirigée via un condensateur de déphasage sur la broche 8. Elle constitue l'entrée du démodulateur à quadrature. Le comparateur de phase dispose d'une structure similaire à celle des mélangeurs. Les démodulateurs FM comparent une seule et même fréquence, mais sur l'une de ses entrées elle est décalée en phase de 90° à f₀.

Le condensateur de 1 pF provoque le déphasage de 90° à $\omega_0 = 2\pi f_0$, le circuit LC sélectionne dans une bande passante donnée la gamme des fréquences à démoduler.



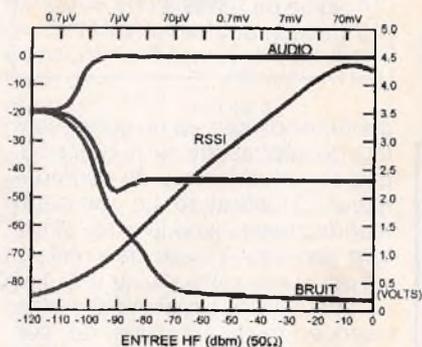
RECEPTEUR FM RSSI 500 MHz

Le NE605

Philips

Ce circuit remplit à lui tout seul toutes les fonctions d'un récepteur pouvant opérer jusqu'à 200 MHz. Il regroupe en fait dans son boîtier 20 broches, un NE602 et un NE604. Ses performances lui confère la possibilité de créer un excellent récepteur sous un volume très restreint, et ce avec des composants courants.

Ses principales caractéristiques correspondent à celles des NE602 et NE604 décrits précédemment.



Courbe RSSI

Grâce à sa faible figure de bruit, le NE605 est capable de capter un signal aussi faible que $0,3 \mu\text{V}$ pour un rapport signal sur bruit de 12 dB : le gain de conversion vaut 15 dB. La résistance d'entrée vaut à 50 MHz 1500Ω en parallèle sur 3 pF . L'entrée reçoit des signaux HF jusqu'à 500 MHz mais l'oscillateur ne peut dépasser les 200 MHz. En fonction des applications, il est possible d'utiliser un quartz ou un réseau LC, la limite supérieure dépend du facteur de qualité de la bobine. Au-delà de cette fréquence, il reste possible d'injecter sur la broche 4 un signal d'une amplitude minimale de 200 mV crête à crête sous 50Ω ; elle ne devra pas dépasser 500 mV. Dans certains cas, on pourra placer une résistance entre l'émetteur du transistor oscillateur et la masse. Son effet permettra d'augmenter le courant drainé par le transistor, ainsi l'oscillateur démarre systématiquement dès la mise en route du montage. La valeur de cette résistance



Boîtier DIL 20 broches

BROCHAGE DU NE605

- 1 entrée HF
- 2 découplage HF
- 3 oscillateur
- 4 base de l'oscillateur
- 5 contrôle du silencieux
- 6 alimentation Vcc
- 7 sortie RSSI
- 8 sortie audio avec le silencieux
- 9 sortie audio directe
- 10 entrée du démodulateur
- 11 sortie du limiteur
- 12 découplage du limiteur
- 13 découplage du limiteur
- 14 entrée du limiteur
- 15 masse
- 16 sortie de l'ampli FI
- 17 découplage de l'ampli FI
- 18 entrée de l'ampli FI
- 19 découplage de l'ampli FI
- 20 sortie du mélangeur

peut descendre jusqu'à $10 \text{ k}\Omega$. La fréquence et l'amplitude du signal de l'oscillateur peuvent, lors de la mise au point, être contrôlées sur la broche 20 du NE605. Il suffit pour cela de placer une résistance de 1000Ω sur l'une des entrées du

mélangeur. Ce dernier se voit alors transformé en simple amplificateur. Le buffer divise par 3 le niveau présent sur la base du transistor alors que, sur la broche 20, on retrouve le même niveau que sur la broche 4.

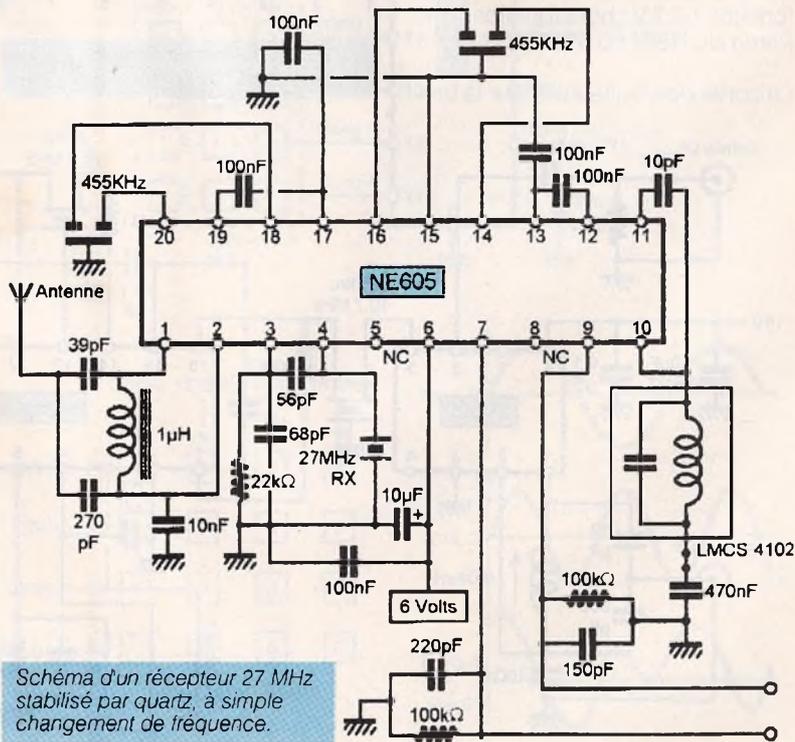
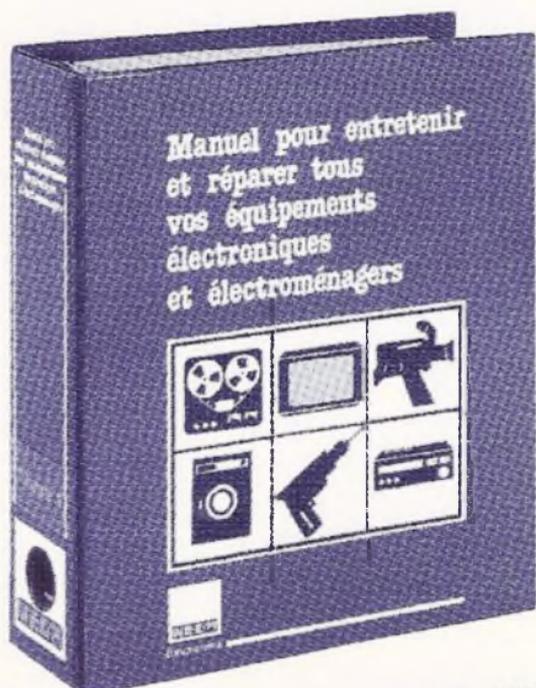
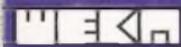


Schéma d'un récepteur 27 MHz stabilisé par quartz, à simple changement de fréquence.

Éditions WEKA
82, rue Curial
75935 Paris cedex 19
Tél. : (1) 40 37 01 00
Fax : (1) 40 37 02 17



**Reportez-vous vite
à notre offre.
N'hésitez pas à venir nous voir
sur le stand
des Éditions WEKA
à Expotronic
du 5 au 7 novembre 1993.**

Offre valable jusqu'au 30.11.93.



RÉPAREZ VOUS-MÊME ET EN TOUTE SÉCURITÉ VOS APPAREILS ÉLECTRONIQUES ET ÉLECTROMÉNAGERS!

Bricoleur débutant ou plus expérimenté, chacun s'y retrouve parfaitement.

Explications claires, schémas détaillés, tableaux pratiques et complets, tout est conçu pour vous permettre de trouver rapidement la solution que vous cherchez. Un indice vous indique le niveau technique, l'outillage, le degré d'habileté pour chaque intervention. Tranquillité et sécurité assurées!

ENFIN! "UN CATALOGUE alphanumérique des principaux CIRCUITS INTÉGRÉS" TOUT EN FRANÇAIS!

Plus de temps perdu!

Finis les recherches fastidieuses et les documents en anglais. Voici le premier "Catalogue Alphanumérique des Principaux Circuits Intégrés" tout en français. Un ouvrage indispensable à la mise en œuvre des circuits intégrés.

Grâce au classement numérique et par fonction, vous sélectionnez le bon composant en quelques secondes et vous disposez instantanément de toutes les informations pour le mettre en œuvre.

**REPORTEZ-VOUS VITE
A NOTRE
BON DE COMMANDE !**



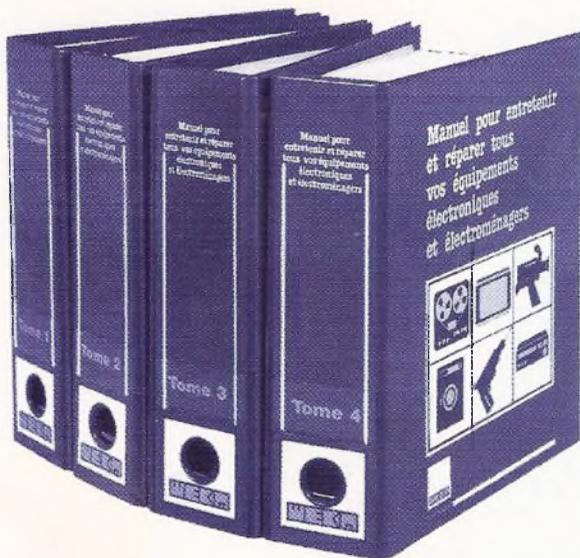
Éditions WEKA
82, rue Curial
75935 Paris cedex 19
Tél. : (1) 40 37 01 00
Fax : (1) 40 37 02 17



RÉPAREZ VOUS-MÊME ET EN TOUTE SÉCURITÉ VOS APPAREILS ÉLECTRONIQUES ET ÉLECTROMÉNAGERS!

Bricoleur débutant ou plus expérimenté, chacun s'y retrouve parfaitement

Explications claires, schémas détaillés, tableaux pratiques et complets, tout est conçu pour vous permettre de trouver rapidement la solution que vous cherchez. Un indice vous indique le niveau technique, l'outillage, le degré d'habileté pour chaque intervention. Tranquillité et sécurité assurées!



Sachez diagnostiquer une panne

Détecter l'origine d'une panne n'est pas toujours chose aisée. Dans le Manuel WEKA vous disposez d'un grand nombre d'arbres de diagnostic. Une aide considérable!

Le Manuel WEKA : facile à consulter, simple à utiliser

Le Manuel WEKA traite des appareils électroniques et électroménagers les plus courants. Un coup d'œil aux répertoires actualisés par types d'appareils, de marques et de pannes et vous trouvez le sujet qui vous préoccupe... C'est simple, rapide, précis... et efficace.

4 VOLUMES
21 x 29,7
3 200 pages

EXTRAIT DU SOMMAIRE

Caractéristiques et normes. Techniques de mesure et outillage. Entretien et dépannage : TV, magnétoscopes, autoradios, magnétophones, micro-ordinateurs, téléphones, télécommandes, outillage de jardin et d'atelier, préparateurs culinaires, aspirateurs, appareils de beauté, lave-linge, sèche-linge, lave-vaisselle, fours, perceuses... Adresses utiles.

"SATISFAIT OU REMBOURSÉ"

Les Éditions WEKA s'engagent :

- à vous rembourser votre ouvrage si vous le retournez dans les 15 jours après réception dans son emballage d'origine.
- à vous faire parvenir, tous les deux mois environ, les compléments concernant votre ouvrage que vous restez libre d'accepter ou de refuser.

Éditions WEKA - SARI au capital de 2 400 000 F - RC Paris B 316 224 617



BON DE COMMANDE

A renvoyer avec votre règlement sous enveloppe non affranchie à : Éditions WEKA - Libre Réponse n°5 - 75941 Paris cedex 19

OUI je désire recevoir le "Manuel pour Entretien et Réparer tous vos équipements Electroniques et Electroménagers".
J'ai bien noté que :

Je recevrai 4 volumes, plus de 3 000 pages, format 21 x 29,7 cm, au prix de 575 F TTC franco.

Cet ouvrage est enrichi tous les 2 ou 3 mois, par des compléments de 150 pages au prix de 321 F TTC* franco, le complément. Je pourrai interrompre ce service à tout moment par simple demande écrite et bien évidemment, je bénéficie de la garantie WEKA.

- Je joins mon règlement de _____ F TTC franco par :
- Chèque bancaire
- CCP
- Envoi par avion : + 110 F par ouvrage.

Nom :

Prénom :

Adresse :

Code postal : [] [] [] [] [] [] Ville :

Téléphone : Date :

Signature obligatoire

304365



* Offre valable jusqu'au 30/11/93.



ENFIN! "UN CATALOGUE alphanumérique des principaux CIRCUITS INTÉGRÉS" TOUT EN FRANÇAIS!



2 volumes
21 x 29,7 cm
1 588 pages

Plus de temps perdu!

Finis les recherches fastidieuses et les documents en anglais. Voici le premier "Catalogue Alphanumérique des Principaux Circuits Intégrés" tout en français. Un ouvrage indispensable à la mise en œuvre des circuits intégrés.

Un double classement pour s'y retrouver facilement

Grâce au classement numérique et par fonction, vous sélectionnez le bon composant en quelques secondes et vous disposez instantanément de toutes les informations pour le mettre en œuvre.

Des automatismes aux microprocesseurs, tous les circuits intégrés

Guidé par votre Catalogue, vous optimisez votre maîtrise des circuits intégrés dans tous les domaines qui vous intéressent : audio-visuel, électronique automobile, télécommandes, téléphonie... Intervenir avec efficacité sur tous les circuits intelligents n'a jamais été aussi simple !

Prix exceptionnel

465 F TTC

au lieu de 665 F TTC franco

- 30% de réduction

EXTRAIT DU SOMMAIRE

Circuits numériques • Circuits d'ordinateurs et périphériques • Circuits intégrés linéaires • Circuits intégrés de traitement et de conversion de données • Circuits intégrés spéciaux...

"satisfait ou remboursé"

Les Éditions WEKA s'engagent :

- à vous rembourser votre ouvrage si vous le retournez dans les 15 jours après réception dans son emballage d'origine.
- à vous faire parvenir, tous les deux mois environ, les compléments concernant votre ouvrage que vous restez libre d'accepter ou de refuser.

Éditions WEKA - SARI, au capital de 2 400 000 F - RC Paris B.316.224.017

BON DE COMMANDE

A renvoyer avec votre règlement sous enveloppe non affranchie à : Éditions WEKA - Libre Réponse n°5 - 75941 Paris cedex 19

OUI je désire recevoir le "Catalogue Alphanumérique des Principaux Circuits Intégrés". Je choisis mon option :

Option A : L'Essentiel. L'ouvrage de base, soit 2 volumes 21 x 29,7 cm, 1588 pages au prix exceptionnel de 465 F TTC franco au lieu de 665 F TTC franco, soit une réduction de 30%.

Option B : L'Encyclopédie. L'ouvrage de base et 50 compléments (déjà parus), 10 volumes, 7820 pages, 21 x 29,7 cm, au prix exceptionnel de 2 170 F TTC au lieu de 3 100 F TTC* franco, soit une réduction de 30%.

Quelle que soit l'option choisie, j'ai bien noté que cet ouvrage est enrichi (à partir du 50^e complément à paraître), tous les 2 mois environ, par des compléments de 150 pages au prix de 338 F TTC* franco, le complément. Je pourrai interrompre ce service à tout moment par simple demande écrite et bien évidemment, je bénéficie de la garantie WEKA.

- Je joins mon règlement de _____ F TTC franco par :
- Chèque bancaire à l'ordre des Éditions WEKA.
- CCP
- Envoi par avion : + 110 F par ouvrage.

Nom :

Prénom :

Adresse :

Code postal : [] [] [] [] [] [] Ville :

Téléphone : Date :

Signature obligatoire

334265

* Offre valable jusqu'au 30.11.93

DECODEUR DE FREQUENCES DTMF

Le SSI202P

SSI

Le SSI202P assure le décodage des signaux DTMF utilisés particulièrement dans les systèmes téléphoniques. Il peut décoder seize paires de fréquences standard pour les transcoder en mode binaire ou hexadécimal, les sorties sont à trois états (bas, haut et haute impédance). Avec les entrées ATB, il est possible de faire travailler plusieurs SSI202 avec le même quartz. Un condensateur de liaison sera nécessaire lorsque les signaux d'entrée verront leur amplitude dépasser celle d'alimentation.

Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

Alimentation : 5 V.

Consommation : 10 mA.

Sensibilité d'entrée : -32 dBm à -2 dBm (19 à 615 mV) sous 600Ω .

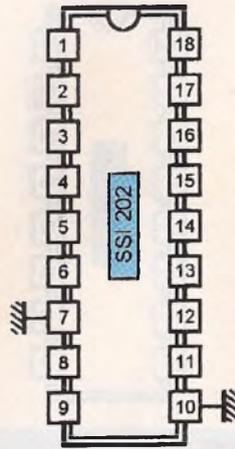
Impédance d'entrée : $100 \text{ k}\Omega$ avec 15 pF en parallèle. Placer une capacité de 100 nF sur l'entrée si la composante continue dépasse la tension d'alimentation du SSI202P. Base de temps : $f = 3,5795 \text{ MHz}$. La base de temps est entièrement définie et générée intérieurement par le recours à un quartz de $3,579545 \text{ MHz}$ (le même qui est utilisé pour le TCM5089). Ce quartz est à relier aux broches X_{IN} et X_{OUT} . Une résistance de $1 \text{ M}\Omega$ est également à monter en parallèle sur ces mêmes broches. La base de temps est opérationnelle à la condition que l'entrée X_{EN} soit soumise à un état haut ; si on relie cette entrée à un état bas, la base de temps interne est neutralisée.

La sortie ATB peut être utilisée pour reporter la base de temps interne, après division, vers d'autres circuits intégrés SSI202/203 qui, dans ce cas, n'auront pas besoin d'être équipés de quartz. Dans cette configuration, le SSI « pilote » est monté normalement comme décrit ci-dessus ; en revanche, les SSI « pilotés » auront :

— leur entrée X_{IN} reliée à un état haut,

— leur entrée X_{EN} reliée à un état bas,

— leur broche ATB (qui est une entrée dans ce cas) reliée à la sortie ATB du circuit intégré « pilote ».

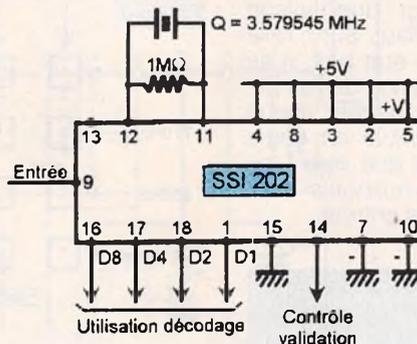
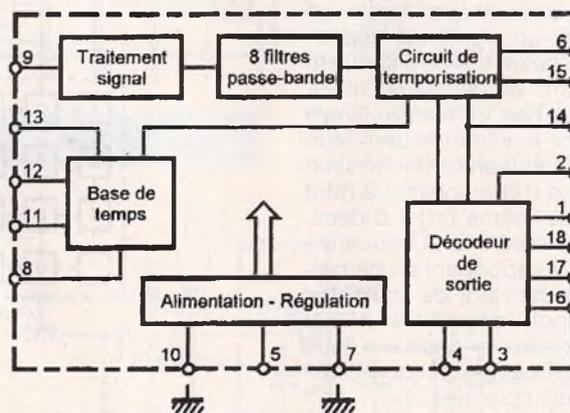


Boîtier DIL 18 broches.

Structure interne du SSI202P et schéma d'application, peu de composants sont nécessaires au fonctionnement.

BROCHAGE DU SSI202P

- 1 sortie D1
- 2 sélection binaire/hexadécimal, à 1 : hexa, à 0 : bin.
- 3 validation des sorties à l'état haut, à 0 : sorties à haute impédance
- 4 validation de la colonne 1 633 Hz, touches A B C D, si état bas
- 5 alimentation positive
- 6 NC
- 7 masse
- 8 validation de la base de temps si état haut
- 9 entrée DTMF
- 10 masse
- 11 sortie de la base de temps
- 12 entrée de la base de temps
- 13 sortie de la base de temps
- 14 contrôle du décodage, si OK, elle passe à l'état haut
- 15 mise à zéro de la sortie 14 en la soumettant à un état haut
- 16 sortie D8
- 17 sortie D4
- 18 sortie D2



CODEUR DE FREQUENCES DTMF

Le TCM5089

MOSTEK

Le TCM5089 est un circuit utilisé en téléphonie pour générer le code DTMF standard. Pour cela, il suffit d'un clavier 16 touches et d'un quartz *ad hoc*. La liaison sur la ligne téléphonique peut se faire par un condensateur non polarisé de 1 μ F pouvant accepter une tension de 100V. Le niveau de sortie du TCM5089 étant relativement faible, il faudra le faire suivre par un amplificateur BF disposant d'un réglage du gain, un TBA 820 conviendra parfaitement.

Le circuit présente les caractéristiques suivantes :

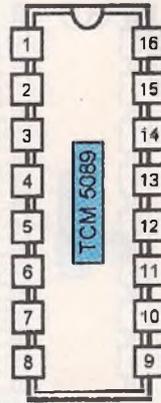
Alimentation : 3 à 10V.

Consommation : 100 μ A en veille.
Base de temps : 3,5795 MHz, 8 fréquences DTMF de base.

En règle générale, cette broche 15 est laissée « en l'air » : elle est en effet maintenue à un état bas grâce à une résistance interne. Dans ce cas, si on relie seulement soit une rangée, soit une colonne à un état bas, aucun signal n'est disponible sur la sortie. Il est cependant possible de pouvoir disposer d'une fréquence de base unique. Ainsi si on veut obtenir un signal correspondant à une colonne « j », il convient de soumettre la colonne en question à un état bas, et l'entrée « single tone inhibit » à un état haut. Aucun son n'est obtenu en revanche si on soumet plus d'une colonne à l'état bas. Dans le même ordre d'idées, si on désire obtenir une fréquence de base correspondant à une rangée « i », il convient de maintenir l'entrée « single tone inhibit » à l'état haut, la rangée « i » choisie à l'état bas, en même temps que deux quelconques colonnes « j ».

La broche 2 est aussi généralement laissée « en l'air ». Elle est en effet soumise, par une liaison interne, à un état haut. Si on relie cette broche à un état bas, il se produit la neutralisation de l'amplificateur-mélangeur interne : aucun signal n'est disponible en sortie dans ce cas, quels que soient les niveaux logiques auxquels sont soumises les autres entrées.

Les signaux de sortie et les fréquences DTMF transmises lors de l'appui sur les touches du clavier.

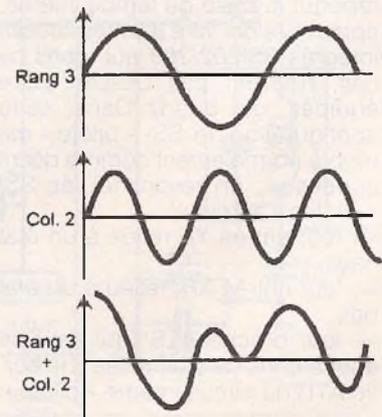
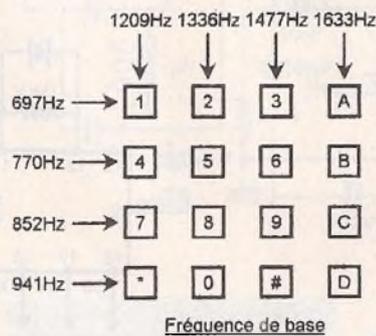
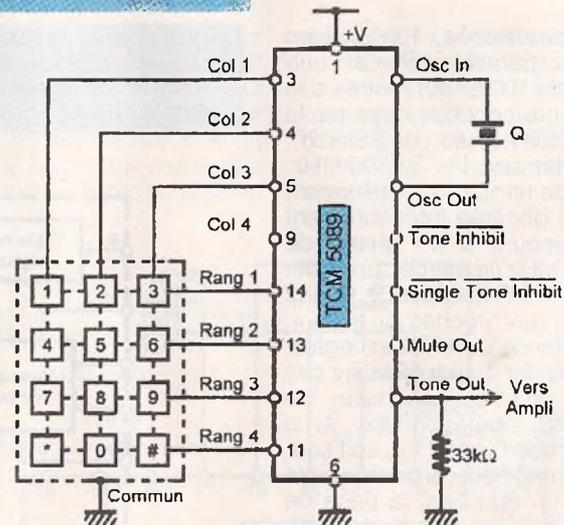


Boîtier DIL 16 broches.

Schéma d'application du TCM5089.

BROCHAGE DU TCM5089

- 1 alimentation positive
- 2 soumise à l'état bas elle neutralise la sortie
- 3 clavier colonne 1
- 4 clavier colonne 2
- 5 clavier colonne 3
- 6 masse
- 7 entrée de l'oscillateur
- 8 sortie de l'oscillateur
- 9 clavier colonne 4
- 10 collecteur ouvert, à l'état bas, si des touches sont enfoncées
- 11 clavier rang 4
- 12 clavier rang 3
- 13 clavier rang 2
- 14 clavier rang 1
- 15 soumise à un état haut, une seule fréquence en sortie
- 16 sortie des signaux DTMF



EMETTEUR POUR TELECOMMANDE IR

Le SL490

Plessey

Le SL490 permet de réaliser un système de télécommande à infra-rouge avec un clavier matricé pouvant comporter jusqu'à 32 touches. Le codage s'effectue en PPM, signal cyclique modulé en largeur d'impulsion, un intervalle long représente un 0 logique, un intervalle court correspond à un 1 logique. La fréquence porteuse peut varier et aller jusqu'à 200 kHz. Le SL490 dispose d'un dispositif automatique de mise en veille pour limiter la consommation de courant.

Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

Alimentation : 9 V, un dispositif interne assure la régulation de tension.

Consommation : 8 mA en fonction, 6 μ A en veille.

Modulation : PPM.

Codage : 5 bits, 32 commandes.

Vitesse de transmission : 1 bit/sec. à 10 kbit/sec.

Fréquence porteuse : 0 Hz à 200 kHz.

Courant de commande : 1 mA.

Tension de sortie : 1 V.

Durée de t_1 : $t_1 = 0,95 \cdot R_1 \cdot C_1$ pour $15 \text{ k}\Omega < R_1 < 60 \text{ k}\Omega$.

Rapport t_0/t_1 : 1,4 à 1,6.

Largeur de t_p : $0,11 t_1 < t_p < 0,22 t_1$.

Durée entre deux mots de 5 bits : $t_g = 3 t_1$.

Le codage de l'émission s'effectue par un signal cyclique modulé en longueur d'impulsion (PPM). La position d'une touche dans la matrice est détectée et convertie en un train de six fines impulsions égales séparées par des intervalles variables qui déterminent un mot de 5 bits de type EDCBA. Un intervalle large correspond à un 0 logique et un intervalle court à un 1 logique. Le rapport entre les deux étant de 1,5 environ. Le schéma d'application donné représente la totalité des composants nécessaires et suffisants pour réaliser un émetteur IR complet. Pratiquement, il suffira de donner à R_1 une valeur fixe de 33 k Ω et de jouer sur C_1 afin de choisir la fréquence d'émission adaptée à chaque cas de figure.

Lors de l'appui sur une touche naissent au niveau des diodes IR D_1 et



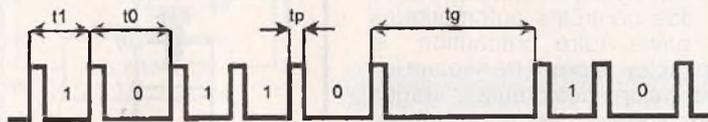
Boîtier DIL 18 broches.

BROCHAGE DU SL490

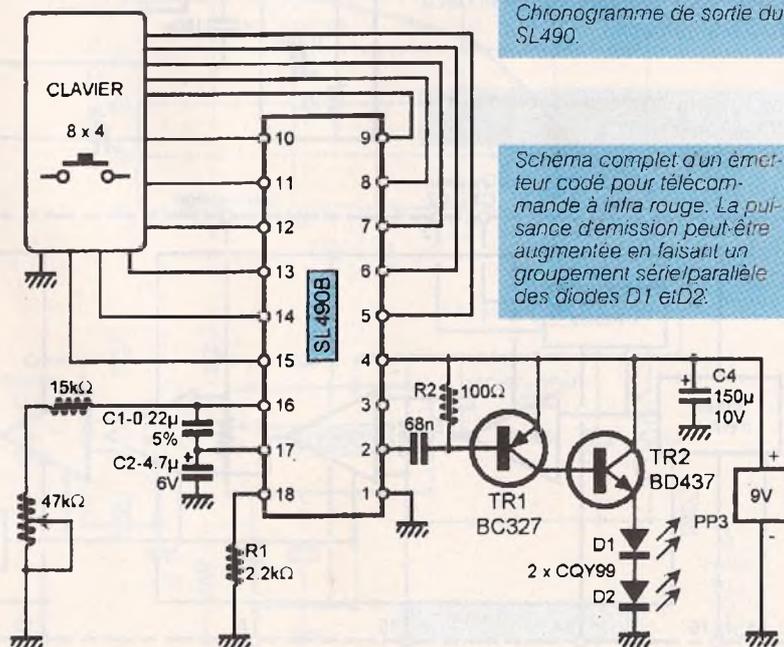
- 1 masse
- 2 sortie 1 PPM
- 3 sortie 2 PPM
- 4 alimentation positive
- 5 à 15 matrices du clavier 32 touches
- 16 constante de temps t_1 du codage PPM
- 17 sortie du régulateur interne, 4,1 à 4,9 V sous 1 mA max.
- 18 fréquence de la porteuse, $\frac{1}{f_c} = 0,7 \cdot R_1 \cdot C_2$

D_2 des impulsions de courant de 15 μ s, fournies par l'émetteur de T_2 et qui peuvent atteindre 8 A crête. Le condensateur C_4 de valeur importante sert de réservoir d'énergie entre chaque impulsion. La transmission de données peut aussi s'effectuer à l'aide d'un trans-

ducteur ultra sonore qui dans ce cas est relié directement aux broches 2 et 3 du circuit intégré. Pour terminer, il est à noter que le SL490 contient aussi un interrupteur électronique de la tension d'alimentation, ainsi qu'un régulateur qui lui permettent, lorsque aucune touche n'est enfoncée, d'avoir une consommation propre de 6 μ A seulement (8 mA en fonction). Tout interrupteur mécanique d'alimentation devient de ce fait inutile.



Chronogramme de sortie du SL490.



Schema complet d'un émetteur codé pour télécommande à infra-rouge. La puissance d'émission peut être augmentée en faisant un groupement série/parallèle des diodes D_1 et D_2 .

FICHE COMPOSANT

RECEPTEUR DE TELECOMMANDE IR

Le SL486

Plessey

Le SL486 est un préamplificateur à grand gain utilisé dans les systèmes de transmission à infrarouge. Le circuit dispose d'une sortie directe et d'une sortie d'impulsions élargies. Le dispositif de CAG compense les variations de niveau à l'entrée et préserve au signal de sortie une amplitude constante.

Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

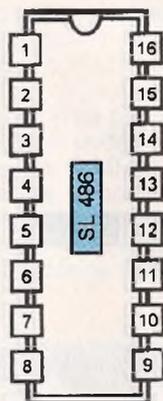
Alimentation : 5 à 9V directement ou 18V avec le régulateur.

Consommation : 10 mA.

Dynamique de la CAG : 68 dB.

Ce circuit possède une grande sensibilité et un gain élevé. Il est capable de traiter des variations du courant dans la diode de l'ordre de 10 nA. Nous pouvons en déduire tout de suite que la diode devra être câblée le plus près possible du circuit intégré pour éviter que les liaisons ne se transforment en antennes de réception pour parasites divers.

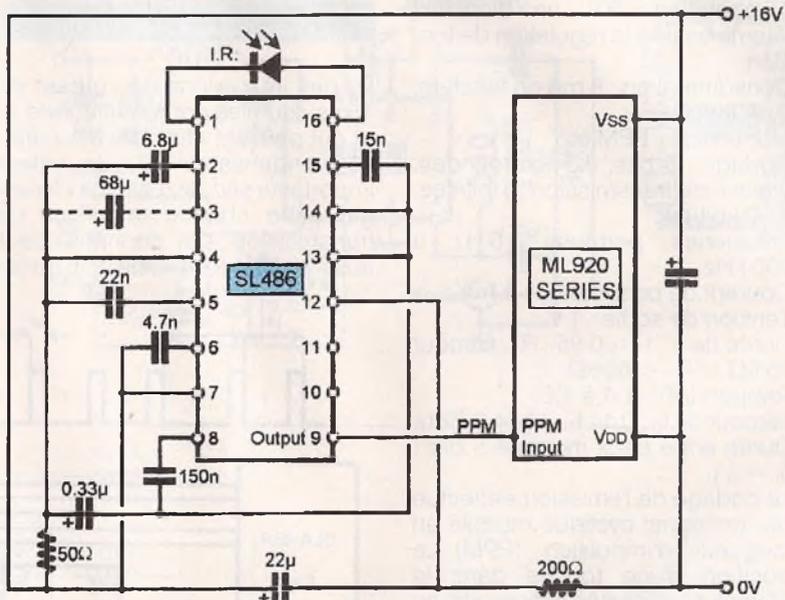
Une telle sensibilité nécessite des précautions pour n'amplifier si possible que les signaux utiles, c'est le rôle des contrôles automatiques des gains. Autre précaution : le constructeur a prévu de séparer les alimentations des premiers étages et des sorties, c'est pourquoi l'on trouve deux broches « V_{CC} » et deux broches « masse ».



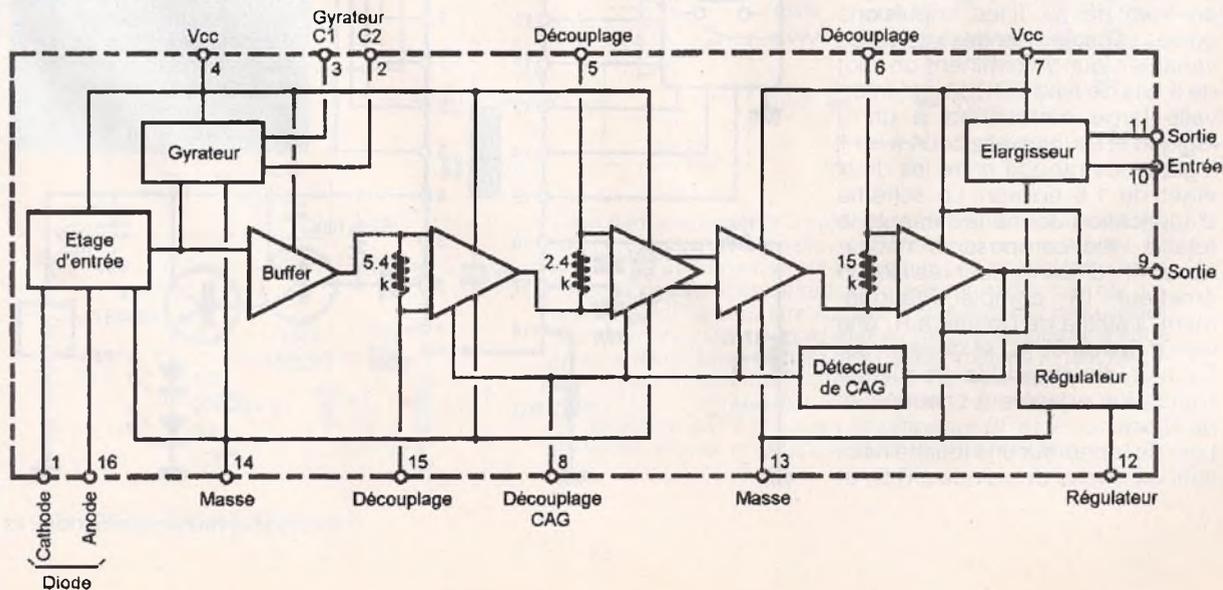
Boîtier DIL 16 broches.

BROCHAGE DU SL486

- 1 cathode de la diode IR
- 2 capacité 2 du gyrateur
- 3 capacité 1 du gyrateur
- 4 alimentation positive d'entrée
- 5 découplage du 2^e étage
- 6 découplage du 4^e étage
- 7 alimentation positive de sortie
- 8 découplage du CAG
- 9 sortie directe des impulsions
- 10 entrée de l'élargisseur
- 11 sortie de l'élargisseur
- 12 entrée du régulateur
- 13 masse de sortie
- 14 masse d'entrée
- 15 découplage du 1^{er} étage
- 16 anode de la diode IR



Le schéma interne et un schéma d'application.



DECODEURS DE TELECOMMANDE IR

Le ML926/927

Plessey

Les ML926 et 927 sont prévus pour décoder les données PPM transmises par le SL490. Le ML926 interprète les 16 premiers codes alors que le ML927 décode les 16 suivants. L'oscillateur peut être ajusté entre 15 Hz et 150 kHz.

Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

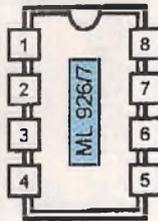
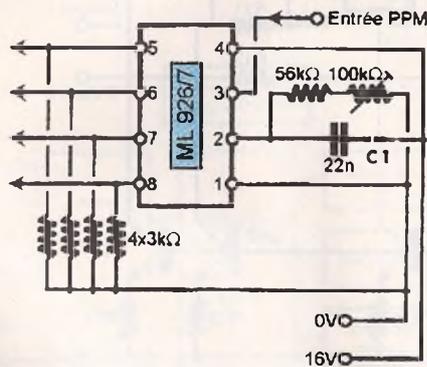
Alimentation : 12 à 18 V.

Consommation : 2 à 4 mA.

Résistances de charge : 3 kΩ vers le plus de l'alimentation.

Fréquence de l'oscillateur : 3 000 Hz avec C = 22 nF et R = 100 kΩ

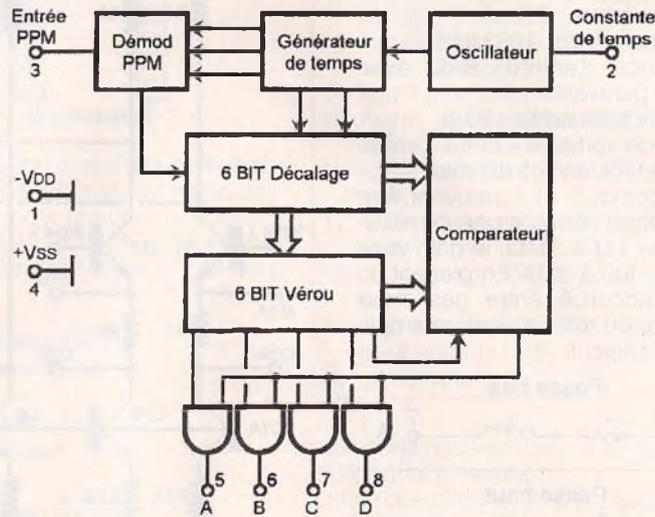
$$f_{osc} = \frac{1}{0,15 RC}, \quad 56 \text{ k}\Omega < R < 156 \text{ k}\Omega$$



Boîtier DIL 8 broches.

BROCHAGE DU ML926/927

- 1 masse du circuit
- 2 constante de temps de l'oscillateur
- 3 entrée PPM
- 4 alimentation positive
- 5 à 8 sorties A B C D



Un schéma d'application et le synoptique interne.

Transmitter Code	ML926	ML927
EDCBA	DCBA	DCBA
000000	000000	000000
000001	000001	000001
000010	000010	000010
000011	000011	000011
000100	000100	000100
000101	000101	000101
000110	000110	000110
000111	000111	000111
001000	001000	001000
001001	001001	001001
001010	001010	001010
001011	001011	001011
001100	001100	001100
001101	001101	001101
001110	001110	001110
001111	001111	001111
100000	000000	000000
100001	000001	000001
100010	000010	000010
100011	000011	000011
100100	000100	000100
100101	000101	000101
100110	000110	000110
100111	000111	000111
101000	001000	001000
101001	001001	001001
101010	001010	001010
101011	001011	001011
101100	001100	001100
101101	001101	001101
101110	001110	001110
101111	001111	001111

Le premier bit, E, détermine uniquement lequel des deux circuits récepteurs, 926 ou 927, interviendra à la réception d'un ordre donné !

Le reste du code (DCBA) se retrouve intégralement mais momentanément, tant que dure l'appui sur une touche de l'émetteur, sur les quatre sorties (5, 6, 7, 8).

Quelques composants annexes suffisent à rendre les ML926 et 927 opérationnels. Les quatre résistances aux broches 5 à 8 sont des résistances de tirage à la masse, on travaille donc en logique négative.

Le condensateur C1 est à dimensionner en fonction de celui de l'émetteur comme suit :

$$F_{rx} = \frac{1}{0,15 \cdot C_1 \cdot (R_5 + P_1)}$$

$$\text{avec } F_{rx} = \frac{40}{t_0}$$

t_0 est la période correspondant à un 0 logique, voir diagramme d'émission sur la fiche du SL490. L'association $P_1 + R_5$ (100 kΩ ajustable + la 56 kΩ fixe) permettra l'ajustage final entre l'émetteur et le récepteur, afin d'obtenir une liaison fiable et reproductible. Pour terminer avec le schéma d'application, nous noterons que la broche 3 d'entrée du signal PPM peut être reliée directement à un préamplificateur infrarouge intégré tel que le SL486 vue précédemment.

AMPLIFICATEUR VIDEO LARGE BANDE

Le NE592N8

Philips

Le NE592 est un circuit intégré spécifique à l'amplification de signaux avec une bande passante de 100 MHz. On peut le configurer en filtre passe bande, passe bas, réjecteur et passe haut par le biais de réseaux RLC accordés. L'entrée et la sortie peuvent se faire en mode symétrique ou assymétrique avec une variation du gain allant de 1 à 400.

Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- Alimentation : $\pm 6V$ ou $12V$.
 - Consommation : 25 mA.
 - Bande passante : 100 MHz.
 - Résistance d'entrée : $8 k\Omega$ avec $2 pF$ en parallèle.
 - Résistance de sortie : 20Ω .
 - Niveau de sortie : 4 V crête à crête.
 - Gain en tension : 45 dB max.
- Les broches 2 et 7 peuvent être reliées entre elles soit par une résistance de 1Ω à $1 M\Omega$, le gain varie ainsi de 400 à 0.02. En plaçant un circuit accordé entre ces deux broches, on réalise ainsi un amplificateur sélectif.



BROCHAGE DU NE592N8

- 1 entrée 2
- 2 sélection du gain
- 3 masse ou alimentation négative
- 4 sortie 2
- 5 sortie 1
- 6 alimentation positive
- 7 sélection du gain
- 8 entrée 1

Boîtier DIL 8 broches.

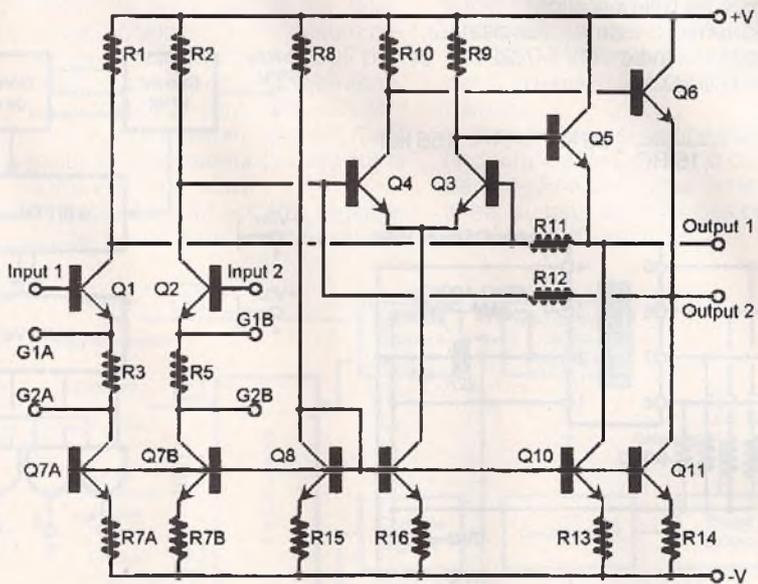
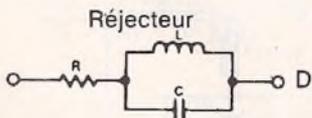
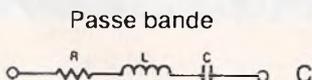
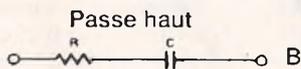
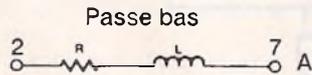


Schéma interne du circuit et application du NE592.



