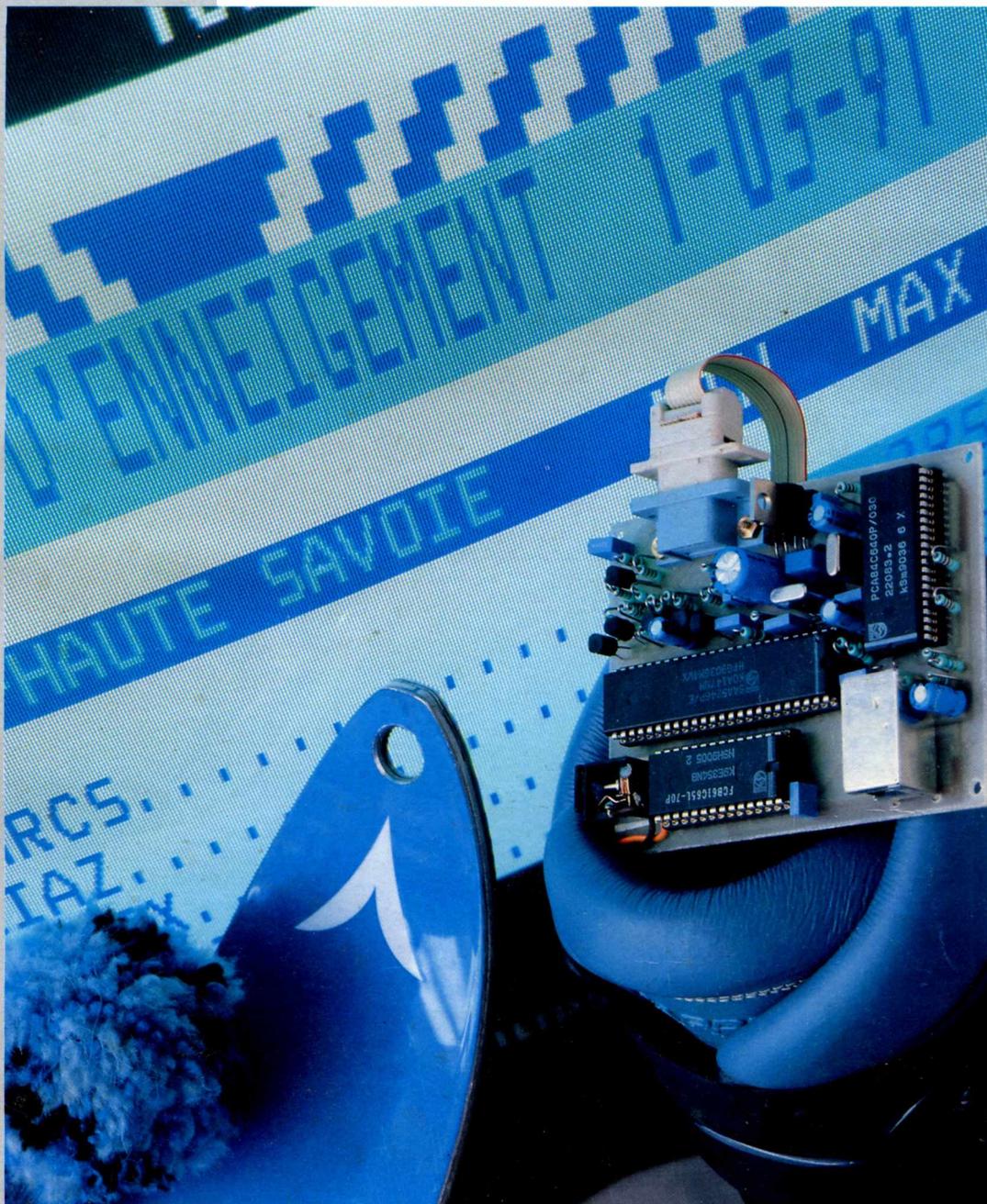


RADIO PLANS

UN DÉCODEUR DE TÉLÉTEXTE CEEFAX WST
TOUT SAVOIR SUR LE D2 BUS
LES RÉCEPTEURS INTÉGRÉS MC 3371 ET 72
CRITÈRES DE SÉLECTION DES CONVERTISSEURS A/N
APPLICATION DES PHOTOPILES : UNE SENTINELLE SOLAIRE
LE CODEUR-DÉCODEUR IR TEA 5500
ORCAD SDT VERSION IV



BELGIQUE : 155 FB - LUXEMBOURG : 155 FL - SUISSE : 630 FS - ESPAGNE : 450 Ptas - CANADA : \$ 4,25

T2438 - 521 - 22,00 F



LA MAITRISE DE LA FORCE



Photo : FOTOGRAF-STONE

Puissance Connexion Mesure



QUINTEL OPTOELECTRONIQUE

160-162 rue Cardinet

75007 PARIS

DISTRIBUÉ PAR

Selectronic

BP 513 - 59022 LILLE CEDEX

Tél : 20.52.98.52 - Télex : 820 939

Télécopie : 20.52.12.04

Qui vous propose une sélection d'équipement QUINTEL, ouvrant l'accès aux applications des fibres optiques et aux avantages des technologies optoélectriques :

sécurité - facilité de mise en œuvre - hautes performances.

COMMANDE DE PUISSANCE

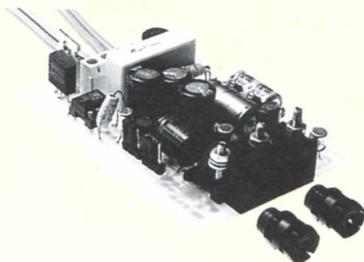
LES INTERRUPTEURS pour fibres optiques QUINTEL remplacent les interrupteurs et capteurs électriques, tant pour la commande de puissance que pour la détection de proximité.

Le **Q111** est équipé de 2 fibres plastiques non gainées de 500 microns d'une longueur de 50 cm. Cet interrupteur peut être livré dans un bouton poussoir de commande High Profile **Q211**.

A partir de
59 F TTC



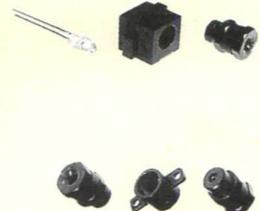
L'INTERFACE Q311 est une carte de détection de signaux fibres optiques qui permet la commutation électrique jusqu'à 15 mètres de distance et 500 watts sous 220 volts. Elle est fournie montée avec connecteurs optiques type Q421 et dominos électriques.



LA CONNECTIQUE :

LE CONNECTEUR Q411 est un coupleur fibre à fibre équipé d'un centreur 500 microns. **LE CONNECTEUR Q421** assure la liaison fibre-diodes émettrices et réceptrices.

A partir de 34 F TTC



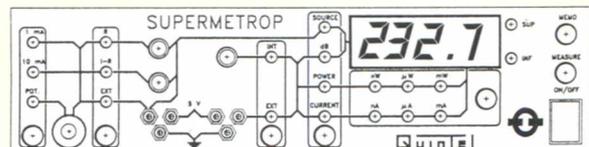
LES FIBRES :

Insensible aux parasites électriques, interdisant toute forme d'intrusion, offrant la sécurité intrinsèque, **LA FIBRE OPTIQUE PMMA 500 MICRONS** est livrée sous deux formes :
la **Q7120** monofibre nue
la **Q7122** bifibre gainée.

Et en AVANT-PREMIERE : Les appareils de mesure optique de QUINTEL.

LE METROP Q551 est un système économique de mesure des bilans de pertes dans tout circuit à fibre optique.

Le SUPERMETROP Q552 est un appareil à affichage numérique 2000 points qui permet la mesure de ces bilans avec une grande précision. Il offre des possibilités de connexion extérieure d'émetteurs et de récepteurs de tous standards, y compris S.M.A., ainsi que des fonctions de mémorisation et de mesure de crête d'impulsions.



DOCUMENTATION TECHNIQUE DETAILLEE ET TARIF : Envoi sur simple demande à : SELECTRONIC - B.P. 513 - 59022 LILLE CEDEX

SOMMAIRE



RADIO PLANS

ELECTRONIQUE APPLICATIONS

MENSUEL édité par la Société Parisienne d'Édition
Société anonyme au capital de 1 950 000 F

Siège social
Direction-Rédaction-Administration-Ventes :
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19
Tél. : 42.00.33.05

Télex : PGV 220409F - Télécopie : 42.41.89.40

Président-Directeur Général,
Directeur de la Publication :
J.-P. VENTILLARD

Directeur de la Rédaction :
Bernard FIGHIERA

Rédacteur en chef :
Claude DUCROS

Publicité : Société Auxiliaire de Publicité
70, rue de Compans, 75019 Paris
Tél. : 42.00.33.05 - C.C.P. 37-93-60 Paris

Directeur commercial : J.-P. REITER

Chef de publicité : Francine FIGHIERA

Assistée de : Laurence BRESNU

Promotion : Société Auxiliaire de Publicité
Mme EHLINGER

Marketing : Jean-Louis PARBOT

Directeur des ventes : Joël PETAUTON

Inspecteur des ventes : Société PROMEVENTE
M. Michel IATCA
24-26, bd Poissonnière, 75009 Paris.
Tél. : 45.23.25.60 - Fax. 42.46.98.11

Abonnements : Odette LESAUVAGE
Service des abonnements :
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.

Voir notre tarif
« spécial abonnement ».

Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande
accompagnée de 2,20 F en timbres.

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

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

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

Ce numéro a été tiré
à 56 800 exemplaires

Dépot légal avril 91 - Éditeur 1644 -
Mensuel paraissant en fin de mois.

Distribué par S.A.E.M. Transport-Presse.

Photocomposition COMPOGRAPHIA - 75019 PARIS -

Imprimerie SNIL Fleurines et REG Lagny.

Photo de couverture : E. Malemanche.

ETUDE ET CONCEPTION

- 33** Une sentinelle solaire
- 53** Un décodeur de télétexte WST

MONTAGES

- 23** Cinq montages audio pour le studio

CIRCUITS D'APPLICATIONS

- 11** Les MC 3371/72 Motorola
- 43** L'encodeur-décodeur IR TEA 5500

MESURE ET INSTRUMENTATION

- 19** La température sans contact avec l'Infratrace 801

TECHNIQUE

- 69** Critères de choix des CAN
- 91** Multiplication de fréquence

COMPOSANTS ET TECHNOLOGIE

- 8** Recueil d'applications de l'AD590
- 72** La commande optoélectronique
- 76** Puissance en CMS : le boîtier SOT 223

COMMUNICATION

- 61** Un bus domotique : le D2 Bus

DIVERS

- 48** La CDAO facile avec ORCAD version 4.0

INFOS

- 78** Le système CM2, CONTEC
Transceivers RS 232 AD
- 83** Extension S-VHS PM 9553 Philips
Les dissipateurs AAVID
- 84** Le VXI Plus Racal Systèmes
Régulateurs faible déchet LT
- 85** Le SMT 160-30 Smartec
Nouveautés Rohde et Schwarz
- 86** Des PAL's 7,5 ns chez CYPRESS
Le logiciel Abel 4 DATA I/O
- 87** Susie 6.0 est arrivé
- 88** RDson = 0,01 Ω en TO 220, Siliconix
Les centrales de mesure Hydra Fluke
- 89** Convergry et la conversion d'énergie

Ont participé à ce numéro :
J. Alary, Ph. Bajcik, C. Basso, J.-Y. Bedu,
H. Benoît, B. Delabre, A. Garrigou, P. Gueulle,
C. Lefebvre, R. Schnebelen.



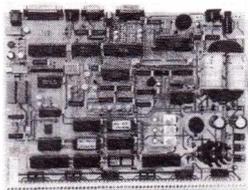
DIVERSIT

présente

RAM[®]

Pour régler définitivement vos problèmes en automatisme, acquisition de données ou application interactive.

TV couleur
Afficheur
Minitel
LCD
Clavier
Imprimante



Moteurs
Lampes
Relais
Triacs
Radar
Voyants

NOUVEAU

SEQEV XX

Séquenceur d'événement programmable

SEQIR XX

Télécommande infrarouge 8 canaux programmables

Pour tous renseignements téléphonez au
(16) 86.65.16.30

DIVERSIT

22 ter, rue de la République 89100 SENS



Le Programmeur DATA I/O 212 devient universel !

Il supporte plus de 600 composants: de la 27c4001 à l'EP320. Il programme plus de 25 microcontrôleurs, 180 PAL CMOS. Avec ce programmeur UNIVERSEL 212 vous bénéficiez de l'expérience de DATA I/O, sans grever votre budget.

MB ELECTRONIQUE



606, rue Fourny. ZI Centre. BP 31. 78530 Buc
Tél. 39 56 81 31 - Télex MB 695 414 - Fax 39 56 53 44

Aix-en-Provence 42 39 90 30 - Bordeaux 56 34 89 63
Lyon 78 09 25 63 - Rennes 99 53 72 72 - Toulouse 61 31 09 57

TÉL. : 92.54.02.01 LIGNES GROUPEES
MESSAGERIE MINITEL A PARTIR DE 18 h
FAX : 92.54.03.67

I.C.A.R COMPONENTS

BP 310
05006 GAP CEDEX

MODULES:

256K x 8 ou par 9 SIMM ou SIPP 70 à 80 NS ...225,00 TTC
256K x 8 ou par 9 SIMM ou SIPP 100 NS ...165,00 TTC
1M x 8 ou par 9 SIMM ou SIPP 70 à 80 NS...420,00 TTC
1M x 8 ou par 9 SIMM ou SIPP 100 NS ...395,00 TTC

MODULES SIMM

9 30000000

MODULES SIPP

8 30000000

RAM DYNAMIQUES

4164 -10-12 64Kx1 ...18,50 TTC
41464 -8-10-12 64Kx4 ...29,00 TTC
41256 -8-10-12 256Kx1 ...18,00 TTC
414256 -8-10-12 256Kx4 ...55,00 TTC
411000 -8-10 1Mx1 ...55,00 TTC



6264LP10 ... 45,00 TTC
6264LP12 ... 29,00 TTC
62256LP10 ... 65,00 TTC
62256LP12 ... 49,00 TTC

2764 ...29,50 TTC
27128 ...35,00 TTC
27256 ...35,00 TTC
27512 ...45,00 TTC

CARTES EXT MEMOIRES

Carte ext mem XT 576K
Avec 0 K RAM ... 265,00 TTC
Avec 512 K RAM ... 589,00 TTC
Carte ext mem XT 2M
Avec 0 K RAM ... 770,00 TTC
Avec 2 M RAM ... 2066,00 TTC
Carte ext mem AT 2M
Avec 0 K RAM ... 915,00 TTC
Avec 2 M RAM ... 2211,00 TTC
Carte ext mem AT 4M
Avec 0 K RAM ... 1245,00 TTC
Avec 2 M RAM ... 2361,00 TTC
Avec 4 M RAM ... 3477,00 TTC
Carte ext mem AT 8 M
Avec 0 K RAM ... 1765,00 TTC
Avec 2 M RAM ... 2881,00 TTC
Avec 4 M RAM ... 3997,00 TTC
Avec 8 M RAM ... 6229,00 TTC

ENSEMBLE AT 12MHz:

COMPRENANT:
Boîtier avec alimentation 200W
ou Mini Tower
Carte mere 12Mhz Landmark16
1M de RAM gestion EMS
Carte I/O 1PAR/2SERIE
Avec Setup et autotest en ROM
Contrôleur de disquette et D.DUR
1 Lecteur 1.2 M ou 1.44 M
1 Clavier 102 Touches
1 Ecran Monochrome VGA
et sa Carte
*L'ENSEMBLE MONTE ET TESTE
POUR UN PRIX DE 5950,00 TTC*

ENSEMBLE AT 12 80286

COMPRENANT:
1 Carte mere 80286 12Mhz
Landmark 16Mhz
4M RAM équipables Gestion EMS 4.00
Avec 1 M de RAM
1 Carte I/O 1 série, 1 par, et gamme
1 Carte DD/HD pour 2 lecteurs
5 1/4 et 3 1/2 et 2 disques durs
a taux de transfert très élevé
1 Lecteur 1,2 M ou 1,44 M
1 disque dur 40M 25 MS de grande marque
1 Carte vidéo VGA 800X600
1 Moniteur monochrome VGA
1 Clavier 102 Touches
Ensemble Monté et testé
Pour un prix de : 9995,00 TTC + port
Version VGA COULEUR + 2000,00 TTC

VISEZ JUSTE

ENSEMBLE VIDEO Avec: CARTE EGA 640X480 autoswitchable en 8 bits livré avec logiciel et documentation + moniteur couleur ...3568,00 TTC
ENSEMBLE VIDEO Avec: CARTE VGA 800X600 autoswitchable en 16 bits livré avec logiciel et documentation + moniteur mono 640X480 ...1785,00 TTC
ENSEMBLE VIDEO Avec: CARTE VGA 800X600 autoswitchable en 16 bits livré avec logiciel et documentation + moniteur couleur ...3650,00 TTC

MONITEUR
Bi-fréquence monochrome CGA/HERCULE ...1245,00 TTC
VGA 640X480 monochrome ...1280,00 TTC
VGA 800X600 monochrome ...1770,00 TTC
EGA COULEUR ...3380,00 TTC
VGA COULEUR 640X480 ...3380,00 TTC
VGA COULEUR 1024X768 VGA HAUTE DEFINITION ...3450,00 TTC

SCANNER A MAIN 400 DPI AVEC LOGICIEL ...1330,00 TTC

CARTES CONTROLEURS
XT contrôle 2 floppy 360K 1,2M 1,44M ...345,00 TTC
XT contrôle 2 disques durs MFM ...535,00 TTC
AT contrôle 2 disques durs, 2 floppy MFM ...775,00 TTC
AT contrôle 2 disques durs, 2 floppy IDE ...295,00 TTC

CARTES VIDEO:
Carte hercule ...225,00 TTC
Carte bi-mode ...415,00 TTC
Carte EGA 640x480... 535,00 TTC
Carte VGA 800x600...695,00 TTC
Carte VGA 1024x768...995,00 TTC
CARTES I/O:
Carte CMI/O XT ... 435,00 TTC
Carte I/O AT 1SERIE ... 175,00 TTC
Carte I/O AT 2SERIES ... 225,00 TTC
Carte I/O AT 4SERIES ... 745,00 TTC

CARTES SYSTEM:
Carte XT 12Mhz V20
Prix sans RAM 560,00 TTC
Avec 640 K RAM 995,00 TTC
Carte AT 12Mhz
Landmark 16Mhz
4M Gestion EMS
Prix sans RAM 945,00 TTC
Avec 1M RAM 1450,00 TTC
Avec 4M RAM 2495,00 TTC
Carte AT 386 SX 16
8M Gestion EMS sans RAM.....2995,00 TTC
Carte AT 386 DX 25 64K CACHE
8M Gestion EMS sans RAM.....6995,00 TTC
Carte AT 386 DX 33 64K CACHE
16M Gestion EMS sans RAM.....6995,00 TTC

CONDITIONS GENERALES DE VENTE:

vente uniquement au comptant
minimum de commande 400,00 TTC
frais de port jusqu'à 5 Kg
paiement par carte bancaire 45,00 TTC
paiement par chèque 45,00 TTC
paiement contre-rembour 55,00 TTC
au dessus de 5 Kg port-du
pour commandes de plus de 1000,00 TTC
franco de port
offre valable dans la limite de nos
stocks
prix pouvant varier suivant la parité
des monnaies

adresse de commande :
KAR COMPONENTS
BP 310
05006 GAP CEDEX

EXPEDITIONS RAPIDES

HEURES D'OUVERTURE DE 9 H à 12 H et 15 H à 18 H du LUNDI au VENDREDI

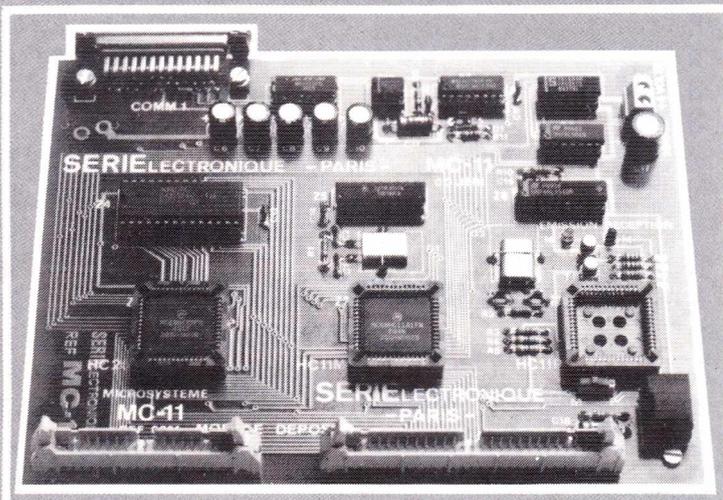
MATERIELS DISPONIBLES JUSQU'A EPUISEMENT DES STOCKS.

PRIX TTC POUVANT VARIER A LA HAUSSE OU A LA BAISSSE.

SERIElectronique

*Les systèmes
qui simplifient
le développement*

68 HC 11 68000 6809

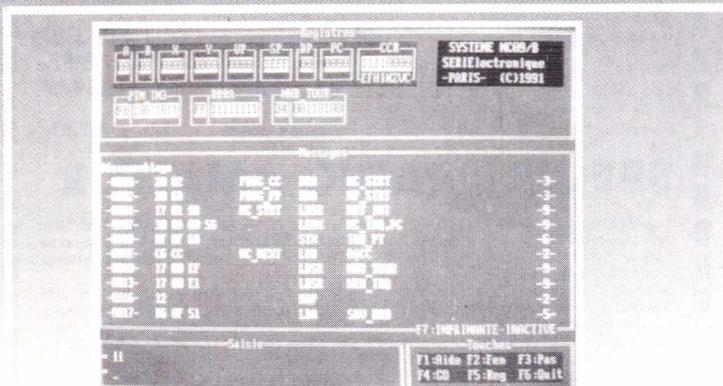


MC 11 COLIBRI

Système de développement
pour microcontrôleur 68 HC 11

Comme nous, vous pensez qu'un système de développement doit être fiable, performant et convivial.

C'est parce que nous pensons comme vous, que nos systèmes sont très largement diffusés et appréciés dans les métiers de la formation et du développement.



MC 09-B

LOGICIEL

- Assembleur fichier multipasses
- Désassembleur symbolique
- Editeur pleine page
- Débogueur symbolique
 - fenêtrage interactif
 - dump mémoire
 - assemblage ligne à ligne

MATERIEL

SYSTEME	PROCESSEUR	PERIPHERIQUES
MC 11	68 HC 11	PRU 68 HC 25
MC 1000	68000	MFP 68901 PIT 68230 PIA 6821 DUART 68681
MC 09-B	6809	PIA 6821 ACIA 6850 VIA 6522 TIMER 6840

Liaison série com1 ou com2 sur P.C.

EXTENSIONS

Convertisseurs AD DA en 8 et 12 bits.
Asservissement de moteur pas à pas...

EQUIPEMENT DE LABORATOIRES

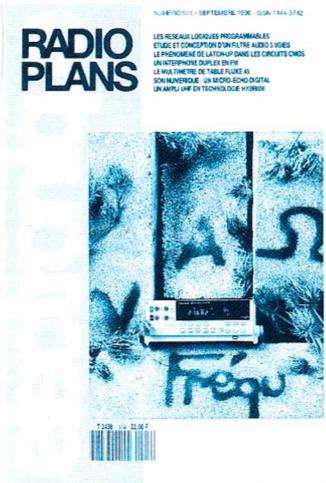
- Interfaces PC
- Analyseur logique
- Programmeur de PALS EPROMS
- Générateur de fonctions, fréquencemètre, multimètres...

SERIElectronique

9, rue Saint Lambert - 75015 PARIS
Tél. : (1) 45.54.00.04 - 45.57.82.21
Fax : (1) 45.54.03.61

OFFRE SPECIALE D'ABONNEMENT

CHAQUE MOIS
SUIVEZ L'EVOLUTION
TECHNIQUE ET
RESTEZ INFORMES
AU TRAVERS DE
NOS RUBRIQUES
REGULIERES ET
POUR NE RIEN
MANQUER DANS



ELECTRONIQUE RADIO PLANS
ABONNEZ-VOUS SANS TARDER A
UN TARIF PREFERENTIEL

TITRE PRIVILEGE D'ABONNEMENT

OUI

Je souhaite recevoir
Electronique Radio-Plans
pendant 1 an au tarif préférentiel
de **238 F** pour 12 numéros au lieu
de **264 F** (étranger **343 F**)

Retournez le bon ci-dessous avec le
règlement à l'adresse suivante :

ELECTRONIQUE RADIO PLANS
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS Cedex 19

ERP 12/90

MME MR MELLE

NOM PRENOM

ADRESSE

CODE POSTAL/VILLE

Ecrire en CAPITALES. N'inscrivez qu'une lettre par case. Laissez une case entre 2 mots
merci. Ci-joint mon règlement à l'ordre de ELECTRONIQUE RADIO PLANS

CHEQUE BANCAIRE OU POSTAL CARTE BLEUE N°

SIGNATURE ►

BERIC

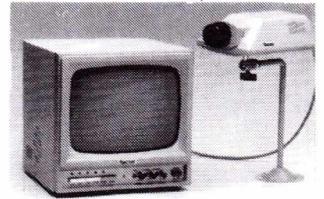
43 rue Victor-Hugo
92240 MALAKOFF
Tél. 46 57 68 33
FAX 46.57.27.40
Métro: Porte de Vanves

VOUS PROPOSE **VIDÉO**

KIT DE TÉLÉSURVEILLANCE FO-900

Ce kit complet comprend:

- 1 caméra, avec audio - Alimentation par câble via monitor
- 1 objectif 16 mm
- 1 pied
- 1 Monitor Vidéo avec Intercom et commutateur cyclique manuel/automatique pour 4 caméras
- 18 m de câble



Grâce à ses nombreuses possibilités ce système très élégant est extrêmement polyvalent. Il peut être raccordé à un magnétoscope ou à un système d'alarme.

3800F
Extensions: FO-901: caméra supplémentaire avec objectif, pied et câble de 18 m 1995F
FO-902: boîtier étanche thermorégulé pour utilisation extérieure 708F
FO-907: Objectif grand-angle 715F
FO-903: Interphone de porte extérieure (Intercom) 290F

MONITEUR

Caractéristiques:

9 pouces noir et blanc
Entrée/sortie d'enreg. vidéo 0,5-2 V
Alimentation 220 V alt. 50 Hz 50 W
Résolution: 750 lignes
Synchronisation: Négative
Enclenchement du connecteur automatique
Dimensions: 220 x 217 x 230 mm

CAMERA

Résolution > 600 lignes
Fréquence 8 MHz
Rapp. signal/bruit > 46 dB
Sensibilité à partir de 10 lux
Sortie vidéo 1,4 V
Fixation de l'objectif
Dimensions 171 x 110 x 60 mm

TÉLÉVISION AMATEUR

FM 125 MHz

Une chaîne complète
ÉMISSION-RÉCEPTION VIDÉO + SON

EMISSION

EVS ① Émetteur TV FM, 100 mW HF (R.P. n°499) Kit avec boîtier et antenne **550,00F**

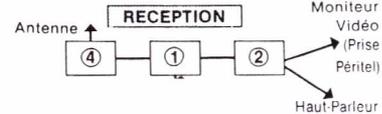
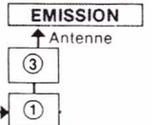
Version montée **1050,-**

EVS ② Amplificateur - Entrée 100 mW - Sortie 2 W

Alimentation 12 à 15 V (Mégahertz n°89) **680,00F**

Kit avec boîtier **1180,-**

Version montée



NOUVEAU

RVS ① Tuner accordable de 950 MHz à 2000 MHz.

Sortie Bande de base. Largeur F.l. commuta-

ble 16 ou 27 MHz.

Réf. SHARP BSFA 77G02

Monté et réglé dans son boîtier **590,00F**

RVS ② Platine traitement vidéo et sous-

porteuse son avec CAF: 2 sorties vidéo

75 Ω. Sortie son: 8 Ω 1 W et auxiliaire.

Sortie CAG pour S-mètre et préampli.

(R.P. N°507) **397,00F**

Kit complémentaire à RVS ① **897,-**

Version montée **520,00F**

RVS ④ Préamplificateur 1,2 GHz, 2 étages.

Gain 35 dB: Entrée GaAs Fet, filtre passe-

bande, MMIC, atténuateur à diodes PIN

commandé par la CAG du tuner

Version montée **1020,-**

SPECIAL RADIO-AMATEUR

Amplificateur UHF 15 W - Entrée 10 mW, sortie 15 à 20 W. Module professionnel. Idéal pour constituer l'étage de sortie d'un transceiver FM. Se connecte directement à la sortie d'un synthétiseur délivrant une puissance de 6 à 15 mW. Cet amplificateur de type large bande comporte 3 étages:

- amplificateur hybride MWA-130 (Motorola);
- amplificateur transistor classe C RF-515 (Motorola);
- ampli de sortie hybride MHW-720-2 (Motorola). Réalisé en coffret aluminium moulé de 174 x 60 x 30 mm (poids 350 g), se fixe aisément sur un radiateur. Alimentation 10 à 11 V Entrée et sortie HF par fiches Subclac. Livré avec schéma 220 F
- Filtre Duplexeur Thomson-CSF bande UHF (440-450) 150 F
- Mélangeur 1 Ghz (platine comprenant 2 mélangeurs mini circuits TFM-2-308 utilisables jusqu'à 1,3 GHz) 65 F
- CIRCULATEUR 432 MHz + charge 50 Ω/15W 170 F

Matériel ci-dessus + port PTT 30,- à la com.

SANS SUITE -JUSQU'A EPUISEMENT DU STOCK SPECIAL RADIO-AMATEUR

Règlement à la commande • Port PTT et assurance: 30 F
forfaitaires • Expédition SNCF: facturée suivant port réel •
Commande minimum: 100 F (+ port) • BP 4 MALAKOFF •
Fermé dimanche et lundi - Heures d'ouverture: 9h-12h 30/14h -
19 h sauf samedi 8h - 12h30/14h - 17 h 30 • Tous nos prix
s'entendent TTC mais port en sus. Expédition rapide. En C.R.
majoration 24F • CCP Paris 16578.99.

Recueil d'applications du capteur de température AD 590

L'AD 590 est un capteur de température silicium qui rendra les plus grands services dans différents types de configuration et dans la gamme usuelle - 50, + 150 °C. Que ce soit pour compenser l'erreur créée par la jonction froide d'un thermocouple à la température ambiante, ou comme capteur à part entière, le recueil de schémas que nous vous proposons dans ce numéro et dans le suivant vous permettra, espérons-le, de répondre à vos besoins.



Ce dispositif est une source de courant calibrée à 298,2 μA pour 25 °C soit 298,2 °K. La variation de courant en fonction de l'élévation de température vaut donc 1 $\mu\text{A}/^\circ\text{C}$.

Affichage de température dans différentes unités (figure 1)

En utilisant un voltmètre numérique classique (AD 2003 ou autre), l'AD 590 permet d'afficher des températures dans toutes les unités usuelles. Dans le cas d'un affichage en degrés Kelvin ou Rankin, la référence de tension AD 580 et le pont diviseur ne sont pas nécessaires puisque le montage ne requiert pas de tension de décalage.

Dans le cas des degrés centigrades et Fahrenheit, RT doit être ajustée pour une température de référence intermédiaire.

Pour obtenir la précision spécifiée, RS doit avoir la valeur indi-

quée dans le tableau ci-dessous avec une tolérance de 0,1 %.

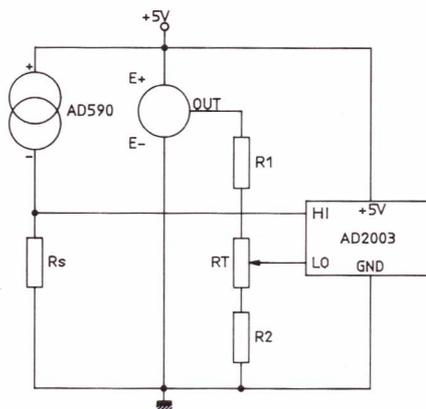


Figure 1 : Dans cette configuration on peut aussi utiliser la famille 7126. Intersil comme convertisseur.

Tableau de correspondance des résistances selon l'échelle de température.

	Rs	R1	R2	RT
°K	1 K Ω	Circuit ouvert	Court circuit	Court circuit
°C	1 K Ω	9,09 K Ω	1 K Ω	200 Ω
°R	1,8 K Ω	Circuit ouvert	Court circuit	Court circuit
°F	1,8 K Ω	9,53 K Ω	1,95 K Ω	500 Ω

Branchement série et parallèle (figure 2) :

Le branchement de plusieurs AD 590 en série permet de mesurer le minimum des différentes températures détectées. Par contre, le branchement en parallèle fournit la valeur moyenne de la température.

Les résistances de "pied" voient leur valeur ajustée en conséquence de façon à obtenir une tension variant à raison de 10 mV par degré C.

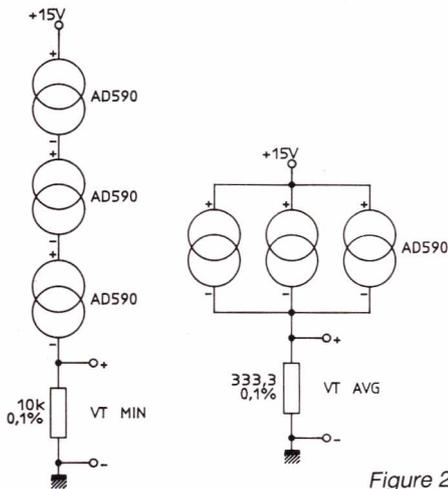


Figure 2

Mesures de différences de températures. (figure 3) :

Le circuit de la figure 3 permet de faire des mesures de différences de températures, R₁ et R₂ servent à ajuster la sortie de l'amplificateur opérationnel afin d'indiquer la différence de températures désirée, ou par exemple ajuster le décalage entre les deux produits. Si les valeurs de V₊ et V₋ deviennent très distinctes, la différence des dissipations internes provoque une augmentation de la différence des températures internes. Ceci permet de mesurer la résistance thermique ambiante vue par les capteurs dans des détecteurs de niveau de fluide ou en anémométrie.

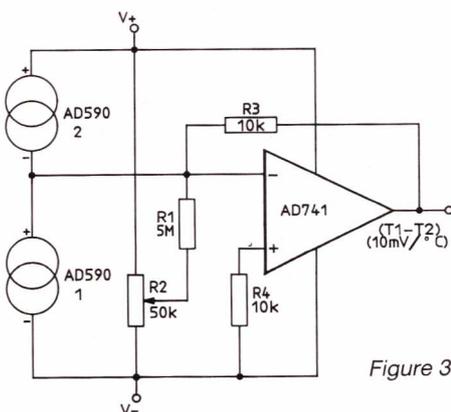


Figure 3

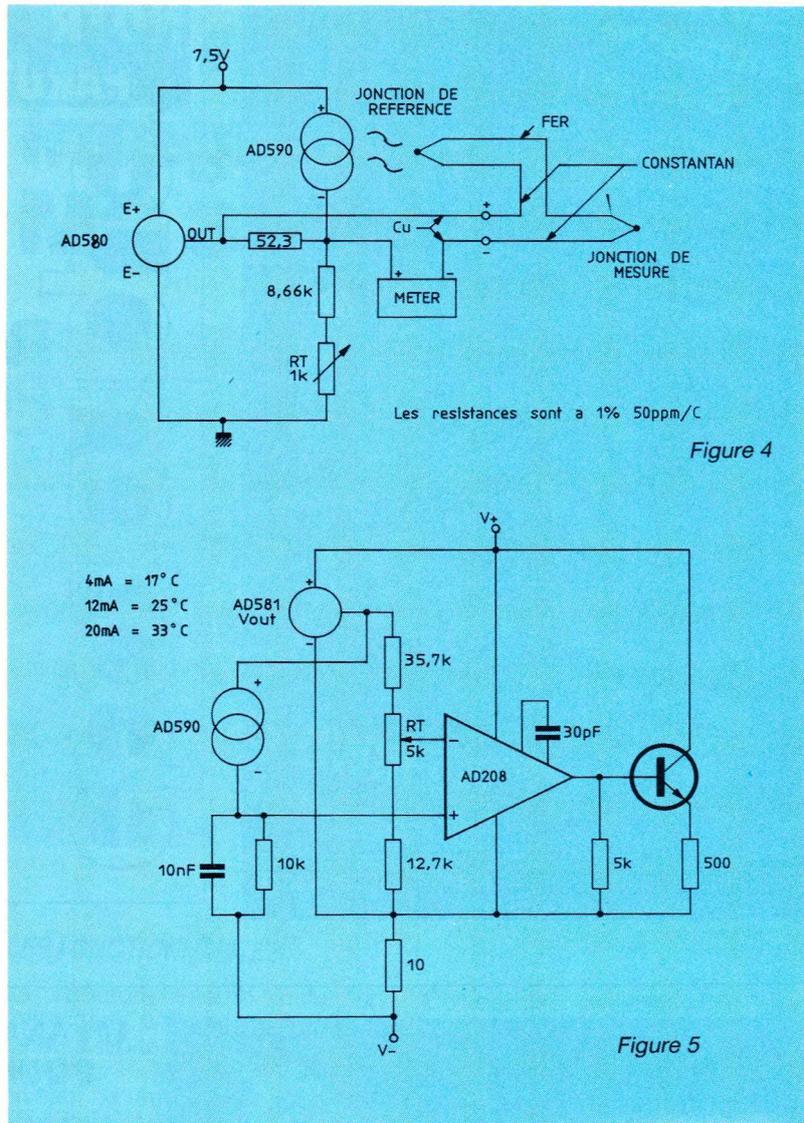


Figure 4

Figure 5

Circuit de compensation de soudure froide pour un thermocouple de type J. (figure 4) :

L'AD 590 contrôle la température de la jonction de référence dans ce circuit de compensation de soudure froide.

Il remplace un bain de glace en servant de référence au thermocouple pour des températures ambiantes comprises entre +15 °C et +35 °C.

On ajuste R_t afin d'avoir une lecture correcte lorsque la jonction de mesure est portée à une température de référence connue et proche de 25 °C.

En utilisant des résistances à 1 % et 50 ppm/°C, la précision de la compensation sera meilleure que ± 0,5 °C pour des températures comprises entre +15 °C et +35 °C. D'autres types de thermocouples peuvent être compensés en changeant les valeurs des résistances.

On peut remarquer que les coefficients de température de la référence de tension (AD 580) et des résistances constituent les principaux facteurs d'erreur.

Transmetteur de courant 4-20 mA. (figure 5) :

Ce transmetteur de courant qui doit être utilisé avec des systèmes 40 V, 1 kΩ, présente une gamme de courant 4-20 mA qui correspond à une plage réduite de températures.

La sortie 1 μA/°K de l'AD 590 est amplifiée jusqu'à 1 mA/°C et décalée afin de faire correspondre 4 mA à 17 °C et 20 mA à 33 °C.

On ajuste R_t pour avoir une lecture correcte à une température intermédiaire de référence. Toute gamme de température, dans les limites de fonctionnement de l'AD 590, peut être choisie en changeant les valeurs des résistances.

ALIMENTATIONS à découpage Made in Germany

- * Alimentations enfilables secteur à découpage primaire jusqu'à 50 W.
- * Alimentations à découpage format Europe, châssis ouvert, ou en boîtier (classe d'isolement I et II) à plusieurs sorties.
- * Programme stock standard.
- * Développement et fabrication selon spécifications clients.



Le premier fabricant en Europe de petites alimentations et chargeurs!

FRIWO®

ESE Ets STAMBOULI ELECTRONIQUE
43, avenue du GI de Gaulle/BP 2 · F-94420 LE PLESSIS-TREVISE
Téléphone (1) 45 76 63 30+ · Télécopie (1) 45 94 84 36 · Télex 264 333 F
Minitel : (1) 45 93 31 51

VH 13-F

NE MANQUEZ PAS NOTRE PROCHAIN NUMERO, PARUTION DÈS LE 26 AVRIL

electronique

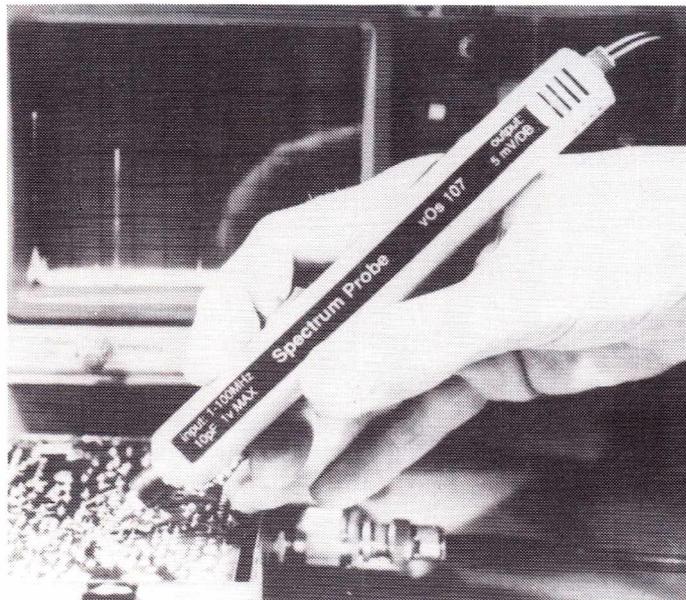
**RADIO
PLANS**

ELECTRONIQUE APPLICATIONS

AU SOMMAIRE DE CE NUMERO DE MAI :

- CARTE DE DEVELOPPEMENT POUR COMPOSANTS PROGRAMMABLES.
- SYNTHETISEUR VOCAL AVEC L'UM 5100.
- UN SIMULATEUR D'EPROM.
- STRUCTURE DES RESEAUX LOCAUX.
- AC REMOTE : UNE TELECOMMANDE POUR MAGNETOPHONE.
- LA SIMULATION ELECTRONIQUE AVEC PSPICE.
- L'OSCILLOSCOPE NUMERIQUE HP 54600 A.

... ET NOS RUBRIQUES HABITUELLES.



UN ANALYSEUR DE SPECTRE VHF POUR LE PRIX D'UN SCOP ?

L'analyseur **VOs 107** convertit un oscilloscope 1 MHz en un véritable analyseur de spectre 100 MHz.

- Gamme dynamique 70 dB.
- Réjection des produits non-harmoniques 40 dB.
- **Sensibilité 100 μ V**, linéarité ± 2 dB.
- Pour un signal à 100 MHz, 1 V/ + 15 dBm. Tension maximale en continu 1 KV.
- Linéarité en fréquence ± 5 %.

**VOUS POUVEZ OBSERVER DES SIGNAUX A 100 MHz
AVEC UN OSCILLOSCOPE DE 1 MHz !!!**

APPLICATIONS :

• **Mesures VHF :** Utilisé avec une courte antenne, surveillance HF. *Réglage des antennes.* Visualisation des émissions parasites. Vérification du bon fonctionnement des oscillateurs (*synthétiseurs, multiplicateurs, mélangeurs*). Mesure du Gain des Moyennes Fréquences. Mesure sur les générateurs de bruit, etc.

• **Maintenance.** La faible capacité d'entrée de la sonde permet de faire des mesures sans affecter le fonctionnement des circuits d'où une rapide évaluation des problèmes et/ou des performances.

Déjà acquis par de nombreux services, laboratoires et écoles (DCAN, MATRA, CCETT, Thomson LER, Université de Bordeaux, Chambre de Commerce de Paris...).

Appareil disponible chez DICOMTECH pour 2 965 F TTC port compris, avec l'alimentation, l'adaptateur BNC, le manuel complet.*
Disponible aussi auprès de nombreux distributeurs et auprès du réseau G.E.S.



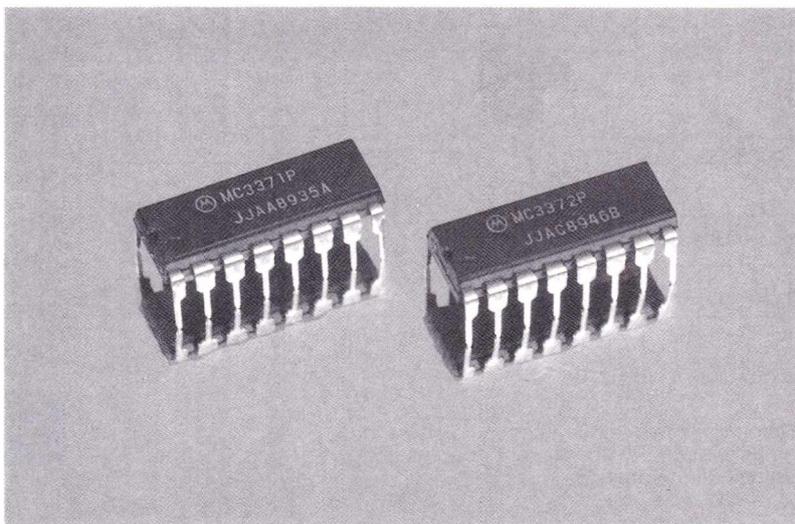
* Prix couramment pratiqué au 1.3.1991.

Remboursement total pendant une période de 7 jours après la date de réception si l'équipement est retourné intact.

Les récepteurs intégrés MC 3371 & 72

Les MC 3371 et MC 3372 viennent augmenter la déjà très large gamme de circuits dédiés aux radiocommunications. Motorola renforce ses positions sur le marché en proposant des produits simples à mettre en œuvre et surtout disponibles dans les 2 boîtiers, DIL et CMS. Les circuits intégrés décrits dans ces lignes conviennent aux applications où le critère de faible consommation reste primordial.

Prévus pour fonctionner à des fréquences allant jusqu'à 100 MHz, ils confèrent une sensibilité de 5 μ V pour 12 dB Sinad à toutes les applications envisagées. Ces circuits ne sont dédiés qu'aux seules tâches de radio à bande étroite tant analogiques que numériques.



LES FONCTIONNALITÉS

La structure interne inclut un mélangeur, une chaîne d'amplificateurs-limiteurs munie d'un détecteur logarithmique de niveau d'une dynamique de 75 dB. Les MC 3371/72 contiennent également le démodulateur à quadrature utilisant le classique réseau LC pour le 3371 ou un filtre céramique pour le 3372, cette dernière configuration autorise une meilleure sélectivité. Nous trouvons également un amplificateur opérationnel qui nous permettra par exemple la réalisation d'un filtre de bruit utilisé essentiellement pour le silencieux, complété par un trigger assurant l'ouverture ou la fermeture de celui-ci. Dans certaines applications il convient d'employer ce trigger pour la mise en forme des signaux numériques. Les schémas synoptiques présentés à la **figure 1** dévoilent la structure interne des deux circuits intégrés. La gamme de fréquence sur laquelle fonctionne les MC 3371/72 s'étend de 100 kHz à 100 MHz, la fréquence intermédiaire reste fixée à 455 kHz mais pourrait prendre une valeur quelconque de 100 kHz à 1 MHz. La FI s'obtient par le mélange du signal utile présent sur la broche 16 et du signal issu de l'oscillateur local.

Ce dernier travaille avec des quartz ou des réseaux LC contrôlés ou non par une boucle à verrouillage de phase (PLL). Avant d'attaquer la chaîne d'amplification FI, le signal 455 kHz traverse un filtre céramique qui donnera au récepteur sa sélectivité et une protection convenable vis-à-vis des canaux adjacents.

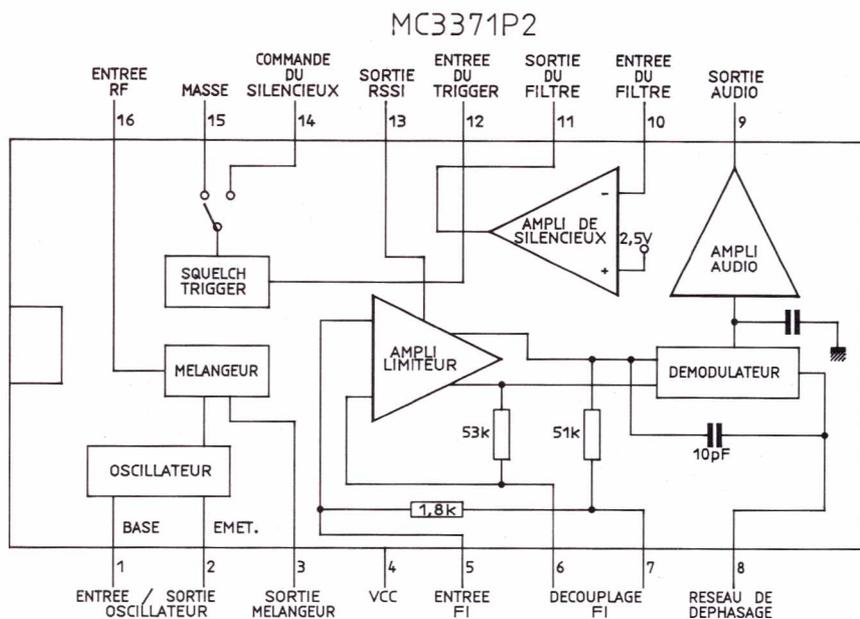
La conception des MC 3371/72 permet à ceux-ci de ne consommer qu'un courant de 3,5 milliampères maximum pour une tension d'alimentation nominale de 4 V, pourtant celle-ci peut être comprise entre 2 et 9 V maximum.

STRUCTURE DÉTAILLÉE

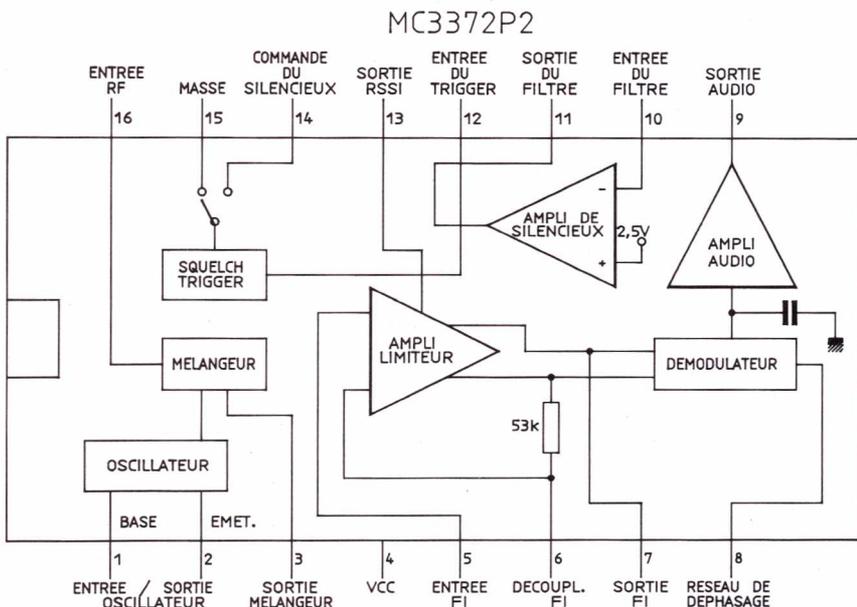
L'oscillateur

L'oscillateur employé est à collecteur commun avec son courant de polarisation fixé intérieurement par un générateur délivrant 200 μ A. Un réseau oscillant externe fixe la fréquence de résonance, les cristaux de quartz utilisés pourront fonctionner en mode série ou parallèle comme le montrent les exemples proposés en **figure 2**. En (a) nous trouvons la configuration classique avec un quartz 10,240 ou

Figure 1 : Schéma synoptique des MC 3371/72 .



Remarquez les différences au niveau des amplificateurs FI, notamment pour les adaptations d'impédances.



10,245 MHz permettant la translation directe d'une FI de 10,695 ou 10,7 MHz vers 455 kHz. En (b) le montage autorise l'utilisation de tout quartz en résonance série partiel 3, les valeurs des éléments Cx1, Cx2, Lx1 seront déterminées en fonction de la fréquence de résonance du quartz. Le montage proposé en (c) nécessite l'emploi de quartz en résonance parallèle, le réseau série L₁, C₁ accordé sur la fondamentale réalise une

trappe à cette fréquence et facilite l'oscillation du cristal en "overtone" 3, toutefois nous verrons plus loin qu'il s'avère possible de remplacer les composants L₁, C₁ et Cx2 par un réseau parallèle accordé sur la fréquence finale. Enfin l'oscillateur Butler proposé par l'exemple (d) permet aux quartz taillés pour la résonance série de fournir une fréquence stable de rang 3 tout en limitant la dissipation thermique sur les lames du cristal.

Notez la présence d'une inductance en parallèle sur le quartz pour annuler la réactance capacitive Xc0 présentée par l'élément. Certaines applications requièrent l'emploi de réseaux LC verrouillés par un synthétiseur de fréquence, par exemple le MC 145151 ou son homologue à programmation série jusqu'à 30 MHz, au-delà la série des MC 145152 doté d'un prédiviseur N/N + 1 semble préférable.

Nous vous présentons à la **figure 3** deux possibilités pour envisager la conception de l'oscillateur sur ces principes. Le circuit LC d'un oscillateur aura une qualité d'autant meilleure que le coefficient de surtension Q de son inductance sera grand et le rapport L/C faible, surtout si aucun asservissement n'est prévu. A titre indicatif le facteur Q d'une inductance bobinée en l'air est optimum lorsque :

1 - Le rapport longueur de la bobine sur son diamètre reste compris entre 1 à 2.

2 - Le rapport diamètre de la bobine sur le diamètre du fil est supérieur à 5.

3 - L'écart entre 2 spires égale 0,7/0,8 fois le diamètre du fil.

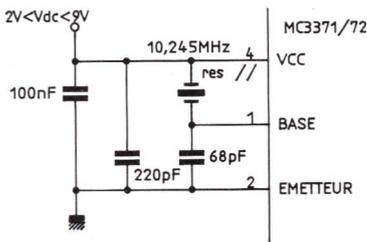
Pour limiter les effets microphoniques dus à la self, il faut la réaliser en fil rigide pour les faibles valeurs d'inductance ou l'enrouler sur un support avant de l'enrober de résine pour les fortes valeurs où le fil est fin. Il semble opportun de rappeler ici l'importance du plan de masse ou du blindage à proximité du bobinage. Le coefficient de self induction de la bobine augmente s'il s'agit d'un blindage magnétique et diminue si ce dernier ne l'est pas, nous constatons le même phénomène en ce qui concerne le coefficient de surtension. Pour une distance au moins égale au diamètre extérieur de la bobine par rapport au blindage, le facteur Q reste intact.

Nous proposons en annexe A le tableau pour la détermination correcte des éléments LC du circuit accordé. Enfin il reste possible d'injecter un signal externe sur la broche 1 des circuits, dans ce cas la puissance sera comprise entre - 20 à + 5 dBm suivant le gain de conversion requis.

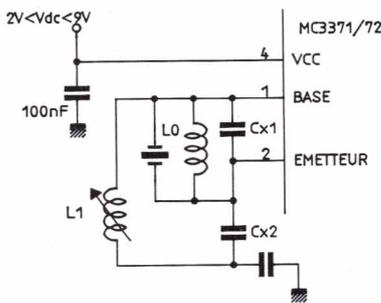
LE MÉLANGEUR

Le signal RF à démoduler présente sur la broche 16 attaque l'entrée différentielle d'une cellule de GILBERT sous une impédance de 3300 Ohms avec 2,2 pF en parallèle. La multiplication du

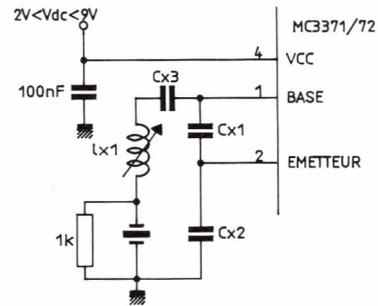
Figure 2 : Réalisation de circuits résonnants à quartz adaptables sur les circuits MC 3371/72.



Exemple d'un récepteur avec une 2^e FI de 455 kHz partant d'une FI située à 10,7 MHz. Nous disposons d'une tension efficace de 200 à 500 mV sur la broche 2 du circuit.

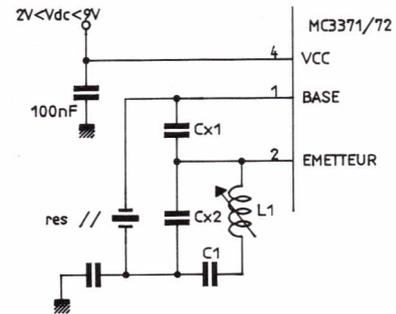


Oscillateur Butler utilisant des quartz en résonance série, l'inductance L_0 annule la réactance capacitive C_0 du quartz.



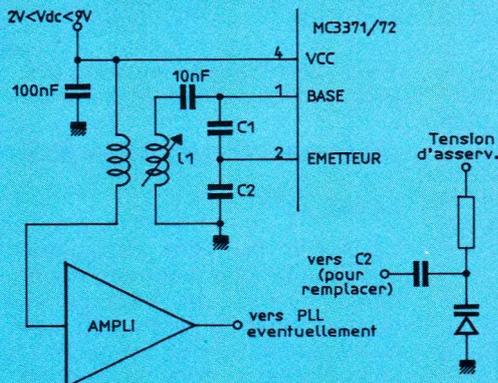
Configuration permettant l'utilisation de quartz en résonance série sur l'harmonique 3, la résistance de 1 k Ω amortit le quartz et évite à celui-ci de résonner sur le fondamental. Tout quartz jusqu'à 100 MHz convient dans ce montage.

Les valeurs correspondant à C_{x1} , C_{x2} , L_{x1} varient en fonction de la fréquence. La cellule accordée L_{x1} , C_{x3} , résonne sur l'harmonique de rang 3 du quartz.

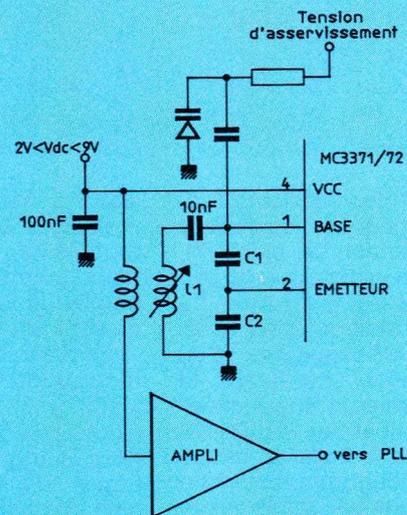


Le quartz résonne sur l'harmonique 3, aidé par le circuit L_1 , C_1 accordé sur le fondamental du quartz, le circuit L_1 , C_1 , C_{x2} peut aisément être remplacé par un réseau LC parallèle accordé sur l'harmonique 3 du quartz.

Figure 3 : Utilisation de circuits LC avec les MC 3371/72.

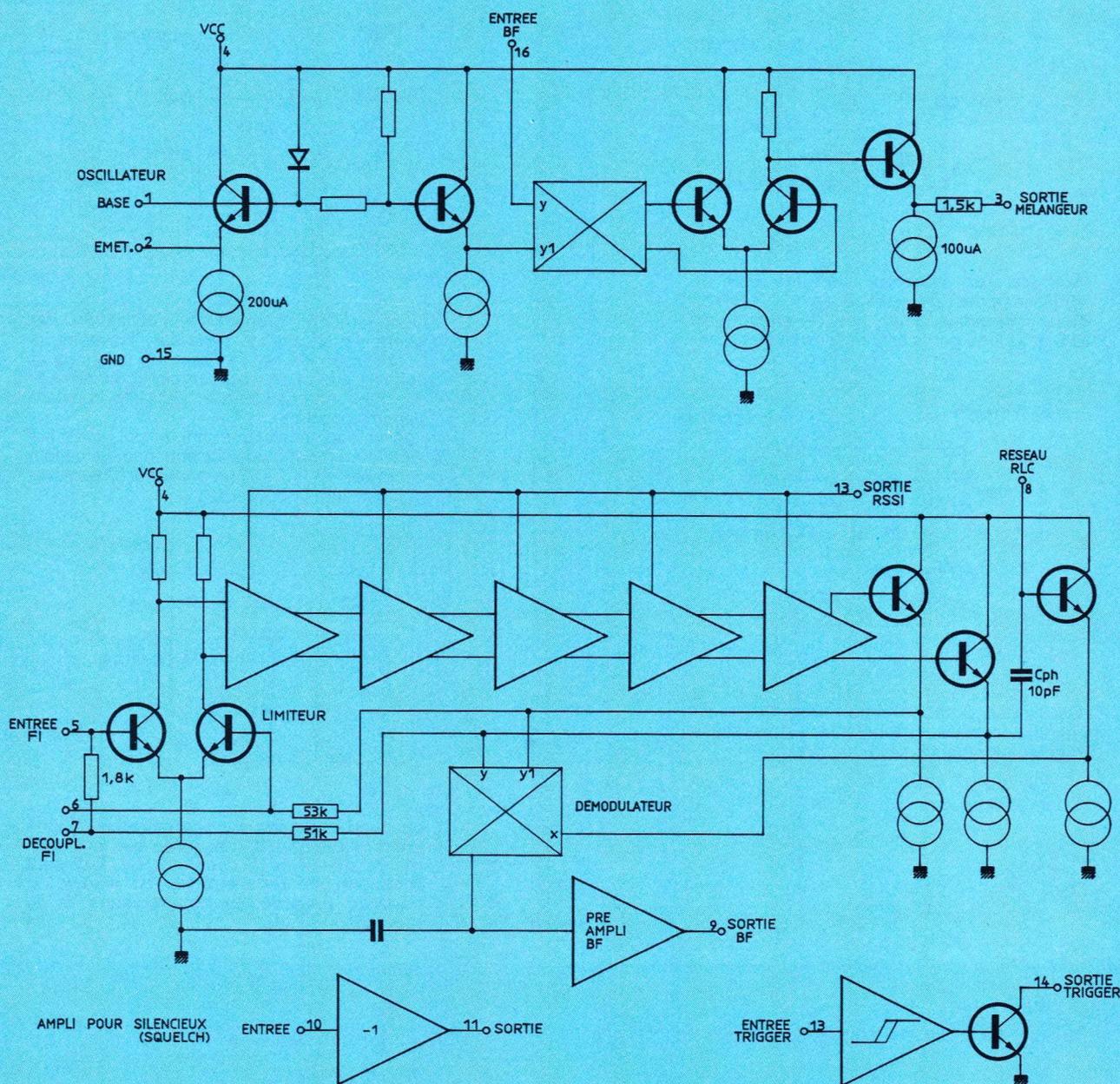


Ce montage utilise un réseau LC contrôlé ou non par un PLL, dans ce dernier cas la capacité C_2 sera remplacée par une diode varicap asservie par la tension d'erreur de la boucle d'asservissement.



Ce 2^e montage autorise une plus grande variation de fréquence, la diode Varicap agissant directement aux bornes de l'inductance L_1 . Toutefois cette variation reste fixée par la valeur de la capacité en série avec la diode et du groupement C_1 , C_2 .

Figure 4 : Schéma interne du MC 3371.



signal RF par plus ou moins 1 au rythme du signal de l'oscillateur produit l'apparition du signal FI, voir le schéma synoptique du MC 3371 présenté par la **figure 4**. La sortie FI du multiplicateur s'effectue par l'intermédiaire d'un étage différentiel procurant le gain de conversion supplémentaire pour atteindre les 20 dB annoncés. Un transistor monté en collecteur commun achemine le signal FI sous une faible impédance de sortie vers la broche 3 des MC 3371/72. La dynamique d'entrée atteint 70 dB dans la région linéaire, le point d'interception se situe à + 5 dBm et le point de pivot de la zone de compression du signal utile pré-

sent à l'entrée est placé à - 5 dBm. Les produits d'intermodulation apparaissent pour deux signaux d'entrée d'une amplitude de - 40 dBm et produisent en sortie un signal de - 65 dBm, la dynamique d'intermodulation vaut 45 dB.

Nous reproduisons dans l'annexe B le graphe des caractéristiques d'intermodulation où le gain de conversion est de 20 dB, les performances se dégradent de 10 dB lorsque le gain passe à 30 dB. Avec une puissance d'oscillateur de - 10 dBm, le gain de conversion vaut 20 dB mais peut atteindre 30 dB si la puissance passe à + 5 dBm, par ailleurs la

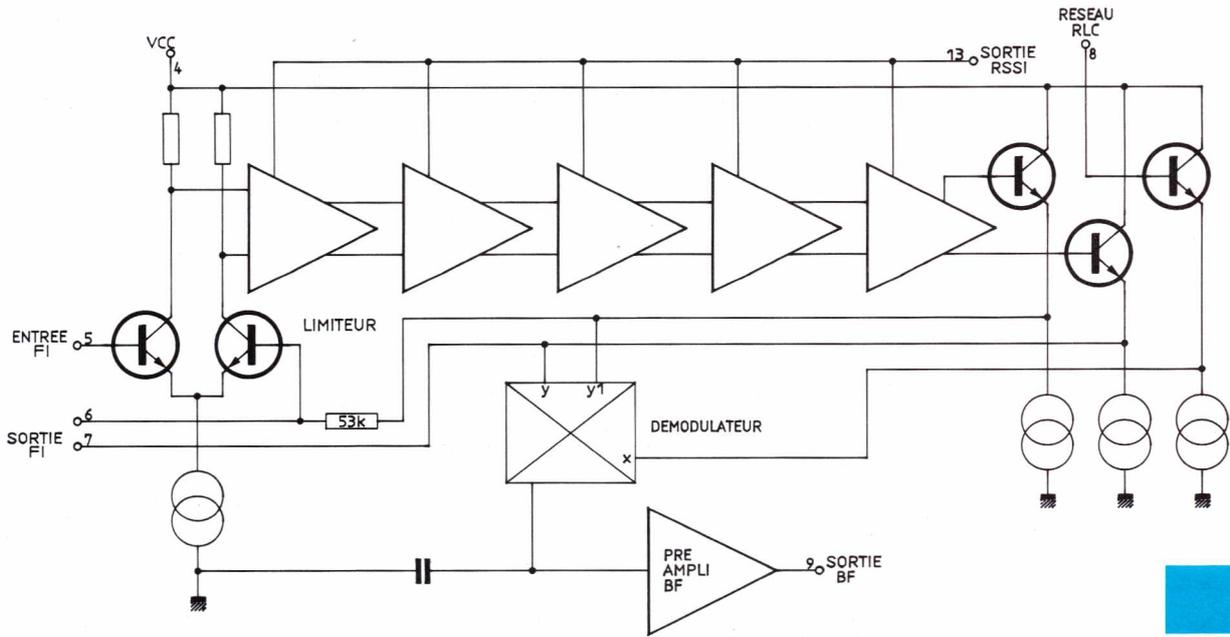
sortie du mélangeur supporte une puissance maximum de - 5dBm.

Les limiteurs FI et le système RSSI

Le MC 3371

La sortie du filtre céramique rejoint la broche 5 sur une résistance interne de 1 800 Ohms correspondant à l'entrée du premier limiteur. Suivent 5 amplificateurs-limiteurs dont le second rôle consiste à fournir le signal RSSI traité par ailleurs. Les broches 6 et 7 correspondent aux points froids de la section et sont découplées par des condensateurs d'une capacité minimum de 100 nF. Les 6 étages offrent un

Figure 5 : Schéma de la section FI du MC 3372 pour comparaison avec le MC 3371 décrit plus haut.



gain de 90 dB (attention aux auto-oscillations dues aux rebouclages par le circuit imprimé) et donne une sensibilité de limitation à -3 dB de $5 \mu\text{V}$ typique. Dans le but d'exciter à basse impédance le démodulateur, les sorties équilibrées du dernier limiteur attaquent deux transistors montés en collecteur commun.

Le MC 3372

Par l'utilisation de résonateurs céramiques dans le réseau sélectif du démodulateur, la conception des limiteurs diffère de la précédente. L'entrée FI sur la broche 5 ne possède plus la résistance interne de 1800Ω . La broche 7 correspond maintenant à la sortie des limiteurs, ce qui autorise son couplage via un condensateur de déphasage avec le démodulateur, une résistance externe de $51 \text{ k}\Omega$ prend place entre cette broche et la masse virtuelle (voir plus loin dans les montages pratiques).

A titre comparatif, la **figure 5** donne le schéma de la section moyenne fréquence du MC 3372.

