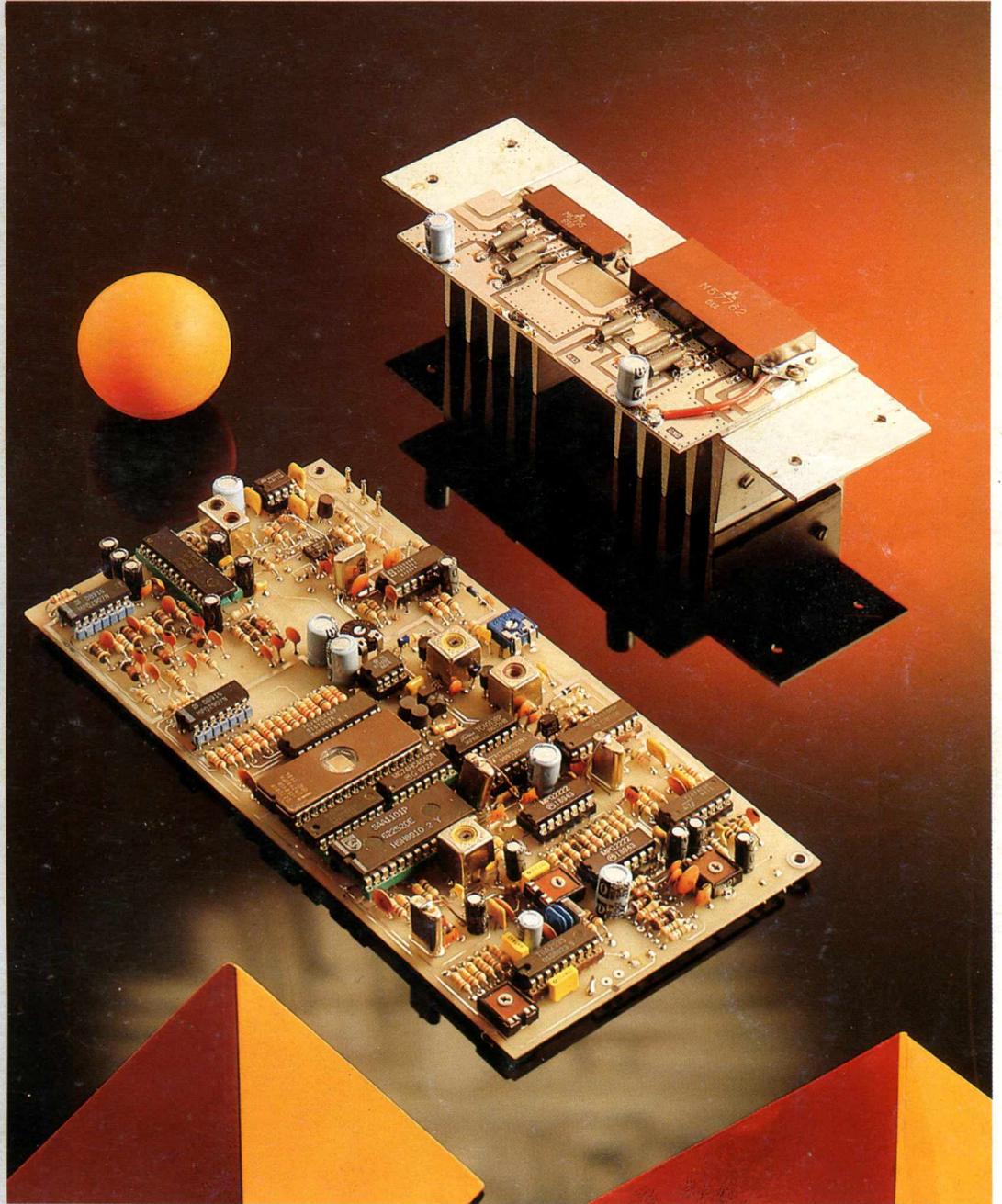


RADIO PLANS

ETUDE D'UN EMETTEUR TV 1,3 GHz
LE GENERATEUR DE FONCTION AMREL FG 506
RÔLE ET NECESSITE DES FLUX DE SOUDURE
LOGICIEL BURR BROWN DE CALCUL DE FILTRES
UN LUMINAIRE SOLAIRE AUTONOME
LES SOLVANTS EN ELECTRONIQUE
8051 : DEVOILONS QUELQUES ASTUCES



T2438 - 529 - 24,00 F

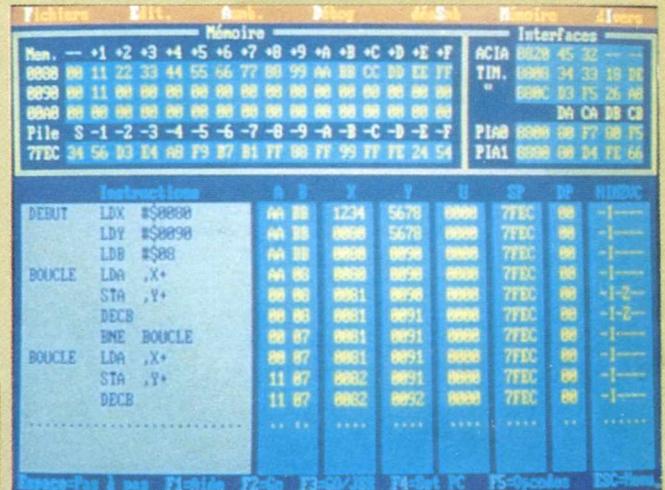
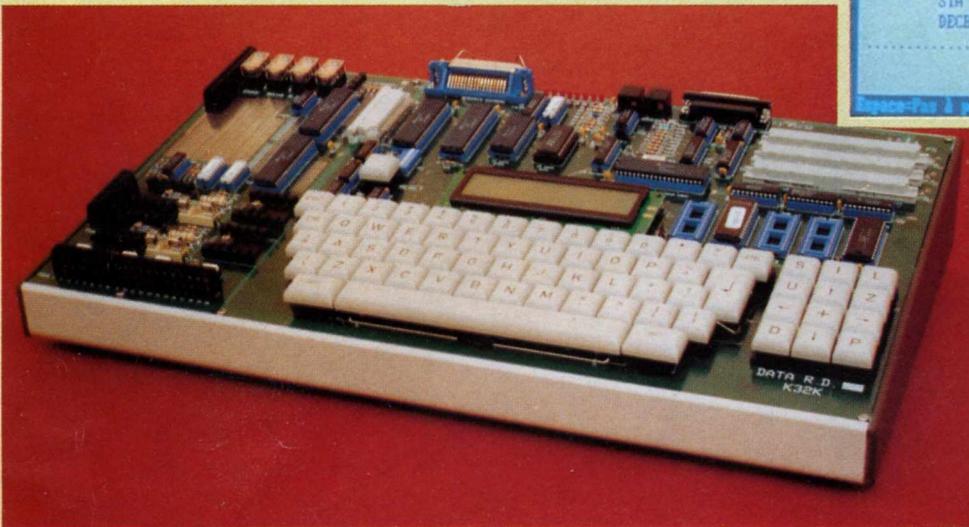


Kits PC/AT en 6809-68000 :

Achetez l'original, pas la copie...

Pourquoi de nombreuses académies choisissent les kits DATA RD plutôt que ceux de la concurrence pour équiper les lycées techniques ? La raison, la voici : c'est DATA RD qui a inventé le kit PC/AT et tout le monde sait que l'original est toujours mieux que la copie.

En fait, le problème est simple : les copies ou clones n'apparaissent que 1, 2 ou 3 ans après l'original. C'est cette avance technologique de 1 à 3 ans qui permet à DATA RD de proposer une gamme cohérente de kits très pédagogiques et performants : autonomes ou compatibles PC/AT, avec ou sans interfaces industrielles (relais, Darlingtons, CDA/CAD, opto coupleurs...), en 6809 ou 68000.



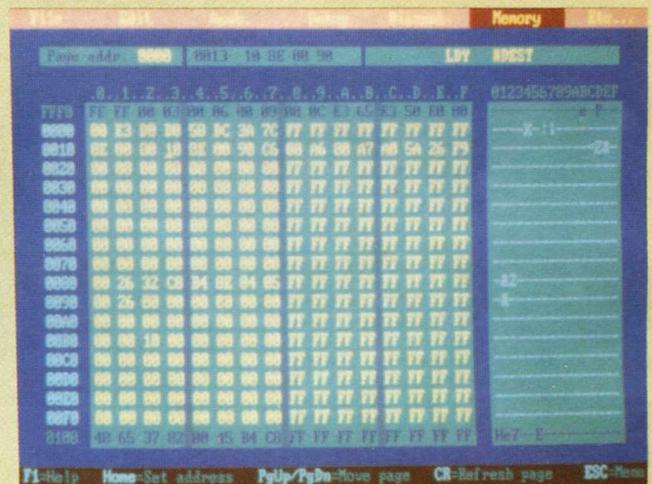
Les kits autonomes ont en REPRON un éditeur, assembleur 2 passes et débogueur. Les versions scolaires peuvent, en plus, se transformer en kit PC/AT, ce qui en fait ainsi un matériel polyvalent.

Les kits PC/AT sont des cartes vendues avec un logiciel PC (sur disquette) du genre "turbo", très facile à utiliser : menus déroulants, aide en ligne, écran EGA, disque dur... Cet environnement intégré PC/AT, dont la source ne fait pas moins de 34000 lignes, comprend une gestion de fichiers, un éditeur, un assembleur, un

débogueur, un désassembleur... Examinez les deux photos d'écran : elles sont superbes et très pédagogiques, comme le reste du logiciel.

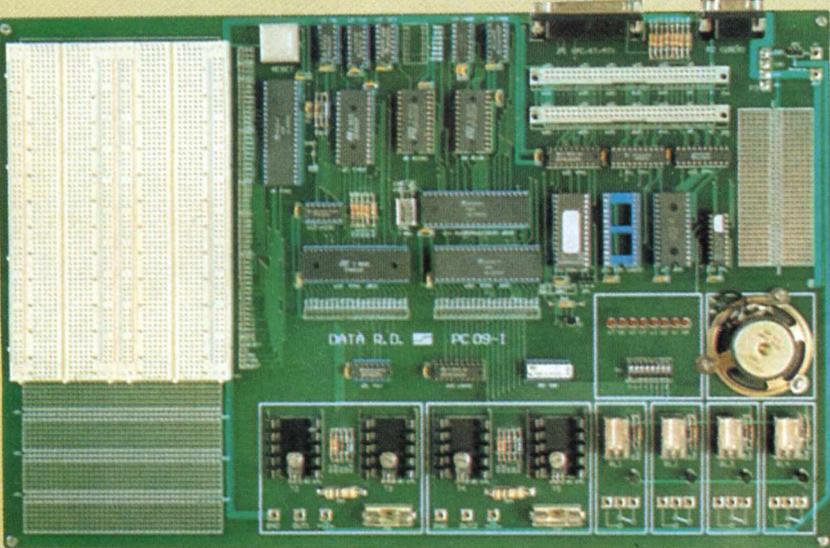
Il y a 18 ans, nous inventions l'analyseur logique (*). Depuis, nous n'avons cessé d'innover et les lycées qui sont nos clients depuis plus de 10 ans le savent bien. DATA RD, c'est la sécurité d'un matériel à la pointe du progrès, très convivial et diffusé depuis plusieurs années.

Enfin, si vous ne connaissez pas notre gamme de kits K32-PC/AT ou si vous ne voulez pas prendre le moindre risque, sachez que nous pouvons vous prêter (**) gracieusement et sans obligation d'achat un kit pour 15 jours, juste le temps de le comparer avec la concurrence.



DATA R.D.
 14, rue Gaspard Monge
 Z.A. de l'Armailler
 26500, BOURG-LÈS-VALENCE
 (France) Tél. 75-42-27-25

(*) Brevet d'invention DATA RD déposé le 24-1-73 sous le N°73-02416.
 (**) Selon disponibilité, sur demande écrite du Chef des Travaux ou assimilé. Publicité non contractuelle.
 TURBO est une marque générique de BORLAND.
 Certaines innovations K32 - kits PC/AT ont été brevetées par DATA RD.



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 2,50 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 48 800 exemplaires**

Dépot légal décembre 91 - Éditeur 1668 -

Mensuel paraissant en fin de mois.

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

Photocomposition COMPOGRAPHIA - 75011 PARIS -

Imprimerie SIEP Bois-le-Roi et REG Lagny.

Photo de couverture : E. Malemanche.

ETUDE ET CONCEPTION

23 Un luminaire solaire autonome

85 Un émetteur TV synthétisé
à 1,3 GHz

MONTAGES

59 ZAC 80 : Clavunit

CIRCUITS D'APPLICATIONS

39 Les filtres actifs avec le logiciel
BURR-BROWN

MESURE ET INSTRUMENTATION

19 Le générateur de fonctions
AMREL FG 506

TECHNIQUE

11 Trucs et astuces pour l'emploi
des 8051

50 Les solvants à usage sélectif ou
général pour l'électronique

COMPOSANTS ET TECHNOLOGIE

46 Les flux de soudure

69 Eclairages et systèmes solaires
autonomes

INFOS

78 Amplis vidéo différentiels LT 1193 et 94

Evolution de la mire 2671 Perifelec

80 Le bobinage sur mesure : ASB

Smart Power ST de commande de moteur

82 Guide de conception CI linéaires TI

Optocoupleurs pour commande de
MOSFET's Toshiba

84 Générateur de mires pour le contrôle de
moniteurs Blanc méca

Un analyseur logique 8/16 voies miniature

Ont participé à ce numéro :

J. Alary, C. Basso, F. et G. de Dieuleveult,
A. Garrigou, P. Gueulle, C. Lefèbvre, D. Paret,
R. Schebelen.

*Ce numéro comporte un encart broché
Hewlett-Packard folioté 51 à 54.*

FRANCE/USA

3615 TEASER

Liste rapide de quelques logiciels FREEWARE et/ou SHAREWARE que vous trouverez sur le serveur :

- Wampum : base de données,
- Scan : anti-virus Mc Afee,
- Virgule : traitement de texte,
- List : utilitaire V. Bueg,
- 4Dos : boostez votre Dos,
- GraphicWorkshop : visu img,
- 1+1-3 : clône de Dbase,
- Instacalc : tableur superbe,
- Concept : compo videotex,
- MultiM : serveur multivoies,
- Geoclock : horloge mondiale,
- Bourbaki : graph/math,
- Improcess : prg de dessin GIF,
- The draw : dessin ansi/txt,
- PrintPartner : clône printshop,
- Vpic : visualiseur d'images,
- Dtp256 : dessin en 256 couleurs,
- Keen : jeu d'arcade EGA/VGA,
- Jumpman : jeu d'échelles,
- Tetris : jeu de réflexion,
- MilleBornes : jeu EGA/VGA,
- CapComic : jeu d'arcade super,
- Vampyr : jeu d'aventures,
- Tblast : fichiers MOD sur SB,
- Ctutor : apprendre le C,
- DesmetC : compilateur C,
- Vmix : système multitâche,
- Asic : compilateur basic,
- Qedit : éditeur programmes,
- Vgacp : copie de disquettes,
- HyperDisk : cache pour DD,
- Hdtest : réparation de DD,
- Vshield : préservatif anti-virus,
- Pkzip : compresseur ZIP,
- Shez : shell de compression,
- Mgold : menu type Windows,
- Back&forth : switcher d'applications,

Etc... Au total, quelques **12.000** programmes qui sont à votre disposition.

Et pour WINDOWS 3.0 :

- IconDraw : dessin d'icônes,
- CP70 : gestion de fichiers,
- Metztools : boîte à outils W3,
- Taipei : jeu de Mah Jong,
- Pshop : logiciel de dessin,
- WinCli : shell dos sous W3,
- Winpost : note type Post-it,
- DesktopManager : menu DD,
- Wincheck : gestion compte,
- WinFree : mémoire libre,

Etc... Plus de **500** programmes Windows 3.0.

Téléchargez

Sur notre serveur les dernières versions des meilleurs programmes PC provenance FRANCE et USA. Tous nos fichiers sont GARANTIS SANS VIRUS connus et sont compactés pour économiser votre temps de transfert.

98 centimes !

C'est ce que vous coûtera la minute de connexion sur notre serveur alors que nos **confrères** sont presque tous à **1,25** francs.

12.000 Fichiers

C'est le nombre total de ce que nous vous offrons en accès **libre** sur le **3615 TEASER !**

Recevez sous 48 H.

Le **logiciel BBT** pour télécharger à partir de votre PC. Il suffit d'envoyer 15 francs en timbres et une disquette vierge avec votre nom et adresse à :

France-Teaser
22 Grande Rue
92310 SEVRES

"Teaser, the best download you could find in France"

Club Megaland Megaland P. 01 69.85.34.91

analyseur d'énergie ANALYST 2000 P



TROIS AFFICHAGES

- **Analogique** : pour détecter les variations rapides d'un signal.
- **Numérique** : pour une lecture précise et aisée (4 digits).
- **Graphique** : pour une visualisation en temps réel (mode oscilloscope).

FONCTIONS

- mesure I et V (AC-DC-RMS vrai), appel de courant, puissances active et apparente, cos ϕ , fréquence, résistance, continuité, diode.

FRANÇAISE D'INSTRUMENTATION

5, rue du Bois des Joncs Marins - 94120 FONTENAY-sous-BOIS
Tél. : (1) 43.94.22.01 - Fax : (1) 43.94.28.37 - Télex : 842 921

CIRCUITS IMPRIMÉS MEMOIRES A PRIX EXCEPTIONNELS



- 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 et routage d'après schémas de principe
- Devis sur demande

SERVICES INFORMATIQUES

PROMOTION SUR : MEMOIRES - MODULES - CO-PROCESSEURS - EPROMS

RAM DYNAMIQUES

4164	18 F	4410 4 Mo x 1	240 F
41464 64 Ko x 4	18 F	4400 1 Mo x 4	240 F

EPROMS

2732	27 F	27 C256	32 F
27 C64	30 F	27 C512	46 F
27 C128	32 F	27 C010	140 F

MEMOIRES SPECIFIQUES

Pour ordinateur et imprimantes toutes marques.

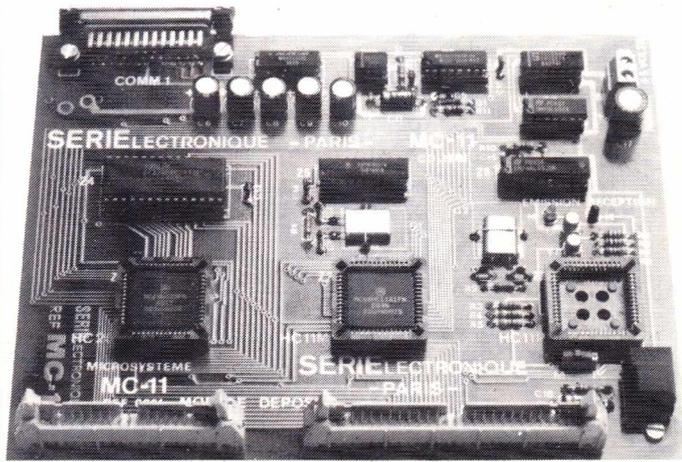
- Génie logiciel intelligence artificielle selon cahier des charges.
 - 286 - VGA couleur
 - 386 SX - 16 MHz - VGA couleur
 - 486 - VGA couleur
- Pour d'autres configurations : nous consulter
- Kit réalisation mylars
 - 2 plaques époxy DF positives 200 x 300 mm : 100 F
 - Port et emballage : 35 F

Vente de tous films photosensibles. Tél. : 40.44.46.94 - Fax : 40.44.45.23

SERIElectronique

*Les systèmes
qui simplifient
le développement*

68 HC 11 68000 6809

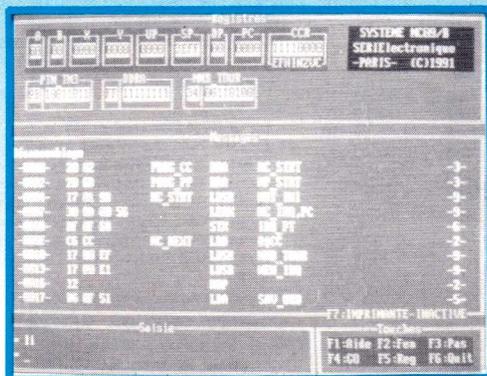


MC 11 COLIBRI

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
- Débbugger 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

TOUTE L'ELECTRONIQUE® MONTPELLIER

12 RUE CASTILHON
34000 MONTPELLIER
TEL : 67586894 - FAX : 67582762

DEMANDEZ VOTRE NOUVEAU CATALOGUE

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

joindre 11 francs pour frais en timbres

-NOM _____ ERP 12/91

-ADRESSE : _____

-CODE POSTAL : _____ TEL : _____



CD 4017 2,00	S 576B 45,00	74LS166 1,00
CD 4069 1,00	TBA 820M 3,00	74LS174 1,00
CD 4070 2,00	TCA 440 10,00	74LS191 1,00
ACCU R6 1.2 V 10,00	TCA 965 20,00	74LS192 1,00
BARRETTE TULIPE	TDA 2003 5,00	74LS20 1,00
20 BR.SECABLE 3,00	TDA 2541 15,00	74LS221 1,00
BB 105G 2,00	TL 061 2,00	74LS241 1,00
BOITIER TELECOMMANDE 9,00	TL 062 2,00	74LS243 1,00
DETECTEUR DE LUMIERE 30,00	TL 064 2,00	74LS244 1,00
DIAC 1,00	TL 071 2,00	74LS273 1,00
FENETRE POUR AFFICHEUR 5,00	TL 082 2,00	74LS373 1,00
FILTRE ROUGE 3,00	XR 2206 38,00	74LS374 1,00
MAR-1 15,00	2732 15,00	74LS379 1,00
MINI FM CMS 50,00	27512F1 25,00	74LS393 1,00
MODULATEUR UHF	27C1001-20 29,00	74LS51 1,00
COULEUR 10,00	6116-12 15,00	74LS54 1,00
MODULATEUR UHF N-B. 5,00	6802P 8,00	74LS75 1,00
PORTE FUSIBLE CHASSIS 3,00	6805R3 10,00	74LS83 1,00
PORTE FUSIBLE CI 1,00	6809P 9,00	
RELAIS CARTE 2RT 12 V 15,00	6850P 10,00	
RELAIS DIL 5 V 1T 6,00	93C46 6,00	
TRIAC 3A 400 V 2,00	ADC 0804LCN 30,00	
COND. 1 % CY PROF.	EF 7910 MODEM 50,00	
PANACHES LA POCHETTE	Z 80 CPU 6,00	
DE 100 60,00	Z 80 CTC 8,00	
78M05 1,00	Z 80 PIO 8,00	
ICL 7106CPL 29,00	Z 80 SIO 9,00	
ICL 7107CPL 29,00		
L 487 19,00	CNX 47 4,00	
L 702DP 12,00	CNX 48 4,00	
LF 353 2,00	CNY 70 6,00	
LM 1458 2,00	MOC 3021 4,00	
LM 1886 15,00	SL 5501 4,00	
LM 1889 7,00		
LM 246DP 8,00	QUARTZ 2 MHz 6,00	
LM 2904 2,00	QUARTZ 3,5795 MHz 5,00	
LM 308 2,00		
LM 311 2,00	2N 6081 160,00	
LM 336Z 5,00	2N 6083 170,00	
LM 386 4,00	BD 132 1,00	
LM 393 2,00	BD 243B 3,00	
LM 555 1,00	BF 115 2,00	
LM 709 3,00	BU 189 2,00	
LM 723 2,00	BUX 85 3,00	
LM741 1,00	SGSP 230 MOSFET 4,00	
MC 3302 3,00	SGSP 239 MOSFET 2,00	
MC 3403 3,00	TIP 147 10,00	
MM 53200 20,00	74LS112 1,00	
MPX 50GP CAPT. 10,00	74LS136 1,00	
	74LS153 1,00	
	74LS160 1,00	

**OFFRE SPECIALE POUR
OUVERTURE DE NOTRE
DEPOT-VENTE
A MULHOUSE-ILLZACH
39, AVENUE DE BELGIQUE
B.-P. N° 287
68316 ILLZACH CEDEX**

**CONDITION DE
VENTE :
MINIMUM DE
COMMANDE : 200 F
FORFAIT PORT
RECOMMANDE
COLISSIMO : 40 F
TEL. : 89.66.07.61
FAX. : 89.66.52.33**

**COMPOSANTS
PROFESSIONNELS ET
INDUSTRIELS**

**SPECIALISTE
DES COMPOSANTS CMS,
OBSOLETES ET RARES**

**AUTRES REFERENCES :
NOUS CONSULTER**

G.T.I FRANCE

TEL 92.52.47.47
FAX 92.53.45.77

**DU LUNDI AU VENDREDI
DE 09H00 A 18H00
15H00 A 18H00**

PROMOTION DU MOIS:

MODULES:

256K x9 100NS SIMM ..	175.00 TTC
1 M x9 BONS SIMM ..	320.00 TTC
1 M x9 BONS SIPP ..	320.00 TTC

RAM:

41256 100NS DIP ..	16.50 TTC
44256 BONS DIP ..	46.50 TTC
41000 BONS DIP ..	46.50 TTC

COMPOSANTS:

68705 P3S	75.00 TTC
4060	6.50 TTC
4066	2.50 TTC
Quartz 3.2768 Mhz	4.50 TTC
Fiche peritel male.....	8.50 TTC
Fiche peritel socle.....	5.50 TTC
Perchlo sachet 1l.....	18.50 TTC
Mini bombe net écran	39.70 TTC

CARTES EXT MEMOIRES:

Carte ext mem XT 576K	
Avec 0K RAM	265.00 TTC
Avec 512K RAM	589.00 TTC
Carte ext mem AT 2M	
Avec 0K RAM	915.00 TTC
Avec 2M RAM	2211.00 TTC
Carte ext mem AT 4M	
Avec 0K RAM	1245.00 TTC
Avec 2M RAM	2361.00 TTC
Avec 4M RAM	3477.00 TTC
Carte ext mem AT 8M	
Avec 0K RAM	1765.00 TTC
Avec 4M RAM	3997.00 TTC
Avec 8M RAM	6229.00 TTC

Tous nos produits sont de grandes marques et de premières qualités
Articles neufs et garantis.

Pour toutes autres configurations informatiques nous contacter.

Nous livrons à l'export en facturation détaxée.

Revendeur, industrie, école, administration nous consulter.

G.T.I VOUS SOUHAITE DE JOYEUSES FETES DE FIN D'ANNEE.

CONFIGURATION AT386 SX25

Comprenant:

1 Carte mere 386 SX25 16M RAM equipable	
1 Boitier Mini Tower avec Alim 200 WATT	
1 Clavier 102 Touches avec curseurs et Pave NUM	
1 Lecteur 1M2 ou 1M44 de Grande Marque	
1 Disque Dur 40M IDE Faible Hauteur	
1 Ecran SVGA Couleur 1024x768 Pitch 0.28	
1 Carte SVGA Couleur 1024x768 Autoswitch	
1 Carte Controleur IDE 2 floppy 2 Hard disk	
1 Carte I/O 2 series, 1 Parallele	
2 M RAM	

L'ensemble Monte et teste au prix de ...9925.00 TTC

Pour vos cadeaux de fin d'annee nous vous proposons:

Beeper Téléphonique	135.00 TTC
Téléphone sans fil portée 200M	495.00 TTC
Répondeur enregistreur cde a distance.....	695.00 TTC
FAX G3 copieur et Téléphone incorporé.....	3900.00 TTC

Centrale alarme complete sans fil
avec télécommande, capteur infra-rouge
et contact radio. Prix G.T.I3995.00 TTC

IMPRIMANTE JET D'ENCRE

80 Colonnes Format A4
Fonctionnant sur secteur
ou sur accus(en options)
l'outil indispensable de
votre ordinateur Portable
Prix de Lancement3295.00 TTC

ONDULEURS:

Onduleur MC 250 VA OFF LINE pour 1 ensemble PRIX G.T.I.....	2990.00 TTC
Onduleur MC 500 VA OFF LINE Pour 1 ensemble + imprimante PRIX G.T.I.....	5123.00 TTC
Onduleur MCR 1500 VA OFF LINE 1 Serveur +4 ensembles +2 imprimantes PRIX G.T.I.....	16331.00 TTC

DISQUES DUR:

Technologie IDE

3"1/2 45M 25MS.....	1795.00 TTC
3"1/2 85M 19MS.....	2978.00 TTC
3"1/2 125M 19MS.....	3954.00 TTC
3"1/2 210M 19MS.....	6990.00 TTC

DISQUETTES:

Vendues par boîte de 10
La disquette:

1.2 M 5"1/4	7.70 TTC
720K 3"1/2	5.00 TTC
1.44M 3"1/2	8.50 TTC

CARTOUCHES LASER:

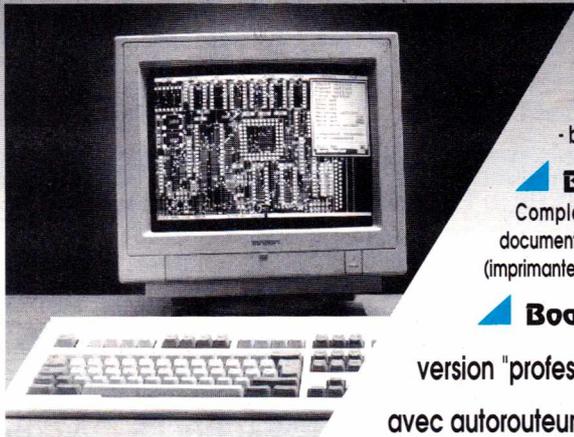
LBP8 II + Equivalent 772.00 TTC
LBP8 IV + Equivalent 745.00 TTC
Nous vous fournissons la majorité des
rubans d'imprimante et cartouches
LASER Renseignez vous ...

G.T.I FRANCE

BP 323 05006 GAP CEDEX

Boardmaker 2

la CAO/DAO en version intégrale



Boardmaker 2

Trois fonctions essentielles en un seul logiciel :

- saisie de schémas
- dessin de circuits imprimés multicouches
- bibliothèque extensible de composants, dont CMS...

Boardmaker 2

Complet et simple d'utilisation, permet d'obtenir des documents de haute qualité sur tous types de périphériques (imprimantes, tables traçantes, fichiers GERBER...)

Boardmaker 2 s'adapte aux multiples besoins :

- version "professionnelle" *2990 fht*
- avec autoroute *5980 fht*
- version Boardmaker 1 *990 fttc*

Boardmaker 2 fonctionne sur microordinateurs PC XT, AT et compatibles, écrans CGA, MCGA ou EGA/VGA, mono ou couleurs (640k et D.D. sont nécessaires pour la version avec autoroute).

Multipower

Pour toute information contactez nous au : (1) 69 30 13 79

COUPON REPONSE

Envoyez-moi tout de suite la disquette de démo avec documentation ERP 12/91

en français : Format 3 1/2 5 1/4

Boardmaker 2 50F TTC + Boardmaker 2 150F TTC

Boardmaker 1 25F TTC

Nom

Adresse

Règlement à la commande.

Multipower

22 rue Emile BAUDOT 91120 PALAISEAU - FRANCE

3616 MCOM : La passion informatique

- Télécharger les meilleurs logiciels du domaine public
- Obtenir une réponse rapide à vos problèmes de programmation
- Partager vos connaissances informatiques avec d'autres développeurs
- Télécharger en 3614 en vous abonnant à l'accès 3614 MCOM
- Auteurs de logiciels "domaine public", connectez vous afin de connaître les avantages dont vous pouvez bénéficier sur MCOM

3616 code MCOM	: Accès 40 colonnes
3616 code MCOM*SOMACC	: Accès 80 colonnes
3614 code MCOM	: Accès abonnés
2080 76 020 367	: X 25 International

Bulletin d'abonnement à l'accès 3614

Nom : Prénom : Adresse :
 Code Postal : Ville : Micro :

Pseudo : (20 car.) Mot de passe : (10 car.)

Je désire recevoir la dernière version du logiciel de téléchargement TRANSITY

Je désire une facture avec la T.V.A.

Je verse un chèque de 270 Frs pour 6 mois

Je verse un chèque de 500 Frs pour 1 an

Date signature :
(des parents si mineur)

A renvoyer à MEDIATEL 25, rue du Vieux Palais - 76000 Rouen - Tél.: 35.71.98.84 - Fax : 35.88.15.47

ERP 12/91



OFFREZ UN COPROCESSEUR A VOTRE ORDINATEUR !!!

VOUS POSSEDEZ UN **AT286** DE 4 a 20 MEGA. . COPROCESSEUR A . . **890 FRS**
VOUS POSSEDEZ UN **SX386** DE 16 MEGA. . . . COPROCESSEUR A . . **1350 FRS**
VOUS POSSEDEZ UN **DX386** DE 16 à 33 MEGA . COPROCESSEUR A . . **2190 FRS**
CE COPROCESSEUR SUPER RAPIDE EST LIVRE AVEC UNE DISQUETTE DE
TEST DANS UN EMBALLAGE INDIVIDUEL ANTISTATIQUE

**INDISPENSABLE
CARTE MEMOIRE AT286
AVEC 2 MEGA DE RAMS
PRIX EN FETE
1990 FRS**

**PROMOTION SUR LES COMPOSANTS
VENDU PAR BARETTES**

CD 4016 25 FRS LES 25 PIECES
CD 4511 50 FRS LES 25 PIECES
74151 60 FRS LES 25 PIECES
74 LS 74 25 FRS LES 25 PIECES
74 LS 244 50 FRS LES 18 PIECES
74 LS 373 60 FRS LES 20 PIECES
74 LS 377 40 FRS LES 20 PIECES
74 ALS 32 55 FRS LES 25 PIECES
74 ALS 1032 . 40 FRS LES 25 PIECES
(=74 ALS 32 24 MA)
74 HC 00 40 FRS LES 25 PIECES
74 S 00 100 FRS LES 25 PIECES
74 S 02 100 FRS LES 25 PIECES
74 S 03 100 FRS LES 25 PIECES

**PROGRAMMATEUR D'EPROM
AVEC LIAISON RS 232**

TENSION DE PROGRAMMATION ET LARGEUR D'IMPULSION
AJUSTABLE PAR LOGICIEL. LIVRE AVEC DISQUETTE EN
MS DOS. POSSIBILITEE D'ADAPTATION SUR N'IMPORTE
QUEL ORDINATEUR QUI POSSEDE UNE SORTIE RS 232.
IL PROGRAMMABLE AUSSI LES EEPROMS.

MODELE 1
DE LA 2716 A LA 27512. **1300FRS**
MODELE 2 PROFESSIONNEL
DE LA 2716 A LA 27C4001. **1750FRS**

**ENFIN DISPONIBLE
TRANSFO DE LIGNE**

PARFAIT POUR VOS
APPLICATIONS EN
TELEPHONIE, MODEM, etc.
50 FRS

LOGICIEL MULTIPLAN

VERSION 1.25 EN FRANCAIS
POSSIBILITEE DE MISE EN COULEUR. QUANTITE LIMITE
PRIX A.D.S 500 FRS

**CODEUR + DECODEUR
D.T.M.F**

MK 5089 + SSI 202P
LA PAIRE
99 FRS

CARTES POUR COMPATIBLE AT/XT

CARTE MEMOIRE AT286 2 MEGA AVEC RAMS 1990 FRS
CARTE MMB (Carte mémoire 128k à 1M pour AT) sans rams .400 FRS
CARTE CGP (video couleur ou N/B + parallèle + light pen) .400 FRS
CARTE MU440 (Carte 4 ports serie équipés) 500 FRS
CARTE **PARALLELE** ~~700 FRS~~ . 70.00FRS
Autres cartes disponible, nous consulter.

