

LOISIRS ELECTRONIQUES D'AUJOURD'HUI

N° 13

Lead

SALON DES COMPOSANTS

COMMENT GRAVER VOS C.I.

5 REALISATIONS DONT :

AMPLIFICATEUR 2x60W

VOLT-METRE ELECTRONIQUE

EMETTEUR-RECEPTEUR

ISSN 0743-7409



COMpte RENDU DU SALON
DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

M 1226 - N° 13 - 15 F MENSUEL/DECEMBRE 1983
BELGIQUE 111,15 FB/CANADA 3,75 \$/SUISSE 6,75 FS.



n° 1 européen de l'analogique

Micro contrôleur universel 80

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

Contrôleur universel 680 G

- 48 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti-chocs
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-magnétique

Contrôleur universel 680 R

- 36 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti-chocs
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-magnétique



... le reflet

une distribution

 **PERIFELEC**

LA CULAZ 74370 CHARVONNEX - Tél. : (50) 67.54.01 - Bureau de Paris : 7, bd Ney 75018 Paris - Tél. : 202.80.88

UN MATERIEL INEDIT POUR MAITRISER L'ELECTRONIQUE

NOUVEAU



L'ELECTROLAB

L'ELECTROLAB est un pupitre d'expérimentation électronique de conception inédite, exclusivement réservé aux étudiants d'EDUCATEL.

Associé aux cours techniques de chaque spécialité, il constitue l'un des matériels les plus efficaces pour un apprentissage concret et personnel de l'électronique.

Il se compose :

- d'un pupitre contenant les appareils nécessaires à vos travaux pratiques ;
- d'un dossier technique très complet (plus de 300 pages d'expériences) ;
- d'un contrôleur universel ;
- de tous les composants nécessaires.

Avec l'ELECTROLAB, vous avez « tout sous la main » pour expérimenter, de façon permanente, les connaissances acquises dans vos cours.

C'est pour vous la garantie d'une formation efficace, dans un secteur où la pratique joue un rôle essentiel.

L'ELECTROLAB figure dans toutes nos formations en électronique.

Vous trouverez dans notre documentation le détail des programmes de chaque étude, les conditions pour y accéder, les débouchés offerts, etc...

Caractéristiques techniques

3 ALIMENTATIONS régulées par circuits intégrés : 5 volts - 1 A ; 0 à 20 volts réglable - 2 A ; - 15 V.D, + 15 V - 160 mA.

UN GENERATEUR de fonctions délivrant trois formes de signaux : carré, sinus, triangle. Fréquence réglable de 1 Hz à 100 KHz en 5 gammes.

UN CIRCUIT DE CABLAGE RAPIDE de 630 contacts, acceptant tous les modèles de circuits intégrés.

6 INDICATEURS D'ETATS LOGIQUES A LED
UN CONTROLEUR UNIVERSEL : 20.000 Ω/V, 33 gammes de mesure.

UN PUPITRE et tous les composants nécessaires aux expériences.

Des expériences passionnantes

- Construction d'une pile électrochimique.
- Expérience sur l'induction magnétique à l'aide des bobinages.
- Construction et étude des filtres (passe-haut, passe-bas, passe-bande).
- Relevé des caractéristiques des diodes et transistors.
- Relevé des caractéristiques d'un amplificateur.
- Construction de différents types de redresseurs.
- Construction et étude d'une alimentation stabilisée.
- Générateur de courant.
- Multiplieur de tension.
- Construction d'un feu clignotant.
- Alarme anti-vol. Alarme incendie.
- Trigger de Schmitt.
- Cellule photo-électrique.
- Temporisateur.
- Protection électronique contre les surtensions ; etc.

SOSEX

Si vous voulez gagner du temps et être directement conseillé,

(1) 208-50-02 Paris

Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16.7.1971 sur la formation continue).

**EDUCATEL - 1083, route de Neulchâtel
3000 X - 76025 ROUEN Cédex**

BON pour recevoir GRATUITEMENT

et sans aucun engagement, une documentation sur les 15 formations en Electronique et en Radio T.V. - Hi-Fi

- Monteur câbleur en électronique Electronicien Installateur Dépanneur en Electroménager Technicien Electronicien C.A.P. ou B.P. Electronicien B.T.S. Electronicien Technicien en Micro-Electronique Technicien en Microprocesseurs Technicien en Automatismes Spécialisation en Automatismes Monteur Dépanneur Radio T.V. Hi-Fi Monteur Dépanneur Vidéo Technicien Radio T.V. Hi-Fi Technicien en sonorisation.

M. Mme Mlle

NOM

PRENOM

ADRESSE : N° RUE

CODE POSTAL LOCALITE

(Facultatifs)

Tél.

Age

Niveau d'études

Profession exercée

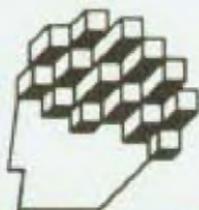
Précisez le métier ou le secteur professionnel qui vous intéresse :

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

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

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

LED012



Educatel

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

FESTIVAL DES PRIX
 Disponible sur stock garantie 1 an
WALKMAN STEREO 290 F
CASQUE Walkman stéréo 60 F
ZX 81 SINCLAIR 580 F
Magnéto K7 290 F
 Tél. 326.42.54 livraison immédiate



Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 19 h
174, boulevard du Montparnasse
75014 PARIS
326.61.41
MÉTRO BUS
Port-Royal 38 - 83 - 91

AUDAX • BECKMAN • B-K • CENTRAD • C-SCOPE • C+K • ENDEL • ESM • EXAR • FUJI • GI • HAMEQ • ILP • INTERSIL • ISKRA • JBC • JEAN RENAUD • MOTOROLA • NATIONAL • OK • PANTEC • PAPER • RADIONOR • SAFICO • SCAMER • SEM • SGB • SIAIRRE • SIGNETIC • SPRAGUE • TEKO • TELEFUNKEN • TEXAS • THOMSON • TERTOOL • VARLEY WHAL • KIT • ANTRON • ASSO • IMD • JOSTY •

| TTL | | | |
|-----|-------|----------|-------|
| 74 | Série | Nouveaux | Stock |
| | N | L.B.C. | N |
| 00 | 1.40 | 0.00 | 1.00 |
| 01 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 02 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 03 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 04 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 05 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 06 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 07 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 08 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 09 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 10 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 11 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 12 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 13 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 14 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 15 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 16 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 17 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 18 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 19 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 20 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 21 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 22 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 23 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 24 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 25 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 26 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 27 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 28 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 29 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 30 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 31 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 32 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 33 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 34 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 35 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 36 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 37 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 38 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 39 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 40 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 41 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 42 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 43 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 44 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 45 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 46 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 47 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 48 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 49 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 50 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 51 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 52 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 53 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 54 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 55 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 56 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 57 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 58 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 59 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 60 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 61 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 62 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 63 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 64 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 65 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 66 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 67 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 68 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 69 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 70 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 71 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 72 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 73 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 74 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 75 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 76 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 77 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 78 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 79 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 80 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 81 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 82 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 83 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 84 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 85 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 86 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 87 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 88 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 89 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 90 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 91 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 92 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 93 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 94 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 95 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 96 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 97 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 98 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |
| 99 | 1.50 | 0.00 | 1.00 |

SUPPORTS DE CIRCUITS INTÉGRÉS SCARBE

| A 16mm 700 | | | |
|------------|------|------|------|
| 0 | 10 | 15 | 18 |
| 2.00 | 2.20 | 2.30 | 2.10 |
| 2.00 | 2.10 | 2.20 | 2.00 |

SUPPORT TEXTOL 4

pour console

DIODES - POINTS

| | | | |
|------|------|------|------|
| 0010 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0011 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0012 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0013 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0014 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0015 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0016 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0017 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0018 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0019 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0020 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0021 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0022 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0023 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0024 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0025 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0026 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0027 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0028 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0029 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0030 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0031 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0032 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0033 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0034 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0035 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0036 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0037 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0038 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0039 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0040 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0041 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0042 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0043 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0044 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0045 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0046 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0047 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0048 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0049 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0050 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |

TRANSISTORS

| | | | |
|-------|------|------|------|
| 4C125 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C126 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C127 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C128 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C129 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C130 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C131 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C132 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C133 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C134 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C135 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C136 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C137 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C138 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C139 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C140 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C141 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C142 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C143 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C144 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C145 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C146 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C147 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C148 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C149 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C150 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C151 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C152 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C153 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C154 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C155 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C156 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C157 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C158 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C159 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C160 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C161 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C162 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C163 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C164 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C165 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C166 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C167 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C168 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C169 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C170 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C171 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C172 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C173 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C174 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C175 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C176 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C177 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C178 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C179 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C180 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C181 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C182 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C183 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C184 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C185 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C186 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C187 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C188 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C189 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C190 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C191 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C192 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C193 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C194 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C195 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C196 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C197 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C198 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C199 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |
| 4C200 | 4.00 | 0.50 | 1.00 |

LINÉAIRES ET SPÉCIAUX

| | | | |
|------|------|------|------|
| 0010 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0011 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0012 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0013 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0014 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0015 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0016 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0017 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0018 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0019 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0020 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0021 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0022 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0023 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0024 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0025 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0026 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0027 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0028 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0029 | 2.00 | 0.10 | 0.20 |
| 0030 | 2.00 | | |

COMPOKIT

MONT-PARNASSE

ÉLECTRONIQUE • TECHNIQUES • LOISIRS

La qualité industrielle au service de l'amateur

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

174, boulevard du Montparnasse
75014 PARIS

☎ 326.61.41

MÉTRO BUS
Port-Royal 38 - 83 - 91

VENTE PAR CORRESPONDANCE

Tous les prix indiqués sont toutes taxes comprises, à l'unité. Minimum d'expédition : 80 F, port exclu.

Mode de paiement :

1° A la commande, par chèque ou mandat-lettre.
Ajouter le forfait port et emballage jusqu'à 3 kg : 25 F, 5 kg : 35 F, au-dessus envoi en port dû par SNCF.

2° Contre remboursement :
Ajouter 12 F et joindre un acompte de 30 %.
Ajouter le forfait port et emballage jusqu'à 3 kg : 30 F, 5 kg : 40 F, au-dessus envoi en port dû par SNCF.

Minimum de commande : 200 F

LES PRIX COMPOKIT : LA BONNE MESURE

PRIX PROMOTION
en Décembre
et Janvier

Remises importantes
sur les prix tarif

**AVANT D'ACHETER
CONSULTEZ-NOUS**

BREMI Alimentation stabilisée secteur 220V-50Hz

BRS 20
protection fusible 13,8Vcc - 5A max. **165 F**

BRS 28
protection électronique 12,6Vcc - 3A max. **205 F**

BRS 32
protection électronique 12,6Vcc - 5A max. **525 F**



BRS 33 : protection électronique avec voltmètre et ampèremètre
0 à 30Vcc réglable - 0 à 5A réglable

BRS 34 : voltmètre/ampèremètre commutable - protection électronique
5 à 15Vcc réglable - 5A max.

1425 F
745 F

FREQUENCEMETRE THANDAR

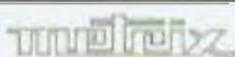
Affichage
digital
de 20Hz
à 250MHz



BREMI BRS 0250
1Hz à 250MHz **1315 F**

BRS 0800
1Hz à 800MHz **1908 F**

NOUVEAU



OSCILLOSCOPES HAMEG

ACCESSOIRES



OX 710 **3190 F**
Oscilloscope double trace 2 x 15MHz. Testeur incorporé pour le dépannage rapide et la vérification des composants (R.L.C. semi-conducteurs).

OX 712 D **4890 F**
Oscilloscope double trace 2 x -- 0MHz. Un appareil de performances et économique.

OX 734 **8800 F**
Oscilloscope double trace 2 x 50MHz avec ligne à retard et deux bases de temps.

ACCESSOIRES

HA 1161 **275 F**
Sonde passive avec pouvoir de division de 10 et 1 position référence.

HA 1223 **383 F**
Cette sonde passive a un pouvoir de division de 100.
Bande passante du continu à 100MHz.

HA 1228 **420 F**
Cette sonde passive a un pouvoir de division de 10.
Bande passante du continu à 250MHz.

HM 103 **2390 F**
Simple trace 10MHz, 50V à 20V/cm. Base de temps 0,25 à 0,5µs. Testeur de composants incorporé L212 + H114 + P.300.

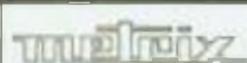
HM 203/4 **3650 F**
Double trace 20MHz, 50V à 20V/cm. Modèle 11,5µs. BTXY : de 0,25 à 0,5µs. L.285 + H.146 + P.300.

NOUVEAU HM 204 5270 F
Double trace 20MHz, 50V à 20V/cm. Modèle 11,5µs. BTXY : de 0,25 à 0,5µs. Exp. = 10. Testeur de composants incorporé.

HM 705 **7450 F**
2 x 10MHz, 50V à 20V/cm. Sélecteur de gain 100x, à 15,81 : 15 : à 10x. Tube rectangulaire 8 x 10 (Vacc 140V).

HM 605 **6740 F**
2 x 60MHz 50V/cm à 20V/cm. Retard sélecteur 100x, à 15 : BT 15 : à 10x. Ligne à retard. Exp = 10. Testeur de composants.

| | | |
|-------|---|------------|
| 02 20 | Adaptateur SMC Bureau | 64,04 F |
| 02 22 | Charge de passage SMO (SNC SMC) | 110,30 F |
| 02 23 | Présentateur 2 : 1 avec câble SMC | 220,50 F |
| 02 26 | Sonde atténuateur 10:1 | 110,30 F |
| 02 27 | Câble de mesure SMC Bureau | 71,18 F |
| 02 28 | Câble de mesure SMC SMC | 71,18 F |
| 02 29 | Câble de mesure avec onde 1:1 | 129,27 F |
| 02 30 | Sonde atténuateur 10:1:1 commutable | 196,88 F |
| 02 42 | Sonde de transport SMO21 L202 | 336,82 F |
| 02 43 | Sonde de transport SMO21 412, 512, 704 | 333,84 F |
| 02 44 | Sonde de transport SMO 302, 412, 612, 812, 1024 | 182,82 F |
| 02 45 | Sonde de transport SMO 102 | 246,88 F |
| 02 46 | Sonde de transport SMO 302, 412, 612, 812, 1024 | 376,56 F |
| 02 47 | Tableaux | 58,11 F |
| 02 48 | SMS 202, 304, 412, 612, 812, 1024, 150, 800, 812 | |
| 02 50 | Sonde module 1:1 (SNC SMC) | 186,26 F |
| 02 51 | Sonde module atténuateur 10:1 (10MHz) | 196,88 F |
| 02 52 | Sonde module atténuateur 10:1 (250MHz) | 346,88 F |
| 02 53 | Sonde module atténuateur 10:1 (10MHz) | 246,88 F |
| 02 54 | Sonde module atténuateur 1:1:1 commutable (10MHz) | 246,88 F |
| 02 55 | Sonde module atténuateur | 246,88 F |
| 02 56 | Testeur d'oscilloscope, série 02 et 2V | 322,58 F |
| 02 57 | Commutateur quatre voies | 2 052,84 F |
| 02 58 | Testeur de composants | 261,06 F |



MULTIMETRE NUMERIQUE

MX 522 **788 F**
3 1/2 digits LCD 2000 points. Multimètre à écran numérique au premier d'axe général de mesure directe. Test diode. Alimentation 1 pile de 9V. Autonomie 1000h. Voyant d'alarme de la pile. Précision de base 0,5 %.

1 calibre V = 200V à 200V (20MΩ)
1 calibre V~ = 200V à 750V (20MΩ)
1 calibre I = 20mA à 10A
1 calibre I~ = 20mA à 10A
1 calibre Ω = 200Ω à 20MΩ. Test diode

MX 563 **2000 F**
3 1/2 digits LCD 2000 points. Multimètre efficace et précis. Écran numérique au premier d'axe général de mesure directe. Test diode. Alimentation 1 pile de 9V. Autonomie 1000h. Voyant d'alarme de la pile. Précision de base 0,5 %.

1 calibre V = 200V à 200V (20MΩ)
1 calibre V~ = 200V à 750V (20MΩ)
1 calibre Ω = 200Ω à 20MΩ - 0,773M
1 calibre I = 20mA à 10A
1 calibre I~ = 20mA à 10A
1 calibre Ω = 200Ω à 20MΩ. Test diode
1 gamme TC = 30°C à + 120°C

MX 562 **1060 F**
3 1/2 digits LCD 2000 points. Multimètre à usage général avec une résolution de 0,1µV, 1µA et 0,1Ω. Sélecteur de continuité vocal et voyant au deuxième et troisième axe. Alimentation 1 pile de 9V. Autonomie 1000h. Voyant d'alarme de la pile. Précision de base 0,5 %.

1 calibre V = 200V à 200V (20MΩ)
1 calibre V~ = 200V à 750V (20MΩ)
1 calibre I = 20mA à 10A
1 calibre I~ = 20mA à 10A
1 calibre Ω = 200Ω à 20MΩ. Test diode

MX 575 **2205 F**
4 1/2 digits LCD 20 000 points. Multimètre efficace et précis. Résolution 0,1µV, 0,1µA, 0,01Ω. Fonction température. Test diode. Alimentation 1 pile de 9V. Autonomie 1000h. Voyant d'alarme de la pile. Précision de base 0,5 %.

1 calibre V = 200V à 200V (20MΩ)
1 calibre V~ = 200V à 750V (20MΩ)
1 calibre I = 20mA à 10A
1 calibre I~ = 20mA à 10A
1 calibre Ω = 200Ω à 20MΩ. Test diode
1 calibre TC = 0°C à 30°C



T 90 3 1/2 digit calibre 2 0,8 % **450 F**

T 100 3 1/2 digit calibre 10A 0,5 % **649 F**

T 110 3 1/2 digit calibre 10A 0,25 % **790 F**

T 300A 2000 points 7 fonctions 29 calibres **1060 F**

T 3020 2000 points calibre 10AccAC 0,1 % **1789 F**

T 3030 mesure des valeurs efficaces vraies **2200 F**

ACCESSOIRES

Etui pour T100 - T110 **78,20 F**

Etui Tech. 300 **81,10 F**

Etui Tech. 3020 **257,00 F**

BECKMAN



MULTIMETRE A AIGUILLES



MX 130 **620 F**
Electro-industriel pour courant fort 1000V-30A

MX 230 **590 F**
Usage général 20KΩ/V

MX 430 **818 F**
Haute sensibilité, usage électronique 40KΩ/V
Echelle linéaire

MX 453 **664 F**
Electro-industriel très robuste



Banana multimètre portatif 20KΩ/V **299 F**

Major 20K universel 20KΩ/V 39 calibres **399 F**

Major 50K 40KΩ/V Ohmmètre 200 MΩ **499 F**

PAN 3003 50 calibres une seule échelle linéaire 1MΩ/V **799 F**

PAN 2001 3 1/2 digit multimètre et capacitance **1340 F**



ICE 80 **264 F**
20KΩ/Vcc 36 calibres avec cordons piles et étui

680 G **420 F**
20KΩ/Vcc 48 calibres avec cordons piles et étui

680 R **499 F**
20KΩ/Vcc 80 calibres avec cordons piles et étui

Pour la première étape
MULTIMETRE DE POCHE
90 F - 80 F (par 10)

2000 Ω / Volt
- 0 à 1000 V
~ 0 à 500 V
A 1 à 100 mA
Ω 0 à 1 MΩ
Décibel :
- 10 à + 22 dB
Livré avec sacoche



TESTEUR TRANSISTOR



CONTROLFUR DE DIODES,
TRANSISTORS et FET TOUS TYPES NPN, PNP.

3 gammes de mesure - 6 calibres

Galvanomètre : 50µA - 3000Ω - classe 1,5
i.c.o.o. : 50µA - 500µA - 5mA
i.d.s.s. : 15mA

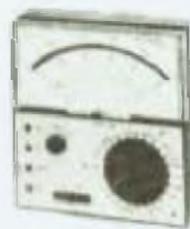
100 et 1000

Mesures pouvant être effectuées sans démonter le transistor.

Dimensions 131 x 125 x 37 mm

Poids 350 g **395 F**

ELC TE 748 vérification en et hors circuit **239 F**



Agréé EN
MAT 79029

GENERATEUR

LEADER

LSG 17 **1399 F**
HF de 100kHz à 200MHz

LAG 27 **1577 F**

LAG 120A **2750 F**
BF de 10Hz à 1MHz



MONACOR

AG 1000 **1590 F**
BF de 10Hz à 1MHz

ELC
701 S BF de 10Hz à 1MHz **870 F**

SONDES TESTEUR

SONDE THT - LHM 80 A

• Mesure jusqu'à 40 kV **450 F**

• LECTURE directe sur galvanomètre

COMBI CHECK Testeur Bipolaire de la classe des contrôleurs, avec source de tension auxiliaire. Gamme de mesure AC et DC - 6, 12, 24, 50, 110, 220, 380, 660 Volts. Testeur de continuité 0 à 2MΩ **260 F**

PROFIL CHECK Appareil économique idéal pour le test et dépannage en électronique et électricité industrielle visualisation de la polarité et de la tension par LED et voyant néon.

Gamme de mesure : 6V, 12V, 24V, ~6V, 12V, 24V, 110V, 220V, 380V

150 F

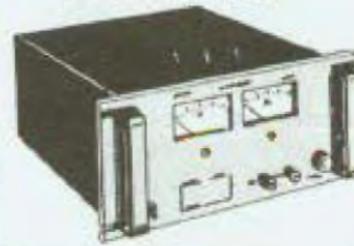
CHELLES ELECTRONIQUES 77

19, av. du Maréchal Foch 500 Chelles Tél. : 426.38.07

CIRCUITS INTEGRES

| TAA | NE | Péri- phérique | 4066 | 5,50 | 38 | 3,50 |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|------|----|-------|
| 611812 10,00 | 570 42,00 | | 4068 3,50 | 42 | | 5,50 |
| 611C12 13,00 | 567 19,00 | 6810 20,00 | 4069 3,00 | 48 | | 9,00 |
| 790-2 15,00 | | 6921 20,00 | 4070 5,00 | 74 | | 1,80 |
| | LM | 2114 | 4071 4,00 | 75 | | 5,00 |
| | TBA | 301A4 5,50 | 4072 2,50 | 85 | | 8,00 |
| 120S 11,00 | 308N 6,00 | AN4 22,00 | 4073 4,00 | 86 | | 4,60 |
| 231 18,00 | 317 16,00 | 4116A3 22,00 | 4075 3,00 | 90 | | 5,00 |
| 530 21,00 | 317K 35,00 | 2716 48,00 | 4078 3,00 | 93 | | 5,00 |
| 800 8,00 | 324 6,00 | | 4078 3,50 | 96 | | 8,50 |
| R10AS-5 15,00 | 348 12,00 | C-Mos | 4081 3,50 | 123 | | 7,50 |
| 870 12,00 | 349 19,00 | 4000 3,00 | 4082 3,50 | 125 | | 4,50 |
| 950-2 28,00 | 358N 9,00 | 4001 2,50 | 4085 4,30 | 132 | | 7,50 |
| 970 21,00 | 380N 19,00 | 4002 3,00 | 4086 4,50 | 138 | | 6,50 |
| 1440G 23,00 | 386 9,00 | 4006 6,00 | 4093 6,00 | 139 | | 7,50 |
| | 387 12,00 | 4007 2,50 | 4098 12,00 | 145 | | 9,00 |
| | 555N 14,00 | 4008 6,50 | 4099 10,00 | 145 | | 9,00 |
| TCA | 3080N 12,00 | 4009 4,50 | 4502 10,00 | 151 | | 8,00 |
| 860 40,00 | 555 4,00 | 4010 6,00 | 4502 10,00 | 153 | | 7,00 |
| 739 38,00 | 555 4,00 | 4011 2,50 | 4508 18,00 | 153 | | 12,00 |
| 740A 39,00 | 741 4,00 | 4012 2,50 | 4510 13,00 | 154 | | 7,50 |
| 830S 11,00 | 747 6,50 | 4013 4,00 | 4511 3,50 | 155 | | 7,20 |
| 910 9,50 | | 4014 9,60 | 4514 18,00 | 157 | | 7,00 |
| 340 14,00 | Divers | 4015 7,00 | 4515 18,00 | 157 | | 8,50 |
| | SAB600 32,00 | 4016 6,00 | 4516 9,00 | 163 | | 8,40 |
| | UA170 27,00 | 4017 7,00 | 4518 8,00 | 174 | | 8,00 |
| TDA | UA180 27,00 | 4018 7,00 | 4519 8,50 | 175 | | 8,80 |
| 440 20,00 | L200C 14,00 | 4019 5,00 | 4520 8,00 | 181 | | 22,00 |
| 1006 24,00 | L121B 21,00 | 4020 8,00 | 4521 14,00 | 191 | | 9,50 |
| 1010 19,00 | L146CB 14,00 | 4021 7,80 | 4528 9,00 | 192 | | 10,00 |
| 1023 22,00 | LF356 11,00 | 4022 8,00 | 4545 12,00 | 194 | | 8,00 |
| 1035T 30,00 | SO41P 17,00 | 4023 2,50 | 4556 8,00 | 195 | | 8,50 |
| 1046 28,00 | ULN2003A 15,00 | 4024 7,00 | 40097 10,00 | 221 | | 9,00 |
| 1170S 20,00 | CA3163E 19,00 | 4025 3,00 | 74099 11,00 | 240 | | 11,00 |
| 1270 25,00 | CA3162E 58,00 | 4027 5,00 | | 241 | | 12,00 |
| 1908A 24,00 | CA3130 13,00 | 4028 7,00 | TTL74LS... | 242 | | 12,00 |
| 2002 18,00 | CA3140 17,00 | 4029 8,00 | 00 2,70 | 244 | | 12,00 |
| 2003B 18,00 | AY3- 4,00 | 4030 8,00 | 01 3,00 | 245 | | 15,00 |
| 2004 35,00 | 1270 112,00 | 4035 9,00 | 02 2,50 | 251 | | 12,00 |
| 2010 29,00 | SN76477 49,00 | 4040 9,00 | 03 3,00 | 257 | | 9,50 |
| 2020 28,00 | TMS1000- 4,00 | 4042 8,00 | 04 3,00 | 273 | | 13,00 |
| 2030 22,00 | 3310 65,00 | 4043 8,50 | 08 3,00 | 283 | | 8,50 |
| 7000 38,00 | TMS1000- 4,00 | 4044 8,50 | 10 2,80 | 293 | | 8,00 |
| 9430 50,00 | 3318 65,00 | 4046 10,00 | 11 2,80 | 295 | | 11,00 |
| 9500 50,00 | TMS3874 35,00 | 4047 9,00 | 12 2,80 | 365 | | 8,50 |
| | | 4048 8,00 | 13 4,00 | 368 | | 7,00 |
| | | 4049 4,00 | 14 6,50 | 373 | | 15,00 |
| TL | | 4050 4,00 | 20 2,50 | 393 | | 16,00 |
| 074 20,00 | YP | 4051 7,00 | 22 3,50 | 541 | | 15,00 |
| 072 12,00 | 6802P 38,00 | 4053 8,00 | 27 3,20 | 640 | | 22,00 |
| 080 8,50 | 6809P 90,00 | 4060 9,00 | 30 2,70 | 645 | | 22,00 |
| 081 8,50 | 285A 78,00 | | 32 3,50 | | | |
| 082 9,50 | 6502P 120,00 | | 33 4,50 | | | |
| 084 20,00 | | | | | | |

ALIMENTATIONS STABILISEES



USAGE GENERAL
USAGE PROFESSIONNEL

| | |
|---|-----------|
| AL 355 16,6 V 2,5A | 201,- TTC |
| AL 366 Réglable de 3 à 15 V 2,5A | 248,- TTC |
| AL 366 S Réglable de 3 à 15 V 2,5A Vumètre | 310,- TTC |
| AL 377 12,6 V 5 A | 349,- TTC |
| AL 388 Réglable de 3 à 15 V 5A Vumètres | 504,- TTC |

TRANSISTORS

| ZM... | BD | 441 | 5,50 | 167B | 2,00 | BFY |
|---------------|-----------|-------------|-------------|-----------|------|-----|
| 1132 3,00 | 115 5,00 | 442 5,00 | 171B 2,00 | 90 10,00 | | |
| 1813 3,00 | 132 9,60 | 535 8,50 | 172B 2,00 | | | |
| 1711 3,50 | 135 1,30 | 536 8,50 | 173C 2,00 | | | |
| 1893 4,00 | 136 4,00 | 538 9,50 | 177B 2,50 | | | |
| 2219A 3,50 | 137 4,00 | 676 7,00 | 178C 2,50 | 157 9,50 | | |
| 2222A 3,00 | 138 4,00 | 681 9,00 | 179B 2,50 | 167 4,00 | | |
| 2369A 3,00 | 139 4,00 | BDX | 204B 3,00 | 173 4,60 | | |
| 2646 7,00 | 140 4,00 | 18 17,00 | 206B 2,00 | 174 8,80 | | |
| 2905A 4,00 | 167 5,00 | 94C 9,00 | 208A 2,00 | 179 4,50 | | |
| 2906A 3,50 | 168 7,00 | 71 7,00 | 237B 2,00 | 182 5,50 | | |
| 2907A 3,00 | 169 7,50 | AC | 238B 2,00 | 184 5,00 | | |
| 2926 3,00 | 170 7,50 | 125 3,50 | 239B 2,00 | 185 4,00 | | |
| 3053 3,50 | 175 5,00 | 127 3,50 | 250C 2,00 | 197 3,00 | | |
| 3055 8,00 | 203 8,00 | 127 3,50 | 252B 2,00 | 198 3,00 | | |
| 3055RCA 10,00 | 204 8,00 | 127 3,50 | 256B 2,00 | 199 2,00 | | |
| 3442 30,00 | 232 9,50 | 128 3,50 | 301 4,50 | 233 3,00 | | |
| 3553 28,00 | 234 5,00 | 132 3,50 | 302 5,00 | 241 3,00 | | |
| 3904 3,00 | 235 7,00 | 180 3,50 | 307A 2,00 | 244B 7,00 | | |
| 3906 3,00 | 237 5,00 | 181 3,50 | 308B 2,00 | 245 4,00 | | |
| 4416 10,00 | 238 5,00 | 185 3,50 | 309B 2,00 | 251 6,00 | | |
| | 239B 6,50 | 187 3,50 | 317B 2,50 | 255 4,00 | | |
| | 240C 6,50 | 188 3,50 | 318B 2,00 | 257 4,50 | | |
| | 241B 6,50 | AD | 327-25 2,00 | 258 4,50 | | |
| | 242B 8,50 | 161 5,00 | 328 2,00 | 259 5,00 | | |
| TIP | 243B 9,50 | 162 5,00 | 337-25 2,00 | 337 6,00 | | |
| 29A 6,00 | 244B 8,00 | 149 12,00 | 338-25 2,00 | 457 4,00 | | |
| 30A 6,00 | 246B 8,00 | BC | 408A 2,00 | | | |
| 31B 8,00 | 262A 7,00 | 516 5,00 | 516 5,00 | | | |
| 32B 6,00 | 263 7,00 | 107A-C 2,50 | 540B 2,00 | 206 18,00 | | |
| 33B 10,00 | 266 8,50 | 108C 2,50 | 547B 2,00 | 225 18,00 | | |
| 34B 10,00 | 267A 9,00 | 109A-C 2,50 | 548A 2,00 | 806 12,00 | | |
| 49 9,00 | 433 4,00 | 139 4,00 | 549B 2,00 | 807 12,00 | | |
| 51 17,00 | 434 4,00 | 141-10 4,00 | 550B-C 2,00 | | | |
| 117 7,00 | 435 5,50 | 147A 2,00 | 557B 2,00 | | | |
| 142 15,00 | 437 6,50 | 154 2,00 | 558C 2,00 | | | |
| 146 15,00 | 438 5,00 | 159A 3,00 | 559B 2,00 | 37 45,00 | | |
| 3055 8,50 | 439 6,00 | 160-16 3,50 | 560B 2,00 | 81 55,00 | | |
| | 440 6,50 | 161-10 4,00 | 640 3,50 | 84 15,00 | | |

FER BASSE TENSION THERMOSTATE 190-82 A REGULATION ELECTRONIQUE

Alimentation : 220/24 V
Puissance 50 W
Régulation électronique de 100°C à 500°C
maximum conseillé sur circuits imprimés : 420°C)
Affichage de la température de la panne sur
cadran à aiguille
Voyant de contrôle de régulation
Panne « Longue Durée » reliée à la terre
Support de fer et éponge
Cordon d'alimentation à prise 2 P + T
Poids : 1,5 kg
Dimensions : L 110 x H 60 x P 150



PROMOTION 799 F

FER A SOUDER JBC PHILIPS

Résistance à couches 5 % Valeurs normalisées de 1 Ω à 10 MΩ

| | | | |
|----------------------------|---------------------|----------|----------|
| Pièces 0,20 mini par 10 | Par 100 pièces 0,15 | 1 W 0,60 | 2 W 1,20 |
|----------------------------|---------------------|----------|----------|

RAYON LIBRAIRIE

BON DE COMMANDE

CONDITIONS DE VENTE : MINIMUM D'ENVOI 100 F
PAR CORRESPONDANCE - REGLEMENT A LA COMMANDE PAR CHEQUE OU MANDAT-LETTRE, AJOUTER LE FORFAIT DE PORT ET D'EMBALLAGE : 25 F JUSQU'À 3 KG
EN DESSUS PORT DÙ PAR SNCF

NOM
ADRESSE
CODE VILLE

PRIX VALABLES AU 1.12.1983 SOUS RESERVE D'ERREUR

Lead

Directeur de la publication :
Edouard Pastor.

REDACTION :
Secrétaire de rédaction :
Gisèle Crul.
Ont collaboré à ce numéro :
Guy Cholein,
Philippe Faugeras,
Jean Hiraga,
Serge Nueller,
André Mithieux,
Patrick Vercher.

REALISATIONS :
Directeur technique :
Bernard Duval
Assisté de :
Jacques Bourlier,
Jean Hiraga,
Thierry Jean,
Florence Lemoine.
Réalisation :
Pierre Thibias

Société editrice :
Editions Fréquences.
1, boulevard Ney - 75018 Paris
Tél. : (1) 238.80.88
Président-directeur général :
Edouard Pastor.

Publicité générale :
chez l'éditeur
Chefs de publicité
Jean-Yves Primas : 238.82.40.
Alain Boar : 236.81.85.
Secrétariat :
Annie Perbal.

Publicité revendeurs :
Périfélec.
Christian Bouthias
La Culaz, 74370 Charvonnex.
Tél. : (50) 67.54.01.
Bureaux de Paris :
Jean Semerdjian
7, boulevard Ney, 75018 Paris.
Tél. : (1) 238.80.88.

Service abonnements :
Editions Fréquences
Fernande Givry : 238.80.37.

LED (LOISIRS ELECTRONIQUES D'AUJOURD'HUI), MENSUEL 15 F. 10 NUMEROS PAR AN. ADRESSE : 1, BD NEY, 75018 PARIS. TEL. : (1) 238.80.88. PUBLICITE GENERALE : 1, BD NEY, 75018 PARIS. PUBLICITE REVENDEURS : PERI-FELEC, LA CULAZ, 74370 CHARVONNEX. TEL. : (50) 67.54.01. BUREAUX DE PARIS : 7, BD NEY, 75018 PARIS. TEL. : (1) 238.80.88. ABONNEMENTS 1 AN (10 NUMEROS) : FRANCE : 135 F. ETRANGER : 200 F. TOUTS DROITS DE REPRODUCTION (TEXTES ET PHOTOS) RESERVES POUR TOUTS PAYS. LED EST UNE MARQUE DEPOSEE. ISSN : 0753-7409. N° COMMISSION PARITAIRE : 64949. IMPRESSION : BERGER-LEVRULT, 18, RUE DES GLACIS, 54017 NANCY.

11

LED VOUS INFORME

L'actualité du monde de l'électronique, les produits nouveaux.

16

CONSEILS ET TOUR DE MAIN

Pas de bon ouvrier sans bons outils et pas de bons outils sans bon artisan.

22

EN SAVOIR PLUS SUR LES TELE-COMMUNICATIONS SPATIALES

Le jeudi 16 juin, Ariane poussée par les 245 tonnes de ses quatre moteurs Vikings met sur orbite les satellites ECSI et Amsat Phase III B.



29

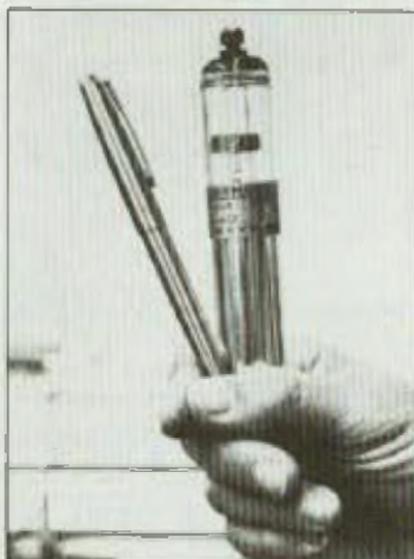
RACONTE-MOI LA MICRO-INFORMATIQUE

Les interruptions.

35

LE FUTUR ETAIT PRESENT AU SALON DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

Les grandes tendances étaient surtout les progrès dans le domaine des circuits intégrés digitaux.



40

KIT : AMPLIFICATEUR 2 x 60 W A.F.

Un appareil étonnant par sa facilité de construction et surtout pour son écoute. A vous de juger !

52

KIT : DWELL-METRE

Un appareil de mesure qui trouve sa place dans tout atelier de mécanique, de moteurs à explosion.

58

KIT : GENERATEUR DE SIGNAL

Il fournit trois formes de signaux dans une bande de fréquences comprise entre 20 Hz et 20 kHz.

62

KIT : VOLT-METRE ELECTRONIQUE DE BATTERIE

Ce voltmètre va indiquer l'état de charge permanent de votre batterie.

70

KIT : ENSEMBLE EMETTEUR- RECEPTEUR

La transmission d'un ordre à distance sous la forme d'un collage de relais.

75

GRAVEZ-LES VOUS-MEME

Un procédé qui vous permettra de réaliser vous-même, en très peu de temps, nos circuits imprimés.

77

MOTS CROISES

UNE CONCEPTION MODERNE DE LA PROTECTION ELECTRONIQUE

Si vous avez un problème... de BUDGET... de choix pour réaliser votre protection électronique, nous le réglerons ensemble
LA QUALITE DE NOS PRODUITS FONT VOTRE SECURITE ET NOTRE PUISSANCE

NOUVELLE GAMME de matériel de sécurité et de protection antiviol SANS FIL.

- Centrale d'alarme télécommande digitale
- Détecteur de présence à télécommande digitale
- Détecteur d'ouverture, instantané ou retardé
- Emetteur-récepteur



Exemple de prix **COMMANDE A DISTANCE**

Codée, 259 combinaisons pour porte de garage ou autre applications. Circuit normalement fermé ou normalement ouvert. Alimentation régulateur 12 ou 24 V - Alimentation émetteur 9 V. PORTÉE 100 m.

L'ENSEMBLE émetteur/récepteur dossier complet. **980 F**

LE DEFI BLOUDEX. CENTRALE D'ALARME 4 ZONES



- 1 zone temporisée N/F
- 1 zone immédiate N/O
- 1 zone immédiate N/F
- 1 zone autoprotection permanente (chargeur incorporé), etc.
- 1 RADAR hyperfréquence, portée réglable 3 à 15 m + réglage d'intégration
- 2 SIRÈNES électronique modulée, autoprotégée
- 1 BATTERIE 12 V, 6,5 A., étanche, rechargeable
- 50 mètres de câble 3 paires 6/10
- 4 détecteurs d'ouverture IIF.

PRIX **2 965 F** TTC (envoi en port 106 SNCF)

CENTRALE D'ALARME CT 02

- 2 zones individuelles de détection avec mémorisation d'alarme sur chaque zone
- Circuit analyseur sur chaque voie pour contact inertiel
- Temporisation d'entrée et durée d'alarme réglable
- Détection : un circuit détecteur immédiat, un circuit de détection retardé, un circuit de détection et contrôle 24 h/24 h de l'ensemble des détecteurs RADAR-CONTACT NF, contact inertiel et avertisseur d'alarme
- Alimentation : entrée 220 V, chargeur régulé en tension et courant ; sortie 12 V pour RADAR hyperfréquence, RADAR infra-rouge, sirène extérieure auto-alimentation, autoprotégée. Sortie pré-alarme, sortie pour éclairage des lieux et transmetteur téléphonique



1 900 F Franco de port

TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE

ATEL composera AUTOMATIQUEMENT et EN SILENCE le numéro de téléphone que vous aurez programmé ; transmettra un signal sonore caractéristique dès qu'un contact sera ouvert dans votre circuit de détection (contact de feuillure ou tout autre système d'alarme ou de détection) ; s'assure que la ligne est disponible ; compose le numéro programmé ; en cas de (non réponse) ou (d'occupation) renouvelle l'ensemble de ces opérations jusqu'à ce que (l'appel) décroche son combiné. Émet alors un signal sonore caractéristique pendant une quinzaine de secondes ; confirme l'information par son second appel dans les 30 secondes suivantes.

Non homologué. Prix **1 250 F**, Quantité limitée. Frais port 45 F



EROS P28
 homologué PTT
 n° d'appel avec message enregistré
3 450 F
 Frais port 45 F
VOCALARM
 3 n° d'appel avec message synthétisé
PRIX NOUS CONSULTER

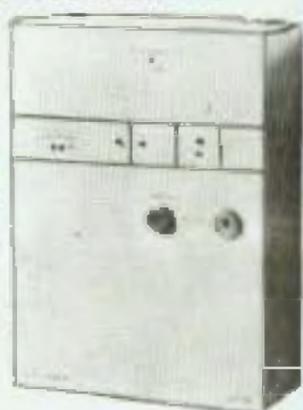
LA PROTECTION ELECTRONIQUE

Appartement, pavillon, magasin

LA CENTRALE CT 01 qui est le cerveau d'une installation de détection a des capacités étonnantes. En sélectionnant la CENTRALE CT 01 nous avons voulu un cerveau intelligent et fiable afin de mieux vous protéger de visiteurs indésirables. LA CENTRALE CT 01 traite les informations fournies par les détecteurs volumétriques ou périmétriques. Elle déclenche les alarmes (peut déclencher un transmetteur téléphonique, éclairage des lieux, etc.) même en cas de coupure d'électricité grâce à sa double alimentation secteur et batterie qui est rechargée par la CENTRALE CT 01 elle-même.

- Circuit anti-hold-up et anti-sabotage 24-24
- Circuit sirène auto-alimentée, auto-protégée

Dimensions : H. 315 ; L. 225 ; P. 100. PRIX : **1 200 F** frais d'envoi 35 F



SIRENES POUR ALARME

SIRENE ELECTRONIQUE

Autoprotégée en coffret métallique 12 V, 0,75 Amp, 110 dB. PRIX EXCEPTIONNEL

180 F Frais d'envoi 25 F

SIRENE électronique auto-alimentée et autoprotégée

590 F Port 25 F
 2 accus pour sirène 100 F

SIRENE AUTOPROTEGEE

modulée Coffret métallique **290 F**

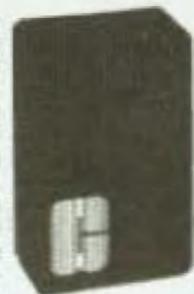
SIRENE MECANIQUE

SM 122 108 dB **65 F**

Nombreux modèles professionnels. Nous consulter

VOTRE 1^{re} LIGNE DE DEFENSE CONTRE LES CAMBRIEURS

Pré-détection d'intrusion par allumage des lumières. Eclairage automatique de locaux en présence de mouvement. Allumage de vitrines au passage de pétons. Le Radar 6 a été conçu pour répondre à une vaste demande concernant la commande automatique de divers processus utilisant la détection de mouvement. Il ne nécessite aucune installation, il suffit de raccorder la fiche mère au secteur et l'éclairage de l'appareil à commander à la prise femelle. Dimensions : 193 x 127 x 166 mm. Poids : 800 g. Consommation : 0,5 wattheure. Réglage de portée et de temporisation de durée d'éclairage. Pouvoir de coupure 220 V, 500 W. Possibilité pour les pavillons de le placer à l'extérieur. PRIX : **1 350 F** Port 25 F



COMMANDE AUTOMATIQUE D'ENREGISTREMENT TELEPHONIQUE

Se branche simplement entre un fil d'arrivée de la ligne téléphonique (en secteur) et l'enregistreur magnétophone (modèle standard). Vous décrochez votre téléphone et l'enregistrement se fait automatiquement. Vous raccrochez et votre enregistreur s'arrête. Ne nécessite aucune source d'énergie extérieure. Muni d'un bouton de commande d'avance automatique de la bande d'enregistrement. Dimensions 95 x 30 x 30 mm. Poids 35 grammes. PRIX d'envoi 15 F. PRIX **270 F**



DETECTEUR RADAR PANDA anti-masque

Emetteur-récepteur de micro ondes. Protection très efficace même à travers des cloisons. S'adapte sur la centrale d'alarme CT 01. Supprime toute installation compliquée. Alimentation 12 Vcc. Angle protégé 140°. Portée 3-20 m.

PRIX : **1 450 F** Frais d'envoi 40 F

NOUVEAU MODELE - PANDA - Faible consommation, 50 mA. Réglage séparé très précis de l'intégration et de la portée. **1 650 F** Frais de port 35 F



LA SURVEILLANCE VOLUMETRIQUE à des prix sans concurrence

CLAVIER UNIVERSEL KL 308

450 F frais 25 F • Clavier de commande pour dispositifs de sécurité, de contrôles, d'accès, de glâche électrique, etc. • Commande à distance codée en un seul bouton • 11880 combinaisons • Codage facile sans outils • Fonctions : repos/travail ou impulsion • Alimentation 12 V • Dimensions 56 x 76 x 25 mm

RECEPTEUR MAGNETOPHONES

Enregistre les communications en votre absence. AUTONOMIE 4 heures d'écoute. Fonctionne avec nos micro-émetteurs. PRIX NOUS CONSULTER. Documentation complète de toute la gamme contre 15 F en timbres.



CENTRALE AE 2

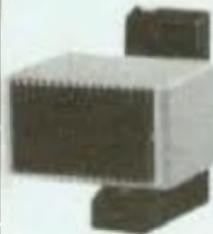
ENTREE : Circuit instantané normalement ouvert. Circuit retardé normalement fermé. Temporisation de sortie 10. Temporisation d'alarme réglable de 0 à 99". SORTIE : Préalarme pour signalisation d'entrée en écoute. Circuit pour alimentation radar. Circuit sirène extérieure. Circuit sirène auto-alimentée, autoprotégée. Réglage inverseur pour transmetteur téléphonique en suite. Durée d'alarme 3. Alimentation autonome par TABLEAU DE CONTRÔLE : Voyant de tirage en service. Voyant de circuit instantané. Voyant de circuit retardé. Voyant de présence/sécurité. Voyant de démarrage d'alarme.

950 F Frais de port 35 F



DETECTEUR DE PRESENCE

Matériel professionnel - AUTOPROTECTION blocage d'émission RADAR MW 25 IC, 9,9 GHz. Portée de 3 à 15 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Contacts NF. Alimentation 12 V.



RADAR HYPERFREQUENCE MW 21 IC, 9,9 GHz. Portée de 3 à 30 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Alimentation 12 V.



Prix : NOUS CONSULTER

Documentation complète sur toute la gamme contre 10 F en timbres.

DETECTEUR INFRA-ROUGE PASSIF IR 15 LD

Portée 12 m. Consommation 15 mA, 14 rayons de détection. Couverture : horizontale 110°, verticale 30°.



Prix : **950 F** Frais de port 35 F

MICRO EMETTEUR depuis

450 F Frais port 25 F. Documentation complète contre 10 F en timbres



INTERAPTEUR SANS FIL portée 75 mètres

Nombreuses applications (porte de garage, éclairage jardin, etc.) Alimentation du récepteur : entrée 220 V sortie 220 V, 500 W. EMETTEUR alimentation pile 9 V. AUTONOMIE 1 AN. **450 F**



BLOUDEX ELECTRONIC'S

141, rue de Charonne, 75011 PARIS
 (1) 371.22.46 - Métro : CHARONNE

AUCUNE EXPEDITION CONTRE REMBOURSEMENT. Règlement à la commande par chèque ou mandat.

OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 h 30 à 13 h et de 14 h 30 à 19 h 15 sauf DIMANCHE et LUNDI MATIN

RENCONTRE

Dans le cadre du Salon des Composants Electroniques qui s'est déroulé au Parc des Expositions du 14 au 18 novembre, l'équipe de Led, pour la première fois, a pu avoir un contact direct, à son stand, avec un grand nombre de ses lecteurs.

Critiques et félicitations étaient les bienvenues, bien entendu, car nous avons toujours pensé qu'une revue comme la nôtre se construit « ensemble », en tenant compte des bonnes idées de chacun et en s'efforçant de répondre aux difficultés que certains lecteurs rencontrent.

Un satisfecit à Led est à souligner plus particulièrement puisque nous avons eu l'occasion de l'entendre à maintes reprises : « vos montages fonctionnent, il n'y a pas d'erreurs, enfin ! ».

La raison de ce point fort est que les réalisations publiées dans Led sont toutes testées avant publication, c'est à notre avis le moins que puisse faire une revue d'électronique qui se respecte, car elle est destinée pour une bonne part à des amateurs qui doivent pouvoir lui faire confiance entièrement.

Une question revenait également souvent dans nos conversations : comment se procurer ou graver soi-même les circuits imprimés publiés ?

De toute évidence, beaucoup de nos lecteurs intéressés par l'une ou l'autre de nos réalisations sont freinés par le gravure des plaquettes.

Nous sommes désormais en mesure de répondre à ce problème puisque, dès ce numéro, nous vous proposons d'une part notre « Conseils et tour de main », d'autre part une nouvelle rubrique : « GRAVEZ-LES VOUS-MÊME ».

Espérant avoir apporté un plus à notre revue, nous restons attentifs à toutes vos futures suggestions.

Le directeur technique
Bernard Duval

KIT D'ENCEINTE 100 W eff.

Câblé sur panneau 70 x 40 cm

Version 2 VOIES

1 boomer 32 cm
1 tweeter piezo 8 Ω **550 F**

HAUT RENDEMENT : 98 dB

Version 3 VOIES

1 boomer 32 cm 8 Ω
1 compression médium
1 tweeter piezo
1 filtre **730 F**

HAUT RENDEMENT : 98 dB



NOUVEAU : 200 watts eff. 8 Ω

2 voies : 103 dB, 1 watt/m

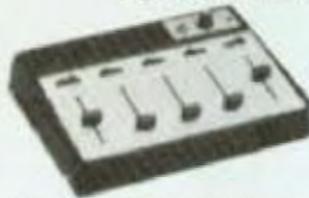
1 boomer Celestion 38 cm

4 tweeters piezo

(Plans ébénisterie fournis)

1350 F

TABLE DE MIXAGE MGNO-STÉRÉO



450 F
Port 20 F

- 2 PU magnétiques céramiques commutables
- 1 micro triaxial et basse impédance
- 2 magnéto. 1 toner, 8 entrées
- Pré-écoute sélective pour casque
- Réponse : 20-20 kHz
- Sensib. : 300 mV/3 K. Ohm
- Absence de souffle : DHT < 0,3 %



65 F
ISANS
VOLUME)
95 F
Port 8,50 F

Casque SH300

Haute dynamique
contrôles volume
Le plus vendu

Micro avec
ECHO/REVERB
incorporé



295 F
Port 12 F

Equipe

la

BBC



SENSATIONNEL

Cellule Goetting
lecture pointe
pointe fluorescente

265 F

Cellule haute dynamique **90 F**

EGALISEUR

stéréo 2 x 10 fréquences BP 5-100 000 Hz, Distorsion 0,05 %, Rapport signal/bruit : 80 dB



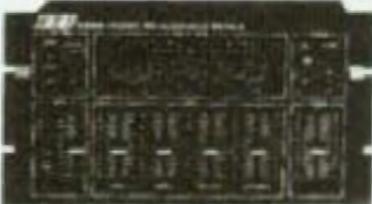
975 F

Port : 25 F

LES TABLES DE MIXAGE



(port 25 F)



MMT 60 E

- ML 42 - 5 micros commutables 780 F
- MM 45 A - 2 micros, grave-aigu 790 F
- MM 60/10, Nouveau 1 175 F
- MM 60-MC - 5 entrées, talk over, Led 1 385 F
- MMT 60 E - idem avec égaliseurs 1 890 F
- MM 70 - nouveau rack 19 pouces 2 450 F

PLATINE DISCO MOBILE PL 710 EQUIPEE



590 F

Régulation de vitesse par servo photo-électronique. Système à débrayage automatique. Réglage de la force d'appui et de la force centrifuge. Lève-bras hydraulique à descente amortie. Stroboscope. Taux de pluraige < 0,15 %. Capot cristal amovible. 4 pieds amortisseurs anti-vibration.

CHAMBRE D'ÉCHO ÉLECTRONIQUE à mémoire à chaîne

Port
20 F



1050 F

Étudiée spécialement pour
1 micro ou 1 instrument de musique
Fabrication japonaise (sans souffle). Filtrée en sortie

Micro FM

Type électret

Émetteur puissant

Port 8,50 F

175 F

Micro BBT

UD 121

le plus vendu

Port 8,50 F

100 F

Table mixage

MPX 5000 - Port 20 F

545 F



5 entrées - 2 pick-up 3 mV 47 kOhms - 1 micro 2 mV 600 Ohms - 2 Tape/Tuner 150 mV 100 Ohms - Sortie : 250 mV 47 kOhms - Réponse 20-50 000 Hz ± 3 dB - Pré-écoute sélective avec volume Led de contrôle master. Alimentation 220 V.

Table

de mixage

SM 600

1 050 F

Port 25 F

6 entrées - 2 micros basse imp. - 0,3 V 600 Ohms - 2 Tape/Tuner - 3 mV 50 kOhms - 2 Pick-up, magnétique 3 mV 50 kOhms ou céramique, 150 mV 100 kOhms - Tension de sortie : 1,4 V 60 kOhms - Signal brut : 50 dB - P.U. magnétique : 30-20.000 Hz ± 3 dB. Auxiliaire : 30-20.000 Hz ± 1 dB. Réglage tonalité : graves ± 12 dB - aigus ± 12 dB. Pré-écoute sélective des entrées avec LED. Alimentation 220 V.

VOUS CONNAISSEZ L'ABC DU FER A SOUDER FAITES CONNAISSANCE AVEC LE JBC DES THERMOREGLES IRONMATIC !

VOICI LE JBC DES FERS THERMOREGLES

Pour ceux qui connaissent l'A.B.C. du fer à souder, pour ceux qui l'utilisent chaque jour et cherchent la qualité maximale dans leur travail, le meilleur rendement pour une efficacité optimale, nous lui présentons le dernier cri en Thermorégles, IRONMATIC de JBC.

Un nom qui signifie ni plus, ni moins, tout ceci :

JBC REMPLACE TROIS FERS CONVENTIONNELS

JBC UNE UNITE DE
PUISSANCE ISOLEE PAR
TRANSFORMATEUR

JBC LE MEILLEUR TEMPS
DE RECUPERATION
(RATTRAPAGE 8
SECONDES)

JBC UNE PROTECTION
TOTALE POUR LES
COMPOSANTS A SOUDER

JBC UN CONTROLE
DE LA TEMPERATURE

JBC REDUIT L'USURE ET
LA MAINTENANCE

JBC UNE REPONSE
IMMEDIATE

JBC INDISPENSABLE EN
MICRO-ELECTRONIQUE

IRONMATIC



le dernier cri
des fers thermorégles



« BLUE SOUND » 63, rue Baudricourt, 75013 PARIS

Règlement à la commande

Expédition sous 48 h

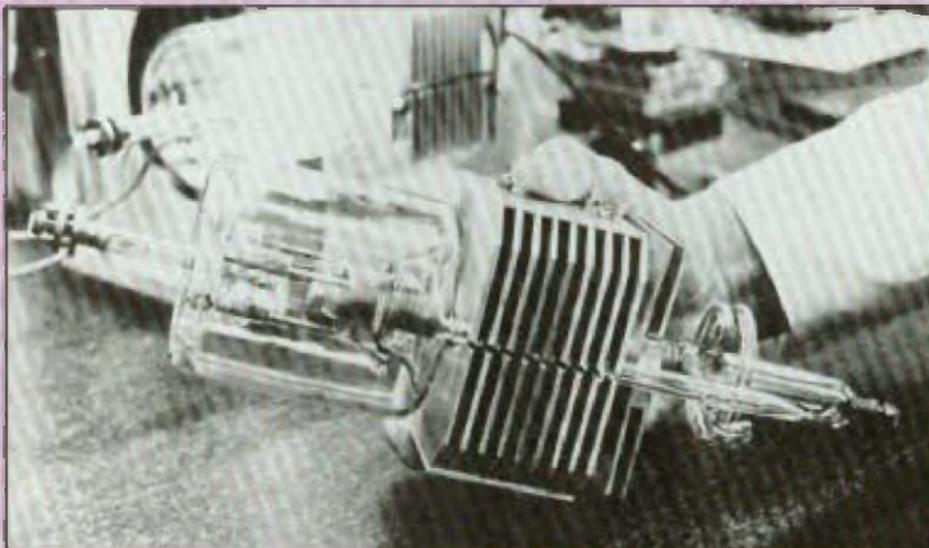
Fermé le lundi matin

Tél. 586.01.27

Led vous informe

LASER ET LUMIERE BLEUE

Siemens vient de lancer un nouveau tube laser (LGR 7801) destiné aux télescopes et au matériel médical, aux imprimantes laser et aux mémoires de données ainsi qu'à la spectroscopie et à l'holographie. Rempli d'argon, il fonctionne à 488 nm et émet dans le bleu. Ce laser argon coaxial, refroidi par air, est pourvu de miroirs intégrés. Le nouveau tube est, bien sûr, réalisé selon la technique Siemens de soudure du verre à haute température devenue classique pour l'obtention des lasers hélium-néon. La conception de ce nouveau tube laser est, elle, considérablement simplifiée. Le résonateur laser, habituellement si compliqué, n'a plus besoin d'être ajusté et la mainte-



nance est encore plus aisée. Le laser argon peut être fabriqué à un prix beaucoup plus avantageux que les tubes laser de conception classique. Le LGR 7801 émettant

dans le bleu a ainsi toutes les chances de devenir « un produit de grande consommation ». Le laser argon est regroupé avec une alimentation à découpage très perfor-

mante à faible perte sur un seul module. Tube laser et alimentation constituent ainsi une unité. Le laser argon délivre avec 3,5 A une puissance de sortie de 2 mW environ.

Une augmentation du courant de service se traduit par une élévation de la puissance de sortie. La durée de vie du LGR 7801 est d'après le constructeur de 5 000 heures environ.

La longueur totale du module laser est de 400 mm, la largeur de 130 mm et la hauteur de 175 mm. Les dimensions de l'alimentation sont les suivantes : 300 x 300 x 150 mm. Le poids total est d'environ 9 000 grammes. Siemens SA, 39-47 bd Ornano, 93200 Saint-Denis. Tél. : (1) 820.63.16.

ORIC AUX MAGASINS DU PRINTEMPS

Jusqu'au 31 décembre 1983 dans le cadre de son exposition « Espace et Electronique » au septième étage du magasin Havre à Paris, la société Sivea présente un stand Oric.

Regroupant une quinzaine de sociétés de micro-informatique, « Espace et Electronique » n'a pas négligé d'inviter les revues et journaux spécialisés à exposer.

PHOTODIODES POUR LECTURE OPTIQUE

La disponibilité commerciale de laser permet d'envisager de nouvelles applications, principalement dans le domaine de la lecture optique : pour les disques mémoire en informatique, le compact-disc hifi, le vidéo disque mais aussi pour d'autres applications telles que la métrologie, la robotique, etc.

Ces applications nécessitent l'utilisation de photodiodes intégrées permettant de restituer l'ensemble des signaux d'information et de positionnement.

Selon les applications R.T.C. a développé des réseaux de photodiodes spécifiques compatibles avec des lasers de longueur d'onde d'émission 633 nm ou 830 nm.

Le pic de sensibilité de la



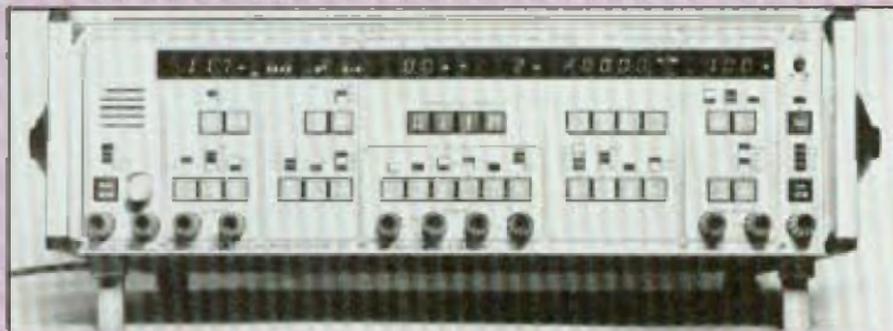
OF585 est de 633 nm, il est de 830 nm pour la OF586.

L'encapsulation est constituée d'un boîtier DIL 10 surmonté d'une sortie optique permettant de garantir les tolérances étroites de positionnement suivant x, y, z et θ .

ANALYSEUR LEA

L.E.A. présente le L.E.A. 7100, un nouvel appareil de mesure, de la distorsion du temps de propagation de groupe, (de 1 μ s à 10 ns), de distorsion d'affaiblissement (-50 dB) dans la bande des fréquences de 200 Hz à 20 kHz. Cet appareil, en outre, mesure les bruits pondérés (99,9 dB), les

microprocesseur de « menus de mesures » sont autant de dispositions qui garantissent une excellente maniabilité et une grande sécurité. De plus, la mise en service d'une table traçante est facile et rapide. Toutes les mesures faites par le LEA 7100 sont exécutées simultanément et lisibles sur

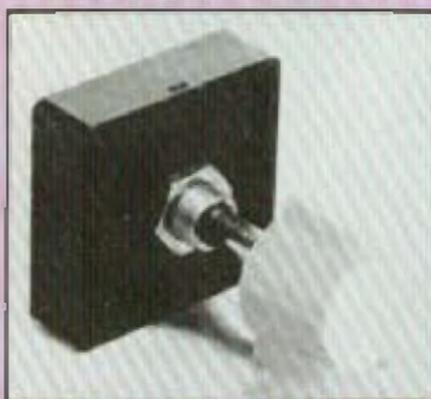


affaiblissement (-99,9 dB), la diaphonie (-99,9 dB à +10 dB), les bruits impulsifs de -50 dB à 0 dB. Le L.E.A. 7100 est compatible avec tous les appareils de mesure conformes aux recommandations internationales du CCIT (fonctions maître-esclave, fonction télécommandes CEI et RS 232). Sa précision, la conception des commandes, par exemple celle des trois seuils en bruits impulsifs, l'introduction dans les mémoires d'un

autant d'afficheurs qu'il y a de fonctions de mesures. Le L.E.A. 7100 est équipé d'un microphone, d'un « maintien en boucle » et de moyens de connecter des combinés téléphoniques. Le poids de l'appareil est de 11,3 kg. Son faible encombrement est celui d'une unité en 19" de 3 unités de haut. C'est un appareil transportable. L.E.A., 5 rue Jules Parent, 92500 Rueil-Malmaison. Tél. : (1) 749.27.84.