Le détecteur RSSI

Le détecteur logarithmique du niveau d'entrée conduit à l'indication sur un voltmètre étalonné de la puissance d'entrée. Il présente une pente de 800 nA/dB pour un signal d'entrée compris entre -100 à -40 dBm dans la région linéaire comme le montre

le graphe de la **figure 6**. La plage dynamique du RSSI vaut 75 dB puisque les 5 amplificateurs limiteurs possèdent un gain de 15 dB et se saturent l'un après l'autre. Le courant de sortie varie de 1 à $55 \mu\text{A}$ pour un signal compris entre -100 dBm et -25 dBm respectivement. Nous utiliserons un convertisseur linéaire courant-tension à l'aide d'un amplificateur opérationnel pour réaliser la lecture sur un voltmètre. Il devient alors possible avec cette tension de concevoir un détecteur de porteuse à l'aide d'un trigger à seuil réglable.

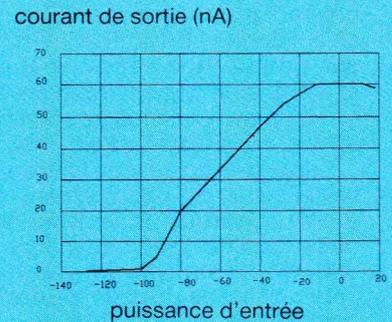
Le démodulateur à coïncidence

Le fonctionnement du démodulateur reste semblable à celui du mélangeur actif décrit précédemment dont la structure s'apparente à celle des biens connus MC 1496, mais dans ce cas les signaux ont même fréquence avec une phase différente.

Les limiteurs FI fournissent un signal d'amplitude constante qui se retrouve appliqué aux entrées Y et Y1 du démodulateur, sur la voie Y1 nous prélevons une partie du signal par une capacité Cph de faible valeur que nous appliquons au réseau RLC d'une part et sur l'entrée X d'autre part. La bande passante de démodulation reste fixée par les propriétés du réseau sélectif de façon à ce que le facteur de surtension corresponde à :

$$Q = R/\omega_0 * L_0 = R * C_0 * \omega_0.$$

Figure 6 : Courant de sortie RSSI en fonction de la puissance d'entrée.



tension $V_{cc} = 4 \text{ volts}$
Température = 25°C

La différence de phase aux bornes du condensateur de couplage Cph est régit par la formule suivante :

$$A_{\text{rctg}} \left[\frac{(\omega_0/Q * \omega)}{1 - (\omega_0/\omega)^2} \right]$$

Avec $\omega_0 =$ pulsation centrale = $2\pi f_0$ et $\omega = \omega_0 \pm \Delta\omega$ (excursion).

Par exemple une excursion de fréquence crête de 10 kHz autour de $f_0 = 455 \text{ kHz}$ produit aux bornes de Cph un déphasage de 132 degrés autour du point où ω_0 est égal à ω (excursion de fréquence nulle), lieu où le déphasage correspond à 90 degrés. La tension BF disponible sur la broche 9 des MC 3371/72

reste proportionnelle au facteur Q donc au déphasage du réseau sélectif dans le domaine linéaire, constitué par C_{ph} , R, L_0 , C_0 . Une excursion de fréquence de 6 kHz crête à crête produit un signal audiofréquence de 200 mV efficaces pour 1 % de distorsion harmonique. Si aucun signal n'est présent sur l'entrée RF le bruit en sortie (broche 9) atteint une amplitude de 200 mV.

Une tension continue proportionnelle au décalage de phase est également disponible sur la broche 9, sa valeur de repos vaut 1,6 volts. Le recouvrement de la tension BF s'opère dans un filtre passe-bas avant le préamplificateur interne, avant l'utilisation de celle-ci il faudra la désaccorder sachant que l'impédance de sortie vaut 450 ohms.

Le silencieux

Les MC 3371/72 intègrent un amplificateur opérationnel inverseur permettant la mise en œuvre d'un filtre de bruit ou de tonalité. Nous vous proposons de calculer un filtre passe-bande adapté aux circuits. Ce réseau externe connecté aux broches 10 et 11 sélectionne le bruit situé au-dessus de la bande passante audio et l'applique sur un redresseur. La tension continue disponible se voit appliquée sur la broche 12 déjà pré-polarisée pour ajuster le seuil de basculement du trigger ; lorsque la tension sur cette broche reste inférieure à 900 mV, la broche 14 passe à l'état bas. Le trigger présente une hystérésis de 60 mV.

APPLICATIONS ET MISE EN ŒUVRE

Les MC 3371/72 offrent une grande sensibilité et possèdent des amplificateurs FI à fort gain. De ce fait la réalisation du circuit imprimé demande quelques précautions quant à sa conception.

Évitez les rebouclages sur le MC 3372/P2 où la sortie se situe à côté de l'entrée (broches 6 et 7), effectuez les découplages d'étages et d'alimentation au plus court, au besoin utilisez des composants CMS placés sous le CI.

Réservez de larges surfaces cuivrées pour la masse et la ligne d'alimentation, si possible la face supérieure prise comme plan de masse. Ne jamais réaliser les interconnexions d'alimentation en point à point par du fil de cablage, les pistes du CI seront

Figure 7 : Section FI 10,7 MHz conçue autour du MC 3371P2.

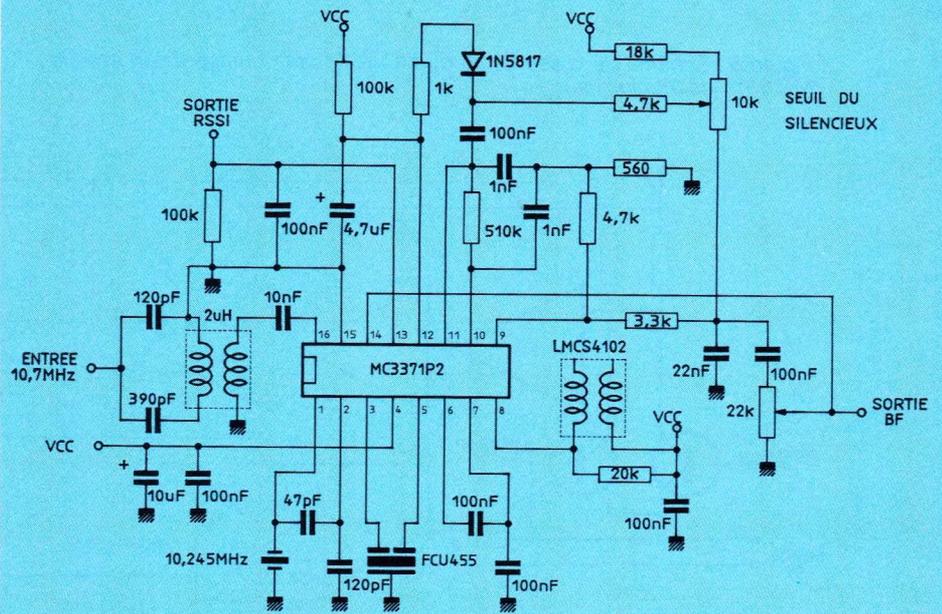


Figure 8 : Moyenne fréquence 10,7 MHz équipée du MC 3372P2.

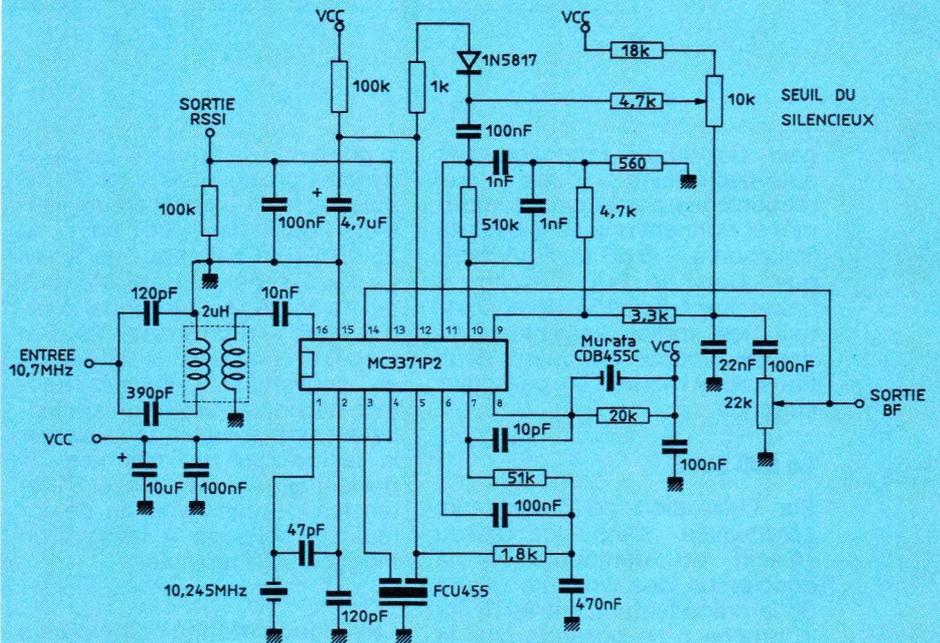
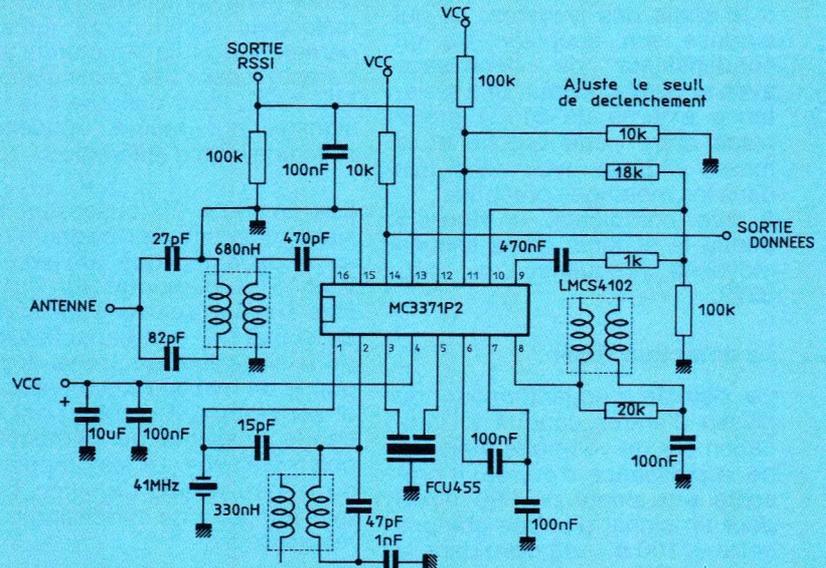


Figure 9 : Schéma de principe d'un récepteur 41 MHz muni du MC 3371P2.



Pour les quartz résonnant en mode série, vous vous reporterez aux divers schémas proposés à la figure 2.

toujours effectuées au plus court. Prenez de préférence des condensateurs au tantale, la ligne VCC du montage découplée au moins par une capacité de 10 μ F et une de 100 nF. Ces quelques remarques optimiseront le montage en préservant les performances annoncées par son fabricant.

Ces circuits intégrés s'adaptent parfaitement à la réalisation de téléphones portatifs dans les bandes des 40/49 MHz de seconde FI de récepteurs radio-com ou de télécommandes.

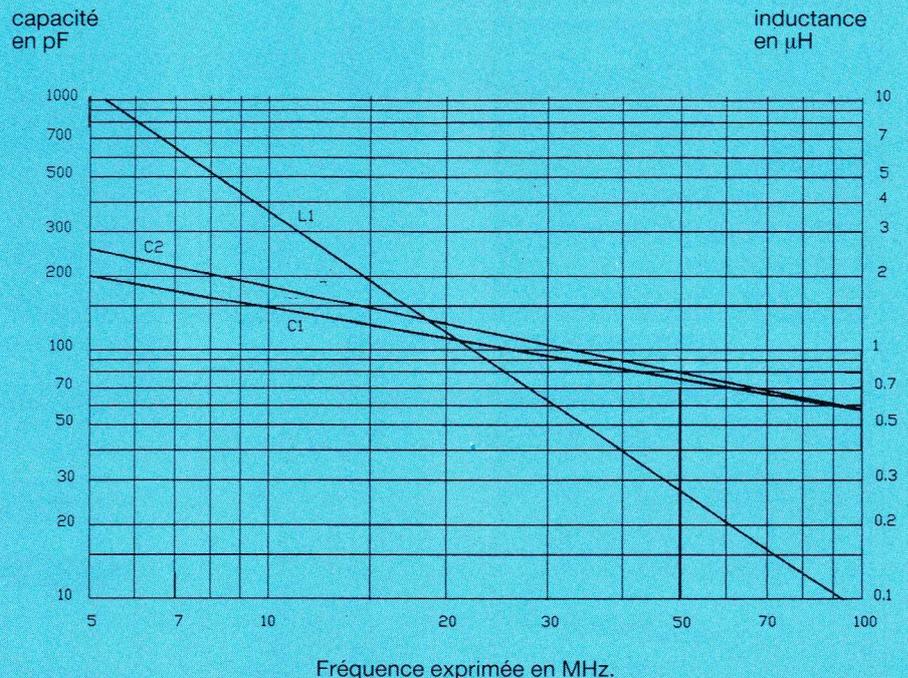
Contrairement au circuit MC 3362 déjà décrit dans ERP, ils ne possèdent pas d'étage d'entrée leur conférant l'option du double changement de fréquence. Toutefois les performances jusqu'à 100 MHz confèrent de grandes latitudes d'emploi. Les FI de 70,48, 21,4 et 10,7 MHz seront indifféremment traitées avec la même simplicité. Les schémas présentés aux figures 7 et 8 concernent la partie moyenne fréquence 10,7 MHz d'un récepteur FM conçue avec le MC 3371 et le MC 3372. La figure 9 représente un récepteur à simple changement de fréquence équipé de quartz mais de taille réduite, offrant une très faible consommation pour une application 41 MHz, pouvant aisément s'adapter au 72 MHz.

Les domaines d'applications privilégiés de ces circuits restent la réalisation de récepteurs dédiés à la télécommande et la robotique sans oublier bien sûr toutes les applications pour la phonie. Enfin un grand merci à ce fabricant qui nous propose des produits toujours plus performants, sans jamais nuire aux facilités de mise en œuvre. Espérons un avenir fleurissant à ces deux circuits intégrés qui nous ont particulièrement enthousiasmés. Nous aurons l'occasion de décrire prochainement la réalisation pratique d'un ensemble d'émission-réception mettant en œuvre le MC 3371P2 et son indispensable compagnon le MC 2833P2, alors restez fidèles à ERP et à bientôt pour la pratique de ces circuits.

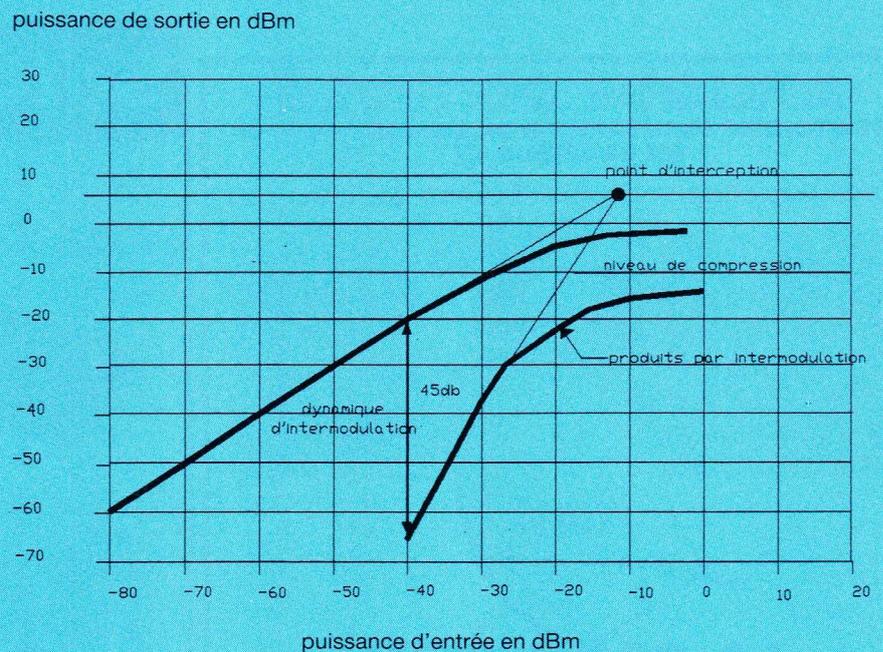
Bibliographie : sources MOTO-ROLA aimablement fournies par la SCAIB.

Ph. B

Annexe A : Détermination des éléments LC de l'oscillateur.



Annexe B : Caractéristique d'intermodulation des MC 3371 et MC 3372.



MESURE 2000

Expédition dans toute la France.

"TOUTE LA MESURE"

MESURE

A.B.B. - BECKMAN - CDA - CHAUVIN ARNOUX - DATAMAN - DATA PRECISION - ELC - FLUKE - LEADER - MANUDAX - METRIX - PANTEC - SOAR TESTOTERM - UNAOHM - VEEDER ROOT - YOKOGAWA.

OUTILLAGE



JBC - WELLER - SAFICO - ETERNUM - PHILIPS.

Valise de maintenance.
Prix : **999F TTC**

OSCILLOSCOPE

BECKMAN - HAMEG - HITACHI - METRIX - UNAOHM



Prix : **3 880TTC**

V 212 - 20 MHz

• Deux canaux • Sensibilité verticale : 5 mV/div. à 5 V/div. $\pm 3\%$ (1 mV/div. avec x5) • Temps de balayage : 0,2 ms/div. à 0,2 s/div. $\pm 3\%$ • Temps de balayage maximum : 100 ns/div. avec x10.



Dataman S3 programmeur d'Eproms : **8895F TTC**

MOBILIER D'ATELIER



Chariot d'oscilloscope. Prix : **1 750F TTC**



Etabli modulable

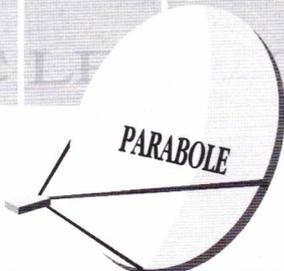
MESURE 2000

7, av. du Mal de Lattre-de-Tassigny - 77400 LAGNY-SUR-MARNE - Tél. : (1) 64.02.46.26 - Fax : (1) 64.02.49.78

AFRIQUE DU NORD

ET REGIONS FRANCAISES NON DESSERVIES PAR UN EMETTEUR TV

Recevez, chez vous, les chaînes de télévision FRANCAISE.



LA RECEPTION SATELLITE LRC

LYON RADIO COMPOSANTS

ALLEMAND, AMERICAIN, ANGLAIS, ITALIEN, FRANCOPHONE... ...+ DE 45 CHAINES CHEZ VOUS.

Pour tous renseignements téléphonez au:

78 39 69 69 - FAX 78 30 54 83

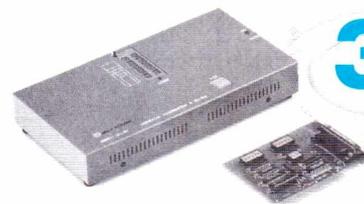
ou écrivez nous à LRC

46 quai pierre scize - 69009 LYON - FRANCE

Software France

Tél. : (1) 39.92.40.51

23, avenue du 8 Mai 1945 - 95200 SARCELLES



3990 FHT

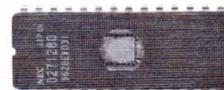
EN STOCK

Programmeur et testeur Universel (ALL 03)
Programme EPROM - E EPROM - BPROM - PAL - GAL
MICROCONTROLEUR INTEL - TTL - RAM
MOTOROLA - ZILOG - COMPOSANTS SPECIAUX
ADAPTATEURS POUR ALL 03



AL3 - 751	.....	Pour 87C751 - 87C752
AL3 - EP 32	.....	4 Sockets pour 2716 à 27512
AL3 - EP 40	.....	4 Sockets pour Eproms 1M à 4 M
AL3 - GAL16V8	.....	4 Sockets pour GAL16V8
AL3 - GAL20V8	.....	4 Sockets pour GAL20V8
AL3 - PEEL 18CV8	.....	4 Sockets pour 18CV8
AL3 - 48F	.....	4 Sockets pour 8741 8748
AL3 - 31F	.....	4 Sockets pour famille 8751
AL3 - PLCC-EP	.....	PLCC pour EPROMS 28 et 32 broches
AL3 - PLCC-PAL	.....	PLCC pour PAL 20 et 28 broches

(E) EPROMS en stock 2716 / 32 / 64 / 128 / 256 / 512
27 / 010 / 011 / 020 / 030 / 040
2816 - 64 - 256



**SERVICE COPIE DE MASTERS
A VOTRE DISPOSITION**

L'infratrace 801 KANE-MAY

KANE-MAY est un constructeur britannique spécialisé dans la mesure de température. Représentés en France par Française d'Instrumentation, les thermomètres sans contact KANE-MAY viennent élargir l'offre déjà très large en instrumentation et mesure du constructeur-distributeur français. L'infratrace 801 ouvre un domaine d'investigation riche d'enseignements dans une foule de secteurs industriels, notamment l'électronique.



Avec une couverture s'étalant entre 0 et 800 °C — on peut évaluer des températures négatives mais avec une moins grande précision — l'infratrace 801 répond à la majorité des besoins rencontrés. L'appareil se présente comme un canon doté d'une poignée et d'un viseur sur le dessus afin de faciliter le pointage des cibles.

La face arrière supporte l'afficheur LCD qui indique soit la température en °C soit le flux d'énergie radiante en W/m². Le passage d'un mode à l'autre s'effectue très facilement grâce à un commutateur trois états situé comme une gâchette sur le devant de la poignée. Cette disposition est très ergonomique car à l'aide d'une seule main : on vise la cible, on choisit le type de mesure et on peut aussi éteindre l'appareil. La position OFF étant l'état intermédiaire du commutateur.

Cette même face arrière accueille un jack femelle 3,5 qui autorise une liaison vers un autre dispositif d'affichage avec un facteur d'échelle de 1 mV/°C ou 1 mV/W · m⁻², et un jack d'entrée pour basculer l'appareil sur une source de tension externe, autre que la pile 6F22 interne. Signalons d'ailleurs que l'infratrace 801 est livré dans une malette

qui contient les différents accessoires nécessaires et notamment le boîtier d'alimentation secteur. Enfin un potentiomètre gradué permet de régler le coefficient d'émissivité (ϵ) de la source pour obtenir une mesure correcte en position température (inactif en mode flux d'énergie).

Nous y reviendrons plus loin. Un dispositif de serrage est prévu afin de bloquer la bonne position de réglage.

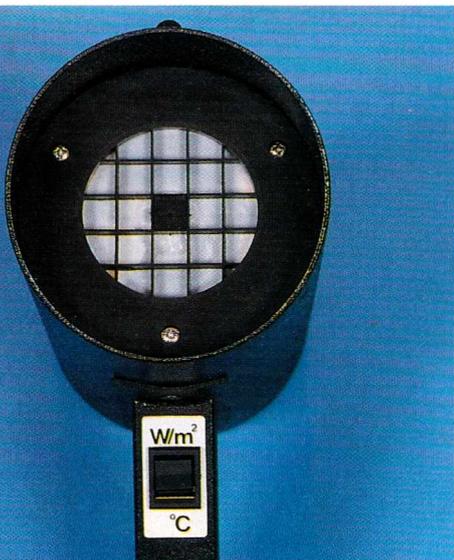
Enfin l'arrière de la poignée supporte un inter que l'on peut actionner avec la paume de la main et destiné à mettre en service un buzzer dont la fréquence sonore s'élève avec l'élévation thermique.

De la sorte on peut évaluer très facilement des variations et leurs sens sans faire référence à l'affichage.

Le tableau 1 résume les principales caractéristiques de l'infratrace 801.

Précisons pour terminer cette présentation qu'il s'agit d'un appareil à focale fixe.

Le diamètre de la surface visée en deçà de 1 m, presque au toucher, est de l'ordre de 20 mm pour atteindre 100 mm à 4 m. L'angle du champ de vision vaut 1,5° et on peut évaluer le diamètre de la cible à une distance "d" comme étant d/40.



Le capteur avec le filtrage. On remarquera le commutateur trois positions devant la poignée.

Température :	0 – 800 °C
Radiation thermique :	316 – 1 999 W/m ²
Résolution :	1 °C, 1 W/m ²
Précision :	± 0,7 % de la lecture ± 0,4 % de l'échelle entière
S'applique à la température ambiante de 18 à 28 °C, émission de corps noir. émissivité = 1.	
Bande spectrale :	8 – 14 μm
Dimension de la cible :	champ de vision 1,5°. Minimum 20 mm à 1 mètre – au-delà, la dimension de la cible égale la distance divisée par 40.
Signal sonore :	son à fréquence variable
Durée des piles :	14 H
Dimensions :	235 × 90 mm
Sortie :	1 mV par 0 °C 1 mV par W/m ²
Précision conforme au standard Anglais	
Répétabilité :	supérieure à ± 3 °C
Température ambiante de fonctionnement 0 à 45 °C	
Type de pile :	PP3 (6F22) ou équivalent
Poids :	1 250 g

Tableau 1 : Caractéristiques de l'infrarouge 801.

Quelques rappels

Au sein de la nombreuse famille des capteurs thermiques, il faut distinguer deux catégories principales, les capteurs thermiques à contact : tels les thermistances (CTN ou CTP), les thermocouples, les jonctions semi-conductrices, les thermorésistances (genre sonde platine) et les capteurs sans contact. Ces derniers exploitent le rayonnement infrarouge émis par tout corps porté à une température supérieure au zéro absolu (– 273,2 °C).

Ce sont soit des thermopiles, qui peuvent être considérées comme des photopiles mais dans le domaine infrarouge, soit

des détecteurs pyroélectriques (voir notre n° 505 à ce sujet) ou encore des semi-conducteurs.

Les thermopiles sont constituées d'un arrangement des thermocouples disposé sur un échangeur. La F.e.m. engendrée par les thermocouples augmente avec la température.

Les pyrocapteurs sont en général constitués de cristaux de sulfate de triglycine ou de céramiques du genre tantalate de lithium (Li Ta O₃).

On peut les utiliser aussi bien pour évaluer des températures à distance que pour l'imagerie thermique infrarouge.

En incorporant des filtres devant ces capteurs, on peut modeler la réponse spectrale de façon à ne retenir qu'une bande de longueurs d'ondes fonction de l'application envisagée.

Terminons ce bref rappel sur les capteurs et la préhension de température à distance en donnant la relation qui lie l'énergie thermique à la température et à la longueur d'onde λ d'émission infrarouge.

Il s'agit de la relation de radiation thermique de Planck :

$$W_{\lambda} = 3,74 \cdot 10^4 \cdot \lambda^{-5} \left[\exp \left(\frac{1,44 \cdot 10^4}{\lambda T} \right) - 1 \right]^{-1}$$

en W · μm⁻¹/cm².

W_λ est la radiation thermique à la longueur d'onde λ (en μm) et T, la température absolue.

Connaissant l'énergie irradiée, on peut donc calculer la température du corps noir.

Suite p. 22



SERIE "SECURITE"

Performances

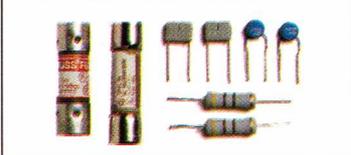
Série 100

GARANTIE 3 ANS

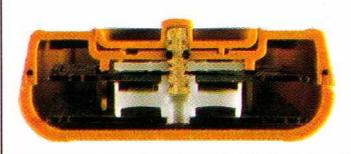
DÉTAILS DE LA GAINE PROTECTRICE



ENSEMBLE DES PROTECTIONS



COUPE TRANSVERSALE



MANUDAX APPA 105 0,1% + 2d Prix TTC 1500 env.



MANUDAX APPA 103 0,5% + 2d Prix TTC 1300 env.

- 4000 pts, 3 et 3/4 digits
- Boîtier anti-choc étanche au ruissellement
- Gaine anti-choc livrée
- Affichage analogique rapide (bargraph) 20 cycles/S

- Protection contre les surtensions : 6 KV ou 600 V eff. AC sur tous les calibres
- Tension max. vers terre : 1000V DC ou pointe AC à partir de chaque borne

- 2 fusibles haute énergie (10 KA et 100 KA)
- Fréquence-mètre 1 MHz
- Capacimètre 1 pF à 40 µF
- Autonomie 1200 h
- Arrêt automatique

- Sélection automatique et manuelle
- 10 fonctions : ACV, DCV, ACA, DCA, OHM, FREQUENCEMETRE, CAPACITE, DIODE, CONTINUITE, ADAPT

- (pour pince ampèr. ou sonde temp.)
- Fonction min/max
- Data hold
- Modes "relative"
- Fonctions mémoire : store et recall

- Choc et vibrations : MIL-T-28800
- Classe 2, type A test : chute de 1,5 m
- Indice protection : IP64
- Normes CIE 348
- Classe II et UL 1244

Série 90 - Protection accrue : 500 VAC rms - GARANTIE 2 ANS



- MANUDAX APPA 91**
- 2000 pts, 31/2 digits 0,5% + 1d
 - Afficheur de 20,3 mm
 - 7 fonctions : DCV, ACV, DCA, ACA, OHM, TESTS DIODE et CONTINUITE
 - Arrêt automatique
 - Etanche au ruissellement
 - Boîtier anti-choc, résiste à une chute de 1,5 m.
 - Porte-pointes de touche incorporés
 - Normes IEC 348 et UL 1244.

Prix TTC 600 env.



- MANUDAX APPA 93T**
- 2000 pts, 31/2 digits 0,5% + 1d
 - Afficheur de 20,3 mm
 - Capacimètre 20 µF
 - 10 fonctions : DCV, ACV, DCA, ACA, OHM, TESTS DIODE et CONTINUITE, CAPA., FREQ., TRANSISTOR
 - Arrêt automatique
 - Etanche au ruissellement
 - Boîtier anti-choc, résiste à une chute de 1,5 m.
 - Porte-pointes de touche incorporés
 - Normes IEC 348 et UL 1244.

Prix TTC 700 env.



- MANUDAX APPA 95**
- 4000 pts, 3 3/4 digits 0,5% + 1d
 - **FREQUENCEMETRE 40 MHZ**
 - Capacimètre 40 µF
 - Logique : 20 MHz
 - Afficheur de 17,7 mm
 - 11 fonctions : DCV, ACV, DCA, ACA, OHM, TESTS DIODE et CAPA., CONTINUITE, FREQ., LOGIQUE, TRANSISTOR
 - Arrêt automatique
 - Etanche au ruissellement
 - Boîtier anti-choc, résiste à une chute de 1,5 m.
 - Porte-pointes de touche incorporés
 - Normes IEC 348 et UL 1244.

Prix TTC 800 env.

FREQUENCEMETRE 40 MHZ

Disponible avril 91



60, rue de Wattignies - 75580 PARIS Cedex 12
 Téléx : 213 005 - FAX : (1) 43 45 85 62
 Tél. : (1) 43 42 20 50

Dans la pratique les corps visés ne sont en général pas des corps noirs, il faut donc assurer une correction selon l'émissivité du matériau constituant le corps. La notice d'utilisation très détaillée de l'Infratrace contient un tableau qui rend compte du coefficient d'émissivité d'une grande variété de matériaux et ce selon leur état de surface.

Utilisation

En électronique il est très facile d'évaluer une ambiante à un certain endroit d'une carte et la température maxi sur un dissipateur. On peut mettre en évidence des gradient thermiques, le KANE-MAY pouvant viser à une distance de moins de 1 m une surface de (intégrale de l'énergie rayonnée par cette surface) de 20 mm de diamètre. En visant juste on peut donc évaluer la température d'un boîtier de semi-conducteur et celle d'un radiateur quelques centimètres plus loin. Ceci permet de mettre en évidence très précisément des points chauds et d'en apprécier le dégagement thermique.

Source de renseignements appréciable en électronique dans un domaine de température ne dépassant en général pas 150 °C, l'infratrace 801 se révélera d'une grande utilité pour des relevés concernant l'isolation thermique, dans l'industrie en général, pour matérialiser des points chauds sur des machines qui sont souvent une source de pannes ou de fonctionnement défaillant ; il rendra de nombreux services en automobile aussi.

Pour des pointages très précis, on peut le fixer très facilement sur un pied du genre de ceux utilisés en photo. Il suffit de retirer la dragonne solidarifiée à la poignée par une vis de diamètre et pas standards.

Une sortie jack autorise le raccordement à un voltmètre externe d'impédance minimum 100 k Ω .

Ce peut-être un enregistreur, une seconde unité d'affichage à distance, voire une carte d'acquisition pour transférer les données sur un microordinateur et ainsi procéder à un contrôle dans le temps. L'autonomie avec le pile 9 V type 6F22, atteint 12 H, une mise en garde signalant par le sigle LOBAT sur l'afficheur à cristaux liquides la fin de durée de vie.

Toutefois il est possible d'utiliser la source secteur annexe (transformateur) fournie avec les accessoires dans la malette système.



Le 801 offre une prise en main agréable. La dragonne correctement placée évitera bien des chutes dans des positions difficiles.

Un jeu de cordons jack vers fiches banane mâles plus pinces croco est aussi fourni pour interfacer l'infratrace à n'importe quel voltmètre ou multimètre de plus de 100 k Ω d'impédance d'entrée, autrement dit quasiment n'importe quel système électronique à affichage digital. Le constructeur a eu le bon goût d'utiliser des douilles normalisées qui ne posent aucun problème d'adaptation.

Nous avons pu constater sur plusieurs multimètres digitaux la fidélité de la transmission, ceux-ci en position voltmètre calibre 2 V donnant exactement la même valeur que celle de l'afficheur du 801.

Les filtres IR adoptés pour l'infratrace 801 ont été optimisés pour obtenir une transmittivité correcte en ambiante normale, c'est-à-dire dans la bande de longueurs d'ondes où l'atténuation est minimale en atmosphère courante : de 8 à 14 μm .

De plus il est, par l'utilisation de cette fenêtre, insensible aux sources à haute énergie (comme le soleil) dont le spectre est décalé vers l'infrarouge proche et même dans le visible et au-delà.

De tels brouilleurs ne provoqueront qu'une erreur minimale, négligeable devant l'erreur intrinsèque de l'appareil.

Les quelques précautions à prendre en exploitation courante consistent :

1) A ne pas pointer l'appareil vers des sources plus chaudes que la capacité maximale (800°C).

Cela pourrait endommager irrémédiablement le capteur.

2) A attendre quelques minutes après des mesures de hautes températures que le détecteur "récupère", faute de quoi les relevés intermédiaires pourraient s'avérer erronés.

3) A bien positionner, en mesure de température, le réglage d'émissivité du corps visé pour obtenir un résultat correct. Lorsque l'on ne cherche pas une mesure absolue mais que l'on souhaite augmenter la sensibilité on peut d'ailleurs régler le potentiomètre sur 0,2.

Des différences de températures de 0,2 °C peuvent alors être mises en évidence au détriment de la validité de la valeur absolue.

Conclusion

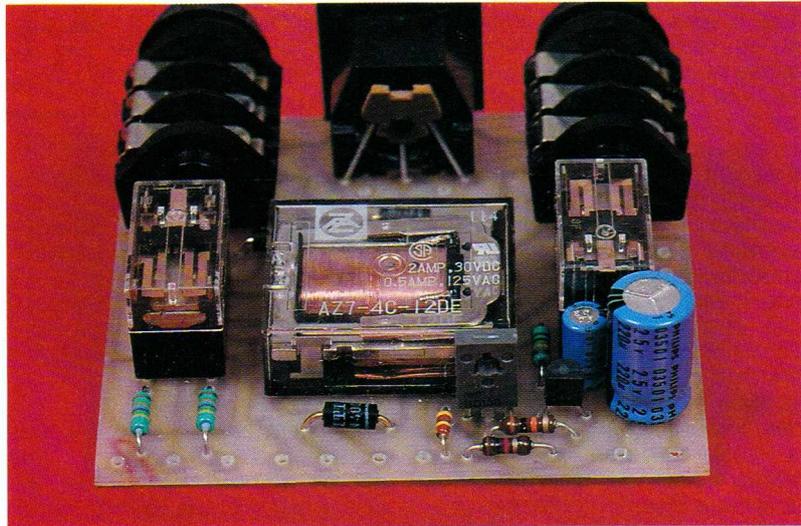
L'infratrace 801 est un appareil de constitution robuste livré dans une malette antichocs avec tous les accessoires indispensables.

Pour un prix de 11 580 F.H.T. qui nous paraît justifié eu égard à la qualité de fabrication et aux possibilités offertes, son futur acquéreur pourra explorer un domaine d'investigation riche d'enseignements.

Rappelons que KANE-MAY outre le 801 propose une gamme de huit modèles couvrant différents besoins spécifiques dont un modèle sécurité intrinsèque, 800 IS, pour les ambiances dangereuses et le 2000 qui opère dans les hautes températures (600 à 2 000 °C) avec une réponse spectrale comprise entre 2 et 2,5 μm .

5 modules utiles pour la sono et le studio

Venant compléter les 7 modules proposés le mois dernier, voici encore 5 cartes remplissant des tâches fondamentales : 3 correcteurs de tonalité (2 mono, 1 stéréo) et 2 petits automatismes (PEE et MEMO), toujours au standard 19 pouces 2 U.



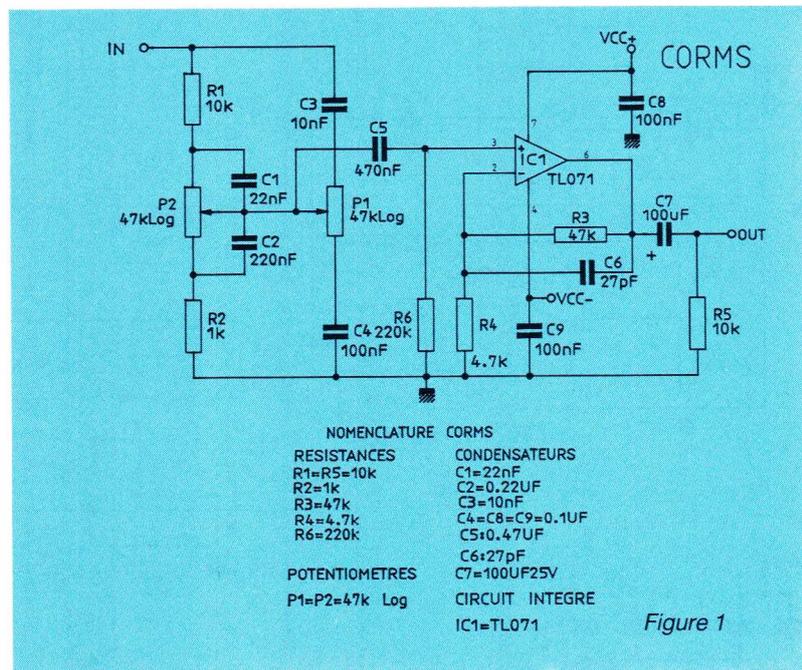
plions pas éternellement cette formule "cadeau" : 12 réalisations pratiques en deux mois, même si elles sont simples, c'est beaucoup de travail !

Cette fois encore, les cartes portent des noms bizarres : CORMS = Correcteur Mono Simple, CORMP = Correcteur Mono Programmable, CORST = Correcteur Stéréo, PEE = Pré-Ecoute Evoluée, MEMO = relais MEMORisé.

CORMS

C'est un petit correcteur mono-phonique de type passif, suivi d'un ampli non inverseur. Le schéma **figure 1** est d'une simplicité déroutante mais doit pourtant retenir votre attention sur deux points :

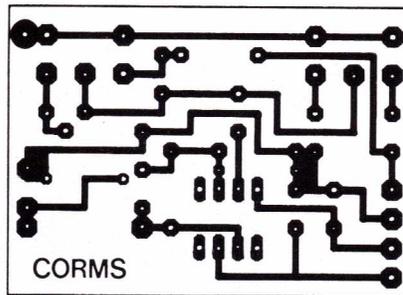
Comme le mois dernier, nous avons cherché à satisfaire les demandes les plus fréquentes. Bien entendu, cette collection n'est pas limitative, mais comme aucun de ces modules ne justifiait à notre avis un article dédié, nous avons préféré grouper ces quelques cartes sur deux numéros. D'ici la fin de l'année, nous vous proposerons encore 6 ou 7 modules en une fois, de quoi répondre à la majorité de vos exigences. Nous avons déjà 3 cartes en tête et les autres seront issues de vos prochaines suggestions. Toutefois, nous conseillons vivement aux lecteurs intéressés par le sujet de conserver soigneusement ces deux numéros d'Electronique Radio-Plans, car nous ne multi-



1) Pour fonctionner correctement, ce montage doit être attaqué à basse impédance. Il faudra donc veiller à ce que cette exigence soit respectée par l'étage placé en amont. Suivant les cas, un ampli adapté sera parfois nécessaire. Si on sort d'un SMM 20 (15-16-17) et qu'on place une éventuelle insertion après correcteur, il n'y aura rien à changer. Par contre si la source est inconnue, il sera préférable d'adapter et au besoin de jongler avec phase ou phase inverse. En effet, les trois correcteurs proposés ici ont la particularité de ne pas être inverseurs, ce qui permet donc d'ajouter une clé "flat". Si la source doit être inversée, on montera un tampon inverseur avant la clé; si elle est à haute impédance ce sera un tampon non inverseur (toujours avant la clé), et si elle est à basse impédance on ne changera rien. Notre principe étant de se débarrasser au plus vite des bas niveaux et des impédances élevées, dans la majeure partie des cas on n'aura rien à changer. Attention donc aux insertions placées pré-correcteurs qui, par défaut, imposeront une adaptation d'impédance.

2) Ce type de correcteur permet des relevés et affaiblissements de 15 dB et "ratisse" large comme nous le constaterons au vu de la courbe donnée **figure 8**. Il est possible de donner du gain à cet ensemble en jouant sur la valeur de R4. Ainsi avec R3 = 47 kΩ et R4 = 4,7 kΩ, le gain est de 20 dB auquel on peut retirer l'affaiblissement du correcteur en position flat (soit 15 dB), donc

Figure 2



telle qu'est montée notre maquette, un gain de 5 dB environ est donné entre IN et OUT. Pour permettre une clé flat, il faudrait que ce gain soit de 0 (donc 15 dB dans IC1), soit R3 = 47 kΩ et R4 = 8,4 kΩ (Us/Ue pour 15 dB = 5,6).

Pour permettre au centre des potentiomètres d'obtenir une courbe droite, il faut que ces derniers suivent la loi logarithmique. Ainsi, on obtient une particularité également intéressante : 90° avant le 0 et 90° après, on a agi sur environ +/- 6 dB. Les corrections maxi et mini sont assez brutales, mais comme on devrait y faire appel le moins souvent possible, on bénéficie d'un étalement très souple et doux dans la zone utile.

Le CI et l'implantation de CORMS sont donnés **figure 2**. Au cas où on ne l'aurait pas remarqué P1 dose les fréquences hautes, et P2 les basses.

CORMP

Le schéma de CORMP est visible **figure 3**. L'option "P", ou programmable, est prétentieuse mais il sera possible quand même de choisir — voire faire glisser — fréquence et sélectivité des deux cellules. C'est un schéma que nous exploitons avec succès depuis bien des années, et que nous avons forcé ici à nos exigences afin d'en réduire le coût par blocage de la sélectivité et de la fréquence.

Si on coupe le schéma au niveau de C5, on reconnaît deux sections sensiblement identiques : celle de gauche est une version réduite de celle située à droite. Nous vous avons déjà présenté ce schéma, et on sait que la fréquence centrale du filtre peut être modifiée en changeant par exemple C3/R8/R9/C4 pour le filtre de gauche. Il n'est pas nécessaire de toucher à C3/C4 ou C8/C9

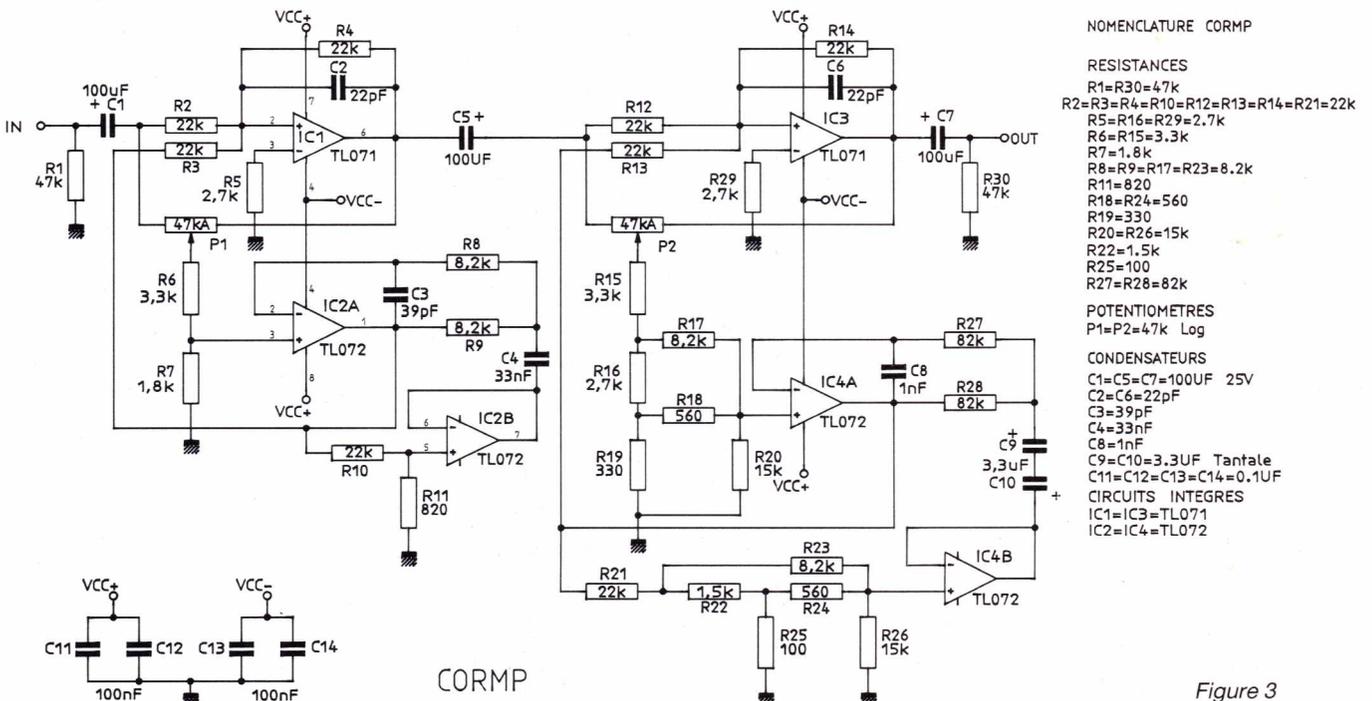
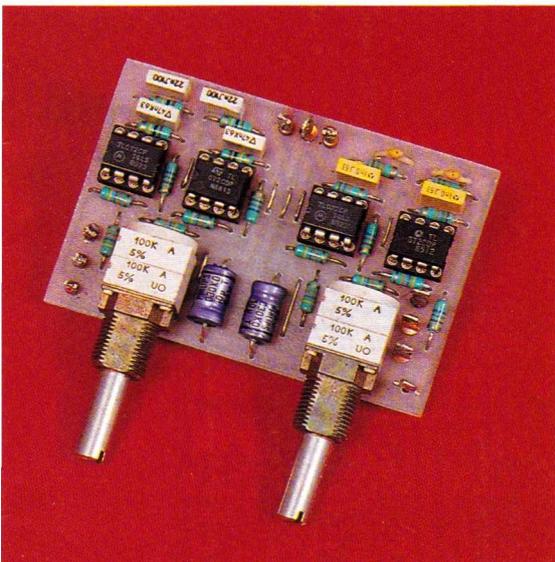
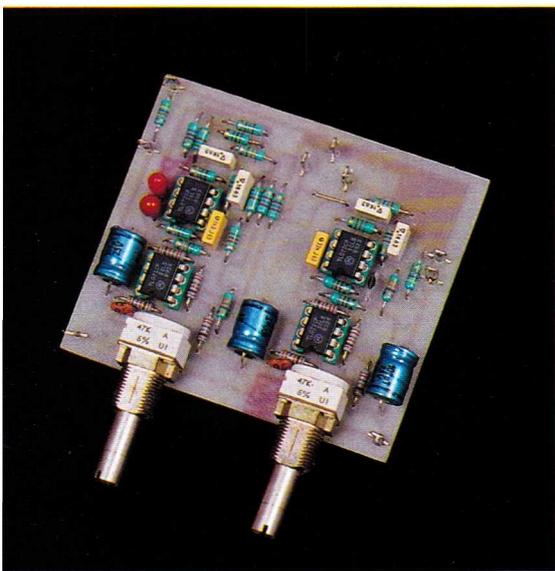


Figure 3



+ C₁₀, pour couvrir toute la bande audio. Ainsi, pour la cellule de gauche, en ne faisant varier que R₈ et R₉ entre 4 et 100 kΩ, on déplace le filtre de 30 kHz à 1 kHz. Idem pour la cellule de droite (R₂₇/R₂₈) qui dans les mêmes conditions passe de 1 kHz à 40 Hz. On retrouvera la formule de calcul à la **figure 7**. Comme R₈ = R₉ et R₂₇ = R₂₈, on peut remplacer ces

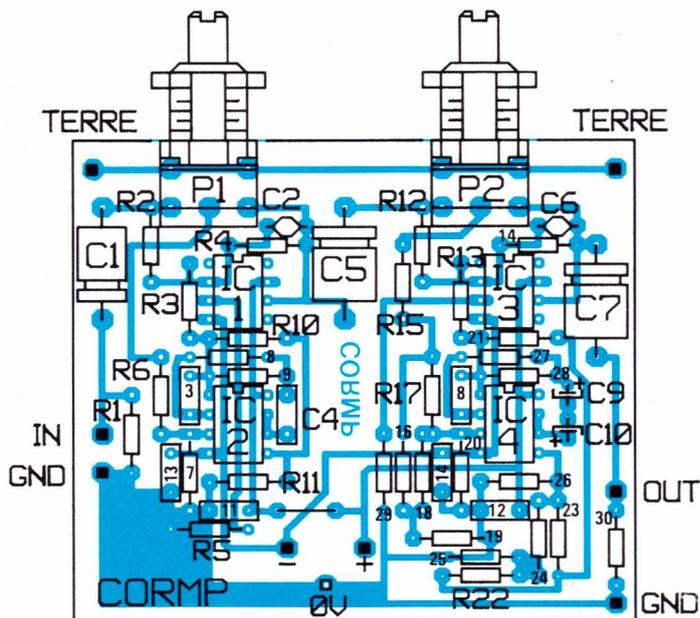
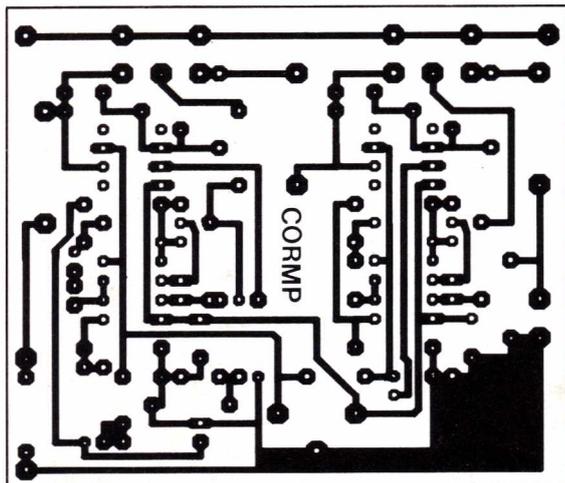
couples par des potentiomètres doubles de 100 kA, et faire varier alors dans de grandes proportions la fréquence centrale des filtres. Pour notre part, nous avons constaté en utilisant un modèle totalement paramétrable, que sauf cas particuliers notre cellule de grave était centrée sur 50 Hz avec une sélectivité assez forte, et celle d'aigu sur 16 ou 18 kHz avec un faible coefficient de surtension. A l'écoute les graves sont fermes, ne bavent pas sur le médium, et les aigues sont fines et douces. Partant de cette constatation, nous avons pensé réduire notre correcteur paramétrable en le figeant dans ces conditions.

L'économie est substantielle tant en place qu'en coût (deux potentiomètres duo disparaissent) et l'intérêt non négligeable. Les potentiomètres de 10 kA duo agissant sur la sélectivité du filtre ont été remplacés par des jeux de résistances fixes : R₁₇ + R₁₈ et R₂₃ + R₂₄ pour la cellule grave (à droite). Pour cette dernière nous n'avons pas cherché à réduire au maximum afin de permettre des modifications aisées. C'est en effet pour les basses que les modifications fréquence/Q sont les plus délicates à choisir.

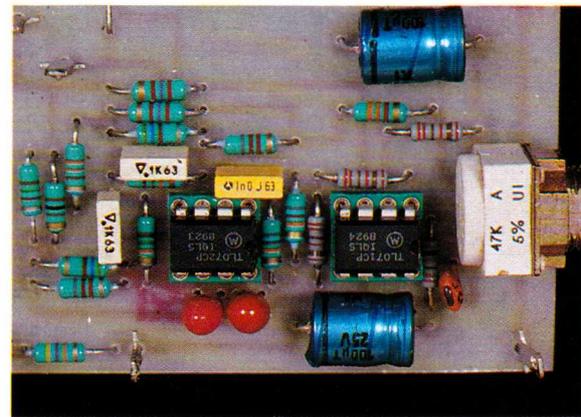
Pour la cellule aigue, la simplification a été faite d'office car une grande largeur de bande nous semble indispensable : c'est un correcteur universel que nous construisons, pas un égaliseur ! Cet ensemble a été implanté comme le prouve la **figure 4**. Chacun fera à sa guise, simplifiant encore ou adjoignant des commandes supplémentaires.



Figure 4



La réalisation ne doit poser aucun problème, à condition de bien suivre la nomenclature. Nous reparlerons des résultats un peu plus loin en examinant les courbes obtenues suite à deux modifications F/Q (voir paragraphe : résultats).



CORST

Ce troisième et dernier correcteur est d'un type moins sophistiqué que le précédent, mais implanté en version stéréo HD (haute densité...). Lui aussi étant un modèle connu et classique, nous ne nous étendrons pas sur son schéma donné **figure 5**. Une seule voie est représentée (toujours deux filtres) et il faut en doubler le contenu pour obtenir une carte CORST. Bien entendu deux cartes CORST c'est un égaliseur 4 bandes stéréo, et un rack 19 pouces 1 μ cette fois peut en contenir aisément quatre, constituant un égaliseur 8 bandes stéréo tout-à-fait cohé-

rent, surtout si on pense à éliminer par clé les PAIRES non utilisées. Attention toutefois au fait qu'il n'est pas prévu de condensateur de liaison, ni en entrée ni en sortie. Si on insère cette (ou ces cartes) entre MEL et HD (se reporter au numéro précédent) il n'y a aucun risque. Pour une utilisation en autonome, il sera bon de les ajouter.

Malgré les 7 straps par carte, l'auteur est assez satisfait de l'implantation **figure 6** : les fidèles doivent se rappeler de la version ODDY, faite d'une carte mère et de ce qui correspondrait ici à 4 cartes perpendiculaires. L'expérience, plus l'informatique qui permet de bouger, coller, couper, et surtout oser avant de produire a du bon !

La **figure 7** donne les formules et conditions utiles aux calculs des filtres de CORST et CORMP, afin de bricoler à souhait ces cartes dont le paragraphe suivant va illustrer les effets.

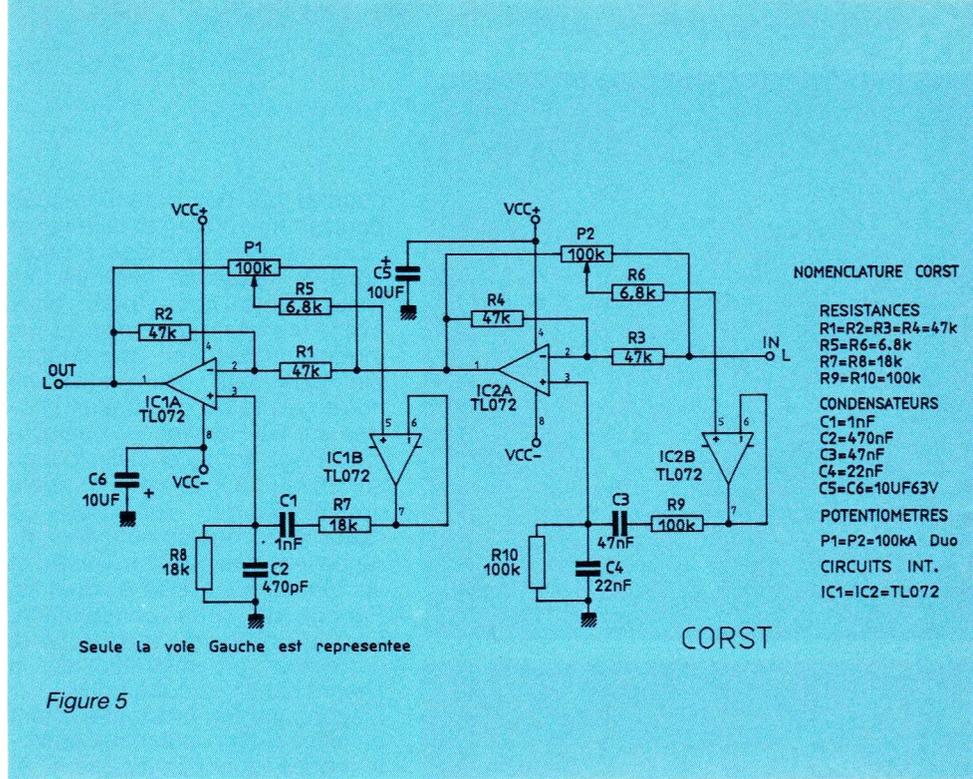


Figure 5

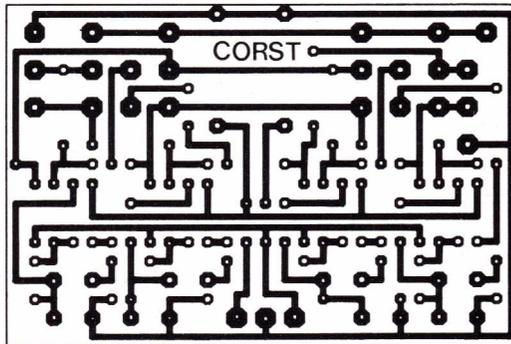
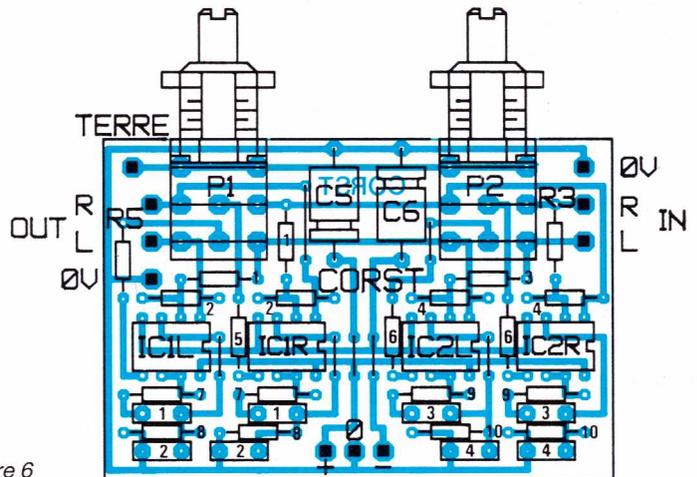


Figure 6



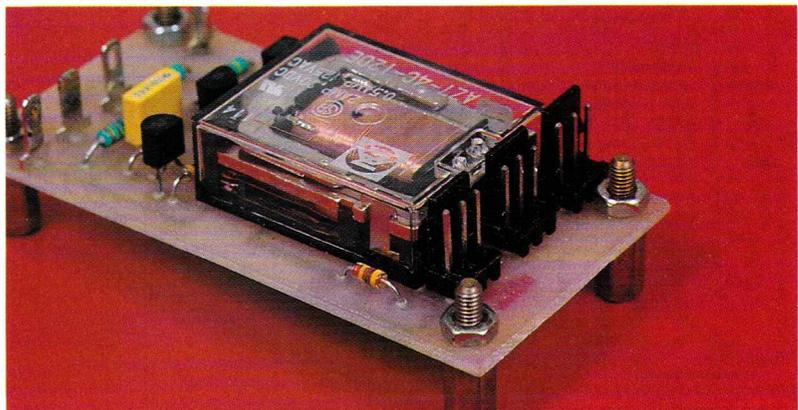
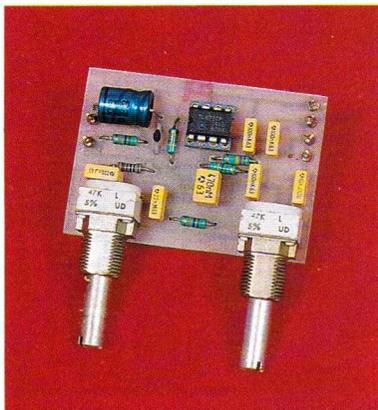
RÉSULTATS

Nous avons tracé quelques courbes (manuellement) de ces correcteurs. Le cadre est une échelle logarithmique élargie spécialement tracée pour les relevés faits à partir des 64 fréquences de MARC. **Figure 8**, on peut observer 4 courbes principales : celles qui sont extérieures (enveloppe) reproduisent les

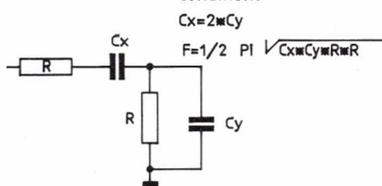
résultats obtenus avec CORMS, soit "deux vagues larges". Ce que ne dit pas ce genre de tracés (relevés point par point sur nos maquettes), c'est la relation entre la position physique du potentiomètre et son efficacité. En fait, CORMS est très doux sur 180°. C'est sans doute ce qui fait son charme, mais se voulant universel, il faut avouer qu'il n'est idéal que rarement. Comme il est un

peu coûteux on le retrouve souvent dans le matériel grand public, mais c'est le genre de correcteur qui ne permet pas de remonter l'extrême grave sans charger le bas médium.

Toutefois il peut rendre service et comme il est très facile à construire, il ne faudra pas manquer de l'écouter.



conditions : CORST



conditions : CORMP

R17=R23
R18=R24
R17+R18=R23+R24= 10K
Cy=120000nC
F=1/2 PI * sqrt(Cx*Cy/R/R)

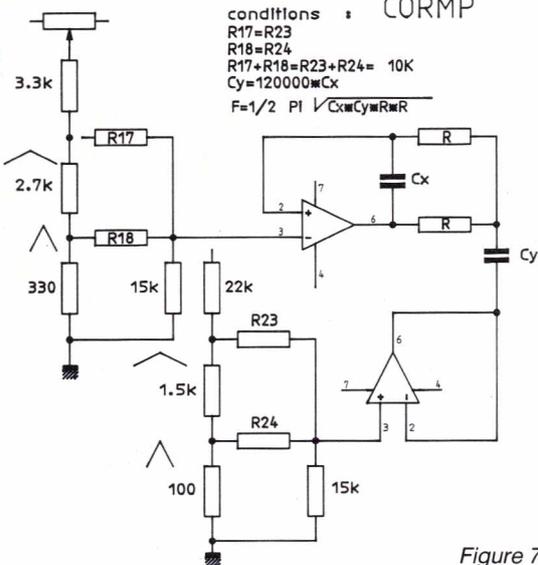


Figure 7

Dans le même cadre, CORST a été enregistré avec les valeurs offertes dans la nomenclature, soit 50 Hz, 13 kHz. Tout de suite on remarque une sélectivité beaucoup plus forte qui laisse un plateau allant de 300 Hz à 1,5 kHz quelle que soit la correction appliquée. On remarquera qu'il ne faut pas choisir n'importe quelle fréquence, car étant très pointus les relevés ou affaiblissements peuvent conduire à des sons très désagréables : exemple, filtre de graves à 200 Hz et d'aigues à 2 kHz ! Sauf pour un instrument, un tel correcteur sur une ligne stéréo serait totalement imbuvable.

La figure 9 quant à elle présente deux choix effectués sur CORMP.

Le premier utilise les valeurs suivantes : R17 = 6,8 kΩ, R18 = 3,3 kΩ (sélectivité élargie sur la cellule grave) et R8 = R9 = 12 kΩ, soit une fréquence centrale de 11,5 kHz pour la partie aigue.

On peut voir les résultats sur la courbe N° 1, en relevés et affai-

blissements. Puis nous avons mis enfin les valeurs prévues dans la nomenclature, soit R17 = 8,2 kΩ, R18 = 560 Ω et R8 = R9 = 8,2 kΩ (courbe N° 2). Le filtre de basses est plus pentu (environ 12 dB/oct) et le correcteur d'aigues a été déplacé vers 16,5 kHz ce qui permet un plateau central d'environ deux octaves.

C'est ce qui nous convient le mieux sur une ligne micro, et n'est pas ridicule du tout pour une modulation pré-enregistrée et musicale.

De toute façon c'est affaire de goût et vous avez pu constater qu'il était facile d'intervenir sur les paramètres. On pourra d'ailleurs faire des essais avec des potentiomètres reliés par fils à la carte, et implanter ensuite les valeurs convenant le mieux.