IMPRIMANTE MINTEL

MEMORISE ET IMPRIME JUSQU'A
44 PAGES ECRAN

PRIX A.D.S ~~990 FRS~~ 850 FRS

**CENTRONIC 36 BROCHES
MALE PROLONGATEUR
A SAISIR
10 FRS**

**68000 P8 50 FRS
68705 P3S 61 FRS**

**MODULE ALIMENTATION PRECABLE
+5V + 12V - 12V + 18V + 25V
20 VA**

FILTREE ET STABILISEE PAR 4 REGULATEURS
TYPE 7805 7812 7818 7912 SUR REFRIGERISSEUR
LIVREE AVEC TRANSFORMATEUR SORTIE A FILS

PROMOTION 75 FRS

MINI DIN MALE

**4 OU 8 BROCHES
PRIX PROMO**

10 FRS

**A L'OCCASION DE
L'OUVERTURE DE SON
DEUXIEME MAGASIN POUR
LA PERIODE DES FETES
A.D.S VOUS ANNONCE DES
PROMOTIONS
INCROYABLES.....**

UN CADEAU POUR LES FETES

SIMM 1 MEGA x 9 80 NS

~~450 FRS~~

PRIX A.D.S 360 FRS

RAMS STATIQUE

**6116 2K 8 BITS
SHARP LH5116-10
LES 4 PIECES
50 FRS**

6264 8K 8 BITS

**SHARP LH5164-10
LES 4 PIECES
100 FRS**

**BARETTE DE 13 PIECES 68705 P3S
PROMOTION ~~820 FRS~~ 780 FRS**

RAMS DYNAMIQUES

44256-8 Les 4 Pieces 200 FRS
41464-12 Les 4 Pieces 90 FRS
41256-12 Les 5 Pieces 90 FRS
4164-20 Les 5 Pieces 50 FRS
4164-12 Les 5 Pieces 90 FRS
4164-10 Les 5 Pieces 100 FRS

CARTES MEMOIRE POUR PC/XT

Poussez enfin votre XT à 640 k pour un prix exceptionnel
Carte mémoire équipée de **512k** 550 FRS
Carte mémoire équipée de **256k** 380 FRS
(PLUS ECONOMIQUE POUR PASSER DE 512K à 640K.)
Carte mémoire équipée de **128k** 500 FRS
Carte mémoire équipée de **64k** 350 FRS
Carte mémoire **sans rams** 200 FRS
Ces cartes possèdent en plus un port parallèle déjà équipé

ULN 2003 50 FRS LES 10 PIECES
LM 358 30 FRS LES 10 PIECES
68 A 50 50 FRS LES 5 PIECES
MC 1488 30 FRS LES 10 PIECES
MC 1489 30 FRS LES 10 PIECES
MC 146805 E2E 100 FRS LES 4 PIECES
IN 4148 10 FRS LES 100 PIECES
IN 4001 20 FRS LES 100 PIECES
EPROM 2732 100 FRS LES 5 PIECES
EPROM 27256 125 FRS LES 5 PIECES
NOVDRAM X2444 50 FRS LES 10 PIECES

QUARTZ

**3.2768 MHZ
OU
4.000 MHZ
35 FRS LES 10**

EXCEPTIONNEL RAM STATIQUE CMS

Composant Miniature de Surface
**43256-12 ou 15 32k x 8 LES 3 PIECES
100 FRS**

MODULATEUR UHF

SON + IMAGE

ALIMENTATION 9 VOLTS

PERMET D'ENVOYER LE SON ET L'IMAGE SUR
DES TELEVISEURS N'AYANT PAS DE PRISE PERITEL
DISPONIBLE UNIQUEMENT EN PAL

Livré avec schéma inverseur video pour adapter un signal
SECAM

PRIX EXCEPTIONNEL 80 FRS

SDA 2201

**PREDIVISEUR PAR 64
1,1 GIGA
ENTREE 10 MV
SORTIE > 0,5
10 FRS**

TDA 4050

**PREAMPLI INFRAROUGE
12 FRS**

CONDENSATEURS CHIMIQUE

**2,2 MF 25V ou 63V AXIAL LES 20 PIECES 16 FRS
4,7 MF 25V ou 63V RADIAL LES 20 PIECES 16 FRS
100 MICRO 25V RADIAL LES 20 PIECES 18 FRS
3300 MICRO 16V AXIAL LES 10 PIECES 30 FRS**



Programmeur & Testeur Universel ALL03

Ce programmeur est devenu le système le plus universel et le plus accepté par les utilisateurs, il est hologué par les grands fabricants.

Le système fonctionne par l'intermédiaire d'une petite carte d'interface PC 8 bits (connectable aussi sur un 286, 386 ou 486) qui lie le boîtier de programmation via un câble de 25 broches.

Le boîtier de programmation contient un support universel de 40 broches qui est commandé par le système qui contient 40 entrées/sorties TTL programmables, 3 groupes de tensions D/A programmables, 2 groupes d'oscillateurs programmables. Le PC commande le système par moyen de son interface qui a été développé spécifiquement par HILO pour assurer une transmission en parallèle en haute vitesse.

La gamme de composants programmables comprend les EPROMs (jusqu'à 16Mb), BPROMs, PALs, GALs, EPLDs, MPU. Il teste également les TTLs et les RAMs. Quasiment l'ensemble des composants existants sur le marché aujourd'hui sont programmables.

Les fonctions comprennent - programmation, vérification, auto-programmation, chargement et sauvegarde de fichier, effacement des GAL's, protection des PLDs, éditeur pleine page des fichiers binaires.

Protection du support contre les surcharges et les court-circuits

Livré avec des utilitaires de conversion de fichier: HEX vers binaire pour Intel, Motorola, Tektronix, un programme pour éclater les fichiers binaires en 2 ou 4 voies, et un désassembleur CPU 8751.

Prix de vente de l'ensemble complet 3.700ht

(Existe également un tarif spécial pour paiement comptant)

Programmeurs d'EPROMs haute vitesse 16K à 8Mb:-

SEP81 Pour 1 EPROM + original 1.600ht

SEP84 Pour 4 EPROMs + original 2.200ht

SEP88 Pour 8 EPROMs + original 3.100ht

Programmeurs d'EPROM haute vitesse 16K à 2Mb

EPP01 Pour 1 EPROM + original 1.050ht

EPP04 Pour 4 EPROMs + original 1.450ht

EPP08 Pour 8 EPROMs + original 2.400ht

Contrôleur Autonome pour SEP88 4.150ht

Emulateur In-Circuit V'Nice-51

Transferts directement en parallèle via le bus PC. Mémoire de 64K de code et 64K de données externes. Possibilité de transcrire directement des blocks de mémoire du PC vers l'émulateur.

Vitesse jusqu'à 12MHz. Emulation de 8031/C31, 8344, 80C51FA, 8032, 8051/C51.

L'unité support l'assembleur 2500A.D. & Avocet, avec debugger symbolique. Assembleur & désassembleur. Menus déroulants avec éditeur pleine page.

Documentation complète sur demande. Prix de vente 3.800ht

En option: V'Nice Writer: Programmation de 8751H, 8751, 8752H & EPROMs 2716 à 27512 850ht

V'Nice Tracer: Enregistreur des tracés en temps réel. 3.300ht

Emulateur d'Eproms de HILO

Spécifications:

Utilisable comme deux émulateurs 8 bits ou comme un émulateur 16 bits.

DOS shell pour accéder l'émulateur pendant les essais

Temps d'accès 120ns

Emulations ROM: 2764, 27128, 27256, 27512 (aussi en CMOS)

RAM: 6264, 62256

Editeur pleine page HEX & ASCII

Livré avec interface pour PC 8 bits (connectable aussi sur 289 jusqu'à 486) et câble de liaison PC et deux câbles plats avec connecteurs 28 broches en "tulip"

Logiciel de gestion qui comprend:

Convertisseur Hexadécimal à binaire (fichier d'entrée en format Intel, Motorola, Tektronix, TI, Digital Research)

Découpeur de fichier en 4 ou 2 voies

Prix de vente 1.950ht

Logiciels de désassembleur en option:

pour 8748, 8751, 68HC11, 68H09, 8085 et Z80 à 240ht l'unité

Handy Testeur:

Testeur du style calculatrice pour TTL série 45, CMOS série 40 & 45 et mémoires 4164, 41256, 44256, et 41000. Affichage LCD 16 caractères. Fonctionne avec pile de 9V. 750ht

EML-ROM512 Emulateur d'EPROMS - jusqu'à 2 EPROMS de 512kb 1.950ht

AT201 Effaceur d'EPROMS modèle professionnel avec temporisateur, tiroir pour 16 EPROMs, interrupteur de sécurité 640ht

Kits d'expérimentation/Apprentissage livrés avec manuel d'apprentissage, assembleur, expériences documentées, circuit imprimé composants en place avec LEDs/afficheur numérique, supports, sériographie etc. Ces kits permettent aux débutants qui possèdent une bonne connaissance de l'électronique d'arriver rapidement à réaliser des projets sophistiqués. Environ 4 projets déjà mises en place sur les cartes.

Tarifs spéciaux enseignement:

Kit d'expérimentation PLD 320ht

Kit d'expérimentation PEEL 320ht

Kit d'expérimentation GAL 320ht

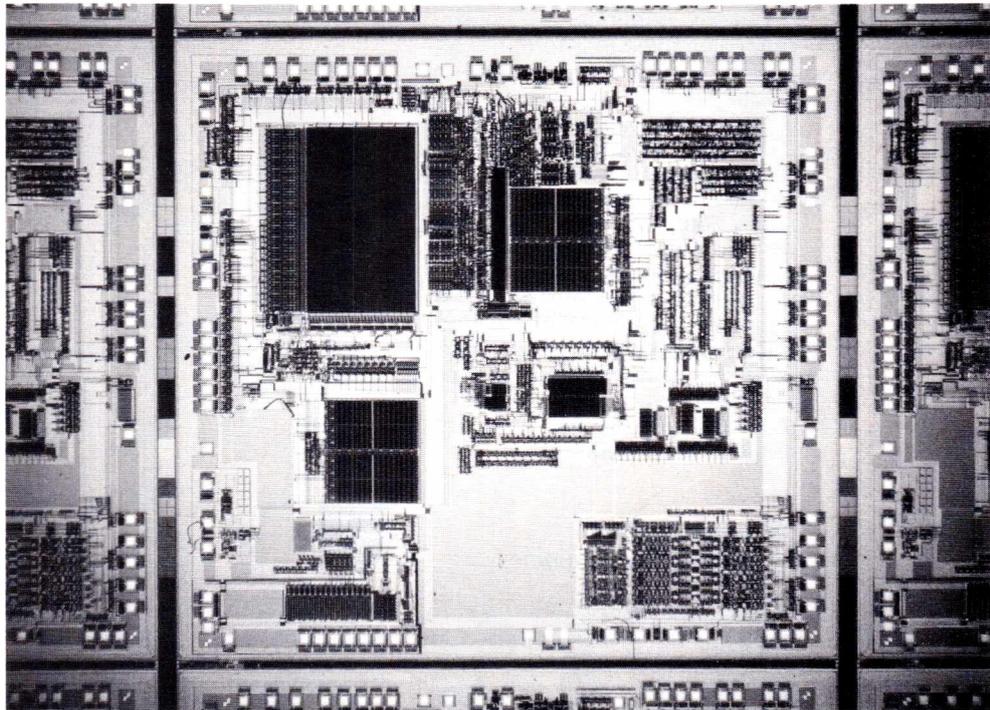
Kit d'expérimentation 87C51 680ht

FTC, 71 rue Vasco de Gama, 75015 Paris. Tél 45 33 52 30 et 45 33 52 51 FAX 45 33 50 55. Mardi à vendredi de 9h30 à 13h et de 14h à 18h.



Tout ce qu'on ne vous a jamais dit... sur le 8051

Nous avons décidé de terminer l'année en vous offrant des petits cadeaux techniques autour du micro 80 C 51 et ses dérivés. Ce n'est pas tellement leur taille qui, nous l'espérons, vous fera plaisir mais leur contenu. En effet les sujets que nous allons évoquer sont généralement considérés comme "pénibles", bourrés de mystères rarement évoqués dans la presse (ou juste effleurés, le terrain étant jugé très mouvant)... mais utilisés quotidiennement. Alors en guise de cadeau nous vous offrons tous ces mystères. (Pour être très franc il faut aussi vous dire que de nombreuses questions concernant ces domaines nous ont été très souvent posées et maintenant, par petite flemme, au lieu de répéter maintes fois les réponses, nous avons décidé de les écrire une fois pour toutes) !



A propos peut être désirez-vous connaître ces fameuses questions qui nous ont été si souvent posées ?

Q1₁ : Je n'ai pas le quartz indiqué sous la main, est-ce que je peux mettre une autre valeur ?

Q2 : Corrolaire de Q1 : Et comment fais-je pour calculer les valeurs de UART pour avoir le bon débit sur la RS 232 ?

Q3 : J'ai branché des LEDs (ou des relais) sur les ports du 80 "C" 51 ou de l'un de ces frères et ça ne marche pas !

Q4 : Je ne comprend rien au code Intel Hexa que vous publiez et comment le rentrer dans les mémoires.

Q5 : etc., etc., etc.

Vous disposez les Q1, Q2, Q3, ... à la place des boules, quelques guirlandes (non, nous ne vous avons pas encore demandé "d'enguirlander" l'auteur) et avec ça : Joyeux Noël !

LA VALEUR DU QUARTZ ET SES CONSÉQUENCES

Il faudra bien qu'un jour nous nous décidions à tout vous dire

sur les particularités de "l'horloge" du 80 C 51 (quartz, résonnateur céramique, etc.) mais aujourd'hui restons simplement sur la valeur du quartz.

Celui-ci doit avoir des valeurs comprises entre 500 kHz et ... MHz.

Il était une fois les "... " à 12 MHz. Nous vous l'avions signalé, l'horloge étant divisée par 12 c'était bien pratique, mais maintenant celle-ci peut monter jusqu'à 20, 24, 30 MHz.

Pour des raisons quasi-historiques (parution du premier data book décrivant le 51) et quand même un peu technique, la valeur la plus employée fut celle de 11,0592 MHz (pas trop loin de la valeur max. de l'époque) car comme nous allons vous le montrer un peu plus loin cela arrangeait bien les choses aussi du côté des calculs du débit de l'UART.

Evidemment à flemmard, flemmard et demi et tout le monde a demandé, puis fabriqué ce fameux quartz 11,0592 MHz.

Parallèlement les tiroirs se remplissaient de quartz de 4,43 (ou 8,86) pour les amateurs de télévi-

sion PAL puis PAL/SECAM et par la suite (on devrait dire auparavant) de quartz "téléphonie" de 3,59 qui ne sont que ceux employés depuis des lustres pour la télévision NTSC.

A nous les joies des quartz pas chers et/ou des faibles consommations.

Bref, des valeurs toujours en dessous des fatidiques 12 MHz. Les mémoires EPROMs et RAMs pouvaient continuer de dormir tranquilles avec leur temps d'accès disons "standard" de 250 ns. Ça baigne...

Or voici qu'arrivent les possibilités d'horloge plus élevées.

Catastrophe!! Tout le monde change la valeur du quartz et oublie les temps d'accès des mémoires qui se font un plaisir de vous rappeler leur présence en plantant joyeusement le programme! Il ne restait plus pour rendre le sourire à vos adorables mémoires que de respecter leurs spécifications.

Pour ce faire examinons le problème plus en détail.

Les temps d'accès à la "mémoire programme"

Le problème consiste à résoudre l'adéquation entre le temps d'accès à la mémoire programme EPROM (en lecture évidemment!) et la vitesse du microcontrôleur (c'est-à-dire ses temps de cycle et dérivés).

Examinons donc les différents belligérants de ce combat sans merci.

Les mémoires programme de type EPROMs possèdent deux paramètres de commande et/ou de contrôle qui assurent leur bon fonctionnement.

Ce sont les CS/(ou CE/) et les OE/("Chip Select" ou "Chip Enable" et "Output Enable" pour les intimes). Par ailleurs, pour interfacer un 80 C 51 ou dérivé avec ses mémoires de travail, deux méthodes sont généralement employées (voir figures 1 et 2).

a) 1^{re} méthode

La broche CS/ est connectée soit à la masse, soit à la sortie du décodeur d'adresse (ou à de l'adresse de ligne). Dans ce cas la broche OE/ est connectée à la broche PSEN/ du micro (Program Store ENable).

b) 2^e méthode

Dans ce cas les broches CS/(ou CE/) et OE/ de la mémoire sont connectées ensemble au PSEN/.

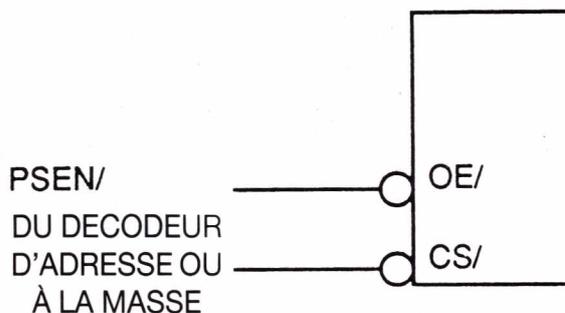


Figure 1

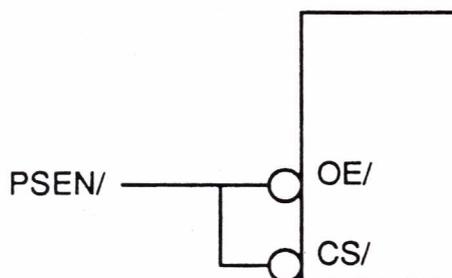


Figure 2

Les caractéristiques des microcontrôleurs fournissent deux paramètres en relation directe avec l'accès aux mémoires programme lors de leurs cycles de lecture qui sont :

a) Le TAVIV — C'est le laps de temps maximal à partir duquel, l'adresse étant considérée comme stable sur le bus, la donnée devient réellement exploitable (stable) sur le bus — (T Address Valid Instruction Valid).

b) Le TPLIV — C'est le laps de temps maximal au bout duquel, lorsque PSEN/ est passé à l'état bas, les données provenant de l'EPROM sont considérées comme valables et prises en considération — (T Psen Low Instruction Valid).

Pour la plupart des EPROMs les temps d'accès sont définis en prenant pour origine des temps le moment où la broche CS/ est mise à l'état bas.

Pour les "mal lisants" nous vous conseillons de regarder les chronogrammes des figures 3 qui valent mieux que de plus longues explications.

Dans le cas de la première méthode, le temps d'accès est la valeur de TAVIV (hors valeur du temps de propagation du démultiplexeur d'adresses conventionnel). Dans ce cas le temps d'accès de l'EPROM choisie doit avoir un retard de sortie

de ses informations en accord au TPLIV.

Dans la deuxième hypothèse, le temps d'accès requis pour l'EPROM est celui égal à TPLIV. On peut par ailleurs remarquer que cette méthode d'interfaçage est moins consommatrice d'énergie pour l'EPROM au dépend d'un temps d'accès plus court de façon significative.

Le tableau de la figure 4 donne un exemple de valeurs spécifiées des TAVIV et des TPLIV pour les différentes versions de "vitesse" de microcontrôleurs ainsi que les valeurs requises des temps d'accès d'EPROMs standards du marché de type 27Cxxx selon les deux méthodes d'interfaçage employées et en tenant compte pour le premier cas d'un retard de 14 ns pour le démultiplexeur d'adresses/données 74 (HCT) 373 ou 573 bien connu.

Les débits de l'UART

Ça y est. Vous êtes fier de vous et vos mémoires sont en accord avec la fréquence de l'horloge. Ouf on l'a échappé belle!

Nous voici confrontés maintenant au problème du débit de l'UART.

Adieu le "repompage" direct des tendres valeurs indiquées dans les "User Manuals"! Voir le beau corrolaire de la première question.

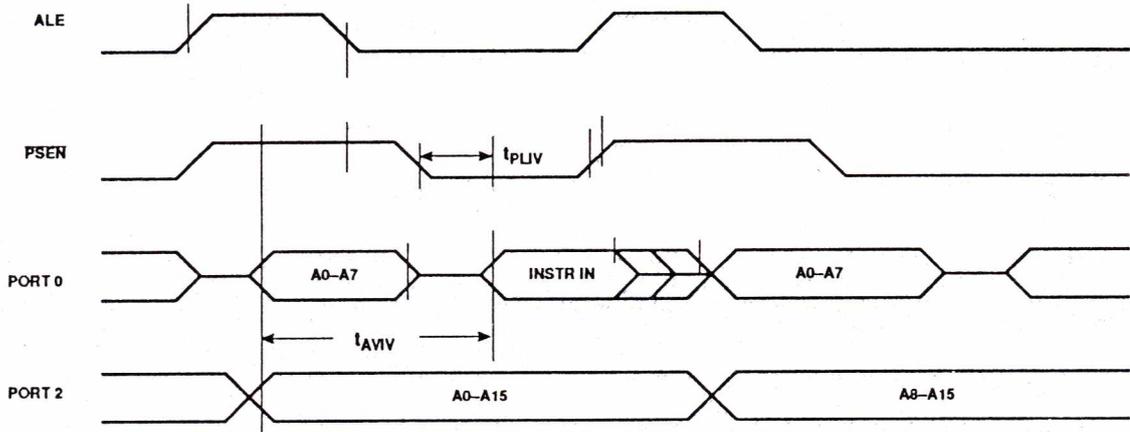


Figure 3 a

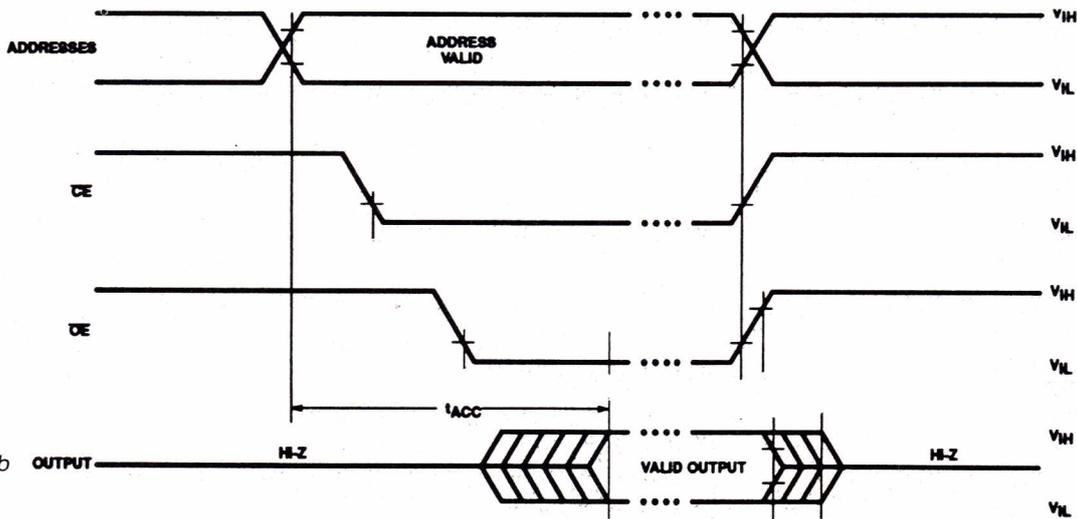


Figure 3 b

Il est vrai que cela oblige à consulter la documentation, de se casser un peu la tête, et d'effectuer certains petits calculs. Mais revenons à nos moutons.

L'UART (Universal Asynchronous Receiver Transceiver) est en fait un compteur ré-organisé (in English: a TIMER, certes but very very special !)

Or le jeu dans le 80 C 51 réside à utiliser l'un des Timers résidents du microcontrôleur (T_0 ou T_1) pour le faire travailler comme un générateur d'horloge de l'UART. De plus les ressources internes du micro permettent différentes options d'utilisation de ces timers à l'aide d'une foule de registres spéciaux (faisant partie des "SFR"), ce qui jette encore plus la zizanie à bord.

Nous poserons comme hypothèse que pour le fonctionnement en UART le Timer 1 sera utilisé (en fait réquisitionné d'office) en générateur de BAUD RATE et que parmi tous les modes de fonctionnement qu'il est apte à supporter, ce sera le "mode 2" qui sera choisi, c'est-à-dire en Compteur 8 bits à Auto-Rechargement (voir figure 5).



Vitesse de l'unité centrale (MHz) MCU SPEED (MHz)	max. TAVIV (nS)	max. TPLIV (nS)	Vitesse requise pour l'EPROM (ns)	
			OE/& CS/ séparés	OE/& CS/ communs
12	312	145	250	120
16	207	82	150	55
20	145	45	90	none
24	103	20	none	none
24	103	45	90	none
30	86	40	55	none

Figure 4

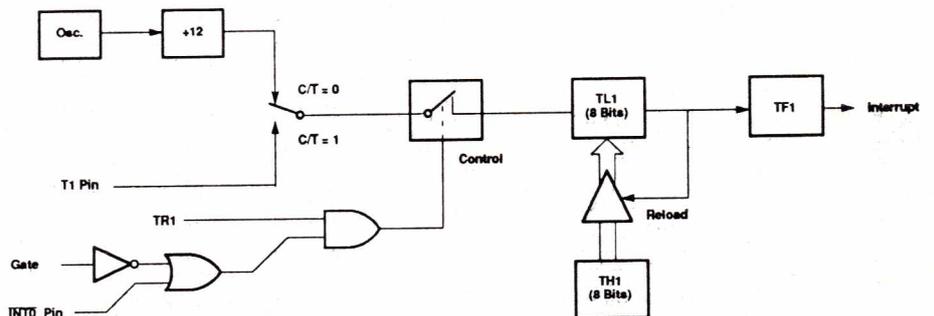


Figure 5

En plus de cela, dans les registres de commande de ces Timers (TCON) il est possible de choisir un coefficient de prévision de l'horloge interne à l'aide d'un bit particulier de PCON dit "SMOD" (pour les 80Cxxx). L'équation liant la valeur de rechargement au baud rate à inscrire dans le registre est :

donne le résultat des calculs des valeurs de rechargement du registre TH₁ qui ont le bon goût de donner les VALEURS EXACTES des débits standards normalisés. Comme vous pourrez le remarquer, les valeurs nécessaires des quartz permettant d'obtenir ces débits ont toujours un air de

res de communications séries... que personne ne respecte ($\pm 0,02\%$) (pour votre gouverne on ne dit pas : "v" 24 car en fait il s'agit de la partie (chapitre) "V" — grand 5 en chiffre romain — paragraphe 24 des tomes). Malheureusement en pratique il n'y a pas de limites bien définies pour dire quelle serait l'erreur de

$$TH_1 = 256 - \frac{\text{Fréquence quartz}/384 \text{ (en SMOD = 0 ou 192 en SMOD = 1)}}{\text{"baud rate" souhaité}}$$

Exemple :

Avec le Timer 1 utilisé en "mode 2", le bit SMOD positionné à "0", un quartz de 11,0592 MHz, pour obtenir un débit de 9 600 bauds la valeur de rechargement du compteur sera :

$$256 - \frac{11,0592/384}{9\,600} =$$

256 - 3 = 253 ou encore FD en Hexa
Oh miracle, ça c'est fort, c'est exactement la valeur indiquée dans tous les bons bouquins ! Si vous n'avez pas encore compris que les facteurs 256 et 384 (ou 192) sont liés à l'architecture interne du microcontrôleur, réveillez-vous, ou bien allez vite vous coucher. Evidemment vous pouvez toujours prendre l'équation dans l'autre sens ce qui donne :

famille (multiples ou sous-multiples du (très/trop ?) fameux 11,0592 MHz). Bien ! Vous allez nous rétorquer que tout cela est bien gentil mais que vous avez sous la main un quartz 4 MHz ou encore un 10 un 12 ou un 16. Franchement vous avez un drôle de manque de savoir vivre ! C'est Noël, soyons sympathiques et continuons. C'est vrai que 9,2160 et 11,0592 ne sont pas si loin de 10 (- 8,5 %, + 11 %). C'est vrai aussi que 3,6864 est proche de 3,59 (env. 3 %). Etc., etc. Si nous étions très vilains nous vous renverrions directement aux pages (non elles ne sont pas jaunies) de l'avis V24 des énormes tomes du CCITT qui donnent avec précision les tolérances admissibles des débits binai-

fréquence tolérable. Cela dépend des types de systèmes qui communiquent entre eux, des valeurs de débits, de l'âge du capitaine... et de la phase de la lune. La compilation de tous ces savants résultats nous ferait estimer qu'une tolérance de 5 % fonctionne encore à peu près correctement, sauf cas particuliers ! Par exemple les codes 10 bits (start + 8 + stop) sont bien résistants si l'on prévoit une petite pause entre deux caractères émis (re-synchronisation de l'UART). En guise de vœux de nouvel an tous vos commentaires à ce sujet seront les bienvenues.

Alors que faire de votre stock de quartz ? En faire des pin's ? Non.

Prenons un dernier exemple très caractéristique de vos malheurs :

$$\text{baud rate} = \frac{\text{Fréquence quartz}/384 \text{ (ou 192 en SMOD = 1)}}{256 - TH_1}$$

Quelques remarques

*) La valeur minimum de TH₁ n'est pas zéro comme vous pourriez le croire car mettre une valeur de rechargement nulle revient à dire que le compteur ne tourne pas ! Donc le minimum de TH₁ est "01" ce qui entraîne la valeur la plus lente du baud rate pour une valeur de quartz déterminée.

*) Lorsque TH₁ est égal à FF en Hexa, le dénominateur est alors minimum et égal à 1, donc le plus grand débit de l'UART peut alors être obtenu.

*) Toujours dans la même configuration (Timer 1, mode 2) mais avec le bit SMOD = 1 (au lieu de "0") on peut faiblement consommer à 3,6864 MHz tout en ayant une UART à 19 200 bauds... , ce qui est l'une des plus grandes diagonales des possibilités offertes dans ce cas de figure. (Entre parenthèses, pour les myopes 3 x 3,6864 = ?) Le tableau de la **figure 6** vous

Quartz (MHz)	Vitesse de transmission en bauds		Valeur à charger dans TH ₁ en Hex TH ₁
1,8432	9 600		FF
3,6864	19 200		FD
5,5296	9 600		FD
7,3728	38 400		FF
9,2160	9 600		FD
11,0592	19 200		FD
12,9024	9 600		F9
14,7456	76 800	(2 x 38 400)	FF
16,5888	9 600		F7
18,4320	19 200		FB
20,2752	9 600		F5
22,1184	38 400		FD
23,9616	9 600		F3
25,8048	19 200		F9
27,6480	9 600		F1
29,4912	153 600	(4 x 38 400)	FF
31,3344	9 600		EF
33,1776	19 200		F7
35,0208	9 600		ED
36,8640	38 400		FB

Figure 6

Exemple :

Vous possédez un quartz 12 MHz et vous désirez travailler à 4 800 bauds.

1^{re} hypothèse : SMOD = 0

$$TH_1 = 256 - \frac{12\,000\,000/384}{4\,800} = 256 - 6,51 = !?!$$

TH₁ ne peut être qu'une valeur entière soit 256 - 6 = 250 ou FA hexa soit 256 - 7 = 249 ou F9 hexa

Les deux débits les plus proches seront alors :

$$\frac{12\,000\,000/384}{256 - 250} = 5\,208 \text{ bauds}$$

et

$$\frac{12\,000\,000/384}{256 - 249} = 4\,464 \text{ bauds}$$

soit 4 800 bauds (+ 8,5 %, - 7,5 %) ce qui n'est pas très formidable.

2^e hypothèse : SMOD = 1

Par contre si vous aviez décidé d'utiliser SMOD = 1 (uniquement disponible dans les versions "C" MOS), donc de remplacer dans les équations précédentes 384 par 192 vous auriez obtenu : au lieu de 6,51 : 13,02 puis au lieu de 256 - (6 ou 7) : 256 - 13 = 243 ou F3 hexa et un débit de 4 807,6 bauds !

N'est-ce pas mieux ? Avec un quartz "standard" de 12 MHz ! Maintenant que nous vous avons assez aidé, à vos calculs et finissez vos stocks de vieux clous et

monde oublié. En principe tout le monde sachant lire lit la documentation et voit de ses yeux que "le port P₀ est un port bidirectionnel monté "open drain"".

LES PORTS DU 80 C 51

Que de malheurs avec ces ports ! Que de cris, que de pleurs !

Il faut dire aussi qu'ils sont un tantinet vicieux et qu'il faut lire attentivement la spécification du produit pour espérer comprendre leur fonctionnement surtout quand on a branché des LEDs ou relais sur les ports du 80 "C" 51 ou de l'un de ces frères et que ça ne marche pas !

Commençons exceptionnellement par le début !

Structure interne du (des) port(s) de la famille 80 C 51

Déjà ils sont tous différents. Ça commence bien !

Le port P₀

Le port P₀ (zéro) présente des particularités que beaucoup de

Et vas-y que je te mette un réseau de résistances de "pull up" au + 5 V pour attaquer le démultiplexeur d'Adresses/Données 74 (...) 373 ou 573.

Si votre curiosité est un peu plus élevée, vous continuerez la phrase pour vous rendre compte qu'en cas de mémoire programme externe (le fameux moment où l'on dispose ces 373 ou 573) c'est-à-dire lors de l'emploi de ce port en Adressage/Données les "pull up" sont internes et le réseau externe n'est plus nécessaire.

Le port P₁ et P₃

Leurs structures sont données figures 7 et 8.

Elles diffèrent selon les technologies employées et, en raison de la décroissance du NMOS, intéressons-nous plus particulièrement au cas CMOS, figure 9.

Ce montage est étrange et c'est bien lui qui vous pose problèmes dans vos applications.

Comment cela fonctionne-t-il ?