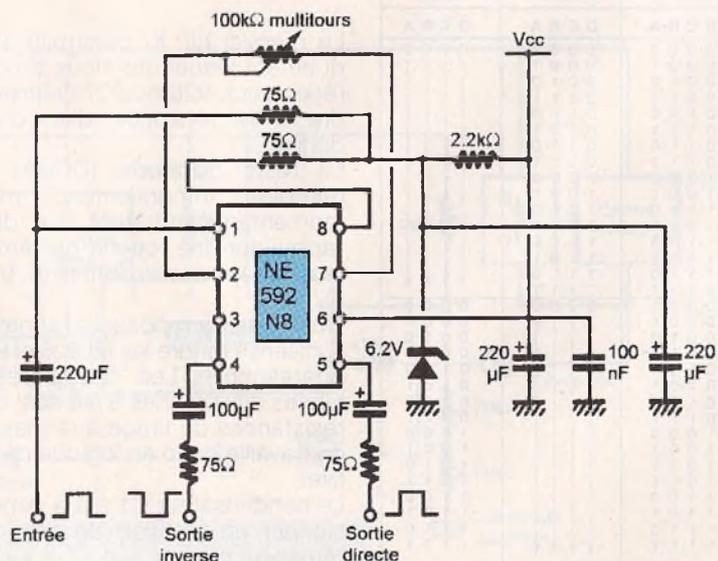
A
$$\frac{1.4 \times 10^4}{L} \left[\frac{1}{s + R/L} \right]$$

B
$$\frac{1.4 \times 10^4}{R} \left[\frac{s}{s + 1/RC} \right]$$

C
$$\frac{1.4 \times 10^4}{L} \left[\frac{s}{s^2 + R/Ls + 1/LC} \right]$$

D
$$\frac{1.4 \times 10^4}{R} \left[\frac{s^2 + 1/LC}{s^2 + 1/LC + s/RC} \right]$$

S = $j2\pi f$.
fonctions de transfert : $\frac{V_s}{V_e}$



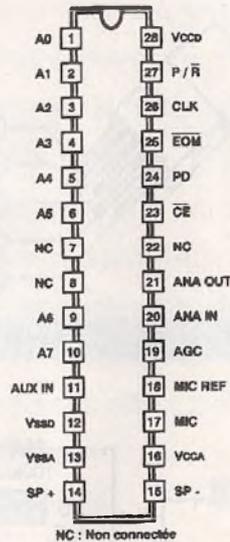
MEMOIRE NUMERIQUE DE PAROLES

LE ISD 1016

ISD

Ce circuit intégré fait partie d'une grande famille permettant l'enregistrement et la restitution de messages, comme le fait un magnétophone. La fidélité de reproduction est remarquable, mais dépend du temps d'enregistrement possible : 12, 16 et 20 s. Il s'alimente sous une tension de 5 V et sa consommation reste modérée. Le fabricant garantit 10 000 cycles d'enregistrement avec la conservation du message pendant dix ans. La restitution de la parole s'exécute directement sur un haut-parleur d'une impédance de 8 à 16 Ω. Le schéma représente une application typique du circuit intégré.

Boîtier DIL 28 broches.



LE BROCHAGE DU ISD1016

1 à 6 et 9, 10 entrées des adresses de configuration, A0 à A7 à la masse, on retrouve l'utilisation classique du ISD1016

7, 8 non connectées

11 permet de cascader plusieurs ISD, active si CE = 1, EOM = 0 en fin de message

12 masse digitale

13 masse analogique

14 sortie Hp+

15 sorti Hp-

16 alimentation Vcc analogique

17 entrée micro, un modèle électret convient avec un couplage capacitif

18 découplage du préamplificateur micro

19 CAG micro, elle ajuste la gamme dynamique d'utilisation du microphone. Pour $U_{19} \leq 1,5 V$, le gain est maximal (24 dB), à partir de 1,8 V le gain diminue.

20 entrée analogique à relier à la broche 21 par une capacité

21 sortie analogique, sortie du préamplificateur micro

22 non connectée

23 CE, mise à l'état bas en mode lecture et enregistrement, mise à l'état haut, l'entrée AUX-IN est reliée à l'amplificateur de sortie

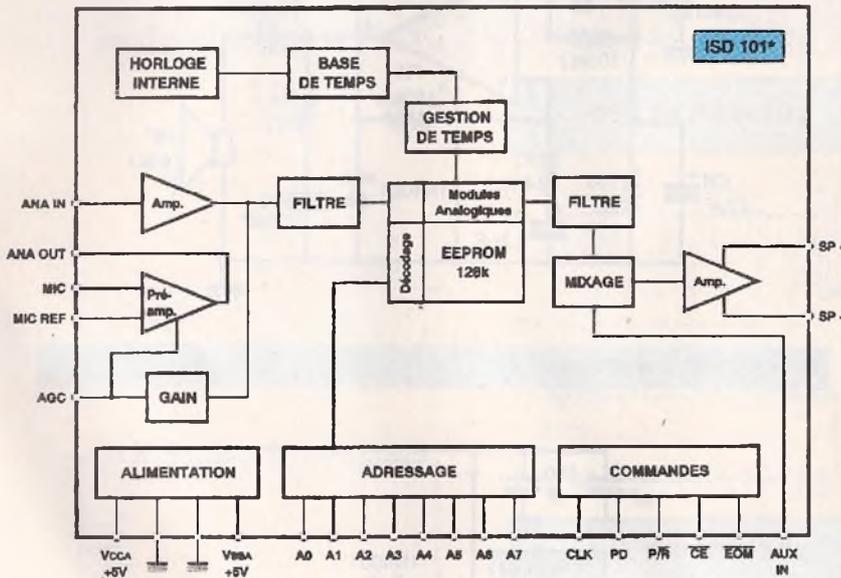
24 position veille à l'état haut, faible consommation

25 EOM, passe à l'état bas en fin de lecture d'un message

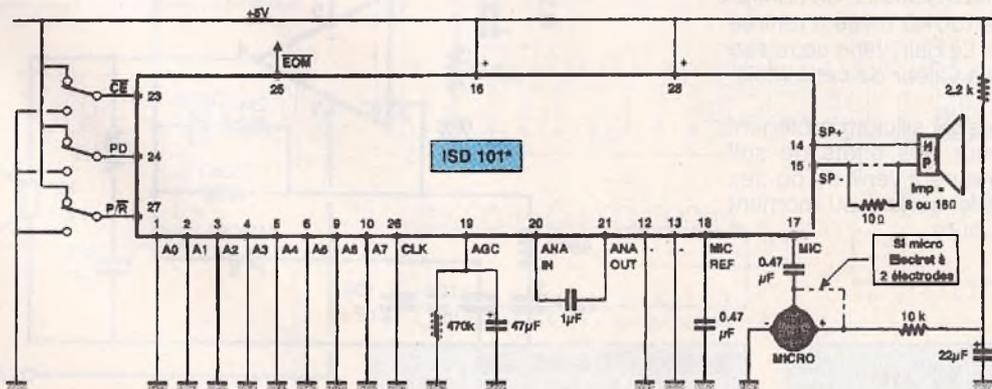
26 sortie de la base de temps à 1 024 kHz

27 commande P/R à l'état haut, écoute : à l'état bas, enregistre

à l'état bas, enregistre



Synoptique interne et schéma d'application.



AMPLIFICATEUR AUDIO 14 W

Le TDA2030

SGS - THOMSON

Le circuit TDA2030 est un amplificateur audio d'une puissance de 14 W facile à mettre en œuvre. Il se caractérise par un gain important et une large bande passante, son mode de fonctionnement est la classe AB équipé de protections contre les courts-circuits en sortie et la surchauffe du circuit.

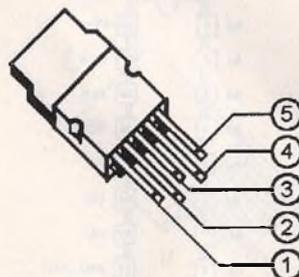
Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

Alimentation : de ± 6 à ± 18 V.
 Courant de repos : 40 à 60 mA.
 Bande passante à $G_v = 30$ dB : 10 Hz à 140 kHz à -3 dB.
 Sensibilité : 250 mV.
 Résistance d'entrée : 0,5 à 5 M Ω .
 Gain en tension en boucle ouverte : 90 dB.
 Gain en tension en boucle fermée : 30 dB.
 Puissance de sortie à $V_{cc} = \pm 14$ V : 12 W sous 4 Ω .
 Courant de drain : 1 A.
 Bruit à l'entrée : 10 μ V.

Les montages illustrent deux utilisations type du TDA 2030 sous une alimentation simple. On distingue, indépendamment de l'alimentation « plus » et « moins », l'entrée de l'amplificateur. Les signaux sont prélevés par l'intermédiaire du curseur d'un ajustable et sont acheminés sur l'entrée par le biais d'une capacité. Un pont de résistance fixe un potentiel fixe de référence sur cette entrée.

Le signal de sortie alimente l'enroulement du haut-parleur par l'intermédiaire d'une capacité de valeur importante. La résistance de 1 Ω et la capacité de 220 nF stabilisent la fréquence. On reconnaît également la résistance de contre-réaction de 150 k Ω reliée à l'entrée inverseuse. Le gain varie en raison inverse de la valeur de cette résistance.

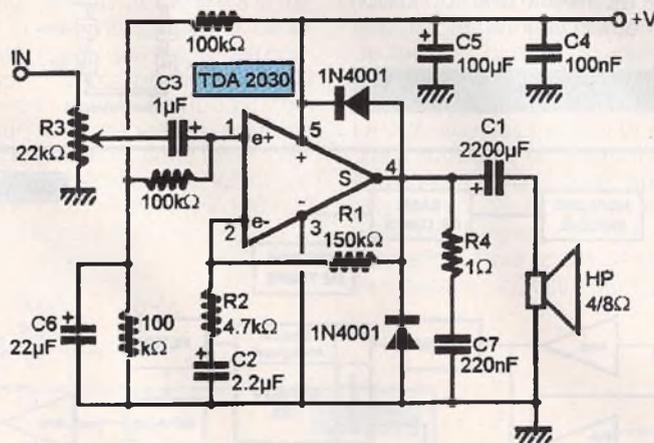
Deux diodes au silicium protègent l'amplificateur des effets de self dont l'origine peut venir du ou des haut-parleurs, surtout au moment de leur coupure.



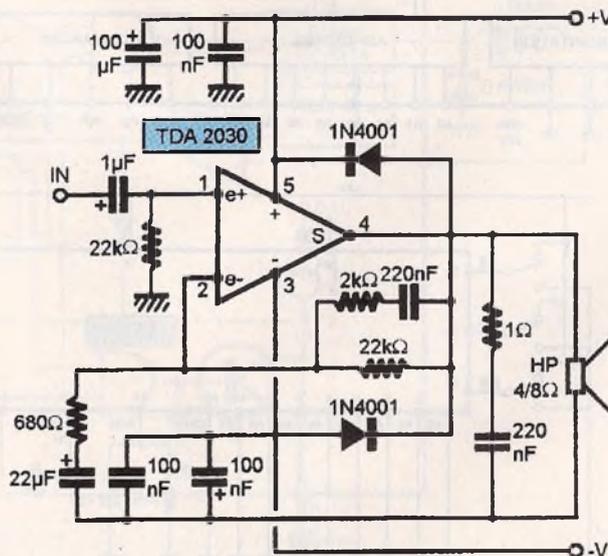
BROCHAGE DU TDA2030

- Boîtier Pentawatt
- 1 entrée non-inverseuse
 - 2 entrée inverseuse
 - 3 alimentation — Vcc ou masse
 - 4 sortie audio 4 à 8 Ω
 - 5 alimentation + Vcc

Boîtier Pentawatt de puissance.



Deux schémas d'application.



CHENILLARD D'AMBIANCE POUR PC



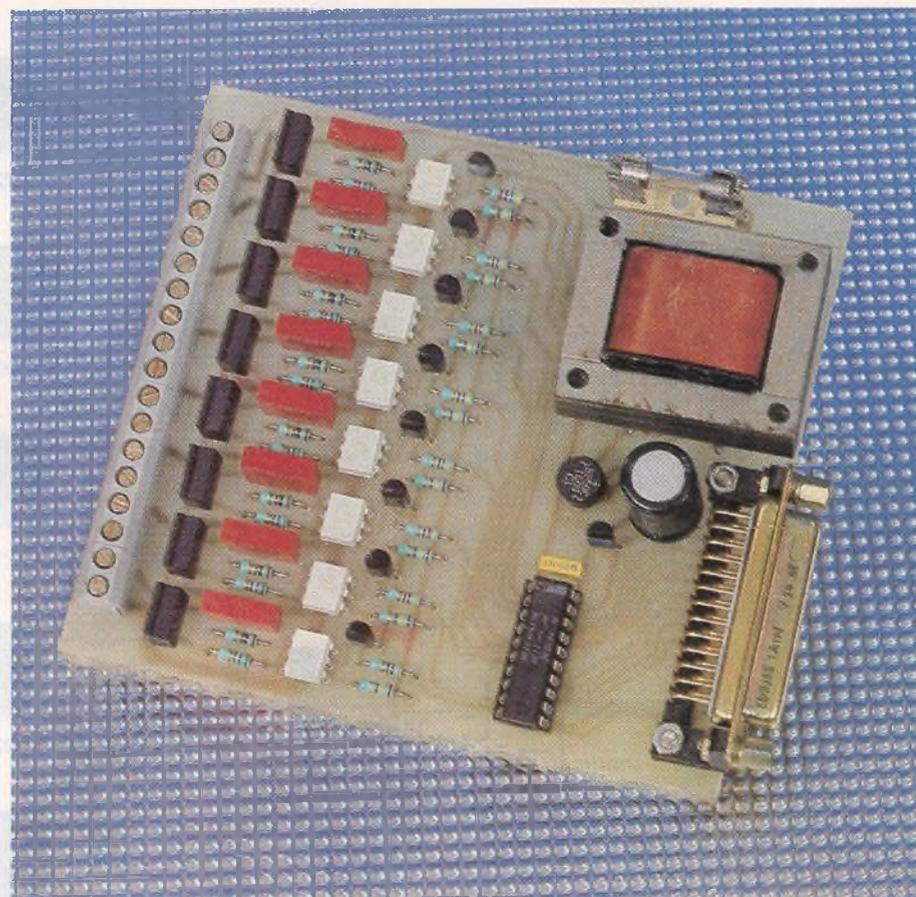
L'association musique/informatique s'est généralisée ces dernières années alors que la logique numérique était déjà implantée dans les animations lumineuses. Aujourd'hui, nous associerons l'informatique aux jeux de lumière dans une application de chenillard multifonction.

Difficile de concevoir un jeu de lumière sans y associer le secteur 220 V, grandeur incompatible avec les bits numériques d'un ordinateur. Une isolation galvanique s'impose et peut être obtenue par des relais électromagnétiques ou par un optocouplage.

L'animation lumineuse met en œuvre des commutations fréquentes d'états brefs qui mettraient à rude épreuve les contacts des relais, sans oublier leur temps de réponse non négligeable.

Par conséquent, l'utilisation de relais n'est pas à retenir pour cette application.

L'optoélectronique, quant à elle, s'est considérablement développée ces dernières années et nous offre aujourd'hui des optotriacs spécialement conçus pour déclencher des triacs avec une parfaite isolation galvanique. Ici,



pour l'application du chenillard d'ambiance pour PC, la séparation ordinateur/réseau secteur sera totale. Un autre atout des optotriacs est leur taille (boîtier DIP 6) ainsi que l'option d'un déclenchement au passage par le zéro secteur. Cette autre spécificité évite de hacher le courant secteur et élimine les parasites habituels. Motorola propose une gamme complète d'optocoupleurs dont une série d'optotriacs sous les références MOC 3009... MOC 3041... MOC 3083, dont les principales caractéristiques sont résumées dans le tableau.

Devenus familiers, les plus courants (MOC 3020 et MOC 3041) sont disponibles chez la plupart des boutiques électroniques.

LE SCHEMA ELECTRONIQUE (fig. 1)

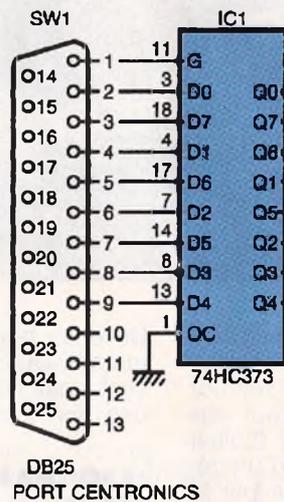
Vous l'avez compris, la base du montage repose sur l'association triacs/optotriacs, l'ensemble étant commandé de manière traditionnelle par un réseau de bascules D pilotées par le port Centronics d'un PC ou autre ordinateur.

Les huit bascules du 74373 sont du type D à verrouillage. Un front

Courant I _{ft} (max)	Références des différents optotriacs					
30 mA	MOC 3009	MOC 3020	MOC 3031	MOC 3041	MOC 3061	MOC 3081
15 mA	MOC 3010	MOC 3021	MOC 3032	MOC 3042	MOC 3062	MOC 3082
10 mA	MOC 3011	MOC 3022	MOC 3033	MOC 3043	MOC 3063	MOC 3083
5 mA	MOC 3012	MOC 3023				
Tension secteur	110/220	220/240	110/120	220/240	220/240	220/240
Détection zéro	non	non	oui	oui	oui	oui
V _{drm} (V)	250	400	250	400	600	800

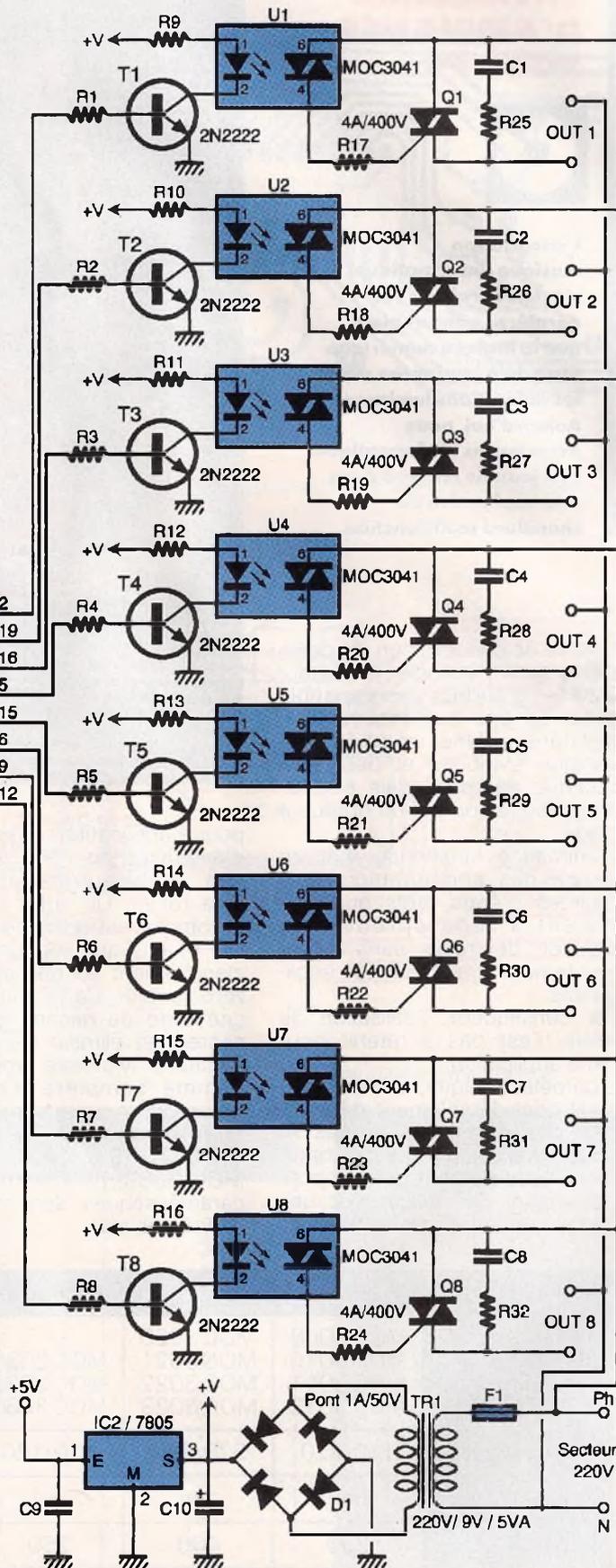
d'horloge n'est donc pas nécessaire pour valider chaque changement d'état. L'économie du front d'horloge nécessaire au latching apporte un gain dans le temps de transfert des données. La ligne STROBE du port parallèle validera par un état haut l'entrée G de validation du 74373. Dès lors, une transparence est établie entre les sorties et les entrées. Un état haut sur une entrée D est reproduit sur la sortie Q pour saturer le transistor de commutation destiné à établir le courant dans la diode de l'optocoupleur et, au passage du zéro de tension, le triac sera alors amorcé.

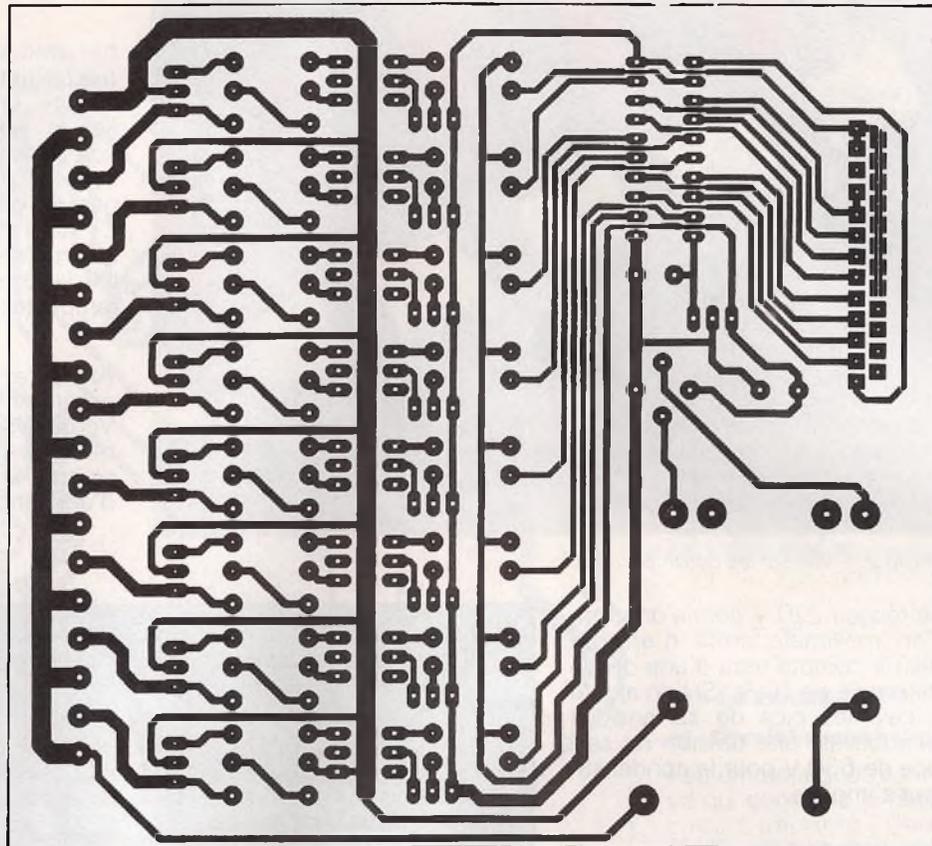
1 Le schéma de principe du chenillard.



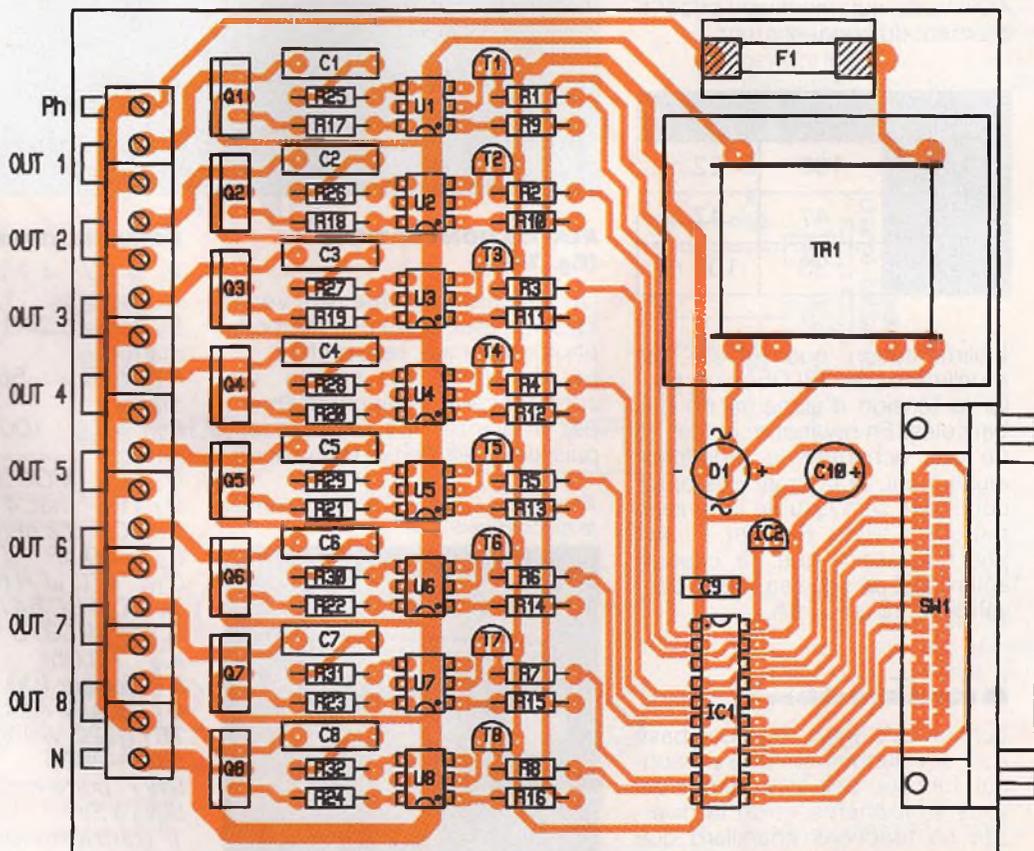
Un réseau de protection de type RC série en parallèle sur les bornes du triac permet de protéger ce dernier contre les surtensions au moment du blocage, limitées d'ailleurs par la détection du zéro secteur, et contre certains types de surtension extérieure. Les valeurs de R et de C ne sont pas critiques. La résistance doit être plus faible ou du même ordre de grandeur que la charge fixée à une ampoule de 60 W pour notre application. Néanmoins, afin de limiter les contraintes appliquées au triac au moment du di/dt de l'amorçage, la valeur de R doit être suffisamment élevée. D'ailleurs, une valeur élevée de R limite le courant de décharge et favorise l'amortissement des oscillations éventuelles. Le tableau 2 propose des valeurs de R et de C pour un courant donné.

80 N° 175 ELECTRONIQUE PRATIQUE





2/3 Dessin du circuit imprimé et l'implantation des composants.



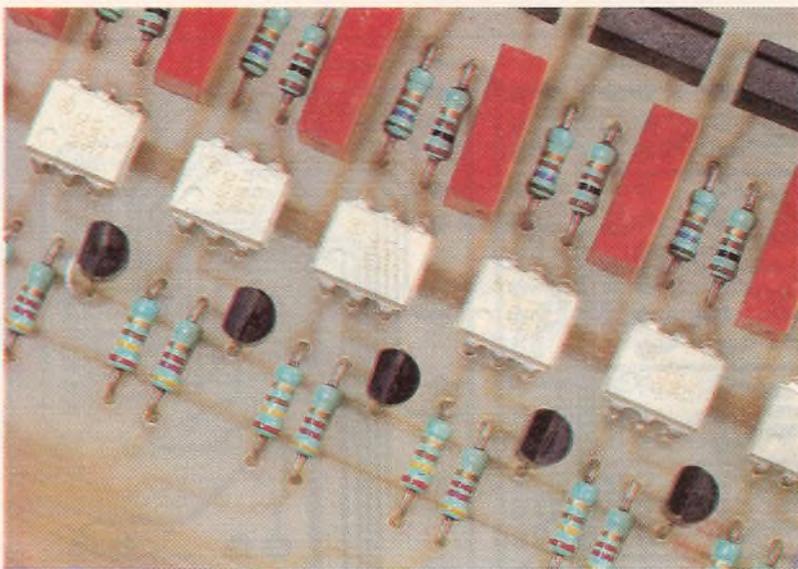


Photo 2. - Vue sur les optotriacs.

Le réseau 220 V donne une tension maximale crête d'environ 340 V compte tenu d'une dérive maximale de 10 %. Si l'on ajoute à cela les pics de surtensions éventuelles, une tension de service de 630 V pour le condensateur s'impose.

Pour notre application, le contexte non-industriel (pas de proximité de moteurs, machines...) nous permet l'emploi d'une tension de service de 400 V, ce qui minimise l'encombrement du condensateur.

I	R	C
0,5A	100	22 nF
2A	47	47 nF
4A	33	100 nF

L'alimentation, quant à elle, est rituelle avec un 78L05 pour réguler la tension d'alimentation des bascules. En revanche, et afin de ne pas échauffer le régulateur inutilement, le courant des optocoupleurs sera issu de la tension redressée filtrée. En effet, il n'est pas nécessaire que ce courant soit régulé puisque sa valeur peut varier de 15 à 60 mA.

LE LOGICIEL (tableau 3)

Ecrit en GW-Basic, il est une base à un développement plus personnel, fonction des applications qui vous sont chères et de la diversité de fonctions chenillard que l'ordinateur procure.

82 N° 175 ELECTRONIQUE PRATIQUE

nir avec les connecteurs et le transformateur. Avant la mise en service, on prendra soin de vérifier le sens d'implantation des composants polarisés. A la mise sous tension, la tension aux bornes du condensateur de filtrage C_1 ainsi que la tension régulée seront vérifiées. Ce constat établi, la connexion au PC et à la rampe de spots sera entreprise.

Alimentez la carte et lancez le programme. Vous observerez alors le défilement des spots. Il ne vous reste plus qu'à imaginer toutes sortes d'animations.

H. CADINOT

PROGRAMME SIMPLE DE GENERATION D'UN CHENILLARD CLASSIQUE

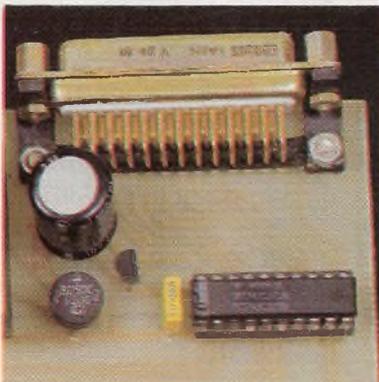
```

10 CLS:AD.DATA=888:AD.OUT=890
50 REL.POIDS(1)=1:REL.POIDS(2)=2:REL.POIDS(3)=8:REL.POIDS(4)=4
60 REL.POIDS(5)=32:REL.POIDS(6)=16:REL.POIDS(7)=64:REL.POIDS(8)=128
100 REM INITIALISATION
110 DONNEE=0:OUT AD.DATA,DONNEE:OUT AD.OUT,1:OUT AD.OUT,0:OUT AD.OUT,1
200 REM Chenillard simple
210 I=1:K$="":TEMPO=500:'TEMPO doit être adaptée à la vitesse du micro !
220 WHILE K$=""
230 DONNEE=REL.POIDS(I):GOSUB 500
240 FOR T=0 TO TEMPO:NEXT T
250 I=I+1:IF I=9 THEN I=1
260 K$=INKEY$
270 WEND
280 PRINT "FIN, au revoir."
290 END
500 REM LATCH
510 OUT AD.DATA,DONNEE:OUT AD.OUT,0:OUT AD.OUT,1:RETURN
  
```

REALISATION PRATIQUE (fig. 2 et 3)

Un circuit imprimé en verre époxy, réalisé selon une méthode photographique, sera préféré. La réalisation est simple. On commencera traditionnellement par implanter les résistances, puis les divers boîtier DIP, pour fi-

Photo 3. - La prise DB25 qui permet le raccordement au PC.



NOMENCLATURE

R_1 à R_8 : 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)
 R_9 à R_{16} : 240 Ω (rouge, jaune, marron)
 R_{17} à R_{24} : 560 Ω (vert, bleu, marron)
 R_{29} à R_{32} : 100 Ω (marron, noir, marron)
 U_1 à U_8 : MOC 3041
 Q_1 à Q_8 : triac 4 A/400 V
 C_1 à C_8 : 22 nF/400 V
 C_9 : 100 nF
 C_{10} : 470 μ F/16 V
 T_1 à T_8 : BC 547B ou 2N2222
 IC_1 : 74HC373
 IC_2 : 78L05
 F_1 : fusible 100 mA
 D_1 : pont 1 A/50 V
 TR_1 : 220 V/9 V/5 VA
 SW_1 : DB25
 SW_2 : porte-fusible pour circuit
 SW_3 à SW_{11} : borniers 2 plots
 1 transformateur pour circuit 220 V/9 V-5 VA

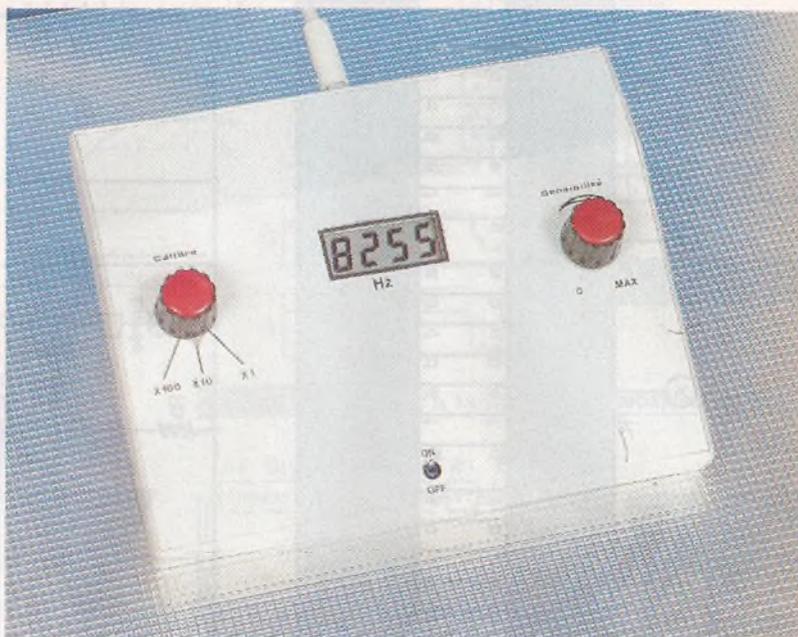
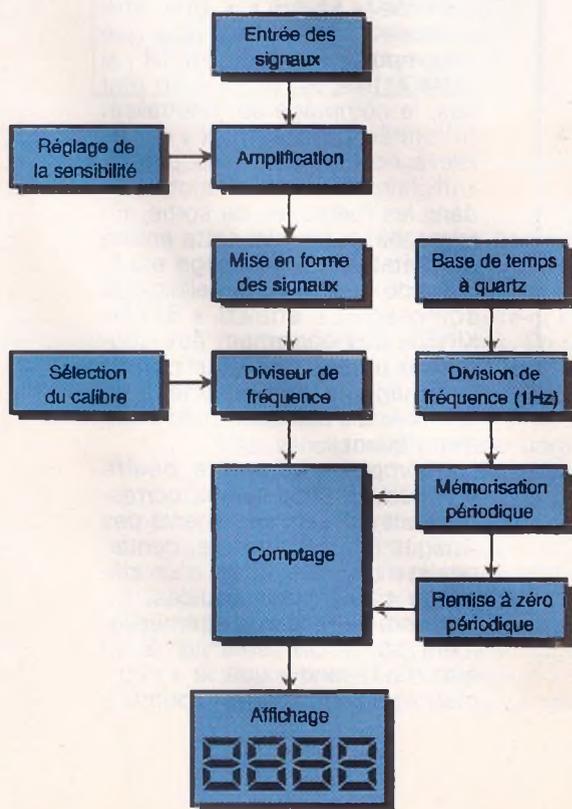
FREQUENCEMETRE DIGITAL A QUARTZ



Il est toujours intéressant d'enrichir à peu de frais ses possibilités de mesure. C'est la raison pour laquelle nous vous proposons la réalisation de ce fréquencemètre digital à 10 000 points. Piloté par un quartz, sa précision est tout à fait remarquable. De surcroît, aucune mise au point ne sera nécessaire. Il permet la mesure de fréquences jusqu'à 100 kHz, même à partir de signaux de faible amplitude.

I - LE PRINCIPE (fig. 1)

Les signaux subissent une amplification préalable suivie d'un traitement de mise en forme. Grâce à un potentiomètre, il est possible d'ajuster le gain de l'étage amplificateur à la valeur souhaitée.



Le signal alors obtenu peut voir sa fréquence divisée par 1, 10 ou 100, suivant le calibre sélectionné. Le comptage est réalisé par un MM 74 C 945 qui comporte quatre compteurs BCD montés en cascade. Ses sorties alimentent directement les segments à cristaux liquides de 4 digits, ce qui porte la capacité de l'affichage de 0 à 9999.

Une base de temps pilotée par un quartz délivre, après des divisions appropriées de fréquences, un créneau à une période rigoureusement calibrée à une seconde.

Il se produit alors, et à cette période, les opérations successives et cycliques suivantes :

- comptage,
- mémorisation du résultat,
- affichage maintenu de ce résultat,
- remise à zéro du comptage... et ainsi de suite.

II - LE FONCTIONNEMENT (fig. 2, 3, 4 et 5)

a) Alimentation

L'énergie est fournie par une pile de 9 V qu'un interrupteur I permet de mettre en service. Afin de

disposer d'un potentiel stable, quel que soit l'état de décharge de la pile, un régulateur délivre sur sa sortie une tension fixe de 5 V, valeur que nécessite par ailleurs le circuit intégré affecté au comptage-affichage. La capacité C₁ découple le montage de l'alimentation. L'intensité débitée par la pile reste très modeste : quelques milliampères, grâce au recours à l'affichage à cristaux liquides.

b) Amplification

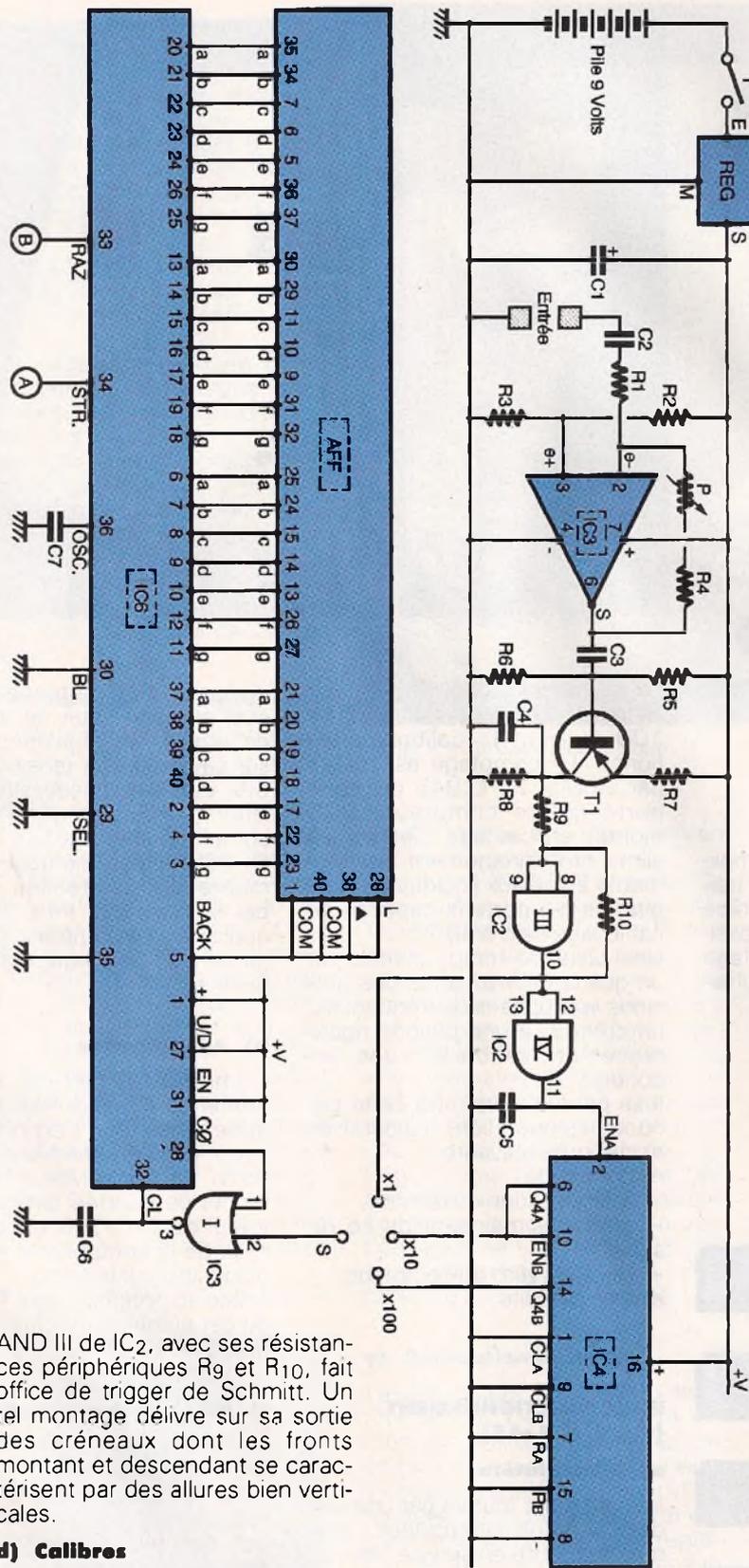
L'amplificateur est un « 741 », référencé IC₁. Les signaux sont acheminés sur l'entrée inverseuse par l'intermédiaire de C₂ et de R₁. Un pont diviseur fixe le potentiel de l'entrée directe à une valeur de 2,5 V, qui est d'ailleurs celle de la composante continue disponible sur la sortie.

Grâce au potentiomètre P, le gain de cet étage amplificateur est réglable de 10 à 500.

c) Mise en forme des signaux

Le transistor PNP T₁ est monté en émetteur commun. La polarisation de sa base est telle qu'en l'absence de signaux, son potentiel collecteur est nul. En revanche, si des signaux d'amplitude suffisante se manifestent sur la sortie de IC₁, on enregistre sur le collecteur des impulsions positives de même fréquence que celle du signal mesuré. La porte

1 Le principe du fréquencemètre.



AND III de IC₂, avec ses résistances périphériques R₉ et R₁₀, fait office de trigger de Schmitt. Un tel montage délivre sur sa sortie des créneaux dont les fronts montant et descendant se caractérisent par des allures bien verticales.

d) Calibres

Le circuit intégré référencé IC₄ est un double compteur BCD ; il s'agit d'un CD 4518. Si la fréquence des créneaux de comptage sur l'entrée ENABLE A est

de « F », on relève sur la sortie Q₄ A une fréquence égale à F/10. Cette sortie est reliée à son tour sur l'entrée ENABLE B, si bien que sur la sortie Q₄ B, la fréquence relevée est de F/100. La figure 5 rappelle le brochage et le fonctionnement d'un tel compteur.

Ainsi, sur le point commun du sélecteur rotatif S, on dispose, suivant sa position :

- de la fréquence propre du signal (calibre « X1 »)
- de la fréquence divisée par 10 (calibre « X10 »)
- de la fréquence divisée par 100 (calibre « X100 »)

e) Comptage et affichage

Le circuit intégré référencé IC₆ est un MM 74 C 945. Il contient quatre compteurs BCD montés en cascade. L'entrée de comptage est repérée « CLOCK ». L'avance se réalise au rythme des fronts descendants des créneaux. Lorsque l'entrée « UP/DOWN » est reliée à un état haut, ce qui est le cas dans la présente utilisation, la sortie « CARRY-OUT » présente un état haut pour la position particulière 9999. Dans ce cas, la porte NOR I de IC₃ reste à un état bas de neutralisation sur sa sortie. Cette disposition évite les dépassements de capacité. Ainsi, si l'affichage atteint la valeur 9999, l'utilisateur saura qu'il convient de passer au calibre supérieur. L'entrée « ENABLE » doit être soumise à un état haut pour que le compteur soit opérationnel ; si cette entrée est reliée à un état bas, le comptage est neutralisé. Si l'entrée « SELECTION » est reliée à un état bas, il se produit l'affichage des valeurs contenues dans les mémoires de sortie. En revanche, si on relie cette entrée à un état haut, l'affichage est le reflet du contenu des cellules de comptage. L'entrée « BLANKING » doit également être soumise à un état bas pour obtenir l'affichage ; si on la soumet à un état haut, l'afficheur monté en aval s'éteint.