Figure 8

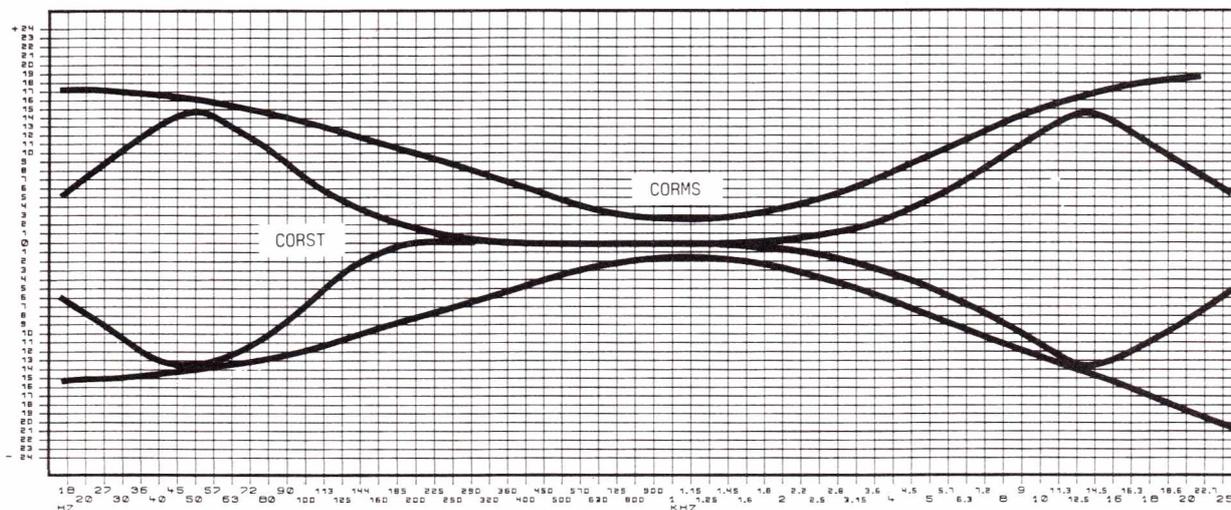
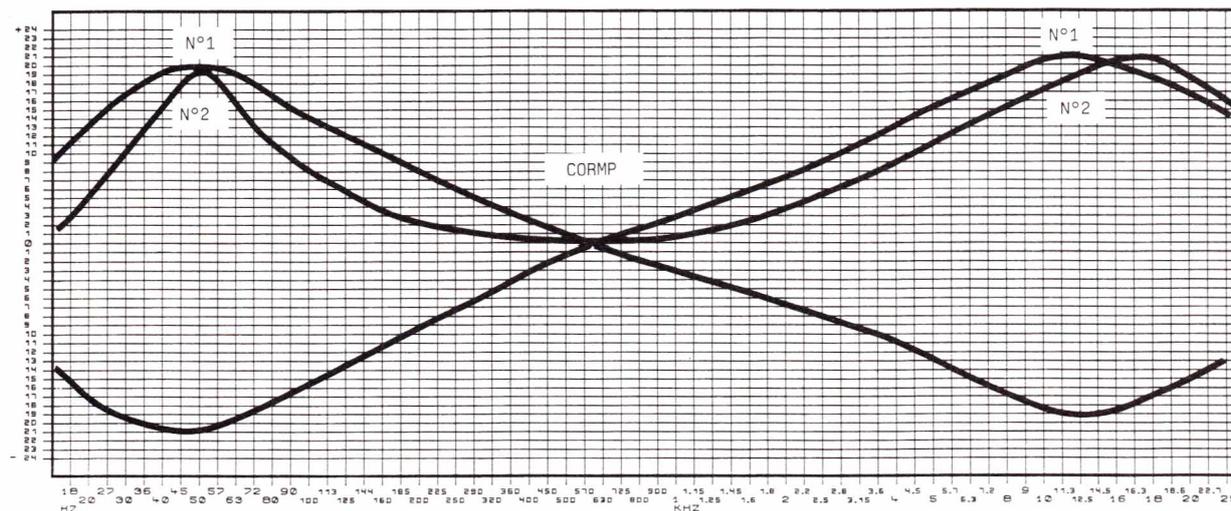


Figure 9



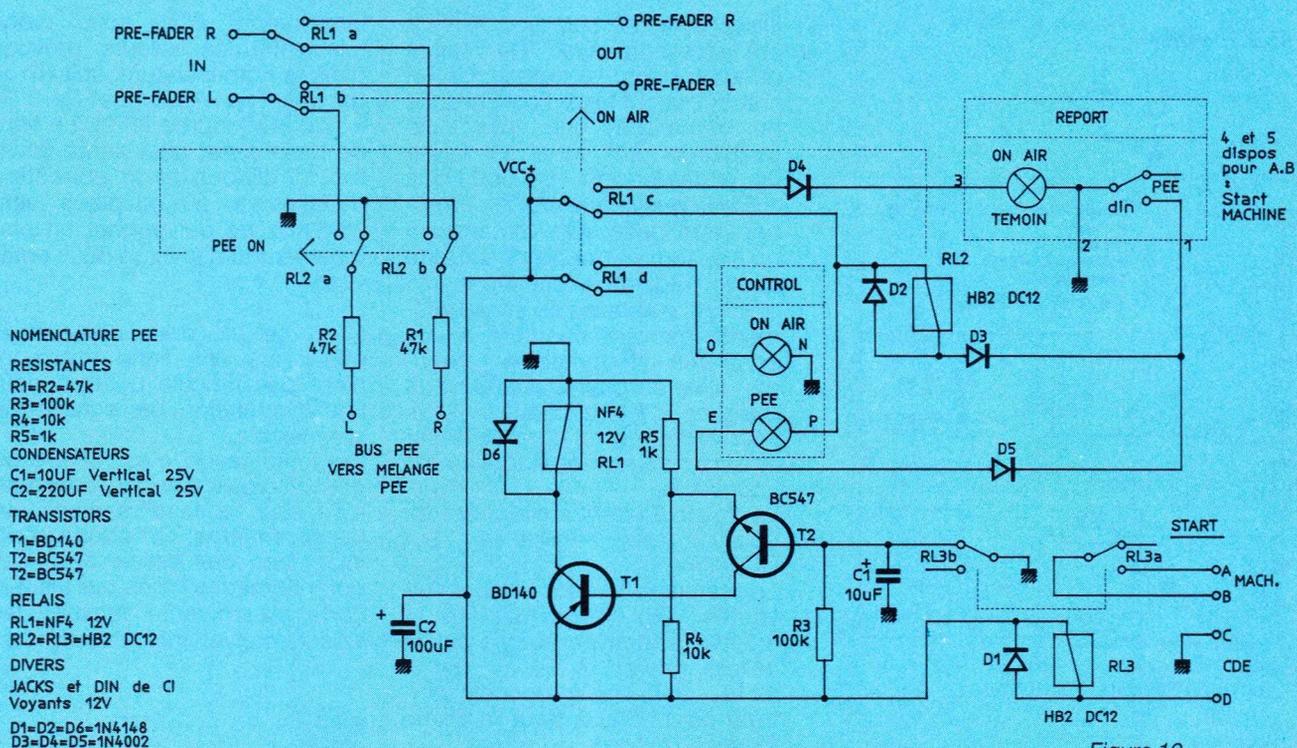


Figure 10

PEE

Ce quatrième module est différent des précédents, et fait partie des petits automatismes que l'on peut ajouter à une installation afin d'en augmenter considérablement le confort d'utilisation. Que fait PEE ? Son travail consiste à gérer une ligne de pré-écoute machine, et à envoyer et recevoir tous les acquittements utiles. Les commandes sont réduites au maximum : un poussoir - si possible lumineux - est placé à côté de la machine concernée (cadre REPORT de la **figure 10**).

Deux voyants marqués ON AIR et PEE sont situés au-dessus de la console. C'est tout ! On utilise la commande de machine existante (contact fader par exemple), mais si besoin était, on pourrait très bien la créer avec un simple inter. Le principe est simple : si on commande le lancement d'une machine depuis la console, ON AIR s'allume et la pré-écoute est impossible, même si PEE a été enfoncé. Le voyant lumineux de PEE s'allume et indique à l'opérateur que la machine est ON AIR. C'est déjà très pratique pour éviter d'y toucher par inadvertance. Dès que la machine est au repos, la pré-écoute est possible et si PEE est enfoncé, un témoin prévient de cette action l'opérateur qui est à la console. Le plus simple pour détailler le fonctionnement de cette petite carte est encore de dérouler la séquence.

Séquence

Cde START console ON = RL₃ collé.

RL₃ a = report immédiat start machine.

RL₃ b = départ tempo RL₁. Lorsque C₁ est chargé par R₃, RL₁ colle d'où 4 opérations.

1/ ON AIR control s'allume (RL₁ d)
2/ ON AIR REPORT s'allume (RL₁ c)
3/ et 4/ RL₁ b et a relie InL/OutL et InR/OutR

Donc : une commande d'ouverture de voie allume les témoins ON AIR et boucle les entrées et sorties après un temps déterminé par R₃ et C₁ alors que le départ de la machine est synchro avec la commande start de la console. Cette tempo permet donc à la machine concernée de prendre sa vitesse avant que la modulation ne parte en diffusion. On notera que RL₁ c a désalimenté RL₂.

Cde START console OFF = RL₃ est au repos. RL₃ b force la décharge de C₁ et RL₂ est alimenté côté + VCC : arrêt machine.

RL₁ se trouve au repos donc les témoins ON AIR sont éteints. Par contre, RL₁ c offre à RL₂ la possibilité de coller si l'inter de pré-écoute PEE (report) est fermé.

Si c'est le cas, un renvoi annonce la PEE active sur control. Comme au repos RL₁ a et b proposent à RL₂ les modulations R et L, si RL₂ est collé, le bus PEE reçoit ces modulations : on est alors

sur pré-écoute avec signalisation à la console.

Supposons maintenant que l'on boucle cde start. Les indicateurs passent ON AIR et la pré-écoute même enclenchée se voit désactivée.

Ainsi, ON AIR est prioritaire et il est impossible de faire une pré-écoute sur une machine qui est dans cet état. Un voyant le signale alors à l'opérateur chargé des calages.

On constate donc qu'un calage qui ne serait pas terminé peut quand même être pris en main par la console (c'est un point délicat mais voulu). Par contre, une pré-écoute n'est possible QUE si la machine est OFF AIR. Côté audio, le bus PEE est sollicité qu'à une double condition : OFF AIR + PEE commandé.

Pour ce qui a trait au point délicat précédemment évoqué, c'est un choix délibéré car on suppose qu'il y a un dialogue entre les acteurs. En effet, on aurait pu aisément interdire la prise ON AIR si PEE était encore commandé. C'était s'engager dans une impasse si par mégarde le "calageur" avait oublié de couper PEE une fois son travail exécuté. Nous avons considéré le cas plus classique suivant : l'ingénieur du son sait ce qui se passe autour de lui, et s'il voit deux tensions PEE allumées devant ses yeux alors qu'il n'a qu'un seul assistant, il peut dire sans

se retourner : "tu cales quoi pour l'instant ? Pense à fermer l'autre s'il te plait".

En cas de calage à la dernière minute, les deux opérateurs savent de quoi il retourne. Ainsi le caleur peut annoncer "prêt" et couper ensuite plus calmement PEE sans que le départ ON AIR ait subi le moindre retard (tempo exclue). C'est un choix personnel.

S'il ne convenait pas, les modifs seraient mineures. Le but à obtenir étant un blocage de RL3 par RL2, rien de plus facile : au lieu de proposer de boucler le point D avec C (0 V), il suffirait de remplacer C par le contact repos de pré (report). Toutefois, cette solution est dangereuse et demande un fil de plus dans la liaison report.

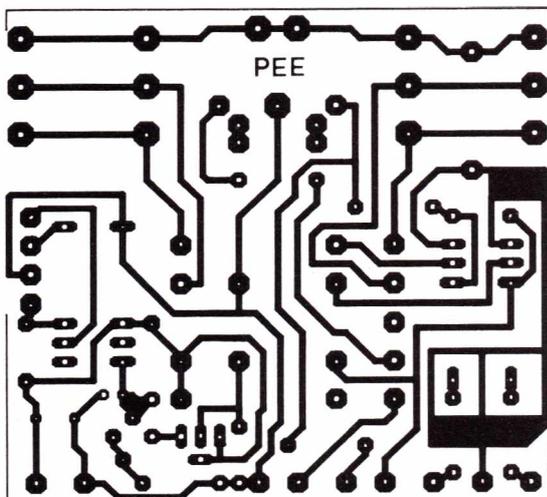


Figure 11

Réalisation

Le circuit imprimé et l'implantation sont révélés figure 11. Attention au strap placé sous J1. La commande de démarrage pour la machine est disponible aux points A et B, mais il est également prévu (en utilisant pour J3 une DIN 5 broches) de rejoindre les deux broches supplémentaires par les cosses placées au dessus de D4. Notre maquette est très légèrement différente du dessin : c'est un proto avant modifs...

Comme convenu, cette carte est prévue pour se monter en face arrière d'un rack 2U. On choisira de préférence un modèle pas trop profond et les indications PEE et ON AIR seront seules en face avant, sauf si vous souhaitez ajouter une commande de démarrage.

Bien entendu, les sorties MEL sont à raccorder à une carte

MEL, suivie éventuellement d'une carte HD (voir précédent numéro). Le 12 V nécessaire sera prélevé sur la carte ALIM que nous avons également prévue. Un inter lumineux de bon format sera la seule commande mise à disposition vers la machine.

Si le sujet vous concerne, faites l'essai PEE ! Il y a de fortes chances pour que toutes vos machines soient rapidement équipées de ce système, tellement il facilite la vie.

MÉMO

Avant de conclure, encore une petite carte à mettre dans la boîte à idées.

De quoi s'agit-il ? Tout simplement d'une commutation à relais auto-maintenu, mais commandée par des impulsions. Ces dernières pourraient être soit issues

d'une programmation logique des plus évoluées, soit plus simplement, d'une "modeste" combinaison à diodes.

Voyons le schéma figure 12. L'élément principal est RL1. Nous l'avons prévu à 4 inverseurs au cas où : 1 auto-maintenance, 2 commutation audio (ou SSM 2402), 3 cde machine, 4 signalisation.

Mettons en route le système avec ON et OFF en l'air. T3 rendu passant par R3 offre le + 12 V à RL1, mais le nœud D3 - D4 - D5, n'est pas en position pour offrir le 0 V qui permettrait à RL1 de coller. Ce dernier est donc au repos. Supposons maintenant une impulsion ON. Par la bobine de RL1 et D3, le collecteur de T1 est porté (à peu de choses près) à + 12 V. Si la commande ON est activée, T1 devient passant et porte le nœud principal à 0 V.

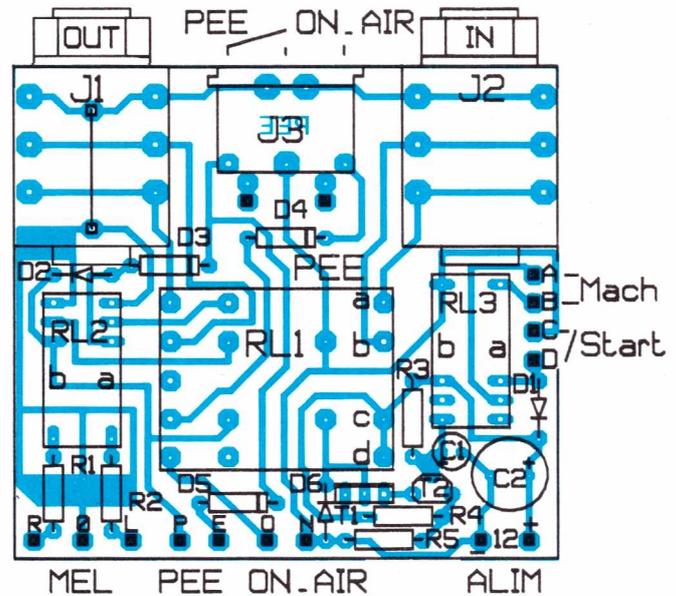


Figure 11

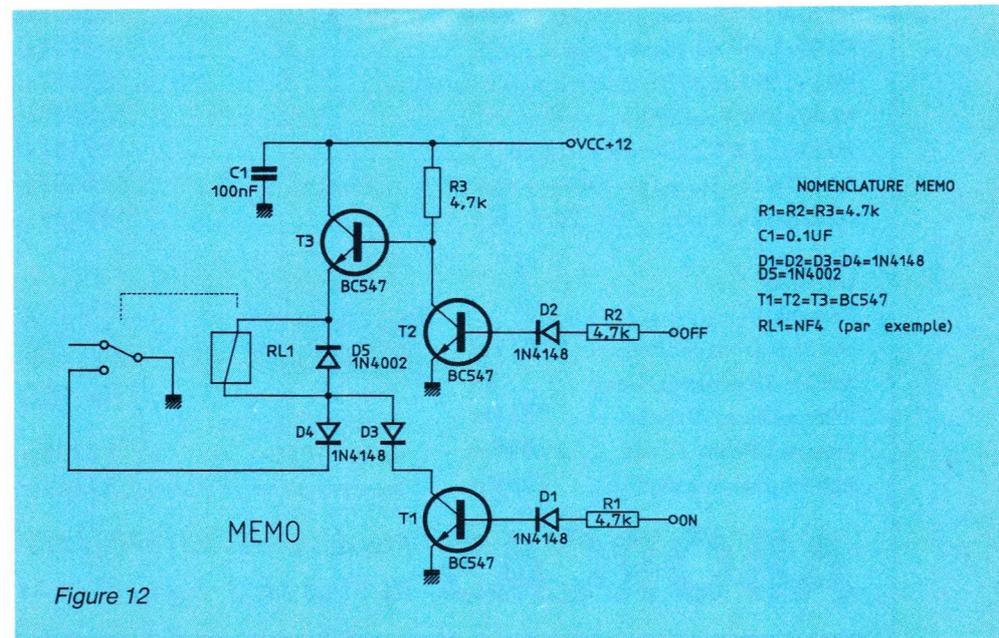


Figure 12

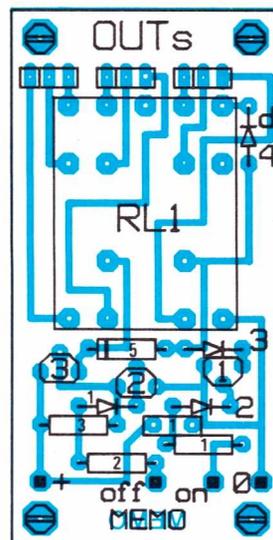
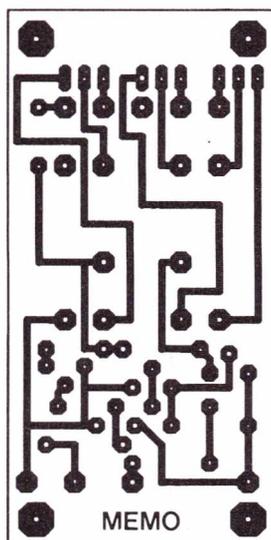
NOMENCLATURE MEMO
R1=R2=R3=4.7k
C1=0.1UF
D1=D2=D3=D4=1N4148
D5=1N4002
T1=T2=T3=BC547
RL1=NF4 (par exemple)

RL₁ colle et un de ses inverseurs mémorise l'action : la commande ON peut disparaître, le relais est auto-maintenu. Une seconde impulsion ON ne changerait rien. Par contre, une impulsion OFF va modifier l'état : T₂ va porter la base de T₃ à 0 V (le bloquant) pour désalimenter RL₁ du + 12 V. Comme RL₁ bascule, le contact auto-maintenant disparaît et l'impulsion OFF suffit à changer l'état.

On peut remarquer que la programmation peut être désalimenter une fois les commandes envoyées et que si deux impulsions simultanées OFF et ON étaient envoyées par accident, OFF serait toujours prioritaire (ce qui en soit est intéressant).

Il n'est pas vraiment utile d'énumérer toutes les astuces que l'on peut tirer de cette petite carte, nous vous réservons d'ailleurs une surprise très prochainement, utilisant ce principe. Pensez quand même qu'une astucieuse programmation à diodes peut permettre des commutations extrêmement complexes, des initialisations (RAZ), etc...

Figure 13



CONCLUSION

Vous voici en possession des 12 modules annoncés. Faites en bon usage. Pour le mois prochain nous vous réservons une surprise, et comme c'est une surprise on n'en dira pas plus.

Jean ALARY

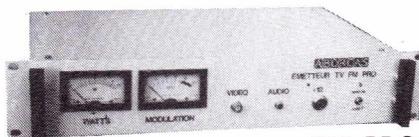
EMETTEUR TV DE VIDEO SURVEILLANCE /ETK'

Modulation de fréquence couleur Pal-Secam son + image (fourni avec son récepteur)

FM Rob : spécial robotique, 12 V (sans son).....	12 732 FHT
FM PRO : 4WHF, 980 MHz, 12 V (au-dessus fréquence radiotéléphone).....	24 450 FHT
FM 5-12 : 5 W réel à 980 MHz, alimentation 12 V voiture.....	13 600 FHT
FM 20 K' : émetteur seul pour télédiffusion Outremer, 20 W, 800 MHz.....	28 000 FHT
FM 10 : 10 W réel de 980 MHz à 1,3 GHz synthé, 12 V continu.....	16 020 FHT
FM 10 K' : émetteur seul pour télédiffusion outre-mer, 10 W, 500 MHz.....	26 600 FHT
FM 20 : 2 WHF réel, 980 MHz synthé.....	19 392 FHT
FM 1 : 1 WHF réel à 1,3 GHz synthé (autorisé service amateur).....	13 600 FHT
FM 40 : 50 WHF réel à 980 MHz synthé.....	30 354 FHT
FM 2,4 : 0,5 W à 2,4 GHz (fréquence légale).....	18 718 FHT
FM 100 K' : émetteur seul pour télédiffusion outre-mer, 100 W, 200 MHz.....	56 000 FHT
FM large : bande 800 à 1,2 GHz, 220 V, 1 WHF.....	15 800 FHT

OPTIONS

Préampli réception à Asga 0,8 dB de bruit pour 20 dB de gain avec filtre.....	2 107 FHT
Son 2 ou 3 voies ou télécommande.....	NC
Antenne directive 23 éléments.....	725 FHT
Antenne 3 éléments 200 MHz.....	1 200 FHT
Antenne pour mobile magnétique.....	725 FHT



FM PRO

Caméra N/B 450 lignes, sensibilité 0,05 lux.....	3 035 FHT
Antenne étanche 1/4 λ ou 9/4 λ.....	1 146 FHT

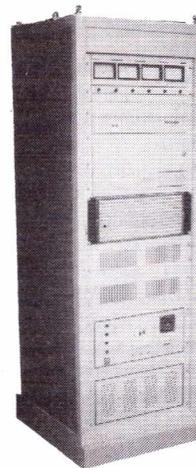
ABORCAS

Rue des Ecoles - 31570 LANTA
Tél. 61 83 80 03 - Fax 61 83 36 44

RADIO LOCALE

Pont 1 GHz 2 GHz 10 GHz

Documentation couleur : 30 F



AMPLI 2 kW

PONT 1 GHz

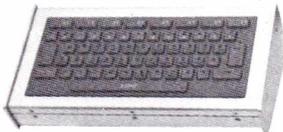


**ACQUERIR
AFFICHER
IMPRIMER
SYNTHETISER**

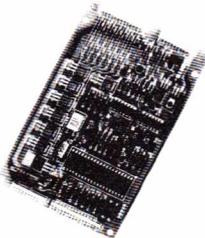
MEGATRON



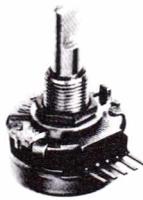
Afficheurs LCD & fluorescents.



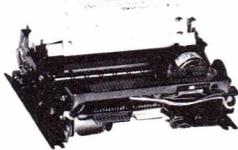
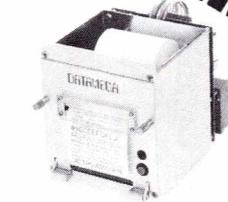
Claviers.



Synthèse vocale.



Potentiomètres
et codeurs
optiques.



Micro-imprimantes et
imprimantes spéciales.

Catalogue disponible sur simple demande à :

MEGATRON Service MIPE
111, rue Aristide-Briand - 92300 LEVALLOIS
Tél. : (1) 47.37.17.63 - Fax : (1) 47.56.18.46

**GÉNÉRATEURS
DE
FONCTIONS**



8112 - Générateur 0,1 Hz-2 MHz
Sinus - Carré - Triangle - Impulsion - Rampe
FRÉQUENCEMÈTRE 2995F TTC
10 Hz-100MHz incorporé



8102
Générateur 0,1 Hz à 2 MHz
Sinus - Carré - Triangle - TIL - Rampe
1775F TTC

FRANÇAISE D'INSTRUMENTATION
1, rue Eugène-Piat - 10000 TROYES
Tél. : (16) 25.78.15.55
FAX : (16) 25.74.11.88 - TÉLEX : 842 921



3615 TEASER

Recevez **GRATUITEMENT** le logiciel **BBT** pour télécharger avec votre machine (**PC XT/AT - ATARI ST - AMIGA - MAC**) et venez prendre nos logiciels du domaine public !

3615 TEASER

Plus de **10.000 logiciels** triés et sélectionnés à votre disposition. Faites votre choix parmi eux. Ils seront chez vous en quelques minutes prêts à l'emploi !

3615 TEASER

Notre protocole **BBT** est un des plus rapides (90 cps) et des plus fiables du marché sous **Transpac** et nos logiciels sont **les meilleurs et les plus récents**.

3615 TEASER

En quelques minutes chez vous les derniers softs pour **PC XT/AT, ATARI ST, AMIGA** et **MAC** : tableurs, traitements de textes, langages, graphisme, musique, section adultes et des jeux par milliers.

Pour recevoir votre **BBT**, adressez à :

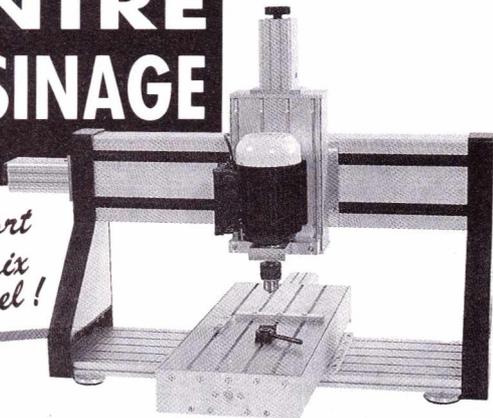
FRANCE-TEASER
22, Grande Rue 92310 SEVRES

une disquette vierge avec votre nom, prénom, adresse et type d'ordinateur. Joignez 15 francs en timbres pour frais d'expédition. Vous le recevrez sous 48 h.

17 750 F.H.T.*

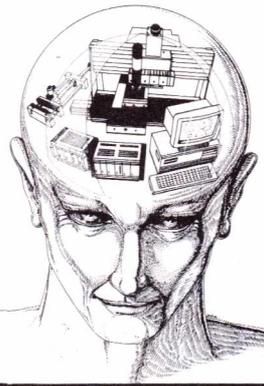
CENTRE D'USINAGE

Un rapport qualité/prix exceptionnel !



(* Prix au 1.1.1991 pour l'équipement présenté : Table XYZ, vis à billes, moteurs pas à pas, courses 250x290x75 mm + Perceuse 700 W 2 700 t/mn ou 600 W 8 000-24 000 t/mn (conseillée pour l'électronique).

Pour 28 750 F.H.T., Charlyrobot vous propose également une solution complète (logiciel d'initiation, table, perceuse, rack de commande, outillage) permettant de **PERCER, FRAISER** ou **GRAVER** directement depuis votre PC !



charlyrobot

LE TEMPS ET L'ESPACE MAITRISÉS
BP 22 - F-74350 CRUSEILLES
Tél. 50 44 19 19 - Fax 50 44 00 41



ETUDE ET REALISATION DE CIRCUITS IMPRIMES

- C.I. (étamé percé) 55 F/dm² en SF, 75 F en DF d'après mylars.
- Réalisation de mylars à partir de schémas de revues : 60 F/dm². Chèque à la commande. Port : 25 F.

KIALI INGENIERIE 3, rue de l'Abbé Carton 75014 Paris

Délais rapides, qualité professionnelle.

- Tirage de vos films d'après fichiers format Gerber et HP-GL. Disquettes à fournir : tous formats
- CAO d'après schémas structuraux

SERVICES INFORMATIQUES

- Conseils et informatisation, conception de logiciels d'après cahier des charges, toutes saisies informatiques, vente de tous matériels (ordinateurs, cartes, périphériques, imprimantes, etc.) et logiciels.

Documentation gratuite sur demande.

- Réalisez vos mylars vous-même à partir de schémas de revues. Fourniture : de 2 films 200 x 300 mm + REV/FIX, lampe + douille + notice : 200 F. 2 plaques époxy positives 200 x 300 mm : 100 F

Port et emballage : 35 F.

Vente de tous films photosensibles.
Tél. : 45.40.78.25 ou 40.44.46.94

ROCHE

200, av. d'Argenteuil
92600 ASNIERES
47.99.35.25 et 47.98.94.13

MAGASIN OUVERT DU MARDI AU SAMEDI
de 9 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 19 h. LE LUNDI : de 14 h à 19 h

+ de 220 KITS EXPOSES et GARANTIS 1 AN notre sélection des plus vendus

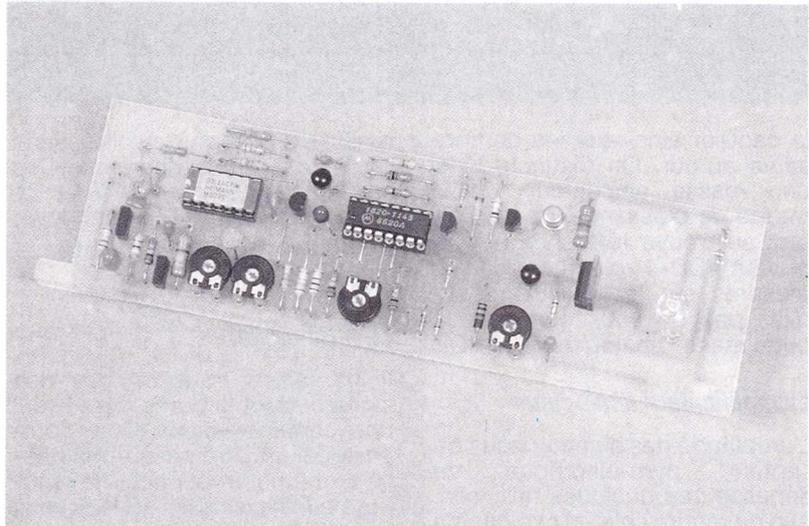
KITS JEUX DE LUMIERE		KITS MESURE DE LA TEMPERATURE		KITS AUTO ET MOTO	
OK 11	Gradateur de lumière 1200 watts.....	OK 43	Thermomètre digital de 0 à 99°; lecture sur 2 afficheurs.....	OK 11	Pile ou face électronique à 2 leds. Alim. 4,5 V.....
OK 09	Modulateur 3 voies + micro 3 x 1200 watts.....	OK 64	Thermomètre digital de 0 à 99°; lecture sur 3 afficheurs.....	OK 52	421 électronique à 3 afficheurs. Alim. 4,5 V.....
OK 13	Chenillard 4 voies à vitesse réglable, 4 x 1200 watts.....	PL 29	Thermostat réglable de 0 à 99°; sortie/relais 600 W.....	OK 53	Sifflet automatique pour train électrique. Alim. 9 à 16 V.....
OK 15	Stroboscope 40 joules avec son tube. Vitesse réglable.....	PL 45	Thermostat Digital réglable 0 à 99°; sortie/relais 750 W.....	OK 77	Bloc système électronique pour trains. Alim. 12 V.....
OK 157	Stroboscope 200 joules avec son tube. Vitesse réglable.....	CH 5	Thermostat Digital 0 à 99°; 4 mémoires/2 circuits.....	OK 155	Variateur de vitesse automatique et progressif. Al. 12 V.....
KITS EMISSION ET RECEPTION		KITS TELECOMMANDE		LES NOUVEAUTES	
OK 61	Mini-émetteur FM 0,2 W Réglable 88-108 MHz. Alim. 9 V.....	PL 22	Télécommande secteur (émett. + récept.). Sortie/rel. PC 3 A.....	CH 16	Chenillard à leds 6 voies. Volt. régl. Al. 12 V. C. 50 mA.....
PL 35	Emetteur FM 3 W. Réglable de 88 à 108 MHz. Alim. 3/12 V.....	PL 25	Télécommande lumineuse (émett. + récept.). Sortie/rel. PC 3 A.....	CH 12	10ns Stroboscope électronique. Eff. pour 30 m. Al. 220 V. C. 6 W.....
CH 4	Emetteur FM 5 W. Réglable de 90 à 104 MHz. Alim. 12 V.....	PL 67	Télécom. 27 MHz codée, portée 100 m (émett. + récept.). Al. 30 à 50 V.....	CH 13	Stroboscope 150 joules. Volt. régl. 5 à 200 cm/m. Alim. 12 V.....
OK 105	Mini récepteur FM. De 88 à 108 MHz. Avec écouteur.....	PL 82	Télécommande ULTRASON (émett. + récept.). Portée: 8 m.....	CH 14	Détecteur électronique. Modifie la struct. du calcaire.....
OK 189	Récepteur bande MARINE. De 135 à 170 MHz. Avec coffret.....	OK 123	Générateur BF. De 1 Hz à 400 kHz. 3 signaux. 3 sorties.....	CH 15	Emetteur téléphonique. Câblé entre 88 et 108 MHz.....
OK 163	Récepteur AM AVIATION. De 110 à 130 MHz. Avec coffret.....	OK 96	Fréquence-mètre digital de 20 Hz à 1 MHz. 3 afficheurs.....	CH 16	Télécomm. infrarouges codée 1 canal (4094 comb.) P. C3A.....
OK 165	Récepteur AM CHALUTIER. De 1,6 à 2,8 MHz. Avec coffret.....	OK 98	Fréquence-mètre digital de 30 Hz à 50 MHz. 6 afficheurs.....	CH 17	Ampli connecteur vidéo. Améliore copie ou entrée vidéo.....
OK 177	Récepteur FM POLICE. De 66 à 88 MHz. Avec coffret.....	RT 1	Fréquence-mètre digital de 30 Hz à 1 GHz. 8 aff. + coffret.....	CH 18	Commande d'enregistrement téléphonique. Alim. ou Tél.....
OK 179	Récepteur ONDES COURTES. De 1 à 20 MHz. Avec coffret.....	PL 61	Capacité-mètre digital de 10 pF à 9999 pF en 8 gammes.....	CH 19	Simulateur de pannes pour auto. Simule 9 pannes. Al. 12 V.....
OK 63	Ampli d'antenne TV. De 1 à 1000 MHz. Gain : 20 dB.....	PL 56	Volt-mètre digital de 1 à 999 V en 4 gammes. 3 afficheurs.....	CH 20	Magnétophone numérique (synthèse vocale). Alim. 5/12 V.....
OK 93	Ampli d'antenne PG-GO-OC-FM. Alim. 12 V.....	TSM 41	Générateur de mire TV 625 lignes + réglages. Alim. 6/9 V.....	CH 21	Automate programmable. 4 ent. et 4 sort./relais. Alim. 12 V.....
		OK 57	Testeur de semi-conducteurs à 2 leds (2 états).....	CH 22	Transm. son à infrarouges. Alim. émett. 9 V. Récep. 12 V.....
KITS MESURE ET ATELIER		KITS JEUX ET TRACES		EQUIVALENCES ET CARACTERISTIQUES	
OK 108	Alimentation 0-30 V. 0,3 A. avec transfo.....	TSM 123	Bruiteur électronique. Possibilités multiples d'effets.....	LV 56	Equivalences des transistors (50 000). FELETOU.....
OK 149	Alim. régl. de 3 à 24 V. 2 Amp. Avec coffret et volt-mètre.....	PL 100	Synthétiseur de sons, console bruitage.....	LV 57	Equivalences des circuits intégrés (45 000).....
OK 147	Alim. régl. de 3 à 30 V. 3 Amp. Avec coffret et VU-mètres.....	CH 7	Chambre d'écho digitale 256 K, avec son coffret.....	LV 129	Les circuits TV et VIDEO. Tome 1. SCHREIBER.....
PL 66	Alim. digitale régl. de 0 à 24 V. 2 Amp. Avec transfo.....	RT 2	Chambre de réverbération à ressort.....	LV 76	Les circuits TV et VIDEO. Tome 2. SCHREIBER.....
OK 123	Générateur BF. De 1 Hz à 400 kHz. 3 signaux. 3 sorties.....	PL 59	Truqueur de voix réglable (voix et timbre).....	LV 172	Les circuits TV et VIDEO. Tome 3. SCHREIBER.....
OK 96	Fréquence-mètre digital de 20 Hz à 1 MHz. 3 afficheurs.....	PL 68	Table de mixage stéréo à 6 entrées.....	LV 115	Répertoire mondial des transistors (30 000). LULEN.....
PL 82	Fréquence-mètre digital de 30 Hz à 50 MHz. 6 afficheurs.....	OK 154	Mieux pour 2 platines stéréo.....	LV 136	Equivalences des diodes et zeners (45 000). FELETOU.....
RT 1	Fréquence-mètre digital de 30 Hz à 1 GHz. 8 aff. + coffret.....	PL 32	Interphone pour moto ou auto. Commut. sans commut.....	LV 141	Equivalences thyristors, triacs, opto (28 000). FELETOU.....
PL 61	Capacité-mètre digital de 10 pF à 9999 pF en 8 gammes.....	PL 92	Stroboscope de réglage auto-moto (avec tube). Al. 12 V.....		
PL 56	Volt-mètre digital de 1 à 999 V en 4 gammes. 3 afficheurs.....	TSM 69	Booster stéréo 2x40 W. Sort. 2 à 8 Ω. Al. 12/16 V. C. 4 Amp.....		
TSM 41	Générateur de mire TV 625 lignes + réglages. Alim. 6/9 V.....				
OK 57	Testeur de semi-conducteurs à 2 leds (2 états).....				
KITS TELECOMMANDE		KITS MESURE ET ATELIER		LES NOUVEAUTES	
PL 22	Télécommande secteur (émett. + récept.). Sortie/rel. PC 3 A.....	OK 121	Préalimpi micro dynamique 300 Ω à 1 kHz : 26 dB. Al. 9/30 V.....	CH 16	Chenillard à leds 6 voies. Volt. régl. Al. 12 V. C. 50 mA.....
PL 25	Télécommande lumineuse (émett. + récept.). Sortie/rel. PC 3 A.....	OK 99	Préalimpi micro dynamique 47 kΩ à 1 kHz : 20 dB. Al. 9/30 V.....	CH 12	10ns Stroboscope électronique. Eff. pour 30 m. Al. 220 V. C. 6 W.....
PL 67	Télécom. 27 MHz codée, portée 100 m (émett. + récept.). Al. 30 à 50 V.....	PL 16	Ampli BF 2 W + réglage tonov. 8 Ω. Alim. : 9/20 V.....	CH 13	Stroboscope 150 joules. Volt. régl. 5 à 200 cm/m. Alim. 12 V.....
PL 82	Télécommande ULTRASON (émett. + récept.). Portée: 8 m.....	OK 31	Ampli BF 10 W eff/mono. Ent. 4 kΩ. Sort. 4 à 8 Ω.....	CH 14	Détecteur électronique. Modifie la struct. du calcaire.....
OK 123	Générateur BF. De 1 Hz à 400 kHz. 3 signaux. 3 sorties.....	OK 32	Ampli BF 30 W eff/mono. Ent. 47 kΩ. Sort. 4 à 16 Ω.....	CH 15	Emetteur téléphonique. Câblé entre 88 et 108 MHz.....
OK 96	Fréquence-mètre digital de 20 Hz à 1 MHz. 3 afficheurs.....	OK 128	Ampli BF 45 W eff/mono. Ent. 47 kΩ. Sort. 4 à 16 Ω.....	CH 16	Télécomm. infrarouges codée 1 canal (4094 comb.) P. C3A.....
PL 82	Fréquence-mètre digital de 30 Hz à 50 MHz. 6 afficheurs.....	PL 97	Ampli BF 80 W eff/mono. Ent. 100 mV/47 kΩ. Sort. 8 Ω.....	CH 17	Ampli connecteur vidéo. Améliore copie ou entrée vidéo.....
RT 1	Fréquence-mètre digital de 30 Hz à 1 GHz. 8 aff. + coffret.....	OK 150	Ampli BF 200 W eff/mono. Ent. 47 kΩ. Sort. 4 Ω Al. 50 V.....	CH 18	Commande d'enregistrement téléphonique. Alim. ou Tél.....
PL 61	Capacité-mètre digital de 10 pF à 9999 pF en 8 gammes.....	PL 52	Ampli BF 30 W mono ou 2 x 15 W stéréo 8 Ω.....	CH 19	Simulateur de pannes pour auto. Simule 9 pannes. Al. 12 V.....
PL 56	Volt-mètre digital de 1 à 999 V en 4 gammes. 3 afficheurs.....	PL 91	Ampli/préalimpi connecteur stéréo 2x30 W. Al. 40 V. C. 1. 5A.....	CH 20	Magnétophone numérique (synthèse vocale). Alim. 5/12 V.....
TSM 41	Générateur de mire TV 625 lignes + réglages. Alim. 6/9 V.....	PL 93	Ampli/préalimpi connecteur stéréo 2x45 W. Al. 60 V. C. 1. 5A.....	CH 21	Automate programmable. 4 ent. et 4 sort./relais. Alim. 12 V.....
OK 57	Testeur de semi-conducteurs à 2 leds (2 états).....	PL 92	VU-mètre stéréo 26 leds. De 1 à 100 W. Al. 12 V. C. 200 mA.....	CH 22	Transm. son à infrarouges. Alim. émett. 9 V. Récep. 12 V.....
KITS JEUX ET TRACES		KITS TELECOMMANDE		EQUIVALENCES ET CARACTERISTIQUES	
OK 9	Roulette électronique à 16 leds. Alim. 4,5 V.....	PL 22	Télécommande secteur (émett. + récept.). Sortie/rel. PC 3 A.....	LV 56	Equivalences des transistors (50 000). FELETOU.....
OK 10	Délectronique à 7 leds à circuits intégrés.....	PL 25	Télécommande lumineuse (émett. + récept.). Sortie/rel. PC 3 A.....	LV 57	Equivalences des circuits intégrés (45 000).....
		PL 67	Télécom. 27 MHz codée, portée 100 m (émett. + récept.). Al. 30 à 50 V.....	LV 129	Les circuits TV et VIDEO. Tome 1. SCHREIBER.....
		PL 82	Télécommande ULTRASON (émett. + récept.). Portée: 8 m.....	LV 76	Les circuits TV et VIDEO. Tome 2. SCHREIBER.....
		OK 123	Générateur BF. De 1 Hz à 400 kHz. 3 signaux. 3 sorties.....	LV 172	Les circuits TV et VIDEO. Tome 3. SCHREIBER.....
		OK 96	Fréquence-mètre digital de 20 Hz à 1 MHz. 3 afficheurs.....	LV 115	Répertoire mondial des transistors (30 000). LULEN.....
		PL 82	Fréquence-mètre digital de 30 Hz à 50 MHz. 6 afficheurs.....	LV 136	Equivalences des diodes et zeners (45 000). FELETOU.....
		RT 1	Fréquence-mètre digital de 30 Hz à 1 GHz. 8 aff. + coffret.....	LV 141	Equivalences thyristors, triacs, opto (28 000). FELETOU.....
		PL 61	Capacité-mètre digital de 10 pF à 9999 pF en 8 gammes.....		
		PL 56	Volt-mètre digital de 1 à 999 V en 4 gammes. 3 afficheurs.....		
		TSM 41	Générateur de mire TV 625 lignes + réglages. Alim. 6/9 V.....		
		OK 57	Testeur de semi-conducteurs à 2 leds (2 états).....		
LES ANTENNES		LES NOUVEAUTES		LES MONTAGES	
LV 60	La pratique des antennes. GUILBERT.....	CH 16	Chenillard à leds 6 voies. Volt. régl. Al. 12 V. C. 50 mA.....	LV 8	20 postes de radio à réaliser. SCHREIBER.....
LV 439	Les antennes. Théorie et pratique. BRAULT.....	CH 12	10ns Stroboscope électronique. Eff. pour 30 m. Al. 220 V. C. 6 W.....	LV 105	200 montages électroniques simples. SOROKINE.....
LV 461	L'émission et réception d'antenne. RAFFIN.....	CH 13	Stroboscope 150 joules. Volt. régl. 5 à 200 cm/m. Alim. 12 V.....	LV 137	400 schémas audio, BF, Hi-Fi. Sono. SOROKINE.....
		CH 14	Détecteur électronique. Modifie la struct. du calcaire.....	LV 145	350 schémas et montages Hi-Fi. SCHREIBER.....
		CH 15	Emetteur téléphonique. Câblé entre 88 et 108 MHz.....	LV 148	1500 schémas et circuits. BOURGERON.....
		CH 16	Télécomm. infrarouges codée 1 canal (4094 comb.) P. C3A.....	LV 408	Electronique. Jeux et gadgets. FIGHERA.....
		CH 17	Ampli connecteur vidéo. Améliore copie ou entrée vidéo.....	LV 409	Electronique. protection d'alarmes.....
		CH 18	Commande d'enregistrement téléphonique. Alim. ou Tél.....	LV 410	Electronique. laboratoire et mesures. FIGHERA.....
		CH 19	Simulateur de pannes pour auto. Simule 9 pannes. Al. 12 V.....	LV 412	Electronique. montage Auto et Moto.....
		CH 20	Magnétophone numérique (synthèse vocale). Alim. 5/12 V.....	LV 420	Espion électronique microminiatures. WAHL.....
		CH 21	Automate programmable. 4 ent. et 4 sort./relais. Alim. 12 V.....	LV 453	Mini-essais à réaliser soi-même. WAHL.....
		CH 22	Transm. son à infrarouges. Alim. émett. 9 V. Récep. 12 V.....	LV 448	Les jeux de lumière + Effets sonores guitare.....
		CH 23	Ampli connecteur vidéo. Améliore copie ou entrée vidéo.....	LV 465	Téléphones et montages périphériques. GUEULLE.....
		CH 24	Chien de garde électronique (synthèse vocale). Al. 12 V.....	LV 469	Les télécommandes. Plus de 50 montages. GUEULLE.....
		CH 25	Sirène parlante. Reproduit la voix humaine. Alim. 12 V.....	LV 473	75 montages à leds. SCHREIBER.....
		CH 26	Télécom. infrarouges 3 canaux. Portée 8 à 10 m. Al. 12 V.....	LV 476	Les infrarouges. Expériences et 30 montages.....
		CH 27	Alarme à infrarouges. Volumétrique. 3 temporisations.....		
		CH 28	Commande d'enregistrement téléphonique. Alim. ou Tél.....		
		CH 29	Alarme à infrarouges. Volumétrique. 3 tempo. régl. Al. 12 V.....		
		CH 30	Horloge digitale murale à leds. Chiff. 4,5 cm. Alim/220 V.....		
		CH 31	Truqueur de voix. Effets sonores spectaculaires. Al. 220 V.....		
		CH 32	Horloge analogique à leds. Alim. 12 ou 220 V.....		
		CH 33	Etiole programmable à 64 leds. 20-48 coupes. Al. 12/220 V.....		
		CH 34	Anti-tuques électro. Pour 300 m. Alim. 6 V. C. 20 mA.....		
		CH 35	Chambre de réverb. Nombre. Eff. sonor. Al. 9 V. C. 5 mA.....		
		CH 36	Anti-cataract électro. 20 à 40 kHz. Pour 100 m. Al. 220 V.....		
		CH 37	Chenillard 16 voies. Volt. régl. 1000 mV/10V. Al. 12 V.....		
		CH 38	Sifflet de dressage pour chiens. Ultrasons. 9 V/250 mA.....		
		CH 39	Carte à 16 entrées pour micro. Alim. de 9 à 12 V. C. 10 mA.....		
		CH 40	Carte de passage à infrarouge. P.C. 9 A/250 V. 12/220 V.....		
		RT 4	Programmat. copie pour 2716, 2732, 2764, 2718, 27256.....		
		RT 5	Programmat. de chenillard 10 voies. 1000 V/10V. 220 V.....		
		RT 6	Programmat. d'éprou pour micro (2716/32/64/128/256).....		
		RT 7	Laser rouge vif puls. 3/5 mW. 2 moteurs + coffret + alim. 1800,00.....		

LIBRAIRIE 140 TITRES DISPONIBLES notre sélection des plus vendus

INITIATION ET MESURE		EQUIVALENCES ET CARACTERISTIQUES	
LV 12	La radio et TV ? Mais c'est très simple. AISBERG.....	LV 417	Recherche méthodique des pannes radios.....
LV 21	Mathématiques pour électroniciens. BERGTOLD.....	LV 431	1000 pages TV. Noir/blanc et couleurs. DURANTON.....
LV 24	Pratique de la construction électronique. BESSON.....	LV 462	Le dépannage de TV. Noir/blanc et couleurs. RAFFIN.....
LV 66	Comprendre l'électr. des semi-conducteurs en 15 leçons.....		
LV 84	Emploi rationnel des circuits intégrés. OECHEMICHEN.....	LV 56	Equivalences des transistors (50 000). FELETOU.....
LV 87	L'électronique ? Rien de plus simple. OECHEMICHEN.....	LV 57	Equivalences des circuits intégrés (45 000).....
LV 92	Comprendre les microprocesseurs en 15 leçons.....	LV 129	Les circuits TV et VIDEO. Tome 1. SCHREIBER.....
LV 98	Pratique des oscilloscopes. 350 oscillogrammes.....	LV 76	Les circuits TV et VIDEO. Tome 2. SCHREIBER.....
LV 147	Apprendre l'électr. aux enfants. Pour l'enseignement. FANTOU.....	LV 172	Les circuits TV et VIDEO. Tome 3. SCHREIBER.....
LV 176	Pratique l'électronique en 15 leçons. SOROKINE.....	LV 115	Répertoire mondial des transistors (30 000). LULEN.....
LV 400	L'électronique à la portée de tous. ISABEL.....	LV 136	Equivalences des diodes et zeners (45 000). FELETOU.....
LV 458	Initiation à l'électronique et à l'électronique. HURE.....	LV 141	Equivalences thyristors, triacs, opto (28 000). FELETOU.....
LV 468	Les circuits imprimés. Conception et réalisation.....		
LV 474	Les oscilloscopes. Fonctionnement et utilisation.....		
LES ANTENNES		LES MONTAGES	
LV 60	La pratique des antennes. GUILBERT.....	LV 8	20 postes de radio à réaliser. SCHREIBER.....
LV 439	Les antennes. Théorie et pratique. BRAULT.....	LV 105	200 montages électroniques simples. SOROKINE.....
LV 461	L'émission et réception d'antenne. RAFFIN.....	LV 137	400 schémas audio, BF, Hi-Fi. Sono. SOROKINE.....
		LV 145	350 schémas et montages Hi-Fi. SCHREIBER.....
		LV 148	1500 schémas et circuits. BOURGERON.....
		LV 408	Electronique. Jeux et gadgets. FIGHERA.....
		LV 409	Electronique. protection d'alarmes.....
		LV 410	Electronique. laboratoire et mesures. FIGHERA.....
		LV 412	Electronique. montage Auto et Moto.....
		LV 420	Espion électronique microminiatures. WAHL.....
		LV 453	Mini-essais à réaliser soi

Une sentinelle solaire

Comme annoncé lors de notre publication sur l'énergie solaire, voici une réalisation exploitant les caractéristiques d'un panneau photovoltaïque SOLEMS. Il s'agit d'un éclairage, dont l'allumage est déclenché lors du passage d'un individu dans une zone surveillée par un capteur pyro-électrique. Afin de rendre l'ensemble autonome et donc de le placer dehors où bon vous semble, nous lui avons adjoint un panneau solaire couplé à un accumulateur.



Nous vous le présentons dès notre numéro de septembre 90, le MODEC (MOtion DEtection Control) fabriqué par HEIMAN (filiale de SIEMENS), représente le cœur de notre montage. Il permet, grâce à la circuiterie complète qu'il abrite, de mettre en œuvre un automatisme performant. Couplé à un senseur pyro-électrique, il peut être utilisé comme interrupteur automatique ou tel un détecteur passif dans une centrale d'alarme. Son intégration poussée autorise une configuration simple et peu encombrante. Le MODEC exploite également deux modes de déclenchements dont l'un destine le circuit à évoluer plus particulièrement dans des milieux parasités.

oscillateurs à cavité...). Lorsque l'on désire repérer des variations de chaleurs dues au déplacement d'une personne, on exploite les caractéristiques pyro-électriques d'un capteur portant le même nom. Un tel capteur se trouve représenté en **figure 1**. Il contient un matériau possédant des propriétés pyro-électriques; c'est-à-dire que cet élément produit une tension lors de sa dilatation thermique. Le signal récolté sur les électrodes du cristal transite via un FET, afin de l'amplifier ou bien d'en abaisser l'impédance, selon la configuration retenue (source ou drain commun). Trois connexions sont alors disponibles sur le boîtier. Nous n'allons pas nous apesantir sur le sujet, car l'étude des capteurs pyro-électriques fût l'objet d'un article publié par l'auteur, dans le numéro 505 d'Electronique Radio-Plans.

PRINCIPE DE LA DÉTECTION DE PERSONNE

Il existe diverses méthodes permettant de détecter les mouvements d'un individu dans un périmètre surveillé (pyro-électricité,

Description du MODEC

Il se présente sous la forme d'un boîtier dual in line en céramique, qui lui permet de travailler à l'intérieur d'une large gamme de température. La **figure 2** représente l'architecture interne du composant dont nous allons détailler les éléments un à un.

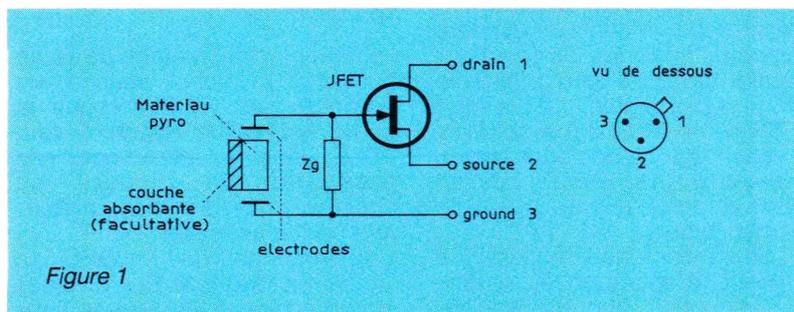


Figure 1

Le régulateur de tension

Première originalité du circuit, le régulateur crée un potentiel **flottant** stable, destiné à alimenter

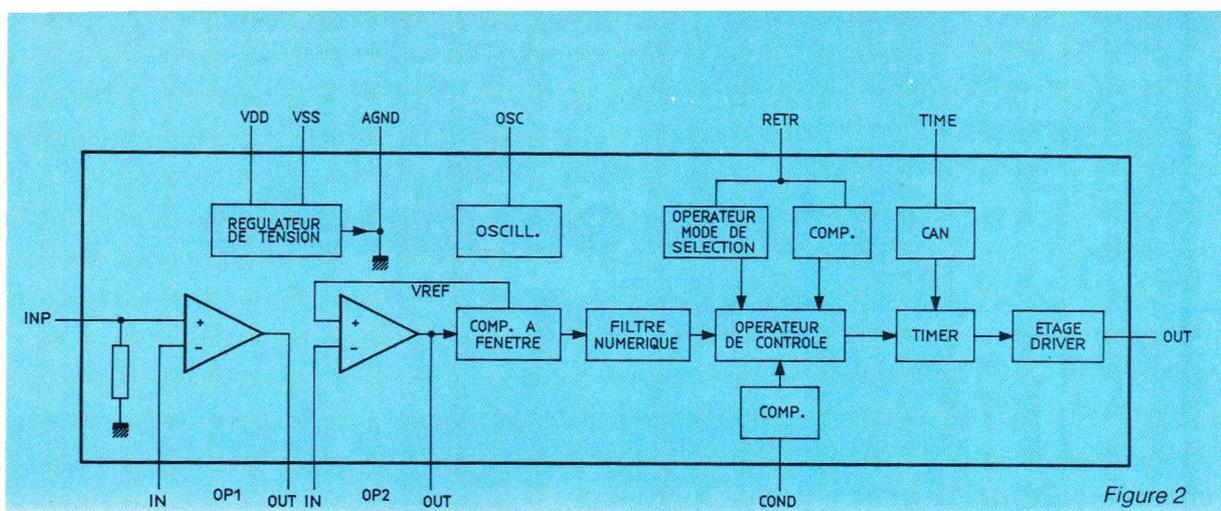


Figure 2

le capteur ainsi que les composants autour. On distingue ainsi une masse analogique de la masse de puissance. Le rail flottant se trouve référencé à VDD et vaut $VDD - 4$ volts. Lors de vos mesures sur le MODEC, n'oubliez pas de vous connecter à cette masse analogique (AGND).

L'amplificateur analogique

L'amplitude des signaux issus du capteur pyro-électrique ne dépasse pas quelques millivolts. Afin de rendre celle-ci exploitable par une circuiterie logique, il convient de l'amplifier fortement : c'est le rôle des deux amplificateurs opérationnels intégrés, OP₁ et OP₂, dont certaines de leurs broches restent accessibles à l'utilisateur. Un gain important favorisant la détection de parasite, une limitation de la bande passante s'avère également indispensable. Quelques composants passifs associés à ces amplificateurs suffisent à ajuster le gain tout en limitant la réponse de l'ensemble.

On remarquera la présence d'une résistance de charge, reliant l'entrée plus d'OP₁ à la masse analogique. La présence de celle-ci évite le câblage externe de la résistance de source du transistor FET intégré au capteur pyro. Elle fixe également le point de repos de l'amplificateur opérationnel puisqu'elle impose une tension égale à $VDD - 4$ V.

Sans signal d'entrée, la sortie du second amplificateur OP₂ se trouve à V_{REF} , de par cette valeur de tension qui apparaît sur sa broche plus.

Le comparateur à fenêtre

Afin d'imposer au MODEC une certaine sensibilité de détection, il faut réaliser un dispositif scrutant en permanence les variations de tension délivrées par la chaîne d'amplification. Un comparateur à fenêtre se charge de cette fonction, en bornant les seuils positif et négatif entre les-

quels le signal peut évoluer sans qu'il y ait déclenchement. Ces seuils se nomment V_{THL} et V_{THH} (V threshold high and low). Ils valent typiquement $V_{REF} \pm 1$ V.

Le filtre digital

Il ne laisse transiter que des signaux dont la durée dépasse... une certaine valeur. Il se comporte tel un filtre passe-bas possédant une fréquence de coupure qui avoisine les 15 Hz. Ainsi, tout signal de faible durée se trouve intégré, ne produisant aucun signal de sortie du filtre. Ce dispositif permet de limiter les déclenchements erratiques dus à des parasites.

Condition

Cette fonction, accessible par la broche 6, exprime une possible inhibition du MODEC par un potentiel extérieur. Ce potentiel peut provenir d'un simple pont résistif incluant une photorésistance, évitant au circuit de fonctionner le jour.

Redéclenchement

Cette entrée RE_{TR} (pour « Re-trigger »), autorise trois fonctions différentes :

- la première consiste en une nouvelle sollicitation du temporisateur interne (quelle que soit la valeur de condition), lors de l'application d'un front positif extérieur sur cette entrée (**figure 6-1**).

- la seconde permet de prolonger la temporisation interne lorsque de nouvelles impulsions sont délivrées par le capteur. On peut comparer ce mode de fonctionnement à celui d'un monostable dit « retriggerable ». Lorsque RE_{TR} se trouve à la masse, il n'y a pas de redéclenchement. Inversement, si RE_{TR} devient positive, alors on redémarre le temporisateur,

- La dernière fonction détermine le mode d'opération en simple ou double impulsions du

MODEC. On sélectionne le premier mode en connectant l'entrée RE_{TR} à une résistance de valeur inférieure à 20 k vers la masse. On choisit le second mode, en augmentant la résistance à plus d'1 M.

Le temporisateur

Comme son nom l'indique, il gère le temps durant lequel la sortie du MODEC est validée. Un code digital permet de programmer le temporisateur. Cependant, pour ne pas rajouter des broches de sélection, HEIMAN a intégré un convertisseur analogique/digital. Ce dernier permet d'accéder à la temporisation par le biais d'une tension appliquée sur une seule broche. Le circuit timer utilise une référence de temps, délivrée par l'oscillateur intégré dont la fréquence dépend des valeurs du réseau RC connecté en broche 8.

L'utilisateur peut choisir entre neuf valeurs de temps, comme l'indique la **figure 5**. En conséquence, n'attendez pas du potentiomètre de réglage, une action linéaire sur la durée d'allumage...

L'unité de contrôle

Celle-ci centralise les informations issues des diverses broches du composant (sortie du comparateur à fenêtre, condition...) et valide ou non le temporisateur. Elle décide également du mode de déclenchement. Enfin, elle scrute la tension d'alimentation en permanence pour s'assurer de sa bonne valeur.

Le driver

Le driver inclut un étage de sortie push-pull. Celui-ci délivre un potentiel bas (VSS) lorsque la sortie est valide, sinon il vaut VDD. Dans les deux cas, ses possibilités de produire ou absorber (source or sink) du courant ne dépasse pas 10 mA.

Le brochage du MODEC se trouve en **figure 3**. Ses diverses caractéristiques électriques, vous

Symbole	Paramètre	min.	typ.	max.	Unité	Note
VA	Tension d'alimentation interne VA = VDD - AGND	3,6	4,0	4,4	V	
IREG	Courant de sortie du régulateur			2	mA	
IOUT	Courant de sortie			10	mA	
VCMR	Plage de mode commun	0,15		2	V	
VREF	Référence interne	$0,4 \times VA$	$0,5 \times VA$	$0,6 \times VA$		
VTHL/VTHH	Fenêtre du comparateur		$VREF \pm 1$		V	
	Tolérance sur la fenêtre	- 10		+ 10	%	5)
VCOND	Condition de seuil	$0,4 \times VA$	$0,5 \times VA$	$0,6 \times VA$		
VRETR	Seuil de redéclenchement	$0,4 \times VA$	$0,5 \times VA$	$0,6 \times VA$		
FOSC	Fréquence de l'oscillateur	370	410	450	Hz	6)
	Temps		40		sec	7)
	Délais après extinction		1,25		sec	7)
	Mode impulsion unique			20	k Ω	
	Mode impulsion double	1 000			k Ω	

5) Gain 1 = Gain 2 = $\sqrt{5\,000}$

6) R = 330 k Ω et C = 6,8 nF (Tolérance R, C, R \times C : $\pm 20\%$).

7) FOSC = 410 Hz.

Symbole	Paramètre	min.	max.	Unité
VDD	Tension alim. +	4,9	15,0	V
VSS	Tension alim. -	0,0	0,0	V
IDD _{stat}	Courant d'alim. statique		500	μ A
IDD _{stby}	Courant de repos		500	μ A
IDD _{act}	Courant en mode actif		1 000	μ A

Figure 4

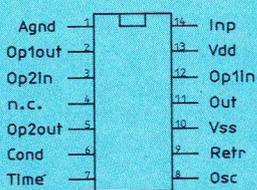


Figure 3

Prépositionnement de la période de validation par niveau de tension.

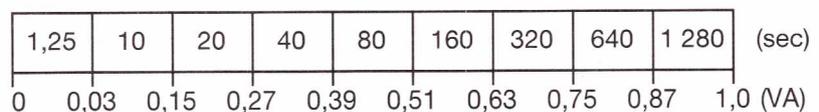
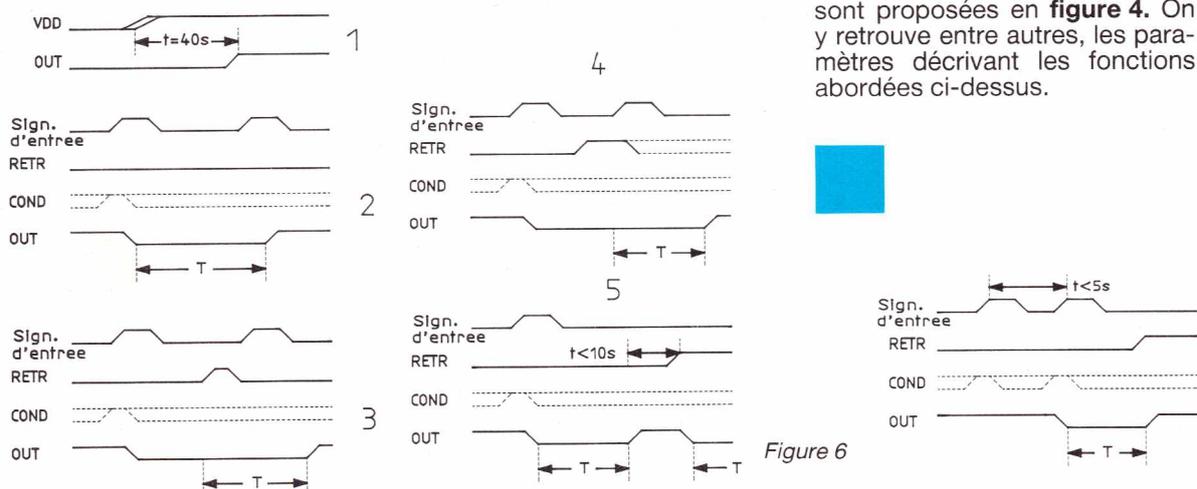


Figure 5

VA = VDD - AGND.

Le seuil de chaque marche temporelle présente une tolérance de $\pm 0,025$ VA en production de série.



sont proposées en **figure 4**. On y retrouve entre autres, les paramètres décrivant les fonctions abordées ci-dessus.

Les divers signaux du MODEC

1 - Initialisation : lors de la mise sous tension, le MODEC valide sa sortie à VSS durant environ 40 secondes, puis repasse à VDD.

2 - Opération normale de fonctionnement : l'entrée RETR valant zéro, la seconde impulsion du capteur pyro, n'affecte pas le temporisateur. Après que la première impulsion ait disparu et que le temporisateur soit arrêté, un second signal ne peut le redémarrer avant qu'un temps de 1,25 seconde se soit écoulé.

3 - RETR augmente la temporisation : le front de montée d'une impulsion sur l'entrée RETR, accroît la durée du temporisateur.

4 - Extension de temps due à un nouveau signal : si RETR est haute, une nouvelle impulsion détectée étend la durée du temporisateur.

5 - RETR redémarre le temporisateur : jusqu'à 10 secondes maximum après que la temporisation se soit écoulée, le front de montée d'un signal sur RETR réactive la temporisation, quelle que soit la valeur de condition.

6 - Mode double impulsions : il s'agit de vérifier qu'une deuxième impulsion apparaît dans les cinq secondes suivant la première. Si ce n'est pas le cas, la sortie ne bascule pas : il s'agit d'un parasite. Par contre, si le temps séparant les deux impulsions est inférieur à 5 secondes, alors le signal peut activer la sortie. La fonction RETR reste la même qu'en mode simple impulsion.

Les applications du MODEC

Comme indiqué dans l'introduction, les applications du circuit intégrés sont nombreuses. Nous vous en proposons une en **figure 7**. Elle représente un système d'alarme utilisant la technique double impulsions. Seuls les composants ajoutés, possèdent une valeur, les autres restant communes au schéma de la sentinelle. On remarque un faible nombre de composants, qui ne grève en aucun cas les performances générales du circuit. Le faible courant de veille du MODEC (stand-by current = 500 μ A), autorise une alimentation sur batterie dans une large gamme de tension.

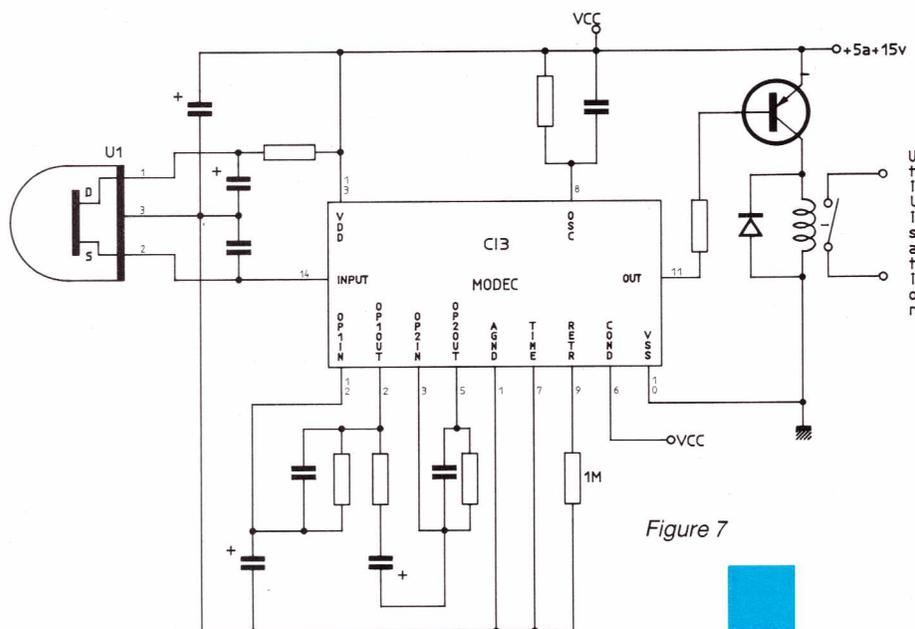
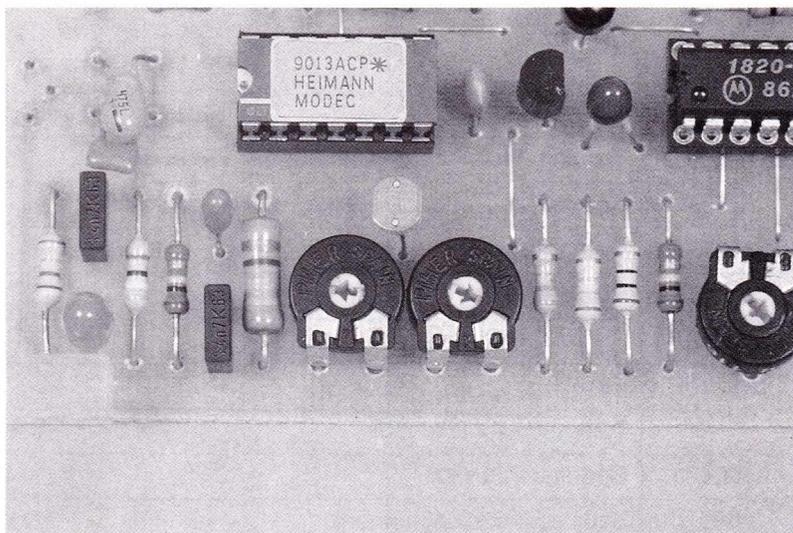


Figure 7

Comparaison du MODEC avec l'UAA 4713

Le MODEC peut également piloter un triac ou encore un relais, dans le but d'allumer une ampoule. Nous vous avons proposé une telle réalisation, lors de la commercialisation du circuit UAA 4713, dans le numéro 505 d'Electronique Radio-Plans. En fait, le 4713 convient aux utilisations sur réseau. Il intègre en effet, une circuiterie complète comprenant l'alimentation directe sur le secteur, la détection de passage au zéro, autorisant le pilotage direct d'un triac, et enfin trois timers prévenant tout fonctionnement erratique du composant. N'oublions pas qu'il travaille uniquement avec deux fils d'alimentation et par conséquent, se branche en parallèle sur une installation existante. Le MODEC trouve sa place dans tous les systèmes où une faible consommation est requise. Ce paramètre intervient dans les dis-

positifs d'alarme, plus généralement les systèmes restant en veille, et dont l'alimentation s'effectue à l'aide d'accumulateurs. Il permet, grâce à ses deux amplificateurs optionnels, d'obtenir des gains très importants et ainsi de compenser certains capteurs peu sensibles. Dans les systèmes d'alarmes, toute circuiterie destinée à limiter, voire éviter, les déclenchements intempestifs, valorise le composant qui propose cette originalité. Le MODEC répond à cette attente, en proposant son régime de fonctionnement double impulsions.