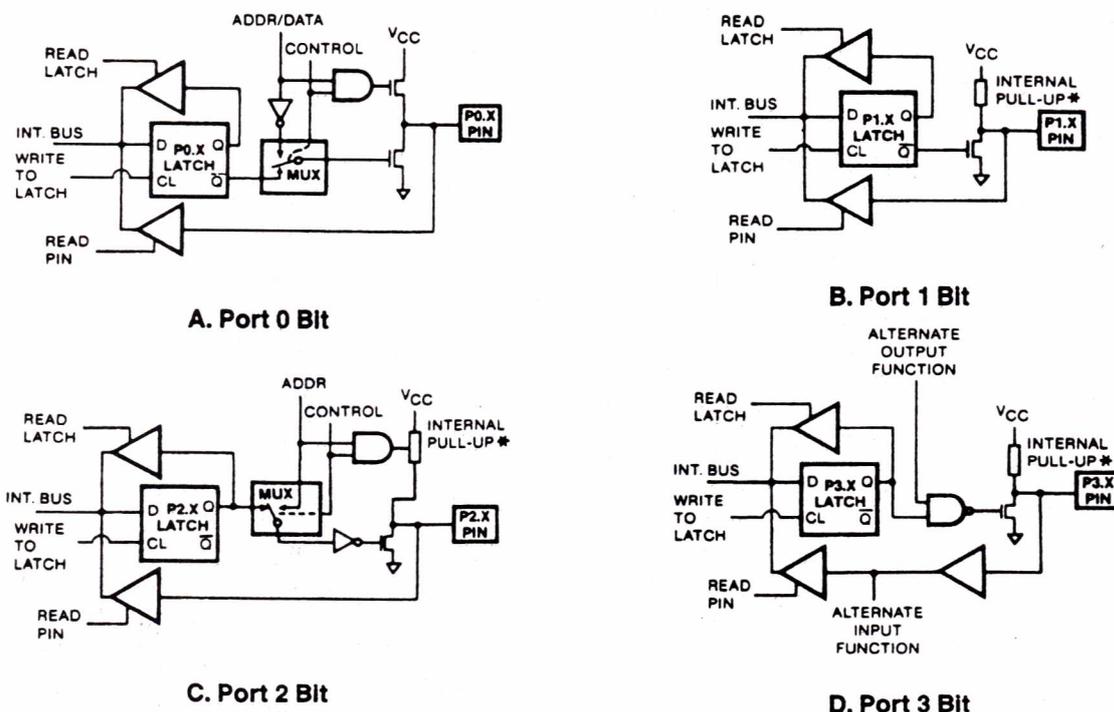


Figure 7

Dans le 8X C xxx CMOS, les résistances de "pull up" de chacun des bits des ports P1, P3 (par exemple P1.4) sont réalisées à l'aide de trois transistors de type PFET alors que le transistor de commande est un NFET qui n'est actif (conducteur) que lorsqu'il y a un "1" appliqué sur sa gate et bloqué en présence d'un "0". C'est l'inverse qui se produit sur les transistors PFET.

Jusque là tout va bien et c'est maintenant que ça va commencer à se compliquer.

Lorsqu'une transition de "0" vers "1" se produit dans le latch afférent à ce bit de ce port, PFET1 de la **figure 9** n'est activé que pendant deux périodes de l'horloge principale (soit 1/6 du temps de cycle) et fournit très brièvement un fort courant (jusqu'à quelques dizaines de mA !). Ceci n'est réalisé que pour accélérer la transition de "0" à "1".

Grâce à cela, l'information bouge sur le port de sortie ce qui, par l'intermédiaire d'un inverseur judicieusement disposé de façon interne sur la même broche du microcontrôleur, permet de rendre actif le transistor PFET3 de façon permanente.

L'inverseur et PFET3 montés de cette façon forment ainsi une bascule bistable qui sert à maintenir en sortie un niveau "1" apte à fournir un certain courant... Lequel ! Lequel ! Lequel ! Minute, on y arrive.

Les spécifications standards ne donnent jamais la valeur de courants max. de sortie aux états Haut et Bas pour la bonne raison qu'elles donnent un "fan out" (une sortance en bon français) de "x" charges TTL LS équivalentes et, ce qui intéresse les portes susnommées est le fait qu'on leur garantisse de bonnes valeurs de niveaux électriques haut et bas.

D'où la fourniture pour "tel" courant d'un min. et d'un max. de tension et non pour "telle" tension un courant à extraire maximal. Vue, la nuance !

Pour rester dans le concret nous vous donnons un exemple :

VOL (V output low) garanti : 0,45 V max. pour IOL = 1,6 mA et VOH (V output High) garanti : 2,4 V min. pour IOH = 60 µA.

Cette dernière valeur de courant que l'on peut extraire à l'état Haut est vraiment "riquiqui", de quoi vous encourager à disposer quelques transistors (ou darlington) à l'extérieur pour commander vos LEDs ou relais... et c'est là à nouveau que tout se re-complice !!

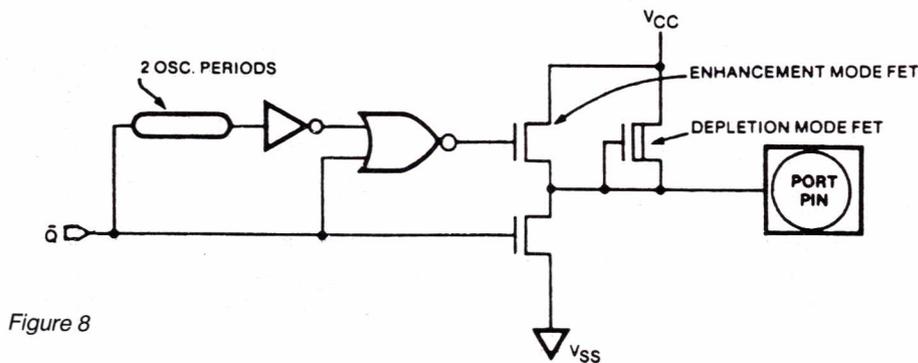


Figure 8

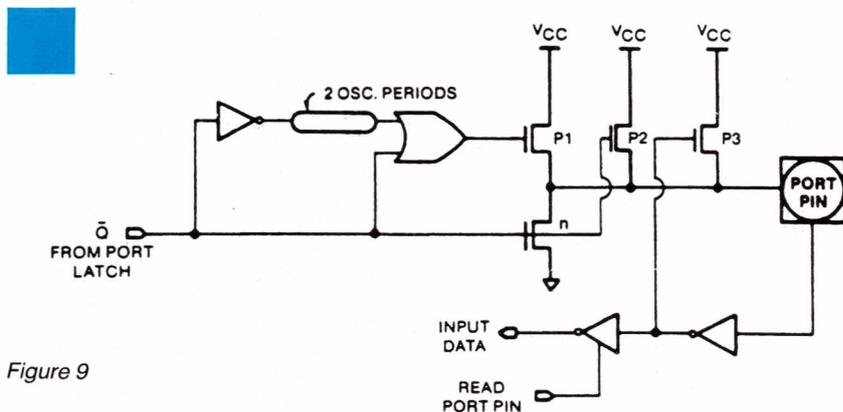


Figure 9

Notez quand même au passage que nous vous avons prévenu, donc.

Comme vous venez de le découvrir lors de la transition de "0" vers "1" la broche de sortie se relit et boucle sur elle-même pour maintenir le "1" qu'on désirait lui voir afficher.

Rien de très nouveau, sauf que vous étiez convaincu que cette broche était une sortie mais maintenant vous venez de vous rendre compte qu'elle était une entrée même pendant sa phase de sortie, c'est-à-dire capable du pire...

Examinons deux cas bien connus

Cas 1 : des parasites

Supposons que le port soit à "1" depuis longtemps et qu'un parasite de sexe négatif (un "glitch" quoi, n'est-ce pas) se présente sur la broche de ce port. Très fier de lui, l'inverseur interne, toujours en éveil, sera ravi d'en avertir la gate de PFET3 qui se fera un tout autre plaisir de cesser d'être conducteur et adieu l'état "1", bonjour l'état "flottant".

PFET2, n'étant pas uniquement là pour la décoration, est capable de délivrer un microcourant qui permet, si personne ne l'en empêche, de restaurer le fameux "1" perdu momentanément à cause de cet affreux glitch négatif.

Cas 2 : pour les vicieux

Non seulement il y a un glitch mais en plus on empêche PFET2 de faire son boulot ! Un comble ! (en clin d'œil, parfois on trouve pas ça gai !) Regardez la **figure 10**. Rien de moins conventionnel.

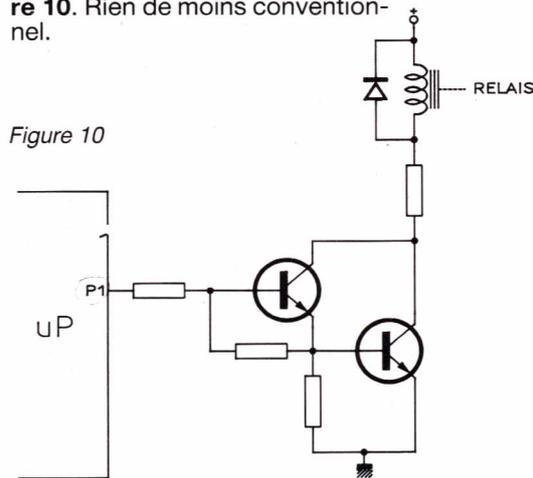


Figure 10

Un glitch sournois arrive (parasite d'alimentation, que sais-je). Il arrête PFET3.

PFET2, qui n'attendait que cela, part à la rescousse et tente désespérément, mais en vain, de restaurer le niveau "1". Pourquoi ?

Simple !

PFET2 délivre un courant hyperriquiqui, tant et si bien que la tension qui se développe aux bornes de l'ensemble constituant la charge du port (résistance plus la somme des Vbe) n'atteint même pas le seuil interne de basculement de l'inverseur (envi-

ron 1,2 V) qui permettrait de repasser le port à "1", et le tout reste à "0" !

Vous restez plantés. Charmant n'est-ce pas ! Comment résoudre ce problème ?

Deux méthodes peuvent être appliquées selon les cas ; il suffit soit de façon "hardware" d'insérer une résistance supplémentaire en série avec la charge (qq kΩ) afin d'augmenter artificiellement la ddp et dépasser le seuil de déclenchement ou bien, soit de façon "software" d'aller systématiquement re-écrire un "0" une fraction de microseconde (si le montage le tolère) sur ce port afin de forcer le mécanisme de surcoursant de PFET1 pendant la nouvelle transition de "0" à "1" et rétablir ainsi le latch dans sa position de travail tant souhaité. Passons à la dernière question si souvent posée.

COMMENT RENTRER LES CODES (HEXA) PUBLIÉS DANS LES MÉMOIRES

Nous vous invitons à revoir au besoin l'article décrivant la chaîne logicielle du 80 C 51 ERP 525 du mois d'août).

Cela paraît fort simple et il est vrai que pour beaucoup d'entre vous qui ne sont pas totalement de la partie cela peut poser des problèmes selon l'approche que l'on fait de la chose. Expliquons-nous.

L'approche professionnelle

Vous disposez d'un assembleur (ou mieux encore d'un compilateur PL/M 51 ou C ou...) et, après "assemblage" et "linkage", qui, comme tout le monde le sait, sont les deux mamelles des soft-ware, vous obtenez un fichier, "xxx.obj". Vous appelez le programme de conversion de code adéquat (par exemple le "OH.exe" de INTEL) et vous obtenez le fichier tant espéré "xxx.hex" écrit en code dit "INTEL hexa".

99,9 % des programmeurs de mémoires (EPROMS...) du marché acceptent sans crier ces types de fichiers et les digèrent très bien de sorte que votre mémoire, si elle avait bien été effacée auparavant, est désormais prête à fonctionner. C'était le cas le plus simple.

L'approche amateur initié

Vous disposez d'un assembleur (pas de linkeur and C°...) simple et de bonne qualité (un exemple :

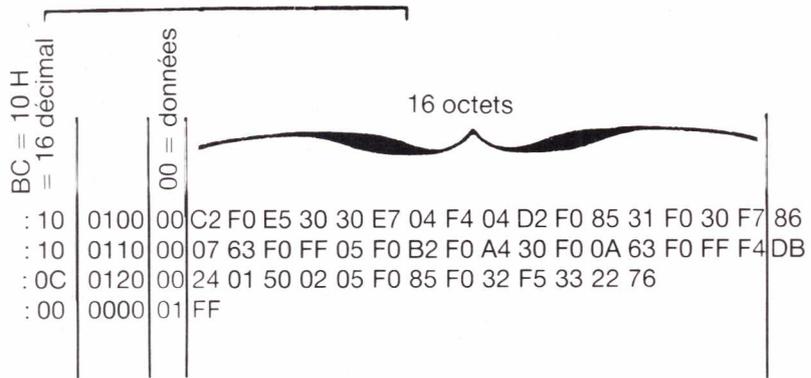


Figure 11

"l'assembleur de J.-L. Seigne" que Patrick Gueulle vous a présenté récemment dans la revue ERP).

Celui-ci, sans autre forme de procès vous délivre directement le fameux fichier "xxx.hex" et donc re-belotte pour le programmeur.

Pour les amateurs

Rien de péjoratif dans ce titre et c'est tout à votre honneur que d'être parfois pantois devant certaines situations.

La plupart du temps, pour des raisons évidentes de simplicité, vous avez choisi de travailler en Basic à l'aide du 8052 AH BASIC. Normal !

Ce microcontrôleur sait interpréter les instructions Basic, les convertir de façon interne en hexa et il est capable de graver le résultat obtenu dans une EPROM à l'aide d'un programme maintes fois décrit. Parfait !

Par contre lorsque nous vous donnons les codes en hexa (ou les codes en INTEL Hexa), vous êtes un tantinet perdu. Ça peut se comprendre.

C'est pourtant simple.

... Mais quelles valeurs recopier de ces fichus fichiers objets donnés en format "INTEL Hex" dont un exemple est représenté **figure 11**.

1) Dans ce qui suit chaque lettre correspond à un "digit hexadécimal" (de 0 à F).

2) La trame
: BCAAATT
HHHHHHHHHHHH.....
HHHHHHHHHHHHHHHHHCC
: BCAAATT
HHHHHHHHHHHH.....
HHHHHHHHHHHHHHHHHCC

3) Définitions

: — C'est le caractère de début de l'enregistrement.

BC — L'ensemble BC représente le nombre d'octets (exprimé en HEXA) c'est-à-dire de "00 à FF" compris dans l'enregistrement ex : BC = 10 donc présence de 16 octets.

AAAA — Représente l'adresse (écrite en Hexa où doit être chargée le premier octet de cet enregistrement).

TT — Indique le type d'enregistrement

00 = des données

01 = fin de la session

HH — Est la valeur d'un octet, en Hexa bien sûr.

CC — C'est le "cheksum" de l'enregistrement considéré.

C'est le complément à 2 de la somme de tous les octets de l'enregistrement à partir de BC jusqu'au dernier octet de donnée. Comme on peut le voir, cette somme est volontairement tronquée pour ne donner qu'un seul octet significatif "CC".

Vous voilà renseignés.

A vous donc de découper en savantes rondelles les listings donnés en INTEL HEX mais n'oubliez surtout pas que le 8052 AH BASIC est très susceptible et qu'il n'aime que les valeurs hexa commençant par un zéro (surtout lorsque la valeur hexadécimale commence par une lettre !) donc, ne le brimez pas. Rentrez vos valeurs au "kilomètre" calmement par exemple : 045, 08F, 0FF, 0A4, ... et il sera tout content.

Voilà vous savez presque tout pour cette année 1991. En vous souhaitant de bonnes fêtes de fin d'année nous vous donnons rendez-vous dès le mois de janvier pour vous entraîner, avec l'aide de quelques amis vers de nouvelles réalisations inédites de systèmes microcontrôlés à l'aide de dérivés puissants du 80 C 51 fonctionnant hors Basic mais aussi sous Basic (Ha ?, Ah !).

Aussi, pour fêter la nouvelle année, fidèles à nos traditions nous ne dirons pas "un 51... sinon rien" mais "un C51... sinon un C552 !!!"

Rendez-vous en 1992.

Dominique PARET

CARTES MÈRES	
AT286-12MHz- Ram 0->4Mo	750
AT286-16MHz- Ram 0->4Mo	970
AT386SX-20MHz- Ram 0->8Mo	2750
AT386-33 MHz Cache 64Ko	4500
AT386-33 MHz Cache 128Ko	6390
AT486-25 Mhz Cache 128Ko	10050
AT486-33 Mhz Cache 256Ko	11470

CARTES I/O	
XT Multi I/O + FD control. + horloge	250
XT Multi I/O + FD 360/1,2/720/1,44	390
XT/AT Série parallèle XT/AT	120

CONTROLEURS DISQUES	
FD/HD - MFM	550
FD/HD - RLL	550
FD/HD - BUS AT	210
MULTIIO+FD+IDE controller290	
controleur ESDI	1425
controleur SCSI	370

EXTENSIONS Mémoires	
Cartes Mémoires et Mémoires : nous consulter	

DISQUES DURS 3"5	
ST157 A BUS AT 40Mo	28ms □ 1490
ST1102 A BUS AT 89Mo	19ms □ 2420
ST1144 A BUS AT 124Mo	19ms □ 3350
ST1162 A BUS AT 143Mo	15ms □ 5290
ST1239 A BUS AT 211Mo	15ms □ 5050
ST2383 A BUS AT 383Mo	16ms □ 9710
ST2383 N SCSI 380Mo	15ms □ 10440

disques scsi capacité jusqu'à 1650 Mo
DISQUES DUR 5"25 et autres capacités : Nous consulter

Lecteurs de disquettes			
Mitsumi 3"5	Mitsumi 5"25		
720 Ko	450	360 Ko	450
1,44Mo	450	1,2Mo	450

COFFRET bureau, grande tours mini tours, Clavier, etc ... nous consulter.

cartes MODEM 2400 Bauds 690

Frais de port : au coûtant.PTT ou Transporteur selon poids et volume. Les prix indiqués sont donnés hors taxes (Tva 18,6%), etsont révisables sans préavis. Réglemens par chèque à la commande ou Contre Remboursement - Photographie non contractuelle.

MICRAUDEL
TOUTES LES PIÈCES DETACHÉES pour votre PC
TEL: 88 83 75 76
FAX: 88 81 32 93
93 rue ADELSHOFFEN
67300 SCHILTIGHEIM



Kit AT286-16 MHz-HD 40 - 4500Fht

CARTES INDUSTRIELLES	
DMP5 CAD 8bitsx8 - CDA 16Bits x3	2650
DMP7 16sorties relais reed	1950
DMP23 32sorties relais reed	3330
DMP8 16 entrée opto 1Kb/s	1580
DMP43 16 entrée opto 1Mb/s	1880
DMP22 32 entrées opto 1Kb:s	2310
DMP11ACAD 12bits 20us x8	4050
DMP12 CAD 12bits diff. 20mA x8	2050
DMP13 CAD 12bits différentielle x32	2050
DMP14 Ampli thermocouple 12b. AD	3300
PCL755A prolongat. de slots XT/AT	450
DMP 17B ext 3 slot + prolongateur	990
DMP19B 16sorties Opto	1680
DMP44 16sorties Opto 1Mbits	1880
DMP26 multi fonction	3560
CDA 12bits20 us + cad 12bits 10ms x8 + 8xIO TTL + 8 inputs + 8 outputs reed	
DMP56 CAD 16bits300ms -16voies	3980

NE MANQUEZ PAS NOTRE PROCHAIN NUMÉRO, PARUTION DÈS LE 27 DECEMBRE

Radio Plans
ELECTRONIQUE APPLICATIONS

AU SOMMAIRE DE CE NUMERO DE JANVIER :

- UN ADAPTATEUR MINITEL/PC (TTL/RS 232) ENTIÈREMENT ISOLÉ
- UN TESTEUR DE COMPOSANTS MICROCONTRÔLÉ
- LES COMPOSANTS DURCIS AUX RADIATIONS
- EMETTEUR TV 1,3 GHz : LA CARTE VIDÉO + SON
- UN REPRODUCTEUR DE SON AVEC L'UM 5100
- LES DMA's SUR DIFFÉRENTES BASES PC®
- LE LOGICIEL BOARDMAKER 2 À L'ESSAI

... ET NOS RUBRIQUES HABITUELLES.

Le développement moins cher : IMPOSSIBLE

Programmateur Universel



ALL 03
 Programme EPROM - E EPROM
 PAL - GAL - PLD - PROM **4990 f h.t.**

EW 701
 Programme (E) EPROM
 2716 à 27010 **1850 f. h.t.**

Emulateur temps réel



PRO-32.64K : Emule 8031
 8032 / 8051 / 8052 **6490 f h.t.**
 Modèle 80C 552 **6290 f.h.t.**
 Modèle 80 C 552 **6290 f.h.t.**
 Modèle 68 HCII **6490f.h.t.**

Analyseur Logique



32 voies 200 Mhz
 buffer 2k Word **9900 f.h.t.**

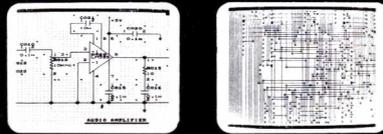
Cross Assembleur



Cross Assembleur Universel **1990 f.h.t.**

Cross Assembleur ciblé
 1 micro **690 f. h.t.**
 Simulateur **640 f. h.t.**
 Desassembleur **690 f. h.t.**
 l'ensemble complet **1890f. h.t.**

CAO Electronique



Easy PC, Shema ou circuits imprimés **2390 f. h.t.**
 Avec bibliothèque 3000 composants **2790 f. h.t.**
 EZ Route routage
 auto **4590 f. h.t.**

OUTILS DIVERS



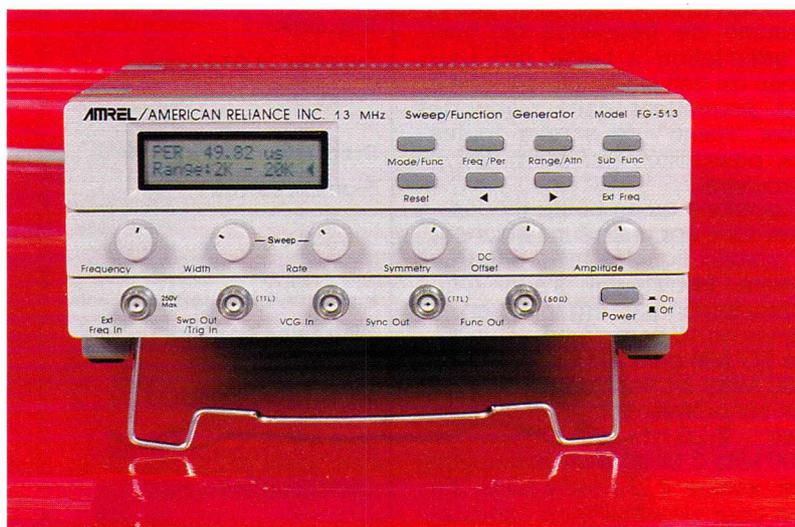
Emulateur d'EPROM
 OPTOROM, Temps réel **2690 f. h.t.**

Compilateur C (Z80,8051,68 HC11...)
 pour un microprocesseur au choix **5900 f. h.t.**

SOFTWARE FRANCE 23, avenue du 8 mai 1945 - 95200 SARCELLES **TEL. : 39.92.40.51**

Le générateur de fonctions AMREL FG 506

AMREL (AMerican RELiance) est un producteur américain de matériel de mesure qui nous ne connaissions pas. Les produits conçus en Californie sont pour partie assemblés et testés à Taiwan comme c'est de nos jours le cas très fréquemment. Le FG 506, que les établissements Sélectronic ont décidé d'importer en France, ne déroge pas à cette règle. De prime abord ce dernier offre une esthétique réussie et de nombreuses fonctions, alors voyons plus avant si ces prémisses encourageantes aboutissent à une conclusion non moins heureuse.



Les FG 506 et 513 d'AMREL sont des générateurs de fonctions classiques d'usage général délivrant les formes d'ondes courantes : sinus, carrés, triangles, rampes, impulsions et continu, mais dotés de quelques innovations tant sur le plan de l'ergonomie d'exploitation que sur celui des possibilités offertes.

Ceci tient au fait que ces appareils sont entièrement gérés par un microcontrôleur, fait rarissime dans leur gamme de prix.

Par exemple le fréquencemètre-périodemètre - sur 6^{1/2} chiffres-incorporé (0-100 MHz) peut-être soit utilisé pour mesurer la fréquence des signaux délivrés par l'appareil, mais aussi pour des signaux externes sans pour autant inhiber la fonction générateur.

Comme sur tous les appareils de bon niveau, on retrouve les possibilités de déclenchement sur impulsion externe (Trig.ext), de porte (gate) pour la génération de salves sur toutes les formes d'ondes, et la production de rampes de balayage entre 5 s et 10 ms en linéaire ou logarithmique afin de commander le VCO d'un autre générateur ou pour la mise au point de VCO's ou de filtres, en cours de test.

L'offset continu peut être ou non ajouté au signal fourni et ce jusqu'aux limites de l'excursion. Les FG 506, 513 couvre la plage fréquentielle 2 Hz - 6 MHz ou

2 Hz - 13 MHz comme leur dénomination l'indique et délivre les signaux sous une impédance de $50 \Omega \pm 2\%$.

L'excursion max de ± 10 V en circuit ouvert sera donc ramenée sur la charge nominale (50Ω) à ± 5 V (DC + onde).

Toutes les commandes et entrées/sorties de signaux sont regroupées en face avant ce qui s'avère très pratique au niveau de l'utilisation. Certaines touches permettent d'entrée dans des menus directs avec une action circulaire. Par exemple, en appuyant sur mode/fonctions on balaye successivement les formes d'ondes : sinus, carrés, triangles, continu pour revenir sur sinus en fin de cycle. Cette procédure se retrouve à tous les niveaux pour ce qui concerne les touches engendrant un choix :

- "mode/fonctions",
- "fréquence/période" qui détermine le choix de l'affichage en fréquence ou en période,
- "SUB FUNC" qui permet d'influer sur la symétrie, soit changer le rapport cyclique en carré ou en triangle.

- de sélectionner l'entrée VCGin pour contrôler par un signal externe le VCO,
- d'actionner ou non l'offset continu,
- de produire des rampes de balayage pour un VCO externe (SWEEP) et inverser les impulsions disponibles en sortie TTL,

– la touche “ext freq” valide l’entrée BNC “Ext freq in” pour évaluer la fréquence d’un signal externe avec les restrictions mentionnées à la **figure 1** qui rappelle les caractéristiques générales de l’appareil.

– “Range/atténuation” sélectionne soit les gammes de fréquences soit les gammes d’atténuation.

Une fois le choix opéré, on fixe la gamme de fréquence on bien d’atténuation à l’aide des touches de défilement (scrolling) ◀ ▶ qui permettent dans n’importe quel “menu” de scruter toutes les possibilités par permutation circulaire.

Rappelons qu’en cours d’opération tout apparait sur l’afficheur à cristaux liquides avec une très bonne lisibilité. Il s’agit d’un alphanumérique organisé en 2 lignes de 16 caractères.

Le FG 506 balaie la bande 2 Hz - 100 MHz en sept gammes dont les six premières sont des décades : 2-20 Hz, 20-200 Hz, ..., 200 kHz-2 MHz, seule la dernière est limitée à 2 MHz-6 MHz. En fait pour une meilleure exploitation, lorsqu’on se trouve en limite d’une gamme, un assez large dépassement est autorisé (50 % environ) de telle sorte que sur la gamme 20 kHz - 200 kHz par exemple, on peut facilement aller jusqu’à 300 kHz grâce au réglage “frequency”.

Il en est de même pour les “menus” Sweep, Width et rate (recurrence des rampes ou période). L’action de Width permet d’ajuster, en production de rampes pour commander un VCO externe, la profondeur de modulation (jusqu’à 100 : 1) ; le choix linéaire ou logarithmique ayant précédemment été établi grâce au menu “Sub Func” appelé par la touche du même nom.

UTILISATION

Le FG 506 est très complet et ergonomique, ceci est dû à la présentation de la façade en trois bandeaux horizontaux : affichage et fonctions accessibles par touches, réglages par potentiomètres, et enfin connecteurs BNC d’entrées-sorties. Nous avons apprécié le fréquencemètre 100 MHz qui peut s’utiliser indépendamment du générateur proprement dit. De plus, ce dernier est du type réciproque (périodemètre) ce qui assure dans les basses fréquences une très bonne précision.

Au plan générateur, tout y est : sortie synchro TTL qui peut monter à 12 MHz et autorise donc des tests sur des cartes de logi-

GENERATEUR DE FONCTIONS

Formes d’ondes figure 1 :	sinus, carré, triangle, rampe, impulsion TTL, continu
Gammes de fréquence :	2 Hz à 6 MHz en sept gammes. (décades).
Atténuation :	0 dB, - 20 dB, - 40 dB continûment variable sur 20 dB dans chaque gamme.
Résolution :	Quatre chiffres.
Impédance de sortie :	50 ohms \pm 2 %
Amplitude :	- 10 Vc à + 10 Vc un circuit ouvert - 5 Vc à + 5 Vc sur 50 Ω
Précision sur la fréquence :	\pm 0,01 % jusqu’à 100 kHz
Signaux carrés :	- temps de montée et descente < 25 ns à pleine amplitude sous 50 Ω - aberrations < 10 % de la tension crête à crête (mêmes conditions). < 1 % jusqu’à 100 kHz.
Linéarité triangle :	< 1 % jusqu’à 100 kHz.
Distorsion en sinus :	< 1 % jusqu’à 100 kHz, < 30 dB f > 100 kHz
Sync. out (impulsion TTL) :	Impédance de source : 50 Ω \pm 2 % fréquence entre 2 Hz et 12 MHz.
Symétrie/rapport cyclique :	10 à 90 % jusqu’à 1 MHz
Offset continu :	- 10 à + 10 V en circuit ouvert, - 5 à + 5 V sur 50 Ω .
Sortie balayage (sweep) :	lin ou log jusqu’au rapport 100 : 1 recurrence 0,2 Hz à 100 Hz (5 s à 10 msec).
VCO :	Impédance d’entrée : 10 k Ω \pm 5 % 0 à 10 V provoque une déviation dans le rapport 1 à 100.
Entrée déclenchement (impulsion TTL) :	50 ns minimum jusqu’à 5 MHz max.

FREQUENCEMETRE - PERIODEMETRE

Gammes :	fréquence de 5 Hz à 100 MHz période de 0,2 s à 10 ns.
Résolution :	6, 5 chiffres.
Base de temps :	10 MHz \pm 10 ppm (de 0° à 50° C).
Atténuation :	X1, X20
Sensibilité :	50 mVRMS jusqu’à 50 MHz, 100 mVRMS au dessus.

Figure 1

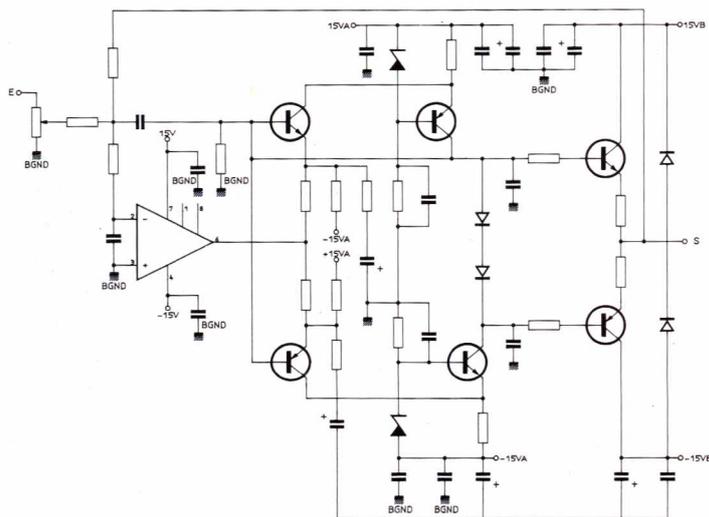


Figure 2

que rapides aussi bien que la production de signaux d'horloge provisoires en cours d'essai et les six formes d'ondes si l'on compte le continu, bien pratique comme source de tension variable pour ajuster des points de référence par exemple.

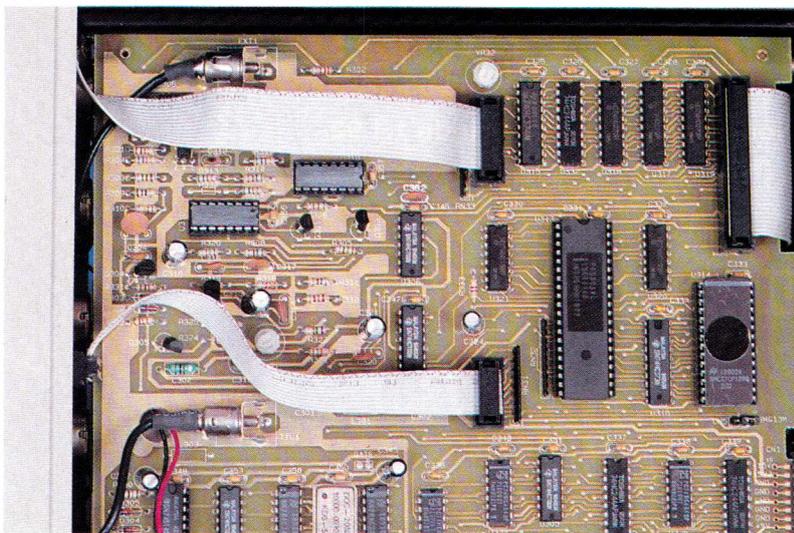
La possibilité de travailler en salves avec un signal externe de porte ou en modulation, associé au fait que les recouvrements de gammes sont importants, permet d'effectuer tous les tests de réponses indiciaires aussi bien qu'harmoniques.

Notons qu'en effet la gamme 2 MHz-6 MHz autorise des travaux au-delà de 10 MHz. Si les ondes (principalement le carré) sont déformés à cause de la bande passante de l'ampli de sortie (c'est normal pour un 6 MHz) il est tout de même possible en sinus, au prix d'une atténuation parfaitement quantifiable, de travailler sur les circuits radiofréquences notamment les FI à 10,7 MHz. Le fréquencemètre avec son atténuateur et son filtre passe-bas commutable seconde très bien le générateur et confère à cet appareil une certaine universalité d'utilisation. Le FG 506 avec un scopemeter Philips par exemple constituera un ensemble homogène : labo complet pour une somme modique eu égard aux performances.

Signalons encore qu'en cas de fausses manipulations ou lorsqu'on est "perdu", la touche "reset" réinitialise l'appareil sur le mode continu en sinus, mode par défaut. En fait, il est fort improbable de faire des réglages erronés ou de se perdre dans les "menus" de très faibles profondeurs, tant cet appareil est simple d'utilisation.

CONSTRUCTION

L'ensemble de l'électronique tient principalement sur deux cartes qui occupent presque toute la surface interne de l'appareil comme en témoignent les



photographies d'accompagnement. Celles-ci, du type double face trous métallisés, sont placées dos à dos et viennent s'enficher dans deux connecteurs qui d'une part assurent les liaisons électriques inter-cartes, et d'autre part pourvoient à la distribution des sources de tension d'alimentation.

La réalisation est irréprochable pour un appareil de cette classe, seules deux petites ombres au tableau général :

- Il nous semble que l'alimentation est dimensionnée au plus juste et le transformateur fait connaître sa souffrance.

- L'amplificateur de sortie dont le schéma est rappelé en **figure 2** est lui aussi un peu juste (en réponse) et pas tout à fait à la hauteur du reste des circuits.

Il s'agit certes d'une structure classique et éprouvée : double cascode symétrique attaquant un ampli de courant en push-pull et relayé en continu par un AOP. Un circuit RC passe-haut attaque le double cascode, un RC passe-bas l'AOP. Ce dernier commande les émetteurs des cascodes de façon à coupler l'ensemble en continu et conserver la relation de phase (180°) entre les deux circuits.

Le problème réside à notre avis dans le fait qu'il n'y a pas de drivers-tampons intermédiaires entre les collecteurs des cascodes et le push-pull final d'où une réponse plus limitée et surtout moins d'immunité aux "charges

complexes". Il sera donc impératif de veiller en HF à charger le FG 506 sans l'impédance nominale 50 Ω et d'éviter de ramener une capacité trop importante. Ceci étant il faut admettre que ces précautions sont toujours nécessaires si l'on souhaite obtenir des réponses irréprochables sur signaux impulsionnels.