GENERATEUR D'IMPULSIONS

Le générateur d'impulsions BG40 de ITT Composants est un commutateur rotatif qui fournit deux trains d'impulsions déphasés de 90° l'un par rapport à l'autre. Il est utilisé pour incrémenter ou décrémenter le contenu des registres de sortie d'un compteur/décompteur. Ce type de composant est utilisé en instrumentation (par exemple pour ajuster la fréquence d'un synthétiseur) mais aussi en radio-communication et dans les systèmes de contrôle automatique. L'axe du BG40 monté sur roulement à billes commande un rotor à grande inertie qui permet d'effectuer rapidement des ajustements approximatifs (effet de « roue libre »). D'autre part, le BG40 est équipé d'un mécanisme d'indexage magnétique d'un grand confort de manœuvre qui facilite le réglage final. Chaque train d'impulsions (5V par tour) est généré au



moyen d'une roue dentée (50 dents) qui se déplace entre une photo diode et un photo-transistor.

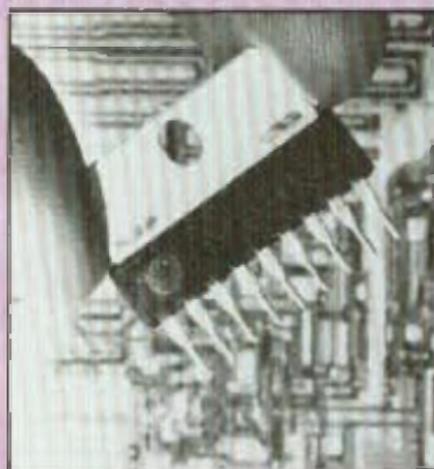
Ce système dont la durée de vie est quasi illimitée accepte des tensions d'alimentation comprises entre 4,5 et 20 V et ne consomme que 16 mA. Le BG40 peut être équipé en sortie, soit de deux triggers de Schmidt, soit de deux transistors Darlingtons. ITT Composants et Instruments, 157, rue des Blains, 92220 Bagneux. Tél. : (1) 665.85.55 ou 664.16.22.

MOINS CHERS PAR LA DOUBLE INTEGRATION

Ce sont deux amplificateurs opérationnels de puissance que Siemens a regroupés sur un chip unique pour donner le TCA 2365. L'utilisateur y verra son avantage puisque deux amplificateurs dans un même boîtier sont vendus moins cher que deux composants séparés, et que leur montage en est simplifié. Le courant de sortie de chacun d'eux est de 2,5 A. Une entrée supplémentaire (« inhibit ») permet d'obtenir trois états de sortie. Ce double amplificateur opérationnel de puissance est monté dans un boîtier SIP à neuf connexions. Des circuits internes de protection protègent les sorties contre les courts-circuits avec la tension continue d'alimentation positive ou négative et préservent

les circuits intégrés des amplificateurs contre les élévations de température.

La vitesse de montée de la tension de sortie de ce double amplificateur opérationnel est de 4 V/μs. Avec ce nouveau composant, Siemens s'attaque à des marchés nouveaux tels que génie climatique, métrologie, régulation, commandes de machines, systèmes de surveillance et d'alarme.



L'AVENIR N'ATTEND PAS

Du 1^{er} octobre 1983 au 15 janvier 1984, Apple offre à tout établissement d'enseignement et de formation régulièrement déclaré, le moyen d'acheter des ordinateurs personnels Apple II et Apple III à des conditions exceptionnelles chez tous les concessionnaires agréés Apple. L'enseignant trouvera dans son Apple l'ami polyglotte (Logo, Eva, Basic, Pascal, Fortran, Cobol...) et polyvalent (mesure, didacticiels, jeux pédagogiques, simulation, travaux pratiques), aimé des élèves. Le formateur verra dans son Apple le partenaire nécessaire au commerçant, au dirigeant d'entreprise, au chef de service ou à la secrétaire pour lesquels il offre le plus grand nombre de logiciels de gestion, traitement de texte, calcul, communication et comptabilité. Apple fait donc partie de l'avenir, du développement des connaissances et donc du devenir des enfants et des connaissances. Apple, avenue de l'Océanie, ZA de Courtabœuf, BP 131, 91944 Les Ulis Cedex. Tél. : (6) 928.01.39.

DECOCK : LES STARS DE L'ELECTRONIQUE

Tout le monde connaît La Redoute ou Les Trois Suisses, ces systèmes de vente par correspondance, de choix effectué à partir d'un gros catalogue dans lequel se trouve un bon de commande à remplir et à envoyer. Decock, c'est en tous points la même formule. Le choix est énorme, chaque produit est détaillé, codé et figure sous forme de photo ou de dessin. Ainsi, il n'y a pas de surprise possible. La distance ne compte plus. L'acheteur de province n'a plus à se déplacer dans une ville proche pour trouver (ou pour ne pas trouver) le petit composant qu'il cherche. Il peut commander par correspondance, par téléphone et payer par chèque ou par carte bleue. Au lieu de passer par le petit revendeur du coin pour lequel les frais exigeront l'application de marges bénéficiaires conséquentes pour les commandes spéciales, ce système de vente est beaucoup plus intéressant. Decock, en vendant en direct sur toute la France, peut se permettre des achats groupés et offrir à ses clients des conditions de prix favorables, des délais de livraison courts et la certitude de pouvoir se procurer la référence indiquée sur

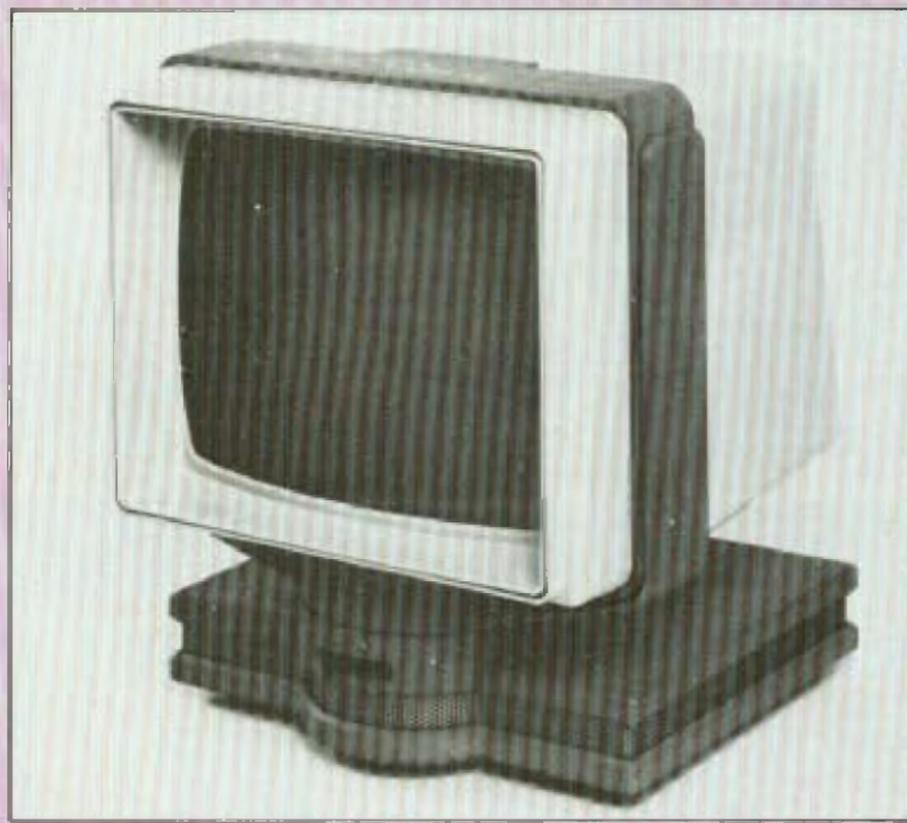


le catalogue. De plus, le choix est tel que, sans ce système, il faudrait habiter Paris et faire le tour de plusieurs revendeurs pour pouvoir réunir tout ce que le catalogue Decock propose. En effet, le catalogue contient près de 400 pages (dont certaines de couleurs). Le dernier catalogue 83-84, qui vient de paraître, est vendu 30 F, montant qui est d'ailleurs remboursé dès le premier achat (d'un montant minimum de 100 F). Pour de plus amples renseignements, les lecteurs intéressés pourront contacter Decock Electronique, 4 rue Colbert, 59800 Lille. Tél. : (20) 57.76.34.

ARTEMIS

Transrack, le spécialiste de l'habillage pour l'électronique, a étudié et mis au point une nouvelle console à large champ d'adaptabilité : Artemis. Double orientation de l'écran : verticale (-5° + 15°), et horizontale ($2 \times 45^{\circ}$) avec blocage. Accessibilité totale à la partie technique par simple déclippage du capot arrière. Socle modulable en hauteur permettant d'augmenter le volume intérieur et par conséquent l'adjonction de cartes et de composants supplémentaires. Possibilité de montage de tubes (couleur et noir et blanc) de différentes dimensions (12", 14", 15") dans le même habillage. Maintien mécanique du tube sur l'habil-

lage assuré par un berceau d'une grande rigidité. Des pales d'accrochage permettent un ajustement précis de l'écran sur la bonnette et le montage de buses cathodiques d'entr'axes différents. Ventilation par convection naturelle ou forcée. Facilité de montage de cartes logiques ou analogiques sans aucun accessoire. Clavier indépendant (liaison par cordon). Blindage du tube possible par peinture au zinc. Matière : Noryl R autoextinguible selon UL 94 VO. Poignée de transport intégrée dans la ceinture. Personnalisation du produit possible. Transrack, 14, rue du Moulin Bateau, BP 74, 94381 Bonneuil Cedex. Tél. : 377.11.81.



LE TELEPHONE GRENOUILLE

Après le Glouton, le Donald, le Mickey ou autre Popeye, voici le téléphone Grenouille. Sa sonnerie reprend le coassement du petit animal vert et l'on vous appelle. Au repos, il



ELECTRA

Le MAM prépare une exposition spectaculaire sur un des thèmes les plus importants de notre époque : l'électricité et l'électronique dans l'art au XX^e siècle. Conçue en collaboration avec l'Université de Paris VIII, Electra qui donnera à travers ce thème-clé une lecture de l'art de ce siècle, du futurisme à l'image digitale, coïncide avec le congrès de la Société des Electriciens et Electroniciens (SEE) qui se tiendra à la porte Maillot à Paris.

L'électricité est une « pierre de touche » de la « modernité » du XX^e siècle. D'abord maîtrisée et utilisée en tant qu'énergie, elle est devenue avec l'électronique la technique majeure de communication. Le réseau électrique a pénétré de part en part la vie culturelle, où ses potentialités sont sans précédent. L'électricité avait déjà modifié la vision en modifiant la lumière ; la seconde révolution électrique, celle de l'électronique, a bouleversé le monde des images. Transformant leur mode de production et de diffusion, elle a modifié la vie mentale de l'homme de la rue comme celle des artistes, qu'elle invite à une nouvelle façon de voir, modifiant par contrecoup les conceptions esthétiques, philosophiques et même morales, dans la création artistique.

L'exposition ne se veut pas exhaustive mais aborde les questions que pose la mutation technologique actuelle et qu'ont posé celles qui l'ont précédée depuis la connaissance et la maîtrise de l'électricité, il y a un siècle. C'est pourquoi la formule retenue n'est pas un parcours chronologique mais un rapprochement de « mémoires » et d'actualité.

Electra vidéo (cité plus haut) propose, dans l'espace de la Fée Electricité, une programmation de bandes créées tout particulièrement pour Electra (Catherine Ikam, Nil Yalter, Nicole Croiset, Dominique Belloir, Marie-Jo Lafontaine, Michel Jaffrenou, Robert Cahen...)

Enfin, Electra numérique consacré aux œuvres réalisées par ordinateur propose d'une part, un grand choix d'images fixes et mobiles sur des supports conventionnels (graphisme sur plexiglass et aluminium de Boreham, posters sur textes de Jablonka, tapisseries de Truckenbrod...). D'autre part, des images en train de se créer sont montrées sur des tables traçantes, des écrans couleur de consoles graphiques et des écrans géants de vidéo-projection. On y voit des travaux de Chambaret (France), de Witt (U.S.A.), Vera Molnar (France), Hultric, Bret et Couchot (France), etc. L'espace est conçu dans un esprit interactif : participation du public dans la production de l'image. Des propositions d'Ascott, Bréval, Nelson Max sur videotex et video-disques sont incluses dans ce chapitre : images en interactivité réelle.

Un espace réservé aux jeux électroniques vidéo est à la disposition des visiteurs dans le prolongement de la salle Electra numérique.

Le musée est ouvert tous les jours de 10 h à 17 h 30 sauf le lundi, nocturne le mercredi jusqu'à 20 h 30. Entrée 9 F. Etudiants, etc. : 1/2 tarif. Gratuit le dimanche. Musée d'Art Moderne de la Ville de Paris, 11 av. du Président Wilson, 75016 Paris.

est posé sur son nénuphar comme la grenouille prête à bondir. Lorsque l'on prend la grenouille en main, elle s'ouvre et on l'utilise comme n'importe quel téléphone à la

seule différence que le micro, un simple petit trou, est invisible. Attente musicale et touche de rappel automatique du dernier numéro. Distribué par Dune.

LA GRANDE EPOPEE DE L'ELECTRONIQUE : UNE REEDITION



L'article « Il était une fois l'électronique », paru dans le numéro 11 de Led était écrit par Jean Hiraga, et n'était pas un extrait du livre « La grande épopée de l'électronique », dont il s'inspirait seulement. L'iconographie, elle, en vient directement (elle avait été réu-

nie par Elizabeth Antébi). Une réédition de cet ouvrage, remis à jour, vient de paraître, un an seulement après la première parution. On peut se le procurer aux Editions Hologramme, 14, rue Ybry, 92200 Neuilly/Seine (tél. : 747.46.97) ou en librairie. Prix : 295 F.

LE POUVOIR ET L'ISOLEMENT

Le HZ1 est un relais à un contact travail (16 A/220 V) ou un inverseur, c'est un relais monostable de faibles dimensions et à fort pouvoir de coupe.



Avec des lignes de fuites supérieures à 8 mm, le HZ1 se conforme à la norme VDE

07 30. Il présente, par ailleurs, une rigidité diélectrique de 5 000 volts efficaces entre bobine et contacts et 1 000 volts efficaces entre contacts ouverts. Il répond aux normes internationales VDE, UL et TVS.

Le HZ1 est directement soudable sur circuit imprimé. Il est disponible en deux versions : soudable à la vague (base scellée) ou lavable (base et couvercle scellés).

Le HZ1 est principalement utilisé pour réaliser des interfaces de sorties.

Par son fort pouvoir de coupe, ses faibles dimensions et son bon rapport performances/prix, le HZ1 trouve des applications privilégiées dans de nombreux marchés : dans le secteur grand public : régulateurs de chauffage, programmeurs pour fours électriques, machines à laver, etc ; dans le secteur industriel : équipements médicaux électroniques, équipements de bureaux, systèmes de contrôle, interface de sortie pour automates programmables, etc.

ITT Composants et Instruments - 157, rue des Blains, 92200 Bagneux. Tél. : (1) 665.85.55 ou 664.16.22.

Distribution de
Composants Electroniques
Kits LED - Matériel Electronique

HI-FI DIFFUSION

19, rue Tonduti de l'Escarène
06000 NICE
Tél. : (93) 80 50.50 et 62.33.44

PRIX D'OUVERTURE APRES TRAVAUX

MATERIEL
ELECTRONIQUES

COMPOSANTS

MESURES

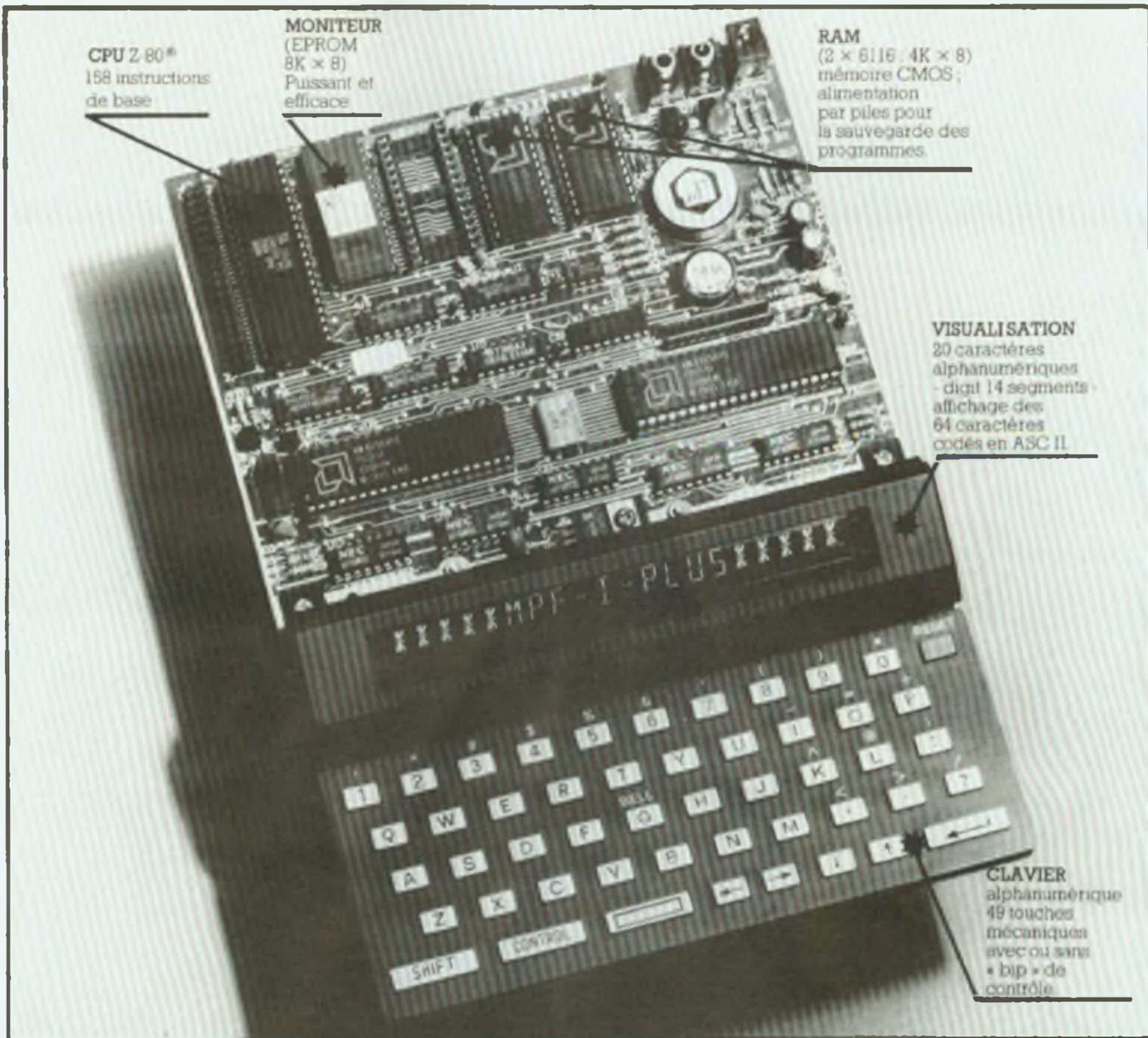
ALARMES

KIT

ATELIER
D'ENTRETIEN

à TOUT POUR LA RADIO ELECTRONIQUE

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



CPU Z-80®
158 instructions
de base

MONITEUR
(EPROM
8K x 8)
Puissant et
efficace

RAM
(2 x 6116 : 4K x 8)
mémoire CMOS ;
alimentation
par piles pour
la sauvegarde des
programmes.

VISUALISATION
20 caractères
alphanumériques
- digit 14 segments -
affichage des
64 caractères
codés en ASC II.

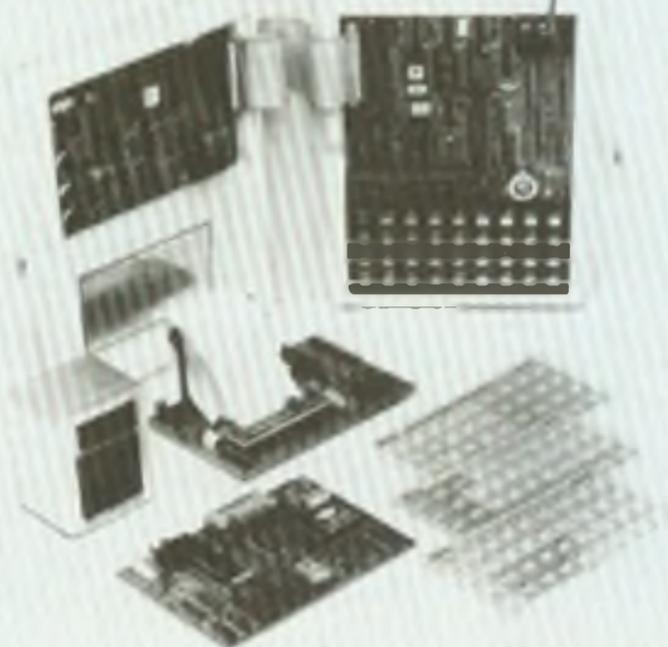
CLAVIER
alphanumérique
49 touches
mécaniques
avec ou sans
« bip » de
contrôle

LE MICROPROFESSOR 1 PLUS

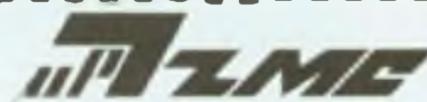
LANGAGE MACHINE - ASSEMBLEUR - BASIC - FORTH

"MICROPROFESSOR" est une marque déposée MULTITECH

ET TOUJOURS...



LE MPF 1 B



11 bis, rue du COLISÉE -
75008 PARIS - Tél. : 359 20.20

Veuillez me faire parvenir :

- MPF-1 PLUS au prix de 1.995 F T.T.C.
(Matériel livré avec langage machine et assembleur)
- Option 1 PLUS : BASIC ou FORTH prix unitaire 400 F T.T.C.
- MPF-1 A au prix de 1.295 F T.T.C.
- MPF-1 B au prix de 1.395 F T.T.C.
avec notice et alimentation - port compris

Les modules supplémentaires :

- Imprimante - 1.095 F port compris
- Programmeur EPROM - 1.495 F port compris
- Synthétiseur Musical - 1.095 F port compris
- Votre documentation détaillée

NOM : _____

ADRESSE : _____

Ci-joint mon règlement (chèque bancaire ou C.C.P.)
Signature et date :

A partir de ce numéro, la revue Led vous propose un procédé qui vous permettra de réaliser vous-même, en très peu de temps, nos circuits imprimés. Avec cette nouvelle méthode vous obtiendrez assez facilement un résultat impeccable.

Nous avons à cet effet regroupé, en fin de revue, tous les dessins des circuits imprimés des kits publiés dans le numéro. D'habitude, même si le circuit est publié à l'échelle 1, l'utilisateur est obligé de faire une photocopie du circuit concerné, d'employer un aérosol spécial, destiné à rendre transparent le papier. Si la qualité de la photocopie est bonne, c'est-à-dire avec les parties noires (pistes) bien opaques il sera possible de faire un assez bon travail. Cette méthode classique est couramment employée, mais elle présente quelques inconvénients. Le premier est l'obligation de faire une photocopie. Le noir ne sort pas toujours de façon homogène et bien opaque, surtout si l'on regarde la photocopie par transparence. Ensuite, elle apporte toujours une certaine perte de définition à laquelle s'ajoutent d'autres défauts : déformation géométrique, «effets de bord» rendant les pistes plus claires au milieu, mauvaise définition des pistes très fines. Un autre inconvénient : le circuit imprimé est représenté du côté pistes. La lumière doit alors traverser le papier de la feuille photocopiée pour impressionner la plaquette présensibilisée à imprimer. Il en résulte un effet de diffraction qui produira une perte de définition, voire même l'impossibilité de reproduire des pistes très fines. Quant au circuit imprimé original, il ne peut être utilisé par transparence tel quel, vu que le dos de la page où se trouve le dessin est lui-même imprimé.

La société KF, qui commercialise de nombreux aérosols et appareils pour l'électronique, possède dans sa gamme le film RDCI (Reproduction Directe des Circuits Imprimés). Ce système permet d'obtenir, en une quinzaine de minutes, un film qui servira à insoler la plaquette présensibilisée. Pour utiliser ce film RDCI, on procède comme suit. On ouvre la page de la revue où se trouve le circuit à reproduire. On place sous la

page en question une feuille noire. Celle-ci fera disparaître les impressions, textes ou dessins que l'on pourrait voir éventuellement du côté où se trouve le dessin à reproduire. On place ensuite sur le dessin le film RDCI avec son côté blanc côté dessin, côté orangé dessus. Sur le tout on place une plaquette de verre afin d'établir un bon contact. Cette opération doit se faire en lumière atténuée. On peut ensuite insoler le film : 10 mn pour une lampe de 100 W à réflecteur placée à 60 cm, 2 mn 15 pour une lampe UV du genre «Nitraphot S» de 250 W. L'insolation terminée il faudra développer le film (3 minutes dans un bain RVF) pendant 3 minutes sous une température de 18 à 20°. La réussite du film dépend essentiellement de la lampe d'insolation, du temps d'insolation, de la température du bain (qui est à respecter avec précision). La fixation du film se fait à l'aide du fixateur FRD, pendant 8 mn environ. On pourra ensuite rincer et sécher le film qui sera enfin utilisable. Noter que cette méthode permet d'obtenir un bon résultat. La couche sensible se trouve en effet du côté papier (pendant l'insolation du film) puis du côté plaquette présensibilisée. Le contact est donc excellent et les risques de diffraction (dûs à l'épaisseur du film) sont inexistant. Cette méthode demande cependant l'achat du film et des produits en question. La gravure du circuit doit être précédée de deux opérations d'insolation, celle du film, puis de la plaquette présensibilisée. Elle reste cependant très pratique pour la reproduction des circuits imprimés publiés dans les diverses revues spécialisées.

La méthode LED

Elle est beaucoup plus simple car il est possible d'insoler directement la plaquette présensibilisée. Nous aurions pu insérer dans la revue des films ou encore des transferts autocollants (genre Letraset ou Mecanorma) mais ces systèmes sont très onéreux pour

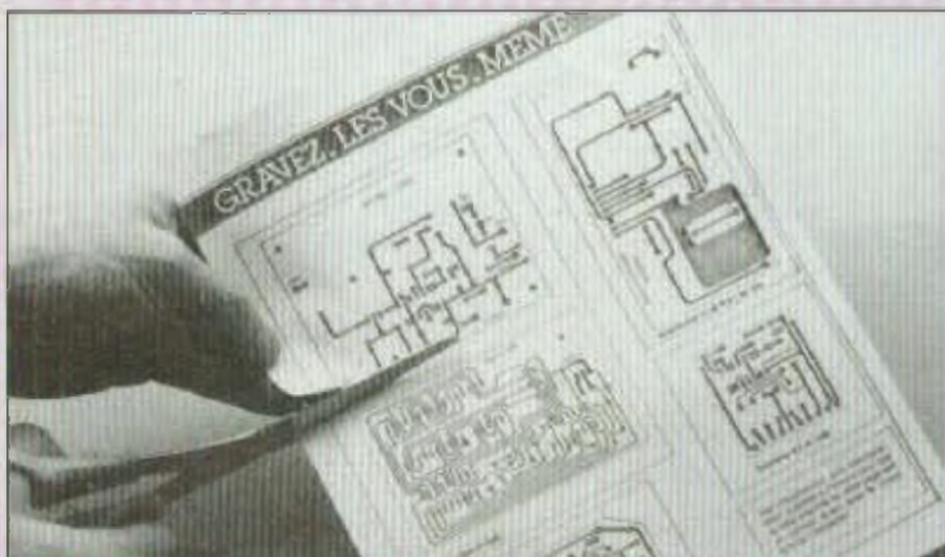
l'imprimeur.

C'est pourquoi nous avons décidé, à partir de ce numéro, de regrouper en fin de pages toutes les figures des circuits imprimés, le revers de la page restant blanc. Tous les dessins sont représentés à l'envers, de sorte qu'il est possible d'établir un contact étroit entre les zones imprimées sur le papier et la couche photosensible. On évite l'effet de diffraction du papier dont l'épaisseur n'est pas négligeable. La fabrication du film n'est plus nécessaire, grâce à ce procédé direct, ce qui réduit le prix de revient.

Cependant, il ne faut pas croire qu'en fabriquant soi-même ses circuits imprimés on réalise pour autant une sérieuse économie. Il faut en effet investir dans l'équipement. Une mini perceuse vaut entre 100 et 300 F. Un châssis d'insolation coûte de 500 à 1 000 F et une machine à graver de petites dimensions vaut entre 800 et 1 000 F. Or, même si l'on se base sur une moyenne de 100 circuits réalisés, le coût moyen par circuit imprimé, amortissement des frais engagés compris, se situe entre 40 et 50 F. Si seulement 15 à 20 circuits sont réalisés le prix de revient par circuit peut dépasser 100 F. C'est pourquoi, pour des petites quantités, pour un travail à l'unité il est préférable de réduire à un strict minimum ces frais d'équipement, ou bien encore d'acheter directement ce circuit s'il est disponible.

Pour la méthode LED, les frais à engager comprennent ceux des plaquettes, qui sont vendues au détail dans plusieurs dimensions et qualités, l'achat de deux aérosols, dont un permettant de sensibiliser la surface du circuit imprimé (RPS, résine photo-sensible, de KF, ou équivalent, genre Positiv 20 de Kontak +) que l'on peut aussi remplacer par l'achat de plaquettes présensibilisées et protégées par une feuille opaque. Il faut ajouter à cela l'achat de petits bacs, pour le développement et la gravure de la plaquette, ainsi que celui d'une

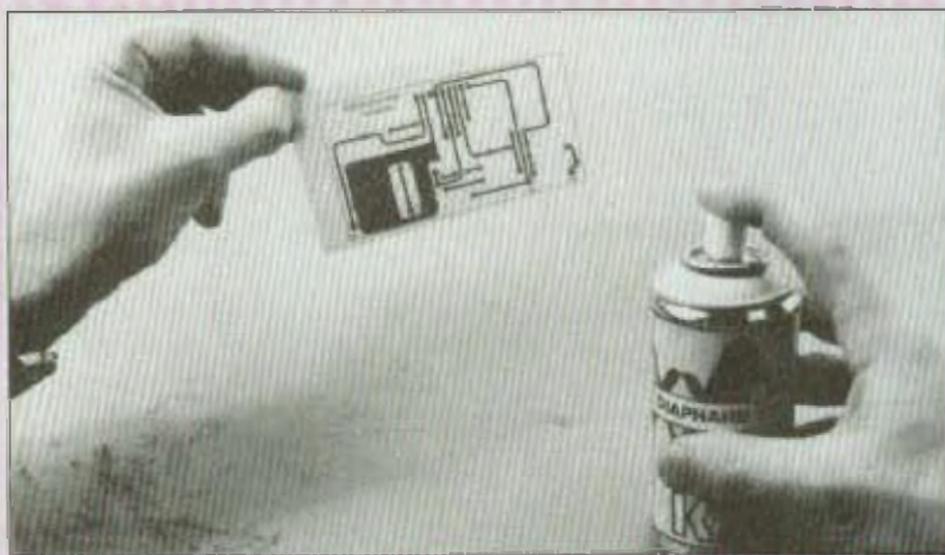
Nouveau - Rapide - Précis - Economique -



Découper le circuit choisi (à partir de ce numéro).



Nettoyer soigneusement le circuit imprimé à l'aide de la gomme spéciale.



Rendre transparent le circuit préalablement découpé à l'aide de l'aérosol Diaphane KF (ou Pausklar de Kontakt).



Aérosols Diaphane (KF) et Pausklar 21 (Kontakt Chemie). Ils rendent transparent le papier.



Présensibilisation de la surface du circuit imprimé.



Atomiseur RPS Positiv (KF) et Positiv 20 (Kontakt Chemie) pour présensibilisation des circuits imprimés.

lampe d'insolation. Pour les bacs, il est conseillé de s'en tenir à des modèles de petites dimensions, en matière plastique. Les grandes surfaces de circuit imprimé à graver sont rares et en se contentant de dimensions 15 x 20 ou 20 x 25 cm on utilise peu de révélateur, peu de perchlore de fer lors de chaque utilisation, ce qui est économique. Ces bacs se trouvent dans les magasins spécialisés mais on peut les trouver aussi dans les grands magasins (rayon photo). Pour les petites dimensions, on peut en trouver dans les accessoires de rangement pour la cuisine. Le prix varie entre 6 F et 15 F ce qui est très abordable. On peut aussi se procurer un entonnoir en matière plastique qui sera pratique pour vider les bacs. En résumé il faut :

- Lampe à insoler 250 W, lampe UV ou tube UV.
- 2 bacs de petites dimensions
- Aérosol Diaphane KF, ou équivalent, genre Pausklar 21 de Kontakt
- Aérosol RPS Positive (résine Photo sensible) de KF, ou équivalent, genre Positiv 20 de Kontakt
- Révélateur (vendu avec la résine RPS), (ou potasse caustique, vendue en pastille et prévue pour cet emploi)
- Perchlorure de fer, si possible solution à 36° Baumé (vendu notamment chez KF)
- Gomme abrasive spéciale pour circuits imprimés
- Perceuse miniature avec forets
- Scie à métaux
- Lime plate ou feuille abrasive à grain fin
- Petite plaque de verre, propre et non rayée.

Comment procéder

1 - Préparation du circuit imprimé. Choisir de préférence une plaquette en verre époxy, prédécoupée aux dimensions du circuit à réaliser. La découpe à la scie à métaux ne doit pas poser de problème particulier. Les bords doivent être de préférence ébavurés et polis à la lime ou à l'aide d'un abrasif à faible grain (toile émeri fine).

La couche cuivrée doit être ensuite soigneusement polie à l'aide de la gomme spéciale. La nettoyer soigneusement à l'aide d'un chiffon en veillant à ne pas toucher avec les doigts la partie nettoyée.

2 - L'opération de nettoyage doit être suivie immédiatement de celle de présensibilisation à l'aide du vernis photosensible RPS Positif. Cette résine se pulvérise en tenant l'atomiseur à 20 cm du circuit imprimé. La couche pulvérisée doit être uniforme, de couleur orange. Le séchage se fait au sèche-cheveux, de préférence à l'ombre ou en lumière atténuée. Ne pas toucher à la surface enduite pendant cette opération. Le séchage à l'air libre, à température ambiante est plus long : près de 24h à 20°, tandis qu'il n'est que de 10 à 12 mn à 70°. Éviter des températures de séchage plus élevées.

3 - Découper dans la revue LED (à partir du n° 13) le circuit préférentiellement choisi.

4 - Rendre transparente la feuille découpée, à l'aide de l'atomiseur «Diaphane» KF. Le produit se vaporise à 20 cm de distance et la feuille sèche en 10 à 15 mn.

5 - Appliquer le dessin, côté imprimé sur le circuit imprimé, du côté de la couche photo sensible. Placer dessus la plaquette de verre en prenant soin de vérifier que celle-ci est bien propre.

6 - Insoler l'ensemble. Pendant cette opération, le contact papier/plaquette doit être parfait : une mauvaise adhérence peut produire des bords flous ou des pistes rétrécies, en raison de la pénétration de la lumière dans les zones devant rester dans l'ombre. De même, l'ensemble papier/plaquette doit rester parfaitement immobile pendant l'opération d'insolation. La lampe ou le tube à insoler se placent juste au-dessus de la plaque de verre, à environ 60 cm de distance. Le temps d'insolation dépend de la distance et du type d'éclairage utilisé. À l'aide d'une lampe ou d'un tube fluorescent actinique genre Philips TLD

15 W/05 (à rayons ultra-violet), le temps d'insolation est court : il est de l'ordre de 3 et 7 minutes, selon l'origine de la résine de présensibilisation. Si on emploie un spot blanc, de 100 W à réflecteur argenté il faut compter 10 mn de temps d'insolation. Si on emploie une lampe à insoler de type Nitraphot, de puissance 250 W le temps d'insolation est plus court, soit 2 à 3 minutes. Un essai préalable est conseillé. Si le temps d'insolation est trop long le circuit, après révélation apparaîtra en mauve ou en brun foncé.

7 - Développement. Dès que l'insolation est terminée, tremper la plaquette dans le révélateur dont la température doit se situer entre 18 et 20°C. Si la température est trop basse ou trop haute le développement se fera mal (l'ensemble sera trop pâle ou trop sombre). Normalement, la révélation s'effectue très rapidement : une dizaine de secondes avec le révélateur à base de potasse caustique, un peu plus si les indications imprimées sur la notice du produit l'indiquent. Selon l'origine des produits la révélation peut être suivie soit d'un simple rinçage à l'eau claire, soit d'un rinçage et d'un séchage avant la gravure. Noter que pour ces deux cas la résine imprimée est fragile et qu'elle ne doit pas être touchée.

8 - Gravure. Placer la plaquette dans le bac contenant le perchlore de fer (en solution à 36° Baumé, comme celui que propose notamment KF). La température du bain doit être d'au moins 30°C. Il faut agiter doucement le bain pendant la gravure. Le temps requis par celle-ci varie, selon la solution de perchlore de fer utilisée, entre 15 mn et 1h. Dans le cas des machines à graver à mousse de perchlore de fer, le temps de gravure est beaucoup plus rapide : 5 minutes environ. La gravure terminée, rincer le circuit à l'eau claire.

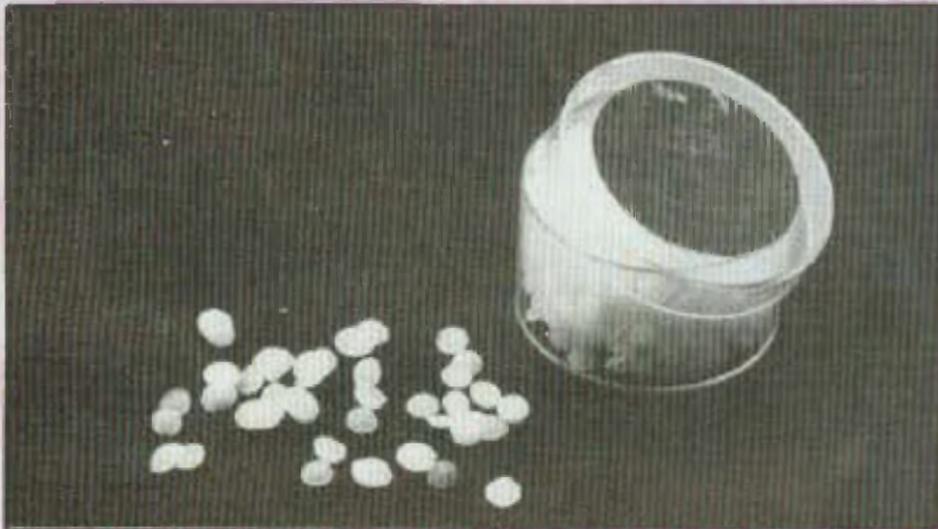
9 - Perçage du circuit imprimé. Utiliser la mini-perceuse, de préférence avec support à colonne. Employer les forets de

0,8, 0,9 ou 1 mm selon le type de composants utilisés. Certains forets, en forme de demi-lune évitent le dérapage au moment du perçage.

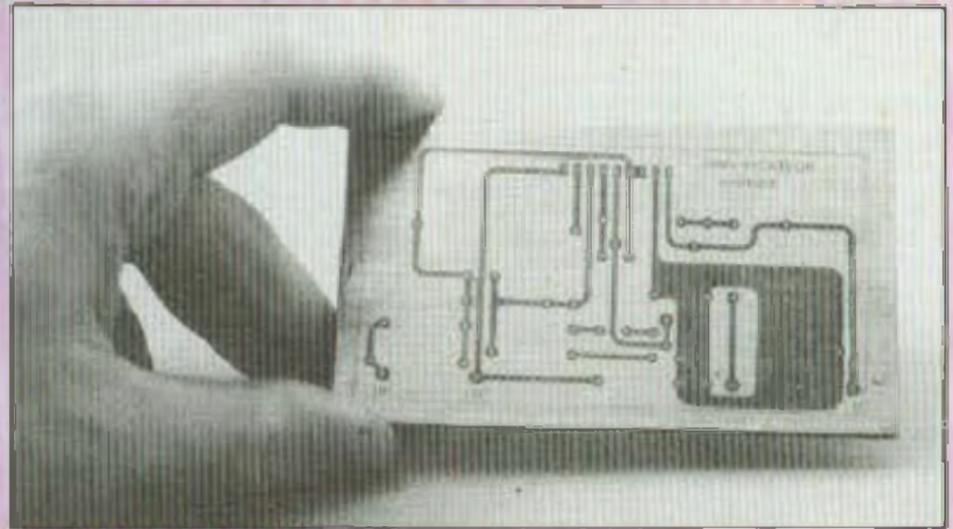
10 - On peut alors enlever la résine restante (celle qui protège les parties cuivrées. Pour éviter une oxydation rapide le circuit peut être vernis (vernis spécial pour circuit imprimé). Choisir de préférence un vernis très isolant permettant une soudure facile (sans avoir à gratter ou à décaper les parties à souder).

Noter que la feuille ayant servi à imprimer le circuit peut s'utiliser plusieurs fois de suite. Par ailleurs, il faut savoir que l'action de l'atomiseur rendant transparent le papier n'est pas définitive, le papier reprenant son aspect normal après quelques heures. Si on constate un mauvais résultat après le développement ne pas graver le circuit. Il faut dans ce cas décaper complètement le circuit, le poncer à l'aide de la gomme spéciale et recommencer les opérations à partir de 2. Il est conseillé de vérifier l'avance de la gravure en retirant le circuit avant de le replonger lentement dans le bain. Noter que le perchlore de fer tache les mains et les vêtements. On peut trouver dans le commerce, chez les revendeurs spécialisés, du détachant pour perchlore de fer. Employer des gants de caoutchouc si possible. Le perchlore de fer comme le révélateur doivent être soigneusement manipulés et ne doivent pas entrer en contact avec les mains. Si ces cas se présentent rincer abondamment les mains. Les découpes du circuit imprimé doivent être effectuées avant ces opérations. Toutes les opérations terminées le circuit peut être découpé ou ajusté de nouveau, à la scie à métaux ou à la lime. Pour la scie utiliser une lame de qualité et travailler de préférence lentement surtout au début des découpes (pour éviter que la lame saute et abîme les parties utiles). Comme dit en 1, il est conseillé, après l'opération de découpe, de poncer les tran-

Nouveau . Rapide . Précis . Economique .



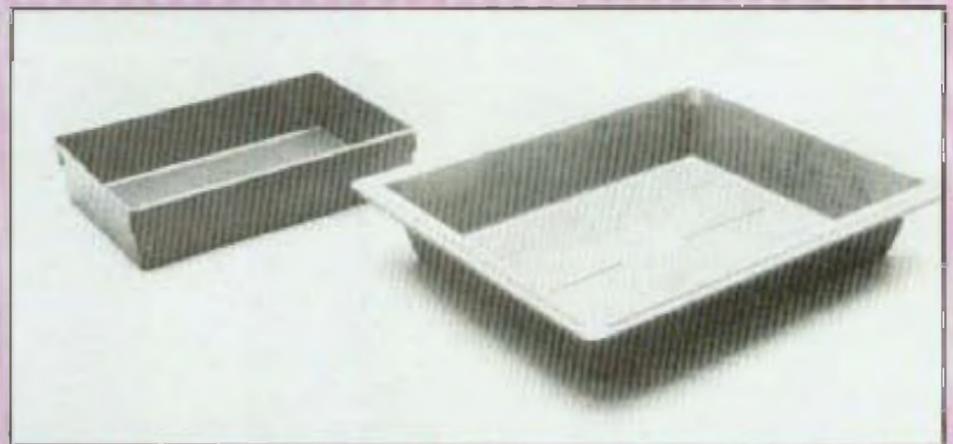
Révélateur à base de potasse caustique pour les circuits imprimés pré-sensibilisés.



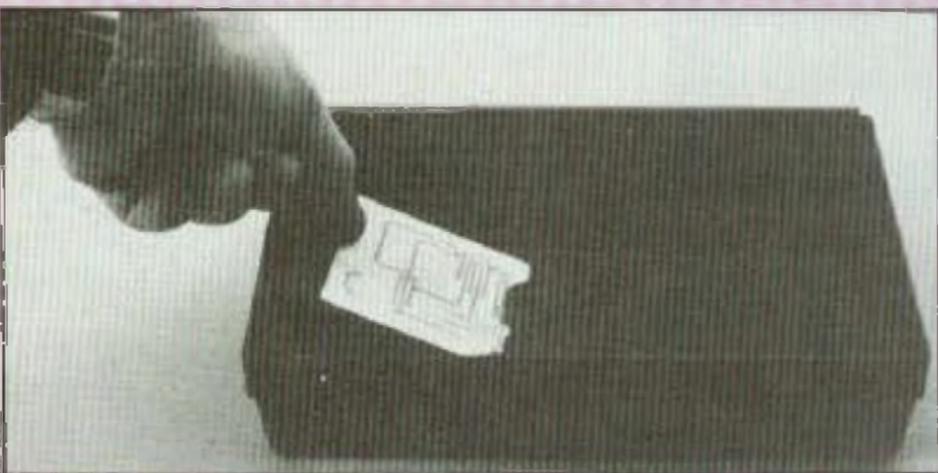
Circuit imprimé révélé. Les pistes apparaissent en positif de couleur mauve ou brun sale.



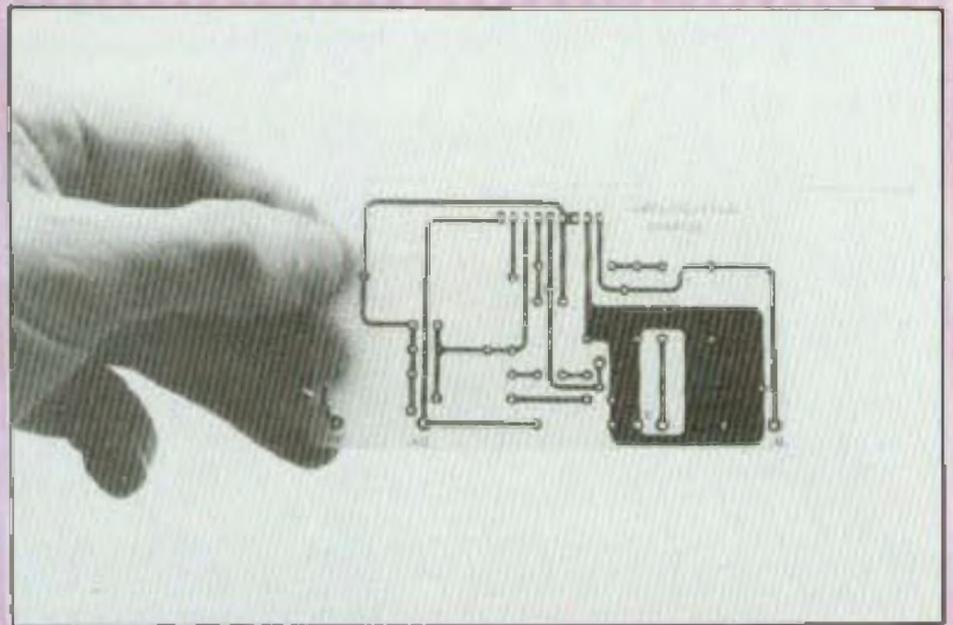
Perchlorure de fer, dilué à 36° Baume. La température du bain doit être comprise entre 20 et 30°C.



Bacs en plastique utilisés pour le révélateur et pour l'agent de gravure.



Circuit imprimé terminé. Remarquer le résultat impeccable obtenu grâce au procédé Led.



Gravure. Le bain doit être agité pendant l'opération de gravure (15 mn à 45 mn selon la température du bain).

ches et d'abattre (très légèrement) les arêtes vives. Le circuit sera beaucoup plus agréable à manipuler. Si une opéra-

tion est ratée ne «Kitez pas», l'expérience permettra de maîtriser très vite ces petits travaux. Pour un habitué en pos-

session du matériel nécessaire ces opérations peuvent s'effectuer en une heure, sans avoir recours à des petites machines

à graver pratiques, rapides, mais assez onéreuses pour l'amateur.

Jean Hiraga

KIT ELCO



| | | |
|---|---|--|
| <p>15 CENTRALÉ ALARME POUR MAISON DESTINÉE A PROTEGER VOTRE MAISON OU APPARTEMENT. CETTE ALARME, UNE FOIS MISE EN ROUTE, VOUS LAISSE 3 MIN POUR QUITTER VOTRE HABITATION.</p> <p align="right">280.00 F</p> | <p>99 BLOC DE COMPTAGE DE 0 A 9999 ACCES AUX COMPTAGES A LA REMISE A ZERO A L'ALLUMAGE DES AFFICHEURS. EXEMPLES D'APPLICATIONS.</p> <p align="right">180.00 F</p> | <p>151 MIXAGE GUITARE POUR 5 ENTREES GUITARE OU MICRO 1 ENTREE ORGUE OU AUTRE CORRECTEUR DE TONALITE GRAVE AIGU NIVEAU D'ENTREE REGLABLE SUR CHAQUE ENTREE.</p> <p align="right">215.00 F</p> |
| <p>23 CHENILLARD 8 VOIES MULTIPROGRAMMES 512 FONCTIONS DEFILENT L'UNE APRES L'AUTRE. CE CHENILLARD CUMULE A PEU PRES TOUS LES EFFETS QUE L'ON PEUT REALISER AVEC 8 SPOTS OU GROUPE DE SPOTS.</p> <p align="right">390.00 F</p> | <p>102 MIXAGE POUR 2 PLATINES MAGNETIQUES REGLAGE PAR POTENTIOMETRES RECTILIGNES ALIM. 9 A 15V.</p> <p align="right">180.00 F</p> | <p>160 TABLE DE MIXAGE STEREO A 6 ENTREES 2 PLATINES MAGNETIQUES 2 MICRO 2 AUXILIAIRES.</p> <p align="right">250.00 F</p> |
| <p>34 BARRIERE A ULTRA-SONS PORTEE 15 M EMETTEUR, RECEPTEUR - ALIMENTATION 12V FREQUENCE EMISE 40KHZ SORTIE SUR RELAIS 5A.</p> <p align="right">165.00 F</p> | <p>104 CAPACIMETRE DIGITAL PAR 3 AFFICHEURS 7 SEGMENTS DE 100 PF A 10 000pF.</p> <p align="right">210.00 F</p> | <p>201 FREQUENECOMETRE DIGITAL 50 MHZ 6 AFFICHEURS 13 MM 0-50 MHZ FLOTTE PAR QUARTZ IDEAL POUR CBISTES.</p> <p align="right">375.00 F</p> |
| <p>37 ALARME ULTRA-SON PAR EFFET DOPPLER SORTIE SUR RELAIS.</p> <p align="right">230.00 F</p> | <p>106 GENERATEUR 8 RYTHMES 5 INSTRUMENTS AVEC UN AMPLI CONTROL SELECTION DES RYTHMES PAR TOUCH-CONTROL. REGLAGES TEMPO ET VOLUME.</p> <p align="right">255.00 F</p> | <p>202 THERMOSTAT DIGITAL DE 0 A 99 PERMET LA MISE EN MEMOIRE D'UNE TEMPERATURE DE DECLANCHEMENT DU CHAUFFAGE ET UNE TEMPERATURE D'ARRET IDEAL POUR CHAUFFAGE AQUARIUM, AIR CONDITIONNE, VOITURE, ETC.</p> <p align="right">225.00 F</p> |
| <p>40 STROBOSCOPE 150 JOULES VITESSE DES ECLATS REGLABLE 1 TUBE A ECLATS.</p> <p align="right">150.00 F</p> | <p>107 AMPLI 80 W EFFICACES</p> <p align="right">295.00 F</p> | <p>203 IDEM 202 MAIS AVEC 2 CYCLES D'HYSTERESIS</p> <p align="right">260.00 F</p> |
| <p>43 STROBOSCOPE 2 X 150 JOULES VITESSE REGLABLE 2 TUBES A ECLATS.</p> <p align="right">250.00 F</p> | <p>114 BASE DE TEMPS A QUARTZ 50HZ ALIMENTATION 5 A 12V.</p> <p align="right">78.00 F</p> | <p>204 VOLTMETRE DIGITAL A MEMOIRE - 3 GAMMES - PERMET DE COMMUTER UN RELAIS LORSQUE L'ON ATTEINT LA VALEUR DE LA TENSION EN MEMOIRE.</p> <p align="right">195.00 F</p> |
| <p>49 ALIMENTATION STABILISEE 3 A 24 V 1.5 A - AVEC TRANSFO.</p> <p align="right">140.00 F</p> | <p>130 SIRENE ELECTRONIQUE MULTIPLE IMITE TOUTES LES SIRENES SIRENE INCENDIE POLICE AMERICAINE SPACIALE ETC. ALIMENTATION 9 A 12V.</p> <p align="right">88.00 F</p> | <p>205 ALIMENTATION STABILISEE 0 A 24V-1.5A - AVEC AFFICHAGE DIGITAL DE LA TENSION, DU COURANT - 3 GAMMES DE TENSION - INDISPENSABLE AU LABO OU A L'AMATEUR.</p> <p align="right">250.00 F</p> |
| <p>56 ANTIVOL AUTO 3 TEMPORISATIONS.</p> <p align="right">68.00 F</p> | <p>135 TRUCAGE ELECTRONIQUE PERMET D'imiter DES BRUITS DE SIRENE D'EXPLOSION DE DETONATION, D'ACCELERATION MOTO, VOITURE ETC.</p> <p align="right">230.00 F</p> | <p>206 THERMOMETRE DIGITAL A MEMOIRE - 0 A 99 - ENCLENCHE UN RELAIS LORSQUE LA TEMPERATURE MEMOIRE EST ATTEINTE.</p> <p align="right">190.00 F</p> |
| <p>91 FREQUENECOMETRE DIGITAL 10HZ A 5MHZ PERMET LA MESURE DE FREQUENCES COMPRISES ENTRE 10HZ ET 5MHZ, AVEC LA PRECISION DU SECTEUR 10⁻⁴. L'AFFICHAGE EST REALISE A L'AIDE DE 4 AFFICHEURS 7 SEGMENTS UN COMMUTATEUR PERMET DE CHOISIR 3 GAMMES DE MESURES HZ x 10 HZ x 100 HZ x 1000.</p> <p align="right">245.00 F</p> | <p>142 MICRO TIMER PROGRAMMABLE A MICRO PROCESSEUR.</p> <p><i>Exemples d'application</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contrôle du chauffage sur la sortie 1. Mise en route du chauffage à 5 h du matin, arrêt à 9 h, remise en route à 17 h, arrêt à 23 h, et cela tous les jours ouvrables de la semaine (du lundi au vendredi le samedi et le dimanche le chauffage reste toute la journée, donc mise en route à 5 h du matin, arrêt à 23 h). - Sur la sortie 2, commande d'un buzzer pour le réveil du lundi au vendredi à 7 h jusqu'à 7 h 10, pas de réveil le samedi et le dimanche. - Sur la sortie 3, commande de la radio de 7 h 20 à 9 h 20 du lundi au vendredi. - Sur la sortie 4, commande de la cafetière électrique du lundi au vendredi de 7 h 10 à 8 h 10, le samedi et le dimanche de 9 h 20 à 10 h 30. <p align="right">avec son boîtier 490.00 F</p> | <p>207 REVERBERATION LOGIQUE SANS RESSORT, S'ADAPTE SUR MICRO CB, MICRO NORMAL, VOLUME REGLABLE RETARD REGLABLE DE 0.1 A 2 SECONDES.</p> <p align="right">220.00 F</p> |
| <p>93 PREAMPLI MICRO VOLUME REGLABLE</p> <p align="right">40.00 F</p> | <p>148 EQUALIZER STEREO REGLAGE PAR POTENTIOMETRES RECTILIGNES 6 VOIES.</p> <p align="right">225.00 F</p> | <p>208 AMPLI STEREO 2 X 70W MUSIQUE 95W EFF AVEC CORRECTEUR TONALITE BALANCE VOLUME PREAMPLI RIAA COMMUTATEUR POUR LA SELECTION DES ENTREES.</p> <p align="right">440.00 F</p> |
| <p>94 PREAMPLI GUITARE VOLUME REGLABLE</p> <p align="right">39.00 F</p> | | |
| <p>98 TUNER FM PERMET DE RECEVOIR EN PLUS DE LA BANDE FM LA BANDE 80 MHZ RADIO, TELEPHONE POLICE ETC.</p> <p align="right">250.00 F</p> | | |

TVA 33.33%

NOUVEAUTES ★★★★★★

ELCO 129
GENERATEUR AVEC FREQUENCE-METRE DIGITAL **420.00 F**

ELCO 159
TABLE DE MIXAGE 6 ENTREES AVEC TALK-OVER **295.00 F**

ELCO 209
ALIMENTATION A DECOUPAGE 1 A 30 V / 3 A AVEC TRANSFO **210.00 F**

★★★★★★★★★★★★★★★★

SPECIAL ★★★★★

★★★★★ NOËL

POUR L'ACHAT D'UN KP6, KP2 OU UN KP3 LE BOITIER EST GRATUIT

CHEZ VOTRE REVENDEUR HABITUEL ★★

A RETOURNER A

ELECTROME • 17, rue Fondebaudage • 33000 BORDEAUX • Tel.: (56) 52 14 18 •

Je désire recevoir documentation sur les 200 kits ELCO Ci-joint 3 F en timbres.

Je désire commander le kit ELCO n° _____ Ci-joint _____ F

NOM _____

ADRESSE _____

en chèque
 mandat
 en C.R. (+ 20F de port, et frais en vigueur si C.R.)

BORDEAUX17, rue Fondaudège
33 000 BORDEAUX
Tel. (56) 52.14.18**TOULOUSE**10, 12, rue du P^e Montaudran
31 000 TOULOUSE
Tel. (61) 62.10.39**MT. de MARSAN**5, place J. Pancart
40 000 MONT-DE-MARSAN
Tel. (58) 75.99.25**PAU****ELECTRON**
4, rue Pasteur
Tel. (59) 30.05.23**LE SELF**18, rue de Madagascar
33 000 BORDEAUX
Tel. (56) 98.66.96

KIT PACK

LA QUALITE
PROFESSIONNELLE
A DES PRIX
GRAND PUBLIC**N'ACHETEZ PLUS
SANS SAVOIR****RECUEIL ① KP 1 à 15****RECUEIL ② KP 16 à 33****RECUEIL ③ KP 34 à 49**

| | | |
|----|---|----------|
| 1 | GRADATEUR DE LUMIERE | 35.00 F |
| 2 | STROBOSCOPE 60 JOULES | 100.00 F |
| 3 | CHENILLARD 4 CANAUX | 100.00 F |
| 4 | MODULATEUR 3 CANAUX | 80.00 F |
| 5 | MODULATEUR 3 CANAUX - INVERSE | 95.00 F |
| 6 | MODULATEUR 3 CANAUX - DECLENCHE PAR MICRO | 100.00 F |
| 7 | BOOSTER 15W EFFICACES POUR AUTO | 85.00 F |
| 8 | CLKNOTANT 2 VOIES | 80.00 F |
| 9 | CLAP CONTROL | 75.00 F |
| 10 | MINI TUNER FM A VARICAP AVEC AMPLI | 61.00 F |
| 12 | DETECTEUR PHOTO ELECTRIQUE | 75.00 F |
| 13 | TEMPORISATEUR | 75.00 F |
| 14 | INTERPHONE 2 POSTES | 51.00 F |
| 15 | AMPLI TELEPHONIQUE | 88.00 F |
| 16 | AMPLI 10W | 56.00 F |
| 17 | AMPLI STEREO 2 X 10W | 110.00 F |
| 18 | SIRENE DE POLICE 25W 12V | 55.00 F |

| | | |
|----|-------------------------------------|----------|
| 19 | DETECTEUR D'APPROCHE | 65.00 F |
| 20 | PREAMPLI MICRO POUR MODULATEUR | 60.00 F |
| 21 | AMPLI BF 3W | 40.00 F |
| 22 | INJECTEUR DE SIGNAL | 35.00 F |
| 23 | EMETTEUR FM EXPERIMENTAL | 44.00 F |
| 24 | OSCILLATEUR CODE MORSE | 35.00 F |
| 25 | VOLTMETRE DE CONTROLE POUR BATTERIE | 39.00 F |
| 26 | COMPTE TOURS DIGITAL POUR VOITURE | 100.00 F |
| 27 | CARILLON 3 TONS DE PORTE | 60.00 F |
| 28 | INSTRUMENT DE MUSIQUE | 60.00 F |
| 29 | LABYRINTHE ELECTRONIQUE | 55.00 F |
| 30 | ALIMENTATION 1 à 12V 500mA | 80.00 F |
| 31 | BLDC DE COMPTAGE DIGITAL | 100.00 F |
| 32 | TEMPORISATEUR DIGITAL DE 0 à 40min | 100.00 F |
| 33 | CHENILLARD 8 VOIES PROGRAMMABLE | 140.00 F |
| 34 | GENERATEUR A 6 TONS REGULABLES | 80.00 F |

| | | |
|----|---|----------|
| 36 | RECEPTEUR CB SUPERHETERODYNE | 120.00 F |
| 38 | THERMOMETRE DIGITAL | 135.00 F |
| 37 | GENERATEUR 1Hz à 500KHz | 125.00 F |
| 38 | EMETTEUR 27MHz | 90.00 F |
| 38 | AMPLI 35W | 170.00 F |
| 40 | THERMOMETRE 16 LEDS | 125.00 F |
| 41 | THERMOSTAT | 85.00 F |
| 42 | VOLTMETRE DIGITAL 0 à 99V | 135.00 F |
| 43 | INTERPHONE SECTEUR | 220.00 F |
| 44 | TUNER FM STEREO | 220.00 F |
| 45 | CARILLON 24 AIRS | 145.00 F |
| 46 | CARILLON REGLABLE 9 NOTES | 85.00 F |
| 47 | CADENCEUR D'ESSUIE GLACE | 65.00 F |
| 48 | SYROSCOPE ALTERNE 2 à 80 notes | 180.00 F |
| 49 | PREAMPLIFICATEUR - CORRECTEUR DE TONALITE | 180.00 F |
| 50 | HORLOGE DIGITALE REVEIL | 135.00 F |
| 51 | PREAMPLI STEREO MINI K7 | 40.00 F |
| 52 | PREAMPLI MICRO | 40.00 F |
| 53 | CHENILLARD MODULATEUR A MICRO 4 CANAUX | 180.00 F |
| 55 | AMPLIFICATEUR 3 W STEREO POUR WALKMAN | 72.00 F |
| 56 | VU-METRE STEREO | 80.00 F |
| 57 | PREAMPLIFICATEUR | 43.00 F |
| 58 | CORRECTEUR DE TONALITE | 56.00 F |
| 59 | EQUALIZER MONO 6 FILTRES | 107.00 F |
| 60 | AMPUBOOSTER EQUALIZER | 180.00 F |

KP 61
CAPACIMETRE DIGITAL 4 DIGITS
100 pF à 9999 µF avec son boîtier
195.00 F

KP 62
BARRIERE A ULTRA SONS
portée 15m sortie sur relais
145.00 F

KP 63
ALARME VOITURE A EFFET DOPPLER sortie sur relais
150.00 F

KP 64
SERRURE CODEE A 4 CHIFFRES sortie sur relais
150.00 F

KP 65
AMPLI 2 X 35W EFF. AVEC CORRECTEUR DE TONALITE, BALANCE ET VOLUME
360.00 F

KP 66
FUZZ ET TREMOLO POUR GUITARE ELECTRIQUE
75.00 F

KP 67
PHASING EFFET SPECIAL POUR TOUTES SORTES DE MICROS
75.00 F

KP 68
ANTIVOL AUTO SORTIE SUR RELAIS
70.00 F

KP 69
PROTECTION ELECTRONIQUE POUR TWEETERS POUR ENCEINTES DE 10 A 250W
38.00 F



SCHEMATHIQUE

LE PLEIN D'IDEES
faites vous-même
un Ampli-Booster-Equalizer
un Capacimetre
un Stroboscope alterne
un Carillon 24 airs
un Thermometre digital
une Alarme Auto
un Ampli 120 W
une Unite de Comptage
un Emetteur CB
un Chenillard 10voies
une Alimentation à découpage
et plus de 50 autres montages
pour faire le plein d'idées...