LE CIRCUIT ELECTRIQUE DE LA SENTINELLE

Celui-ci vous est proposé en **figure 8**. En ce qui concerne le MODEC, peu de changements,

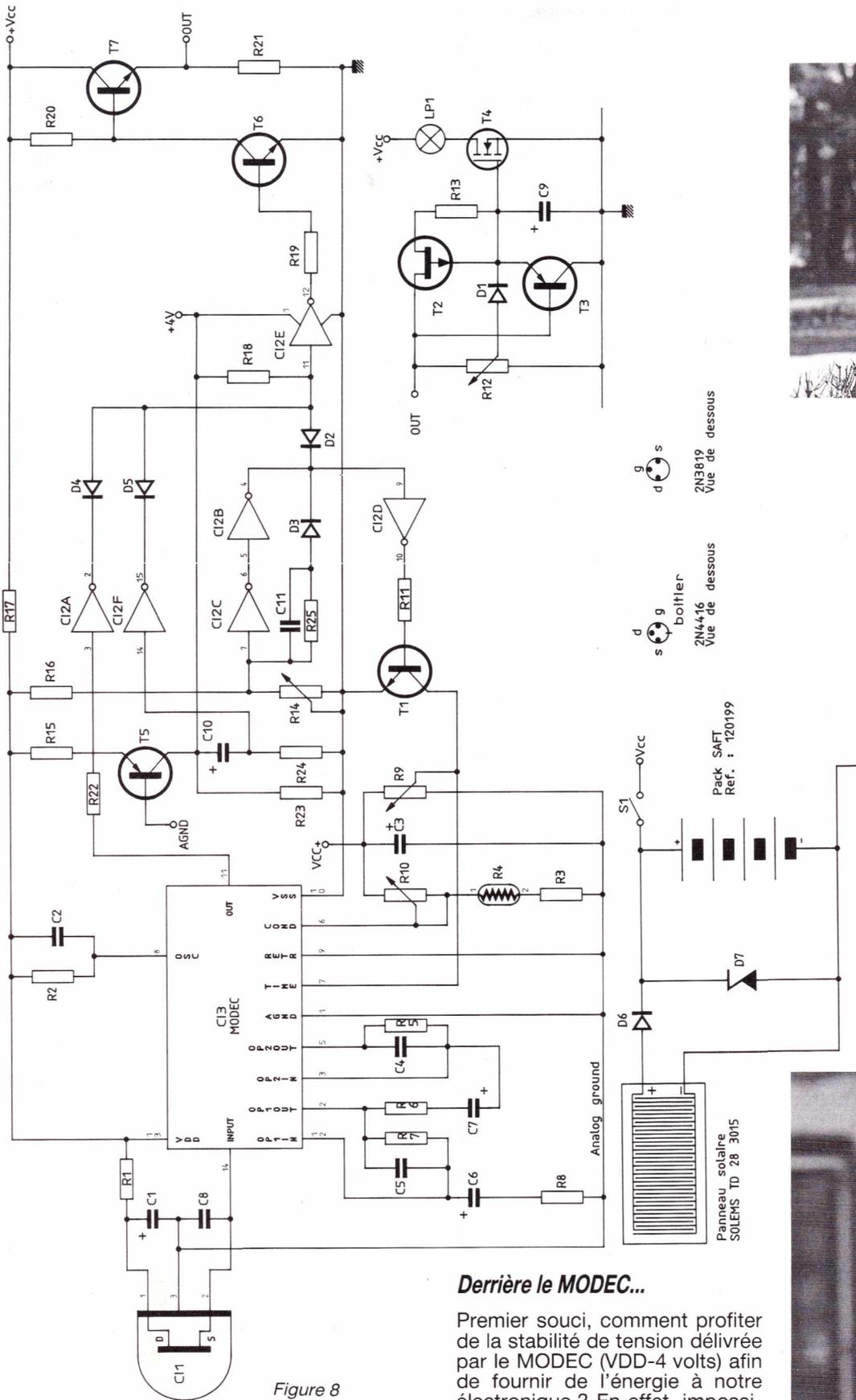


Figure 8

excepté des valeurs de composants que nous avons adaptées à notre application. Afin de rendre notre système performant (et pourquoi pas concurrentiel...), nous lui avons adjoint quelques perfectionnements.

Derrière le MODEC...

Premier souci, comment profiter de la stabilité de tension délivrée par le MODEC (VDD-4 volts) afin de fournir de l'énergie à notre électronique ? En effet, impossible d'alimenter quoi que ce soit en parallèle sur la tension stabilisée du circuit, car sa forte impédance de sortie ne tolère aucune ponction supplémentaire. Pour s'en sortir, deux solutions : soit rajouter un composant externe assurant la stabilité de tension (couple ballast/zéner, régulateur



tripode, référence de tension...) soit cogiter quelques instants (quelques minutes, soyons honnêtes !). Voici la solution, nous allons exploiter la tension stable **référéncée** à VDD selon la technique du générateur de courant bipolaire. Ainsi, non seulement notre potentiel présentera une grande stabilité, mais en plus, sa référence deviendra la masse de puissance, VSS. Tout se joue autour de R15, T5 et R23. Le potentiel stable du MODEC, existant donc entre VDD et AGND, se trouve appliqué sur la base de T5. Cela signifie que cette tension, amputée de V_{BE} ,

boîtier
2N4416
Vue de dessous

2N3819
Vue de dessous

Pack SAFT
Ref. : 120199

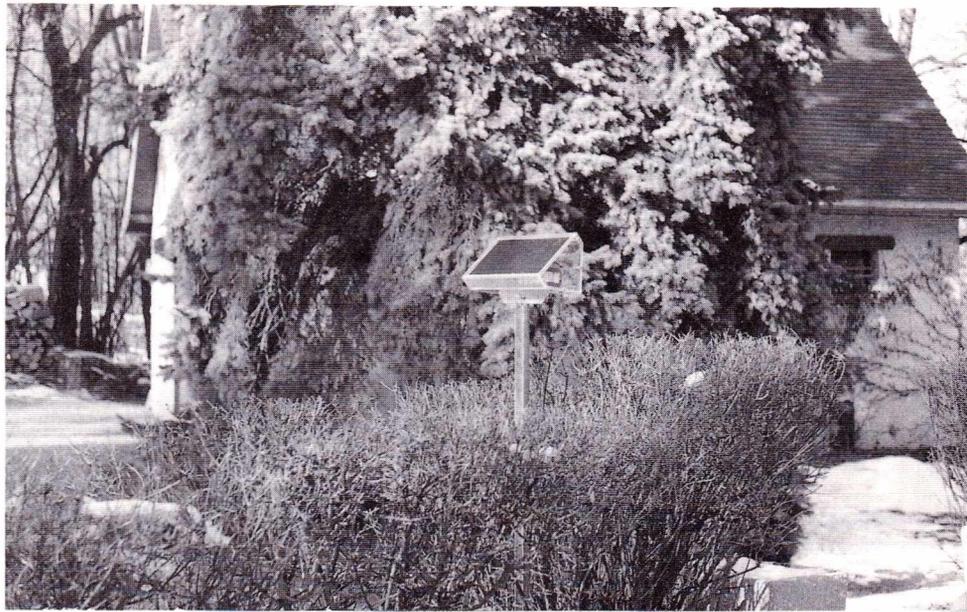
Panneau solaire
SOLEMS TD 28 3015



apparaît aux bornes de R₁₅, produisant un courant **constant** fonction de la valeur de celle-ci. Cette intensité circule alors dans la jonction émetteur-base et crée une différence de potentiel sur les connexions de R₂₃. On calcule alors cette dernière de façon à produire environ 4 volts et ce, sous faible impédance (évidemment, tout reste relatif). Cela fonctionne parfaitement.

Comme indiqué précédemment, le MODEC valide sa sortie dès que la tension présente en broche 13 dépasse 4,9 volts. Supposons que la batterie se trouve (fortement) déchargée et délivre grossièrement 5 volts. Après un stockage prolongé par exemple. Il se peut alors que la consommation normale du circuit l'achève définitivement et la fasse chuter sous les 4,9 volts fatidiques. Alors que la tension batterie commence à remonter (grâce à la charge du panneau, par exemple), celle-ci repasse au-dessus de 4,9 volts et provoque alors la validation de la sortie MODEC (donc l'allumage de l'ampoule pendant quarante secondes), quelle que soit l'état de ses broches. Le couple batterie/panneau ne peut résister à une telle sollicitation et tout s'écroule de nouveau... Face à cet éventuel désastre, nous ne pouvons rester inactifs ! C₁₀, R₂₄ et U_{2F} empêchent tout allumage de l'ampoule durant une minute environ après la remontée de tension sur la broche VDD. Le circuit réagit également lors de la mise sous tension du montage. Attention, le faible courant de charge de C₁₀, impose obligatoirement à ce dernier, la technologie tantalé.

Afin de ne pas décharger complètement la batterie lors de trop nombreux allumages de l'ampoule, les éléments U_{2C} et B scrutent en permanence la tension d'alimentation générale. Si celle-ci tombe en dessous de 10 volts (ajustable par C₁₁), ce qui correspond à un pack cadmium-nickel (12 volts) déchargé, alors le moniteur de tension intervient et inhibe toute tentative de mise en route. Afin de juguler toute oscillation du montage lors de la remontée de tension, nous avons prévu un hystérésis de deux volts environ, empêchant une validation de la sortie MODEC avant 12 volts de potentiel accumulateur. Au cas où l'allumage de l'ampoule provoque une chute de tension batterie, T₁, piloté par le circuit ci-dessus, remet immédiatement à zéro le timer interne du MODEC, stoppant l'alimentation de la lampe.



La commande de l'ampoule

Un relais ou un transistor ? Le transistor FET s'impose ici de par sa simplicité de mise en œuvre et par le peu d'énergie qu'il consomme.

Une ampoule à incandescence froide, consomme, lorsqu'on l'alimente subitement, une intensité pouvant atteindre jusqu'à dix fois sa valeur nominale. Pour supprimer ce défaut, qui peut entraîner un effondrement du potentiel batterie, une montée lente de la tension aux bornes de la lampe s'impose. Nous avons repris le schéma du soft-start développé par l'auteur, lors de la publication de l'interrupteur de secours présenté dans Electronique Radio-Plans n° 509. Il s'articule autour d'une capacité C₉, chargée à courant constant par T₂. Afin d'éviter tout temps mort dû à la tension de seuil du mosfet, le couple R₁₂ D₆ précharge C₉ à une certaine valeur de tension, légèrement inférieure à V_{th} du FET. T₂ prend ensuite le relais, assurant une mise en conduction douce du transistor. La **figure 9** illustre le résultat obtenu ainsi que la transconductance d'un classique transistor FET. On ajustera R₁₂ de telle façon qu'au démarrage de l'ampoule, son filament soit bien rouge et non déjà incandescent. Lorsque la validation disparaît, T₃ décharge rapidement C₉, entraînant alors le blocage immédiat de T₄. Si ce dispositif vous semble inutile, il suffit de faire abstraction des composants précités et de strapper l'espace drain-source de T₂.

Le système minimum

Il est possible que certains de nos lecteurs, désirent construire un dispositif au coût de revient minimal (ou plus simplement, pour des questions de fiabilité), n'incorporant aucun des modules décrits ci-dessus. Dans ce cas, pour une commande directe

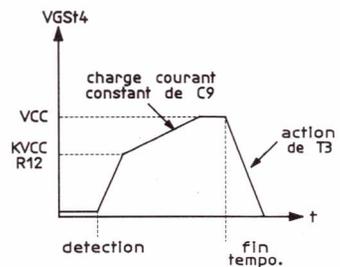
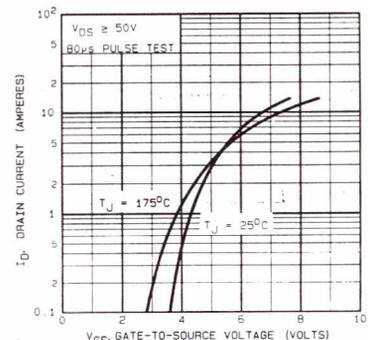


Figure 9

du Fet T₄, il suffit simplement de relier R₁₉ à la sortie 11 du MODEC et de faire abstraction des composants semi-conducteurs T₁, T₅, et U₂, entourés des composants passifs correspondants.

Les éléments dont nous n'avons pas parlé..

D₂, D₄ et D₅ forment un et logique câblé, permettant de contrôler les niveaux de tension envoyés au transistor FET.

R₂₂ évite de claquer U_{2A} en lui appliquant un potentiel d'entrée, écrêté ici par une diode interne, supérieur à la tension d'alimentation de l'inverseur (environ 4 volts).

En effet, le MODEC délivre un signal évoluant entre 0 (sortie active) et + Vcc.

Ce sont D₃ et R₂₅ qui provoquent l'hystérésis sur le trigger de Schmitt bâti autour d'U_{2C} et B.

Les seuils de basculement se calculent aisément, sachant qu'au repos (sortie U2 haute), le réseau D₃ R₂₅, n'intervient pas. Il suffit donc que la tension présente en pin 7 d'U2, qui dépend de la valeur du potentiel batterie, passe sous la barre des 2 volts (les C-MOS commutent grossièrement à Vcc/2), pour que la sortie U2B tombe à zéro. A ce moment là, la tension présente en pin 7, **diminue** encore du fait de la charge du pont diviseur, occasionnée par R₂₅, mise en jeu grâce à la conduction de D₃.

U2C rebasculera lorsque sa tension d'entrée dépassera à nouveau Vcc/2, soit une valeur batterie légèrement supérieure à celle qui a entraîné la première commutation. C₁₁ supprime toute velléité d'oscillation durant les transitions du trigger, qui doit supporter de faibles dv/dt en entrée.

Le choix des composants

De nombreux capteurs pyro-électriques existent sur le marché. Personnellement, nous avons utilisé le LH1958 C ou le LH1954, seul le boîtier diffère), qu'HEIMAN recommande d'utiliser avec son MODEC. Le SBA 02, importé par Selectronic, donne également de bons résultats. Lors du choix du capteur, on vérifiera non seulement sa bonne sensibilité, mais également sa faculté de fonctionner aux basses températures, puisque cet élément travaillera dehors.

La lentille de Fresnel nous vient de chez HEIMAN et porte la référence SL2512 II. La **figure 15** illustre ses performances. On remarquera son large angle d'ouverture égal à 110°. Afin d'imposer la courbure recommandée à la lentille (quelle que soit son origine), nous avons utilisé un coffret GIL box (remplacé maintenant par un SIG box) : il simplifie grandement la fixation de la lentille. Nous reviendrons sur ce sujet, lors de la réalisation de la sentinelle.

R₄ sera une cellule photorésistance classique, genre A90 de chez HEIMAN. Selon le modèle retenu, on recalculera R₃ et R₁₀, sachant que la tension de blocage du MODEC (atteinte sous le seuil de luminosité tolérable) est VCOND, dont la valeur se trouve en **figure 4**.

On choisira pour T₂, un FET genre 2N 4416 ou 2N 3819. Tout autre modèle canal N convient, cependant, attention au brochage. Dans le cas d'une montée de tension sur C₉ trop rapide ou

trop lente, on agira sur R₁₃ en conséquence.

Le choix de l'ampoule passe par un compromis sur l'autonomie du système. Nous avons retenu un modèle halogène distribué par Orbitec à Clichy, consommant 10 watts. Il s'agit de la référence 130107. Nous conseillons vivement à nos lecteurs de se procurer chez ce fournisseur, le support en céramique de cette ampoule (base G4, référence 126940). En effet, ses connexions sont insoudables !

La solution consiste soit à utiliser le support dans sa totalité, soit à séparer les contacts de l'isolant et à les souder directement sur le circuit imprimé. Cette dernière solution apparaît sur les photos.

Un réflecteur, référence 227074, focalisera si nécessaire le faisceau lumineux. Nous ne l'avons pas installé faute de place.

Le panneau solaire

Comme indiqué dans l'en-tête de l'article, SOLEMS a gracieusement mis à notre disposition un modèle très récemment commercialisé, le TD 28 3015. Mesurant 30 x 15 cm, il délivre en charge, une tension de 15 volts sous une intensité de 100 mA. La **figure 10** détaille ses caractéristiques électriques ainsi que celles des autres panneaux de la gamme TD.

Type	Dimensions				Poids P gr	Tension Batterie Volts	Valeurs stabilisées					
	200 W/m ²			1 000 W/m ²								
	L mm	I mm	ép mm	Vload Volts			Iload mA	Pmax Watt	Vload Volts	Iload mA	Pmax Watt	
TD 14 1515	150	150	3	215	6 V	6,4	16,6	0,12	7,5	92	0,75	
TD 14 1530	300	150	3	225	6 V	6,4	34	0,24	7,5	195	1,60	
TD 28 3010	300	100	3	285	12 V	14	10,4	0,16	15	62	1,03	
TD 28 3015	300	150	3	425	12 V	14	16,9	0,25	15	100	1,60	
TD 28 3030	300	300	3	850	12 V	14	34,2	0,53	15	210	3,50	

Figure 10

VR 1,2 CS 023 - 1,2 Ah - KRH 23/43

- Tension nominale (par élément) 1,2 V
- Capacité assignée CEI C₅ (5 h) 1,2 Ah
- C₁ (1 h) 1,1 Ah
- Résistance interne (1 000 Hz) 6 mΩ
- Intensité maximale de décharge :
- Continue 12 A
- Pointe : Durée Tension finale : 0,3 s. 0,65 V 77 A
1 s. 0,8 V 50 A
- Poids 49 g

Conditions d'utilisation

- Charge Courant Durée
- Rapide 1,2 A 1 h
- Accélérée 360 mA 3 à 4 h
- Normale 120 mA 16 h
- Permanente ≤ 120 mA ≥ 24 h
- Entretien 40 mA

Figure 11

charge et décharge, qui vous permettront d'apprécier l'autonomie de votre configuration.

Où se procurer les divers composants

Bien souvent l'approvisionnement de composants spéciaux, récemment introduits sur le marché, pose des problèmes à nos lecteurs. Cette fois-ci, les établissements EREL boutique (Paris 12^e), distributeur officiel SIEMENS, vous proposeront un kit complet comprenant le circuit MODEC, le capteur LHI954, la photorésistance A90 ainsi que la lentille de Fresnel SL2512 II. On pourra se procurer ce kit, dès la mi-avril, à un prix très raisonnable.

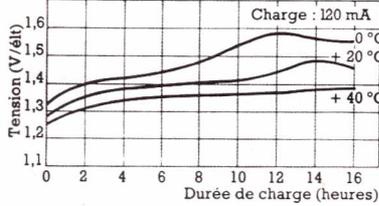
Le panneau solaire, sera disponible chez Selectronic, point de vente pilote SOLEMS.

Le pack d'accumulateurs SAFT, est un produit courant dont l'approvisionnement chez un distributeur de la marque ne posera pas de problèmes.

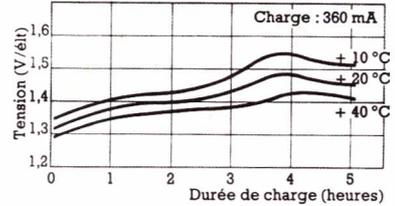
Le panneau et la batterie

Divers procédés sont envisageables, afin de charger notre batterie à l'aide du panneau solaire. Si vous faites partie des inconditionnels du courant constant, le schéma de la **figure 12**, devrait vous convenir. C'est une adapta-

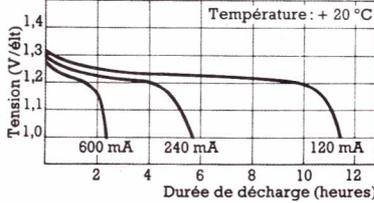
CHARGE NORMALE



CHARGE ACCÉLÉRÉE



DÉCHARGE NORMALE



DÉCHARGE RAPIDE

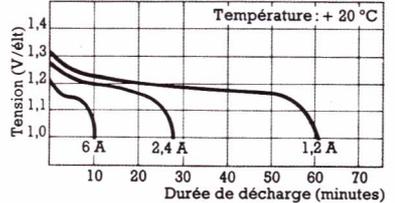


Figure 11

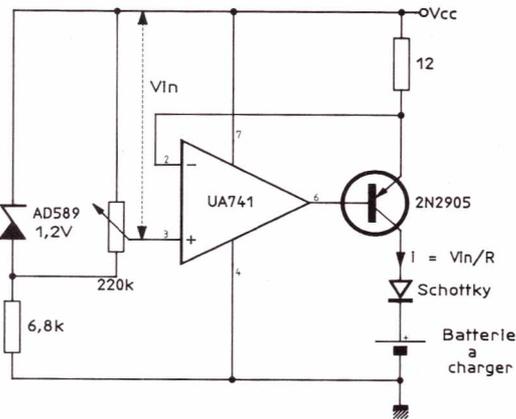


Figure 12

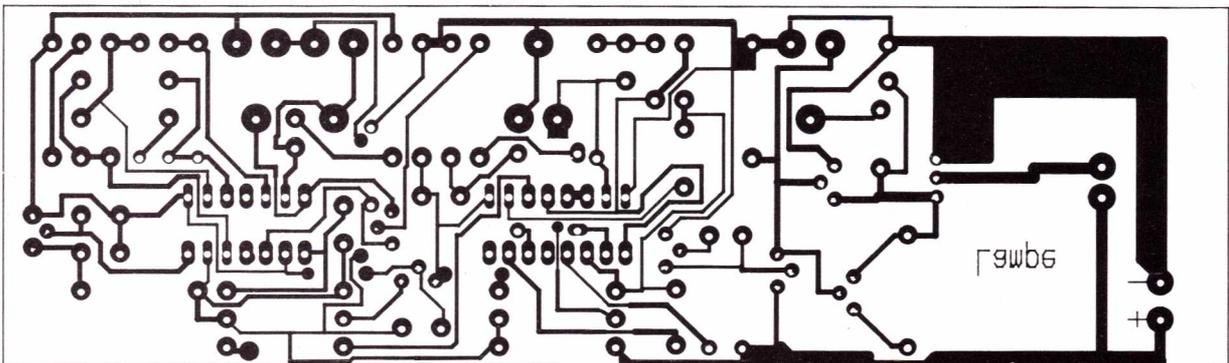
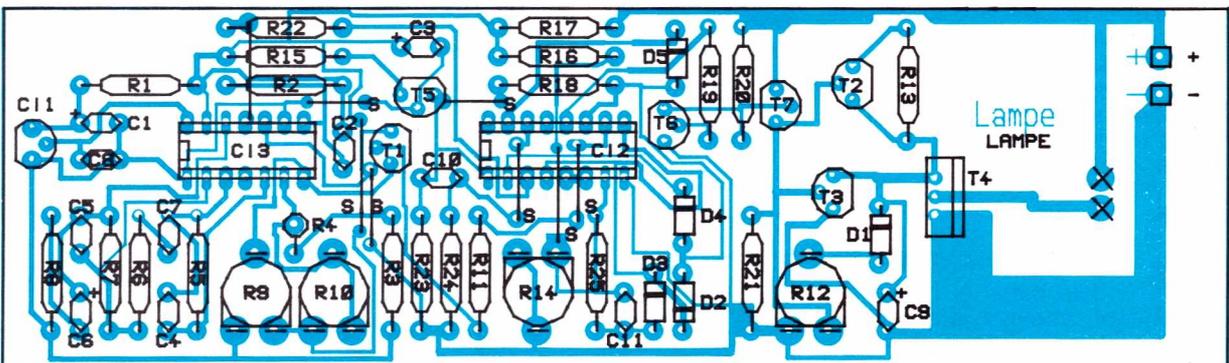


Figure 13

Figure 14



tion (pas nouvelle) du classique générateur CC à transistor bipolaire. Un point seulement assombrir ses excellentes performances, la puissance perdue dans R, dans l'espace émetteur-collecteur du 2905 et enfin, au sein de la diode Schottky. Rappelez-vous que lors de l'étude de systèmes solaires, on traque toute perte d'énergie...

La solution, préconisée par la majorité des concepteurs de systèmes (faible puissance), réside dans l'emploi d'une simple diode, dite anti-retour, comme en témoigne le schéma électrique général de la **figure 8**.

Là encore, le choix de la diode conditionne les performances en charge du couple panneau/accumulateur. Pas question d'utiliser une classique 1N 4007 (si vous ne possédez que celle-ci, tant pis...).

En effet, sa chute de tension élevée, inhérente au silicium employé dans sa construction, briderait lourdement les caractéristiques de charge. On peut, à la rigueur, employer une diode Schottky, mais le fin du fin, se situe dans le Germanium. Câblez donc une G15R5 en série avec le panneau et vous chuterez à peine quelques 200 millivolts...

On se procurera ce composant, fabriqué par Germanium Power Devices Corporation, chez DAVUM TMC à La Courneuve.

La diode zéner en parallèle sur la batterie, prévient de toutes surcharges pouvant apparaître lors de forts ensoleillements.

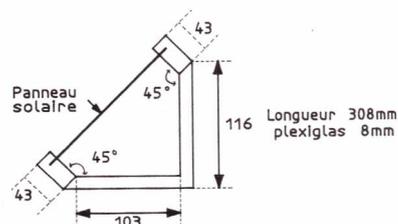
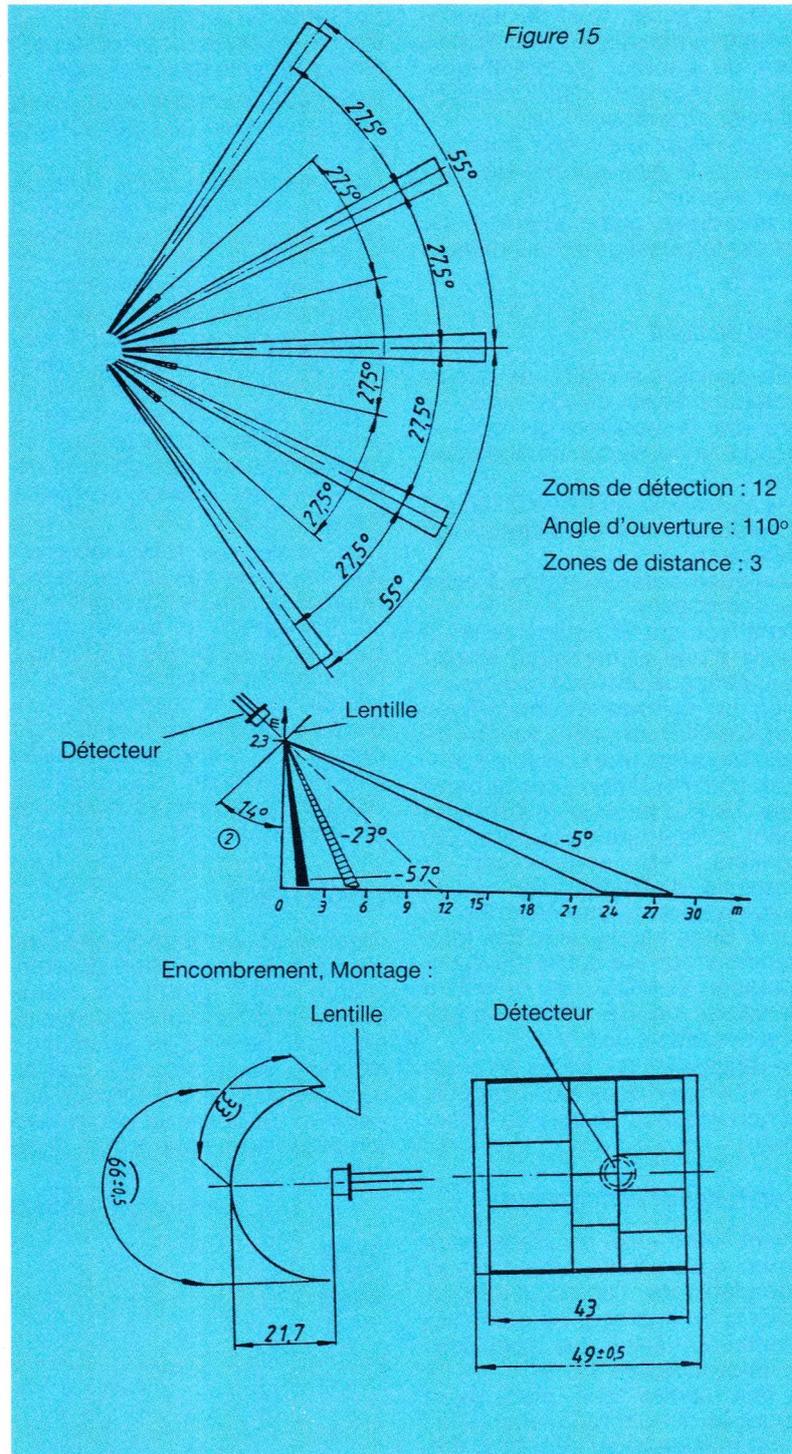
RÉALISATION PRATIQUE

L'électronique prend place sur une carte imprimée dont les tracé et implantation se trouvent en **figure 13** et **14**.

On coupera soigneusement les bords de la lentille FL2512 II, afin qu'elle épouse la forme intérieure du boîtier Gil-box. Les deux pièces plastiques livrées avec le coffret achèveront de la maintenir.

Il existe de nombreuses solutions permettant de protéger votre sentinelle. Celle que nous avons adoptée, consiste à loger tous les éléments dans un coffret en plexiglas 8 mm, assemblé à l'araldite selon le croquis disponible en **figure 16**. Le panneau solaire se trouve prisonnier de glissières, usinées dans le plexiglas.

Quelle que soit la solution pour laquelle vous opterez, voici quelques conseils en vrac :



– Afin d'éviter tout déclenchement intempestif, soignez l'isolation du capteur pyroélectrique. Aucun courant d'air ne doit balayer sa surface.

– Pulvérisez un vernis tropicalisant sur la face cuivrée du support imprimé.

– Interdisez, grâce à l'emploi de joints, le passage d'eau dans le coffret.

Mise au point

Elle consiste à régler les quatre potentiomètres de la carte. R₉ prendra la position qui correspond à la durée d'allumage désirée.

R₁₀ ajustera le seuil de luminosité acceptable, avant validation du détecteur.

Quelques essais suffiront à caler ce composant.

On effectuera le réglage de R₁₄ à l'aide d'une alimentation stabilisée. Grâce à un oscilloscope ou bien un voltmètre connecté en pin 4 d'U2B, on agira sur R₁₄ de telle façon qu'une baisse de tension d'alimentation sous la barre des 10 V provoque le basculement à l'état bas de la porte. On vérifiera, en augmentant le potentiel d'alimentation, que la porte rebascule aux environs de 12 V. Si ce n'est pas le cas (dispersions sur les seuils de commutation C-MOS), on modifiera la valeur de R₂₅ afin d'obtenir une hystérésis de 2 V.

Le réglage de R₁₂ devra produire un allumage doux de l'ampoule et non une incandescence immédiate.

Installation et performances

Avant toute mise en place nous vous conseillons une charge complète de l'accumulateur à l'aide d'un chargeur ou d'une alimentation, selon les spécifications de la **figure 11**.

Il faut choisir une place bien dégagée qui offrira un ensoleillement maximum au panneau, dès le premier rayon de lumière. Évitez par conséquent les endroits où les arbres gênent le passage de la lumière. Il ne faut toutefois pas oublier le point que vous désirez éclairer la nuit. A vous de trouver le compromis. Essayez si possible, de respecter le diagramme de détection donné en **figure 15**. Seule cette configuration (lentille située à 2 mètres du sol, angle du capteur à 14°) vous procurera la sensibilité optimum. En fait, le capteur doit être placé de façon à ce que votre déplacement soit quasi perpendiculaire à ses bandes de détection et coupe ces dernières lors de votre

passage. En conséquence, évitez de fixer le capteur face à votre probable déambulation.

Rien ne vous empêche de dissocier le panneau de l'électronique de détection.

Deux fils, même longs, chargeront alors la batterie, bien que le panneau soit placé sur la pente sud du toit, par exemple. On obtiendra une augmentation de l'autonomie en utilisant un accumulateur de capacité supérieure à celle préconisée. De même, l'adjonction d'un autre panneau solaire, câblé en série avec le précédent et pin autorisera une charge plus efficace de la batterie lors de faibles ensoleillements.

Des jours de fonctionnement dehors par de très faibles températures, ont prouvé, malgré le gel sur l'ensemble du boîtier, l'aptitude de la sentinelle à fonctionner quel que soit le temps (la sensibilité varie cependant si du givre se dépose sur la lentille). La qualité du pack accumulateur SAFT, associé au panneau SOLEMS, devrait vous assurer de longs moments... lumineux !

CONCLUSION

C'est avec ce paragraphe que s'achève la description de notre Gloom Sentry (gardien des ténèbres). Nous espérons, grâce à sa simplicité de mise en œuvre, qu'il résoudra vos problèmes d'éclairage avec élégance en vous dispensant de poser un câble électrique toujours ennuyeux à dissimuler.

Christophe BASSO



Nomenclature

Résistances 1/4 W, 5 %

R₁ : 33 kΩ

R₂ : 330 kΩ

R₃ : 2,2 kΩ

R₄ : photorésistance A90 HEIMAN

R₅ : 3,9 MΩ

R₆ : 56 kΩ

R₇ : 3,9 MΩ

R₈ : 22 kΩ

R₉ : ajustable 220 kΩ, petit modèle, couché

R₁₀ : ajustable 220 kΩ, petit modèle, couché

R₁₁ : 56 kΩ

R₁₂ : ajustable 10 kΩ, petit modèle, couché

R₁₃ : 1,8 MΩ

R₁₄ : ajustable 1 MΩ, petit modèle, couché

R₁₅ : 8,2 kΩ

R₁₆ : 1 MΩ

R₁₇ : 470 Ω

R₁₈ : 100 kΩ

R₁₉ : 56 kΩ

R₂₀ : 100 kΩ

R₂₁ : 1 kΩ

R₂₂ : 470 kΩ

R₂₃ : 12 kΩ

R₂₄ : 10 MΩ

R₂₅ : 2,2 MΩ

Condensateurs

C₁ : 10 μF 10 V

C₂ : 6,8 nF

C₃ : 10 μF 16 V

C₄ : 4,7 nF

C₅ : 4,7 nF

C₆ : 22 μF 10 V

C₇ : 1 μF 10 V

C₈ : 10 nF

C₉ : 10 μF 16 V

C₁₀ : 15 μF Tantale 16 V

C₁₁ : 1 nF

Semi-conducteurs

T₁ : BC238

T₂ : 2N 4416, 2N 3819

T₃ : BC308

T₄ : IRFZ12, IRF 510

T₅ : BC308

T₆ : BC238

T₇ : BC238

D₁ : 1N 4148

D₂ : 1N 4148

D₃ : 1N 4148

D₄ : 1N 4148

D₅ : 1N 4148

D₆ : G15R5, voir texte

D₇ : zéner 15 volts 1,3 W

Circuits intégrés

U₁ : LH1954, LH1958

U₂ : CD4049

U₃ : MODEC

Divers

Ampoule halogène Orbitec référence 130107.

Support base G4 Orbitec référence 126940.

Réflecteur Orbitec référence 227074.

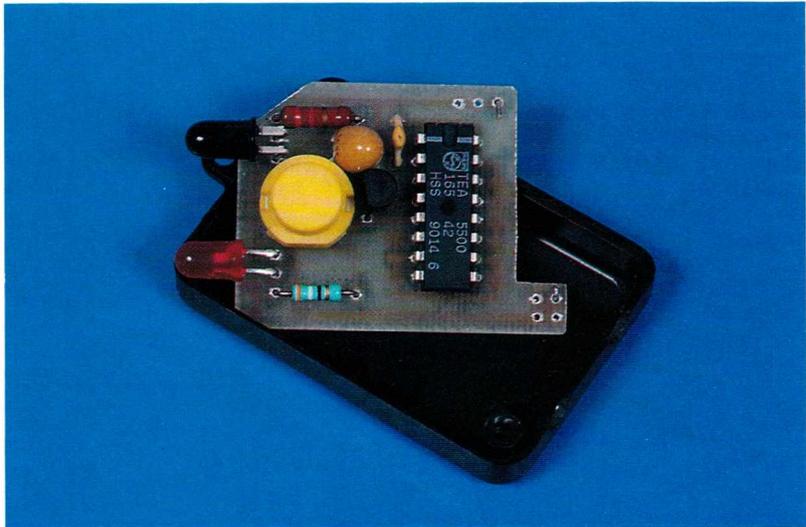
Lentille de Fresnel SL2512 II Heiman.

Pack accumulateur SAFT 12volts/1,2Ah référence 120199.

Panneau solaire SOLEMS référence TD 28 3015.

Applications du TEA 5500

Les circuits intégrés codeurs et décodeurs pour télécommande connaissent un essor spectaculaire : serrures de voitures, systèmes d'alarme et barrières de parkings ne sont que quelques exemples d'applications parmi beaucoup d'autres. A l'usage, cependant, on a pu mettre en évidence un certain nombre de faiblesses dans les systèmes les plus répandus. Produit relativement récent, le TEA 5500 Philips profite à plein de ces observations, qui se traduisent par plusieurs innovations intéressantes.



L'ETAT DE LA TECHNIQUE

Nous avons déjà présenté dans cette rubrique divers circuits intégrés destinés au codage des transmissions de télécommande par infrarouges, radio, ou autres moyens.

Le MM 53200 occupe encore une position dominante, suivi de près par le MM 57410 qui peut être considéré comme son héritier direct.

Ces composants à succès souffrent cependant d'un excès de célébrité : le code utilisé est archi-connu, simple et facile à pirater.

Les fabricants de télécommandes réellement sûres se rabattent généralement sur des composants beaucoup moins connus, voire même sur des circuits intégrés "sur mesure". Certains préfèrent plutôt adjoindre une logique de "surcodage" à un composant courant.

Dans l'immense majorité des cas, le codage employé est de type numérique : le message transmis par modulation d'une porteuse quelconque n'est autre d'un train d'impulsions ou "télégramme".

Le codage agit alors sur la durée des impulsions ou sur leur position dans le message. La plupart du temps, le message est répété sans relâche afin d'augmenter les chances de reconnaissance lorsque les conditions de transmission ne sont pas bonnes.

La personnalisation du codeur et du décodeur se fait soit par une batterie de mini-interrupteurs, soit par des points de soudure ou des coupures de pistes imprimées. Si chaque point de codage peut prendre deux états (circuit ouvert ou fermé), le nombre de codes possibles peut atteindre 2^N à la puissance N , N étant le nombre de points de codage ; ainsi, 12 interrupteurs simples permettent de définir 4096 codes distincts (figure 1).

La plupart du temps, le décodeur est conçu pour ne réagir que s'il reçoit plusieurs codes corrects à la suite (typiquement deux à quatre).

Comme l'utilisateur exige généralement une réponse presque instantanée, les codes sont émis à une cadence rapide. Dès lors, il n'est pas ridicule d'imaginer un "scanner" capable d'essayer tous les codes possibles dans un délai raisonnable (de l'ordre d'une petite heure).

Une parade possible consiste à multiplier le nombre de codes, mais il ne faut pas non plus augmenter par trop le nombre de broches du circuit intégré ! La solution consiste à affecter trois états (haut, bas, haute impédance) à chaque broche de codage ; le nombre de codes pour N entrées atteint alors 3 puissance N , soit 531441 pour douze broches (figure 2).

C'est presque trop, aussi profitent-on couramment de cette abon-

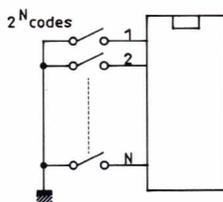


Figure 1

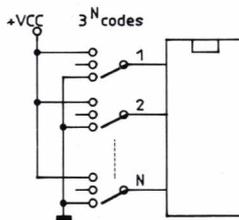


Figure 2

dance pour diminuer le nombre de broches du composant, ou pour offrir plusieurs ordres distincts (cas du MM 57410).

On peut aussi imaginer de bloquer le décodeur pendant un certain temps (par exemple quelques secondes) en cas de réception d'un code erroné.

Le danger subsiste cependant toujours, notamment en cas de transmission par radio, qu'un éventuel pirate n'enregistre les émissions de l'utilisateur autorisé afin d'en extraire le code.

Ce risque peut être réduit en limitant au strict minimum le nombre de codes émis en cas d'appui prolongé sur le bouton de l'émetteur. Il peut alors même être considéré comme pratiquement inexistant en cas de transmission par infrarouges à très courte distance.

LA "HAUTE SECURITE" AVEC LE TEA 5500

Intégrant un maximum de techniques anti-piratage, le TEA 5500 est spécifiquement conçu pour exploiter une transmission par infrarouges ; en particulier, la très courte durée des impulsions qu'il délivre permet de piloter des diodes émettrices avec un très fort courant de crête, ce qui est favorable sur le plan de la portée.

Il est donc à déconseiller d'utiliser ce composant avec d'autres moyens de transmission tels que radio ou téléphone ; il faudrait pour cela allonger artificiellement les impulsions à l'émission, quitte à les raccourcir à la réception, ce qui serait bien lourd.

La **figure 3** reproduit son schéma synoptique, visiblement très élaboré. Comme la plupart des composants de cette catégorie, le TEA 5500 peut servir de codeur et de décodeur. La sélection de mode ne se fait pas par le biais d'un niveau logique appliqué à une broche spécifique, mais selon les composants externes raccordés ; des surprises étant possibles au cours de la mise au point des maquettes, il vaut mieux être prévenu !

En fait, la mise en œuvre du TEA 5500 n'est pas aussi évidente qu'on pourrait le penser en examinant les schémas d'application extrêmement simples de la **figure 4** (codeur) et de la **figure 5** (décodeur) ; il faut contourner un certain nombre de pièges volontairement tendus pour compliquer la vie des candidats au piratage. Le mode "codage" est donc obtenu en reliant l'entrée DATA à la ligne d'alimentation (3 à 6,5 V, soit typiquement trois

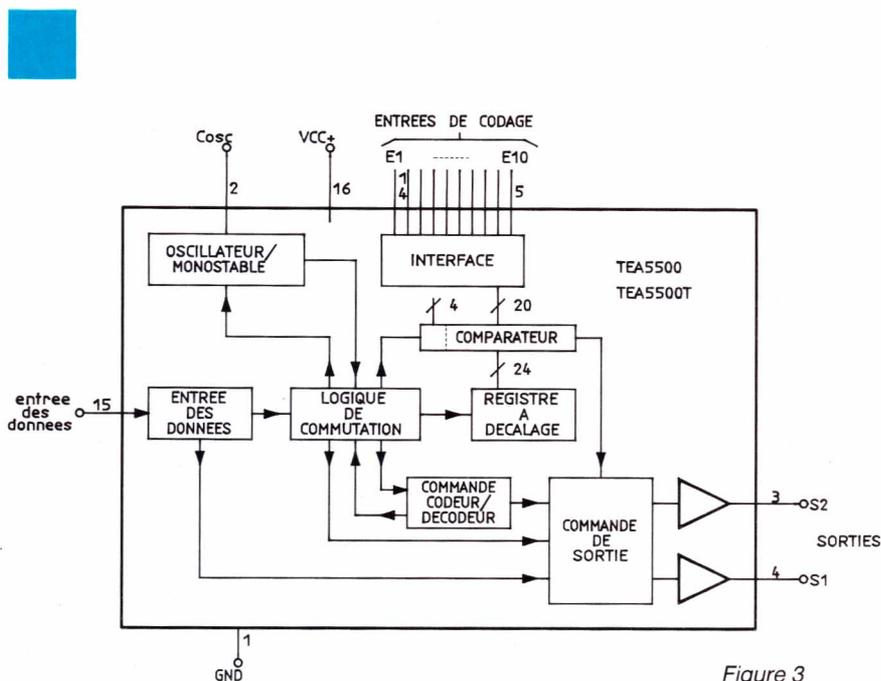


Figure 3

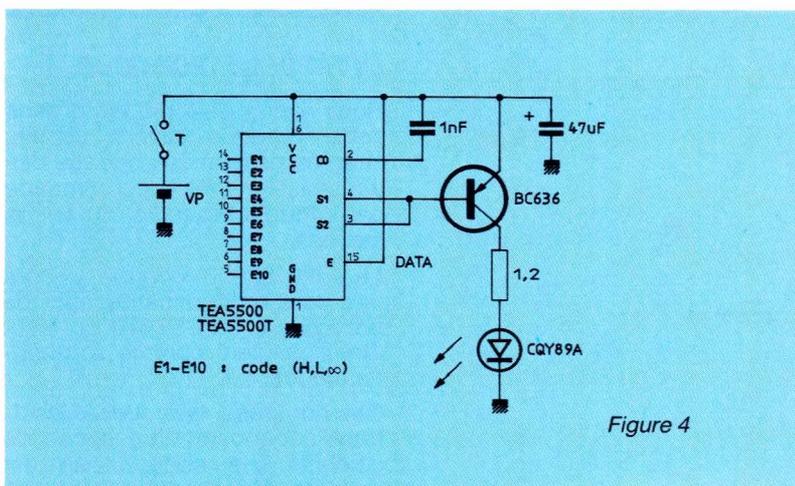


Figure 4

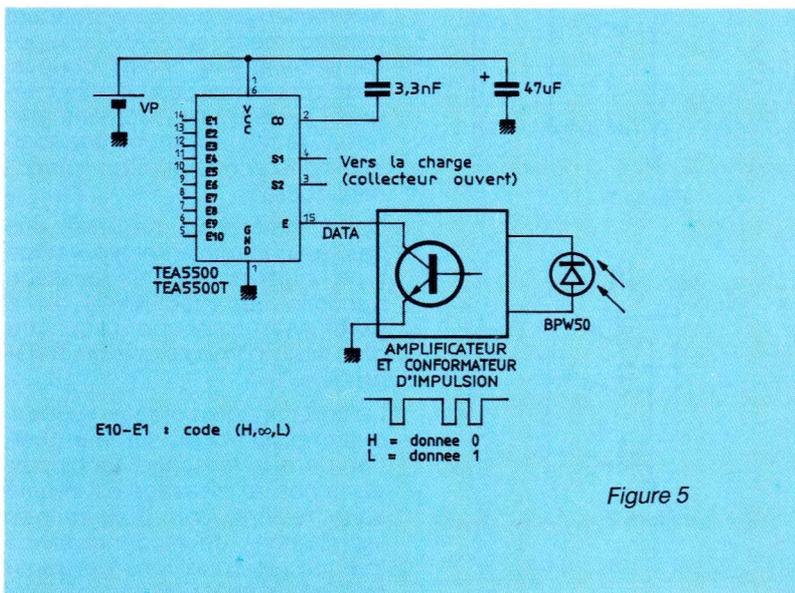


Figure 5

piles bouton en série ou une pile au lithium de 3 ou 6 V).

Le circuit d'horloge est réduit à sa plus simple expression (un condensateur de 1000 pF) tandis qu'il n'y a pas de circuit de remise à zéro.

La diode émettrice (par exemple une CQY 89 A) est commandée par un simple transistor (BC 636 ou similaire) dont la base est directement attaquée par deux sorties en parallèle, sans résistance extérieure.

Un condensateur de 47 μ F fournit les pointes de courant qui, limitées par une résistance de 1,2 Ω , peuvent facilement dépasser 2 A pendant 80 μ s.

Chacune des dix broches de codage peut être reliée soit à la masse, soit à l'alimentation, ou encore laissée en l'air.

Deux combinaisons sont interdites ; toutes les entrées au niveau haut, et E1 à E9 au niveau haut avec E10 au niveau bas. Il reste donc 59047 codes possibles !

La mise sous tension du montage déclenche l'émission successive de trois "télégrammes" identiques, dont la **figure 6** donne la composition ; une "entête" fixe de quatre bits, puis vingt bits (deux par entrée de codage à trois états) composé chacun d'une impulsion d'horloge toujours à 1, et d'une impulsion de donnée à 1 ou à 0. Même si le bouton de commande reste enfoncé, trois télégrammes seulement sont émis : cela ménage la pile, et complique la tâche d'un éventuel pirate cherchant à capter l'émission.

Le schéma du décodeur n'est pas plus compliqué ; la broche DATA reçoit cette fois les impulsions reconstituées par un récepteur à photodiode infrarouge (genre BPW 50), dont la **figure 7** donne un exemple de schéma qui a fait ses preuves.

Le cas échéant, deux ou trois de ces diodes peuvent être câblées en parallèle pour améliorer la sensibilité ou le diagramme de directivité. Attention : le signal appliqué à la broche 15 doit être par rapport à celui délivré par le codeur : niveau haut au repos, et impulsions négatives. Le niveau haut doit être matérialisé par un transistor en collecteur ouvert, éventuellement chargé par une forte résistance (typiquement 1 M Ω) : une résistance de tirage trop faible ferait commuter le TEA 5500 en mode codage.

Les deux sorties doivent cette fois être utilisées séparément : du type "collecteur ouvert", elles sont destinées à commander

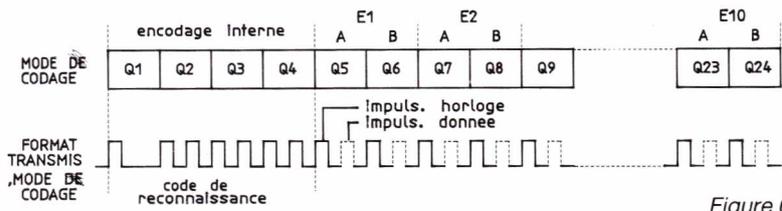


Figure 6

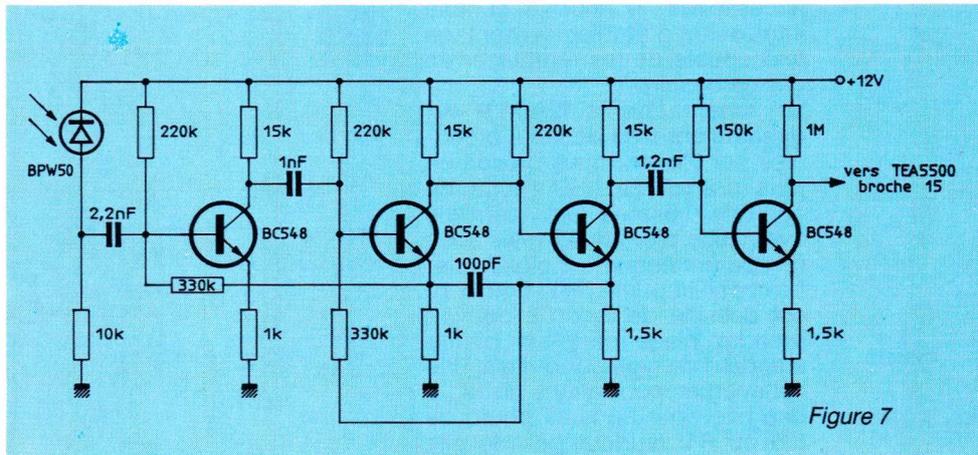


Figure 7

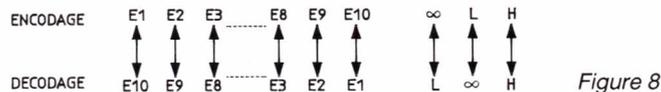


Figure 8

fugitivement (environ 0,5 s) deux actionneurs distincts, qui seront activés à tour de rôle à chaque fois qu'un ordre valide sera reconnu.

Ainsi, un relais "marche" pourra être commandé par un premier appui sur le bouton du codeur, un second appui agissant cette fois sur un relais "arrêt", c'est très classique en matière de serrures de voitures à double électro-aimant.

Contrairement au cas des MM 53200 ou MM 57410, la fréquence d'horloge n'est pas la même en mode codage et en mode décodage ; le condensateur de 1 nF du codeur devient un 3,3 nF sur le décodeur.

Il n'est pas conseillé de modifier ces valeurs, même en respectant ce rapport : en effet, toutes les temporisations dérivent de la fréquence d'horloge, depuis la durée des impulsions de courant dans les diodes jusqu'au temps de collage des relais en passant par la période d'insensibilité après réception d'un code erroné.

Egalement, un "brassage" des entrées de codage intervient entre le codeur et le décodeur ; la **figure 8** montre qu'il faut

inverser E1 à E10, et intervertir les niveaux "bas" et "haute impédance".

Censé déjouer certaines tentatives de piratage, cet artifice se révèle surtout agaçant lors de la mise au point des maquettes ; à notre point de vue, il n'ajoute rien à la sécurité du système qui était déjà excellente, mais peut faire perdre beaucoup de temps aux utilisateurs.

L'idée nous a même effleuré qu'il pourrait bien s'agir d'une erreur de conception maladroitement camouflée...

UN PORTE-CLEFS DE RECHANGE

Compte tenu de ses fonctionnalités bien particulières, le TEA 5500 est particulièrement bien adapté à la condamnation électromagnétique des portières de voitures. Et en effet, on retrouve ce composant dans bon nombre de porte-clefs émetteurs. Compte tenu du prix de ces accessoires, il nous a semblé intéressant d'étudier un montage susceptible de les remplacer en cas de besoin.

Le schéma de la **figure 9** est directement issu de celui préconisé par Philips, mais prévoit en plus une diode LED rouge de contrôle, pilotée en parallèle avec celle d'émission mais sous un courant nettement plus faible. Le circuit imprimé de la **figure 10** est dessiné de façon à pouvoir prendre place dans un boîtier standard de type porte-clefs, une échancrure permettant de loger une pile pour appareil photo de 5,6 ou 6 V (surtout pas de pile 12 V).

L'implantation de la **figure 11** prévoit le montage des deux diodes avec les pattes cambrées,

afin que leur rayonnement soit émis vers l'avant, à l'opposé de l'anneau porte-clefs.

Le poussoir de commande pourra être une touche "D1" ronde, qui affleura juste le capot du boîtier dans lequel il suffira de ménager un trou de dimension appropriée.

Patrick GUEULLE

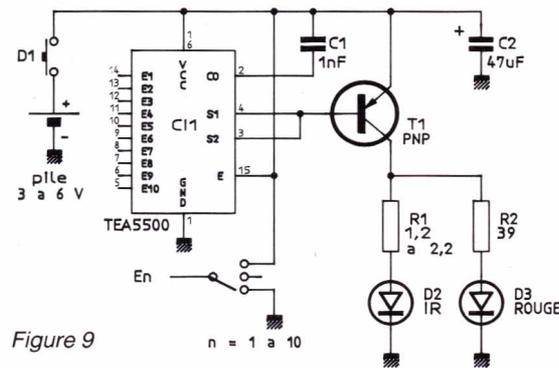


Figure 9

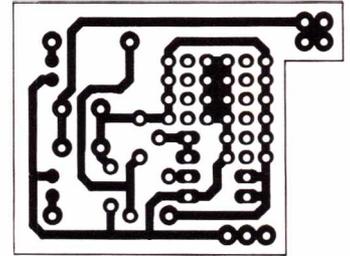


Figure 10

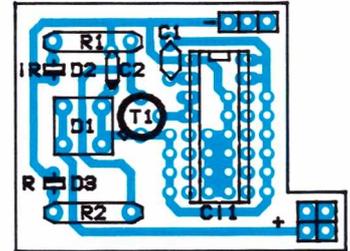
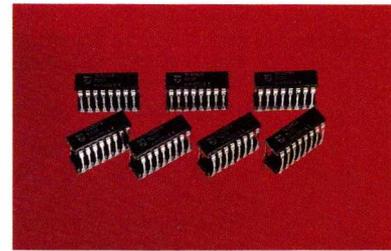


Figure 11



NOUVEAUTES
elec 90

Multimètres série MAX



La mesure efficace

MAX
1000 - 2000 - 3000

- ◆ Numériques - analogiques
- ◆ 21 fonctions - 35 calibres
- ◆ Automatiques, y compris la reconnaissance alternatif et continu
- ◆ TRMS : mesure en valeur efficace vraie
- ◆ Fonctions Crête et Maxi
- ◆ Boîtier antichoc

**CHAUVIN
ARNOUX**

190, rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE
Tél. 33 (1) 42 52 82 55
Télex 772 081 - Fax : 33 (1) 46 27 73 89

**3 ANS de
GARANTIE**

3614

CODE : LAYOFFRANCE

Lisez le banc d'essai
dans Electronique Radio-Plans
n°s de novembre et décembre 90

NOUVEAU
VERSION LIMITÉE DOUBLÉE
1000 F ttc

Une bonne nouvelle
pour ses 10 000
utilisateurs en France

LE «DEMO» 100% FONCTIONNEL
AVEC MANUEL **250 F** MANUEL > FICHER **115 F**

LAYO1

Layo France Sarl, vallée de Sauvebonne, Château Garamache, 83400 Hyères
Information : minitel 3614 Code LAYOFFRANCE
Tél. : 94.28.22.59 Fax : 94.48.22.16 ou 94.48.23.12

OFFRE EXCEPTIONNELLE !



**UN MULTIMETRE
GRATUIT POUR TOUT
ACHAT D'UN 2211 ***



**TEKTRONIX
2211,
OSCILLOSCOPE
ANALOGIQUE
ET NUMÉRIQUE**

- curseurs
- RS 232 en standard
- bande passante 50 MHz
- 20 Mé/s sur chaque voie

* multimètre DM250 d'une valeur de 950 F HT

GARANTIE 3 ANS,
pièces, main d'œuvre
et tube cathodique.
Prix HT (TVA 18,6 %),
franco de port et
emballage.

Renseignements et conseils en appelant
gratuitement le 05 00 22 00

Offre valable jusqu'au 31-05-91

**TEK
DIRECT**
JUSQU'À LA POINTE DU SERVICE

NUMERO VERT 05.00.22.00

ORCAD SDT V 4.00

Toute l'électronique sous la patte d'une souris

Chaque espèce, chaque famille, qu'il s'agisse du domaine du vivant ou non, possède ses références propres. Ces références sont déterminées à partir de critères représentatifs de la famille considérée ; les autres membres de la famille s'évaluent à partir de cette référence, critère par critère en termes positifs ou négatifs. L'élément de référence d'une famille représente le plus souvent l'archétype de celle-ci, à un moment donné.

Dans le domaine de la saisie de schémas électroniques sur PC, il ne fait aucun doute qu'ORCAD constitue, et ceci depuis pas mal de temps déjà, la référence.



Un logo célèbre désormais surmonté des touches commandant l'ouverture d'un ensemble d'outils informatiques entièrement dédiés à l'électronique.

ORCAD, vous connaissez. Tous les schémas de la revue en sont issus. Lorsque nous avons choisi ce logiciel, nous étions loin de supposer qu'il serait promu à un tel succès. Bien sûr, nous avons procédé à un tour d'horizon des produits disponibles à l'époque sur le marché, et c'est donc en connaissance de cause que nous l'avons adopté. Sa conception intelligente, son ergonomie nous avaient enthousiasmés. Depuis, nous avons assisté à son évolution au travers de releases successives qui en ont fait le produit universellement apprécié que l'on connaît.

L'apparition d'une nouvelle version nous offre l'occasion de vous faire partager notre enthousiasme.

Une caisse à outils à tiroirs gigognes

OrCAD est fourni dans un coffret de carton qui contient quatre dis-

quettes 1,2 Mo, le dongle de protection et une abondante littérature, en anglais sur la version qui nous a été confiée, mais en cours de traduction ; répartie sur cinq manuels, elle permet une prise en main progressive du logiciel et des différents utilitaires qui l'accompagnent. Le premier manuel concerne l'installation et certaines configurations particulières, le second décrit la philosophie et l'environnement de l'outil ESD (Electronic schematic design). Les deux suivants sont les modes d'emploi proprement dits ; le "user guide" fait un survol rapide des fonctions essentielles, le "reference guide" entre dans le détail de tous les utilitaires. Le dernier volume concerne un petit éditeur de texte M2EDIT inclus dans le pack, et destiné aux utilisateurs qui ne disposeraient que du médiocre "EDLIN" de leur DOS.

La composition du système devant accueillir ORCAD est variable en fonction des programmes que l'on souhaite utiliser parallèlement à la saisie de schémas. Le programme de saisie seul suppose un IBM PC, XT/AT/PS2 ou compatible, un disque dur, un floppy (haute densité si son format est de 5 1/4), et 640 Ko de mémoire RAM minimum. L'une des améliorations

apportées à cette nouvelle version concerne en effet son aptitude à utiliser la mémoire étendue dont sont équipées la plupart des machines actuelles ; il n'y a donc plus de limite théorique à la taille ni au nombre des bibliothèques susceptibles d'être chargées au cours d'une session. L'écran sera au choix monochrome ou couleur de type EGA ou VGA ; l'utilisation d'une carte couleur est toutefois vivement recommandée ; par ailleurs, un choix impressionnant d'émulateurs de cartes graphiques est fourni en supplément de ceux des cartes génériques ; l'utilisateur aura d'ailleurs tout intérêt à choisir le type d'écran à même de lui assurer le plus grand confort, tout particulièrement en cas d'usage intensif. L'économie est stérile à ce niveau.

A cet équipement de base, il faut ajouter un digitaliseur, une imprimante, et éventuellement une table traçante. Pour ces trois éléments la liste des drivers comprend à peu près tout ce qui est disponible sur le marché.

Le chargement des logiciels ne pose aucun problème, un utilitaire d'installation — ça, c'est nouveau — travaille à votre place. Ce fichier d'installation sera copié sur le disque dur et ne

devra pas en être effacé ; il sera en effet utilisé lors de modifications de configuration du système, pour l'installation d'applications nouvelles et pour les remises à jour avec les releases futures.

Des améliorations décisives

L'ouverture du programme propose une fenêtre qui illustre l'une des plus grandes innovations apportées par cette version 4.00 d'ORCAD. Cette modification concerne la gestion des fichiers d'une part, et la relation du logiciel de saisie de schémas avec son environnement d'autre part. L'outil de saisie de schémas n'est plus, comme par le passé, un outil isolé possédant des liens certes avec d'autres logiciels — simulation ou création de circuits —, mais est devenu l'un des outils d'une boîte qui contient l'ensemble des équipements nécessaires à l'aboutissement complet d'une étude ; pour cette raison les différents fichiers d'une même étude sont regroupés dans un seul dossier de projet ; ce dossier renferme tous les documents créés par les différentes routines contenues dans la boîte à outils, ainsi que les configurations machine utilisées au moment de leur réalisation. Le menu d'accueil présente donc une série de boutons poussoir en trois dimensions qui permettent d'accéder selon quatre chemins différents au même projet :

- 1) l'outil de saisie de schémas
- 2) l'outil de simulation (dont nous vous parlerons dans le prochain numéro)
- 3) l'outil de saisie de logique programmable
- 4) l'outil de dessin des circuits imprimés

Chacun de ces poussoirs correspond donc à l'un de ces outils et figure dans le menu, que cet outil soit présent ou non dans la configuration.

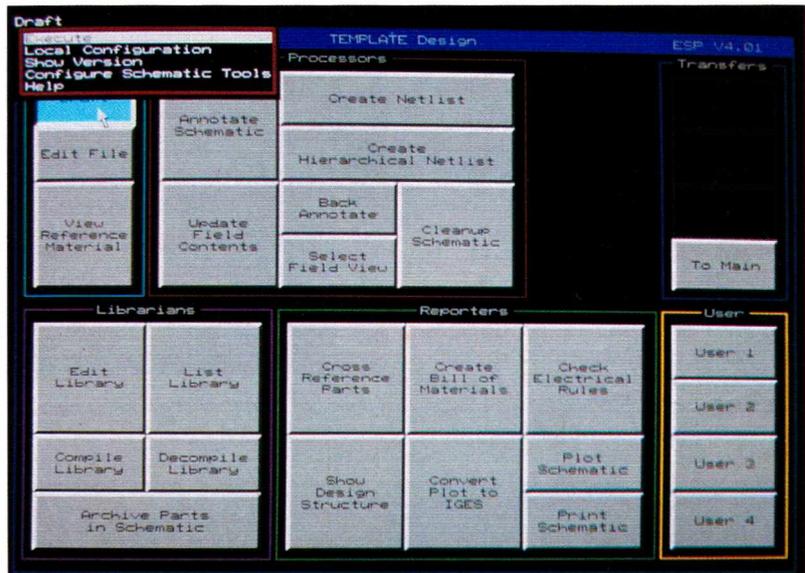
Un cinquième poussoir donne accès à l'utilitaire de gestion des fichiers ; il permet de consulter le contenu des dossiers, de supprimer, renommer, copier, sauvegarder, exporter leur contenu, et bien entendu l'ouverture de projets nouveaux. Chacun de ces utilitaires, comme d'ailleurs tous les utilitaires d'ORCAD, est configurable individuellement à tous les niveaux : choix des couleurs, taille des caractères de textes, drivers etc.

C'est le dernier fichier utilisé qui sera choisi par défaut au lancement du programme.

Cliquons donc d'un doigt expert



Fenêtre du gestionnaire des fichiers "design management tool" : une gestion simple, rapide et aisée de tous les dossiers.



Menu principal et accès à DRAFT ; chaque sous-menu peut être, si cela est nécessaire, configuré séparément et indépendamment du menu principal.

sur le bouton Schématique design tool.

Apparaît alors une seconde série de poussoirs répartis logiquement en 6 groupes de fonctions. Cette structure est caractéristique du mode de fonctionnement du logiciel, où tout est conçu pour une compréhension naturelle de l'environnement.

Le premier groupe, "EDITORS" comprend tous les programmes utilisés lors de la création ou la modification de fichiers, dessins ou textes. Le logiciel de dessin DRAFT, est le cœur du système ; c'est à partir des schémas réalisés au moyen de DRAFT que seront créées toutes les bases de données.

"EDIT FILE" est réservé à la création et à l'édition de fichiers textes, à l'aide de l'éditeur M2EDIT fourni, ou de tout autre éditeur de texte à la convenance de l'utilisateur. Quant à "View reference material" c'est un fichier contenant la liste des drivers acceptés par ESP, la liste des drivers qu'il

est possible de réaliser, et la liste du contenu de chaque bibliothèque de composants.

"PROCESSORS" regroupe la seconde famille de boutons qui bien qu'en comprenant sept, émule six MOTEURS différents : "Annotate schematic" se charge de référencer automatiquement tous les composants d'un schéma (R?-T?-U?) ; il assigne d'autre part les numéros de broches corrects aux composants comprenant plusieurs éléments par boîtier.

"CREATE NETLIST" édite un fichier texte contenant les connexions entre le signal et les broches. Cette liste d'équipotentielle peut adopter différents formats selon l'usage auquel on la destine, simulation ou réalisation de circuits imprimés. Ici encore le nombre des formats disponibles couvre largement le panorama des logiciels les plus répandus.

"UPDATE FIELD CONTENTS" permet la remise à jour du

contenu des champs d'informations (facultative) accompagnant les éléments des bibliothèques. "BACK ANNOTATE" effectue la remise à jour des références des composants d'un dessin à la suite d'une modification.

"CLEANUP SCHEMATIC" effectue une vérification du schéma, et supprime tous les fils, jonctions, bus, etc., redondants.

"SELECT FIELD VIEW" permet de faire une sélection à l'écran, au niveau des composants, des informations qui les accompagnent.

La troisième famille de touches est relative à la librairie d'ORCAD. Logiciel dans le logiciel, cette librairie est riche de plus de 20 000 composants, et s'étoffe à chaque nouvelle release.