Le compteur comporte quatre groupes de sept sorties correspondant aux sept segments des 4 digits (unités, dizaines, centaines et mille). S'agissant d'un affichage par cristaux liquides, un segment sollicité voit alternativement sa broche soumise à un état haut, tandis que le « commun » de l'afficheur est soumis à

2 Le schéma de l'entrée et de l'affichage.

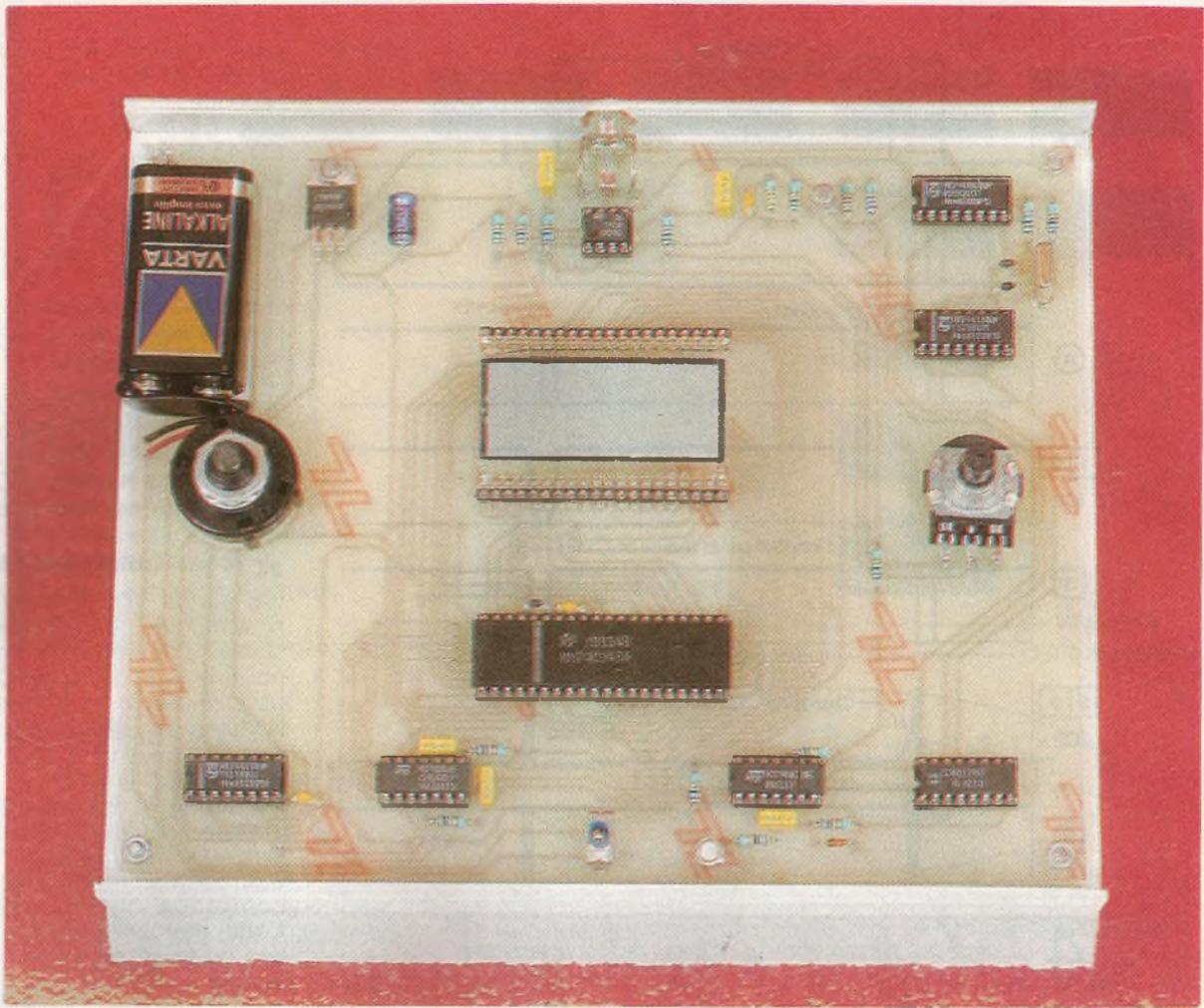
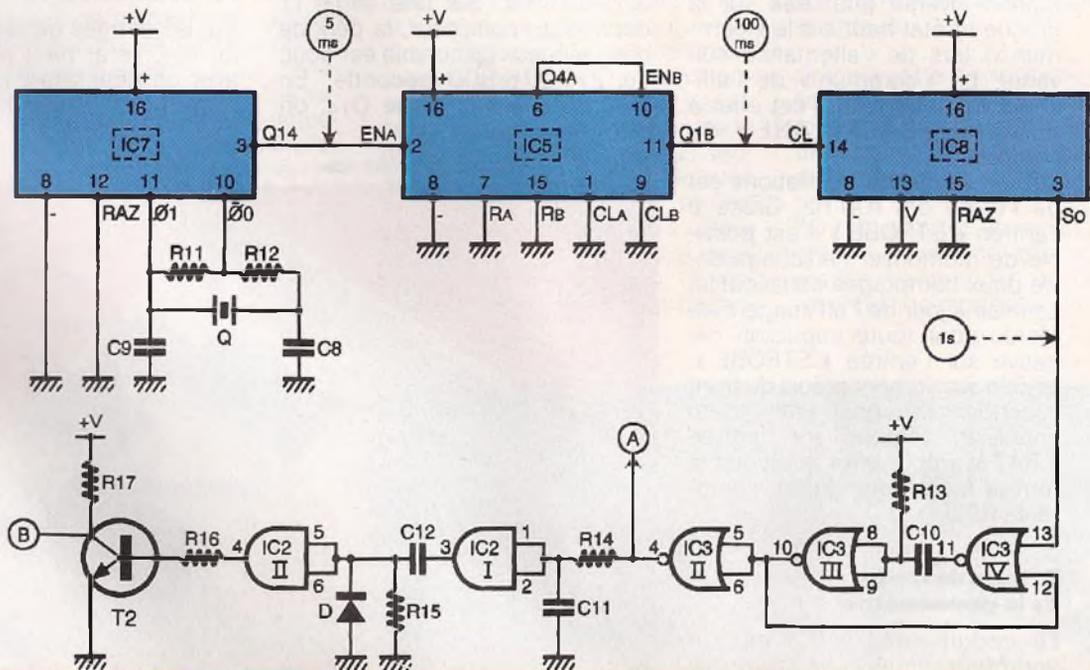
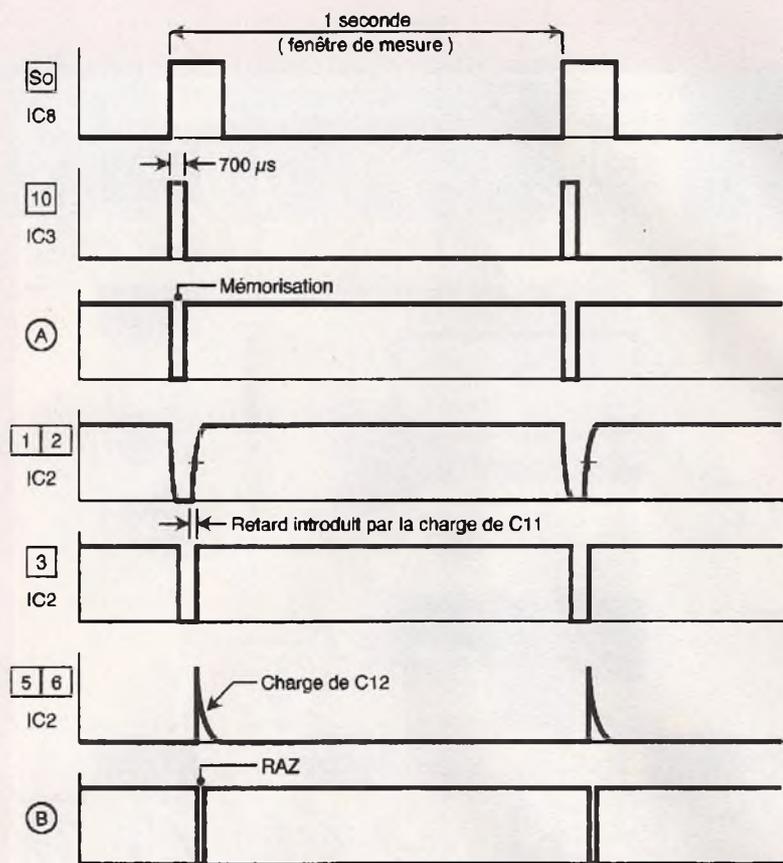


Photo 2. - Le montage prêt à l'emploi.



3 Le schéma de la base de temps.



4 La forme des signaux obtenus en cours de fonctionnement.

un niveau bas, puis subit une situation inverse (état bas sur la broche et état haut sur le « commun ») lors de l'alternance suivante. Le « commun » de l'afficheur doit être relié à cet effet à la sortie « BACKPLANE » du compteur.

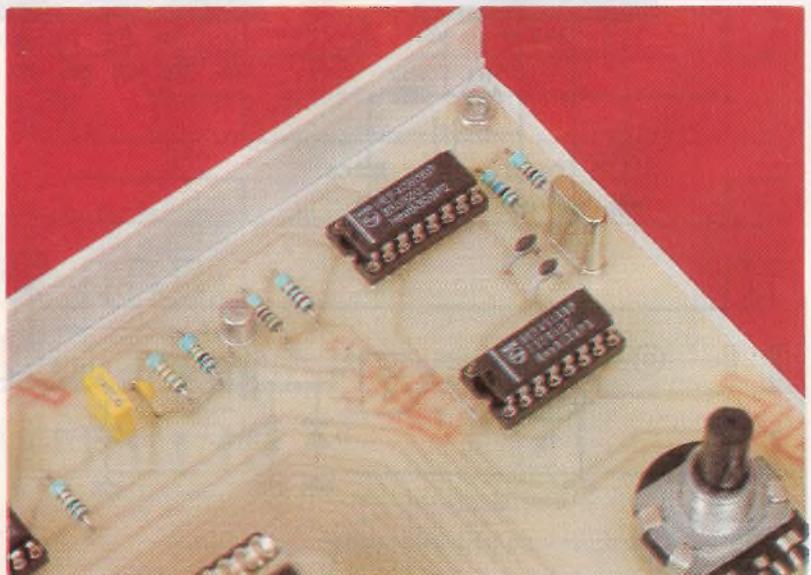
La fréquence des oscillations est de l'ordre de 100 Hz. Grâce à l'entrée « STROBE » il est possible de mémoriser l'affichage entre deux comptages consécutifs. La mise à jour de l'affichage s'effectue pour toute impulsion négative sur l'entrée « STROBE », et cela au moment précis du front ascendant du signal. Enfin, toute impulsion négative sur l'entrée « RAZ » a pour effet immédiat la remise à zéro des quatre compteurs BCD.

f) Base de temps de la chronométrie

Le circuit intégré IC₇ est un compteur binaire de quatorze étages comportant un oscillateur incorporé. Sur la sortie O₁, on dispose d'une base de temps

pilotée par un quartz de 3,2768 MHz. Sur une sortie O_i donnée du compteur, la période des créneaux disponible est donc de $2^i/3\ 276\ 800$ seconde. En particulier, sur la sortie Q₁₄, on

Photo 3. - Le quartz de référence.



peut relever une période de $2^{14}/3\ 276\ 800$ sec., soit 5 milli-secondes.

Les deux étages BCD du CD 4518 (IC₅) réalisent une division de la fréquence par 20. En effet, le compteur A divise par 10, tandis que le compteur B effectue une simple division par 2, étant donné que l'on fait appel à la sortie Q₁ B. En conséquence, la période du créneau délivré par IC₅ est de $5\text{ ms} \times 20 = 100$ milli-secondes.

Enfin, IC₈ est un CD 4017, c'est-à-dire un compteur décimal. Sur la sortie S de ce dernier, on enregistre un état haut de 100 ms, et cela à une période de 1 seconde.

g) Mémorisation périodique

Les portes NOR III et IV de IC₃ sont montées en bascule monostable. Pour chaque impulsion positive issue de S₀ de IC₈, cette bascule délivre un état haut dont la durée est déterminée par les valeurs de R₁₃ et de C₁₀. Dans le cas présent, la durée de l'impulsion générée est de l'ordre de 700 μs. La porte NOR II inverse l'impulsion pour assurer périodiquement la mémorisation du comptage chaque seconde. Cette mémorisation se produit lors du front ascendant de l'impulsion.

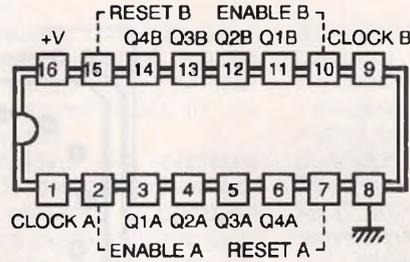
h) Remise à zéro périodique

Sur les entrées de la porte AND I de IC₂, l'état haut se manifeste avec un léger retard par rapport à l'opération de mémorisation,

MM 74C 945 Compteur - décompteur
4 chiffres pour cristaux liquides



CD 4518 Double compteur BCD



Système BCD

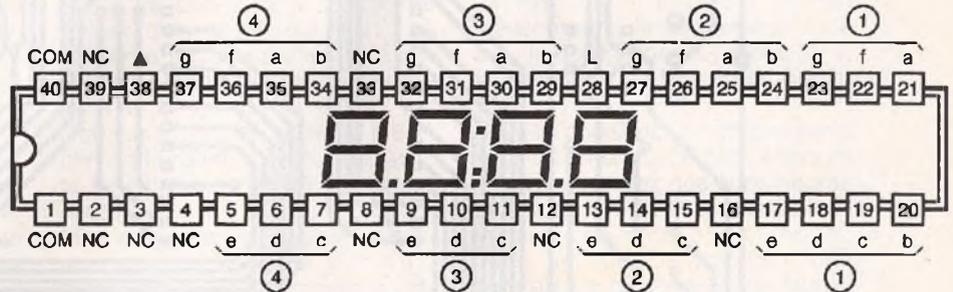
	Q1	Q2	Q3	Q4
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1

Table de fonctionnement

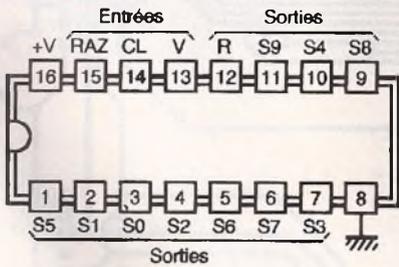
CLOCK	ENABLE	RESET	ACTION
	1	0	Compteur avance
0		0	Compteur avance
	X	0	Compteur bloqué
X		0	Compteur bloqué
	0	0	Compteur bloqué
1		0	Compteur bloqué
X	X	1	Q1=Q2=Q3=Q4=0

X : Quel que soit le niveau : 0 ou 1

VI - 422 Afficheur à cristaux liquides - 4 chiffres - (12,7mm)

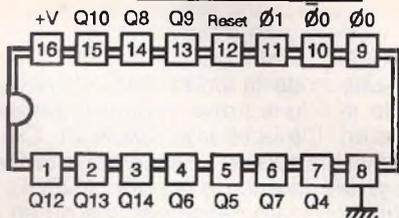


CD 4017 Compteur décodeur décimal



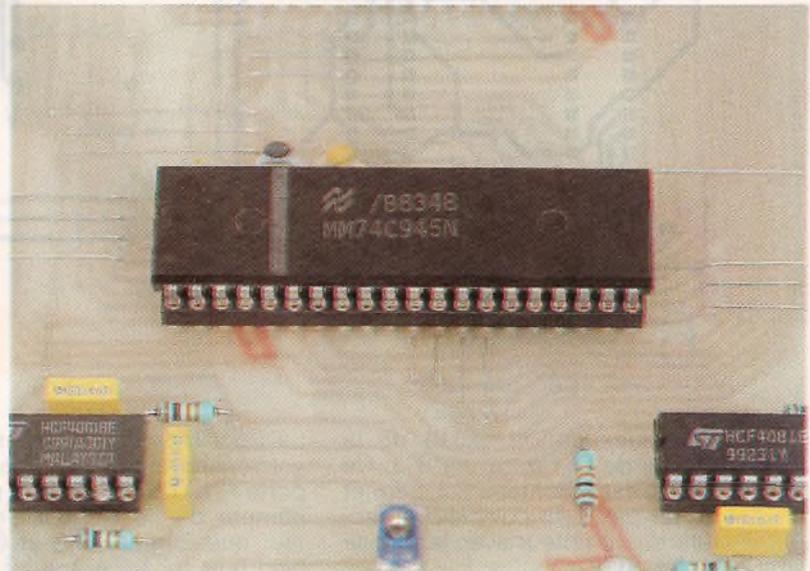
- +V : + Alimentation
- RAZ : Remise à zéro (RESET)
- CL : Horloge (CLOCK)
- V : Validation (CLOCK INHIBIT)
- R : Report (CARRY OUTPUT)
- ⏏ : - Alimentation
- S0 à S9 : 10 sorties d'utilisation

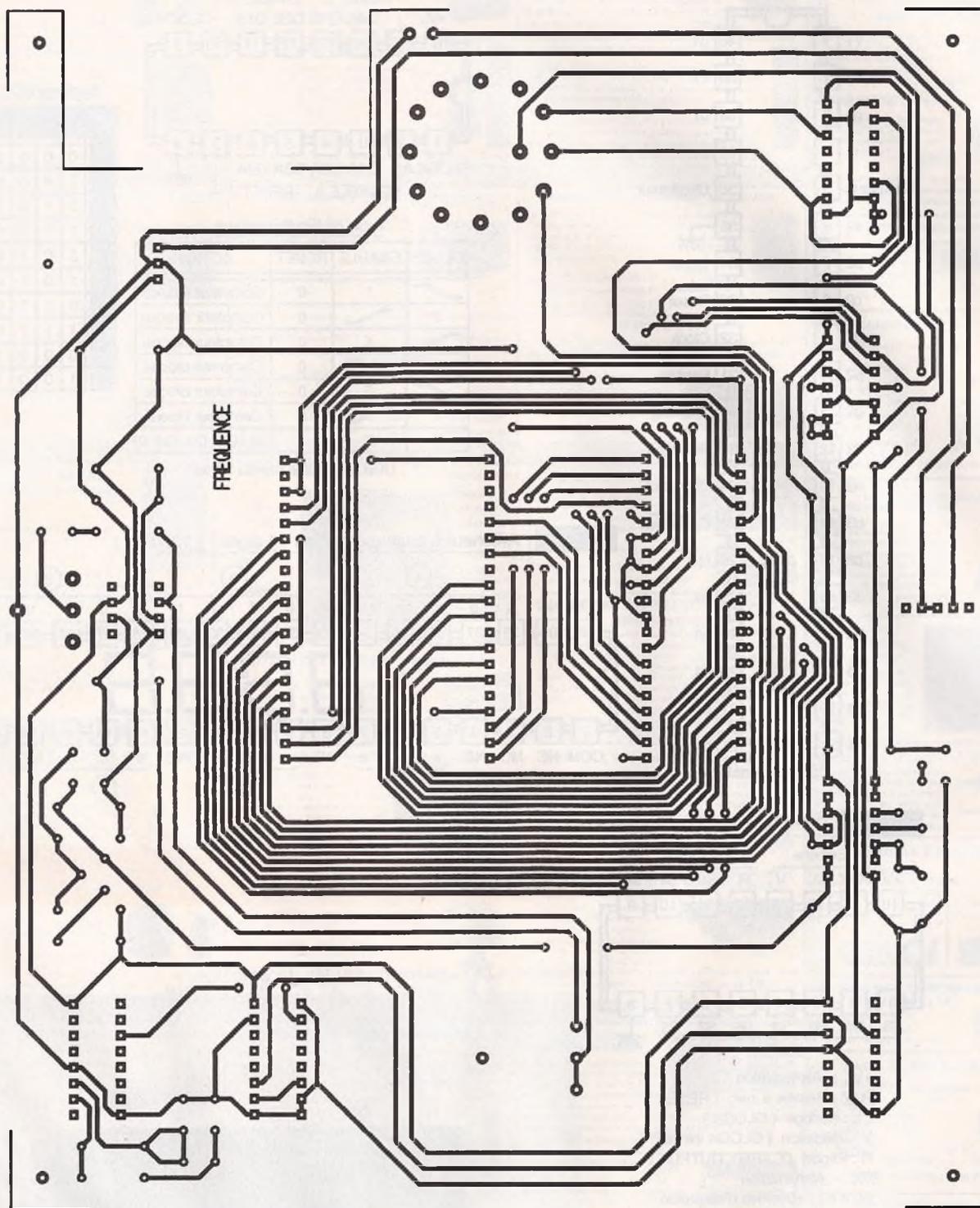
CD 4060 Compteur binaire à 14 étages avec oscillateur



5 Les brochages des circuits.

Photo 4. - Le circuit de comptage-décomptage.



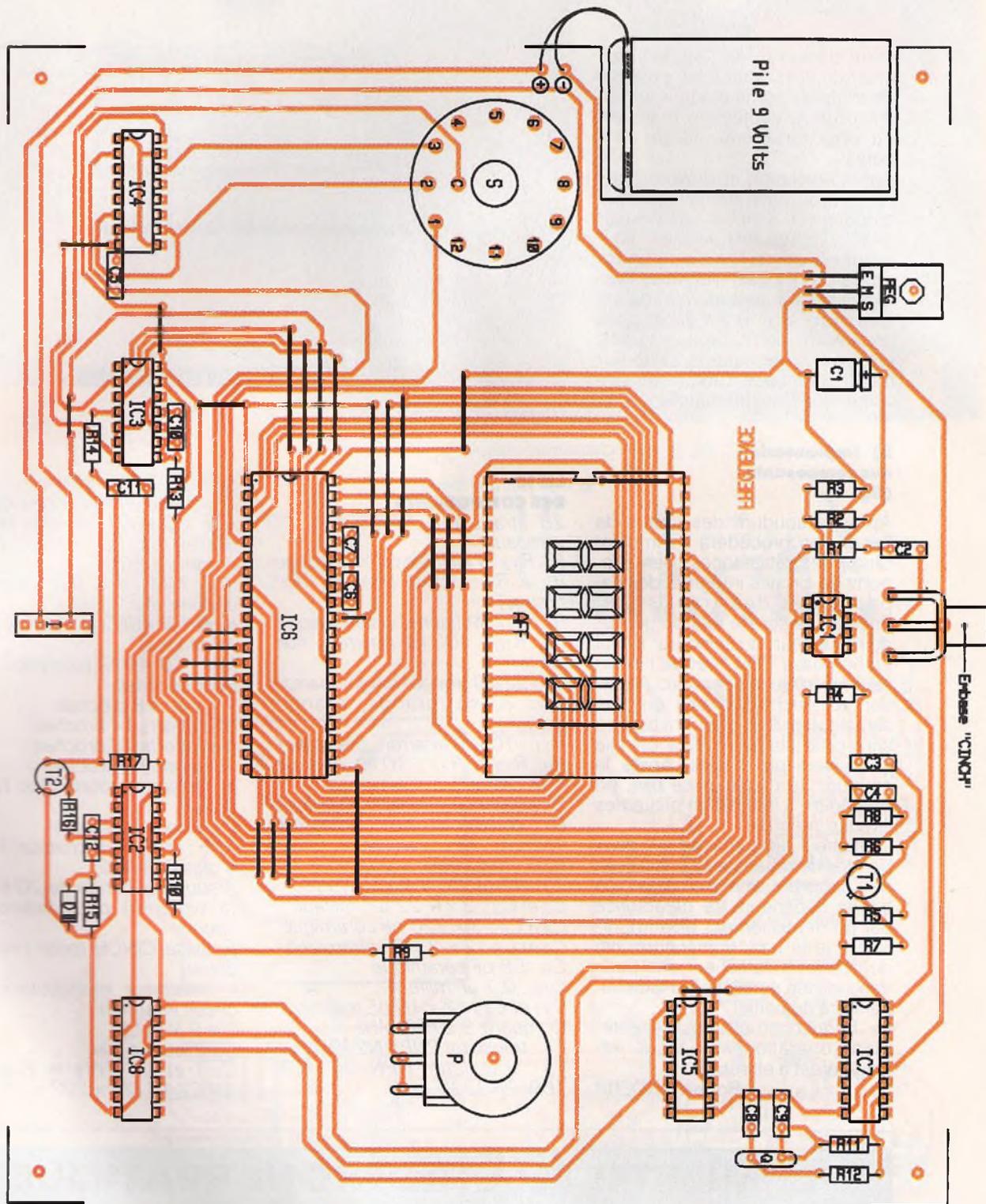


6 Le circuit imprimé.

(quelques μs), à cause de la charge de C_{11} à travers R_{14} . Ce retard est volontaire ; il permet de ne pas faire coïncider la lecture du compteur avec la remise à zéro.

Le front montant qui en résulte est répercuté sur la sortie de la porte AND I. Il est aussitôt pris en compte par le dispositif dérivateur que forment R_{15} et C_{12} , si bien que sur les entrées réunies

de la porte AND II, on observe une brève impulsion positive due à la charge rapide de C_{12} . L'impulsion se trouve confirmée sur la sortie de la porte AND II ; elle se caractérise par une durée d'envi-



7 L'implantation des composants.

ron 50 μ s. Le transistor T₂ réalise une inversion ; sur son collecteur, on dispose ainsi d'une impulsion négative assurant la remise à zéro périodique du compteur.

III - LA REALISATION

a) Circuit imprimé (fig. 6)

La densité des pistes a pour origine les nombreuses liaisons entre le compteur et l'afficheur à

cristaux liquides. Malgré tout, la réalisation du circuit imprimé ne pose pas de problème particulier. Les éléments de transfert peuvent d'ailleurs être appliqués directement sur le cuivre préalable-

ment dégraissé de l'époxy. Bien entendu, il est tout à fait possible de transiter par le stade intermédiaire de la confection manuelle ou photographique d'un « typon ».

Après révélation et gravure dans un bain de perchlorure de fer, le module est à rincer soigneusement. Toutes les pastilles sont ensuite à percer à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre. Certaines sont à agrandir afin de les adapter au diamètre des connexions des composants plus volumineux tels que le sélecteur rotatif, l'embase CINCH et l'inverseur de mise en marche.

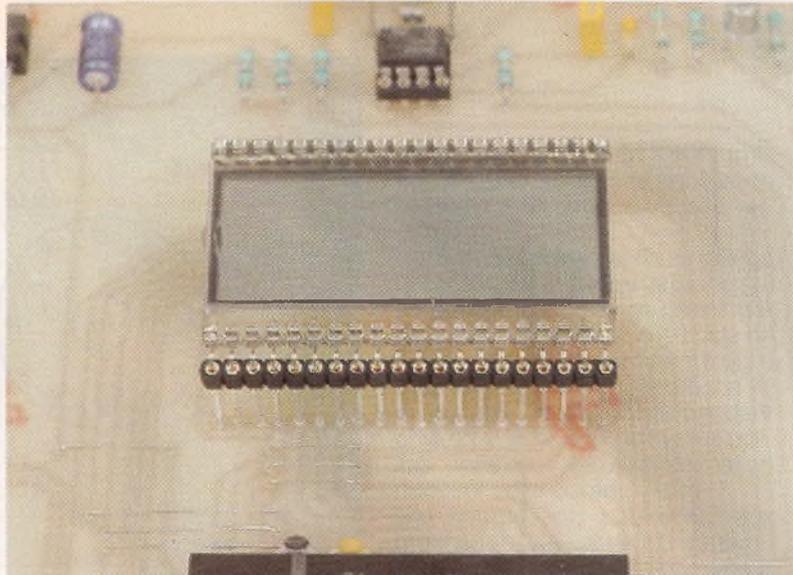


Photo 5. - L'afficheur à cristaux liquides.

b) Implantation des composants (fig. 7)

Après la soudure des straps de liaison, on procédera à l'implantation des résistances, des supports de circuits intégrés, des capacités et des transistors. Ensuite, ce sera le tour du quartz, du régulateur, du sélecteur rotatif de l'embase CINCH et de l'inverseur de mise en service. Attention à l'orientation des composants polarisés. Le potentiomètre sera collé sur le module et relié aux pistes par straps. Après la soudure du coupleur de pile, on procédera à la mise en place des circuits intégrés.

L'afficheur sera enfiché sur deux bandes de réhausses constituées de supports-tulipe à wrapper. La bande supérieure se caractérise par un dépassement plus important que la bande inférieure afin de donner à l'afficheur une position inclinée parallèle à la face supérieure du boîtier.

Le fréquencemètre est directement opérationnel ; aucun réglage n'est à effectuer.

Robert KNOERR

LISTE DES COMPOSANTS

28 straps (18 horizontaux, 10 verticaux)

R_1, R_{12} : 1 k Ω (marron, noir, rouge)

R_2 à R_4 : 10 k Ω (marron, noir, orange)

R_5 : 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)

R_6, R_{10} : 100 k Ω (marron, noir, jaune)

R_7 : 220 Ω (rouge, rouge, marron)

R_8 : 33 k Ω (orange, orange, orange)

R_{11} : 10 M Ω (marron, noir, bleu)

R_9, R_{13} à R_{17} : 10 k Ω (marron, noir, orange)

P : potentiomètre 470 k Ω linéaire

D : diode signal 1N4148, 1N914

REG : régulateur 5 V 7805

C_1 : 47 μ F/10 V électrolytique

C_2 et C_3 : 2 x 0,22 μ F, milfeuil

C_4 à C_6 : 3 x 220 pF céramique

C_7 et C_8 : 2 x 22 pF céramique

C_9 : 56 pF céramique

C_{10} : 0,1 μ F milfeuil

C_{11} et C_{12} : 2 x 10 nF milfeuil

Q : quartz 3,2768 MHz

T_1 : transistor PNP 2N2907

T_2 : transistor NPN BC 108, 109, 2N2222

IC_1 : μ A 741 (ampli op)

IC_2 : CD 4081 (4 portes AND)

IC_3 : CD 4001 (4 portes NOR)

IC_4 et IC_5 : 2 x 4518 (double compteur BCD)

IC_6 : MM 74 C 945 (compteur-décompteur 4 digits)

IC_7 : CD 4060 (compteur binaire 14 étages)

IC_8 : CD 4017 (compteur décodeur décimal)

1 support 8 broches

2 supports 14 broches

4 supports 16 broches

1 support 40 broches

S : sélecteur rotatif (1 x 12 positions)

2 boutons fléchettes

AFF : afficheur cristaux liquides 4 digits (VI-422)

2 supports-bande de 20 broches (à wrapper) pour fixation afficheur

Embasse CINCH (pour circuit imprimé)

I : inverseur monopolaire (pour circuit imprimé)

Pile 9 V (6 LR)

Coupleur de pile

Coffret La Tôlerie Plastique (DPC2 17 (25 x 203 x 163))

LE MINITEL ELECTRONIQUE PRATIQUE

vous propose les services suivants :

- ABC de l'électronique
- L'Agenda
- Infos - Livres
- Bancs d'essais
- Diplômes

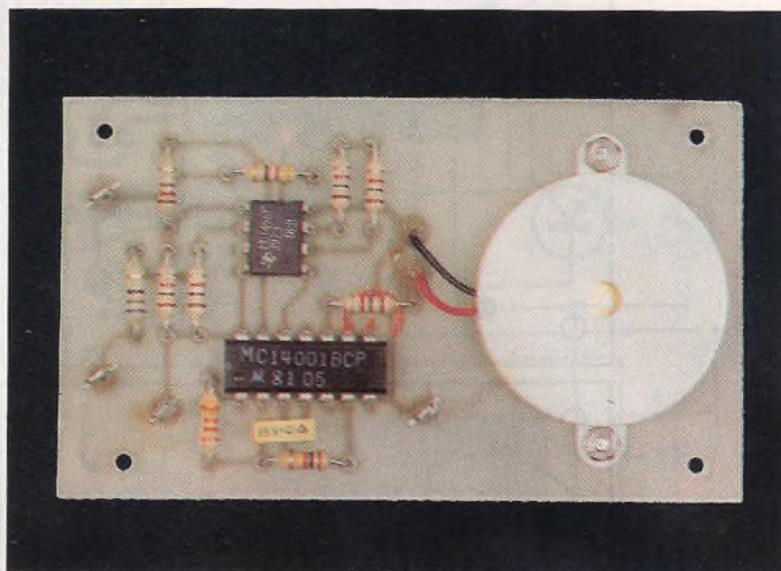
- La revue, abonnements
- Petites annonces classées
- Les boîtes aux lettres
- Jeux de réflexion
- Dialogue en direct
- Infos éditeur

Tapez 3615 code EPRAT

TESTEUR DE CONTINUITÉ



La mise au point et le dépannage de maquettes conduisent le plus souvent à utiliser un multimètre dernier cri en simple testeur de continuité. Conscient de ce besoin, nous vous proposons un testeur fiable et économique, sensible aux faibles résistances, donc idéal pour détecter les courts-circuits.



La plupart des pannes sont en effet dues à des courts-circuits provoqués par des soudures maladroites ou une gravure imparfaite du circuit imprimé. De même, une gravure trop poussée crée souvent des microcoupures difficiles à repérer sans sondage. De plus, la recherche de tels problèmes est parfois erronée par des composants voisins, implantés sur le circuit imprimé testé.

Aussi, et afin d'éviter toute confusion, notre testeur a été conçu pour détecter uniquement des liaisons de faible conductivité (inférieure à environ 10Ω) sans réagir toutefois à la conduction d'une jonction.

L'étalonnage, quant à lui, est simplifié grâce à l'emploi de pont de résistances à 1 % ou de résistances appariées par un tri à l'ohmmètre numérique. De plus, l'utilisation d'un double pont de mesure rend l'étalonnage indépendant des variations de la tension d'alimentation dues au vieillissement de la pile.

Par ailleurs, les pointes de test du testeur présenteront une faible tension et le courant de test sera suffisamment faible pour ne détériorer aucun composant.

Quant au témoin de continuité, il est sonore, et ce choix repose sur les critères suivants : il est beaucoup plus pratique d'observer les pointes de test et d'écouter une signalisation sonore plutôt que de manipuler les pointes de test tout en observant un indicateur lumineux, et la consommation même d'une simple LED reste supérieure à celle d'un résonateur piézo-électrique.

LE SCHEMA ELECTRIQUE (fig. 1)

Il repose sur l'emploi d'un double amplificateur opérationnel de type indifférent (LM358, TL082...) Les deux amplificateurs opérationnels de ce boîtier sont utilisés en comparateur. Un premier pont de référence fixe le potentiel de l'une des entrées de chaque AOP. Le nœud de poten-

tiel le plus élevé de ce pont sera relié à une entrée non-inverseuse tandis que l'autre nœud sera relié à l'entrée inverseuse du second AOP.

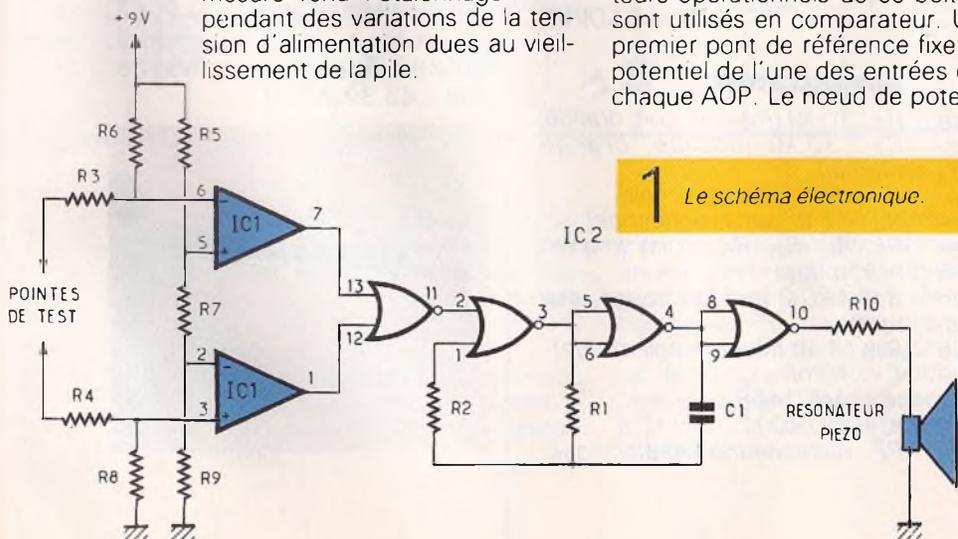
Un second pont, de caractéristiques voisines de celles du pont de référence, fixe le potentiel des deux autres entrées des AOP. La résistance centrale de ce pont, R_i , vaut : $R_3 + R_{test} + R_4$.

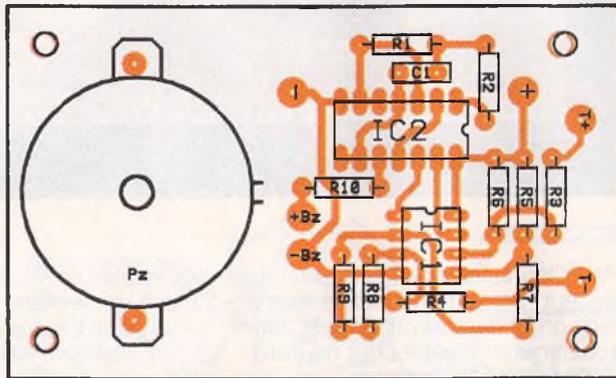
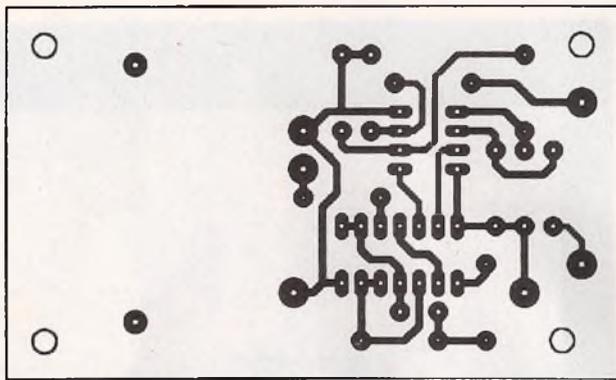
Si R_{test} est de faible valeur, alors $R_i \approx R_3 + R_4$ et R_i est alors inférieure à R_7 . Dans ce cas, les sorties des amplis sont saturées et un niveau logique haut est présent sur chaque entrée de la porte NOR. Le niveau logique 0 en sortie de cette porte libère alors, par un niveau bas en sortie 11, les oscillations de l'astable réalisé autour des portes NOR et NOR.

En revanche, si $R_i > R_7$, cas d'un circuit ouvert ou microcoupure, l'état bas en sortie des amplis op (environ 1,5 V pour des AOP bipolaires) est compatible avec le zéro logique d'un CMOS.

La porte IV bloque alors l'astable en imposant un 1 logique sur l'entrée 2. L'état des sorties de chaque porte est alors figé et le résonateur reste muet.

La conception de l'astable est classique. Sa fréquence est fixée par R_1 et C_1 . Quant à R_2 , sa présence n'est pas rigoureusement nécessaire au fonctionnement de l'astable mais s'impose pour certaines séries de MOS. En effet, lorsque R_2 est économisée et remplacée par une liaison directe entre l'entrée 1 et le nœud de R_1





2/3 *Dessin du circuit imprimé et l'implantation des composants.*

et C_1 , certains MOS « s'équilibrent à $V_{cc}/2$ » et l'astable se trouve alors « gelé » et le résonateur muet.

L'intensité sonore du résonateur variera en fonction de la fréquence de l'astable. Elle sera maximale au voisinage de la fréquence de résonance du résonateur piézo-électrique, fréquence située aux environs de 4 à 5 kHz selon le modèle. Néanmoins, vous êtes libre de choisir, par un choix approprié de C_1 , la fréquence de votre convenance. Le niveau sonore sera alors réglé par la résistance R_{10} .

REALISATION PRATIQUE (fig. 2 et 3)

Si l'on souhaite détecter une conductivité très faible, on choisira $R_3 + R_4$ voisin de R_7 avec $R_3 + R_4 < R_7$. Néanmoins, la tolérance des résistances peut perturber l'équilibre théorique des ponts. Un choix de résistances à 1 % améliore la garantie d'un bon fonctionnement. Toutefois, un tri à l'ohmmètre numérique des résistances R_3 à R_9 est envisageable.

Dans tous les cas, on prendra soin d'appairer R_8 et R_9 , ainsi

que R_5 et R_6 , et on vérifiera que la mesure de $R_3 + R_4$ est inférieure à la mesure de R_7 .

La réalisation du montage est plus simple. On veillera simplement à fixer le résonateur sur le circuit imprimé à l'aide de petits boulons de 2 mm.

A la mise sous tension, le montage doit rester muet et le court-circuit des pointes de test doit entraîner l'oscillation du résonateur. En cas d'effets sonores sans court-circuit, vérifiez le bon équilibre des ponts ou choisissez une valeur de R_3 ou R_4 plus faible.

Hervé CADINOT

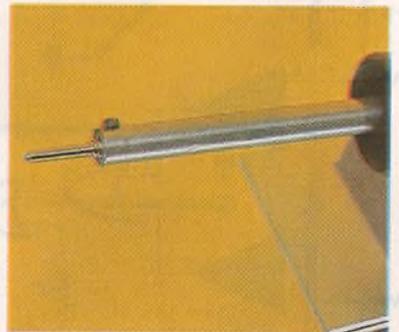
NOMENCLATURE

- R_1 : 10 k Ω (marron, noir, orange)
- R_2 : 33 k Ω (orange, orange, orange)
- R_3 : 68 Ω (bleu, gris, noir)
- R_4 : 47 Ω (jaune, violet, noir)
- R_5, R_6, R_8, R_9 : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
- R_7 : 120 Ω (marron, rouge, marron)
- R_{10} : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
- C_1 : 10 nF
- IC_1 : MC 1458
- IC_2 : CD 4001
- PZ : résonateur piézo-électrique

MINIFER A SOUDER WELLER



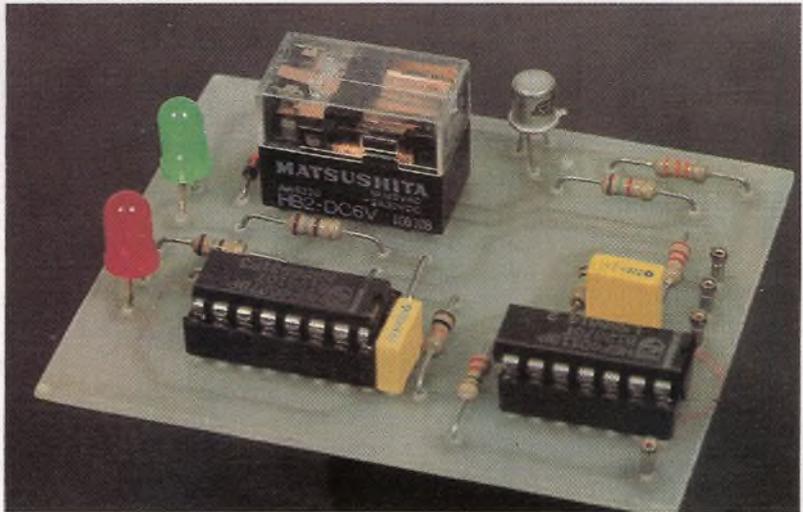
La société Weller nous présente son nouveau fer pour les travaux de soudure les plus délicats. Il s'adapte parfaitement aux usages des modélistes ferroviaires, à la réparation des servomécanismes et à la petite maintenance en électronique de précision. Alimenté sous 220 V, sa puissance atteint 12 W ; sur demande, l'amateur peut disposer de deux autres pannes dont les diamètres de 2,4 mm et 0,25 mm autorisent de multiples applications avec le minifer Weller. Avec la garantie de 1 an, les minifers à souder sont fabriqués à partir de matériaux de première qualité, chaque minifer étant soigneusement contrôlé et essayé avant l'expédition. Toutefois, la notice explicative livrée dans la boîte donne quelques précautions d'emploi concernant l'utilisation et l'entretien du fer à souder. Les produits Weller sont distribués en France par le groupe Cooper SA, ZA des Petits-Carreux, B.P. 63, 4, avenue des Coquelicots, 94382 Bonneuil-sur-Marne. Tél. : 43.39.70.39.



UNE BASCULE BISTABLE SENSITIVE



Bon nombre d'appareils disposent aujourd'hui d'une commande sensitive, c'est-à-dire qu'il suffit à l'utilisateur de poser un doigt sur une surface conductrice pour activer ou désactiver un dispositif électronique. L'idée de base consiste à exploiter l'extrême sensibilité des portes logiques CMOS. Une bascule bistable recevra une impulsion pour la mise en marche, une autre, plus tard, la positionnant à l'arrêt, et ainsi de suite.

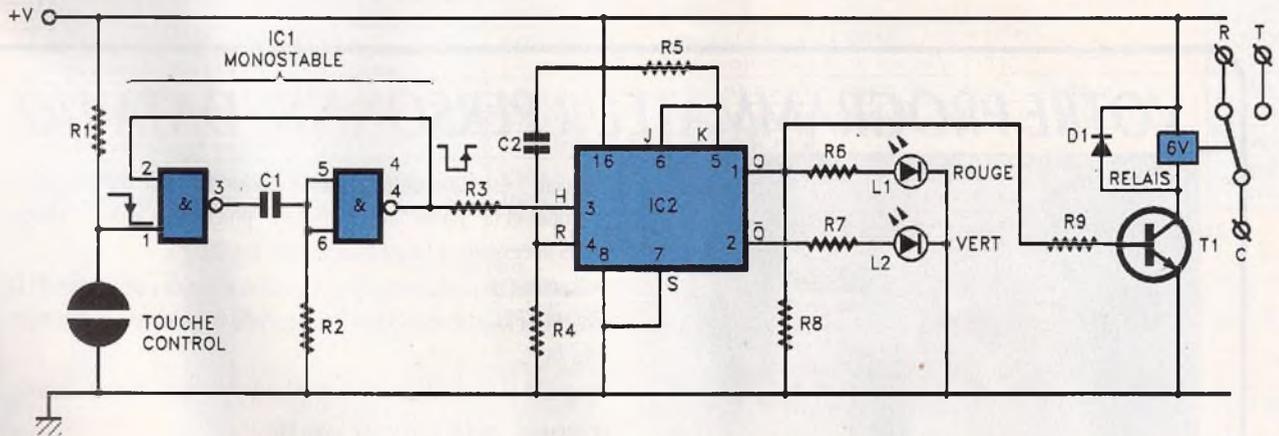


Un tel fonctionnement ressemble au principe du télérupteur électromécanique.

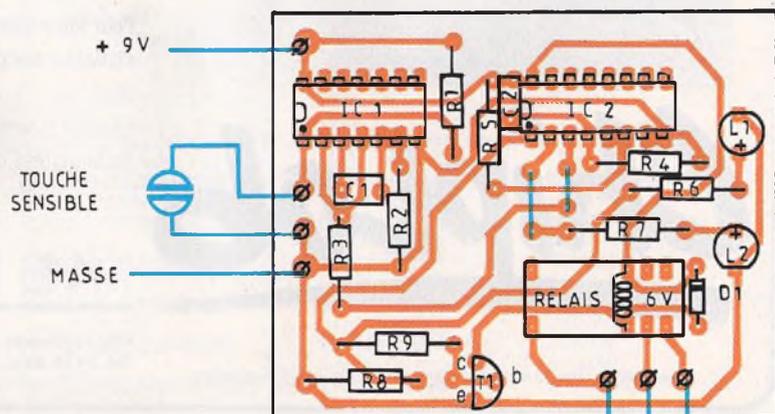
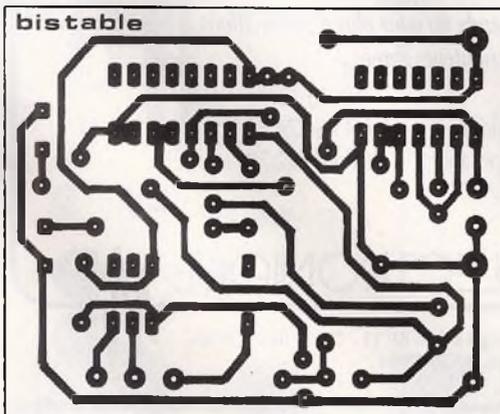
L'étage final de notre maquette dispose d'un petit relais et offre ainsi un circuit inverseur apte à bon nombre d'applications.

ANALYSE DU SCHEMA ELECTRONIQUE (fig. 1)

La bascule bistable de type JK, modèle CMOS 4027, est parfaitement adaptée à notre cas ; en reliant les entrées J et K à travers la résistance R₅ au niveau haut,



1/2/3 *Le Schéma de principe.*
Le circuit imprimé et son implantation.