...il me la faut absolument -
cette
SCHEMATHIQUE
LE PLEIN D'IDEES
CI-JOINT CHEQUE DE 49,00 F

NOM _____
ADRESSE _____

URGENT

JE DESIRE RECEVOIR:

 Recueil 1
18.00F + 6F (de port)

 Recueil 2
18.00F + 6F (de port)

 Recueil 3
18.00F + 6F (de port)

A RETOURNER A

ELECTROME 17 RUE FONDAUGE 33000 BORDEAUX
TEL 56 52.14.18

KIT PACK N°: _____ PRIX: _____ F +20 F (PORT)
KIT PACK N°: _____ PRIX: _____ F

NOM: _____

ADRESSE: _____

LES TELECOMMUNICATIONS SP

ECS.1

Dans la première partie consacrée aux télécommunications spatiales, nous vous avons présenté le satellite des radio-amateurs Amsat Phase III B portant maintenant le vocable d'Oscar 10. Au cours de cette seconde partie, nous nous intéresserons au satellite de télécommunication — ECS I — (European Communication Satellite) qui a été lancé le 16 juin 1983 par la fusée Ariane pour l'Eutelsat et qui a pour mission de remplacer OTS.

Il sera principalement employé pour l'acheminement des communications téléphoniques entre les pays associés à la CEPT (Conférence Européenne des Postes et des Télécommunications) et est doté de deux répéteurs de télévision à haute qualité mis à la disposition des pays membres de l'Union Européenne de Radiodiffusion (UER).

LE PROGRAMME ECS

Les onze Etats membres de l'Agence Spatiale Européenne (ESA) ont chargé celle-ci de diriger la conception et la réalisation du véhicule ECS, dont la fabrication a été confiée à une équipe industrielle regroupant quelques 36 grandes sociétés réparties dans plus de onze pays.

Le système sera mis à la disposition des 20 pays dont les PTT sont membres d'Eutelsat et des 28 nations dont les administrations sont membres de l'UER (fig. 1).

La mise au point technique du satellite ECS : trois phases bien tranchées

La première phase a été la réalisation du satellite OTS, précurseur de la série opérationnelle ECS. La technologie mise au point pour OTS a été reprise pour une bonne part dans le satellite ECS, avec des modifications et des améliorations découlant de l'expérience tirée de l'exploitation d'OTS en orbite.

La deuxième phase a correspondu au fait que les responsables se sont aperçus rapidement qu'il faudrait procéder à certains travaux de déve-



Station de contrôle d'ECS. Radu, Belgique.

SPATIALES (2^{ème} PARTIE):

veloppement nouveaux (par rapport à OTS) pour la mission ECS, c'est pour cela qu'a été lancé un programme de pré-développement préalablement au programme de réalisation du satellite proprement dit.

Finalement, les résultats des deux phases ci-dessus ont débouché sur le programme principal de réalisation du satellite.

Pour la charge utile, de nombreux équipements conçus pour OTS ont été repris dans ECS sans modification.

C'est notamment le cas des récepteurs, de la partie principale des répéteurs (à l'exception des filtres), des amplificateurs de puissance (TOP) et des antennes. De nouveaux concepts de filtre de canal ont été adoptés afin de réaliser d'importantes économies de poids, tandis que les nouvelles conceptions de multi-

plexeurs de sortie correspondent mieux au principe de réutilisation des fréquences de la charge utile d'ECS, qui impose des alimentations multiples aux antennes? Les antennes d'ECS I sont de conception classique, à réflecteur et source primaire. Quant au module de servitude, l'expérience précieuse acquise lors de l'exploitation d'OTS a conduit à améliorer la conception de nombreux équipements. Si les conceptions initiales ont été conservées dans de nombreux cas, il y a moins de réutilisation directe des matériels précédents.

OBJECTIFS ET MISSIONS

ECS I : au service de la TV et des PTI

Le système ECS offrira deux grandes catégories de services. En premier lieu, il assurera des télécommunica-

tions internationales entre les pays participant à la «Conférence Européenne des Postes et Télécommunications». Les pays membres de la CEPT couvrent un croissant qui s'étend de la Turquie et de Chypre au sud-est jusqu'aux Açores et aux Iles Canaries au sud-ouest en passant par la Finlande et l'Islande au nord. En second lieu il assurera un service de diffusion des programmes entre les pays membres de l'UER. Ce service couvrira le Moyen-Orient et l'Afrique du nord en plus de l'Europe.

Des techniques modernes de transmission numérique

Le gros du système de télécommunications internationales consistera en service de téléphonie. Dans un souci de souplesse opérationnelle et notamment pour pouvoir y intégrer efficacement et économiquement

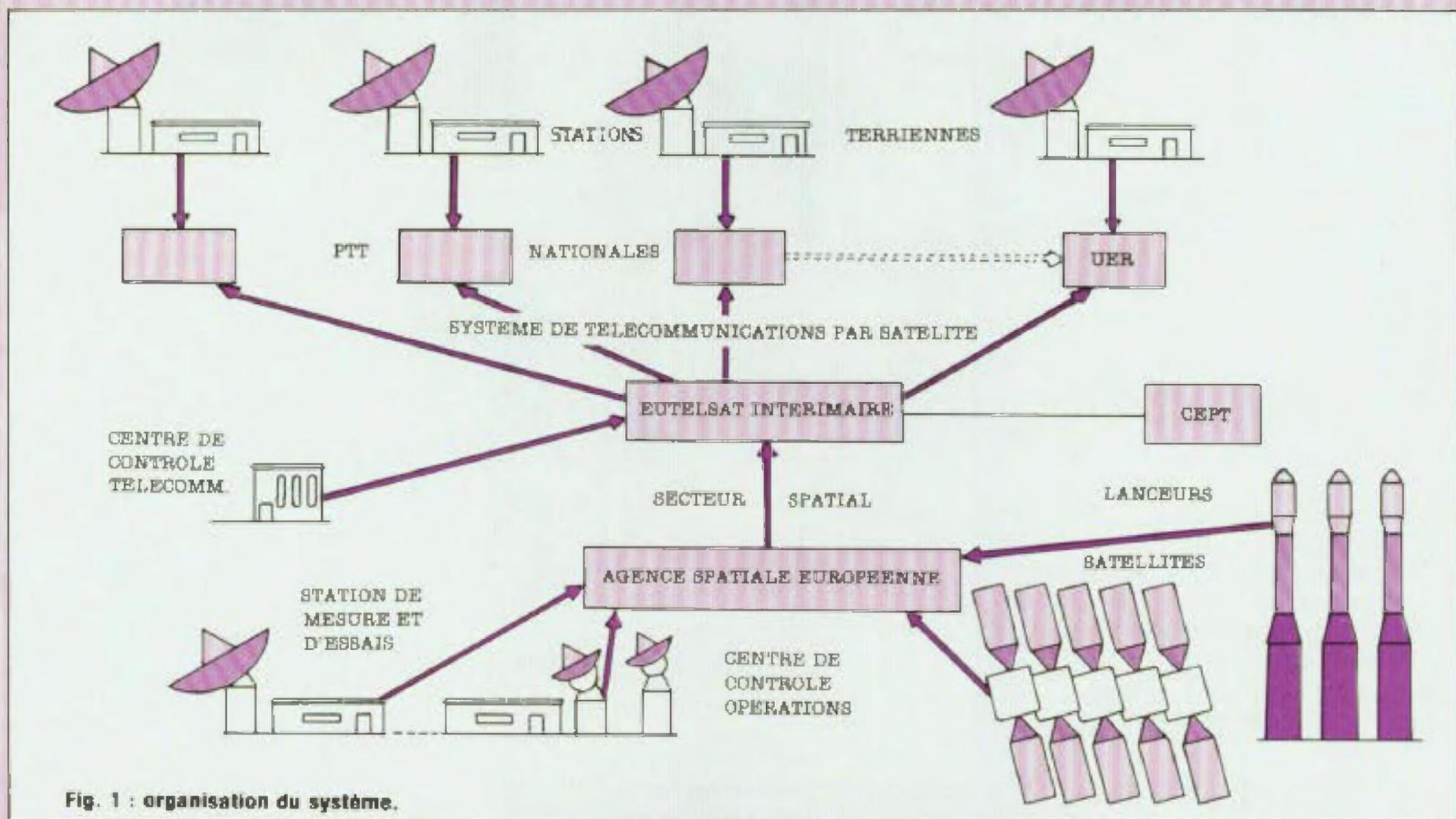


Fig. 1 : organisation du système.

LES TELECOMMUNICATIONS SPATIALES

ECS-1

d'autres services, tels que les transmissions de données, le système utilisera des techniques modernes de transmissions numériques.

Une même image, plusieurs porteuses son

Les transmissions de télévision en couleur de haute qualité seront assurées par le service de diffusion TV, qui comportera également des canaux son et des voies de commentaires multiples de grande qualité elles aussi.

Au sol, des grandes antennes paraboliques judicieusement installées

Les services de téléphonie et de télévision utiliseront initialement une grande station terrienne par pays. Comme les fréquences de ces deux types de transmission sont partagées avec les services terrestres à relais hertziens (opérant à portée optique), l'emplacement des stations sera choisi avec un soin particulier.

LE VEHICULE SPATIAL

ECS se compose de deux modules : un module de servitude et un module charge utile de télécommunication (fig. 2).

Les principales caractéristiques du satellite et des systèmes qui lui sont associés sont les suivantes :

- durée de vie nominale de 7 ans
- système de commande, d'orientation et de stabilisation triaxiale (lorsque le satellite est à poste fig. 6).
- sous-système d'alimentation en énergie assurant une capacité partielle en éclipse
- système de poursuite, de télémétrie et de télécommande (TTC) utilisant la VHF pendant l'orbite de transfert et le sous-système de télécommunications, une fois à poste
- charge utile fournissant les services suivants :
 - 12 répéteurs 11-14 GHz d'une puissance de 20 W

- 1 antenne de réception Eurobeam
- 1 antenne d'émission Eurobeam
- 3 antennes à faisceau étroit.

Pas moins de six paraboles

Le véhicule spatial complet pèse environ 1043 kg au lancement, dont 425 de propergol solide pour le moteur d'apogée et 108 kg d'hydrazine.

Il mesure 2,2 m de large et 2,4 m de

haut. Son corps de forme hexagonale, est équipé à l'un de ses sommets de six antennes à réflecteur parabolique et, à l'autre de la tuyère de moteur d'apogée.

Les panneaux solaires : toujours face au soleil

Lorsque le satellite atteint l'orbite de dérive, deux réseaux solaires repliables, montés sur ses faces nord et

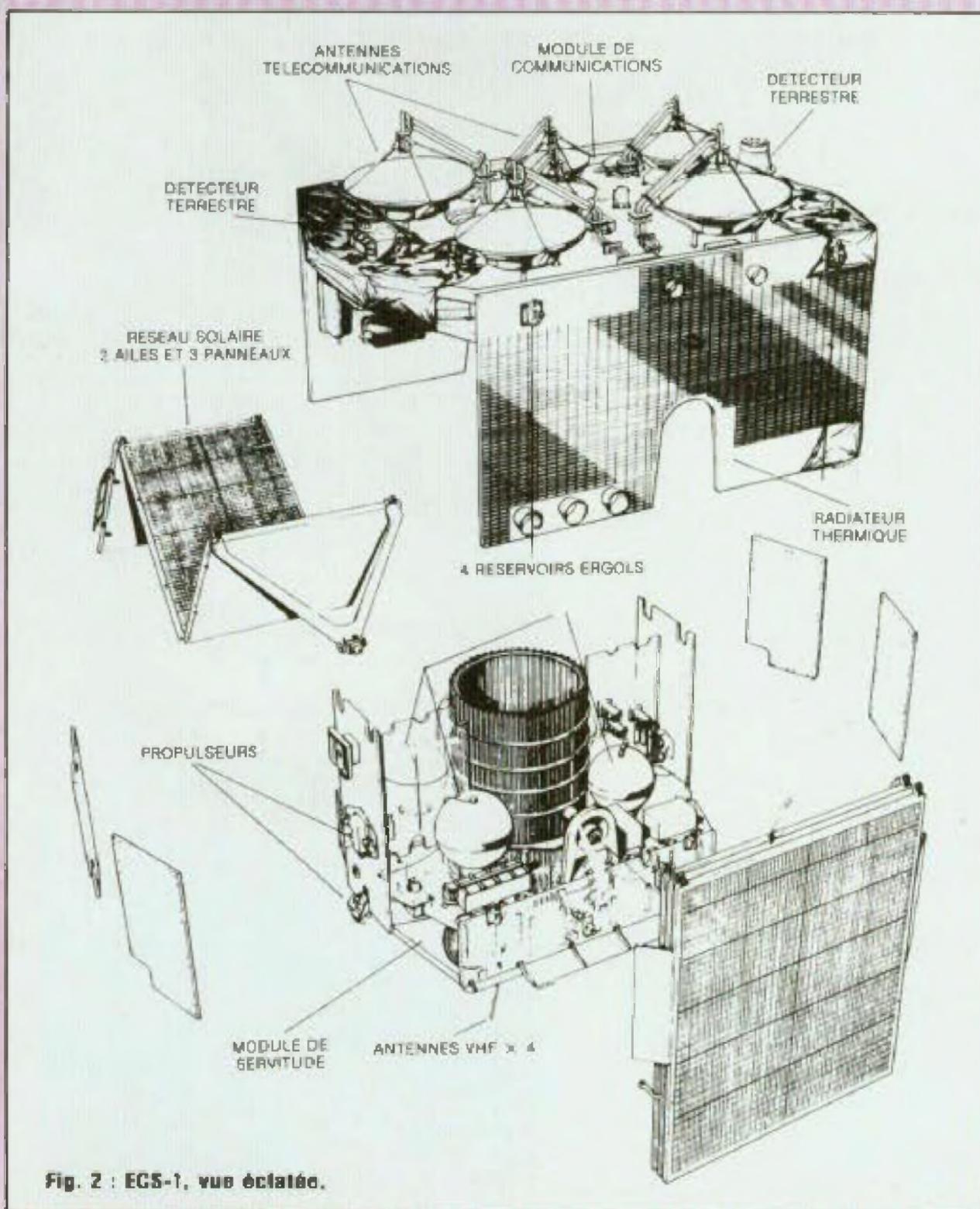


Fig. 2 : ECS-1, vue éclatée.

LES (2^{ème} PARTIE):

sud, se déploient et sont orientés vers le soleil. Chaque réseau déployé mesure 1,3 m de large sur 5,2 m de long et, avec le mécanisme d'entraînement en forme d'étrier qui relie chacun de ces réseaux au corps du satellite, l'envergure totale du satellite atteint 13,8 m. La puissance du réseau, panneaux repliés est de 110 W et, lorsque les panneaux sont déployés, de 1000 W en début de vie et de 800 W (aux solites) en fin de vie.

PLAN DE FREQUENCE

A bord d'ECS I 6 canaux sont prévus pour les services primaires et un pour les services spéciaux. Chaque canal ayant une largeur de bande de 83,333 MHz, les polarités des signaux sont inversées, c'est-à-dire un signal en polarisation horizontale reçu est transformé et retourné en signal en polarisation verticale et vice versa (fig. 3).

C'est grâce à l'utilisation d'une double polarisation qu'il est possible de transmettre jusqu'à concurrence de 12 canaux, 9 en pratique.

Fréquences (fig. 4) :

Le satellite ECS I utilise les bandes du 11 GHz, du 12 GHz et du 14 GHz dans le découpage suivant :

Montante : 14 - 14,50 GHz (terre vers satellite)

Service primaire et multiservices

Descendante : 10,95 - 11,20 GHz, service primaire

11,45 - 11,70 GHz, service primaire

12,50 - 12,75 GHz, multiservices (satellite vers terre)

Balises :

Des balises sont prévues, sur lesquelles les signaux télémétriques seront modulés et aussi pour les rectifications d'azimut et d'élévation.

Signaux de télémétrie :

ECS I : 11,451091 GHz

ECS II : 11,450350 GHz

Stabilité en fréquence dans le temps :

± 23 kHz début de vie

± 100 kHz au bout de 6 mois environ

± 350 kHz en fin de vie (7 ans)

PIRE (Eurobeam) 7,0 dBW min.

Polarisation : X

Notons, qu'un second signal télémétrique sera utilisé dans la bande VHF.

Fréquence : 137,14 MHz (PIRE - 23 dBW min.)

Dans cette même bande VHF nous trouvons une autre signal, mais dit de télécommande :

Fréquence : 149,34 MHz (densité du flux 65 à 111 dBW/m²).

Puissance (P.I.R.E.)

PIRE : Puissance Isotrope Rayonnée
Equivalente : c'est le produit de la puissance émise par la gain de

l'antenne. Le chiffre ainsi obtenu est alors exprimé en décibels par rapport au watt (dBW)

PIRE (Eurobeam) 34,8 dBW minimum

PIRE (Spot Atlantique) 40,8 dBW minimum

PIRE (Spot Ouest) 40,8 dBW minimum

PIRE (Spot Est) 40,8 dBW minimum

Même avec un signal saturé, le minimum de gain transmis via Eurobeam sera de 34,8 dBW PIRE. Le maximum n'excédant pas 42,7 dBW dans toutes les directions.

Pour en terminer avec ce chapitre voici la distribution des canaux :

- 2 canaux pour Eurobeam
- 4 canaux pour Spot Ouest
- 1 canal pour Spot Est

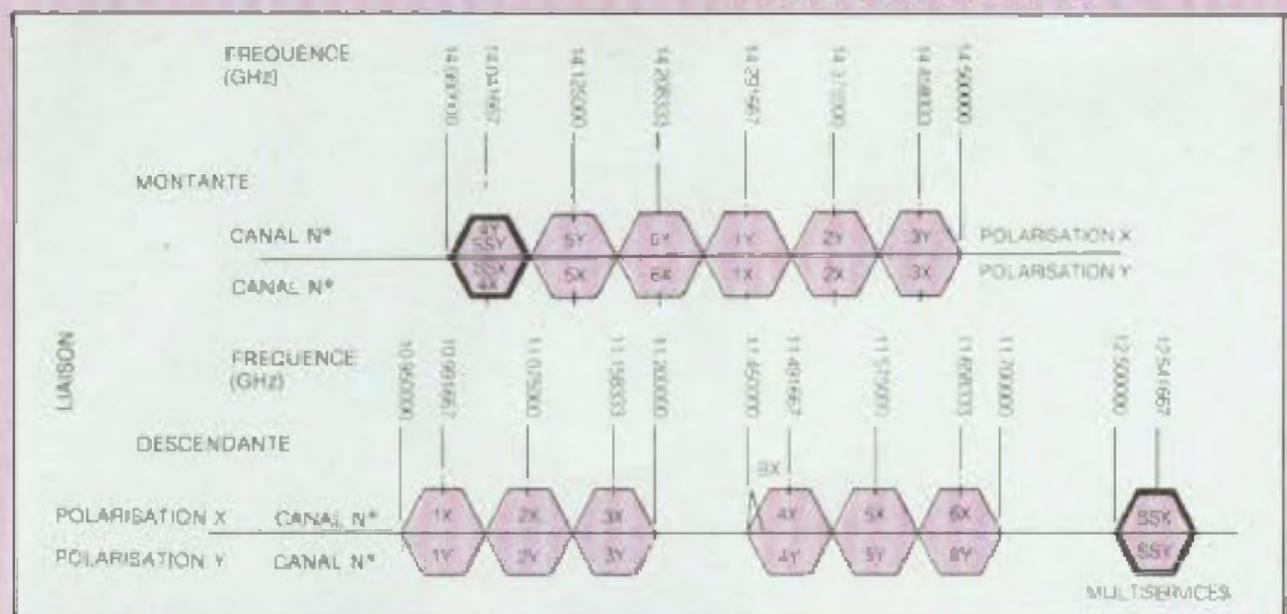


Fig. 3 : ECS, plan de fréquence.

| Canal n° | Fréquence réceptrice (MHz) | Polarisation de réception | Antenne réception | Fréquence d'émission (MHz) | Polarisation d'émission | Antenne d'émission |
|----------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1X | 14291,67 | Y | Eurobeam | 10991,67 | X | Eurobeam/Spot West |
| 1Y | 14291,67 | X | Eurobeam | 10991,67 | Y | Eurobeam/Spot West |
| 2X | 14375,00 | Y | Eurobeam | 11075,00 | X | Spot East |
| 2Y | 14375,00 | X | Eurobeam | 11075,00 | Y | Spot East |
| 3X | 14458,33 | Y | Eurobeam | 11158,33 | X | Eurobeam/Spot West |
| 3Y | 14458,33 | X | Eurobeam | 11158,33 | Y | Eurobeam/Spot West |
| 4X | 14541,67 | Y | Eurobeam | 11241,67 | X | Spot West |
| 4Y | 14541,67 | X | Eurobeam | 11241,67 | Y | Spot West |
| 5X | 14125,00 | Y | Eurobeam | 11675,00 | X | Spot East/Spot Atlantic |
| 5Y | 14125,00 | X | Eurobeam | 11675,00 | Y | Spot Atlantic |
| 6X | 14208,33 | Y | Eurobeam | 11658,33 | X | Spot West |
| 6Y | 14208,33 | X | Eurobeam | 11658,33 | Y | Spot West |
| BX (ECS-1) | - | - | - | 11451,091 | X | Eurobeam |
| BY (ECS-2) | - | - | - | 11450,350 | Y | Eurobeam |
| 5SX (ECS 2, 3, 4, 5) | 14041,67 | X ou Y | ESS | 12541,67 | X | ESS |
| 5SY (ECS 2, 3, 4, 5) | 14041,67 | Y ou X | ESS | 12541,67 | Y | ESS |

Fig. 4 : distribution des canaux.

LES TELECOMMUNICATIONS SPATIALES

ECS-1

- 1 canal pour Spot Atlantique
- 1 canal commutable sur le Spot Ouest ou Spot Est.

INSTALLATION

DE SOUTIEN AU SOL

Les installations de soutien au sol, appartenant au secteur spatial, qui servent à la mise au poste d'ECS sont les suivantes :

- un centre de contrôle des opérations (OCC) situé à l'ESOC, Darmstadt (République Fédérale d'Allemagne), qui sera utilisé concurremment avec le réseau VHF de l'ESA, jusqu'à ce que le satellite soit à poste ;
- une station terrienne de télémétrie, de télémétrie, de télécommande et de contrôle (dotée d'une antenne de 13,5 m), avec des installations nécessaires de contrôle et de traitement des données, et toute l'instrumentation intégrée, installée à Redu (Belgique). Le centre d'ECS (ECC), installé à Redu prendra le satellite en charge lorsque celui-ci aura émis à poste, en état de fonctionnement normal. Ce centre de contrôle comporte toutes les installa-

tions de surveillance nécessaires, notamment des écrans de visualisation, deux affichages muraux et une carte montrant la zone de couverture par le secteur spatial opérationnel.

Tel qu'il est conçu le système offrira les moyens d'exécuter les fonctions suivantes :

- collecte et traitement des données angulaires et de télémétrie permettant de déterminer les paramètres d'orbite des satellites ;
- collecte et traitement des données de télémétrie des satellites permettant de surveiller le bon fonctionnement du système ;
- transmission des signaux de télécommande aux satellites ;
- surveillance des charges utiles.

OPERATION DE LANCEMENT ET DEBUT DE FONCTIONNEMENT EN ORBITE (fig. 5)

Au moment de leur expédition à la base de lancement, les satellites ECS sont complets, à l'exception des réseaux solaires, des batteries, des

moteurs d'apogée et de l'hydrazine. Après déballage dans la zone de préparation non dangereuse on installe les réseaux solaires et les batteries sur les satellites et on fait un essai complet du système. A la fin de ces essais, le satellite est transporté dans la zone de préparation dangereuse où le moteur d'apogée est installé. On procède ensuite au remplissage d'hydrazine et à la pressurisation partielle du système de commande à réaction avant équilibrage final du véhicule spatial complet. ECS étant partie d'un lancement double, le satellite est ensuite monté sur l'adaptateur «Sylda», conjointement avec le satellite Oscar 10 et la charge utile composite est transportée dans la tour de lancement où se trouve déjà le lanceur. Après assemblage avec celui-ci, on passe au contrôle mécanique et électrique final avant mise en place de la coiffe : le véhicule spatial est alors prêt et la chronologie de lancement peut débuter.

La chronologie complète commence plusieurs jours avant la date prévue pour le lancement. Pendant cette période, on procède à la pressurisation finale du système de commande à réaction ainsi qu'à l'installation et à l'armement des différents dispositifs pyrotechniques, notamment le système d'allumage du moteur d'apogée et le mécanisme d'ouverture des réseaux solaires.

Le lanceur emporte ECS et le second passager (Oscar 10) sur une orbite de transfert fortement elliptique ayant une inclinaison d'environ 8,5° sur le plan de l'équateur, un apogée d'environ 35 800 km et un périhélie d'environ 200 km. La dernière tâche du lanceur est alors de réorienter le satellite et de lui imprimer une vitesse de rotation de 10 tours/mn. Ensuite, les satellites se séparent.

Pour l'orbite de transfert, l'état de marche des fonctions du satellite (énergie, thermique, commande

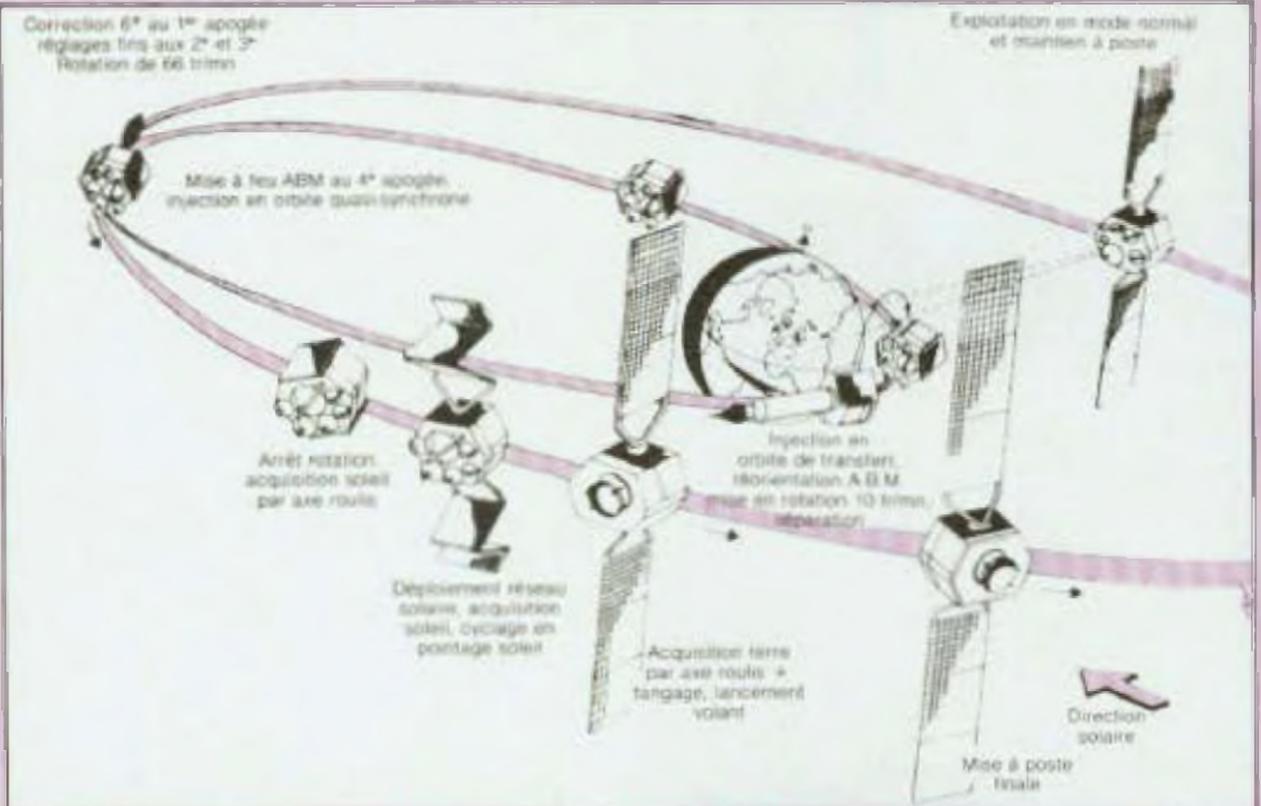


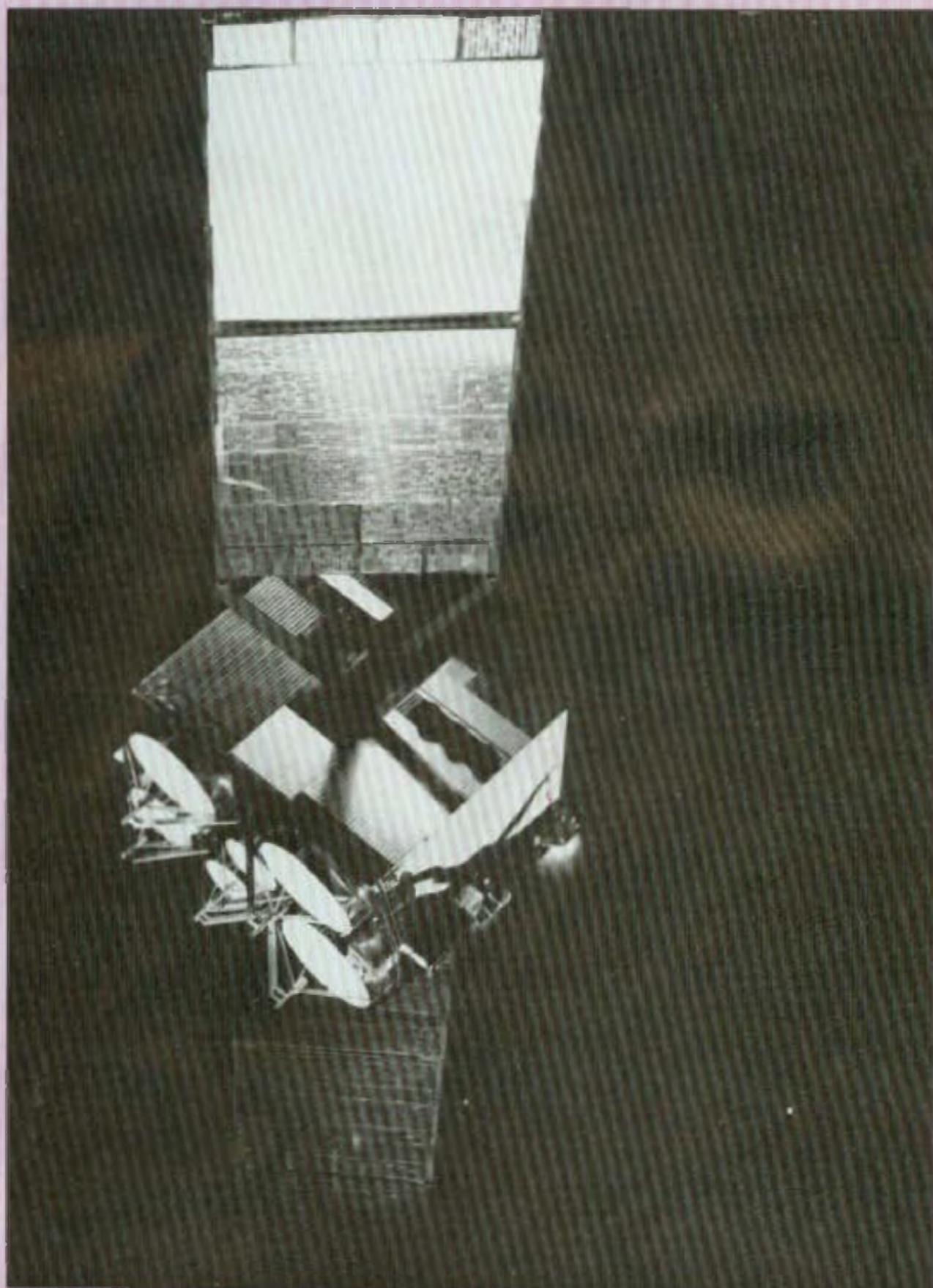
Fig. 5 : plan de vol EC 1.

SALES (2^{ème} PARTIE):

d'orientation) est contrôlé par l'OCC, à l'aide des données de télémessure VHF provenant du satellite et recueillies par le réseau de stations sol de l'agence. Ces stations fournissent également à l'OCC des données angulaires et télémétriques qui servent à déterminer l'orbite du satellite. En raison de faibles dispersions au cours de la mise en orbite, il est nécessaire d'aligner plus précisément le satellite au moyen d'ordres envoyés du sol avant de mettre à feu le moteur d'apogée. Sur l'orbite de transfert, la rotation du satellite est portée à environ 60 tours/mn sous l'action de ses propres propulseurs : il lui faut acquérir la stabilité gyroscopique voulue au moment de la mise à feu à l'apogée pour équilibrer les puissants couples perturbateurs qui apparaissent au cours de la phase propulsée. La mise à feu du moteur d'apogée se fait lors du passage à l'apogée de transfert suffisamment proche de la longitude théorique prévue pour l'exploitation en orbite géosynchrone. Il s'agit du 4^{ème} ou 6^{ème} passage à l'apogée si l'on veut placer un satellite en orbite géostationnaire au-dessus de l'Europe.

L'impulsion fournie par la mise à feu du moteur d'apogée provoque simultanément la quasi-circulation de l'orbite et modifie l'inclinaison de celle-ci en la rendant équatoriale. La mise à feu du moteur d'apogée et l'orientation du satellite sont réglées de telle façon que ce dernier dérive jusqu'à sa position finale en longitude ; à ce moment on procède à la circularisation définitive de l'orbite, ce qui fixe le satellite à sa position opérationnelle.

Après la mise à feu du moteur d'apogée et avant de procéder aux corrections finales en orbites, il est nécessaire de passer au mode de stabilisation du satellite par pointage triaxial, mode qui sert également en orbite géosynchrone. Cette opération comporte une série de manœuvres déli-



Vue d'artiste montrant la configuration de vol du satellite de télécommunications ECS-1 réalisé par l'ESA et dont le lancement a été effectué le 16 juin 1983.

gates, exécutées en partie à l'aide des commandes envoyées du sol et en partie au moyen de la logique automatique embarquée ; elles con-

sistent à ralentir la rotation du satellite et à pointer successivement vers le soleil et vers la terre. Les réseaux solaires qui étaient précédemment

LES TELECOMMUNICATIONS

ECS-1

repliés le long des côtés du satellite pour réduire leur encombrement pendant la phase de lancement sont déployés sous l'action de ressorts. Dans son mode de stabilisation finale selon les trois axes, le satellite décrit son orbite avec les antennes de télécommunications pointées vers la terre et les réseaux solaires tournant autour de l'axe nord-sud de façon à être orientés en permanence vers le soleil.

Les propulseurs à hydrazine du satellite servent à corriger périodiquement l'orbite par commande au sol, et à maintenir le géosynchronisme de l'orbite avec une grande précision de façon que le satellite ne s'écarte que très peu de la position orbitale précise qui lui a été affectée.

DONNEES DE BASE SUR LE SATELLITE ECS I

Masse

Poids total au lancement : 1043 kg (y compris le moteur d'apogée)

Masse du satellite en orbite géostationnaire : 605 kg

Dimension du satellite

Hauteur : 2,4 m

Diamètre, structure centrale : 2,2 m

Réseau solaire déployé : 13,8 m

Puissance électrique

En orbite de transfert : 110 W

En début de vie : 1000 W

En fin de vie : 800 W

Durée de vie (nominale) : 7 ans

Lancement

Lanceur : Ariane L6

Site de lancement : Kourou Guyane

5° 14 N, 52° 46 O

Date du lancement : 16 juin 1983

Orbite

— de transfert : altitude de l'apogée : 35800 km

— de transfert : altitude du périégée : 200 km

Inclinaison : 8,5°

— géostationnaire : 35780 km au-dessus de l'équateur.

Documents, Agence Spatiale Européenne, et ESTEC, que nous remercions.

Serge Nueffer

ZONE DE COUVERTURE

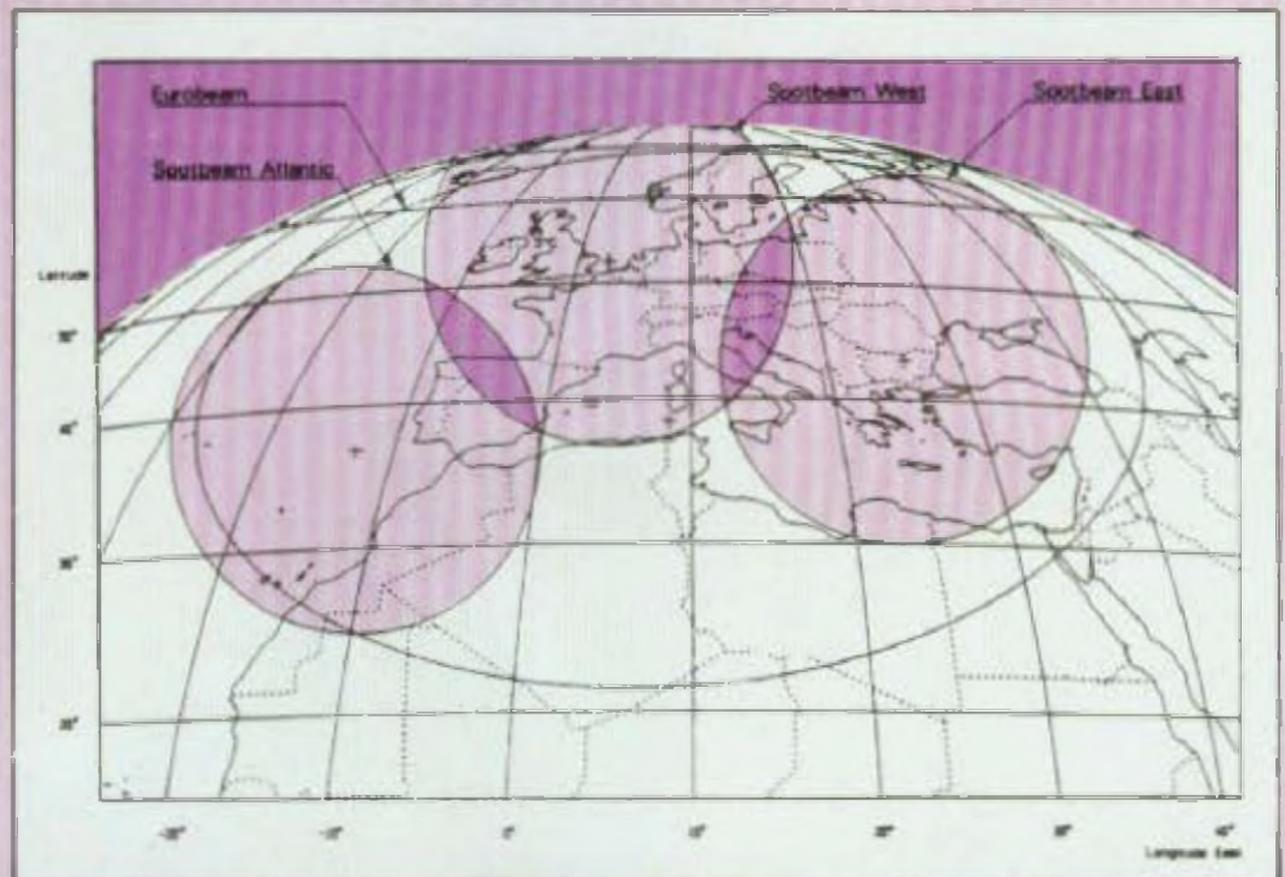


Fig. 5 : Couverture des principaux services : Télécommunications internationales via 3 faisceaux étroits ; Télévision via faisceau EUROBEAM

ZONE DE COUVERTURE PAR L'ANTENNE SMS

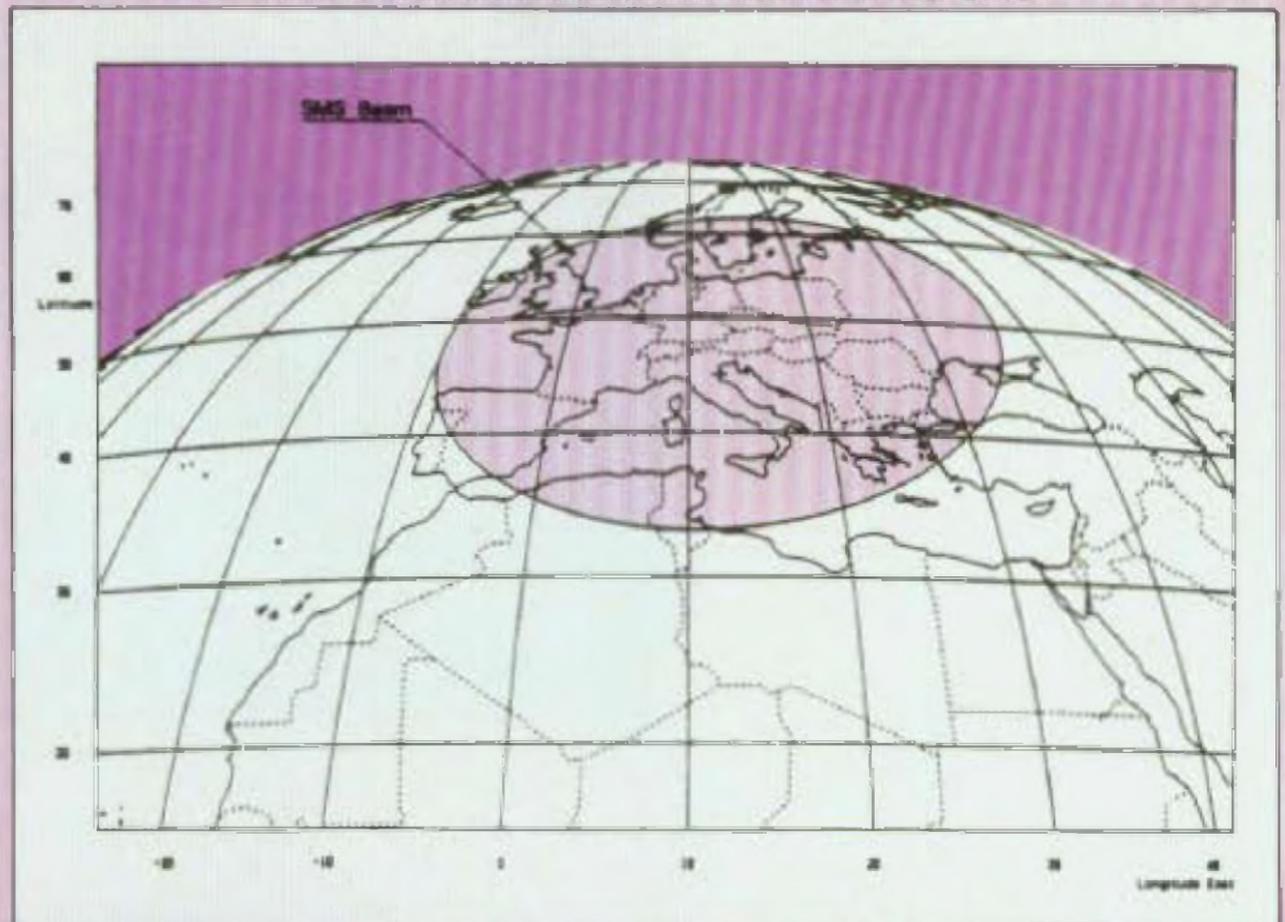


Fig. 7

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

Avant d'entrer dans les détails de fonctionnement, essayons, à partir d'un exemple simple, de comprendre l'intérêt d'une interruption. Prenons par exemple la gestion par un microprocesseur de ses périphériques. La méthode la plus simple consiste à venir scruter un par un chacun des périphériques reliés au microprocesseur afin de vérifier si ils ont des données à transmettre ou à recevoir. Cette méthode est logicielle et chaque transfert est géré par un programme. L'inconvénient d'une telle gestion est bien sûr sa lenteur. En effet le microprocesseur se doit d'interroger chaque périphérique alors que peut-être aucun d'eux n'a besoin d'échanger des informations. D'un autre côté plusieurs périphériques peuvent avoir à transférer des données en même temps, or la gestion par programme ne peut être que séquentielle, ce qui exclue toute notion de priorité d'un périphérique sur un autre. Nous allons voir maintenant que la fonction interruption donne aux concepteurs et aux programmes une souplesse d'emploi beaucoup plus grande. En effet reprenons le problème précédent à l'aide des interruptions (fig. 1). Sur cette figure chaque périphérique est relié au microprocesseur par une

Que ce soit dans la gestion des entrées-sorties (périphériques, acquisition de données), la détection de pannes (baisse de l'alimentation) ou d'erreurs (erreurs de parité mémoire), un microprocesseur doit pouvoir répondre très rapidement à des éléments extérieurs. Cette réponse « temps réel » est rendue possible grâce à l'utilisation de la fonction interruption qui permet l'arrêt en cours de traitement et le passage à un autre programme. Dans ce premier article, nous allons examiner les principes de base d'une interruption, et en particulier les modes d'interruption permis par le Z80.

ligne d'interruption. Dès qu'un périphérique désire dialoguer avec le microprocesseur, il envoie par l'intermédiaire de cette ligne une impulsion indiquant au microprocesseur qu'il a des données à transmettre ou à recevoir. Le microprocesseur termine alors l'instruction qu'il a en cours, sauvegarde l'adresse de cette instruc-

tion et enfin se branche au sous-programme de traitement de l'interruption. Une fois ce sous-programme terminé, le microprocesseur retourne à son programme principal en rechargeant l'adresse préalablement sauvegardée. La figure 2 illustre la procédure de traitement d'interruption. La zone mémoire où est mémorisée l'adresse de retour s'appelle une PILE (Stack en anglais). Le transfert du compteur de programme PC dans la pile se fait automatiquement lors de la réception d'une interruption, par contre une instruction de retour (RETURN) est nécessaire à la fin du sous-programme de traitement d'interruption pour effectuer l'opération inverse ($PC = Ar + 1$). En plus du compteur de programme il est parfois nécessaire de sauvegarder les différents registres internes du microprocesseur. Dans le cas des microprocesseurs 8080 (Intel) et Z80, cette tâche est facilitée grâce à l'utilisation des deux instructions PUSH et POP (fig. 3). La zone mémoire où est placée la pile doit être définie par le programmeur en initialisant un registre interne du microprocesseur : le pointeur de pile (SP stack pointer). Outre la gestion des interruptions, une pile trouve d'autres applications comme le traitement des sous-programmes ou la manipulation de données.

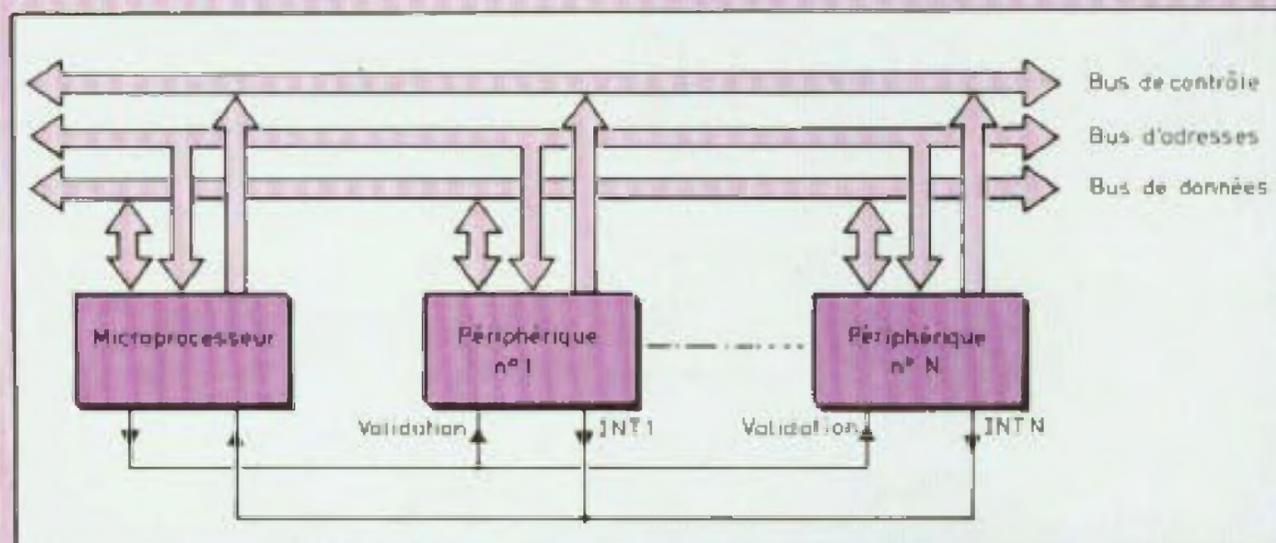


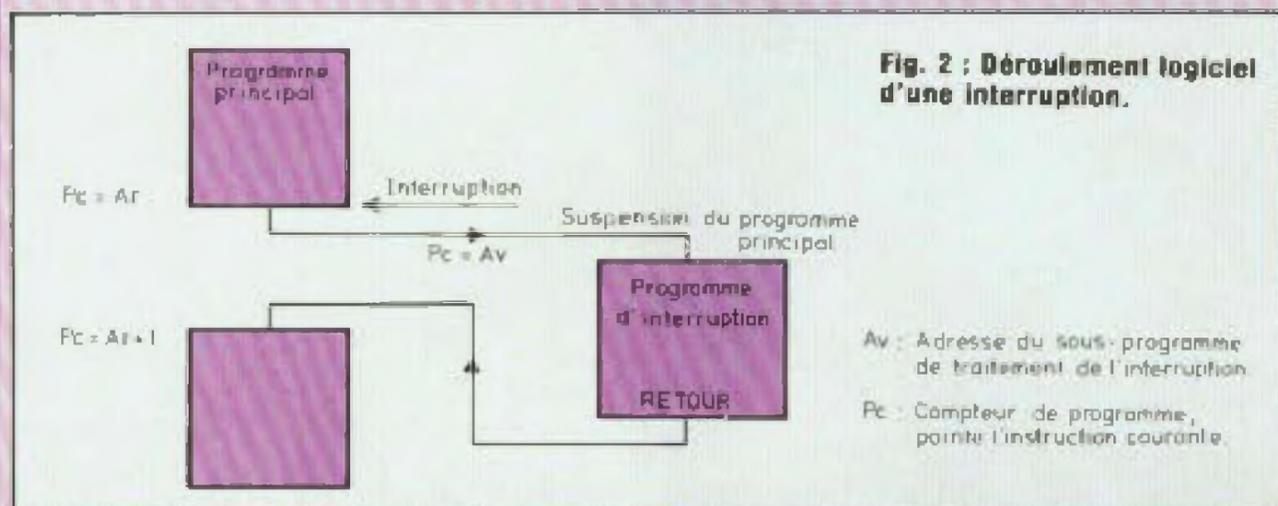
Fig. 1 : Liaison microprocesseur périphériques.

| Instruction | Fonction |
|--------------|--|
| PUSH R | Transfert du registre R dans la pile. Le pointeur de pile est automatiquement incrémenté. |
| POP R | Transfert du sommet de la pile dans le registre R. Le pointeur de pile est automatiquement décrémenté. |
| R : registre | |

Fig. 3 : Instructions PUSH et POP.

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE



DIFFERENTS TYPES D'INTERRUPTION : EXEMPLE LE MICRO-PROCESSEUR Z80

Le Z80, comme la plupart des microprocesseurs, possède deux entrées interruptions : une ligne d'interruption masquable par logiciel et une ligne d'interruption non masquable. Une interruption non masquable (NMI) ne peut être interdite par le programmeur. Quel que soit le programme qui se déroule, le microprocesseur prend en compte une NMI. En général on réserve cette interruption pour les événements extérieurs très importants comme une baisse de la tension d'alimentation par exemple.

Une interruption masquable peut être autorisée ou interdite par le programmeur à l'aide de deux instructions. EI : Enable Interrupt. Autorisation DI : Disable Interrupt. Interdiction Le choix du programmeur (EI ou DI) est indiqué au périphérique par l'intermédiaire d'un signal de validation INTAK délivré par le microprocesseur. Dernier point, lorsqu'une interruption a été reçue et acceptée par le microprocesseur les futures interruptions sont interdites. Le programmeur doit donc, à la fin de son sous-programme de traitement d'interruption, démasquer s'il le

désire les interruptions suivantes (EI). La figure 4 donne le brochage des deux interruptions INT et NMI. Sur cette même figure on peut voir le signal de validation INTAK délivré par le microprocesseur. INTAK est la composition des deux signaux M1 et IORQ (fig. 5). Nous allons voir maintenant que les interruptions masquables offrent, lorsqu'elles sont accep-

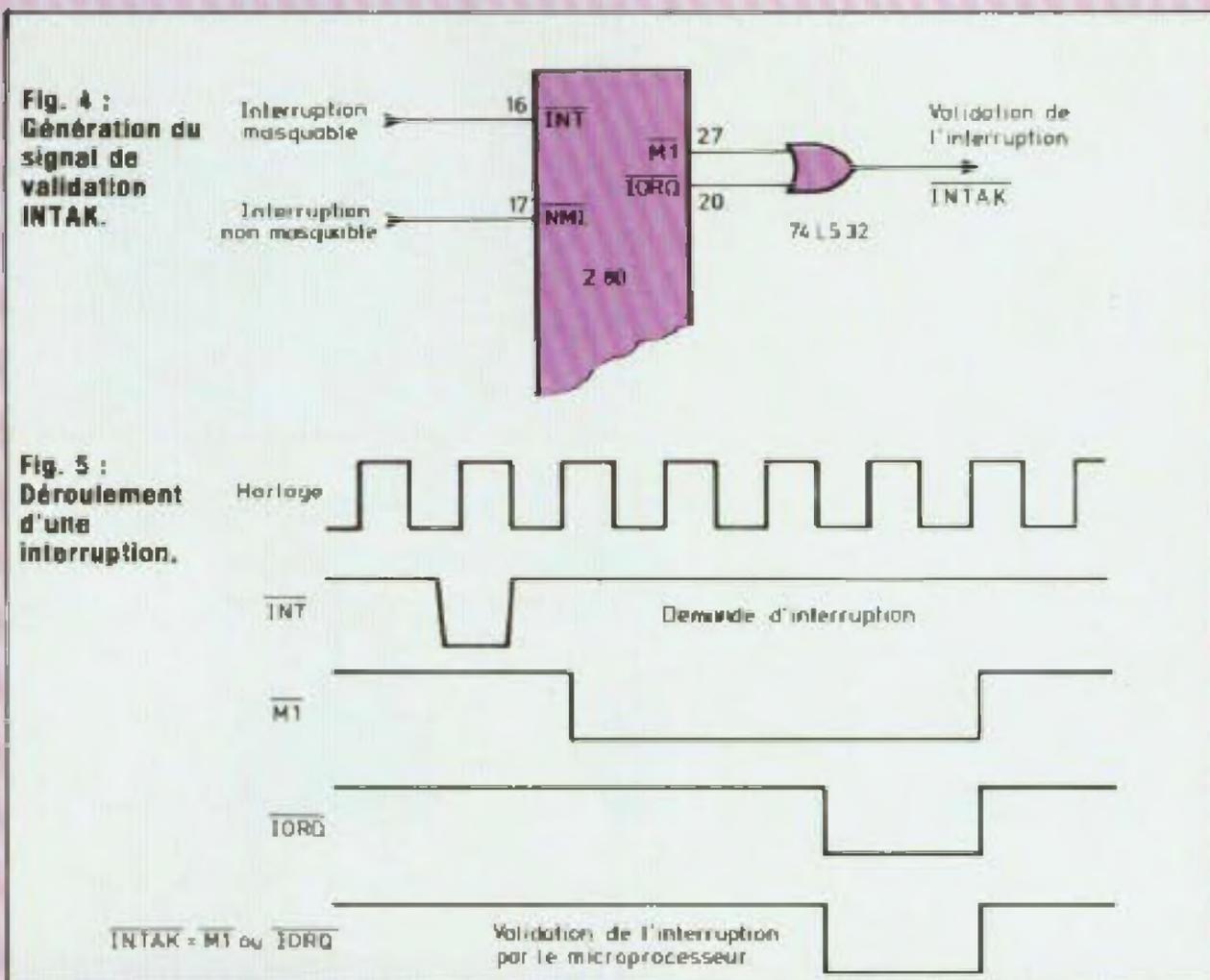
tées par le microprocesseur, différents modes de fonctionnement.

Modes d'interruption du Z80

La gestion d'une interruption masquable par le Z80 peut être effectuée suivant trois modes différents. Le choix du mode s'effectue par programme.

Mode 0

Après acceptation par le microprocesseur d'une interruption, le circuit interrompant doit placer sur le bus de données la première instruction que le Z80 va exécuter ; seul impératif, cette instruction doit tenir en un octet. Lorsqu'on lit la liste des instructions permises par le Z80, l'instruction RESTART apparaît comme la mieux adaptée. En effet elle provoque un appel à une adresse fixe, définie par la logique interne du microprocesseur.



Généralement on trouve à cette adresse un branchement inconditionnel (JUMP) à une autre zone mémoire contenant le sous-programme de traitement. Le Z80 présente l'avantage de posséder 8 instructions RESTART différentes, chacune pointant une adresse. La figure 6 donne le code de chacune de ces huit instructions avec leur adresse respective. L'intérêt d'un tel mode de fonctionnement est bien sûr de permettre d'avoir en mémoire huit sous-programmes de traitement d'interruption différents qui pourront être appelés en fonction du circuit interrompant. Dans le «jargon» informaticien on trouve ce mode sous le nom d'interruptions vectorisées.

Mode 1

Ce mode est similaire au mode précédent, sauf que l'instruction placée sur le bus est imposée par le microprocesseur et correspond à l'instruction RESTART 56 (adresse 0038).

Mode 2

Ce mode est le plus puissant des trois modes proposés. Sa structure est très proche de celle des ordinateurs classiques qui permettent entre autres un fonctionnement multitâches. Lorsqu'une interruption a été validée par le microprocesseur, le périphérique interrompant place sur le bus de données un mot de 8 bits. La combinaison de ces 8 bits avec le contenu du registre I, préalablement initialisé par le programmeur, forme

| Adresse pointée | Instruction | Code machine |
|-----------------|-------------|--------------|
| 0000 | RST 0 | C7 |
| 0008 | RST 8 | CF |
| 0010 | RST 16 | D7 |
| 0018 | RST 24 | DF |
| 0020 | RST 32 | E7 |
| 0028 | RST 40 | EF |
| 0030 | RST 48 | F7 |
| 0038 | RST 56 | FF |

Fig. 6 : Instructions RESTART.

alors un mot de 16 bits. Ces 16 bits pointent l'adresse mémoire contenant l'adresse de départ du sous-programme de traitement de l'interruption. On fera donc bien attention à ce que l'appel, résultant de l'interruption, soit un appel indirect et que le mot de 16 bits, combinaison du registre I et de l'octet envoyé par le circuit interrompant, pointe une adresse et non le sous-programme de traitement. La figure 7 donne un exemple mettant en œuvre ce mode d'interruption. La première opération consiste à former le pointeur PI de 16 bits (le registre I fournit les 8 bits de poids fort), ensuite le Z80 charge

| | Valeur hexadécimale |
|---------------------------------|---|
| Registre I | 01 |
| Octet fourni par l'interrompant | 10 |
| PI | 0110 |
| Adresse | FF |
| 0110 | 02 |
| 0111 | PC = 02FF, adresse où est contenu le sous-programme de traitement |
| Pointeur de programme PC | |

Fig. 7 : Exemple d'une interruption en mode 2.

| Instruction | Signification |
|-------------|---|
| DI | Interdiction des interruptions |
| EI | Autorisation des interruptions |
| LD A,I | Lecture du registre vecteur d'interruption |
| LD I,A | Chargement du registre vecteur d'interruption |
| IM 0 | Choix du mode d'interruption 0 |
| IM 1 | Choix du mode d'interruption 1 |
| IM 2 | Choix du mode d'interruption 2 |

Fig. 8 : Instructions gestion des interruptions Z80.

l'octet contenu à l'adresse mémoire définie par le pointeur PI dans la partie basse du compteur ordinal PC et l'octet contenu à l'adresse PI + 1 dans la partie haute de PC. Le sous-programme de traitement peut alors débiter à l'adresse contenue dans PC.

En résumé, ce mode d'interruption permet d'accéder à 128 sous-programmes indépendants, chaque sous-programme pouvant correspondre à un périphérique différent.

PROGRAMMATION D'UNE INTERRUPTION

Le tableau de la figure 8 donne les principales instructions utilisées par le Z80 pour gérer ses interruptions. En particulier on trouve dans ce tableau les instructions de masquage de chargement du registre I et de choix de mode.

QUELQUES ELEMENTS DE COMPARAISON

Chaque microprocesseur présente des caractéristiques bien particulières au niveau des interruptions. A titre d'exemple les figures 9 et 10 résument les différents types d'interruptions que permettent les microprocesseurs Motorola (6800 et 6809) et Intel (8080 et 8085). Nous pouvons voir sur ces deux tableaux que chaque microprocesseur présente des avantages. Par exemple les microprocesseurs Motorola sauvegardent automatiquement dans la pile tous les registres, alors que dans le cas du Z80 et des microprocesseurs Intel cette fonction doit être effectuée par logiciel. Le 8085 quant à lui donne accès à cinq niveaux d'interruption vectorisés sans aucune logique extérieure, ce qui simplifie notablement les circuits. Rappelons quand même que seul parmi tous les microprocesseurs le Z80 permet de gérer 128 sous-programmes d'interruption.

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

Motorola 6800

NMI : Interruption non masquable.
IRQ : Interruption masquable. Lorsque l'interruption est prise en compte tous les registres (index, compteur de programme, accumulateurs, registre d'état) sont sauvegardés dans la pile et le microprocesseur se branche au sous-programme dont l'adresse est contenue aux deux cases-mémoires FFF8 et FFF9.

Motorola 6809

NMI, IRQ : même fonction que le 6800

FIRQ : interruption masquable rapide. Par rapport à IRQ cette interruption ne sauvegarde que le compteur de programme et le registre code condition, ce qui explique sa plus grande rapidité.