Le constructeur indique des temps de montée et de descente de 25 ns, ce qui est respecté moyennant les précautions évoquées plus haut lorsqu'on fait la correction avec le temps de montée du scope servant à la mesure :

$$t_{MT} = \sqrt{t_{m^{2}géné} + t_{m^{2}scope}}$$

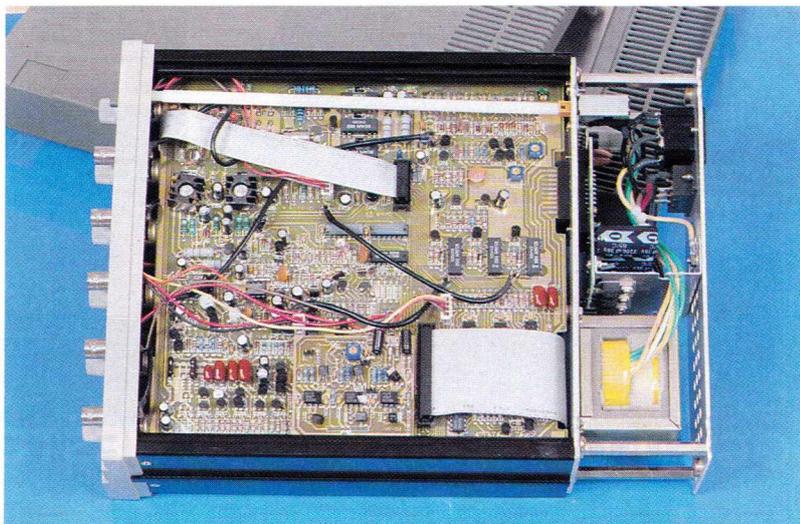
mais qui nous semble malgré tout un peu juste.

CONCLUSION

Malgré les petites restrictions évoquées plus haut, qui ne sont en rien redhibitoires, nous considérons que le FG 506 est un excellent appareil, simple d'emploi, dotés de nombreuses possibilités de production de signaux. Il ne manque rien. Le véritable fréquencemètre incorporé qui peut servir sur signaux externes (il ne s'agit pas ici d'une conversion tension-fréquence au niveau du VCO) augmente encore l'intérêt de cet appareil qui est commercialisé à un prix vraiment très concurrentiel - 3900 F TTC environ - eu égard à ces caractéristiques.

Les établissements Sélectronic ont eu raison d'importer les appareils de marque AMREL en France.

Souhaitons que cette première réussie donnera lieu à une collaboration qui amènera dans l'hexagone d'autres appareils de la même veine.





NAPS France

Tél. : 48.85.13.33 - Fax : 48.85.22.21

Nouvelle adresse à partir du 1.1.92

3, place Gustave Eiffel
Immeuble Le Florence - Silic 302
94588 RUNGIS Cedex
Tél. : 46.87.22.27 - Fax : 46.87.09.97

MODULES NAPS France

Au Silicium Amorphe : de 0,25 à 11 Wc.

Au Silicium Cristallin : de 17 à 63 Wc.

PRODUITS ET SYSTEMES NAPS France

Conçus pour répondre économiquement à tous les besoins de base de l'utilisateur : éclairage, domestique, lampadaire solaire, pompage, télévision, ventilation, réfrigération, stations météo...

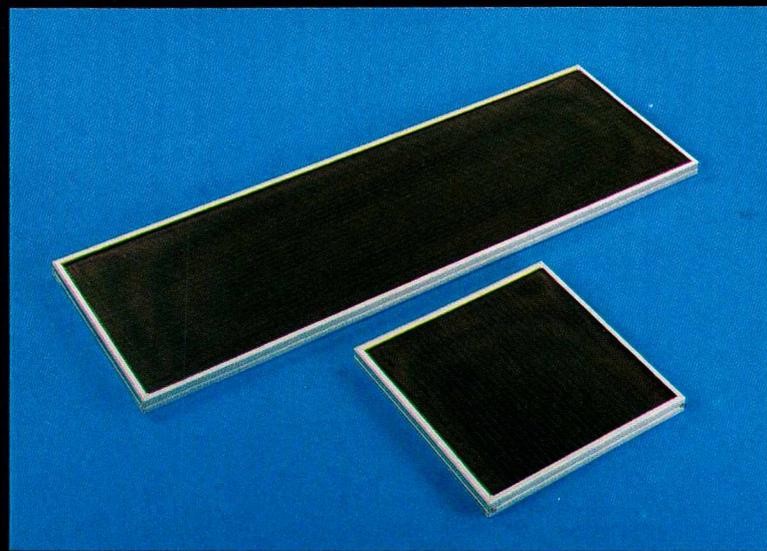
LES KITS NAPS France

- ENERGY KIT
- POMPE ESPOIR
- LAMPE PORTABLE
- VENTILATEUR
- FONTAINE DE JARDIN

ENERGY KIT



KIT DOMESTIQUE



1 - DIFECO

Monsieur BARGUIRDJIAN
72, avenue St Michel
35404 ST MALO Cedex
Tél. : 16 99.40.11.76
Fax : 16 99.81.87.50

4 - ECOSOL

Monsieur GOUTTES
7, avenue Marcel André
04300 FORCALQUIER
Tél. : 16 92.75.26.60
Fax : 16 92.75.26.62

2 - RISE-BIO

Monsieur WINKLESS
Chemin de Picouty
82130 LA FRANÇAISE
Tél. : 16 63.65.91.87
Fax : 16 63.65.94.52

5 - SIBILLE

Monsieur SIBILLE
16/18, rue S. Apollinaire
Tél. : 16 78.83.31.73
Fax : 16 78.83.12.50

3 - TRAMONTANA

Rue Emile Levassor
Z.I. Croix du Sud
11100 NARBONNE
Tél. : 16 68.41.32.27
Fax : 16 68.42.49.80

6 - MISSIVE

Monsieur OUCHEIK
4, rue Georges Boiseau
92110 CLICHY
Tél. : 16-1 42.70.70.94
Fax : 16-1 42.70.59.31

PORTALUX



ENSEIGNE LUMINEUSE



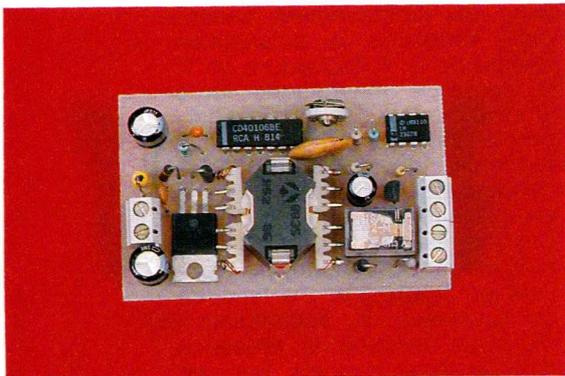
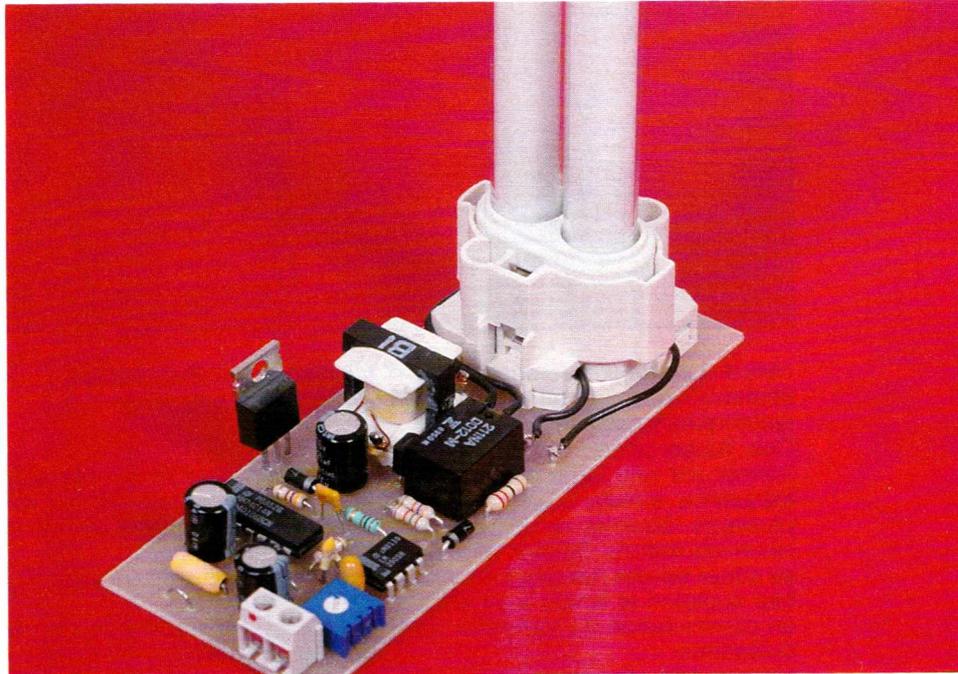
NAPS France UNE SOCIETE DU GROUPE



NESTE

■ Un luminaire solaire autonome

Après la sentinelle solaire publiée dans le numéro de mars qui exploitait une photopile SOLEMS, voici la description d'un éclairage fluorescent utilisant un panneau au silicium amorphe, fabriqué par NAPS France. Un équipement métallique solidarise les divers éléments ensemble, permettant de placer ce véritable lampadaire à l'endroit désiré.



Le système que nous présentons s'articule autour de plusieurs sous-ensembles dont nous allons détailler le contenu au cours des lignes qui suivent. L'éclairage proprement dit met en œuvre une électronique que nous avons associée à un tube Osram délivrant un éclairage proche de celui d'une ampoule incandescente de 60 watts. Comme indiqué précédemment, un panneau solaire NAPS CSB13 délivrant 11 watts crêtes se charge de la production d'énergie. Un pack accumulateur SAFT de 10 ampères-heure stocke cette dernière et assure, à pleine charge, une autonomie supérieure à dix heures. Enfin, un bâti métallique maintient le panneau et supporte élégamment une boule transparente qui abrite notre tube fluorescent. L'allumage de celui-ci s'effectue simplement via un interrupteur à bascule. Une option interrupteur crépusculaire reste cependant possible à intégrer plus tard.

Le tube fluorescent

Nous utilisons une lampe compacte Osram type Dulux, qui délivre un éclairage de 600 lumens. Les caractéristiques techniques de ce tube apparais-

sent en **figure 1**. Il s'agit d'un verre coudé, dont la base plastique reçoit quatre électrodes. Parmi ces broches, celles du milieu autorisent la mise en série des deux filaments internes et permettent alors de préchauffer le tube. Cette technique juggle tout clignotement intempestif lors de l'amorçage de la lampe. Puisque peu de documents accessibles existent sur les tubes fluorescents, vous trouverez dans le précédent numéro, un rapide survol de ces dispositifs afin de mieux comprendre leur fonctionnement.

Les lampes Dulux

Il existe de nombreux modèles de tubes compacts fabriqués par Osram. Parmi ceux-ci, nous utiliserons uniquement des tubes tolérant une alimentation haute fréquence. C'est le cas des S/E et D/E dont les puissances s'échelonnent de 5 à 26 watts. Le constructeur propose deux températures de couleur, sélectionnées par les options /21 ou /41. La première caractérise une lumière froide type Blanc De Luxe (4 000° K), tandis que la seconde concerne un rayonnement chaud (2 700° K) proche de celui d'une lampe à incandes-

Référence Puissance	Teinte Lumière	Culot	Intens. nomin.	Tension lampe conv.	HF	Tension préchauf. graduation	Flux. lumin.	Temp. couleur	IRC	Long L max.	Larg l max.
Watt			A	Volt		Volt	lumen	K	Ra	mm	mm
50-81 lm/W, 8 000 h											
S/E	5/21	2G7	0,180	34	31	8	250	4 000	85	85	34
S/E	5/41	2G7	0,180	34	31	8	250	2 700	85	85	34
S/E	7/21	2G7	0,175	47	41	8	400	4 000	85	115	34
S/E	7/41	2G7	0,175	47	41	8	400	2 700	85	115	34
S/E	9/21	2G7	0,170	60	53	8	600	4 000	85	145	34
S/E	9/41	2G7	0,170	60	53	8	600	2 700	85	145	34
S/E	11/21	2G7	0,160	92	80	8	900	4 000	85	215	34
S/E	11/41	2G7	0,160	92	80	8	900	2 700	85	215	34

cence. Les deux références présentent des comportements électriques similaires.

Ces tubes acceptent de fonctionner sur une large gamme de fréquence s'étalant de 50 Hz à plusieurs dizaines de kilo-hertz. Nous choisirons 30 kHz afin de se situer au-dessus des fréquences audibles et limiter les pertes en commutation du transistor de puissance.

L'intensité lumineuse de la lampe varie fortement avec la température ambiante. Au voisinage de zéro, le régime permanent n'est atteint qu'après un temps de plusieurs minutes, durant lequel la lampe délivre un faible éclairage. L'amorçage devient également problématique voire impossible puisque la pression dans le tube présente une valeur basse lors des tentatives d'allumage et gêne l'ionisation du mélange gazeux. Le préchauffage des électrodes favorise alors la remontée de pression d'électrons, ce qui facilite l'allumage de la lampe.

L'alimentation électronique des tubes fluorescents

Pour supplanter le couple starter-ballast largement diffusé, différentes possibilités s'offrent au concepteur :

- Le convertisseur de type Fly-Back.
- Le circuit à résonance sur une source de courant.
- Le circuit à résonance sur une source de tension.

Pour notre application basse tension (alimentation 12 V) nous nous limiterons à l'étude du système Fly-Back, les contraintes sur l'interrupteur de puissance restant à l'intérieur de limites raisonnables. Cet avantage disparaît en découpage direct du réseau et le convertisseur Fly-Back cède la place aux deux configurations suivantes. A titre d'information, la **figure 2** représente un schéma industriel MOTOROLA (au filtre d'entrée près) fonctionnant avec un circuit résonnant sur une source de ten-

sion. Le lecteur intéressé par des données complémentaires se reportera à la bibliographie donnée en fin d'article.

LE CIRCUIT FLY-BACK

La **figure 3 a** représente un circuit Fly-Back destiné à la production d'une tension continue. Le principe consiste à stocker de l'énergie ($1/2 LI^2$) dans la bobine primaire L_1 pendant la conduction du transistor T. Le sens de l'enroulement secondaire empêche la polarisation directe de D. A l'ouverture de T, le couplage magnétique force alors la diode à conduire et charger la capacité C. Lors de la fermeture de l'interrupteur, le condensateur C fournit à la charge la tension qu'il a stockée. Les formes des tension et courant en mode continu, se trouvent en **figure 3 b**. Ce type de convertisseur à accumulation d'énergie réclame la présence d'un entrefer, appelé gap en

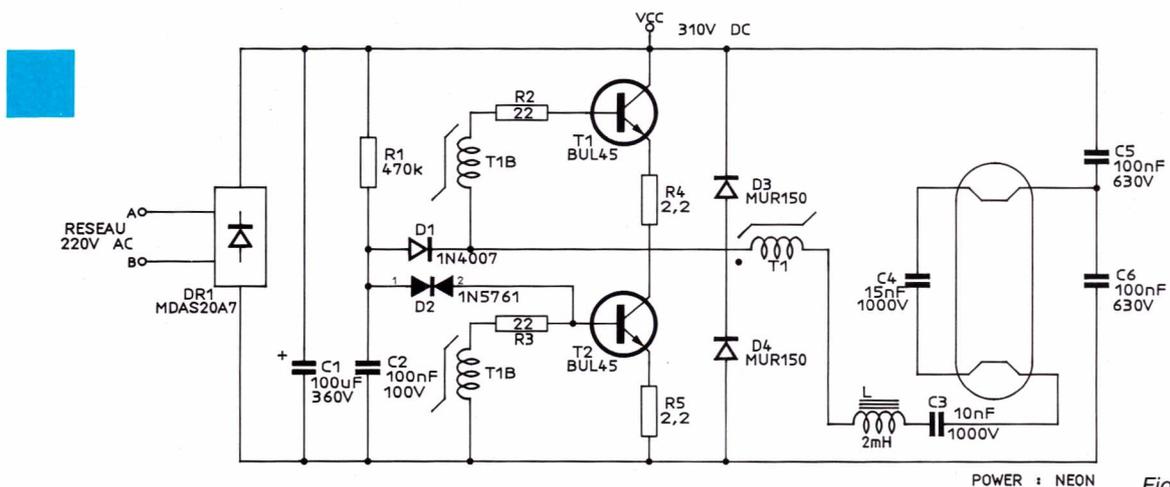


Figure 2

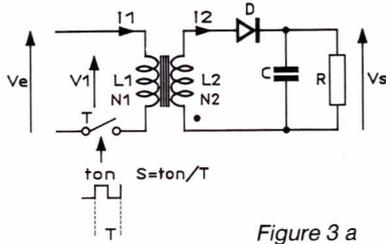
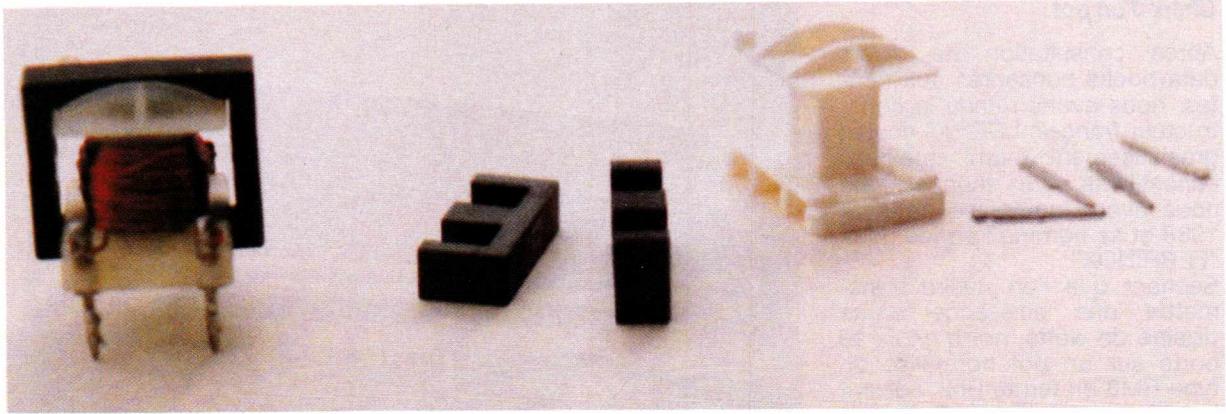


Figure 3 a

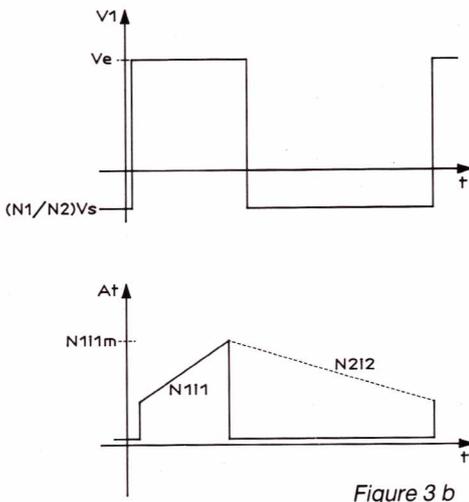


Figure 3 b



anglais. Pour de plus amples informations, le lecteur se reportera à la bibliographie en fin d'article.

Nécessité d'un entrefer

La **figure 4 a** reproduit la courbe $B = f(H)$ d'une ferrite quelconque dépourvue d'entrefer. Le convertisseur Fly-Back décrit ci-dessus force le matériau utilisé par le transformateur, à travailler de façon unipolaire, puisque le champ et l'induction associée, demeurent toujours positifs. En régime de fonctionnement normal, la mise en conduction du transistor de puissance provoque au sein du matériau la croissance de l'induction à une valeur crête inférieure à celle de saturation B_{sat} . A l'ouverture du transistor, le champ H diminue et entraîne une chute de l'induction à un certain niveau B_r . B_r diffère de l'induction rémanente B_r donnée par le constructeur. En effet, cette dernière concerne la valeur à laquelle l'induction tombe pour $H = 0$, uniquement en retour de saturation. En conséquence, l'induction de notre ferrite évoluera entre B_r et $B_{crête}$. La **figure 4 b** illustre cette théorie. On remarque immédiatement la faible dynamique offerte par ces deux points qui vont limiter la capacité de stockage inductif.

L'augmentation de l'excursion ΔB passe par la création d'un entrefer dans le matériau magnétique. Cet entrefer va ménager sur le trajet de l'induction, une portion d'air à magnétiser dont la perméabilité ($4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$) possède une valeur bien inférieure à celle du matériau (1 500 par exemple). On augmente alors localement la reluctance du circuit, dont le champ démagnétisant qui en découle s'oppose au champ principal. Ce phénomène va diminuer l'induction rémanente à une valeur proche de zéro et par conséquent coucher la caractéristique $B = f(H)$ puisque les points de séquence + et - H_c (champ coercitif) conservent leurs valeurs initiales. La nouvelle excursion prend l'allure de la **figure 4 c**, le but est atteint.

Un rapide calcul montre que l'énergie magnétisante à fournir (en J/m^3) au total pour obtenir l'induction requise s'écrit : $W_{tot} = W_{air} + W_{matériau}$, soit $W_{tot} = B^2/\mu_0 + B^2/\mu_0\mu_r$. Comme μ_0 possède une valeur très inférieure à celle de μ_r , pratiquement toute l'énergie accumulée se trouve dans l'entrefer. On tire également de cette formule un autre enseignement : magnétiser de l'air demande un nombre important d'ampères-tour.

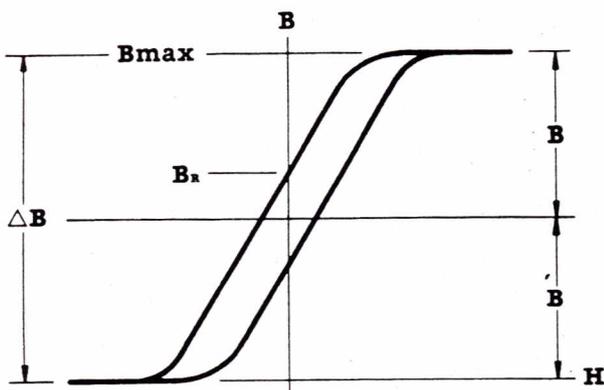


Figure 4 a

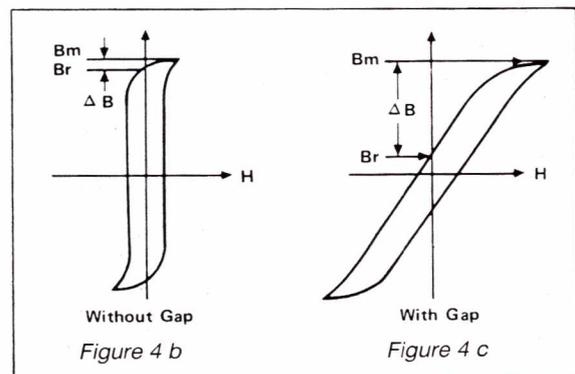


Figure 4 b

Figure 4 c

Choix d'un pot

Après consultation de divers data-books consacrés aux ferrites, nous avons retenu le constructeur français LCC qui nous a gracieusement fourni quelques échantillons. Le manuel que nous avons compulsé date de 1988 et se nomme Ferrites doux "FERRINOX".

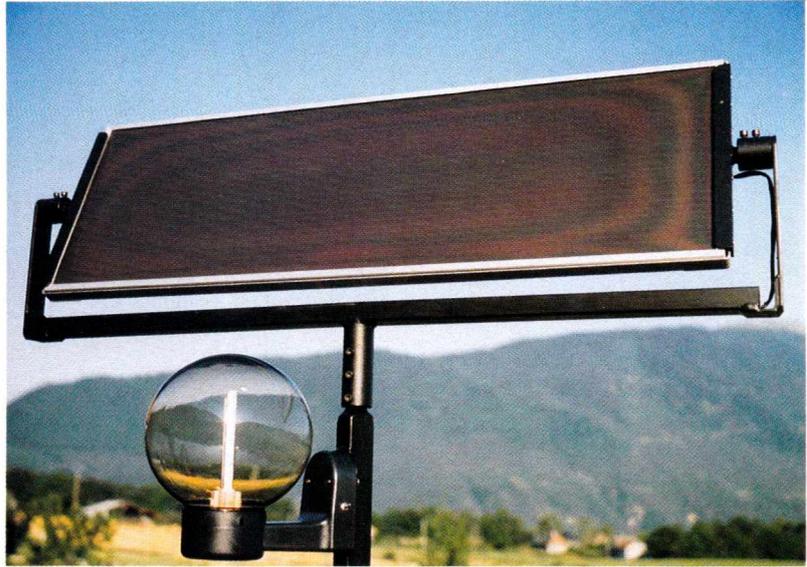
Sachant que l'on désire transmettre une puissance d'une dizaine de watts, notre choix se porte sur un pot normalisé de type RM8 en ferrite B52, suivant le tableau de la **figure 5**. Toutes les caractéristiques de ce composant LCC se trouvent en **figure 6 a**.

Parmi les autres fabricants de matériaux magnétiques, on peut citer MAGNÉTICS, représenté sur Paris par BFI Electronique, qui commercialise ses composants MPP, Molypermalloy Powder Core. Les principaux avantages de ces poudres s'expliquent par leur cycle d'hystérésis très étroit ainsi que leur résistivité élevée. Les pertes engendrées sont alors réduites au maximum. MAGNÉTICS édite de nombreux bulletins techniques dont certaines références figurent en bibliographie.

La société SAPHYR, sise à Paris également, développe et vend ses composants réalisés en poudre de fer Carbonyl. Cette technologie autorise des inductions très élevées associées à une courbe B/H extrêmement linéaire. Une fois de plus, les cycles d'hystérésis étroits, permettent de grandes excursions d'induction sans occasionner de pertes prohibitives. Enfin n'oublions pas que Philips Composants et Siemens proposent aussi une large gamme de pots ferrite.

Utiliser les abaques du constructeur

Puisque notre convertisseur va accumuler $L I^2_{max}$, il s'agit à présent de définir la géométrie de ferrite acceptant cette contrainte. A cet effet, les constructeurs proposent l'inductance spécifique Al , exprimée en nH. Cette inductance spécifique fait intervenir la valeur d'inductance calculée (L), la perméabilité ($\mu_0 \mu_r$) ainsi que la section effective du matériau étudié (Ae) et enfin, la longueur effective du trajet magnétique (le). On peut écrire, après quelques manipulations simples : $L = \mu_0 \mu_r \cdot N^2 \cdot Ae / le$. Si l'on pose $Al = \mu \cdot c$, avec c le facteur de noyau égal à Ae / le , on définit alors simplement L par $L =$



PUISSANCE TRANSMISSIBLE		TYPE				
		: FERRINOX 850 ou 851 (pour pots RM seulement)				
		Fréquence : 25 kHz				
		Induction : 200 mT				
FLYBACK et FORWARD	PUSH-PULL	Série ETD	Série EC	Série GER	Série RM + PM	Série GUP
4				13 × 7 × 3	RM 5	
6				13 × 6 × 3,6	RM 6	
10				19 × 8 × 5 (E 187)		
13				19 × 8 × 7		
15				20 × 10 × 6		
20				25 × 9,5 × 6,4 (E 24/25)	RM 8	
30				25 × 13 × 7	RM 10	
40				30 × 15 × 7 30 × 13 × 8		

Figure 5

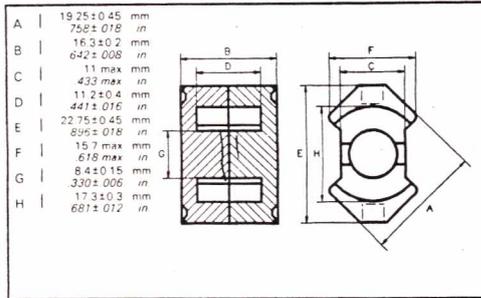
$Al \cdot N^2$. Puisque cette inductance spécifique combine essentiellement les longueur et section effectives du matériau, sa valeur conditionnera les possibilités de stockage du pot ferrite. L'abaque de la **figure 6 b** illustre la relation graphique liant $L I^2$ avec Al pour les pots RM et PM. Il suffit de tracer une droite horizontale au point $L I^2$ choisi, puis de vérifier la présence d'une intersection avec la courbe du pot sélectionné.

L'abscisse du point de séquence, nous donne la valeur de l'inductance spécifique nécessaire au respect de la contrainte imposée plus haut. Le matériau délivré par le constructeur affiche une certaine valeur d'inductance spécifique pour un entrefer nul.

L'adaptation à une Al normalisée s'effectue en usinant la jambe centrale du pot afin de créer ce fameux entrefer. On détermine



● CARACTERISTIQUES MECANIQUES



● PARAMETRES MAGNETIQUES POUR UN CIRCUIT (2 NOYAUX)

Facteur de perméance c	2.3 nH
Constante du circuit $\sum \frac{l}{\mu}$	0.55 mm ⁻¹ 14.0 in. ⁻¹
Longueur effective l_e	37 mm 1.457 in
Section effective A_e	67 mm ² 103 in. ²
Section minimale A_{mini}	55 mm ² 85 in. ²
Volume effectif V_e	2450 mm ³ 149 in. ³
Poids approx. (2 noyaux)	13 g 458 oz

● CARACTERISTIQUES ELECTROMAGNETIQUES POUR UN CIRCUIT (2 NOYAUX)

			MATERIAUX FERRINOX ¹		
			T8	B51	B52
Inductance spécifique A_L nH	Sans entrefer [*]	25°C		3400 ± 25%	3100 ± 25%
Perméabilité effective μ_e	Approx.	25°C		1480	1350
Perméabilité d'amplitude μ_B	Induction à 320 mT 340 mT	100°C		> 1600	> 1500
Pertes totales (en watts)	25 kHz/200 mT	25°C 100°C		< .65 < .7	< .55 < .38
	50 kHz/200 mT	25°C 100°C		< 1.3 < 1.4	
	100 kHz/100 mT	25°C 100°C			< .70 < .49

Figure 6 a

Les valeurs pratiques

Afin d'obtenir l'entrefer désiré, on usine en général la jambe centrale par électroérosion ou par meulage au diamant. Pour éviter cette contrainte à l'utilisateur, le constructeur propose des pots ferrite à l'inductance spécifique normalisée. Comme nous l'avons évoqué précédemment, seul un bobinage soigneux garantit un couplage primaire-secondaire optimal et par conséquent une self de fuite négligeable. Pour permettre au lecteur d'accéder à la réalisation d'un module performant, nous avons confié le bobinage du transformateur à la société A.S.B. sise en région grenobloise (voir réalisation pratique). Rien ne vous empêche cependant d'approvisionner vous-même le pot RM8 en spécifiant une Al de 400 nH.

LE CIRCUIT ÉLECTRIQUE

Les circuits commerciaux à faible coût exploitent les caractéristiques d'un montage auto-oscillant de type "blocking", bâti autour d'un faible nombre de composants. La figure 7 représente une version commerciale d'un tel convertisseur Fly-Back. Le lecteur intéressé par les détails de fonctionnement d'une telle configuration se reportera à l'article consacré aux éclairages solaires, publié dans ce même numéro. Malheureusement, le peu de soin apporté au pilotage du transistor entraîne des pertes en commutation importantes. Le rendement moyen de ce type d'électronique ne convient pas pour une utilisation solaire.

Résultats théoriques

Après avoir expliqué la méthode à utiliser, voici les calculs permettant de déterminer la valeur des éléments inductifs primaire et secondaire. Rassemblons auparavant toutes les données en notre possession :

Fréquence $F = 30$ kHz, rapport cyclique $\delta_{max} = 0,4$, $Valim = 12$ V, I_p intensité crête au primaire = 1,5 A, rapport secondaire sur primaire $N_s/N_p = 6$ et enfin induction crête tolérée (conseillée par le constructeur pour le B52) : $\hat{B} \neq 150$ mT.

La valeur de la self primaire s'obtient par la formule classique : $L_p = Valim \times \delta_{max} / I_p \times F$, soit $L_p = 106 \mu H$. Le nombre de spires au primaire découle de l'expression suivante :

$N_p = Valim \times \delta_{max} / \hat{B} \times A_e \times F = 16$ tours. Le rapport N_s/N_p nécessaire entraîne un secondaire de 96 tours. On détermine l'inductance spécifique du matériau grâce à l'abaque de la figure 6 b, ou plus simplement par la définition même d'Al : L_p/N_p^2

d'où 414 nH, la valeur normalisée par LCC vaut 400 nH. L'abaque en figure 6 c nous donne un entrefer nécessaire ϵ de 0,1 mm. Sur la même figure, la courbe $N_{lmax} = f(Al)$ pour le RM8 demande de ne pas dépasser à 100 °C 40 ampères.tour pour $Al = 400$ nH. Dans notre cas, le produit $N_p \cdot I_p$ atteint 24 A · t, valeur inférieure à la limite maximale imposée par la courbe.

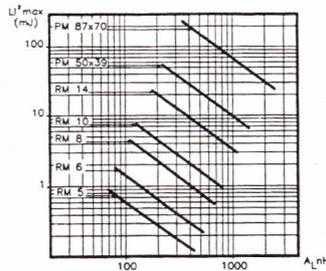


Figure 6 b

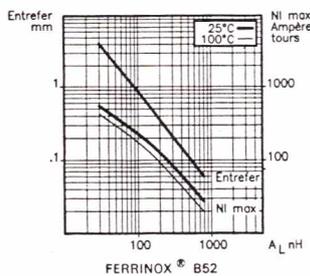


Figure 6 c

sa valeur en millimètres, via le réseau de courbes de la figure 6 c. Celui-ci indique également, grâce au tracé N_{lmax} , le nombre maximum de spires utilisables avant saturation, pour une inductance spécifique donnée. On notera que l'entrefer parasite naissant du contact des deux coupelles reste inférieur à 5 μm .

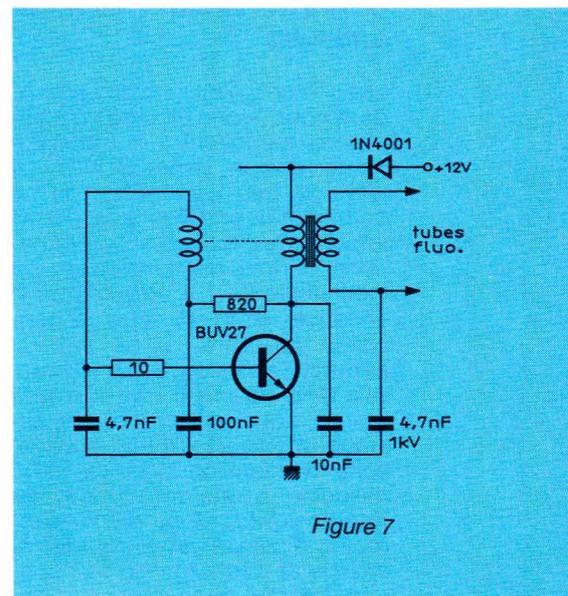


Figure 7

Le schéma retenu utilise un transistor MOS-FET, comme l'illustre la **figure 8 a**. Il s'agit bien d'un montage Fly-Back et non Forward, puisque quel que soit le sens de l'enroulement secondaire, la tension aux bornes de L2 présente durant la conduction du MOS, laisse le tube en haute impédance. Par contre à l'ouverture, la tension aux bornes de la bobine s'inverse et entraîne grâce au couplage des selfs et au rapport de transformation, l'ionisation du tube.