Ces composants sont classés par famille (CMOS, Mémoires) ou par fabricant (INTEL, MOTOROLA, etc.) selon le cas ; c'est toujours la solution logique qui prévaut. De toute façon la méthode de classement ne concerne l'utilisateur que s'il souhaite effectuer une modification dans une bibliothèque existante. En usage courant, il suffit d'appeler un composant par son nom pour le voir instantanément

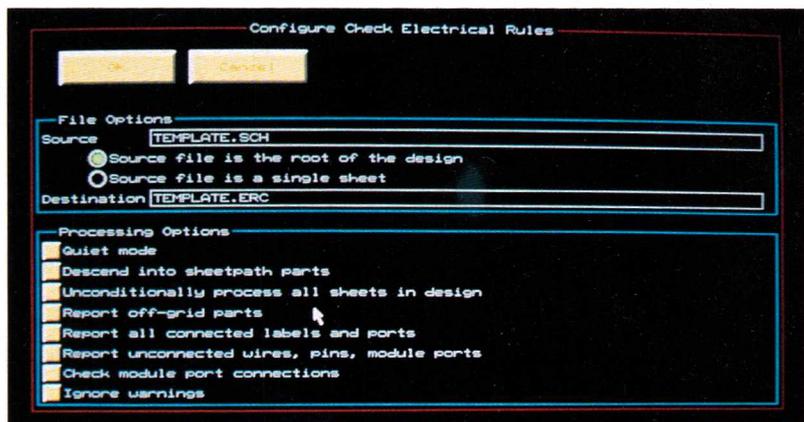
ou presque apparaître sur l'écran.

La gestion de cette bibliothèque de composants est confiée à un certain nombre de sous-programmes : le premier d'entr'eux, "EDIT LIBRARY", est un puissant éditeur graphique destiné à la création de nouveaux composants. Il fonctionne avec les mêmes commandes que draft, et son utilisation est très simple ; il permet de créer rapidement, aussi bien les formes simples de certains symboles, que les contours sophistiqués de com-

posants ésotériques. La réalisation de nouveaux éléments est encore simplifiée par le fait qu'il est possible d'utiliser des formes déjà existantes que l'on peut éventuellement modifier et renommer ensuite.

Les broches d'alimentation des circuits intégrés n'apparaissent jamais sur les schémas dans un souci de clarté, mais seront néanmoins raccordées au niveau du fichier d'équipotentialités.

Si l'utilisateur le préfère, ou s'il souhaite simplement apporter une modification rapide à un élé-



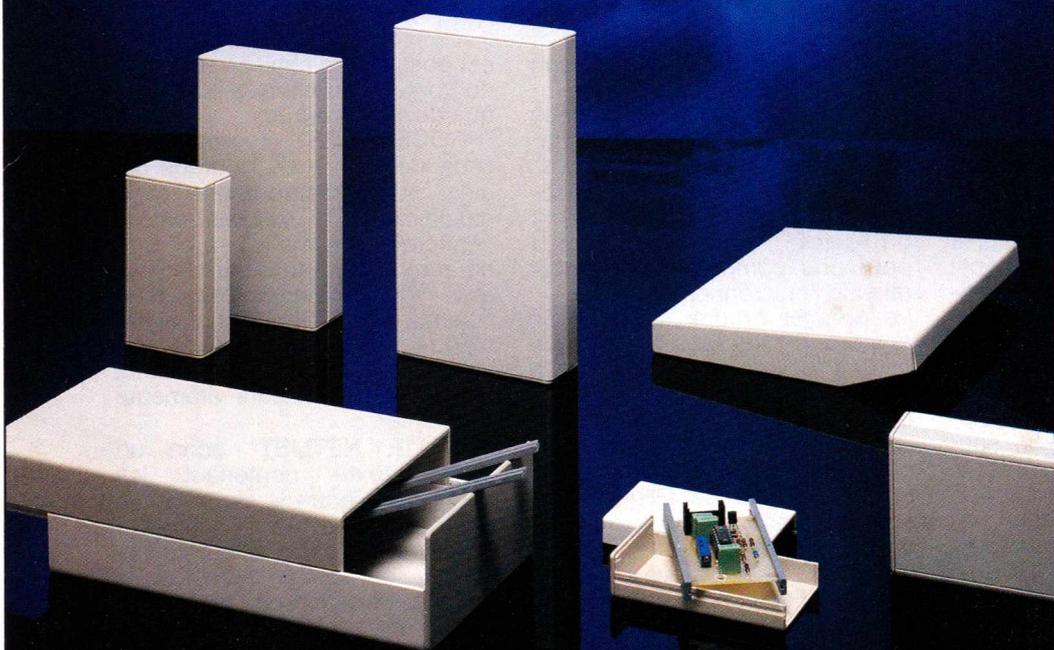
Première partie de l'un des tableaux de configuration. Il suffit de valider les touches figurant à gauche de la liste.

A VOS DIMENSIONS A PARTIR DE 300 PIÈCES

SERIE DB DPC

DESIGN PLASTIQUE

- SUPPORTS CIRCUIT IMPRIME AMOVIBLES
- SANS VIS
- FERMETURE PAR CLIPS SECURITE
- FORMAT EUROPE
- 4 PARTIES DEMONTABLES



DB1 : 25 x 53 x 103
DB2 : 25 x 63 x 125
DB3 : 30 x 83 x 163
DB4 : 30 x 103 x 203

DB5 : 50 x 103 x 203
DB6 : 17 x 38 x 83
PUPITRES :
DPC 1 : 17/25 x 103 x 163
DPC 2 : 17/25 x 203 x 163



DEPARTEMENT : PRODUITS STANDARDS
LA TOLERIE PLASTIQUE
Z.I ROUTE D'ETRETAT Tél. : 35.44.92.92
76930 OCTEVILLE/MER Fax : 35.44.95.99

ment d'une bibliothèque, il a la possibilité d'éditer son contenu en fichier texte grâce à "DECOMPILER LIBRARY", fichier utilisable sous n'importe quel traitement de texte. Il lui faudra, bien entendu, une fois les modifications réalisées, reconvertir le fichier texte en mode compressé au moyen de "COMPILE LIBRARY".

La bibliothèque possède son propre gestionnaire de fichier "List library" qui se passe de commentaires ; il est d'autre part possible de créer une bibliothèque spécifique d'un projet ; "Archive parts in library" se charge de collecter tous les éléments d'un schéma et de créer un fichier ne contenant que ces éléments.

Troisième groupe de fonctions importantes : REPORTERS. Il s'agit là d'un ensemble de routines extrêmement précieuses : "Create bill of material" liste tous les composants utilisés sur un schéma, ou sur l'ensemble des schémas d'un projet ; la fonction "include" permet d'y adjoindre partie ou totalité des informations accompagnant chacun des composants.

"Cross reference parts" exécute un repérage des coordonnées X et Y de chacun des éléments

7th Part Field		Pen	1	Width	.010	Speed	DEF
8th Part Field		Pen	1	Width	.010	Speed	DEF
Wire		Pen	1	Width	.010	Speed	DEF
Bus		Pen	1	Width	.010	Speed	DEF
Junction		Pen	1	Width	.010	Speed	DEF
Power Object		Pen	1	Width	.010	Speed	DEF
Power Text		Pen	1	Width	.010	Speed	DEF
Sheet Body		Pen	1	Width	.010	Speed	DEF
Sheet Name		Pen	1	Width	.010	Speed	DEF
Sheet Net		Pen	1	Width	.010	Speed	DEF
Module Port		Pen	1	Width	.010	Speed	DEF
Module Text		Pen	1	Width	.010	Speed	DEF
Label		Pen	1	Width	.010	Speed	DEF
Comment Text		Pen	1	Width	.010	Speed	DEF
Dashed Line		Pen	1	Width	.010	Speed	DEF
Title Block		Pen	1	Width	.010	Speed	DEF
Title Text		Pen	1	Width	.010	Speed	DEF
Command Prompt		Pen	1	Width	.010	Speed	DEF
Grid Dots		Pen	1	Width	.010	Speed	DEF
Trace Object		Pen	99	Width	.010	Speed	DEF
Test Vector Obj.		Pen	99	Width	.010	Speed	DEF
Stimulus Object		Pen	99	Width	.010	Speed	DEF
Error Object		Pen	99	Width	.010	Speed	DEF
No Connect Obj.		Pen	1	Width	.010	Speed	DEF
Layout Object		Pen	99	Width	.010	Speed	DEF

Suite de la configuration. Choix des couleurs et des tailles de plumes.

d'un dessin, et en fournit la liste correspondante.

"Check electrical rules" édite un rapport des éventuelles erreurs électriques rencontrées sur un schéma, conformément aux directives choisies dans la configuration. Cet utilitaire vérifie les courts-circuits, les entrées sans source, les broches non connectées, etc., et n'a qu'un rôle passif et informatif.

"Show schematic structure" effectue le scanning de l'organisation d'un projet réparti sur plusieurs niveaux hiérarchiques, et

en dresse la structure.

"Convert plot to IGES" traduit un fichier en mode vectoriel destiné à un plotter, au format Initial Graphics exchange Specification, utilisable par d'autres applications comme VersaCAD par exemple.

Avant-dernier groupe de commandes : TRANSFER. Sont classées sous ce répertoire toutes les commandes chargées de convertir les fichiers créés sous ORCAD en fichiers utilisables par d'autres outils, ainsi que la touche permettant un retour au

A VOS DIMENSIONS A PARTIR DE 300 PIÈCES

SERIE N2 U N2 U RG

- NOUVELLE SERIE DOUBLE U
- SANS VIS
- FORMAT EUROPE
- **N2 U** : COULEUR GRIS BLANC
- **N2 U.RG** : COULEUR ROUGE - GRIS
- SPECIALEMENT ADAPTE AUX PETITS MONTAGES ET APPLICATIONS MURALES

N2 U1 : 25 x 40 x 40
N2 U2 : 20 x 90 x 35
N2 U3 : 25 x 53 x 163

N2 U4 : 25 x 53 x 83
N2 U5 : 35 x 53 x 85
N2 U6 : 20 x 103 x 163
N2 U7 : 20 x 163 x 203



DEPARTEMENT : PRODUITS STANDARDS
LA TOLERIE PLASTIQUE

Z.I ROUTE D'ETRETAT
76930 OCTEVILLE/MER

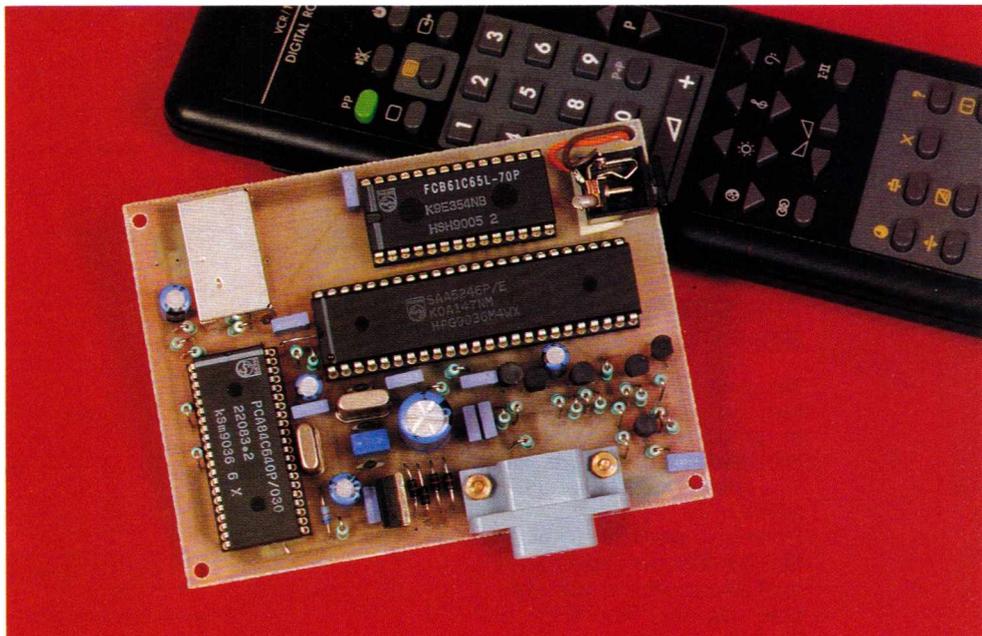
Tél. : 35.44.92.92
Fax : 35.44.95.99

■ Un décodeur de Télecote WST !

Les systèmes de télécote mettent à profit les lignes inutilisées du signal de télévision (période de suppression trame) pour transmettre des informations numériques supplémentaires destinées à l'affichage de textes ou de graphiques rudimentaires sur l'écran TV.

Largement répandu dans les pays voisins, le Télecote est presque inconnu chez nous, nous verrons pourquoi ci-après.

Cet article vous propose de réaliser un décodeur de télécote simple et performant au standard européen WST.



SITUATION DU TELETELE EN FRANCE

Les 4 principales chaînes de Télévision Françaises (TF1, Antenne 2, FR3 et Canal +) produisent et diffusent depuis plus de 7 ans des magazines à la norme ANTIOPE, dont le sous-titrage de certaines émissions par TF1 et A2 (à destination des sourds et malentendants).

Cependant, le coût relativement élevé des décodeurs ANTIOPE (dû à leur relative complexité et à des séries de production restreintes en raison du caractère franco-français de la norme) a fait qu'après de nombreuses années d'exploitation ANTIOPE n'a pas réussi à s'imposer.

Dans le même temps, dans les pays voisins (y compris les pays de l'Est) plus de 20 millions de décodeurs WST ont été mis en service !

Le faible coût de ces décodeurs et la standardisation des productions de téléviseurs (aujourd'hui presque tous multistandards en France) a conduit la plupart des fabricants à intégrer le télécote WST d'origine sur tous leurs modèles "haut de gamme" où ils sont également utilisés pour réaliser des fonctions d'affichage sur écran (OSD) sophistiqué.

De ce fait (parfois à l'insu de leur propriétaire) il y a aujourd'hui en France beaucoup plus de décodeurs WST (environ 400 000) que d'ANTIOPE.

Consciente de ce phénomène et sans doute lasse de préparer et diffuser des magazines ANTIOPE presque "dans le vide", ANTENNE 2 a décidé de diffuser ses magazines de télécote selon la norme européenne, tout en continuant la diffusion simultanée d'ANTIOPE pour ne pas léser les possesseurs de ces décodeurs, principalement pour le sous-titrage.

Ceci n'a pas été sans poser de problèmes politiques (ANTIOPE est la norme officielle, et admettre son échec n'a pas été facile) et techniques (peu de lignes disponibles en raison des "bouteilles" SECAM et de la nécessité de conserver une diffusion simultanée d'ANTIOPE).

Ces problèmes ont cependant été surmontés, et après une longue période expérimentale, ANTENNE 2 a obtenu du CSA l'autorisation d'utiliser quatre lignes par trame (7, 19, 20, 21 et 320, 332, 333, 334) pour diffuser

un magazine relativement important : Actualités, Météo, Bourse, Jeux, Sports, Programme TV, Courrier des télélecteurs, Sous-titrage.

Il y a fort à parier que d'autres chaînes suivront rapidement... D'autre part, la plupart des chaînes étrangères reçues par satellite diffusent également selon la norme WST, en particulier le programme de leurs émissions, souvent difficile à obtenir autrement. L'ensemble de ces raisons et la disponibilité toute récente de nouveaux circuits intégrés "monochip" pour le décodage WST nous a donc décidé à vous proposer la réalisation d'un décodeur de télétexte autonome (externe au téléviseur), la majeure partie du parc Français de téléviseurs n'en étant pas équipée.

PRESENTATION DU SYSTEME WST

Nous ne décrivons pas ici ce système dans le détail, mais nous nous bornerons à rappeler ses principales caractéristiques, et ses différences essentielles avec ANTIOPE.

Pour une explication plus détaillée, les lecteurs intéressés pourront se reporter avec profit à l'article de A. GUENOT (RP--EL N° 473 de 04/87) où il passe en revue les principes de base du Télétexte et les différences entre les normes françaises (ANTIOPE) et européennes (WST "World System Teletext", connu également sous le nom de CEEFAX). Les lignes 7 à 22 et 320 à 335 peuvent être en principe utilisées pour la diffusion de télétexte, à l'exception des lignes réservées aux signaux tests et de service et, en SECAM, des lignes d'identification trame ou "bouteilles", au nombre de 9 par trame (réduit à 8 sur ANTENNE 2).

Le **figure 1** situe les lignes de télétexte dans le signal vidéo. Le signal de télétexte, au débit de 6,93375 Mb/s est codé en NRZ pour rendre sa bande passante compatible (3,5 MHz) avec celle du signal vidéo. Le "0" correspond au niveau du noir et le "1" à 66 % du niveau du blanc. L'affichage sur l'écran se fait sur 24 rangées de 40 colonnes, les caractères (foreground) et le fond (background) pouvant prendre une couleur parmi 8 (signaux R, V, B en tout ou rien).

A la différence d'ANTIOPE qui utilise une transmission par paquets et des attributs parallèles, le système WST est synchrone avec attributs série : chaque ligne de données transmise correspond à une rangée de

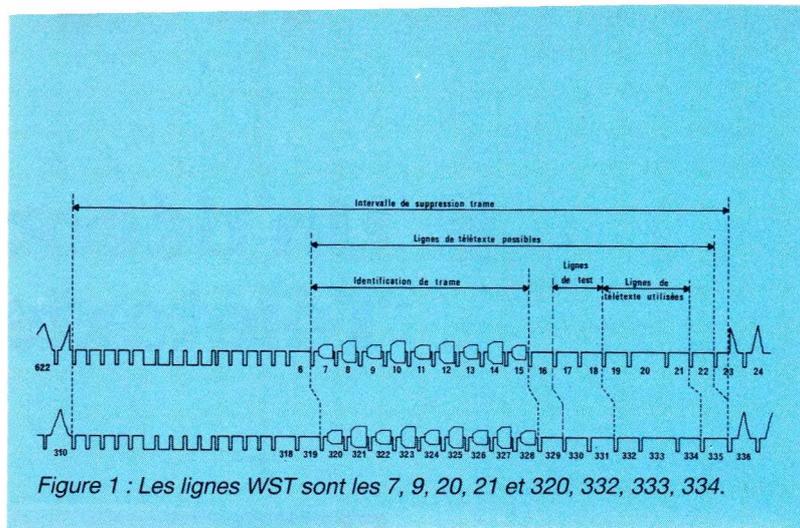


Figure 1 : Les lignes WST sont les 7, 9, 20, 21 et 320, 332, 333, 334.

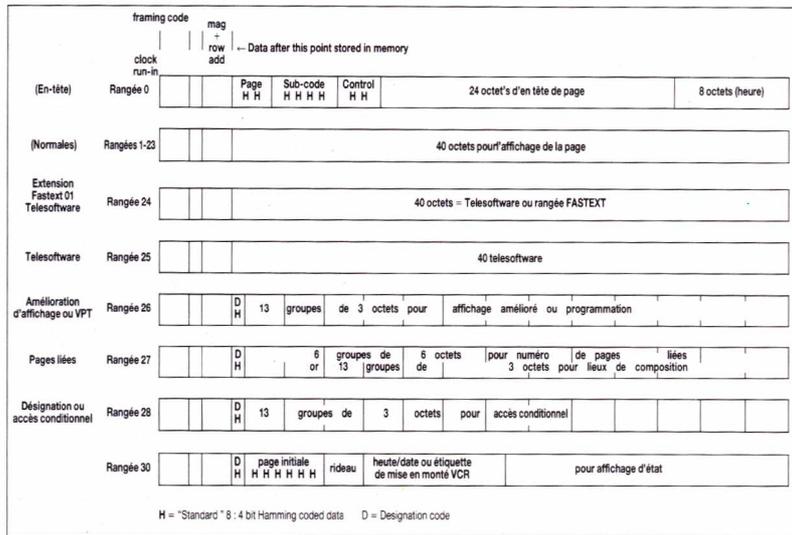


Figure 2 : Organisation et informations de télétexte.

texte sur l'écran, et tout changement d'attribut des caractères ou du fond prendra la place d'un caractère et sera visualisé comme un espace. Le **figure 2** donne l'organisation des informations de télétexte.

Chaque ligne est constituée de :
 - deux octets de salve (suite de 0 et de 1) destinée à synchroniser l'horloge du décodeur,
 - un octet de "framing code" identifiant le télétexte WST (E4 hexa),
 - deux octets protégés "HAMMING" (code avec redondance de 2), soit 8 bits utiles, dont les 3 premiers donnent le numéro de magazine (0 à 7) et les 5 derniers le numéro de rangée (0 à 23 pour le service de base),
 - 40 octets d'information codée comme suit :

- Pour la rangée 0 :
 Les 8 premiers octets (codés "HAMMING") transmettent :
 - le numéro de page dans le magazine (0 à 99) sur 2 octets,
 - un sous-code sur 4 octets (extension de numérotation facultative et 3 bits de contrôle C4, C5, C6 : effacement, newsflash et sous-titre),

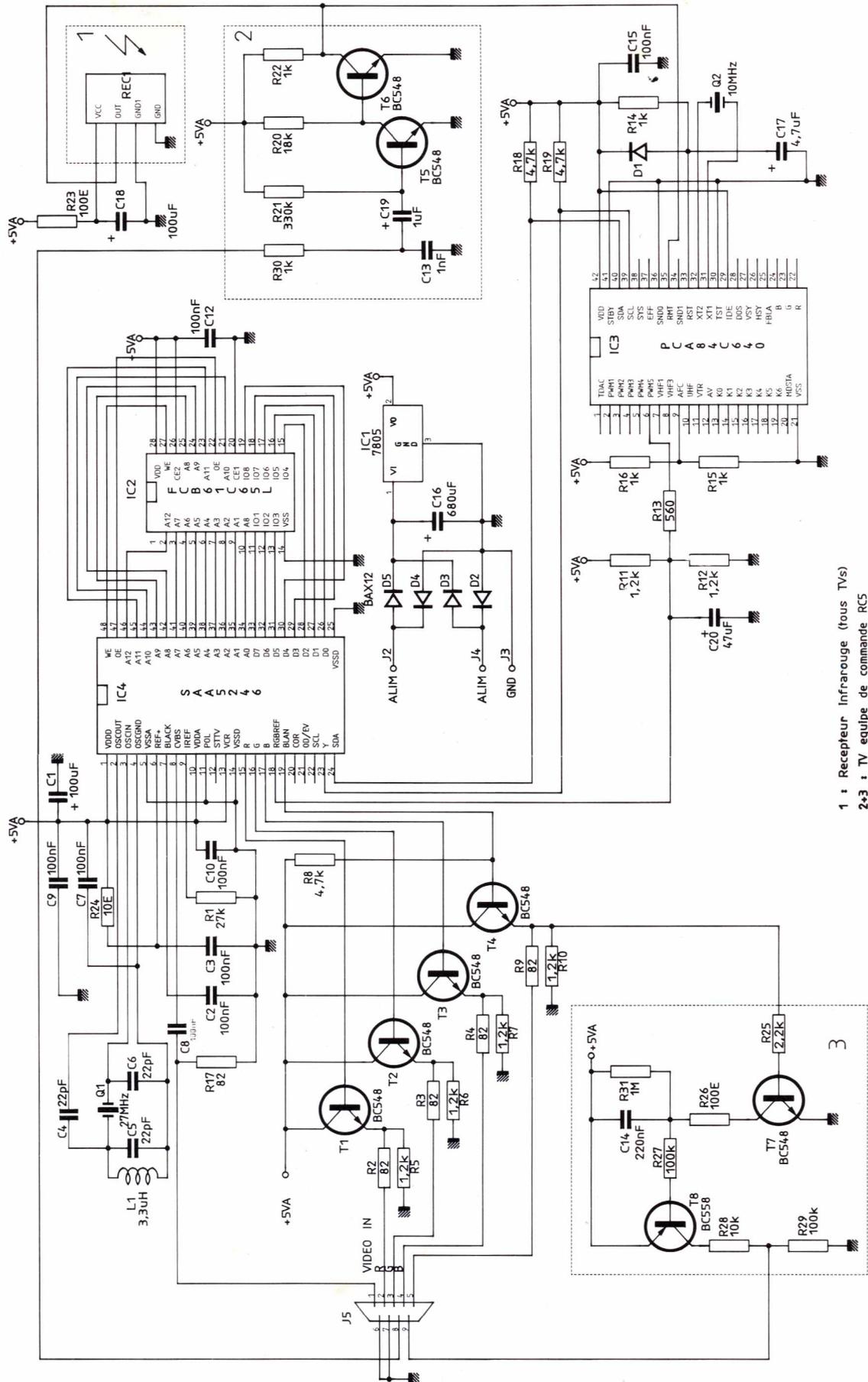
- un code de contrôle sur deux octets (8 bits de contrôle C7 à C14 dont les bits C12, C13, C14 sélectionnent le jeu de caractères Nationaux), les 32 octets suivants sont codés sur 7 bits + parité, les 24 premiers représentant l'en-tête de page et les 8 derniers l'heure courante.

- Pour les rangées 1 à 23 :
 Les 40 octets de données transportent le code des caractères ou attributs (sur 7 bits + parité) à afficher sur la rangée en question.

Le système d'accès aux pages se fait en utilisant le numéro de magazine comme chiffre des centaines de pages, numérotées de 100 à 899.

La page 100 contient toujours le sommaire général du service. Pour le système WST "de base", les choses s'arrêtent là, et sont on le voit, assez simples, de manière à permettre un décodage "hardware".

Cependant, un certain nombre d'améliorations ont été apportées par la suite par l'adjonction de rangées ou "paquets" supplémentaires (24 ou 30) permettant un accès plus facile aux pages (FLOF ou FASTEXT), l'extension



1 : Recepteur Infrarouge (tous TVs)
2+3 : TV equipe de commande RCS

Figure 3 : Schéma complet du décodeur. Les pointillés encadrent des modules optionnels selon le type de téléviseur utilisé (RC5 ou non).

du jeu de caractères, ou la création de nouveaux services, tels que programmation automatique des magnétoscopes (VPT) ou Télésoftware.

Ces services, accessibles (lorsqu'ils existent) avec les circuits de télétexte récents nécessitent toutefois un logiciel assez complexe.

DESCRIPTION DU DECODEUR WST

Branché sur la prise Péritel d'un téléviseur ou d'un récepteur satellite, il est commandé à distance selon la norme RC5, au moyen d'un boîtier de télécommande avec touches Télétexte (p. ex. modèle PHILIPS RC 5903).

Il fonctionne à partir de la sortie vidéo composite reçue (borne 19) sur laquelle il se synchronise et fournit des signaux R, V, B (bornes 15, 11, 7) ainsi que la commutation rapide (borne 16) ; la commutation lente n'est pas activée, et le téléviseur reste synchronisé sur la vidéo reçue.

Son schéma électrique, représenté à la **figure 3**, permet d'en apprécier la simplicité : en effet, il ne nécessite que 3 circuits intégrés, un module récepteur infrarouge (voir note 1) et quelques composants passifs.

L'implantation sur circuit simple face est représentée à la **figure 4**. Nous passerons tout d'abord en revue les composants-clé utilisés :

a) Le cœur du décodeur est le circuit SAA 5246 (IVT 1.0). Son schéma bloc est représenté à la **figure 5**.

Nous avons choisi le SAA 5246 en raison de sa possibilité d'acquies simultanément 4 pages (temps d'accès réduit pour des pages consécutives) et de sa compatibilité logicielle avec le SAA 5243 (ECCT).

Le circuit se présente en boîtier DIL 48 broches (brochage **figure 6**).

Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- Extracteur de données et PLL d'affichage numériques,
- 4 circuits d'acquisition pour mise en mémoire de 4 ou 8 pages,
- Interface direct avec mémoire externe SRAM 8 K octets,
- Sorties RGB à niveau ajustable avec signal de commutation rapide TTL,
- Synchronisation d'affichage sur vidéo entrante ou base de temps TV,

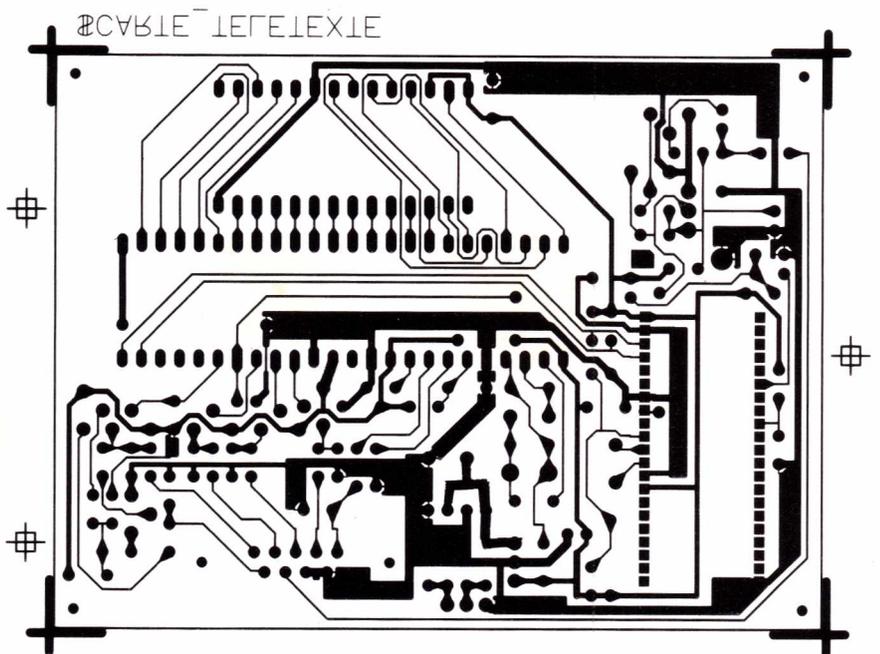


Figure 3

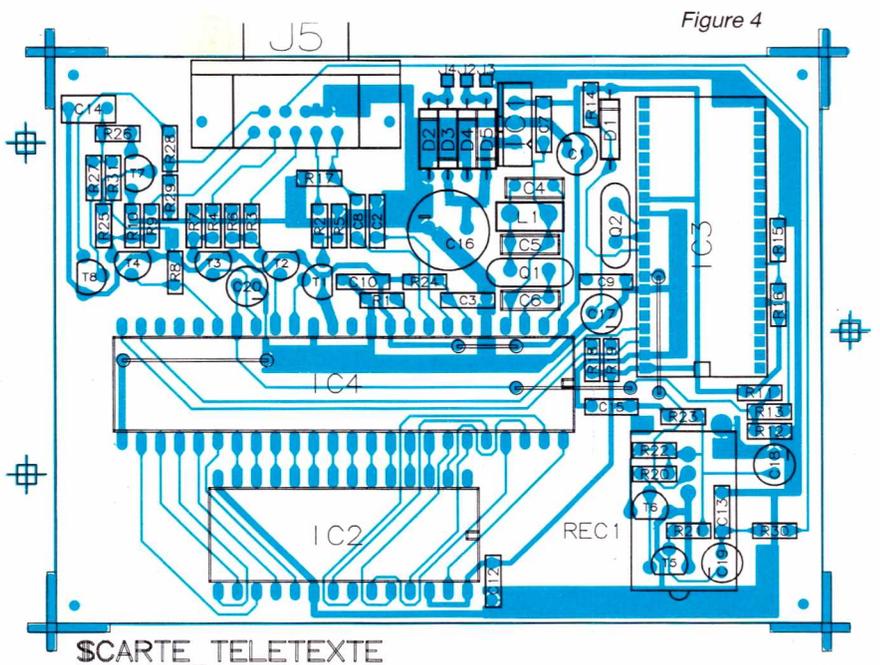


Figure 4



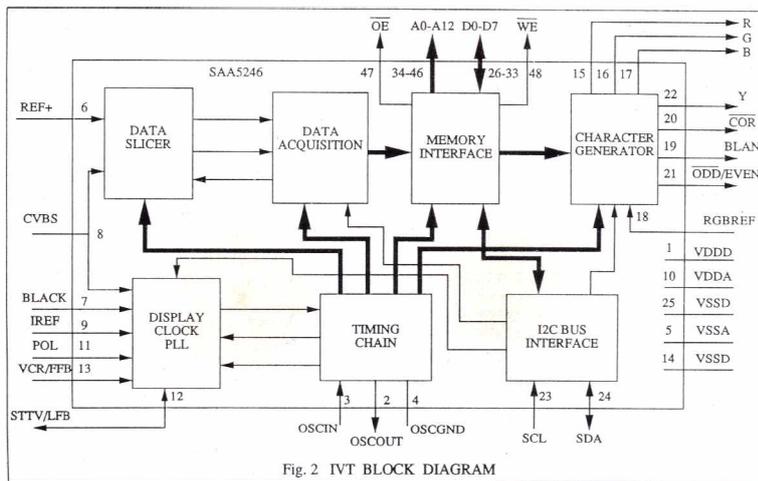


Figure 5

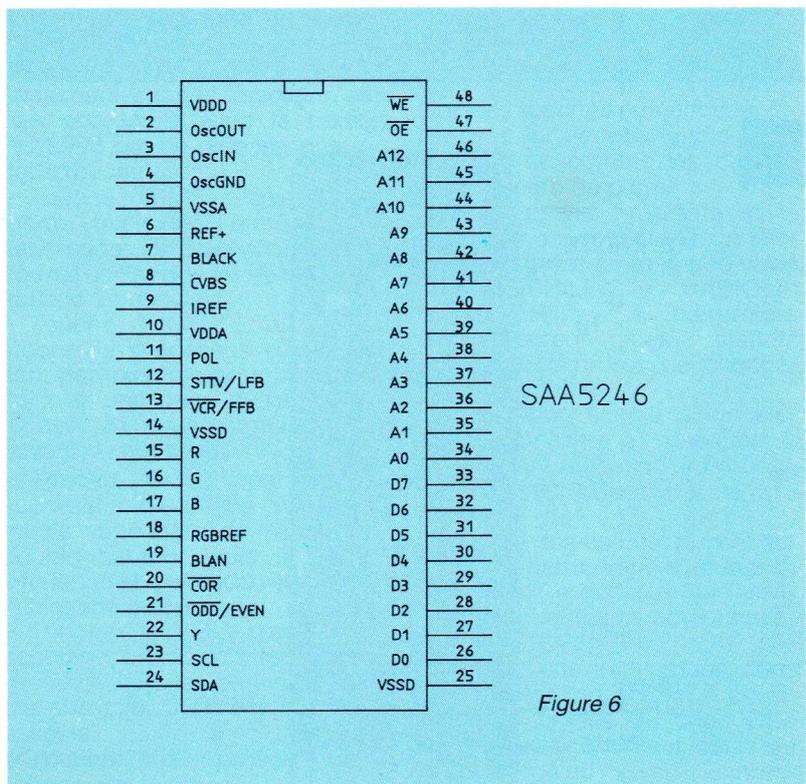
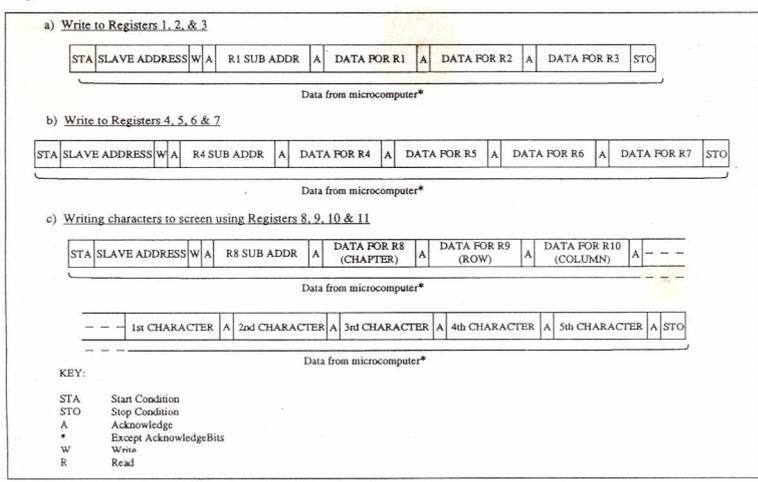


Figure 6

Figure 7



- Fonctionnement possible en mode entrelacé ou non,
- Générateur de 192 caractères alphanumériques et semi-graphiques couvrant les langues d'Europe occidentale.

- Traitement des paquets d'extension pour le fonctionnement avancé (FLOF, FAXTEXT, VPT) et l'affichage sur la même page de caractères accentués appartenant à plusieurs jeux nationaux.

Le contrôle du SAA 5246 se fait via le bus I2C (adresses hex 22 et 23), au moyen de 12 registres (R₀ à R₁₁). Pour adresser un registre, on envoie à la suite de l'adresse I2C du circuit le numéro de registre puis l'octet à y placer.

Afin de rendre le processus plus simple et plus rapide lorsque plusieurs registres doivent être modifiés, un processus d'auto-incrémentation a été établi entre les registres R₁, R₂, R₃, R₄, R₅, R₆, R₇ et R₈, R₉, R₁₀, R₁₁ : il suffit d'envoyer le numéro du premier des registres d'un groupe, le premier octet de données lui sera affecté, l'octet suivant étant destiné au registre suivant et ainsi de suite.

b) Pour le microcontrôleur, nous avons opté pour une solution de facilité ne nécessitant aucun développement logiciel spécifique : un micro masqué standard de la gamme PHILIPS Composants (PCA 84C640P/030), normalement destiné au contrôle d'un téléviseur à synthèse de tension avec décodeur de Télétexte optionnel (ECCT ou IVT 1.0).

Bien qu'il soit très sous-utilisé dans cette application, où il ne sert qu'au décodage/interprétation de la commande à distance RC5, et à l'envoi des commandes correspondantes sur le bus I2C au SAA5246, c'est néanmoins la solution la plus économique et la plus simple à mettre en œuvre si on la compare à un micro avec EPROM externe ou intégrée.

Nous verrons ce type de solution avec une autre version de décodeur dans notre prochain numéro.

Il ne nécessite en effet comme composants périphériques qu'un quartz à 10 MHz et quelques composants passifs.

Il se présente en boîtier "Shrink DIL" 42 broches (pas réduit à 1,77 mm) et son brochage est représenté à la figure 8.

Il reçoit les commandes RC5 à niveau TTL d'un module de réception infra-rouge qui inclut la diode de réception et l'amplificateur-démodulateur.

c) La RAM statique 8 K x 8 est de type FCB 61C65L-70 ou tout modèle équivalent de temps d'accès inférieur à 100 ns.

Elle permet le stockage de 8 pages de texte au maximum. Dans cette application, seules 4 pages peuvent être acquises simultanément.

Le redressement, le filtrage et la régulation 5 V sont inclus sur la carte décodeur; l'alimentation peut donc être fournie par un petit transformateur donnant 300 mA sous 6 V alternatifs, ou par un bloc d'alimentation secteur capable de fournir 200 mA sous 9 V continus. Dans ce dernier cas, on pourra ne monter qu'une diode de protection contre l'inversion de polarité à la place du pont redresseur.

MODE D'EMPLOI DU DÉDOCEUR

Le logiciel contenu dans la ROM du microcontrôleur PCF 84C 640P/030 occupe environ 6 ko, dont la plus grande partie est destinée au contrôle d'un téléviseur (fonctions d'accord, de commandes analogiques, affichage OSD). Cette application n'utilise que les fonctions de décodage des commandes RCs et de transcodage de celles relatives au télétexte en messages I2C à destination du SAA 5246.

A la mise sous tension, le microcontrôleur se trouve en mode TÉLÉVISION, et la plupart des commandes apparaîtront ignorées (cf. dernier paragraphe) à l'exception des commandes TÉLÉTEXTE et TIME.

Nous supposons dans les explications suivantes que l'on utilise le boîtier de télécommande RC 5903, dont la disposition et la fonction des touches de télétexte sont représentées à la **figure 9**

Le mode TÉLÉTEXTE est activé par la touche "TEXT".

Si aucune demande de page n'a été effectuée précédemment, le SOMMAIRE (page 100) est automatiquement affiché sur l'écran dès son acquisition.

Si on ré-appuie cette touche alors que l'on est déjà en mode TÉLÉTEXTE, toutes les commandes spéciales (MIX, HOLD, etc.) sont annulées.

L'accès aux pages se fait en composant directement leur numéro au moyen du clavier numérique.

La rangée 0 affiche à gauche le numéro de page demandée, à droite l'heure courante et au milieu l'en-tête et le numéro de page acquise.

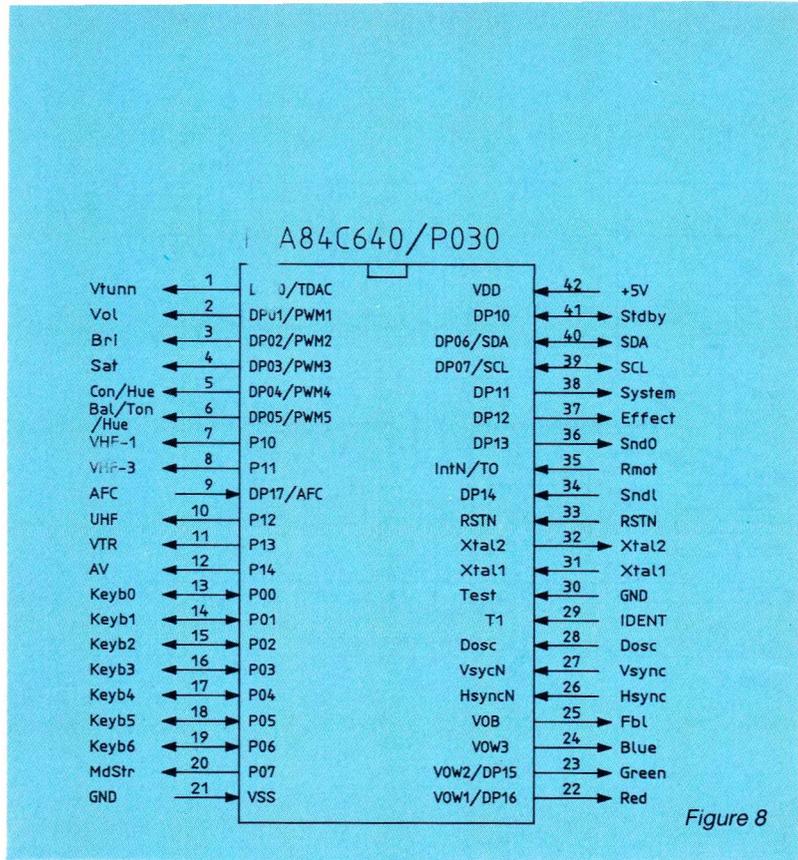


Figure 8

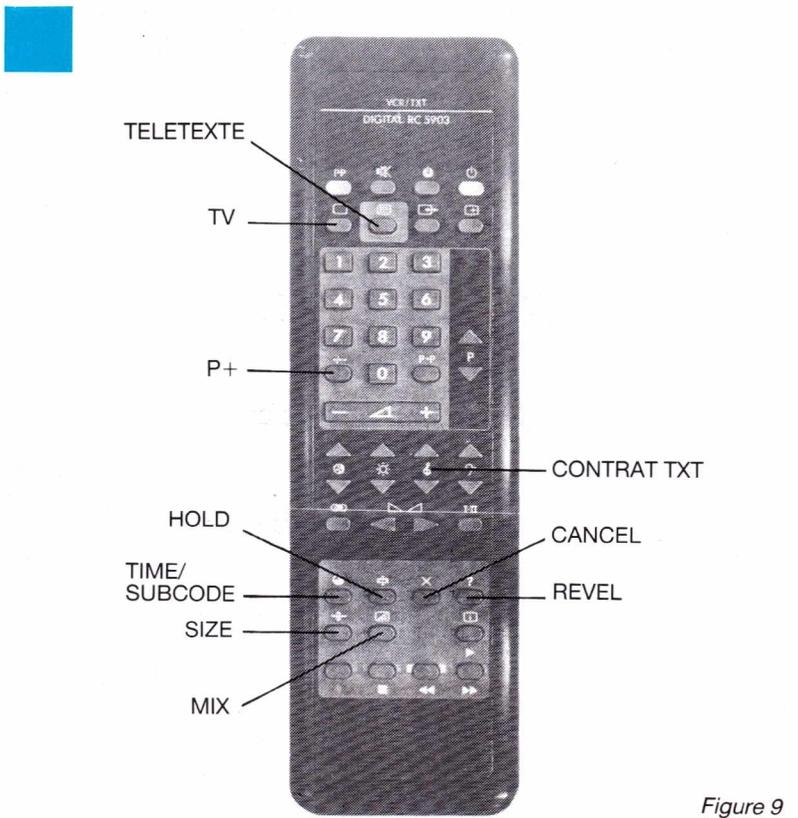


Figure 9



Ces deux informations s'affichent en vert en phase de recherche et le numéro de page défile.

Si on compose un numéro sans l'achever, le numéro de page précédemment demandé s'affiche de nouveau après 5 secondes et la demande est ignorée.

Le décodeur acquiert 4 pages simultanément : N - 1, N, N + 1, N + 2.

On peut visualiser la page suivante immédiatement par la fonction "P+" (touche -/-). Ceci permet en général une lecture sans attente des pages qui se suivent, le temps de lecture d'une page étant presque toujours supérieur au cycle de diffusion.

Lorsque l'on a atteint la page 899, P+ ramène à la page 100.

La fonction "P-", implémentée également dans le logiciel, n'est pas accessible avec le boîtier RC 5903 qui ne dispose pas de cette touche.

- Touche "TIME" : permet en mode télétexte l'entrée d'un sous-code. On revient en mode normal en l'appuyant de nouveau (touche à bascule).

- Touche "HOLD" : un appui stoppe le processus d'acquisition, par exemple pour maintenir affichée une page défilante. On repasse en mode normal en l'appuyant de nouveau.

- Touche "SIZE" : par appuis successifs, on affiche d'abord la moitié supérieure de l'écran en double hauteur, puis la moitié inférieure et enfin on retourne à l'affichage normal.

- Touche "REVEL" : permet de découvrir certaines informations cachées dans les pages de jeux par exemple. C'est une touche à bascule.

- Touche "MIX" : provoque l'affichage du télétexte en surimpression sur l'image TV en restant en mode télétexte.

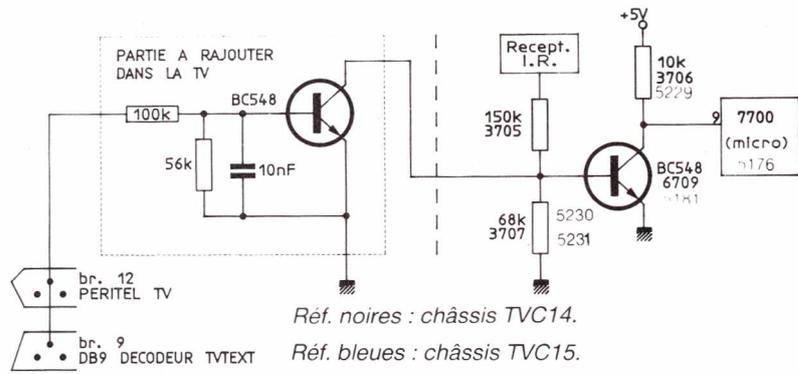
Pendant les 5 premières secondes, les rangées 0 et 24 s'affichent dans une fenêtre noire qui disparaît ensuite.

- Touche "CANCEL" : supprime l'affichage télétexte, tout en restant dans ce mode. A la prochaine acquisition de la page préalablement demandée, son numéro apparaîtra dans la fenêtre gauche de la rangée 0.

D'autre part, il est possible de commander le contraste des signaux télétexte au moyen de la touche de tonalité "aiguë".

Le retour au mode TÉLÉVISION se fait par la touche "TV". La dernière demande de page reste en mémoire.

Dans ce mode, l'appui de la touche "TIME" provoque l'affichage



N.B. Cette modification permet toujours de récupérer le code RC5 sur la br. 8 de la PERITEL

Figure 10

de l'heure en double hauteur pendant 5 secondes en haut et à droite de l'écran.

Note relative aux téléviseurs commandés en RC5 :

Après réception de la commande TÉLÉTEXTE, le décodeur passe dans ce mode et il interprète alors les touches numériques utilisées pour le changement de programme comme les chiffres d'un numéro de page.

Ceci pose un problème si le décodeur est connecté à un téléviseur utilisant lui-même le code RC5 (PHILIPS, RADIOLA, SHNEIDER), car il interprétera simultanément ces chiffres comme des ordres de changement de chaîne...

Une solution simple sinon élégante consiste à masquer la fenêtre de réception infrarouge du téléviseur pour éviter ce problème.

Une autre solution est prévue sur la carte, permettant d'inhiber la commande à distance du téléviseur lorsque des caractères télétexte sont affichés, mais elle nécessite une intervention dans le téléviseur, consistant à court-circuiter l'arrivée du code RC5 sur le microcontrôleur assurant le décodage au moyen d'un transistor (voir schéma figure 10 pour les châssis TVC 14 et TVC 1).

Il sera de plus possible de récupérer le code RC5 présent sur la borne 8 "commutation lente" de la Péritel et de remplacer le module IR par un montage à 2 transistors plus économique.

L'implantation du circuit imprimé prévoit ces deux possibilités.

Le décodeur et le téléviseur pourront être commandés par le même boîtier de télécommande, et l'ensemble se comportera pratiquement comme un téléviseur avec décodeur intégré.

Nous déconseillons toutefois la modification ci-dessus si le téléviseur est sous garantie ou si l'on a le moindre doute de la mener à bien.

Hervé BENOIT

Nomenclature

Résistances (1/4 W, 5 %)

- R₁ : 27 kΩ
- R₂, R₃, R₄, R₉ et R₁₇ : 82 Ω
- R₅, R₆, R₇, R₁₀, R₁₁ et R₁₂ : 1,2 kΩ
- R₁₃ : 560 Ω
- R₁₄, R₁₅, R₁₆, R₂₂ et R₃₀ : 1 kΩ
- R₈, R₁₈ et R₁₉ : 4,7 kΩ
- R₂₀ : 18 kΩ
- R₂₁ : 330 kΩ
- R₂₃ et R₂₆ : 100 Ω
- R₂₄ : 10 Ω
- R₂₅ : 2,2 kΩ
- R₂₇ et R₂₉ : 100 kΩ
- R₂₈ : 10 kΩ
- R₃₁ : 1 MΩ

Condensateurs

- C₁ et C₁₈ : 100 μF
- C₂, C₃, C₇, C₈, C₉, C₁₀, C₁₂ et C₁₅ : 100 nF
- C₄, C₅ et C₆ : 22 pF
- C₁₃ : 1 nF
- C₁₄ : 220 nF
- C₁₆ : 680 μF
- C₁₇ et C₂₀ : 47 μF
- C₁₉ : 1 μF
- * C₁₁ : n'existe pas

Semi-conducteurs

- D₁ : BAW62
- D₂ à D₅ : BAX12
- T₁ à T₈ : BC 548

Circuits intégrés

- IC₁ : 7805 (TO220)
- IC₂ : 61C65 (70 ns)
- IC₃ : PCA 84C 640
- IC₄ : SAA 5246

Divers

- L₁ : 3,3 μH moulée
- Q₁ : quartz 27 MHz
- Q₂ : quartz 10 MHz
- J₅ : connecteur embase 9 broches DB
- J₂ à J₄ : points de test
- REC₁ : récepteur IR MITSUMI KEY

ANTENNES ET ACCESSOIRES SATELLITES TV

POUR INFORMATION APPELER : 91.50.71.20 - 91.50.70.18

CONVERTISSEURS 10,95-11,7 GHz

1 A 1,3 dB **900,00 F TTC** 759,00 F HT
M.T.I. H/V 13 et 18 V **900,00 F TTC** 759,00 F HT

CONVERTISSEURS 12,5-12,75 GHz

1,1 DB TELECOM **1100,00 F TTC** 928,00 F HT
11 GHz + TELECOM 1.3 - 1.7 **1500,00 F TTC** 1265,00 F HT
4 GHz 35 K MAX ECHOSTAR **1200,00 F TTC** 1012,00 F HT

RECEPTEURS DEMODULATEURS

ASTRA 16 CANAUX TELECOMMANDE **1100,00 F TTC** 928,00 F HT
TELECOM 16 CANAUX TELECOMMANDE **1200,00 F TTC** 1012,00 F HT
MASPRO SR 100 E STEREO **2372,00 F TTC** 2000,00 F HT
MASPRO SR 100 E REC + POSITIONNEUR **4500,00 F TTC** 3795,00 F HT
DRAKE 250 E STEREO **5000,00 F TTC** 4216,00 F HT

SOURCES, POLARISEURS, ACCESSOIRES

SOURCE POUR ANTENNE DE 0,80 METRE **150,00 F TTC** 127,00 F HT
SOURCE POUR BANDE C 4 GHz **300,00 F TTC** 253,00 F HT

POLARISEUR ET SOURCE MAGNETIQUE

ECHO OFFSET **400,00 F TTC** 338,00 F HT

O M T IRTE **750,00 F TTC** 633,00 F HT

O M T POLARISE POUR OFFSET **700,00 F TTC** 590,00 F HT

POLARISEUR 4 GHz **600,00 F TTC** 506,00 F HT

DIELECTRIQUE 4 GHz **100,00 F TTC** 85,00 F HT

GOLDEN RING **90,00 F TTC** 76,00 F HT

RELAJ COAXIAL **150,00 F TTC** 127,00 F HT

CABLES C 6 3 B 100 METRES **261,00 F TTC** 220,00 F HT

CABLE C 5 3 A METRE 10,4 à 75 Ω **8,90 F TTC** 7,50 F HT

CABLE C 5 3 A METRE 10,4 mm 75 Ω **8,90 F TTC** 7,50 F HT

COMMUTATEUR DE TETES MANUEL **40,00 F TTC** 34,00 F HT

INCLINOMETRE A AIGUILLE PETIT MODELE **119,00 F TTC** 100,00 F HT

INCLINOMETRE A AIGUILLE GRAND MODELE **238,00 F TTC** 200,00 F HT

REPARTITEUR 4 DIR PASSIF **150,00 F TTC** 127,00 F HT

REPARTITEUR 2 DIR PASSIF **100,00 F TTC** 85,00 F HT

AMPLI LIGNE 20 dB **152,00 F TTC** 128,00 F HT

PEAU DE CHAT LE ROULEAU **32,00 F TTC** 27,00 F HT

GRAISSE SILICONE LE TUBE **94,00 F TTC** 80,00 F HT

ANTENNES

TDF 1 COMPLETE PORTENSEIGNE PHILIPS **1200,00 F TTC** 1012,00 F HT

0,8 M OFFSET **750,00 F TTC** 633,00 F HT

1 M OFFSET AVEC MONTURE EQUATORIALE **1300,00 F TTC** 1097,00 F HT

1,2 M OFFSET AVEC MONTURE EQUATORIALE **2000,00 F TTC** 1687,00 F HT

1,2 M OFFSET COMPLETE MOTEUR SOURCE **3000,00 F TTC** 2530,00 F HT

POLARISEUR **4744,00 F TTC** 4000,00 F HT

3,10 METRES 4 ET 12 GHz **7116,00 F TTC** 6000,00 F HT

3,60 METRES 4 ET 12 GHz **800,00 F TTC** 675,00 F HT

MOTEUR HORIZON HORIZON **800,00 F TTC** 675,00 F HT

MOTEUR 18 POUCES **1500,00 F TTC** 1265,00 F HT

MOTEUR 24 POUCES **1500,00 F TTC** 1265,00 F HT

RADIO RECEPTION

DECODEUR : FAX + TOR + RTTY + CW SORTIE VIDEO ET IMPRIMANTE **5000 F TTC**

FAX + TOR + RTTY + CW + ASCII + ARQ + PACKET + VTF **9500 F TTC**

DECODE PRESQUE TOUT, SORTIE VIDEO ET IMPRIMANTE **1800 F TTC**

INDICATEUR D'ACCORD - AF TUNING SPECTRUM

REGLEMENT MIN. 20 % A LA COMMANDE, LE RESTE CONTRE REMBOURSEMENT.

ANTENNES BALAY 51, Bd DE LA LIBERTE - 13001 MARSEILLE

PRIX AU 1/03/1991 - DOC. 10 F EN TIMBRES.

FABRICANTS DISTRIBUTEURS REVENDEURS



COMMUNIQUER
SUR DE NOUVEAUX MARCHÉS
VOUS INTÉRESSE ?

LA SAP
VOUS PROPOSE : L'ITALIE.

La Société Auxiliaire de Publicité
est devenue la régie publicitaire exclusive
pour la France du magazine
FARE ELETTRONICA leader en Italie
des magazines d'électronique large public.

Dossier strictement réservé aux professionnels.

Cachet de la société

Demande de
documentation
à retourner à :
SAP, Pascal
Declercq,
70, rue
Compans,
75940 Paris
Cedex 19

Nom du responsable : _____

ERP-04-91

Boardmaker 2

DEUX LOGICIELS CAO/DAO
POUR LE PRIX D'UN !!

1 SAISIE DE SCHEMA, ET
2 DESSINS DE CIRCUITS-
IMPRIMÉS MULTICOUCHES

(Voir Radio-Plans Octobre 90 pour le compte rendu d'essai).

● Pour PC XT, AT et Compatibles ● Souris et D.D. recommandés

● Ecrans CGA, MCGA, EGA ou VGA, mono ou couleur.

● VERSION "PROFESSIONNELLE" : **2990F H.T.**

● AVEC AUTOROUTEUR * : **5980F H.T.**

* (Nécessite 640 K et DD).

Envoyez-moi tout de suite la disquette de démo avec
documentation en Français : Format 3 1/2 5 1/4

BOARDMAKER 2 **50 F TTC** (Franco)

BOARDROUTER + BOARDMAKER 2 **150 F TTC**

BOARDMAKER 1 **25 F TTC**

MON NOM

MON ADRESSE

.....

Règlement à la commande.

Multipower

22, RUE EMILE BAUDOT, 91120 PALAISEAU FRANCE

TEL. : (33) 69.30.13.79 - FAX : (33) 1.69.20.60.41 - TELEX : 603 103 F

RECHERCHONS
REVENDEURS

NOUVEAU

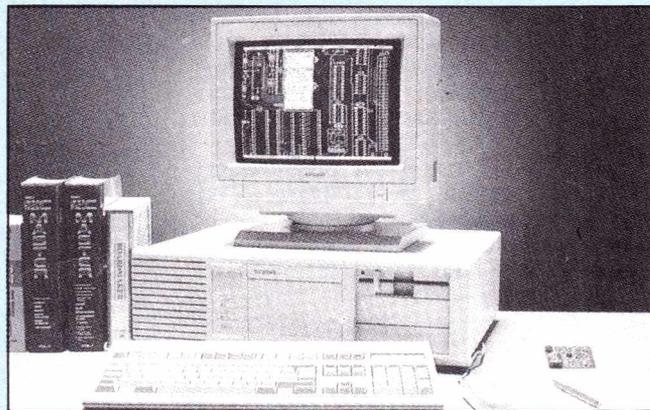
VERSION "AMATEUR AVERTI"

(BOARDMAKER 1)

(COMPLET AVEC DRIVERS SAUF

GERBER ET CN)

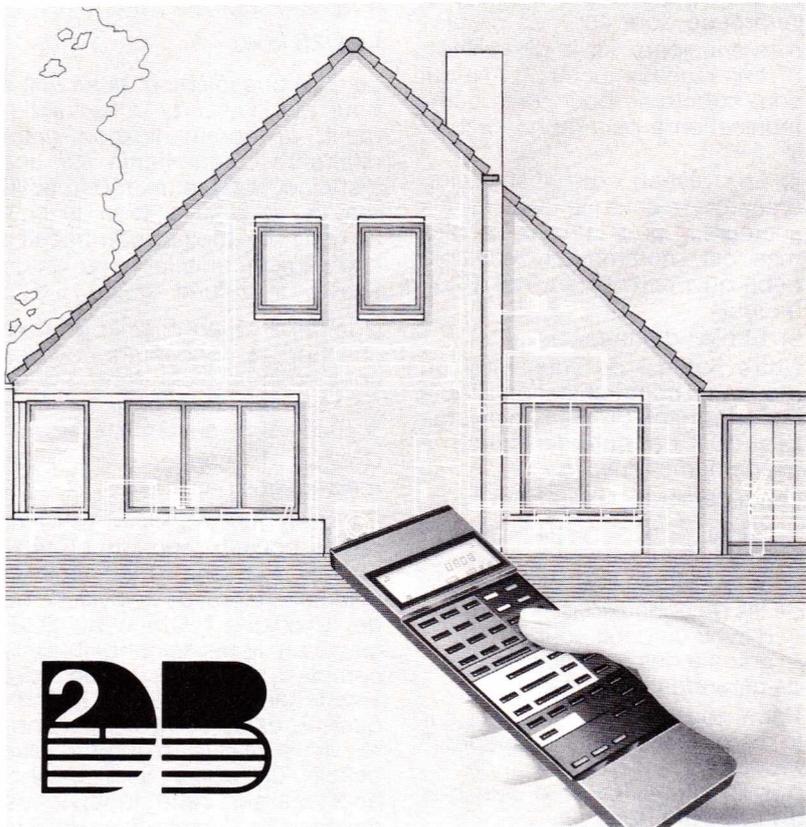
990F TTC
(Franco de port)



ERP 04/91

Le D2 bus

Après la série d'articles sur le bus I2C, nous allons vous présenter un nouveau bus de communication orienté vers des applications différentes. Notre but est donc de vous présenter le bus D2B — "Domestic Digital Bus" — sans vous ennuyer, tout en restant très protocolaire comme nous savons le faire parfois. Ne vous inquiétez pas, par la suite, pour vous distraire, nous vous présenterons aussi des applications concrètes du D2B. Nous tenterons aussi de répondre à la majorité des questions que vous ne tarderez pas à nous poser. Mais avant toute chose, essayons de faire un petit historique de la situation.



Ce bus apparu au début des années 80 a semblé un peu trop en avance sur son temps et a suscité beaucoup de jalousies dans d'autres branches corporatives (PTT, EDF, Bâtiment,...) car émanant du très puissant "pole" Audio Visuel très impliqué dans le domaine "domestique". Il était donc nécessaire qu'un accord européen, voir mondial, soit établi de façon à le normaliser, en assurer la promotion, en vérifier la conformité, en assurer sa maintenance. Enfin, après bien des efforts, (les NFC... étant devenues dans l'intervalle de temps européennes sous le couvert des EN...) le projet arriva à sa phase finale sous le numéro de normes EN 1030 décrivant en détails, comme toute norme, le protocole, les codes attribués,...

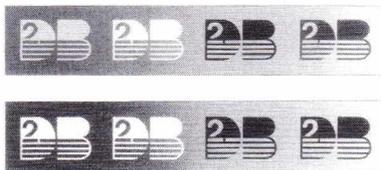


Figure 1

Parallèlement les principaux protagonistes de l'emploi de ce bus créèrent un organisme légal et juridique de promotion, de surveillance,... du bus. Cet organisme se nomme le "D2B Systems CO.LTD", dont le siège est proche de Londres.

Il faut dire aussi que pendant toutes ces dernières années des efforts "d'harmonisation" ont été effectuées pour assurer à terme des compatibilités entre tous les bus domestiques (ou domotique, immotiques,... iques, ... hic ?) qui sont en train de poindre à nos horizons. Citons au moins pour mémoire ceux pour lesquels les travaux sont bien avancés quant aux relations et inter-actions (des "passerelles" quoi...) avec le D2B : Home Bus Systems, Esprit Home System, CE-Bus... Pour terminer cette mise en jambes, ajoutons que l'un des principaux rôles de la compagnie "D2B SYSTEMS CO LTD" est d'assurer au consommateur final (nous !!) le fait qu'un appareil muni du LOGO "D2B" (voir **figure 1**) est parfaitement conforme à la Norme, donc compatible avec ses petits camarades de même nom. Certaines mauvaises

langues vous diront aussi qu'il est de leur ressort de récolter les royalties de l'emploi de licences concernant l'usage du D2B, business is business mais ceci est une autre histoire.

Et maintenant vive la technique ! Afin de vous présenter et de mieux comprendre le D2B, nous allons essayer de le remettre dans le contexte des bus de communication.

De plus en plus, les équipements domestiques ou industriels utilisent des microprocesseurs ou des microcontrôleurs (par exemple : télévision, chaîne HI-FI, ordinateurs, téléphone...).

Seulement, les utilisateurs désirent pouvoir communiquer entre ces différents équipements en appuyant sur quelques (...) simples boutons (!).

Les bus de communication vont répondre à cette demande.

La vraie question reste posée : Pourquoi utiliser un bus de communication ?

Pourquoi les bus de communication ?

Comme vous le savez, il existe

beaucoup de façons de communiquer entre équipements de différentes origines :

- 1) Les radiofréquences qui sont délicates d'utilisation.
- 2) Les transmissions à porteuse infrarouge dont l'un des problèmes principaux est la directivité.
- 3) Les réseaux locaux (LAN) qui sont structurés pour de la communication à plus grande échelle.
- 4) Le réseau de distribution d'énergie électrique (via les fils secteurs...) dont l'un des problèmes est, notamment, le faible débit qu'il permet (environ 1 200 bauds).
- 5) Et bien d'autres...

Notre but est de vous offrir un moyen de communication simple et performant. Eh oui ! Ça existe ! Les Bus de communication à usage domotique.

Leurs caractéristiques sont :

- d'être des mini-réseaux locaux.
- de posséder un minimum de de fils de connexions.
- d'avoir un débit adapté.
- grâce à des bus multi-maîtres, de gérer des arbitrages.

Parmi tous les bus existants sur le marché, deux bus "standards" répondent à cette demande : le bus I2C (Inter-IC) et le D2B bus (Digital Data Bus).

Mais attention : Ces deux bus ne sont en rien concurrentiels et leur vocation les rend totalement complémentaires.

Présentation de ces bus

Le bus I2C

Vous avez tous entendu parler du bus I2C. Enfin ! Nous l'espérons...

Ce bus est destiné à apporter les avantages d'un mini réseau local à l'intérieur d'un système ou équipement électrique. Il permet de placer dans ce système les fonctions le plus judicieusement possible sans engendrer de problèmes d'interconnexion. Il est donc destiné à opérer sur une distance de quelques mètres (sauf extensions particulières). Par exemple, dans le cas d'une

application automobile, ceci permet son utilisation dans la fonction du tableau de bord pour interconnecter entre eux les divers modules fonctionnels.

Le D2B bus

Le D2B bus (élément des LAN) a pour but d'assurer, structurellement, la communication entre différents équipements sur une distance de base de 150 m environ. Or, vous savez bien qu'il n'y a rien de moins compatibles entre eux qu'un téléphone, qu'un téléviseur, qu'une chaîne HI-FI...

Comme il paraît difficile de faire changer les concepteurs de ces équipements, c'est donc à nous de faire un effort pour les faire "causer" tous ensembles.

Chacun de son côté, ne nous mélangeons pas !!!

Par exemple, ne serait-il pas simple de pouvoir répondre au téléphone tout en réduisant le volume sonore du téléviseur ou de la chaîne ? Grâce au D2B, lors d'un appel téléphonique, le combiné pourra envoyer un ordre vers le téléviseur afin de lui indiquer de baisser le volume sonore. Ainsi, nous n'aurons plus besoin de courir vers celui-ci pour réaliser cette fonction ou de chercher, comme un fou, la télécommande partout... Tout sera effectué par l'intermédiaire du D2B (voir **figure 2**).

Par contre, ce bus doit répondre à certaines exigences pour les utilisateurs :

- facilité d'utilisation.
- intelligence répartie.
- fonctionnement en environnement perturbé
- faible rayonnement parasite.
- souplesse et possibilité d'extension.
- coût raisonnable.
- éloignement des équipements ne perturbant pas le fonctionnement

Un tableau comparatif, en conclusion vous permettra de différencier ces bus :

	débit	distance
I2C	100 kbits/s	quelques mètres
D2B	100 kbits/s	150 mètres
LAN	jusqu'à 10 Mbits/s	≈ 1 km

LE CONCEPT DU D2B

Le but du D2B étant de permettre à tous les différents types d'environnements (industriel, domestique, automobile...) de communiquer, il doit être capable de s'adapter à toutes les applications et à leur propre débit de transmission. Oh, quelle horreur !!!

Non seulement ils sont différents électroniquement mais, de plus, chacun possède sa vitesse de transmission. Devons-nous nous arrêter au premier problème de communication rencontré après tous ces efforts ? Mais, non.