Fig. 9 : Interruptions. Microprocesseurs Motorola 6800 et 6809.

Intel 8080

TRAP : Interruption non masquable (identique à NMI)

INTR : Interruption masquable. Compatible avec INT du Z80 en mode 0 (8 adresses de RESTART suivant l'octet placé sur le bus par l'interrompant).

Intel 8085

TRAP, INTR : Même fonction que le 8080

RST 5.5, RST 6.5, RST 7.5 : Ces trois interruptions masquables provoquent un RESTART automatique chacune à une adresse différente et fixée par le 8085.

Fig. 10 : Interruptions. Microprocesseurs Intel 8080 - 8085.

GENERATEUR D'INTERRUPTIONS

La figure 11 donne un exemple de montage permettant de réaliser un générateur d'interruptions. Le signal d'interruption est généré à partir d'une bascule D (74LS74) lorsque l'interrupteur I est commuté de la position F à 0. Les deux inverseurs (74LS04) montés en parallèle suppri-

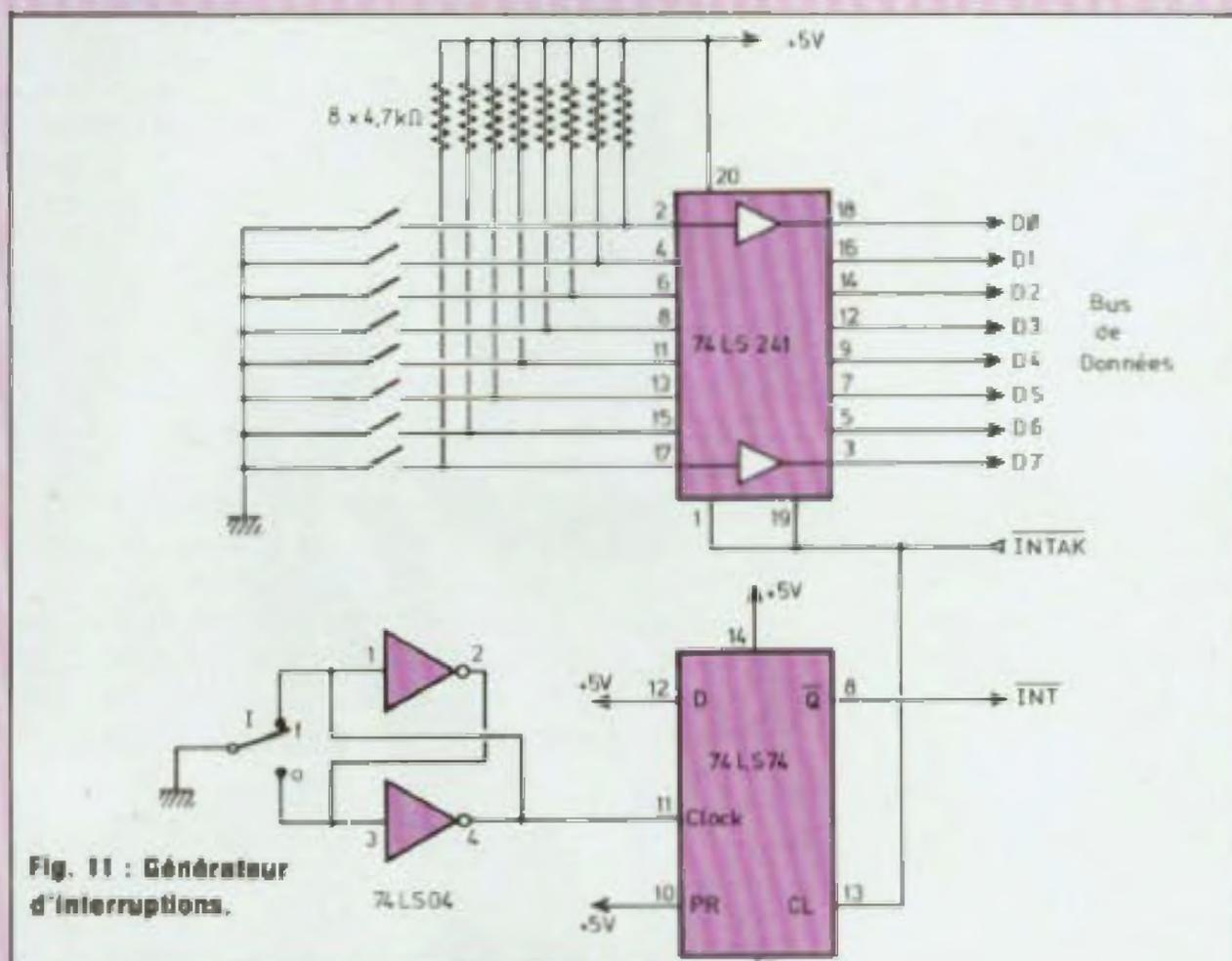


Fig. 11 : Générateur d'interruptions.

ment les rebondissements de l'interrupteur I. Si l'interruption a été préalablement autorisée par le programmeur, le Z80 envoie le signal de validation INTAK (figure 12). Ce signal active les huit sorties de l'amplificateur de bus 74LS241 et un mot de huit bits, déterminé par les interrupteurs, est alors placé sur le bus de données du Z80. INTAK de plus remet la bascule D à un niveau 1 et permet toute nouvelle interruption. Ce générateur est utilisable aussi bien en mode 0 qu'en mode 2, mais l'amateur désirent réaliser ce montage sur son mini-ordinateur devra prendre garde à plusieurs points. En mode 0 par exemple les adresses affectées aux différentes instructions RESTART seront souvent occupées par les ROM de l'interpréteur basic ou d'un moniteur, et seront donc innaccessibles à l'utilisateur. Enfin en mode 1 ou 2 il faudra éviter tout conflit avec les périphériques du mini-ordinateur déjà reliés aux entrées interruption du Z80 (Floppy

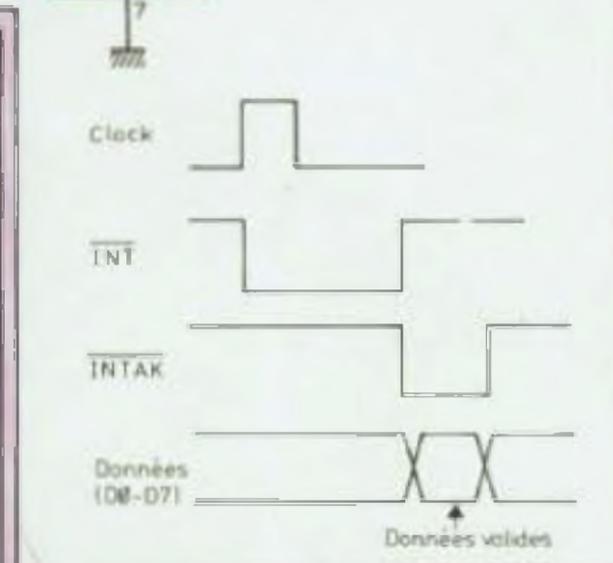


Fig. 12 : Chronogramme générateur d'interruptions.

disque, clavier...). Dans notre exemple tous les interrupteurs étant ouverts, le mot placé sur le bus correspondra à l'octet FF, ce qui est équivalent à un RESTART 56 en mode 0.

Ce premier exposé nous a permis de voir quels étaient les concepts de base qui guident la fonction interruption.

Philippe Faugeras

HM 605 - Le nouveau standard 60MHz

Unique en prix et performances



5690 F H.T.
6748,34 F T.T.C.

Ses nombreux modes de fonctionnement répondent à toutes les exigences de l'oscilloscopie moderne.

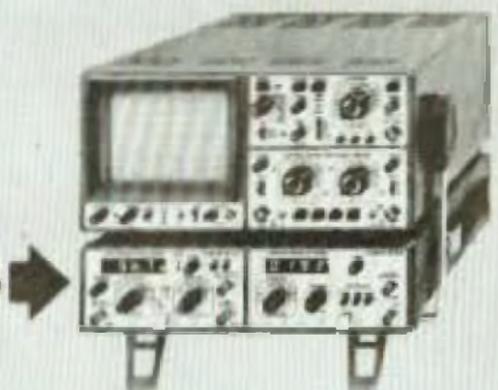
Associé au nouveau système modulaire 8000 le HM 605 est la base d'un système de mesure universel.

Pour de plus amples informations:

HAMEG S.a.r.l.

5-9, av. de la République • 94800 - VILLEJUIF • Tél. (1) 678.09.98 • Télex 270.705

Système
Modulaire
HM8000



Direction

PERLOR RADIO

L. Péricono

25, rue Hérolé, 75001 PARIS

Téléphone : 236.65.50

Ouvert tous les jours (sauf dimanche) sans interruption de 9 h à 18 h 30



DECouvrez L'ELECTRONIQUE

Offrez... Offrez-vous
**LA BOITE CADEAU
ELECTRONIQUE**

MECANO-ELECTRONIQUE.

C'est un procédé d'initiation facile à l'électronique par la réalisation de montages multiples.

A QUI S'ADRESSE CETTE BOITE ? A tous ceux, jeunes et moins jeunes qui veulent comprendre l'électronique pratique sans connaissances préalables. C'est une véritable initiation pour les débutants.

QUE PROPOSE-T-ELLE ? Tout ce qu'il faut pour s'initier à l'électronique en réalisant 20 ou 40 montages d'électronique, sans souder, uniquement par vissage et enclenchage.

QUE CONTIENT-ELLE ?

- UN LIVRE abondamment illustré (260 pages, 250 figures) qui vous donne des explications générales sur le matériel utilisé et pour chaque montage (plus de 100 au total) un schéma commenté et une vue réelle.
- UNE TABLE DE TRAVAIL conçue spécialement pour cet ouvrage sur laquelle les montages sont réalisés sans soudure, par enfichage ou vissage, montables et démontables indéfiniment.
- **TOUT LE MATERIEL** pour réaliser 20 ou 40 montages. Les composants fournis sont les mêmes que ceux utilisés en électronique professionnelle.

QUELQUES PRECISIONS :

- Tous les montages de la boîte fonctionnent **SUR PILES** (non fournis) donc sans aucun danger.
- Les boîtes contiennent absolument **TOUT** le matériel (sauf les piles) nécessaire. Pas de mauvaises surprises.
- Tous les montages décrits ont été effectivement réalisés. Une certitude de fonctionnement.

ET APRES ? Vous pourrez compléter si vous le désirez le matériel dont vous disposez pour réaliser les autres montages du livre.

LA BOITE DE 20 MONTAGES COMPLETE :

LA BOITE DE 40 MONTAGES COMPLETE :

PRIX : **565^F** FRANCO **600^F**

PRIX : **905^F** FRANCO **940^F**

Envoi des reçus de la commande, accompagnés de son montant.

LISTE DES MONTAGES SUR SIMPLE DEMANDE

"LES KITS PERLOR"

NOUVEAU

L'ENSEMBLE EMETTEUR ECM - RECEPTEUR R1 CD

Cet émetteur et ce récepteur permettent de commander le collage d'un relais à distance. La liaison est **IMBROUILLABLE**. L'émetteur est très petit et tient facilement dans la poche.

Très nombreuses applications (portes de garage, alarme, mise sous tension d'alarme, transmission d'un signal, ouverture de porte...). Liaison par émission HF (liaison non directive, un obstacle peut séparer l'émetteur du récepteur).

L'EMETTEUR ECM : 70 x 50 x 23 mm. Pile incorporée. Pas d'antenne apparente. Commande par bouton-poussoir. Le kit complet : **186 F.** La pile 15 V : **31 F.**

LE RECEPTEUR R1CD : 120 - 65 x 40 mm. Sortie sur relais 8 A. Alimentation sous 9 V cc. Le kit complet : **364 F.** Le jeu de piles : **36 F.** Frais d'envoi pour l'ensemble : **35 F.**

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

Ci-joint la somme de 25 F en timbres chèque mandat

Faites-vous rembourser votre boîtier et votre transformateur

| | L | I | h |
|------|-----|----|----|
| 1 AL | 37 | 72 | 28 |
| 2 AL | 57 | 72 | 28 |
| 3 AL | 102 | 72 | 28 |
| 4 AL | 140 | 72 | 28 |



EL



RAC

| | L | I | h |
|--------|-----|-----|-----|
| ACL 10 | 215 | 114 | 178 |
| ACL 20 | 215 | 114 | 228 |
| ACL 30 | 205 | 114 | 178 |
| ACL 40 | 205 | 114 | 228 |
| ACL 50 | 315 | 114 | 178 |
| ACL 60 | 315 | 114 | 228 |

| | | | |
|------|-----|----|----|
| 1 BL | 37 | 72 | 44 |
| 2 BL | 57 | 72 | 44 |
| 3 BL | 102 | 72 | 44 |
| 4 BL | 140 | 72 | 44 |



DL



ACL



AML

| | | | |
|------|-----|-----|-----|
| EL 1 | 240 | 108 | 180 |
| EL 2 | 270 | 128 | 180 |
| EL 3 | 270 | 218 | 180 |
| EL 4 | 320 | 128 | 195 |
| EL 5 | 370 | 128 | 220 |
| EL 6 | 420 | 128 | 220 |

| | | | |
|------|-----|-----|----|
| 1 CL | 57 | 105 | 72 |
| 2 CL | 72 | 105 | 72 |
| 3 CL | 140 | 105 | 72 |
| 4 CL | 170 | 105 | 72 |
| 5 CL | 270 | 105 | 72 |

| | | | |
|------|-----|-----|-----|
| DL 1 | 110 | 70 | 110 |
| DL 2 | 150 | 70 | 110 |
| DL 3 | 190 | 80 | 120 |
| DL 4 | 190 | 120 | 120 |
| DL 5 | 220 | 80 | 160 |
| DL 6 | 250 | 100 | 180 |
| DL 7 | 300 | 120 | 220 |



TPL



AKL



APL

| | | | |
|--------|-----|-------|-----|
| APL 10 | 133 | 58/35 | 138 |
| APL 20 | 190 | 58/35 | 138 |
| APL 30 | 188 | 85/52 | 195 |
| APL 40 | 243 | 85/52 | 195 |
| APL 50 | 333 | 85/52 | 195 |

| | | | |
|-------|-----|----|-----|
| AKL 1 | 150 | 60 | 160 |
| AKL 2 | 200 | 60 | 160 |
| AKL 3 | 250 | 80 | 195 |
| AKL 4 | 300 | 80 | 195 |

| | | | |
|---------|-----|--------|-----|
| TPL 100 | 245 | 126/47 | 245 |
| TPL 200 | 335 | 163/57 | 325 |
| TPL 300 | 488 | 163/57 | 325 |

| | | | |
|--------|-------|-------|-----|
| AML 10 | 173,5 | 110,5 | 184 |
| AML 20 | 188,5 | 121,5 | 198 |
| AML 30 | 188,5 | 85,5 | 147 |
| AML 40 | 235,5 | 110,5 | 184 |



BL
CL

AL

**TRANSFORMATEURS
PLUS DE 200 MODELES
STANDARDS**

| | | | |
|-------|-----|-----|-----|
| RAC 1 | 150 | 87 | 180 |
| RAC 2 | 200 | 87 | 180 |
| RAC 3 | 250 | 87 | 180 |
| RAC 4 | 300 | 120 | 220 |
| RAC 5 | 350 | 120 | 220 |
| RAC 6 | 400 | 120 | 220 |



*L'auteur d'un montage publié dans cette revue sera remboursé du coffret ATOMELEC et du transformateur KITATO utilisés, sur justificatif par :

 **itato**

SA FRANCE / LES OLLAGNIERES / 43110 AUREC-SUR-LOIRE / TEL. (77) 50.06.95

LE FUTUR PRESENT AU SALON DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

Cette année, c'est au nouveau Parc des Expo-

sitions de Paris-Nord, situé près de l'aéroport de Roissy, que s'est tenu, du 14 au 18 novembre le 26^e Salon International des Composants Electroniques. Ce salon a occupé quatre grands bâtiments, couvrant 70 000 m² sur lesquels 1 308 firmes présentaient les derniers développements mondiaux du marché de l'électronique. Jusqu'ici, ce salon qui avait lieu Porte de Versailles groupait trois sections : composants, mesure, équipements et produits. Cette année, ce salon a été regroupé en deux sections seulement :

sous-ensembles et mesure, composants. A partir

de cette année, ce salon n'aura lieu qu'une année sur deux, tandis qu'un nouveau salon, le « Pronic », qui concernera les équipements et produits de l'électronique ouvrira ses portes l'année prochaine à Paris, du 20 au 23 novembre 1984. Malgré le cadre nouveau et fonctionnel du Parc des expositions de Paris-Nord, le prix d'entrée de la manifestation au tarif normal de 100 F n'a pas été sans jouer sur le nombre de visiteurs. Il semble avoir sérieusement diminué par rapport aux années précédentes. Dommage !

Les grandes tendances qu'il faudra se mettre en mémoire pour ce salon sont surtout les progrès que l'on a effectués dans le domaine des circuits intégrés digitaux, des mémoires dont les applications sont de plus en plus étendues. Intersil, par exemple, a proposé la MCB-2M qui est munie de dispositifs de correction d'erreurs et détecte elle-même ses composants défectueux.

En attendant l'ère des ULSI, circuits à très grande intégration contenant au moins 100 000 portes qui verront le jour d'ici 8 ou 10 ans, les progrès dans cette voie sont incessants et ne sont pour le moment qu'à la portée de quelques firmes comme Tektronix, Teradyne, Genrad ou Fairchild, qui vont proposer dans le courant de l'année 84 des configurations 80 MHz VLSI (Méga-One) sur 256 et même 512 broches. Les microprocesseurs 32 bits monolithiques tels que le NS 32032 ou le Motorola 68010 sont déjà sur le marché en dépassant les possibilités de microprocesseurs 8 ou 16 bits.

La miniaturisation et l'ultra-



miniaturisation des circuits intégrés exigent la mise en œuvre de nouvelles améliorations technologiques de miniaturisation des composants passifs d'implantation. Les circuits imprimés double face à trous métallisés, les résistances imprimées ne suffisent plus. Maintenant, ce sont les circuits imprimés multicouches, les composants à montage en surface tels que ceux que viennent de proposer la RTC en France. En effet, il devenait ridicule de constater que les 9/10^e de la place étaient pris par les

composants passifs. Ainsi, les condensateurs céramiques multicouches à armatures empilées ont fait de grands progrès (RTC, Sanyo, TRW, Siemens). Les condensateurs à électrolyte liquide, proposés initialement par NEC il y a 3 ans font partie d'une technologie qui est maintenant appliquée par d'autres firmes comme RTC, Matsushita ou Sternice. Sous des volumes extrêmement réduits, il devient possible de dépasser des valeurs de 10 Farads sous des tensions comprises entre 1,8 et 6 V. D'ici peu, il est à prévoir de profondes transformations concernant les diverses technologies appliquées à la télévision. Il y a un an ou deux, on pensait déjà à la disparition du tube cathodique au profit d'autres systèmes : cristaux liquides, plasma, procédé électrochromique, mosaïques LED. Entretemps le tube cathodique a su se défendre sérieusement et suscite même un intérêt marqué pour tout ce qui concerne la visualisation d'images de haute définition, en noir et blanc comme en couleurs. Les Japonais, tels que Mitsubishi, Toshiba ou Hitachi proposent des tubes

L

a commercialisation des tubes cathodiques couleurs de très haute définition

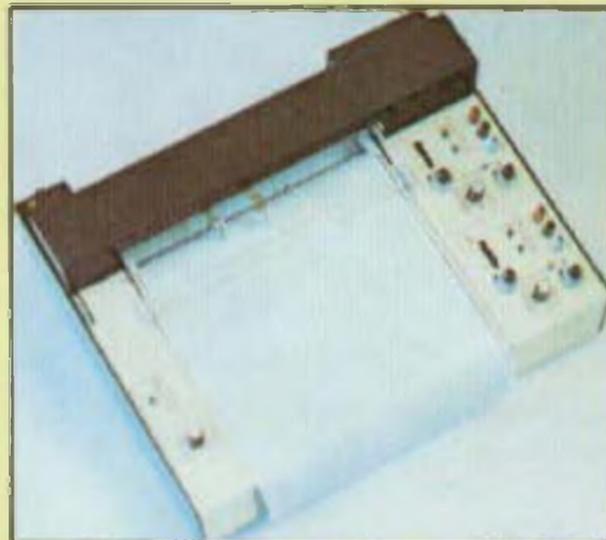


Tubes cathodiques haute définition de Toshiba.



Toute une gamme d'indicateurs entièrement statiques & précis.

cathodiques couleurs à haute résolution, pour lesquels le contraste, la luminosité, la définition ont subi des améliorations considérables. L'amélioration du contraste est ainsi de l'ordre de 150 % par rapport aux tubes conventionnels et on obtient des spots couleurs dont la précision



Enregistreur graphique Erdam, modèle EP 20, 2 voies, 10 calibres.

étonne. L'amélioration de la luminosité est telle qu'une excellente visualisation devient possible sous une lumière ambiante normale (500 à 1000 Lux). Mais les autres grandes innovations en télévision vont concerner prochainement la numérisation de l'image.



Salon international des composants électroniques 83 P

L'échantillonnage, la mise en mémoire de l'image ne sont pas des idées toutes nouvelles mais celles-ci ne faisaient, jusqu'ici, partie que d'expériences de laboratoire ou de prototypes présentés lors d'expositions sans pour autant avoir connu une suite commerciale. Au Japon, Matsushita avait notamment présenté il y a deux ans, un tel système de numérisation de l'image télévisée, procédé qui présentait l'avantage de permettre une suppression totale des images fantômes (dédoublage de l'image dû aux échos et à une mauvaise réception) et une suppression du bruit image (signal d'entrée antenne insuffisant). La mise au point de ces procédés et, surtout la réduction des coûts, vont conduire au lancement de téléviseurs compacts à circuits intégrés multifonctions généralisés pour lesquels le traitement numérique de l'image pourra apporter une qualité d'image encore jamais vue, l'élimination des bruits et des papillotements désagréables. En plus, il deviendra possible d'insérer une seconde image en superposition à la première, ou d'avoir accès à des possibilités nouvelles d'arrêt sur image, de grossissement d'une partie de celle-ci. Or, ces améliorations ne sont plus de l'anticipation ou de la fiction. La RTC, par exemple, va proposer très prochainement toute une



Paris-Nord.

série de circuits intégrés visant cette nouvelle architecture. Les autres avantages seront une amélioration de la fiabilité, une réduction de l'intervention des services après-vente, une miniaturisation des cartes imprimées enfichables. Pour la partie concernant la numérisation de l'image ces circuits intégrés porteront les références :

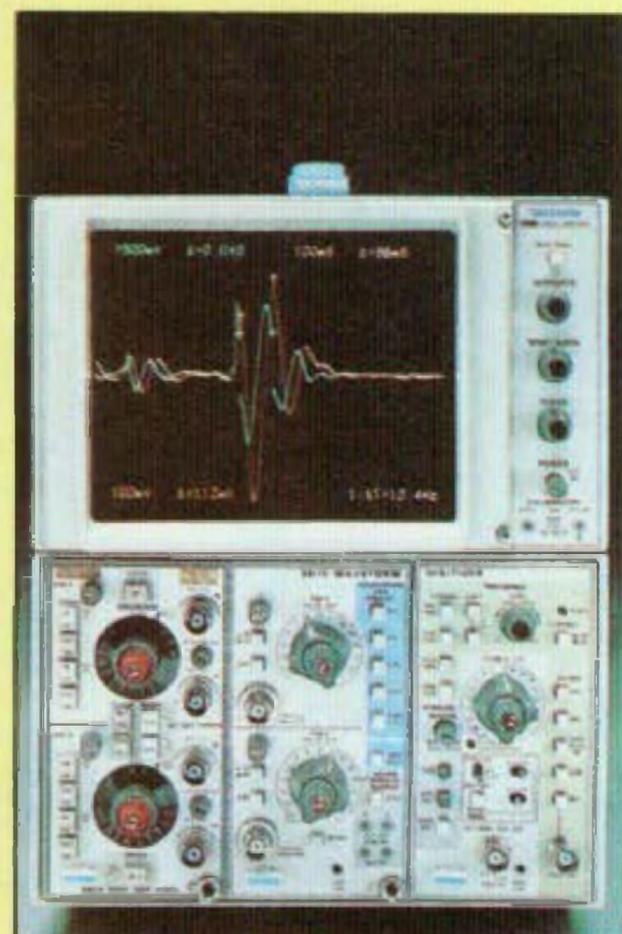
- MAB 8421 (micro-ordinateur de la famille 8400, 8 bits) ;
- PCD 8571 (mémoire de programme) ;
- PCD 8673 (horloge) ;
- PCF 8577 (commande d'afficheur LCD) ;
- TDA 3820 (adapteur stéréo compatible) ;
- N 3030 (interface bus I²C traitement vidéo) ;
- N 3100 (filtres et ligne de retard) ;
- TDA 4500 (fonctions de base couleurs) ;
- TDA 4530 (décodeur SECAM).

Il faudra donc s'attendre très prochainement à la mise sur le marché d'une nouvelle génération de téléviseurs couleurs représentant un grand pas en avant pour ce qui concerne la qualité de l'image.

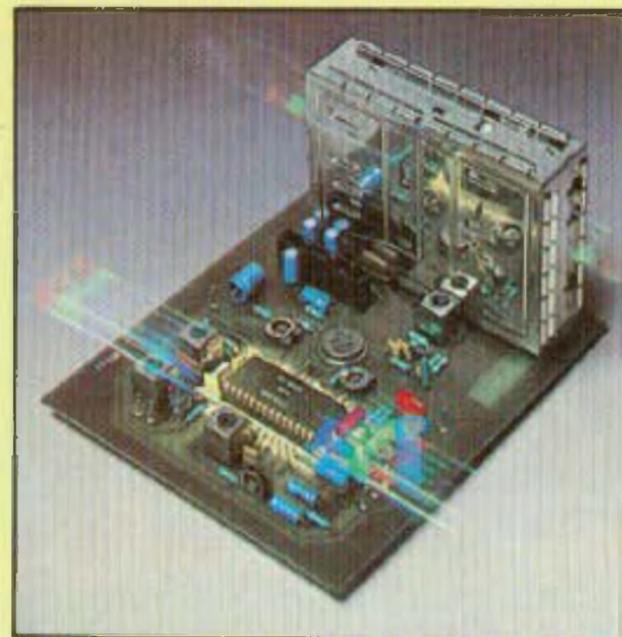
Par ailleurs, il est probable que la technique de l'image à haute définition, déjà employée sur certains ordinateurs, appareils de mesure ou en électronique médicale, puissent trou-

ver une application domestique. Le standard 625 lignes actuel en est le principal obstacle. Cependant, il existe quelques possibilités comme celles de la multiplication des lignes et d'une amélioration de la définition grâce justement à ce système de numérisation et de mise en mémoire de l'image, permettant par procédés comparatifs d'analyse, de combler les manques d'informations existant entre les lignes. Plusieurs équipes japonaises étudient ce procédé dont l'avantage principal est de laisser inchangé le standard d'émission de l'image.

Toujours côté image, Tektronix a présenté au Salon des Composants Electroniques son système OCCL, qui avait été dévoilé au public le 10 mai 83 à Philadelphie. Le système OCCL permet de visualiser deux couleurs, avec une résolution nettement supérieure à ce qui est obtenu sur les tubes couleurs à mosaïques phosphorescentes. En effet, le système OCCL s'adapte sur un tube monochrome (à phosphore adapté, de couleur verte avec pics d'émission dans le bleu-vert et le rouge-orangé). Il est déjà appliqué sur les oscilloscopes numériques. La résolution verticale est de 8 bits pour 1024 points de donnée en simple voie ou de 512 points en double voie. Ces deux systèmes, le numérique et la couleur en procédé OCCL améliorent à la fois la précision graphique (1 % seulement) et la définition. Sur le 5116, le bleu-vert, le rouge-orangé et le blanc sont obtenus et des curseurs offrent un accès rapide aux diverses mesures de tension, d'intervalle de temps ou de fréquence. Cette structure OCCL se présente sous la forme d'une plaquette que l'on place devant le tube monochrome. Il s'agit d'un sandwich de polariseurs couleurs et d'une cellule à cristaux liquides de structure Pi. Le système travaille en obturateur couleurs, avec des temps de commutation de quelques millisecondes. Une tension de commande bas



Un oscilloscope numérique couleur de la série 5 000 chez Tektronix.



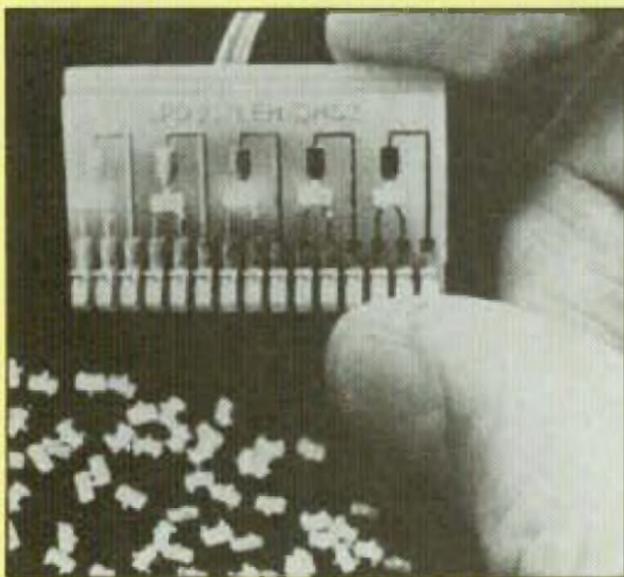
Châssis récepteur TV monochrome réalisé avec le TDA 4500.

niveau permet la commutation entre les deux états d'où la visualisation des deux couleurs, en plus du blanc. L'ensemble est muni d'un traitement anti-reflets. L'excellente luminosité, le contraste parfait vont permettre d'adapter ce système dans l'aviation. On pourra ainsi visualiser deux

Vulgarisation, progrès des procédés à synthèse à reconnaissance de la parole



Un laser encore plus compact chez Siemens.



Montage de leds sans perforation.

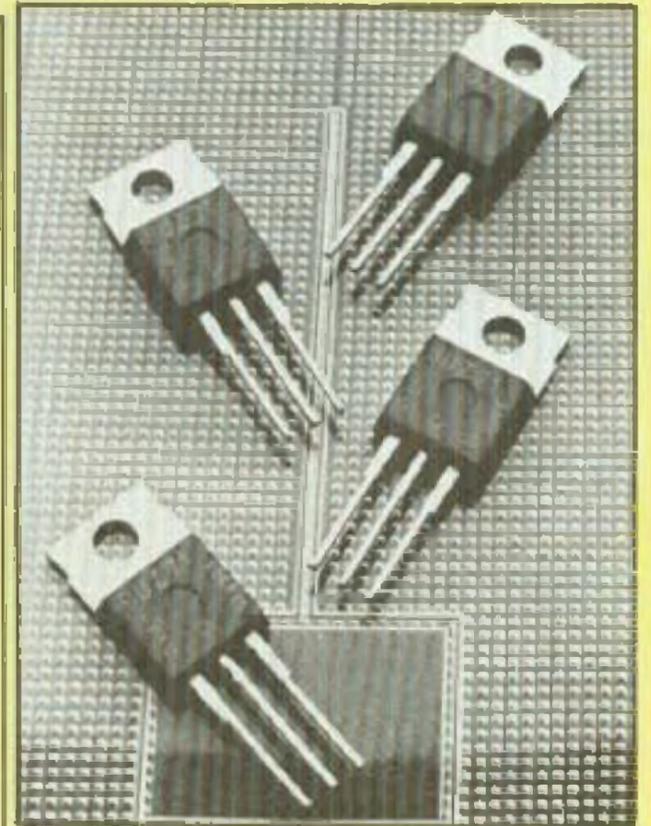
signaux bien distinctement, sans risque de confusion. Tektronix pense également, commercialiser l'obstinateur couleurs séparément, à partir d'avril 1984.

Au cours de ce 26e Salon des Composants Electroniques, il a été encore remarqué une plus grande vulgarisation des procédés électroniques de synthèse de la parole. C'est en 1978 que Texas Instruments avait annoncé la mise en vente de son

synthétiseur de parole à très forte intégration, utilisé d'ailleurs sur le fameux gadget «Speak and Spell» pour les enfants.

Actuellement, les concurrents sont devenus beaucoup plus nombreux : Votrax, Computalker, Nec, Hitachi, Matsushita, Mitsubishi, Sanyo, Toshiba, General Instruments etc. Des procédés comme le SPARTE (synthèse de la parole automatique à partir du texte) permettra d'obtenir une prononciation naturelle à partir de mots tapés en français. A l'opposé les systèmes de reconnaissance de parole font des progrès constants, mais les cartes de reconnaissance monoclocuteur sont encore limitées à environ 500 mots. Les systèmes de seconde génération, c'est-à-dire capables de reconnaître une suite de mots enchainés, font leur apparition. D'autres sont capables de synthétiser n'importe quel type de son, ce qui présente un gros intérêt pour les synthétiseurs de musique.

Du côté des cristaux liquides les dernières créations sont devenues fiables, au contraire accru, elles peuvent s'utiliser sous une gamme de température de plus en plus large : - 40°C à + 90°C pour certains modèles. Les mosaïques LCD ont également fait de gros progrès. Hitachi, Toshiba ou Sharp proposent notamment des écrans de longueur proche de 30 cm. A l'état de prototypes il y a encore deux ans, la plupart d'entre eux trouvent des applications dans le micro-ordinateur en remplaçant le moniteur TV traditionnel, beaucoup plus volumineux. En métrologie, il viennent même remplacer l'oscilloscope, comme sur la formule présentée par Brown Boveri (BBC) : le «multimémoscope M 2050». Comme cela a été le cas pour les montres à affichage LCD, il est à prévoir une vulgarisation rapide des LCD de grande surface. Quant au succès remporté par ce salon, il est un peu tôt pour se prononcer. Les exposants ont remarqué une fréquentation infé-



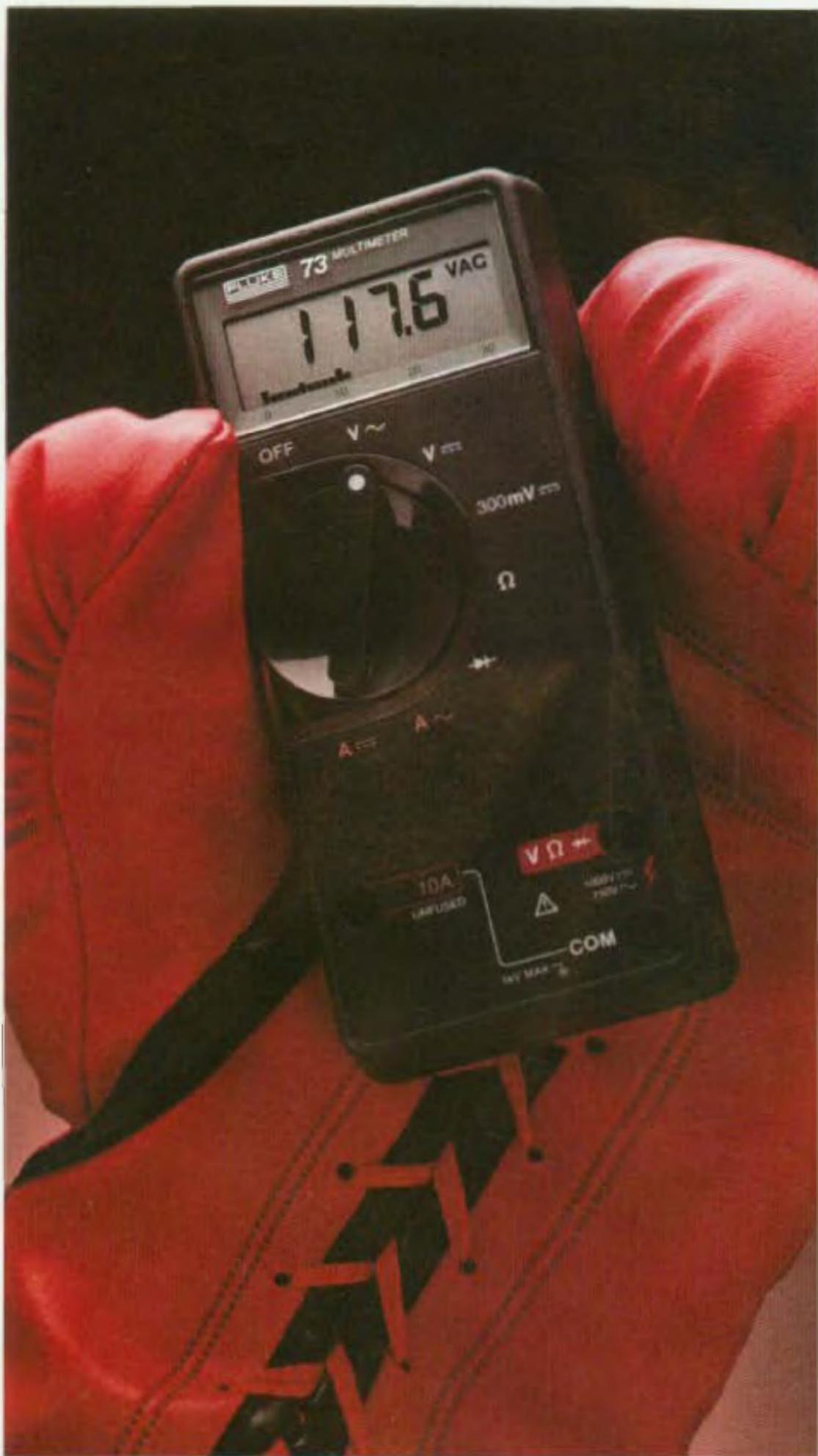
Transistors SIPMDS - BUZ 71.



Le transmetteur téléphonique d'alarme «Vocalarm 30» de JM.

rieure aux années précédentes. Plusieurs raisons pourraient expliquer ce phénomène : changement de localisation, de périodicité (novembre au lieu d'avril), entrée payante (100 F), moins de cartes d'invitation distribuées cette année.

Jean Hiraga



Numérique contre analogique: la guerre est finie.

FF 795,- H.T.* saluez le vainqueur

La nouvelle Série Fluke 70.

Incorporant un affichage à la fois numérique et analogique, ces appareils représentent une association imbattable.

Les utilisateurs d'appareils numériques peuvent à présent obtenir la résolution supplémentaire d'un affichage à cristaux liquides de 3200 points.

Alors que ceux des multimètres analogiques ont à leur disposition un affichage analogique leur permettant de procéder rapidement à des vérifications visuelles de continuité, de maxima, de minima et de variations.

Avec, en plus, une simplicité d'emploi sans pareille, la sélection automatique et instantanée de gamme, une durée de vie de plus de 2000 heures pour la pile et une garantie de 3 ans.

Le tout dans un même multimètre.

Vous avez le choix entre trois modèles.

Le Fluke 73, le plus simple. Le Fluke 75 offrant des caractéristiques intéressantes. Ou le Fluke 77, modèle de luxe accompagné de son étui protecteur à usages multiples et doté de la fonction exclusive Touch Hold (brevetée) qui lui permet de mesurer et de conserver les mesures, puis d'émettre un signal sonore pour vous en informer.

Fabriqués aux Etats-Unis et de construction robuste signée Fluke ces modèles résistent aux conditions d'utilisation les plus difficiles, à des prix défiant véritablement toute concurrence.

Demandez donc l'adresse du distributeur le plus proche de votre localité.

PRÉSENTÉ PAR LE CHAMPION DU MONDE DES MULTIMÈTRES NUMÉRIQUES.



Fluke 73

FF 795,- H.T.*

Affichage analogique-numérique

Volts, ohms, 10 A, essai de diode

Sélection automatique de gamme

Précision nominale des tensions continues: 0,7%

Durée de vie de la pile plus de 2000 heures

Garantie 3 ans

Fluke 75

FF 925,- H.T.*

Affichage analogique-numérique

Volts, ohms, 10 A, mA, test de diode

Continuité indiquée par signal sonore

Sélection automatique de gamme avec verrouillage

Précision nominale des tensions continues: 0,5%

Durée de vie de la pile plus de 2000 heures

Garantie de 3 ans

Fluke 77

FF 1175,- H.T.*

Affichage analogique-numérique

Volts, ohms, 10 A, mA, test de diode

Continuité indiquée par signal sonore

Fonction Touch Hold

Sélection automatique de gamme avec verrouillage

Précision nominale des tensions continues: 0,3%

Durée de vie de la pile plus de 2000 heures

Garantie de 3 ans

Étui à usages multiples

FLUKE

MB ELECTRONIQUE



606, Rue Fourny - Z.I. De Buc - B.P. no. 31-78530 Buc -
Tel.: (3) 956 81 31 (lignes groupées) - Telex: 695414

*Prix en 1/80 '83

AMPLIFICATEUR

2 x 60 W

A.F

Dans notre précédent numéro, les lecteurs ont pu apprécier la description d'un préamplificateur faible bruit, certains ont même pu le voir de près, celui-ci ayant été exposé au salon des composants. Faisant suite à cette réalisation, voici donc la publication d'un amplificateur hifi de 2 x 60 watts efficaces, tout aussi simple à monter, puisque faisant appel à des circuits intégrés hybrides.

Les modules OM 961 qui équipent cet appareil sont des circuits hybrides de la RTC en film mince, conçus pour délivrer en audio-fréquence jusqu'à 80 watts (signal sinusoïdal). Ils présentent un maximum de performances en amplification, réjection des alimentations, stabilité avec des charges réactives. De plus, par conception, ils sont protégés contre les court-circuits de la charge (SOAR) et particulièrement étudiés pour une bonne réponse en transitoire et distorsion harmonique. Toutes les résistances en couche mince sont ajustées dynamiquement pour obtenir une bonne tenue des performances en température.

LE CIRCUIT HYBRIDE OM 961

Le boîtier est un parallélépipède de 92 x 31 x 11 mm duquel sortent neuf pattes au pas de 2,54 mm pour les interconnexions avec quelques composants extérieurs et l'alimentation symétrique. Une semelle de refroidis-

sement de 89 x 28 mm permet un excellent contact thermique avec le dissipateur, ce qui est très important pour un module délivrant une telle puissance.

Les principales caractéristiques de l'OM 961 sont les suivantes :

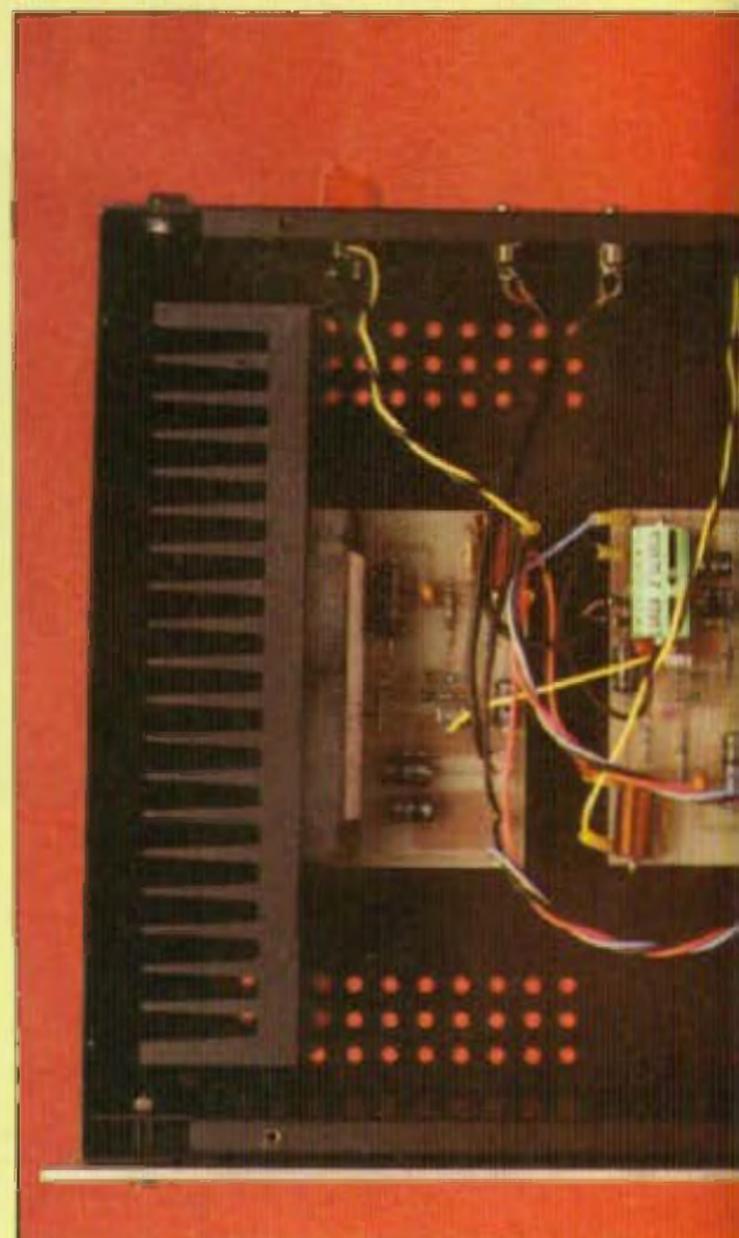
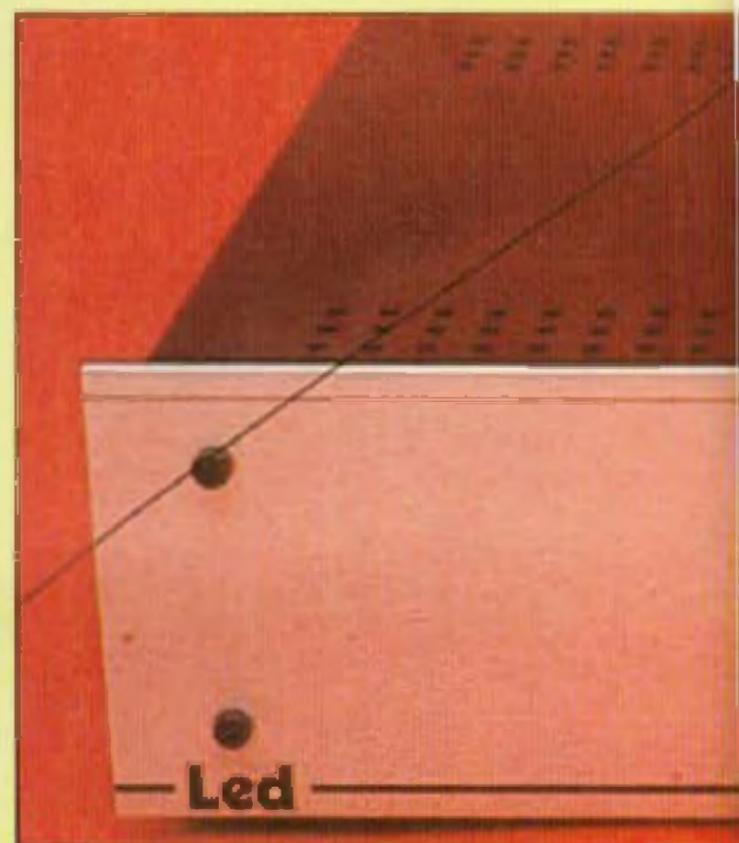
- Tension d'alimentation symétrique : ± 35 volts
- Puissance de sortie pour $d < 0,2\%$ et avec $Z = 4 \Omega$ ($V \pm 31$ volts) ; 60 watts, avec $Z = 8 \Omega$ ($V \pm 35$ volts) : 60 watts
- Distorsion harmonique totale à 1 kHz
 $P_o = 1$ watt : 0,02 %

Des valeurs à ne pas dépasser

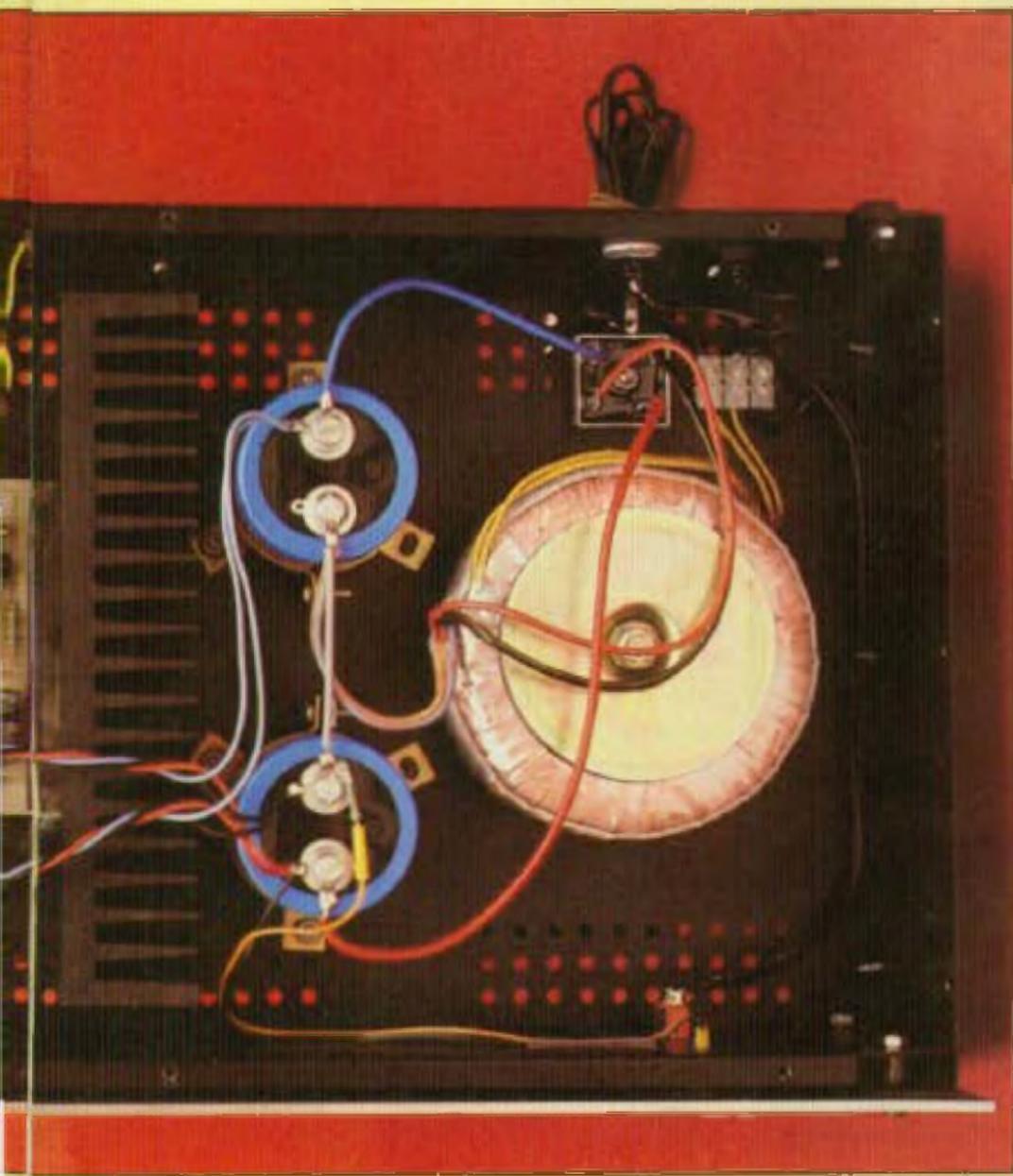
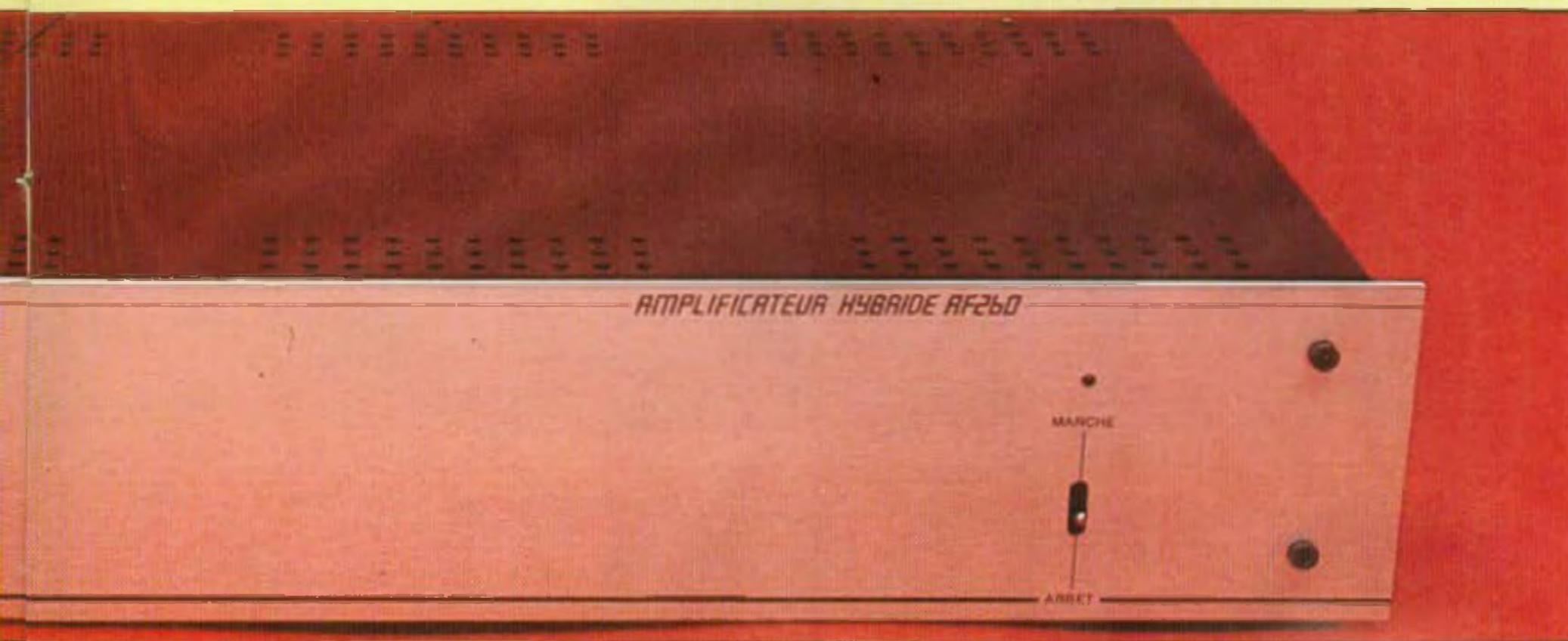
- Tension d'alimentation max : ± 45 volts
- Température du fond du boîtier en fonctionnement : 95 °C
- Température de stockage : - 30/ + 100 °C

Caractéristiques électriques

- à température 85 °C
- Tension d'alimentation ($P_o = P_{max}$) : ± 35 volts
- Consommation ($P_o = P_{max}$) : 1,9 A



HY BRIDE PAS LA PUISSANCE



CONCURRENCE !
on ne connaît pas.

GRAND FORMAT
21 x 29,7 cm

à découper suivant le pointillé

Plus de 10.000 articles !!!
L'ouvrage le plus complet dans le domaine de l'électronique par correspondance (près de 400 pages dont plus de 50 présentées en couleurs).



Ce coupon est à renvoyer à :
4, RUE COLBERT
59800 LILLE

Je désire recevoir le catalogue 83/84. Voici mes :
 NOM Prénom
 Rue
 Ville Code Postal
 Ci-joint mon règlement de 40,00 F (30 F* + 10 F de port).
 * 30 F remboursés dès la première commande d'un montant minimum de 100 F.

HY BRIDE PAS LA PUISSANCE

- Courant de repos ($P_o = 0$) : 100 mA
- Puissance max de sortie (P_{max}) $d < 0,2 \%$
f de 20 Hz à 20 kHz
pour $Z = 4\Omega$ et ± 31 volts d'alimentation : 60 watts
pour $Z = 8\Omega$ et ± 35 volts d'alimentation : 60 watts
- Puissance crête pour $d = 0,7 \%$: 75 watts
- Distorsion harmonique totale $P_o = 1$ W et $f = 1$ kHz : 0,02 %
- Taux d'intermodulation
f1 = 250 Hz
f2 = 8 kHz
 $V_1/V_2 = 4$
pour $P_o = 1$ W : 0,05 %
pour $P_o = P_{max}$: 0,1 %
- Sensibilité d'entrée pour $P_o = P_{max}$
avec ± 31 volts : 970 mVeff
avec ± 35 volts : 1,41 Veff
- Gain en boucle ouverte : 80 dB
- Bande passante (à 3 dB) : 20 Hz à 50 kHz
- Rapport signal/bruit à $P_o = 50$ mW
— pondéré : 87 dB
— non pondéré : 75 dB
- Tension de décalage (V_{off}) : ± 20 mV
- Réjection de l'alimentation : ≥ 65 dB
- Impédance interne : $Z_o = 0,05 \Omega$

SCHEMA ELECTRIQUE DE L'OM 961

La structure interne de ce circuit hybride ainsi que son brochage font l'objet de la figure 1. Il s'agit d'un schéma d'amplificateur assez classique et moderne. L'étage d'entrée est un différentiel formé de deux transistors PNP, leurs bases étant accessibles aux broches 6 et 7. Le collecteur de T1 est chargé par deux résistances, le point commun de celles-ci étant relié à la base de T10. T10 et T5 amplifient le signal, celui-ci est prélevé sur le collecteur de T5. Le transistor T3 est monté en générateur de courant, sa base est polarisée par le diode zéner D1 et la résistance R2. La polarisation du transistor T4 permet de fixer le courant de repos de l'amplificateur à 100 mA. Celui-ci est

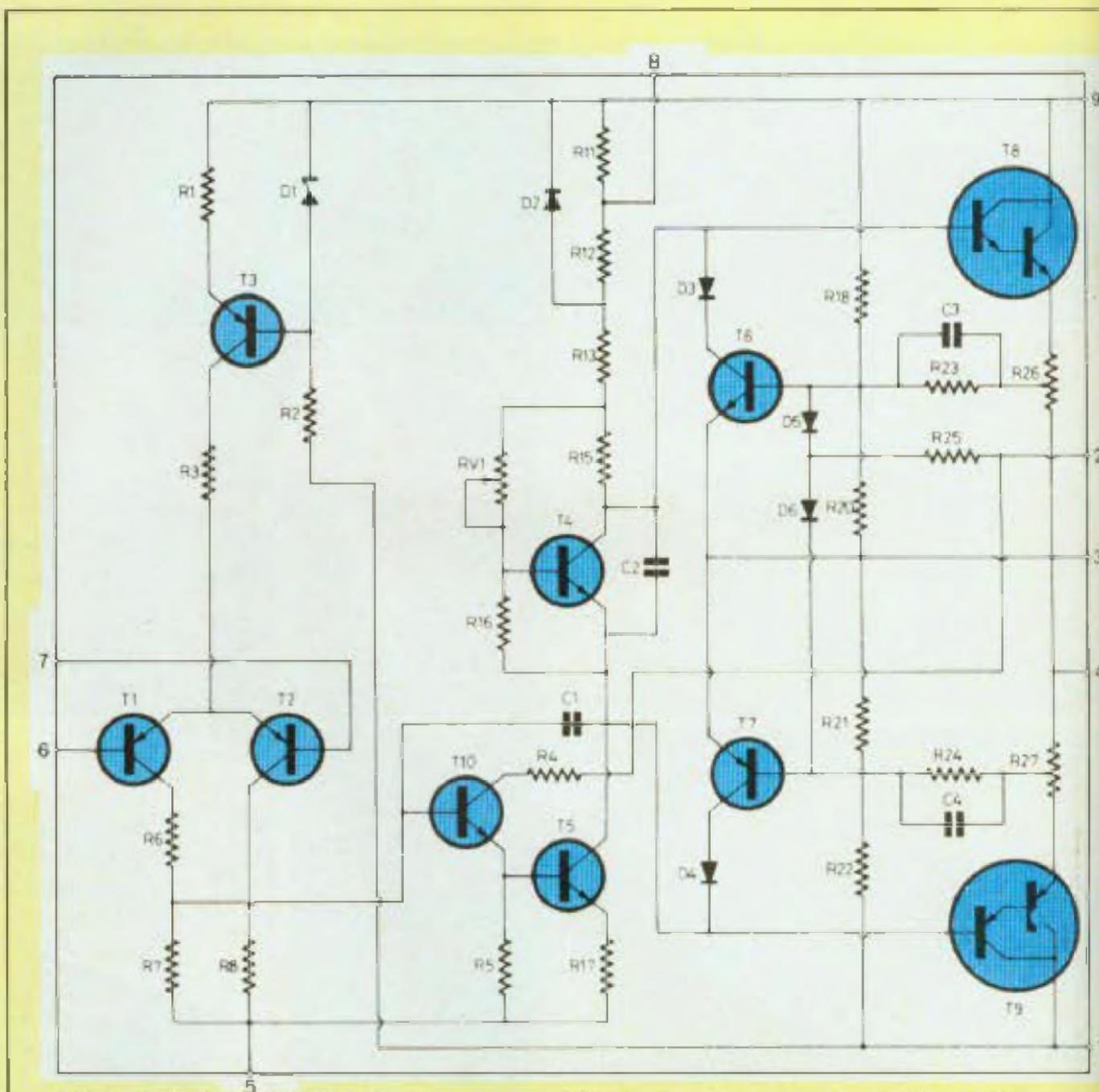


Fig. 1 : Le boîtier de l'OM 961 renferme un amplificateur moderne avec transistors Darlington en sortie.

ajusté lors de la fabrication du module, aucune intervention extérieure n'étant possible. Les transistors T6 et T7 et les composants s'y rattachant servent de protection électronique contre les court-circuits de la charge. Les transistors de sortie sont des Darlington complémentaires. Le collecteur de T8, transistor NPN, est relié au (+) alimentation. Le collecteur de T9, transistor PNP est relié au (-). Les résistances R7, R8, R5 et R17 ne sont pas reliées directement au (-) de l'alimentation, leur point commun est relié à la broche 5 de l'OM 961. On peut ainsi entre les broches 1 et 5 insérer une cellule de filtrage.