CONTACT INVERSEUR

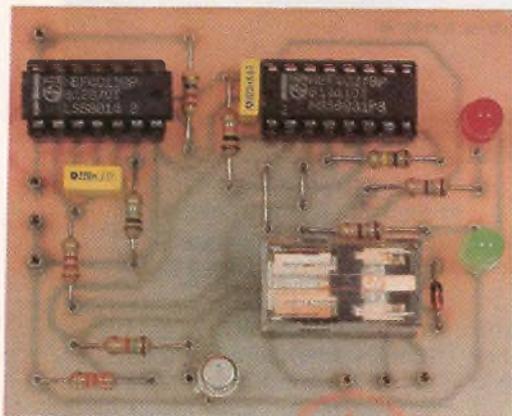
chaque impulsion positive sur l'entrée 3 fera basculer les sorties complémentaires Q et \bar{Q} , respectivement sur les broches 1 et 2 du circuit IC₂. Les diodes LED L₁ et L₂ visualisent l'état exact de la bascule. La sortie Q est utilisée en outre pour commander à travers R₉ la base du transistor T₁, chargé d'aller alimenter le petit relais muni d'un contact inverseur.

La seule précaution consiste à n'envoyer qu'une impulsion de commande à la fois, car un contact mécanique classique génère de multiples rebonds indésirables. D'où la présence de la bascule monostable construite autour de deux portes CMOS NAND, selon une configuration désormais classique. Un simple contact bref sur la touche sensible produit un signal négatif uni-

que sur l'entrée de la bascule, qui commande la mise en marche ou l'arrêt de notre mémoire électronique, en l'occurrence le circuit IC₂.

Signalons enfin qu'il est possible avec les deux portes NAND disponibles et l'autre bascule JK non utilisée de construire un autre dispositif identique à peu de frais.

Guy ISABEL



LISTE DES COMPOSANTS

IC₁ : quadruple NAND CMOS 4011

IC₂ : bascule JK CMOS 4027

T₁ : transistor NPN 2N2222 A

D₁ : diode commutation 1N4148

L₁ : diode LED rouge 5 mm

L₂ : diode LED verte 5 mm

R₁ : 2,2 MΩ (rouge, rouge, vert)

R₂ : 1 MΩ (marron, noir, vert)

R₃ : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)

R₄ : 100 kΩ (marron, noir, jaune)

R₅ : 10 kΩ (marron, noir, orange)

R₆, R₇ : 180 Ω (marron, gris, marron)

R₈ : 33 kΩ (orange, orange, orange)

R₉ : 1,5 kΩ (marron, vert, rouge)

C₁ : plastique 220 nF

C₂ : plastique 100 nF

Relais DIL 16, bobine 6 V

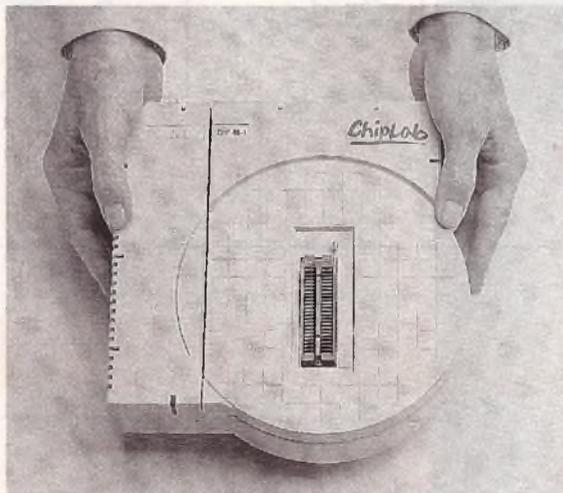
1 support à souder 14 broches

1 support à souder 16 broches

Picots à souder

Photo 2. - Le relais permet d'activer un dispositif lorsqu'on place un doigt sur la touche sensible.

VOTRE PROGRAMMATEUR PERSONNEL DATA I/O



ChipLab

ChipLab™ est votre programmeur personnel pour vos utilisations d'études et de maintenance. ChipLab™ programme tous les composants nécessaires à l'aboutissement de vos projets.

- Il permet de programmer le plus grand nombre de composants (PLD, PROM, EPROM et microcontrôleur, jusqu'à 48 broches) pour un coût très bas*.

- rapidité et simplicité d'utilisation grâce à son environnement window

- sécurité, qualité et fiabilité Data I/O

- mises à jour par modem

* version 32 broches : F. 6 515 (PUHT)

* version 48 broches : F. 10 887 (PUHT)

Pour toute commande ou pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter nos distributeurs agréés :

Adelcom 60 48 32 00

Omnitech-Sertronique 16 43 86 74 74

Radiospares Composants 16 44 84 72 72

MB ELECTRONIQUE

606, rue Fourny - ZI de BUC - BP 31 - 78533 BUC CEDEX.
Tél. 39 56 81 31. Fax. 39 56 53 44.



ChipLab™ et Data I/O sont des marques déposées de Data I/O Corporation

TOP 18 : UNE ENCEINTE SEMI-PROFES- SIONNELLE EN KIT



Les enceintes professionnelles de sonorisation atteignent des prix tels qu'elles sont réservées... aux professionnels du spectacle et de la discothèque. Après cette lapalissade, disons qu'il est néanmoins possible de disposer d'une enceinte d'une puissance sonore confortable, sans trop d'irrégularités dans la courbe de réponse et avec une bonne fiabilité, suffisante pour animer une soirée entre amis ou un événement familial.

Cette solution de rechange, c'est l'enceinte semi-professionnelle, laquelle comportera des haut-parleurs certes moins prestigieux, un filtre moins élaboré et présentera une sensibilité en général moins élevée qu'une enceinte professionnelle, mais qui aura pour elle un avantage de poids : un prix bien plus raisonnable et, donc, plus abordable.

Enceinte de type semi-professionnel, la TOP 18 proposée par l'Audio Club est une enceinte trois voies faisant appel à un haut-parleur



électrodynamique pour la restitution du grave et du médium, et à deux transducteurs piézo-électroniques pour celle du haut du spectre sonore ; le filtre qui les associe s'avère relativement simple, ce qui s'explique en partie par la nature des haut-parleurs qui viennent en complément de l'électrodynamique, comme nous le verrons plus loin. Une indication *a priori* essentielle : la TOP 18 est susceptible d'« encaisser » une puissance électrique de 300 W RMS, ce qui n'est déjà pas si mal, et mieux encore si l'on prend en considération et sa sensibilité (90 dB/1 W/1 m) et le prix de ses composants (haut-parleurs + filtre de l'ordre de 500 FF).

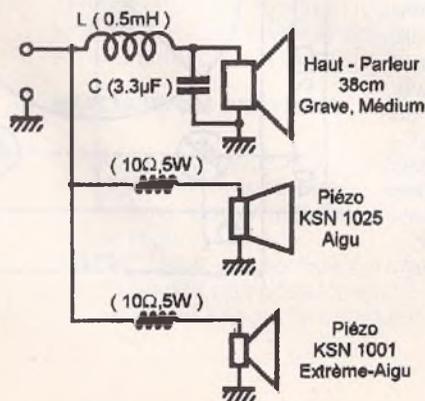
LES HAUT-PARLEURS

Le haut-parleur électrodynamique nous vient de l'étranger et plus exactement de Chine (celle de Pékin). Son diamètre est de 38 cm, sa bobine mobile fait, quant à elle,

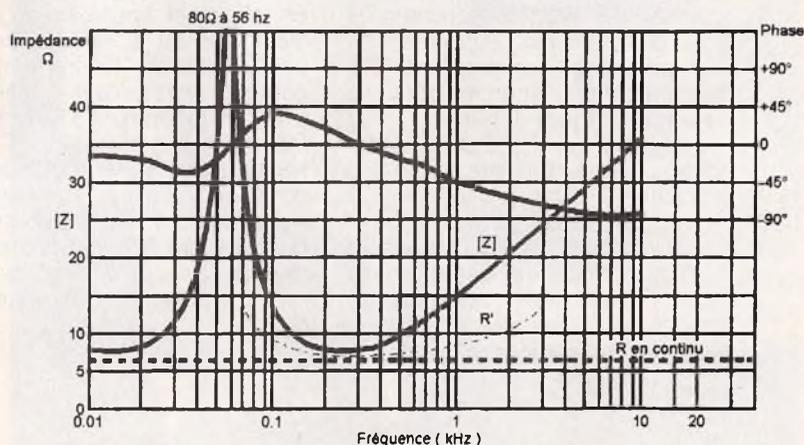
50 mm de diamètre (2 pouces) et l'aimant ferrite qui la met en mouvement, quand elle est parcourue par le courant alternatif en provenance de l'amplificateur de puissance, atteint 15 cm de diamètre. *A priori*, si nous avons affaire à une enceinte HiFi ou encore à une enceinte moniteur de studio, il serait excessif de vouloir faire grimper un tel haut-parleur, comme c'est le cas ici, jusqu'aux environ de 3 500 Hz, à cause de l'intermodulation entre les fréquences les plus basses et les plus hautes et des ondes stationnaires radiales sur la membrane. En sonorisation musicale ou en disco, on est un peu plus tolérant : ce qui compte, c'est le prix de revient du watt et, dans le cas présent, il est particulièrement bas pour cette enceinte semi-pro ; comme compromis, nous devons accepter un peu plus de distorsion qu'une enceinte valant dix fois plus cher. Ce 38 cm est monté dans l'enceinte en bass-reflex.

Pour l'aigu et l'extrême-aigu, deux piézo-électriques, tous deux d'ori-

1 Synoptique du filtre de la TOP 18.



2 Variations du module de l'impédance $|Z|$, de la phase et de la résistance R' de la bobine mobile d'un haut-parleur d'impédance nominale 8 Ω. En tirets, la valeur de la résistance de la bobine mesurée en courant continu (d'après John Borwick).



gine Motorola qui a relancé ce type de transducteur au cours du milieu des années 60 : le KSN 1025 s'agissant de l'aigu, pourvu d'un pavillon de couplage à bouche rectangulaire (150 mm x 50 mm), et le KSN 1001, à bouche circulaire de 90 mm de diamètre et qui prolonge dans l'extrême aigu la réponse du précédant, alors que celui-ci commence à faiblir et donc à chuter dans la restitution des fréquences les plus hautes.

Ouvrons ici une parenthèse pour rappeler que la piézo-électricité — découverte et étudiée à partir de 1880 par Pierre et Jacques Curie — consiste en la déformation de certains matériaux lorsqu'ils sont soumis à un champ électrique et, réciproquement, en génération d'une tension électrique quand ils subissent des contraintes mécaniques. Le premier effet est mis à profit dans les haut-parleurs alors que le second a été exploité dans la conception de cellules lectrices de tourne-disque (analogique) ou encore de microphones. Des monocristaux, tel le quartz, sont, naturellement, piézo-électriques ; toutefois, d'autres substances, par une polarisation appropriée, acquièrent cette propriété que nous venons de rappeler ; il s'agit alors de matériaux ferroélectriques et le phénomène est alors connu sous le nom de ferroélectricité pour préciser qu'il ne s'agit pas de piézo-électricité naturelle.

Au nombre des matériaux ferroélectriques, les céramiques à base de titanates, parmi lesquelles on compte les céramiques PZT et qui consistent en un mélange de titanates et zirconates de plomb. Autres matériaux ferroélectriques, les polymères fluorocarbonés utilisés au cours des années 80 par Audax.

LE FILTRE

Il prend place sur une petite plaque de circuit imprimé comportant toutes les indications quant à ses liaisons avec l'amplificateur et les haut-parleurs, avec mention des polarités à respecter lors des branchements. Nous en donnons le schéma **figure 1**.

Le haut-parleur de 38 cm est attaqué au travers d'un filtre passe-bas constitué d'une capacité $C = 3,3 \mu\text{F}$ et $L = 0,5 \text{ mH}$ (12 dB/octave). Si nous utilisons les formules données dans l'article consacré aux filtres*, nous ne trouverons pas une exacte concor-

dance entre la théorie et la pratique métrologique, ce qui mérite une explication, et cette explication, nous allons vous la donner.

Dans la théorie des filtres, on assimile l'impédance nominale d'un haut-parleur à une résistance pure R . Or, en fait, cette impédance, comme toute impédance, varie avec la fréquence.

Sensiblement constant et voisin, entre 100 Hz et 500 Hz, de 8Ω , le module de l'impédance de la bobine mobile croît avec la fréquence ; et dans ce module $|Z|$ ($|Z| = \sqrt{L^2\omega^2 + R^2}$, R résistance de la bobine mobile), non seulement $L\omega$ croît, mais également R , à cause de l'effet de peau qui fait qu'au fur et à mesure que la fréquence augmente, les courants dans la bobine mobile se portent de plus en plus vers la périphérie du conducteur constituant son enroulement. Ce que traduit la **figure 2**. En conséquence de quoi, en fonction de la fréquence, c'est une valeur $R' > R$ qu'il faut prendre en compte pour que la concordance entre les deux valeurs de ω_C ($\omega_C = 2\pi f_C$, ω_C pulsation de coupure et f_C fréquence de coupure du filtre) soit sensiblement obtenue :

$$\omega_C = \sqrt{2} R'/L \quad (1)$$

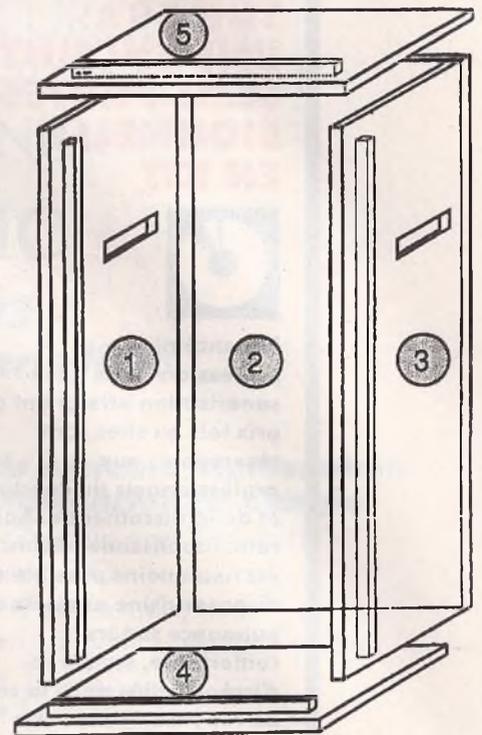
et

$$\omega_C = 1/(\sqrt{2} RC) \quad (2)$$

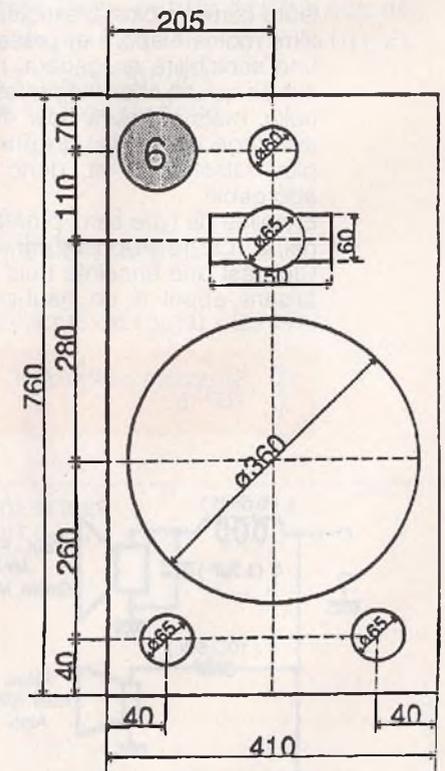
en prenant en compte la tolérance sur C et L (10 %).

De toute façon, à partir de (1) et (2), nous avons $LC\omega_C^2 = 1$, d'où, avec les valeurs numériques données plus haut, $\omega_C \approx 24 \cdot 10^3 \text{ rad/s}$ et $f_C \approx 3900 \text{ Hz}$.

Venons-en à présent aux haut-parleurs piézo-électriques. *A priori*, le filtre ne présente pas plus d'inductance que de condensateur, ce qui est surprenant lors d'un premier examen du schéma par un néophyte. Pourtant, tant pour le piézo-électrique ayant en charge l'aigu (KSN 1025) que celui dévolu à l'extrême aigu (KSN 1001), nous avons affaire à un « mirage électronique ». En effet, un haut-parleur piézo-électrique se comporte comme une capacité, autrement dit, comme une cellule passe-haut avec affaiblissement à 6 dB/octave. Comme la capacité C_1 du KSN 1025 est supérieure à celle C_2 du KSN 1001, l'un et l'autre des transducteurs piézoélectriques prennent tour à tour et successivement le relais du 38 cm électrodynamique quand on monte en fréquence.



3/4 Construction de l'enceinte avec ses découpes.



Reste une explication, en l'occurrence la présence d'une résistance série de 10Ω 5 W avec chacun des haut-parleurs piézo-électriques : l'une et l'autre de ces résistances ont un double rôle : régulariser les niveaux de sortie entre les différents transducteurs et, en même temps, éviter que l'impédance de charge que représentent les piézo-électriques ne devienne trop faible pour l'amplificateur de puissance aux fréquences les plus élevées

L'ENCEINTE

Elle fait l'objet des figures 3 et 4 quant aux différents panneaux qui entrent dans sa composition. Ces panneaux pourront être réalisés, aux dimensions indiquées, soit en aggloméré, plus difficile à travailler que le multipli que nous proposons comme autre solution, plus onéreuse. Dans l'un et l'autre cas, on choisira pour ces panneaux un matériau d'au moins 19 mm d'épaisseur et ceux-ci seront soigneusement assemblés par vissage et collage ; comme le haut-parleur de 38 cm monte assez haut en fréquence, il ne sera pas inutile de revêtir l'intérieur de l'enceinte d'un matériau absorbant afin de minimiser l'effet des ondes stationnaires pouvant apparaître entre deux parois parallèles ; et puis aussi, on pourra raidir ces parois à l'aide de tasseaux.

Enfin, pour ceux qui soignent l'esthétique, pourquoi pas une couche de peinture externe ? Alors que les plus prudents ne manqueront pas de disposer une grille de protection devant le haut-parleur de graves en prenant toutes les garanties pour que celle-ci n'entre pas en régime vibratoire aux fortes puissances.



Photo 2. — Le kit complet avec le filtre, les deux tweeter et le haut parleur des basses.

EN CONCLUSION

Vous savez tout (ou presque**) sur la TOP 18, une enceinte qui vous donnera une qualité d'écoute et une puissance de restitution sonore d'autant plus attractives que son prix de revient est particulièrement attractif. La principale difficulté réside vraisemblablement, pour ceux de nos lecteurs qui ne sont pas équipés pour le travail du bois, dans la construction de la caisse ; ceux-là pourront s'adresser éventuellement au menuisier du coin ou à un ami plus expert qu'eux-mêmes dans cette spécialité. Reste encore la solution de se procurer la TOP 18 toute montée,

mais alors le plaisir de la création personnelle disparaîtra.

Ch. PANNEL

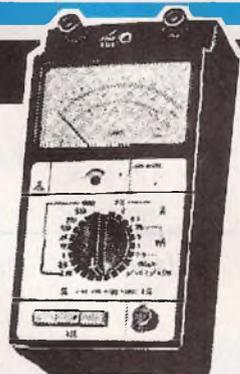
* Dans ce même numéro.

** Notre confrère « SONO Magazine » (même adresse que la nôtre) a, parmi d'autres enceintes semi-professionnelles de sonorisation, passé au banc d'essai un modèle TOP 18 de l'Audio Club (sous cette forme, achevée, son prix est de 1 000 FF TTC) dans ses numéros de février et mars 1993. L'audio-club sera présent sur le salon Expontronic les 5, 6, 7 novembre 1993.

GARANTIE 1 AN

99

F/TTC



ROBUSTESSE GARANTIE

MULTIMETRE 4315 AVEC EN PLUS CAPACIMETRE, DECIBELMETRE EN LECTURE DIRECTE et 42 fonctions en Voltmètre CC / CA - Ampèremètre CC/CA et ohmmètre livré en mallette métallique hermétique.



DU JAMAIS VU !
Multimètre digital 10 A.
Toutes fonctions de base
+ continuité sonore
+ test diode 3 1/2 digit - grand afficheur -
Auto ranging automatique - livré avec cordons et piles
+ notice en français.

AUTO RANGING AUTOMATIQUE

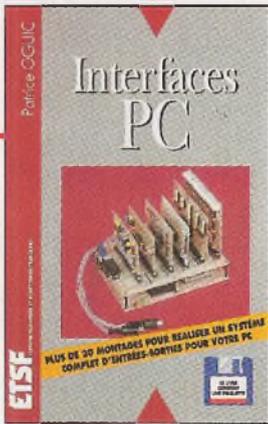
En vente chez : (forfait de port 35 F)

ACER Composants

42, rue de Chabrol
75010 PARIS
Tél. : 47 70 28 31
Fax : 42 46 86 29

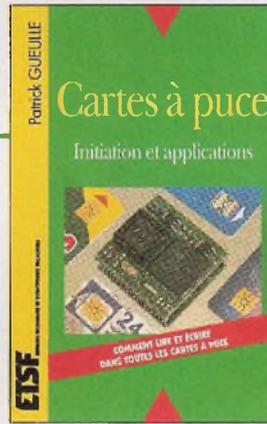
ACER Reully Composants

79, boulevard Diderot
75012 PARIS
Tél. : 43 72 70 17
Fax : 42 46 86 29



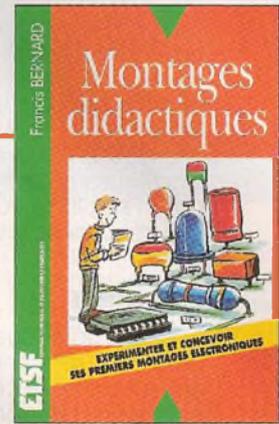
Interfaces PC
Système complet d'entrées - sorties
Patrice Oguic
192 p. 195 F - 1 disquette incluse

Un ouvrage pour tous ceux que l'électronique et l'informatique passionnent, qu'ils soient débutants ou chevronnés, et qui souhaitent réaliser un système de données avec l'extérieur.



Cartes à puce
Initiation et applications
Patrick Gueulle
168 p. 125 F

Ce livre vous apprendra tout simplement à lire et à écrire dans la plupart des cartes à puce, avec ou sans l'aide d'un micro-ordinateur.



Montages didactiques
Francis Bernard
176 p. 110 F

Grâce à cet ouvrage, vous réaliserez de très nombreuses manipulations et vous concevrez vos propres montages électroniques.

Sélection d'ouvrages

INITIATION

Initiation Générale

Pour s'initier à l'électronique. B. Fighiera, R. Knoerr
Tome 1. 110 F
Tome 2. 110 F

Initiation Pratique

Mes premiers pas en électronique
R. Rateau. 135 F
Formation pratique à l'électronique moderne
M. Archambault. 120 F
Le livre des gadgets électroniques
B. Fighiera. 135 F
Les gadgets électroniques et leur réalisation
B. Fighiera. 90 F
Initiation à l'emploi des circuits digitaux
F. Huré. 80 F
Initiation à l'électricité et à l'électronique
F. Huré. 105 F
Montages simples pour téléphone
R. Knoerr. 130 F
Électronique et modélisme ferroviaire
J.L. Tissot. 145 F

**PRESENT A EXPOTRONIC
LES 5-6-7 NOV. 93 CNIT PARIS**

PRATIQUE DE L'ELECTRONIQUE

Montages, réalisations

L'électronique au quotidien. Ch. Tavernier. 140 F
L'électronique à la portée de tous. G. Isabel
Tome 1. 150 F - Tome 2. 145 F
Guide pratique des montages électroniques
M. Archambault. 90 F
75 montages à LED. H. Schreiber. 95 F
Réussir 25 montages à circuits intégrés. B. Fighiera. 95 F
Alarmes et surveillance à distance. P. Gueulle. 130 F
Composants électroniques programmables.
P. Gueulle. 140 F
Montages à composants programmables.
P. Gueulle. 125 F
Faites parler vos montages. Ch. Tavernier. 125 F
Montages Flash. Ch. Tavernier. 135 F
Montages Flash 2. E. Lemercy. 135 F
Montages domotiques. Ch. Tavernier. 145 F
Montages autour d'une EPROM. P. Wallerich. 145 F
Interphone, téléphone. P. Gueulle. 140 F
Répondeurs téléphoniques. P. Gueulle. 140 F
Lignes à retard numérique. B. Dalstein. 135 F
Télécommandes. P. Gueulle. 145 F
Communications électroniques. P. Gueulle. 145 F
Récepteurs ondes courtes. P. Bajcik. 125 F
Espions électroniques microminiatures. G. Wahl. 55 F

Mini espions à réaliser soi-même. G. Wahl. 55 F
Electronique Laboratoire et mesure
B. Fighiera. R. Besson
Volume 1. 130 F - Volume 2. 130 F
Jeux et gadgets. B. Fighiera, R. Besson. 130 F
Protection et alarmes. B. Fighiera, R. Besson. 130 F
Auto et moto. B. Fighiera, R. Besson. 130 F
Maison et confort. B. Fighiera, R. Besson. 130 F

Schémas et circuits

Les 50 principaux circuits intégrés. R. Knoerr. 150 F
Circuits imprimés. P. Gueulle. 135 F

Dépannage TV - Radio - Micro

Dépannage et mise au point des téléviseurs
R. Raffin. 195 F
Dépannage des téléviseurs noir et blanc et couleurs.
R. Raffin. 195 F

CB, antennes, réception

Soyez cibiste. J.M. Normand. 55 F
Manuel pratique de la CB. P. Georges. 95 F
Les Antennes. R. Brault. 240 F
Guide Radio-télé. B. Fighiera. 120 F

La sono, la Hi-Fi

Techniques de prise de son. R. Caplain. 150 F
Jeux de lumière et effets sonores pour guitares
électroniques. B. Fighiera. 75 F

FORMATION ET TECHNIQUE

Électronique

Amplificateurs à transistors. G. Amonou. 95 F
Applications CMOS. P. Wallerich. 145 F

Radio-amateurisme

Mémento de radio-électricité. A. Cantin. 75 F
Manuel pratique du radio-amateur
P. Georges. 120 F
L'émission et la réception d'amateur
R. Raffin. 260 F

Oscilloscopes, mesure, laboratoires

Oscilloscopes. R. Rateau. 185 F
Savoir mesurer. D. Nührmann. 55 F
Mieux équiper son labo. Ch. Pichon. 150 F

Télématique

Votre ordinateur et la télématique
P. Gueulle. 95 F
Modems. Ch. Tavernier. 125 F
Les secrets du minitel. Ch. Tavernier. 145 F

Logique et microprocesseurs

PC et Robotique. M. Croquet. 220 F
(1 disquette incluse)

BON DE COMMANDE à retourner à
La Librairie Parisienne de la Radio

43, rue de Dunkerque 75480 Paris Cédex 10. Tél : (1) 48.78.09.92

Ou à **La Librairie Dunod**

30, rue Saint-Sulpice 75278 Paris Cédex 06. Tél : (1) 43.29.94.30

NOM :

Prénom :

Adresse :

Code postal :

Ville :

Signature

Je désire recevoir les ouvrages suivants :

Ci-joint Chèque à l'ordre de la **Librairie Parisienne de la Radio** ou de la **Librairie Dunod**

Montant Total :

Frais d'envoi 16 F par ouvrage :

Total de la commande :

RECEPTEUR CB A SUPER-REACTION

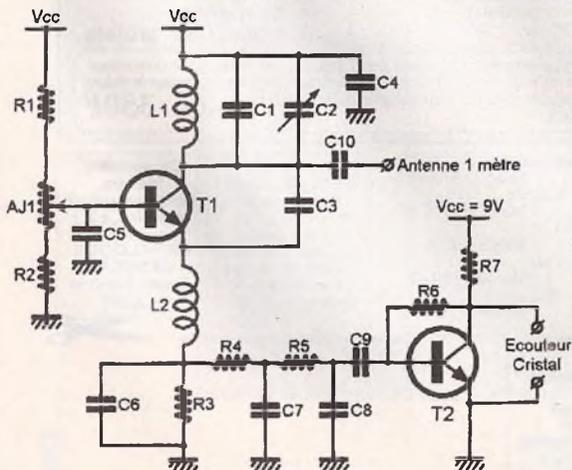


Bien que les nouvelles technologies poussent les amateurs à utiliser le dernier cri en matière de circuits intégrés, nous avons trouvé que l'originalité d'un montage venait de l'utilisation de principes très connus tels que la réception d'un signal à l'aide du système à super-réaction. Sensible mais trop peu sélectif, ce récepteur permettra de familiariser tous les lecteurs à la construction de postes récepteurs sur ondes courtes.

LE PRINCIPE

Le schéma dessiné à la **figure 1** montre que deux transistors sont seulement utilisés pour la réalisation de ce récepteur. Le principe de ce montage consiste à utiliser un oscillateur haute fréquence à la limite de l'entretien des oscillations HF, celles-ci sont hachées par un oscillateur BF qui délivre un signal de 10 à 20 kHz, mettant ainsi « en et hors service » l'oscillateur HF, le même transistor joue les deux rôles alternativement. Le signal capté par l'antenne arrive sur le collecteur de T₁ qui oscille sensiblement sur la même fréquence, ajustée par le condensateur C₂, la résistance AJ₁ autorise le réglage de la polarisa-

1 Le schéma de principe.



tion de T₁ pour l'amener à la limite de l'entretien de ces oscillations. Sur l'émetteur de T₁, on trouve une inductance L₂ de 10 μH qui sert à filtrer les signaux HF et à entretenir, avec C₆, les oscillations BF. Les signaux audio-fréquence se retrouvent filtrés par le réseau passe-bas constitué de R₄, R₅, C₇, C₈, avant d'arriver sur la base du petit amplificateur construit autour du transistor T₂.

REALISATION PRATIQUE

Le dessin du circuit imprimé est représenté sur la **figure 2**. La bobine L₁ est directement dessinée sur le circuit pour faciliter la réalisation du montage. La mise en place des composants selon la **figure 3** ne devrait pas poser de problèmes, il faut respecter l'orientation des semi-conducteurs, et pour éviter d'endommager la capacité C₂, nous vous conseillons de la souder les lames rentrées (position de capacité maximale).

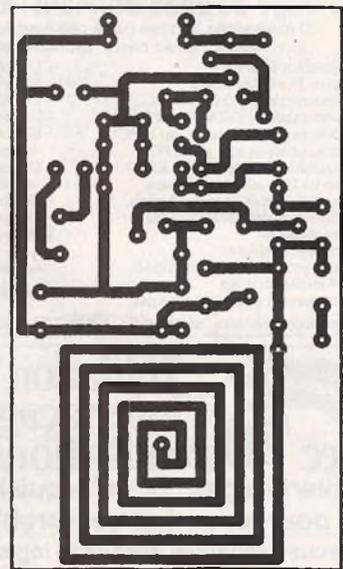
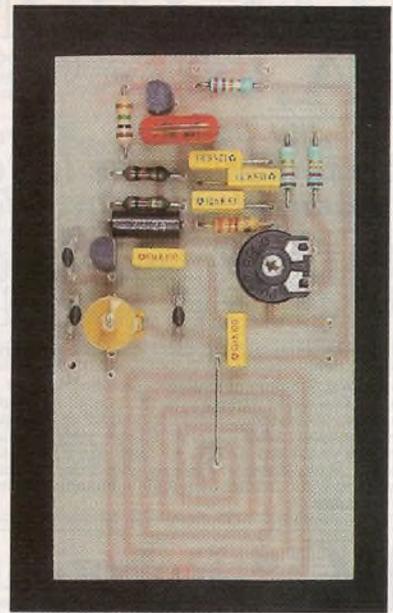
MISE AU POINT

Après les vérifications d'usage, vous pouvez brancher la pile de 9 V et l'antenne constituée d'un fil de 1,50 m de longueur. Un souffle important apparaît alors dans l'écouteur. Pour régler le récepteur, on tourne AJ₁ jusqu'à l'obtention d'un sifflement, on tourne alors encore un peu la résistance ajustable afin de le faire disparaître. Le récepteur est réglé et peut recevoir les signaux de la bande CB en tournant C₂.

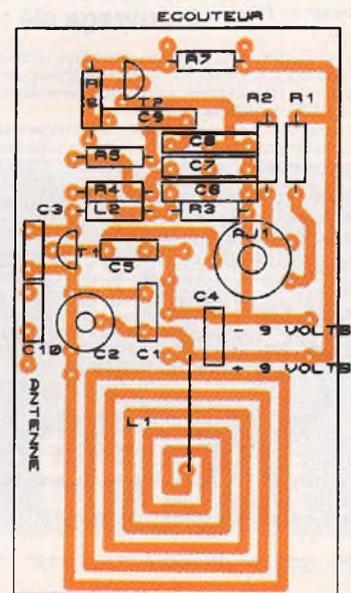
Sur le stand d'Electronique Pratique, lors du salon Expotronic, il sera remis un coffret ESM percé et sérigraphié à tous les visiteurs ayant réalisé le récepteur sur place.

LISTE DES COMPOSANTS

- R₁, R₂ : 12 kΩ (marron, rouge, orange)
- R₃ : 3,3 kΩ (orange, orange, rouge)
- R₄, R₅ : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
- R₆ : 1 MΩ (marron, noir, vert)
- R₇ : 22 kΩ (rouge, rouge, orange)
- AJ₁ : 22 kΩ horizontal
- L₁ : self imprimé sur le circuit
- L₂ : 10 μH moulée
- C₁ : 39 pF
- C₂ : ajustable jaune 2/10 pF
- C₃ : 56 pF
- C₄ à C₈ : 10 nF
- C₉ : 100 nF
- C₁₀ : 12 pF
- T₁, T₂ : BC 550C
- 1 écouteur cristal
- 1 pile de 9 V
- 1 pression pour la pile
- 1,5 m de fil pour l'antenne
- 1 circuit imprimé
- 1 coffret ESM 06/03



2/3 Dessin du circuit imprimé et implantation des composants.



ELECTROME S.A.

Horaires d'ouverture de notre magasin à PARIS: de 9 H à 13 H et de 14 H à 18 H30 du lundi au vendredi

75014 PARIS

33000 BORDEAUX

64000 PAU

Métro Maspali

221, rue Fondaudège

Fax (1)43.21.38.32

17, rue Fondaudège

Fax 56.50.67.39

4, rue Pasteur

Fax 59.30.06.73

7 (1)43.35.41.18

56.39.69.18

59.30.05.23

EN BELGIQUE : IEP - rue Surllet, 37 - 6040 CHARLEROI - Fax: 071/37.01.43 - Tél. 071/37.00.37

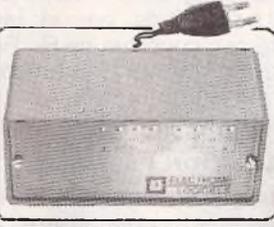
Le spécialiste de la vente par correspondance des ouvrages d'initiation Réalisations d'interfaçages et d'acquisitions de données sur PC-AT-XT

Interface 4 entrées/4 sorties pour PC

Se connectant sur la prise "imprimante parallèle"

Comportant: 4 entrées optocouplées (isolement total par rapport au PC). Chacune des entrées à un niveau de déclenchement réglable, permettant la connexion de sondes de température (CIN ou CIP), photo-résistance, contact ILS, etc. Chaque entrée est reliée à un bornier à vis (2 plots), 4 sorties sur relais 3A/1RT avec accès aux contacts Repos, Travail et Commun grâce à des borniers à vis. Boîtier en PVC - Alimentation 220V - Protection électronique et par fusible

Livrée avec une notice et une disquette comprenant 50 exemples (facilement modifiables) de réalisations en Basic et en TurboPascal



Quelques exemples: Commande 1 relais Commande 1 FD Connexion capteurs de température, lumière, humidité, choc, magnétique (ILS) microphone, infrarouge Simulateur de présence, Chenillard 4 lampes Multiplexage en sortie Commande d'un moteur, accélération, changement de sens de rotation

Commande Chauffage, hystérésis, cycle jour/nuit Remplissage automatique d'un réservoir, Arrosage automatique multizone Alarme 1 zone, 2 zones Décrochage téléphone, Enregistrement heure d'appel Répondeur téléphonique / interrogateur Portier répondeur Reveil multizone

Surveillance porte d'entrée avec mise en mémoire: heure ouverture, etc LOGICIEL AUTOMATE programmable, paramétrable permettant des applications industrielles LOGICIEL GRAFCET déroulant entièrement paramétrable

L'interface 4 entrées/4 sorties en ordre de marche avec disquette logiciels et notices (référence B14T) P.U.T.T.C. **880,-F** Idem mais en KIT (réf. B14K) **680,-F**

PC et Robotique L'incontournable

20 applications décrites + Disquette logiciel

L'ouvrage de base donnant l'accès à l'interfaçage 20 réalisations décrites pas à pas avec exemples de logiciels en basic, turbo basic (Borland) et Assembleur.

- Une interface 8 sorties
- Une carte 24 entrées/sorties
- Une commande de relais par le PC
- Une commande de LEDs par le PC
- Une commande d'afficheurs par le PC
- Une commande de triac par le PC
- Une animation lumineuse à 8 LEDs
- Un clavier 10 touches + correction
- Une carte 4 entrées / 4 sorties à relais, avec 4 sorties sur relais
- Une commande de moteur pas à pas
- Un chenillard 8 canaux multiprogrammes
- Une visualisation de battement cardiaque
- Un voltmètre connectable
- Un oscilloscope sur PC
- Une commande de remplissage automatique, avec niveaux maxi et mini
- Une mise en route automatique du PC par téléphone
- Un simulateur de présence
- Une gestion d'alarme
- Un programmeur de REPRON

Le livre 110 pages avec sa disquette **220F TTC**

Disquette supplémentaire en turbo C: 120F TTC Disquette en turbo pascal: 120F TTC

PC & Acquisitions de données

Initiez-vous aux techniques d'acquisition de données avec disquette logiciel

Schémas de principe, de circuits imprimés et disquette Logiciels

- Réaliser:
- Une interface universelle avec exemples de programmes (basic, pascal, langage C et assembleur)
 - Une interface 72e/s en 24 volts.
 - Un convertisseur A/D 8 bits, 200µs.
 - Un convertisseur D/A 8 bits,
 - Un générateur de signaux carrés, de rapport cyclique variable.
 - Un générateur triangle, sinus et carré.
 - Un générateur de train d'ondes
 - Un compositeur téléphonique
 - Une alarme avec appel téléphonique en cas d'intrusion
 - Un enregistreur de température
 - Une interface sur sortie imprimante parallèle
 - Une alimentation programmable de 0 à 12V1,5A.
 - Une carte décodeur DTMF permettant de commander le PC par téléphone.
 - Une carte parlante pour PC
 - Un voltmètre parlant sur PC
 - Une carte 16 sorties relais
 - Un multiplexeur 8 entrées analogiques
 - Un testeur automatique de composants
 - Un chenillard 8 sorties TRIAC sur sortie imprimante parallèle
 - Un programme de commande carte 4 entrées / 4 sorties, sous forme de grafcet
 - Filtrage des appels téléphoniques sous contrôle du PC, grâce à un code personnel
 - Un portier intelligent
 - Une carte 8 sorties relais, 4 entrées

Le livre 130 pages avec sa disquette **250F TTC**

Disquette supplémentaire en turbo C: 120F TTC En turbo pascal: 120F TTC

Nouveau Initiation à l'interfaçage avec 70 réalisations d'interfaçages et d'acquisitions de données pour résoudre vos problèmes sur PC

Recueil schémas, disquette logiciel et circuit imprimé

De l'allumage d'une LED, génération d'un son, sirène, alarme en fonction de la température, et de la lumière, inondation, détection de gaz, automate programmable 4 entrées/4 sorties commandées sous forme de grafcet, allumage progressif d'une lampe, commande de relais, commande d'un moteur (accélération, décélération), générateur triangle sinus, carrés, alimentation programmable, alarme multizones, test automatique de circuits logiques, voltmètre, thermomètre, affichage de la température sous forme de courbe, convertisseur Analogique/Digital et Digital/Analogique, testeur de composants, un oscilloscope sur PC, etc...

L'ouvrage clé: Accessible à tous

Vous vous familiariserez progressivement avec le basic sans connaissances particulières. Vous modifieriez, adapterez les 70 réalisations pour résoudre vos problèmes. C'est l'ouvrage clé qui permet d'entrer facilement dans l'interfaçage. Le recueil 70 réalisations est livré avec:

- Une disquette comprenant les logiciels de chaque réalisation avec explications.
- Un circuit imprimé permettant de réaliser la carte d'interface universelle correspondant à vos propres applications.

L'ensemble 70 réalisations comprend: le recueil, la disquette en basic et le circuit imprimé d'interface universelle **L'ensemble complet avec sa disquette 350F**

Disquette supplémentaire en turbo C: 120F TTC En turbo pascal: 120F TTC

PC AT-XT Convertisseurs D/A Digital / Analogique A/D Analogique/ Digital et CAPTEURS

Comment réaliser un convertisseur Digital/Analogique à résistances pondérées, un générateur de rampe, un comparateur, une conversion simple Analogique/Digitale, une conversion par approximations successives, un échantillonneur bloqueur, etc.

Recueil schémas, disquette logiciel et circuit imprimé

- Réalisation d'une carte d'interface 16 entrées/16 sorties avec convertisseur A/D et D/A.
- d'un générateur signaux triangles, sinus et carrés à partir du PC
- d'un voltmètre, d'un ampèremètre avec affichage sur le PC
- d'une alimentation variable à partir du PC
- d'un oscilloscope sur PC
- d'un convertisseur A/D rapide (10µs)
- d'un convertisseur double (A/D et D/A) avec masse séparée
- l'interfaçage capteur de température, capteur de pression, de lumière, etc.
- Tracé de courbes de température à l'écran
- Système de régulation en température
- Scanner simple pour PC, etc.

30 réalisations menées autour des capteurs, des convertisseurs analogiques/digitaux et digitaux/analogiques, qui vous permettent de mener à bien vos projets

L'ensemble ADDAPC comprend: Le recueil des 30 réalisations, la disquette comprenant les logiciels de chaque réalisation avec explications et le circuit imprimé permettant de réaliser l'interface 16 entrées/sorties avec un convertisseur A/D 8bits et un convertisseur D/A **L'ensemble 350F**

Cartes PC AT-XT

- ORD1 Carte INTERFACE universelle 24 entrées/24 sorties configurables. Programmable tous langages - Indispensable pour les cartes ORD
- ORD2 Carte 4 Entrées / 4 Sorties optocouplées - Niveau de déclenchement des entrées réglable
- ORD3 Sorties sur relais 10A - Livrée avec disquette logiciel
- ORD4 Commande de MOTEUR pas à pas - avec moteur 96 pas - avec disquette logiciel
- ORD5 et initiation à la programmation du moteur
- ORD33 Carte CONVERTISSEUR A/D 8 bits - temps de conversion 200µs - Alimentation par le PC - Gamme 0 à 2 V - Livrée avec disquette logiciel
- Carte INTERFACE sortie imprimante parallèle 8 sorties (à collecteur ouvert - 500 mA sous 50V) et 5 entrées (commandées par niveaux TTL) en kit: 280,-F Montée: 390,-F

Plus de 50 REALISATIONS Demandez la liste complète des cartes et logiciels PC (joindre enveloppe à votre adresse, timbrée de 2,50F)

Composants, Mesure, Outillage, circuit imprimé, etc.: Recevez notre CATALOGUE GENERAL (joindre 8 timbres à 2,50F)

Désire recevoir: Liste complète des cartes PC (joindre enveloppe timbrée 2,50F) Catalogue général ELECTROME (joindre 8 timbres à 2,50 F)

Mr Mme

Professeur de: Technologie Physique Ecole Collège Lycée Industrie Particulier

Commandes par correspondance: Joignez à votre commande: - un chèque du montant total des articles commandés en ajoutant - 50F de frais de port (en Métropole) Port réel en contre-remboursement pour la Corse, DOM-TOM et Etranger

Adressez votre commande à: ELECTROME 17, rue Fondaudège 33000 Bordeaux / France

Cachet de l'établissement-société

Nous acceptons les bons de commandes d'établissements scolaires et d'administrations

A découper et à renvoyer à: ELECTROME 17 rue Fondaudège 33000 BORDEAUX

TORTUE PROGRAMMABLE



Voici la suite et la fin de notre réalisation en trois volets de ce petit robot fonctionnant sur le modèle de la tortue de Seymour Papert.

L'interface sur port série décrite dans le numéro de septembre d'*Electronique Pratique* possède huit sorties et huit entrées parallèles. Après l'utilisation des sorties dont certaines actionnent les deux moteurs (numéro d'octobre d'*E.P.*), nous pouvons nous occuper des entrées qui seront chargées de renseigner notre programme sur le déplacement effectué par le robot.

LA CARTE CAPTEURS (fig. 1)

Cette carte utilise deux capteurs à fourche montés respectivement sur les moteurs droit et gauche.

Un capteur à fourche est constitué d'une diode émettrice et d'un phototransistor moulés dans un boîtier plastique. La diode est repérée par la lettre E et le phototransistor par la lettre D.

Afin d'éliminer au maximum les risques de perturbation liés à des sources extérieures d'éclairage, la diode émet des infrarouges récupérés de façon optimale par le phototransistor si l'espace entre les deux n'est pas occulté par un cache. Le phototransistor conduit. Si, au contraire on place un cache noir entre les deux, l'énergie infrarouge est absorbée, ce qui limite le courant de collecteur du phototransistor.

L'alternance de plages noires et de plages transparentes sur un disque permet d'obtenir une succession de niveaux hauts et bas sur le phototransistor en fonction de la rotation du disque.