En pratique, le couplage interbobine n'est jamais parfait et il apparaît une inductance dite de fuite que l'on peut ramener au primaire sous forme d'une self parasite. Cela signifie que toute l'énergie stockée lors de la conduction n'est pas intégralement transmise à l'ouverture. Cette bobine parasite crée alors une surtension ΔV dont l'amplitude peut détruire le transistor. La tension supportée à l'ouverture par le transistor prend l'allure de l'oscillogramme de la **figure 8 b**.

Les pertes de ce type de montage trouvent leurs origines essentiellement dans deux phénomènes : lorsque le transistor conduit, il subit une croissance de courant exponentielle associée à une tension de déchet. A l'ouverture, il supporte la surtension générée par l'inductance de fuite, combinée à la décroissance de son courant drain. La **figure 9** représente les chronogrammes courant-tension issus d'une étude MOTOROLA. La puissance totale dissipée s'exprime alors par la somme des pertes à l'état passant avec les pertes à l'ouverture.

Choix d'un transistor et puissance admissible

Les montages commerciaux, dont nous avons reçu des échantillons, exploitent un transistor haute tension, genre BUV27. Le pilotage peu performant de ce composant entraîne des pertes importantes lors des commutations. Si nous désirons pallier cet inconvénient, il s'agit d'étudier un driver adéquat pour ce transistor bipolaire, genre circuit anti-saturation ou Baker-Clamp. Afin de s'affranchir de cette contrainte, nous utiliserons un classique MOS-FET IRF530 qui présente une tension BV_{DSS} de 100V, associée à une résistance $R_{DS(on)}$ de 0,12 Ω . Il convient néanmoins d'assurer avec rapidité la charge et décharge de sa capacité d'entrée dans le but de limi-

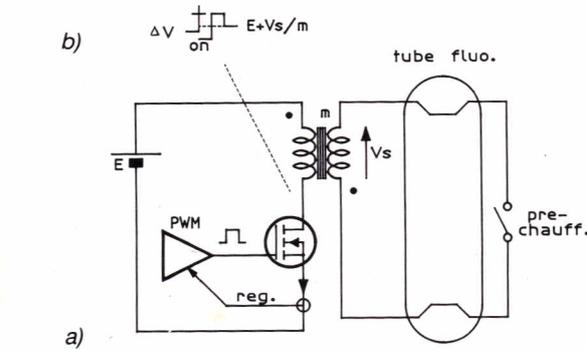


Figure 8

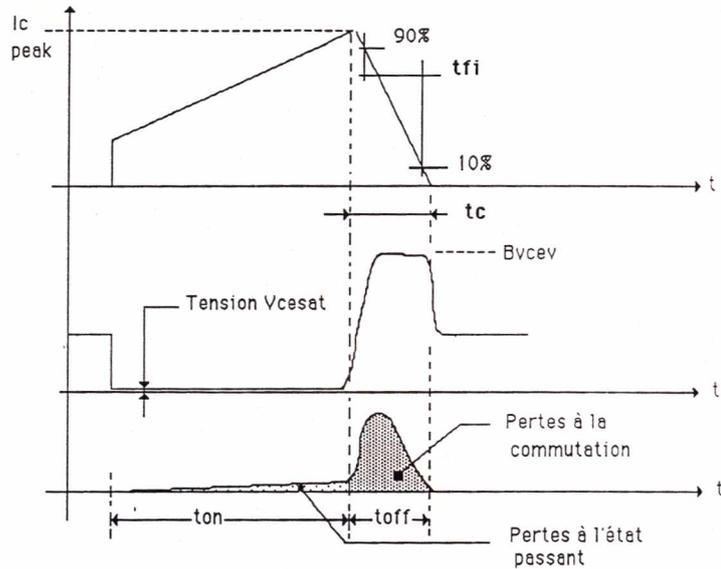


Figure 9

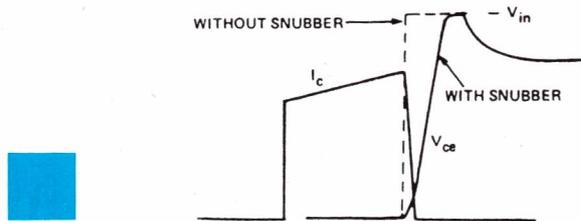


Figure 10

ter ici aussi, les pertes en commutation. Un circuit intégré CD40106 incluant six inverseurs de Schmitt qui piloteront la grille du MOS, conviendra pour ce montage à faible coût.

Dans notre application, il convient de limiter les pertes au maximum, afin de pouvoir fonctionner sur une large gamme de températures malgré l'absence de dissipateur sur le transistor.

Connaissant la température de jonction maximum admissible par la puce de l'IRF530 ($T_J = 175^\circ\text{C}$) et la valeur de sa résistance thermique ($R_{\theta JA} = 80^\circ\text{C/W}$), on déduit pour une température ambiante de 50°C , la puissance moyenne maximale que le

transistor peut supporter sans radiateur :

$P_{max} = (T_{jmax} - T_{amb})/R_{\theta JA}$, soit 1,56 W. Si l'on se place dans le cas défavorable de la **figure 9**, on trouve les valeurs suivantes en utilisant les formules simplifiées :

$P_{com} = (30 \times 2,5 \times 150E-9 \times 30\,000)/2 = 2 = 0,17\text{ W}$.

$P_{sat} = (0,2 \times 2,5 \times 10E-6 \times 30\,000)/2 = 0,075\text{ W}$, soit $P_{tot} = 0,24\text{ W}$ et une température de jonction à 69°C , largement en dessous du maximum admissible.

Nous considérons ce cas comme défavorable puisque notre montage comprend un snubber dont le rôle consiste à freiner la croissance de VDS lors

de l'extinction du courant drain (**figure 10**). Les chronogrammes proposés à la **figure 11 a**, relevés sur la maquette à l'aide d'un oscilloscope numérique associé à une sonde de courant Tektronix P6021, montrent bien le retard de montée sur la tension VDS qui limite en conséquence les pertes à l'ouverture. La **figure 11 b** illustre les pertes subies à la fermeture par le semi-conducteur. L'étroite surface de croisement témoigne du bon pilotage du transistor. La **figure 11 c** représente une période complète de fonctionnement.

Le cahier des charges et les configurations possibles

Nous l'avons vu précédemment, le montage doit délivrer une haute tension, nécessaire à la correcte alimentation du tube. De plus la température influant fortement le comportement de la lampe fluo, une régulation de courant ou tension de sortie s'avère indispensable : un multivibrateur astable pilotant un transistor ne suffit pas pour un montage de qualité.

Pour simplifier le schéma au maximum, nous avons pensé à utiliser l'un des nombreux circuits intégrés spécialisés disponibles sur le marché. On trouve chez Linear Technology, par exemple, les LT1070, 71 et 72 qui accueillent sur une même puce l'électronique de contrôle ainsi que le transistor de puissance. On retrouve ce type de composants au catalogue MOTOROLA comme le MC34063 ou encore le fameux μ A78S40. Malheureusement, la tension de claquage présentée par le transistor découpeur atteint rarement 60 volts, exceptés les modèles haute-tension, dont le prix et la disponibilité auraient rendu l'approvisionnement délicat. Ces composants fonctionnent presque tous selon l'application proposée en **figure 12**. Ce schéma provient d'un recueil MOTOROLA, intitulé TMOS Power FET Design Ideas, que nous recommandons vivement à nos lecteurs. Bien que le montage n'utilise pas de transformateur, il s'agit d'un système Fly-Back. L'horloge 100 kHz s'articule classiquement autour d'U1A, dont la sortie à collecteur ouvert pilote le MOS-FET. On s'étonnera à juste titre de la valeur plutôt élevée de R₄ qui doit, en principe, assurer la charge rapide de la capacité d'entrée du MOS.

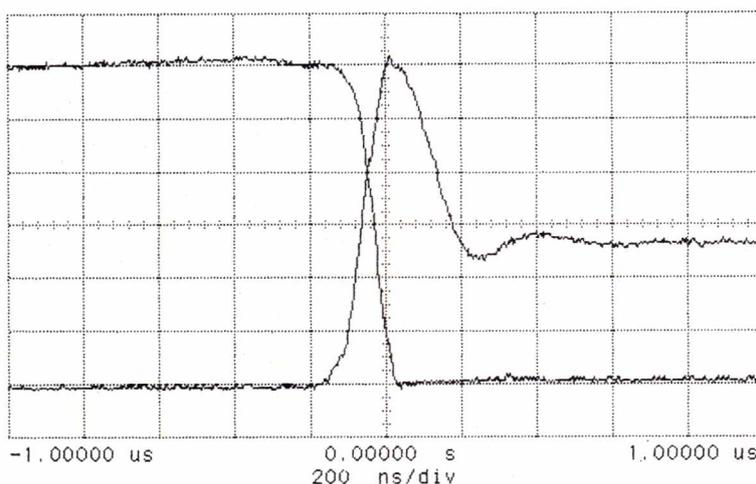


Figure 11 a

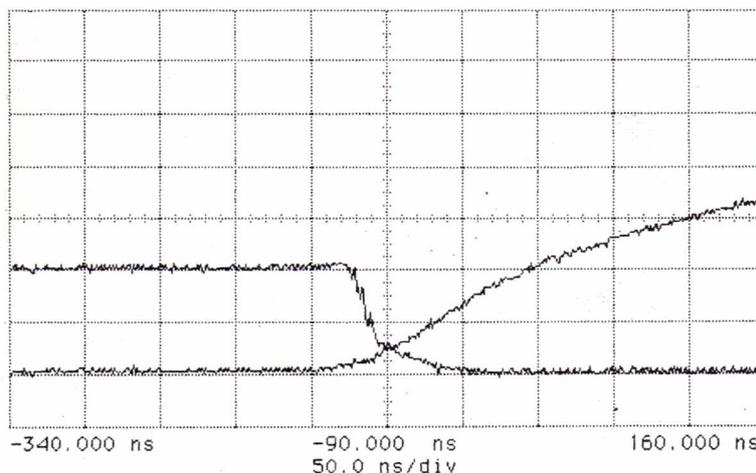


Figure 11 b

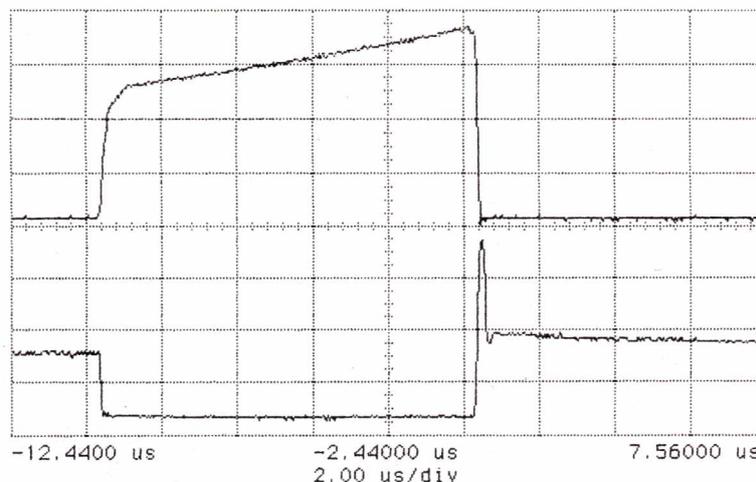


Figure 11 c

De même, la décharge de la grille passe par le transistor de sortie du LM393 qui n'absorbe que 6 mA maximum. Rappelons que le MTP3N60 présente une capacité C_{iss} de 1 nF... La boucle de régulation exploitant U1B représente l'originalité du circuit. En

effet, ce comparateur de tension (et non un classique amplificateur linéaire) compare en permanence la tension de sortie à une référence interne, procurée par le couple R₂, D₂. Au cas où V_s dépasse la valeur nominale, U1B bascule à zéro et grâce aux sor-

ties collecteur ouvert câblées en parallèle (ET câblé), le MOS se bloque le temps que la tension de sortie revienne à sa valeur nominale. Le rapport cyclique de l'horloge correspond à une sortie chargée à sa valeur maximale, de telle sorte que le montage puisse également réguler lors de baisses de Vs.

LE MONTAGE FINAL

Son schéma se trouve en **figure 13**. Il exploite les caractéristiques d'un LM393 architecturé selon un mode un peu particulier. En effet, plutôt que de l'utiliser en multivibrateur astable comme sur la **figure 12**, nous avons trouvé une configuration auto-oscillante qui libère l'une des entrées et autorise ainsi la liaison directe à une tension d'erreur. Le fonctionnement du circuit est relativement simple. A la mise sous tension, le potentiel de la broche + impose ($V(-) = 0$) une sortie haute à U2A. Cet état de fait entraîne la conduction de T2 qui provoque une croissance de courant dans Tr1. Converti en tension par le shunt R9, ce potentiel augmente jusqu'à atteindre la valeur de consigne imposée par R7 et R5. A cet instant, la sortie d'U2A passe à zéro et l'hystérésis dynamique créée par C5 conforte cet état bas. C5 se recharge ensuite par le générateur de Thévenin constitué de R5 et R7, pour imposer en pin + un potentiel supérieur à celui présent aux bornes de C6.

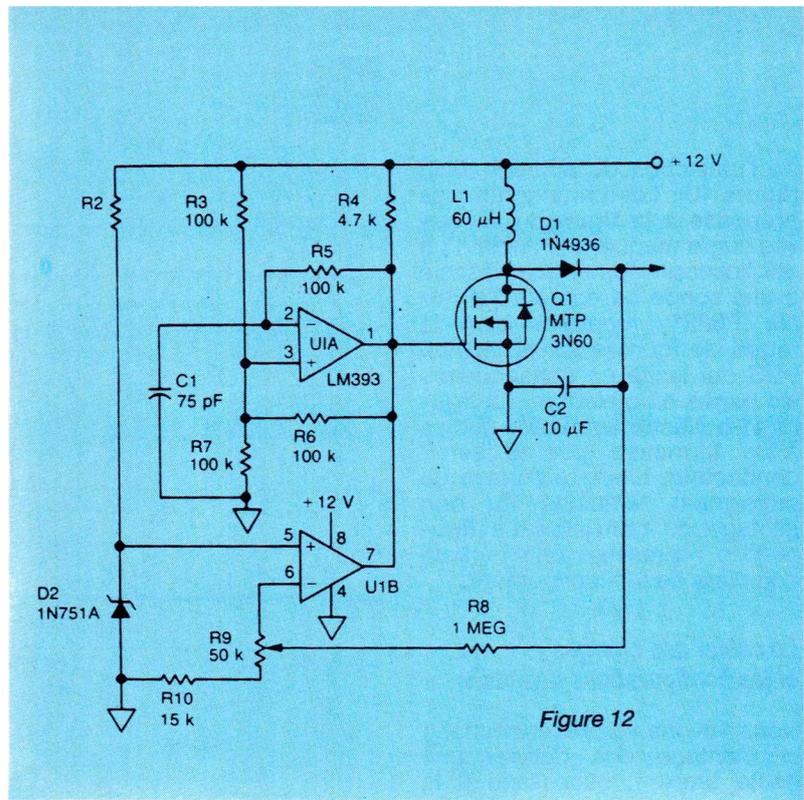


Figure 12

Celui-ci s'est d'ailleurs légèrement déchargé pendant le blocage de T2 puisque le courant primaire chute. La sortie du comparateur rebascule alors vers Vcc, C5 transmettant cette variation de tension sur l'entrée +, et le montage démarre un nouveau cycle. La tension appliquée en pin - d'U2A module le rapport cyclique et la fréquence du montage, procurant une régulation du courant circulant dans la charge. La résistance ajustable R7 offre la possibilité de régler l'intensité lumineuse émise par le tube à la valeur désirée.

Le filtre articulé autour de L2, C3 et C4 évite toute pollution des lignes d'alimentation. Le câblage des masses en étoile est indispensable, le routage des pistes en tient compte.

La simulation sous PSpice

Grâce au logiciel PSpice dont nous vous entretenons depuis plusieurs numéros, nous pouvons simuler le circuit électrique de la **figure 14 a** et nous assurer du bon fonctionnement de notre étude. Ce schéma simplifié d'un convertisseur step-up, repré-

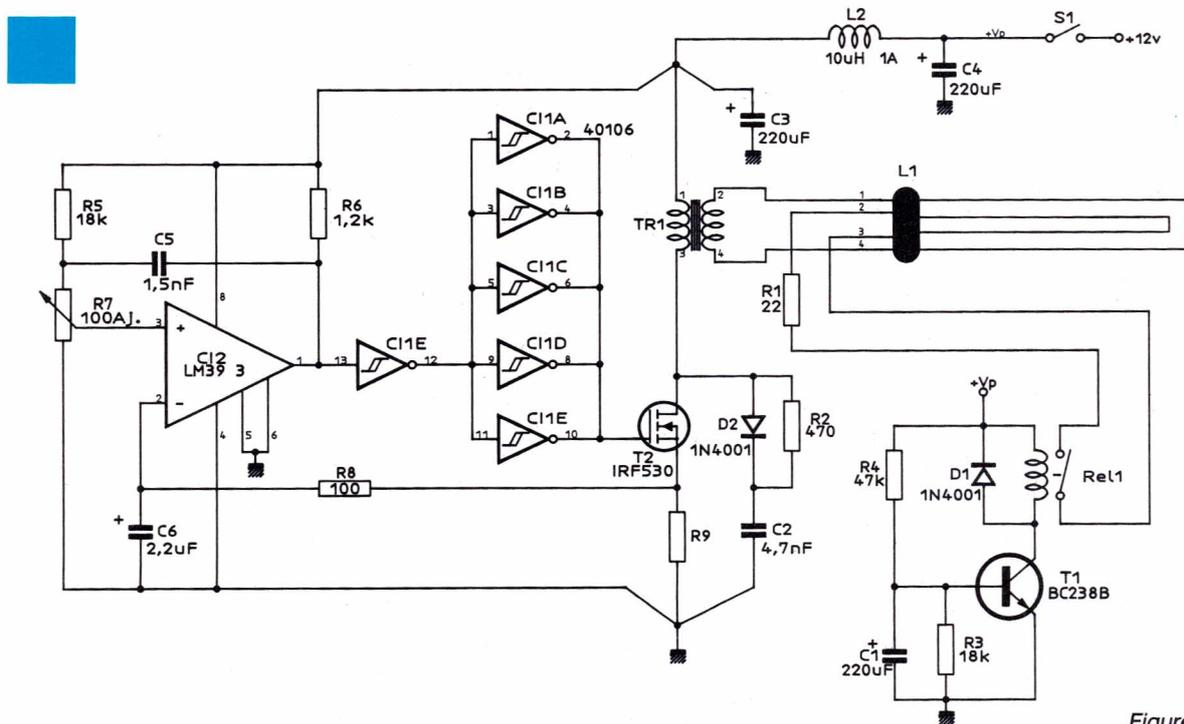


Figure 13

sente le LM393 associé aux composants décrits ci-dessus. Les formes d'ondes représentatives des divers états du circuit (.cir en **figure 14 b**), se trouvent en **figures 15 a** et **b**. Nous avons volontairement borné l'axe du temps afin de représenter le régime permanent uniquement.

Le courant circulant dans la bobine $i(L_1)$ ne s'annule jamais, témoin d'un régime de fonctionnement dit continu, par opposition au mode discontinu. La commande de grille sous impédance de sortie élevée (du moins pour la mise en conduction), occasionne de fortes pertes en commutation. On décèle celles-ci par l'affichage du produit $V_d \times I_d$ qui montre de forts pics instantanés. La puissance moyenne s'obtient par la fonction avg du résultat précédent. PSpice tient compte de la variation de capacité grille-source C_{iss} en affichant un plateau lors du tracé de V_g (M1). Ce plateau illustre l'action de la capacité grille-drain, qui intervient lorsque le MOS passe de l'état bloqué à celui de conducteur et vice-versa. On remarque que la puissance moyenne (**figure 15 b**) dépasse largement les calculs que nous avons menés plus haut. La présence d'un interface autorisant une charge et décharge rapides de la capacité d'entrée du transistor ramènera ces pertes par commutation à des valeurs plus basses. La mise en place du snubber œuvrera également dans ce sens.

Pour ne pas occasionner de simulations trop longues, L_1 représente une simple self bobinée sur air et non sur matériau Ferrite. L'étude de ce dernier cas passe par l'utilisation d'un modèle du B52, aimablement envoyé par Microsim des USA.

En effet, la librairie Magentic.lib ne comporte que des pots RM en matériau 3C8. La création d'un nouveau modèle tel celui du B52 demande quelque temps puisqu'il faut affiner les paramètres du modèle de base pour obtenir la courbe désirée sous PROBE. Le .cir proposé en **figure 16 a** permet l'étude du cycle d'hystérésis de notre matériau et de le modéliser à souhait.

La valeur de l'induction en axe vertical s'obtient par la fonction B(K1). Pour présenter un cycle d'hystérésis, il convient de représenter sur l'axe horizontal non plus le temps (variable par défaut) mais le champ H. On réalise ceci sous Probe en entrant dans X axis suivi de X variable puis en tapant H(K1). Une fois

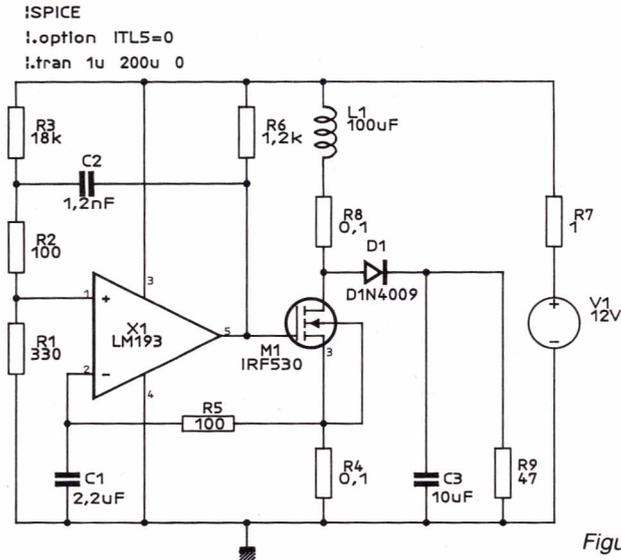


Figure 14 a

* simulation du fonctionnement d'un regulateur step-up utilisant
* une self a air de 100 micro-henry

```
.option ITL5=0
.tran lu 600u 0
.lib PWRMOS.LIB
.lib LINEAR.LIB
.lib DIODE.LIB
R4 10 0 0.1
R8 4 6 0.1
R7 1 8 1
R6 1 3 1.2K
C2 2 3 1.2N
L1 1 4 100u
R1 5 0 100
R5 9 10 100
C3 7 0 10uF
V1 8 0 12V
R3 1 2 18K
C1 9 0 2.2u
R2 2 5 330
R9 7 0 330
D1 6 7 MRS26
M1 6 3 10 10 IRF530
X1 5 9 1 0 3 LM193
```

Figure 14 b

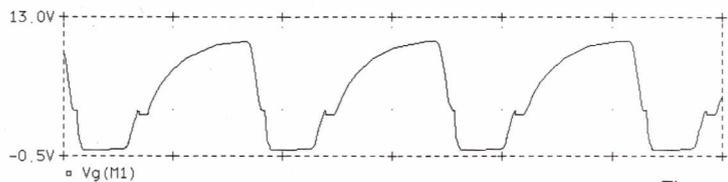


Figure 15 a

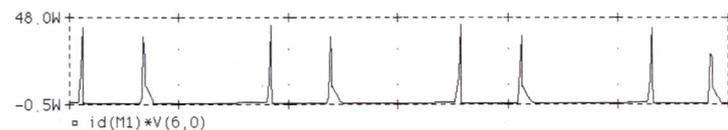


Figure 15 b

* Simulation materiau B52, pot RM8
* Pour simuler des geometries differentes (RM6 par exemple)
* il suffit de reprendre les parametres Area et Path donnees
* dans la librairie MAGNETIC.LIB pour du 3C8

```
.tran .1 4 0 .005
igen0 0 1 sin(0 .1 1Hz 0)
igen1 0 1 sin(0 .1 1Hz 1)
igen2 0 1 sin(0 .2 1Hz 2)
igen3 0 1 sin(0 .8 1Hz 3)
RL 1 0 1ohm
L1 1 0 10
K1 L1 .999999 KRMSPL B52
.model KRMSPL_B52 Core(Ms=374e3 Alpha=0 A=9.5 K=19 C=.2
+ Area=.63 Path=3.84 Gap=0)
.probe
.end
```

Figure 16 a

achevé, le résultat prend l'allure de la courbe en **figure 16 b**. On remarque avec intérêt la possibilité de déterminer les valeurs d'induction rémanentes pour des excursions bien inférieures à B_{sat} , grâce aux nombreux sous-cycles que le tracé procure. Les manipulations sur les ordonnées et abscisses donnent des résultats directement en Tesla et en Ampère par mètre au lieu des Gauss et Oersted utilisés par le logiciel. PSpice prouve une fois de plus sa puissance, puisqu'il nous permet, via le .cir de la **figure 17 a**, de découvrir la position du sous-cycle décrit lors du fonctionnement de notre alimentation (**figure 17 b**). Le réseau R, C, D câblé en parallèle sur la bobine autorise la démagnétisation du matériau lors de l'ouverture du transistor et évite la saturation après quelques périodes de fonctionnement. On remarque alors, malgré l'absence d'entrefer (GAP = 0), une excursion d'induction assez importante.

On peut même déterminer graphiquement les pertes par hystérésis, en calculant la surface de l'aire décrite. Une méthode simplifiée consiste à assimiler notre ellipse à quatre portions de droite, et définir ainsi quatre trapèzes verticaux dont les bases se trouvent sur l'axe horizontal. On calcule les aires des trapèzes inférieurs et supérieurs, puis par soustraction et addition, on obtient la surface de l'ellipse. Des manipulations simples conduisent à un résultat en watt. A titre d'information, la **figure 17 c** illustre l'action d'un entrefer placé dans le circuit magnétique (GAP = 1/100° de millimètre): l'induction rémanente tombe pratiquement à zéro, l'excursion utile B est considérablement augmentée.

Précisons que certains des .cir présentés ne peuvent fonctionner qu'avec la version complète PSpice et non la limitée.

Le chauffage du tube fluorescent

Celui-ci s'effectue par la circulation d'un courant de 150 mA dans les électrodes de la lampe Osram fermée sur une résistance de 22 Ω. Ce court-circuit s'obtient par la mise en œuvre d'un relais miniature, piloté par le transistor T1. La temporisation joue sur la montée en pression du tube et améliore l'amorçage aux basses températures. Certains montages bon marché font abstraction de ce perfectionnement qui nous semble indispensable afin d'éviter tout désagrément à

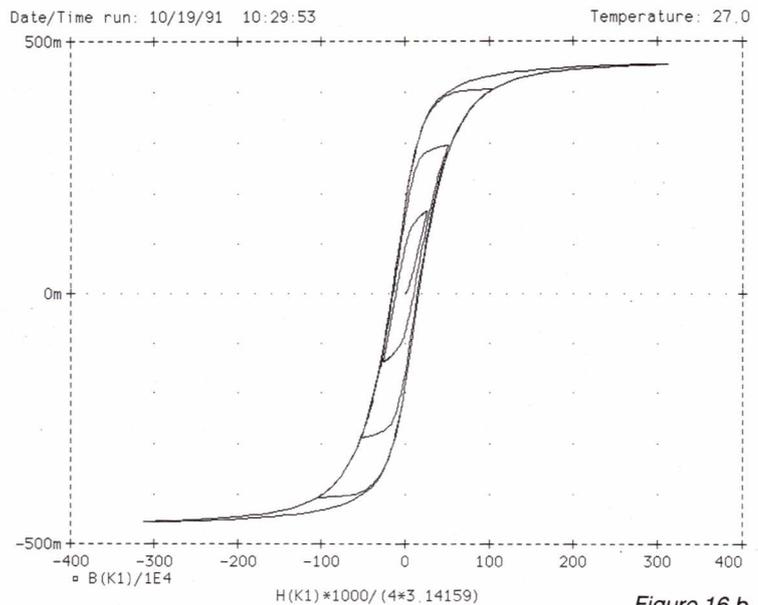


Figure 16 b

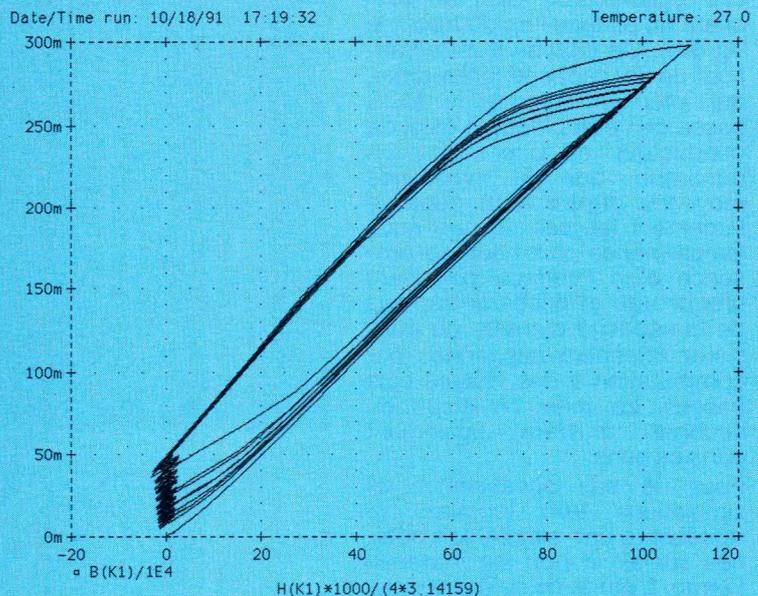


Figure 17 a

```
* Simulation du point de fonctionnement du pot RM8_B52
* a entrefer de 1/100 millimetre
.option ITEL5=0
.tran 1u 300u 0
.lib DIODE.LIB
.lib PWRMOS.LIB
V2 1 0 12V
V1 2 0 PULSE(0 12V 0 150n 150n 8u 33u)
M1 3 2 0 0 IRF530
L1 4 3 6
R1 1 4 0.3
D1 3 5 MR821
R2 5 1 100
C1 5 1 1u
K1 L1 .999999 KRM8PL_B52
.model KRM8PL_B52 Core(Ms=374e3 Alpha=0 A=9.5 K=19 C=.2
+ Area=.63 Path=3.84 GAP=1E-3)
```

```
* Simulation du point de fonctionnement du pot RM8_B52 a entrefer nul
.option ITEL5=0
.tran 1u 300u 0
.lib DIODE.LIB
.lib PWRMOS.LIB
V2 1 0 12V
V1 2 0 PULSE(0 12V 0 150n 150n 8u 33u)
M1 3 2 0 0 IRF530
L1 4 3 6
R1 1 4 0.3
D1 3 5 MR821
R2 5 1 100
C1 5 1 1u
K1 L1 .999999 KRM8PL_B52
.model KRM8PL_B52 Core(Ms=374e3 Alpha=0 A=9.5 K=19 C=.2
+ Area=.63 Path=3.84 GAP=0)
```

Figure 17 b

la mise sous tension. Le temps de chauffe atteint une seconde avec les valeurs données. On pourra, dans le but de l'accroître, placer une diode en série avec la base de T₁. La tension de déclenchement passera alors à 1,2 V au lieu du 0,6 V classique.

Le transformateur

Il existe plusieurs solutions pour le réaliser, la seconde est celle que nous vous recommandons. Votre revendeur pourra se procurer la carcasse avec une inductance spécifique de 400 nH plus les clips (réf. : CAR 8012 + CLI 8102) auprès d'un distributeur THOMSON, dont les établissements COREL à Gentilly par exemple. Il suffit alors de bobiner 16 tours au primaire (en fil de cuivre émaillé de 0,5 mm) puis 96 tours (0,2 mm) au secondaire. Il convient d'effectuer ce travail avec soin afin de minimiser l'inductance de fuite. Si celle-ci présente une valeur élevée, le transistor s'échauffera fortement lors des commutations. En fait, la meilleure solution consiste à approvisionner ces transformateurs prêts à l'emploi (réf. : RM8-10 W), à l'Atelier Spécial de Bobinage situé à Echirolles, en Isère. Les équipements professionnels que cette société utilise, permettent d'obtenir un produit final de haute qualité, dont le couplage secondaire/primaire présente des caractéristiques optimales. Les coordonnées complètes de cette maison figurent à la fin de l'INFO publiée dans ce même numéro. Pour faciliter l'approvisionnement des lecteurs, la société Sélectronic de Lille propose dès à présent ces transformateurs LCC bobinés par A.S.B. Leur sortie sur picot simplifie grandement les opérations de câblage. La photo représente une carcasse de GER 19 × 8 × 5 noyau E accompagnée d'un prototype que nous avons également expérimenté avec succès.

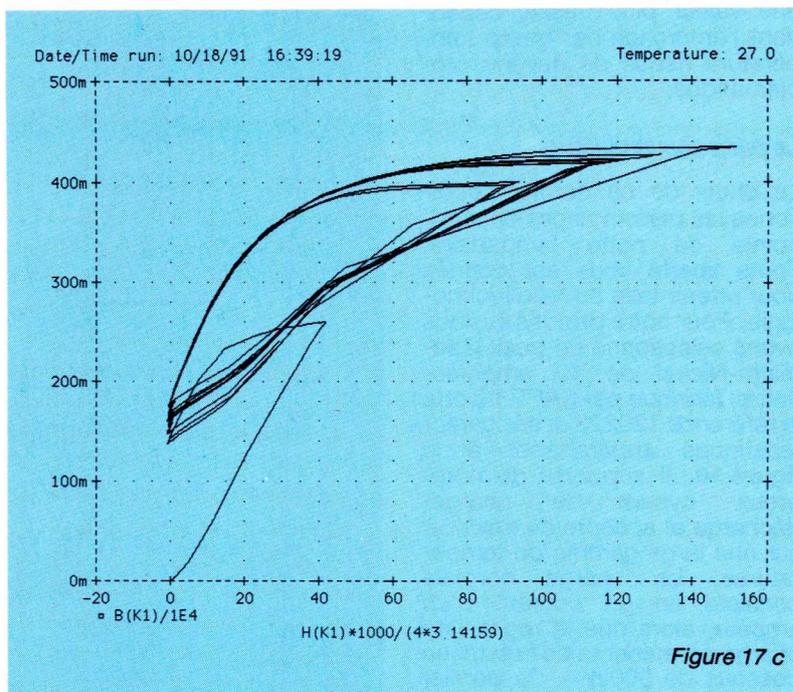


Figure 17 c

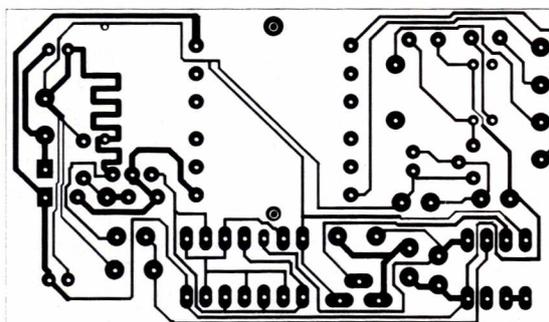


Figure 18 a

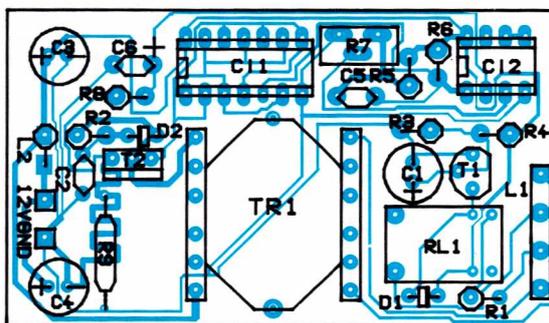


Figure 18 b

RÉALISATION PRATIQUE DE LA CARTE

L'électronique prend place sur un circuit imprimé aux dimensions modestes, dont le tracé et l'implantation se trouvent en figures 18 a et b. Nous avons réalisé le shunt directement sur cuivre imprimé afin de réduire l'encombrement. Attention, le routage des pistes obéit à certains impératifs; nous vous conseillons de ne pas le modifier, sinon le bon fonctionnement du

module risque d'en pâtir. Les plots à vis simplifient la connexion au tube ainsi qu'à l'alimentation. On repère le sens de montage du transformateur grâce au diamètre des fils arrivant sur les picots : les deux plus gros conducteurs correspondent au primaire (self de 100 µH). N'oubliez pas de pulvériser une couche de vernis tropicalisant sur la face cuivrée du circuit imprimé.