AMPLIFICATEUR 2 x 60 WATTS

Le schéma de principe de cet amplificateur est proposé à la figure 2 dans sa version stéréophonique. Les deux canaux sont identiques, à l'exception de la cellule de filtrage R6/C7 qui est commune, les broches 5 des deux OM 961 étant reliées entre elles. Le signal est appliqué à la broche 6 à travers un condensateur de liaison de 10 μ F, donc sur la base de T1. L'impédance d'entrée de l'amplificateur est de 10 k Ω . La base de T2 accessible à la broche 7 est reliée à une cellule R4/C3 et à la résistance de contre réaction R5. Le condensa-

KIT - 13 R

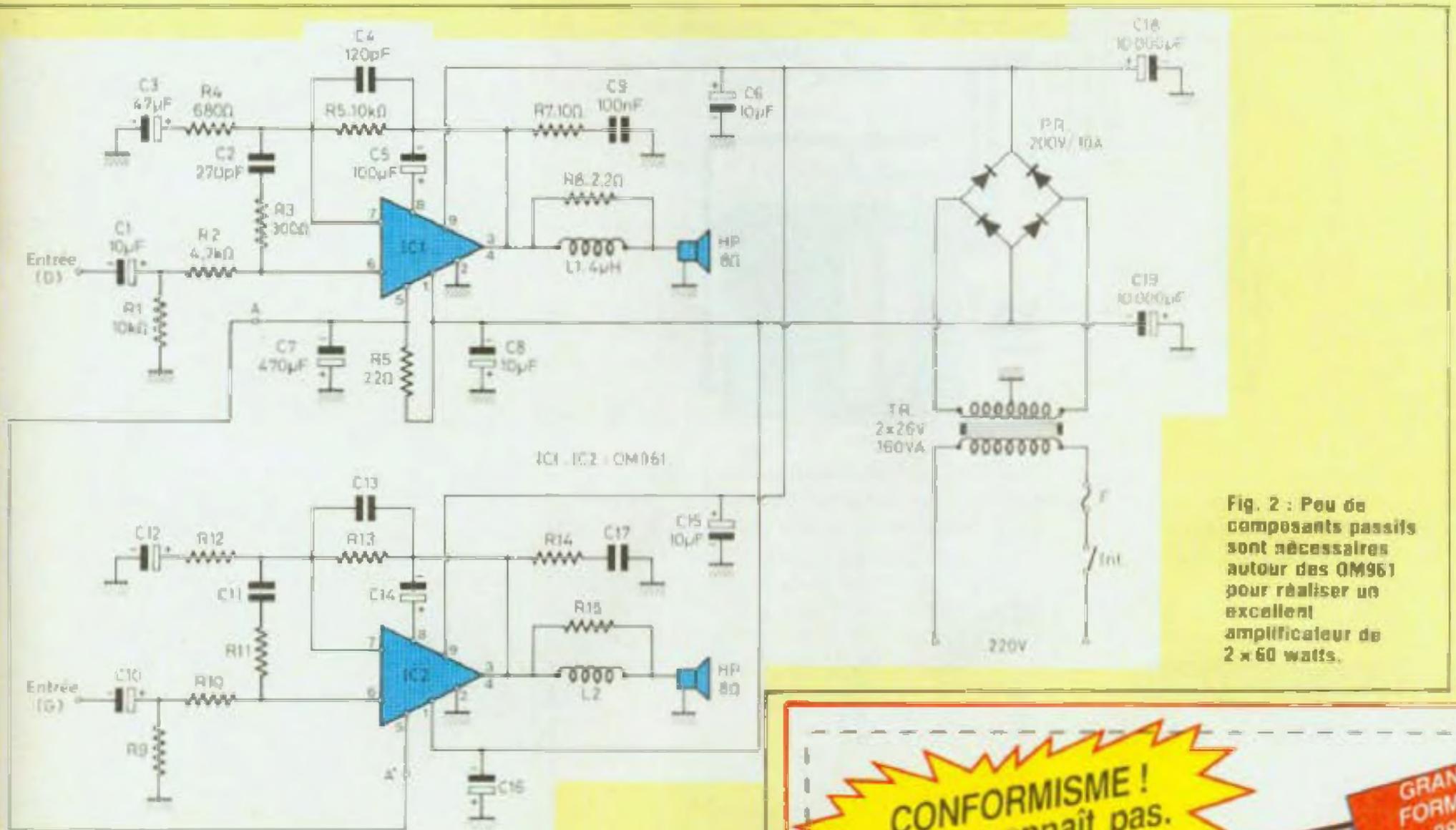


Fig. 2 : Peu de composants passifs sont nécessaires autour des OM961 pour réaliser un excellent amplificateur de 2 x 60 watts.

teur C3 bloque la tension continue et limite l'amplificateur aux basses fréquences à environ 5 Hz

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \cdot R4 \cdot C3}$$

Le gain en tension est déterminé par les résistances R4 et R5 d'après la relation

$$G = 1 + \frac{R5}{R4}, \text{ soit } G \approx 15.$$

Le réseau R7/C9 supprime tout risque d'oscillation HF vers 5 à 10 MHz laquelle peut apparaître pendant la période négative du signal dans la charge, lors du passage de forts courants. Cette oscillation HF est natu-

CONFORMISME !
on ne connaît pas.

GRAND FORMAT
21 x 29,7 cm

à découper suivant le pointillé.

Plus de 10.000 articles !!!
L'ouvrage le plus complet dans le domaine de l'électronique par correspondance (près de 400 pages dont plus de 50 présentées en couleurs).

DECOCK 77
électronique

Ce coupon est à renvoyer à :
4, RUE COLBERT
59800 LILLE

Je désire recevoir le catalogue 83/84. Voici mes :
 NOM Prénom
 Rue
 Ville Code Postal
 Ci-joint mon règlement de 40,00 F (30 F* + 10 F de port).
 * 30 F remboursés dès la première commande d'un montant minimum de 100 F.

HY BRIDE PAS LA PUISSANCE

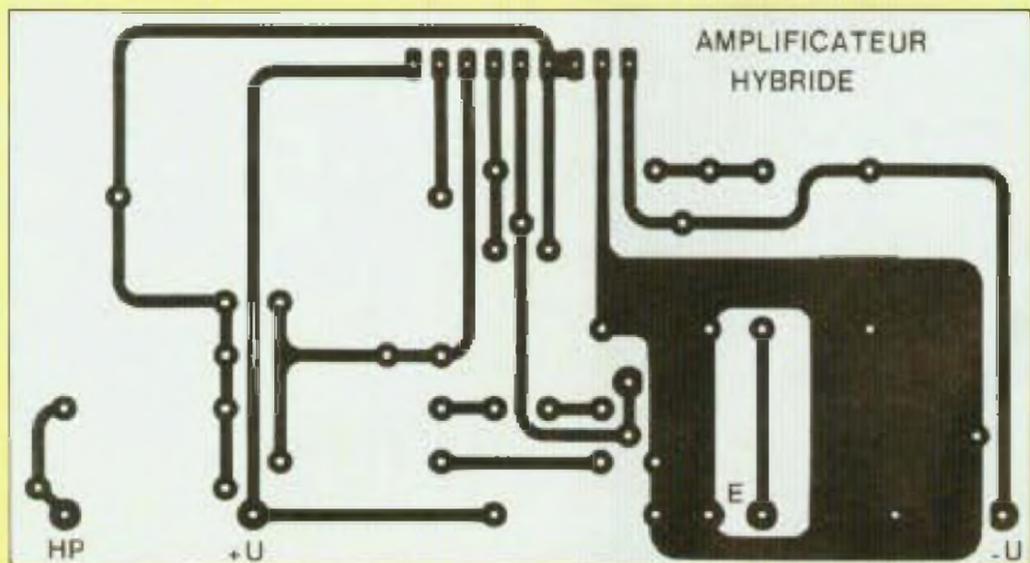


Fig. 3

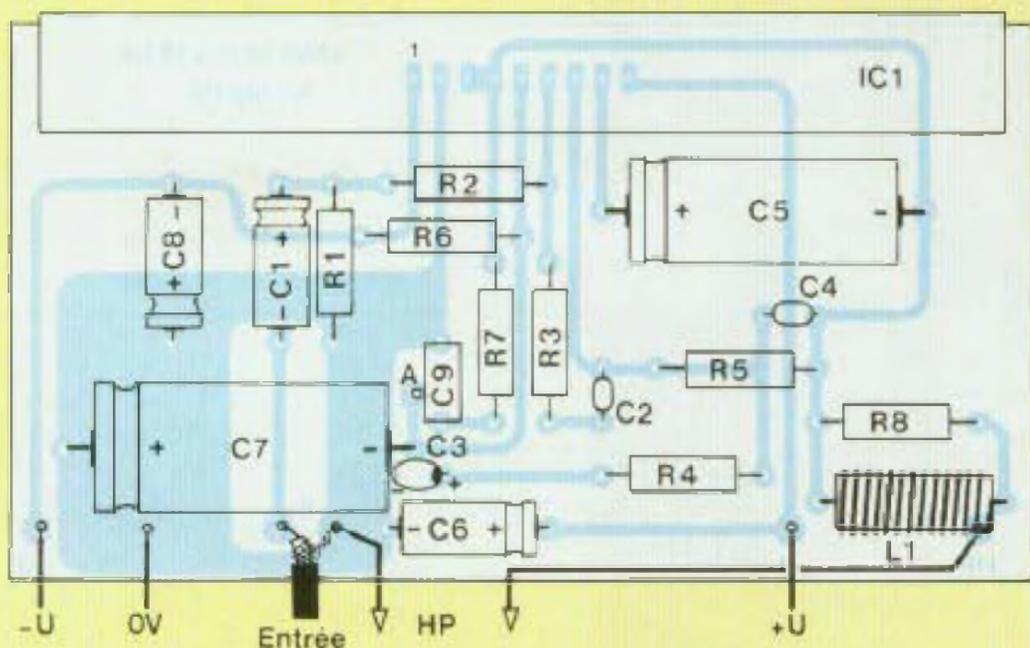


Fig. 4

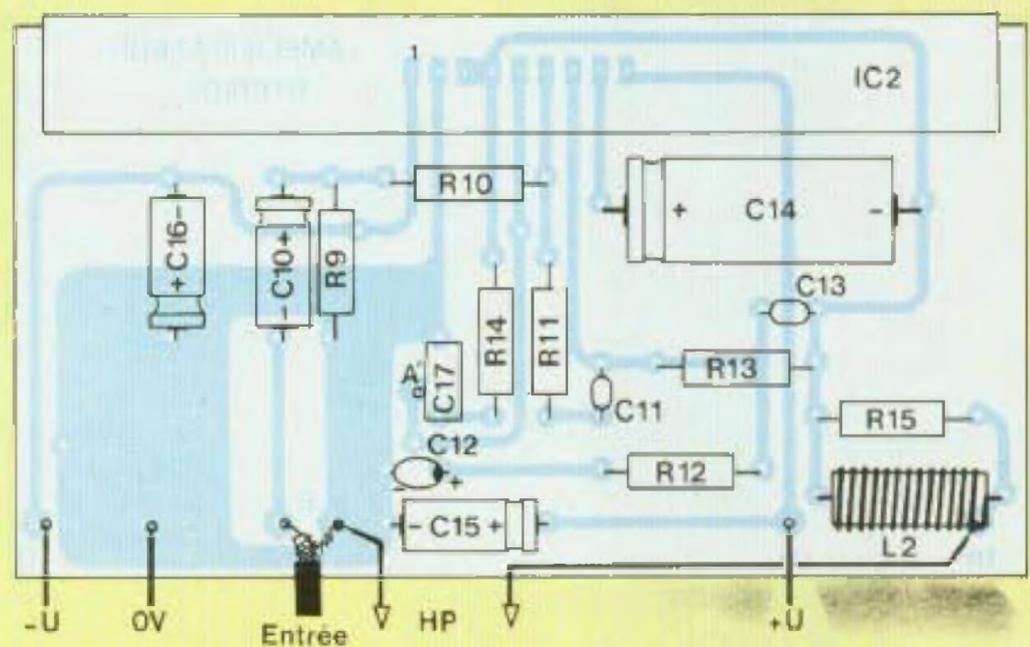


Fig. 5

Circuit imprimé et plans de câblage de l'amplificateur 2 x 60 watts.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Résistances à couche $\pm 5\%$ 1/2 W

- R1 - 10 k Ω
- R2 - 4,7 k Ω
- R3 - 300 Ω
- R4 - 680 Ω
- R5 - 10 k Ω
- R6 - 22 Ω
- R7 - 10 Ω
- R8 - 2,2 Ω
- R9 - 10 k Ω
- R10 - 4,7 k Ω
- R11 - 300 Ω
- R12 - 680 Ω
- R13 - 10 k Ω
- R14 - 10 Ω
- R15 - 2,2 Ω

Condensateurs polarisés

- C1 - 10 μ F/63 V
- C3 - 47 μ F/10 V
- C5 - 100 μ F/25 V
- C6 - 10 μ F/63 V
- C7 - 470 μ F/25 V
- C8 - 10 μ F/63 V
- C10 - 10 μ F/63 V
- C12 - 47 μ F/10 V
- C14 - 100 μ F/25 V
- C15 - 10 μ F/63 V
- C16 - 10 μ F/63 V
- C18 - 10 000 μ F/40 V
- C19 - 10 000 μ F/40 V

Condensateurs non polarisés

- C2 - 270 pF céramique
- C4 - 120 pF céramique
- C9 - 100 nF
- C11 - 270 pF céramique
- C13 - 120 pF céramique
- C17 - 100 nF

Semiconducteurs

- IC1 - OM 961
- IC2 - OM 961
- P.R. Pont redresseur 200 V/10 A

Divers

- TR - Transformateur torique 2 x 26 V/160 VA
- L1 - Self 4 μ H
- L2 - Self 4 μ H
- 1 Coffret ESM réf : ER 48/09
- 2 prises RCA châssis
- 1 bornier à vis pour HP
- 1 passe-fil
- 1 cordon secteur
- 1 diode led \varnothing 3 mm verte
- 1 interrupteur unipolaire
- 2 dissipateurs pour OM 961

KIT - 13 R

rellement à une fréquence trop élevée pour être audible, mais elle peut être nuisible à un environnement sensible aux RF. La tension d'alimentation symétrique est découplée par des électrochimiques de 10 μ F.

Le signal amplifié est disponible aux broches 3 et 4. Entre la sortie et la charge est inséré un circuit bouchon composé d'une résistance de 2,2 Ω et d'une self de 4 μ H dont le rôle est de supprimer tout risque d'oscillation avec des charges plus ou moins capacitives. Ces éléments ne sont toutefois pas indispensables si on ne constate aucune instabilité du montage. L'alimentation symétrique est fournie par un transformateur de 2 x 26 volts. Après redressement, deux condensateurs de 10 000 μ F filtrent énergiquement les \pm 36 volts continus obtenus.

Une implantation de circuit imprimé est proposée à la figure 3 et à l'échelle 1, elle est simple à reproduire avec des transferts. La plaquette ne reçoit que les composants d'un seul canal, il faut donc graver deux circuits pour notre amplificateur stéréophonique. Les plans de câblage font l'objet des figures 4 et 5. Le module de la figure 5 ne reçoit pas de condensateur de 470 μ F ni de résistance de 22 Ω (C7 et R6). Comme nous l'avons vu sur le schéma de principe, cette cellule de filtrage est commune aux deux canaux. Néanmoins il ne faut pas oublier de relier les points A et A'. Le câblage de ces modules ne présente aucune difficulté, il suffit de veiller à la bonne orientation des électrochimiques. La semelle de refroidissement de l'OM 961 doit bien entendu se trouver à l'extérieur du module pour pouvoir être plaquée contre un dissipateur, on ne peut donc le souder à l'envers. Les modules câblés, dissoudre la résine de la soudure au trichloréthylène et vérifier l'absence de court-circuit entre pastilles (surtout au niveau des neuf pastilles du circuit hybride), puis pulvériser une couche de vernis. Les semelles des OM 961 peuvent être enduites de graisse au silicone avant que ceux-ci

ne soient vissés aux dissipateurs, ce qui améliore la conductibilité thermique. Les interconnexions sont peu nombreuses : entrée, HP et alimentation. Ces deux modules amplificateurs ainsi que l'alimentation symétrique sont fixés à l'intérieur d'un coffret ESM portant la réf ER 48/09. Comme pour le coffret du préamplificateur, nous avons coupé la face avant afin de supprimer les découpes de fixation du rack. La moitié gauche du coffret est occupée par l'électronique, l'autre moitié étant réservée à un imposant transformateur torique de 160 VA, à deux électrochimiques de 10 000 μ F et au pont redresseur. Celui-ci est vissé directement au fond du coffret qui lui sert ainsi de radiateur. La face avant du rack ne reçoit qu'un interrupteur et une diode led de contrôle de mise sous tension. La face arrière n'est guère plus remplie, elle reçoit deux prises RCA (entrées modulation) un bornier pression (sor-

ties HP), un porte-fusible et un passe fil pour le cordon secteur. L'alimentation de chaque amplificateur est prélevée directement aux bornes des condensateurs de filtrage. A la première mise sous tension, on vérifiera d'abord que l'on obtient bien environ \pm 36 volts aux bornes des chimiques (rappelons que la valeur à ne pas dépasser est de \pm 45 volts) chaque module amplificateur est vérifié séparément. On peut tout d'abord contrôler le courant de repos en insérant un milliampèremètre dans le (+) de l'alimentation. On doit obtenir une valeur de 100 mA environ. En injectant ensuite un signal sinusoïdal et en chargeant la sortie correspondante par une résistance de 8 Ω /100 W, on vérifie sur un oscilloscope la puissance maximale que peut fournir le module à une fréquence de 1 kHz. On en profite également pour observer l'évolution du courant consommé et la sensibilité d'entrée. Un signal

**MOROSITÉ !
on ne connaît pas.**

**GRAND
FORMAT
21 x 29,7 cm**



à découper suivant le pointillé.

DECOCK 37
électronique

Ce coupon est à renvoyer à :
**4, RUE COLBERT
59800 LILLE**

Je désire recevoir le catalogue 83/84. Voici mes :

NOM Prénom

Rue

Ville Code Postal

Ci-joint mon règlement de 40,00 F (30 F* + 10 F de port).

* 30 F remboursés dès la première commande d'un montant minimum de 100 F.



CIBOT

(Maison fondée en 1948)

fête son 35^e anniversaire

A cette occasion, pour les lecteurs de "LED"

DES CONDITIONS EXCEPTIONNELLES

SUR LA HI-FI ET LA TV etc.

DES PRIX VRAIMENT FANTASTIQUES

HY BRIDE PAS LA PUISSANCE

carré à cette fréquence doit être parfaitement reproduit. Vérifier le bon fonctionnement de ce module dans une bande de fréquence comprise entre 20 Hz et 20 kHz.

NOTA

Les selfs de $4 \mu\text{H}$ sont d'un approvisionnement difficile, on peut y remédier en les réalisant soi-même. Pour cela il suffit de bobiner sur une résistance au carbone de 10Ω et de 2 W du fil de cuivre étamé d'une section de 10 à 12/10, ce qui donne douze à quinze spires.

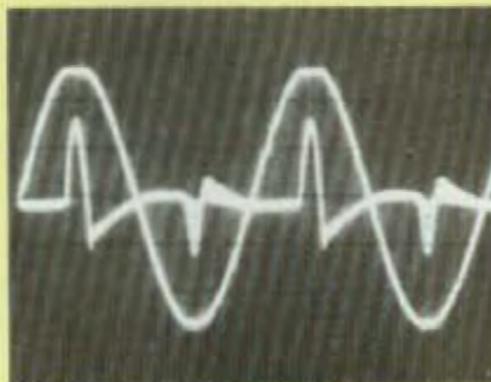
CARACTERISTIQUES DE NOTRE PROTOTYPE

Nous avons soumis notre appareil aux mêmes essais qu'un amplificateur de puissance du commerce, les résultats enregistrés sont excellents comme en témoignent les chiffres publiés ci-dessous ainsi que les oscillogrammes.

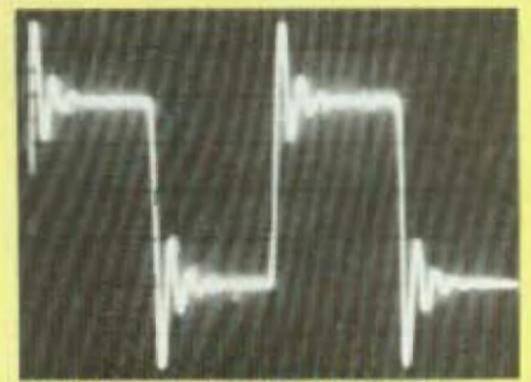
Cette étude basée sur l'utilisation de circuits hybrides OM961 de la RTC nous a permis de proposer aux lecteurs un appareil pouvant être monté par un débutant, aucun réglage n'étant nécessaire, ce qui était notre principal objectif.

Voici donc le banc d'essai de l'amplificateur hybride A.1 260 :

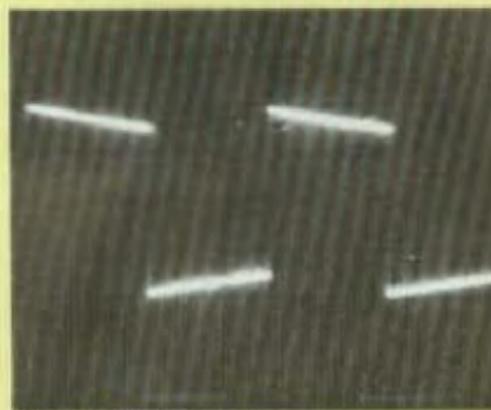
- Sensibilité d'entrée à 1 kHz : 1,25 V ;
- Puissance maximale à 1 kHz ($B \Omega$) : $2 \times 50 \text{ W eff.}$;
- Distorsion harmonique à 1 kHz et 10 kHz :
 - à demi-puissance : 0,02 % - 0,1 %
 - à 1 W : 0,005 % - 0,012 % ;
- Rapport S/B linéaire et pondéré : 98 dB - 112 dB ;
- Bruit ramené à l'entrée : $3,1 \mu\text{V}$;
- Séparation des canaux à 1 kHz et 10 kHz : 48 dB - 48 dB ;
- Bande passante à -1 dB ($P = 5 \text{ W}$) : 5 Hz - 80 kHz ;
- Facteur d'amortissement : 40 ;
- Temps de montée : $2,4 \mu\text{s}$.



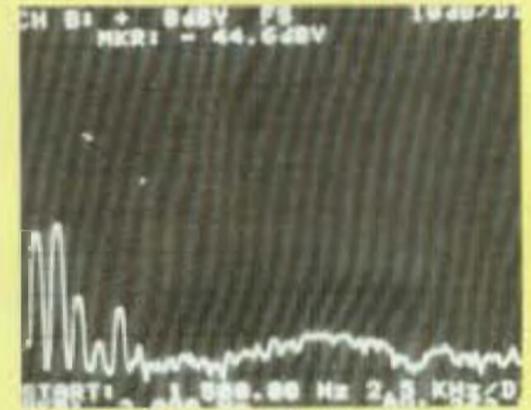
Ecrêtage du signal à 1 kHz.



Stabilité sur charge complexe.



Signal carré à 40 Hz.



Spectre de distorsion à 1 kHz.

MÉDIOCRITÉ !
on ne connaît pas.

GRAND
FORMAT
21 x 29,7 cm

à découper suivant le pointillé

Plus de 10.000 articles !!!
L'ouvrage le plus complet dans le domaine de l'électronique par correspondance (près de 400 pages dont plus de 50 présentées en couleurs).

DECOCK
électronique

Ce coupon est à renvoyer à :
4, RUE COLBERT
59800 LILLE

Je désire recevoir le catalogue 83/84. Voici mes :

NOM Prénom

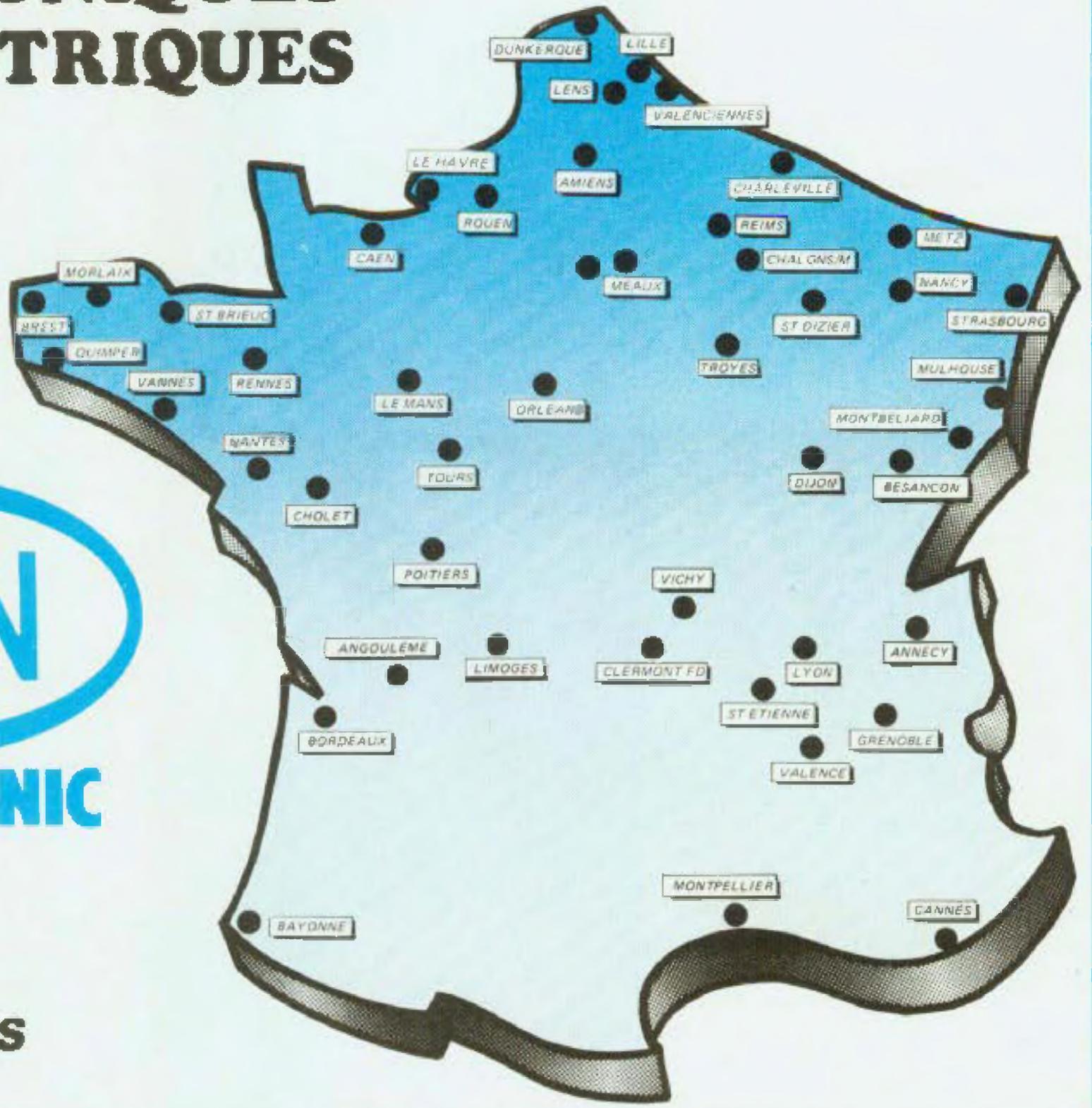
Rue

Ville Code Postal

Ci-joint mon règlement de 40,00 F (30 F* + 10 F de port).

* 30 F remboursés dès la première commande d'un montant minimum de 100 F.

HBN LE SPECIALISTE DES PIECES DETACHEES ELECTRONIQUES ET ELECTRIQUES



**DANS
PLUS DE
50 MAGASINS
EN FRANCE**

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|--|---|---|--|
| AMIENS 79, rue Grégoire Tél. (22) 91 26 69 | CAEN 14, rue du Tour de Terre Tél. (31) 86 37 53 | DUNKERQUE 14, rue ML. French Tél. (28) 56 38 65 | MEAUX C.C. du Connât. de Riche- mont Tél. (61) 009 39 58 | ORLEANS 61, rue des Garmes Tél. (38) 54 33 01 | ST BRIEUC 16, rue de la Gare Tél. (96) 33 85 15 | VANNES 35, rue de la Fontaine Tél. (87) 47 46 35 | HBN INFORMATIQUE 2 adresses : REIMS 13, Av. J. Jaurès Tél. (26) 88 50 81 NANCY 133, rue St Dizier Tél. (8) 336 67 97 |
| ANGOULEME Espace St Martial Tél. (45) 92 93 89 | CANNES 167, Bd de la République Tél. (93) 38 00 74 | GRENOBLE 18, Place Ste Claire Tél. (76) 54 28 77 | METZ 60, Passage Serpenoise Tél. (8) 774 45 29 | POITIERS 8, Place Palais de Justice Tél. (48) 86 04 90 | ST DIZIER 332, Av. République Tél. (28) 05 72 57 | VICHY 7, rue Grangier Tél. (70) 31 88 96 | |
| ANNECY sous voûtes Galeries et laiterie 11, Bd B. de Monthion Tél. (50) 45 27 43 | CHALONS/M 2, rue Charvot (CHV) Tél. (28) 64 28 82 | LE HAVRE Place des Halles centrales Tél. (35) 42 60 92 | MONTBELIARD 27, rue des Faberies Tél. (8) 196 79 82 | QUIMPER 33, rue des Régates Tél. (98) 95 23 48 | ST ETIENNE 30, rue Gambetta Tél. (77) 21 45 81 | | |
| BAYONNE 3, rue du Tour de Saut Tél. (58) 58 14 28 | CHARLEVILLE 1, Av. Jean Jaurès Tél. (24) 33 00 84 | LE MANS 18, rue H. Leconte Tél. (43) 28 38 63 | MONTPELLIER 10, Bd Ledru-Rollin Tél. (67) 92 33 88 | REIMS 48, Av. de Lyon Tél. (26) 40 35 20 | STRASBOURG 4, rue du Travail Tél. (88) 32 86 98 | | |
| BESANCON 59, rue des Granges Tél. (8) 192 21 75 | CHOLET 6, rue Nantaise Tél. (4) 158 63 64 | LENS 43, rue de la Gare Tél. (2) 128 80 49 | MORLAIX 15, rue Gambetta Tél. (98) 88 60 52 | REIMS 10, rue Gambetta Tél. (26) 86 47 65 | TOURS 2, bis Pl. de la Victoire Tél. (47) 20 83 42 | | |
| BREST 165, av. J. Jaurès Tél. (98) 80 24 80 | CLERMONT-FD 1, rue des Sables Réau. Téléfax Tél. (73) 93 62 10 | LILLE 61, rue de Paris Tél. (20) 06 85 52 | MULHOUSE Centre Europe Bd de l'Eu- rope Tél. (89) 46 48 24 | RENNES 33, rue Jean Guhanec (ex. rue de Fougères) Tél. (99) 38 71 65 | TROYES 8, rue de France Tél. (25) 81 49 29 | | |
| BORDEAUX 10, rue du Mal Joffre Tél. (58) 52 42 47 | DIJON 2, rue Ch. de Vergennes Tél. (80) 73 13 48 | LIMOGES 4, rue des Charais Tél. (55) 33 29 33 | NANCY 133, rue St Dizier Tél. (8) 336 67 97 | RENNES 12, Quai Duguay Trouin Tél. (99) 30 85 26 | VALENCE 7, rue des Alpes Tél. (75) 42 51 40 | | |
| BORDEAUX 12, r. du Parlement St Pierre Tél. (58) 81 35 80 | DUNKERQUE 45, rue H. Tarquain Tél. (28) 06 12 87 | LYON 2ème 9, rue Grenette Tél. (7) 842 05 00 | NANTES 4, rue J.J. Rousseau Tél. (40) 48 75 57 | ROUEN 19, rue Gai Giraud Tél. (38) 06 59 43 | VALENCIENNES 57, rue de Paris Tél. (27) 48 44 23 | | |



Siège social
HBN ELECTRONIC S.A.
B.P. 2739 - 51060 REIMS CEDEX
S.A.E. au capital de 1000.000 F
RCS REIMS B 324 774 017
Tél. (26) 89 01 06 Téléx 830526 F

même
le Père Noël
se sert chez



ALORS POURQUOI PAS VOUS ?

- Un grand choix de micro-ordinateurs, des moniteurs, des imprimantes, etc...
- Des oscilloscopes, des multimètres, et toute la mesure...
- Des valises mini-perceuses et accessoires...
- Des détecteurs de métaux...
- Des tables de mixage, des casques, des micros...
- Des postes C.B., des auto-radios...
- Des Walkmans...
- Des jeux de lumière...
- Des valises de 150 montages électroniques différents...

DANS PLUS DE 50 MAGASINS EN FRANCE

SOAMET s.a.

Tout pour la maintenance et la production

Nous proposons une gamme très étendue d'outils et accessoires pour tous travaux d'électronique.



nouveau catalogue

9 chapitres
100 pages
4 couleurs

- Tout l'outillage pour le wrapping industriel et de maintenance de dénudage (pinces et machines) de câblage (pinces, etc.) de soudage et dessoudage
- le fil pour wrapping en bobines (tous Ø, toutes longueurs, en 10 couleurs, divers isolants) ou coupe et pré-dénudé aux deux extrémités (en sachets de 50 ou 500 fils)
- du câble plat 14-16-24-28 ou 40 conducteurs avec ou sans connecteur à une extrémité ou aux deux.
- des circuits imprimés à connecteurs enfichables et cartes d'études au format européen et double Europe.
- tous les connecteurs DIN 41612 à wrapper, et enfichables 2 x 22
- connecteurs auto-dénudants pour câbles plats 9-15-25-37
- des supports (8 à 40 broches), broches individuelles et barrettes à wrapper pour C.I.
- des plaquettes d'identification pour supports à wrapper
- pour composants discrets : broches individuelles et barrettes à wrapper ainsi que supports enfichables sur DIF.
- une série d'outils à insérer et à extraire les C.I.
- des magasins pour la distribution des circuits intégrés
- outils de contrôle : sonde logique et générateur d'impulsions pour la détection des pannes sur circuits intégrés digitaux.
- des kits (outils + accessoires) pour montages électroniques
- des petites perceuses pour circuits imprimés.
- des châssis 19" pour cartes format Europe.
- etc.

Décrits en détail dans notre nouveau catalogue à présentation thématique.
Plus toutes les nouveautés 83 (soudage thermostaté et réglable avec un thermomètre de contrôle, dessoudage, etc.)

10, Bd. F.-Hostachy - 78290 CROISSY-s/SEINE - 976.24.37

INCOMPÉTENCE !
on ne connaît pas.

GRAND
FORMAT
21 x 29,7 cm



Plus de 10.000 articles !!!
L'ouvrage le plus complet dans le domaine de l'électronique par correspondance (près de 400 pages dont plus de 50 présentées en couleurs).

Ce coupon est à renvoyer à :
4, RUE COLBERT
59800 LILLE

DECOCK 77
électronique

Je désire recevoir le catalogue 83/84. Voici mes :

NOM Prénom

Rue

Ville Code Postal

Ci-joint mon règlement de 40,00 F (30 F* + 10 F de port)

* 30 F remboursés dès la première commande d'un montant minimum de 100 F.

CAPTEUR TÉLÉPHONIQUE CTV-S

- Sans branchement sur le téléphone
- Par couplage inductif
- Utilisable sur tout magnétophone ou amplificateur



EXCEPTIONNEL

- Livré avec 2 m de câble blindé 2 conducteurs
- Quantité limitée

BON DE COMMANDE

Nom

Adresse

Ville Code Postal

Commande de CTV-S à 40 F TTC unitaire

Frais d'envoi 12 F

TOTAL

Règlement ci-joint par CCP chèque bancaire

**SURPLUS 74 33, RUE DE LA RÉPUBLIQUE
TÉL. : (50) 37-54-31 74100 VILLE-LA-GRAND**

DO IT DWELL!

Le but de cet article est de vous permettre de réaliser un appareil de mesure qui trouve sa place dans tout atelier de mécanicien de moteurs à explosion. Cet appareil permet le contrôle de l'angle de came, ou plus exactement du Dwell de votre allumage.

Mais voyons auparavant comment fonctionne votre allumage. Il est constitué :

- d'un rupteur (vis platinées) commandé par une came ;
- d'une bobine à deux enroulements (transformateur) ;
- d'un distributeur (delco) ; éventuellement
- de bougies.

Remarque : Le condensateur C protège les contacts en absorbant le courant de rupture (et de plus il amortit l'étincelle i.e., limite sa puissance

mais la prolonge dans le temps). A la fermeture du contact, le courant primaire s'établit selon une loi exponentielle, pour atteindre une valeur I_0 si le contact reste fermé.

Mais lorsque le moteur tourne, il y a réouverture du rupteur avant le régime permanent et lors de l'ouverture du contact le courant chute brusquement à 0, créant une f.e.m. in-

duite importante ($e = -L \frac{di}{dt}$) au pri-

maire, la bobine joue alors son rôle de transformateur et l'on retrouve

$$N = \frac{n_2}{n_1}$$

N_1 au secondaire (≈ 40 kV).

Nous voyons apparaître l'importance du temps de fermeture de contact. En effet, c'est lui qui permet l'établissement d'un courant primaire « suffisant » pour obtenir une étincelle de qualité.

Un temps de fermeture trop court → étincelle faible → mauvais ou non fonctionnement du moteur.

Un temps de fermeture trop long → courant primaire trop important → échauffement de la bobine.

L'angle de came (de pause, ou de fermeture) est alors défini comme étant l'angle pendant lequel le rupteur est fermé. Il est conditionné par une géométrie de came et un écartement pleine ouverture correct.

AOB = angle de fermeture ou angle de came

BOC = angle d'ouverture

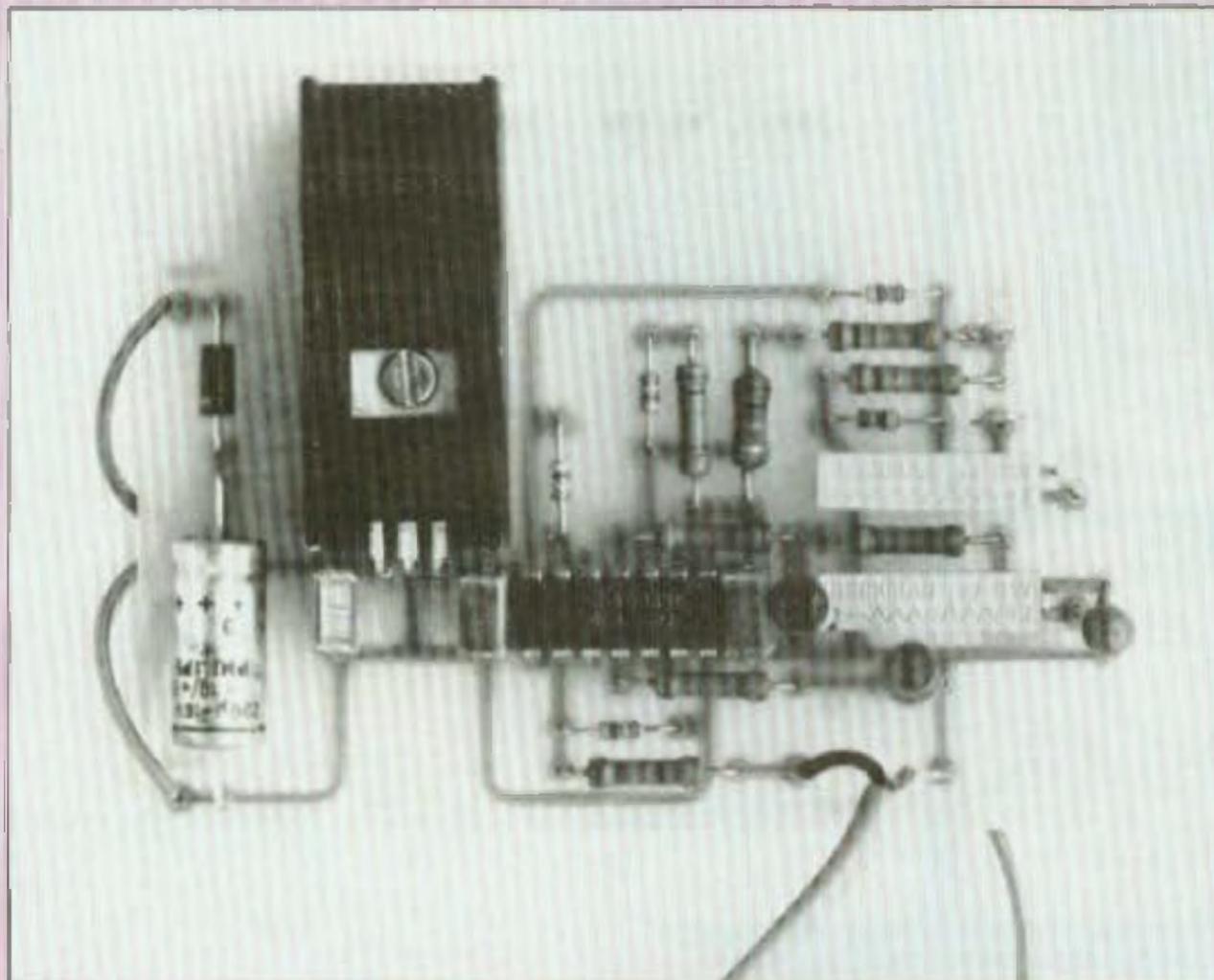
Le Dwell représente, lui, un rapport (rapport cyclique) entre temps de fermeture sur temps de cycle

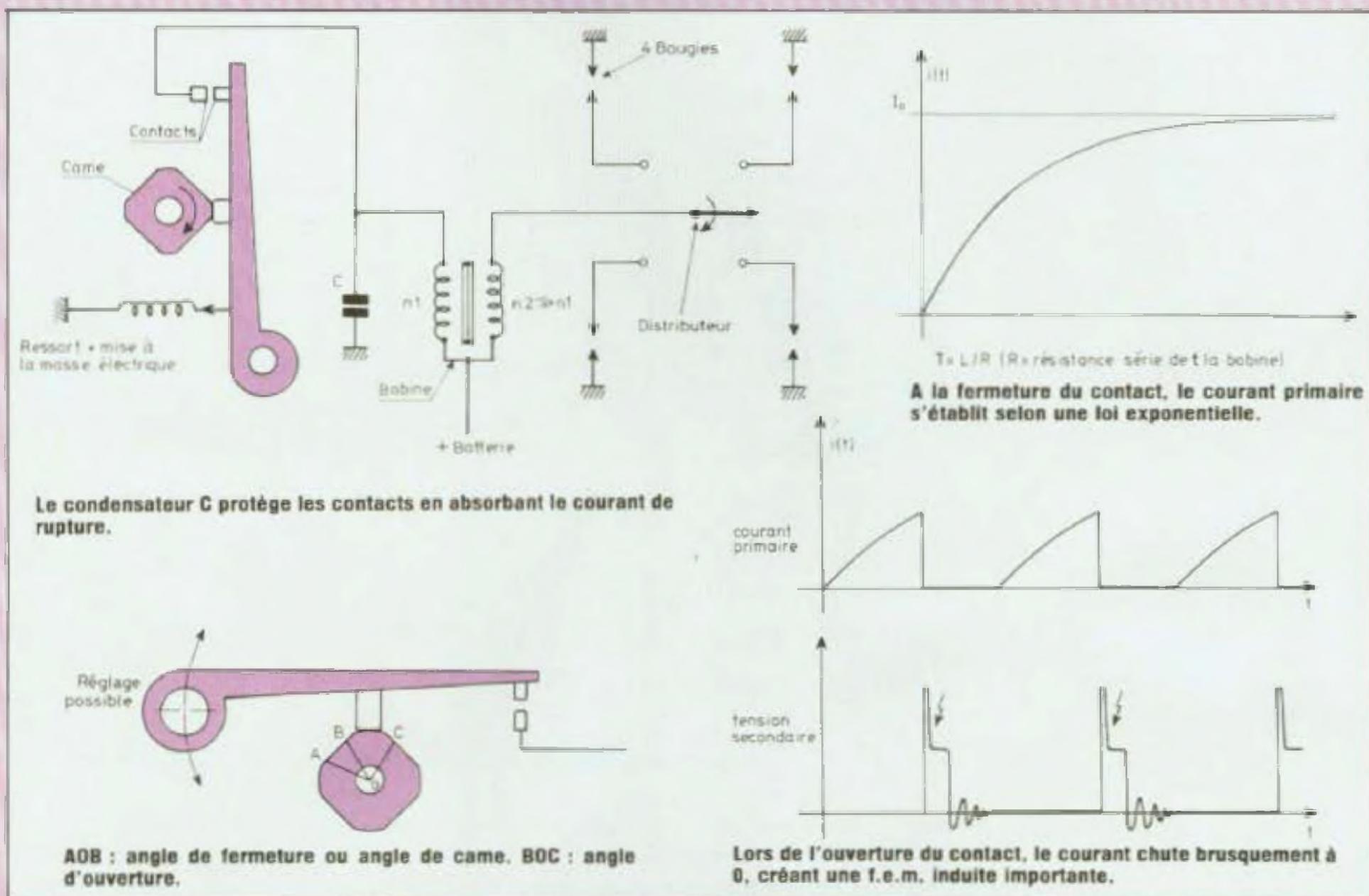
$$\text{Dwell} = \frac{\text{AOB}}{\text{AOC}} \text{ (en \%)}$$

Pour un angle de came déterminé, le temps de fermeture est inversement proportionnel à la vitesse de rotation du moteur → l'intensité primaire maximale varie entre deux valeurs

$$I_1 \text{ (ralenti)} > I_2 \text{ (régime max.)}$$

Cette plage de courant assure un fonctionnement correct (bonne étincelle) et de plus, lorsque le régime augmente la rapidité de rupture le fait aussi (i.e. $\frac{di}{dt}$ ↑), cela compense





le courant plus faible et assure une qualité d'étincelle sensiblement constante.

Il convient, lors d'un réglage d'allumage, de mesurer le Dwell et de régler l'écartement pleine ouverture afin d'obtenir le Dwell préconisé.

Le Dwell-mètre doit donc :

— mesurer un rapport cyclique d'un signal de fréquence :

$$> 10 \text{ Hz} ; < 50 \text{ Hz}$$

ce qui correspond à $\begin{cases} 300 \text{ t/mn} \\ 1\ 500 \text{ t/mn} \end{cases}$ pour un quatre cylindres ;

— supporter en entrée des crêtes de 400 V ;

— remettre en forme le signal pris aux bornes du rupteur ;

— l'afficher sur 3 digits sans instabilité ;

— s'alimenter sur la batterie ;

— visualiser l'état du rupteur (pour calage du point d'allumage) ;

— servir éventuellement de voltmètre pour tester le circuit électrique (fil, alternateur, régulateur...).

FONCTIONNEMENT

Le NAND 1/4 remet en forme et inverse le signal (si le rupteur reste fermé \rightarrow Dwell = 100 % \rightarrow je dois afficher 100 ; s'il reste ouvert, Dwell = 0 % et la tension tombe à zéro après décharge des capacités C1, C2).

2/4 et 3/4 remettent en forme et en phase le signal pour piloter la LED de visualisation d'état du rupteur.

4/4 est monté en astable de rapport cyclique $\approx 9/10$ et permet de geler l'affichage les 9/10^{es} du temps pour éviter un affichage trop versatile.

Le réseau R2, R3, C1, C2 « intègre » le signal, c'est-à-dire plus exactement en fait la moyenne.

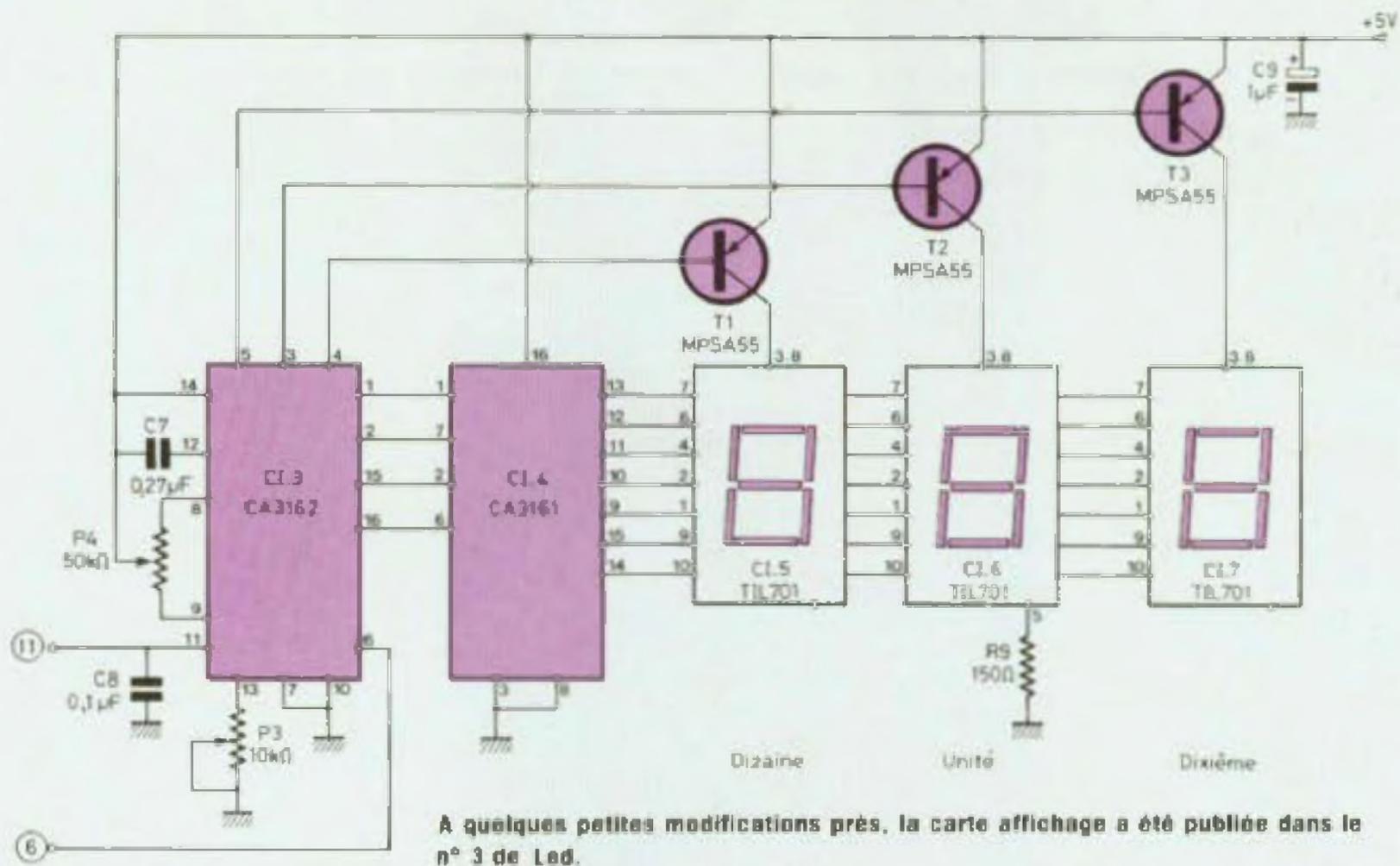
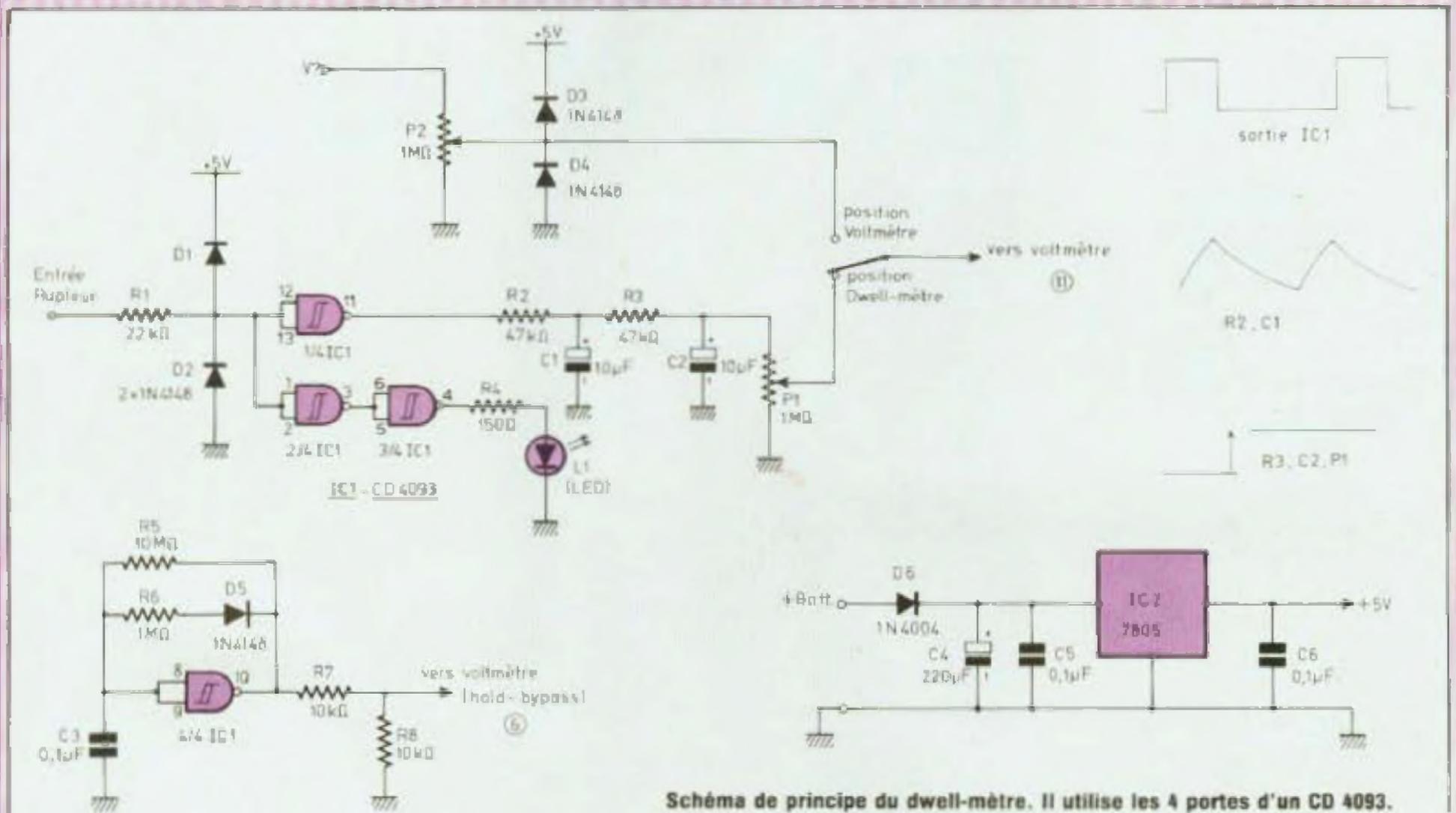
La tension de sortie est proportion-

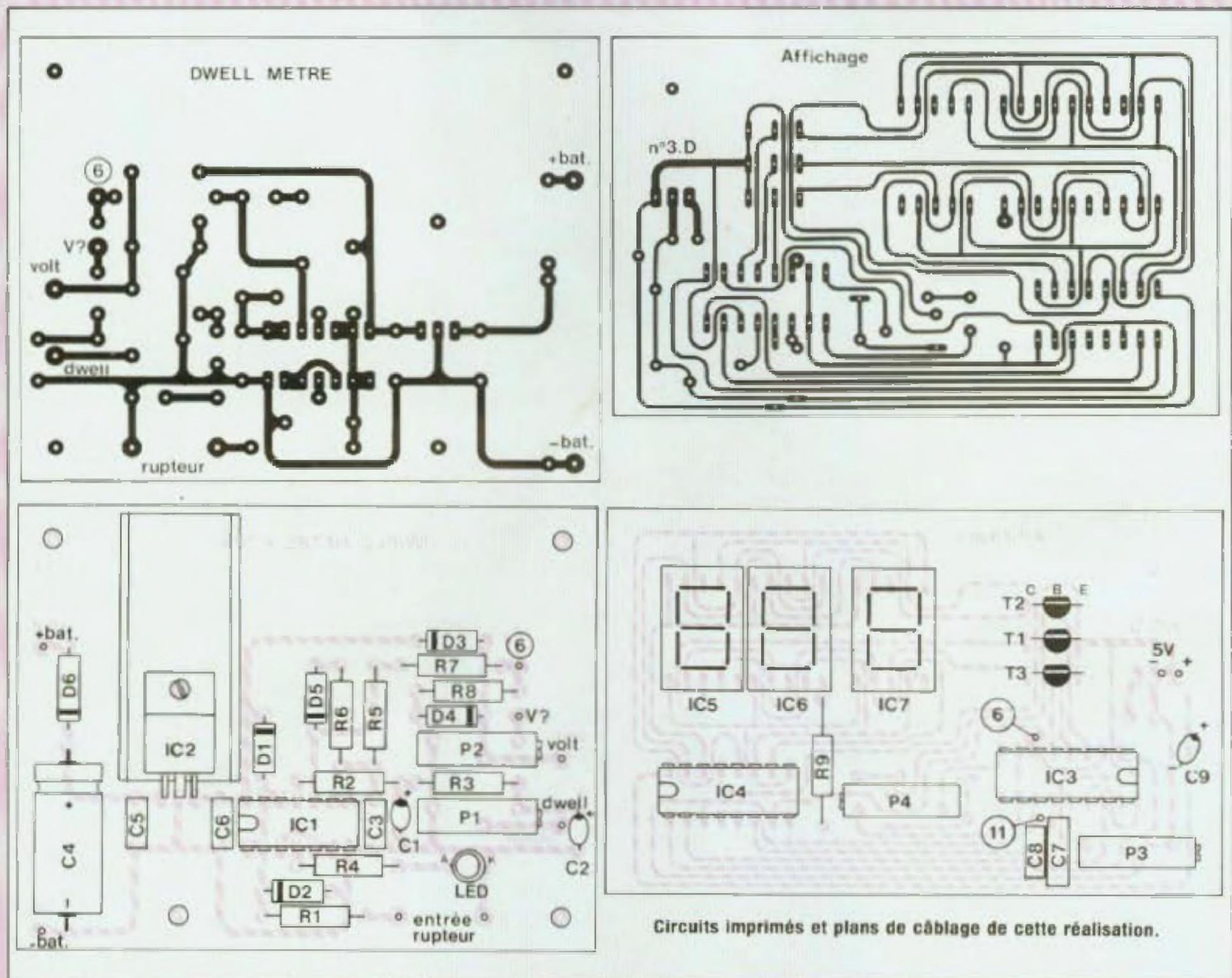
nelle au rapport cyclique du signal, il suffit alors de le diviser dans le rapport correct afin d'afficher directement le Dwell par l'intermédiaire du voltmètre.

Les diodes D sont des diodes de protection des portes (nécessaires car la crête à 400 V sur 22 k Ω génère un courant trop important pour être court-circuité par les diodes d'entrée du C-MOS).

Le montage du régulateur, protégé par une diode pour l'inversion de polarité, est maintenant connu de tous et celui du voltmètre a été décrit dans Led n° 3 (kit Led 3D) à une variante près. Nous utilisons ici la patte 6 du CA3161 pour geler (hold) l'affichage, pour cela on lui applique une tension de 2,5 V. Pour le dégeler on le remet à zéro de temps en temps afin de réactualiser l'affichage (fréquence de l'ordre du hertz).

DWELL-METRE- n° 1335





Circuits imprimés et plans de câblage de cette réalisation.

REALISATION

Celle-ci fait appel à deux circuits imprimés, la carte dwell-mètre et la carte affichage. La carte affichage, comme nous venons de le rappeler a été publiée dans le n° 3 de Led. La seule modification à y apporter est de couper la liaison entre les broches 6 et 7 du CA 3162. La broche 6 n'est pas ici mise à la masse mais elle est raccordée au picot 6 de la carte dwell-mètre.

Les plans de câblage sont suffisamment précis pour éviter toute erreur, la nomenclature des composants

permet une mise en place de ceux-ci sur les circuits imprimés.

ETALONNAGE DU CIRCUIT

- Pour le faire, on peut forcer la patte 6 du 3161 à la masse ou au + afin d'avoir un affichage rapide. On met l'entrée rupteur au + Bat et l'on règle le zéro du voltmètre (attendre un peu que les capacités C1 et C2 soient bien déchargées).

- On câble un oscillateur avec une fréquence comprise entre 50 et 100 Hz (NE555, porte Mos. ou autre), on attaque un diviseur par deux (bascule JK par exemple) et on obtient

ainsi un signal de rapport cyclique 50 % de qualité. On attaque alors l'entrée rupteur du circuit et l'on règle P1 et P3 afin d'afficher 50.0, le Dwell-mètre est alors étalonné.

- Pour étalonner P2, il suffit d'appliquer 10 V à l'entrée V?, de basculer l'inter en position voltmètre et de régler P2 afin d'afficher 10.0.

Le circuit est alors prêt pour la mise en boîte. Il existe dans le commerce des boîtiers prévus pour un affichage et pourvus d'une fenêtre rouge. Des fils assez longs (1,50 m, 2 m) sortiront du boîtier et seront munis de pinces crocodiles.

DWELL - METRE - n° 1335

REMARQUE

Certains constructeurs (ou la R.T.A. : Revue Technique Automobile) précisent l'angle de came plutôt que le Dwell. Le tableau ci-joint permet de faire la correspondance en fonction du nombre de cylindres.