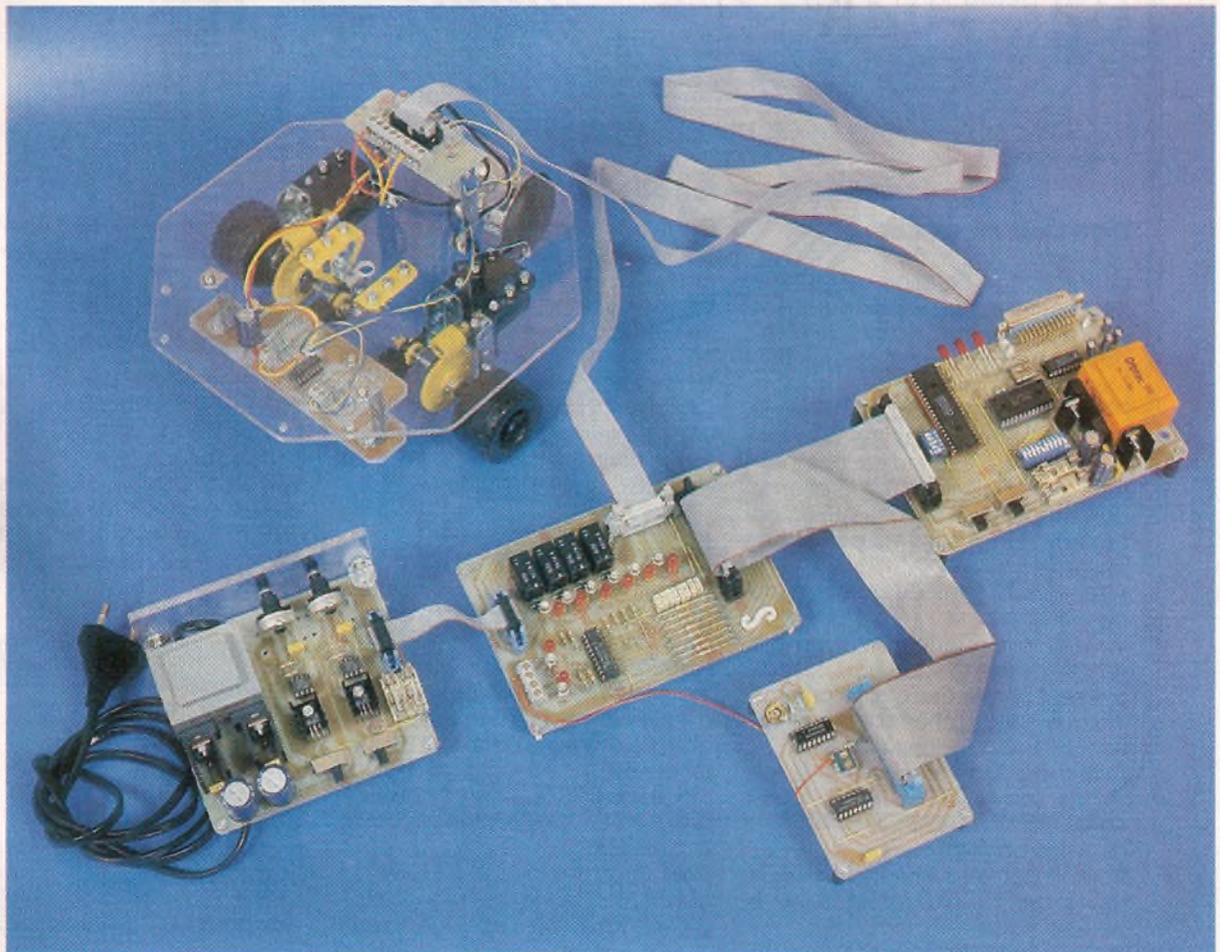
Les transistors T_1 et T_2 associés aux fonctions PAS d'un 74LS04 mettent en forme le signal tout en le renforçant.

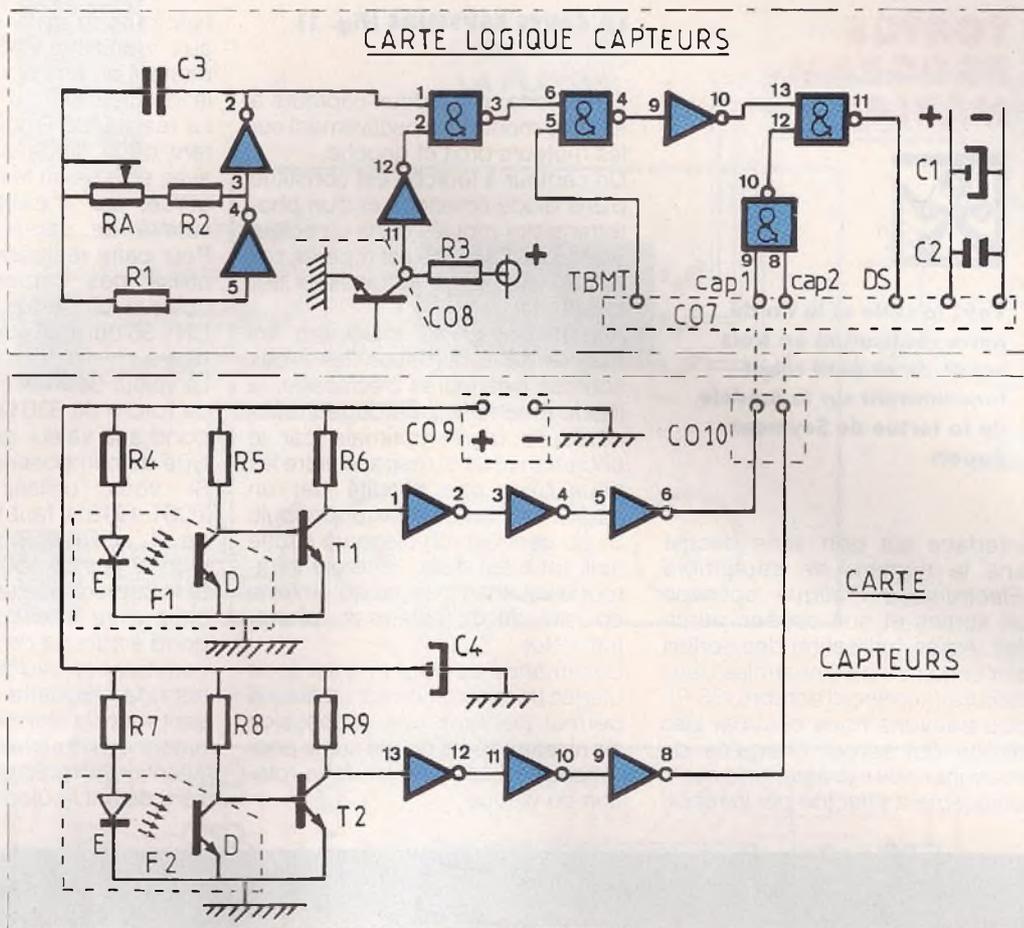
La résistance R_7 qui limite le courant de la diode doit être choisie avec soin selon le type de capteur utilisé, car il existe une grande variété de capteurs à fourche. Pour cette réalisation, nous avons utilisé des capteurs à fourche optique diode-transistor de type CNY 36 qui sont courants et disponibles.

La valeur de R_1 et R_7 doit être alors de l'ordre de 330Ω , ce qui correspond à la valeur générique de ce type de composant.

Si vous utilisez un capteur TCST 1018, il faut diviser la valeur de R_4 et R_7 et donc placer des résistances de 150Ω .

Si le capteur que vous avez trouvé chez votre fournisseur ne correspond à aucune de ces références, commencez par faire un montage sur une plaquette d'essais en faisant varier la résistance de la diode autour des deux valeurs indiquées. Attention, une résistance proche de zéro détruit la diode !!!





1 Le schéma de principe des deux cartes. Le transistor relié à CO 8 correspond à T.9 ou T.10 de la carte d'interface décrite dans le N° 174 (vers le bornier CO 6).

MONTAGE DE LA CARTE

Le tracé et le perçage de la carte ne posent aucun problème étant donné le nombre restreint de composants et leur disposition «aérée».

Pour souder les capteurs, vous devrez écarter les pattes côté circuit imprimé. Les indications portées sur le capteur à fourche ne doivent pas être visibles quand on regarde le montage du côté composants.

Attention au sens de montage du condensateur.

Vous pouvez rainurer le passage des vis de fixation du circuit ou simplement percer deux trous comme indiqué sur le schéma d'implantation.

Avant de fixer le circuit sur les pattes de fixation, nous vous conseillons de brancher les fils dans les borniers à vis.

Pour le bornier alimentation, un fil rouge pour le plus et un fil jaune pour le moins.

Sur le bornier capteurs, un fil jaune pour le capteur 1 (CAPT1) et un bleu pour le capteur 2 (CAPT2).

La face composants de la carte doit être montée en vis-à-vis du plexi de la tortue (voir la photo de la tortue terminée).

Les raccordements avec les borniers de la carte connecteur de la tortue sont donnés sur le schéma des liaisons avec la carte capteurs.

FABRICATION DES DISQUES

Nous avons découpé les disques dans le fond de deux boîtes de pellicule photo en plastique noir, mais libre à vous d'utiliser tout autre matériau, l'essentiel étant que votre disque conserve la forme qui lui est donnée. Après la découpe au cutter et un léger ponçage pour éliminer les aspérités, il faut évider soigneusement pour éviter de casser le plastique.

Pour finir, le disque est monté directement sur le petit pignon supplémentaire qui est livré avec

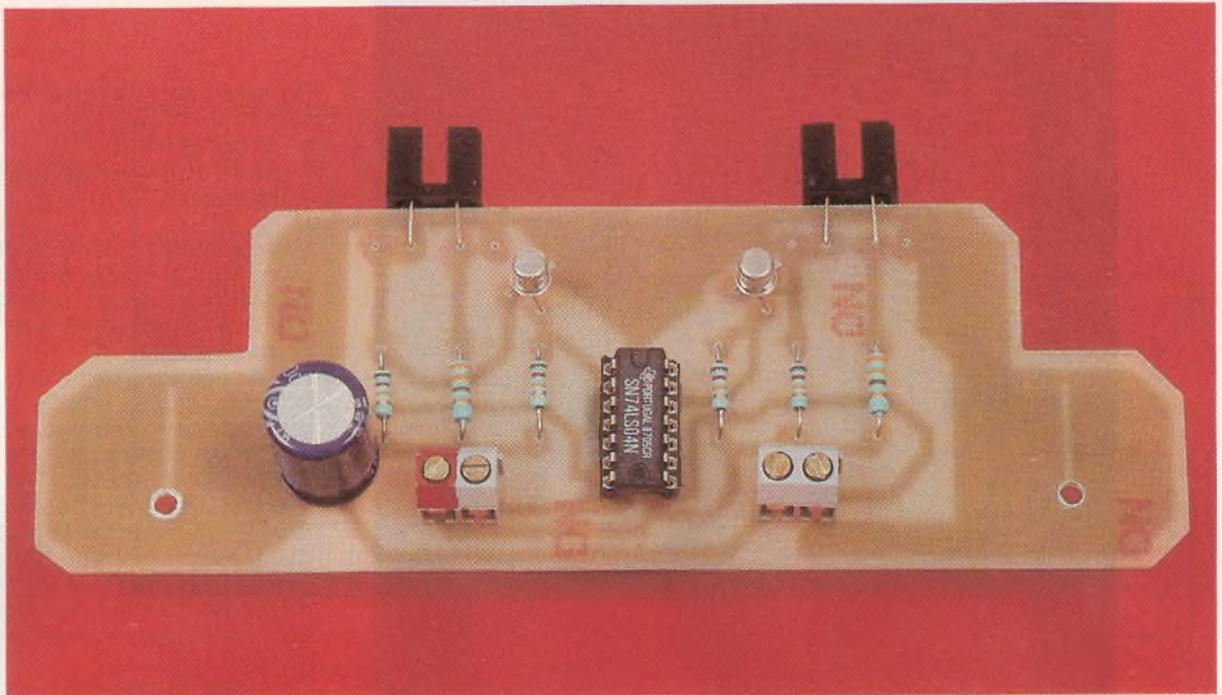
chaque moteur, le tout étant glissé et vissé sur l'axe de la roue motrice.

LA CARTE LOGIQUE CAPTEURS (fig. 1)

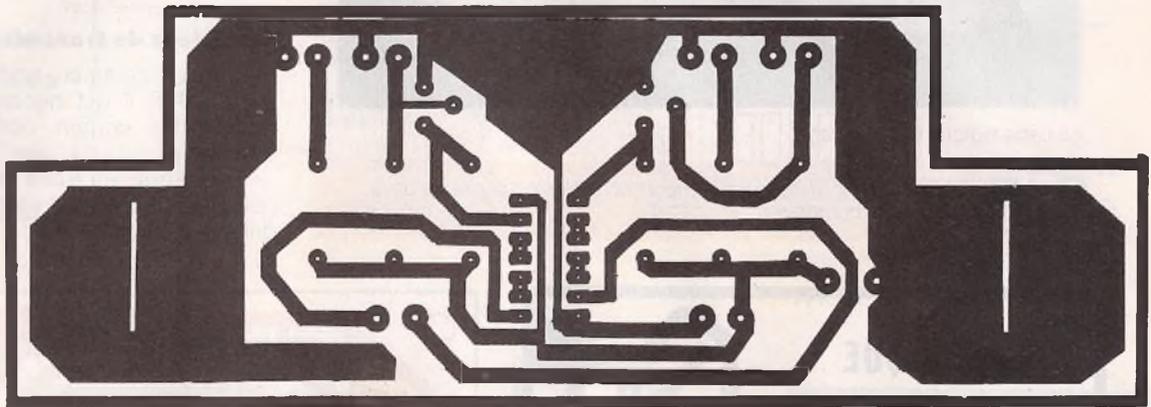
Les informations des capteurs sont transmises directement sur les broches 31 et 32 de l'UART de la carte interface.

Sur les 8 bits du mot présent en entrée, seuls deux seront variables car ils correspondent à l'état des deux sorties capteurs (CAPT1 et CAPT2).

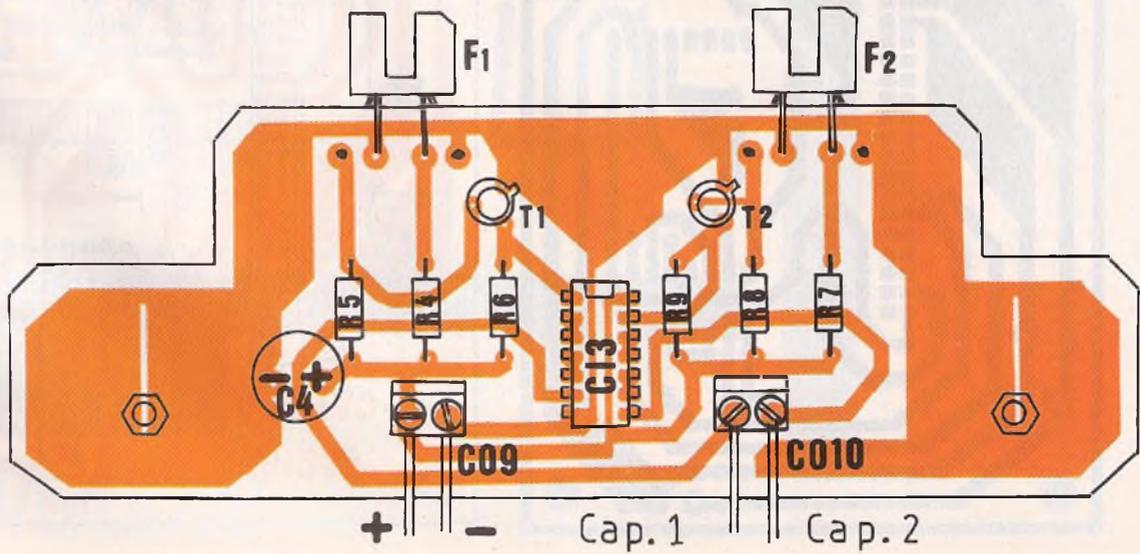
Entrée	Valeur	Signal présent
E1	1	1
E2	2	1
E3	4	1
E4	8	1
E5	16	1
E6	32	0 ou 1
E7	64	0 ou 1
E8	128	non utilisé

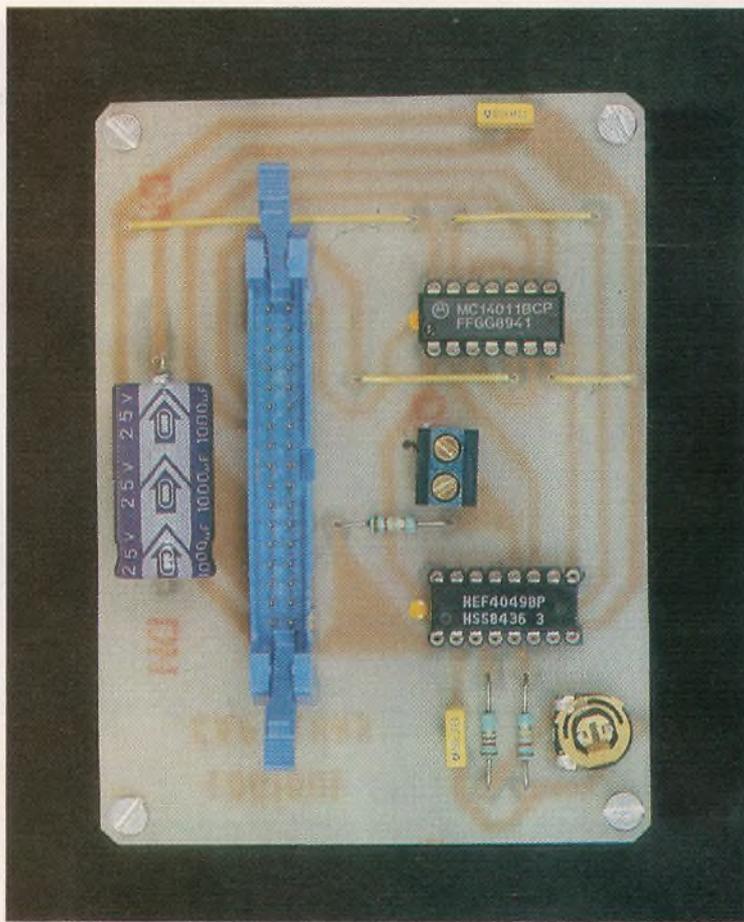


La carte des capteurs.



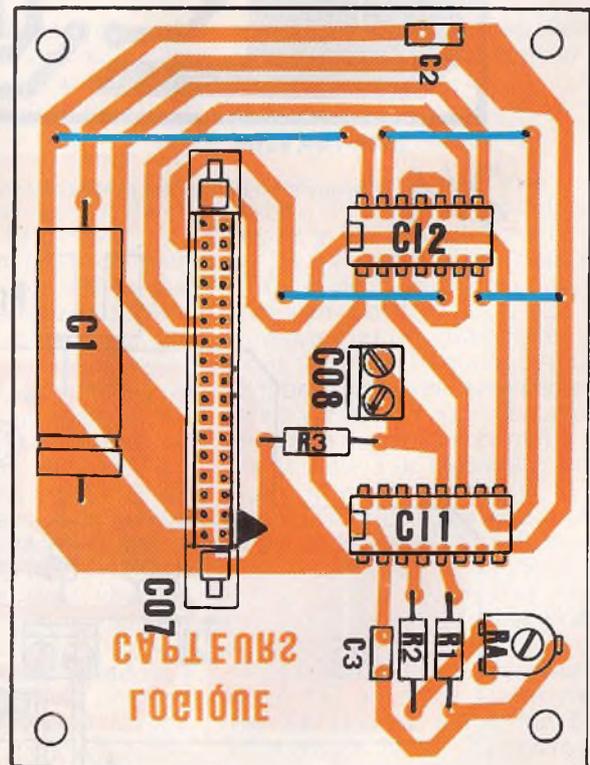
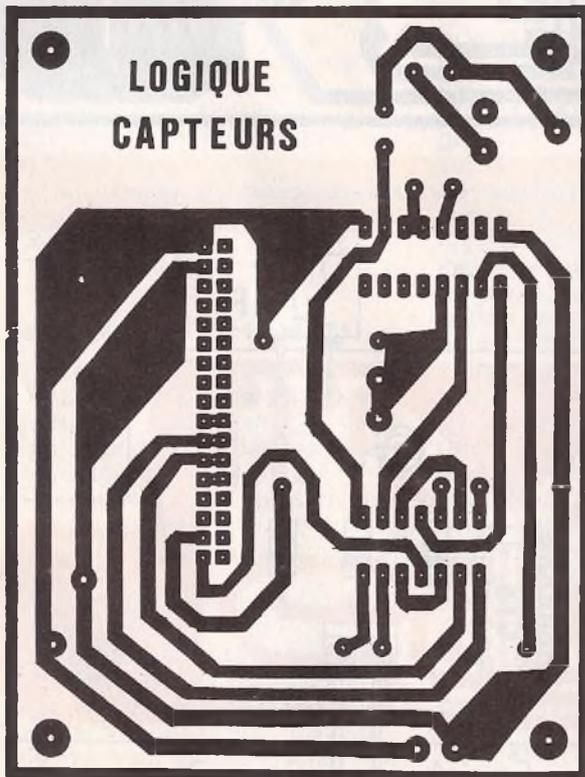
2/4 Dessin du circuit imprimé et implantation des composants de la carte où reposent les capteurs.





La carte logique de comptage.

3/5 Dessin du circuit imprimé et implantation des composants de la logique de comptage.



On aura donc sur les entrées les valeurs suivantes :

- 31 (code ASCII = " ")
- 53 (code ASCII = "?")
- 95 (code ASCII = "_").

Les caractères blancs, point d'interrogation et souligné vont donc constituer les codes transmis par l'UART à l'interface série de votre micro-ordinateur.

Afin de pouvoir émettre et recevoir les informations, l'initialisation de votre port de communication doit être définie comme suit :

OPEN "COM1:300,E,7,1" AS #1

Les mots de 7 bits pourront être envoyés et reçus sur le port série COM1 avec un débit de 300 bauds. L'instruction ON COM (1) permet d'avoir une réception des données non pas en continu mais en interruption.

C'est donc la présence d'une donnée qui va provoquer un aiguillage vers le sous-programme de réception des codes ASCII.

Conditions de transmission

Pour qu'un caractère soit transmis par l'UART, il est nécessaire de remplir un certain nombre de conditions :

- Il faut que les 8 bits de la donnée présente soient stables pendant la transmission.

— Le format du mot doit correspondre au format de transmission de l'UART.

— L'UART ne doit pas être saturé. Pour la réalisation de ces conditions, il suffit de positionner les interrupteurs DIP 1 et DIP 2 comme indiqué sur le schéma d'implantation de la carte interface et d'écrire l'OPEN 'COM... donné dans le programme TORTUE PROGRAMMABLE (2)

CHRONOGRAMME DE TRANSMISSION

La transmission d'un mot débute sur un front montant du signal DS envoyé sur la broche 23 de l'UART. TBMT (Buffer de TransMission plein) est alors positionné à zéro, ce qui rend inactif tout nouveau signal sur DS. Ce n'est que lors du retour à l'état haut de TBMT que l'ordre d'envoi d'une nouvelle donnée sur DS peut être pris en compte pendant la transmission d'une donnée courante du fait de la double bufférisation de l'émetteur.

ETUDE DE LA CARTE LOGIQUE CAPTEUR

Deux fonctions PAS associées aux résistances R_1 , R_2 et RA ainsi qu'au condensateur C_3 constituent une horloge qui délivre un signal carré sur la broche 2.

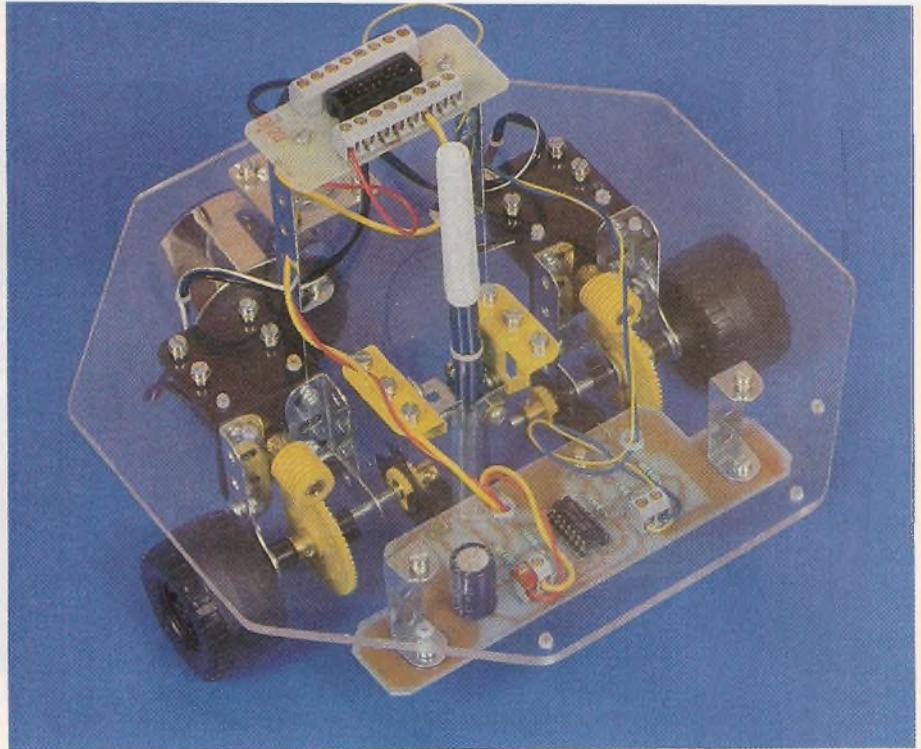
Le signal d'horloge est envoyé sur la broche 1 d'une fonction NON-ET en association avec la sortie 7 de la carte SORTIE qui, après inversion, est emmené sur la broche 2. En sortie, on a donc un signal d'horloge si la sortie 7 est placée à l'état haut.

Ce signal associé à TBMT sur la fonction NON-ET suivante est inversé puis envoyé sur la dernière NON-ET, sur laquelle on envoie le signal des capteurs 1 et 2.

La sortie 11 de la porte NON-ET est envoyée sur DS, ce qui implique que la transmission aura lieu dans les conditions suivantes :

- présence du signal d'horloge ;
- TBMT à l'état haut ;
- sortie 7 de la carte SORTIE à l'état haut ;
- capteur droit ou gauche face à une lumière.

De cette façon ne seront transmis automatiquement que les signaux utiles au comptage sans risque de saturation de l'UART.



La tortue prête à fonctionner, le stylo à l'envers !

REALISATION DE LA CARTE LOGIQUE CAPTEURS

Cette carte comporte elle aussi très peu de composants. Le tracé du circuit ne pose donc pas de problème.

Il faut cependant être attentif à l'orientation du connecteur et des circuits intégrés.

Commencez par souder les quatre straps chargés de ramener le plus et le moins sur les broches des CI. Une fois les soudures terminées, préparez un conducteur de 30 cm qui permettra la liaison entre la sortie du bornier à vis de la carte logique vers le bornier repéré CO6 de la carte sortie. Il faut placer ce fil sur le collecteur du transistor T_{10} . Après avoir préparé une nappe de 34 fils sur laquelle vous sertirez trois connecteurs HE 10 de 34 broches, vous pourrez effectuer la liaison entre la carte interface série, la carte sortie et la carte logique. Attention, là aussi, à l'orientation des connecteurs.

MISE EN MARCHÉ

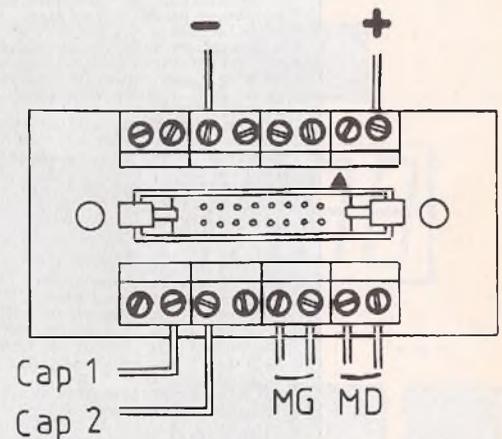
Après avoir relié vos cartes et branché les alimentations, chargez le programme ci-contre. Placez l'interface de façon à avoir les trois DEL rouges face à vous, à droite du connecteur 225 broches. Mettez en marche l'alimentation de l'UART (inverseur gauche) puis celle de la logique extérieure (inverseur droit). Lancez le programme avec RUN.

Si la DEL rouge la plus à droite s'al-

lume, c'est que l'UART est saturé. Recommencez alors avec les inverseurs.

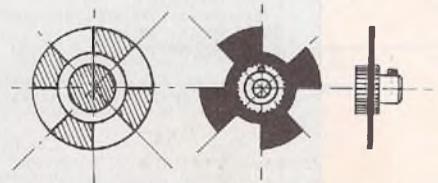
Si vous disposez d'un petit boîtier de contrôle de la transmission série, utilisez-le, car dans le cas d'une transmission correcte, la DEL rouge/verte du signal RD va osciller.

Le programme d'essai entrées et sorties affiche après la question rituelle la suite des caractères



6/7

Cablage du bornier et dessin du disque cranté à l'échelle 1/2.





Les capteurs placés sur la carte imprimée forment un encodeur optique avec les disques crantés fixés directement sur l'axe des roues motrices.

transmis : ?, _ ; ". L'appui sur une touche de fonction (F1 à F9) doit produire un déplacement de la tortue et l'envoi des caractères. Le programme d'utilisation de la tortue est une esquisse d'un programme plus important que vous pourrez écrire pour contrôler les déplacements. Ce programme tourne sur une

machine qui est vraiment rudimentaire (un PC XT qui a fait son temps), ce qui laisse supposer les améliorations possibles. Attention cependant, car le rythme des interruptions est fixe, ce qui implique qu'un programme trop long finirait fatalement par saturer les buffers.

Pascal RYTTER

LISTE DU MATERIEL

Carte Logique Capteur

R_1, R_3 : 12 k Ω (marron, rouge, orange)
 R_2 : 1,2 k Ω (marron, rouge, rouge)
 RA: résistance ajustable 47 k Ω
 C_1 : 1 000 μ F, électrochimique 25 V axial
 C_2 : 100 nF
 C_3 : 56 nF
 Cl_1 : 4049
 Cl_2 : MC 14011
 CO_7 : connecteur HE 10 34 broches mâles à souder sur CI
 CO_8 : bornier à vis

Carte Capteurs

R_4, R_7 : 330 Ω (orange, orange, marron)
 R_5, R_6, R_8, R_9 : 12 k Ω (marron, rouge, orange)
 C_4 : 1 000 μ F électrochimique, 25 V radial
 T_1, T_2 : 2N2222A
 F_1, F_2 : capteurs à fourche CNY36
 Cl_3 : 74LS04
 CO_9, CO_{10} : borniers à vis

Connectique

1 nappe 34 fils de longueur 50 cm
 3 connecteurs HE10 broches femelles à sertir
 Conducteurs rouges, jaunes, bleus

```

1 '-----
2 '   programme d'essai entrées et sorties
3 '-----
4 'Le programme scrute en permanence les entrées
5 'et affiche les résultats sous la forme d'un
6 'paquet de 256 caractères.
7 'On actionne les moteurs en appuyant sur la
8 'touche de fonction du mouvement désiré.
9 '-----
10 OPEN "com1:300,E,7,1" AS #1
12 ON COM(1) GOSUB 20000
14 COM(1) ON
20 KEY 1, "AV":KEY 2, "RE":KEY 3, "PIVD"
50 KEY 4, "PIVG":KEY 5, "TOUD":KEY 6, "TOUG"
80 KEY 7, "RECD":KEY 8, "RECG":KEY 9, "stop"
1000 ON KEY(1) GOSUB 2000
1010 ON KEY(2) GOSUB 3000
1020 ON KEY(3) GOSUB 4000
1030 ON KEY(4) GOSUB 5000
1040 ON KEY(5) GOSUB 6000
1050 ON KEY(6) GOSUB 7000
1060 ON KEY(7) GOSUB 8000
1070 ON KEY(8) GOSUB 9000
1080 ON KEY(9) GOSUB 10000
1100 KEY(1) ON :KEY(2) ON :KEY(3) ON
1110 KEY(4) ON :KEY(5) ON :KEY(6) ON
1120 KEY(7) ON :KEY(8) ON :KEY(9) ON
1200 PRINT "on continue , Oui ou Non:"
1210 AS=INKEYS
1220 IF AS="N" THEN 1900 ELSE 1210
1900 COM(1) OFF:CLOSE #1
1920 END
2000 PRINT#1,CHR$(74):RETURN
3000 PRINT#1,CHR$(79):RETURN
4000 PRINT#1,CHR$(78):RETURN
5000 PRINT#1,CHR$(75):RETURN
6000 PRINT#1,CHR$(66):RETURN
7000 PRINT#1,CHR$(72):RETURN
8000 PRINT#1,CHR$(67):RETURN
9000 PRINT#1,CHR$(76):RETURN
10000 PRINT#1,CHR$(0):RETURN
20000 'RECEPTION
20010 COM(1) OFF:INPUT#1, CODES:PRINT CODES
20040 COM(1) ON
20050 RETURN

1 '-----
2 '   programme d'utilisation de la tortue
3 '-----
4 'liste des variables
5 'codes = code reçu sur le port série
6 'coderefs = code à comparer
7 'compteur = compteur incrémental (incrément=1)
8 'limite = valeur qui provoque la remise à zéro
9 '-----
10 OPEN "com1:300,E,7,1" AS #1
12 ON COM(1) GOSUB 20000
13 'affichage des actions associées aux touches F1 à F9
14 COM(1) ON
20 KEY 1, "AV"
30 KEY 2, "RE"
40 KEY 3, "PIVD"
50 KEY 4, "PIVG"
60 KEY 5, "TOUD"
70 KEY 6, "TOUG"
80 KEY 7, "RECD"
90 KEY 8, "RECG"
100 KEY 9, "STOP"
1000 'aiguillage suivant la touche de fonction F1 à F9
1005 ON KEY(1) GOSUB 2000
1010 ON KEY(2) GOSUB 3000
1020 ON KEY(3) GOSUB 4000
1030 ON KEY(4) GOSUB 5000
1040 ON KEY(5) GOSUB 6000
1050 ON KEY(6) GOSUB 7000
1060 ON KEY(7) GOSUB 8000
1070 ON KEY(8) GOSUB 9000
1080 ON KEY(9) GOSUB 10000
1100 KEY(1) ON :KEY(2) ON :KEY(3) ON
1110 KEY(4) ON :KEY(5) ON :KEY(6) ON
1120 KEY(7) ON :KEY(8) ON :KEY(9) ON
1200 PRINT "on continue , Oui ou Non:"
1210 AS=INKEYS
1220 IF AS="N" THEN 1900 ELSE 1210
1900 COM(1) OFF
1910 CLOSE #1
1920 END
2000 'sous programmes d'initialisation et action
2005 CODEREFS="2":LIMITE=5:COMPTEUR=0
2010 PRINT#1,CHR$(74):RETURN
3000 CODEREFS="2":LIMITE=5:COMPTEUR=0
3010 PRINT#1,CHR$(79):RETURN
4000 CODEREFS="7":LIMITE=2:COMPTEUR=0
4010 PRINT#1,CHR$(78):RETURN
5000 CODEREFS="7":LIMITE=2:COMPTEUR=0
5010 PRINT#1,CHR$(75):RETURN
6000 CODEREFS=" ":LIMITE=0:COMPTEUR=0
6010 PRINT#1,CHR$(66):RETURN
7000 CODEREFS="2":LIMITE=0:COMPTEUR=0
7010 PRINT#1,CHR$(72):RETURN
8000 CODEREFS="2":LIMITE=0:COMPTEUR=0
8010 PRINT#1,CHR$(67):RETURN
9000 CODEREFS=" ":LIMITE=0:COMPTEUR=0
9010 PRINT#1,CHR$(76):RETURN
10000 PRINT#1,CHR$(0):PRINT COMPTEUR:COMPTEUR=0:RETURN
20000 'RECEPTION des codes par interruptions
20010 COM(1) OFF
20020 CODES=INPUT$(1, #1)
20022 IF CODES<>ENTREES THEN 20023 ELSE 20040
20023 IF CODES=CODEREFS THEN COMPTEUR=COMPTEUR + 1
20024 ENTREES=CODES
20030 IF COMPTEUR=LIMITE THEN GOSUB 10000
20040 COM(1) ON
20050 RETURN

```

METTEZ UN MICRO- CONTROLEUR DANS VOS MONTAGES ! LA CARTE EPROM



Ce mois-ci, nous vous proposons de terminer le module principal, qui doit déjà fonctionner avec les cartes RAM, en réalisant la carte de programmation des EPROM. Après quoi, nous pourrions parler un peu plus en détail des aspects de programmation propre au 8052AH.

LA CARTE EPROM

Le schéma de la carte EPROM est reproduit en **figure 1**. Si vous avez suivi de près la réalisation du mois

précédent, vous vous demandez peut-être comment nous allons faire pour programmer une EPROM avec pour seule et unique source d'alimentation un bloc de + 5 V_{DC}. La réponse est simple : nous allons utiliser un convertisseur continu-continu. C'est le rôle du circuit U₃ de la **figure 1**.

Nous avons choisi délibérément de limiter le module à la programmation d'EPROM en 12,5 V_{DC}. Ce choix n'est pas aussi limitatif qu'on pourrait le penser. Expliquons notre point de vue.

La carte EPROM n'est pas destinée à réaliser un programmeur universel mais à sauvegarder des programmes. Pour ce qui est de réaliser un programmeur d'EPROM plus complet, ce sera l'objet d'un module d'extension. Dans ce cadre particulier, de quoi avons-nous besoin ? Il nous faut pouvoir stocker au moins 8 Ko de programme dans une EPROM. L'EPROM qui convient pour cela serait donc une 2764. En réalité, on peut, sans rien ajouter au montage, programmer aussi une 27128, soit 16 Ko de programme. Ces EPROM existent en deux tensions de programmation : 12,5 V_{DC} ou 21 V_{DC}.

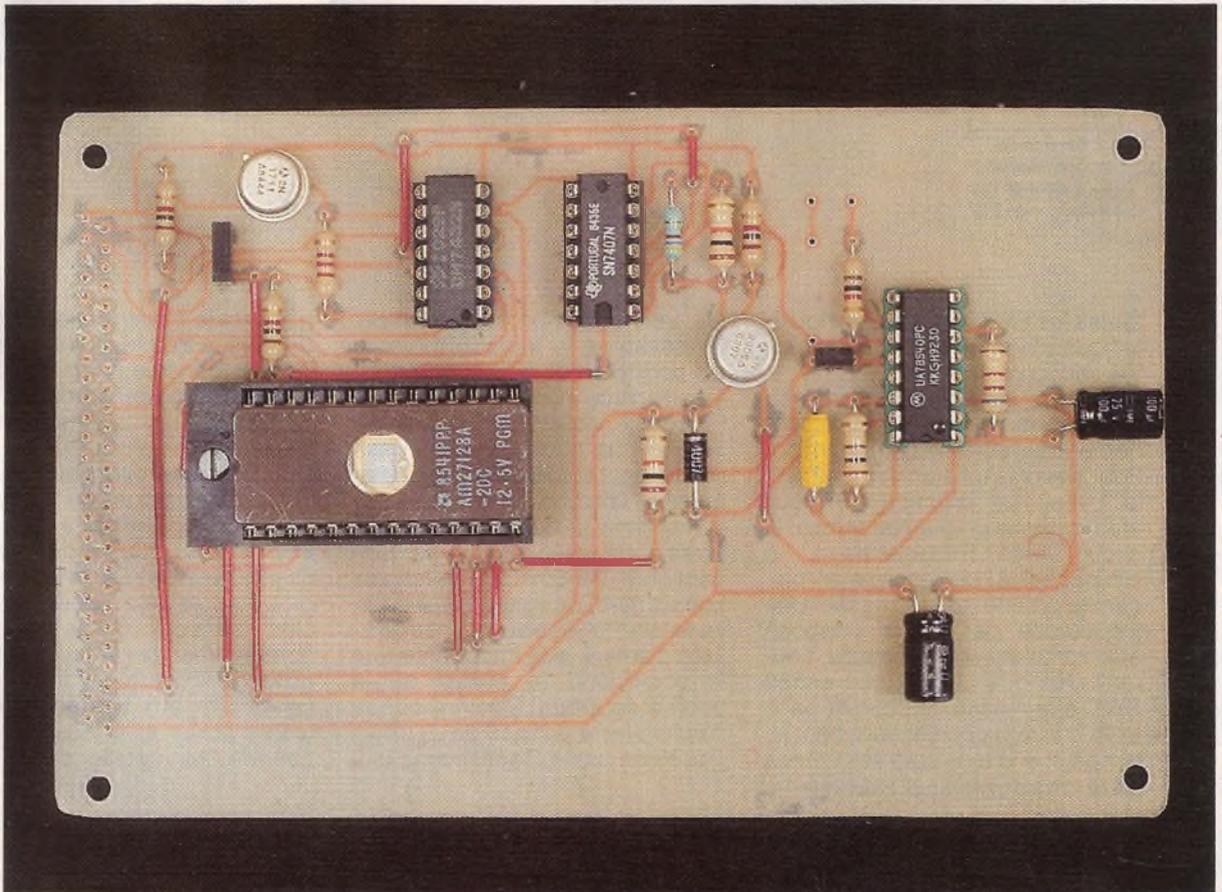
En consultant les annonces des revendeurs de composants électroniques, on se rend compte que les EPROM qui se programment en 12,5 V sont de plus en plus cou-

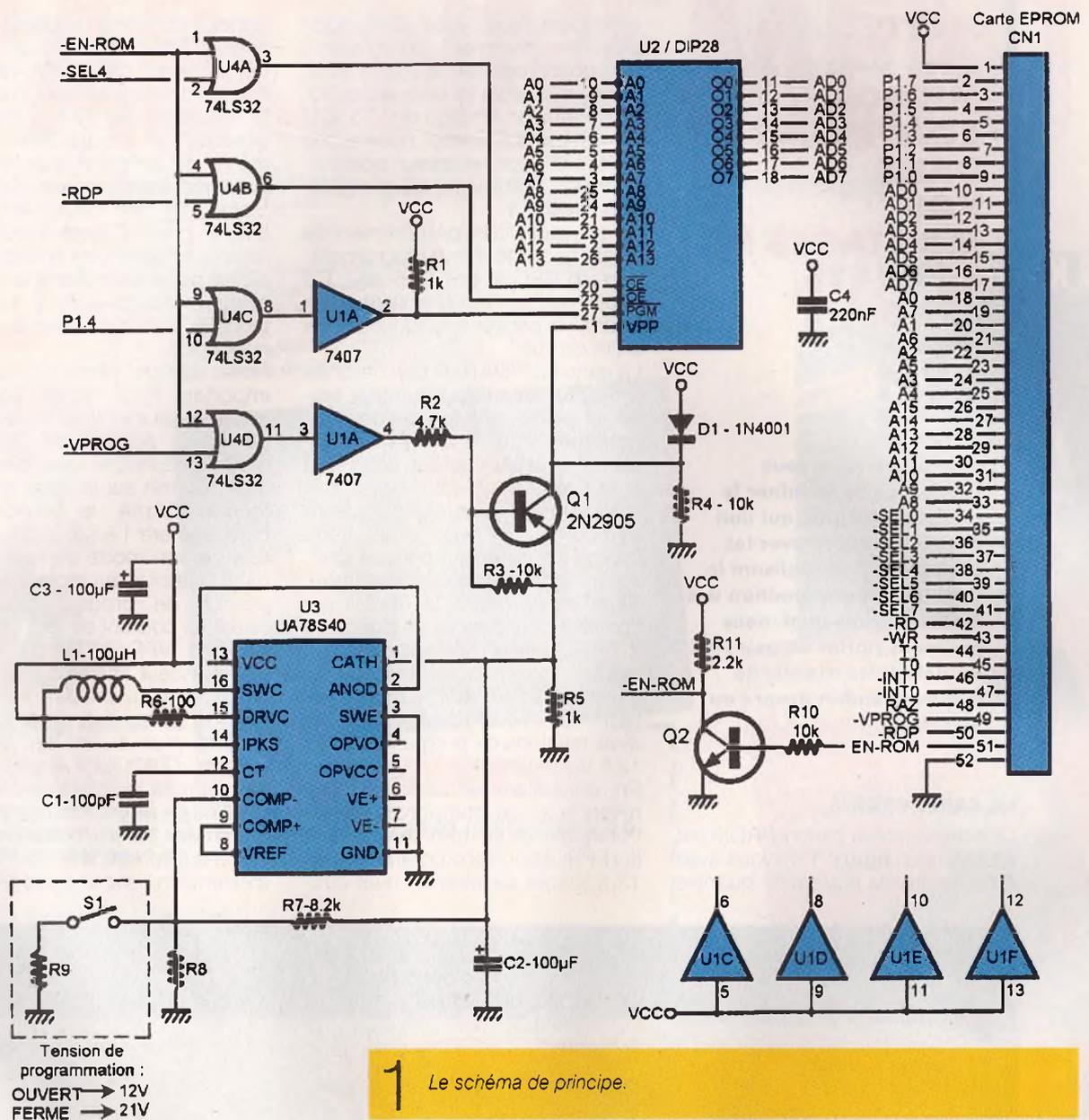
rantes, et même souvent moins chères. Donc, à moins de posséder un stock d'EPROM avec une tension de programmation de 21 V, la limitation des 12,5 V n'est pas gênante du tout. Cela permet même de simplifier le schéma du convertisseur au maximum.

Malgré ce que nous venons de dire, et pour ne frustrer personne, l'auteur a néanmoins ajouté la possibilité de faire monter la tension de programmation à 21 V. La résistance R₉ et l'interrupteur S₁ sont là pour cela.

Notez tout de même un point très important. Pour fournir 21 V, le convertisseur se trouve aux limites de ses possibilités. Selon le modèle, l'EPROM aura besoin de 50 à 100 mA sur la ligne V_{PP}. Pour fournir 100 mA, le convertisseur consommera 1 A sur le 5V, en raison de son mode de fonctionnement ! De plus, au moment de l'impulsion de programmation, un appel de courant se fera sentir sur la ligne V_{PP}. Le temps que le convertisseur agisse sur la régulation, et en raison des limitations internes du circuit, la tension V_{PP} chutera plus ou moins, selon le modèle d'EPROM. Ne soyez donc pas étonné si certaines de vos EPROM en 21 V refusent d'être programmées par ce module.