Mise sous tension

Avant de passer aux essais, on positionnera le curseur de R₇ à un quart de sa course vers U1. Après avoir relié un tube Osram Dulux S/E ou D/E, on appliquera une tension de 12 volts. En principe, le relais doit coller une seconde puis s'ouvrir ensuite : le tube s'éclaire. On ajustera le courant consommé dans la ligne + 12 V (par R₇), à 750 mA environ, selon l'intensité lumineuse désirée. On peut régler celle-ci à

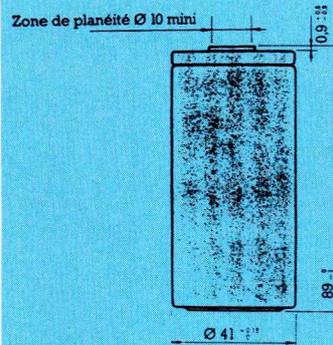
une valeur plus basse, cependant l'amorçage par basse température risque de devenir problématique.

Le pack accumulateur

Le choix de ce dernier conditionne les performances en autonomie de notre lampadaire. Toute liberté vous est donnée pour retenir telle ou telle technologie. Pour notre prototype, nous avons sélectionné un pack Cadmium-Nickel de 10 ampères-heure, fabriqué par SAFT. Il porte la référence 120223 et ses caractéristiques apparaissent à la **figure 19**. Il supporte de nombreux cycles de charge-décharge et accepte de travailler sur une large gamme de températures. La charge normale consiste en un courant d'un ampère, alors que le régime de charge permanente doit rester en dessous de 500 mA. Ce dernier paramètre influe fortement sur la durée de vie de la batterie. Comme notre panneau peut délivrer plus d'un ampère lors de forts ensoleillements, bien que la batterie se trouve chargée, nous avons développé une petite carte destinée à réguler le courant traversant l'accumulateur.

La régulation de charge

Il existe de nombreuses solutions pour parvenir à contrôler le courant issu d'un panneau solaire. Pour de faibles puissances, on adopte en principe la régulation shunt qui consiste à moduler la valeur d'une charge résistive (un transistor de puissance plus ou moins polarisé) branchée en parallèle sur le panneau en fonction du potentiel batterie. La



VR 10 SF 023 - 10 Ah - KRH 44/91

- Tension nominale (par élément) 1,2 V
- Capacité assignée CEI Cs (5 h) 10 Ah
- Ci (1 h) 9 Ah
- Résistance interne (1000 Hz) 2 mΩ*
- Intensités maximales de décharge:
- continue 50 A
- pointe: Durée Tension finale
- 0,3 s 0,65 V 200 A
- 1 s 0,8 V 140 A
- Poids 390 g*

*Valeurs indicatives

Dimensions de l'élément non gainé (mm).

CONDITIONS D'UTILISATION DOMAINE DE TEMPÉRATURE

• Charge	Courant	Durée	Sans contrôle		Avec tension limitée à 1,55 V / Elt
			Température		
Normale	1 A	16 h	0° à + 50 °C	}	- 40° à + 50 °C
Permanente	500 mA	≥ 24 h	0° à + 50 °C		
Entretien	333 mA	après charge normale	- 20° à + 50 °C		
• Décharge			- 40° à + 60 °C		
• Stockage			- 40° à + 50 °C		
• Recommandé			+ 5° à + 25 °C		

CARACTÉRISTIQUES TYPIQUES

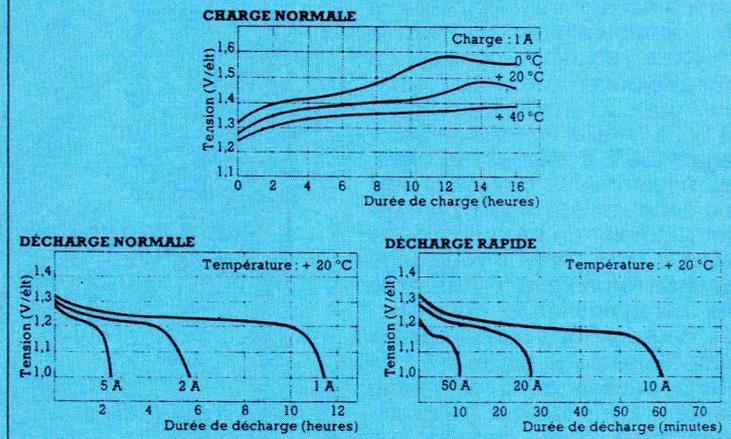


Figure 19

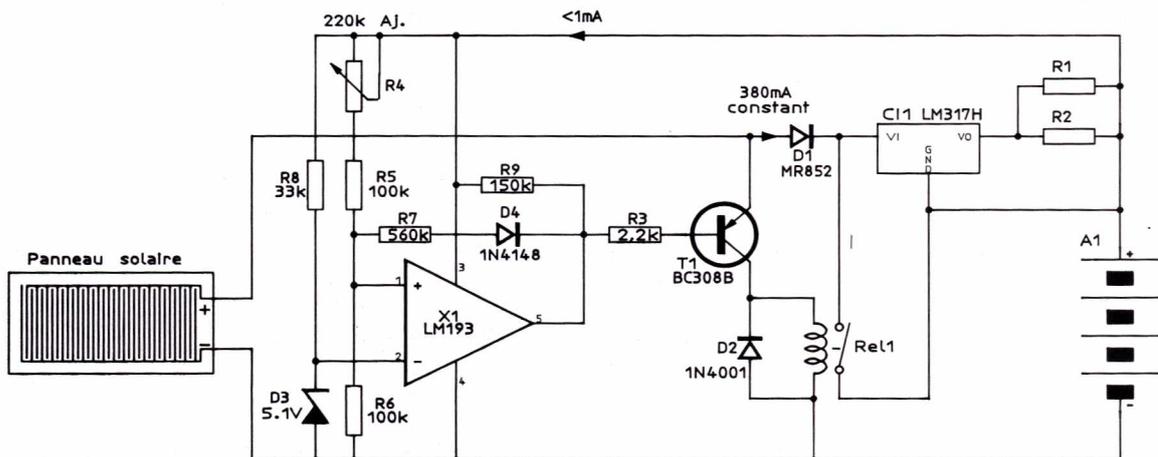


Figure 20 a

solution que nous avons retenue s'articule autour d'un générateur de courant constant qui limite l'intensité délivrée par le panneau à un régime d'entretien de 380 mA. Lorsque la tension batterie reste au dessus de 12,5 V, le montage considère l'accumulateur chargé et laisse le régulateur série injecter son courant. Si à présent durant la nuit la tension tombe en dessous de 12,5 V, dès l'apparition des premiers rayons, un relais miniature vient court-circuiter le générateur de courant constant et autorise une charge à intensité maximum jusqu'à ce que le potentiel batterie repasse au-dessus de 13,9 V. Ensuite, après ouverture du contact, le régime d'entretien parfait la charge. Le schéma de ce module se trouve en **figure 20 a**. Une fois de plus, PSpice simule le circuit de la **figure 20 b** pour représenter l'hystérésis du comparateur. La commande .probe suivie des numéros de nœuds impose au logiciel de ne calculer que les potentiels relatifs à ces références : le gain de temps est appréciable. En résumé, la circuiterie de détection fonctionne directement par la tension batterie alors que le relais est alimenté par le panneau solaire. La consommation en veille atteint 900 μ A à pleine charge. Le potentiomètre ajustable R₄ permet de régler finement les seuils de basculement à 12,5 et 13,9 V. Pour ce faire, on remplacera le pack A1 par une alimentation variable et on observera la sortie du LM393 sur un oscilloscope ou même un volt-mètre. Le relais colle pour une sortie basse. La diode utilisée sera un modèle si possible au germanium ou sinon une schottky de puissance genre MUR821 conviendra parfaitement. Eviter le silicium dont la forte tension de déchet briderait les performances de charge de l'accumulateur. On utilisera le métal du coffret batterie pour évacuer la dissipation thermique du régulateur trois broches afin de ne pas le verrouiller pour de fortes chutes de tension à ses bornes.

Le panneau solaire

Il s'agit du modèle CSB13, aimablement fourni par la société NAPS France. Utilisant la technologie du silicium amorphe, ce module délivre une puissance crête de onze watts sous 16 volts lors de puissants ensoleillements. La **figure 21** résume ses caractéristiques électrique et

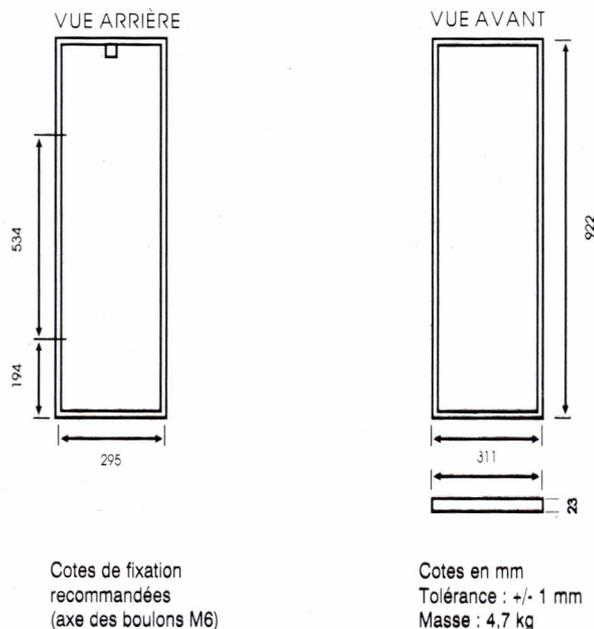
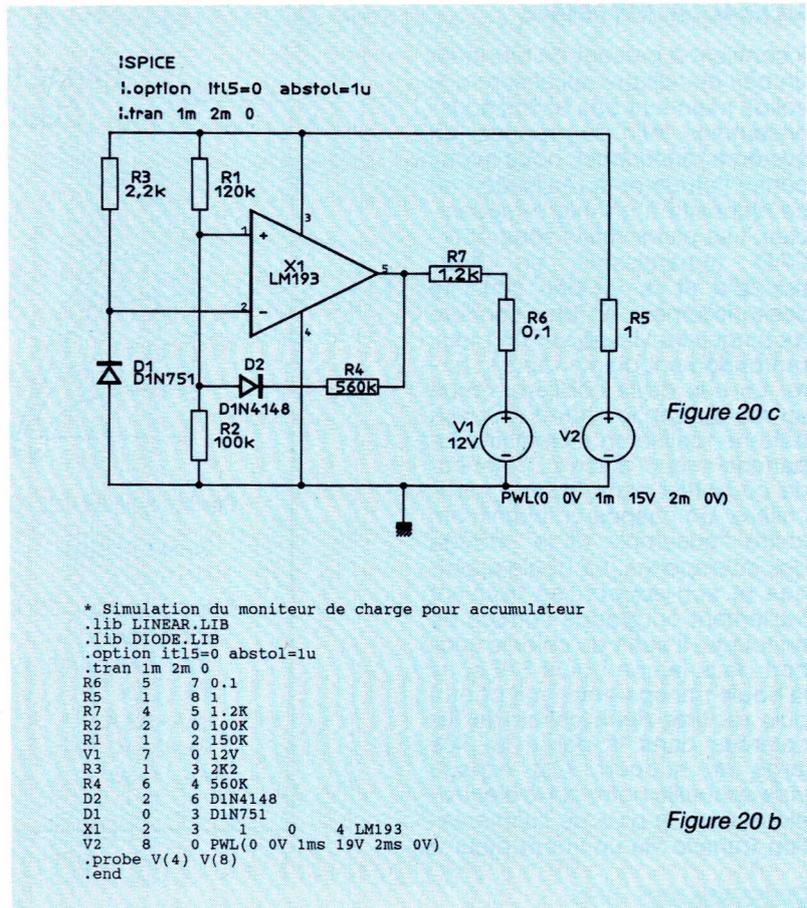


Figure 21 a

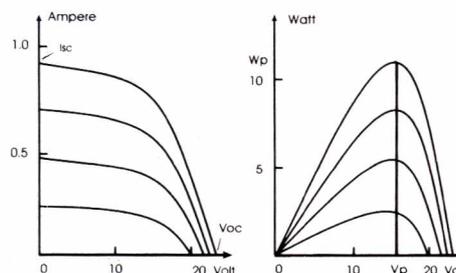
mécanique. Son encapsulation sous verre associée à une solide armature en métal autorisent son utilisation en plein air sans protection supplémentaire. Un connecteur situé sous la surface active, permet un raccordement électrique aisé. Son approvisionnement ne posera pas de problè-

me, puisque le CBS13 se trouve à un prix intéressant auprès de la société NAPS France à Joinville-le-Pont.

LA RÉALISATION FINALE

Il convient à présent de fabriquer un bâti métallique qui assurera le solide maintien des divers sous-ensembles. Afin de proposer un système fonctionnel, nous avons confié l'étude et la réalisation de ce dispositif à un micro-mécanicien. Les plans saisis sous AutoCAD apparaissent en figures 22 a et b. Le bâti consiste essentiellement en une cornière rectangulaire vissée sur un pieux profondément planté dans la terre. Le bas de la cornière, reçoit au ras du sol, le coffret du pack batterie réalisé en aluminium. La batterie prend place à l'intérieur de ce boîtier sans fixation particulière. Un chapeau d'aluminium coiffe l'ensemble et le protège des intempéries. La boule plastique et son support se trouvent facilement en grande surface de bricolage. Il suffit de coler le support de la lampe Dulux S/E sous la boule transparente (voir photo) puis de tirer deux paires de fils colorés dans la partie la plus large du support. Cet espace vide accueille notre carte électronique dont le plus de l'alimentation transite via un interrupteur à

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES



Courbes typiques à 25° C pour 1000, 750, 500, 250 W/m

Valeurs typiques
(+/- 10 %) :
pour T jonction = 25° C
et éclairement
1000 W/m AM 1.5 :
Voc : 22 V
Isc : 0,9 A
Vp : 16 V
Wp : 11 W

NOCT : 46° C
Coefficients de
température :
Tension : - 0,29 %/° C
Courant : + 0,08 %/° C

Spécifications sujettes
à modification sans
préavis

Figure 21 b

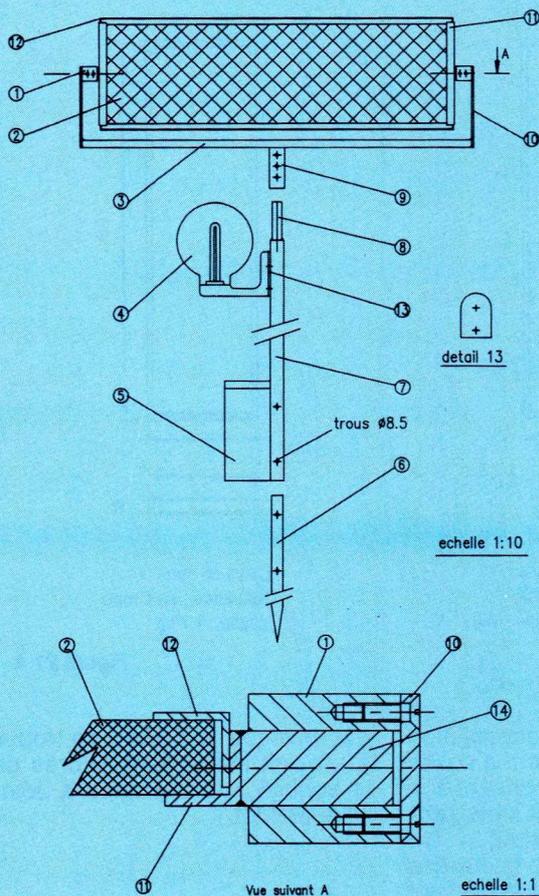


Figure 22 a

Vue suivant A

echelle 1:1

NOMENCLATURE

- 1-pivot no 1 (voir vue suivant A)
- 2-panneau solaire
- 3-profilé Adx 40x20x2 l=1024
- 4-globe optique standard
- 5-boîte accumulateur toile ép.1mm dim 120x120x270 ext
- 6-pied Adx 25x25x3 l=800
- 7-pylône Adx 35x35x2.5 l=2000
- 8-pivot no 2 acier rond Ø25 l=150 soude au pylône
- 9-axe acier rond Ø40 l=110 percé Ø25.5 sur 100mm
- 10-support Adx 40x5x220
- 11-cornière Adx 20x20x3 l=290
- 12-cornière alu 20x20x3 l=2700
- 13-plaque support du globe Adx ép=5mm soude au pylône
- 14-axe acier rond Ø20 l=40

NOTES

La liaison 11-12 est réalisée avec des rivets pops Ø3.2 inox implantés tous les 50mm

LES PIVOTS

Pivot No 1

Partie fixe: (1) lie par 2 vis M5 au support (10)
Partie mobile: la cornière (11), solidaire du panneau solaire, est soude à l'axe (14)
L'arrêt en rotation est assuré par 2 vis M6 sur (1)

Pivot No 2

Partie fixe: l'axe (8) est soude au pylône (7)
Partie mobile: le tube (9), solidaire du panneau solaire, est soude à (3)
L'arrêt en rotation est assuré par 3 vis M6 sur (9)

Figure 22 b

bascule. On prendra soin de placer cet élément sous le boîtier afin de le protéger de la pluie (comme nous ne l'avons pas fait...). Les deux fils d'alimentation (scindex secteur) passent à l'intérieur de la cornière pour arriver sur l'accumulateur. Ils transitent en compagnie d'une paire de fils amenant l'énergie délivrée par le système photovoltaïque (bon courage pour les mettre en place...). Ils aboutissent sur le moniteur de charge ou directement sur l'accumulateur via une diode, si le principe vous convient. Le panneau solaire prend place sur un système pivotant qui permet sa correcte orientation. La nomenclature détaillée ainsi que les photographies devraient vous faciliter la réalisation du montage.



Mise en place du lampadaire et performances

On choisira de préférence un endroit dégagé de toutes ombres. Les divers pivots permettront d'orienter, puis d'immobiliser, le panneau plein Sud avec une inclinaison verticale de 45°. Cette inclinaison dépend évidemment de votre situation géographique et peut varier dans de grandes proportions. En principe, elle restera supérieure à 5°, pour faciliter l'autonettoyage du module. La fixation du bâtis passe par la mise en place du pieux biseauté enfoncé au moyen d'une massette. Une profondeur de 80 cm garantira une résistance de l'ensemble malgré les vents violents. On pourra éventuellement sceller le pieux à l'aide de ciment. La cornière épousera le pieux et lui vouera une fidélité sans faille à l'aide de deux boulons ! On effectuera la charge complète de la batterie avant de l'installer dans son coffret. La mise en route de lampe s'effectue simplement à l'aide de l'interrupteur. Attention à ne pas décharger trop profondément la batterie lors d'une utilisation prolongée.

Malgré de faibles températures extérieures, nous n'avons pu mettre en défaut le système. L'autonomie procurée par l'accumulateur, permet un éclairage confortable malgré des journées peu ensoleillées. Le moniteur de charge accroîtra la durée de vie de la batterie en lui évitant toute surcharge accidentelle.

Améliorations possibles

La maquette publiée ici représente une version de base. On peut lui adjoindre quelques perfectionnements qui ouvriront alors la voie vers d'autres applications. Citons par exemple l'allumage automatique temporisé et régi par luminosité extérieure, la détection de présence par infra-rouge, l'inhibition de fonctionnement en présence d'une tension de batterie faible. L'auteur tient à remercier les personnes suivantes pour l'aide qu'elles ont apportée à la publication de cet article : messieurs PARANTI et DUVAL de NAPS France, M. BAIRANZADE du laboratoire d'applications MOTOROLA Toulouse, messieurs GAUDRY, PUTIGNY et REFOUNI du laboratoire d'application ferrite LCC BEAUNE, M. RAKOTO de la société A.S.B., M. WALTER d'OSRAM et enfin M. BERNARD pour le développement et la réalisation de la mécanique.

Christophe BASSO

Bibliographie

- Les photopiles au silicium amorphe, Electronique Radio-Plans n° 520.
- Les tubes fluorescents, Electronique Radio-Plans n° 528.
- Une sentinelle solaire, Electronique Radio-Plans n° 521.
- TMOS Power Fet Design Ideas BRE316R1/D Motorola.
- Transformer core selection in switching power supplies, MAGNETICS.
- Inverter transformer core design and material selection, MAGNETICS.
- Systèmes Solaires n° 70/71, consacré à l'énergie photovoltaïque.
- Application industrielles Ferrites Doux "Ferrinox", LCC 1988.
- Power Supply Design Seminar, manuel Unitrode 1986.
- Traitement de l'énergie électromagnétique de fuite, Electronique de Puissance n° 26.
- Le contrôle électronique des tubes fluorescents, Electronique de Puissance n° 30.
- Alimentations à découpage, convertisseurs à résonance, J.-P. FERRIEUX, F. FOREST, MASSON.
- Fluorescent Lamps supplied with DC current, EPE'91 proceedings 1-499.
- Spice for circuits and electronics using PSPICE, H. RASHID Prentice-Hall.

Nomenclature Carte électronique

Résistances 1/4 W 5 %

R₁ : 22 Ω 1/2 W
 R₂ : 470 Ω
 R₃ : 18 kΩ
 R₄ : 47 kΩ
 R₅ : 18 kΩ
 R₆ : 1,2 kΩ
 R₇ : 100 Ω ajustable petit modèle vertical
 R₈ : 100 Ω
 R₉ : shunt imprimé ou 0,1 Ω 1 W

Condensateurs

C₁ : 220 μF 10 V radial
 C₂ : 4,7 nF
 C₃ : 220 μF 16 V radial
 C₄ : 220 μF 16 V radial
 C₅ : 1,5 nF
 C₆ : 2,2 μF 6,3 V tantale

Semiconducteurs

U₁ : CD40106
 U₂ : LM393
 D₁ : 1N 4001
 D₂ : 1N 4001
 T₁ : BC238B
 T₂ : IRF530

Composants inductifs

TR₁ : transformateur RM8-10 W (voir texte)
 L₂ : self 10 μH 1 ampère

Divers

L₁ : lampe Osram Dulux S/E 9 W/41 + support 2G7
 Rel₁ : relais 12 V Fujitsu FBR211 (Verospeed)

Nomenclature Carte moniteur de charge

Résistances

R₁ : 4,7 Ω
 R₂ : 12 Ω
 R₃ : 2,2 kΩ
 R₄ : potentiomètre ajustable multi-tours 220 kΩ
 R₅ : 100 kΩ
 R₆ : 100 kΩ
 R₇ : 560 kΩ
 R₈ : 33 kΩ
 R₉ : 150 kΩ

Semiconducteurs

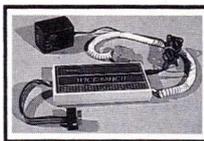
D₁ : MR852, MOTOROLA
 D₂ : 1N 4001
 D₃ : zéner 5,1 V, 400 mW exclusivement
 D₄ : 1N 4148
 U₁ : LM317H
 U₂ : LM393
 T₁ : BC308B

Divers

Panneau solaire NAPS France CSB13.
 Pack accumulateur Saft 12/10AH référence VR10SF023.
 Relais 12 V Fujitsu FBR211 (Verospeed).

EMULATEUR Temps Réel 68HC11 A/D/E

- ◊ 64k mémoire d'émulation (mapping 4k)
- ◊ 64k points d'arrêt temps réel qualifiables
- ◊ Assembleur / Désassembleur ligne symbolique
- ◊ Liaison RS232C à 115,2kBds
- ◊ Compatible nbx formats objets / symboles
- ◊ Simulateur de périphériques temps réel
- ◊ Programmation de l'EEPROM



PUISSANT ET CONVIVIAL

6990 FHT

CHAINE DE DEVELOPPEMENT LANGAGE C

- Outils **PROFESSIONNELS** incluant :
- ◊ Macro-assembleur relogeable
 - ◊ Editeur de liens, gestionnaire de bibliothèque
 - ◊ Simulateur / débogueur multifenêtres
 - ◊ Compilateur langage C
 - ◊ Compatible avec de nombreux émulateurs
 - ◊ Livré avec bibliothèque

DISPONIBLE POUR Nbx µP 6500 FHT

OUTILS LOGICIELS DIVERS

- ◊ **COMPILATEUR C MC6805** (code romable) ... **10450 FHT**
- ◊ compatible norme ANSI / Macro Assembleur
- ◊ **COMPILATEUR BASIC 8051** (code romable) ... **3600 FHT**
- ◊ 100% compatible MCS BASIC INTEL
- ◊ **MACRO ASSEMBLEUR UNIVERSEL** (32 µP) **2400 FHT**
- ◊ piloté par tables (éditables / modifiables)
- ◊ **ASSEMBLEUR + SIMULATEUR ECONOMIQUE** ... **1600 FHT**
- ◊ disponible pour plus de 20 µP (8 / 16 bits)

PRO32: EMULATEUR Temps Réel 803x/5x

- ◊ 64k mémoire d'émulation (ROM et RAM)
- ◊ 64k points d'arrêt temps réel
- ◊ 2k trace temps réel sur 48 bits (7 lignes ext.)
- ◊ Assembleur / Désassembleur ligne symbolique
- ◊ Compatible nbx formats objets / symboles
- ◊ Aide en ligne / guide des écrans
- ◊ Signal de sortie synchro disponible



QUALITE / PRIX INEGALE 7900 FHT

SIMULATEUR ROM / RAM 16 bits / 128k

- ◊ 8 bits: 1 x 128k ou 2 x 64k / 16 bits: 1 x 64k
- ◊ ROM: 2764 → 27010/ 27210/ 271024 (120ns)
- ◊ RAM: 6264 → 62256 (120ns)
- ◊ Edition / modification plein écran
- ◊ Split / concat. fichier binaire 8 / 16 / 32 bits
- ◊ Signal de reset et halt pour µP cible
- ◊ Désassemblage nbx µP 8 bits (à choisir)



UNIQUE EN SON GENRE

3500 FHT

ISIT : UN VASTE CHOIX DE PRODUITS ...

- ◆ DAO, CAO ELECTRONIQUE
- ◆ SIMULATEUR LOGIQUE & ANALOGIQUE
- ◆ PROGRAMMATEUR TESTEUR UNIVERSEL
- ◆ ANALYSE LOGIQUE 24/32 VOIES 100/200 MHz
- ◆ OSCILLOSCOPE NUMERIQUE MULTIVOIES SUR PC
- ◆ EMULATEUR UNIVERSEL µP 8 & 16 BITS :
803x/5x, 804x, 6502, Z80, 808x, 6301/03, 6809
6805, 68HC11, 8086/8, 80186, Z180, 68000/10 ...



OUTILS DE DEVELOPPEMENT

Sarl ISIT - Toulouse - Tél: 61.85.57.67 - Fax: 61.85.19.14

Horaires d'ouverture:
9h00-12h00 & 14h00-18h30
Conditions commerciales:
Nous consulter

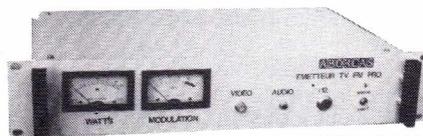
EMETTEUR TV/K'/BG/SURVEILLANCE

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

- FM Rob :** spécial robotique, 12 V (sans son) _____
- FM PRO :** 4WHF, 980 MHz, 12 V (au-dessus fréquence radiotéléphone) _____
- FM 5-12 :** 5 W réel à 980 MHz, alimentation 12 V voiture _____
- FM 20 K' :** émetteur seul pour télédiffusion Outremer, 20 W, 800 MHz _____
- FM 10 :** 10 W réel de 980 MHz à 1,3 GHz synthé, 12 V continu _____
- FM 10 K' :** émetteur seul pour télédiffusion outre-mer, 10 W, 500 MHz _____
- FM 20 :** 2 WHF réel, 980 MHz synthé _____
- FM 1 :** 1 WHF réel à 1,3 GHz synthé (autorisé service amateur) _____
- FM 40 :** 50 WHF réel à 980 MHz synthé _____
- FM 2,4 :** 0,5 W à 2,4 GHz (fréquence légale) _____
- FM 100 K' :** émetteur seul pour télédiffusion outre-mer, 100 W, 200 MHz _____
- FM large :** bande 800 à 1,2 GHz, 220 V, 1 WHF _____

OPTIONS

- Préampli** réception à Asga 0,8 dB de bruit
pour 20 dB de gain avec filtre _____
- Son 2** ou 3 voies ou télécommande _____
- Antenne** directive 23 éléments _____
- Antenne** 3 éléments 200 MHz _____
- Antenne** pour mobile magnétique _____



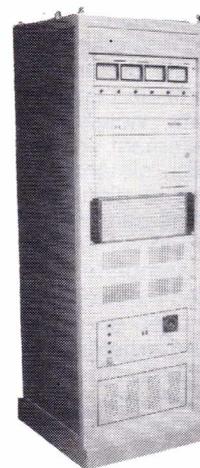
FM PRO

- Caméra N/B** 450 lignes,
sensibilité 0,05 lux _____
- Antenne étanche** 1/4 λ ou 9/4 λ _____

RADIO LOCALE

Pont 1 GHz 2 GHz - 8 GHz

Documentation couleur : 80 F



**AMPLI
2 kW**

Pont 1 GHz - 8 GHz



ABORCAS

Rue des Ecoles - 31570 LANTA

Tél. 61 83 80 03 - Fax 61 83 36 44

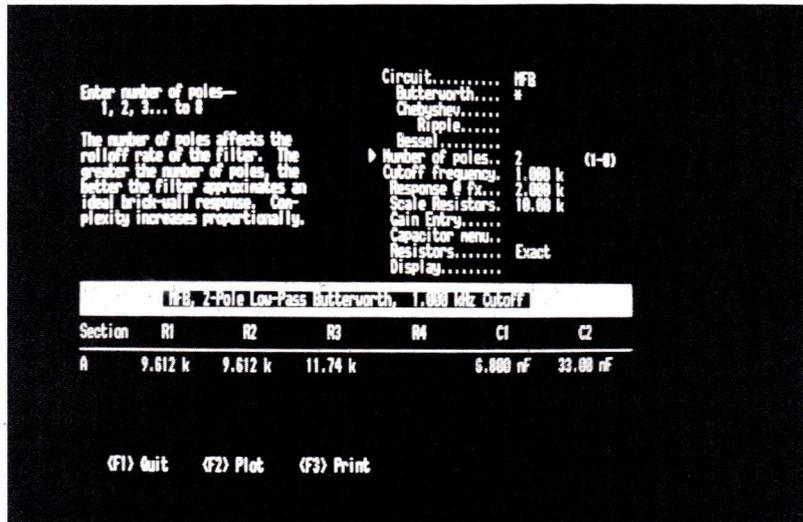
CONDITIONS DE VENTE : Facture de 300 F minimum • Port : 30 F • Port + CRT : 85 F • Prix indexé \$ à 5,90

Les logiciels Burr-Brown pour le calcul des filtres

Bien que d'une importance capitale pour l'électronique moderne, les filtres actifs comptent parmi les circuits les plus fastidieux à calculer, surtout si l'on doit les équiper de composants appartenant aux séries courantes de valeurs normalisées.

Bien entendu, la conception assistée par ordinateur peut apporter une aide efficace, mais à quel prix ?

En fait, les logiciels spécialisés peuvent tout aussi bien être vendus plusieurs milliers de francs, qu'offerts gracieusement par certains fabricants de composants ! Cela mérite évidemment que l'on y regarde de plus près, d'autant que l'expérience montre que les performances n'ont pas forcément un rapport très net avec le prix...



Logiciels payants ou gratuits ?

Fixer le prix de vente d'un logiciel est une tâche redoutablement délicate : un bon programme représente une importante masse de savoir-faire et beaucoup d'heures de travail (on parle couramment d'années-homme !), qu'il faut évidemment rentabiliser.

Si le bénéfice attendu doit uniquement provenir des ventes du logiciel, il faut en principe calculer son prix à partir du nombre de copies que l'on peut raisonnablement espérer vendre sur la durée de vie prévisible du produit.

Mais l'obsolescence peut apparaître plus vite que prévu, tandis qu'il faut compter avec un taux de piratage qui peut être élevé.

Si une protection contre la copie est prévue (au risque d'indisposer le client), il faut incorporer son prix dans celui du produit (un bon "dongle" revient entre 500 et 1 000 F à l'éditeur !).

Si la distribution se fait par un circuit commercial classique, il faut évidemment compter avec les marges des intermédiaires, qui peuvent être assez nombreux à se partager le "gâteau".

En fait, la difficulté est telle que les prix de bon nombre de logiciels sont tout simplement déter-

minés "à la tête du client", c'est-à-dire en estimant ce que celui-ci semble prêt à payer pour le produit. Sinon, comment expliquer que des prix soi-disant calculés "au plus juste" varient parfois d'un facteur dix en quelques mois ?

Ces pratiques pas vraiment saines font que l'on n'est jamais assuré de rentabiliser un logiciel, même de grande qualité. Alors, pourquoi ne pas en faire cadeau et en autoriser expressément la duplication, si cette manœuvre peut induire des effets bénéfiques sur, par exemple, des ventes de composants ?

Il est courant que les fabricants de réseaux logiques programmables offrent des compilateurs qui pourraient se vendre quelques milliers de francs, tandis que de plus en plus de marques de composants distribuent gratuitement des "bases de données" sur disquettes qui, il est vrai, coûtent considérablement moins cher à produire et à poster que les gros "data-books" qu'elles remplacent.

D'une façon générale, les logiciels gratuits dirigent plus ou moins ouvertement leur utilisateur vers l'achat des produits du

généreux donateur, tandis que ceux qui aident à choisir entre plusieurs marques coûtent cher.