T. Jean

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Résistances à couche

± 5 % 1/2 W ou 1/4 W

R1 - 22 kΩ

R2 - 47 kΩ

R3 - 47 kΩ

R4 - 150 Ω

R5 - 10 MΩ

R6 - 1 MΩ

R7 - 10 kΩ

R8 - 10 kΩ

R9 - 150 Ω

• Condensateurs non polarisés

C3 - 0,1 μF

C5 - 0,1 μF

C6 - 0,1 μF

C7 - 0,27 μF

C8 - 0,1 μF

• Condensateurs polarisés

C1 - 10 μF/16 V tantale goutte

C2 - 10 μF/16 V tantale goutte

C4 - 220 μF/16 V

C9 - 1 μF/35 V tantale goutte

• Semiconducteurs

IC1 - CD 4093

IC2 - 7805 (régulateur + 5 V)

IC3 - CA 3162

IC4 - CA 3161

IC5 - TIL 701 ou équivalent

IC6 - TIL 701 ou équivalent

IC7 - TIL 701 ou équivalent

T1 - MPSA 55

T2 - MPSA 55

T3 - MPSA 55

D1 - 1N 4148

D2 - 1N 4148

D3 - 1N 4148

D4 - 1N 4148

D5 - 1N 4148

D6 - 1N 4004

LED - 0,5 mm rouge

• Potentiomètres multitours

P1 - 1 MΩ

P2 - 1 MΩ

P3 - 10 kΩ

P4 - 50 kΩ

• Divers

Dissipateur pour régulateur TO220

| Dwell | 2 cyl. | 4 cyl. | 6 cyl. | 8 cyl. | Dwell | 2 cyl. | 4 cyl. | 6 cyl. | 8 cyl. |
|-------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 33.0 | 59.4 | 29.7 | 19.8 | 14.9 | 60.0 | 108.0 | 54.0 | 36.0 | 27.0 |
| 33.5 | 60.3 | 30.2 | 20.1 | 15.1 | 60.5 | 108.9 | 54.5 | 36.3 | 27.2 |
| 34.0 | 61.2 | 30.6 | 20.4 | 15.3 | 61.0 | 109.8 | 54.9 | 36.6 | 27.5 |
| 34.5 | 62.1 | 31.1 | 20.7 | 15.5 | 61.5 | 110.7 | 55.4 | 36.9 | 27.7 |
| 35.0 | 63.0 | 31.5 | 21.0 | 15.8 | 62.0 | 111.6 | 55.8 | 37.2 | 27.9 |
| 35.5 | 63.9 | 32.0 | 21.3 | 16.0 | 62.5 | 112.5 | 56.3 | 37.5 | 28.1 |
| 36.0 | 64.8 | 32.4 | 21.6 | 16.2 | 63.0 | 113.4 | 56.7 | 37.8 | 28.4 |
| 36.5 | 65.7 | 32.9 | 21.9 | 16.4 | 63.5 | 114.3 | 57.2 | 38.1 | 28.6 |
| 37.0 | 66.6 | 33.3 | 22.2 | 16.7 | 64.0 | 115.2 | 57.6 | 38.4 | 28.8 |
| 37.5 | 67.5 | 33.8 | 22.5 | 16.9 | 64.5 | 116.1 | 58.1 | 38.7 | 29.0 |
| 38.0 | 68.4 | 34.2 | 22.8 | 17.1 | 65.0 | 117.0 | 58.5 | 39.0 | 29.3 |
| 38.5 | 69.3 | 34.7 | 23.1 | 17.3 | 65.5 | 117.9 | 59.0 | 39.3 | 29.5 |
| 39.0 | 70.2 | 35.1 | 23.4 | 17.6 | 66.0 | 118.8 | 59.4 | 39.6 | 29.7 |
| 39.5 | 71.1 | 35.6 | 23.7 | 17.8 | 66.5 | 119.7 | 59.9 | 39.9 | 29.9 |
| 40.0 | 72.0 | 36.0 | 24.0 | 18.0 | 67.0 | 120.6 | 60.3 | 40.2 | 30.2 |
| 40.5 | 72.9 | 36.5 | 24.3 | 18.2 | 67.5 | 121.5 | 60.8 | 40.5 | 30.4 |
| 41.0 | 73.8 | 36.9 | 24.6 | 18.5 | 68.0 | 122.4 | 61.2 | 40.8 | 30.6 |
| 41.5 | 74.7 | 37.4 | 24.9 | 18.7 | 68.5 | 123.3 | 61.7 | 41.1 | 30.8 |
| 42.0 | 75.6 | 37.8 | 25.2 | 18.9 | 69.0 | 124.2 | 62.1 | 41.4 | 31.1 |
| 42.5 | 76.5 | 38.3 | 25.5 | 19.1 | 69.5 | 125.1 | 62.6 | 41.7 | 31.3 |
| 43.0 | 77.4 | 38.7 | 25.8 | 19.4 | 70.0 | 126.0 | 63.0 | 42.0 | 31.5 |
| 43.5 | 78.3 | 39.2 | 26.1 | 19.6 | 70.5 | 126.9 | 63.5 | 42.3 | 31.7 |
| 44.0 | 79.2 | 39.6 | 26.4 | 19.8 | 71.0 | 127.8 | 63.9 | 42.6 | 32.0 |
| 44.5 | 80.1 | 40.1 | 26.7 | 20.0 | 71.5 | 128.7 | 64.4 | 42.9 | 32.2 |
| 45.0 | 81.0 | 40.5 | 27.0 | 20.3 | 72.0 | 129.6 | 64.8 | 43.2 | 32.4 |
| 45.5 | 81.9 | 41.0 | 27.3 | 20.5 | 72.5 | 130.5 | 65.3 | 43.5 | 32.6 |
| 46.0 | 82.8 | 41.4 | 27.6 | 20.7 | 73.0 | 131.4 | 65.7 | 43.8 | 32.9 |
| 46.5 | 83.7 | 41.9 | 27.9 | 20.9 | 73.5 | 132.3 | 66.2 | 44.1 | 33.1 |
| 47.0 | 84.6 | 42.3 | 28.2 | 21.2 | 74.0 | 133.2 | 66.6 | 44.4 | 33.3 |
| 47.5 | 85.5 | 42.8 | 28.5 | 21.4 | 74.5 | 134.1 | 67.1 | 44.7 | 33.5 |
| 48.0 | 86.4 | 43.2 | 28.8 | 21.6 | 75.0 | 135.0 | 67.5 | 45.0 | 33.8 |
| 48.5 | 87.3 | 43.7 | 29.1 | 21.8 | 75.5 | 135.9 | 68.0 | 45.3 | 34.0 |
| 49.0 | 88.2 | 44.1 | 29.4 | 22.1 | 76.0 | 136.8 | 68.4 | 45.6 | 34.2 |
| 49.5 | 89.1 | 44.6 | 29.7 | 22.3 | 76.5 | 137.7 | 68.9 | 45.9 | 34.4 |
| 50.0 | 90.0 | 45.0 | 30.0 | 22.5 | 77.0 | 138.6 | 69.3 | 46.2 | 34.7 |
| 50.5 | 90.9 | 45.5 | 30.3 | 22.7 | 77.5 | 139.5 | 69.8 | 46.5 | 34.9 |
| 51.0 | 91.8 | 45.9 | 30.6 | 23.0 | 78.0 | 140.4 | 70.2 | 46.8 | 35.1 |
| 51.5 | 92.7 | 46.4 | 30.9 | 23.2 | 78.5 | 141.3 | 70.7 | 47.1 | 35.3 |
| 52.0 | 93.6 | 46.8 | 31.2 | 23.4 | 79.0 | 142.2 | 71.1 | 47.4 | 35.6 |
| 52.5 | 94.5 | 47.3 | 31.5 | 23.6 | 79.5 | 143.1 | 71.6 | 47.7 | 35.8 |
| 53.0 | 95.4 | 47.7 | 31.8 | 23.9 | 80.0 | 144.0 | 72.0 | 48.0 | 36.0 |
| 53.5 | 96.3 | 48.2 | 32.1 | 24.1 | 80.5 | 144.9 | 72.5 | 48.3 | 36.2 |
| 54.0 | 97.2 | 48.6 | 32.4 | 24.3 | 81.0 | 145.8 | 72.9 | 48.6 | 36.5 |
| 54.5 | 98.1 | 49.1 | 32.7 | 24.5 | 81.5 | 146.7 | 73.4 | 48.9 | 36.7 |
| 55.0 | 99.0 | 49.5 | 33.0 | 24.8 | 82.0 | 147.6 | 73.8 | 49.2 | 36.9 |
| 55.5 | 99.9 | 50.0 | 33.3 | 25.0 | 82.5 | 148.5 | 74.3 | 49.5 | 37.1 |
| 56.0 | 100.8 | 50.4 | 33.6 | 25.2 | 83.0 | 149.4 | 74.7 | 49.8 | 37.4 |
| 56.5 | 101.7 | 50.9 | 33.9 | 25.4 | 83.5 | 150.3 | 75.2 | 50.1 | 37.6 |
| 57.0 | 102.6 | 51.3 | 34.2 | 25.7 | 84.0 | 151.2 | 75.6 | 50.4 | 37.8 |
| 57.5 | 103.5 | 51.8 | 34.5 | 25.9 | 84.5 | 152.1 | 76.1 | 50.7 | 38.0 |
| 58.0 | 104.4 | 52.2 | 34.8 | 26.1 | 85.0 | 153.0 | 76.5 | 51.0 | 38.3 |
| 58.5 | 105.3 | 52.7 | 35.1 | 26.3 | 85.5 | 153.9 | 77.0 | 51.3 | 38.5 |
| 59.0 | 106.2 | 53.1 | 35.4 | 26.6 | 86.0 | 154.8 | 77.4 | 51.6 | 38.7 |
| 59.5 | 107.1 | 53.6 | 35.7 | 26.8 | 86.5 | 155.7 | 77.9 | 51.9 | 38.9 |

Mobel

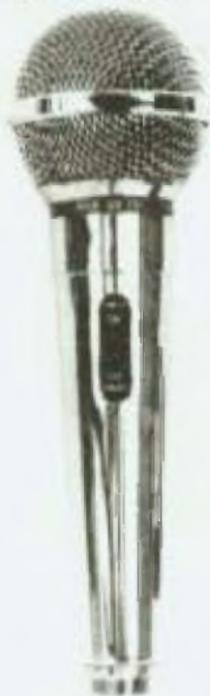
ELECTRONIQUE
DIVISIONS
MESURE et COMPOSANTS

35-37, rue d'Alsace
75010 PARIS
Tél.: 607.88.25
Metro: Gares du Nord (RER ligne B)
et de l'Est
OUVERT
de 9 h à 19 h sans interruption
Fermé le dimanche

imbattable!

- 15 %
sur les
KITS

PL68 6 entrées 240 F
OK 76 4 entrées 240 F
2019 5 entrées 290 F
KP 74 6 entrées 230 F



Double
impedance
PRIX 110 F

MPX 6000

Préécoute
12 ENTRÉES
PRIX 1834

MPX 7000

SPECIAL "DISC
JOCKEY"
PRE-ECOUTE TOTALE
MODULOMETRE LED
8 ENTRÉES

PRIX 2187 F

SA 85

6 entrées
Pré-écoute totale
PRIX 680 F



MPX 55

5 ENTRÉES
PRIX 345 F

SM 500

5 entrées 2 vu-mètres
préécoute commutable sur
4 sources différentes

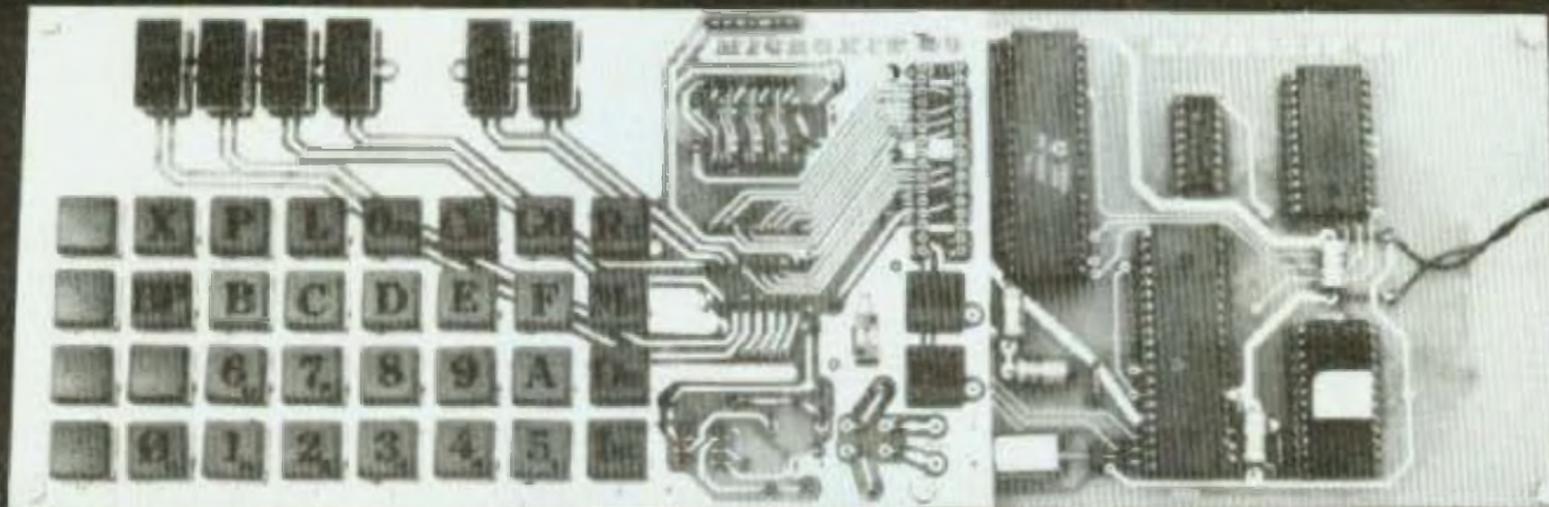
PRIX 580 F

EMM 1000

Echo électronique
PRIX 995 F

DOCUMENTATION TABLE DE MIXAGE SUR DEMANDE. CREDIT POSSIBLE

OU TROUVER LES CIRCUITS IMPRIMES, L'EPROM, L'ALIMENTATION, etc...



UN NUMÉRO DE TÉLÉPHONE
EST A VOTRE DISPOSITION
POUR TOUT RENSEIGNEMENT :
16 (4) 458.69.00

ZMC distribue pour vous :

- les 2 CIRCUITS IMPRIMÉS en verre époxy et trous métallisés + le CLAVIER.
- l'EPROM 2716 ou équivalent programmée avec listing 24 pages en français.
- l'ALIMENTATION 9 V/600 mA.
- le CPU 6809 plus le circuit coupleur d'entrée-sortie 6821.

BON DE COMMANDE : RETOURNER A ZMC 11 BIS RUE DU COLISÉE, 75008 PARIS - TÉL. : 359.20.20

Veuillez me faire parvenir :

les 2 circuits imprimés + clavier 400 F TTC

l'EPROM 200 F TTC

l'alimentation 100 F TTC

CPV 6809 + entrée-sortie 150 F TTC

Nom :

Prénom :

Adresse :

Signature :

Forfait frais d'expédition par colis postal recommandé urgent

30 F Délais habituels de livraison 10 jours après réception de la commande accompagnée du règlement.

SANS PRETENTION

Après le pont de mesure et le transistor-mètre,
nous vous proposons un générateur de signal. Comme les deux premiers,
cet appareil est simple à réaliser, sans aucune mise au point. Seul l'étalonnage demandera
un peu de soin et nécessitera un oscilloscope, ou à défaut
un instrument de musique indérégable.

Le générateur fournit trois formes de signaux, signaux sinusoïdaux, carrés et triangulaires dans une bande de fréquences comprise entre 20 Hz et 20 kHz, et ce en trois gammes

ETUDE THEORIQUE

Deux portes NAND d'un 4011 avec les résistances R1 et R2 vont constituer une bascule de Schmidt, R1 confirmant l'état d'entrée et R2 définissant les positions de la bascule. Une troisième porte va inverser l'état

de sortie et charger un condensateur par l'intermédiaire de P1 et R3. Quand la sortie est positive, le condensateur va se charger progressivement jusqu'au moment où la tension à ses bornes va être suffisante pour faire basculer l'entrée dont la position sera à nouveau confirmée. La troisième porte va donc changer d'état et le condensateur va commencer à se décharger jusqu'au moment où la tension sera suffisamment basse pour faire basculer à nouveau l'entrée. Nous allons donc obtenir à la sortie

de la troisième porte un signal carré dont la fréquence peut varier par le réglage de P1.

Nous savons qu'un condensateur ne se charge pas d'une façon linéaire, mais suivant une courbe comme représenté sur le dessin A.

En choisissant des valeurs convenables pour R et C, nous voyons en B comment on obtient aux bornes du condensateur C un signal triangulaire dont les courbes de charge et de décharge sont tellement faibles qu'on peut les assimiler à des droites.

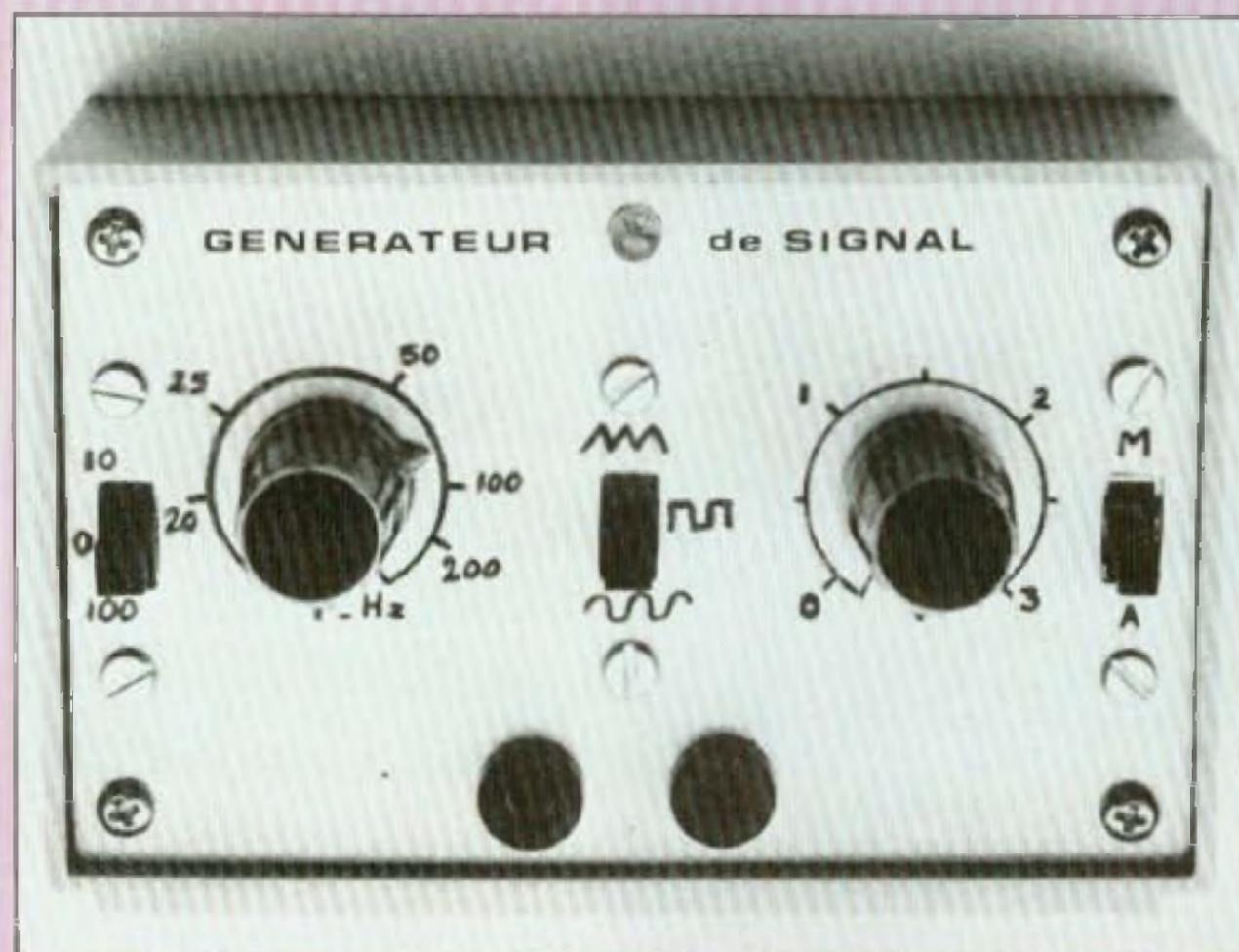
Pour obtenir des sinusoides, nous allons opérer de la même manière, mais au lieu de charger un condensateur C' au travers d'une résistance R' par un signal carré, nous allons le charger par un signal triangulaire.

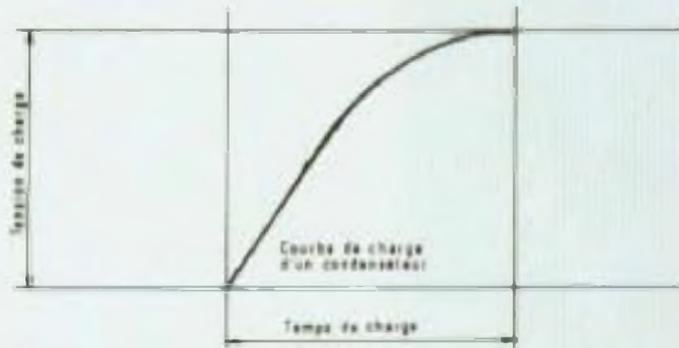
Nous voyons en C que par le principe des courbes de charge et de décharge d'un condensateur, en chargeant un condensateur C' de valeur appropriée par une tension croissante de façon linéaire, la courbe va se creuser au départ de la charge pour décroître en fin de charge, ce qui nous donne une courbe en forme de S.

La décharge du condensateur va se faire d'une façon inverse puisque le courant de décharge descend lui aussi progressivement.

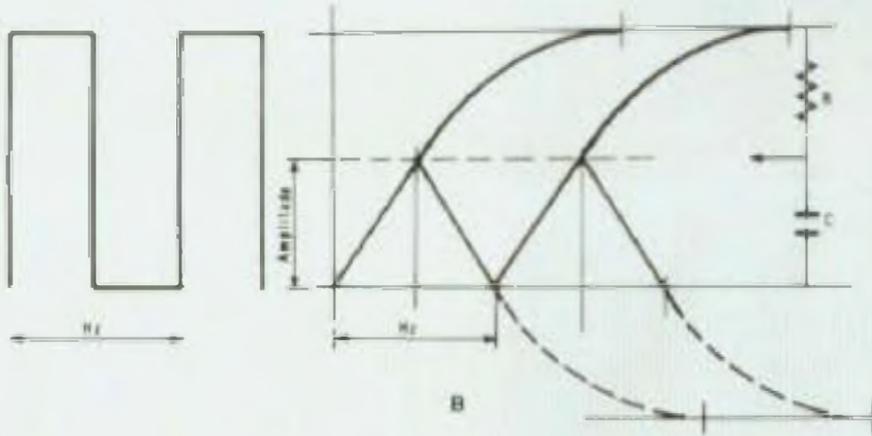
Nous allons donc obtenir aux bornes de C' un signal dont la forme sera sinusoïdale.

Pour obtenir une tension sinusoïdale à peu près constante avec les différentes fréquences, nous avons utilisé

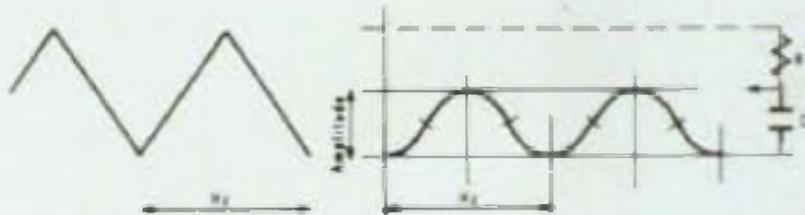




A

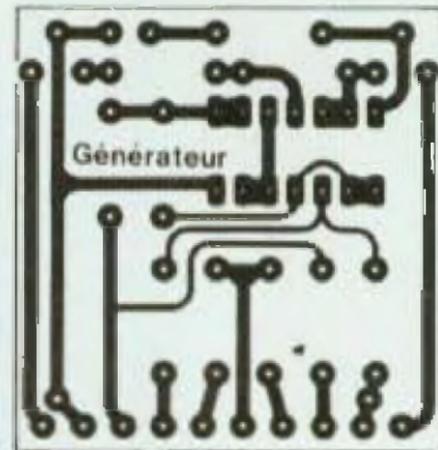


B

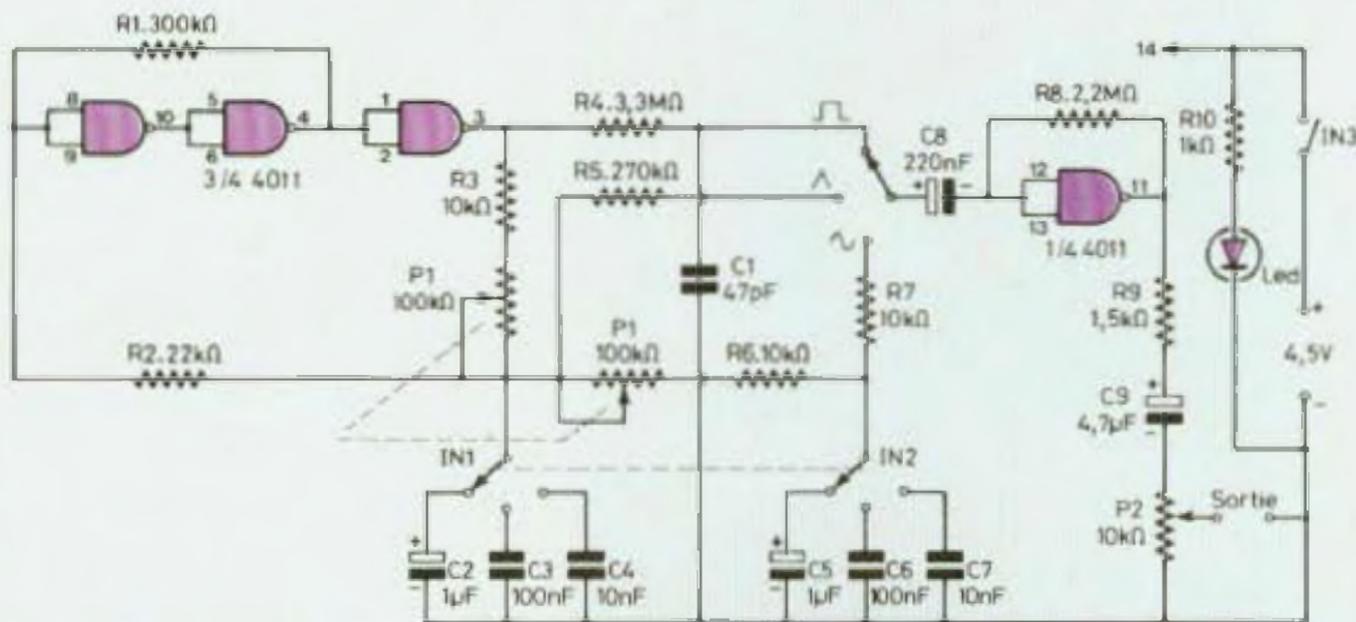
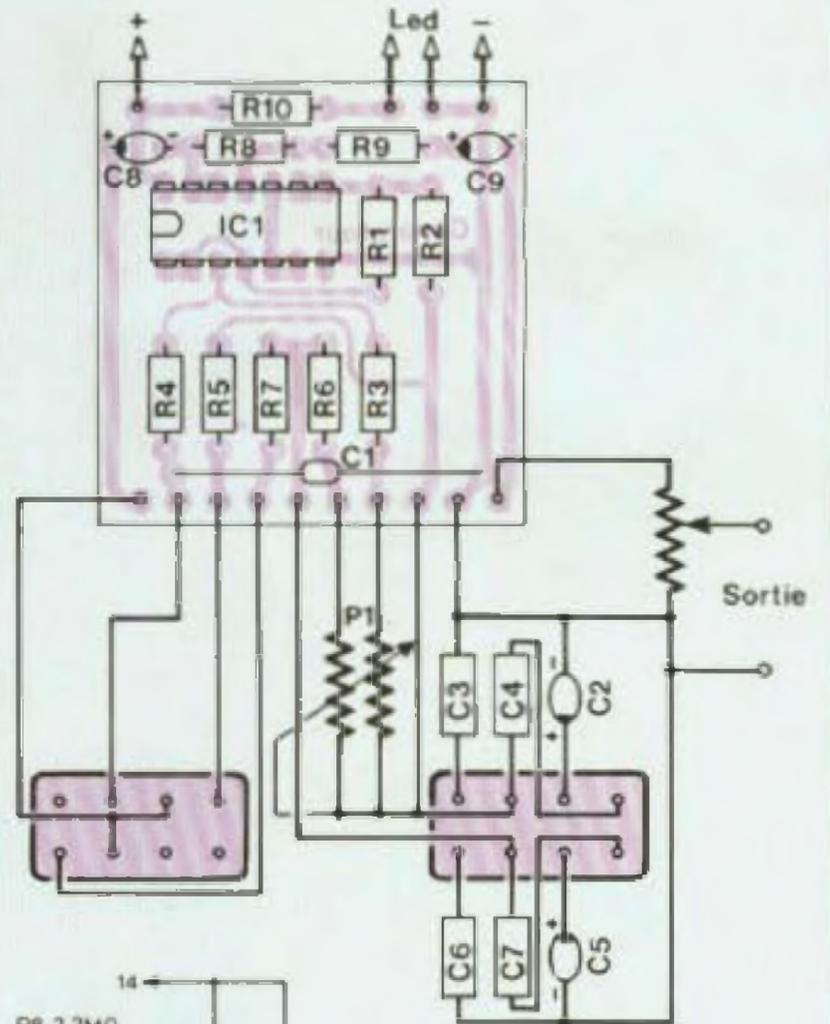


C

Un condensateur ne se charge pas d'une façon linéaire, mais suivant une courbe A. Nous voyons en B comment on obtient un signal triangulaire, puis sinusoïdal en C.



Un générateur de signal facile à réaliser de par son circuit imprimé et les quelques composants à souder.



Deux portes NAND vont constituer une bascule de Schmitt, une troisième inverse l'état du signal et délivre à sa sortie un signal carré. La dernière sert d'amplificateur linéaire à grand gain.

GENERATEUR DE SIGNAL n°1336

un potentiomètre double afin que la charge des condensateurs servant à obtenir les fréquences et celle des condensateurs servant à obtenir les sinusoides restent semblables.

Nous voyons d'après les dessins B et C que l'amplitude change beaucoup avec la forme du signal.

L'amplitude de la sinusoïde étant la plus faible, nous allons l'envoyer au sélecteur de signal par l'intermédiaire de la résistance R7 qui limite l'amortissement de C', puis l'amplitude des triangles sera mise au même niveau par R5 et celle des carrés sera mise également au même niveau par R4 avant d'aller sur le sélecteur.

Nous allons donc retrouver sur le commun du sélecteur les trois formes du signal à un niveau constant, mais faible, que nous allons amplifier avant utilisation. Pour cela, il nous faut un amplificateur linéaire à grand gain et nous avons confié ce rôle à la dernière porte NAND de notre 4011. Pour faire fonctionner une porte NAND en amplificateur, il suffit de relier son entrée et sa sortie par une résistance qui assure une contre-réaction et définit son gain. L'entrée du signal se fera par un condensateur C8 et la valeur de R8 a été choisie pour donner une tension de sortie du signal d'environ 3 V, ce qui est suffisant pour une utilisation courante, et qui, compte tenu d'une tension d'alimentation de 4,5 V, donne un taux de distorsion très convenable. Enfin la sortie du signal sera variable par le potentiomètre P2 relié à la sortie de la porte NAND par le condensateur C9 et la résistance d'amortissement R9.

Une led de contrôle avec sa résistance série R10 sera branchée sur l'alimentation.

MONTAGE

Les composants seront mis en place puis soudés sur le circuit imprimé proposé en respectant les polarités.

Le petit condensateur C1 a été rendu nécessaire pour compenser les capacités parasites du montage qui peuvent perturber l'aspect du signal.

Les condensateurs des gammes fréquence et sinusoides sont fixés directement sur l'inverseur et les autres éléments câblés selon le modèle.

La plaque aluminium du coffret sera percée d'après les indications du dessin et la pile montée comme dans notre pont de mesure.

ETALONNAGE

La méthode la plus pratique est évidemment de disposer d'un oscilloscope.

On réglera sur l'écran, à l'aide d'une tension secteur de quelques volts, deux périodes complètes que l'on rendra parfaitement stables. Puis on branchera l'appareil en mettant l'inverseur sur la position «multiplié par un».

On cherchera, avec le bouton, à stabiliser deux périodes et on fera un repère marqué 50 Hz. En tournant le bouton et en stabilisant une période, on repèrera la position 25 Hz, puis avec quatre périodes, ce sera 100 Hz, avec six : 150 Hz, avec huit : 200 Hz, etc...

Les multiples 10 et 100 seront réglés automatiquement, compte tenu de la précision des condensateurs employés.

Pour ceux qui n'ont pas d'oscillo, on mettra l'inverseur sur la position «multiplié par 10», puis on branchera

sur l'appareil un écouteur ou un ampli.

A l'aide d'un instrument de musique indérégliable (harmonica, pipeau...) on comparera à l'oreille la note de l'instrument à celle du générateur.

Les fréquences des notes sont les suivantes :

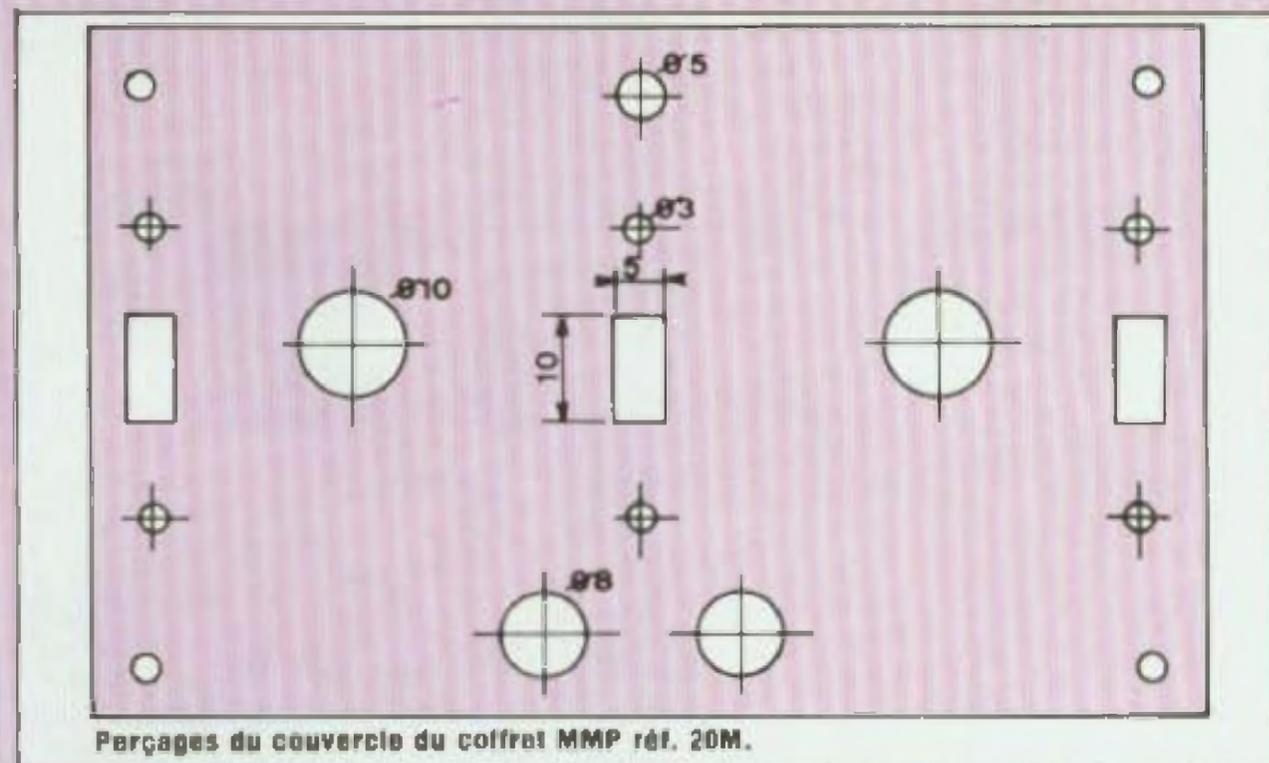
| | |
|----------------|----------------|
| Sol - 195,7 Hz | La - 217,5 Hz |
| Si - 244,6 Hz | Do - 261 Hz |
| Ré - 296,6 Hz | Mi - 326,2 Hz |
| Fa - 348 Hz | Sol - 391,5 Hz |
| La - 435 Hz | Si - 498,3 Hz |
| Do - 522 Hz | Ré - 587,2 Hz |
| Mi - 652,4 Hz | Fa - 696 Hz |
| Sol - 783 Hz | La - 870 Hz |
| Si - 978,6 Hz | Do - 1044 Hz |

La consommation d'un 4011 est insignifiante, et pour donner une plus grande autonomie à notre générateur nous avons utilisé une led haute luminosité, ce qui a permis d'augmenter la valeur de R10 pour ne consommer que quelques milliampères.

Nous avons relevé quelques oscillogrammes pour monter la forme du signal à différentes fréquences.

Comme on peut le remarquer, la sinusoïde à 100 Hz est plus étroite qu'aux fréquences élevées et, il faut bien l'avouer, disparaît de plus en plus en diminuant la fréquence.

C'est la rançon de la simplicité car pour supprimer ce défaut, il faudrait une variation de tension, d'amplifica-



Perçages du couvercle du coffret MMP réf. 20M.

tion et d'amortissement inconcevable pour un tel appareil.

D'ailleurs pour le 50 Hz nous avons le secteur, et la plus grande utilisation n'est-elle pas le 1 kHz ? d'autant plus que les carrés et les triangles restent valables sur toute la gamme.

Jacques Bourlier

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Résistances à couche

± 5 % 1/2 W

R1 - 300 k Ω

R2 - 22 k Ω

R3 - 10 k Ω

R4 - 3,3 M Ω

R5 - 270 k Ω

R6 - 10 k Ω

R7 - 10 k Ω

R8 - 2,2 M Ω

R9 - 1,5 k Ω

R10 - 1 k Ω

• Condensateurs non polarisés

C1 - 47 pF

C3 - 100 nF

C4 - 10 nF

C6 - 100 nF

C7 - 10 nF

• Condensateurs « tantale goutte »

C2 - 1 μ F

C5 - 1 μ F

C8 - 220 nF

C9 - 4,7 μ F

• Potentiomètres

P1 - 2 x 100 k Ω Lin.

P2 - 10 k Ω Lin.

• Semiconducteurs

IC1 - CD 4011

Led - \varnothing 5 mm

• Divers

IN1 - Inverseur double 3 positions à glissière

IN2 - Inverseur double 3 positions à glissière

IN3 - Inverseur simple 2 positions

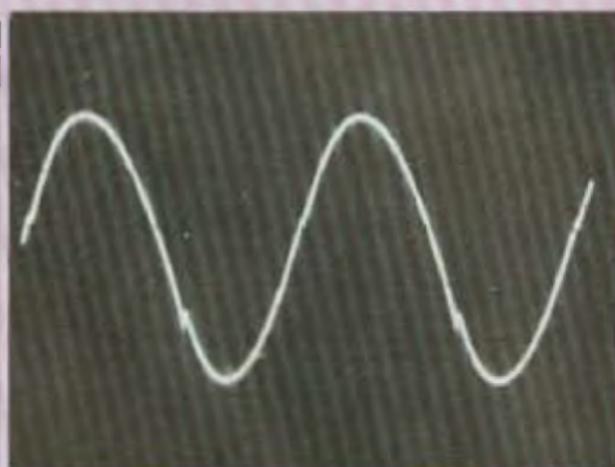
2 fiches bananes socle

1 coffret MMP réf. 20M

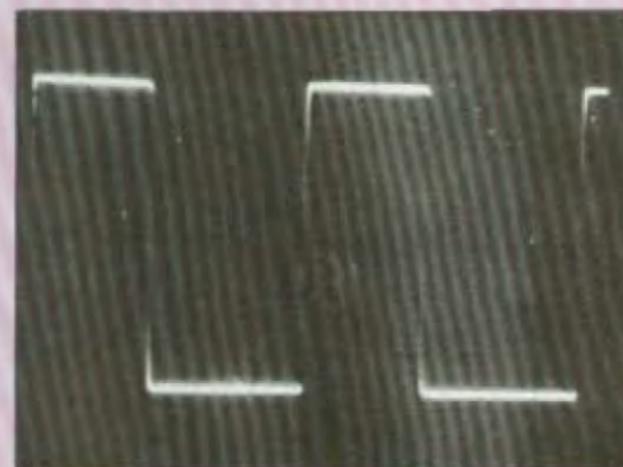
2 boutons flèche

1 pile plate 4,5 V

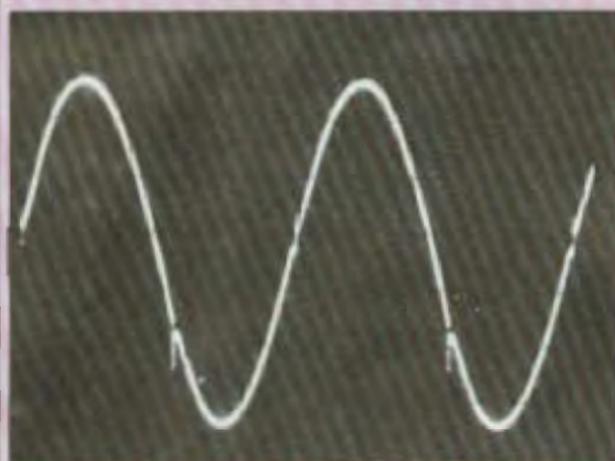
1 support 14 broches



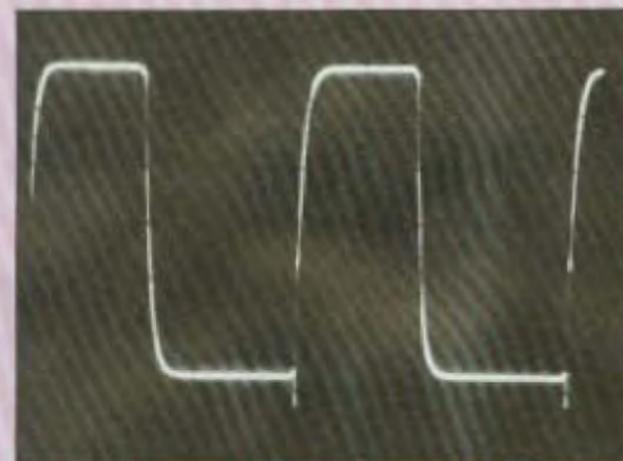
Signal sinusoïdal à 1 kHz. Amplitude 2.4 V c. à c.



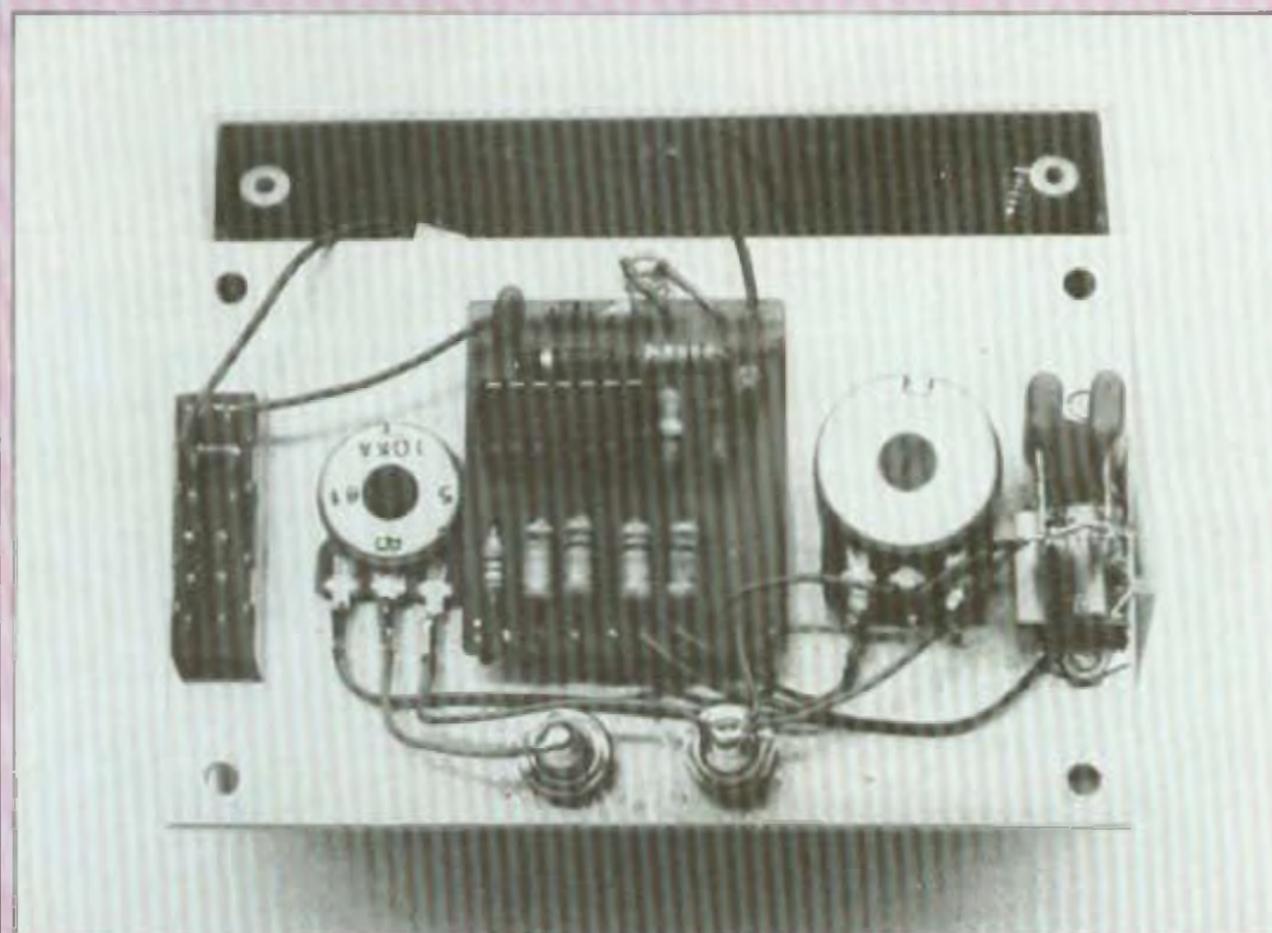
Signal carré à 1 kHz. Amplitude 2.6 V c. à c.



Signal sinusoïdal à 10 kHz. Amplitude 3 V c. à c.



Signal carré à 10 kHz. Amplitude 2.6 V c. à c.



TROIS LEDS POUR CINQ MESURES

Dans le numéro 9 de Led (juin/juillet) nous avons décrit un petit chargeur entièrement automatique pour la navigation de plaisance. Il est vrai que les batteries sur les navires sont très sollicitées, le besoin énergétique des différents matériels et instruments de bord les déchargeant à un rythme rapide. Pour remédier à cet état de fait, une bonne charge doit s'effectuer par ailleurs.

Les accumulateurs sont donc très sollicités par des charges et décharges successives, et il apparaît nécessaire de pouvoir contrôler à tout moment leur état. Notons de plus l'importance de la surveillance du débit et d'une charge s'effectuant correctement.

Tout ceci, notre voltmètre de batterie va nous l'indiquer : il est de ce fait le complément indispensable de notre chargeur automatique et, en plus de son utilité évidente, tend à son tour à venir harmoniser les appareils électroniques du bord.

PRESENTATION

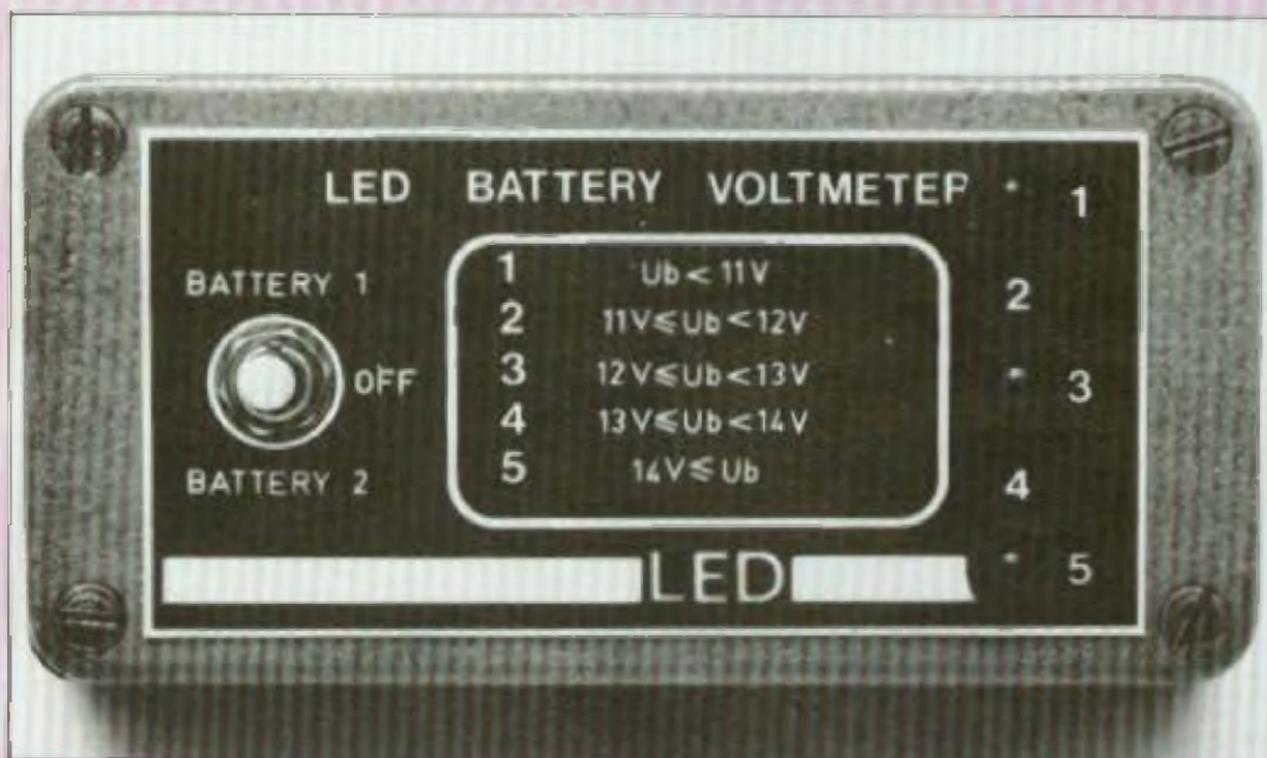
Pour toutes batteries 12 V au plomb de 10 AH à 300 AH de type quelconque, gélifiées, étanches ou non. Il

permet de contrôler très précisément par mesure de tension l'état des accumulateurs. Un commutateur trois positions autorise au choix la mesure des deux batteries du bord, une seule pouvant naturellement être connectée. La position OFF isole l'appareil.

Notons de suite les avantages importants d'un voltmètre statique sur un voltmètre à équipage mobile.

Prenons pour exemple un voltmètre de calibre 15 V, donc particulièrement bien adapté pour notre mesure de tension batterie de 12 V nominal, et faisons le parallèle avec notre voltmètre électronique. Le premier point porte sur la mécanique pour notre utilisation en milieu salin, il est bien préférable de n'avoir aucune mécanique

afin d'éviter corrosion et oxydation. En plus de la fragilité, le cadre mobile ne peut apporter que des ennuis de ce côté-là. Le deuxième point porte sur l'utilisation particulière de ce matériel sur un navire. En mer, un bateau est rarement immobile, s'il est au moteur il bouge, il vibre ; s'il est sous voiles il gîte, il tangue, il roule selon l'état de la mer. Dans ces conditions que dire de notre pauvre voltmètre à aiguille, même si celle-ci est convenablement amortie, toujours au détriment de la précision d'ailleurs, notre voltmètre est, quant à lui, insensible à tous ces maux, la lecture n'est jamais erronée quels que soient les mouvements du bateau. Le troisième point intéressant est celui de la visibilité de nuit. Peu de voltmètres précis possèdent un éclairage incorporé d'origine et là encore celui-ci est généralement sous ou sur-alimenté, ce qui fait qu'il n'est guère aisé de connaître précisément la position de l'aiguille, surtout si l'on se trouve à distance, cas du barreur par exemple. Notre appareil quant à lui s'affranchit aisément de ce défaut puisqu'il est lumineux par construction et donc visible à distance de jour comme de nuit. Quant au quatrième point, citons un dernier avantage de notre réalisation et non des moindres. Parlons un peu mesures. Le voltmètre à cache mobile va posséder une échelle plate de 0 à 15 V divisée en quinze graduations de 1 V chacune. Malheureusement, comme vous le savez, une batterie totalement déchargée volt à ses bor-



nes une tension d'environ 11,8 V alors qu'en fin de charge elle se stabilise à 14,4 V. Dans ce cas à quoi vont servir les premiers 10 V de notre voltmètre à aiguille ? Simplement à une perte de plus de 60 % de la mesure. Il est donc aisé de comprendre que le petit morceau d'échelle non dilaté de 11 à 15 V nous renseignera peu sur l'état exact de notre accumulateur. A contrario le voltmètre statique possède une plage typique de lecture s'échelonnant très exactement de 11 V à 14 V, les différents états de mesure étant réglés au 1/10 V. Par un choix judicieux de la commutation de trois diodes électroluminescentes de couleurs différentes, nous obtenons donc cinq mesures distinctes couvrant exactement la zone intéressante et nous informant à tout moment de l'état de charge exact de nos accumulateurs.

PRINCIPE

Le synoptique de principe est donné en figure 1. Les deux batteries à contrôler sont connectées au sélecteur du choix de mesure. Celui-ci permet en outre d'isoler totalement l'appareil lors d'absence prolongée ou dans le cas d'hivernage. La tension de la batterie sélectionnée sert ensuite d'alimentation à un montage comparateur constitué de quatre amplificateurs opérationnels qui vont être réglés chacun à un seuil de commutation différent. Deux amplificateurs travaillent séparément de façon à déterminer les points bas et haut du montage, ce qui va correspondre respectivement à l'allumage des leds rouge et verte, les deux autres étant rebouclées par un transistor de façon à avoir la commutation de la led jaune, soit séparément, soit conjointement avec la rouge ou la verte. Par le jeu des différentes combinaisons de couleurs, cette façon nous permet d'avoir nos cinq mesures correspondant à notre état de charge batterie.

FONCTIONNEMENT

Le schéma de principe du voltmètre est donné à la figure 2. Comme nous venons de le voir, quatre amplifica-

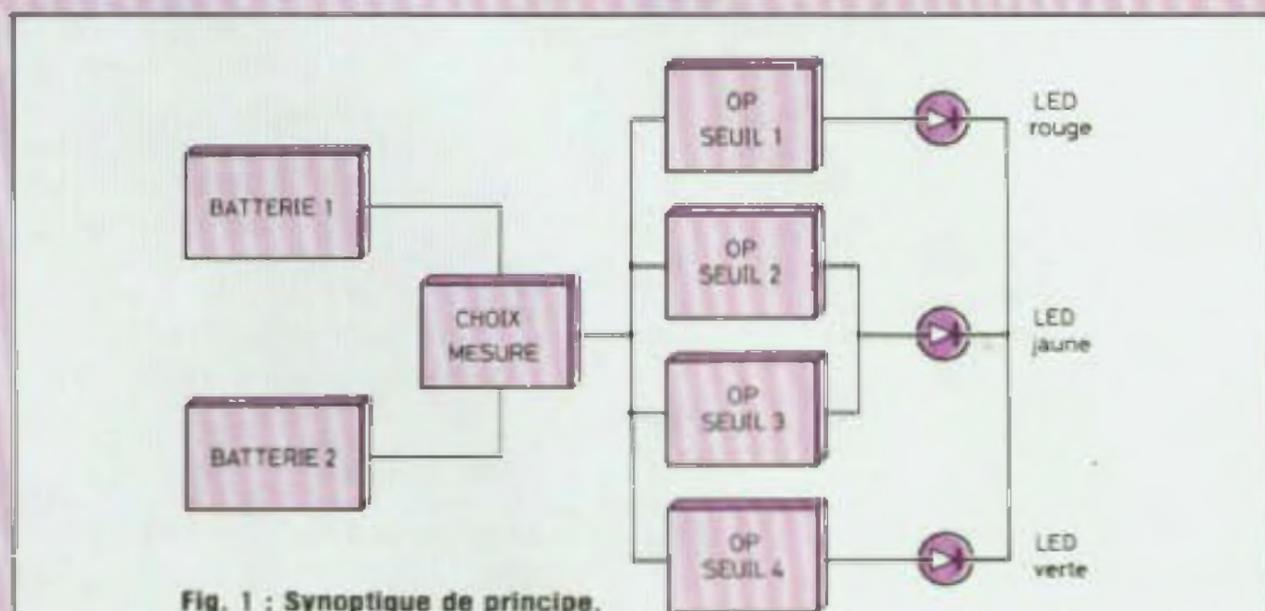


Fig. 1 : Synoptique de principe.

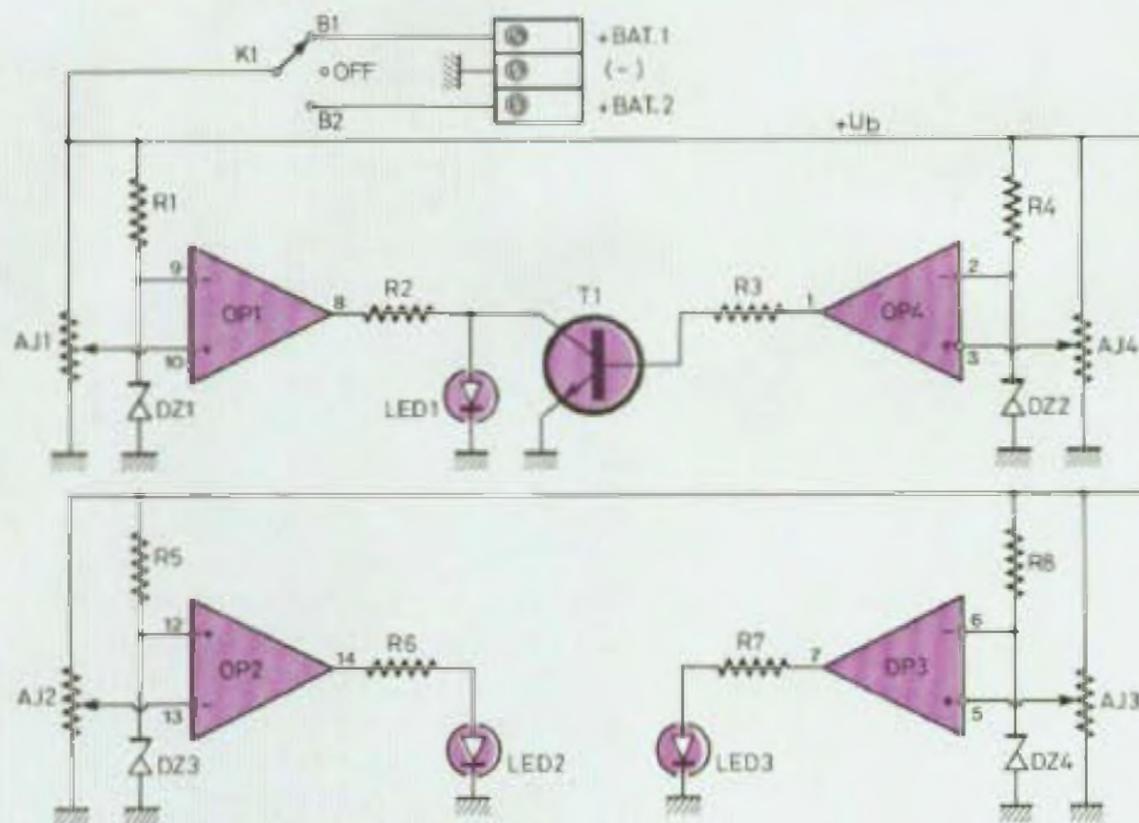


Fig. 2 : Schéma de principe du voltmètre.

teurs opérationnels montés en comparateur de tension permettent d'effectuer les commutations des leds de sortie en fonction de la tension d'alimentation connue $+U_b$. Chaque amplificateur voit une de ses électrodes d'entrée de mesure portée à une référence de 6,2 V par l'intermédiaire des diodes zeners DZ1 à DZ4 et de leurs résistances d'alimentation respectives. Sur la seconde entrée se trouve appliquée une fraction de la tension $+U_b$ par l'intermédiaire des résistances ajustables AJ1 à AJ4. Il est donc clair que

selon le branchement des entrées de mesure, lorsque la tension d'ajustement sera égale à la tension fixe de référence, il y aura basculement en sortie du comparateur correspondant soit à $+U_b$, soit encore à 0V. Regardons la figure 3. Les entrées non inverseuse et inverseuse de l'ampli OP sont portées respectivement au potentiel variable et à la tension de référence. Si la tension batterie $+U_b$ est inférieure au réglage d'AJ1, le potentiel e(+) de OP1 est inférieur à la tension de référence appliquée sur l'entrée e(-). La sortie U_{s1} de OP1

VOLT. MÈTRE ÉLECTRONIQUE DE BATTERIE n°1337

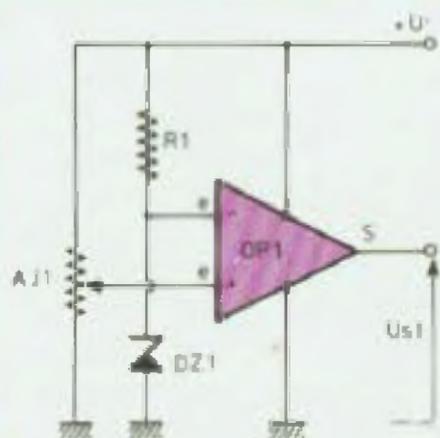


Fig. 3 : Les entrées de l'ampli OP sont portées respectivement au potentiel variable et à la tension de référence.

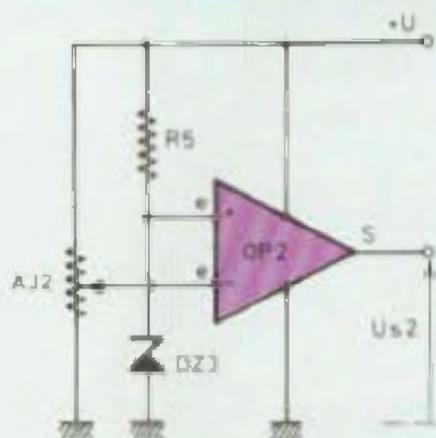


Fig. 4 : Ici l'entrée non inverseuse est fixe et l'entrée inverseuse réglée au moyen de AJ2.

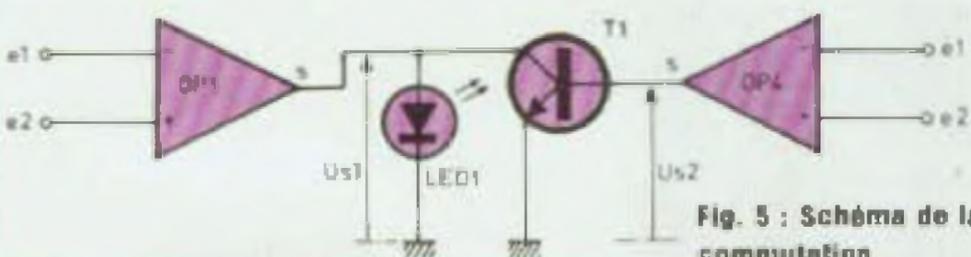


Fig. 5 : Schéma de la commutation.

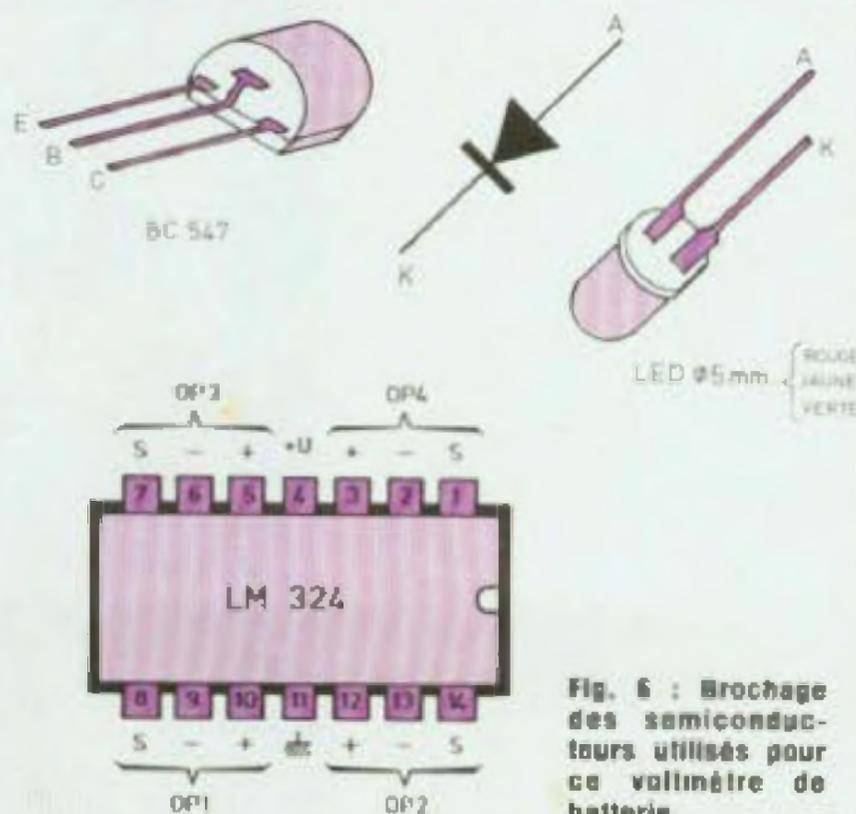


Fig. 6 : Brochage des semi-conducteurs utilisés pour ce voltimètre de batterie.

se trouve à 0V. Il en va de même pour les comparateurs montés de la même façon, soit OP3 et OP4. Les leds correspondantes sont donc éteintes. À l'inverse des montages précédents, la sortie U_{s2} du comparateur OP2, figure 4, se trouve être portée à $+U_b$ puisque cette fois l'entrée non inverseuse est fixe et l'entrée inverseuse réglée au moyen de la résistance ajustable AJ2. La led rouge est donc seule allumée.