En ce qui concerne le futur module d'extension pour programmer

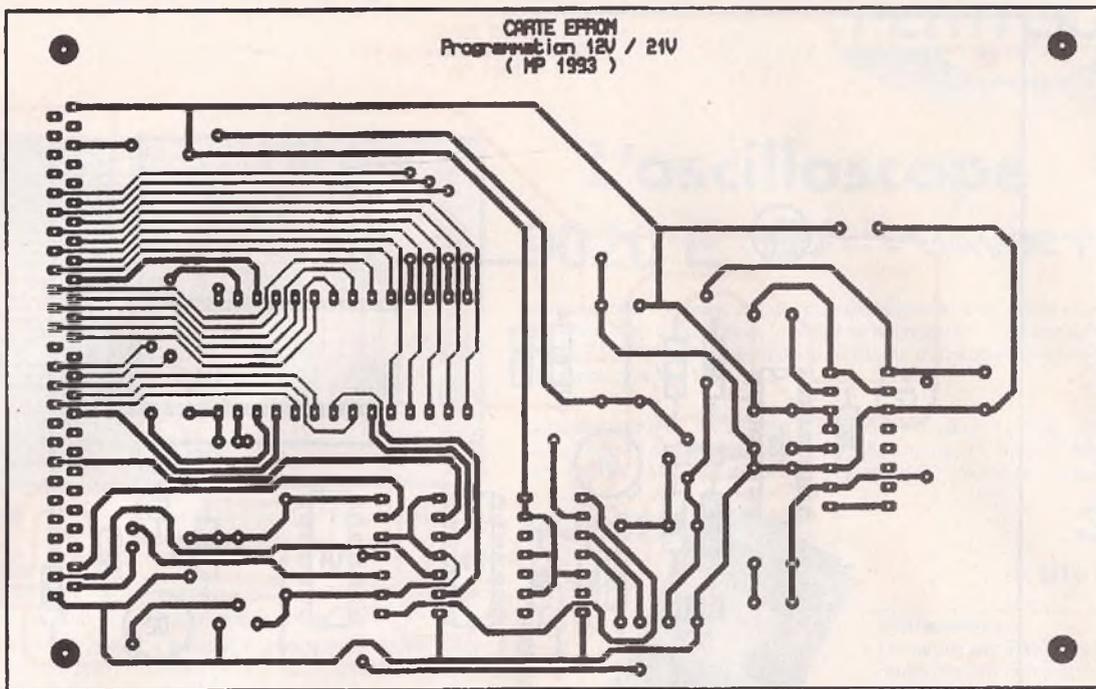




toutes les EPROM, ne vous inquiétez pas : la source pour la tension V_{pp} sera plus musclée. Après ces considérations un peu terre à terre, revenons au fonctionnement du convertisseur continu. Pour élever la tension V_{cc} à 12,5 V, le circuit U_3 procède en deux étapes. Dans un premier temps, le circuit force l'inductance L_1 à emmagasiner de l'énergie en plaçant la broche 16 à la masse. Une inductance, par nature, s'oppose aux variations brusques de courant. Dès que U_3 met son entrée SWC à la masse, le courant dans L_1 va croître proportionnellement au temps et à la tension à ses bornes

(ici, V_{cc}). Après un certain temps, U_3 désactive le transistor interne qui permettait de faire conduire L_1 . A partir de ce moment, l'inductance va réagir violemment. L'énergie magnétique que L_1 a emmagasinée ne peut disparaître instantanément. L_1 cherche en quelque sorte à maintenir le courant qui la traverse. Cela va se traduire par l'apparition d'une tension inverse aux bornes de L_1 de valeur très élevée. La tension inverse aux bornes de L_1 sera d'autant plus importante que le coefficient de qualité de la bobine sera bon. C'est ce qui se passerait si la patte 16 de U_3 n'était pas reliée à une diode interne diri-

gée vers la sortie (pattes 2 et 1 de U_3). Grâce à cette diode, la tension inverse, générée par la rupture de conduction du transistor interne de U_3 , va être appliquée au condensateur de filtrage C_2 . Un condensateur s'oppose aux variations brusques de la tension à ses bornes. Grâce à la diode interne de U_3 , C_2 va donc empêcher la tension inverse aux bornes de L_1 de croître au-delà de la tension de seuil de la diode. En contrepartie, il va y avoir un échange d'énergie entre L_1 et C_2 . La tension aux bornes de C_2 va croître au fur et à mesure que le courant qui circule dans L_1 va



2 Le dessin du circuit imprimé.

décroître. Cet échange va durer jusqu'à ce que le courant qui circule dans L_1 soit nul.

Le circuit U_3 se charge de faire varier le temps pendant lequel L_1 emmagasine l'énergie et le temps pendant lequel L_1 transmet l'énergie à C_2 . Pour cela, une fraction de la tension de sortie (tension aux bornes de C_2) est ramenée sur l'entrée COMP— de U_3 . La fraction de la tension de sortie est comparée à la tension de référence $V_{réf}$ qui est distribuée à l'entrée COMP+. Le circuit se charge de maintenir l'entrée de COMP+ à un niveau très proche, ce qui se répercute sur la tension de sortie.

La tension présente sur l'entrée COMP— est le résultat du pont diviseur R_7/R_6 , soit :

$$U(\text{COMP—}) = V_S \times (R_6/R_6 + R_7)$$

Puisque le circuit se charge de maintenir l'entrée COMP— au même niveau que l'entrée COMP+, on obtient la formule :

$$V_S = V_{réf} \times (R_6 + R_7)/R_6$$

La tension $V_{réf}$ fournie par U_3 est fixée à 12,5 V. Avec les valeurs de composants choisis, cela donne $V_S = 9,9 \times V_{réf} = 12,3 \text{ V}$. Selon la dispersion des composants, la tension V_{PP} ne sera pas exactement à 12,5 V, mais dans la pratique, cela reste acceptable.

Pour les inconditionnels des

EPROM qui se programment avec un V_{PP} de 21 V, l'interrupteur S_1 permet de mettre la résistance R_9 en parallèle avec R_8 . Comme $R_9 = R_8$, le fait de commuter S_1 revient à diviser R_8 par 2 et donc à multiplier la tension de sortie par 2. La tension de sortie devrait passer à 25 V en théorie. Mais faites donc l'essai et vous verrez que vous obtiendrez difficilement 21 V, du fait des limites du montage.

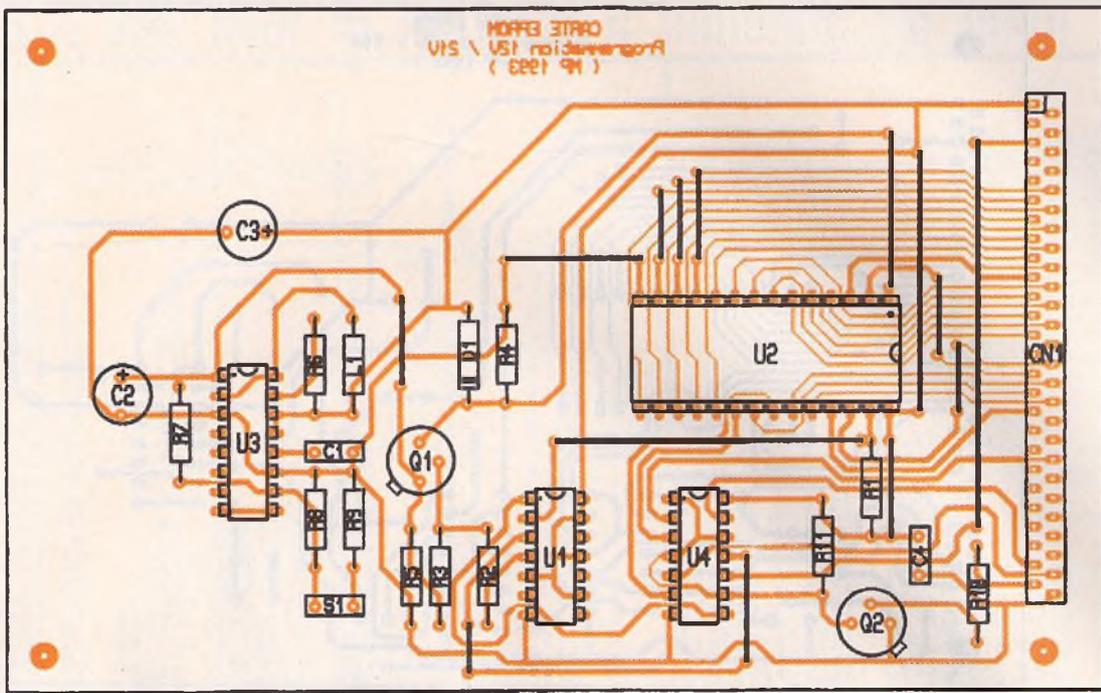
La tension de programmation ne doit attaquer la broche V_{PP} de l'EPROM que pendant la phase de programmation. Pendant le reste du temps, la broche V_{PP} de l'EPROM doit rester à un niveau 1 en logique TTL. Le transistor Q_1 permet donc de n'appliquer la tension de programmation que lorsque le microcontrôleur en donne l'ordre, tandis que la diode D_1 permet de fournir le niveau 1 sur V_{PP} en temps normal. C'est le programme interne du microcontrôleur qui se charge de toutes les opérations. Vous n'aurez qu'à demander la programmation en lançant l'ordre « PROG ».

Le transistor Q_1 est contrôlé par une porte suiveuse à collecteur ouvert, U_{1B} , pour s'accommoder des différences de niveau de tension. R_2 et R_3 permettent de contrôler la saturation de Q_1 .

Les signaux qui sont issus de la carte de base sont filtrés par les portes U_{4A} à U_{4D} . L'ordre de filtrer les signaux est issu du signal EN_ROM qui est inversé par Q_2 . L'utilisation de Q_2 permet de se passer d'un circuit inverseur, plus encombrant qu'un simple transistor. Si vous jetez un coup d'œil sur le schéma de la carte de base, dans l'article précédent, vous constaterez que le signal EN_ROM est issu d'une résistance montée en rappel sur Vcc.

Si aucun module d'extension (branché sur le connecteur 96 points de la carte de base) ne ramène le signal à la masse, la carte EPROM verra un niveau 1 sur son entrée EN_ROM. Le transistor Q_2 conduira donc, ce qui placera le signal -EN_ROM à 0. Le signal -EN_ROM ne modifiera pas les signaux qui passent par U_{4A} à U_{4D} . En revanche, si un module d'extension impose un niveau 0 sur le signal EN_ROM, toutes les sorties des portes U_{4A} à U_{4D} passent à 1, quels que soient les niveaux proposés par le microcontrôleur. Dans ces conditions, l'EPROM U_2 place ses sorties en haute impédance et disparaît du champ de vision du microcontrôleur.

Cette possibilité est très intéressante car elle autorise un module



3 L'implantation des composants.

d'extension à posséder une EPROM déjà programmée avec une application, de sorte qu'elle se substitue à la carte EPROM. Vous pourrez ainsi rendre une application entièrement autonome. Nous reparlerons de cette particularité le moment venu.

Revenons au cas où notre carte EPROM est active. Le signal —SEL4 attaque la broche —CE de l'EPROM. L'EPROM sera donc sélectionnée dans l'espace d'adressage 8000hexa à 9FFFhexa (16 Ko). C'est la zone de départ où le 8052 AH Basic enregistre et vient rechercher ses programmes. Les zones que recouvrent les signaux —SEL5 à —SEL7 ne sont pas exploitées par notre module dans un souci de simplicité. Elles pourront être mises à profit plus tard, ne vous inquiétez pas.

Le signal —RDP contrôle l'entrée —OE de l'EPROM. Cela est indispensable pour pouvoir programmer l'EPROM. En effet, pendant la phase de programmation, c'est le microcontrôleur qui place les données sur le bus. Il est donc nécessaire de désactiver les buffers de sortie de l'EPROM.

Enfin, l'entrée —PGM de l'EPROM est contrôlée par le port de sortie P1.4 du microcontrôleur, qui se charge de tout, pendant la pro-

grammation. Pour en finir avec la carte EPROM, rappelons que le découplage de l'alimentation devra être respecté scrupuleusement.

L'ensemble complet, avec le module de programmation de EPROM, peut consommer jusqu'à 600 mA pendant la programmation (1,2 A pour les inconditionnels de la programmation en 21 V). Le choix du bloc d'alimentation devient donc un peu plus délicat. On trouve dans le commerce des petits blocs d'alimentation du style des blocs d'alimentation de calculatrice tout à fait capables de maintenir 5 V_{DC} régulés, même pour un courant débité de 1 A.

Cependant, puisque notre modulation de base est susceptible de recevoir un module d'extension, il est préférable de voir plus large encore. Aussi, nous vous proposons de réaliser un bloc d'alimentation plus «musclé» tout en restant dans des dimensions raisonnables.

REALISATION PRATIQUE

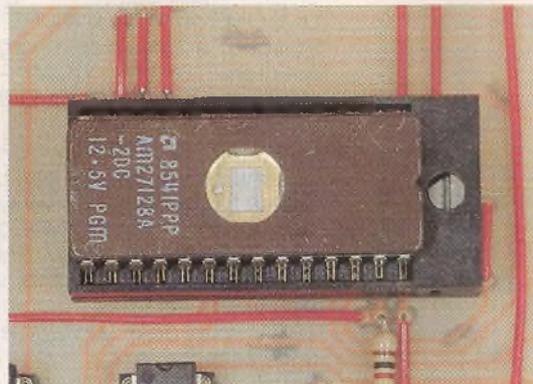
Le circuit de la carte EPROM est reproduit en **figure 3** et la vue d'implantation qui l'accompagne en **figure 4**.

La carte EPROM

Les straps sont au rendez-vous pour la carte EPROM, pour se passer d'un circuit imprimé en double face. C'est d'ailleurs par les straps qu'il vaut mieux commencer l'implantation sur les circuits imprimés. Les condensateurs C₃ et C₂ seront montés couchés afin de limiter l'espace entre la carte EPROM et la face avant.

En ce qui concerne le support à force d'insertion nulle, vous avez plusieurs possibilités d'implantation. Si vous choisissez un support ZIP DIP, il faudra un modèle à

La ROM placée sur un support à insertion nulle.



wrapper pour pouvoir le surélever un peu. La hauteur du support est à ajuster pour qu'il dépasse suffisamment, en vue d'actionner le levier de blocage lorsque la carte EPROM est en place sur la face avant. Si vous préférez un support ECONO-ZIP (plus économique, comme son nom l'indique), vous devrez implanter tout d'abord un support tulipe dans lequel vous viendrez enficher le support ECONO-ZIP (en forçant un peu, il est vrai!).

La carte EPROM se raccorde à la carte de base de la même façon que l'une des cartes RAM étudiées le mois précédent.

La découpe pour le passage du

support de l'EPROM pourra être à ajuster selon le modèle de support que vous aurez retenu. N'oubliez pas la diode LED (témoin de Vcc) que nous avons laissée volontairement de côté le mois dernier. La carte EPROM devra être montée la plus proche possible de la face avant afin que vous puissiez refermer correctement le boîtier. Si vous avez bien couché les condensateurs C_2 et C_3 , cela ne devrait pas poser de gros problème.

Les lecteurs intéressés par les commandes de programmation du 8052 AHB nous envoies une disquette formatée avec une enveloppe affranchie et self-adressée.

P. MORIN

>RAM

READY

>10 FOR I=1 TO 10
20 PRINT I
30 NEXT I

PROG

1

READY

>NEW

READY

>10 FOR I=1 TO 100
20 PRINT I;
30 NEXT I

PROG

2

READY

>ROM 1

READY

>LIST

10 FOR I=1 TO 10
20 PRINT I
30 NEXT I

READY

>

LISTE DES COMPOSANTS DE LA CARTE EPROM

C_1 : 100 pF

C_2, C_3 : 100 μ F/16V sorties axiales

C_4 : 220 nF

D_1 : 1N4001

L_1 : inductance 100 μ H

Q_1 : 2N2905

Q_2 : 2N1711

R_1, R_5, R_{10} : 1 k Ω 1/4 W (marron, noir, rouge)

R_2 : 4,7 k Ω 1/4 W (jaune, violet, rouge)

R_3, R_4 : 10 k Ω 1/4 W (marron, noir, orange)

R_6 : 100 Ω 1/4 W (marron, noir, marron)

R_7 : 8,2 k Ω 1/4 W (bleu, rouge, rouge)

R_8, R_9 : 1 K Ω 1/4 W (marron, noir, rouge)

R_{11} : 2,2 k Ω 1/4 W (rouge, rouge, rouge)

S_1 : interrupteur unipolaire (pour programmation 21V seulement)

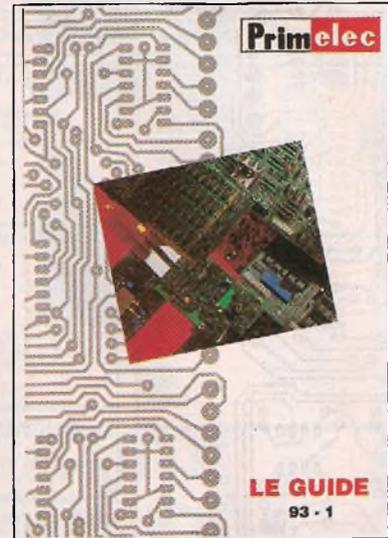
U_1 : 7407 + support 14 broches

U_2 : support 28 broches à force d'insertion nulle (à wrapper) (par exemple, support 3M Textool ZIP DIP II ou ECONO-ZIP)

U_3 : UA78S40PC + support 16 broches

U_4 : 74SL32 + support 14 broches

Programmes d'essais du module 8052AHB.



Ce nouveau document de la société Primelec regroupe toute une gamme de produits spécifiques à l'élaboration de circuits imprimés, de la conception au résultat final, qui consiste à obtenir une plaque simple ou double face prête à recevoir les composants électroniques. En fait, le catalogue offre un choix plutôt vaste de bandes et pastilles Mecanorma et Alfac, du matériel photographique pour la réalisation des films positifs ou négatifs, la photogravure pour insoler les plaques. Dans ce chapitre, on peut trouver les bancs à insoler, du plus simple au plus sophistiqué, les bacs à graver en simple et double face, et le fameux mini-laboratoire modulaire. Il dispose d'un bac à graver et d'une machine à insoler, l'avantage est de pouvoir disposer de tous les produits et machines sous la main dans un minimum de place et avec une grande efficacité. Une fois le circuit imprimé gravé, il faut passer à l'opération de perçage, Primelec ne l'a pas oublié et propose donc sept perceuses sensibles montées sur colonne de précision.

Pour être complet, la société Primelec diffuse les produits de traitements de surfaces en bombes aérosols, le matériel pour souder et dessouder les composants classiques et montés en surface. A la fin du catalogue se trouve le « guide pratique » pour la réalisation correcte des circuits imprimés.

Jelt CM

Département Primelec

112, bd de Verdun

B.P. 306, 92402 Courbevoie

Tél. : 47.88.36.73.

10 PRINT "Option de programmation = ",CBY(8000H)
20 PRINT "Poids fort de la variable BAUD RATE =",CBY(8001H)
30 PRINT "Poids faible de la variable BAUD RATE =",CBY(8002H)

6 RUE BREGUET 75011 PARIS
 TEL : 48 05 58 75 FAX : 48 05 58 76
A BS + ELECTRONICS
 PARIS — BASTILLE

Vente sur place du mardi au samedi de 10 h 30 à 12 h 00 et de 13 h 00 à 18 h 30
 VENTE PAR CORRESPONDANCE
 LES COMPOSANTS DISPONIBLES - PLUS DE 8000 REF
 Expédition rapide jusqu'à épuisement du stock.
COLISSIMO : Règlement à la commande.
 Forfait port 35 FR\$
COLISSIMO : Contre remboursement : Forfait port 65 FR\$
 jusqu'à 3 kg au-dessus tarifs de la poste. C.C.P. 15467 12P

Vente au comptoir QUE DES AFFAIRES ! Vente par correspondance

TRANSFORMATEURS

Unité	les 10p
2X9V 4VA PICOTS.....22F.....175F	
2X9V 20VA PICOTS.....35F.....250F	
1X12V 4/5VA PICOTS.....18F.....160F	
2X12V 4VA PICOTS.....23F.....180F	
1X12V 50VA CONNEC.....43F.....350F	
6V 8VA.....21F.....170F	
2X6V 10VA.....28F.....220F	

CONDENSATEURS CHIMIQUES RADIAUX

tension 16/25V	Unité	les 100p
1µF 2,2 µF, 4,7 µF, 6,8 µF, 10µF...1F.....80F		
22 µF 47µF, 100µF, 220µF, 330µF...1,50F.....90F		
470 µF.....2F.....150F		
1000 µF.....3 80F.....200F		
2200 µF.....4F.....250F		
3300 µF.....5F.....300F		

CONDENSATEURS PETITS JAUNES

Valeur	Pas 5,08	Unité	les 100p
3.3NF.....0.70F.....40F			
4.7NF.....0.70F.....40F			
10NF.....0.70F.....40F			
22NF.....0.70F.....40F			
47NF.....0.90F.....45F			
100NF.....0.90F.....45F			
220NF.....1F.....60F			

TRANSISTORS

Unité	les 10p
2N 914.....1.50F.....12F	
2N 1613 = 2N 1711.....1.50F.....12F	
2N 2219.....1.50F.....12F	
2N 2222.....1.50F.....12F	
2N 2904/05.....1.50F.....13F	
2N 2907.....1.20F.....10F	
2N 3055.....6.50F.....50F	
2N 3773.....14F.....120F	

C. MOS

Unité	Barrete	les 100p
4001.....1.50F.....25p.....32.50F		
4002.....1.50F.....25p.....32.50F		
4011.....1.50F.....25p.....32.50F		
4012.....1F.....25p.....20F		
4013.....1.50F.....25p.....32.50F		
4016.....1F.....25p.....20F		
4017.....3F.....25p.....70F		
4018.....2.50F.....25p.....57F		
4029.....4F.....25p.....75F		
4060.....3.20F.....25p.....65F		
4066.....2F.....25p.....45F		
4099.....1.50F.....25p.....32.50F		
4070.....2F.....25p.....45F		
4073.....1.50F.....25p.....32.50F		
4081.....1.50F.....25p.....32.50F		

ALIMENTATION Standard - entrée 220V

Sortie 3.4.5.6/7.5/9/12V 500mA.....30F.....250F
Sortie 9V alternatif 300mA.....20F.....160F

COFFRETS

Unité	les 10p
D 20.....35 X 145 X 170.....35F.....300F	
D 30.....40 X 120 X 170.....25F.....200F	
D 30S.....40 X 160 X 153.....20F.....180F	
D 31S.....25 X 125 X 90.....22F.....170F	
J83.....33 X 65 X 100.....8F.....50F	

REGULATEURS

Unité	les 10p
7905.....2F.....18F	
7812.....2F.....18F	
7815.....3F.....22F	
7824.....3F.....22F	

LIGNES A RETARD

Unité	les 10p
DL 330NS V1050Ω.....12F.....80F	
DL 390NS V1050Ω.....12F.....80F	
DLO 470NS N1050Ω.....6F.....45F	
DL 470NS V1150Ω.....7.50F.....70F	

DIODES — PONTS

Unité	les 10p	les 100p
1N4003/4004.....0.50.....3F.....18F		
1N4007.....0.50.....3F.....15F		
1N4148.....0.20.....1.50F.....12F		
Diode led V1I Q3 Ø5 1F.....8F.....45F		
PONT 1A5 200V.....3F.....25F.....180F		
PONT 2/3A 200V.....5F.....45F.....380F		
PONT 3/5A 200V.....8F.....60F.....460F		
PONT 10A 200 V.....10F.....80F.....700F		
BB 105B.....1.50F.....10F.....80F		

QUARTZ

Unité	les 10p
3,2768 MHz 4MHZ 6MHZ.....3F.....28F	

MICROPROCESSEURS MEMOIRES

68705p3S.....Unité.....52F.....les 13p.....620F
80C31.....Unité.....15F.....les 9p.....102F
93C46-9306.....Unité.....6F.....les 50p.....150F
2764.....Unité.....30F.....les 15p.....360F

CONDENSATEURS CERAMIQUES TOUTE VALEUR STANDARD

Unité : 0,60F
 Les 100 de même valeur : 40F

RESISTANCES

Unité par valeur : 0,20F
 Les 100 pièces par valeur : 10F

CONDENSATEURS AJUSTABLES

Unité : 1,50F
 Les 10 : 10F
 Valeurs disponibles : 5pF, 20pF, 25pF, 30pF, 40pF, 60pF

RESISTANCES AJUSTABLES

1 Tour
 Unité 1.50 F Les 10 pièces 10F

Multitour Vertical Beckman
 Unité 12F Les 10 pièces 100F

SUPPORTS C.I.

Unité	Barrete	les 10p
8 PATTES.....1F.....50p.....26F		
14 PATTES.....1F.....34p.....25F		
16 PATTES.....1F.....24p.....12F		
18 PATTES.....1F.....25p.....10F		
24 PATTES.....1F.....15p.....15F		
28 PATTES.....3F.....17p.....35F		
40 PATTES.....4F.....10p.....30F		

LINAIRES

Unité	Barrete	les 10p
LM 555/NE555.....4F.....50p.....100F		
LM 358 = TDB 0158.....2F.....50p.....50F		
LM 324.....2F.....25p.....37.50F		
TL 062.....2F.....50p.....75F		
LM 741.....2F.....50p.....100F		
LM 723.....6F.....25p.....120F		
TDA 7000.....12F.....25p.....250F		

SUPPORTS C.I. TULIPES

14 PATTES.....1.50F.....34p.....47F
16 PATTES.....2F.....31p.....50F

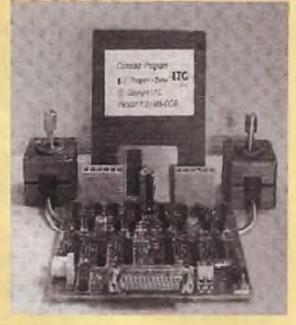
RELAIS

Coupure	Unité	les 10p
1HT 9/12V.....2A.....10F.....70F		
1T 4/6V.....10A.....12F.....75F		
1T 9/12V.....10A.....12F.....75F		
2RT 12V.....2A.....12F.....100F		
4RT 9/12V.....2A.....15F.....135F		
6RT 12V.....2A.....16F.....140F		

C'EST LA RENTREE !...

ComStep

Commande pour moteurs pas à pas gérée par PC



Permet la commande simultanée et indépendante de 2 moteurs PAP sur PC sous DOS.
 (sur port parallèle)
 Livré avec 2 moteurs 200 pas/tr, logiciel et interface de commande, démo.
 (Alim. à prévoir 10 V 1,5 A)

l'ensemble version KIT
 121.5703 387,86 F HT **460,00 F TTC**

l'ensemble version montée
 121.5707 653,46 F HT **775,00 F TTC**

SUPER PROMO !



- LE FER A SOUDER 30 W
 - SON SUPPORT
 - LA POMPE A DESSOUDER
LE LOT 121.1527 99,00 F TTC

VIENT DE PARAÎTRE :

Tout ce que vous vouliez savoir sur le BUS-1°C !
LE BUS-1°C de Dominique PARET
 Editions DUNOD-TECH

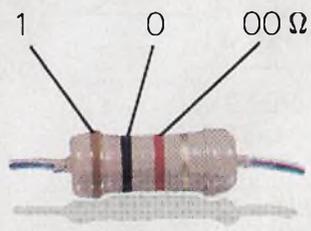


Livré avec disquette d'applications 3 1/2"
 323 pages - 16 x 24

Le livre 121.7418 **250,00 F TTC**

Selectronic - BP 513 - 59022 LILLE CEDEX
Conditions de vente : Voir notre publicité annexe

CODE des COULEURS des RESISTANCES



offert par :
ELECTRONIQUE PRATIQUE

1 2 3 Tolérance : or ± 5 %, argent ± 10 %

1 ^{re} bague 1 ^{er} chiffre	2 ^e bague 2 ^e chiffre	3 ^e bague multiplicateur
1	0	x 1
2	1	x 10
3	2	x 100
4	3	x 1 000
5	4	x 10 000
6	5	x 100 000
7	6	x 1 000 000
8	7	
9	8	
	9	

Garantie 1An
DE LA SONO EN AFFAIRE
 Amplificateur sono 2 x 130 watts RMS 1100,00Frs TTC
 Amplificateur sono 2 x 210 watts RMS 1800,00Frs TTC

doc sur demande
 contre enveloppe
 timbrée

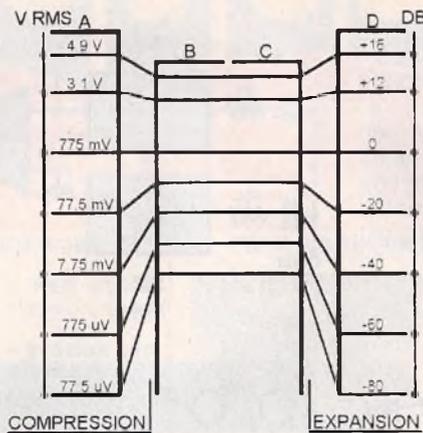
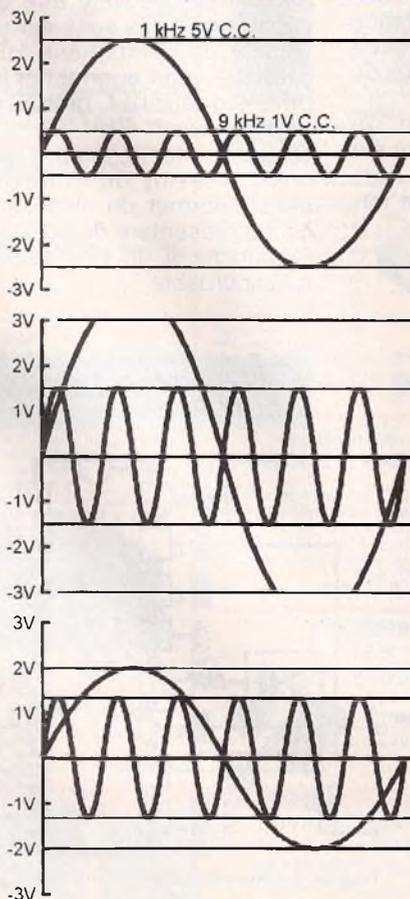
LA COMPRESSION ET L'EXPANSION DES SIGNAUX BF



Les compresseurs et les expandeurs sont utilisés en basse fréquence dans certains appareils tels les téléphones sans fil, les micros HF ou les platines lecteurs de bandes ou de cassettes. Ils contribuent à réduire dans des proportions considérables le bruit de fond et donc à améliorer le rapport signal/bruit de ces appareils audio.

Pourquoi compresser un signal avant son exploitation ? Tout signal basse fréquence est composé des signaux utiles et d'autres qui ne le sont pas : ce sont les bruits de fond et les signaux parasites inhérents à toute

1 Le principe de la compression d'un signal.



2 Niveaux des signaux compressés et expansés.

source audio. Le but de la compression est d'amener les signaux utiles de différentes fréquences à pratiquement la même amplitude, en amplifiant certains signaux de bas niveau et en atténuant les autres, ce qui revient à diminuer très fortement le bruit, sans causer d'écroulement ni de distorsion. Ce principe est représenté graphiquement en figure 1.

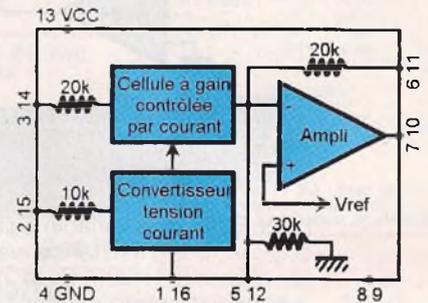
La figure 1a représente le signal provenant de la source audio avant tout traitement. En 1b, le même signal est dessiné, mais après avoir subi une amplification de gain 3 afin de se trouver bien au-dessus du bruit de fond. Enfin, la figure 1c montre le signal obtenu après compression. Il est ensuite traité par le circuit expandeur, et ce dans le même rapport mais en réalisant l'opération inverse. On obtient ainsi un signal propre, exempt de distorsion et d'un très haut rapport signal/bruit.

La figure 2 montre les différents niveaux du signal d'entrée sur le compresseur (A), après compression (B), avant expansion (C) et après expansion (D). Comme on le remarque sur cette figure, les signaux les plus faibles (-80 dB) subissent une amplification d'au moins 40 dB, alors que les signaux d'amplitude élevée sont atténués de moitié (donc dans le même rapport : 1/2). Ce sont tous ces signaux que l'on retrouve à l'entrée de l'expandeur, et ce dernier leur fera subir, dans le même rapport, une amplification (pour les signaux atténués) et une atténuation (pour les signaux amplifiés).

La transmission des bruits de fond s'effectue entre B et C, à un niveau se situant à -60 dB, donc bien en dessous du niveau des signaux utiles. On voit bien là l'utilité d'un tel système.

FONCTIONNEMENT D'UN CIRCUIT COMPRESSEUR-EXPANSEUR

Nous prendrons comme circuit de base le NE 570/571 de Philips. Comme on peut le constater sur la figure 3, la constitution interne de ce type de circuit est relativement simple. Il est formé d'un amplificateur opérationnel, d'un convertisseur tension-courant et d'une cellule à gain contrôlée par courant (tout cela en double exemplaire, le NE 570/571 comportant deux canaux totalement indépendants).



3 Schéma interne des NE 570/571.

Ce circuit pourra être configuré pour fonctionner de quatre façons différentes :

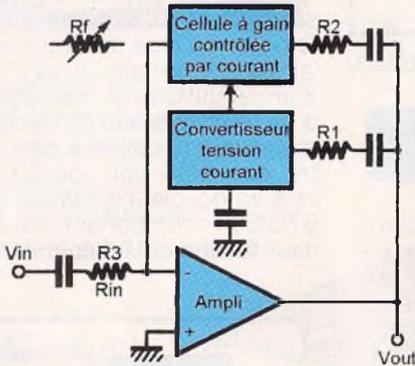
- 1° en compression du signal : le but est d'éliminer toute distorsion résultant de la faible dynamique de la bande de fréquences transmise, telle celle des lignes téléphoniques, des communications hertziennes et des bandes magnétiques ;
- 2° en expansion du signal : mis en sortie du compresseur, il servira à augmenter la dynamique de ce signal ;
- 3° en compression/expansion : sert essentiellement à limiter de façon très sensible le bruit de fond ;
- 4° en contrôleur automatique de niveau : dans ce cas, le circuit ajustera son gain proportionnellement à l'amplitude du signal d'entrée ; le signal de sortie aura une amplitude fixe où toutes traces de distorsion et d'écroulement auront disparues.

LE FONCTIONNEMENT EN COMPRESSEUR

Le schéma de principe est donné à la figure 4.

Dans cette configuration, la cellule à gain variable est placée dans la boucle de contre-réaction de l'amplificateur opérationnel monté en inverseur. Le gain est alors égal à :

$$A_v = - R_f / R_{in}$$



4 Principe du compresseur.

La cellule à gain variable agit alors comme une résistance variable de contre-réaction. Si le niveau du signal d'entrée dépasse 0 dB, la valeur de la « résistance variable » diminue, ce qui a pour conséquence un gain plus petit et une limitation de l'amplitude des signaux en sortie.

En dessous du seuil de 0 dB, une augmentation de l'amplitude du signal d'entrée (par exemple de -60 dB à -20 dB) aura pour conséquence une augmentation de la valeur de la « résistance variable », ce qui causera une augmentation du gain de l'amplificateur opérationnel. Le but recherché sera alors atteint : une atténuation des signaux de forte amplitude et une amplification des signaux de faible amplitude.

Dans cette configuration, le convertisseur tension-courant (ou redresseur) est connecté à la sortie. Le gain du compresseur est alors égal à :

$$\text{Gain} = [R_1 R_2 / 2 R_3 V_{in}(\text{moyen})]^{1/2}$$

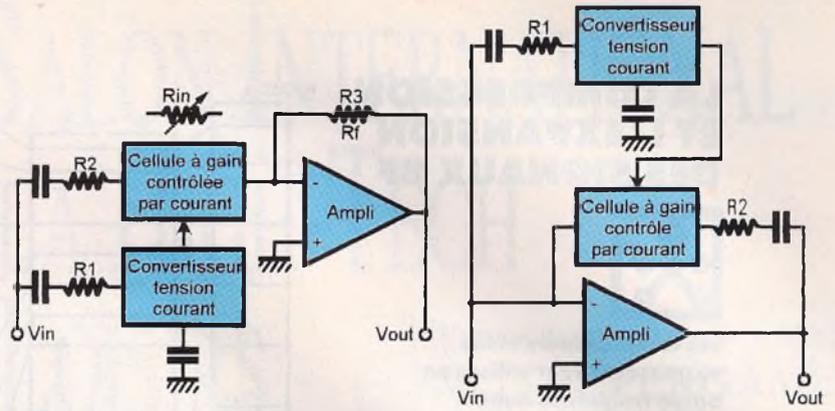
$$\text{ou } V_{in}(\text{moyen}) = 0,9 V_{in}(\text{RMS})$$

et

$$R_1 = 10 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = R_3 = 20 \text{ k}\Omega$$

$$I_b = 140 \mu\text{A}$$



5/6 Principe de l'expandeur et du CAG.

LE FONCTIONNEMENT EN EXPANSEUR

Le schéma de ce type de fonctionnement est dessiné en figure 5.

Dans ce mode, la cellule à gain variable est placée dans l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel et fonctionne comme une résistance variable. Le gain de l'AOP est alors :

$$A_v = - R_f / R_{in}$$

Si le niveau du signal d'entrée dépasse le seuil 0 dB, la « résistance variable » diminue en valeur et le gain du montage augmente. L'amplitude des signaux de sortie augmente donc. Si, au contraire, les signaux restent en dessous du niveau 0 dB, alors la valeur de la « résistance variable » augmente, le gain diminue et l'amplitude des signaux de sortie également.

Dans cette configuration, le convertisseur tension-courant est connecté en entrée.

Le gain est déterminé par la formule suivante :

$$\text{Gain} = (2 R_3 V_{in}(\text{moyen})) / R_1 R_2$$

ou

$$V_{in}(\text{moyen}) = 0,9 V_{in}(\text{RMS})$$

et

$$R_1 = 10 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = R_3 = 20 \text{ k}\Omega$$

$$I_b = 140 \mu\text{A}$$

LE FONCTIONNEMENT EN CONTRÔLE AUTOMATIQUE DE GAIN

Ce mode de fonctionnement est donné en figure 6.

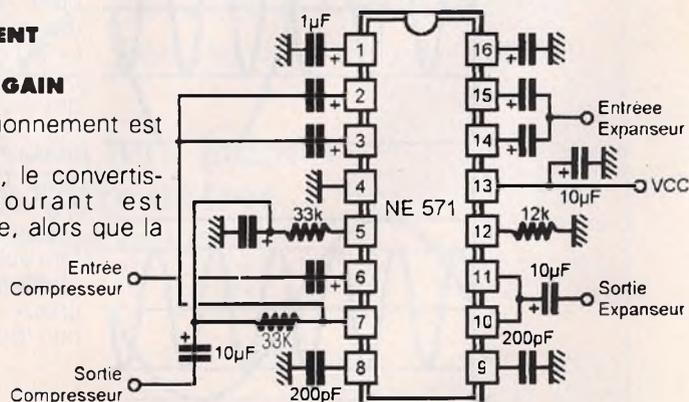
Comme on le voit, le convertisseur tension-courant est connecté en entrée, alors que la

cellule à gain variable l'est dans la boucle de contre-réaction de l'amplificateur opérationnel. Si l'amplitude des signaux d'entrée augmente au-delà d'un certain seuil, le gain diminue proportionnellement et l'AOP maintient le niveau de sortie à une amplitude constante. Si, au contraire, les signaux restent en dessous du seuil, le gain augmentera dans les mêmes proportions et l'amplificateur opérationnel maintiendra la sortie au même niveau.

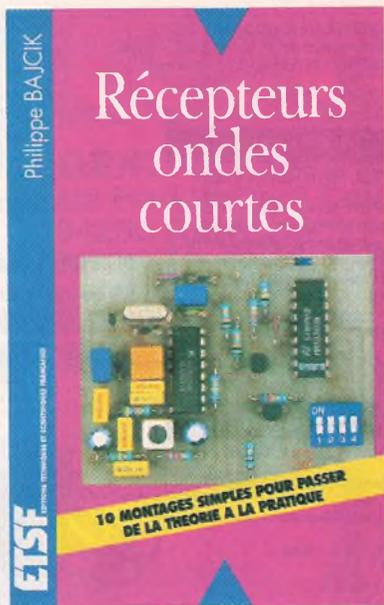
En attendant la parution prochaine d'une application pratique de ces circuits, nous avons représenté en figure 7 un schéma d'utilisation du NE 571. Il représente un compresseur et un expandeur qui peuvent être utilisés séparément à la suite sur un ensemble de microphone HF, par exemple, pour augmenter le rapport signal/bruit global de la transmission.

On peut noter le nombre relativement restreint de composants, ce qui permet de disposer d'un circuit présentant de bonnes performances à un prix de revient très abordable.

7 Le schéma d'utilisation du NE 571.



Tous les condensateurs non indiqués font 2.2µF de valeur typique

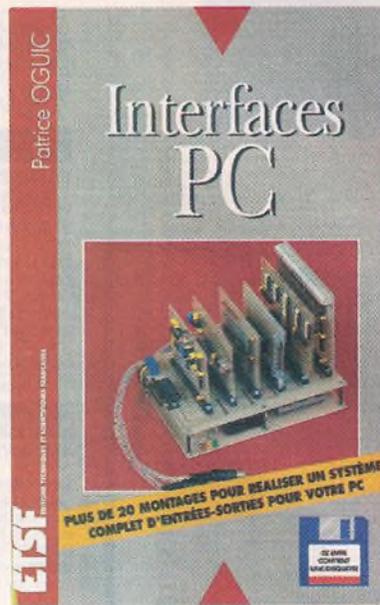


Le but de l'ouvrage consiste à aborder la technique de réception des ondes courtes allant de 1 à 30 MHz. Destiné aux amateurs d'électronique générale, ce livre permet d'assimiler les bases essentielles de radioélectricité. En effet, la réception des ondes courtes nécessite des techniques spéciales exposées tout au long de l'ouvrage. Le lecteur passera sans difficulté de la théorie à la pratique, tous les montages étant clairement étudiés et expliqués.

Un chapitre, entièrement consacré à la description des circuits intégrés, conduit le lecteur à mieux comprendre les fonctions de base des dix récepteurs proposés. La première partie de l'ouvrage explique toutes les notions fondamentales indispensables à l'élaboration des réalisations décrites. Aidé d'un programme fourni en GWBasic, le lecteur trouvera une aide précieuse pour l'exécution de ses propres montages.

Par ailleurs, l'auteur s'efforce de proposer des réalisations avec des composants disponibles. La construction de celles-ci s'avère très facilitée par l'adoption de circuits intégrés réalisant toutes les fonctions nécessaires au sein d'un même boîtier. Le lecteur pourra réaliser très facilement des récepteurs complets dans les domaines aussi variés que la télécommande, la réception de radiodiffusion ou l'écoute des gammes amateurs.

Diffusion Bordas :
46.56.52.66.



Ce livre a été écrit pour ceux que l'électronique et l'informatique passionnent, aussi bien les électroniciens amateurs, débutants ou chevronnés, que les informaticiens voulant approfondir leurs connaissances sur le fonctionnement de leur machine et désirant réaliser un système d'échange de données avec l'extérieur.

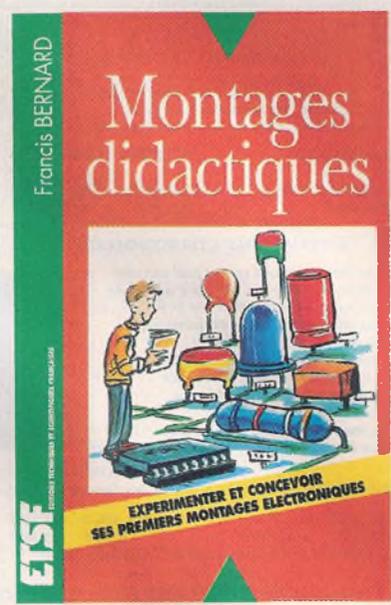
Ce système d'entrées-sorties a été conçu sous forme de cartes enfichables sur un support, dans le but d'en simplifier la réalisation, mais aussi pour réduire le nombre de manipulations à l'intérieur de l'ordinateur. Chaque montage est décrit en détail et comporte son circuit imprimé.

Vous pourrez ainsi réaliser des cartes simples : commandes de relais ou de lampes, tests de contacts ou capteurs, commandes de moteurs à courant continu et moteurs pas à pas, mais aussi des cartes plus complexes : convertisseurs analogiques-numériques et numériques-analogiques, télécommande infrarouge par port imprimante.

Vous pourrez également, à l'aide de la disquette jointe au présent ouvrage, tester immédiatement vos réalisations.

Les aspects théoriques y sont traités de manière à informer le lecteur dans un domaine avec lequel il souhaite approfondir ses connaissances. La micro-informatique étant aujourd'hui la base de la majorité des appareils commercialisés, ce livre offre la possibilité de monter et créer des appareils tout à fait au goût du jour.

Diffusion Bordas
Tél. : 46.56.52.66.



Vous avez décidé de vous initier à l'électronique. Compliments ! Voilà une tâche tout à fait passionnante. Avec cet ouvrage, nous espérons avant tout vous communiquer l'envie de découvrir et d'expérimenter ce domaine très vaste et fascinant qu'est l'électronique.

Pourquoi ce livre ?

Avez-vous déjà rencontré des difficultés de compréhension dans l'étude d'un domaine scientifique ?

Si oui, vous vous êtes sûrement procuré une encyclopédie que vous avez consultée attentivement. L'accumulation de savoirs de l'encyclopédie permet, bien sûr, d'accroître vos connaissances. Cependant, elle ne résoudra malheureusement rien si, au départ, votre problème est avant tout un problème de perception d'un phénomène.