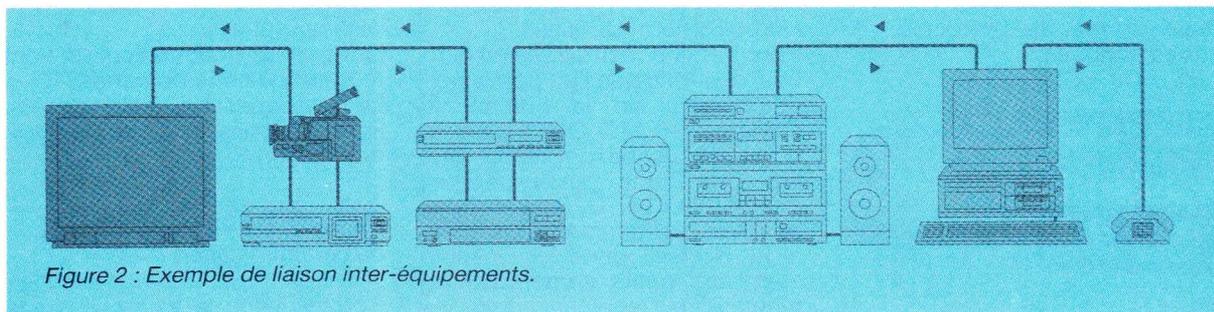
Le D2B possède trois débits (actuellement mais d'autres pourront être introduits si nécessaire) de transfert de données baptisés "modes" afin de satisfaire le compromis optimum entre ces différentes applications :

- Mode 0 : le plus lent. Il est, le plus souvent, réalisé par logiciel dans un micro-contrôleur muni des interfaces d'entrée/sortie appropriés.

- Mode 1 : nécessite une circuiterie spécifique mais tout comme le mode 0 ne nécessite qu'une précision d'horloge de $\pm 25\%$ permettant l'utilisation économique d'un réseau simple RC au lieu d'un quartz pour commander l'horloge (cas du mode 0).

- Mode 2 : le plus rapide. Il nécessite plus de précision de l'horloge ($\pm 0,5\%$) rendant obligatoire l'utilisation soit d'un quartz, soit d'un résonateur céramique.

L'avantage de ces différents modes est qu'il permet au récepteur de comprendre le message de n'importe quel émetteur (par exemple : une imprimante de



mode 1 peut communiquer avec une unité de disquettes de mode 2).

Comme nous le verrons plus tard, ces différents modes de transfert seront soumis à une procédure d'arbitrage afin d'éviter les collisions entre les messages provenant des différents ensembles.

De plus, il est à noter qu'il faudra faire attention au temps de propagation des messages sur la ligne (débits + longueurs). Par exemple, lorsqu'un maître appelle un récepteur, il est préférable de répondre sans prendre trop de temps afin que le maître ne croit pas que le récepteur n'a pas répondu ou qu'il a passé son tour.

La **figure 3** vous présente ces différents modes.

Par choix personnel et afin de ne pas vous compliquer la présentation du D2B, nous allons d'abord vous parler du "soft" (nous le savons, certains ont horreur de ce monde) puis du hardware (certains ou les mêmes sautent de joie... Voilà le plus intéressant) :

Avant de commencer concrètement à vous décrire le D2B, quelques rappels de terminologie protocolaires ne sont pas inutiles.

Trame : Bloc d'informations transmis à travers la ligne de données du D2B. Sa durée peut être variable mais ne peut excéder en aucun cas 17 ms.

Maître : Élément connecté au bus qui initialise la communication.

	mode 0	mode 1	mode 2
Fréquence d'horloge	0,75 MHz ± 25%	3 MHz ± 25%	6 MHz ± 0,5 %
Maître vers esclave octets/trame (max.) débit : 1 octet/trame trame complète	2 126 octets/s 209 octets/s	32 395 octets/s 2 457 octets/s	128 725 octets/s 7 760 octets/s
Esclave vers maître octets/trame (max.) débit : 1 octet/trame trame complète	2 122 octets/s 198 octets/s	16 368 octets/s 1 497 octets/s	64 700 octets/s 5 355 octets/s

Figure 3 : Les modes du D2 B.

Esclave : Élément qui répond à la trame D2B après avoir été adressé par le maître dans cette trame. Il anticipe l'initiative de communication du maître en préparant les données ou un espace tampon.

Bidirectionnel : L'échange des données est par structure bidirectionnelle. Un maître transmet un message pour un esclave récepteur ou un maître reçoit un message transmis par un esclave émetteur.

Arbitrage : Simultanément plusieurs maîtres peuvent désirer accéder au bus, d'où une phase d'arbitrage nécessaire pour ne permettre qu'à un unique maître de dialoguer pendant un certain temps. Le succès d'un maître n'est valable que pendant la durée d'une trame (l'arbitrage doit se gagner trame à trame).

Conformité temporelle du bit : Pendant une trame, l'ensemble formé par le maître et l(es) esclave(s) vérifie la conformité temporelle de chaque bit (durée, posi-

tion...). Si une erreur est détectée, le message est stoppé mais l'acquittement des champs de données reste valable. Maintenant, nous allons rentrer dans le détail du format du message du D2B. Chaque trame d'information du D2B est constituée de cinq champs décrits dans la **figure 4**.

Les champs de la trame ou ode au D2B

Les cinq champs sont :

- 1) Le champ d'en tête dont la fonction est de synchroniser la trame et de sélectionner la vitesse dynamique.
- 2) Le champ des bits d'adresse du maître dont la fonction est d'indiquer l'identité de l'origine du message.
- 3) Le champ des bits d'adresse de l'esclave dont la fonction est de sélectionner le(s) partenaire(s) de la communication.
- 4) Le champ des bits de contrôle dont la fonction est d'indiquer la direction et de signifier le trans-



**CHOLET
COMPOSANTS
ELECTRONIQUES**

**Recevez tous les
SATELLITES
ACTUELS... et FUTURS !**

MAGASIN

1, RUE DU COIN - TÉL. : 41.62.36.70 - FAX : 41.62.25.49

VENTE PAR CORRESPONDANCE : B.P. 435 - 49304 CHOLET Cedex

COCHEZ LES CASES QUI VOUS INTERESSENT :

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1 PRODUITS H.F. - 2 TP | <input type="checkbox"/> 5 MODULES "CEBEK" - 2 TP |
| <input type="checkbox"/> 2 RECEPTION TV-SAT - 2 TP | <input type="checkbox"/> 6 KITS "GRAND PUBLIC" - 2 TP |
| <input type="checkbox"/> 3 LOGICIELS EDUCATIFS - 3 TP | <input type="checkbox"/> 7 MATERIEL C.I. - 4 TP |
| <input type="checkbox"/> 4 SCANNERS - 2 TP | <input type="checkbox"/> 8 LIBRAIRIE TECHNIQUE - 3 TP |

(TP = Timbres poste à 2,30 F)

NOM : _____

SOCIÉTÉ : _____

ADRESSE : _____

Adressez ce bon à :

CCE - B.P 435 - 49304 CHOLET CEDEX

fert de données.

5) Le champ du message dont la fonction est d'être transparent pour le transfert des bytes de données.

Maintenant, nous allons vous détailler chaque champ en spécifiant leur rôle dans la communication.

Le champ d'en-tête

Ce champ est composé du bit de départ et des bits de modes.

Le bit de départ

Ce bit a pour but de synchroniser toutes les unités connectées.

Les bits de modes

Ce champ constitué de 1 à 3 bits sélectionne l'un des trois modes de transmission.

Mode 0 = 0

Mode 1 = 10

Mode 2 = 110

Mode - = 1110 (réservé pour future standardisation)

Sur ces bits, une procédure d'arbitrage peut débuter.

Le champ des bits d'adresse du maître

Ces douze bits indiquent l'identité de l'émetteur du message. Ces bits servent aussi pendant la procédure d'arbitrage. Un bit supplémentaire de parité, en fin de ce champ, permet aux autres unités de valider cette adresse. C'est à la fin de ce champ que l'arbitrage doit être complètement effectué pour qu'il ne reste plus qu'un seul maître. Le maître peut alors transmettre l'adresse de l'unité qui deviendra "esclave".

Le champ des bits d'adresse de l'esclave

Ces douze bits indiquent l'identité du récepteur du message. Comme pour le champ d'adresse du maître, un bit de parité est transmis pour tester la validité de cette adresse. De plus, l'émetteur attend un acquittement du récepteur afin de confirmer la présence et le fonctionnement de l'esclave.

Le champ des bits de contrôle

Les quatre bits de contrôle spécifient la nature du transfert (données, adresse, statut, lecture ou écriture) si l'esclave est déjà lié avec un maître particulier. De plus, un bit est demandé afin de savoir si l'esclave est capable d'effectuer la fonction qui est

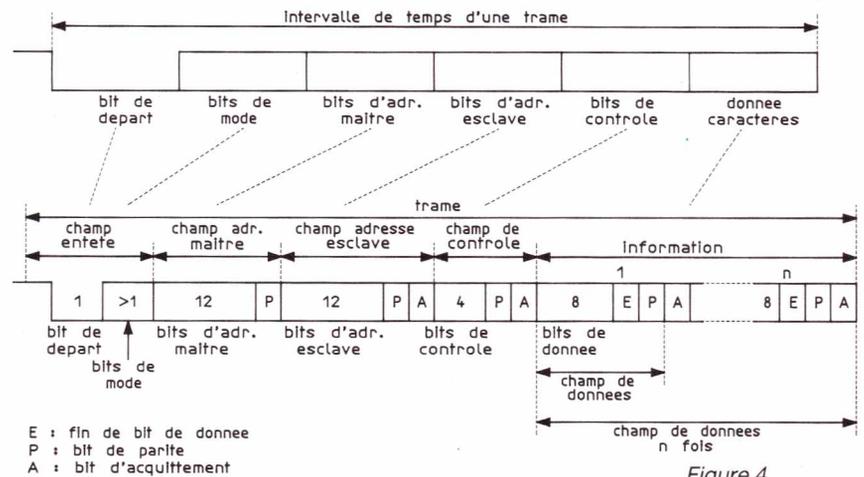


Figure 4

B3	B2	B1	B0	FONCTION
0	0	0	0	→ Lire la condition de l'esclave
0	0	0	1	→ Réserve pour utilisation future
0	0	1	0	→ Lire la condition de l'esclave et bloquer
0	0	1	1	→ Lire les données et bloquer
0	1	0	0	→ Lire l'adresse du milieu et la moins signifiante, bloquer
0	1	0	1	→ Lire l'adresse la plus signifiante
0	1	1	0	→ Lire la condition de l'esclave et débloquent
0	1	1	1	→ Lire les données et débloquent
1	0	0	0	→ Ecrire les adresses mémoires et bloquer
1	0	0	1	→ Réserve pour utilisation future
1	0	1	0	→ Ecrire les commandes et bloquer
1	0	1	1	→ Ecrire les données et bloquer
1	1	0	0	→ Réserve pour utilisation future
1	1	0	1	→ Réserve pour utilisation future
1	1	1	0	→ Ecrire les commandes et débloquent
1	1	1	1	→ Ecrire les données et débloquent

Figure 5

demandée. Le tableau de la figure 5 spécifie la signification des bits de contrôle.

Le champ des bits de message

Il peut exister un ou plusieurs caractères de données. Chaque caractère est constitué de 11 bits : 8 bits de données, un bit de fin de données (E.O.D.), un bit de parité et un bit d'acquiescement. Le bit de fin de données est ce qu'on appelle en bon français un "indice de continuité". Il est généré par le maître.

Cette valeur logique vaut "1" lorsque le maître a encore un byte à transmettre et que le nombre de bytes actuel ne dépasse pas le nombre maximum que peut contenir un message. Dans le cas contraire, la valeur logique "0" est transmise.

Pour résumer, un organigramme (figure 6) vous indique l'échange des trames dans ce protocole D2B bus.

Définition du bit

Suite à cette description du format de la trame du message, une question doit vous venir à l'esprit (Enfin, nous l'espérons) : Comment se comporte le bus pendant cette période de transmission ?

Le système de transmission qu'utilise le D2B est une paire différentielle non torsadée avec rappel de masse sur laquelle circulent l'horloge et les données multiplexées temporellement.

La **figure 7** vous donne la définition du format du bit du bus D2B. A ce sujet, la prise normalisée vous est donnée **figure 8**.

Il existe, au niveau de sa conception, quatre domaines de temps sur le bus. Attention de ne pas confondre les définitions des niveaux logiques HAUT ou BAS et leur signification électrique et temporelle.

- Un niveau logique ("de repos") HAUT appelé "période de préparation". Cette période assure que toutes les unités voient un niveau HAUT avant que le bus ne puisse aller plus tard à l'état BAS.
- Après la transition HAUT-BAS, un espace de temps appelé "période de transition". Elle est générée par le maître, ce qui servira à assurer l'isosynchronisme de toutes les unités esclaves.

- Une tranche de temps appelée "période de données" pendant lequel la valeur de la donnée est présente et pendant lequel l'esclave devra aller échantillonner.
- Une période finale de niveau HAUT appelée "période de stop". Elle tient compte de la tolérance sur l'horloge des différentes unités.

- Une période de temps appelée "période de données" pendant lequel la valeur de la donnée est présente et pendant lequel l'esclave devra aller échantillonner.

- Une période finale de niveau HAUT appelée "période de stop". Elle tient compte de la tolérance sur l'horloge des différentes unités.

La procédure d'arbitrage

Cette procédure est entamée dès le début de la trame avec les bits de mode et les bits d'adresse du maître.

Afin d'éviter les collisions, un seul maître à la fois peut travailler sur le bus (chaque unité connectée sur le bus possède une unique adresse). Comment arbitrer ces maîtres qui désirent dialoguer tous en même temps ?

Non. Nous ne sommes pas sur un terrain de sport. En grand seigneur, nous allons essayer d'accepter le choix de l'arbitrage. Et que c'est frustrant pour celui qui perd toujours. Mais, il est difficile d'aller contre l'arbitre (N'est-ce pas, Messieurs, les joueurs de football, de volleyball, de rugby...).

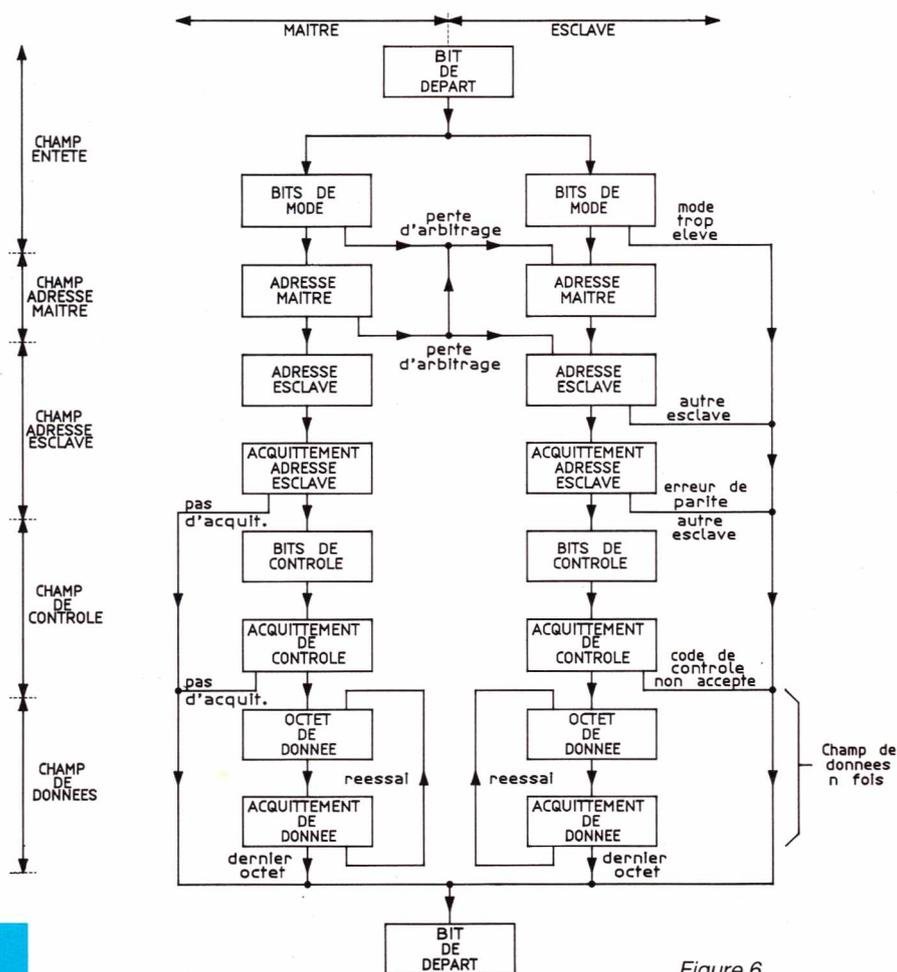


Figure 6

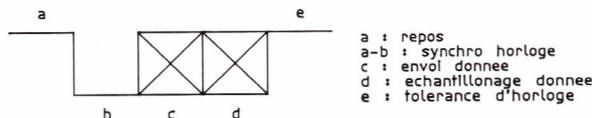


Figure 7

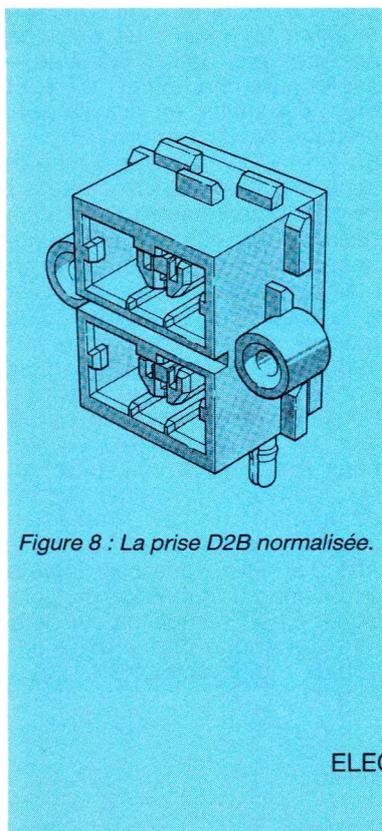


Figure 8 : La prise D2B normalisée.

Comme nous l'avons vu précédemment, ce sont les bits de mode et les bits d'adresse du maître qui permettent la procédure d'arbitrage.

Chaque unité transmet d'abord le code binaire associé au mode dans lequel elle désire travailler. Or, le protocole du D2B donne la plus haute priorité à l'unité travaillant dans le mode le plus petit (principe du ET CABLE : le premier à générer un "1" perd la phase d'arbitrage). Par contre, si le mode de transmission est le même, la 2^e étape départagera les ex-aequo. Eh oui, il n'existe qu'un vainqueur dans ce jeu !!! Ce sont les bits d'adresse qui définissent l'unité qui pourra dialoguer sur le bus. Le même principe du ET CABLE s'applique : celui qui possède la plus petite adresse a la plus haute priorité.

Suite à cette transmission, l'unité qui a gagné la procédure d'arbitrage devient le maître et contrôle le bus pendant un certain intervalle de temps (au moins une trame).

Spécifications électriques du bus

Après avoir décrit le D2B bus au niveau de la trame et de la définition de la valeur logique du bit, il va falloir s'attaquer aux spécificités électriques de ce bus (Eh Oui ! Il faut bien y arriver un jour ou l'autre).

Un bus ne peut fonctionner uniquement grâce au soft, heureusement le hard est là pour l'aider.

Il est nécessaire de savoir que le câble du D2B constitue une paire différentielle flottante sur lesquelles circulent les données du bus. La **figure 9** vous indique comment connecter les différentes unités au D2B bus à travers cette liaison.

Puisque le D2B est constitué d'une paire différentielle, il est nécessaire de baptiser un des deux fils du bus + et l'autre -. Par convention nous appellerons ces fils D2B+ et D2B-.

Afin de vous expliciter le plus clairement possible les performances et les qualités de la partie interface de connexion au bus (simple pour certains, plus difficilement compréhensible pour d'autres), nous avons jugé utile de vous faire un bref rappel sur la structure électronique d'un tel type d'interface.

Pour cela, avant de vous présenter la structure finale, nous allons décomposer celle-ci en deux étapes explicitant bien les difficultés et les défauts de ces différents montages.

Le premier de ces montages que nous allons étudier est "l'amplificateur différentiel à entrée asymétrique et à sortie différentielle" dont le schéma est donné **figure 10** dans lequel T1 va fonctionner en **émetteur commun** et T2 en montage **base commune** (tension sur la base de T2 volontairement constante).

Lorsqu'une tension d'entrée (appliquée à un instant donné entre la base du transistor T1 et la masse) augmente, le courant dans le collecteur de T1 (Vbe) a augmenté.

L'entrée du montage est **asymétrique** c'est-à-dire que la tension appliquée à la base de T1 augmente, la tension sur son émetteur augmente (émetteur-suiveur) et étant donné que la tension sur la base T2 est volontairement constante (T2 fonction-

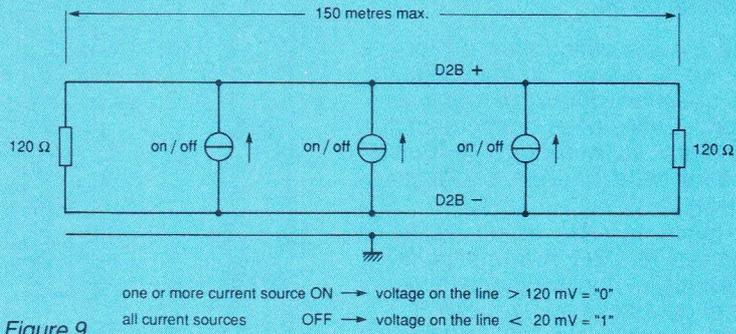


Figure 9

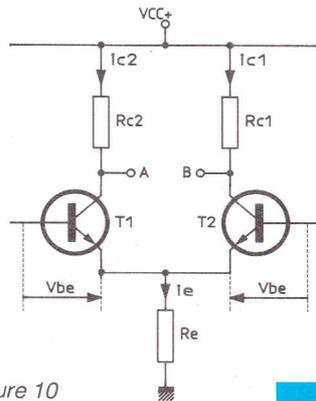


Figure 10

nant en montage base-commune), le Vbe de T2 diminue et donc le courant dans le collecteur de T2 diminue.

Nous disposons alors, entre les points A et B, d'une amplification du signal d'entrée disponible en "différentiel" car pendant que A varie positivement, l'autre varie négativement et inversement. Génial !!! Ça marche comme sur des roulettes...

Mais, que se passe-t-il si un parasite arrive (Eh oui !, ils sont toujours là pour nous déranger ces étranges petites bêtes — aspirateurs-chaudières —) ? Eh bien, vous allez en rire, ils nous embêtent au maximum.

En effet, si un signal parasite de sens croissant se présente sur ce montage (c'est-à-dire sur la base du transistor T1 puisque la base de T2 est volontairement maintenue constante), la tension à la base de T1 augmente, la tension sur son émetteur augmente. Par contre, sur le transistor T2, le Vbe augmente et donc le courant dans le collecteur de T2 augmente. Comme nous pouvons le voir, plus rien ne fonctionne comme précédemment : on a simplement amplifié le signal utile.

Afin d'annihiler tous ces défauts, examinons un montage plus élaboré : c'est "l'amplificateur différentiel à entrée différentielle et à sortie différentielle" (Ciel... Ciel !!!).

Au repos, en statique, en l'absence de signal appliqué entre les bases des deux transistors, les tensions aux bornes de RC1 et de RC2 sont égales (montage rigoureusement symétrique).

Appliquons une tension différentielle entre les bases de ces transistors de telle sorte que la base de T1 soit positive par rapport à celle de T2 (ce qui sous-entend que la base de T2 n'est plus constante comme dans le montage précédent). Donc, le courant dans le collecteur de T1 augmente d'autant que celui dans le collecteur de T2 diminue. De ce fait, à tout instant, la somme des courants circulant dans les émetteurs est constante ($I_e = I_{C1} + I_{C2}$: c'est la loi de Kirchoff). En d'autres termes, pour les gens classés "X", tout ce qui entre est égal à tout ce qui sort (divergence de $I =$ divergence de $J = 0$). Il existe, ainsi, un déséquilibre entre les tensions (donc différence de potentiel "différentielle") aux bornes de RC1 et de RC2. Génial again !!!

Ah ! Ah ! Vous nous attendez au tournant. Encore un montage qui semble fonctionner parfaitement. Mais, où sont passés les petits parasites ? Il ne faut quand même pas les oublier.

De la même façon que dans le cas précédent, un signal parasite de sens croissant se présente simultanément et de façon identique sur les deux bases des transistors (Et, comment voudriez-vous qu'il reconnaisse la base de T1 plutôt que la base de T2). Il se présente donc en "mode commun" sur les deux bases. De ce fait, par exemple, les deux tensions sur les bases des transistors augmentent simultanément, les courants IC1 et IC2 augmentent de façon égale et le courant dans les émetteurs augmente. Or, nous souhaitons ardemment que la sortie ne bouge pas (facile à résoudre, n'est-ce pas ?).

Si l'on désire que sur de tels parasites (dus par exemple à une augmentation de la température...) les tensions sur les collecteurs ne varient pas, on ne souhaite donc pas que les courants collecteurs soient stables. Rien de plus simple : on leur applique une "grande muselière" ou on les attache à un piquet (trêve de plaisanterie bien que ce soit vrai).

Mais, non ! Nous allons les obliger à être constant (IC_1 et IC_2 constants impliquent que le courant dans les émetteurs soit constant). Contrairement au montage précédent, les transistors T_1 et T_2 fonctionnent en émetteur-commun ? Comment faire ? Excellente question et merci de l'avoir posée... On substitue en lieu et place de la résistance R_e un générateur de courant : on obtient une réjection du mode commun, taux de réjection du mode commun, infinie.

Donc, pour n'importe quel parasite rentrant simultanément sur les deux bases, il n'en restera rien sur les collecteurs (effet invisible sur les sorties). Tout bon bouquin d'électronique vous le dira...

Ça y est !!! Vous avez remis toutes vos idées en place. Le seul problème restant est : Quel est le rapport avec le D2B bus ? Ne vous inquiétez pas, nous y arrivons.

Le D2B bus pouvant être soumis à des tas de perturbations extérieures (parasites de toutes natures), il a tout intérêt, lorsqu'il sortira d'un circuit, à commander une ligne en mode différentielle (avec un taux de réjection du mode commun infini) et, lorsque le bus arriva quelque part, à rentrer sur une paire différentielle (elle aussi ayant un taux de réjection infini). Voir aux figures 11 et 12 le schéma d'entrée-sortie vu des deux broches D2B+ et D2B- de deux circuits connectés en entrée et en sortie.

Le bus étant une paire différentielle, on a défini que les niveaux électriques sur la ligne associés aux niveaux logiques seraient les suivants :

Etat logique	Niveaux électriques
0	$\geq +120$ mV ($V_{10} - V_{12}$) appelé niveau "HAUT"
1	$\leq +20$ mV ($V_{10} - V_{12}$) appelé niveau "BAS"

Attention ! L'état "Haut" électrique correspond au niveau "0" logique et non au niveau "1" logique comme on pourrait le penser au premier abord (il faut toujours se méfier des exceptions ou de leurs contraires). De plus, entre les deux niveaux électriques, il n'existe pas un niveau positionné à $+120$ mV et l'autre à -120 mV. Et non !!! Encore une exception. C'est pire que la langue française dans ce domaine. On ne peut même pas se fier à la logique. Il faut toujours regarder où l'on met les pieds.

Mais, qui dit paire différentielle dit "ligne". Et qui dit ligne dit impédance caractéristique. C'est là le rôle de R_t (résistance dite d'adaptation). Dans un prochain article, nous vous expliciterons comment considérer le D2B bus comme "ligne" (temps de propagation, arbitrage, retard...). A bientôt.

**Blandine DELABRE
et Dominique PARET**



Références bibliographiques :
Spécifications techniques D2B -
Philips Composants et la norme
EN 1030.

D2B Systems C.LTD :

Betchworth House
57-65 Station-Road
Redhill
Surrey RH1 - 1 DL (UK)

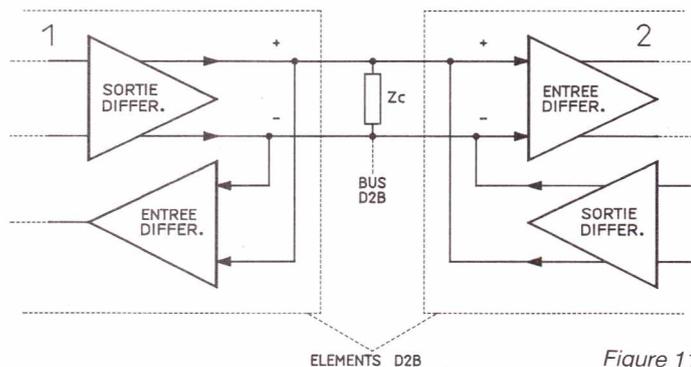


Figure 11

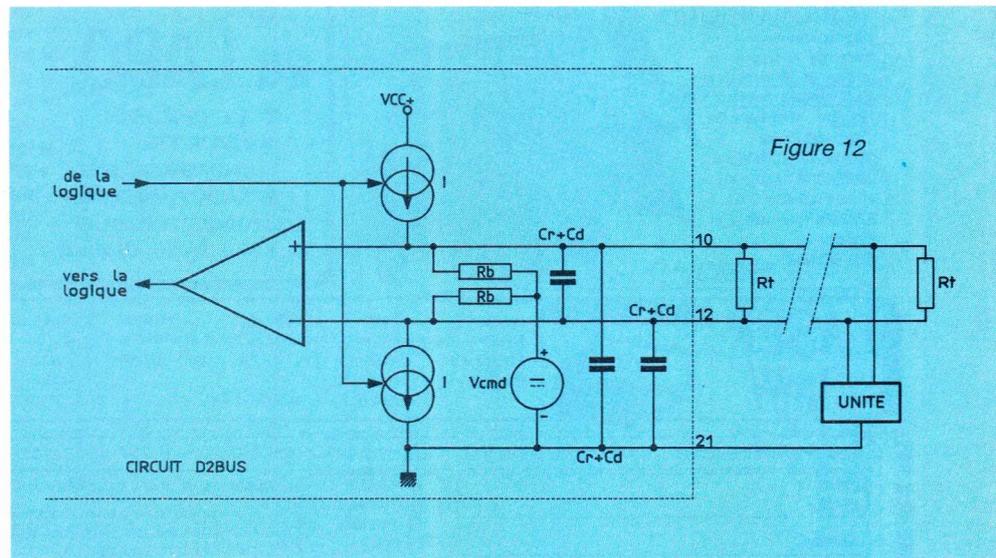


Figure 12

Applications et Logiciels pour PC et Compatibles :

Disponible sur **PARIS**

MONTPARNASSE

ELECTROME COMPOHIT
221, bid. Raspail
75014 PARIS
FAX : (1) 43.21.38.32
(1)43.35.41.41

PAU

ELECTROME
4, rue Pasteur
64000 PAU
FAX : 59.30.06.73
59.30.05.23

BORDEAUX

ELECTROME
17, rue Fondaudège
33000 BORDEAUX
FAX : 56.60.67.39
56.52.14.18

Ne laissez plus votre PC dormir à la maison !

AIDEZ LE A DECOUVRIR LE MONDE EXTERIEUR GRÂCE AU

Dossier PC et ROBOTIQUE ET SA DISQUETTE DE LOGICIEL

20 applications décrites

AU SOMMAIRE

- 1 Une INTERFACE 8 sorties
- 2 Une CARTE 24 d'entrées/sorties
- 3 Une commande de RELAIS par le micro
- 4 Une commande de LEDS par le micro
- 5 Une commande d'AFFICHEURS 7 segments par le micro

- 6 Une commande de TRIAC par le micro
- 7 Une ANIMATION LUMINEUSE à 8 LEDS
- 8 Un CLAVIER 10 touches + Correction
- 9 Une CARTE 4 entrées / 4 sorties à relais avec niveau de déclenchement des entrées réglables
- 10 Un ARROSAGE Intelligent
- 11 Un TIMER programmable sur un mois avec 4 sorties sur relais
- 12 Une commande de MOTEUR pas à pas
- 13 Un CHENILLARD 8 canaux multiprogramme

- 14 Une VISUALISATION de battement cardiaque
- 15 Un VOLTMETRE CONNECTABLE
- 16 Un OSCILLOSCOPE sur PC
- 17 Une COMMANDE de REMPLISSAGE automatique avec niveau max. et mini.
- 18 Une mise en route automatique de l'ordinateur par téléphone
- 19 Un SIMULATEUR de PRESENCE
- 20 Une GESTION d'ALARME
- 21 Un PROGRAMMEUR de REPRON

20 réalisations décrites pas à pas avec exemple de LOGICIEL en BASIC, TURBO BASIC et ASSEMBLEUR

Le livre "DOSSIER PC et ROBOTIQUE" avec sa DISQUETTE (préciser dis-3 ou 5 pouces) **250,-**
P.U. TTC

Spécial PC AT-XT

L'INTERFACE INDISPENSABLE

CARTE INTERFACE PIAPC

24 ENTREES / 24 SORTIES
L'interface permettant de CONNECTER les applications du DOSSIER PC et ROBOTIQUE
P.U. TTC en kit **190,-**
Montée **350,-**

Les Kits

DU DOSSIER PC ET ROBOTIQUE

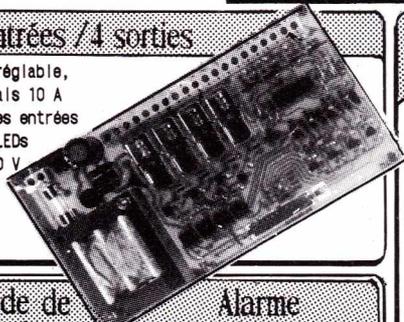
DEMANDEZ DOCUMENTATION DETAILLEE sur l'application de votre choix (JOINDRE 5 TIMBRES A 2,30 F)

SE CONNECTENT SUR L'INTERFACE PIAPC

Preciser type de disquette

Carte 4 entrées / 4 sorties

Entrées Niveau réglable, Sorties sur relais 10 A
Visualisation des entrées et sorties par LEDS
Alimentation 220 V
P.U. TTC en kit **350,-**
Montée **490,-**

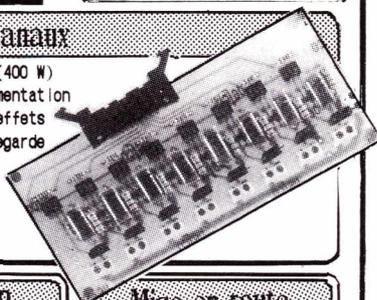


Programmeur REPRON

PROGRAMMEUR REPRON tout type de 2764 à 27512
Test de virginité - Copie
Modification - Translation de zone - Sauvegarde de vos programmes pour utilisation ou modification - Entrée des données en décimal (0 à 255) en hexadécimal (0 à FF) ou en binaire (0 ou 1)
Alimentation en 220 V
P.U. TTC en kit .. **850,-**
Monté **1050,-**

Chenillard 8 canaux

CHENILLARD 8 CANAUX (400 W)
Multiprogramme - Alimentation en 220 V - Tous les effets programmables - Sauvegarde de vos animations
P.U. TTC en kit **320,-**
Monté **450,-**



Commande de moteur pas à pas

avec le moteur
Initiation à la programmation du moteur - Alimentation 12 V
La carte + le moteur
P.U. TTC en kit .. **150,-**
Montée **220,-**

Alarme multizone

avec 4 sorties RELAIS - Clavier numérique pour portier codé
Alimentation 12 V ou 220 V
P.U. TTC en kit .. **520,-**
Montée **710,-**

Clavier 0 à 9

CLAVIER 0 à 9 avec touche CORRECTION et buzzer
Alimentation par l'ordinateur
P.U. TTC en kit .. **150,-**
Monté **220,-**

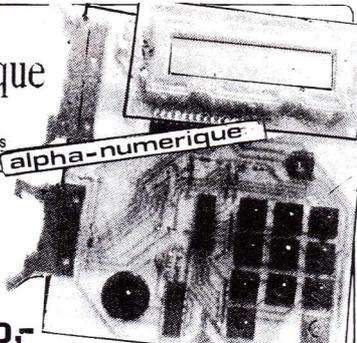
Mise en route automatique

de l'ordinateur et d'un programme par TELEPHONE avec AUTO ARRET de l'ordinateur en fin de programme
P.U. TTC en kit .. **250,-**
Montée **350,-**

PRIX TTC

Portier électronique

Avec un clavier numérique 10 touches et un bloc de 32 caractères d'affichage à cristaux liquides. Avec exemples d'application en PORTIER INTELLIGENT, en SAISIE d'ARTICLES, etc. et sa disquette 3 ou 5 pouces (préciser à la commande)
PRIX UNITAIRE TTC **590,-**



Le PC au LABO

• LOGICIEL
• CARTE INTERFACE
• VOLTMETRE CONNECTABLE à affichage digital

ENREGISTREUR

- Enregistrement de données en tension de 1 mV à 99,9 V / DC avec un intervalle de temps programmable de 30 ms à 10 min. entre chaque mesure.
 - Enregistrement jusqu'à 1000 mesures de suite avec restitution sous forme de listing ou de courbe.
 - Sauvegarde des mesures sur disquette ou disque dur
 - Possibilité de superposer plusieurs courbes à la fois.
 - Démarrage des mesures par le programme
 - Surveillance par le programme de MINI et de MAXI sur la mesure pouvant commander une sortie (RELAIS 5 A)
- LOGICIEL + INTERFACE
+ VOLTMETRE CONNECTABLE avec 2 sorties sur relais
P.U. HT **2000,-F** 2372,-F/TTC

LASER 3mW



LA 53
PUISSANCE : 3 mW
LONGUEUR D'ONDE : 670 nm
RAYONNEMENT : ROUGE VIF
COLLIMATE : LENTILLE AMOVIBLE

MODULABLE : FAISCEAU
MODULABLE PAR GENERATEUR EXTERIEUR JUSQU'A 500 KHZ
ALIMENTATION : 9 à 12V

FAIBLE CONSOMMATION PERMETTANT UNE ALIMENTATION EVENTUELLE PAR PILE 9 V
FAIBLE ENCOMBREMENT PERMETTANT UN TRANSPORT AISE

DIMENSIONS
LARGEUR : 110 mm
HAUTEUR : 45 mm
PROFOND : 120 mm
POIDS : 250 gr.

Doc. sur demande
P.U. TTC monté: **1050,-**

Désire recevoir CATALOGUE GENERAL ELECTROME • JOINDRE 8 TIMBRES A 2,30F OU 18,40F (CHEQUE)

MONSIEUR
MADAME

ADRESSE

VILLE

PROFESSEUR DE

TECHNOLOGIE
 PHYSIQUE
 ECOLE
 COLLEGE
 LYCEE
 INDUSTRIE
 PARTICULIER

COMMANDES PAR CORRESPONDANCE

- Joignez à votre commande un chèque du montant total des articles en ajoutant
- 50,-F de FRAIS DE PORT
- adressé à ELECTROME
17, rue Fondaudège
33000 BORDEAUX / FRANCE

CACHET ETABLISSEMENT / SOCIETE

RP41

À DÉCOUPER ET À RENVoyer À : ELECTROME · 17, RUE FONDAUDÈGE · 33000 BORDEAUX



Spécifications et critères de choix des CAN'S

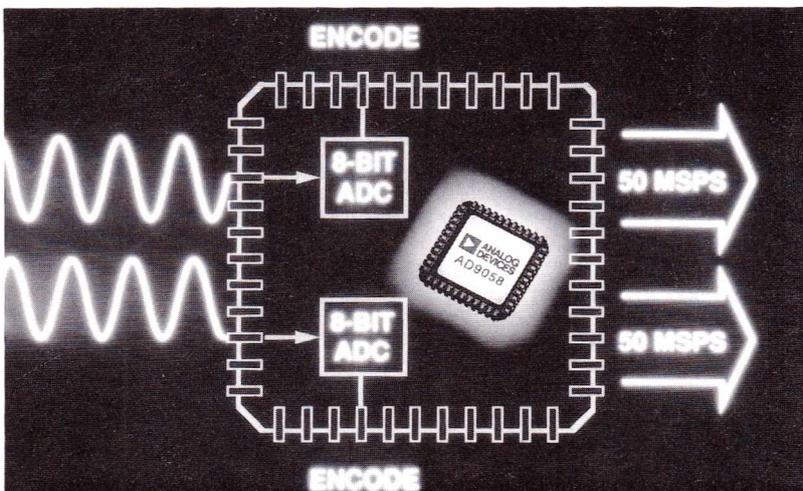
Vous devez numériser des signaux analogiques et vous êtes embarrassé pour choisir un convertisseur analogique numérique. Cet exposé, nous l'espérons, vous aidera à extraire les spécifications qui orienteront votre choix, et vous donnera les éléments nécessaires à leur bonne interprétation. Les domaines du traitement du signal et de l'audio ont introduit de nouvelles spécifications qui demandent à être examinées de très près. Prochainement nous aborderons les nouvelles techniques utilisées dans les CAN delta-sigma et les spécifications décrites ici représentent une bonne entrée en matière.

Les domaines d'application des convertisseurs analogique-numérique (CAN) sont les suivants :

- système d'acquisition de données,
- instrumentation scientifique,
- instrumentation médicale,
- système de pesage,
- équipements de test automatique,
- traitement du signal,
- audio et vidéo grand public et professionnelle,
- télécommunications (modems).

Dans certains de ces domaines, comme l'instrumentation scientifique par exemple, nous pouvons distinguer différentes bandes passantes et donc la nécessité de CAN présentant des caractéristiques totalement différentes. Les multimètres numériques ou les systèmes de pesage nécessiteront de très bonnes performances statiques et les CAN'S utilisés n'auront pas besoin d'être spécifiés en dynamique.

Par contre, dans les analyseurs de spectres FFT, les CAN'S



devront présenter de très bonnes performances tant statiques que dynamiques.

En effet, les bandes passantes requises vont en général du continu à quelques centaines de kHz. Les domaines de l'audio et du traitement du signal dans certains cas nécessitent l'utilisation de CAN'S spécifiés uniquement en dynamique. C'est pourquoi nous voyons apparaître depuis quelques années des spécifications telles que le rapport signal à bruit S/B, le taux de distorsion harmonique THD, la distorsion par intermodulation IMD, le nombre réel de bits en fonction de la fréquence et l'histogramme des codes du convertisseur pour un signal sinusoïdal à l'entrée.

Dans cet article, nous balayerons les spécifications principales des CAN'S en commençant par le fonctionnement statique.

SPECIFICATIONS STATIQUES DES CAN'S

La résolution

C'est la variation la plus petite qui fait passer la sortie numérique du CAN à la valeur immédiatement supérieure (ou inférieure). Un convertisseur n bits aura comme plus petit incrément ($1/2^n$) soit 1 LSB (least significant bit). La résolution peut être exprimée en % de la pleine échelle ou en nombre de bits. Par exemple, un CAN de résolution 12 bits permet de convertir 1 sur 2^{12} (1 sur

4096) ou 0,0244 % de sa valeur pleine échelle. Si sa valeur pleine échelle est de 10 V il pourra donc détecter une variation de 2,44 mV sur son entrée. Il faut faire très attention au paramètre de résolution, surtout lorsqu'on s'intéresse à des CAN 14, 16, 18 et 20 bits car ce paramètre ne révèle pas la précision ou la linéarité du convertisseur.

Si vous prenez par exemple l'ADC 700 de BURR-BROWN qui est donné pour une résolution de 16 bits, vous n'obtiendrez que les performances d'un 14 bits car sa non linéarité différentielle garantit aucun code manquant jusqu'à 14 bits. C'est également le cas pour l'AD ADC 72 d'ANALOG DEVICES ou le MN 5280/82 de MICRO NETWORKS ou encore le HS 9476 de SIPEX qui est un 25 bits de résolution et qui possède une non linéarité différentielle garantie de 14 bits.

La précision (accuracy)

Elle est quelquefois considérée comme étant un paramètre non spécifique du CAN car la spécification de la linéarité décrit plus précisément les performances du CAN.

La précision représente l'écart entre la valeur numérique présente à la sortie du CAN causée par une tension d'entrée donnée, et la valeur numérique qu'aurait dû indiquer le CAN s'il n'avait fait aucune erreur. Ce paramètre cumule donc toutes les erreurs

du CAN (erreur de quantification, erreur d'échelle ou de gain, erreur d'offset) et peut être trop restrictif vis à vis de certaines applications. L'erreur d'offset, par exemple, pour une application dans le domaine audio ne doit pas être considérée car dans ce cas, la composante continue est filtrée. C'est pour cela que vous trouverez sur les data sheets des constructeurs des performances séparées pour chaque erreur.

Erreur de quantification

C'est la déviation maximale par rapport à la fonction de transfert idéale du CAN représentée par une ligne droite. Le CAN, de par sa nature, convertit la tension d'entrée en un nombre fini de codes numériques en sortie. De ce fait l'erreur de quantification ne sera jamais nulle.

Le CAN parfait aura un offset d'un demi LSB à zéro comme indiqué **figure 1** et ne s'écartera de la fonction de transfert idéale que d'un demi LSB en plus ou en moins. Si l'offset est nul, alors l'erreur de quantification sera de $+0, -1$ LSB comme indiqué **figure 2**.

Un convertisseur 12 bits idéal présentera $\pm 1/2$ LSB d'erreur soit $\pm 0,0122\%$ de la pleine échelle alors qu'un CAN 8 bits présentera $\pm 1/2$ LSB d'erreur soit $\pm 0,195\%$ de la pleine échelle ($\pm 1/2 \times 1/2^8$). L'erreur de quantification idéale d'un CAN n bits est donc de ($\pm 1/2$ LSB) ou bien ($\pm 1/2^{(n-1)}$) de la pleine échelle.

Erreur d'échelle ou de gain (scale and gain error)

C'est l'écart de pente par rapport à la pente idéale de la fonction de transfert du CAN (**figure 3**).

Cette erreur est exprimée par l'écart de tension entre la valeur pleine échelle théorique et la valeur pleine échelle obtenue par la "mesure".

Elle s'exprime en fraction de LSB ou en % de la valeur pleine échelle.

Cette erreur est en général due à un gain mal réglé sur l'entrée analogique ou bien à la référence de tension à partir de laquelle le convertisseur extrait le quantum (LSB). La plupart des CAN'S permettent de régler ce paramètre à partir d'un potentiomètre extérieur.

Pour des applications devant fonctionner sur une grande plage de température, il faudra faire très attention aux dérives en température de la référence de tension et éventuellement des composants tels que résistances et potentiomètres quelquefois nécessaires sur l'entrée analogique ou à la référence de tension interne du CAN.

Erreur d'offset

C'est la tension d'entrée pour laquelle la sortie numérique est nulle (figures 1 et 2). Elle est en général causée par l'offset d'entrée d'un amplificateur ou d'un comparateur interne ou externe au CAN. Elle s'exprime en fraction de LSB ou en % de la valeur pleine échelle. Il sera toujours possible de régler ce paramètre soit par un potentiomètre externe associé à un circuit interne du CAN soit par l'intermédiaire d'un ampli extérieur muni d'un potentiomètre de réglage d'offset. Là encore, il faudra faire très attention aux dérives de température et le choix des composants devra être fait en conséquence. Dans le cas où la valeur de votre CAN est lue par un microprocesseur qui réalise un traitement des données, nous vous conseillons de ne pas régler l'offset analogiquement, car ce genre de correction est rarement bien faite et est sujet à dérive, mais de faire une correction numérique. Le principe de cette correction est très simple :

- commuter l'entrée analogique du CAN sur une masse analogique et mémoriser l'indication M_{offset} du CAN. C'est la mesure de l'offset.

- Commuter l'entrée analogique du CAN sur le signal à mesurer et relever la nouvelle indication M_{mesure} .

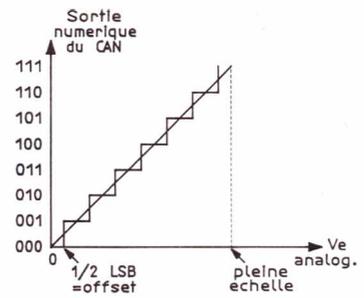


Figure 1

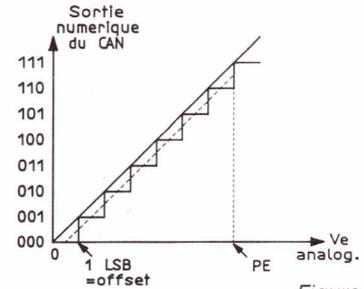


Figure 2

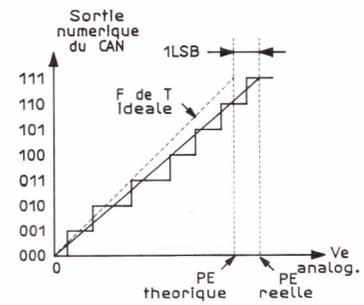


Figure 3

La grandeur correcte sera donc $M_{mesure} - M_{offset}$.

La commutation (masse / entrée à mesurer) devra être réalisée le plus en amont possible du système (**figure 4**).

Erreur d'hystérésis

La tension d'entrée pour laquelle on obtient une transition du code en sortie peut être différente suivant le sens de parcours de la fonction de transfert (**figure 5**).

Ce phénomène est habituellement dû à l'hystérésis des comparateurs utilisés à l'intérieur même du composant. Ceci dit, au jour d'aujourd'hui, ce phénomène devient de moins en moins visible.

Monotonicité

Une courbe est dite monotone lorsque sa pente ne change jamais de signe. Un CAN sera

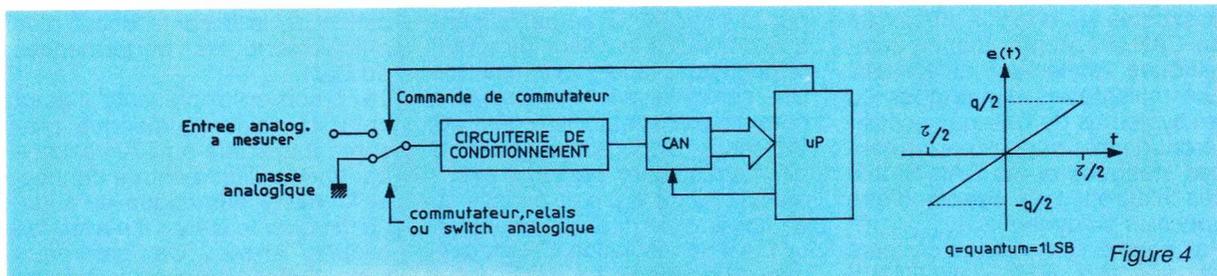


Figure 4

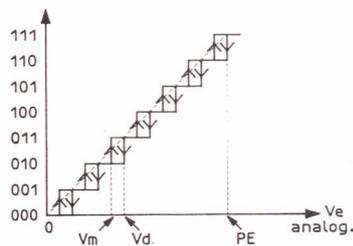
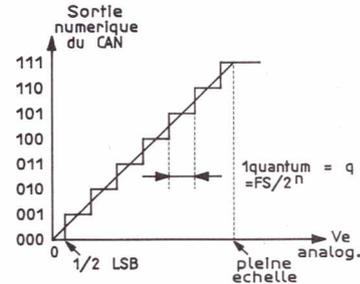


Figure 5

V_d = tension d'entrée pour laquelle on passe du code 011 au code 010 dans le sens descendant.
 V_m = tension pour laquelle on passe du code 010 au code 011 dans le sens montant
 $V_d - V_m$ = hystérésis.



avec n = nombre de bits de quantification (ici $n=3$)

Figure 6 : Fonction de transfert d'un CAN de 3 bits.

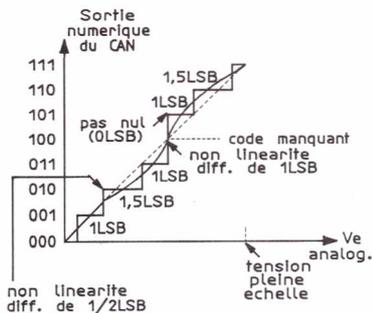


Figure 7 : Non linéarité de $\pm 1/2$ LSB (rendant possible une erreur de 1LSB) et non linéarité différentielle de 1 LSB (conduisant au code 100 manquant).

donc monotone s'il délivre une sortie numérique continuellement croissante pour une variation continuellement croissante du signal d'entrée.

Linéarité

L'erreur de linéarité n'inclut pas les erreurs de quantification, d'offset ou de gain. Une erreur de linéarité de $\pm 1/2$ LSB conduit donc à une erreur s'additionnant à l'erreur de quantification de $\pm 1/2$ LSB donnant la résolution du convertisseur. En se basant sur la fonction de transfert de la figure 6 où seule l'erreur de quantification apparaît, une erreur de linéarité conduirait à avoir un ou plusieurs pas plus grands ou plus petits que le quantum.

La figure 7 montre la fonction de transfert d'un CAN 3 bits présentant une non linéarité de $\pm 1/2$ LSB. Un des pas de quantification est nul. Ceci n'exclut pas le fait que le CAN soit dans les

tolérances spécifiées, c'est-à-dire ± 1 LSB (soit $\pm 1/2$ LSB d'erreur de quantification et $\pm 1/2$ LSB d'erreur de non-linéarité). Cette non-linéarité conduit à un code manquant (code 100). Par contre une non linéarité inférieure à $\pm 1/2$ LSB garantit la monotonie de la fonction de transfert du CAN.

(Voir l'explication de la monotonie dans le paragraphe consacré à cette spécification.)

L'erreur de non-linéarité peut être exprimée en pourcentage de la valeur pleine échelle ou en fraction de LSB. Il faudra donc faire le calcul pour comparer les convertisseurs et n'utiliser qu'une seule représentation de l'erreur de non-linéarité de manière à garder l'expression la plus parlante.



Pour nous, c'est la fraction de LSB qui est la plus facile à interpréter et la relation donnant cette valeur lorsqu'un % PE (pleine échelle) est donné, est :

$$\frac{2^n \times \text{non-linéarité en \%}}{100}$$

n = nombre de bits du CAN.

Exemple :

- 1) Un convertisseur 22 bits ayant une non-linéarité de $\pm 0,5$ ppm PE (pleine échelle) aura une non linéarité exprimée en fraction de LSB de : $\pm 2^{22} \times 0,5 \cdot 10^{-6} = \pm 2$ LSB
- 2) Un CAN 12 bits ayant une non linéarité de $\pm 0,0122$ % PE aura une non linéarité de :

$$\pm \frac{2^{12} \times 0,0122}{100} = \pm \frac{1}{2} \text{ LSB}$$

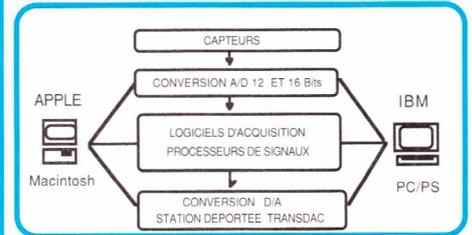
De manière à clarifier cette spécification, nous nous reporterons à la figure 7 où nous avons représenté en trait continu la fonction de transfert réelle. Celle-ci s'écartant au maximum de $1/2$ LSB de la fonction de transfert idéale représentée en pointillée. Nous pouvons dire que la linéarité de ce CAN est de $1/2$ LSB.

Dans notre prochain numéro nous traiterons par le détail des caractéristiques dynamiques des CAN's.

J.-Y. Bedu.

Digimétrie

INTERFACES INDUSTRIELLES et SCIENTIFIQUES



PROCESSEURS DE SIGNAUX

PC DSP 56K: MOTOROLA 56001 10 MIPS

OPTIONS : /S Serie RS 232 /485

/AD AD-DA 14 Bits +

Filtres anti repliement

NEURONIX : COPROCESSEUR NEURONAL

PC DSP LIB : Bibliothèque numérique

FFT 256.-512-1024... 4096 Pts

WINDOWS : Hanning,Hamming,Blackmann ...

FILTRES : FIR,IIR...

Compression/décompression de données.

STATION DEPORTEE :

TransDAC Automate programmable

pour PC ou MAC

A/D + D/A +TTL+ Timer + OPTO...

Programmation en : C, FORTH, ASM

CARTES ANALOGIQUES :

AT ADC 16B 32V A/D 16 Bits 32 V. +20 TTL + T.

PC LAB A/D 12 Bits 16 V. 4 Gains

D/A 12 Bits 2 Voies

TTL 20 E/S +Timer =(T.)

PC ADC 12B 8V A/D 12 Bits 8 V. +20 TTL + T.

PC ADC 12B 16V A/D 12 Bits 16 V. 20 TTL + T.

PC ADC 12B 16V 4G A/D 12 Bits 16 V. 4 G 20 TTL+T

PC ADC 12B 32V 4G A/D 12 Bits 32 V. 4 G 20 TTL + T

PC ADC 20000 16V4G A/D +/-20000 16 V. 4 G +TTL+T

PC DAC 12B 4V D/A 4 Voies Courant ou T. 20 TTL

CARTES LOGIQUES :

PC PIA 20 E/S TTL (6821) + Wrapping (w)

PC PIA2-T 40 E/S TTL(6821) + Timer (6840)

PC PIT 48 E/S TTL(8253) + Timer (8254)

PC IOT 96 E/S TTL + Timer (8254)

PC OCTOTIM 8 Timer (8254) + 24 E/S TTL(8253)

PC OPTO 18V 8 E/S Optoisolées

PC RELAI 16V 16 Relais

LOGICIELS :

DigiView Intégré d'acquisition de données

DigiTool Bibliothèques d'acquisition

pour Langage C OU PASCAL

Tel 68 66 54 48 Fax 68 50 50 85

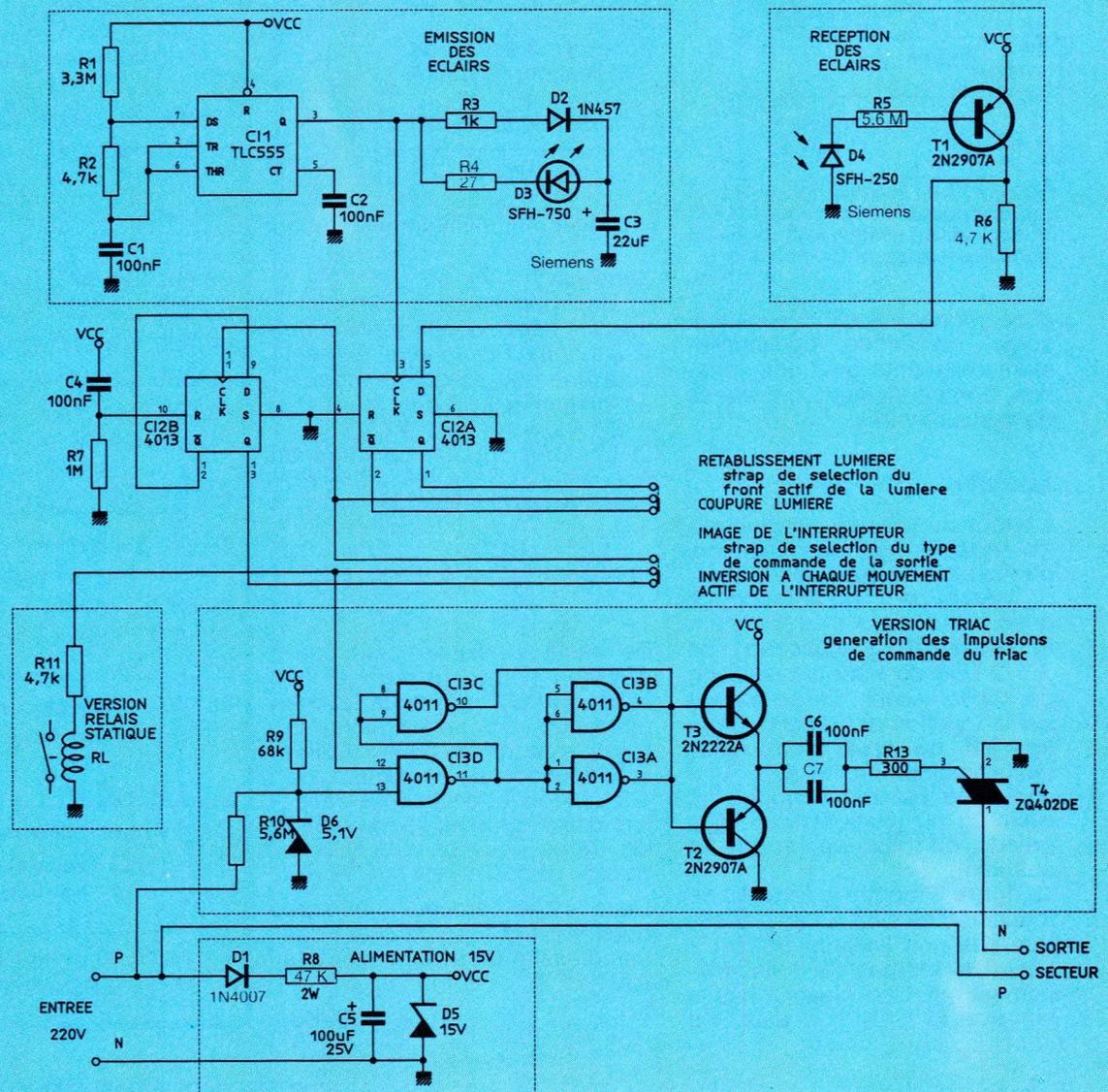
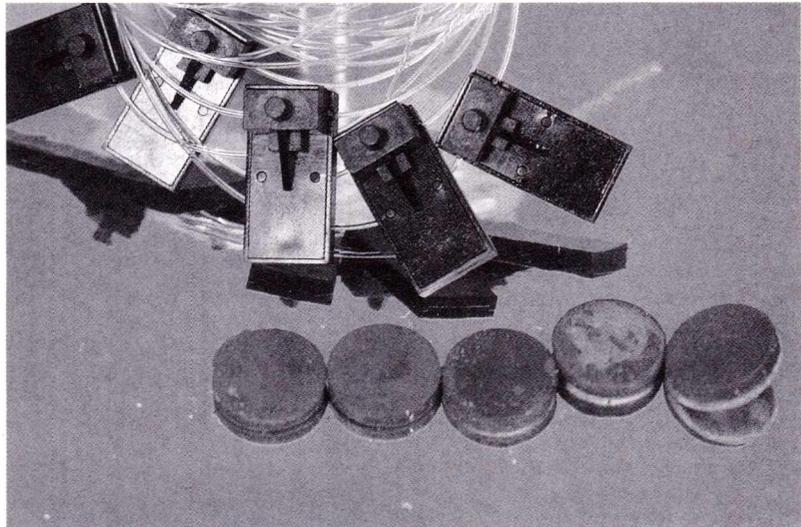
30 Rue E.RENAN 66000 PERPIGNAN

La commande optoélectronique

Le n° 510 donne une description de l'interrupteur optique de QUINTEL.

Une de ses applications passe par la commande de puissance. Ce type de carte permet à l'interrupteur optique d'intervenir en lieu et place d'un interrupteur électrique ordinaire. On en perçoit immédiatement l'intérêt : commutation dans les salles de bain, dans les piscines, dans les jardins, dans les bateaux... Cette carte permet également à l'interrupteur d'être utilisé comme capteur de proximité (détection de mouvement, ouverture de porte etc.).

Nous vous proposons aujourd'hui de réaliser avec nous un modèle simple de carte optoélectronique de commutation de puissance.



Le problème de départ est en résumé le suivant. On émet un signal lumineux et on le reçoit (circuit optique). Un événement connu affecte ce circuit optique (disparition, apparition permanente ou momentanée de lumière). L'électronique doit identifier cet événement, le rapporter à une unité de traitement, et commuter la puissance émise par une source électrique vers un appareil électrique.

Pour que cette carte soit pratique d'emploi, il est souhaitable qu'elle s'alimente directement sur le secteur. L'utilisation de pile qu'il faudrait changer serait un lourd handicap à sa diffusion. Si l'on veut qu'elle puisse être utilisée aussi bien comme capteur de proximité que comme interrupteur ordinaire en liaison avec l'interrupteur optique, elle devra nécessairement être programmable. Dans un cas, elle réagit directement à un changement d'état : l'interrupteur est ouvert, la porte est fermée ; l'interrupteur se ferme, l'alarme est déclenchée. Dans le second, elle fonctionne en bascule : l'interrupteur est sollicité, la lumière s'allume ; l'interrupteur est sollicité une seconde fois, la lumière s'éteint. Les concepteurs de cette carte ont répondu à ces contraintes et à ces besoins.

Alimentation

La carte est alimentée directement sur le secteur 220 volts alternatif. La diode D₁ ne laisse passer que l'alternance positive, tandis que R₃, C₅ et D₅ filtrent et régulent à 15 volts la tension servant à alimenter les composants électroniques.

Commande de l'émetteur

Le circuit TCI 555 délivre environ 5 impulsions par seconde d'une durée de 300 micro-secondes pendant laquelle la diode émettrice D₃ reçoit, au travers de R₄, le courant de décharge partielle du condensateur C₃ (chargé au travers de D₂-R₃ entre deux éclairs). Le courant dans D₃ pendant l'éclair est d'environ 500mA (15 V/27 Ω).

Réception de l'éclair

Le courant fourni par la diode réceptrice D₄ est amplifié par Q₁ dont la sortie collecteur attaque l'entrée D de la bascule U_{2A}. L'horloge, active à la montée, reçoit la même impulsion que la diode émettrice, ainsi, sa lumière a été transmise vers le récepteur par la fibre et l'interrupteur, la



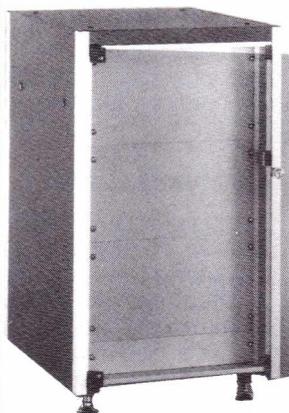
SEMRAC

DEPARTEMENT HABILLAGES 19" DE LA S.E.E.M.

Siège Social 15, Avenue Victor HUGO - BP 50
92174 VANVES - FRANCE Cedex

Tél. (1) 46 45 21 90 - Fax. (1) 46 42 43 03 - Tlx. 631 327 F

1 ARMOIRES & ACCESSOIRES



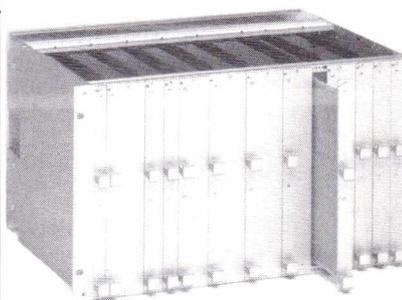
- ARMOIRES "GRANIT" de 12 à 45 U et 450, 600, 800 mm de profondeur.
- Gamme complète d'accessoires : face avant 19" ; chassis 19" ; support modem ; tiroir de ventilation ; glissière etc...
- ARMOIRE "NORMA" de 13 à 45 U, existe aussi en version console ou en bureau technique.
- PRE-EQUIPEMENTS & MONTAGES SPECIAUX SUR DEMANDE.

2 COFFRETS & ACCESSOIRES



- COFFRET "MININORMA"
- COFFRET "MIDINORMA"
- COFFRET "NORMA" en version table ou rackable (81 TE) et transformable en bac à cartes suivant normes DIN 41494 avec les accessoires d'EUROSYSTEME.
- COFFRET "PROFIL" en version filée, intégrale et luxe.
- COFFRET "CLETU"
- COFFRET "CODIS"
- PERSONNALISATIONS SUR DEMANDE.

3 EUROSYSTEME & ACCESSOIRES



- L'EUROSYSTEME est une gamme complète de bacs à cartes format Europe 3, 6, 9 U suivant norme C.E.I. 297-3 avec faces avant ; tiroirs modulaires 3, 6 U ; tiroirs 4"4 audio et nombreux accessoires normalisés.
- Connecteurs DIN 41612.
- Cartes d'études DIN 41494.
- Prolongateurs & BUS V.M.E.
- Alimentations.
- PERSONNALISATIONS SUR DEMANDE.

Agence : Rhône-Alpes
38, rue du Clos Verger
69200 VENISSIEUX
Téléphone : 78 74 35 68
Télécopie : 78 01 34 66
Télex : 305 439 F

Agence : Toulouse
11, chemin Benech
31470 FONSORBES
Téléphone : 61 91 00 79
Télécopie : 61 981 22 20
Télex : 533 945 F

sortie de Q₁ est au niveau 1 lors de la fin de l'éclair et le front montant de l'horloge fait initialiser la bascule U2A. Si au contraire la lumière n'est pas parvenue au récepteur à la fin de l'horloge trouvant l'entrée D à 0, la bascule est réinitialisée.