Partons du principe que nos quatre potentiomètres sont réglés pour faire basculer les comparateurs à 11 V, 12 V, 13 V, 14 V. Si la tension batterie augmente de 11 à 12 V nous avons maintenant : $11 \text{ V} \leq U_b < 12 \text{ V}$. Les comparateurs OP2, OP3 et OP4 ne changent pas d'état, la led rouge reste allumée, mais le comparateur OP1 va basculer à $+U_b$, la led jaune s'allume donc aussi et nous avons maintenant d'allumées simultanément les leds rouge et jaune. La tension batterie continuant d'augmenter nous obtenons : $12 \text{ V} \leq U_b < 13 \text{ V}$. Le comparateur OP2 bascule et sa sortie qui était initialement à $+U_b$ passe maintenant à 0V, la led rouge s'éteint donc. OP1, OP3 et OP4 ne changent pas d'état. La led jaune reste donc

seule allumée. Pour une tension batterie de $13 \text{ V} \leq U_b < 14 \text{ V}$, le comparateur OP3 bascule, sa sortie passe à $+U_b$. La led verte s'allume donc. OP1, OP2 et OP4 ne changent pas d'état et l'on a donc d'allumées simultanément la led verte et la led jaune. Enfin, lorsque la tension aux bornes batterie atteint $14 \text{ V} \geq U_b$, le comparateur OP4 bascule, ce qui sature le transistor T1 qui court-circuite la led jaune qui s'éteint donc. La led verte reste seule allumée. En figure 5 nous voyons le schéma de cette commutation. Initialement OP1 a basculé, donc $U_{s1} = 1$. Comme OP4 n'a pas encore changé d'état, $U_{s2} = 0$. Lorsque la tension batterie $U_b \geq 14 \text{ V}$, OP4 bascule entraînant $U_{s2} = 1$, donc la mise en conduction du transistor T1. La jonction collecteur-émetteur court-circuite les électrodes de la led, celle-ci s'éteint donc.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, les seuils de commutation respectifs des amplificateurs opérationnels se trouveront situés à 11 V, 12 V, 13 V et 14 V. En fait on réglera les résistances ajustables à une tension légèrement supérieure de 1/10 V de façon à obtenir une

commutation au seuil désiré la plus précise possible. Donnons maintenant quelques explications sur la détermination des éléments constitutifs du montage. Les résistances R1, R4, R5 et R8 servent d'alimentation aux zeners DZ1 à DZ4. Ces résistances se calculent très aisément. La tension batterie pouvant varier de 11 V à 14 V, prenons pour tension d'alimentation nominale $+U_b$ la valeur de 12 V. Nous avons : $R = \frac{U}{I}$

$$\text{avec } U = U_b - U_z \text{ et } i = i_z + i_e$$

La tension de zener étant connue et égale à 6,2 V, la constructeur de ce petit modèle 0,4 W nous donne pour une bonne régulation un courant minimum de 5 mA. Prenons par ailleurs un courant de 800 μA largement suffisant pour faire commuter les ampli OP. Appliquons la formule vue précédemment :

$$R = \frac{U_b - U_z}{i_e + i_z}$$

avec

$$U_b = 12 \text{ V}, U_z = 6,2 \text{ V}, i_z = 5 \text{ mA}, i_e = 0,8 \text{ mA}$$

$$R = \frac{12 - 6,2}{(5 + 0,8) \cdot 10^{-3}} = \frac{5,8}{5,8 \cdot 10^{-3}} = 1 \text{ k}\Omega$$

La puissance dissipée étant :

$$P = U_i \rightarrow P = (U_b - U_z) i_z + i_e$$

$$P = (12 - 6,2) (5 + 0,8) 10^{-3} =$$

$$5,8 \cdot 5,8 \cdot 10^{-3}$$

$$P = 33,6 \text{ mW}$$

Nous choisissons donc pour R1, R4, R5 et R8 une résistance de 1 k Ω 1/4 W.

Déterminons de la même façon les résistances série de protection de led. La tension de sortie U_s donnée en sortie des comparateurs est d'environ 1 V plus faible que la tension $+U_b$, cette chute de tension étant due principalement au $V_{ce \text{ sat}}$ des transistors de sortie des amplis OP. Nous savons d'autre part que nous avons une chute de tension d'à peu près 2 V aux bornes des leds (de 1 à 3 V suivant modèle). Choisissons un courant de 15 mA pour un bon éclairage, en deçà cependant du courant maximal admissible. Appliquons la loi d'ohm :

$$U = R i \quad R = \frac{U}{i}$$

et $U = U_b - V_{ce \text{ sat}} - U_L$

$$\text{d'où } R = \frac{U_b - V_{ce \text{ sat}} - U_L}{i}$$

avec

$$U_b = 12 \text{ V}, V_{ce \text{ sat}} = 1 \text{ V}, U_L = 2 \text{ V},$$

$$i_L = 15 \text{ mA}$$

$$R = \frac{12 - 1 - 2}{15 \cdot 10^{-3}} = \frac{9 \cdot 10^3}{15} = 600 \Omega$$

La puissance dissipée étant :

$$P = U_i = 9 \times 15 \cdot 10^{-3} = 135 \text{ mW}$$

nous choisissons donc pour les résistances R2, R6 et R7 une valeur normalisée de 560 Ω 1/4 W.

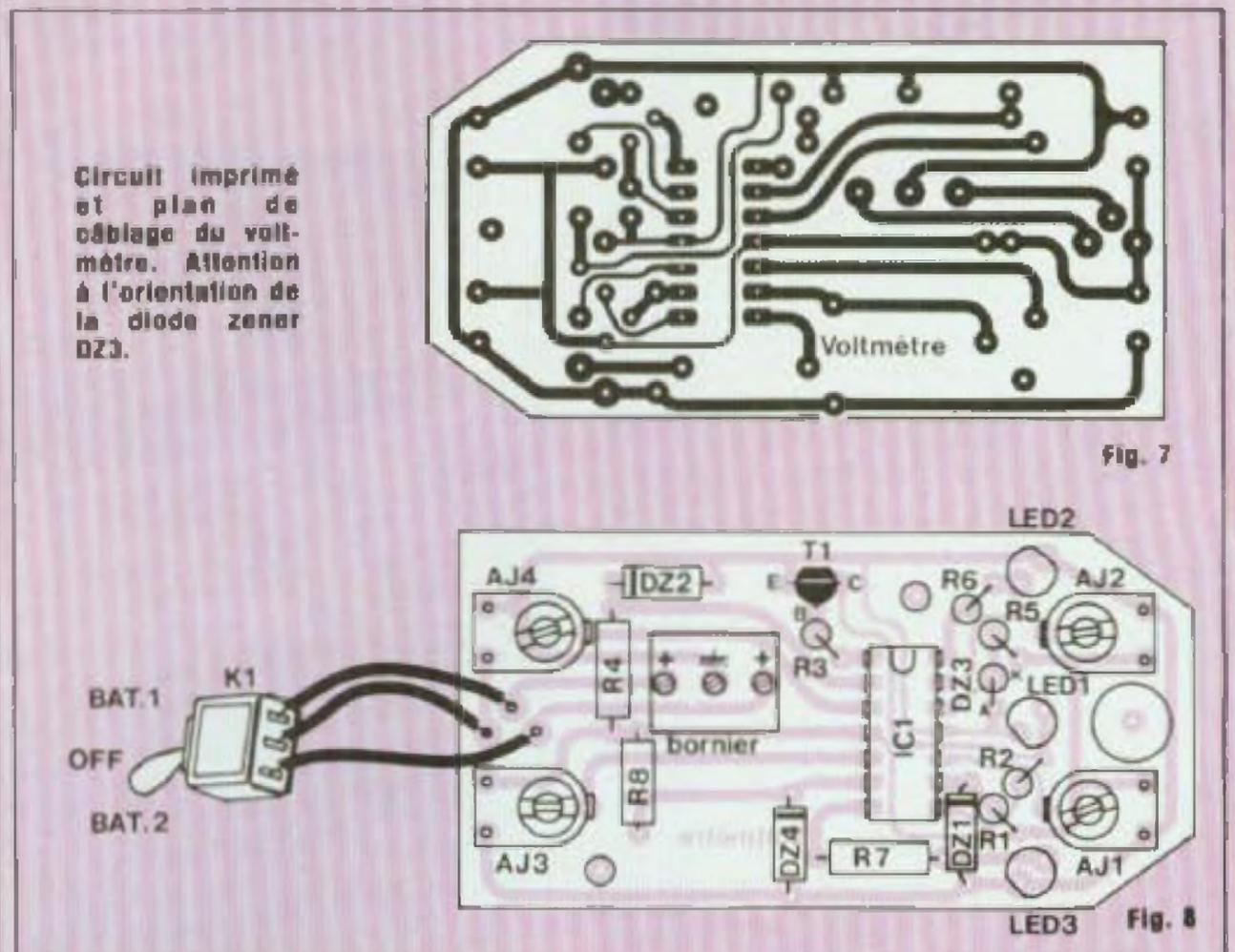
R3 est la résistance de limitation du courant de base du transistor T1. Un courant très faible permet de le commuter. Une valeur de 47 k Ω à 100 k Ω convient très bien. Sur notre maquette en prenant pour T1 un transistor petit signal de type BC 547 nous avons déterminé une résistance de 68 k Ω . Enfin quelques mots sur les potentiomètres ajustables AJ1 à AJ4. Comme nous l'avons vu précédem-

ment la tension de réglage minimum est de 11 V et celle maximum de 14 V. Notre potentiel de référence est de 6,2 V. Il nous faut donc prévoir un basculement autour de cette valeur. Si les ajustables se trouvent en position médiane, les tensions minimum et maximum mesurées sont respectivement de 5,5 V et 7 V sur les curseurs. Notre point de basculement de 6,2 V se situe donc bien entre ces deux valeurs. Pour les résistances ajustables AJ1 à AJ4 notre choix sera dicté par une valeur assez élevée permettant de réduire au maximum le courant dans le pont, d'autre part une valeur acceptable pour avoir un réglage souple et précis de la tension de consigne. Nous avons déterminé une valeur de 22 k Ω qui donne toute satisfaction. Nous en avons terminé avec l'explication théorique du fonctionnement. Nous donnons à la figure 6 les schémas de branchement du transistor de commutation T1 des leds 1, 2 et 3 ainsi que du circuit intégré IC1. En fait ce circuit regroupe dans un même boîtier les quatre

comparateurs OP1, OP2, OP3 et OP4. Nous avons opté pour un circuit type LM 324 N qui est un quadruple 741. Il serait donc tout à fait possible de le remplacer par quatre $\mu A741$ ou même deux $\mu A747$ moyennant une refonte totale du circuit imprimé, mais nous pensons que la longueur des traces et les dimensions s'en trouveraient affectées d'autant.

REALISATION PRATIQUE

Le schéma de fabrication du circuit imprimé est donné à la figure 7. On le reproduira si possible par la méthode transfert ou par bandes et pastilles à l'exclusion du stylo feutre et de l'encre. Faire attention aux traces de faible largeur côté brochage du circuit intégré. Tous les perçages se feront à 0,8 mm et 1 mm. Deux perçages à \varnothing 3,5 mm permettront la fixation du circuit imprimé dans le boîtier. Ne pas oublier le trou de \varnothing 8 mm à l'extrémité du circuit permettant de laisser passer la tête du tournevis lors de la fixation du voltmètre sur un



VOLT. MÈTRE ÉLECTRONIQUE DE BATTERIE n°1337

support. Lorsque le circuit imprimé est terminé et percé, l'étamer à l'aide d'un bain chimique.

A la figure 8, nous trouvons le schéma d'implantation et de raccordement de l'électronique du voltmètre. Le câblage n'offre aucune difficulté particulière. On commencera par souder tous les éléments à plat et les potentiomètres ajustables, pour terminer par les éléments verticaux, faire bien attention au branchement de la diode zener DZ3 qui est montée débout, ainsi qu'au repère du circuit intégré LM 324N qui pourra être monté si on le désire sur un support 14 broches. Enfin on câblera le transistor T1 et le bornier de sortie. Un emplacement libre relativement grand a été prévu devant de façon à faciliter le passage des fils de raccordement. L'interrupteur qui est un modèle miniature unipolaire à trois positions maintenues (ON - OFF - ON) sera raccordé conformément au schéma donné. Lorsque le câblage est terminé, on vaporise généreusement une couche de vernis électrolyse de façon à se garantir autant que faire se peut contre la corrosion saline. Le montage est fin prêt pour être monté dans son coffret.

USINAGE DU BOITIER

A la figure 9 est donné le schéma de perçage du coffret. En premier lieu on percera le couvercle aux côtes indiquées pour le passage de l'interrupteur et des trois clips de Led puis on effectuera l'usinage du coffret. A ce sujet, précisons que les deux trous de $\varnothing 3,5$ servant à la fixation du circuit imprimé seront fraisés extérieurement à 6 mm, ceci en vue d'utiliser des vis à tête fraisée et de ce fait n'avoir aucune saillie sur le dessous du boîtier. Cette manière d'opérer permet un placage aisé du voltmètre sur n'importe quel panneau, la fixation s'effectuant par vis parker, bois, métaux ou autres par l'intermédiaire des deux trous de $\varnothing 4$ mm. Enfin à cette même figure nous voyons le schéma de perçage du trou de $\varnothing 10$ mm pour le passe-fil caoutchouc.

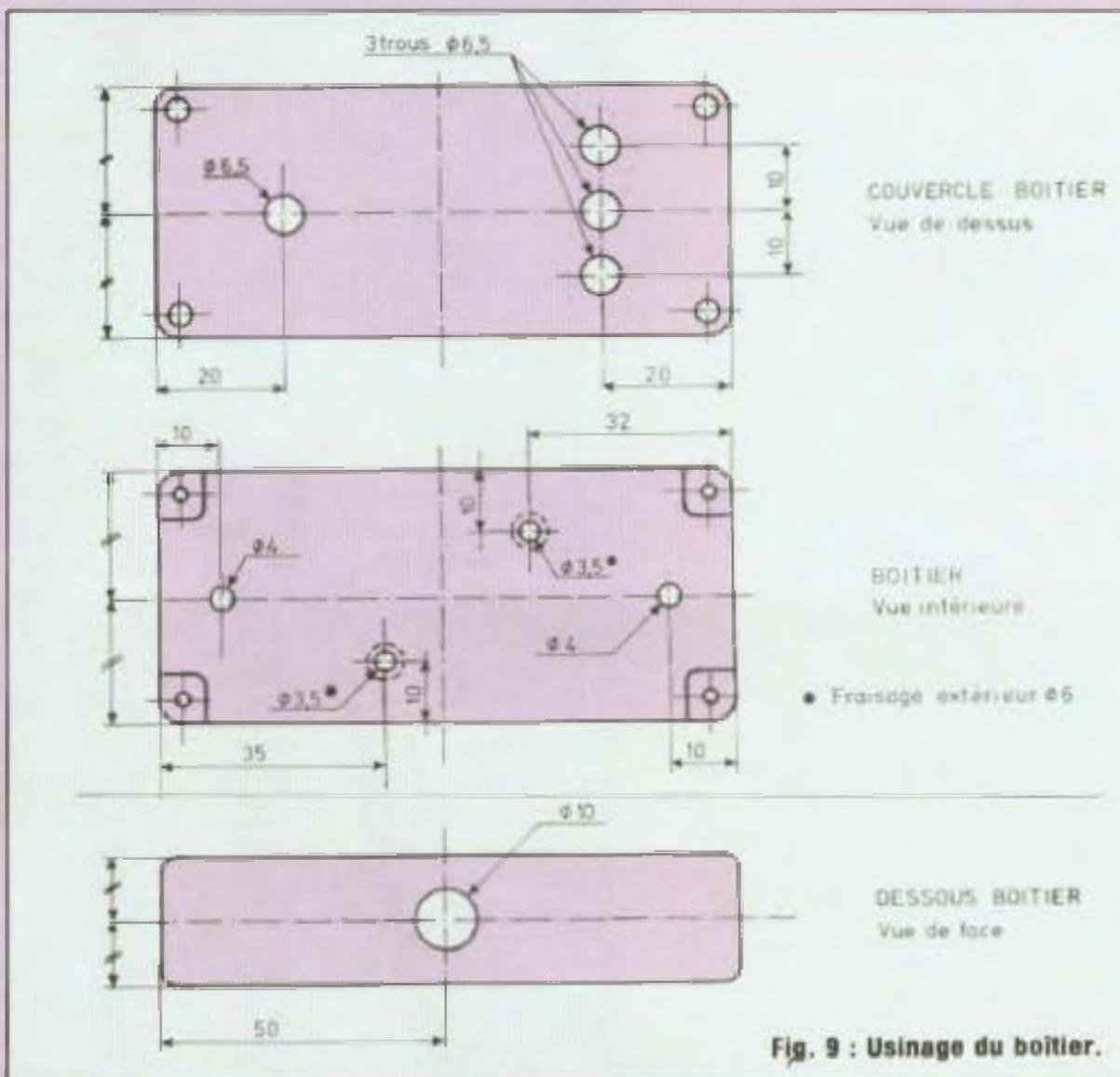
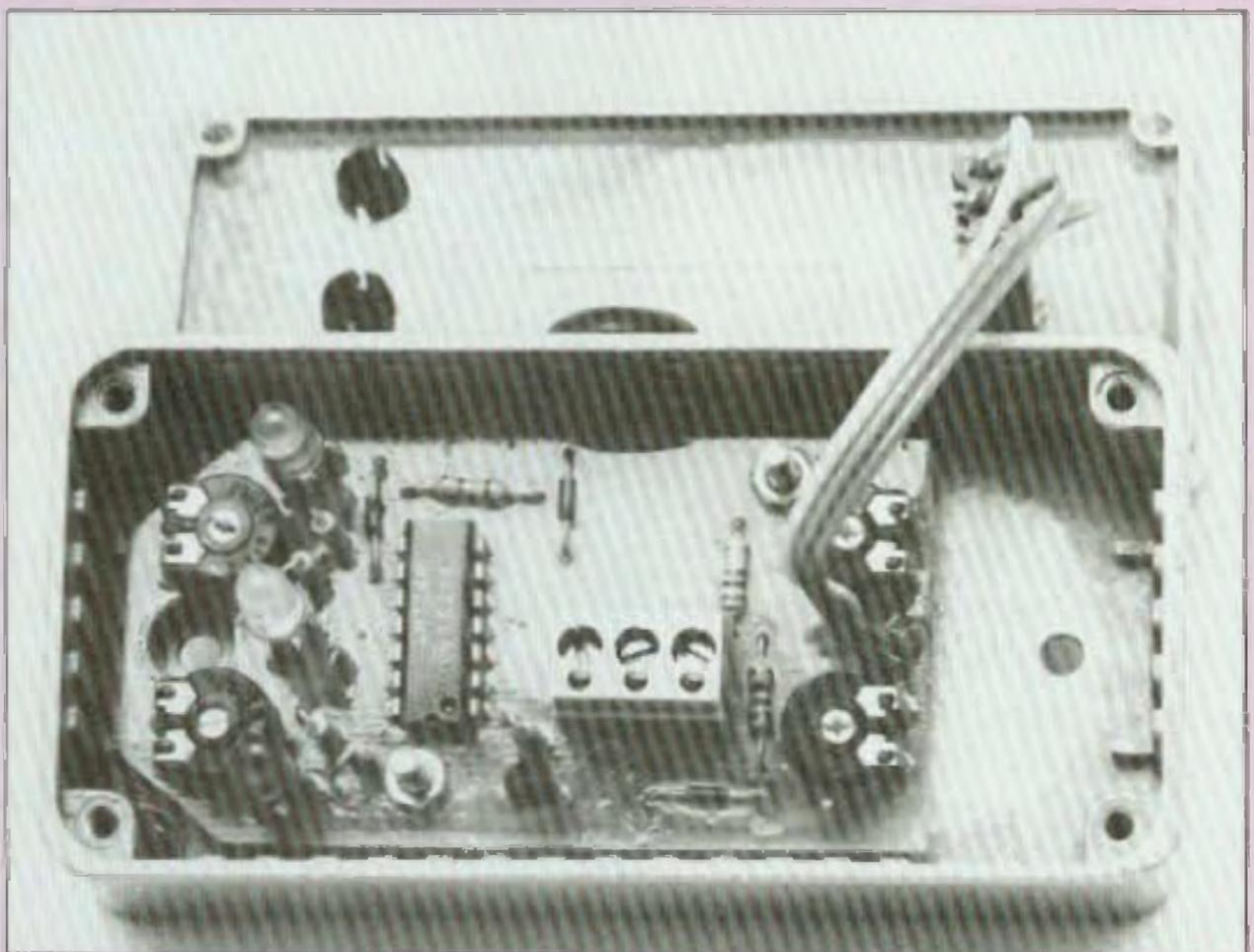


Fig. 9 : Usinage du boîtier.



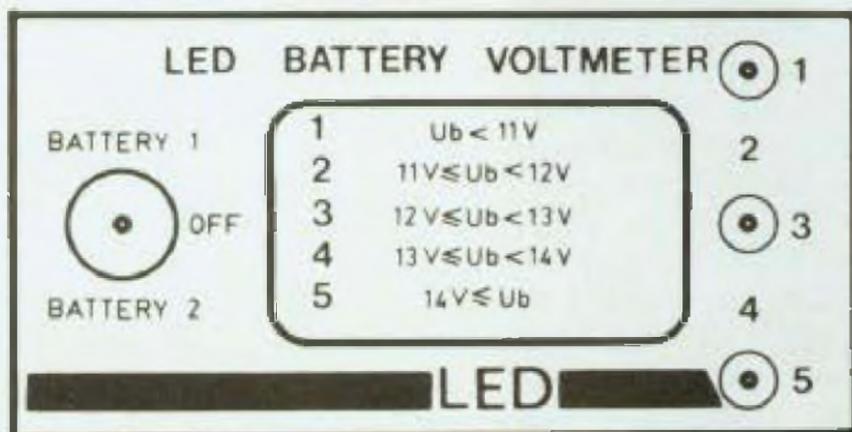


Fig. 10 : Etiquette de face avant.

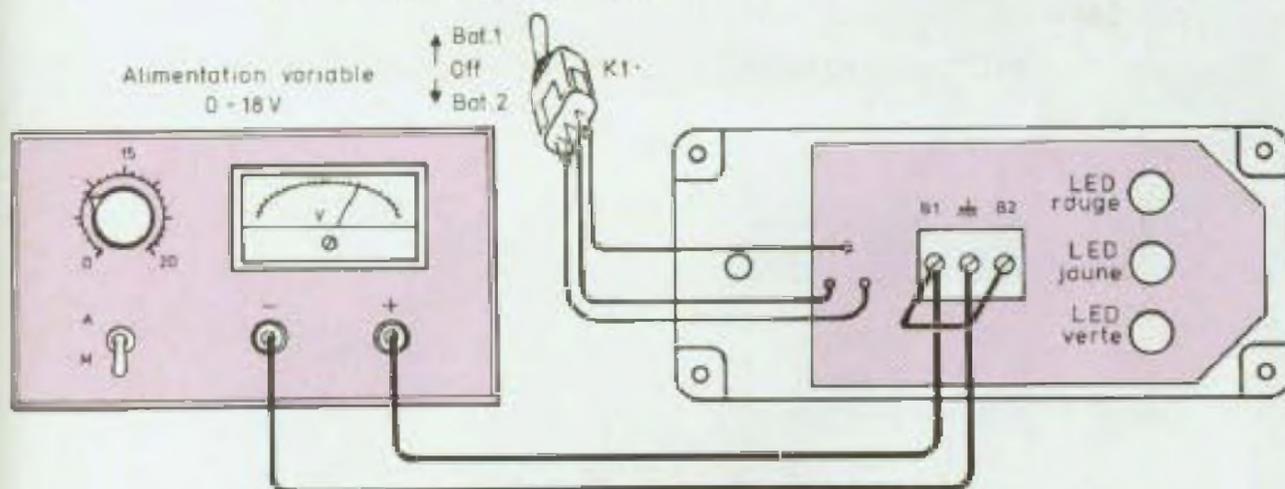


Fig. 11 : Les réglages de ce voltmètre demandent une alimentation variable 0-18 volts.

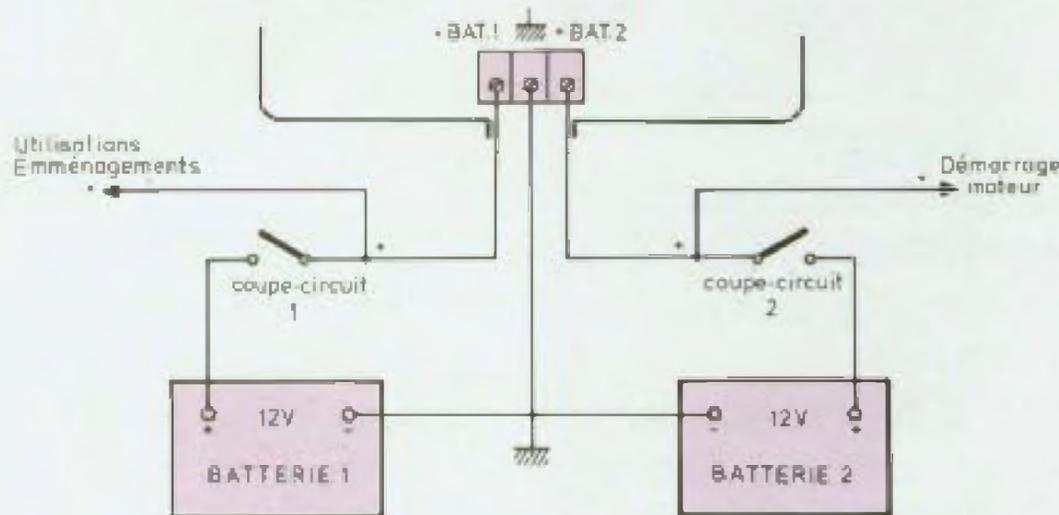


Fig. 12 : Branchement du voltmètre.

ETIQUETTE DE FACE AVANT

On se référera à la figure 10. On procédera pour cette réalisation identiquement à la façon d'opérer pour le circuit imprimé, soit par lettres et

symboles transferts, soit par photographie. On utilisera pour ce procédé de l'aluminium présensibilisé positif ou négatif ou un produit équivalent. Après collage par scotch double face ou autre, on protégera l'étiquette par plastification à l'aide d'un adhésif autocollant transparent.

REGLAGES

Les potentiomètres ajustables seront tous mis en position médiane et l'on fera le branchement de la figure 11. Basculer ensuite l'interrupteur K1 sur BAT1 ou BAT2 et régler les ajustables comme suit :

1) Sur l'alimentation, afficher 11,1 V et ajuster AJ1 pour allumer la led jaune.

2) Afficher maintenant 12,1 V et ajuster AJ2 pour éteindre la led rouge.

3) Afficher 13,1 V et tourner AJ3 pour allumer la led verte.

4) Afficher enfin 14,1 V et régler AJ4 pour éteindre la led jaune. Il est bien évident que les allumages et extinctions des leds ont lieu aux limites de basculement. Le réglage est terminé et en montant doucement l'alimentation de 11 V à 14 V on doit voir s'allumer successivement :

led rouge → led rouge + jaune → led jaune → led jaune + vert → led vert. Pour éviter un dérèglement dû principalement aux vibrations, nous conseillons de bloquer les axes des potentiomètres par un petit point de peinture ou de colle.

UTILISATION

On montera le voltmètre électronique à proximité des appareils de navigation au-dessus de la table à carte et on fera le branchement indiqué à la figure 12. Les raccordements des fils de mesure aux pôles positifs des coupes circuit batterie se feront le plus court possible avec des câbles de section suffisante afin d'éviter au maximum les pertes en ligne. Il est recommandé d'utiliser du fil de câblage souple de 4 mm² minimum, le bornier du CI (3 × 16 A) ayant des bornes d'entrée assez larges pour accueillir de tels conducteurs.

ESSAIS

1) Interrupteur sur batterie 1 ou batterie 2, moteur du bateau stoppé, aucun débit. Le voltmètre indique l'état de charge de la batterie selon le tableau donné en fin d'article
2) Interrupteur sur batterie 1 ou 2,

VOLT. MÈTRE ÉLECTRONIQUE DE BATTERIE

moteur du bateau en fonction, le volt-mètre indique la charge batterie par le moteur. Si l'on accélère celui-ci, suivant l'état de charge initial, on doit tendre à voir la led verte s'allumer seule. Ne pas en déduire prématurément que la batterie est déjà chargée par ce coup d'accélérateur, une batterie doit être chargée lentement, c'est évident ! mais le voltmètre dans ce cas nous permet de contrôler notre circuit de charge.

3) Interrupteur sur batterie 1 ou 2, moteur stoppé. On fait débiter un circuit quelconque du navire (par exemple pompe de cale ou réfrigérateur) en partant de l'état de charge maxi-

mum, avec la led verte va s'allumer la jaune, puis la verte va s'éteindre et, au bout d'un certain temps, on va se retrouver avec la led rouge seule allumée et une batterie bien déchargée. Le voltmètre dans ce cas permet de surveiller le débit du bord. Signalons enfin que l'électronique ne commute plus à partir de $U_b \leq 5 \text{ V}$, donc à cette tension, les leds sont toutes éteintes. Savoir à ce moment que la batterie est en fort mauvais état et que même chargée correctement elle risque de ne pas garder la charge.

Avec la construction de ce petit voltmètre, les lecteurs intéressés seront

à même de pouvoir contrôler et entretenir très correctement leurs batteries de navire et cela dans les meilleures conditions possibles.

Nous leur signalons néanmoins que pour une utilisation optimum de l'ensemble chargeur/voltmètre, ils doivent s'assurer aussi de temps à autre du niveau d'électrolyse au-dessus des plaques et de l'excellente propreté des bornes de raccordement. En agissant de cette façon ils auront toujours des batteries en bon état, prêtes à être sollicitées au moindre moment.

Florence Lemoine

| Leds allumées | Tension batterie mesurées | Etat batterie |
|-----------------|--------------------------------------|----------------|
| aucune | $U < 5 \text{ V}$ | hors service |
| 1 rouge | $5 \text{ V} \leq U < 11 \text{ V}$ | déchargée |
| 2 rouge + jaune | $11 \text{ V} \leq U < 12 \text{ V}$ | faible/moyenne |
| 3 jaune | $12 \text{ V} \leq U < 13 \text{ V}$ | bonne |
| 4 jaune + vert | $13 \text{ V} \leq U < 14 \text{ V}$ | chargée |
| 5 vert | $14 \text{ V} \leq U$ | fin de charge |

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension nominale batterie : 12 V
 Tension min. de fonctionnement : 5 V
 Tension minimum mesurée : 11 V
 Tension maximum mesurée : 14 V
 Consommation moyenne : 50 mA
 Dimensions (mm) : 100 x 50 x 25
 Mesures et contrôles effectués suivant témoins allumés :

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Résistances à couche

$\pm 5\%$ 1/4 W

R1 - 1 k Ω
 R2 - 560 Ω
 R3 - 68 k Ω
 R4 - 1 k Ω
 R5 - 1 k Ω
 R6 - 560 Ω
 R7 - 560 Ω
 R8 - 1 k Ω

• Résistances ajustables horizontales PIHER

AJ1 - 22 k Ω
 AJ2 - 22 k Ω
 AJ3 - 22 k Ω
 AJ4 - 22 k Ω

• Semiconducteurs

IC1 - LM324N
 T1 - BC547
 DZ1 - 6,2 V/0,4 W
 DZ2 - 6,2 V/0,4 W
 DZ3 - 6,2 V/0,4 W
 DZ4 - 6,2 V/0,4 W
 LED1 - \varnothing 5 mm jaune
 LED2 - \varnothing 5 mm rouge
 LED3 - \varnothing 5 mm verte

• Divers

1 bornier 3 plots pour CI
 1 interrupteur miniature unipolaire 3 positions tenues
 1 coffret aluminium CA12 ou ABS CP12 (100 x 50 x 25)
 3 clips de LED \varnothing 5 mm
 1 passe-fil caoutchouc \varnothing 10 mm
 Vis, écrous, cosses, entretoises.

Vous avez réalisé des montages, vous aimeriez les publier. N'hésitez pas à joindre notre service technique (un coup de fil : 238.80.29, ou quelques lignes : Editions FREQUENCES 1, boulevard Ney 75018 Paris)

BULLETIN GENERAL D'ABONNEMENT GROUPE DES EDITIONS FREQUENCES

Remise 20 % pour trois titres minimum retenus

| | Prix du n° | Nombre de numéros | France | Etranger* |
|-----------------------|------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Led | 15 F | 10 n ^{os} | 135 F <input type="checkbox"/> | 200 F <input type="checkbox"/> |
| Led-Micro | 15 F | 10 n ^{os} | 135 F <input type="checkbox"/> | 200 F <input type="checkbox"/> |
| Led + Led-Micro | | 10 n ^{os} + 10 n ^{os} | 250 F <input type="checkbox"/> | 350 F <input type="checkbox"/> |
| Nouvelle Revue du Son | 15 F | 10 n ^{os} | 135 F <input type="checkbox"/> | 200 F <input type="checkbox"/> |
| Son Magazine | 15 F | 10 n ^{os} | 135 F <input type="checkbox"/> | 200 F <input type="checkbox"/> |
| Audiophile | 35 F | 6 n ^{os} | 175 F <input type="checkbox"/> | 220 F <input type="checkbox"/> |
| VU Magazine | 15 F | 10 n ^{os} | 135 F <input type="checkbox"/> | 200 F <input type="checkbox"/> |
| Fréquences Journal | 15 F | 10 n ^{os} | 135 F <input type="checkbox"/> | 200 F <input type="checkbox"/> |
| Jazz Ensuite | 30 F | 6 n ^{os} | 160 F <input type="checkbox"/> | 200 F <input type="checkbox"/> |

* Pour les expéditions « par avion » à l'étranger, ajoutez 60 F au montant de votre abonnement.

Veuillez indiquer à partir de quel numéro ou de quel mois vous désirez vous abonner.

Nom : Prénom :

N° : Rue :

Ville : Code postal :

Envoyer ce bon accompagné du règlement à l'ordre des Editions Fréquences à :

EDITIONS FREQUENCES, 1, boulevard Ney, 75018 Paris

MODE DE PAIEMENT : C.C.P. Chèque bancaire Mandat

CATALOGUE CIBOT

Je désire recevoir le catalogue CIBOT de 200 pages sur :

- **COMPOSANTS.** Tous les circuits intégrés, tubes électroniques et cathodiques, semi-conducteurs, opto-électronique, Leds, afficheurs.
- **Spécialité en semi-conducteurs et C.I.**
- **Jeux de lumière sonorisation, kits** (plus de 300 modèles en stock).
- **Appareils de mesure.**
- **Pièces détachées : plus de 20 000 articles en stock.**

Veuillez me l'adresser à mon nom et mon adresse ci-dessous indiqués :

Nom : Prénom :

Adresse :

Code postal : Ville :

Joindre 20 F en chèque bancaire, chèque postal ou mandat-lettre adressé à Société CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75580 Paris Cédex XII.

ENSEMBLE EMETTEUR



La transmission d'un ordre à distance sous la forme d'un collage de relais n'est pas une idée neuve. A l'époque des tubes, les amateurs avaient déjà réalisé de tels ensembles émetteur et récepteur. Alors !

Cependant, l'évolution des composants a permis d'améliorer ce matériel dans trois directions :

— plus grande facilité de réalisation : en particulier les bobinages dont la fabrication a toujours un peu effrayé l'amateur existant aujourd'hui tout faits ;

— miniaturisation, émetteurs et récepteurs peuvent être extrêmement petits si nécessaire ;

— sécurité de transmission : les techniques classiques étaient telles que la fiabilité de la transmission était faible sinon nulle dans certains cas. Jusqu'ici, un récepteur pouvait recevoir des émissions de son propre

émetteur mais également d'autres émetteurs. Ainsi, un déclenchement parasite du récepteur était toujours à craindre, ce qui excluait ce type de liaison pour certaines applications.

L'idée de transmettre un code entre l'émetteur et le récepteur fit donc son chemin. Il s'agissait de concevoir une sorte de clé qui permettrait de valider l'ordre transmis entre émetteur et récepteur. Diverses tentatives furent effectuées mais souvent volumineuses. C'est alors qu'apparut sur le marché le circuit intégré MM53200. D'abord conçu plus particulièrement pour les liaisons par infra-rouge, ce circuit remarquable fut vite adopté par tous les électroniciens dès qu'il s'est agi de transmettre un ordre de façon très sûre et ceci quel que soit le support (infra-rouge, ultra-son, liaison radio, téléphone...).

Ce circuit est utilisé comme codeur

et comme décodeur. Il génère un mot de douze bits sous la forme de douze impulsions pouvant chacune prendre deux états de durée. Chaque état de durée est programmé par liaison ou non à la masse d'une entrée du circuit. Les deux circuits utilisés en codeur et en décodeur doivent être programmés de façon identique. Ainsi l'ordre provenant de l'émetteur sous la forme du mot binaire est reconnu par le récepteur et validé (qui plus est, s'il est reçu au moins quatre fois).

Ce code de plus de 4 000 combinaisons garantit la sécurité de la liaison. Il est impossible que le récepteur réagisse à autre chose qu'à son émetteur.

Partant de cette possibilité, nous vous proposons donc la réalisation d'un ensemble émetteur-récepteur utilisant ce circuit. Il se caractérise par cette très grande sécurité de transmission mais également par la miniaturisation de son émetteur. En conséquence, sa portée est limitée (30 à 40 mètres), mais cela le rend apte à de nombreuses utilisations. Particulièrement celles où l'on veut un émetteur facilement portable, sans la contrainte d'un gros boîtier et d'une antenne. Citons quelques applications :

— ouverture d'une porte de garage à partir d'une voiture ;

— mise sous tension d'un système d'alarme (voiture, appartement...) ;

— commande d'une gâche électrique à travers une porte ;

— transmission d'une alarme à partir d'une personne (cas d'agression mais également le cas d'une personne en difficulté physique) ;

— d'une façon générale, tous les cas où une personne, donc mobile, doit transmettre une information à un point fixe, sans contrainte.

RECEPTEUR

La liaison entre l'émetteur et le récepteur est assurée par une onde haute-fréquence 27 MHz. Bien que cette bande de fréquence soit largement utilisée (citizen-band), cela ne présente aucune conséquence pratique négative compte tenu de l'immunité du récepteur aux émissions parasites.

Par contre, une liaison haute-fréquence présente des avantages certains par rapport à l'infra-rouge. D'une part, la liaison n'est pas directive. Il n'y a pas à « viser » le récepteur avec l'émetteur. D'autre part, l'émetteur peut ne pas être « vu » par le récepteur à cause d'un obstacle. Ceci autorise donc une liaison à travers une porte ou une fenêtre embuée par exemple, ou d'une pièce à une autre.

L'EMETTEUR

Le schéma

L'onde haute-fréquence 27 MHz est générée par le transistor BC238 monté en oscillateur. On remarque que cet étage n'est pas relié directement à la tension d'alimentation.

C'est le transistor BC338 qui alimente l'oscillateur au rythme des impulsions générées par le circuit MM53200. Le code est donc transmis par découpage de la haute-fréquence par les impulsions. Le signal est ensuite amplifié par le 2N2219 pour être émis.

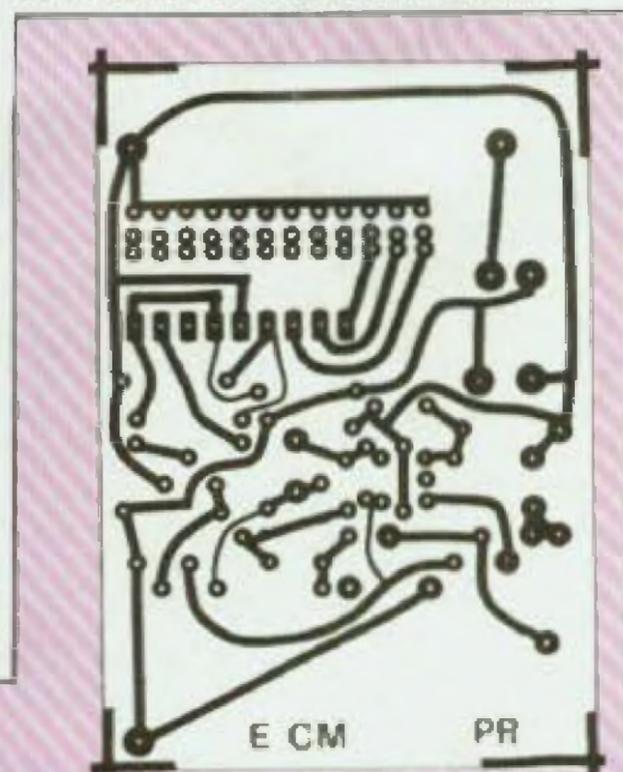
Le code personnalisé s'obtient par mise à la masse ou non de douze des dix-huit pattes du MM53200. L'ensemble est alimenté sous 15 volts. Les ordres sont émis par mise sous tension de l'ensemble par le bouton-poussoir. L'émetteur ne consomme donc uniquement que pendant le temps de transmission de l'ordre.

La réalisation

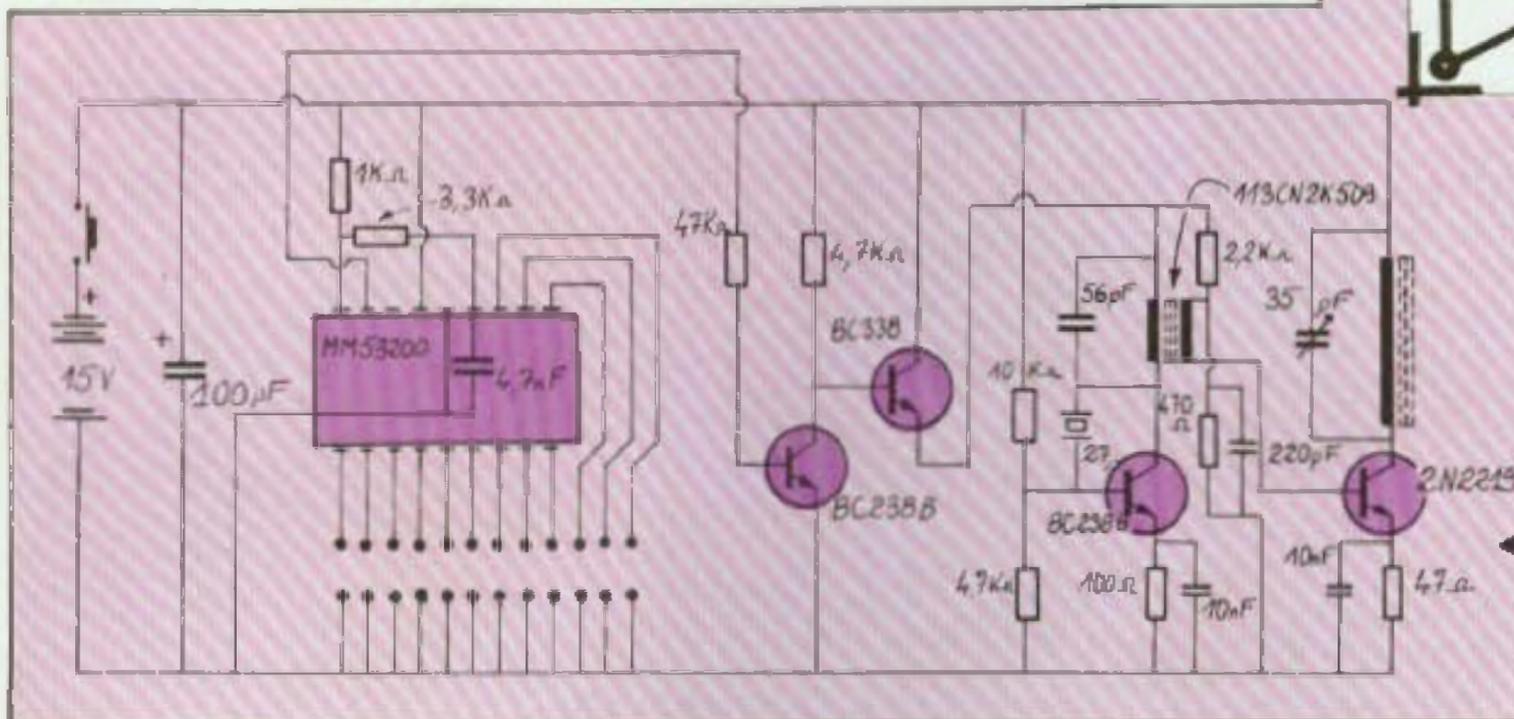
L'ensemble est relativement miniaturisé afin de pouvoir être logé dans un boîtier qui tient facilement dans la poche (70 x 50 x 23 mm). Sa réalisation ne présente cependant aucune difficulté particulière. Entre autres, le transformateur HF de fabrication délicate existe tout fait. Sur le plan de câblage un condensateur de 56 pF placé entre le transfor-

mateur HF et le BC238 marqué « 2 » n'est pas représenté.

Le cadre émetteur non représenté sur la figure est câblé entre les points A et B du circuit. Il est réalisé à l'aide d'un bâtonnet de ferrite de diamètre 10 mm sur toute la largeur du circuit imprimé. Sur ce bâtonnet, on doit enrouler sept spires de fil rigide isolé, Ø 5/10, régulièrement réparties sur sa longueur, les deux extrémités de ce fil sont soudées sur le circuit.

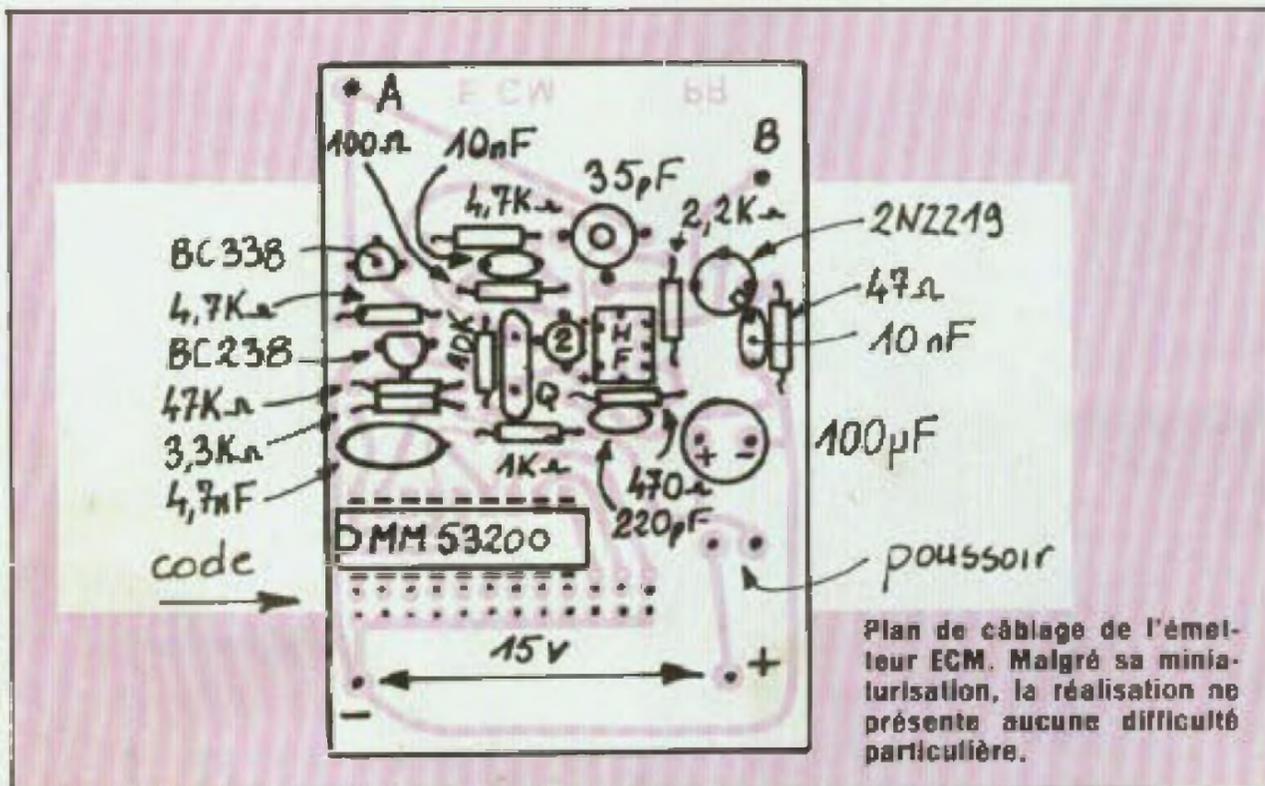


▲ Circuit imprimé de l'émetteur, une plaquette assez facile à reproduire puisque publiée à l'échelle 1.



◀ Schéma de l'émetteur. Le code personnalisé s'obtient par mise à la masse ou non de douze pattes du MM53200.

notre sélection du mois



La liaison à la pile est réalisée à l'aide de deux petits morceaux de corde à piano soudés au circuit. Ces éléments assurent les liaisons électriques et la tenue mécanique de l'alimentation.

La programmation du code personnalisé s'effectue par des petits straps. Selon qu'ils existent ou non on programme un 0 ou un 1. Le même code devra être conservé au récepteur.

Les réglages

Ils consistent à agir sur le noyau du transformateur HF et sur le condensateur ajustable de 35 pF afin d'obtenir le maximum de puissance d'émission. Pour cela, on cherchera à faire dévier au maximum l'aiguille d'un champmètre 27 MHz. On pourra aussi s'aider du voltmètre branché sur le récepteur au moment de son réglage. Les bornes du bouton-poussoir pourront être court-circuitées pour obtenir une émission permanente. Toutefois, on aura avantage à relier l'émetteur à une alimentation extérieure afin d'éviter une usure rapide de la pile.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

EMETTEUR

• Semiconducteurs

MM53200
2 x BC238B
BC338
2N2219

• Condensateurs

100 μF vertical 25 V
4,7 nF film plastique
Céramique 56 pf - 220 pf
2 x 10 nF
35 pF ajustable

• Résistances 1/4 W

47 Ω - 100 Ω - 470 Ω - 1 kΩ
- 2,2 kΩ - 3,3 kΩ - 2 x 4,7 kΩ -
10 kΩ - 47 kΩ

• Divers

Circuit imprimé
Ferrite Ø 10 mm x 45 mm
Bouton-poussoir
Coffret 70 x 50 x 23 mm
Transformateur HF 113CN2K509
Quartz HC.25 27 MHz émission
Pile 15 V

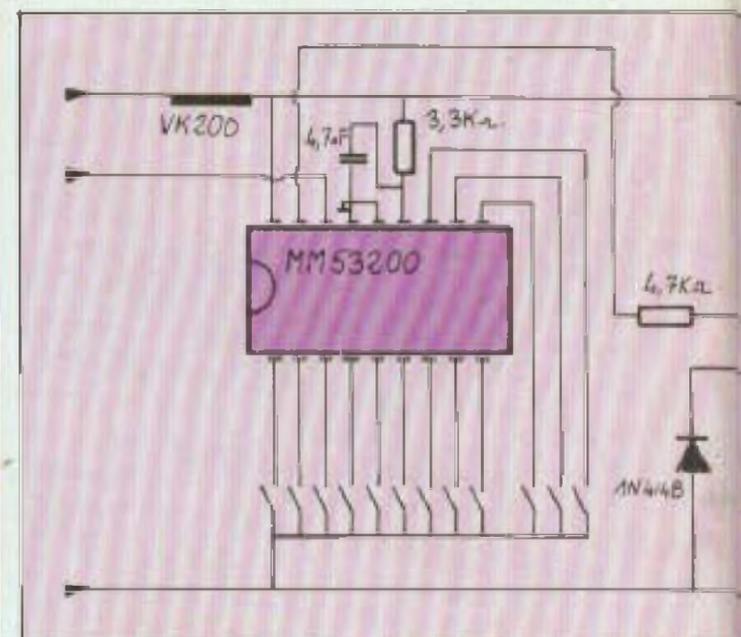
LE RECEPTEUR

Le schéma

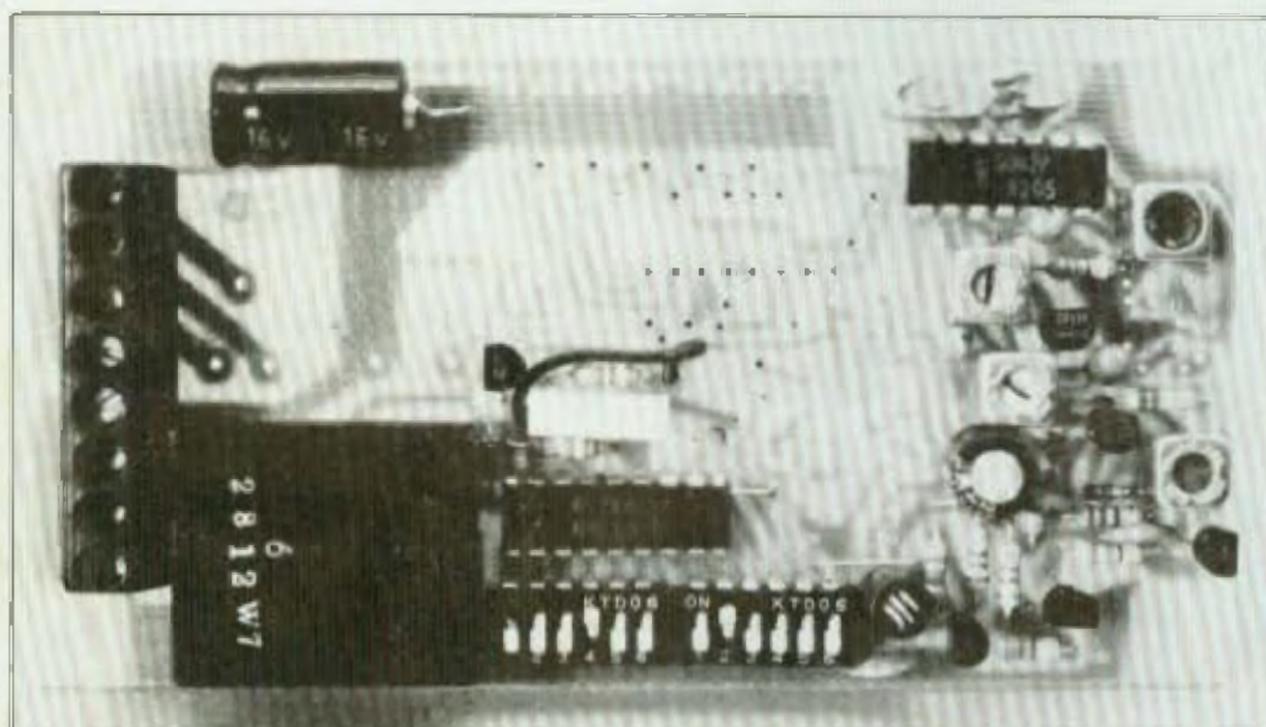
C'est un récepteur de type super-hétérodyne. L'amplification haute-fréquence ainsi que le changement de fréquence s'effectuent à l'aide du maintenant classique SO42P. L'oscillateur local est piloté par un quartz dont la fréquence doit être de 455 kHz inférieure à celle de l'émission. Le signal s'applique ensuite aux étages fréquence intermédiaire, (BF494), détecté (1N4148) puis amplifié et mis en forme (BC238). Au collecteur du dernier BC238, on dispose du train d'impulsions issues du codeur de l'émetteur et appliquées au MM53200 du récepteur utilisé ici en décodeur. Ce dernier doit être programmé de la même façon qu'à l'émetteur. L'ordre est ainsi validé pour permettre le collage du relais.

La réalisation

C'est également un câblage très classique qui demandera simplement du soin dans sa réalisation. On remarque qu'une partie du circuit imprimé n'est pas câblée. C'est qu'il est également utilisé pour des commandes à grande distance d'un ou deux ordres avec possibilité de mémoire.



KIT ECM-RICD PERLOR RADIO



Les sorties s'effectuent sur un bornier à vis. Nous avons utilisé un relais à fort pouvoir de coupure qui autorise la commande directe de tout dispositif électrique.

Les réglages

Ils consistent à ajuster les noyaux des trois transformateurs FI et du transformateur HF. Pour cela, il faut brancher un voltmètre entre le point marqué « M » du circuit et le « - » de l'alimentation. L'émetteur étant en émission permanente à quelques mètres du récepteur on doit agir sur ces quatre noyaux afin d'obtenir le minimum de déviation au voltmètre. Commencer par le dernier transformateur FI et remonter jusqu'au transformateur HF.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

RECEPTEUR

• Semiconducteurs

MM53200
2 x BF494
3 x BC238B
SO42P
BC328
Zener 4,7 V/0,4 W
2 x 1N4148

• Condensateurs

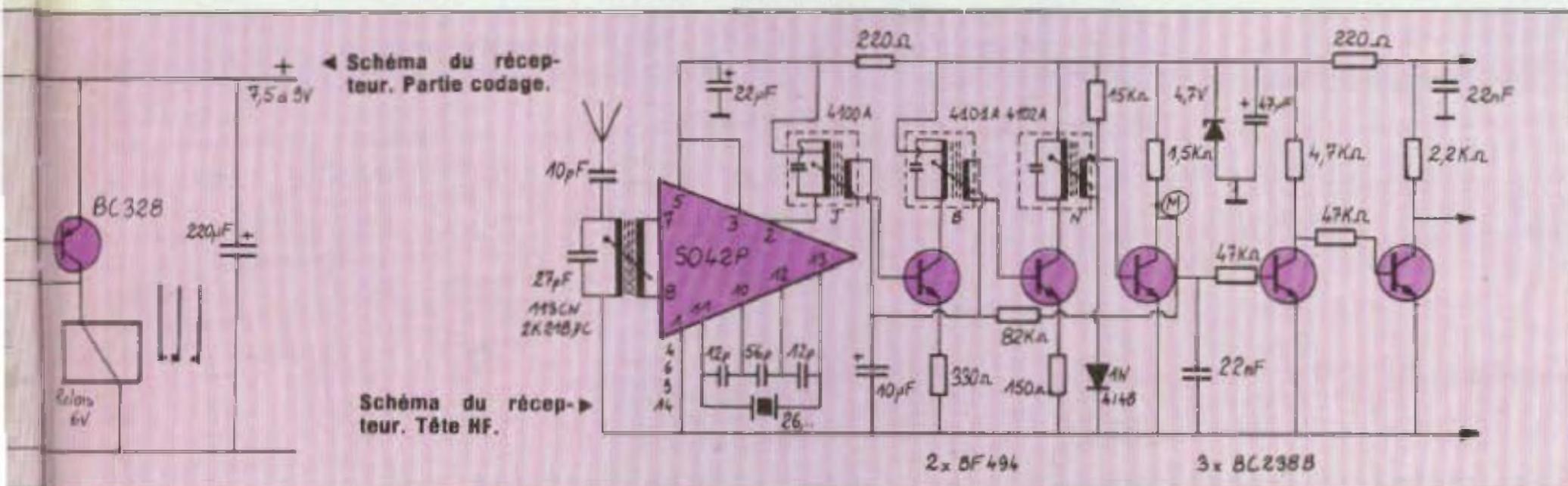
Céramique 10 pF - 2 x 12 pF -
27 pF - 56 pF - 2 x 22 nF
Film plastique 4,7 nF
Tantale 10 μF - 22 μF
Chimique 47 μF vertical - 220 μF
axial

• Résistances 1/4 W

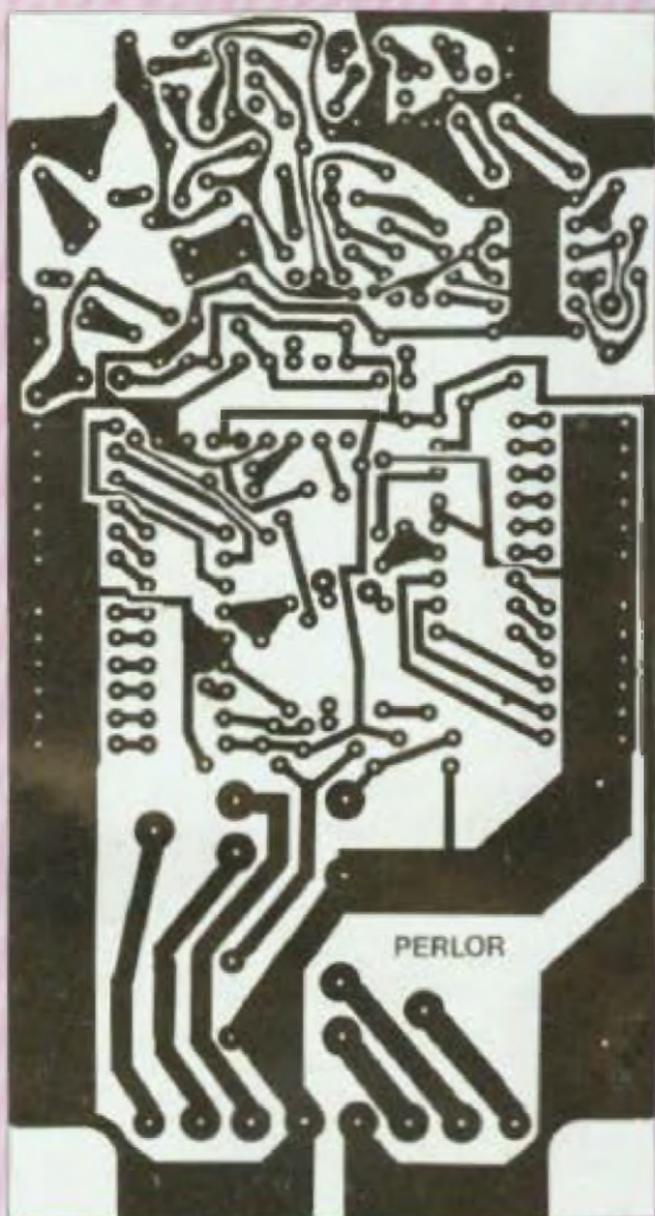
150 Ω - 2 x 220 Ω - 330 Ω - 470 Ω
- 1,5 kΩ - 2,2 kΩ - 3,3 kΩ -
2 x 4,7 kΩ - 15 kΩ - 2 x 47 kΩ -
82 kΩ

• Divers

Circuit imprimé
Transformateur HF
113CN2K218DC
Transformateur FI 455 kHz 4100,
101 et 102
Quartz 27 MHz réception (fré-
quence émission moins 455 kHz)
Bobinage VK200
Relais 6 V à plat
2 mini-dip 6 interrupteurs
Bornier à vis 8 contacts

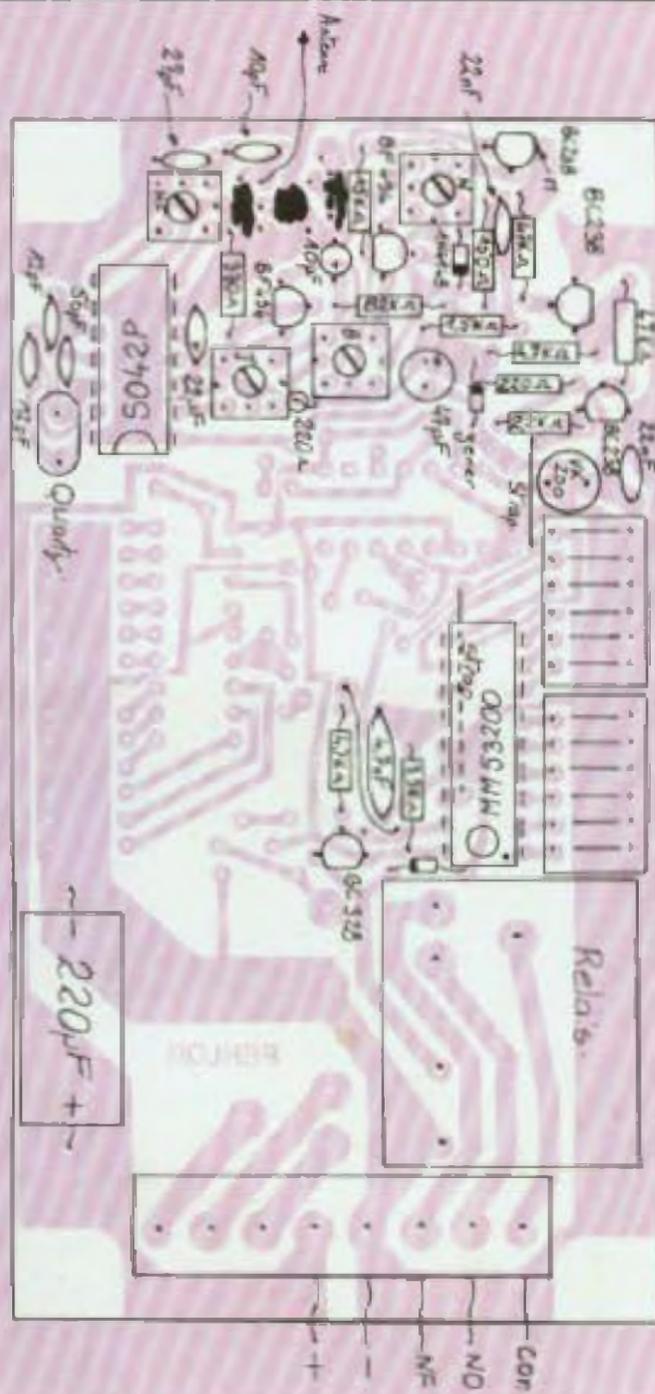


KITECM-R1CD PERLOR RADIO



Circuit imprimé et plan de câblage du récepteur R1CD. Une partie du circuit n'est pas câblée, c'est qu'il est également utilisé pour des commandes à grande distance d'un ou deux ordres avec possibilité de mémoire.