Assurer une initiation scientifique quelle qu'elle soit nécessite, en premier lieu, le transfert d'un certain savoir, mais également l'acquisition de nombreux savoir-faire. Nous nous efforcerons donc, concernant ces deux domaines, d'acquiescer, au fil des chapitres, les meilleures bases possibles.

Tout électronicien en herbe doit bien se garder de franchir trop rapidement les étapes, sous peine de déception et de découragement. Partant de cette constatation, les premières réalisations proposées ne présentent aucune difficulté majeure.

Diffusion Bordas :
46.56.52.66.

AMPLIFICATEUR POUR BALADEUR



Ce petit amplificateur monophonique est destiné à reproduire le son émis par votre baladeur sur un petit haut-parleur de 0,5 W. Complètement autonome, il est alimenté par deux piles de 1,5 V. Il peut être alimenté par un bloc d'alimentation secteur afin d'augmenter la puissance de sortie et d'auto-alimenter le baladeur.

Le montage, basé sur le TDA 4920, ne demande qu'un nombre réduit de composants périphériques.

Caractéristiques :

- Alimentation, 3 à 12 V.
- Puissance, 0,1 à 5 W.
- Distorsion à 1 kHz, 0,6 %.
- Sortie 3 V/500 mA si alimentation extérieure.
- Entrée stéréo pour baladeur.
- Entrée auxiliaire (impédance 10 k Ω).
- Sortie sur HP 0,5 W.
- Sortie auxiliaire pour HP.
- Entrée extérieure : 4,5 à 12 V/500 mA.

Le TDA 4920 est un circuit intégré d'amplificateur en boîtier Single In Line 9 broches. Le schéma de principe est donné en figure 1. Le montage est dit en pont.

Les deux voies du signal stéréo issues du baladeur sont mélangées via C₁ et C₂ afin d'obtenir un signal monophonique. L'ajustable AJ₁ constitue l'impédance d'entrée du signal du baladeur et permet de régler la sensibilité de cette entrée. Le signal va ensuite dans une prise jack mono J₂, qui constitue l'entrée auxiliaire. On voit qu'en l'absence de fiche dans J₂, c'est l'entrée baladeur qui est sélectionnée, alors que, si l'on introduit une fiche dans J₂, c'est cette voie qui sera opérationnelle. Le potentiomètre P₁ sert de réglage de volume.

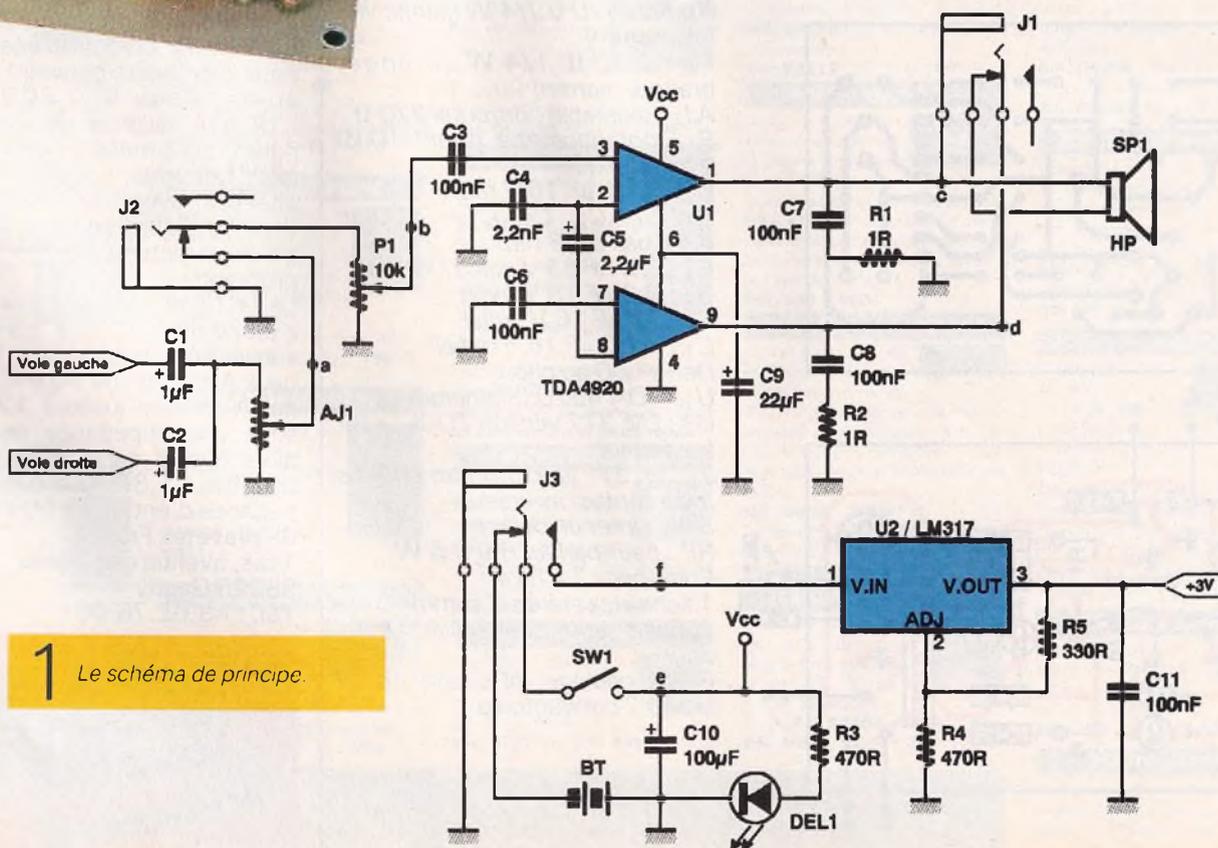
Le TDA 4920 étant un amplificateur stéréophonique, les deux amplis sont montés en pont. Ce type de montage a l'avantage d'éliminer le condensateur de sortie (qui doit être de forte valeur) et de doubler la puissance de sortie. Les réseaux C₇/R₁ et C₈/R₂ servent à éliminer les ondules parasites. Le haut-parleur est directement relié sur les sorties 1 et 9 de U₁, via J₁ qui permet de brancher un haut-parleur extérieur (4 à 8 Ω , 5 W maxi sous 12 V).

L'alimentation s'effectue par un pack de deux piles, type R₁₄, ou par un bloc secteur de 4,5 V à 12 V, via J₃. L'interrupteur SW₁ met sous tension le montage, et la LED DEL₁ indique la mise en marche. Le condensateur C₁₀ sert de réservoir d'énergie en cas d'appel brutal de courant.

Lorsque le montage est alimenté par un bloc secteur, le régulateur U₂ est connecté à cette source via J₃. En sortie de ce régulateur, un LM317, on obtient une tension de 3 V afin d'alimenter l'appareil (I < 500 mA).

MONTAGE/ESSAI

La figure 2 donne le schéma du circuit imprimé, la figure 3 l'implantation des composants. Après réalisation du cuivre, soit par gravure directe, soit par reproduction photographique, on



1 Le schéma de principe.

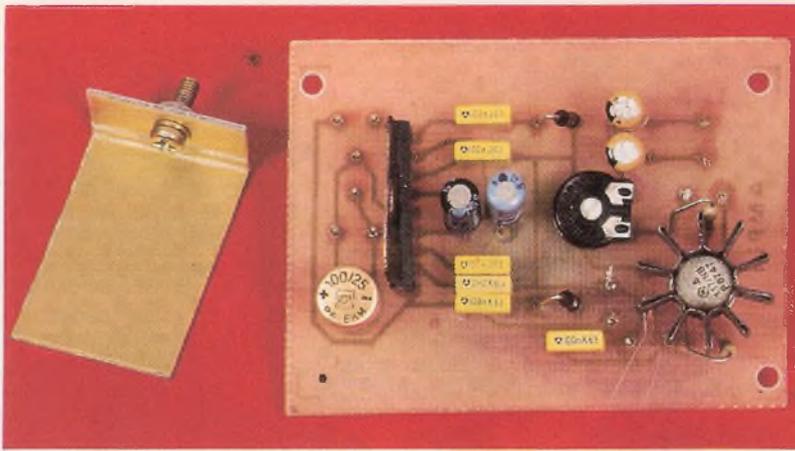


Photo 2. - La puissance absorbée par le circuit intégré impose l'utilisation d'un radiateur.

veillera à bien nettoyer la face cuivrée. On commence par souder les condensateurs C_3 , C_4 , C_6 , C_7 , C_8 et C_{11} , puis les résistances R_1 , R_2 , R_4 et R_5 . Viennent ensuite les condensateurs chimiques C_1 , C_2 , C_5 , C_9 et C_{10} , l'ajustable AJ_1 , le régulateur U_2 avec son petit dissipateur (attention aux résistances R_4 et R_5). Reste l'ampli U_1 sur lequel on fixera un morceau de cornière d'aluminium en forme de L pour son refroidissement (voir photo). La résistance R_3 sera directement soudée sur la LED Del_1 , puis reliée au circuit imprimé par du fil de câblage. Le haut-parleur et J_1 seront reliés avec du fil de câblage non blindé (voir bornes c et d).

L'entrée baladeur sera réalisée avec du fil blindé deux conducteurs (voie gauche et voie droite), terminé par une fiche jack stéréo 3,5 mm.

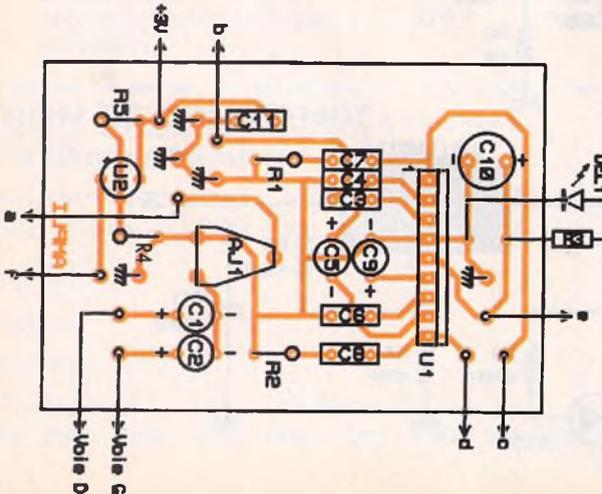
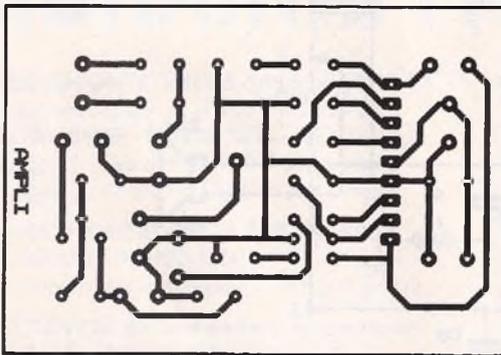
Toutes les autres liaisons entre le circuit imprimé et les fiches jack J_2 et J_3 et le potentiomètre P_1 (bornes a et b) seront effectuées avec du fil blindé un conducteur. Pour l'alimentation par piles, on utilisera un porte-piles 2R14. Toute la partie alimentation sera câblée avec du fil de câblage non blindé (bornes e et f).

La sortie 3 V sera réalisée avec du fil deux conducteurs terminé par une fiche japonaise adaptée à votre baladeur (attention au branchement du + et du -). P.T.

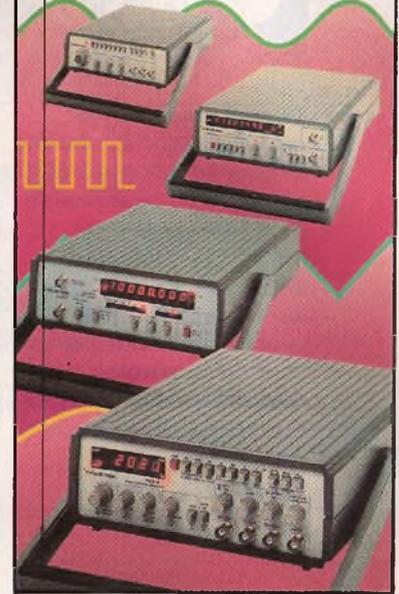
NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

- R_1, R_2 : 1 Ω 1/4 W (marron, noir, argent)
- R_3, R_4 : 470 Ω 1/4 W (jaune, violet, marron)
- R_5 : 330 Ω 1/4 W (orange, orange, marron)
- AJ_1 : ajustable horizontal 220 Ω
- P_1 : potentiomètre rotatif 10 k Ω logarithmique
- C_1, C_2 : 1 μ F 16 V radial
- $C_3, C_6, C_7, C_8, C_{11}$: 100 nF 63 V pas 5,08 mm
- C_4 : 2,2 nF 63 V pas 5,08 mm
- C_5 : 2,2 μ F 16 V radial
- C_9 : 22 μ F 16 V radial
- C_{10} : 100 μ F 16 V radial
- Del_1 : LED au choix
- U_1 : TDA 4920 (Siemens)
- U_2 : LM 317 version TO 3 + refroidisseur
- J_1, J_2, J_3 : jack 3,5 mm châssis avec contact inverseur
- SW_1 : inter unipolaire
- HP : haut-parleur 8 Ω 0,5 W
- Porte-piles 2 x R14
- 1 fiche jack stéréo 3,5 mm
- 1 fiche japonaise suivant baladeur
- Fil de câblage, fil blindé 1c, fil blindé 2 conducteurs

2/3 Dessin du circuit imprimé et l'implantation des composants.



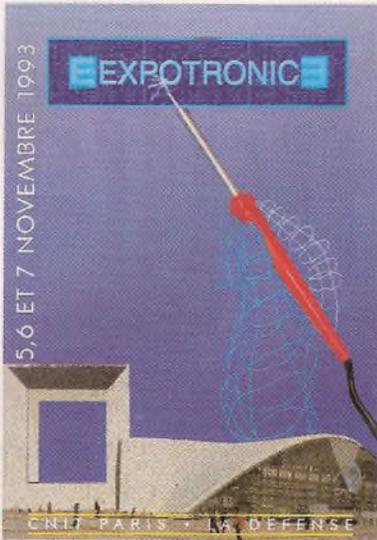
Le Choix Professionnel Générateurs de Fonctions et Compteurs



La nouvelle gamme comporte quatre appareils ayant chacun sa spécification particulière, s'adaptant ainsi à de multiples usages. Le FG2A, générateur de fonction 2 MHz, en sept gammes, fournit des ondes carrées, triangulaires, sinusoïdales et impulsions de niveau TTL, la sortie pouvant varier de 20 mV c/c à 20 V c/c. Le FG3B dispose d'une possibilité de balayage linéaire ou logarithmique, d'une entrée de modulation et d'un compteur 100 MHz. BI-Wavetek présente également deux compteurs couvrant les besoins jusqu'à 1 300 MHz. L'UC10A dispose de deux canaux pour la mesure des fréquences, périodes, rapport de fréquences, avec une sensibilité de 20 mV. L'affichage sur 8 digits offre une lecture avec une grande précision. Le FC130A offre une bande qui s'étend de 0,01 Hz à 1,3 GHz, la sensibilité moyenne sur les canaux A et B est de 10 mV. Le canal A mesure jusqu'à 120 MHz sous une impédance de 1 M Ω alors que le canal B couvre de 50 MHz à 1,3 GHz avec une impédance d'entrée de 50 Ω . BI-Wavetek France
1 bis, avenue du Coteau
93220 Gagny
Tél. : 43.02.76.06.



EXPOTRONIC UN RENDEZ-VOUS INCONTOURNABLE



Expotronic 93 sera marqué par la volonté affirmée de développer les informations et les services que confère ce salon depuis plus de quatre ans dans les domaines de l'électronique.

Expotronic est né de la passion, celle des organisateurs, celle des visiteurs et des exposants, acteurs du marché...

Après ces quatre années de développement en direction des amateurs, Expotronic entreprend un élargissement de sa mission et veut développer l'information institutionnelle, qu'elle soit éducative ou professionnelle, tout en gardant la vitrine exceptionnelle qui a fait son succès.

Le salon 93 offrira trois parties :

- L'exposition classique : de nombreuses entreprises présenteront l'offre la plus complète du marché, à savoir les matériels de mesure en tout genre, les composants, les accessoires, les outils, les produits nouveaux, propres à la construction de matériels électroniques.

- L'exposition institutionnelle, sous les thèmes de l'éducation et des métiers de l'électronique.

- Des conseils et travaux pratiques mis en place par les lycées techniques et les entreprises désireuses de conseiller, de démontrer et d'apporter un savoir-faire aux visiteurs.

Ce salon, bien évidemment, est aussi un lieu de commerce, où l'on vient découvrir des nouveautés, faire des affaires, tous les produits seront à la vente.

Faire connaître l'électronique, la technologie est une des missions d'Expotronic 93.

La stratégie de présentation du salon est axée sur les animations telles que :

- Le club des cibistes

La Fédération française de CB s'associe à la société CB Connexion et réalise une démonstration de radio guidage en direct sur le salon.

- La voiture électronique

Les sociétés Centrelec et Velleman Kit, spécialisées dans la commercialisation des alarmes, démontreront au public comment il est possible d'équiper une voiture ancienne électroniquement.

- Une exposition

La société Meccano, fabricant de kits pour enfants, exposera ses modèles et démontrera comment ils peuvent être électronisés.

- Automatique et robotique

La société Saint-Quentin Radio, revendeur de composants électroniques, réalisera une animation sur l'automatisation et la robotique.

Les publications Ventillard offriront au public du Salon plusieurs animations :

- *Electronique Pratique* proposera en direct un récepteur CB qui sera offert gracieusement à chacun des visiteurs qui l'aura réalisé.

- *Electronique Pratique* procédera également à la remise du premier prix de son grand concours, une Twingo.

- *Génération Electronique* réalisera un détecteur d'humidité.

- *Le Haut-Parleur*, de son côté, offrira la possibilité de participer à un jeu « radiocommandé ».

- *Electronique Radio Plans*, quant à lui, présentera son système de dessins assistés par ordinateur (DAO).

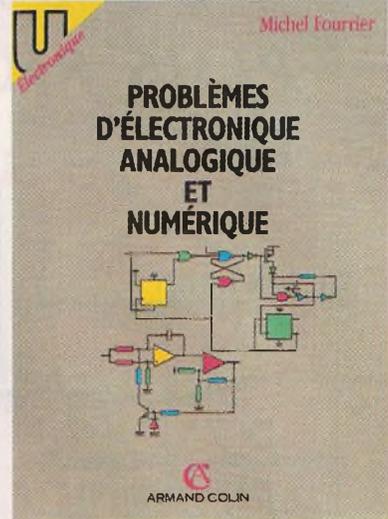
- La télévision avec E=M6

Plusieurs lycées techniques s'affrontent avec leurs machines pour un combat de « sumo » sous les objectifs de la télévision pour les besoins de l'émission E=M6.

La volonté d'Expotronic 93 est de faire vibrer les visiteurs, d'étonner, de surprendre.

Vous trouverez dans ce numéro une invitation à tarif réduit.

Showay, 70, rue Compans, 75019 Paris, 42.00.33.05.



Ce recueil d'exercices et de problèmes corrigés d'électronique offre le double avantage, d'une part, de rompre le cloisonnement qui existe trop souvent entre électronique analogique et électronique numérique et, d'autre part, de proposer des énoncés qui correspondent à des montages réels.

La plupart des exercices et problèmes rassemblés dans cet ouvrage sont extraits de sujets d'examen de licence d'électronique ou de physique.

Cet ouvrage est la suite naturelle de celui destiné aux étudiants du DEUG SPI que l'auteur a publié dans la collection Flash U chez le même éditeur. C'est pourquoi il a tenu, dans un premier chapitre, à présenter quelques problèmes de synthèse sur les circuits à transistors pour permettre une révision des notions élémentaires apprises dans un cours de premier niveau. Les deux chapitres suivants concernent l'utilisation de l'amplificateur opérationnel en régime linéaire et non linéaire. Le quatrième chapitre s'intéresse à la logique combinatoire, à nouveau pour compléter l'enseignement du DEUG avec un peu de recul. Enfin, les deux derniers chapitres illustrent l'électronique numérique séquentielle, c'est-à-dire essentiellement les bascules, compteurs et registres.

Michel Fourier est professeur à l'université Pierre-et-Marie-Curie (Paris VI) où il est responsable du DEUG SPI (Sciences pour l'ingénieur) et où il enseigne l'électronique en licence.

Editeur : Armand Collin.

**NOUVELLE FORMULE !
VOUS CONCERNE DÉSORMAIS
PLUS RICHE EN APPLICATIONS**

électronique

**RADIO
PLANS**

MENSUEL DES TECHNIQUES ET APPLICATIONS

NUMÉRO 552 NOVEMBRE 1993

**CONVERTISSEUR
12V → HAUTE
TENSION**

**PROLONGATEUR
DE BUS PC®-AT**

**DEUX
ALIMENTATIONS
21V A PILES**

**CARTE D'ÉTUDE
DE FILTRES
EN DOUBLE T**

**SONDE
D'AFFICHAGE POUR
MOTS
DE 8 BITS**

BELGIQUE: 155 FS - LUXEMBOURG: 155 FL - SUISSE: 6,30 FS - ESPAGNE: 450 Ptas - CANADA: 3 Cdn \$,50 - ANTIILLES: Cdt 29,80 F

EN VENTE CHEZ TOUS LES MARCHANDS DE JOURNAUX !

RAM

LES VEDETTES DU MOIS

ARABEL TRANSFOS TORIQUES COFFRETS

Transformateur aux NORMES VDE 0550 - Le meilleur rapport - Poids - Puissance - Rendement au marché

15 VA 2x6v - 9v - 12v - 15v	109,00 F
30 VA 2x6v - 9v - 12v - 15v - 18v - 20v - 22v - 25v	119,00 F
65 VA 2x6v - 9v - 12v - 15v - 18v - 20v - 22v - 25v - 30v	159,00 F
80 VA 2x6v - 9v - 12v - 15v - 18v - 20v - 22v - 25v - 30v	176,00 F
100 VA 2x6v - 9v - 12v - 15v - 18v - 20v - 22v - 25v - 27v - 30v	186,00 F
150 VA 2x6v - 9v - 12v - 15v - 18v - 20v - 22v - 25v - 27v - 30v	229,00 F
200 VA 2x12v - 15v - 18v - 20v - 22v - 25v - 30v	261,00 F
250 VA 2x12v - 15v - 18v - 20v - 22v - 25v - 30v - 35v	289,00 F
300 VA 2x15v - 22v - 25v - 27v - 30v - 35v - 40v - 45v	329,00 F
400 VA 2x15v - 18v - 22v - 27v	392,00 F
500 VA 2x20v - 25v - 30v - 35v - 40v - 45v - 50v	484,00 F

COFFRETS RACK: Livrés avec poignées alu massif, châssis intérieur réglable en hauteur et contre façade!

RACK 1 U prof 250 mm noir	309,00 F
RACK 2 U prof 250 mm noir	379,00 F
RACK 3 U prof 250 mm noir	429,00 F
RACK 4 U prof 250 mm noir	479,00 F
RACK 3 U prof 350 mm noir	496,00 F
RACK 4 U prof 350 mm noir	549,00 F
POIGNEES / la paire 2 U	41,00 F
POIGNEES / la paire 3 U	46,50 F
POIGNEES / la paire 4 U	52,00 F

MESURE ET OUTILLAGE ALTAI

MULTIMETRE DIGITAL M3850



- Gammes automatiques
- Protection par fusible
- Eclairage écran
- Test de continuité
- Capacimètre
- Fréquencemètre
- Transistormètre
- Double mesure de température
- Test de diode
- Test logique
- Bargraph
- Interface ordinateur

Minima Maxima Mesures relatives PMémoires **PRIX : 1250 F**

MULTIMETRE DIGITAL Y122AJ



LE BEST SELLER 1992 DES ECOLES !

- 19 plages
- Affichage LCD de 12 mm à 3,5 digits
- Injecteur de signaux
- Test de diode
- Protection par fusible
- Polarité et zéro automatiques
- Cordons de test avec fiches mâles de 4 mm

Fourni avec pile **PRIX : 159 F**

MULTIMETRE DIGITAL Y123AE



Afficheur JUMBO

- Affichage LCD de 24 mm à 3,5 digits
- 33 plages avec prise 20A AC/DC
- Capacimètre à 5 plages
- Test de transistor
- Test de continuité
- Protection par CTP et fusible

Fourni avec pile **PRIX : 399 F**

Y061 STATION DE SOUDAGE DIGITAL REGULEE



30 W avec display - 220 V - 150°C à 480°C

- Livré avec panne longue durée

PRIX : 950 F
+ en cadeau : un multimètre analogique

MICRO MOTEURS

5 tours 220 V 50 F 30 tours 220 V 50 F
Avec OREILLES DE FIXATION

TYPE	VOLTAGE	FREQUENCE
COMPTEUR GEIGER		
Détecte rayons Béta et Gamma. Livré avec notice. PRIX : 450 F		
MONOCULAIRE DE NUIT		
Amplifie la vision nocturne. PRIX : 1500 F		

BATTERIES HITACHI



V	Ah	W	mm	F
6 V	1,2 Ah	0,28	97 x 25 x 51 mm	95 F
6 V	3 Ah	0,62	134 x 34 x 60 mm	110 F
6 V	10 Ah	1,85	151 x 50 x 94 mm	171 F
12 V	1,2 Ah	0,6	98 x 48 x 51 mm	155 F
12 V	2 Ah	0,85	178 x 34 x 60 mm	167 F
12 V	3 Ah	1,2	134 x 67 x 60 mm	202 F
12 V	4 Ah	1,7	195 x 47 x 70 mm	250 F
12 V	6,5 Ah	2,45	151 x 65 x 94 mm	214 F
12 V	12 Ah	4,2	156 x 97 x 95 mm	380 F
12 V	15 Ah	6,2	181 x 76 x 167 mm	420 F
12 V	24 Ah	8,5	166 x 175 x 125 mm	540 F

SCANNERS

Soyez à l'écoute avec **COMMTEL !!!**

- B110** Scanner portable 200 canaux programmables bandes 68-88 Mhz, 118-174 Mhz, 380-512 Mhz, 806-960 Mhz AM/FM antenne flexible **PRIX : 1998 F**
- B600** Scanner fixe 50 canaux bandes 26-30 Mhz, 68-88 Mhz, 118-178 Mhz, 380-512 Mhz AM/FM antenne télescopique. **PRIX : 1850 F**



RECEPTEUR RADIO

B1188 RECEPTEUR RADIO A LARGE BANDE



Récepteur radio de main à large bande, avec une gamme de fréquences couvrant CB, FM, TV, bandes air et PB. Antenne télescopique incorporée. Réglages Squelch, volume et syntonisation, ainsi qu'un commutateur de sélection de bande.

Gamme de fréquence
- PB 145 - 176 Mhz - WB 162,5 Mhz
- TV 54-87 Mhz - FM 88-108 Mhz
- CB 1-80 channels

PRIX : 185 F

HAUT PARLEURS HIFI-SONO-AUTO

LO32K HP HIFI Ø 20 cm - 80 W - 8 Ω - Cône médium	PRIX : 125 F
LO43CA Ø 30 cm - 30 W - 8 Ω	PRIX : 195 F
LO32L HP pour AUTO Ø 20 cm - 250 W	PRIX : 490 F
LO34G Ø 25 cm - 280 W	PRIX : 549 F
LO36B HP pour SONO Mc Kenzie 99 dB 200 W - 8 Ω	PRIX : 550 F

AMPLIFICATEURS DE VOITURE CLASSE "A"

Contacts "OR" "SOUND LAB"

CPA 100 2 x 75 W RMS	580 F
CPA 140 2 x 125 W RMS	990 F
CPA 200 2 x 200 W RMS	1250 F
CPA 504 4 x 100 W RMS ou 2 x 240 W RMS	1650 F

Port 50 F

OFFICE DU KIT

CH12 Ioniseur électronique	220 F
CH14 Décodeur électronique	190 F
CH20 Magnétophone numérique	350 F
CH22 Transmetteur son à infrarouge	200 F
CH24 Chien de garde électronique	290 F
CH29 Alarme à infrasons	350 F
CH26 Télécommande infrarouge 4 canaux	390 F
PL59 Truqueur de voix	100 F
PL75 Variateur de vitesse	100 F
PL82 Fréquencemètre 30 Hz à 50 MHz	450 F
RT4 Programmateur copieur d'EPROM 2716 à 27256 Alim 220 v avec boîtier	850 F
RT6 Programmateur d'EPROM 2716 à 27256 pour micro ordinateur 220 v avec boîtier	700 F
CH62 Programmateur pour 68705 P3 Alim. 220 v	250 F

ACCESSOIRES INFORMATIQUE

DATA SWITCHES MANUELS		DATA SWITCHES AUTOMATIQUES	
T200 J 2 voies Sub D	129 F	I200 N 2 voies Sub D	210 F
T200 K 2 voies centronics	149 F	T200 P 2 voies centronics	210 F
T200 L 4 voies Sub D	195 F	T200 Q 4 voies Sub D	650 F
T200M 4 voies Centronics	229 F	T200 R 4 voies Centronics	650 F
CORDONS		CHANGEURS DE GENRE	
T201 P Sub D 25 M/M 3 m	59 F	T200 U Sub D 25 F/Sub D 9 m	35 F
T205 H Sub D 25 M/M 5 m	79 F	T200 V Sub D 25 M/Sub D 9 m	35 F
T201 T Sub D 25 M/F 2 m	40 F	T200 W Sub D 25 M/Sub D 9 F	35 F
T201 U Sub D M/Sub D 96	39 F	T200 X Sub D 25 F/Sub D 9 F	35 F
I/F 2 m	39 F	T201 G Sub D 9 M/Mini Din 9 m	49 F
T201 N Sub D 15 M/F 2 m	69 F	T200 Y Sub D 25 F/Sub D 25 F	35 F
T201 Q Sub D 25 M/Centronics M 1,5 m	85 F	T200 Z Sub D 25 M/Sub D 25 M	35 F
T201 R Sub D 25 M/Centronics M 5 m	69 F	T201 Sub D 9 F/Sub D 9 F	25 F
T201 S Sub D 25 M/Centronics M 10 m	129 F	T201 A Sub D 9 M/Sub D 9 m	25 F

R.A.M. NATION

métro NATION
131, Bd Diderot - 75012 PARIS
Tél. : (1) 43 07 62 45
Fax : (1) 43 41 02 66

R.A.M. ST LAZARE

ZEUS ELECTRONIQUE
3, rue de Budapest - 75009 PARIS
Tél. : (1) 48 74 37 80
Fax : (1) 45 26 08 26

EXTRAIT DES CONDITIONS GENERALES DE VENTE / VENTE PAR CORRESPONDANCE

Règlement à la commande : Frais de port et emballage : 38 F jusqu'à 5 Kg. DOM-TOM et étranger. Vente uniquement sur devis. Au-delà envoi en port dû par messageries

TOUS LES KITS TSM

Catalogue ALTAI 350 pages 4500 références Audio-Vidéo-HIFI- Sono **89 F franco de port**

Euro-Kit

- EK001 GENERATEURS DE FONCTIONS**
Sinus, carré, triangle, 10 Hz à 100 KHz en 4 gammes. Sorties SYNC. TTL. VAR. Entrée VCO.
EK 001 329 F EK 001 F Kit finition ...69 F
- L'ENSEMBLE** 398 F
- EK002 WOBULATEUR**
Fonctionne exclusivement avec le EK 001. Réglage de F MIN et de F MAX. Sortie synchro et marqueur.
EK 002 299 F EK 002 F Kit finition ...69 F
- L'ENSEMBLE** 368 F
- EK003 FREQUENCEMETRE AUTOMATIQUE**
6 digits, 1 Hz à 1 MHz automatique, résolution 1 Hz, sensibilité : 50 mV eff. ZIN : 1 Mohm.
EK 003 369 F EK 003 F Kit finition ...79 F
- L'ENSEMBLE** 448 F

LES KITS EK1, 2 et 3 forment un laboratoire de mesure miniature et très performant !

LEISTER

Déssouder et souder sans contact

avec le nouveau Leister Hot-Jet «S»

pour les composants SMD et DIP

En quelques secondes et en protégeant contre les décharges statiques.

Température réglable en continu par électronique, débit d'air réglable en continu par électronique, puissance 460 W, débit d'air de 10 à 60 L/minute, 700 buses de dessoudage correspondantes.

Nouveau : Buse de dessoudage équipée d'une sonde thermométrique



Nouveau : Buse de dessoudage équipée d'un tuyau d'aspiration

Prix : 2 017 FF^{HT} (+TVA 18,6 %)

Demandez notre documentation gratuite FR 126 et l'adresse du distributeur de votre région.

Karl Leister, Elektro-Gerätebau, CH-6056 Kägiswil/Suisse
Tel. (041) 66 00 77, Fax (041) 66 78 16, Telex 866 404

SAPELMECA, 57 rue Bracion, 75015 Paris

Téléphone : 45.33.64.56

Téléfax : 45.33.94.97

Télex : 250 913

EURO-COMPOSANTS

4, Route Nationale - BP13 08110 BLAGNY

Tél. : 24 27 93 42

Fax : 24 27 93 50

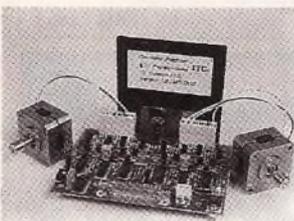
Ouvert du lundi au vendredi de 9 h à 12 h et de 14 h à 18 h. Le samedi de 9 h à 12 h.

KIT COMSTEP : CDE DE MOTEURS PAS-A-PAS PAR PC

Commande de moteurs pas-à-pas par PC (sous MS-DOS ou WINDOWS). Programmation par macro-instructions. Le kit comprend 2 moteurs 200 pas, 1 interface de commande, 1 logiciel de commande. Livré avec démo et notice technique. Se raccorde sur la sortie parallèle.

PRIX DE LANCEMENT : 459,00 F

VERSION MONTÉE : 695,00 F



MESURE

M4650 **890 F**
M4650CR **1159 F**
APPA93T **659 F**
APPA95 **740 F**
APPA 105 **1290 F**
APPA 105rms **1490 F**
MS9140 **4450 F**



ALIM. 0-30 V / 0-2.5 A

U_{bc}: 0-30 V DC
I_{bc}: 0-2.5 A DC
et 2 sorties fixes :
+ 5 VDC / 1 A
+ 12 VDC / 1 A
Afficheurs LCD



PRIX : 895 F

NOUVEAU

M3850 **1250 F**

(décrit dans EP 173)

NOUVEAU : KIT 30S

Le fer à souder le plus vendu de JBC (avec panne longue durée) et le support Multistand de JBC.



PRIX : 179,00 F

Kit TSM Récepteur 27 MHz
CANAL 19 **170,00 F**
Pointeur Laser INNOX **850,00 F**
Ligne retard DL470 **9,00 F**
Soudure 0,8 mm 100 g **22,00 F**

Vente par correspondance : paiement à la commande par chèque ou carte bancaire + 30 F de port. Franco de port au-dessus de 900 F. Supplément colissimo : 12 F. Contre-rembours : taxe de 27 F en sus. Prix unitaires TTC.

ELECTRONIQUE PRATIQUE

Liste des anciens numéros disponibles ! 24 F le numéro *Franco de port*

(Cochez les cases désirées)

ELECTRONIQUE PRATIQUE Décembre 1992 n° 165

Au sommaire : Capacimètre numérique. Boîte de jonctions RS 232. Minuterie à roues cadencées. Assistance de lévitrans. Répondeur téléphonique amélioré. Commutateur pour hotte. Contrôle téléphonique de la présence secteur. Détecteur de polarité. Détecteur de rayonnement secteur. Logiciel de CAO CADPAK, etc.

ELECTRONIQUE PRATIQUE Mai 1993 n° 170

Au sommaire : Asservissement de signaux de détresse. VU-mètre stéréo. Balise automatique. Sonde de mesure amplifiée. Oscilloscope sur ordinateur PC. Générateur de fréquence synthétisé. Pseudo Bargraph 220 V. Lampe à éclats. Télécommande infrarouge. Récepteur CB canal 19. Robotique vivante. Filtrés audio-fréquences, etc.

ELECTRONIQUE PRATIQUE Janvier 1993 n° 166

Au sommaire : Animation lumineuse. Eclairage temporisé à préavis d'extinction. Additionneur binaire. Electronique de puissance. Enregistreur digital de parole. Programmeur d'EPROM 2716. Rappel automatique d'un poste occupé. Décodeur avec EPROM. Ferme porte électronique. LCR mètre 195 ALTAI. Reportage saison Expotronic, etc.

ELECTRONIQUE PRATIQUE Juin 1993 n° 171

Au sommaire : Comparateur de résistances. Alimentation synthétique. Variateur pour tableau de bord. Générateur de fréquences sur PC. Alarmes auto à haute sécurité. Deuxième péritel. Jeu de KARAOKE Arrosage 6 voies. Récepteur FM 68-88MHz. Enceintes sono Audiolab Pro-06. Multimètres BI-WAVETEK DM23XT-DM25XT-DM27XT. Condensateurs PHILIPS- Robotique vivante. Caméra CCD technitronic, etc.

ELECTRONIQUE PRATIQUE Février 1993 n° 167

Au sommaire : Chenillard piloté par PC. Beeper pour entraînement central téléphonique (1^{re} partie). Jeu de 421. Module de mesure des condensateurs. Lux-mètre centrale auto Carmen. Testeur de phase. Indicateur de vitesse pour modélisme ferroviaire. Horamètre. Labo mesures Eurokit, etc.

ELECTRONIQUE PRATIQUE Juillet/août 1993 n° 172

Au sommaire : Capteur d'alarme. Chargeur de batterie 6/12 V. Analyseur logique 8 voies sur PC. Générateur de signaux HF AM/FM. DEL à 216 couleurs. Récepteur infrarouges universel. Mini-standard téléphonique. 10 montages simples. Correcteur de tonalité. Générateur Audio Euro-Kit. Robotique vivante. Micro-contrôleur 8052 AH basic. Connaître le MM 53200. Correcteur Baxandall. Les circuits d'alimentation. TDA 2030, etc.

ELECTRONIQUE PRATIQUE Mars 1993 n° 168

Au sommaire : Prise secteur asservie. Capacimètre. Puce magique. Pluviomètre. Injecteur de signal péritel. Central téléphonique (2^e partie). Fréquence-mètre. Eclairage de secours. Epouvantail. Détecteur de niveau Velleman. Robotique vivante, etc.

ELECTRONIQUE PRATIQUE Septembre 1993 n° 173

Au sommaire : Correcteur de fréquences 10 voies. LABO PC 4, le fréquence-mètre. Récepteur VHF. Détecteur de câbles. Coupleur de batteries. Détecteur de présence optique. Sonde voltométrique. Téléphone visualisé. Sonde logique 3 états. Multimètre Altai M3850. Introduction au Grafcat. Robotique vivante, etc.

ELECTRONIQUE PRATIQUE Avril 1993 n° 169

Au sommaire : Carillon à touche sensitive. Générateur 10,7 MHz. Délesteur chronométrique. Table de mixage. Podomètre. Répartiteur vidéo. Mélangeur trichromatique. Perroquet électronique. Alarme de tiroir-caisse. Interrupteur semi-automatique. Les relais. Robotique vivante, etc.

ELECTRONIQUE PRATIQUE Octobre 1993 n° 174

Au sommaire : Voltmètre simple. Détecteur de fumée. Testeur de batteries. Dispositif pour thermostat. Accès codé au téléphone. Thermoled. Compresseur Audio. Déclencheur pour flash. Temporisateur pour jeux. Sécurité pour fer à souder. Pince ampérémétrique Chauvin Arnoux F 11. Robotique vivante. Carte de base du 8052 AH Basic. ABC du Triac. Le CD 4521, etc.

EN CADEAU : Pour l'achat de la série complète des 10 derniers numéros du magazine, *Electronique Pratique* vous offre un **convertisseur de tension DC/DC** 12 V, 800 mA à fiche allume cigare pour la voiture.

Disponible au comptoir de vente ou par correspondance à : *Electronique Pratique*, 2 à 12, rue de Bellevue - 75940 Paris Cedex 19.

BULLETIN DE COMMANDE

à retourner accompagné de votre règlement libellé à l'ordre de :

Electronique Pratique, service abonnement, 2 à 12, rue de Bellevue. 75940 Paris Cedex 19.

Chèque bancaire CCP Mandat CB (à partir de 100 F)

Veuillez me faire parvenir les n° suivants x 24 F = F

Nom Prénom.....

Adresse

..... Ville

Signature :

date d'expiration [] [] []

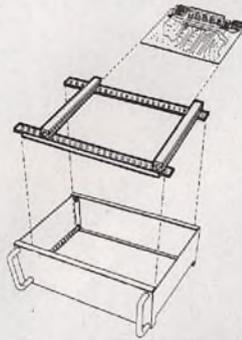


PRESENT A EXPOTRONIC
LES 5-6-7 NOV. 93 CNIT PARIS

SÉRIE
"EC"

habille l'électronique

Ensembles guides-cartes pour série EC
Montage très simple, il s'adapte à toutes les dimensions de circuits imprimés; il permet un échange et un dépannage rapide des circuits, ainsi qu'une visibilité totale du montage à l'intérieur du boîtier.
Il est composé de deux traverses perforées au pas de 2,54 mm, de deux glissières en plastique et de la visserie pour la fixation.



Type/Typ	Dimensions en mm/Abmessungen in mm		
	Largueur/Breite	Hauteur/Höhe	Profondeur/Tiefe
EC 12/07-200	120	70	200
EC 15/05-200	150	50	200
EC 20/08-230	200	80	230
EC 24/08-250	240	80	250
EC 30/12-300	310	125	300

Cette série s'enrichit de cinq nouvelles références; des améliorations y ont été apportées: il est désormais possible d'ajouter à l'intérieur des guides-cartes et des châssis.
Nous vous rappelons qu'à partir du EC 20/08-130, les boîtiers sont livrés équipés de supports pour la fixation des circuits imprimés.
Ils sont disponibles soit en beige granité, soit en gris granité.

Catalogue sur notre gamme de coffrets, racks, pupitres et accessoires + liste de nos revendeurs sur simple demande.



1, boulevard de l'Oise - 95030 CERGY CEDEX
Tél. : (1) 34.48.06.93 - Fax : (1) 34.48.06.98

velleman



92-93

- K4001. Ampli mono 7 W/4 Ω + protection contre les courts-circuits et la surcharge. Alimentation sous 15 VCC/0,5 A
- K4003. Ampli stéréo 2 x 30 W/4 Ω. Alimentation sous 2 x 12 VAC/2 A
- K4004. Ampli mono/stéréo 200 W, trois différentes sensibilités d'entrée
- K4005. Ampli stéréo 400 W (catalogue en couleur comprenant plus de 150 Kits + liste de nos distributeurs sur demande)

Bulletin à retourner à:
36220 Preuilly la Ville

Tél. : (16) 54.37.65.27 - Fax : (16) 54.28.02.94

PRESENT A EXPOTRONIC
LES 5-6-7 NOV. 93 CNIT PARIS

Veillez me faire parvenir le catalogue velleman 93 ainsi que la liste des revendeurs. Ci-joint 3 timbres à 2,80 F.

Nom : Prénom :
Adresse :

WE CAN MAKE IT TOGETHER

KN ELECTRONIC

100, boulevard Lefebvre - 75015 PARIS

Métro Porte de Vanves - horaires d'été

Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h.

VENTE AUX PROFESSIONNELS - AUX PARTICULIERS - GROS - DETAIL - DETAXE A L'EXPORTATION

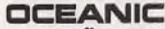
TEL. : (1) 48.28.06.81

FAX : (1) 45.31.37.48

EXPEDITIONS

Minimum 50 F - Port : 1 kg : 30 F
- 3 kg : 45 F - 7 kg : 62 F. Mandat
ou chèque à la commande.

*Notre distributeur
spécialisé en pièces
détachées TV et vidéo !...*



Nombreuses THT - têtes vidéo - pièces mécaniques et kits de maintenance TV et vidéo en stock

MULTIMETRES NUMERIQUES SERIE 10

Les trois nouveaux multimètres de la série 10 ont été conçus pour le dépannage électrique ou électronique de premier niveau. Leur forme compacte, un commutateur à glissière et des commandes à boutons souples permettent de les utiliser d'une seule main.
Tous mesurent les volts AC ou DC et les résistances, et comportent le test de diodes et le signal de continuité. Ils composent un affichage numérique facile à lire, du changement de gamme automatique et du mode veille pour économiser la pile.

Affichage numérique 4000 points
Signal sonore de continuité rapide, test de diode

Fonction V-check™: changement automatique de mode (Fluke 11 et 12 uniquement)

Mesure de capacité: 1 nF à 9999 µF (Fluke 11 et 12 uniquement)

Capture de continuité™ (Fluke 12 uniquement)

PHILIPS FLUKE

MESURE



Enregistrement des Min/Max, avec indication de temps relatif (Fluke 12 uniquement)

Mode veille automatique pour économiser la pile

Toutes les gammes protégées jusqu'à 600 V

Garantie 3 ans

NOUVEAU

ALIMENTATIONS 3 - 4,5 - 7,5 - 9 - 12 V AL 500 mA

29 F Promo

AL 1A régulée stabilisée 99 F TTC

GRAND CHOIX DE CIRCUITS ET TRANSISTORS JAPONAIS ET EUROPEENS D'ORIGINE OU EQUIVALENTS

TARIF CI + Transistors 20 F

MULTIMETRES ANALOGIQUES ET NUMERIQUES



PT 140. MINI-MULTIMETRE. Format de poche, 12 calibres. Tension AC/DC: 0-10/50/250/500 V, 2 kVU. Courant DC: 0-0,5%/50/250 mA, ± 3%. Résistance: 0-100 kΩ. Précision: ± 4%. AC ± 5%

99 F

ESCORT EDM 1122. Multimètre digital 2000 points 3 1/2 digits - Très grand display - Hauteur de l'affichage 21 mm - VACC, VVAC, A/C/C, A/VAC, Ohmmètre. Test de continuité sonore. Test diode. Fréquentaire HFE. Niveau logique. Test de capacité. 0,3% précision.