Décodage de l'éclair et programmation

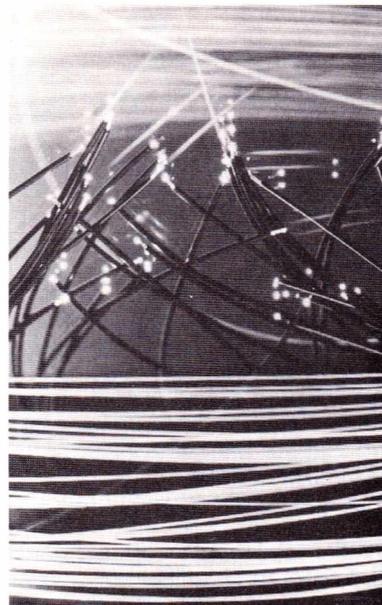
La bascule U2A mémorisant sur ses sorties l'état de l'interrupteur lors du dernier éclair, ces sorties peuvent être utilisées, soit pour autoriser directement la sortie de puissance en fonction de la lumière passante ou non-passante, soit pour commander la bascule U2B dont la sortie flip-flop autorise ou interdit la sortie de puissance à chaque transition, extinction ou apparition de lumière.

Ces choix s'effectuent par le câblage de deux straps. L'un de ces straps permet de choisir entre les deux sorties complémentaires de U2A permettant d'utiliser comme position de commande l'interrupteur soit le passage de la lumière soit le blocage de la lumière. L'autre strap

permet de choisir si la sortie sélectionnée par le premier strap est envoyée directement vers le circuit de commande du triac ou si cette sortie sert d'horloge à la bascule U2B montée en flip-flop et dont la sortie commande le circuit du triac chaque fois que cette horloge passe au niveau 1. Le circuit de commande du triac peut être remplacé par un relais statique à condition d'inclure une résistance R₁₁ afin de limiter le courant de commande, et de pouvoir conserver 15 V de VCC. Une alimentation de 15 V classique plus puissante rendrait inutile cette protection.

Commande du triac

La cellule D de U₃ reçoit sur l'entrée 13, sous impédance de 5,6 Mohm, le secteur ainsi que l'alimentation 15 V divisée par 3. Si l'entrée 12 est à 1, la sortie 11 sort des créneaux en opposition de phase avec le secteur. Si l'entrée 12 est à 0, la sortie 11 reste au niveau 1. Les trois cellules A, B et C de U₃ montées en parallèle transmettent les créneaux de la sortie 11 en phase au driver Push-Pull Q₂-Q₃. Ces créneaux sont différenciés par les conden-



sateurs C₆-C₇. Les impulsions de courant limitées par R₁₃ sont envoyées vers la gâchette du triac au début de chaque alternance secteur. Si les impulsions sont envoyées vers le triac, celui-ci s'amorce à chaque alternance du secteur. Si les impulsions sont supprimées, le triac se désamorce dès l'alternance secteur suivante et reste bloqué jusqu'à l'arrivée de nouvelles impulsions.

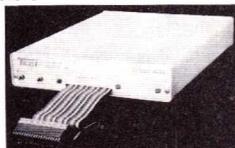
EMULATEUR UNIVERSEL 19 950 F HT



* plus sonde

6502 - 65SC802 - 65SC816 - 6301 - 6303
68000 - 68008 - 6809 - 6800 - 6802 - 8088
8086 80188 - 80C188 - 80186 - 80C186 - Z80
Z180 64180 - 8085 - NSC 800

Cet émulateur universel temps réel fonctionne sur le port série d'un PC, XT, AT. Il suffit de changer de sonde pour travailler sur une autre cible



Autres modèles à partir de 8995 F HT

8096 - 68HC 05 - 68HC11 - Z80 - 8085 - 8031
8051 et familles

Se connectent sur le PC par le port série. Programme driver MS-DOS. Peuvent être livrés avec les programmes de développement associés sur PC.

études & conseils

Les Programmes de :

AVOCET

Pour le développement sur **Votre PC/AT/PS2** sous MS/DOS pour les microprocesseurs tels que : Z80-8085-8051-6809-8751-68000-6800-6804-68HC05-6805-68HC11 et bien d'autres...

- * **CROSS ASSEMBLEURS/MACRO ASSEMBLEURS**
Les «macro assembleurs AVMAC» sont puissants. ils comportent tous les outils du langage assembleur dont vous avez besoin :
 - * Editeurs de liens,
 - * Gestionnaires des bibliothèques
 - * Gestionnaire des références croisées
- * **SIMULATEURS - DEBUGGERS**
Ils permettent d'exécuter un programme conçu pour un autre microprocesseur sur votre système. Ils simulent les particularités Software d'un CPU. Les codes générés peuvent être lus et exécutés interactivement avant le transfert sur EPROM.
- * **CROSS COMPILATEURS C et PASCAL**
Ces compilateurs permettent d'écrire un programme en C ou Pascal sous éditeur de texte MS/DOS. A la compilation, ils créent le fichier assembleur, le fichier .HEX et le fichier objet ROMable directement.

PROGRAMMATEURS SUR PC



- Modèle EW 701** + E EPROM + EPROM jusqu'à 1 Mo
- Modèle EW 704** - multicoopieur pa 4
- Modèle SEP 81** - E EPROM - EPROM jusqu'à 4 Mo
- Modèle SEP 84** - multicoopieur par 4
- Modèle SEP 88** - multicoopieur par 8
- Modèle MC-PM3** - pour monochip motorola
- Modèle ALL 03** - Universel pour tous les composants du marché

ANALYSEURS LOGIQUES 100/200 Mhz

- ID160 : 4 à 16 voies 50 MHz
- ID161 : 4 à 16 voies 100 MHz
- ID320 : 4 à 32 voies 200 MHz



Ces analyseurs logiques se présentent sous la forme de carte pour PC/AT et sont livrés avec les sondes et le programme. A l'écran du PC se configurent le nombre de voies, la vitesse d'horloge, les paramètres, etc...



études & conseil
23, av. du 8 Mai 1945
95200 - SARCELLES



TEL. : 3 (1) 39.92.55.49
Télécopie 3 (1) 39.92.21.13

LES KITS, C'EST FAIT POUR CEUX QUI ONT DU TEMPS A PERDRE.

Mode d'emploi :

Vous qui aimez les Kits, armez-vous de patience. Prenez une paire de ciseaux, une feuille de papier, un pot de colle et reconstituez le message contenu dans la grille ci-dessous

en remettant les numéros dans le bon ordre.

Si vous voulez gagner un temps précieux sans dépenser plus, vous pouvez lire ce qui est écrit ci-contre*. Bonne chance !



LES MODULES **CEBEK** C'EST FAIT POUR CEUX QUI ONT DE L'ARGENT A GAGNER*.

Pour le prix d'un Kit, **CEBEK** vous offre un module testé, en ordre de marche, et GARANTI 2 ANS !

Vous avez le choix parmi 100 références et huit types de modules :

détecteurs de lumière, alimentations stabilisées, amplis, pré-amplis, vu-mètre, temporisateurs.

Complétez ce bon à découper, vous recevrez notre catalogue complet et la liste des dépositaires.

CEBEK, c'est la solution de simplicité !



DEPELEC

LE DEPOT ELECTRONIQUE

agent général France

BP 5 - 84470 CHATEAUNEUF-DE-GADAGNE - Tél. : 431 614 F - Tél. : 90 22 22 40
ERP 04/91

NOM..... PRENOM.....

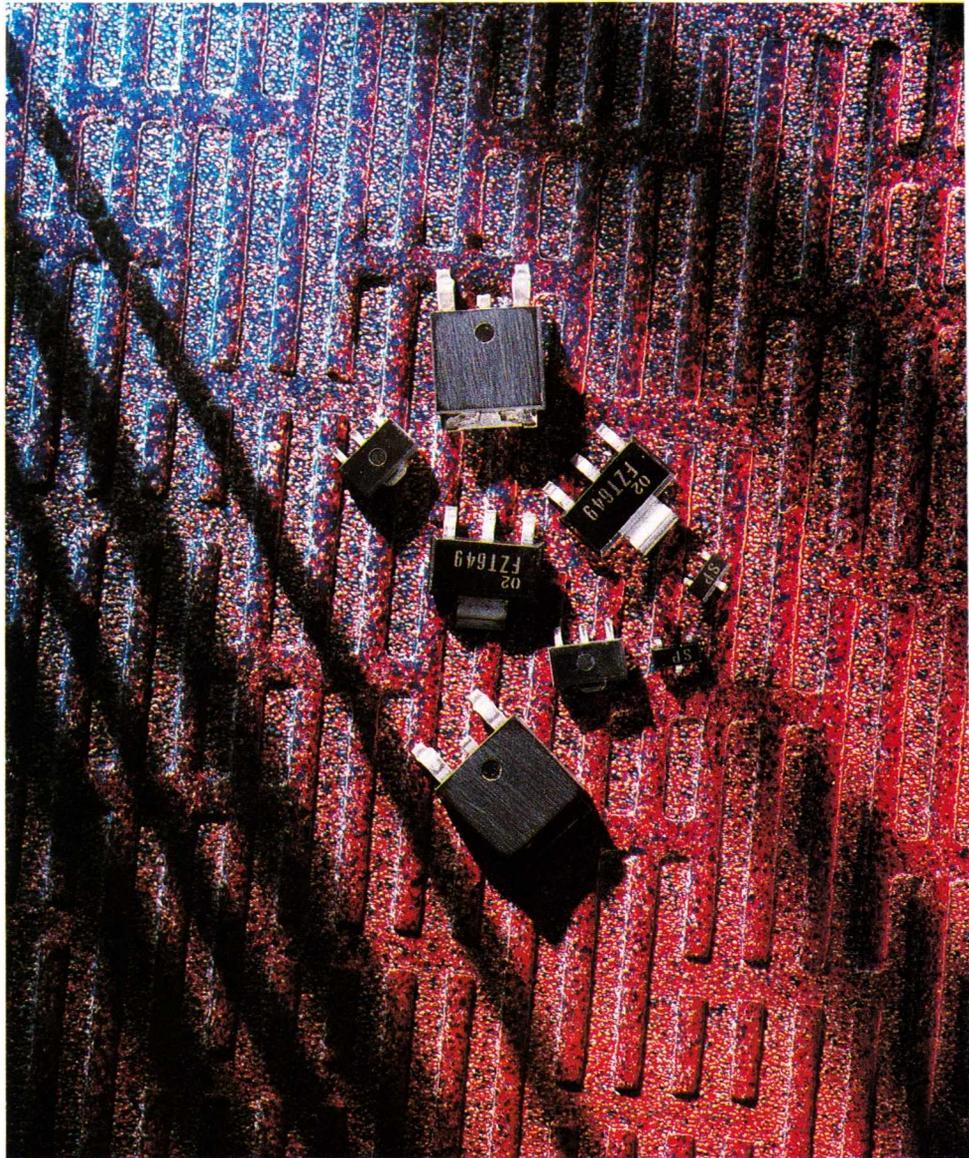
ERP 02/91

ADRESSE.....



SOT-223, plus de puissance en CMS

Les composants CMS continuent d'envahir de plus en plus le monde de l'électronique. Au départ cette technique de montage fut associée au câblage classique des composants et portait le nom de technologie mixte. On retrouve encore souvent cette configuration, mais le pourcentage d'implantation mixte diminue, tant les éléments conventionnels possèdent un homologue en CMS. En fait, le transfert de la technique d'implantation classique vers le CMS ne peut se faire complètement dans tous les domaines. C'est le cas notamment en électronique de puissance, où les semi-conducteurs à monter en surface font défaut.



Ce sont les boîtiers SOT-23, SOT-143, SOT-89 et plus récemment le D-PAK qui ont contribué à la percée de la technique CMS, bien que ceux-ci n'offraient pas une compatibilité totale avec les techniques de montage en surface. Originellement, les trois premiers boîtiers cités furent développés afin de répondre à une demande de l'industrie hybride qui employait la technique conventionnelle de refusion (appelée en Anglais, reflow soldering). Plus tard, on adopta les SOT-23 et SOT-143 afin de répondre aux besoins grandissants de cartes soudées à la vague (wave soldering) ou

nécessitant une combinaison vague/refusion. Le SOT-89, bien que compatible avec la méthode de refusion, ne convient pas lorsque l'on invoque le mixage précédent.

Le SOT-23 apparut au milieu des années soixante, s'imposant comme un moteur, propulsant la technique d'implantation CMS. Le SOT-143 fit son apparition plus tard, offrant une solution de boîtier lorsque des composants possédant quatre connexions devaient être implantés (pont de diodes, Mosfet double-porte...). Ces derniers composants autorisaient l'emploi des deux techniques de soudage.

Le lecteur intéressé par les techniques CMS, se reportera aux articles parus dans les numéros 505 p 44 et 506 p 75, d'Electronique Radio-Plans.

Limitations des boîtiers

Les encapsulations citées précédemment ne peuvent accueillir des chips dont les dimensions excèdent 0,79 par 0,79 mm. De plus, leur dissipation de puissance ne dépasse pas 500 mW et dépend de la méthode de montage retenue.

Au début des années soixante-dix, on introduisit le SOT-89 afin d'élever la limitation de puissance à 1 watt. A nouveau, la méthode d'assemblage influait sur cette tenue en puissance. Ce boîtier permettait ainsi un assemblage par la méthode de refusion, mais n'assurait pas la compatibilité avec la soudure à la vague, où le composant doit être collé en premier. Le SOT-89 présente alors les limitations suivantes :

- Il ne peut recevoir des puces dont la surface dépasse 1,5 par 1,5 mm.
- Pas plus d'un watt de dissipation (selon le montage), il n'est pas compatible avec la soudure à la vague,
- Le report à plat peut transmettre les contraintes du support à la jonction métal/puce, et occasionner des fissures du chip durant le cyclage en température.

Améliorations

C'est en 1984 que fut introduit le D-PAK, plus de 10 ans après le lancement du SOT-89. Ce concept autorise maintenant des puces dont la surface atteint 2,84 par 2,84 mm. Cependant, le D-PAK possède les mêmes limitations d'assemblage que son confrère le SOT-89, possibilité de fissures, incompatibilité avec la soudure à la vague.

Le SOT-223

Afin de lever toutes les incompatibilités précédentes, Philips concevait en 1980 le SOT-223.

Développé d'une façon analogue à celle utilisée pour le populaire SOT-123, ce boîtier assure une compatibilité totale avec les techniques industrielles d'assemblage. Les caractéristiques du SOT-223 sont les suivantes :

- Capacité de puissance supérieure à 1 watt.

- R_{th} (jonction/ambiante): $60^{\circ} C/W$.

- R_{th} (jonction/boîtier): $15^{\circ} C/W$.

- Accepte des puces de dimensions 2,5 par 2,5 mm.

- Empreinte physique compatible avec celle du D-PAK.

- Utilisation du SOT-223 en puissance comme en HF jusqu'à plus d'1 GHz.

Au départ, la gamme des produits commercialisés en SOT-223 reprenait celle des SOT-89. Bien que cette gamme soit complète, elle n'exploite pas toutes les caractéristiques du boîtier. Les dernières introductions en SOT-223 incluent des mosfet's de puissance possédant une tension V_{DS} de 450 volts, associée à une R_{dson} de 1,8 ohm.

Actuellement, la gamme SOT-223 de Zetex comprend plutôt des transistors bipolaires. Cette gamme de produits combine le procédé Matrix (développé par Zetex) et le solide boîtier SOT-223. Le concept Matrix apparaît chez les concurrents de Zetex sous le nom de "Perforated Emitter" ou encore "Distributed Base".

Caractéristiques de la gamme Matrix :

- Dissipation jusqu'à 2 W
- I_c permanent de 3 A
- I_{cm} jusqu'à 8 A
- I_{fe} spécifié à 6 A
- Gain supérieur à 3000
- Tension de claquage V_{ceo} supérieure à 300 V
- Faible tension de déchet
- Composants complémentaires PNP, NPN

La photo représente des composants D-PAK, SOT-89, SOT-123 ainsi que le nouveau FZT 469, en boîtier SOT-223.

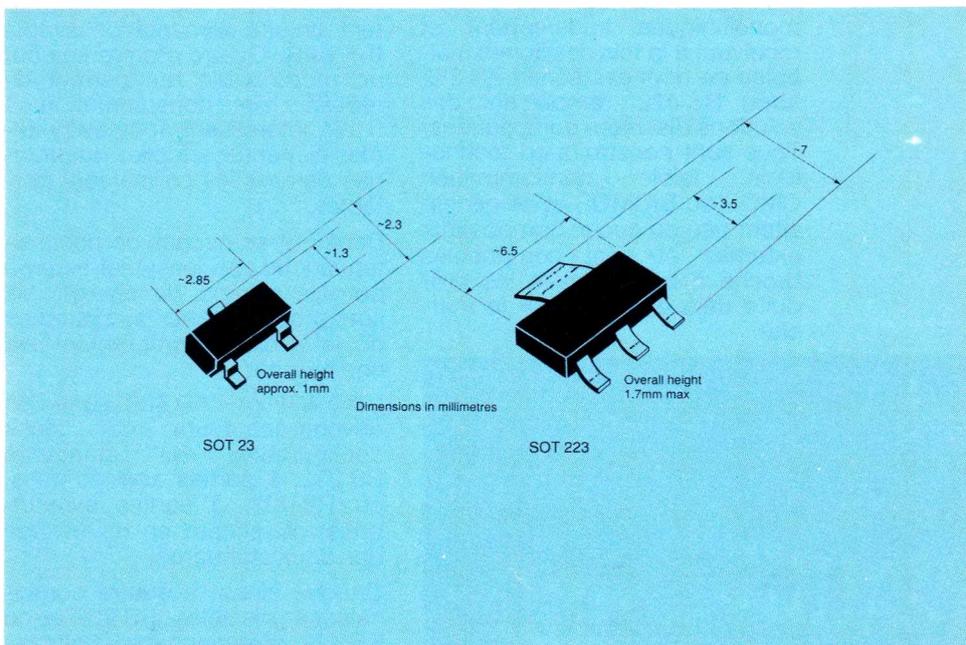


Conclusion

Cet article, issu d'une note technique, Zetex vous permettra, nous l'espérons, de mieux cerner la mise en boîtier CMS des semi-conducteurs. Cela devrait faciliter le choix des composants lors de vos futurs développements.

Christophe BASSO

ZETEX plc
Donald ADAMS
Fields New Road, Chadderton,
Oldham OL9 8NP
United Kingdom
Tél. : 061-627-4963

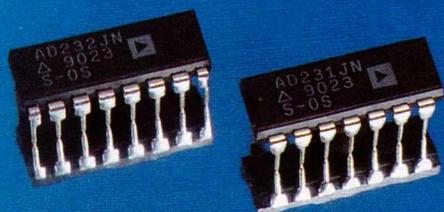


Votre circuit imprimé double face immédiatement



Circuits d'interface RS 232 et RS 422 AD

ANALOG DEVICES fait son entrée dans le marché des communications de données avec une gamme complète de treize circuits d'interface pour lignes RS 232 et RS 422. Ces circuits monolithiques transmettent et reçoivent à la fois des lignes multiples de données séries RS 232 et/ou RS 422, remplaçant des solutions discrètes compliquées. Tous sont construits en technologie faible consommation CMOS ou BICMOS et ne nécessitent peu ou aucun composants externes et sont compatibles broche à broche avec les produits déjà existants sur le marché.



CONTEC propose sur le marché une machine compacte et fonctionnelle pour concevoir des circuits imprimés très rapidement et plus facilement en réalisant automatiquement toutes les opérations de traçage, fraisage et perçage.

Le système CM2 est une solution intégrée comprenant le logiciel avec la station de travail, l'unité de contrôle, l'aspiration etc... Tout est inclus dans un meuble compact propre et fonctionnel dont la qualité de construction garantit la plus haute précision.

Les paramètres standard pour les instructions de la machine sont donnés automatiquement, cependant celle-ci peut être manipulée sans expérience préalable.

La machine CM2 est la voie la plus rapide et la plus économique pour réaliser des prototypes simples ou double faces aussi bien que de petites séries. Le principal avantage de ce système c'est que la réalisation peut être faite immédiatement dans le bureau ou le laboratoire sans délai et sans nuisance. Pour les

circuits on peut utiliser le CAD de la machine ou bien également transférer toutes les informations de n'importe quel CAD en standard GERBER.

Partout où vous devez réaliser rapidement un échantillon, une modification ou une petite série vous êtes sous pression de toutes parts.

Votre seule voie, c'est l'efficacité par la rapidité et la qualité.

Maintenant CM2 crée votre circuit imprimé :

- immédiatement,
- sans faire appel à un tiers,
- sans nuisance,
- sur votre bureau,
- prêt à être testé en quelques heures.

En complément du système CM2, le constructeur propose une petite unité de galvanoplastie autonome "Compacta CM2" permettant de réaliser la métallisation des trous.

EDIMATE
96, R.N. 10
78310 COIGNIERES
Tél. : (1) 34.61.36.55
Fax : (1) 34.61.36.57

La famille AD 230 de driver/récepteur de ligne RS 232 offre onze configurations pour une grande variété d'applications. La gamme de produits s'étend de l'AD 231, 14 broches, deux drivers et deux récepteurs, jusqu'à l'AD 241, 28 broches, quatre drivers et cinq récepteurs.

La dissipation maximum de puissance sans charge est seulement de 50 mW (pour tous les circuits sauf l'AD 231 et l'AD 239).

Neuf de ces produits ne nécessitent qu'une alimentation simple 0-5 volts. Quatre d'entre eux ont un mode veille qui permet de réduire leur consommation à 5 μ W, intéressant pour les systèmes alimentés sur piles ou batteries comme les ordinateurs portables.

Deux autres circuits ne nécessitent aucun condensateur externe pour la pompe de charge ; ils sont proposés pour les systèmes où le faible encombrement est une priorité.

L'AD 401 et l'AD 402 sont des drivers/récepteurs de lignes configurables en standards RS 232, à sorties asymétriques, ou RS 422, à sorties symétriques, ou encore en un mixage des deux standards.

Chaque circuit a quatre combinaisons possibles, RS 232 et/ou RS 422, sélectionnables par pin.

Un mode "loopback" commute les sorties des drivers vers les entrées réceptrices qui leur sont associées, pour un auto-diagnostic à une vitesse supérieure à 3000 Bauds.

Toutes les sorties trois états sont protégées contre les courts circuits jusqu'à 100 mA.

Du process BICMOS faible consommation résulte une dissipation de puissance au repos de 360 mW seulement. Convenant bien aux environnements réseaux locaux, aux commutations de paquets et aux autres applications de communications de données concentrées, les deux circuits sont entièrement conformes aux standards EIA (Electronic Industry Association). Les treize produits sont tous disponibles dans une grande variété de gammes de température et de boîtiers. Les boîtiers plastiques DIP et SOIC conviennent aux gammes de température 0 ; + 70° C et - 40 ; + 85° C. Les boîtiers Cerdip sont disponibles pour la gamme - 55 ; + 125° C. Les onze produits RS 232 sont déjà en production. L'AD 401 et l'AD 402 pour RS 232 et RS 422 combinés le seront prochainement.

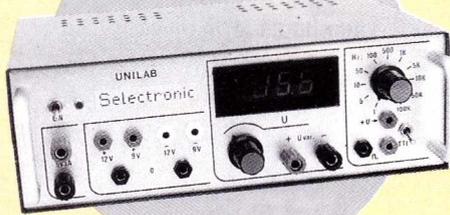
ANALOG DEVICES
3, rue Georges Besse
CE 27 - 92182 ANTONY Cedex
Tél. : (1) 46.66.25.25

Selectronic

BP 513 59022 LILLE CEDEX - Tél. 20.52.98.52

UNILAB EXCLUSIVITÉ SELECTRONIC

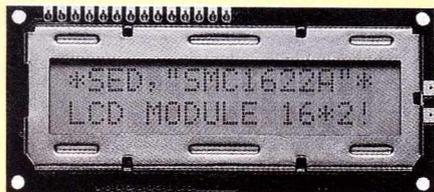
- ALIM DE LABO
- + 5 ALIM FIXES
- + GÉNÉ BF
- + VOLTMÈTRE NUM.



MINI LABO INTEGRE ECONOMIQUE

Ce petit appareil rendra les plus grands services de par sa polyvalence à tous les amateurs, dépanneurs, étudiants, etc. Il intègre : - une alimentation régulée variable de 0 à 30 V/1.5 A. - 5 sources de tension fixe : +5V/3A, +12V/1.5A, +9V/1.5A, -12V/1.5A, -9V/1.5A - 1 générateur de signaux carrés à 11 fréquences fixes - Sortie : Niveau TTL ajustable programmable. Le tout présenté dans un coffret ESM EC 24/08 avec face avant percée et sérigraphiée. Le kit complet : 111.9003 950,00 F seulement

L'AFFAIRE DU MOIS :



AFFICHEUR LCD 2 x 16 CARACTERES. Type SAMSUNG UC 162. Haute technologie (Super-twist nematic). Très haut contraste. Angle de vision extra-large. Dim. : 36 x 80 mm. Mono-tension : + 5 v. 2 lignes de 16 caractères 2,95 x 4,35 mm. Parfaitement compatible avec les modèles standards LTN 211R-10 ou équivalent. L'afficheur 113.6728 119,00 F

BAROMETRE ANALOGIQUE



Ce kit est un module électronique de précision qui donne la pression atmosphérique sur un galvanomètre. Fourni avec échelle illustrée. Alimentation : Pile 9 V Le kit complet : 111.9260 399,00F

CARTE Z 80 EUROPE (Décrite dans ELEKTOR 141)

Des ports à revendre, un CAN, une interface sérielle compatible PC et tout cela sur une surface de 160 x 100 mm².

Caractéristiques techniques :

- Processeur : Z80A
- EPROM : 2, 4, 8 ou 16 Koctets
- RAM : 2 ou 8 Koctets
- Convertisseur A/N à 8 bits avec temps de conversion de 1 ms
- Port sériel RS232 compatible PC/XT/AT avec niveaux ± 12 V
- Taux de transmission jusqu'à 19 200 bauds (bits/s)
- Présence des lignes pour une interface Centronics
- Tension d'alimentation unique de + 5 V
- Adressage simple sans PAL ou GAL
- Moniteur d'interface intégré à deux LED

Le kit complet avec connecteurs, support TULIPE, ETC. 111.9330 995,00 F
En option :
Basic + Mini-moniteur Ess 5874 111.9332 (EPROM fournie) 249,00 F

CENTRAL DE DISTRIBUTION RS 232 (Décrit dans ELEKTOR 141)

Jusqu'à 256 ports RS232 indépendants pour votre ordinateur

Caractéristiques techniques :

- Possibilité de connexion d'un maximum de 256 périphériques à un unique port RS232 ;
- Pas de limitation de la vitesse de transmission ;
- Fonctionne avec tous les logiciels ;
- Ne nécessite pas d'intervention matérielle sur l'ordinateur ;
- Commute les lignes Tx, Rx, RTS, CTS, DTR, DSR, DCR et RI
- N'exige pas d'initialisation ;
- Fonctionne indépendamment de la RAZ de l'ordinateur ;
- Modulaire, d'où extension facile ;
- Fréquence de commutation maximale : 1 000 Hz.

Le kit de base. Carte mère + 1 extension, avec connecteurs et accessoires. 111.9335 449,00 F
Le kit extension supplémentaire. 111.9345 168,00 F

NOUVEAUTE CARTE MULTIFONCTIONS POUR PC

MESURE NUMERIQUE DE SIGNAUX ELECTRIQUES (Décrit dans ELEKTOR n° 150)

Cette nouvelle carte de mesure multifonction permet de mesurer des tensions continues et des fréquences avec une très grande précision. Le logiciel associé à cette carte convertit votre ordinateur en un voltmètre de luxe, capable de mesurer jusqu'à 8 tensions différentes. En faisant appel à 8 autres entrées de cette carte, il est possible d'effectuer des mesures de phénomènes chrono-relatés tels que fréquences, rapports cycliques, durées d'impulsions, etc.

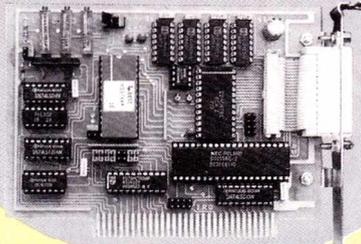
CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :

- Voltmètre CC : 0 à 5 V
- Fréquencemètre : de 0,0025 Hz à 10 MHz
- Compteur : Fmax = 10 MHz
- Impulsimètre : 0 à 400 s

Le kit complet avec PAL programmée, supports TULIPE etc. 111.9475 1995,00 F

En option :
Logiciel ESS 1464 111.9479 84,00 F

CARTE DE CONVERSION RAPIDE A/D 12 BITS (Décrite dans ELEKTOR 140)



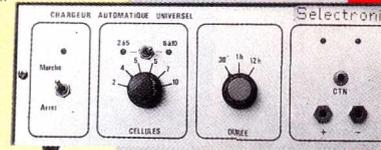
- Compatible PC-XT/AT
- 2 temps de conversion : 7 μ s ou 25 μ s
- 16 canaux d'entrées multiplexés
- 4 canaux simultanés "Sample and Hold" à commande externe ou interne
- Niveaux d'entrée : 0 à 5 V ou - 2,5 V à 2,5 V
- Référence interne 10 V
- Adressage par jumper
- 16 entrées/sorties TTL
- Le kit complet version 7 μ s : 111.9284 1924,00 F
- Le kit complet version 25 μ s : 111.9283 1590,00 F

CHARGEUR D'ACCUS INTELLIGENT UNIVERSEL

Enfin un chargeur automatique vraiment polyvalent pour accumulateurs Cadmium - Nickel ! Exploitant à fond toutes les possibilités du célèbre micro-contrôleur U 2400, ses performances sont inégalées :

- Permet la charge de 2 à 10 accus (maxi 1,2 Ah)
- Accepte tous les accus Cd-Ni d'une capacité de 0,5 à 1,2 Ah
- Durée de charge : - 12 h (charge normale)
- 1 h ou 30 mn (accus à électrodes frittées)
- Alim secteur ou batterie 12 V de voiture.
- Contrôle permanent de la tension et de la température. Etc...

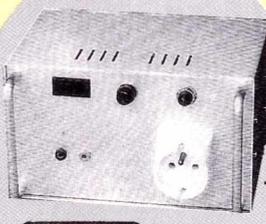
Le kit complet avec tôle percée et sérigraphiée, accessoires, etc... 111.9315 530,00 F



GENERATEUR 220V/50 Hz 50 VA AUTONOME (décrit dans RADIO-PLANS 505)

Ce bloc portable de moins de 4 kg est capable de produire du 220 V pendant plusieurs heures sans aide extérieure.

Le kit complet avec accu spécial, tôle percée, accessoires, etc... 111.9290 650,00 F



MINI-CAPACIMETRE LCD (Décrit dans ELEKTOR 140)

Ce capacimètre autonome permet de mesurer les condensateurs de 1 pF à 20 μ F en 5 gammes avec une précision meilleure que 5%.

Le kit complet avec boîtier, face avant gravée, etc... 111.9300 399,00 F



GENERATEUR DE FONCTIONS WOBULE (Décrit dans ELEKTOR 143)

Le générateur que l'on attendait avec impatience !

- Gamme de fréquences : 10 Hz à 200 kHz en 4 gammes
- Fréquence de balayage : 0,1 à 100 Hz
- Sinus, carré, triangle
- Taux de distorsion en sinus : < 0,5%
- Impédance de sortie : 50 Ω
- Etc...

Fourni avec coffret percé et sérigraphié, alimentation, boutons et accessoires. Le kit complet 111.9350 739,00 F



RESISTANCE DE CHARGE ELECTRONIQUE AJUSTABLE (Décrit dans ELEKTOR 143)

Une solution intelligente à tous vos problèmes de charge en puissance

- Résistance ajustable de 0,25 Ω à l'infini
- P max = 300 W à 1 kW suivant refroidissement adopté
- Tension admissible : de 4 à 60 V
- Courant maxi : 20 A

Le kit complet avec équerres de refroidissement (sans dissipateur) 111.9375 415,00 F

SIMCAD

- 32 K de RAM et de ROM
- Sauvegarde par pile Lithium fournie
- Interface V 24. • Etc, etc...

Kit fourni avec supports, connecteurs, etc... 111.9539 549,00 F
Le kit SIMCAD version 80 C 32 / 24 MHz 111.9546 699,00 F
Le kit SIMCAD version 8052 AH Basic / 12 MHz

HORLOGE MURALE DE STUDIO "AC-CLOCK" (Décrite dans RADIO-PLANS n° 518 et 519)

Affichage géant avec trotteuse par diodes LED. ϕ de la roue : 23,5 cm - Hauteur de chiffres : 5 cm. Kit fourni avec circuits imprimés, logiciel, alimentation, etc... UNE SUPERBE REALISATION ! Le kit complet (sans boîtier) 111.9510 1298,00 F



L'ANALYSEUR LOGIQUE D'ELEKTOR

Pour IBM PC et Atari ST. (Décrit dans les n° 152 et suivants)

- Jusqu'à 8192 éh./canal
- Nombre de canaux par cartes RAM : 16. • Nombre de cartes RAM : de 1 à 4. • Horloge : jusqu'à 100 MHz. Etc...
- Le kit ANALYSEUR LOGIQUE complet comprenant 1 carte RAM + EN PREPARATION

Sonde : Le kit carte RAM + Sonde supplémentaire 111.9535 998,00 F
A SUIVRE...

KIT INTERFACE DE PUISSANCE UNIVERSELLE POUR MICRO ORDINATEURS (Décrit dans le HAUT-PARLEUR)

- Connectable sur tout micro équipé d'une sortie "IMPRIMANTE" (parallèle 8 bits)
- 8 sorties 220 V/5A avec LED de contrôle.
- LE KIT COMPLET avec coffret et accessoires (sorties sur borniers) 111.9465 599,00 F

EXTENSIONS DE LA CARTE MULTIFONCTIONS POUR PC

MODULE THERMOMETRE

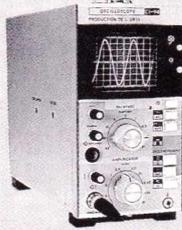
Le kit complet (sans boîtier) 111.9530 295,00 F

Selectronic

BP 513 59022 LILLE CEDEX - Tél. : 20.52.98.52

POURQUOI S'EN PRIVER ?

L'OSCILLOSCOPE CI 94
+ KIT D'EXTENSION
BICOUBE
+ SONDE



111.0087 **1350,00 F**
FRANCO

LE LOT DU CONNAISSEUR

Il comprend
1 x MC 86705 P3
1 x LM 324 N
1 x CD 4060
1 x Qz 3,2768 MHz
1 x Qz 4,0000 MHz
1 x 2N 2907 A
2 x Ajustables multi-tours miniatures 500 Ω

Le lot : 111.0110 **165,00 F**



SUPER PROMO
L'OPERATION ACCUMULATEURS CONTINUE !
TYPE 501 RS (TAILLE PILE R6)

Un accu de qualité professionnelle à un prix "grand public" - Capacité : 500 mA.h.
- Décharge : jusque 3A autorisées
Livrés désormais en blisters de 4 accus.
Le blister de 4 accus

111.0707 **39,90 F**
Les 3 blisters (soit 12 accus)
111.0716 **115,00 F**

NOUVEAUTE

INDICATEUR DE TABLEAU 20.000 POINTS LCD

CARACTERISTIQUES
Gammas : 2 V / 0,2 V
Résolution : 100 μV / 10 μV ± 1 digit
Linéarité : 0,005 % pleine échelle
Très grande stabilité
Indicateur de polarité automatique
Rejection : 110 dB
Alimentation : 8 à 24 V_{cc}
Réglage de contraste. Réglage du facteur d'échelle
Découpe à prévoir : 67,5 x 23 mm
Dimensions : 70 x 32 x 30 mm
Le kit complet



111.9500 **349,00 F**

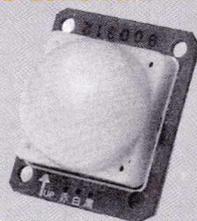
SCALP !

Maintenant disponible :
- Carte seule OEM (Sans alim, ni coffret)
Le kit complet
111.9270 **875,00 F**

MODULE SUBMINIATURE DE DETECTION I.R. SGM 5910

A peine plus grand qu'un timbre-poste, ce nouveau module est équipé d'origine d'une lentille de FRESNEL hémisphérique
- Dim. : 30 x 35 mm e = 22 mm
- Alim : 5 à 10 V/1mA
- Temporisation laissée au choix de l'utilisateur
- Portée : 6 m. Sortie : collecteur ouvert

Idéal pour l'allumage automatique de lampes, ouverture de portes, surveillance, etc... (Ne convient pas pour système d'alarme).



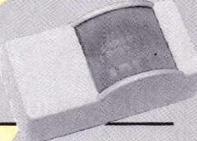
2 versions sont disponibles :

- Montage mural : SGM 5910 RE : Détection sur 100° en horizontal et 60° en vertical
Le module SGM 5910 RE 111.9409 **149,50 F**

- Montage en plafonnier : SGM 5910 SB :
Cône de détection de 100° d'ouverture. Détecte sur 360° en horizontal.
Le module SGM 5910 SB 111.9415 **149,50 F**

COFFRET SIG-BOX

Il remplace désormais le coffret GIL - BOX - Même utilisation - Pour lentille CE 24/CE 26
Dimensions : 103 x 52 x 62 mm
Couleur : crème
le coffret SIG-BOX 111.9379 **30,00 F**



FILTRES SECTEURS DIVERS HAUTES PERFORMANCES

- Modèles 2 A : Embase CEE avec filtre 2A, porte-fusible et interrupteur - (Fusible 6 x 32 de 2A incorporé)
(Type SCHAFFNER FN 380-2)
- DECOUPE : 56 x 28,5 mm
- PROF. : 56,5 mm
le filtre : 111.9324 **PROMO 119,00F 99,00 F**

- Modèles 4 A : Embase CEE avec filtre 4A, self de terre et porte-fusible 5 x 20
(Type SCHAFFNER FN 363-4)
- DECOUPE : 29 x 33 mm
- PROF. : 53 mm
le filtre : 111.8414 **PROMO 99,00 F 85,00 F**



INFOS ET NOUVEAUTES

PHOTOCOUPLEURS 6N 139 H.P. 111.7525 **19,50 F**
NE 5205 : Amplificateur large bande UHF/VHF totalement intégré !
- Bande passante : > 600 MHz - Gain : 20 dB - Facteur de bruit : 4,8 db/75 Ω
- Alimentation : 6V/24 mA - Boîtier DIP 8 standard
Le NE 5205 111.6937 **55,00 F**
UAA 2016 P 111.7955 **13,60 F**
ICM 7218 EUJL 111.7956 **195,00 F**
UM 5100 (Synthèse de parole) 111.7969 **125,00 F**

TRANSFO SPECIAL TELEPHONE 1/1 600Ω
Livré avec fiche technique 111.9150 **39,00 F**
SSI 202 Décodeur DTMF 111.7464 **61,00 F**

TELECOMMANDE INFRA-ROUGES :

Les MUST sont chez SELECTRONIC :
Circuit codeur - décodeur spécial
TEA 5500 111.7528 **46,00 F**
- Récepteur BPW 50 111.6782 **12,00 F**
- Emetteur CQY 89 A2 111.6785 **3,50 F**

CONNECTEUR SPECIAL "CARTE A PUCE" :
La pièce 111.9292 **110,00 F**

DIODE LASER COLLIMATEE A LUMIERE ROUGE VISIBLE

La diode laser collimatée à émission rouge visible CQL 90 remplace avantageusement les tubes HE-NE
- Puissance d'émission : 1,5 mW/675nm
- Alimentation : 2,6 V/75 mA pour 1 mW
- Dimensions : diam. 11 x 27 mm
- Fournie avec documentation complète

PROMO 1799,00 F

La diode LASER CQL 90 111.7080 **1999,00 F**
Circuit de contrôle pour CQL 90 permettant d'utiliser la diode LASER en continu (alimentation par pile 9 V)
Le kit complet avec boîtier HEILAND et circuit imprimé : 111.9365 **85,00F**



NOUVEAU LASER
CQL 80 D : Diode laser visible non collimatée.
Hautes performances 111.7969 **989,00 F**

NOUVEAUX KITS

GENERATEUR DE COURANT PROGRAMMABLE
Encore une innovation SELECTRONIC qui s'imposera dans tous les labos.

Fourni un courant stable quelque soit la charge (30 Vmax.)

- De 1 mA à 1,2 A réglable par potentiomètre multivoies.
- Affichage LCD
Le kit complet avec tôleerie percée et sérigraphiée

PROMO 749,00 F



111.9340 **825,00 F**

KIT INTERFACE DE PUISSANCE UNIVERSELLE POUR MICRO ORDINATEURS

(Décrit dans LE HAUT-PARLEUR)
- Connectable sur tout micro équipé d'une sortie "IMPRIMANTE" (parallèle 8 bits).
- 8 sorties 220 V/5A avec LED de contrôle.
- LE KIT COMPLETE avec coffret et accessoires (sorties sur borniers)

111.9465 **599,00 F**

MILLIOHMMETRE

(Décrit dans ELEKTOR 149)
- Mesure de 2 m Ω à 5 Ω en 6 gammes
- Affichage analogique
le kit complet avec coffret 111.9470 **499,00 F**
Face avant autocollante 111.9472 **179,80 F**

ALIMENTATION DE PUISSANCE 10A :

(Décrit dans ELEKTOR 144)
- Tension de sortie ajustable de 4 à 20 V
- Courant de sortie : jusqu'à 10 A
Le Kit complet (avec galvan) 111.9380 **1330,00 F**
(Coffret conseillé : ESM ET 27/21) 111.2238 **281,00 F**

INTERFACE DE PUISSANCE POUR CARTE Z80 EUROPE

(Décrit dans ELEKTOR 144)
- 7 sorties de puissance
- 16 canaux multiplexés
- Convertisseur A/D 8 bits etc
Le Kit complet 111.9385 **715,00 F**

CARTE MCR POUR P.C.

MESURE - CONTROLE - REGULATION (Décrit dans ELEKTOR 147)
Conversion AIN et NIA + 8 lignes d'entrée-sortie, le tout sur une seule carte qui associe simplicité, vitesse et économie.
Le Kit complet avec supports TULIPE, etc 111.9425 **699,00 F**

SUPER ALIM DE LABO PROFESSIONNELLE



(Décrite dans ELEKTOR 147 et 148)
- Version simple : 0 à 40 V et 0 à 5 A. Fournie avec modules numériques d'affichage V et A.
Le Kit complet (sans tôleerie) 111.9445 **1590,00 F**
- Version double : 2 x 40 V et 2 x 5 A avec mode "TRACKING". Possibilité de mise en série ou parallèle. Fournie complète avec rack ESM ; face avant percée et sérigraphiée, modules numériques d'affichage V et A boutons et accessoires.
Le Kit complet 111.9420 **3590,00 F**
FRANCO

KIT VOLTMETRE + AMPEREMETRE NUMERIQUE A LED



Ce double module d'affichage 1000 points à LED vous sera précieux pour mesurer simultanément une tension et un courant. (0 à 99,9 V et 0 à 9,99 A).
- Encombrement : 48 x 168 mm.
- Fourni avec fondère spéciales, plexi rouge, etc...
Le Kit complet (sans boîtier) 111.1100 **275,00 F**

KIT CENTELEDOM

Central téléphonique domestique piloté par SCALP.
- 8 lignes intérieures
- Transfert interne de communication
- 1 ligne extérieure
- Gestion par uP
- Mémoire 10 numéros
- Interface PC
- Fonctionne avec tous les téléphones à numérotation par impulsion.
Le Kit complet avec logiciel (sans tôleerie) 111.9455 **820,00 F**
Le logiciel ESS 5944 111.9457 **125,00 F**
Le Kit SCALP (sans alim.) 111.9270 **875,00 F**

CIRCUITS AUDIO SSM DE

Audio Silicon
Specialists

DISPO CHEZ SELECTRONIC !
- SSM 2013 111.7081 **47,50 F**
- SSM 2015 111.7122 **69,00 F**
- SSM 2016 111.7123 **86,50 F**
- SSM 2131 111.7278 **36,50 F**
- SSM 2402 111.7277 **66,00 F**
- SSM 2110 111.7816 **123,00 F**
- SSM 2210 111.7818 **29,50 F**
- SSM 2220 111.7878 **36,50 F**

LES KITS SELECTRONIC MAINTENANT DISPONIBLES DANS TOUS LES MAGASINS



et chez RAM

FIATLUX
Système miniature d'allumage automatique de lampes, basé sur le SGM 5910 décrit ci-contre
- Minuterie programmable intégrée
- P max. : 800 W
Dimensions : 85 x 56 x 35 mm
Le kit complet avec boîtier :
Version Murale 111.9340 **249,00 F**
Version Plafond 111.9353 **249,00 F**

MODULES "DOMOTIQUE" HEILAND

(Décrits dans RADIO-PLANS 513)
NOUVEAUTES
Modules de conversion
- ADC 88 Conv. A - D 111.0668 **187,00 F**
- DAC 88 Conv. D - A 111.0669 **187,00 F**



MOTEUR PAS A PAS DE PUISSANCE
Nouveau modèle pour application réclamant du couple !
- Unipolaire - 4 phases - 6 fils
- 200 pas/tour
- Couple de maintien : 4 kg. cm
- Alim : 4 V/1,1 A/phase
- Axe : φ 6,35 mm l = 20 mm (livré avec fiche technique).
Le moteur 111.9259 **299,00 F**

TARIF AU 01/04/91

ATTENTION ! CECI N'EST PAS UN POISSON D'AVRIL : L.A.R. type DL 3722 : PROMO
..... 113.8718 **109,00 F**

NOUVEAUTE



FER THERMOREGLE JBC SL 2006
Encore moins cher chez SELECTRONIC
..... 113.1727 **330,00 F**

CATALOGUE FRANCO contre 22 F en timbres poste

CONDITIONS GENERALES DE VENDE

Règlement à la commande : Commande inférieure à 700 F : ajouter 28,00 F forfaitaire pour les frais de port et d'emballage.
- **Commande supérieure à 700 F :** port et emballage gratuits.
- **Règlement en contre-remboursement :** joindre environ 20% d'acompte à la commande. Frais en sus selon taxes en vigueur.
- **Collis hors normes PTT :** expédition en port dû par messageries.
Les prix indiqués sont TTC.

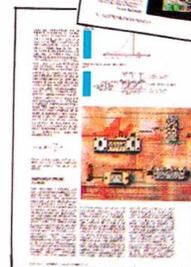
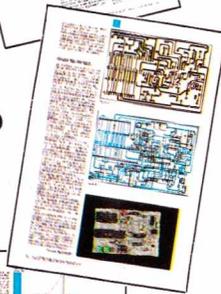
Pour faciliter le traitement de vos commandes, veuillez mentionner la REFERENCE COMPLETE des articles commandés.

100 BONNES RAISONS POUR VOUS ABONNER

CHAQUE MOIS **100 PAGES**
D'INFORMATIONS
COMPLETES
TECHNIQUES ET PRECISES.
POUR VOUS ABONNER
COMPLETEZ

**NOTRE OFFRE SPECIALE
D'ABONNEMENT**

VOIR
PAGE 6



AU SOMMAIRE

▶ ETUDE ET CONCEPTION

▶ MONTAGES

▶ CIRCUITS D'APPLICATIONS

▶ MESURE ET INSTRUMENTATION

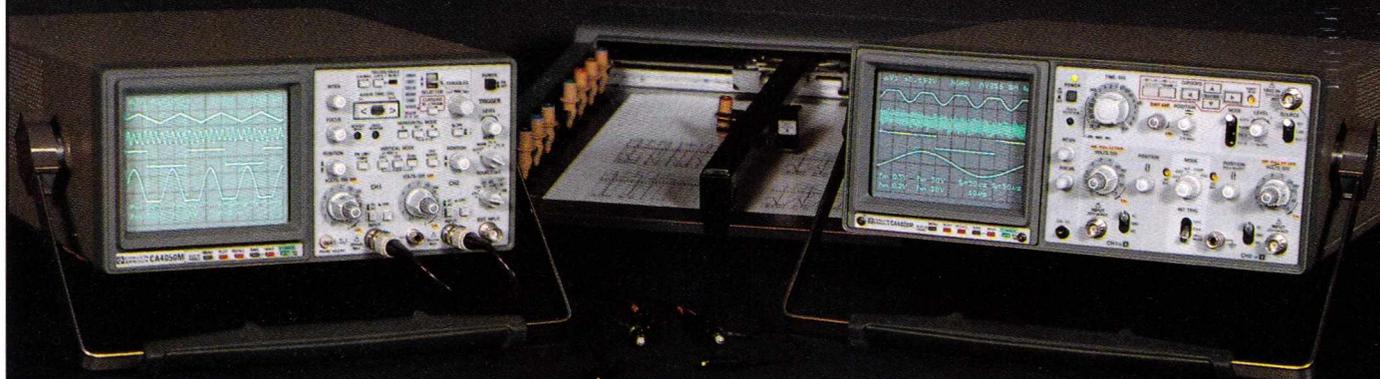
▶ TECHNIQUE

▶ COMPOSANTS ET TECHNOLOGIE

▶ COMMUNICATION

▶ INFOS

OSCILLOSCOPES A MEMOIRE NUMERIQUE



50 MHz 20 M éch./s

20 MHz 20 M éch./s

Echantillonnage en temps réel et équivalent, pré et post trigger de 0 à 100%, mesure par curseurs, moyennage, interpolation linéaire et sinusoïdale, lissage, sortie traceur numérique (RS 232), vraie double base de temps, 2 kmots/voie, modes Roll, Refresh, Monocoup, trigger lock ... **et une garantie de 3 ans !**



**CHAUVIN
ARNOUX**

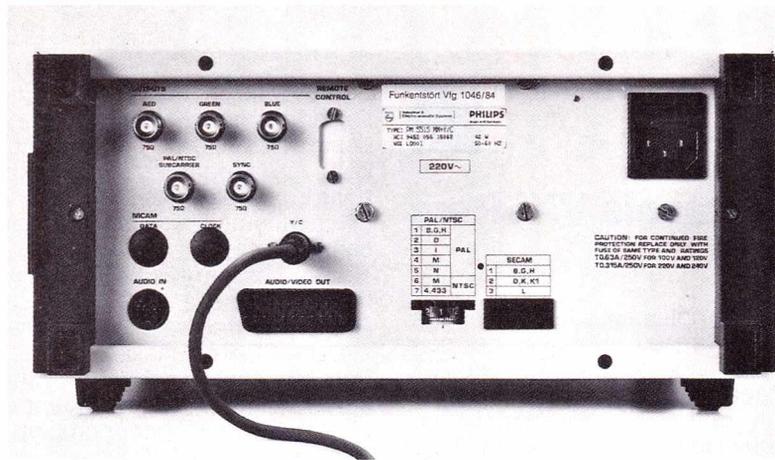
190, rue Championnet 75876 PARIS Cédex 18
Tél. 33 (1) 42 52 82 55
Télex 772081 - Télécopieur 33 (1) 46 27 73 89

**Documentation
sur demande**

Le module PM 9553 Philips

Une nouvelle option permet aux générateurs de mires Philips des séries PM 5514 PAL, PM 5515 PAL/NTSC, PM 5516 SECAM et PM 5518 PAL/SECAM/NTSC de tester les nouveaux magnétoscopes S-VHS tout comme des moniteurs, des récepteurs TV et des caméras.

Le module PM 9553, peut être monté sur les appareils déjà livrés, ou commandé directement sur un nouvel instrument. L'option PM 9553 permet au générateur de mires de délivrer les signaux de luminance (Y) et de chrominance (C) séparés comme le préconise le standard S-VHS. Ces signaux sont disponibles sur un connecteur 4 broches type "S", identique à ceux de tous les équipements S-VHS. Le PM 9553 inclut également les sorties RVB avec synchronisation et signal de sous-porteuse pour les tests des moniteurs RVB et des récepteurs TV.



Déjà populaire aux Etats-Unis, le Super VHS est maintenant en train de s'implanter progressivement en Europe. De nombreux récepteurs TV, des caméras vidéo possèdent maintenant une entrée S-VHS. On peut penser à une augmentation des demandes de maintenance d'appareils à ce nouveau standard dans les années à venir.

En séparant les signaux de luminance (Y) et de chrominance (C) pendant l'enregistrement et le playback, le système S-VHS réduit alors considérablement l'influence mutuelle entre les deux signaux ce qui améliore la reproduction des couleurs, leur définition et procure à l'utilisateur une image de meilleure qualité donc beaucoup plus nette en comparaison du système

conventionnel ou les deux composantes sont mélangées dans un signal vidéo CVBS.

Les nouveaux générateurs peuvent être livrés avec l'option Y/C incluse et portent, par exemple, la référence PM 5518 TX Y/C : générateur de mires TV couleur PAL/SECAM/NTSC avec option télétexte, son AM/FM stéréo, sorties RVB et Y/C séparées. D'autres versions sont également disponibles en standard en PAL, SECAM, et NTSC avec le S-VHS, sorties Y/C et RVB installées.

PHILIPS
Division Sciences et Industries
105, rue de Paris
93002 BOBIGNY
Tél. : 49.42.80.00

Dissipateurs thermiques AAVID

P. BALLOFFET représentant de AAVID (USA) propose des dissipateurs estampés ou extrudés pour semi-conducteurs de faible puissance. Ces dissipateurs s'adaptent aux transistors

modèle TO 3 et TO 66 ; TO 5 ; TO 92 et TO 126 - 127 ; TO 202 et TO 220 ; TO 218 et TO 247.

Une gamme existe également pour les circuits intégrés DIL et SIP et boîtier chip carrier. Ils disposent d'accessoires de montages tels que les clips de fixation.

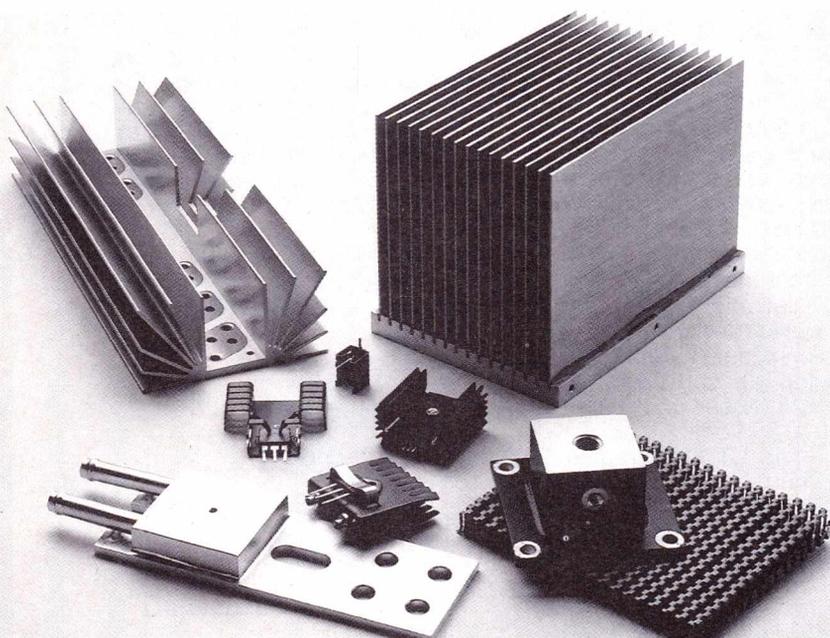
Pour les semi-conducteurs de moyenne et forte puissance, P. BALLOFFET propose des dissipateurs extrudés standards ou spécifiques.

L'usinage de type perçage, taraudage, poinçonnage et coupe à longueur est alors effectué sur plan-client.

L'oxydation anodique noire ou de couleur peut être réalisée à la demande.

D'autres traitements du type chromage, cadmiage, etc, peuvent également être proposés.

P. BALLOFFET S.A.
4, rue Brunel
75017 PARIS
Tél. : 42.67.69.81



Le châssis VXI Plus

En complément de sa gamme produits VXI et forte de son expérience dans le domaine RF, **Racal Systems Electronique s.a.** introduit sur le marché un nouveau châssis VXI, le **VXI Plus** parfaitement adapté aux applications RF et hyperfréquences.

Ce nouveau châssis correspondant à la **norme VXI révision 1.3**, a reçu de nombreuses modifications par rapport au châssis standard, notamment au niveau de l'alimentation qui est à régulation série, parfaitement filtrée de façon à ne pas perturber les instruments en aval.

Désormais un double blindage recouvre entièrement la coque principale, la porte est, elle aussi en métal rendant ainsi ce châssis complètement compatible RFI, EMI.

En outre, la possibilité d'insertion de blindages amovibles entre les modules, a également été prévue.

Enfin, dans le but constant de limiter au maximum les perturbations parasites, un soin particulier a été apporté à la ventilation dont la puissance est asservie à la température ambiante du châssis.

Toutes ces profondes modifications font du châssis **VXI plus** de **Racal Systems Electronique s.a.** un "Super Châssis".

Racal Systems Electronique offre également toute une gamme d'instruments RF pour compléter l'instrumentation VXI avec en particulier :

- 2351 Analyseur de temps/fréquence 250 MHz.

- 2151 Compteur hyperfréquen-

ces 20 GHz.

- 4052 Milliwattmètre hyperfréquences 110 GHz.

- 7051 Convertisseur de fréquences.

- 7052 Atténuateur (plus modulateur par impulsions).

- 3051 Générateur d'impulsions.

- 30XX Voblateur hyperfréquences (1-3, 2-8, 8-12, 12-20 GHz).

- 7065 Module prototype RF

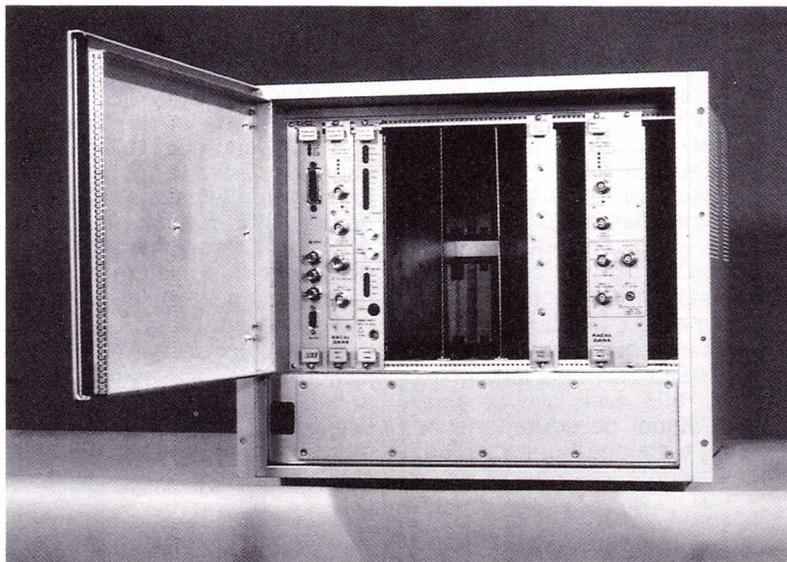
Racal Systems Electronique

18, avenue Dutartre

78150 LE CHESNAY

Tél. : 39.55.88.88

Fax : 39.55.67.35



Régulateur négatif faible déchet

LTC vient d'introduire le LT 1185, premier régulateur négatif à faible tension de chute différentielle entrée-sortie de l'industrie (pouvant être d'ailleurs utilisé comme régulateur positif pour une entrée flottante). Le nouveau LT 1185 est un régulateur négatif 3A avec une tension de chute maximale garantie à 1 Volt pour son courant de sortie maximum. (Le LT 1185 intègre un transistor NPN dont la tension de chute est directement proportionnelle aux courants de sortie délivrés, aussi la valeur de la tension de chute du régulateur diminue avec celle du courant de sortie).

Le LTT 1185 inclut une limitation en courant, caractéristique pour la première fois disponible pour un régulateur de puissance intégré. Cette possibilité de programmer précisément le courant limite rend le LT 1185 tout particulièrement attractif par rapport aux autres régulateurs standards de l'industrie.

En général, avec une limitation fixée à 5 A, les régulateurs 3A existant autorisent des courants de surcharge deux fois supérieurs à ceux de l'application, impliquant l'utilisation de composants surdimensionnés (comme les diodes et transistors). Cette possibilité de définir précisément la limitation en courant à une valeur légèrement supérieure aux conditions normales de fonctionnement, réduit désormais les contraintes et les exigences de conception de la circuiterie de puissance en amont du régulateur.

Si l'utilisateur ne se sert pas de cette caractéristique, le LT 1185 a une limitation en courant interne qui le prévient d'une destruction en cas de surcharge. La tension de sortie peut être ajustée à 1 % sur une plage de 2,5 Volts à 25 Volts.

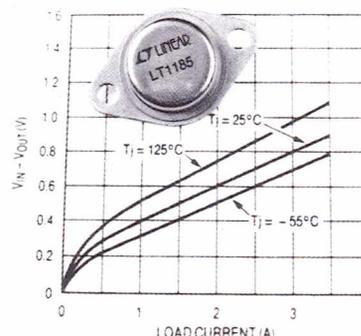
Bien que le LT 1185 régule la polarité négative de l'entrée de puissance, il peut être utilisé comme régulateur positif aussi. Avec une tension d'entrée flottante (comme c'est souvent le cas dans les applications de post-régulation de convertis-

seurs à découpage), la sortie du LT 1185 est fixée à la masse et le circuit fonctionne comme un régulateur de tension positif.

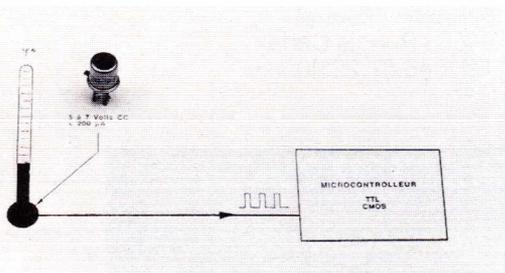
Le LT 1185 est doté des caractéristiques de limitation en puissance et de protection thermique comme les autres régulateurs LTC.

Le LT 1185 est disponible en boîtier métallique 5 broches TO-3 (spécifié sur la gamme de température -55°C / +150°C et en boîtier 5 broches TO-220 (spécifié sur la gamme de température 0°C / 125°C).

LINEAR TECHNOLOGY est représentée en France par les sociétés SCIENTECH-REA et TEKELEC.



Un capteur de température intelligent



Le capteur de température SMARTEC 160-30 est un nouveau type de capteur, répondant à la demande de l'électronique industrielle, pour la mesure de température avec une précision inférieure au degré.

Présenté en boîtier standard TO-18, il peut cependant, pour des applications particulières, être envisagé dans une autre technologie d'encapsulation adaptée ; les dimensions minimales devant être de 1,55 x 2,55 mm².

Le SMT 160-30 est un capteur qui délivre un signal tout ou rien dont le rapport cyclique est proportionnel à la température de -45 à +130°C, et calibré lors de la fabrication. Le principe uti-

lisé permet à ce capteur d'être directement connecté à un microcontrôleur sans convertisseur A/D et de s'affranchir des parasites EMI en utilisation déportée (jusqu'à 20 m).

Tension d'alimentation : 4,75 à 7 Volts, courant continu.
Consommation inférieure à 200 µA

Ce produit est distribué en France en exclusivité par :

ITT MULTICOMPOSANTS
ZA de Courtabœuf - 16 avenue des Andes
BP 16
F - 91941 LES ULIS CEDEX A
Tél. : (1) 64.46.02.00

Le nouveau catalogue ROHDE & SCHWARZ est arrivé



Le catalogue d'équipements de mesure de ROHDE & SCHWARZ 90/91 regroupe des informations complètes sur toute la gamme et les nouveautés dans les principaux domaines suivants :

Systèmes de test automatiques / contrôleurs de procédés

- Testeurs de cartes
- Systèmes de test "clé en main"
- Contrôleurs de procédés des séries PSA avec un graphisme couleur VGA et un disque dur 40 Mo, compatible avec le standard de l'industrie.

Générateurs de signaux

- Générateurs de signaux répondant aux exigences les plus élevées de 100 kHz à 2,16 GHz / 4,32 GHz : SMGU et SMHU.

- Générateurs vobulés (générateurs vobulés synthétisés SWM02, SMW05) de 10 MHz à 18 GHz, système compatible pour l'analyse de réseaux : systèmes d'analyse de réseaux scalaires ZPM.

Bancs de test radiotéléphone

- CMS52, le testeur radiotéléphone idéal : faible poids, compact, mobile, affichage sur un grand écran graphique.
- Le testeur GSM universel pour utilisation en développement, production et test de systèmes du radiotéléphone numérique : Analyseur de radiocommunication GSM Type CMT A94

Analyseurs de spectre et de réseaux

- Analyseur de spectre FSB : gamme continue de 100 Hz à 5,2 GHz et plancher de bruit extrêmement bas.
- Analyseur de réseaux scalaires ZAM 52, une unité de con-

trôle-système, évaluation et affichage du continu jusqu'à 18 GHz.

- ZPM, le système d'analyse de réseaux scalaires de 10 MHz à 18 GHz.

Equipements de test logique, voltmètres, enregistreurs

- Sonde microprocesseur 80286 LS-39 avec connecteur PC-AT
- Voltmètres pour toutes formes d'ondes ; mesures de crête et RMS à partir de DC / 0,1 Hz.
- Le voltmètre RMS URE 2 jusqu'à 25 MHz, le voltmètre RMS/Crête URE3 jusqu'à 30 MHz.
- L'imprimante à aiguilles PDN avec une tête d'impression 24 aiguilles.

Autres nouveautés en bref

- Atténuateur RF Type RSG, 0 à 5,2 GHz, programmable IEEE
- Imprimante à jet d'encre pour CMS Type CM-Z22
- Mini-panorama EPZ 100 pour EB 100
- Extensions logiciel et bibliothèques d'analyse.

ROHDE & SCHWARZ
46, rue de la couture
94563 RUNGIS Cedex
Tél. : 46 87 25 06

PAL's 22V10 à 7,5 ns, CYPRESS

A une vitesse de 7,5 ns, les nouveaux PAL BiCMOS PAL22V10 et PAL22VP10C offrent deux fois les performances des composants équivalents en CMOS ainsi qu'un accroissement de vitesse de 25 % face à la technologie bipolaire.

Le compromis vitesse/puissance, rendu possible grâce à la technologie BiCMOS, représente la clé autorisant un temps de propagation de 7,5 ns. Sur la puce, le traitement rapide, en technologie ECL, est entouré de circuits bipolaires assurant les conversions de niveaux. A l'extérieur du traitement rapide, la logique de contrôle est mise en œuvre en CMOS, garantissant de faibles courants de consommation. En limitant le courant, par l'emploi de la technologie MOS, les ingénieurs de Cypress ASPEN ont pu optimiser la vitesse dans le traitement des données, sans pour cela grèver les performances de dissipation. Actuellement, l'intensité consommée ne dépasse pas 190 mA.

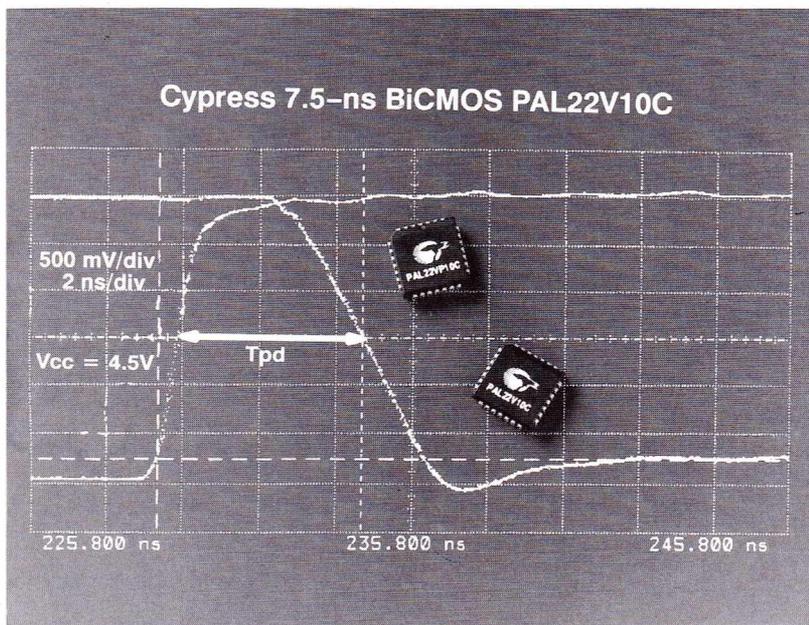
Un autre avantage de la technologie BiCMOS réside dans la possibilité de programmer les fronts. Ainsi, les constantes de

temps des sorties peuvent être adaptées aux boîtiers ainsi qu'aux charges utilisées, minimisant alors les réflexions sur les lignes de masse. Par exemple, en affichant un temps de propagation de 7,5 ns les composants à faible inductance de connexion genre PLCC peuvent être programmés pour de rapides fronts de sortie. Ce n'est pas le cas des boîtiers DIP qui offrent une

inductance de broche supérieure.