Réalisation :
PERLOR-RADIO
25, rue Hérold
75001 PARIS



KNELECTRONIQUE

100 bd Lefebvre 75015 Paris - M° Porte de Vanves - Tél. : 828.06.81

Envoi C.R. sous 24 h. Minimum 30 F. Part 1 kg : 23 F - 3 kg : 30 F. Frais C.R. + 14,50 F + port. Pai chèque bancaire, CCP ou mandat.

Pièces détachées RADIO TV HIFI VIDEO

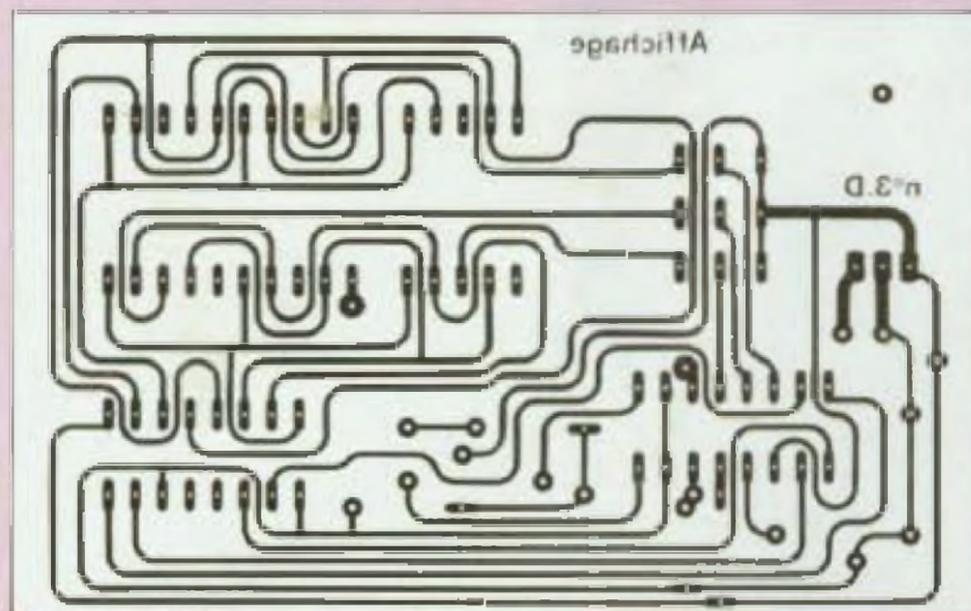
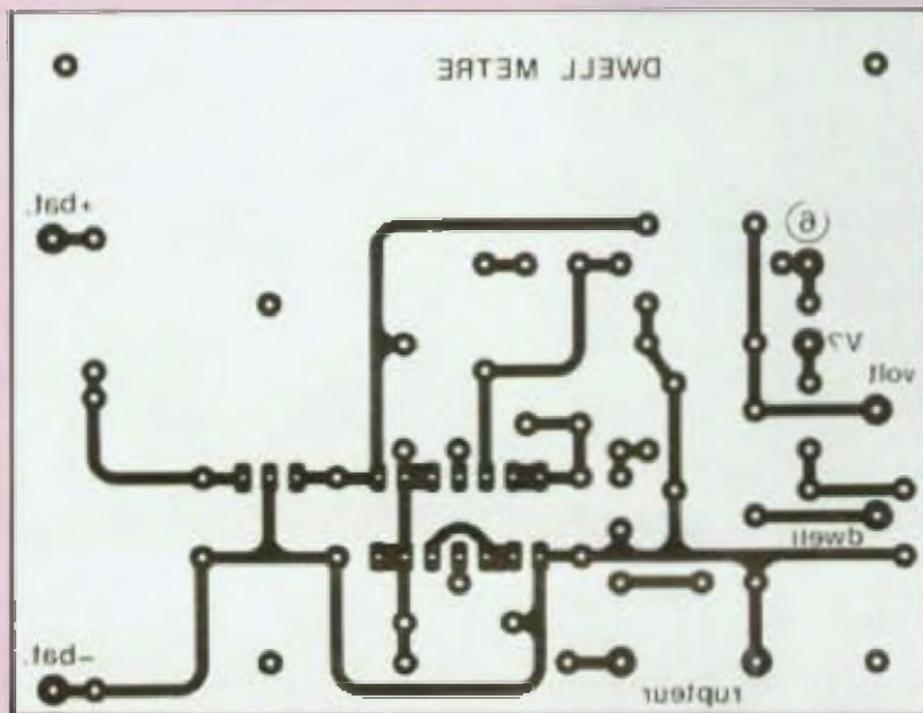
| | | |
|-------------------------|------------------------|-----------------|
| CONTROLEURS : | PRODUITS : | THT : |
| METRIX | CIF | OREGA |
| ICE | MECANORMA | RTC |
| CENTRAD | | VIDEON |
| | FERS A SOUDER : | TUNERS : |
| Multimètre PT101 : 87 F | JBC ENGEL | OREGA |
| | PROMOTION | RTC |
| HAUT-PARLEURS : | Fer 60 W | 36 F |
| 3A | Pistolet | 94 F |
| KOBALSON | Pompe à dessouder | 78 F |
| AUDAX | | |

SPECIAL FETES DE FIN D'ANNEE

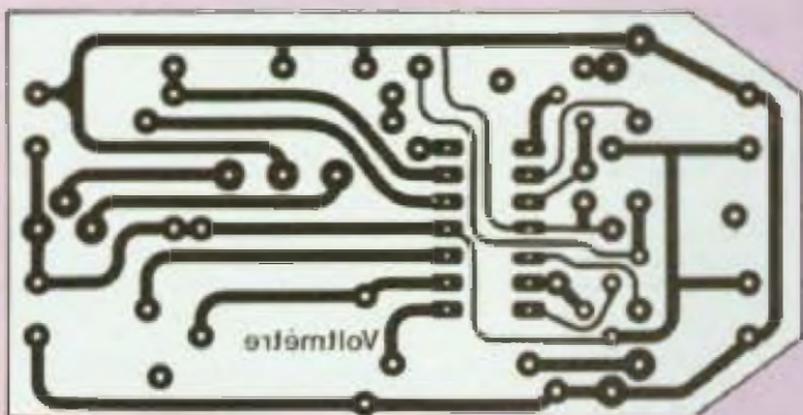
| | |
|--|---------|
| JEUX DE LUMIERES : | |
| Modulateur 3 voies à micro | 192 F |
| Boule à facettes Ø 200 + moteur + projecteur | 336 F |
| Rampe 3 voies modulateur incorporé | 240 F |
| Boule à facettes Ø 125 avec moteur | 115 F |
| Lumière noire 75 W | 14,50 F |
| Spot color | 9 F |
| Poster spécial lumière noire | 50 F |
| Casque Walkman | 37 F |
| Casque télé | 109 F |
| Equalizer 2 x 10 fréq. | 999 F |
| Table de mixage 5 entrées | 365 F |

Quart du mardi au samedi : 9 h 30 - 13 h 14 h - 20 h - Métro Pte de Vanves - Bus PC ou 48

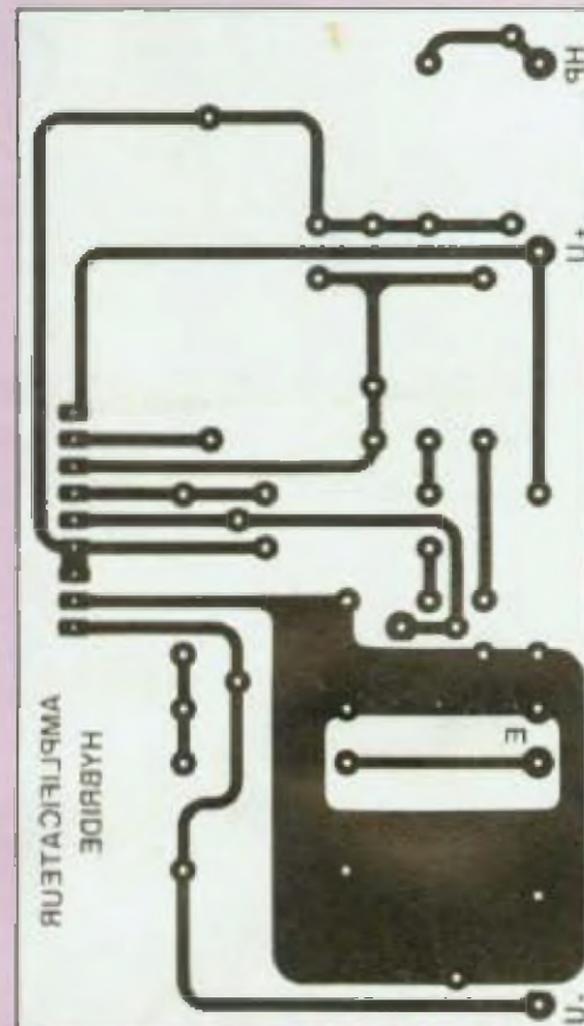
GRAVEZ-LES VOUS MEME



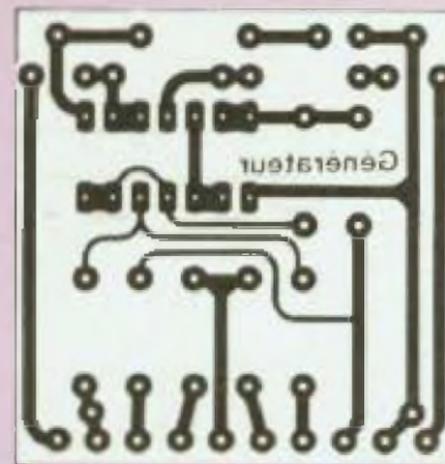
Dwell-mètre n° 1335.



Voltmètre électronique de batterie n° 1337.



Amplificateur 2 x 60 W R.F. kit 13-G.



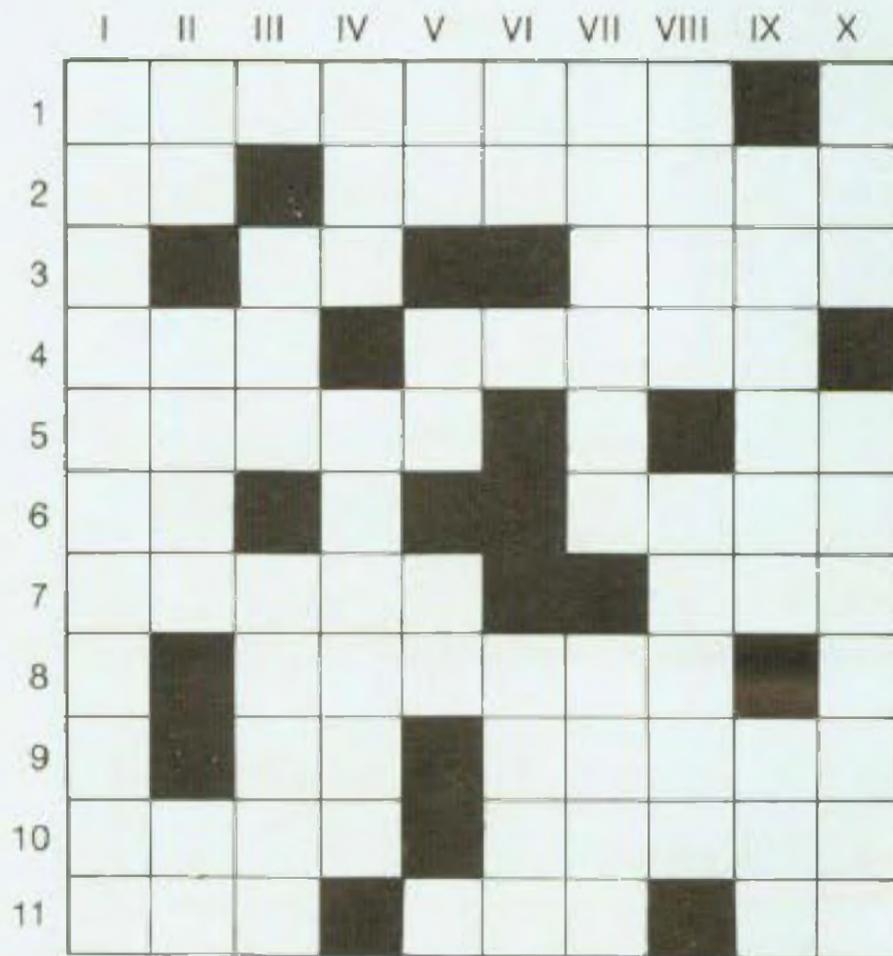
Générateur B.F. n° 1336.

Les implantations sont volontairement publiées à l'envers pour que le côté imprimé de cette page soit en contact direct avec le circuit lors de l'insolation.



LES MOTS CROISES DE L'ELECTRONICIEN

par Guy Chorein



Horizontalement :

1. Il a découvert l'électron positif. - 2. Quartier de Londres qui fait un Saint en France. On lui doit l'une des premières machines à calculer. - 3. La voilà bien la preuve qu'il y a un début à tout... Pyrénéen qui a souvent la tête dans les nuages. - 4. Remplit une ampoule. Il introduisit en chimie la notion de potentiel thermodynamique. - 5. Perforé, en informatique. Facilite le travail du copiste. - 6. Benjamin constant... pour le dernier... Point de rupture. - 7. Ses expériences sur l'électromagnétisme (entre autres) sont restées célèbres. Suite pour prince. - 8. Plus d'un calcul l'est facilement avec un ordinateur. - 9. Suite de règne. Tripolaire pour haute tension. - 10. On en fait un sirop pectoral (de droite à gauche). On y utilise abondamment les ordinateurs, pour sûr... (sigle). - 11. Courir à Londres. Facteur de soulèvement. Désigne un homme respectable... ou pas !!!

Verticalement :

I. Machine électrique tournante qui transforme l'énergie mécanique d'une force motrice quelconque en énergie électrique. - II. Cuvette avec de l'eau dedans. Eut une invention lumineuse... Dont on s'est donc nourri. - III. On se mouille en le prenant. Très utilisé dans la fabrication des lampes à incandescence et dans la soudure à l'arc. - IV. Suite de déburrage. Peut se présenter sous forme de mitraille. - V. Antique fournisseur d'énergie solaire. Partie de la dyne. N'est pas le même avec ou sans accent. - VI. Symbole chimique. Ce que devient un tube... à la longue !!! - VII. Fleuve. C'est elle à Londres (pas lui !). Maison qui, heureusement, a de moins en moins de locataires... - VIII. Fait des pieds et des mains. Poteau indicateur (de bas en haut). - IX. Célèbre vaisseau spatial américain. Pour des relations de voisinage. - X. L'une est constamment agitée, l'autre reste de glace... L'ordinateur les transforme en résultats.

(La solution de cette grille sera publiée dans notre prochain numéro).

Solution de la grille parue dans le numéro 12 de Led



DECouvrez L'UNIVERS CIBOT



Un espace unique en France

Un univers d'une autre dimension

entièrement consacré à la hi-fi, la vidéo, l'électronique, la sono et le light-show.

- Un choix absolument fantastique en HI-FI et en VIDÉO : environ 200 marques !
- Tous les composants électroniques y compris les plus rares : 20 000 références !
- Des prix parmi les moins chers de Paris ! • Des spécialistes qui ne vous poussent jamais au-delà de votre budget. • Trois auditoriums pour vivre une véritable aventure musicale.

CIBOT Tél. 346.83.78

136, boulevard Diderot 75580 Cedex PARIS XII / 12, rue de Reuilly 75580 Cedex PARIS XII
ouvert tous les jours, sauf dimanche, de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
A TOULOUSE : 25, rue Bayard, 31000 TOULOUSE - Tél. (61) 82.02.21
ouvert tous les jours, sauf dimanche et lundi matin, de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

MAGASINS OUVERTS LE DIMANCHE 18 DECEMBRE

NEW ! A NOTRE RAYON ALARME NEW !

LES RADARS VOLUMETRIQUES «LEXTRONIC» RV004 et RV005 A INFRAROUGE PASSIF

se caractérisent par leurs dimensions réduites ainsi que par une très faible consommation de veille (3 mA environ). Les portées opérationnelles (réglables) sont de 5 m maximum avec un angle de couverture de 70° environ. Le déclenchement de ces radars se fait par détection de variation de température causée par la radiation du corps humain (infrarouge passif). Ils utilisent un détecteur spécial muni d'un filtre sélectif de longueur d'ondes bien spécifique de la température du corps humain évitant ainsi tous les déclenchements intempestifs. De plus, ces radars ne traversent pas les cloisons ni les vitres. Ils possèdent également une très grande immunité contre la lumière, les bruits, etc. Ils sont équipés d'un contrôle visuel par Led réagissant dès le passage d'une personne (ou d'un animal) dans la zone couverte par le radar.

Nombreuses applications : Antivol, déclenchement automatique d'éclairages, d'appareil photo ou caméra, magnétophone, vidéo de surveillance, objet animé, guirlandes, spots, système de sécurité, etc.



Documentation contre enveloppe timbrée

RADAR RV004 : Dimensions : 57 x 37 x 20 mm. Modèle spécialement étudié pour fonctionner avec la centrale d'alarme CAP 002. Alim. 12 V. Consommation en veille : 3 mA

En kit 286 F Monté 346 F

RADAR RV005 : mêmes caractéristiques que le RV004, mais dimensions : 72 x 50 x 24 mm, il comporte également les temporisations d'entrée (10s) de sortie (90s) et de durée d'alarme (redéclenchable) de 60s. Les sorties se font sur relais incorporé 1 RT 3A pouvant actionner directement une sirène ou tout autre appareil.

En kit 336,60 F Monté 436,60 F

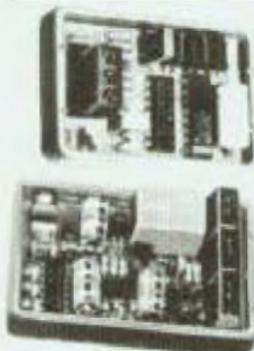
ENSEMBLE E/R A BARRIERE INFRAROUGE INVISIBLE (PORTEE MAXI 30 M).

EMETTEUR INFRAROUGE, piloté par quartz, alimentation 12 V, livré avec boîtier. Dim. 57 x 36 x 22 mm.

En kit 108 F Monté 148 F

RECEPTEUR INFRAROUGE, alimentation 12 V, sortie sur relais temporisé (90s) 1 RT contact 10 A, livré avec boîtier. Dim. 70 x 50 x 23 mm.

En kit 186 F Monté 246 F



CENTRALE D'ALARME PROGRAMMABLE CAP 002

Pour la protection électronique d'appartement, pavillon, magasin, voiture, moto, etc., déclenchement par boucle périmétrique ou radar, programmation des temporisations d'entrée, de sortie et durée d'alarme. Arrêt et rampe à zéro automatique évitant les déclenchements

intempestifs. Sortie sur relais 1RT, contact 10 A. Permet de déclencher une sirène intérieure ou extérieure, l'éclairage des lieux, un transmetteur téléphonique ou la transmission par radio, etc. Contrôle visuel par LED clignotant de la mise en service de l'alarme et de la mémorisation de l'alarme en votre absence. Poussoir de test de la boucle ou radar. Alimentation 12 V.

PLATINE CAP 002 seule (dim. 140 x 65 mm), sortie sur relais 1RT 10 A

Complète en kit 325 F

Platine CAP 002 montée et réglée 398 F

ENSEMBLES DE RADIOCOMMANDE - 1 A 14 CANAUX

LEXTRONIC propose une gamme étendue d'ensembles E/R de radiocommande, utilisant du matériel de haute qualité, ces appareils sont étudiés afin de permettre la commande à distance de relais avec une grande sécurité de fonctionnement, grâce à un codage à l'émission et à la réception en PCM, pratiquement imbrouillables par les CB, Talky-Walky, radiocommandes digitales, etc. Les portées de ces appareils sont données à titre indicatif, à vue et sans obstacle. Pour de plus amples renseignements, consultez notre catalogue. Prix spéciaux par quantité.

Modèle de haute fiabilité et de très belle présentation, pratiquement imbrouillable grâce à son codage PCM avec programmation du code à l'émission et à la réception par mini-interrupteurs DIL (8192 combinaisons).

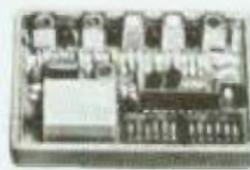
EMETTEUR 8192 livré en boîtier luxe noir (92 x 57 x 22 mm), avec logement pour pile 9 V mit. puls. HF 600mW 9 V. Cons. 120 mA (uniquement sur ordre), test pile par LED. Existe en 3 présentations :

1°) **EMETTEUR 8192 AT** équipé d'une antenne télescopique de 70 cm pour une portée supérieure à 1 km.

2°) **EMETTEUR 8192 AC** équipé d'une antenne souple type «caoutchouc» de 15 cm pour une portée de l'ordre de 300 à 500 m.

3°) **EMETTEUR 8192 SA** sans antenne extérieure (incorporée à l'intérieur du boîtier) pour une portée de l'ordre de 100 à 200 m.

ENSEMBLE MONOCANAL MINIATURE 41 MHz



EMETTEUR 8192 complet en kit (spécifier la version, AT, AC, ou SA), livré avec son boîtier luxe et quartz émission 41 MHz 289 F

Même **EMETTEUR 8192** livré sous forme de platine complète en kit, avec quartz émission, mais sans inter., sans antenne télescopique ou caoutchouc, ni boîtier. 225 F

PLATINE SEULE 8192 en ordre de marche 275 F

EMETTEUR 8192 (spécifier la version) en ordre de marche, sans pile 399 F

RECEPTEUR monocanal 8192 livré en boîtier plastique (72 x 50 x 24 mm). Alimentation 9 à 12 V. Très grande sensibilité (< 1 µV) CAS sur 4 étages, équipé de 9 transistors et 2 Cl. Sortie sur relais 1 RT 10A. Consomm. au repos de 15 mA. Réponse de F.b. E/R 0,5 s env.

RECEPTEUR 8192 complet en kit, avec quartz 349 F

RECEPTEUR 8192 en ordre de marche 459 F

ENSEMBLE MONOCANAL 27 ou 72 MHz

(portée supérieure à 1 km). Programmation du code à l'émission et à la réception par mini-interrupteurs. Pressance : 1 WHF, 12 V.

PLATINE SEULE (HF + codeur) dimensions : 110 x 25 x 16 mm.

Complet en kit, sans quartz : 286,00 Monté : 434,40

RECEPTEUR monocanal : livré avec boîtier (dim. : 72 x 50 x 24 mm), sortie sur relais étanches : 2RT 5A. Alimentation : 4VB.

Complet, en kit, sans quartz : 313,50 Monté : 462,00

MANCHE DE TELECOMMANDE PROPORTIONNEL 2 VOIES

SLM avec pots 5 kΩ ou 220 kΩ 79,00 55,00

MANCHE PROFESSIONNEL, LEXTRONIC 2 VOIES

(utilisé sur X007) 150,00 120,00

MANCHE A VOLANT 1 VOIE p. voiture RC 82,50 55,00

ENSEMBLE 4 CANAUX 27 ou 72 MHz

(portée 500 mètres)

EMETTEUR miniature 4 canaux, 350 mW, 9 V, complet avec boîtier (dim. 112 x 58 x 23 mm)

Manches de commande, antenne télescopique, etc., sans quartz



En kit : 242,00 F

Monté : 332,00 F



RECEPTEUR 4 canaux, alim. 4,8 V, livré avec boîtier (72 x 50 x 24 mm), sortie sur relais 1RT 2A

Complet en kit, sans quartz : 345,40 F Monté : 492,50 F

ENSEMBLE 14 CANAUX 27 ou 72 MHz

(portée supérieure à 1 km) à commandes momentanées ou avec mémoires.

EMETTEUR 14 canaux, 1 WHF, 12 V, complet avec boîtier (dim. 128 x 93 x 36 mm). Antenne télescopique, manches de commande, etc.

Sans quartz en kit : 526,35 F Monté : 725,45 F

Option : Batterie 12 V, 500 mAh : 201,85 F

RECEPTEUR 14 canaux : sortie sur relais étanches 2RT 5A. Complet en version monocanal.

Sans quartz en kit : 360,40 F Monté : 461,40 F

Par canal supplémentaire, en kit : 70,40 - Monté 81,40 F

• Également disponible ensemble 14 CX 41 MHz en FM. (nous consulter).

Veuillez m'adresser **VOTRE DERNIER CATALOGUE + LES NOUVEAUTES** (ci-joint 30 F en chèque) ou seulement vos **NOUVEAUTES** (ci-joint 10 F en chèque)

Nom Prénom

Adresse

LEXTRONIC 33-39, avenue des Pinsons
93370 MONTFERMEIL

C.C.P. La Source 30.576.22 - Tél. 388.11.00 (lignes groupées)

Ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 13 h 45 à 18 h 30

Fermé dimanche et lundi

CREDIT COTELEM - EXPORTATION : DETAXE SUR LES PRIX INDICQUES

CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES ET SPECIAUX

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--------------------------|-------------------------|-------------------------|---|---|--|---|--|---|--------------------------|--------------------------|--|-------------------------------------|--|------------------------|---|----------------------------|---|--|--------------------------------------|---|---|---|---|---|--|--|---|---|--|
| ADC 0101 150.00 0804 55.00 | AY 3-1270 92.00 3-1350 75.00 3-1790 145.00 3-6603 130.00 3-8910 110.00 5-1010 60.00 5-1015 60.00 | CEM 3310 150.00 3320 80.00 3330 94.50 3340 130.00 | DAC 0800 20.00 | OS 5629 50.00 | ESM 231 12.00 | ICL 7100 165.00 7107 170.00 7109 50.00 7126 150.00 7135 200.00 8034 63.00 8140 250.00 | ICM 7035 45.00 7045 210.00 | LM 100 34.00 101 7.50 104H 50.00 305 15.00 307 9.00 308 8.00 309A 28.00 309B 22.00 310 25.00 311 7.50 317 15.00 317K 26.00 318 25.00 | MC 120 21.00 121 25.00 146 10.00 200 19.00 | MC 1309P 20.00 1310P 25.00 140M 40.00 148 90.00 148A 25.00 149 12.00 1871M 65.00 | MCT 2 31.00 6 22.00 8 25.00 | NLD 111 110.00 | SAB 0600 20.00 | SAS 560 20.00 570 23.00 580 19.00 580 20.00 | SO 41P 15.00 42P 17.00 | SN 16840N 27.00 16861G 33.00 16862N 33.00 74C221 13.00 74C92H 50.00 76477 64.00 | S 578B 45.00 | SAA 1058 45.00 1060 45.00 1070 110.00 | SFF 20364 130.00 | TAA 011812 10.00 021A01 25.00 021A12 25.00 761A 12.00 765 15.00 790 25.00 851A 10.00 930 17.00 | TBA 1205 11.00 221 14.00 231 22.00 400B 19.00 440G 24.00 440H 27.00 520 21.00 530 35.00 540 24.00 560 43.00 570 24.00 581 21.00 790A 27.00 | TAB 950 32.00 970 33.00 | TCA 100 22.00 150R 25.00 150R 18.00 200A 29.00 200A 25.00 315A 15.00 315A 18.00 315A 23.00 420A 39.00 440 27.00 511 25.00 | TDA 440 22.00 1001 34.00 1002 22.00 1003 28.00 1004 28.00 1005 30.00 1006 23.00 1010 17.00 1023 20.00 1024 20.00 1025 25.00 1024 24.00 1037 19.00 1038 36.00 1039 32.00 1040 21.00 1041 21.00 1042 53.00 1045 14.00 1046 26.00 1047 30.00 1048 17.00 1054 22.00 1057 6.00 1059 12.00 1100SP 34.00 1102SP 23.00 1101 9.00 1270 25.00 1200 20.00 1405 13.00 1410 24.00 1412 19.00 1415 13.00 1420 22.00 | TIL 32 8.00 78 7.00 81 21.00 101 14.00 193 27.00 117 19.00 311 125.00 | TMS 1000 10.00 3318 75.00 1122 92.00 3074 23.00 5100 100.00 | UAA 170 24.00 180 24.00 1003 150.00 | ULN 0710P 8.00 2001 10.00 | XR 210 75.00 1310 38.00 2201 16.00 2206 40.00 2207 43.00 2208 30.00 2240 27.00 2248 23.00 2276 55.00 2567 28.00 4136 15.00 4151 20.00 | ZN 414 32.00 427 72.00 431 100.00 | TDA 7000 La puce 30 F Lot 2 - 64 F | CIRCUIT IMPRIME pour réaliser le récepteur FM avec TDA 7000 19 F |
|---|--|--|--------------------------|-------------------------|-------------------------|---|---|--|---|--|---|--------------------------|--------------------------|--|-------------------------------------|--|------------------------|---|----------------------------|---|--|--------------------------------------|---|---|---|---|---|--|--|---|---|--|

COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| MOTOROLA MC 1489 8.00 MC 1489 9.00 MC 6801 06.00 MC 6802 05.00 MC 6809 110.00 MC 68011 20.00 MC 6821 20.00 MC 6840 90.00 MC 6844 144.00 MC 6845 06.00 MC 6850 23.00 MC 6850 120.00 MC 6875 50.00 MC 14411 120.00 MC 14412 250.00 MC 6802 34.00 MC 3423 15.00 MC 3439 25.00 | 8228 42.25 8238 44.50 8251 57.50 8253 150.00 8255 50.20 8257 100.50 8259 100.00 8270 110.00 | ZILIO 280 4 MHz CPU 72.00 PIO 50.00 CIC 00.00 DMAC 100.00 SIO 100.00 | MEMOIRE MM 2015 90.00 MM 2101 36.00 MM 2102 18.00 MM 2111 30.00 MM 2112 32.40 MM 2114 21.50 MM 4044 56.50 MM 4104 30.00 MM 4111 24.70 MM 4154 03.00 | MM 5101 40.00 MM 6116 130.00 MM 8578 40.00 MM 1710 36.00 MM 2716 40.10 MM 2537 07.00 MM 2732 07.00 MM 2764 250.00 63 5 141 55.30 MM 8402 105.00 6665 200 50.50 MM 6674 77.25 MM 6126 140.00 | ROCKWELL A802 2 MHz 124.00 6522 06.00 6532 110.00 6551A 110.00 R802 06.00 W 3 SCMP 830 143.00 JMS B154 140.00 JMS B155 70.00 INVERS SPT 364 120.00 NBT 20 19.40 NBT 2B 19.40 NBT 85 12.20 NBT 8L 13.20 NBT 97 13.20 NBT 98 79.20 MC 1372 45.00 MC 3242 120.00 MC 3400 120.40 MM 5740 082.00 MM 5841 40.00 ADC D804 46.10 BFL590 10.00 B1 L5 97 17.00 B1 1941 190.00 |
|---|--|--|--|--|--|

TTL 74 LS

| | | |
|--|---|--|
| 74 00 1.30 01 3.00 02 3.00 03 3.00 04 3.00 05 3.00 06 4.00 07 4.00 08 3.00 09 3.00 10 3.00 11 3.00 12 3.00 13 4.00 14 4.00 15 4.00 16 4.00 17 4.00 20 3.00 25 3.00 26 3.00 27 4.00 28 4.00 30 3.00 31 3.00 32 4.00 33 4.00 34 4.00 36 4.00 40 4.00 47 7.00 48 10.00 50 3.00 51 3.00 53 3.00 54 3.00 58 3.00 70 4.00 72 4.00 74 4.00 | 75 4.00 76 3.40 78 4.70 79 42.30 80 8.10 81 12.10 83 8.20 85 8.40 86 3.00 89 20.00 90 3.40 91 5.30 92 5.60 93 5.30 94 7.00 95 8.00 96 8.00 100 10.00 107 4.70 109 7.00 113 4.20 113 3.00 122 0.00 123 5.90 125 5.90 126 4.00 128 6.70 132 6.90 138 4.90 138 8.00 139 8.00 141 7.00 145 9.00 147 10.30 148 13.30 150 9.60 151 0.00 152 7.20 154 10.00 155 5.90 156 7.20 157 8.90 162 8.50 161 6.70 162 8.00 163 8.00 | 154 6.40 165 9.00 166 11.50 167 22.50 170 10.00 172 71.40 173 10.00 174 7.00 175 8.00 170 10.30 181 8.70 181 10.00 182 8.40 180 22.00 180 0.00 191 9.70 192 10.00 193 10.00 184 8.40 195 9.50 196 10.00 198 0.00 199 15.00 247 8.00 241 6.50 243 12.00 244 12.00 245 15.00 251 7.20 258 8.00 260 4.00 324 10.00 365 14.00 366 11.00 367 11.00 368 11.00 373 13.10 374 14.00 390 10.00 392 11.00 400 12.00 510 3.50 748133 P10 8 F 76477 |
|--|---|--|

C MOS

| | |
|--|--|
| CD 3000 2.14 4011 2.40 4002 2.10 4007 2.40 4008 7.50 4019 3.50 4010 4.00 4011 2.10 4012 2.10 4013 3.20 4014 5.00 4015 7.00 4016 4.00 4017 8.00 4018 8.00 4019 4.50 4020 7.50 4021 7.50 4022 8.00 4023 2.21 4024 6.50 4025 3.50 4026 8.00 4027 4.00 4028 8.00 4029 8.00 4030 4.00 4031 8.00 4033 5.00 4034 10.00 4035 8.00 4036 20.00 4040 8.00 4041 3.50 4042 8.00 4043 8.00 4044 7.50 4045 7.50 4047 9.00 4048 3.50 4049 3.00 4050 3.00 4051 6.00 | 4052 5.00 4051 6.00 4054 8.50 4055 10.00 4090 8.00 4066 4.00 4068 2.20 4069 2.20 4070 9.00 4071 1.20 4072 7.20 4073 5.00 4075 3.00 4076 8.00 4077 3.00 4078 3.00 4081 3.00 4082 3.00 4085 4.00 4086 4.50 4088 14.50 4093 6.00 4094 13.50 4095 7.60 4096 14.00 4097 7.50 4098 7.50 4099 10.50 4501 13.00 4511 8.00 4515 20.00 4516 7.00 4518 7.50 4519 7.50 4514 7.50 4515 20.00 4520 7.50 4528 10.00 4536 20.00 4539 27.00 4556 8.00 4586 20.00 4585 7.50 40103 10.00 40106 10.00 |
|--|--|

TRANSISTORS

| |
|---|
| AC 125 4.00 126 4.00 127 4.00 128 4.00 129 4.00 130 4.00 131 4.00 132 4.00 133 4.00 134 4.00 135 4.00 136 4.00 137 4.00 138 4.00 139 4.00 140 4.00 141 4.00 142 4.00 143 4.00 144 4.00 145 4.00 146 4.00 147 4.00 148 4.00 149 4.00 150 4.00 151 4.00 152 4.00 153 4.00 154 4.00 155 4.00 156 4.00 157 4.00 158 4.00 159 4.00 160 4.00 161 4.00 162 4.00 163 4.00 164 4.00 165 4.00 166 4.00 167 4.00 168 4.00 169 4.00 170 4.00 171 4.00 172 4.00 173 4.00 174 4.00 175 4.00 176 4.00 177 4.00 178 4.00 179 4.00 180 4.00 181 4.00 182 4.00 183 4.00 184 4.00 185 4.00 186 4.00 187 4.00 188 4.00 189 4.00 190 4.00 191 4.00 192 4.00 193 4.00 194 4.00 195 4.00 196 4.00 197 4.00 198 4.00 199 4.00 200 4.00 201 4.00 202 4.00 203 4.00 204 4.00 205 4.00 206 4.00 207 4.00 208 4.00 209 4.00 210 4.00 211 4.00 212 4.00 213 4.00 214 4.00 215 4.00 216 4.00 217 4.00 218 4.00 219 4.00 220 4.00 221 4.00 222 4.00 223 4.00 224 4.00 225 4.00 226 4.00 227 4.00 228 4.00 229 4.00 230 4.00 231 4.00 232 4.00 233 4.00 234 4.00 235 4.00 236 4.00 237 4.00 238 4.00 239 4.00 240 4.00 241 4.00 242 4.00 243 4.00 244 4.00 245 4.00 246 4.00 247 4.00 248 4.00 249 4.00 250 4.00 251 4.00 252 4.00 253 4.00 254 4.00 255 4.00 256 4.00 257 4.00 258 4.00 259 4.00 260 4.00 261 4.00 262 4.00 263 4.00 264 4.00 265 4.00 266 4.00 267 4.00 268 4.00 269 4.00 270 4.00 271 4.00 272 4.00 273 4.00 274 4.00 275 4.00 276 4.00 277 4.00 278 4.00 279 4.00 280 4.00 281 4.00 282 4.00 283 4.00 284 4.00 285 4.00 286 4.00 287 4.00 288 4.00 289 4.00 290 4.00 291 4.00 292 4.00 293 4.00 294 4.00 295 4.00 296 4.00 297 4.00 298 4.00 299 4.00 300 4.00 301 4.00 302 4.00 303 4.00 304 4.00 305 4.00 306 4.00 307 4.00 308 4.00 309 4.00 310 4.00 311 4.00 312 4.00 313 4.00 314 4.00 315 4.00 316 4.00 317 4.00 318 4.00 319 4.00 320 4.00 321 4.00 322 4.00 323 4.00 324 4.00 325 4.00 326 4.00 327 4.00 328 4.00 329 4.00 330 4.00 331 4.00 332 4.00 333 4.00 334 4.00 335 4.00 336 4.00 337 4.00 338 4.00 339 4.00 340 4.00 341 4.00 342 4.00 343 4.00 344 4.00 345 4.00 346 4.00 347 4.00 348 4.00 349 4.00 350 4.00 351 4.00 352 4.00 353 4.00 354 4.00 355 4.00 356 4.00 357 4.00 358 4.00 359 4.00 360 4.00 361 4.00 362 4.00 363 4.00 364 4.00 365 4.00 366 4.00 367 4.00 368 4.00 369 4.00 370 4.00 371 4.00 372 4.00 373 4.00 374 4.00 375 4.00 376 4.00 377 4.00 378 4.00 379 4.00 380 4.00 381 4.00 382 4.00 383 4.00 384 4.00 385 4.00 386 4.00 387 4.00 388 4.00 389 4.00 390 4.00 391 4.00 392 4.00 393 4.00 394 4.00 395 4.00 396 4.00 397 4.00 398 4.00 399 4.00 400 4.00 401 4.00 402 4.00 403 4.00 404 4.00 405 4.00 406 4.00 407 4.00 408 4.00 409 4.00 410 4.00 411 4.00 412 4.00 413 4.00 414 4.00 415 4.00 416 4.00 417 4.00 418 4.00 419 4.00 420 4.00 421 4.00 422 4.00 423 4.00 424 4.00 425 4.00 426 4.00 427 4.00 428 4.00 429 4.00 430 4.00 431 4.00 432 4.00 433 4.00 434 4.00 435 4.00 436 4.00 437 4.00 438 4.00 439 4.00 440 4.00 441 4.00 442 4.00 443 4.00 444 4.00 445 4.00 446 4.00 447 4.00 448 4.00 449 4.00 450 4.00 451 4.00 452 4.00 453 4.00 454 4.00 455 4.00 456 4.00 457 4.00 458 4.00 459 4.00 460 4.00 461 4.00 462 4.00 463 4.00 464 4.00 465 4.00 466 4.00 467 4.00 468 4.00 469 4.00 470 4.00 471 4.00 472 4.00 473 4.00 474 4.00 475 4.00 476 4.00 477 4.00 478 4.00 479 4.00 480 4.00 481 4.00 482 4.00 483 4.00 484 4.00 485 4.00 486 4.00 487 4.00 488 4.00 489 4.00 490 4.00 491 4.00 492 4.00 493 4.00 494 4.00 495 4.00 496 4.00 497 4.00 498 4.00 499 4.00 500 4.00 501 4.00 502 4.00 503 4.00 504 4.00 505 4.00 506 4.00 507 4.00 508 4.00 509 4.00 510 4.00 511 4.00 512 4.00 513 4.00 514 4.00 515 4.00 516 4.00 517 4.00 518 4.00 519 4.00 520 4.00 521 4.00 522 4.00 523 4.00 524 4.00 525 4.00 526 4.00 527 4.00 528 4.00 529 4.00 530 4.00 531 4.00 532 4.00 533 4.00 534 4.00 535 4.00 536 4.00 537 4.00 538 4.00 539 4.00 540 4.00 541 4.00 542 4.00 543 4.00 544 4.00 545 4.00 546 4.00 547 4.00 548 4.00 549 4.00 550 4.00 551 4.00 552 4.00 553 4.00 554 4.00 555 4.00 556 4.00 557 4.00 558 4.00 559 4.00 560 4.00 561 4.00 562 4.00 563 4.00 564 4.00 565 4.00 566 4.00 567 4.00 568 4.00 569 4.00 570 4.00 571 4.00 572 4.00 573 4.00 574 4.00 575 4.00 576 4.00 577 4.00 578 4.00 579 4.00 580 4.00 581 4.00 582 4.00 583 4.00 584 4.00 585 4.00 586 4.00 587 4.00 588 4.00 589 4.00 590 4.00 591 4.00 592 4.00 593 4.00 594 4.00 595 4.00 596 4.00 597 4.00 598 4.00 599 4.00 600 4.00 601 4.00 602 4.00 603 4.00 604 4.00 605 4.00 606 4.00 607 4.00 608 4.00 609 4.00 610 4.00 611 4.00 612 4.00 613 4.00 614 4.00 615 4.00 616 4.00 617 4.00 618 4.00 619 4.00 620 4.00 621 4.00 622 4.00 623 4.00 624 4.00 625 4.00 626 4.00 627 4.00 628 4.00 629 4.00 630 4.00 631 4.00 632 4.00 633 4.00 634 4.00 635 4.00 636 4.00 637 4.00 638 4.00 639 4.00 640 4.00 641 4.00 642 4.00 643 4.00 644 4.00 645 4.00 646 4.00 647 4.00 648 4.00 649 4.00 650 4.00 651 4.00 652 4.00 653 4.00 654 4.00 655 4.00 656 4.00 657 4.00 658 4.00 659 4.00 660 4.00 661 4.00 662 4.00 663 4.00 664 4.00 665 4.00 666 4.00 667 4.00 668 4.00 669 4.00 670 4.00 671 4.00 672 4.00 673 4.00 674 4.00 675 4.00 676 4.00 677 4.00 678 4.00 679 4.00 680 4.00 681 4.00 682 4.00 683 4.00 684 4.00 685 4.00 686 4.00 687 4. |
|---|

CIBOT • CIBOT

OSCILLOSCOPES



HAMEG HM 103
 Bande 10 MHz
 2 mV à 20 V
 0,2 µs à 0,2 s/cm
 Testeur de crampes
 Sauts Déclenché 0 à 30 MHz Tube rectang.
 6 x 7 Av. sonde
2390 F



HAMEG H2 20 Bande alternative 100 Hz
 H2 20. Calibr. 100V/div. 70
 H2 24. Calibr. 100V/div. 85
 H2 25. Calibr. 100V/div. 130
 H2 27. Calibr. 100V/div. 200
 H2 28. Bande alternative 100 Hz. 370
 H2 30. Bande alternative 100 Hz. 140
 H2 35. 56

HAMEG HM 203.4
 Double trace 20 MHz
 2 mV à 20 V
 50 nV/cm
 DC - AC - HF - BF
 Testeur compo. incorp. Av. 2 sondes
 Tube rect. 8 x 10
3650 F

HAMEG HM 204
 Double trace 20 MHz
 2 mV à 20 V/cm
 Montée 17,5 nS
 Haut. balayage de 100 ns à 1 s
 2 sondes combinées
 Tube rect. 8 x 10
5270 F

HAMEG HM 605
 2 x 60 MHz
 1 mV/cm avec expansion
 Y x 5. Ligne de retard. Post-accél.
 14 KV
 Avec sondes comb.
6748 F

HAMEG HM 705
 2 x 70 MHz 2 mV à 20 V/cm
 Vitesse balayage 15 à 50 ns/cm et 5 nS/cm avec expansion x 10
 Ligne de retard. Av. 2 sondes combinées. Tube rect. 8 x 10
7450 F

HAMEG HM 808
 A mémoire. Double trace. 2 x 80 MHz
 Sens. 2 mV/Div. Base de lps 5 nS à 2,5 S/Div. Retard balayage. Mémoire instant. Av. 2 sondes combinées. Tube rect. 8 x 10
30500 F

HAMEG
 Avec tube rémanent. Av. 2 sondes combinées
HM 203.4 M ... 4 030 F
HM 204 M ... 5 650 F
HM 605 M ... 7 120 F
HM 705 M ... 7 860 F

HAMEG H2 20 Bande alternative 100 Hz
 H2 20. Calibr. 100V/div. 70
 H2 24. Calibr. 100V/div. 85
 H2 25. Calibr. 100V/div. 130
 H2 27. Calibr. 100V/div. 200
 H2 28. Bande alternative 100 Hz. 370
 H2 30. Bande alternative 100 Hz. 140
 H2 35. 56

METRIX Nouveau QX 734 D
 2 x 50 MHz. Ligne à retard 2 mV/Div. Double BT, la 2^e retardée. Post-accél. 12 KV. Fonction X-Y. Hold-off. Av. 2 sondes comb.
Prix ... 8650 F

METRIX OX 712 D
 Double trace 20 MHz. Post-accél. 3 KV. Sensibilité 1 mV. Fonction XY. Addition et soustraction des voies. Ecran 8 x 10. Av. 2 sondes comb.
Prix ... 4750 F

CSC MULTIPLEXEUR Modèle 8001
 8 canaux. Permet à un oscillo simple ou double voie d'afficher simultanément jusqu'à 8 traces. Commutateur permettant la sélection du nombre de traces. Variateur de réglage de l'amplitude des signaux déviés. Bp ± 1 dB à 12 MHz et -3 dB à 20 MHz. Alimentation 220V. Poids 1,7 kg.
Prix ... 4200 F

THANDAR SC 110 Monobrace
 Miniature portable 10 MHz. 10 mV/cm. Déclenché. Atim. piles (batteries ou bloc secteur en suppl.). Poids 800 g.
Prix ... 2790 F

UNADHM G 505 AD1
 2 x 20 MHz. Sensib. 5 mV à 20 V. Montée 0,02 µs. BT 0,5 µs à 0,2 S. Synchro. TV. Loupe par 5. Fonction XY.
Prix ... 3400 F

TELEQUIPMENT Q 1016 A
 2 x 20 MHz. 1 mV à 20 V/Div. Balay. 0,2 S à 0,2 µs/Div. Temps de montée 40 nS en X5. TV ligne et frame.
Prix ... 6100 F

LEADER L80524
 2 x 35 MHz. Double base de temps. Sens. 500 µV/Div. à 5 MHz. 2 mV à 35 MHz. Balayage retardé. Fonct. XY. acc. 7 KV. Av. 2 sondes comb.
Prix ... 8600 F

CENTRAD (France) 177 - Nouveau
 2 x 25 MHz. 5 mV à 20 V/cm (1 mV avec sonde simple ext. en sust. BP du contenu à 25 MHz ± 3 dB). Addition et soustraction des voies. Fonction XY. BT 1,5 à 0,2 µs/cm. Expans. x 5. Synchro. INT-EXT ou sect. Filtre synchro. BF. HF. TV ligne et frame. Tube rect. lang. 8 x 10 cm. Post-accél. 2 KV.
3490 F

CENTRAD 3030
 Microcourbe compact 15 MHz. Tube 95 mm, amén. cal. 12 pos. Testeur compo. incorp. BT 18 pos. jusqu'à 200 nS/cm max. Attentionneur vertical 12 pos. 5 mV/cm max.
Prix ... 2900 F

CENTRAD 3035
 Microcourbe compact 10 MHz. Tube 130 mm. Testeur compo. incorp. BT 18 pos. jusqu'à 200 nS/cm max. Attentionneur vertical 12 pos. 5 mV/cm max.
Prix ... 3100 F

ELC SD 742
 Sondes combinées 3 pos. 1/1. D et 1/1K. Entrée 10 MΩ ± 1% av. oscillo de 1 MΩ entrée. Temps. max. 600 Vcc au C à D. Bp du contenu à 70 MHz.
190 F

OSCILLOSCOPES





MULTIMETRES DIGITAUX

PANTEC PAN 2101. LCD 3 digit 1/2. Changement de gamme au touch. pour V et I. Test sonore. Intensité 10 A.
1090 F

PAN 2201
Prix ... 690 F

PAN 2001
 Cristaux liquides 3 1/2 digits. V = 100 µV à 1 000 V. V = 100 mV à 600 V. I = 100 nA à 10 A. R 0,1 Ω à 20 MΩ. Test diodes + protection 2 fusibles. Capacité 1 pF à 20 µF.
Prix ... 1290 F

4 MULTIMETRES NUMERIQUES

Auto-ohm de 1 000 à 2 000 Ω. Affichage à cristaux liquides de 13 mm à fort contraste. Fonct. nouvelles sur MX 563 (crist. mem. temp.). sur MX 575 (fréq. continue). Test diodes. Facile de sécurité à tout moment de coupure.

MX 522 (2 000 points) 21 calibres **788 F**

MX 562 (2 000 points) 24 calibres + test de continuité visuel et sonore **1060 F**

MX 575 (20 000 points) 21 calibres. 2 gammes. 200 Hz de fréquences (10 MHz et 50 KHz) **2205 F**

METRIX MX 502
 2 000 points. Affich. cristaux.
 V = 100 µV à 500 V
 V = 1 V à 500 V
 I = 100 µA à 15 A
 R 0,1 Ω à 20 MΩ
Prix ... 889 F

MX 727
 Affich. LED de 16 mm.
 V = 100 µV à 1 000 V
 V = 100 µV à 1 000 V
 I = et - 10 µA à 10 A
 R = 0,1 Ω à 20 MΩ
 Version A (secteur) batteries rechargeables
1880 F

FLUKE 6022 B
 V = 5 cal. 200 mV à 1 000 V - 5 cal. 200 mV à 750 V. 2 entrée 10 MΩ - 100 pF. I = et - 4 cal. 2 mA à 2 A. Rns 6 cm.
1550 F

6020 ... 1490 F
6020 B ... 2260 F
6024 B ... 2850 F
6050 ... 3820 F
 Autres modèles sur commande

AOMP MINI 5102 2000 pts, 3 1/2 digits, 6 fonctions, 28 cal. **1290 F**. Sacoche. **129 F**

CDA POLYTRONIC 2000
 V = et - 100 µV à 1000 V
 I = et - de 0,1 µA à 20 A
 R 0,1 Ω à 20 MΩ
Prix ... 650 F

CDA 651
 Cristaux liquides 100 µV à 1 000 V. I = 0,1 µA à 20 MΩ. C 1 pF à 200 µF -50 Ω ± 1300°. Semicond. et conductance.
Prix de lancement ... 1690 F

PEERLESS ADM 2
 Automatisation des gammes.
Prix ... 690 F
BK 2845
 Modèle automatique à microprocesseur.
Prix ... 2590 F

ICE Mod. 82. Nouv.
 V = 0,1 à 1 000 V
 V = 0,1 à 750 V
 I = et - de 0,1 à 10 A
 C 1 pF à 20 MΩ
 C 1 pF à 200 µF -50 Ω ± 1300°. Semicond. et conductance.
Prix de lancement ... 1690 F

MULTIMETRES DIGITAUX

BECHMAN SENSATIONNEL !
TECH 90. Nouveau multimètre numérique 4 chiffres (quantité limitée) **340 F**

TECH V = 100 µV à 1 000 V
100 V = 100 µV à 750 V
I = 100 nA à 10 A
I = 100 nA à 10 A
R 0,1 Ω à 20 MΩ
 Test diode. **649 F**

TECH 110. Identique au 100 mais précision 0,25 % en V = au lieu de 0,5 %
 Est de continuité **790 F**

TECH 300 A. 2 000 points. 7 fonctions. 29 calibres. **1060 F**

TECH 3020. Modèle 10 A. **1790 F**

TECH 3030. Mesure des valeurs efficaces vraies **2200 F**

MULTIMETRES

ISKRA UNIMER 33
 20 000 Ω/V continu, classe précision 2,5. 2 gammes de mesures, 33 calibres. dB-mètre.
Prix ... 330 F

UNIMER 31
 200 000 Ω/V continu. Ampl. incorporé. Précision classe 2,5, protection fusible. 6 gammes, 36 cal.
Prix ... 510 F

UNIMER 4
 I = et - jusqu'à 30 A
 V = et - jusqu'à 600 V
 13 gammes.
Prix ... 390 F

UNIMER MG 20
 Pince ampérométr. A = 0,5-10-100 mA
 A = 5-15-50-100-250-500 A
 V = 50-250-500 V
 V = 50-250-500 V
 I = 10-100 Ω (1 kΩ)
Prix ... 450 F

ALFA TS 250
 20 000 Ω/V. 8 gammes. 32 calibres.
Prix ... 270 F

METRIX MX 001
 V = 0,1 à 1 600 V
 V = 5 à 1 600 V
 I = 50 µA à 5 A
 I = 160 µA à 1,6 A
 R = 2 Ω à 5 MΩ
Prix ... 420 F

PAITEC BANANA 20 kΩ/V **299 F**

MAJORA 50 kΩ/V **460 F**

PAN 3000
 20 kΩ/V. Signal tracer + cap. ions. Inters. résistances **750 F**

METRIX MX 462
 20 000 Ω/V en - et
 V = 1,5 à 1 000 V
 V = 3 à 1 000 V
 I = 100 µA à 5 A
 I = 1 mA à 5 A
 R = 5 Ω à 10 MΩ
Prix ... 709 F

METRIX MX 207
 40 000 Ω/V cont.
 V = 0,05 à 1 000 V
 V = 15 à 1 000 V
 I = 25 µA à 5 A
 I = 50 mA à 5 A
 R = 10 Ω à 2 MΩ
Prix ... 818 F

METRIX MX 222
 V = 0,1 V à 1 KV
 V = 1 V à 1 KV
 I = 25 µA à 10 A
 I = 1 mA à 10 A
 R 1 Ω à 50 MΩ
Prix ... 1950 F

METRIX MX 412
 V altern. 600 V
 I. altern. 300 A
 Résistance 5 kΩ
Prix ... 650 F

MX 400 Pince
 I. altern. 0 à 300 A
 V. altern. 600 V
Prix ... 520 F

MX 405 Mégohmmètre
 500 Ω à 300 kΩ
 10 kΩ à 300 MΩ
 100 kΩ à 100 MΩ
Prix ... 1490 F

MX 130 820 F
MX 230 590 F
MX 430 818 F

ICE 80
 20 000 Ω/V DC
 4 000 Ω/V AC
 36 gammes
 Avec étui, cordons et piles **250 F**

680 G
 20 000 Ω/V DC
 4 000 Ω/V AC
 48 gammes
 Avec étui, cordons et piles **290 F**

680 R
 20 000 Ω/V DC
 4 000 Ω/V AC
 80 gammes de mesures. Livré avec cordons et piles. Avec étui **390 F**

CDA 770 40 kΩ/V. Disjoncteur **874 F**

771 20 kΩ/V **574 F**

772 **1 060 F**

PERIFEEC P 40
 40 000 Ω/V DC
 5 000 Ω/V AC
 63 g. Antichocs. Av. cordon, piles et étui **299 F**

P 28
 20 000 Ω/V Vcc **249 F**

MULTIMETRES



Y SEN
 20 000 Ω/V en cont. et 10 000 Ω/V en alt.
 Vcc - 0,5-25-125-500-1 000 V
 V alt. - 10-50-µA, 250-1 000 V
 I cont. - 0-50 µA, 250 mA
 Résistances - 10 Ω, 1 kΩ
 Protection par 2 diodes - Livré avec cordon **162 F**

MINI-TESTER DW 101 SUPER PROMO
 Sensib. 2 000 Ω/V
 V = et - I = /A **64 F**

ALIMENTATIONS STABILISEES "ELC"

• AL 745 AS
 Tension réglable de 0 à 15 V. Contrôle par voltmètre. Intensité réglable de 0 à 3 A. Contrôle par ampèremètre. Protection contre les courts-circuits. **474 F**

• AL 781
 Tension réglable de 0 à 30 V. Intensité réglable de 0 à 3 A.
Prix ... 1306 F

• AL 784. 12 V. 3 A. **219 F**
 • AL 785. 12 V. 5 A. **326 F**
 • AL 786. 5 V. 3 A. **189 F**
 • AL 811. 3-4,5-6-7,5-9-12 V. 1 A. **183 F**

• AL 812. Réglable de 0 à 30 V. 0 à 2 A. Contrôle par un ampèremètre/voltmètre **593 F**

• AL 813. Automatique réglable 10 A. 12,8 V. Int. pour CH. etc. **690 F**

• AL 821. 24 V. 5 A. **690 F**

PERIFEEC

ALIM. FIXES
AS 12.1 12,6 V 12,6 V
AS 12.2 20 W 40 W
140 F **199 F**
AS 14.4 13,6 V 13,6 V
AS 12.8 60 W 100 W
250 F **580 F**

AS 12.12 13,6 V 13,6 V
AS 12.18 150 W 210 W
812.50 F **1 180 F**

AL. VARIABLES
PS 142/5 5 à 14 V 6 à 14 V
PS 14/6 2,5 A 6 A
370 F **960 F**

LPS 15/4 0 à 15 V 0 à 25 V
LPS 25/4 0,1 à 4 A 0 à 4 A
1 036 F **1 490 F**

PS 15/12 10 à 15 V 0 à 30 V
PS 303 10 A 0 à 3 A
1 490 F **1 420 F**

TESTEURS DE TRANSISTORS

ELC TE 748. Vérification avant hors-circuit. FET, thyristors, diodes et transistors PNP au NPN. **230 F**

BK BK 510. Très grande précision. Contrôle des semi-conduct. essai hors-circuit. Indication du collecteur, émetteur, base des transistors inc. connus. **1 480 F**

BK 520. Idem. la 510 avec en plus mesure des courants de fuite et mise en évidence panne des transistors par immittance. **2 020 F**

BK 530. Mesure le produit gain largeur de bande des trans. bipol. Testeurs de claquage, Beta, gain des FET. Sur commande **5 760 F**

GENERATEURS DE FONCTIONS

B.K. BK 3010. Signaux sinus, carrés, triangulaires. Fréq. 0,1 à 1 MHz. Temps montée < 100 ns. Tension calage régl. Entrée VCO permet. volubation. **Prix ... 2 720 F**

BK 3020. 4 app. en 1. 0,02 Hz à 2 MHz. Géné. de fonction (sin., triangle, carré, TTL, pulse). Géné. d'impulsion. Volubateur. Géné. tone burst (trafais). **4 950 F**

BK 3015. 2 Hz à 200 kHz. Sinus, carré, triangle. Sortie pulsée. Volub. infente int. ou loc. **3 900 F**

BK 3025. 0,015 Hz à 5 MHz. Volub. VCF. Amplitude var. 2D. Vcc circuit ouvert. **6 500 F** (sur commande)

C.S.C. 2091. 1 Hz à 100 kHz. Sinus, carré, triangle. Sortie réglable. Volubable. **2 290 F**

THANDAR TG 108. Sinus, carré, triangle. 1 Hz à 100 kHz. Sortie TTL. **1 650 F**

FLUCTUOMETRE

LEADER LFM 3810
 Mesure pléurage et scribblement. 0,03 % à 3 % **4 170 F**

IMPEDANCEMETRE D'ANTENNE

LEADER LIM 876 A **880 F**

GENERATEURS D'IMPULSIONS

BK BK 3300. Largeur d'imp. ns à 10 s. Frog. 5 MHz à 1 Hz. Utilisation pour produire balayage retardé sur oscillo. **3 750 F**

C.S.C. 480 F. 0,5 Hz à 5 MHz. 100 mV à 10 V. sortie TTL. **2 990 F**

THANDAR TG 105. 5 Hz à 5 MHz. sortie TTL. **1 520 F**

GRIQ-DIP

LEADER LDM 815. 1,5 à 250 MHz. en 6 calibres. **880 F**

YDC DIP VDC 2. De 700 kHz à 250 MHz en 7 gammes. **990 F**

GALVANOMETRES - ETC -



Classe 1,5. Modèles -52- et -70-. Fabrication DEMESTRES

Modèle A B C D E F
 • 52 52 42 30 21 10 02
 • 70 70 56 38 28 12 56
 50 µA **149 F**
 100-200-500 µA **145 F**
 1-5-10-50-100-500 mA **139 F**
 1-2-3 A **134 F**
 5-10 A **145 F**
 1-5-10-15-20-25-30-50 V **128 F**
 100-300 V **130 F**
 vu-mètre **145 F**
 S. mètre **138 F**