Prix: 640 F



MT 250. MULTIMETRE avec calibres particuliers pour les spécialistes. En plus des calibres habituels, ce multimètre est équipé d'une prise 10 A/C, test becane et buzzer pour les tests de continuité, miroir de lecture, poignée. Prix très raisonnable pour un appareil de très grande qualité.

Prix: 690 F TTC

ACCESSOIRES TV AUDIO VIDEO

TRANSCODEUR YPS 1 Y/C PAL/SECAM

COMPATIBLE S-VHS VHS-C PAL 8 mm



COMPATIBLE CAMÉSCOPIES 8 mm S-VHS/C SABA PRO 8-100/CVK2305

- Transcode les signaux PAL et Y/C (luminance/chrominance) en SECAM
- Commute automatiquement selon la source PAL ou Y/C
- Entrées et sorties sur prises PERITELEVISION
- Alimentation secteur intégrée

990 F

AMPLIFICATEUR VIDEO

AVC 607. Amplificateur vidéo permet d'enregistrer d'un magnétoscope vers 1 ou 2 magnétoscopes en améliorant la qualité d'enregistrement et en corrigeant les fautes. Pour tous systèmes NTSC-SECAM. Aliment 9 V (pile ou ext.)

620 F

AMPLIS D'ANTENNES

AM 341. Amplificateur d'antenne large bande 40 à 860 MHz. Gain UHF et VHF 20 dB. Alimentation incorporée 220 V. 1 entrée 2 sorties.

Promo: 250 F

AM 613. Gain VHF 40 dB, gain UHF 40 dB, alimentation 220 V.

Prix: 690 F

ECM 505 GOLDEN TECHNICA. Micro-émetteur HF 39 MHz, spécial chant avec récepteur. Sensibilité réglable.

Prix: 590 F

GRAND CHOIX DE BOITIERS MULTIPERITEL à partir de 165 F

(Canal - Satellite - Vidéo - RVB - Y/C - Audio Stéréo) Exemple:

MP 4: 3 entrées - 1 sortie 165 F TTC
MP 6: 5 entrées - 1 sortie 199 F TTC

TELECOMMANDE

TELECOMMANDE UNIVERSELLE

TOPTel 1 compatible à 95% pour TV - VCR - SAT - Aux toutes marques



490 F TTC

GRAND CHOIX DE TELECOMMANDES

TV d'origine et de remplacement

THOMSON origine 330 F TTC
PHILIPS origine 330 F TTC
GRUNDIG remplacement 290 F TTC
OCEANIC - ITT remplacement 290 F TTC
SONY remplacement 290 F TTC

Pour toutes commandes, précisez le modèle de l'appareil.

INFO

La Librairie Parisienne de la Radio sur Minitel

TROUVEZ EN QUELQUES SECONDES TOUS VOS LIVRES
D'INFORMATIQUE ET D'ELECTRONIQUE sur le

3615 LPRADIO

4 000 titres, 1 700 auteurs,
160 éditeurs français et anglais

VENTE PAR CORRESPONDANCE
PAR MINITEL, PAR POSTE, AU 48 78 09 92

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, RUE DE DUNKERQUE, 75010 PARIS

OUVERTE DU LUNDI AU SAMEDI DE 10 H A 19 H

DECouvrez LE SERVICE MINITEL
D' **ELECTRONIQUE**
PRATIQUE

3615 CODE EPRAT

Le 1^{er} service minitel conçu pour faciliter la vie de tous les
électriciens amateurs ou chevronnés

✓ **Vous recherchez**

un montage déjà publié
une information technique
un composant rare
une adresse

✓ **Vous voulez**

passer une petite annonce
obtenir un conseil de la rédaction
connaître toutes les formations de
l'électricité et de l'électronique
le programme des manifestations
prendre un abonnement

● **L'ABC de l'électronique**

- Retrouvez les notions essentielles pour réaliser
les montages.
- Tableau des multiples et sous-multiples
- La codé des couleurs
- Pour bien connaître les composants

● **L'AGENDA**

- Le programme de toutes les manifestations en
rapport avec l'électricité ou l'électronique

● **INFO-LIVRES**

- Présentation de tous les nouveaux livres sur
l'électronique

● **LES BANCS D'ESSAIS**

- Tous les bancs d'essai d'Electronique Pratique

Une aide efficace et objective pour choisir
votre nouveau matériel.

● **DIPLOMES**

- Présentation des principales formations en
rapport avec l'électricité et l'électronique

● **REVUE**

- Pour vous abonner à Electronique Pratique
- La liste des numéros encore disponibles
- Tous les sommaires des numéros publiés
depuis les 2 dernières années

● **PETITES ANNONCES**

- Achat et vente de matériel
- Offre ou demande d'emploi

● **CONTACT**

- Pour communiquer avec la rédaction et avec
les autres lecteurs au moyen d'une BAL

● **LES JEUX**

- Après l'utilité l'agréable: détendez-vous!

Toute l'équipe du magazine

**ELECTRONIQUE
PRATIQUE**

vous invite sur son stand lors

d' **EXPOTRONIC**

les 5 - 6 - 7 novembre 1993 (de 9 h à 19 h) au CNIT- PARIS La Défense

*"Nous proposons à chacun de nos visiteurs de pouvoir réaliser sur place, un kit
électronique original et pratique que nous nous ferons un plaisir de vous offrir !... "*

A très bientôt ...

LES FILTRES POUR HAUT- PARLEURS



Le domaine d'application des filtres électriques couvre entièrement celui, fréquentiel, de l'électronique ; à ce titre, il s'étend des fréquences les plus basses — les fréquences audibles et, même, en dessous de cette plage — jusqu'aux hyperfréquences. Au-delà, ils céderont la place à un autre type de filtres : les filtres optiques, qui prendront alors le relais.



De tous types — passe-bas, passe-bande, passe-haut, réjecteur... —, les filtres, à l'origine passifs, sont devenus aussi par la suite actifs et, depuis quelques années, également numériques. Telle est l'évolution des technologies. Dans ce qui suit, nous nous consacrerons exclusivement aux filtres pour haut-parleurs de type passif et sans pour autant avoir l'ambition de faire le tour de la question puisque nous nous limiterons aux filtres passifs dits de Butterworth, les plus connus en audio même s'ils ne sont pas les seuls à être utilisés. Avant d'aller plus loin dans l'abord des filtres audio, tels que nous les avons définis, donnons une analogie mécanique.

ANALOGIE MECANIQUE

Imaginons une collection de billes de différents diamètres et deux tamis superposés, l'un, le premier : percé de trous de diamètre D_1 , et le second, positionné en dessous du précédent et percé, lui, de trous de diamètre D_2 (tel que $D_2 < D_1$). Si nous versons à présent le contenu d'un sac de billes contenant la collection que nous venons d'envisager dans le tamis 1, seules les billes de diamètre $D > D_1$ demeureront dans le tamis 1, alors que les autres tomberont dans le tamis 2 qui ne retiendra que les billes de diamètre $\leq D_1$ mais $> D_2$; passeront au travers du tamis 2 les billes de diamètre $\leq D_2$. Autrement dit :

- Dans le tamis 1 resteront les plus grosses billes, celles de diamètre $D > D_1$; si maintenant nous recueillons ces billes en faisant l'analogie entre les diamètres de ces billes et les plus grandes longueurs d'onde d'un signal électrique (donc les fréquences les plus basses de ce même signal), le tamis 1 a fonctionné comme un filtre passe-bas.

- Dans le tamis 2 restent les billes de diamètre compris entre D_1 et D_2 , ce qui signifie que les tamis 1 et 2 jouent le rôle d'un filtre laissant passer les longueurs d'onde (et les fréquences) médianes, donc d'un filtre passe-bande.

- A la sortie du tamis 2, on recueille les billes de plus faible diamètre ($D \leq D_2$) : le tamis 2 se comporte comme un filtre passe-haut.

POURQUOI UN FILTRE POUR LES HAUT-PARLEURS ?

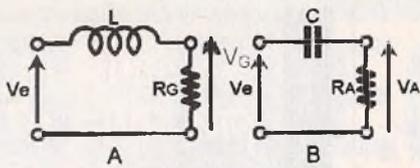
Il fut un temps où la reproduction de toute la gamme sonore audible était confiée à un haut-parleur unique, ce qui n'allait pas sans inconvénients puisque la reproduction des fréquences graves requiert un haut-parleur doté d'une membrane de diamètre important (25, 30 cm ou plus) et convenablement chargé, alors qu'à l'opposé, celle des fréquences aiguës est favorisée par une membrane de faible diamètre et légère. L'emploi du haut-parleur unique nécessitait donc un compromis* et le sacrifice des fréquences extrêmes, malgré

divers artifices (tel que le cône renforcateur d'aigu au centre de la membrane). Par ailleurs, un seul haut-parleur est source de distorsion d'intermodulation entre graves et aiguës restituées par une même membrane.

De là l'idée qui s'est peu à peu affirmée de scinder le spectre des fréquences audio en plusieurs bandes, chacune d'elles recevant un transducteur adapté tant dans le choix qui en est fait que dans le montage retenu, aux fréquences qu'il doit restituer acoustiquement. Et ce qui permettra de découper la gamme des fréquences audibles quand celles-ci sont encore sous forme électrique, c'est le filtre, un filtre à plusieurs voies. Le principe de ce filtre repose sur une double remarque : les inductances opposent aux courants alternatifs une réactance croissante avec la fréquence alors que les condensateurs laissent passer d'autant plus aisément ces mêmes courants que leur fréquences s'élève.

Avant d'aller plus loin et puisqu'il a été question d'inductances et de condensateurs, il convient de supposer que la valeur de ces composants ne dépend pas de l'intensité qui les traverse et donc qu'ils ne sont pas l'objet de déperdition d'énergie (pertes par effet Joule, par hystérésis ou par courants de Foucault), et aussi que tous les phénomènes sont linéaires.

Dans la réalité, les choses ne se passent pas exactement de cette façon, mais ces hypothèses



1

Filtres passe-bas et passe-haut

conduisent cependant à une bonne approximation dans les résultats que nous donnons ci-après.

FILTRES DU PREMIER ORDRE

On appelle ainsi les filtres composés d'un seul élément réactif (inductance ou condensateur) associé à une résistance figurant, dans le cas présent, la bobine mobile du haut-parleur (encore une approximation).

Nous donnons **figure 1** le schéma de principe de deux filtres de ce type : un passe-bas (1 A) et passe-haut (1 B), le premier constitué d'une inductance L et d'une résistance R_G (haut-parleur de graves), et le second, d'un condensateur C et d'une résistance R_A (haut-parleur d'aiguës).

Pour le filtre passe-bas :

$$\frac{V_G}{V_e} = \frac{R_G}{R_G + jL\omega} = \frac{R_G/L}{j\omega + \frac{R_G}{L}} \quad (1)$$

Cette formule montre que nous aurons $V_G/V_e = 1/\sqrt{2}$ (soit une atténuation de 3 dB) pour :

$$\frac{R_G}{\sqrt{R_G^2 + L^2\omega^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

soit $R_G = L\omega$, avec $\omega = 2\pi f = 2\pi f_C$, f_C étant la fréquence de coupure à 3 dB.

Pour le filtre passe-haut :

$$\frac{V_A}{V_e} = \frac{R_A}{R_A + \frac{1}{jC\omega}} = \frac{j\omega}{j\omega + \frac{1}{R_AC}} \quad (2)$$

et nous aurons une atténuation de 3 dB pour $R_A C\omega = 1$, à partir d'un calcul identique à celui fait pour le filtre passe-bas.

Remarques

1) Si $\omega = \frac{R_G}{L} = \frac{1}{R_AC}$

$$V_G + V_A = V_e \quad (3)$$

ce qui montre que si nous mettons en parallèle les entrées des deux filtres, passe-bas et passe-haut, la tension d'entrée et les tensions de sortie additionnées sont égales : le signal en sortie restitué intégralement, par sommation, le signal d'entrée.

2) L/R_G et R_AC constituent les constantes de temps des circuits que nous venons d'envisager. Si nous posons τ comme expression de ces constantes de temps et $u^{**} = \tau\omega$, le rapport V_G/V_e (ou V_A/V_e), qui représente en fait le gain G du filtre, se traduit pour le filtre passe-bas par l'expression :

$$G = \frac{1}{1 + ju}$$

Si maintenant nous représentons la variation du module de G en fonction de u en adoptant pour l'axe des abscisses une échelle logarithmique avec en ordonnées le gain G exprimé en dB :

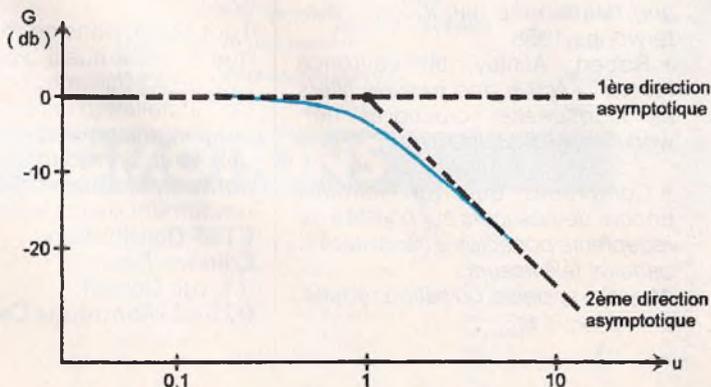
$$G \text{ (dB)} = -20 \log_{10} \sqrt{1 + u^2}$$

Si $u \leq 1$, $G = 0$, première direction asymptotique.

Si $u \geq 1$, $G = -20 \log_{10} u$, deuxième direction asymptotique ; pour $u = 1$, $G = 0$; pour $u = 10$, $G = -20$ dB ; ainsi, la deuxième asymptote a pour pente -20 dB/décade ($u = 1$ et $u = 10$ représentent l'écart d'une décade) soit -6 dB/octave. on trouverait une pente identique, mais cette fois croissante, de $+6$ dB/octave pour le filtre passe-haut (**fig. 2**).

2/3

Pente d'un filtre 6 db/octave et le dessin d'un filtre du deuxième ordre



FILTRES D'ORDRE SUPERIEUR

Les filtres du 1^{er} ordre sont certes intéressants parce qu'ils respectent la relation (3), ce qui n'est pas le cas des filtres d'ordre supérieur ; toutefois, on reproche souvent aux filtres du 1^{er} ordre leur pente d'atténuation trop faible (6 dB/octave), ce qui fait que le haut-parleur grave reçoit trop de fréquences aiguës qu'il n'est pas capable de reproduire correctement, et qu'il en est de même pour le haut-parleur d'aiguës qui reçoit trop de fréquences graves. De là l'orientation vers des filtres à pente d'atténuation plus élevée, ce qui nécessite plus de composants (filtres du 2^e, 3^e, voire 4^e ordre).

Au fur et à mesure que le nombre de composants augmente, les circuits deviennent plus complexes et les calculs aussi.

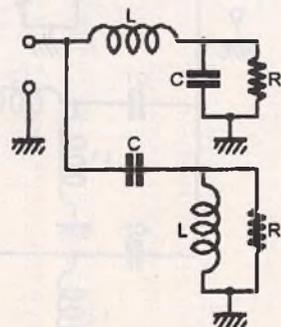
Cette revue se voulant essentiellement — par appellation — pratique, il ne peut-être question, dans le cadre de cet article, de nous livrer à des développements mathématiques fastidieux et, de surcroît, de haut niveau, pour traiter les circuits d'ordre supérieur à un. (Toutefois, pour ceux qui nous lisent, intéressés par ces développements, nous donnons en bibliographie quelques références qui leur donneront plus d'informations sur le sujet). Dans l'immédiat, nous nous limiterons à des résultats.

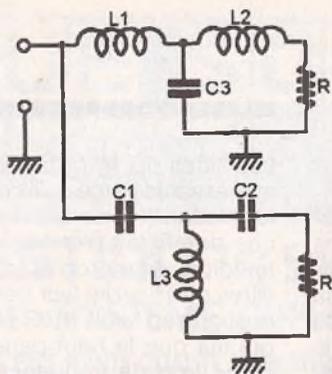
FILTRES DU DEUXIEME ORDRE

Ils font l'objet de la **figure 3**, s'agissant de deux cellules constituant un filtre deux voies, l'une passe-bas, l'autre passe-haut, fermées l'une et l'autre sur des résistances R égales ; pour l'une et l'autre des cellules, nous avons :

$$L = \frac{\sqrt{2} \cdot R}{\omega_C} \quad \text{et} \quad C = \frac{1}{\sqrt{2} R \omega_C} \quad (4)$$

La perte d'atténuation de ces cellules est de 12 dB/octave.





4 Filtre du troisième ordre

FILTRE DU TROISIEME ORDRE

Dans le cas d'un filtre deux voies, constitué de deux cellules, ici encore l'une passe-bas et l'autre passe-haut, le schéma se complique encore plus que pour le cas précédent puisque nous avons trois réactances par cellule (fig. 4). Pour la cellule passe-bas :

$$L_1 = \frac{3R}{2\omega_c} ; \quad L_2 = \frac{R}{2\omega_c}$$

$$\text{et } C_3 = \frac{4}{3R\omega_c}$$

et pour la cellule passe-haut :

$$C_1 = \frac{2}{3R\omega_c} ; \quad C_2 = \frac{2}{R\omega_c}$$

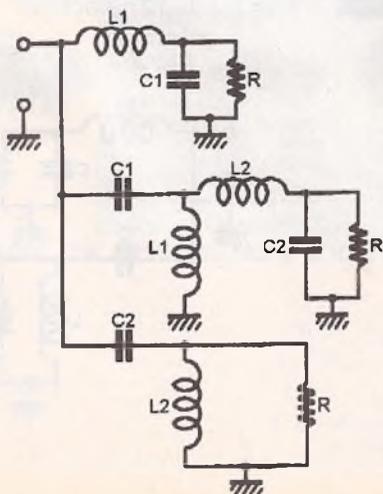
$$\text{et } L_3 = \frac{3R}{4\omega_c}$$

l'une et l'autre amenant une atténuation de 18 dB/octave.

LES FILTRES 3 VOIES

Ils résultent d'une cellule supplémentaire dite passe-bande, dont le domaine de fréquences s'intercale entre celui couvert par le passe-bas et celui couvert par le passe-haut. Nous aurons donc, pour un filtre trois voies du deuxième ordre (fig. 5) :

5 Filtre 3 voies du deuxième ordre



Pour le passe-bas, les valeurs données en (4) tout comme pour la partie basse du passe-bande, mais en tenant compte que pour la partie haute de ce passe-bande et le passe-haut, ω_c sera différent (pulsations de coupure ω_c différentes) ce qui nous conduit à un autre agencement.

Pour les passe-bas et la partie basse du passe-bande :

$$L_1 = \frac{\sqrt{2}R}{\omega_{1c}} \quad \text{et} \quad C_1 = \frac{1}{\sqrt{2}R \cdot \omega_{1c}}$$

Pour la partie haute du passe-bande et le passe-haut :

$$L_2 = \frac{\sqrt{2}R}{\omega_{2c}} \quad \text{et} \quad C_2 = \frac{1}{\sqrt{2}R \cdot \omega_{2c}}$$

La marche à suivre serait identique pour un filtre 3 voies composé de cellules du troisième ordre.

Remarque : les haut-parleurs ont été figurés par des résistances R, ce qui d'abord, comme nous l'avons déjà remarqué, est déjà une approximation, mais en outre, ce que nous venons d'exposer suppose que les haut-parleurs ont des sensibilités très voisines — sensibilités exprimées en dB à 1W/1m — pour que le niveau sonore obtenu soit constant ou presque, quelle que soit la fréquence. Dans le cas contraire, il faudrait égaliser ces sensibilités différentes avec des résistances séries avec les haut-parleurs les plus sensibles. Et mettre des résistances en série avec des haut-parleurs n'est pas satisfaisant pour l'esprit — c'est gaspiller de l'énergie, même si l'y a pas d'autre solution dans le cas d'un filtre multivoie passif —, et, plus, le calcul de la valeur de ces résistances n'est pas toujours évident.

Charles PANNEL

BIBLIOGRAPHIE

- John Borwick : « *Loudspeaker and headphone handbook* ». Butterworths 1988.
- Robert Ashley et Laurence Henne : « *Active and passive filters as loudspeaker crossover networks* ». JAES. Juin 1971.

* Compromis que l'on retrouve encore de nos jours sur nombre de récepteurs portables à transistors et certains téléviseurs.

** u est appelée pulsation réduite.
 $u = \omega/\omega_c = f/f_c$.

Philippe GEORGES

Manuel pratique de la CB



ETSF

MANUEL PRATIQUE DE LA CB

Philippe Georges

L'objectif de ce manuel est de permettre à l'utilisateur de matériel CB d'obtenir le maximum de performance de son équipement. Le débutant trouvera dans cet ouvrage tous les conseils indispensables pour s'équiper et réaliser rapidement des contacts intéressants.

La norme CB française est l'une des plus libérales du monde ! Il faut savoir en profiter au maximum. Choix du matériel ? Réglementation ? Canaux d'appel ? Qu'apporte la CB ? Quel est le matériel utilisable ? Comment obtenir les meilleures performances de son équipement ? Comment faire des liaisons longue distance ? Comment devenir cibiste ?

Tout est dit dans ce manuel pratique destiné aussi bien au débutant qu'à l'utilisateur chevronné. De l'installation la plus simple à la plus sophistiquée, tous les détails vous sont donnés pour vous permettre d'obtenir le meilleur rendement de votre équipement.

ETSF Distribution :

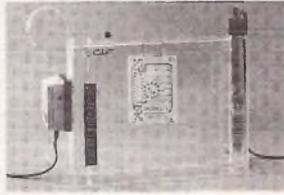
Editions Radio
11, rue Gossin
92543 Montrouge Cedex

Mabel

ELECTRONIQUE

Graveuse verticale

- Format gravure 180 x 280 mm
- avec chauffage et thermomètre



Inssoleuse U.V.

- En mallette (KIT complet)
- Format utile 160 x 260 mm
- 4 Tubes



- + en cadeau 1 kit minuterie électronique (sans alimentation)
- + 1 sachet de perchlore solide (pour 2 litres)
- + 1 plaque présensibilisée en 100 x 160 mm - en 100 x 100 mm - en 75 x 100 mm
- + 3 planches de transferts =

944^F TTC l'ensemble

(par correspondance + 60 F de frais de port)

Mabel, c'est aussi les composants, la mesure, l'outillage... plus de 300 kits en stock (liste sur demande)

35-37, rue d'Alsace - 75010 Paris - Tél. : 40.37.72.50 +
Fax : 40.37.00.71 Métro : gare du Nord et de l'Est
Mabel électronique est ouvert de 9 h à 19 h sans interruption du lundi au vendredi - le samedi de 9 h à 18 h. fermé le dimanche

3615

RDX

1ère BANQUE DE DONNÉES En composants électroniques

- Schémas, brochages, dessins pour Minitel 1 et DRCS pour Minitel 2
- Stock temps réel.
- Prix H.T. et T.T.C.
- Une structure neuronale vous évite une perte de temps dans l'arborescence.
- Un seul point de contrôle où tous les produits et menus vous sont accessibles.
- Utilisation de *, ?, :, #
- Fonctions puissantes.
- 2.000 mots se rapportant à l'électronique sont disponibles au point de contrôle.
- Fournisseurs etc ... (Références Serveur, tapez adresse.)

NOUVEAU À BORDEAUX ELECTRONIC SOUND DISTRIBUTION

62, Cours de L'Yser - 33800 BORDEAUX - Tél. : (16) 56 92 94 85 - Fax : (16) 56 92 94 48
Horaires d'ouverture : du lundi au samedi de 9 h 30 à 19 h sans interruption

BOOSLA AMPLIFICATEUR 2 X 60 W DE CLASSE "A"

Amplificateur de voiture de classe "A" capable de fournir 2 x 60 W stéréo ou 120 W mono en mode bridé.

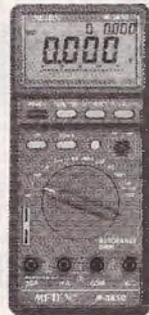
Les entrées se font directement par les sorties de haut-parleurs d'un auto-radio de voiture ou par des entrées phono de bas niveau, avec contrôles de niveau gauche et droite. Protections thermique et contre les surcharges.

546 F TTC

Y122HU MULTIMETRE DIGITAL M3850

NOUVEAUTÉS !

- Gommages automatiques
- Protection par fusible
- Eclairage écran
- Test de continuité
- Capacité
- Fréquence
- Transistormètre
- Double mesure de température
- Test de diode
- Test logique
- Bargraph
- Interface ordinateur
- Minima, Maxima
- Mesures relatives
- PMémoires



1250 F TTC

B110 SCANNER COMMTEL

200 canaux programmables
10 banques de mémoire
Bandes 68/88
- 118/174
- 380/512
- 806/960 MHz
AM/FM



1998 F TTC

Y122AJ MULTIMETRE DIGITAL

LE BEST SELLER 1992 DES ECOLES !

- 19 plages
- Injecteur de signaux
- Test de diode
- Protection par fusible
- Polarité et zéro automatiques
- Affichage LCD de 12 mm à 3.5 digits
- Cordons de test avec fiches mâles de 4 mm Fourni avec pile.

159 F TTC

FER A SOUDER



- Fer à souder crayon Amtek 220 V / 25 W.
Livré avec panne longue durée.

129 F TTC

Départements composants - Kits TSM - Haut-parleurs - CB et accessoires - Toute la gamme ALTAI et SOUND LAB

Les matériels figurant sur cette publicité sont expédiés en PORT GRATUIT (France Métropolitaine). DOM-TOM, étranger, nous consulter. Joindre votre règlement à la commande par chèque - mandat ou CB

Nous acceptons les bons de commande de l'administration

CONTRE SURVEILLANCE

Nouveau



MATERIEL PROFESSIONNEL GARANTIE 1 AN. Certains de nos produits sont exclusivement réservés à l'exportation Photos non contactuelles

Nouveau



Pour des produits spécifiques nous consulter

CRE 908 : Détecteur de micros par courant porteur, permet la recherche et le contrôle sur ligne 220 volts ou ligne à courant continu de tout émetteur par courant porteur.

DETECTEURS SPECIAUX pour systèmes rayonnants !

Détecteur à effet Hall CRE 515 permet de suivre la continuité d'un câble multi paires et le contrôle sans contact physique "Champ électrique".
Détecteur à induction CRE 452 permet le contrôle et le repérage fil à fil dans un câble multi paires. "Champ électromagnétique".
Détecteur de champ magnétique CRE 950 pour détecter par exemple la présence du champ magnétique produit par le haut-parleur d'un magnétophone.



Télécommande externe pour magnétophone Technologie CMS.

CRE 302 : Détecteur de micros INFRA ROUGE pour la recherche et la localisation de tout émetteur par émission infra rouge.

ACCESSOIRES POUR MAGNETOPHONE. Une gamme complète de produits utilitaires.

-Mini micro amplificateur CRE 410, prise de son dans un rayon de 10 à 12 mètres.
-Programmeur hodomètre CRE 278 marche à arrêt automatique de magnétophone, scanner, récepteur etc...
-Auto cascade CRE 510 commutateur le second magnéto lorsque le premier arrive en fin de bande.
-Amplificateur "scrambler" CRE 416 code les conversations confidentielles.

AIW 471 : Magnétophone très longue durée d'enregistrement, 5 heures non stop. Multiples utilisations possibles! Coilage possible.



Nouveau : Alimentation secteur miniature CRE 277



-Détecteur de micro HF CRE 301.....1450 F
-Détecteur de micro avec affichage de la fréquence.....3500 F

Bureau d'études Réalisation à la demande de produits particuliers



ETs CRELEC

voir, entendre, se défendre

6 rue des Jeuneurs-75002 PARIS

Tél: 45 08 87 77

Fax: 42 33 06 96

du lundi au vendredi

de 9H 30 à 12 H - de 14 H à 19 H

Catalogue général (joindre 20 F en chèque ou timbres poste) ou fiches techniques produits individuelles sur simple demande!





Le service du Courrier des lecteurs d'Electronique Pratique est ouvert à tous et est entièrement gratuit. Les questions d'«Intérêt commun» feront l'objet d'une réponse par l'intermédiaire de la revue. Il sera répondu aux autres questions par des réponses directes et personnelles dans les limites du temps qui nous est imparti.



M. Cholet

Je désire réaliser une télécommande décrite dans Electronique Pratique. Pourriez-vous m'indiquer la façon de procéder pour obtenir le circuit imprimé ? Faut-il un banc à insoler et une machine à graver ?

Tout montage, quel qu'il soit, doit être supporté par un circuit imprimé. Celui-ci a un double rôle : maintien mécanique des composants et liaisons électriques entre ces différents composants. Tous les appareils que vous citez ne sont pas rigoureusement indispensables pour la confection d'un circuit imprimé.

Cependant, ils facilitent grandement le travail de l'opérateur, en minimisant les risques d'erreur de reproduction et en procurant un gain de temps appréciable : le courrier des lecteurs laisse apparaître que l'épisode circuit imprimé est, pour la majorité de nos lecteurs, le moment le moins passionnant. En revanche, ce sentiment n'est pas partagé par les heureux possesseurs d'insoleuse UV et de graveuse.

Pour plus d'information sur l'élaboration des circuits imprimés, nous vous invitons à vous reporter à l'article « Comment réaliser les circuits imprimés » publié dans *Electronique Pratique* n° 147.



M. Petitjean

J'ai réalisé un vumètre qui a été publié dans votre revue. Cependant, ce montage est doté de LED. Pour une meilleure luminosité, je souhaiterais remplacer celles-ci par les lampes 220V. Est-ce envisageable ?

Il est tout à fait possible de remplacer les LED par des lampes alimentées par le secteur. Pour cela, la difficulté se situe dans l'interface entre le circuit intégré spécialisé qui équipe votre montage et les triacs qui, inévitablement, commanderont les lampes.

La solution la plus séduisante et la plus efficace consiste à employer des phototriacs. Ceux-ci peuvent être assimilés à des photocoupleurs dont la partie réception pourra commander la gâchette du triac. Rappelons que l'entrée du photocoupleur comporte une LED. Ainsi l'isolation entre la partie basse tension et la partie secteur est garantie, pour une meilleure sécurité des utilisateurs. De plus, la charge du circuit intégré n'est pas affectée.



M. Joly

Pouvez-vous me préciser s'il est possible de modifier l'alimentation secteur d'Electronique Pratique n° 164 ? En effet, celle-ci délivre 5V sous 100mA. Or, pour mes besoins personnels, je souhaiterais disposer de 9V ou 12V.

A partir du montage auquel vous faites référence, il n'est pas possible d'envisager obtenir les tensions que vous recherchez : en effet, la tension de 5V est obtenue grâce à un circuit spécifique qui est programmé par construction pour délivrer du 5V.

Dans votre cas, il est indispensable de prévoir un régulateur 7809 ou 7812. Ces régulateurs sont employés très souvent dans *Electronique Pratique*.

Pour un courant d'utilisation très

faible, il est également possible de recourir à une diode zener de 9,1V ou de 12.



M. Rudinger

Je projette de placer devant une porte un détecteur qui m'aviserait d'une présence éventuelle. Je pense employer la technique des ultrasons pour réaliser cette détection. Ce choix est-il correct ?

Nous vous déconseillons de réaliser cette détection au moyen des ultrasons. En effet, ces derniers sont très sensibles aux déplacements d'air et vous risquez des déclenchements intempestifs dans certains cas.

En revanche, il serait préférable d'opter pour la détection par infrarouges passifs. Ce mode de fonctionnement utilise le rayonnement humain qui est perçu par un capteur.

Il y a quelques années, cette détection était très délicate à envisager par un amateur. Aujourd'hui, cette opération devient largement facilitée depuis l'apparition du module MS02.

Ce petit boîtier regroupe la cellule réceptrice et le module d'analyse. Il est également possible de prévoir des fenêtres pour sensibiliser la détection selon le mode choisi (faisceau long et fin, ou court et large). Le module MS02 est commercialisé par de nombreux revendeurs.

E.T.S.F.

**recherche auteurs
dans le domaine
de l'électronique
de loisirs**

**Ecrire ou téléphoner à
B. FIGHIERA
2 à 12, rue de Bellevue
75019 PARIS
Tél. : (1) 42.00.33.05**



M. Hatem

J'ai l'intention de m'installer un laboratoire d'électronique. Quels appareils me conseillez-vous pour être équipé correctement ?

Comme vous pouvez le supposer facilement, le critère budget va influencer considérablement votre choix. Le minimum nécessaire est évidemment le fer à souder ! Un modèle de qualité est vraiment conseillé pour des soudures dignes de ce nom ! Pour la mesure, le contrôleur universel est indispensable. Il est difficile de mettre au point le moindre montage sans pouvoir réaliser une simple mesure !

En second équipement, nous pencherons pour l'oscilloscope qui, malgré son coût non négligeable pour un débutant, peut être qualifié d'universel : voltmètre, fréquencemètre, périodemètre. Seul cet appareil permet de visualiser des signaux rapides, notamment en logique.

Ensuite, le générateur BF reste bien utile pour les amateurs mordus d'audio. Rappelons que tout cela dépend bien sûr du budget prévu et aussi du type de montages couramment réalisés !



M. Crépin

Comment déterminer la tension de référence d'une diode Zener dont le marquage est indiqué en code ou est effacé ?

En règle générale, cette scène se produit un dimanche alors que votre revendeur habituel est bien sûr fermé.

Les amateurs disposent de fonds de tiroirs qui peuvent s'avérer intéressants dans ces cas. Pour tester une diode Zener, il suffit de l'alimenter avec une tension d'au moins 40 V (le - sur l'anode), avec une résistance de 2,2 k Ω en série. La mesure de la tension aux bornes de cette diode indiquera sa tension de Zener.



M. Shelder

Projetant la réalisation du programmeur de 2716 développé dans Electronique Pratique n° 166, il me semble qu'une erreur s'est glissée dans le schéma de principe autour de R₁₄ et C₁₀. Pouvez-vous me confirmer ce point ?

Votre remarque est tout à fait fondée. IC₃ nécessite une impulsion positive pour son initialisation lors de la mise sous tension. C₁₀ doit donc être raccordé au +, tandis que R₁₄ sera connecté à la masse. Précisons que le circuit imprimé est correct.



M. Violet

Quelles différences existe-t-il en les circuits intégrés de la série 4000 et ceux de la série 74XX ? Est-il envisageable d'alimenter ces circuits à partir d'une tension de 1,5 V ou 3 V ?

Ces deux catégories de circuits intégrés sont technologiquement différents : la série 4000 est réalisée en CMOS, ce qui implique une très grande impédance d'entrée allée à une consommation très faible. L'alimentation doit être comprise entre 3 V et 15 V. La série 74 LS est du type TTL (Low Power Schotky). L'impédance d'entrée est nettement plus faible, la consommation n'est plus négligeable. L'inconvénient principal vient du fait que la tension d'alimentation doit être proche de 5 V (4,5 V - 5,5 V). En aucun cas, ces CI ne peuvent être alimentés entre 1,5 V à 3 V.



M. Beraud

J'ai réalisé le testeur de thyristors et triac proposé dans Electronique Pratique n° 149. En testant un triac, je constate que la DEL s'éclaire lors de l'appui

sur le poussoir test et s'éteint au relâchement de celui-ci. Que me conseillez-vous pour remédier à ce défaut ?

En fait, le fonctionnement que vous constatez est tout à fait normal : le test d'un thyristor s'effectue en courant continu. Ainsi, il reste amorcé même après suppression de la commande. En revanche, le test du triac est réalisé en courant alternatif.

La caractéristique principale du courant alternatif est son passage (cyclique) par zéro, après chaque alternance (donc 100 fois par seconde). Le triac profite de la situation pour se désamorcer. Il est donc normal de ne pas constater le maintien en conduction du triac à l'issue de la commande.



M. Couvez

Pouvez-vous me préciser une référence d'ouvrage traitant des moteurs pas à pas ?

Sauf erreur de notre part, nous n'avons pas connaissance d'un ouvrage traitant exclusivement de cette technique qui devient plus employée par les amateurs. Notez cependant que de nombreux revendeurs proposent une notice détaillée fournie lors de l'achat de ces moteurs.



M. Pautard

Je souhaiterais des renseignements complémentaires relatifs à la table de mixage décrite dans le n° 169 d'Electronique Pratique. Je dispose d'une chaîne HiFi de 2 x 40 W. Est-elle compatible avec ce montage ?

La table de mixage à laquelle vous faites référence est dotée de quatre entrées sur lesquelles vous pourrez raccorder facilement lecteur CD, tuner, micro, etc. La sortie stéréo sera connectée à l'entrée auxiliaire dont est équipé l'amplificateur de votre chaîne HiFi. La liaison entre amplificateur et enceintes est à conserver.

PETITES ANNONCES

100 F la ligne de 33 lettres, signes ou espaces, taxes comprises. Supplément de 50 F pour domiciliation à la Revue. 100 F pour encadrement de l'annonce.

Toutes les annonces doivent parvenir avant le 5 de chaque mois à la Société AUXILIAIRE DE PUBLICITE (Sce EL Pratique), 70, rue Compans, 75019 Paris. C. C.P. Paris 3793-60. Prière de joindre le montant en chèque CP. ou mandat poste.

COLLABORATION DES LECTEURS

Tous les lecteurs ont la possibilité de collaborer à «Electronique Pratique». Il suffit, pour cela, de nous faire parvenir la description technique et surtout pratique d'un montage personnel ou bien de nous communiquer les résultats de l'amélioration que vous avez apportée à un montage déjà publié par nos soins (fournir schéma de principe au crayon à main levée). Les articles publiés seront rétribués au tarif en vigueur de la revue.

Appareils de mesures électroniques d'occasion.

HFC Audiovisuel

Tour de l'Europe
68100 MULHOUSE
Tél. : 89.45.52.11

IMPRELEC B.P. N°5
74550 PERRIGNIER
Tél. 50.72.46.26
Fax. 50.72.49.24

réalise vos C.I. étamés, percés sur V.E. :32 F/Dm2 en S.F., 42 F/Dm2 en D.F., métallisation par ceilllets en suppl.

Qualité professionnelle.

Tarif dégressif.

Chèque à la commande
+ 16 F de frais de port.

BREVETEZ VOUS-MÊME
VOS INVENTIONS
grâce à notre guide complet
Demandez la notice 78
contre deux timbres

ROPA

B.P. 41 - 62101 Calais

Jeune homme dynamique, libéré des obligations militaires, recherche un emploi stable et motivant avec possibilité d'avenir. C.A.P. d'électro-mécanique, BAC F3. Résidant en région parisienne. Accepte propo. dans les domaines de la distribution de composants, CB, Hifi, TV, vidéo.

Contactez
M. GOFFINON au : (1)
45 00 33 63

Labo d'électronique liquide matériel de mesure divers + matériel BF magnétophones PRO son et mesure AM-FM 4 voies.

Tél. : matin ou soir
au 46.21.16.96

de 10 h à 11 h et
de 19 h à 21 h.

Cherchez tous programmes
électroniques pour
HP41CV.

Particulier vend, cause double emploi

• Un fréquencemètre Hewlett-Packard 50 MHz avec deux tiroirs, 200 MHz et 3 GHz 4500 F

Contactez Philippe
aux heures de bureau
au :
42.00.33.05
Poste 516

Grand spécialiste de tubes électroniques radios, anciens et modernes, composants, outillage, mesure,
etc.

Nous contacter :
RADIO LORRAINE
120-124, rue Legendre
75017 PARIS
Tél. : (1) 46 27 21 01

COMMUNIQUE !
Rendez-vous à EXPOTRONIC sur le stand TSM, pour une écoute d'ampli à tube sur enceintes et haut-parleurs SUPRAVOX, les 5, 6 et 7 novembre CNIT-Paris La Défense

Photocomposition :
ALGAPRINT - 75020 PARIS

Distribution :
S.A.E.M. - TRANSPORT PRESSE

Le Directeur de la publication :
M. J.-P. VENTILLARD

DEPOT LEGAL NOVEMBRE 1993

N° D'ÉDITEUR 1398

Copyright © 1993

PUBLICATIONS
GEORGES VENTILLARD

© La reproduction et l'utilisation même partielle de tout article (communications techniques ou documentation) extrait de la revue « Electronique pratique » sont rigoureusement interdites ainsi que tout procédé de reproduction mécanique, graphique, chimique, optique, photographique, cinématographique ou électronique, photostat tirage, photographie, microfilm, etc.

Toute demande à autorisation pour reproduction, quel que soit le procédé, doit être adressée à la Société des Publications Radio Electrique et Scientifique.

ABONNEMENT	30	EXPOTRONIC	16-124
ABS	112	GENERATION ELECTRONIQUE	14
ACER	II ^e et III ^e de cov.-97 -134	HB COMPOSANTS	20
ARQUIE	129	ICS	5
BLUE SOUND	10	KARL LEISTER	122
BRAY FRANCE	123	KN ELECTRONIQUE	125
CEN	43	LEXTRONIC	50
CENTRELEC	125	LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO	20
CFD	5	MABEL	130
C.I.F.	11	MAJELEC	10
CODE COULEUR	112	MB ELECTRONIQUE	94
COMP'AS	12	MULTIPOWER	15
COMPONIC	42	PENTASONIC	26-27
COMPTOIR DU LANGUEDOC	123	PERLOR RADIO	4
CRELEC	130	RADIAX	130
CYCLADES	23	RAM	121
DG ELEC	8-9	REUILLY COMPOSANTS	97-134 - II ^e et III ^e cov
DIFECO	20	ROCHE	18
DILEC	6-7	SAINT QUENTIN RADIO	12-13
ECLATS ANTIVOL	19	SELECTRONIC	112-115
EDITIONS WEKA	encart broché	SLAB	6
EDUCATEC	sur tout le tirage	SN GENERATION VPC	encart volant
EDUCATEL	38	..... sur une partie du tirage	
..... sur une partie du tirage		SN RADIO PRIM	17
ELECTROME	100	SOLISELEC	22
ELECTRONIQUE PRATIQUE	122	SUPERGAMES	24
ELECTRONIQUE RADIO PLANS	120	TECNI-TRONIC	21
ESD	130	TELE SAINT MARC	25-28-29
ESM	125	TERAL	IV ^e de cov.
ETSF	98	TOUTE L'ELECTRONIQUE	10
EURO COMPOSANTS	122	3615 EPRAT	124
		1001 PILES	123
		VMV ELECTRONIQUE	5
		WILLIAMSON	6

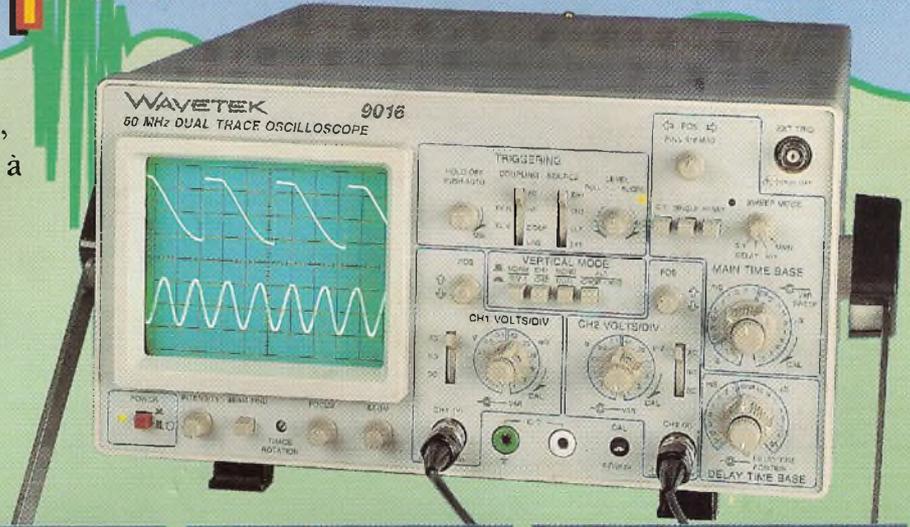
Oscilloscopes Professionnels

BI-Wavetek présente une gamme complète d'oscilloscopes robustes, fiables et économiques de 20MHz à 60MHz;

Analogiques

Digitaux

Tous les oscilloscopes BI-Wavetek sont livrés avec 2 sondes x1/x10



9012E

- 2 x 20 MHz
- Testeur de composants
- Sensibilité 1mV/div
- Base de temps 0,05µs/div
- Déclenchement alterné

3.590 F_{TTC}

9020E

- 2 x 20 MHz
- Testeur de composants
- Sensibilité 1mV/div
- Base de temps 0,01µs/div
- Balayage retardé

3.990 F_{TTC}

9016E

- 2 x 60 MHz
- Double base de temps
- Sensibilité 1mV/div
- Base de temps 0,05µs/div
- Déclenchement TV

7.389 F_{TTC}

9302E

- Mémoire numérique
- 2 x 20 MHz
- Base de temps 0,5µs/div; x 100 en mode numérique
- Mode 'Roll'
- Sortie analogique

6.990 F_{TTC}

Générateurs de Signaux

BI-Wavetek c'est aussi une gamme de générateurs de fonctions à faible distortion, polyvalents, stables et souples d'emploi, dans une gamme de 0.2Hz à 2MHz.

FG2AE

1.775 F_{TTC}

- 7 calibres de 0,2 Hz à 2 MHz
- Sortie: carrée, sinus, triangle, pulse
- Rapport cyclique variable
- Entrée VCF, Atténuation fixe, variable

FG3BE

2.700 F_{TTC}

- Toutes les fonctions du FG2AE, plus:
- Compteur de fréquences internes et externes jusqu'à 100MHz
 - Modulation de fréquence et d'amplitude
 - Balayage linéaire ou logarithmique



Les Instruments de Votre Exigence

BI-WAVETEK

ENTREPRISES : pour vos commandes par télécopie : 42 46 86 29

REUILLY composants

79, boulevard Diderot
75012 PARIS
Tél. : 43 72 70 17

ACER composants

42, rue de Chabrol
75010 PARIS
Tél. : 47 70 28 31

BON DE COMMANDE RAPIDE

Veuillez me faire parvenir

Nom :

Adresse :

Forfait de port 25 F

Ci-joint règlement :

chèque

ccp