En matière de filtres, nous avons déjà présenté à nos lecteurs les programmes offerts par MAXIM pour le calcul des filtres utilisant les composants spécialisés de la marque : pas question de s'en servir avec de simples 741 !

La démarche de Burr-Brown est fort différente : ses logiciels "du domaine public" peuvent aussi bien exploiter le filtre actif universel UAF42 de la marque, que des amplificateurs opérationnels ordinaires.

Mais en fait, Burr-Brown étant particulièrement bien placé en matière d'amplis opérationnels de haute qualité, on emploiera bien souvent des composants de la marque lorsqu'il s'agira de réaliser un filtre performant !

Bien évidemment, la disquette ne sera probablement remise gratuitement qu'aux professionnels capables d'induire un chiffre d'affaires suffisant, et notamment aux clients habituels de Burr-Brown.

Cependant, les copies étant expressément autorisées, rien n'empêche les revendeurs de réaliser quelques doubles pour leurs meilleurs clients amateurs : ils n'en vendront que davantage d'amplis opérationnels !

LES PROGRAMMES DE LA DISQUETTE

La disquette "haute densité" qui nous a été remise contient trois logiciels distincts, et plusieurs utilitaires fort intéressants dont un "driver" graphique pour écran Hercules et deux programmes de recopie d'écran EGA ou VGA sur imprimante.

FILTER42.EXE est spécifiquement destiné au calcul de filtres de toute nature utilisant le composant spécialisé UAF42 de Burr-Brown.

FILTER2.EXE, utilisable avec n'importe quel ampli opérationnel suffisamment performant pour le travail à accomplir, permet de calculer des filtres passe-bas soit à contre-réaction multiple, soit du type "Sallen and Key".

FILTER1.EXE est une version simplifiée du programme précédent, réservée au calcul de filtres passe-bas à gain unité, de type "Sallen and Key" exclusivement.

A vrai dire, FILTER2.EXE est le programme le plus riche d'applications pour l'utilisation d'amplis opérationnels ordinaires, ou pour l'enseignement.

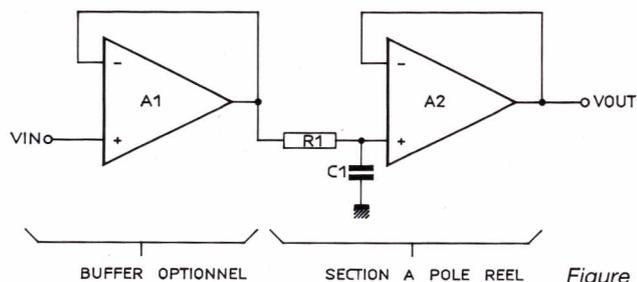


Figure 1

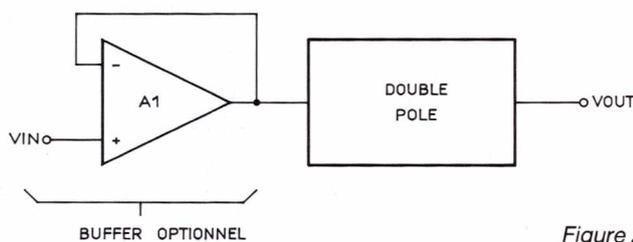


Figure 2

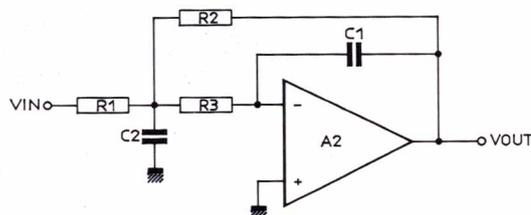


Figure 3

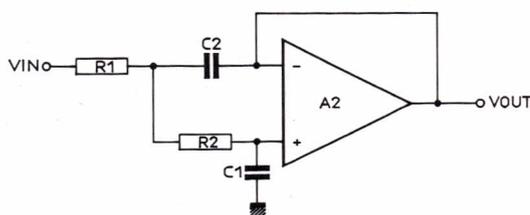


Figure 4

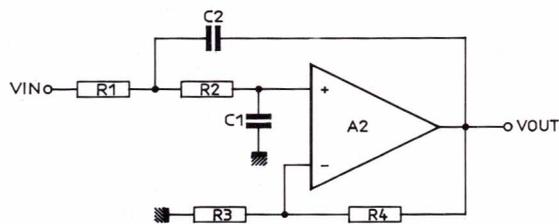


Figure 5

Il tourne sur pratiquement n'importe quelle configuration si on se contente de consulter les résultats sous forme de tableaux, mais exige un écran EGA, VGA, ou Hercules pour tracer des graphiques.

Ce logiciel fonctionne un peu comme un tableur : tout est recalculé (valeurs de composants et performances) à chaque fois que l'on change quoi que ce soit.

L'opération étant très rapide, on peut optimiser un filtre en quelques minutes en fonction des composants disponibles, et des concessions que l'on est ou non prêt à faire sur telle ou telle caractéristique.

On peut choisir entre les structures classiques Butterworth, Chebyshev, et Bessel, avec leurs avantages et inconvénients respectifs.

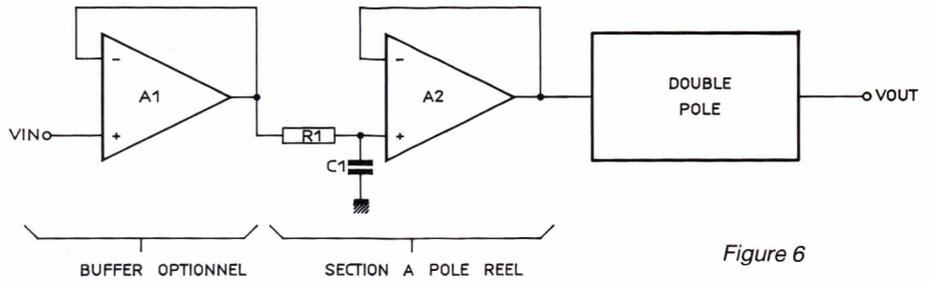


Figure 6

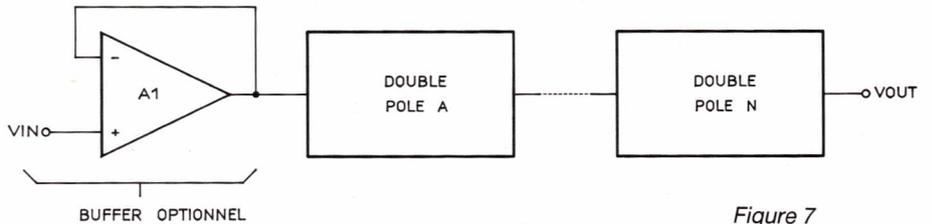


Figure 7

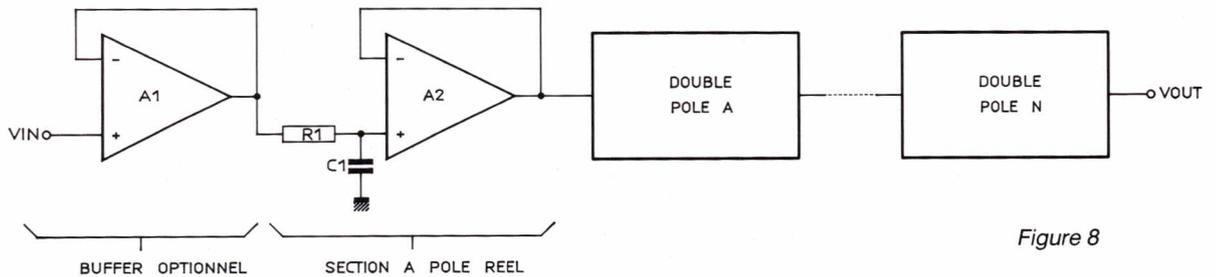


Figure 8

Une fonction particulièrement intéressante du programme est la possibilité de se limiter ou non aux valeurs normalisées de résistances, avec indication de la sensibilité des caractéristiques aux tolérances sur les différents composants.

Pour ce qui est des condensateurs, on peut imposer des valeurs directement mesurées sur des pièces disponibles, ce qui évite souvent d'avoir à se procurer des condensateurs de précision rares et chers.

Les schémas supportés

Les valeurs de composants calculées par FILTER2.EXE sont bien sûr étroitement liées à un choix limitatif de schémas.

La figure 1 représente le cas le plus simple, celui d'un filtre passe-bas à un seul pôle réel, de type Butterworth du premier ordre.

L'étage suiveur placé en tête est facultatif, mais particulièrement recommandable si le signal à filtrer n'est pas disponible sous une très faible impédance.

Le circuit de la figure 2 offre une pente de filtrage plus raide, puisqu'il comporte deux pôles complexes. L'élément filtrant peut être réalisé de trois façons différentes : avec contre-réaction multiple (figure 3), ou selon la structure "Sallen and Key" (figure 4 et 5).

Notons que le schéma de la figure 4 présente un gain unité dans la bande passante, tandis que

celui de la figure 3 s'établit à $-R_2/R_1$ et celui de la figure 5 à $1 + R_4/R_3$.

Le schéma de la figure 6, à trois pôles, associe un étage à un pôle réel à un étage à deux pôles complexes (figures 3 à 5).

Au-delà, on utilisera la configuration de la figure 7 pour les filtres à nombre de pôles pairs, et celle de la figure 8 pour ceux à nombre de pôles impairs.

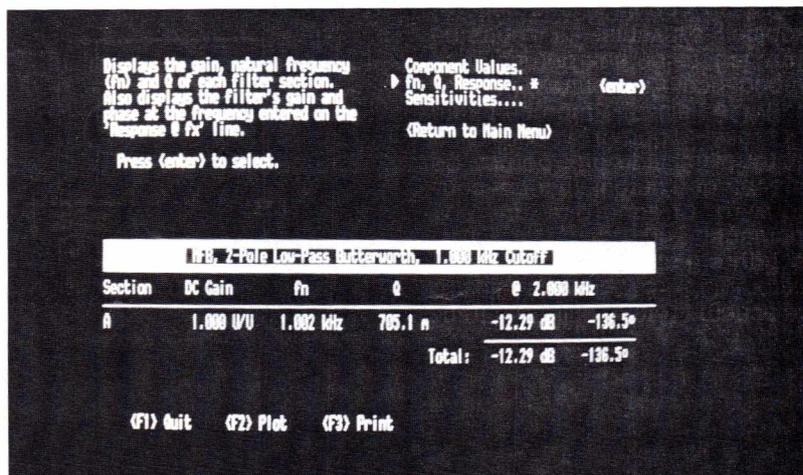


Figure 9

Petit banc d'essai

Il ne faut que quelques minutes pour prendre en main le programme, tant son utilisation est simple : la **figure 9** montre l'allure de l'écran de travail, sur lequel on entre ou modifie les choix imposés en se déplaçant à l'aide des touches fléchées du clavier.

Les valeurs des composants permettant de satisfaire ces choix s'affichent constamment en bas. Un rapport plus détaillé peut être imprimé sur demande, dont la **figure 10** reproduit un échantillon.

Reste évidemment à vérifier les résultats obtenus lors de la réalisation du filtre avec des amplificateurs opérationnels réels : plutôt que de câbler une maquette, nous avons préféré exécuter une simulation SPICE à l'aide d'un logiciel sans aucun rapport avec celui servant à calculer le filtre. Compte tenu de la fréquence de travail très modeste, nous avons choisi un simple 741, dont le modèle SPICE nous a aimablement été fourni par Texas Instruments.

La **figure 11** reproduit le schéma utilisé, avec la numérotation des nœuds et les tensions d'alimentation.

Il en découle le listing de la **figure 12**, qui demande la préparation d'un graphique PROBE montrant la réponse en fréquence de 1 Hz à 1 MHz, pour un signal d'entrée sinusoïdal de 10 mV.

Le résultat obtenu est reproduit à la **figure 13**, parfaitement conforme à ce que l'on pouvait attendre. Tout au plus peut-on noter une légère déviation de la courbe au-delà de 100 kHz, probablement imputable au seul 741.

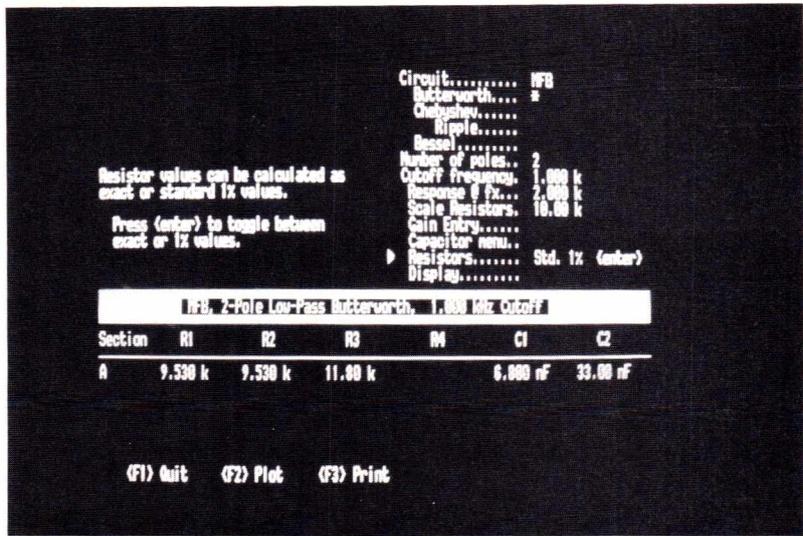


Figure 10

```
*figure 12
*Listing sous PSPICE
*Exemple de filtre
.WIDTH OUT=80
.PROBE
.ac dec 10 1 1.000meg ; *ipsp*
VIN 7 0 AC 10E-3
VCC 3 0 +15V
VEE 4 0 -15V
R1 6 7 9612
R2 5 6 9612
R3 6 2 11.74E+03
R4 1 0 10E+03
C1 2 5 6.8E-09
C2 6 0 33E-09
XU1 1 2 3 4 5 UA741
.subckt UA741 1 2 3 4 5
c1 11 12 4.664E-12
c2 6 7 20.00E-12
dc 5 53 dx
de 54 5 dx
dlp 90 91 dx
dln 92 90 dx
dp 4 3 dx
egnd 99 0 poly(2) (3,0) (4,0) 0 .5 .5
fb 7 99 poly(5) vb vc ve vlp vin 0 10.61E6 -10E6 10E6 10E6 -10E6
ga 6 0 11 12 137.7E-6
gcm 0 6 10 99 2.574E-9
lee 10 4 dc 10.16E-6
hlim 90 0 vlim 1K
q1 11 2 13 qx
q2 12 1 14 qx
r2 6 9 100.0E3
rc1 3 11 7.957E3
rc2 3 12 7.957E3
re1 13 10 2.740E3
re2 14 10 2.740E3
ree 10 99 19.69E6
ro1 8 5 150
ro2 7 99 150
rp 3 4 18.11E3
vb 9 0 dc 0
vc 5 3 dc 2.600
ve 54 4 dc 2.600
vlim 7 8 dc 0
vlp 91 0 dc 25
vln 0 92 dc 25
.model dx D(Is=800.0E-18)
.model qx NPN(Is=800.0E-18 Bf=62.50)
.ends
.END
```

Figure 12

La preuve est donc faite de la qualité de cet outil de travail dont il serait impardonnable de se passer lorsque l'on dispose d'un PC !

Patrick GUEULLE

Burr-Brown
18, avenue Dutartre
B.P. 90
78152 Le Chesnay Cédex
Tél. : (1) 39.54.35.58
Fax. : (1) 39.54.87.03

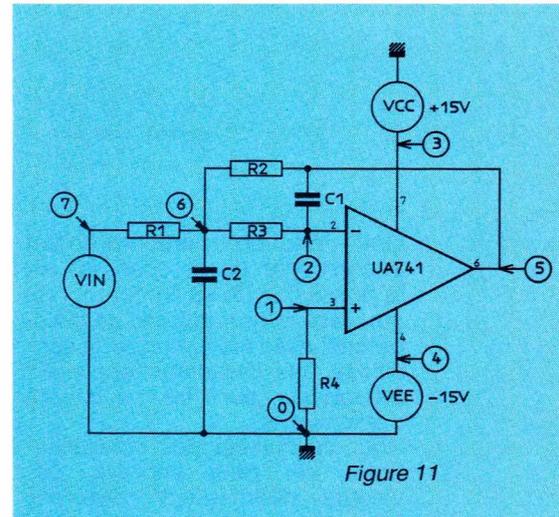


Figure 11

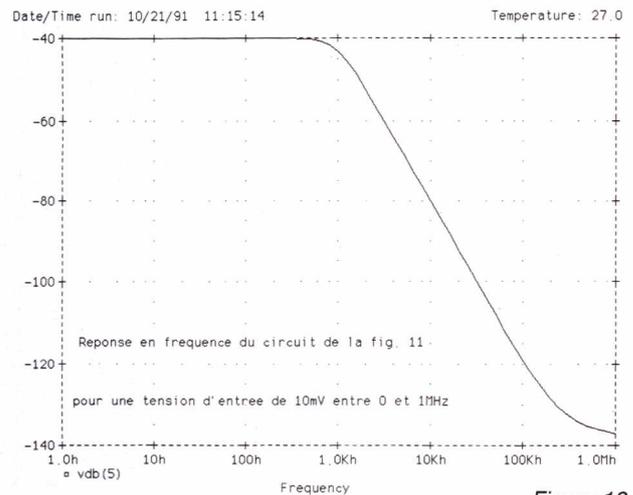
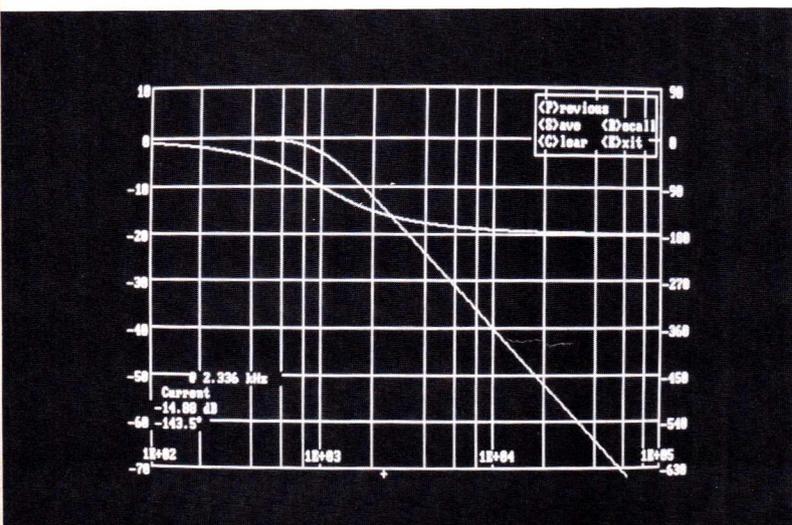


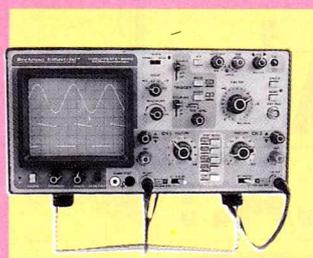
Figure 13

UN SIMPLE COUP DE FIL ET
VOTRE BECKMAN LIVRE
DEMAIN CHEZ VOUS*

* Frais de CHRONOPOST ou
supplément EXPRESS en sus.

La passion de l'électronique!

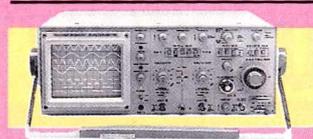
Beckman Industrial™



9020 E
2 x 20 MHz avec ligne à retard. Livré avec 2 sondes combinées. Garanti 1 an.
113.8417 **3749,00 F**



9202 : 2 x 20 MHz. Double base de temps. Affichage digital (V, t, F) Curseurs.
113.8909 **6195,00 F**

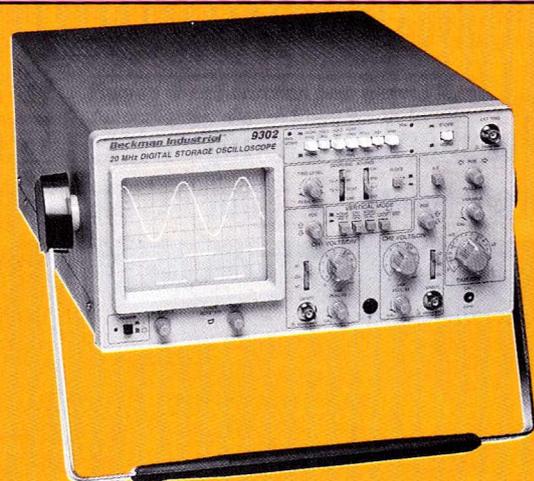


9102 E : 2 x 20 MHz. Double base de temps
113.8907 **4449,00 F**

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**

NOUVEAUTÉ!



9302 E
2 x 20 MHz à mémoire numérique. Livré avec 2 sondes combinées. Garanti 3 ans.
L'oscilloscope 113.0936 **6790,00 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



DM 27 XL : LE BEST SELLER A TOUT FAIRE : Multimètre, capacité, fréquence, etc... Livré avec étui.
113.8409 **799,00 F**

DM 25 XL : Comme DM 27 XL sans la fonction Fréquence-mètre.
113.8393 **719,00 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**

DM 97 : TOUJOURS PLUS ! Multimètre à changement de gamme automatique et bargraphe analogique, capacité, fréquence-mètre. (Fourni avec gaine anti-chocs).
113.9244 **1279,00 F**

LES 20.000 POINTS :
DM 800 : Multimètre + Fréquence-mètre 113.8394 **1395,00 F**

DM 850 : Idem + RMS vrai.
113.8395 **1695,00 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**



MULTIMETRE DE TABLE :
360 B : 2000 points - RMS vrai.
113.0911 **3775,00 F**

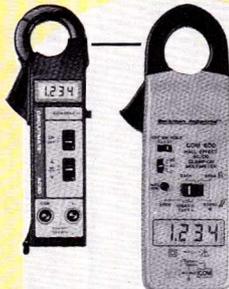


GENERATEURS :
FG 2 AE : Générateur de fonctions 2 MHz 113.8397 **1775,00 F**
FG 3 AE : Générateur de fonctions wobulé. 2 MHz avec fréquence-mètre.
113.9256 **2700,00 F**



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

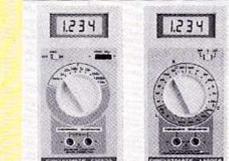


PINCES AMPERMETRIQUES NUMERIQUES 2000 PTS : (Livrées avec étui cuir)

AC 20 : 200 A AC 113.8415 **869,00 F**

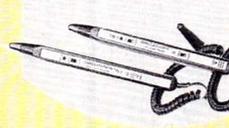
AC 30 : 300 A AC. 500 V AC 113.8416 **989,00 F**

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**

MULTIMETRE ANALOGIQUE AM 12. Tout confort.
..... 113.0899 **449,00 F**

PINCE CT 200. Accessoire pince ampéremétrique adaptable sur tout multimètre. Astucieuse. 200 A AC. Sortie : 1 V = 100 A.
..... 113.0913 **410,00 F**

CONDITIONS GENERALES DE VENTE :

* Règlement à la commande : port et emballage : 28,00 F.
FRANCO à partir de 700 F. * Contre-remboursement : frais en sus selon taxe en vigueur.

BECKMAN, C'EST AUSSI LES COMPOSANTS PROFESSIONNELS :
- Trimmers multitours. Réseaux de résistances et de diodes. Potentiomètres bobinés multitours. Etc...
A DECOUVRIR DANS LE CATALOGUE GENERAL SELECTRONIC



CATALOGUE COMPLET BECKMAN INDUSTRIAL (en français) : ENVOI FRANCO CONTRE 11,50 F EN TIMBRE POSTE.

VENTE PAR CORRESPONDANCE BP 513 - 59022 LILLE CEDEX

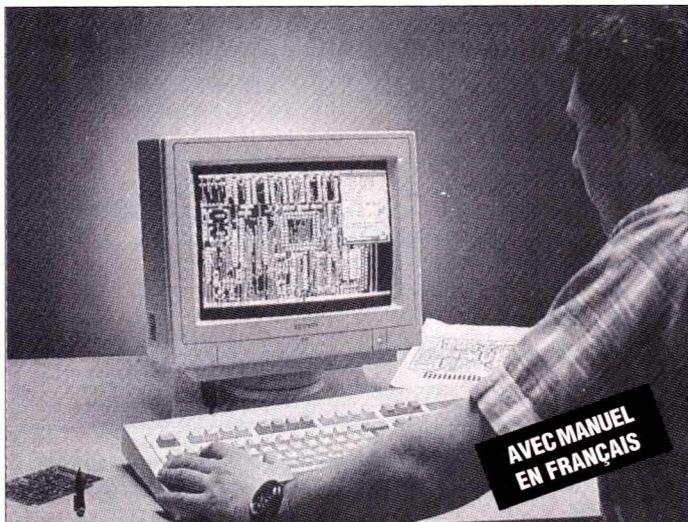
TEL : 20 52 98 52 - FAX : 20 52 12 04

Selectronic

La passion de l'électronique!

BoardMaker II

L'Université de **CAMBRIDGE** l'a conçu...
C.I.F l'a traduit et le distribue ! C'est le plus abordable des logiciels CAO de qualité professionnelle, pour PC ou compatibles.



IL SE CONTENTE DES CONFIGURATIONS LES PLUS SIMPLES :

- ⚡ écran : CGA, EGA, VGA
- ⚡ imprimantes matricielles : 9 ou 24 aiguilles
- ⚡ laser : HP LaserJet ou compatibles HP DeskJet
- ⚡ traceurs : format HPGL, DMP
- ⚡ format : GERBER pour phototraçage
EXCELLON/ASCII pour NC DRILL
DXF vers AUTOCAD

IL ASSURE LES PLUS PERFORMANTES DES FONCTIONS :

- ⚡ placement sur les 2 faces de composants classiques et CMS
- ⚡ fonction "miroir" avec maintien des connexions
- ⚡ pistes circulaires
- ⚡ importation des netlists ORCAD, MENTOR, RACAL REDAC, PROTEL, VUTRAC, etc.

Pour en avoir la preuve demandez immédiatement la disquette de démonstration et son manuel en français développant toute la puissance et les fonctions de BOARDMAKER II (bibliothèque réduite et sauvegarde impossible). Elle sera déduite, lors de votre achat, du prix de BOARDMAKER II.

Disquette de démonstration : 5"1/4 3"1/2

(à déduire du prix du logiciel complet) **125 F/TTG**

BOARDMAKER II avec manuel en français **3 290 F/HT**

BOARDMAKER II + autorouteur + manuel en français **6 280 F/HT**

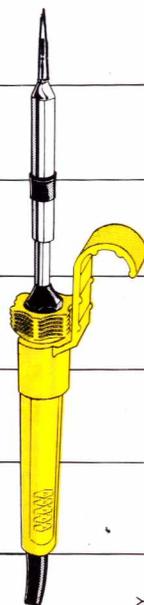
Prix au 30/09/1991 chez les 400 distributeurs C.I.F



11, rue Charles-Michels
 92220 BAGNEUX
 Service R.P.
 Tél. : 631 446 F
 Fax : 16 (1) 45 47 16 14
 Tél. : 16 (1) 45 47 48 00

Pour tout achat,
 un PIN'S vous est offert

LES FERS
ANTEX,
UN TABAC
AUX U.S.A.!
DEMANDEZ
POURQUOI
A VOTRE
DISTRIBUTEUR!



RAPY

BRAY

FRANCE

76, rue de Silly
 92100 BOULOGNE-SUR-SEINE
 Tél. : 46.04.38.06 - Télex : 633385 F
 Télécopie (1) 46.04.76.32

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

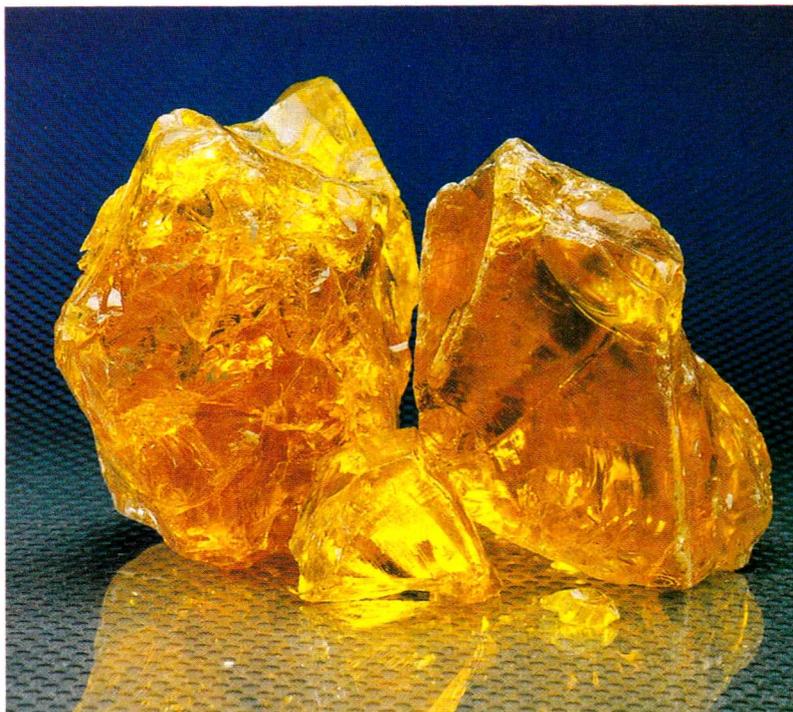
46 quai pierre scize - 69009 LYON - FRANCE

■ Les flux de soudure

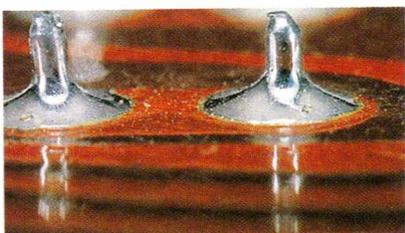
Même si l'électronicien qui ne soude qu'au fer peut presque ignorer leur existence, les flux sont aussi indispensables que l'étain pour la réussite de bonnes soudures.

L'avènement de techniques comme les CMS rend nécessaire une meilleure connaissance de ces produits, de leurs modes d'utilisation, et de leur élimination.

Par ailleurs, le souci croissant de protection de l'environnement conduit à adapter toutes les techniques de soudage en vue de l'utilisation de produits moins nocifs, pour les opérateurs aussi d'ailleurs...



LES BASES DE LA SOUDURE À L'ÉTAIN



La soudure à l'étain, forme "tendre" de la brasure utilisée dans de nombreux secteurs industriels, met en œuvre un alliage étain-plomb en fusion comme agent d'assemblage devant assurer des liaisons à la fois mécaniques, électriques, et thermiques.

Le flux est un produit chimique annexe, chargé de décaper les surfaces à souder pour assurer la qualité des joints.

Le soudage à l'étain est un procédé simple et très fiable, dont la technologie est bien maîtrisée. Des résultats de haute qualité peuvent être obtenus en veillant à respecter un petit nombre de règles simples.

L'essentiel est que la soudure forme un joint métallurgiquement satisfaisant et non un simple collage.

Un préalable indispensable est une parfaite propreté des pièces à souder, et surtout une totale absence d'oxydation.

Ensuite, les pièces à assembler doivent être chauffées en totalité à une température nettement supérieure au point de fusion ou "liquidus" de l'alliage utilisé (en général à 60 % d'étain et 40 % de plomb et donc proche de l'eutectique, mais comportant par-

fois une petite proportion d'argent ou de cuivre).

La soudure en fusion doit alors se disperser par capillarité entre les surfaces à souder : on dit qu'elle doit les "mouiller".

Enfin, le joint doit rester à l'abri de toute perturbation jusqu'à ce que la température de la soudure soit retombée en dessous de son point de solidification ou "solidus". La vitesse de refroidissement doit normalement rester inférieure à 2 °C par seconde.

Le problème du mouillage

Le mouillage correct des pièces à assembler par la soudure en fusion est capital pour le succès de l'opération : n'appelle-t-on pas "soudure sèche" une soudure ratée, mécaniquement peu résistante et électriquement peu conductrice ?

On sait empiriquement qu'une surface grasse, par exemple, a tendance à repousser l'eau : au lieu de s'étaler uniformément, celle-ci demeurera concentrée en gouttes indépendantes.

De la même façon, la soudure en fusion ne pourra mouiller correctement que des surfaces parfaitement propres.

Si le mouillage est convenable, une fine couche "intermétallique" se forme par interaction chimique entre les pièces à souder et la soudure fondue. C'est dans cette couche que réside la solidité mécanique de la soudure et sa conductibilité électrique.

Mais le développement de cette couche intermétallique gêne à son tour les progrès du mouillage, lequel doit donc être aidé par son agent extérieur.

Physiquement, il s'agit d'un problème de "tension de surface" : l'un des rôles du flux est de réduire la tension de surface de la soudure en fusion, un peu comme l'adjonction d'un peu de détergent ou "tension-actif" à de l'eau augmente son pouvoir mouillant.

Pourtant, un "démouillage" peut encore intervenir : la soudure se rétracte alors en globules peu adhérents : il y a bel et bien "soudure sèche".

Ce phénomène intervient lorsque les surfaces à souder sont contaminées, notamment par une couche d'oxyde.

RÔLES ET COMPOSITION DES FLUX

En dehors de son action tensio-active, le flux est avant tout un agent de décapage, et notamment de désoxydation : il décolle les oxydes et les transporte à l'écart de la zone du joint.

Parallèlement, le flux joue aussi un rôle de véhicule de chaleur, aidant au chauffage uniforme des pièces à souder.

Un flux efficace est donc une formulation chimique plus ou moins complexe, réunissant des agents actifs de base, éventuellement des activateurs, et des solvants s'il s'agit d'un flux liquide, non incorporé au fil de soudure.

L'agent actif peut être une résine naturelle (colophane), généralement obtenue par distillation de sève de pin et composée essentiellement d'isomères de l'acide abiétique. Ses solvants usuels sont les alcools. Mais on emploie aussi des résines de synthèse, comme le Xersin de Multicore, dont les caractéristiques peuvent être nettement meilleures et très reproductibles.

Il existe également des flux à base organique soluble ou non dans l'eau, ou de nature minérale (sels, acides, ou bases).

Certains flux renferment des activateurs : les flux résineux, peu actifs à l'état pur, sont souvent additionnés d'halogénures (chlorures ou bromures), ou d'acides organiques faibles.

Les mêmes activateurs sont aussi utilisés avec certains flux organiques.

Les flux inorganiques, enfin, peuvent notamment être activés au chlorure d'ammonium, à l'acide phosphorique, ou avec des amines et/ou de l'ammoniaque.

Différentes normes régissent le degré d'activité des flux (MIL-F-14256) ou leur composition (ISO), mais leur emploi n'est pas encore vraiment généralisé.

En France, on peut se référer à la norme NF C 90-550 de 1985.

Les résidus de flux et leur élimination

Selon leur composition, les flux utilisés en électronique peuvent laisser plus ou moins de résidus une fois leur mission remplie.

Les flux résineux non activés (dits R), ou peu activés (dits RMA) ne laissent que des résidus inertes, très peu corrosifs à température ambiante, qui peuvent souvent être laissés en place.