Les composants sont disponibles en boîtier 24-pin plastique tout comme en PLCC (Plastic Leaded Chip Carrier).

NEWTEK
8, rue de l'Estérel
94663 Rungis Cedex
Tél. : 46.87.22.00



Nouvelle version d'ABEL

DATA I/O représenté par MB Electronique, vient d'introduire la toute dernière version du logiciel ABEL : **ABEL 4**

Cette nouvelle version marque une étape décisive dans le domaine des composants programmables. En effet, DATA I/O, fort de l'expérience acquise dans le monde des PIC (Programmable Integrated Circuit), dont les PLD font partie, présente un produit adapté aux besoins actuels et futurs.

Pour cela, le logiciel a été complètement repensé, afin de permettre d'aller encore plus loin. Il est reconnu que DATA I/O dispose d'une couverture réellement universelle de composants, encore non égalée sur le marché. Ainsi ABEL reste la référence industrielle côté logiciel, tout comme l'UNISITE l'est côté programmeur.

La difficulté était de présenter un produit au goût du jour (ABEL est le premier logiciel universel de conception pour PLD dès 1984) tout en restant compatible avec les développements réalisés par les quelques dizaines de milliers d'utilisateurs dans le monde...

La nouvelle approche du produit peut se résumer en six points fondamentaux :

Un nouveaux langage :

ABEL-HDL : Il permet la saisie de l'étude sans se soucier de la cible finale (indépendance technologique). Le choix du composant ne s'effectue que durant l'ultime étape, avant la génération du fichier de programmation.

Ouverture du logiciel vers le monde extérieur de l'XAO :

C'est le concept OPEN-ABEL, qui permet à toute société, tierce-partie le désirant, de lier ABEL-4 à son environnement,

tels que fabricants de FPGA, concepteurs de logiciels de XAO...

Nouvelle interface utilisateur :

Basée sur la norme IBM SAA/CUA avec éditeur intégré (autre éditeur possible). Elle permet la sélection des paramètres, exécution des commandes, visualisation des fichiers résultats ou erreurs par menus fenêtrés, le tout est assisté par une aide permanente de haut niveau.

ABEL-4 dispose dorénavant d'un simulateur comportemental :

Permettant de vérifier la cohérence logique de l'étude, dès la saisie du source. Bien sûr, la simulation fonctionnelle au niveau du JEDEC est toujours possible, afin d'appliquer les vecteurs de test sur le programmeur.

Accroissement des performances :

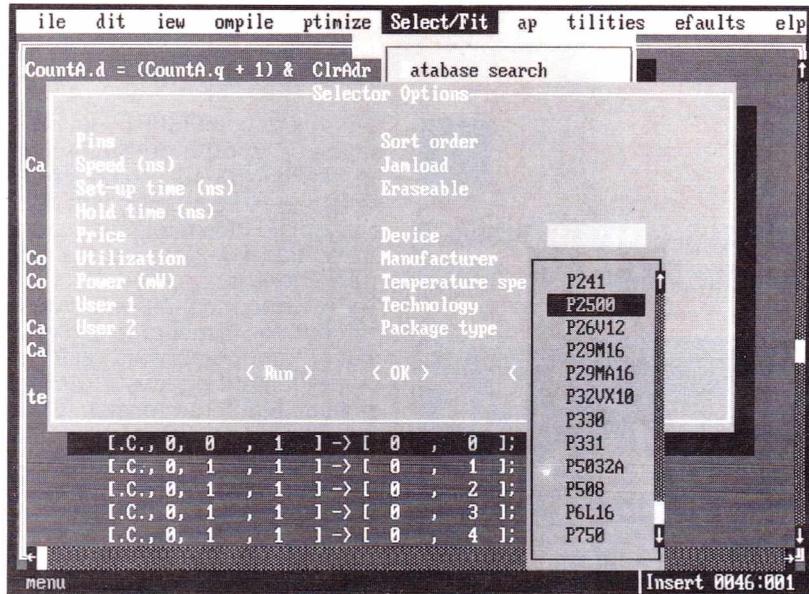
Il a été réalisé grâce à l'optimisation de la vitesse d'exécution des différents sous-programmes, avec en particulier la possibilité de ne relancer que l'exécution des étapes nécessaires (ex. : ne pas refaire l'analyse syntaxique s'il n'y a pas modification de la source). De plus l'utilisation optimum d'ESPRESSO conduit à une réduction de la logique nécessaire, au choix automatique de la polarité des équations, et permet d'accéder à la synthèse de registres, en utilisant la fonction OU-Exclusif de certains composants (Bascule T).

Nouvelles options SMART-PART :

Elle regroupe trois nouvelles fonctionnalités intéressantes : une base de données de plus de 4 000 composants, **certifiée** par les fabricants de composants (à l'image de l'homologation sur les programmeurs) permettant une recherche multi-critères (14) tels que : consommation, nombre de broches, vitesse, prix...

La disponibilité pour certains composants complexes

(MACH, MAX...) de "FITTER"



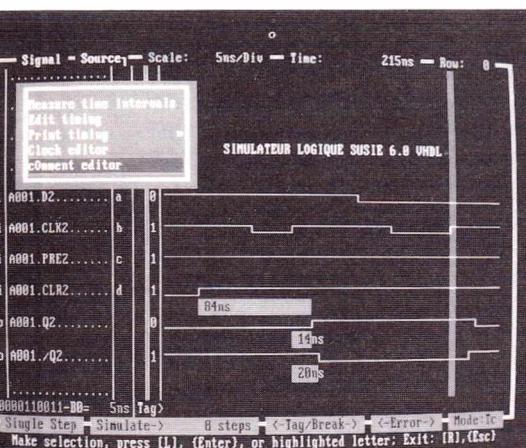
spécifiques qui optimisent les ressources de leurs structures (configuration des macro-cellules, broches enterrées...). Bien sûr, l'affectation du brochage peut être faite, sur l'ensemble des composants, soit manuellement, soit automatiquement.

L'évaluation du taux de couverture par PLDGrade des vecteurs de simulation, devenant ainsi des vecteurs de test au niveau du programmeur, permet aux concepteurs de vérifier l'exhaustivité de leurs vecteurs. **ABEL 4** est disponible sur Plateforme PC-AT, SUN3, SUN4

(SPARC), calculateur VAX de DEC sous VMS et sur station APOLLO et est disponible auprès de bon nombre de fournisseurs ayant intégré ABEL dans leur environnement. (CADENCE, ATMEL, CAPILANO, DAZIX, INTERGRAPH...).

MB Electronique
606, rue Fourny
Z.-I. Centre
BP 31 - 78530 Buc
Tél. : 39.56.81.31

Le nouveau Susie 6.0 est arrivé



Le tout nouveau simulateur logique SUSIE 6.0 VHDL vient d'être pour la première fois délivré en France, par Système H, représentant de la société américaine Aldec.

Ce simulateur fonctionnel et temporel permet aux concepteurs de cartes électroniques numériques de s'assurer de leur schéma, avant l'existence de tout prototype. Le simulateur Susie est particulièrement intéressant, pour les schémas conçus autour de logique bien sûr, de circuits programmables, de boîtiers FPGA XILINX™, ACTEL™, de boîtiers Altera™ Max Plus, et même de microprocesseurs et microcontrôleurs.

L'ergonomie nouvelle de ce produit est axée sur l'usage intensif de la souris deux boutons, à l'exclusion de toute frappe de touches au clavier. Des menus déroulants susceptibles d'être appelés dans chacune des parties de l'écran de Susie 6.0 permettent d'accéder aux différentes commandes du simulateur. Indépendamment de ces caractéristiques fonctionnelles, Susie utilise des modèles écrits en langage VHDL, et permet, à ceux qui maîtrisent ce langage, de valider les résultats de leur modéli-

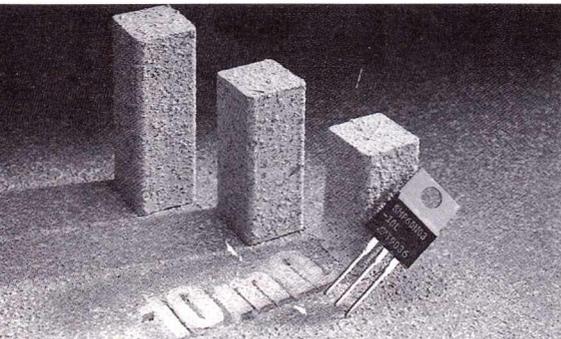
sation. En plus de l'effet de standardisation qu'apporte l'utilisation de ce langage, l'utilisation de VHDL dans la modélisation permet d'améliorer la productivité des modèles, en diminuant le temps nécessaire à leur conception et, par-delà, leur coût.

Le simulateur Susie 6.0 est interfaçable avec toute saisie de schémas. Susie est également interfacé avec les différents produits de conception de FPGA et de PAL disponibles actuellement sur le marché.

Susie 6.0 se situe dans une gamme de prix allant de 18000 F HT à 100000 F HT et plus, suivant les bibliothèques et les options. Susie 6.0 VHDL dispose d'un manuel entièrement en français. Sa maintenance annuelle est assurée par abonnement.

SYSTEM H,
75020 PARIS
Tél. : (16-1) 43.58.69.68

La plus petite Rdson On en boîtier TO 220



Le nouveau MOSFET de puissance 30 V, 60 A de SILICONIX, le SMP60N03-10L, présente la résistance drain-source à l'état passant, la plus faible du marché en boîtier TO 220 : exactement 10 milli-ohms.

Spécialement conçu pour l'équipement des alimentations d'ordinateur, ce mosfet autorise un rendement supérieur grâce à sa faible chute de tension. Cette caractéristique permet également une baisse de la puissance dissipée (produit $I_d V_{ds}$ faible) et supprime par conséquent le besoin d'un ventilateur.

Selon SILICONIX, ce mosfet présente une intensité nominale de 10 A, associée à une chute de tension qui ne dépasse pas 100 mV, donc inférieure à celle

d'un relais ou d'une diode Schottky. Ce transistor pourra remplacer ces deux types de composants dans leurs applications respectives.

Sa tension de déclenchement V_{th} de 5 volts, autorise son déclenchement par un microprocesseur ou une porte logique. Des échantillons du SMP60N03-10L sont disponibles immédiatement et de grandes quantités peuvent être livrées dans un délai d'environ huit à douze semaines.

SILICONIX
Centre Commercial de l'Echat
Place de l'Europe
94019 CRETEIL CEDEX
Tél. : (1) 43.77.07.87

Centrales de mesure Fluke Hydra

Utilisation autonome ou pilotée par PC

La nouvelle série FLUKE HYDRA d'acquisition de données offre de puissantes performances en utilisation autonome ou pilotée par PC.

Elle comprend l'unité d'acquisition 2620 A et la centrale de données 2625 A dotée chacune d'une capacité de mesure très diversifiée sur 21 entrées analogiques et 12 entrées/sorties logiques.

La mise en place des différentes entrées/sorties s'effectue simplement sur un connecteur détachable.

La série HYDRA peut être configurée par la face avant de l'appareil ou par un PC via l'interface RS 232 C ou IEEE 488.

Une mémoire non volatile supérieure à 2000 scrutations (+ 40000 valeurs) est intégrée dans le modèle 2625 A.

La plupart des capteurs ou transducteurs incluant également les thermocouples, tension continue, tension alternative vraie (RMS), sonde à résistance, fréquence et résistance peuvent être raccordés à ces appareils. Ils peuvent également prendre en compte des entrées numériques et générer des sorties "alarme". La tension maximale mesurée en entrée est de 300 volts sans nécessité de conditionnement. Les mesures sont filtrées et linéarisées jusqu'à 17 voies par seconde.

Les principales caractéristiques sont : seuil d'alarme programmable, mise à l'échelle (fonction $a + b$), mini/maxi/dernière scrutation, sortie impression automatique, déclenchement conditionnel, programme et horloge sauvegardés par batterie et fonctionnement sur secteur ou en continu 9-16 V.

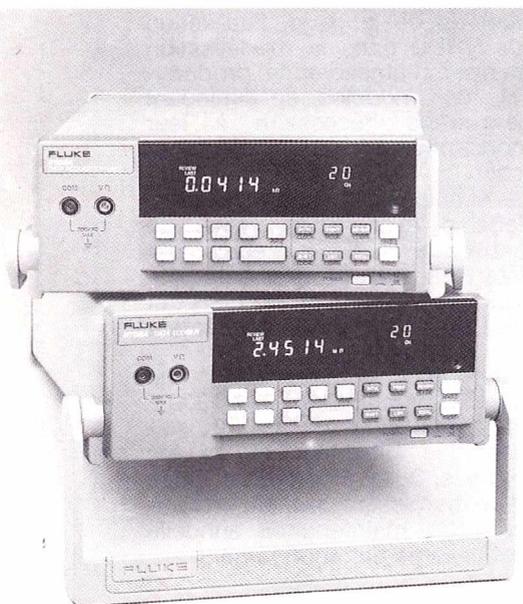
Par leurs caractéristiques et la grande souplesse de configuration, ces instruments trouvent leur emploi dans de nombreuses applications aussi bien en recherche/développement, surveillance et contrôle de paramètres, test de production... qu'en applications embarquées (automobile, spatial...) ou contrôle à distance (par modem).

Les logiciels d'application standards et optionnels facilitent le stockage des données et l'affichage sur le PC. Ils permettent un transfert aisé des données vers des tableurs pour l'analyse et la gestion de rapports.

Livré en standard avec ces appareils, le logiciel "HYDRA STAR-TER" permet la gestion des données, le stockage de celles-ci sur un PC en temps réel. Il peut également récupérer les données stockées dans la mémoire du modèle autonome 2625A pour les envoyer, par exemple, sur un tableur comme LOTUS 1, 2, 3. Egalement en standard, le logiciel LABTECH Acquire pour l'acquisition des données et la visualisation de courbes en temps réel.

En option, le logiciel LABTECH NOTEBOOK pour les applications demandant des calculs plus évolués, un "driver" pour les applications IEEE avec logiciel PHILIPS TEST TEAM ou Lab Windows de National Instrument, également un logiciel d'application FLUKE pour les applications basées sur PC.

Philips division Sciences et Industries
BP 62 - 93002 BOBIGNY
Tél. : 49.42.80.00



Convergy, spécialité : conversion d'énergie

Le groupe Convergy rassemble depuis 1989 deux sociétés spécialisées depuis leur origine dans la conversion d'énergie : Sodilec et Micro-Gisco. Sodilec, tout le monde connaît. Qui n'a pas eu entre les mains, au moins durant ses études, une alimentation stabilisée de cette marque ? Micro-Gisco s'est affirmé depuis 1983 comme un des leaders de la production de micro-convertisseurs DC-DC.



Aujourd'hui Convergy, c'est 254 personnes réparties sur les deux sociétés, pour un chiffre d'affaires prévisionnel en 1991 de 210 MF.

Le site du Bourget, où est implanté le groupe, occupe 5000 m² sur deux niveaux.

Une partie de la production, principalement de l'assemblage, est assurée en Tunisie dans un centre travaillant à 100 % avec Convergy.

Tout ce qui concerne la maîtrise des produits tant au plan technique que commercial est regroupé au Bourget, à savoir :

- La conception, avec notamment six stations SUN dédiées à la saisie de schémas, à la simulation et au routage des cartes. Signalons à ce propos et ce particulièrement pour les hybrides, qu'une partie du routage est encore effectuée "manuellement".

- Les services marketing et commerciaux.

- Une partie de la production. En fait là où réside le savoir-faire. Cela se vérifie plus particulièrement pour la réalisation des circuits hybrides mais c'est également vrai pour le bobinage des transformateurs des convertis-

seurs faible puissance qui ne peut être réalisé qu'à la main ou encore pour tous les produits non standards ou de petites série à forte valeur ajoutée : études d'après cahier des charges ou produits hautement qualifiés comme les bancs de test d'alimentation ou d'automatismes et les capteurs en technologie hybride couche épaisse.

- Le contrôle de qualité et les services qualité.

Une partie des activités du groupe réside dans la sous-traitance de circuits hybrides en technologie couche épaisse.

Convergy est la seule société européenne du domaine (de la transformation d'énergie) qui maîtrise et produit des circuits hybrides dans cette technologie. Sa capacité d'étude et de production sert tout naturellement et en priorité aux produits développés par le groupe mais une partie non négligeable est réservée à la sous-traitance sur cahier des charges.

Le centre du Bourget dispose de trois salles micro-électroniques dont une salle blanche classe 100 de 300 m² (voir photo d'ouverture).

En général les hybrides sont réalisés sur substrat alumine et en multi-couches (douze couches maximum). Certains circuits, particulièrement pour Sodilec, emploient du KOVAR pour l'obtention d'une meilleure dissipation thermique.

Les ajustements de dépôts résistifs sont effectués au laser en fin de chaîne.

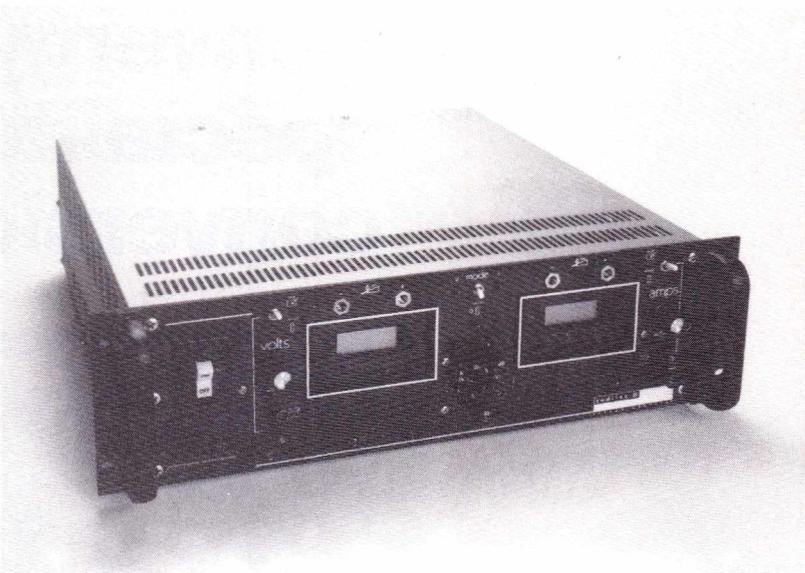
Le four utilisé régule la température dans une fourchette maximale de 1° C entre 850° et 880° C et la vitesse de défilement est fonction de la charge.

Le procédé complet aboutit à un taux de défaillance inférieur à 5 %, ce qui dans ce domaine est significatif d'une grande maîtrise. Les tests des produits sont entièrement pris en charge par le groupe, qu'il s'agisse de produits internes ou sous-traités, qu'ils soient entièrement fabriqués au Bourget ou partiellement en Tunisie.

Comme nous l'évoquions précédemment les transformateurs pour convertisseurs à découpage de faible puissance sont réalisés manuellement, de même d'ailleurs que certains transformateurs d'autres produits dans les phases de développement.

C'est en grande partie à ce niveau que se jouent les performances d'un convertisseur. C'est pourquoi le groupe dispose d'une équipe spécialisée dans le design des transfos et d'un atelier de bobinage.

Les circuits de commande sont issus de fabricants de semi-conducteurs spécialisés, tel Raytheon, ce qui a tout naturellement amené ConvergY à un troisième type d'activité et ce plus particulièrement au niveau de Micro-Gisco : la représentation et la distribution de composants. Citons, hormis Raytheon, Vicor (USA), Eripower (Suède), Fabrimex (Suisse), Ferranti (USA), Power-One (USA), Elco (Japon) et Powerline (GB).



Alimentation de laboratoire quatre quadrants, 400 W.

Cette activité n'est d'ailleurs pas limitée aux seuls composants, des produits manufacturés complémentaires de ceux fabriqués par le groupe entrent aussi dans cette diversification commerciale.

Ainsi Sodilec diffuse sur notre territoire des sources alternatives, des alimentations VXI, des calibreurs de chez California Instruments (USA) et des alimentations encapsulées de Stoet's (Hollande).

Les deux sociétés sont organisées par départements, chacun d'eux étant géré comme un centre de profits.

Micro-Gisco englobe trois départements :

- Convertisseurs = / = de 0,3 à 6 W
- Circuits hybrides couche épaisse à la demande.
- Distribution.

Sodilec regroupe cinq départements :

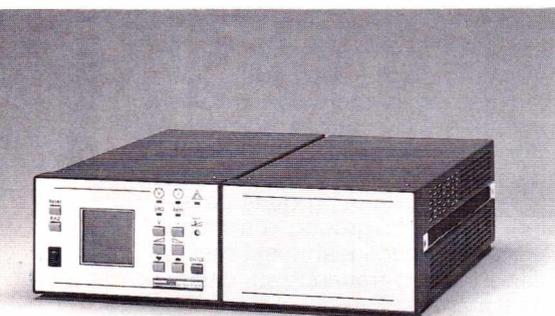
- Militaire.
- Telecom - Aéronautique.
- Blocs normalisés : produits standards pour équipements.
- Alimentations de laboratoire.
- Automatismes.

Les investissements en production représentent environ 5 % du CA et le groupe consacre près de 10 % du CA à la recherche.

Enfin, fait très important à souligner, Micro-Gisco exporte en moyenne 75 % de sa production vers quinze pays dont les USA.



Un micro-convertisseur Micro-Gisco.



Une des dernières productions Sodilec.

GRUPE CONVERGY
SODILEC - MICRO-GISCO
53, rue du C^t Rolland
93350 LE BOURGET
Tél. : (1) 48.38.92.77

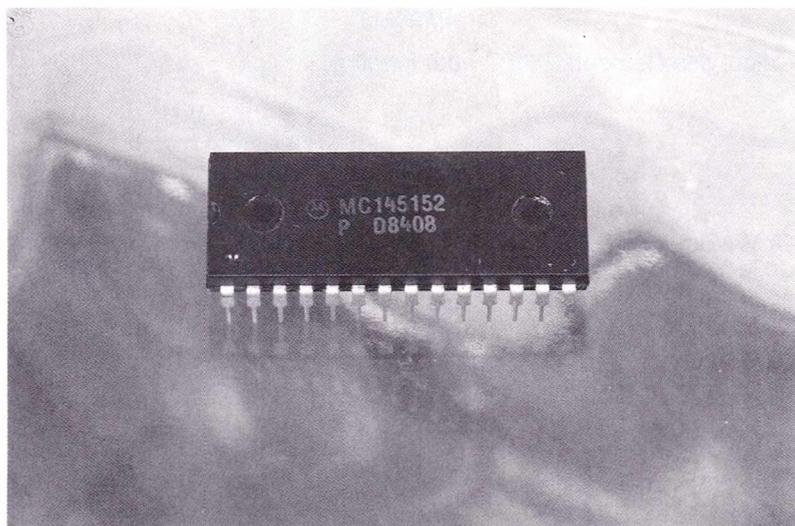
ConvergY sera présent à Energie EXPO du 10 au 12 avril au Palais des Congrès.

Multiplication de fréquence par valeurs entières et décimales

Vous trouverez sans problème des doubleurs de fréquence pour applications hautes fréquences mais leur coût est généralement élevé.

Par contre, dans les familles logiques telles que HC, LS, F, ALS, AC, ECL, etc... vous ne trouverez aucun composant pouvant vous satisfaire directement.

Il faut alors résoudre le problème en composants discrets.



Le doubleur de fréquence :

Nous commençons par le plus simple.

La porte qui permet de réaliser cette fonction de manière élégante est le "ou exclusif" dont la sortie passe à 1 lorsqu'une seule des deux entrées est à 1. Il nous suffira donc de décaler la fréquence d'entrée dans le temps et de rentrer ces deux signaux sur la porte comme indiqué **figure 1**.

Les solutions 1 et 3 permettent d'obtenir des retards de faible valeur et donc pas toujours compatibles avec des applications basse fréquence. On peut obtenir quelques centaines de nanosecondes. Le circuit RC conviendra parfaitement à une application basse fréquence. La 3^e solution nécessite de sélectionner des portes très lentes dans la même technologie que pour le reste de l'application. Les inverseurs à trigger de schmitt présentent les retards les plus importants pour une même famille logique. Les schémas ainsi réalisables sont indiqués **figure 2**. Les éléments de calcul du RC sont donnés en **annexe 1**.

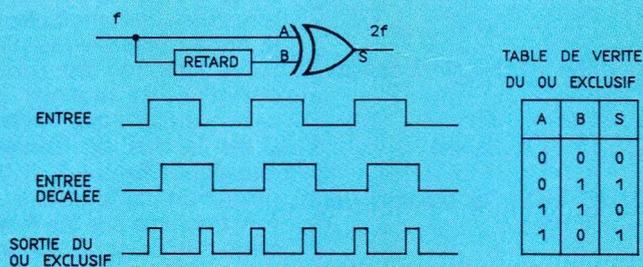


Figure 1

Il reste à réaliser le retard de la 2^e branche.

Trois solutions sont possibles :

- 1) utiliser un retard en composant intégré
- 2) utiliser un circuit RC
- 3) utiliser le retard naturel des portes

Ces montages permettent de doubler la fréquence mais ne délivrent pas un signal à rapport cyclique de 50 %, sauf pour la cellule RC mais attention aux variations en fonction de la température.

Pour obtenir un rapport cyclique précis de 50 % ou pour multiplier par des facteurs autres que 2, il faut utiliser une PLL.

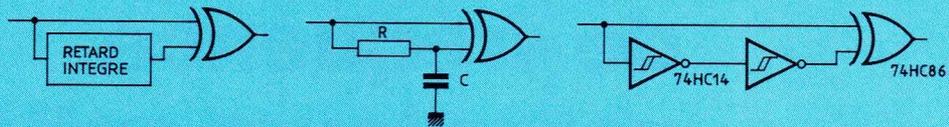


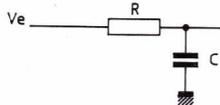
Figure 2

Annexe 1

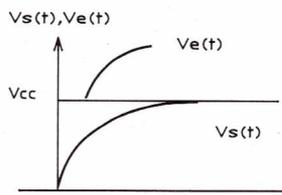
Calcul des éléments R et C pour le retard.

$$V_{S(p)} = \frac{V_{e(p)}}{1 + RCp}$$

Or $V_e(t)$ est de la forme :



$$V_{S(t)} = V_{e(t)} \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right)$$



V_{cc} = tension d'alimentation de la famille logique utilisée.

Il faut calculer la tension pour laquelle la porte changera d'état. Nous la noterons V_{seuil} , alors :

$$V_{seuil} = V_{cc} \left(1 - e^{-\frac{t_{retard}}{RC}} \right)$$

d'où $t_{retard} = -RC \ln \left(1 - \frac{V_{seuil}}{V_{cc}} \right)$ avec \ln = log népérien

$$\text{et } RC = -\frac{t_{retard}}{\ln \left(1 - \frac{V_{seuil}}{V_{cc}} \right)}$$

Exemple : Si vous voulez doubler la fréquence 10 kHz, il faudra un retard d' $\frac{1}{4}$ de période soit $t_{retard} = 0,25 \cdot 10^{-4}$ s.

Si vous utilisez de plus la technologie HC MOS, la tension de basculement V_{seuil} est de 2,5 V pour $V_{cc} = 5$ V d'où :

$$RC = -\frac{0,25 \cdot 10^{-4}}{\ln \left(1 - \frac{2,5}{5} \right)} = 3,606 \cdot 10^{-5} \text{ s}$$

en prenant $C = 10$ nF on obtient $R = 3\,606 \, \Omega$

Si vous avez besoin d'un rapport cyclique précis il faudra ajuster R et tenir compte des variations de température des éléments sans oublier bien sûr la variation de V_{seuil} en fonction de la température.

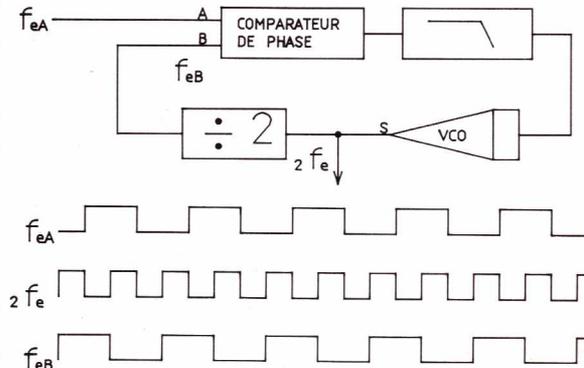


Figure 3

Multiplieur de fréquence par valeur entière N

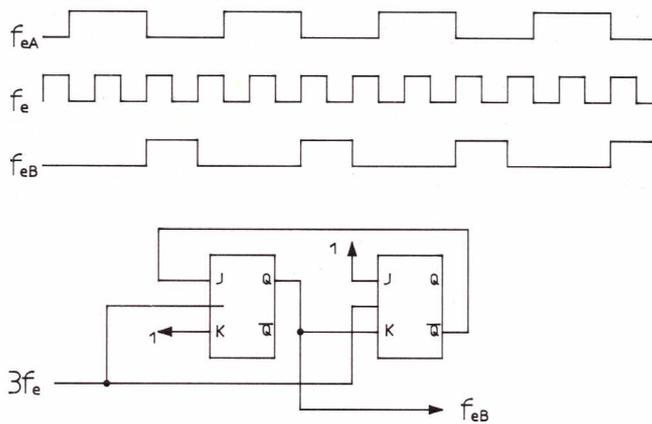
En insérant un diviseur par N entre la sortie du VCO d'une PLL et l'entrée du comparateur de phase, on obtient en sortie du VCO une fréquence N fois supérieure à la fréquence du signal présent sur la 2^e entrée du comparateur. La **figure 3** montre le schéma à utiliser et un exemple de chronogramme pour un doubleur de fréquence avec une PLL utilisant un comparateur de phase à ou exclusif. Vous pouvez vous reporter aux articles sur les PLL parus dans les précédents numéros de notre revue.

De la même façon, vous pouvez effectuer une multiplication par le nombre qu'il vous plaira mais faites attention aux diviseurs qui délivrent des signaux à rapport cyclique autre que 50 %.

C'est le cas du diviseur par 3 classique, **figure 4**. Il faut alors utiliser un comparateur de phase fonctionnant sur les fronts montants des signaux (reportez-vous aux articles sur les PLL parus dans nos précédents numéros).

Multiplieur de fréquence par valeur décimale :

Pour obtenir une multiplication par une valeur décimale, il suffit de prédiviser la fréquence d'entrée avant de l'envoyer dans le



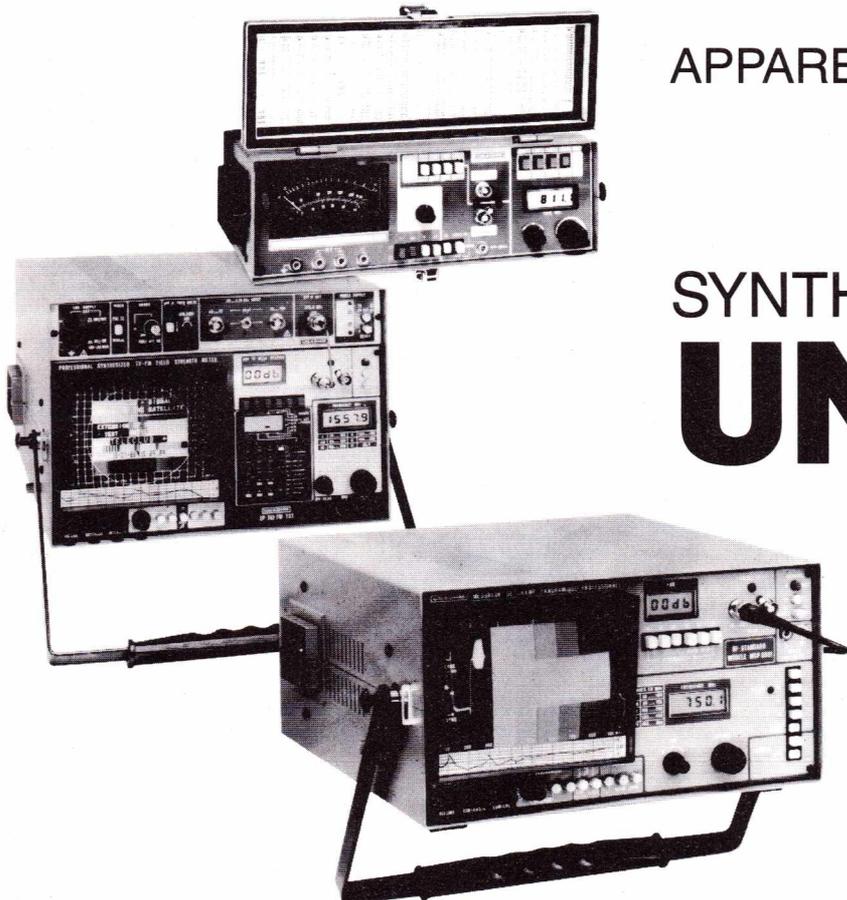
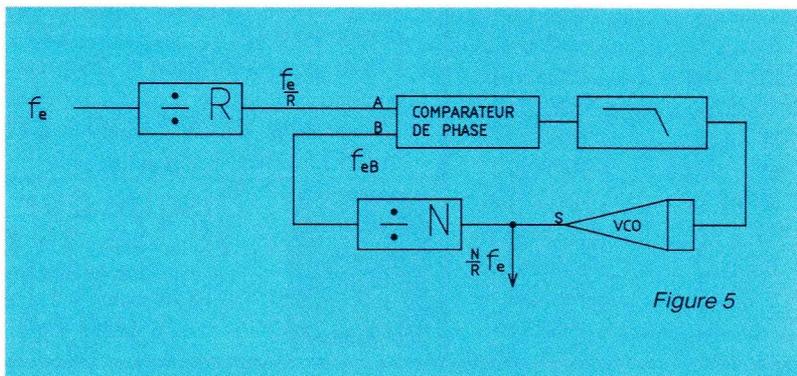
comparateur de phase (**figure 5**). Avec $R = 2$ par exemple, vous pouvez multiplier par 0,5 ; 1 ; 1,5 ; 2 ; 2,5 ; etc. Avec $R = 10$ le pas de fréquence en sortie sera de $f_e/10$. etc.

Vous voyez donc qu'en choisissant des diviseurs programmables, vous avez réalisé un synthétiseur de fréquences programmable.

Cette fonction est disponible en circuits intégrés.

Les circuits MOTOROLA MC 6195, MC 6196 , MC 145106, MC 145145-1, MC 145146-1, MC 145151-1... n'en sont que quelques exemples.

J.-Y. BEDU



APPAREILS DE MESURE POUR :

- **ANTENNES COLLECTIVES**
- **RÉSEAUX CÂBLÉS**
- **RÉCEPTION SATELLITE**

SYNTHEST INSTRUMENTS

UNAOHM

FRANCE

Mesureurs de champ
 Analyseurs de spectre
 Wobulateurs
 Systèmes d'analyse
 de réseaux

SYNTHEST INSTRUMENTS UNAOHM-FRANCE
 Z.I. LOMPRAZ - 74330 LA BALME DE SILLINGY
 TÉL. 50 68 70 32 TÉLEX 310 721



CHIP SERVICE

14 Rue ABEL - 75012 PARIS

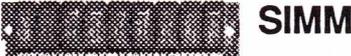
TEL: (1) 43 44 55 71 / 78
FAX: (1) 43 44 54 88

HORAIRES : Lundi : de 14 H à 18 H 30
Mardi au samedi inclus : de 10 H à 18 H 30
METRO : Gare de Lyon

Vente par correspondance: Frais de port :
PTT: 25 F (Franco el > à 1000 F) Transporteur: à la charge du client selon le poids

PROMOTION MEMOIRES

BARRETTE 1 Mo 70 nS



SIMM

9 Pavés CMS:
-Convient pour compatibles IBM
(286, 386 Sx, 386-20, 386-25 etc)

Pu: 390,00 F TTC

8 Pavés CMS (Motorola):
-Convient pour ATARI Ste et tout type de MACINTOSH.

Pu: 350,00 F TTC

DRAM:

1 MEGA x 1 70 nS :
41 1000-70.....50,00 F
256 K x 1 80 nS :
41 256-80.....19,00 F
256 K x 4 70 nS :
(Convient pour extension AMIGA
500 ou pour compatible AT.)
44 256-70.....55,00 F
64 K x 4 80 nS:
44 64-80.....25,00 F
64 K x 1 120 nS :
41 64-12.....20,00 F

SRAM:

32 K x 8 100nS (Low power):
43256-10.....50,00 F
8 K x 8 120nS (Low power):
6264-12.....25,00 F

EEPROM:

NMC 93068,50 F

EPROM:

271638,00 F
27128 -3.....20,00 F
27C256-15.....32,00 F
27C512-15.....45,00 F
27C1001-15.....76,00 F

Selfs fixes3,50 F
Selfs TOKO13,50 F

TRANSISTORS

AT 42085.....26,00 F
MSA 0404.....44,00 F
BC 547C.....0,70 F
BC 550C.....0,80 F
BC 557C.....0,70 F
BC 560C.....0,90 F
BDV 65B.....15,00 F
BD 135.....2,00 F
BDX 66C - 67C.....20,00 F
BF 245.....4,60 F
BF 960.....9,50 F
BF 981.....9,50 F
BFR 91.....5,00 F
BFR 96.....11,00 F
BU 208 D.....16,80 F
2N 2219 A.....2,50 F
2N 2222A Plast.....0,70 F
2N 2222A Métal.....1,60 F
2N 2369 A.....2,80 F
2N 2905A.....2,35 F
2N 2907A Plast.....0,70 F
2N 2907A Métal.....1,60 F
J 310.....6,00 F

L.A.R

DL 470 (470nS).....10,00 F
DL 3722 (2 X 900 nS).....
Pu:.....110,00 F

BOITIERS

D 30 Plastique :
(170 X 120 X 40).....39,00 F
115 PM Plastique :
(140 X 117 X 64).....30,40 F
210 PM Plastique :
(220 X 140 X 44).....43,90 F

INCROYABLE !

80C287-10 Mhz

Pour AT 286 12Mhz ou 16Mhz

890,00 F TTC

DIVERS

ALIM 3-4,5-6-7,5-9-12 V :
500 mA.....29,00 F
Cordon Secteur Noir.....5,00 F
Péritel male.....3,00 F
Péritel femelle cable13,00 F
Péritel femelle pour CI.....4,50 F
Cable péri 5 C blindés.....8,00 F
Support tulipe.....0,14 F le point
Epoxy près 100 X 160.....12,50 F
Condos céramiques.....0,40 F
PONT 1 Ampère.....2,00 F
1N 4148.....0,25 F
OF 643.....3,00 F

KIT:

PROGRAMMATEUR DE 68705 P3S

(Livré avec le support à force d'insertion nulle)

Pu200,00 F

Transfo 24 V/5 VA pour programmeur:
Pu: 20,00 F

QUANTITE LIMITEE

Disque dur IDE 42 Mo 19 mS

Conner USA
avec carte controleur
2 floppies + 2 d. durs

1950,00 F TTC

MATERIEL GARANTI NEUF.

LINEAIRES

8052 AH-basic V1,1.....189,00 F
80C32.....59,00 F
8250.....35,00 F
8255.....28,00 F
68705 P3S.....65,00 F
9306.....8,50 F
TL074.....5,00 F
CD 4053.....4,50 F
CD 4060.....2,50 F
CD 4066.....2,00 F
CD 4510.....4,40 F
MC 1488.....4,00 F
MC 1489.....4,00 F
MC 1496.....6,00 F
MC14543.....7,00 F
MC14553.....8,00 F
MC 14515185,00 F
MC 3362 P.....39,00 F
MM 53200.....25,00 F
MAX 232.....32,00 F
LM 324.....1,90 F
NE 567.....6,00 F
NE 602.....18,00 F
NE 5532.....15,50 F
LM 336.....10,00 F
TDA 5660.....50,00 F
SAA 110154,00 F
SSI 202 P.....60,00 F
UM 510050,00 F
UVC 3130200,00 F
TEA 5114.....16,00 F

AFFICHEURS LCD

1 Ligne de 16 caractères avec
controleur HD 44780 Hitachi
Pu: 150,00 F
Idem mais 2 lignes:
Pu: 220,00 F

QUARTZ

3,2768 Mhz.....5,50 F
4,000 Mhz.....5,50 F
10,24 Mhz.....9,00 F
15,00 Mhz.....9,00 F
SFE 10,7 Mhz.....3,00 F
SFZ 455 KHz.....6,00 F

AJUSTABLES

Carbone 3/4 tour: vertical
ou horizontal toutes valeurs
Pu:1,20 F

Multitours: Toutes
valeurs

Vertical: Pu:7,00 F

Horizontal: Pu:5,00 F

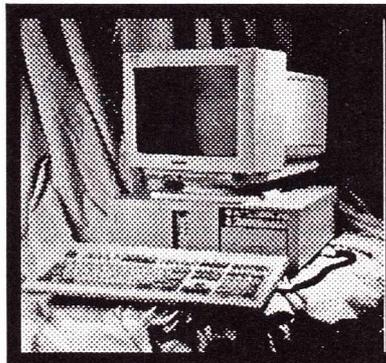
REGULATEURS

7805 CSP.....2,50 F
7812 CSP.....2,50 F
78L05.....3,50 F
78L08.....3,50 F
78L12.....3,50 F
LM 317 T.....7,00 F
LM 337 T.....15,00 F

DL 3722

Pu: 110,00 F

INFORMATIQUE



COMPATIBLE AT 386 Sx:

- Carte mère 386 Sx 20 Mhz
(extensible à 8 Mo EMS)

- 2 Mo de mémoire vive

- Lecteur 1,2 Mo ou 1,44 Mo

- Disque dur SCSI 80 Mo

20 mS + carte FD-HD

(Débit: 2,5 Mo / Seconde)

- Carte VGA (1024 x 768)

Tseng lab avec 512 Ko

et fonction zooming !!!

- Moniteur couleur VGA

SONY TRINITRON !!!

- Clavier 102 touches PRO

- Coffret + alim 200 W

- Carte 2 séries 1 parallèle

- DOS 4.01 + Garantie 1 AN.

14 000,00 F TTC

Idem mais 80286-12 Mhz avec

2 Mo et 80287.....12 500,00 F

Autres configurations, nous consulter.

Les tarifs peuvent être révisés en fonction des cours.

CARTES MERES:

AT 80286-12 Mhz950,00 F
AT 80286-16 Mhz..BABY.....1330,00 F
AT 80386 SX-16.....2700,00 F
AT 80386 Sx-20.....3580,00 F
AT 80386-33 + 64 cache.....6130,00 F
Carte mère + 64 K cache ext 256 K:
AT 80386-25 (64 K cache).....5930,00 F
AT 80386-33 (64 K cache)7420,00 F

CARTES VIDEO:

Hercules 720 x 348175,00 F
Hercules + CGA.....210,00 F
VGA 16 Bits Paradise 256 Ko.....682,00 F
VGA 16 Bits équipée de 512 Ko
VGA 16 Bits haut de gamme
TSENG LAB

avec fonction zoom:.....990,00 F

CARTES DIVERSES:

2 Séries + 1 Parallèle:.....165,00 F
2 Séries + 1 // + Jeux.....195,00 F
Carte Jeux.....85,00 F

MONITEURS:

VGA monochrome 14'.....1125,00 F
VGA couleur 1024 x 768.....2800,00 F
VGA couleur SONY pitch 0,25
800 x 600 max.....3700,00 F
VGA Multisynchro HITACHI
1024 x 768 max.....3800,00 F
Multisynchro SONY pitch 0,25
1024 x 768 max.....5340,00 F

DIVERS:

Clavier 102 T étendu (avec mécanique
ALPS Japon) XT,AT,PS2.....350,00 F
SOURIS compatible PC et MS mouse
avec tapis et accessoires.....270,00 F
Boitier standard + alim 200 W
3 emplacement 5 1/4 + 3 1/2830,00 F
CARTE HDD XT.....360,00 F

PROMOTION AVRIL!!!

AT 386 SX-20 Mhz Avec 2 Mo de
RAM 4300,00 F
80 Mo 20 mS SCSI + Carte FD-HD
..... 3300,00 F
125 Mo 19 mS AT BUS + Carte
FD-HD..... 3950,00 F
Alimentation 200 W.....430,00 F
BOITIER MINI TOUR avec
alimentation 200 W.....830,00 F
Souris sans accessoire.....150,00 F

LA PROTECTION DES PERSONNES ET DES BIENS

ALARME

CENTRALES D'ALARME

Ref. 1006 UNE PETITE CENTRALE pour appartement. 3 ENTREES (temporisée, immédiate et autoprotection), chargeur 400 MA (Port 45 F) **590F**

Ref. 1001. Pour appartement ou petit pavillon. 3 boucles N/F, 3 boucles N/O. Chargeur incorporé ... (Port 45 F) **1200F**

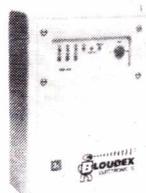
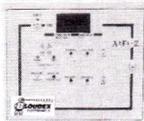
Ref. 1007. Idéal pour appartement ou pavillon. 4 zones éjectables et sélectionnables à mémoire par zone ... (Port 45 F) **1950F**

Ref. 1019. Agréée par Cies assurances (APSAIRD). 4 zones sélectionnables dont 3 zones mixtes. ... (Port 45 F) **2250F**

LC 31 CENTRALE 3 zones. 5 voyants de contrôle. Chargeur 1 A. Possib. de mise en service à distance. Report de signalisation. Coffret en acier. Sortie pour transmetteur d'alarme. (Port 65 F) **946F**

MC 42 CENTRALE 4 zones. Sélectionnables (2 immédiates - 1 temporisée). 1 autoprotection 24 h/24 n. 6 voyants de contrôle. Coffret métal autoprotégé. Dim. : 320 x 40 x 100. Sortie pour transmetteur d'alarme (Port 65 F) **1210F**

Photo non contractuelle.



SIRENES D'ALARME

Ref. 1501. Sirène électronique d'intérieur en coffret métallique (Port 25 F) **210F**

Ref. 1505. Sirène autoalimentée et autoprotégée. Alim. 12 V. (Port 25 F) **280F**

Ref. 1512. Sirène autoalimentée, autoprotégée de forte puissance, agréée pour intérieur et extérieur. Coffret acier autoprotégé à l'ouverture et à l'arrachement. **SUPER PROMO** (Port 25 F) **590F**

Ref. 1504. Sirène 135 dB de forte puissance. Alimentation 12 V. Consommation 1,8 Amp. (Port 25 F) **340F**



DETECTEUR VOLUMETRIQUE

INFRAROUGE, HYPER FREQUENCE et BARRIERE

Ref. 1108. Exceptionnel, détecteur I.R. à compteur d'impulsion. Réglage et sensibilité et de champ de détection 4 à 17 m. 24 faisceaux sur 3 plans 140° ouverture horiz. 50° verticale. Aliment. 12 V. Existe en version rideau (pour les animaux) (Port 35 F) **680F**



Ref. 1111. Détecteur infrarouge agréé par les Cies assurances (APSAIRD). Portée 12 m. (Port 35 F) **950F**



Ref. 1105. RADAR HYPER FREQUENCE. Portée 3 à 20 m. Réglable. (Port 35 F) **980F**



Ref. 1107. DETECTEUR double technologie. Infrarouge + Détecteur bris de glace. Idéal pour pavillon et locaux commerciaux. (Port 35 F) **1150F**



INFRAROUGE PASSIF PROMO Portée 12 m **450F**



CLE ELECTRONIQUE

CLAVIER et BOITIER

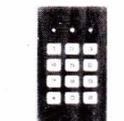
DE COMMANDE POUR ALARME OU PORTIER D'IMMEUBLE

Ref. CLAVIER Marche/Arrêt ou impulsion (Port 45 F) **390F**

Ref. CLAVIER avec chargement de code sur la face avant (Port 45 F) **625F**

Ref. 2808 CLAVIER étanche pour extérieur. 3 codes possible, éclairage et buzzer (Port 45 F) **890F**

Ref. 2401. Clé électronique pour extérieur ou intérieur. Complet avec lecteur et Kit d'encastrement (Port 45 F) **580F**



TRANSMETTEUR

TELEPHONIQUE

EXCEPTIONNEL

NOUVEAU Transmetteur téléphonique 4 numéros d'appel, à synthèse de parole. A partir de (Port 65 F) **980F**

Ref. 1311. 4 voies d'entrée : 1 voie intrusion, 1 voie Technique, 1 voie Incendie, 1 voie d'Urgence. Enregistrement d'un message personnalisé et reproduction fidèle de la voix en synthèse vocale (Port 65 F) **2450F**

Nombreux autres modèles en stock. NOUS CONSULTER



COMMUNICATION

TELECOPIEUR

TélecoPIEUR grande marque 1^{er} modèle à partir de : **5950F TTC**

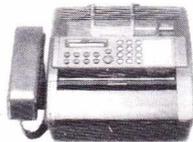


Photo non contractuelle.

TELEPHONE SANS FIL

Ref. 3222. Portée 50 à 300 m avec interphone **680F**

CT 505. Portée 3 km **2950F**

PANASONIC KXT 4200. Dans le même appareil répondeur avec interrogation à distance. Afficheur indiquant le nombre d'appels. Transfert de messages. Ecoute (discret) de l'environnement. (Non homologué destiné à l'export).



PRIX : (Port 40 F) **2350F**

DETECTEUR DE MICRO ESPIONS Réf 2828

De taille réduite, le détecteur de micros vous permet de déceler les micros espions sur ligne téléphonique ou micros ambiants. Fréquence de fonctionnement de 20 à 500 MHz. Frais **2320F** de port 80 F



PASTILLE EMETTRICE

Vous désirez installer rapidement et sans branchement un appareil d'écoute téléphonique et l'émetteur doit être invisible. S'installe sans branchement en cinq secondes (il n'y a qu'à changer la capsule). Les conversations téléphoniques des deux partenaires sont transmises à 100 m en champ libre. PRIX : nous consulter Document. complète contre 16 F en timbres. (Non homologué). Vente à l'exportation.



RECEPTEUR ENREGISTREUR

Ref. 2836. Enregistre automatiquement les communications téléphoniques ou ambiantes en votre absence. Autonomie 3 heures. Fonctionne avec nos micro-émetteurs. (Port 65 F) **2150F**

Matériel réservé à l'export.



MICRO EMETTEUR

UNE GAMME COMPLETE DE MICROS DISPONIBLES

Ref. 264. 90-115 MHz. Autonomie 3 mois. Livré avec pile alcaline 9 V. Portée 5 km, réglable de 80 à 115 MHz. Réservé à l'export (Port 35 F) PRIX : de **760F** à **1185F**

COMMANDE AUTOMATIQUE

D'ENREGISTREMENT TELEPHONIQUE

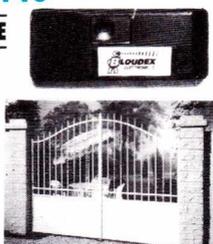
Déclenchement auto et sans bruit de l'enregistrement de la communication dès que le téléphone est décroché et arrêté des que celui-ci est raccroché. Permet d'enregistrer automatiquement, discrètement et même en votre absence toutes les communications téléphoniques effectuées à partir de votre téléphone. Branchement : d'une part à la prise murale d'arrivée de votre ligne P.T.T. soit directement, soit à l'aide d'une prise gigogne et d'autre part à un enregistreur standard muni d'une prise télécom. Avec son cordon de raccordement (Port 45 F) **449F**



COMMANDE A DISTANCE

Applications : porte de garage, éclairage, bouton panique. Télécommande par EMETTEUR 1 canal. Portée 40 à 80 m en champ libre. Ref. 3014 DECODEUR 3 états. Codage personnalisé (13 000 codes) (Port 45 F) **290F**

Ref. 3015 RECEPTEUR 1 canal. Aliment. 12 à 15 V. Sortie relais. Qualité professionnelle. (Port 45 F) **420F**



INTERRUPTEUR SANS FIL

Portée 36 m. Nombreuses applications. Alim. 220 V. Pouvoir de coupure 500 W Maxi. (Port 45 F) **150F**



SECURITE

LE COMPAGNON

DES PERSONNES AGEES

EQUIPEMENT DE TRANSMISSION D'URGENCE ET I

Le compagnon fidèle des personnes seules, âgées, ou nécessitant une aide médicale d'urgence.

1) TRANSMISSION au voisinage ou au gardien par EMETTEUR RADIO jusqu'à 1 km.

2) TRANSMETTEUR DE MESSAGE personnalisé à 4 numéros de téléphone différents ou à une centrale de Télésurveillance. Documentation complète contre 16 F en timbres



ALARME SANS FIL

PUISSANCE 4 WATTS HF 2 modèles

Alerte par un signal radio. Silencieux (seulement perçu par le porteur du récepteur). Nombreuses applications : HABITATION : pour prévenir discrètement le voisin. PERSONNES AGEES en complément avec notre récepteur D 67 et émetteur D 22 A ou ET 1 (en option).

ALARME VEHICULE OU MOTO

Modèle 1 DIAPASON ... (Port 45 F) **890F**

Modèle 2 DIAPASONS (Port 45 F) **1250F**

DECODEUR DE NUMEROS DE TELEPHONE EN

DTMF Réf. 2824

Le décodeur de numéros de téléphone relié à un magnétophone vous permet l'affichage total des numéros de téléphone composés sur une ligne téléphonique. **N.C.**



EMETTEUR RECEPTEUR

PORTABLE VHF 144 à 146 Mhz. 800 canaux. 2 niveaux de puissance de sortie. Contrôle de fréquence par synthétiseur. Tension alimentation 6 à 12 V. Puissance sortie 1,5 ou 0,15 W en FM. COMPLET avec accu 12 V **2690F** et chargeur (Port 80 F)

OPTION : berceau mobile pour véhicule avec amplificateur 25 W. Prix : **1080 F**



Vente exclusive aux professionnels sous licence. Matériel destiné à l'exportation.

SURVEILLANCE

PORTIER VIDEO INFRAROUGE

Installation simple et facile utilisant 2 fils non polarisés pour l'alimentation, la voix et l'image. Combinaison son/image : système d'interphone comportant un moniteur 4" intégré et une caméra extérieure séparée (Port 140 F) **4750F**

SUPER PROMO 3950F

SURVEILLANCE VIDEO

KIT COMPLET

Facile à installer. Simple à utiliser comprenant : - Ecran de contrôle 23 cm. - Caméra avec objectif de 16 mm (éclairage 8 lux minimum). - Support caméra +30 m de câble liaison.



SUPER PROMO **2850F**

Expédition en port dû.

BLOUDEX ELECTRONIC'S

25, avenue Parmentier - 75011 PARIS

Tél. : 48.05.12.12 - Télex 240 072

Métro : VOLTAIRE ou SAINT-AMBOISE

OUVERT TOUTS LES JOURS DE 9 h 30 à 13 h

et de 14 h 30 à 19 h sauf SAMEDI

APRES-MIDI et DIMANCHE

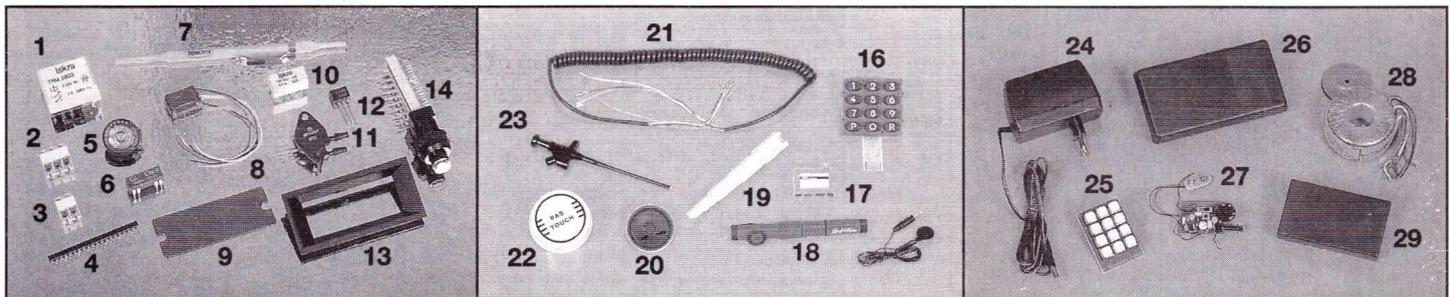
CONSULTER NOTRE CATALOGUE SUR MINITEL 24 h/24 :

36.15 - Tapez ACTO mot de BLOUDEX

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

INDEX DES ANNONCEURS

A	ABORCAS	30	L	LA TOLERIE PLASTIQUE	50-51
	ADS	7		LAYO	47
	ALS DESIGN	IV Couv.		LORRAINE SATELLITE COMMUNICATION	79
B				LYON RADIO COMPOSANTS	18
	BALAY	60	M		
	BERIC	6		MAGNETIC FRANCE	97
	BLOUDEX	96		MANUDAX	20-21
C				MB ELECTRONIQUE	4
	CHAUVIN ARNOUX	46-82		MEGAMOS	98
	CHIP SERVICE	94-95		MEGATRON	31
	CHOLET COMPOSANTS	63		MESURE 2000	18
	CIF	79		MULTIPOWER	60
D			Q		
	DEPOT ELECTRONIQUE (LE)	75		QUINTEL	II ^e Couv.
	DICOMTECH	10	R		
	DIGIMETRIE	71		ROCHE	32
	DIVERSIT	4	S		
E				SELECTRONIC	II ^e Couv. 80-81-III ^e Couv.
	ELECTROME	68		SEMRAC	73
	EMULATIONS	79		SERIELECTRONIQUE	5
	ETUDES ET CONSEILS	18-74		STAMBOULI	10
F				SYNTHEST	32
	FRANÇAISE D'INSTRUMENTATION	31	T		
	FRANCE TEASER	31		TEKTRONIX	47
I	ICAR	4	W		
K	KIALI	32		WEEQ	32



1 RELAIS DIP 12 V 2RT	18,00F	10 RELAIS CARTE 12 V 2RT 5 A	26,00F	21 CORDON SPIRALE 4 CONDUCTEURS	10,00F
2 BORNIER 3 POLES	3,50F	11 CAPTEUR DE PRESSION MPX50GP	60,00F	22 DETECTEUR DE LUMIERE ROUGE OU NOIR	40,00F
Les 10 pièces	30,00F	12 THYRISTOR 2 A - 400 V	3,00F	23 GRIPPE FIL HIRSCHMANN ROUGE OU NOIR	28,00F
Les 100 pièces	200,00F	Les 10 pièces	25,00F	24 ALIM. 9 V-650 mA	25,00F
3 BORNIER 2 POLES	2,50F	13 FENETRE POUR AFFICHEUR 3 OU 4 DIGITS	8,00F	25 CLAVIER AVEC 12 TOUCHES COS.MOS SECME 13 SORTIES	140,00F
Les 10 pièces	22,00F	14 INTERR. 6 INVERSEURS AVEC VOYANT MECANIQUE	42,00F	26 BOITIER AVEC EMPLACEMENT PILE DIM. 144 x 80 x 32 POUR THERMOMETRE etc... Réf. BK2	22,00F
Les 100 pièces	150,00F	15 COMBINE TEL. DIGIT 2000 AVEC CORDON SPIRALE	40,00F	27 TUNER FM EN CMS SORTIE BF	85,00F
4 BARETTE TULIPE SECABLE	4,00F	16 CLAVIER 12 TOUCHES 7 SORTIES	20,00F	28 TRANSFO TORIQUE 110-220 W S. 2 x 18 / 1 x 9 V (30 Va)	58,00F
Les 10 pièces	38,00F	17 MODULATEUR UHF. COULEUR NOIR-BLANC	12,00F	29 BOITIER TELECOMMANDE AVEC EMPLACEMENT PILE DIM. 100 x 60 x 27. Réf. BK1	12,00F
Les 100 pièces	300,00F	18 STYLO FM	60,00F		
5 HAUT-PARLEUR DIAM. 20 mm 8 Ohms - 0,1 W	15,00F	19 GABARIT PLIAGE COMPOSANTS	12,00F		
6 RELAIS DIL 5 V 1T	12,00F	20 HAUT-PARLEUR EXTRA PLAT 8 Ohms - 0,2 W	22,00F		
7 TOURNEVIS DE REGLAGE	12,00F				
8 TRANSFO DE LIGNE 600 Ω	48,00F				
9 FILTRE ROUGE POUR AFFICHEUR	6,00F				

MEGAMOS BP 3272 - 66065 MULHOUSE Cedex
COMPOSANTSSARL Tél. : 89.66.07.61 - Fax : 89.66.52.33

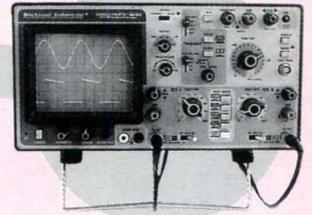
NOUS AVONS UNE PASSION COMMUNE : LA QUALITE

TOUT BECKMAN EST CHEZ SELECTRONIC, NOUVEAUX PRIX EN BAISSÉ

UN SIMPLE COUP DE FIL ET VOTRE BECKMAN LIVRE DEMAIN CHEZ VOUS

LES OSCILLOSCOPES : toute la gamme :

9020 E : 2 x 20 MHz. Balayage retardé. Testeur de composants, etc.	113.8417	3749,00 F
9102 E : 2 x 20 MHz. Double base de temps	113.8907	4449,00 F
9104 E : 2 x 40 MHz. Double base de temps. Ligne à retard.	113.8908	6429,00 F



9106 E : 3 x 60 MHz. Double base de temps. Ligne à retard	113.8913	7989,00 F
--	----------	------------------

9202 : 2 x 20 MHz. Double base de temps. Affichage digital (V, t, F) Curseurs	113.8909	6195,00 F
--	----------	------------------

9204 : 2 x 40 MHz. Double base de temps. Affichage digital (V, t, F). Curseurs	113.8912	7750,00 F
---	----------	------------------

Chez Sélectronic, les oscilloscopes Beckman sont fournis avec 2 sondes combinées, livrés chez vous Franco de port et emballage, et sont garantis 3 ans...

LES MULTIMETRES :

LES "MUST"

DM 27 XL : LE BEST SELLER A TOUT FAIRE : Multimètre, capacimètre, fréquencemètre, etc... Livré avec étui **113.8409 799,00 F**

DM 97 : TOUJOURS PLUS ! Multimètre à changement de gamme automatique et bargraphe analogique, capacimètre, fréquencemètre. (Fourni avec gaine anti-chocs) **113.9244 1279,00 F**

ET TOUJOURS :

DM 25 XL : Comme DM 27 XL sans la fonction Fréquencemètre. **113.8393 719,00 F**

La série "DE POCHE" :

DM 20 L : **113.8392 539,00 F**

DM 10 : **113.0908 359,00 F**

DM 71 : Multimètre - sonde automatique à un super prix **113.8390 419,00 F**

DM 78 : Multimètre automatique type "calculatrice" **113.8391 249,00 F**

DM 93 : (Fourni avec gaine anti-chocs)	113.9242	878,00 F
DM 95 : (Fourni avec gaine anti-chocs)	113.9243	1094,00 F

LES 20.000 POINTS :

DM 800 : Multimètre + Fréquencemètre	113.8394	1395,00 F
DM 850 : Idem + RMS vrai	113.8395	1695,00 F

MULTIMETRE DE TABLE :

360 B : 2000 points - RMS vrai	113.0911	3775,00 F
--	----------	------------------

GENERATEURS :

FG 2 AE : Générateur de fonctions 2 MHz	113.8397	1775,00 F
FG 3 AE : Générateur de fonctions wobulé. 2 MHz avec fréquencemètre	113.9256	2700,00 F

COMPTEURS :

UC 10 AE : Universel 100 MHz	113.8492	3195,00 F
FC 130 AE : Universel à microprocesseur 1,3 GHz	113.0905	4898,00 F

INSTRUMENTATION :

PINCES AMPERMETRIQUES NUMERIQUES 2000 PTS :

(Livrées avec étui cuir)		
AC 20 : 200 A AC	113.8415	869,00 F
AC 30 : 300 A AC 500 V AC	113.8416	989,00 F
CDM 600 : 600 A AC et DC 1000 V DC 750 V AC Data Hold	113.0902	1815,00 F

CAPACIMETRE :
CM 20 A : 0,1 pF à 20.000 µF **113.8406 829,00 F**

PONT RLC DE PRECISION
LM 22 A : 0,01 Ω à 20 MΩ 0,1 pF à 2000 µF 0,1 µH à 200 H **113.0906 1922,00 F**

SONDES LOGIQUES :

LP 25	113.7964	445,00 F
PR 41 : Générateur d'impulsion 400 Hz	113.8422	510,00 F

TESTEUR DE LIAISON :

B.O.B. 725 : RS 232/V24	113.8468	673,00 F
--------------------------------------	----------	-----------------

ET CECI N'EST QU'UN APERÇU !

CATALOGUE COMPLET BECKMAN INDUSTRIAL (en français) : ENVOI FRANCO CONTRE 11,50 F EN TIMBRE POSTE.

LES DERNIERS NES :

MULTIMETRE ANALOGIQUE AM 12 . Tout confort	111.0899	449,00 F
PINCE CT 200 . Accessoire pince ampéremétrique adaptable sur tout multimètre. Astucieuse. 200 A AC. Sortie : 1 V = 100 A	111.0913	410,00 F

CONDITIONS GENERALES DE VENTE : VOIR NOTRE PUBLICITE ANNEXE

BECKMAN, C'EST AUSSI LES COMPOSANTS PROFESSIONNELS :

- Trimmings multitours
- Réseaux de résistances et de diodes
- Potentiomètres bobinés multitours
- Etc...

A DECOUVRIR DANS LE CATALOGUE GENERAL SELECTRONIC

Pour faciliter le traitement de vos commandes, veuillez mentionner la REFERENCE COMPLETE des articles commandés.

La route la plus directe sera toujours la ligne droite...



... en CAO ELECTRONIQUE

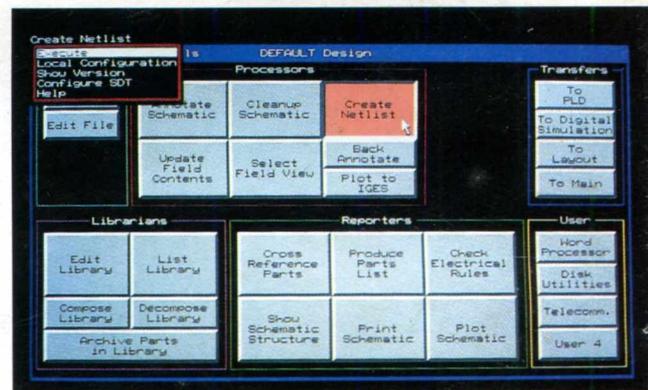
**L'ÉVÈNEMENT 91 : ORCAD/SDT Version IV
PUISSANT - SIMPLE - CONVIVIAL - UNIVERSEL**

Avec **ORCAD/SDT IV** les projets les plus complexes sont maintenant gérés globalement et intuitivement dans un environnement (FRAME WORK) par un modulé de commande qui vous obéit au doigt et à l'œil.

ORCAD/SDT IV c'est :

- Plus de 20 000 symboles de composants et un éditeur graphique interactif.
- Une gestion de mémoire étendue.
- Une compatibilité matérielle quasi totale (imprimantes, traceurs, cartes graphiques...)
- Des références incontestables (IBM, MATRA, HP, DASSAULT...)

ALS Design est importateur et distributeur exclusif des produits **ORCAD** et propose une gamme complète, intégrée et homogène de logiciels de CAO Electronique sur PC et stations de travail, comme **PSpice**, **Filter Designer**, **LineSIM**, **ALS-View**, **CAM-Bridge**...



OrCAD 
More Designs from More Designers



Le Savoir et le Savoir-faire

ERP 04/91

Nom : _____
Société : _____
Adresse : _____
Tél.: _____

Je désire recevoir votre documentation et la **disquette** de démonstration **gratuite** de **ORCAD/SDT IV**.

Je souhaite avoir de plus amples informations sur toute la gamme de logiciels CAO distribuée par **ALS design**.



Advanced Logic System DESIGN
38, rue Fessart
92100 BOULOGNE
Tél.: (1) 46.04.30.47
Fax: (1) 48.25.93.60