Les flux résineux activés (dits RA) laissent des résidus assez corrosifs et peu isolants, surtout en milieu humide. Il est d'usage de les éliminer sur les cartes professionnelles, mais on les laisse presque toujours sur les cartes destinées à du matériel grand public, sans incidence notable au niveau de la fiabilité et de la longévité.

Certains flux dits "sans résidus" tels que le RI de RADIEL, les X32 et X33 de MULTICORE, ou le FLUXJELT de JELT-CM, ne laissent pratiquement pas de dépôt après soudage et ne nécessitent donc normalement pas de nettoyage.

Dans le cas général, toutefois, une élimination des résidus de flux est exécutée, même si son utilité technique peut être mise en doute, et parfois seulement pour des raisons d'aspect des cartes ou de force de l'habitude.

A la limite, l'élimination de flux peu corrosifs mais aux bonnes caractéristiques isolantes peut même réduire la fiabilité d'une carte !

Les flux inorganiques ou organiques solubles dans l'eau doivent

par contre impérativement être éliminés par lavage en raison de leur caractère très corrosif.

Plusieurs procédés de nettoyage peuvent être envisagés, en fonction du type de flux à éliminer :

Les flux à base de résine et les flux synthétiques sont souvent éliminés par rinçage des cartes au CFC 113 (disponible sous de nombreuses marques telles que Fréon 113, Flugène 113, F 113, etc.).

Le protocole de Montréal visant à éliminer l'emploi des CFC (n-cifs pour la couche d'ozone) condamne cependant à terme ce produit très efficace et sans danger pour les composants.

Des produits de substitution existent toutefois : AXAREL 38 de Du Pont de Nemours, 1.1.1. Trichloréthane (susceptible d'attaquer certains plastiques), ou alcools.

Le mélange d'alcools et de glycols SOUDURE NET de JELT-CM représente pour sa part une alternative particulièrement efficace et totalement sans danger pour la couche d'ozone. Ce produit qui s'évapore sensiblement moins vite que le F 113 est particulièrement recommandable pour un usage manuel (atomiseur à brosse incorporée).

Notons qu'il existe une version "spéciale CMS" à séchage plus rapide.

Il est également possible d'éliminer la plupart des flux par des moyens aqueux, moyennant l'addition de produits appropriés (saponifiants, détergents, et neutralisateurs d'acidité) et l'application d'une pression suffisante ou d'un brossage, voire de vibrations ultrasoniques.

Enfin, un procédé très original nous arrive des Etats-Unis : le SNO-GUN de Va-Tran est un pistolet qui, alimenté en CO2 léguifié, produit un jet de neige carbonique extrêmement fine.

Un tel nettoyage est très doux, et ne produit pas d'effluent autre que du gaz carbonique, identique à celui expiré par les êtres vivants ou dégagé par les plantes, et capable d'entraîner les contaminants loin de la carte.

Patrick GUEULLE

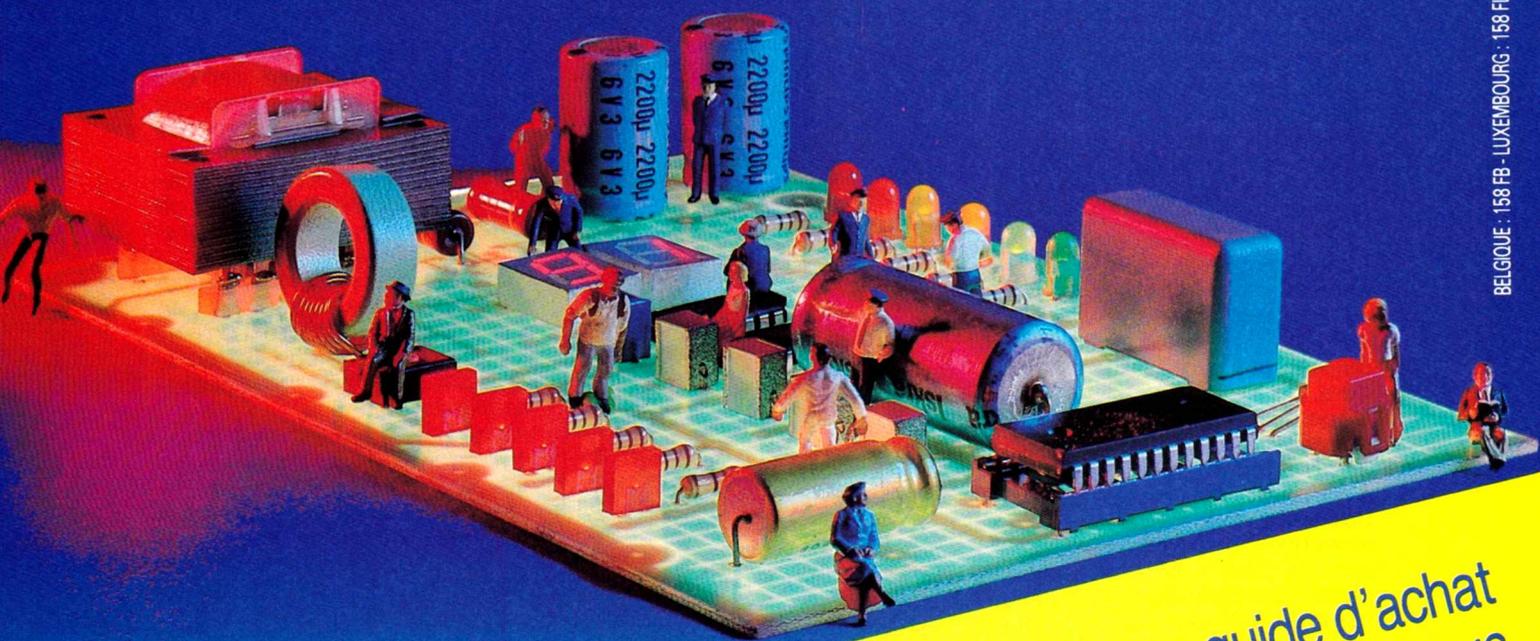


Electronique pratique

DECEMBRE 1991

EXCEPTIONNEL

Expotronic : une invitation gratuite.
Panorama des multimètres.
Initiation : 25 montages.

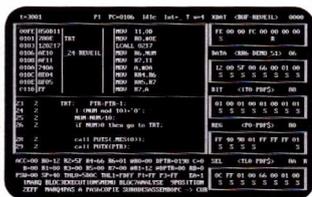
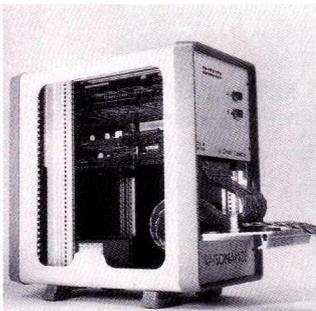


Panorama des multimètres : 50 appareils présentés. Le guide d'achat
Initiation : 25 montages. L'électronique à la portée de tous
Expotronic : votre invitation
gratuite à l'intérieur !

En vente le 25 novembre chez tous
les marchands de journaux

LES SPÉCIALISTES DU 8051

OUTILS DE DÉVELOPPEMENT



- assembleur
intégré dans l'éditeur EMA-51
- compilateur C
intégré dans l'éditeur EMA-51
- éditeur de liens
- simulateur intégral
- mini émulateur
- émulateur hautes performances
- carte de développement
- interface utilisateur commune

RAISONANCE

Rue des Sources - Z.I. - 38190 Crolles
Tél. 76.08.18.16 - Fax 76.08.09.97

BROUARD 1879

"OK TOOLS" A CHOISI CIF

POUR DISTRIBUER EN EXCLUSIVITE AUPRES DES REVENDEURS DE COMPOSANTS ELECTRONIQUES, SA GAMME D'OUTILLAGE MONDIALEMENT CONNUE.



Soudage / Dessoudage

Fers et station à souder et à dessouder.
Fer à air chaud.
Accessoires et fournitures...



CMS

Système "Pick and Place".
Applicateurs de colle manuels ou automatiques...



Wrapping

Outillage manuel ou électrique.
Fils et accessoires...



Antistatique

Postes de travail, kits de maintenance, gants, mousse, sachets...

Outillage

Outils de câblage, dénudage. Outils d'insertion et d'extraction. Pincettes...



10000 ET UNE PILES®

6 POINTS DE VENTE EN FRANCE

GRENOBLE 6, r. de Strasbourg 38000 GRENOBLE TEL. 76 47 59 37	LYON 34, Cs de la liberté 69003 LYON TEL. 78 62 76 24	PARIS ouest 8, av. St-Marcarmé 75017 PARIS TEL. 43 80 33 92	PARIS nd ouest 155, r. Fg St-Denis 75010 PARIS TEL. 40 35 19 26	MARSEILLE 75, r. de la Palud 13006 MARSEILLE TEL. 91 54 98 57	TOULOUSE 10 pl. Dupuy 31000 TOULOUSE TEL. 61 62 79 97
--	---	---	---	---	---

ACCU ET CHARGEUR SANYO

type R6	capacité 600 MAH	12,50 F	11 F
type R6	capacité 700 MAH	17,50 F	15 F
type R3	capacité 200 MAH	17,50 F	15 F

AVEC COSSSES A SOUDER, RAJOUTER 2 F

chargeur universel rapide (1 heure)	215 F
chargeur universel standard	89 F
chargeur compact accéléré (5 heures)	60 F

PACK 12V 5AH NICD + CHARGEUR, 750 F
branchement fiche allume cigare - pour vidéo, éclairage

Toutes les batteries pour camescope, téléphone sans fils, ordinateur, montages spéciaux sur demande. Très large gamme de piles au lithium, interregrez-nous.

ECLAIRAGE PORTATIF

LAMPE RECHARGEABLE PHILIPS 250 F
halogène, autonomie 3 h, corps abs. support de table ou mural, chargeur inclu

STYLO LAMPE PHILIPS 25 F (par 6, 20 F/11)

FRAIS DE PORT - FRANCO à partir de 500 F 25 F pour com. < à 500 F
REGLEMENT: Chèque à la commande ou 20% d'acompte et solde contre-remboursement.
Administrations et Sociétés bienvenues.



C.I.F.
CIRCUIT IMPRIMÉ FRANÇAIS

11, rue Charles-Michels
92220 BAGNEUX
Service R.P.
Télex: 631 446 F
Fax: 16 (1) 45 47 16 14
Tél.: 16 (1) 45 47 48 00

Distributeurs et professionnels, demandez nos catalogues

- Soudage - Dessoudage Wrapping
 CMS Outillage et antistatique

Veillez me faire parvenir les catalogues ci-dessus

M.....
Société.....
Adresse.....
Ville..... Code postal [][][][][]

ERP 12/91





Les solvants en électronique

Résines plastique, élastomères, colles mono ou bicomposant, vernis isolants ou conducteurs, encres de sérigraphie : quelques exemples seulement de produits chimiques de haute technicité de plus en plus couramment utilisés en électronique.

Généralement faciles à appliquer, ces produits sont souvent beaucoup plus délicats à éliminer, notamment lorsque leur support doit être scrupuleusement respecté.

Et pourtant, ce genre d'opération n'a rien d'exceptionnel : à l'occasion de réparations, bien sûr, mais aussi lorsque l'on souhaite étudier de près la technologie d'un produit protégé par un enrobage...

Et même en phase de fabrication, il faut nettoyer des supports ou éliminer des flux de soudure, tandis qu'en maintenance des nettoyages de précision sont souvent nécessaires.

Il existe heureusement d'innombrables solvants, à usage général ou très spécialisés, parmi lesquels il s'agit de choisir avec discernement.

LES SOLVANTS USUELS

De nombreux solvants de base, couramment employés dans l'industrie ou pour des usages ménagers, peuvent se révéler d'une certaine utilité en électronique :

L'alcool dénaturé (alcool à brûler) est un bon décapant des flux de soudure (résines), pratiquement inoffensif pour les matériaux et composants courants.

L'essence "C", chère aux horlogers, est un bon nettoyant micro-mécanique qui élimine cependant les huiles et graisses fines. on l'utilise généralement par trempage prolongé ou dans un bac à ultrasons, mais il faut procéder ensuite à une lubrification en règle. Elle décolle aussi très bien les étiquettes adhésives (EPROM, etc.).

L'essence "F", pour sa part, convient bien au nettoyage des encres de toutes sortes, et notamment de certaines pièces d'imprimantes.

Le trichloréthylène, qui présente le gros avantage de ne pas être inflammable, est un très puissant dégraissant qui attaque cependant de nombreux plastiques, certains plus par ramollissement (PVC) que par dissolution.

On l'utilise couramment, mélangé à 50 % avec du white-spirit, pour les nettoyages énergiques en mécanique aéronautique.

Mélangé à parts égales avec cette fois de l'alcool à brûler, il attaque certains vernis qui résistent aux deux produits pris séparément (attention, vapeurs très nocives).

L'acétone est un dissolvant particulièrement efficace sur beaucoup de vernis, de cires, et de matières plastiques, mais très inflammable. On s'en sert souvent pour éliminer les résines photosensibles après gravure des circuits imprimés, et pour

décaper certains marquages sérigraphiques.

Un bain prolongé dans de l'acétone permet de dissoudre complètement des pièces en PVC, par exemple, et donc de récupérer des parties métalliques moullées dans ce genre de matière.

Plus difficile à obtenir puisque c'est un puissant anesthésique, **le chloroforme** est un excellent solvant des matières plastiques, couramment utilisé pour certains collages par dissolution locale. Dans le même ordre d'idées, **l'éther** pharmaceutique attaque également de nombreux plastiques.

Très volatils, ces produits ne peuvent guère être employés par trempage que dans des récipients métalliques fermés, solution à recommander également pour l'acétone.

En cas d'utilisation à la brosse ou au tampon, une excellente ventilation est indispensable et il convient d'opérer à l'écart de toute source d'ignition.

Les décapants pour peinture au **chlorure de méthylène** sont généralement présentés en gel, ou en atomiseurs (JELT-CM). Ils attaquent toutes sortes de colles et de vernis, et même certains élastomères mais sont souvent trop énergiques pour l'usage "électronique".

Tous ces produits, qui présentent l'avantage d'être plus ou moins facilement disponibles dans le commerce courant, peuvent rendre d'appréciables services. Pour l'usage électronique qui nous intéresse, on pourra cependant leur reprocher une pureté parfois insuffisante, et surtout une faible sélectivité.

Il faut entendre par "sélectivité" l'aptitude d'un solvant à attaquer certaines matières mais à respecter scrupuleusement les autres.

On peut très bien souhaiter décaper un vernis tout en respectant une encre de sérigraphie, éliminer un élastomère sans attaquer les résines époxy (ou l'inverse !), ou détruire un collage sans affecter les pièces collées.

Par ailleurs, certaines matières comme les résines synthétiques polymérisées sont particulièrement réfractaires aux attaques des solvants usuels...

Des produits très spécifiques ont donc été développés pour de tels usages.

LES SOLVANTS DE DÉPOTAGE

Par "dépotage", on entend généralement l'élimination des matières plastiques utilisées pour l'en-

robage des circuits électroniques, à des fins de protection soit contre les agressions de l'environnement, soit contre la curiosité des concurrents.

Que ce soit pour une réparation ou pour une inspection, voire pour la récupération d'éléments coûteux, il est impératif que l'opération de dépotage respecte les matériaux enrobés.

Trois méthodes sont couramment appliquées : thermique, mécanique, et chimique.

La première, qui fait appel à des outils à air chaud ou à des lames chauffantes, nécessite beaucoup de doigté et de temps, tout en faisant courir de gros risques aux composants ainsi dégagés.

La seconde est très brutale, et souvent inapplicable lorsque la résine d'enrobage est chargée de sable (pratique courante pour réduire la consommation de résine, coûteuse, et pour détruire par abrasion les outils de dépotage !).

L'attaque chimique sélective ne peut pour sa part être confiée à des solvants usuels : des produits très spécifiques sont indispensables, savants mélanges de plusieurs solvants et même de certaines acides.

ELOSOL, représenté en France par ELECO, propose sous la



marque **PANASOLVE** une gamme fort complète de tels solvants sélectifs, particulièrement efficaces par immersion sur les polyuréthanes, les silicones, et les époxy, matières les plus couramment employées en enrobage.

Pour des besoins plus spéciaux, ils existent également en gel (comme les décapants pour peinture).

Il faut toutefois distinguer plusieurs variantes dans chaque famille de matériaux d'enrobage : polyuréthane de type polyester ou de type polyester, époxy à durcisseur amine ou anhydre, etc.

Un solvant efficace sur l'une le sera couramment beaucoup moins ou pas du tout sur l'autre et vice versa !

Bien souvent, cependant, on ignore tout ou à peu près tout de la nature chimique de la matière à attaquer : tout au plus peut-on facilement identifier les élastomères silicones, en raison de leur consistance caoutchouteuse et de leur toucher "savonneux".

D'une façon générale, il est nécessaire de procéder à des essais, en commençant par les solvants les moins agressifs et notamment par ceux agissant à froid.

Pour les élastomères silicone (genre "RTV"), on peut utiliser **PANASOLVE 210 ou 215** à température ambiante, et **PANASOLVE PLUS** (ou PLUS SG, de qualité "semiconducteur"), à 100 °C.

Pour atteindre cette température, on peut utiliser une plaque chauffante de laboratoire, ou plus simplement un bain-marie dans de l'eau en ébullition.

La dissolution est assez rapide (moins de deux heures pour une épaisseur d'un millimètre), tandis que le produit n'est pas trop volatil.

Ce même produit peut attaquer à température ambiante et tout aussi rapidement, les résines époxy à durcisseur anhydre et, moins vite (3 à 8 heures pour 1 mm) les polyuréthanes de type polyester à durcisseur aminé.

A raison de plus de 24 heures pour 1 mm, **PANASOLVE PLUS** peut aussi attaquer à froid les polyuréthanes de type polyether. A 100 °C, leur attaque est plus rapide : 3 à 8 heures pour 1 mm.

PANASOLVE 160 est un solvant beaucoup plus agressif, qu'il ne faut l'utiliser qu'à température ambiante. Mélange de solvants chlorés et d'acides (acétique et formique notamment), il dégage

des vapeurs particulièrement irritantes et narcotiques.

En revanche, il attaque rapidement la plupart des résines époxy durcies, à l'exception de celles dites "de transfert" qui nécessitent l'utilisation de **PANASOLVE DECAP** à 150 °C. Contrairement à PANASOLVE PLUS, PANASOLVE 160 provoque un ramollissement avec gonflement, plus qu'une dissolution à proprement parler : cela signifie que le solvant ne se mélange pas aux résidus et peut être récupéré par filtrage, mais que des contraintes mécaniques peuvent être exercées en cours d'attaque sur les fines liaisons filaires reliant par exemple une puce semiconductrice à ses contacts.

Dans ces conditions, on peut recommander de faire opérer PANASOLVE 160 en plusieurs passes d'une trentaine de minutes chacune, séparées par des rinçages à l'eau permettant d'évacuer les particules déjà détachées.

Très volatil, PANASOLVE 160 doit être utilisé dans des récipients fermés, ou au moins couverts, de préférence en verre.

Bien que ces produits permettent déjà de résoudre une majorité de problèmes de dépotage, la gamme PANASOLVE est riche de plusieurs autres références encore plus spécifiques : en effet, il est au moins aussi important, dans certaines situations, de s'intéresser aussi aux matières que le solvant n'attaque pas !

PANASOLVE 160, par exemple, attaque les résines époxy mais aussi le nylon et les colles phénoliques. **PANASOLVE HF**, pour sa part, attaque également les époxy à durcisseur anhydre à une vitesse comparable, mais ni le nylon, ni les colles phénoliques.

Sans action sur les époxy, les silicones, le mylar, le néoprène, **PANASOLVE 100** attaque par contre les colles au cyanoacrylate, et les plastiques "nobles" que sont les métacrylates, l'ABS, le PVC, et aussi le polyester.

Pour cette application particulièrement intéressante du décollage des pièces assemblées avec des adhésifs cyanoacrylates (colles "instantanées" extrêmement puissantes), on peut aussi utiliser le produit **DECAPLOC 55** de LOCTITE (distribué en France par FRAMET).

Egalement actif sur de nombreux autres adhésifs et sur beaucoup de polymères (polyamides, polystyrènes, acétate de cellulose), ce produit est à la fois solu-



Deux puces de cartes à mémoire décapées avec PANASOLVE 160 avec une non décapée au centre.

ble dans l'eau, l'acétone, le benzène, le tétrachlorure de carbone, ou le méthanol, et provoque un durcissement superficiel de la peau.

Nettement acide (Ph de 4,5 en solution aqueuse à 10 %), il est aussi légèrement inflammable (point éclair de 98 °C).

Il peut être utilisé par trempage ou par infiltration dans les collages à ramollir, qui sont en général désagrégés en une dizaine de minutes à température ambiante. Les collages les plus rebelles capitulent le plus souvent au plus tard à la troisième tentative.



On peut accélérer le processus par chauffage jusqu'à 60 °C au maximum, dans un récipient couvert pour retarder l'évaporation.

Il est important de veiller à nettoyer soigneusement les pièces après décapage par des solvants sélectifs : après passage dans les PANASOLVE, on conseille un abondant rinçage à l'eau ce qui n'empêche pas d'utiliser ensuite un nettoyant plus typiquement "électronique".

Le **DECAP'RONT 1365C** de **Siceront KF**, disponible en atomiseur avec propulseur fluorocarboné sera utile dans les industries électroniques, électriques et des matières plastiques à chaque fois qu'il est nécessaire de décapier vernis, laques, peintures ou d'éliminer des résidus plastiques. Ce mélange de solvants autorise la dissolution des colles et adhésifs à base de résines synthétiques.

LES SOLVANTS DE NETTOYAGE

"L'électronique exige une scrupuleuse propreté" : tel fut pendant un temps le slogan d'ATOCHEM (groupe ELF) pour ses solvants de nettoyage commercialisés sous la marque "FLUGÈNE".

Ce type de solvant se retrouve dans les gammes de **Siceront KF** et **JELT-CM** sous les dénominations Flugène 113-1014 H (KF) et TRIJELT F113.

Solvants fluorés concurrents entre autres des "FREON" de DU PONT DE NEMOURS, ces produits peuvent être qualifiés de solvants "de sécurité" en ce sens qu'ils sont parfaitement inoffensifs pour l'immense majorité des matériaux utilisés en électronique, à l'exception notamment de certains vernis.

**Vous ne pouvez pas tirer le
meilleur parti d'un outil très
performant si vous ne vous
sentez pas bien aux commandes**



Présentation de la nouvelle série HP 54600A

Tout ce que peut vous offrir un oscilloscope numérique de maintenance, sans devoir abandonner les habitudes acquises sur un oscilloscope analogique.

Vous pouvez acheter de la puissance supplémentaire. Mais jamais vous n'arriverez à tirer pleinement parti de performances accrues si vous ne vous sentez pas à l'aise aux commandes.

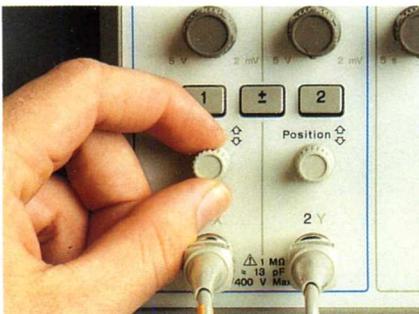
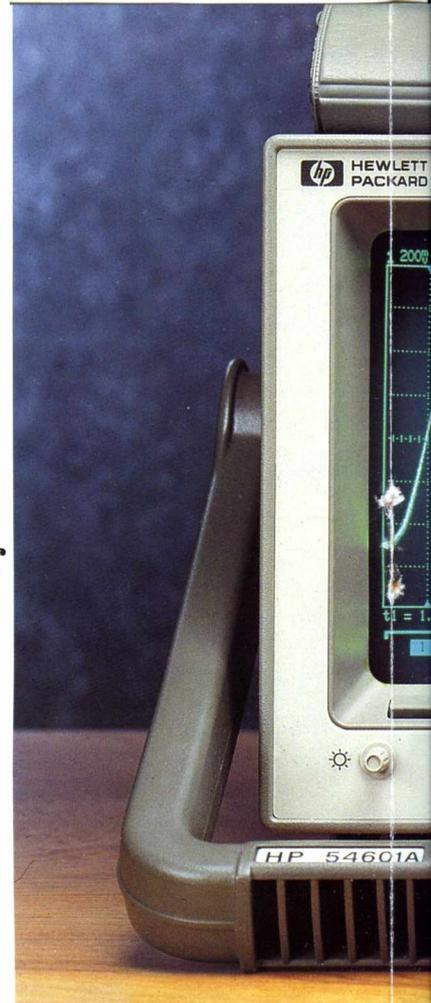
Surtout dans votre travail. Réfléchissez un instant. Pour vos produits de plus en plus complexes, vous avez besoin d'un oscilloscope de maintenance plus performant. Mais pour l'utiliser à sa pleine puissance, vous préférez une interface familière. Et, comme dans le cas d'une voiture, des commandes confortables vous permettront de mieux profiter de performances améliorées.

Voyez la série HP 54600A d'oscilloscopes numériques 100 MHz à balayage retardé. Avec ces modèles 2 ou 4 voies, vous avez un oscilloscope identique par son aspect et son fonctionnement à votre oscilloscope analogique. Mais vous bénéficiez d'une puissance supplémentaire pour la recherche des pannes dans les circuits numériques.

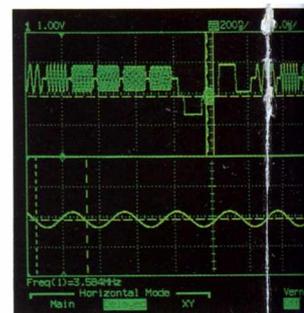
Conservez les avantages d'un oscilloscope analogique

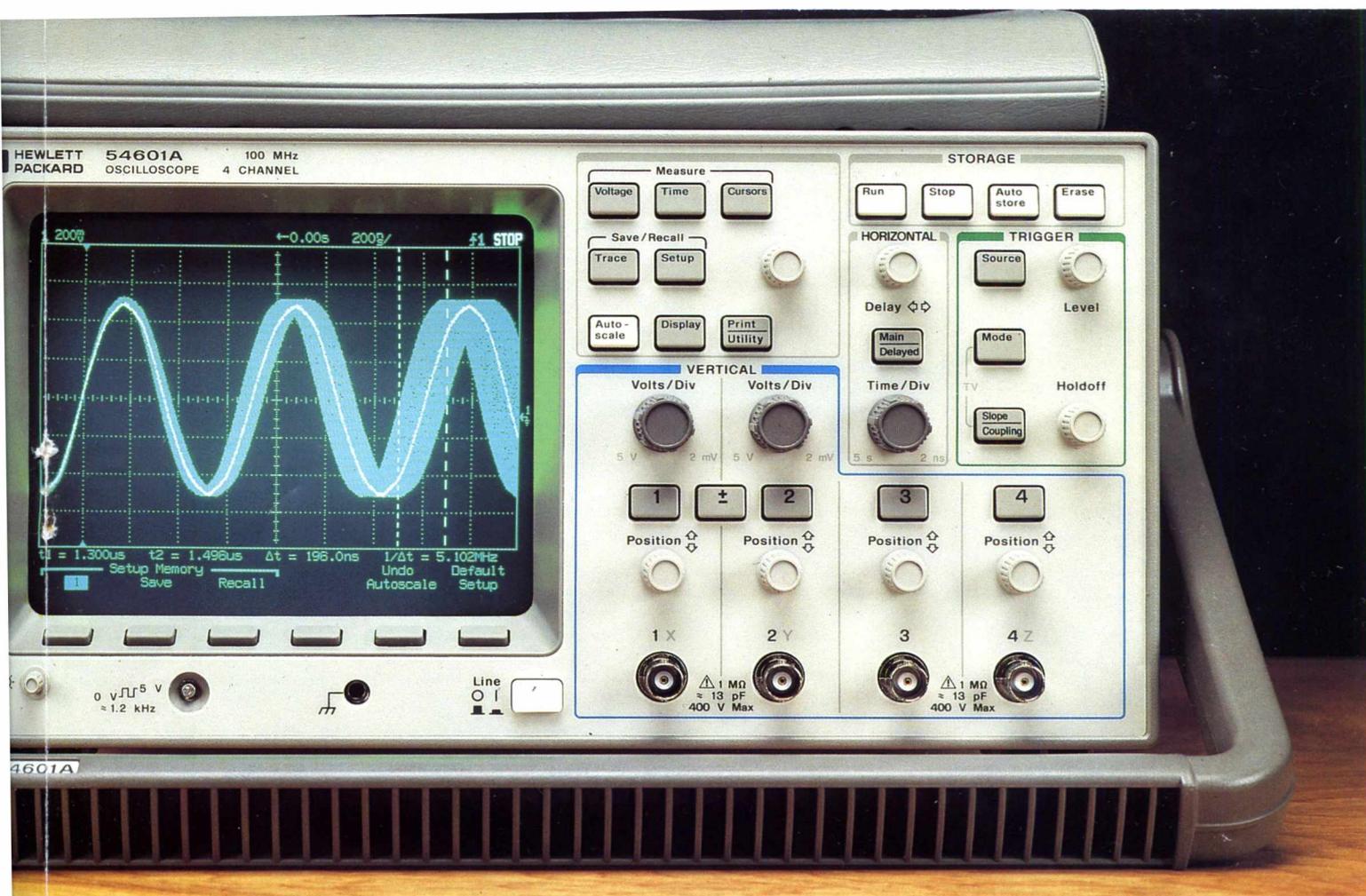
Nous avons veillé à ce que toutes les fonctions de commande primaires (position et sensibilité verticale, base de temps, réglage horizontal du retard, niveau de déclenchement et temps mort) se règlent au moyen de boutons dédiés, comme sur votre oscilloscope analogique.

Mais si vous pensez que l'affichage des oscilloscopes numériques est lent à réagir aux changements de signal ou aux commandes, les appareils HP 54600A auront de quoi vous étonner : leur écran réagit instantanément à toutes les modifications. Là encore, comme les oscilloscopes analogiques.



Toutes les fonctions de commande primaires du HP 54600A sont réglables à l'aide de boutons dédiés, comme sur un oscilloscope analogique.





Bien entendu, les deux types d'oscilloscope ne sont pas absolument identiques. L'affichage des signaux sur le HP 54600A est lumineux et stable, même si la vitesse de balayage ou la vitesse des signaux sont lentes, sans le scintillement typique des oscilloscopes analogiques.

Utilisez l'oscilloscope numérique selon vos besoins

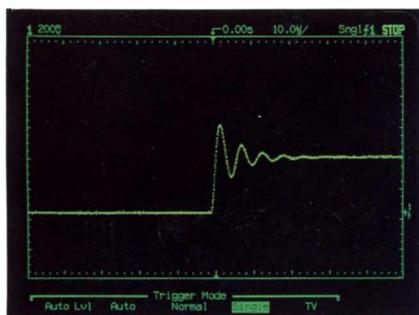
Le personnel de maintenance sera surpris d'apprendre que le HP 54600A offre toute la puissance d'un oscilloscope numérique, les fonctions et la précision indispensables, à un prix très compétitif par rapport aux oscilloscopes analogiques.

L'installation d'une interface HP-IB ou RS-232 vous permet d'obtenir une sortie des données sur imprimante ou sur traceur. Elle vous fournit des fonctions complètes de télécommande, à partir d'un PC par l'intermédiaire du logiciel HP ScopeLink. Les oscilloscopes de la série HP 54600A peuvent aussi être équipés d'une interface parallèle plus économique.

Avec le HP 54600A, vous avez accès à des mesures de fréquence, de temps et de tension, d'une précision toute numérique.

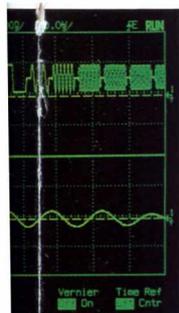
Outre toutes ces fonctions, chaque oscilloscope de la série HP 54600A offre les caractéristiques suivantes :

- bande passante de 100 MHz
- sensibilité comprise entre 2 mV et 5 V/div
- balayage retardé
- vitesses de balayage comprises entre 5 s et 2 ns/div



L'oscilloscope analogique ne permet pas des applications comme la capture d'événements monocoup en temps négatif.

Quels que soient la vitesse de balayage et le taux d'expansion du balayage retardé, vos signaux les plus complexes seront affichés clairement.



Pour en savoir plus sur cette technologie révolutionnaire.

Les oscilloscopes de la série HP 54600A présentent bien des avantages, mais pour vous en convaincre, il suffit de nous téléphoner. Nous vous ferons parvenir des informations détaillées sur la puissance, les fonctions et les caractéristiques de la série HP 54600A, à ce jour la technologie la plus révolutionnaire du domaine.

La série HP 54600A a tout ce qu'un oscilloscope numérique peut vous apporter. Et tout ce que vous appréciez sur les oscilloscopes analogiques.

Comment vous procurer rapidement les appareils de mesure d'usage général et leurs accessoires

Si vous avez besoin rapidement de cet outil de maintenance sophistiqué, il vous suffit de nous téléphoner. Pour plus de renseignements ou pour commander, merci de téléphoner à:

Richard LOEFFEL au:

(1) 60.77.31.08

HP DIRECT

B.P. 174

91006 Evry Cedex

Tél : (1) 60.77.31.08

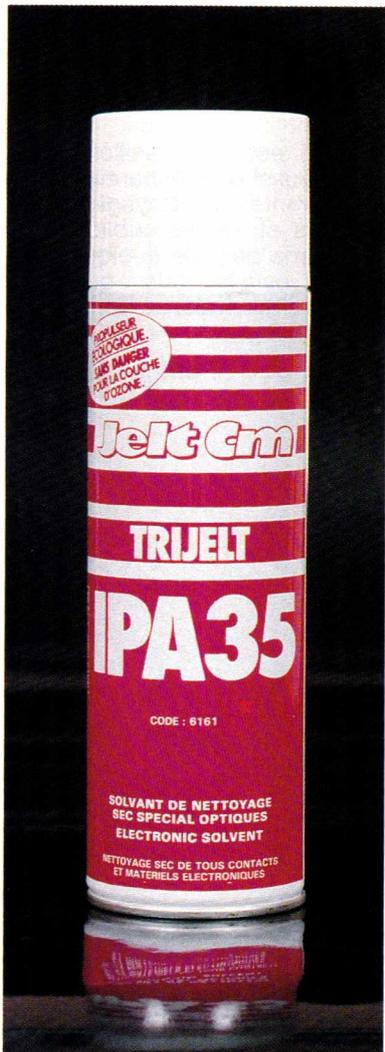
Fax : (1) 69.91.86.79

HP DIRECT

Références de commande

Numéro de modèle	Description	Prix
HP 54600A	2 voies, 100 MHz; avec deux sondes 10:1, cordon 1,5 mètres (10071A), manuel d'utilisation et de maintenance, cordon d'alimentation.	17.620
HP 54601A	4 voies, 100 MHz; avec deux sondes 10:1, cordon 1,5 mètres (10071A), manuel d'utilisation et de maintenance, cordon d'alimentation.	21.330
HP 10098A	Pochette pour accessoires et capot de protection face avant.	370
HP 54654A	Kit de formation de l'opérateur; avec carte de génération de signaux et manuel de travaux pratiques. A l'issue de ces travaux pratiques, l'opérateur doit savoir faire des mesures et utiliser l'oscilloscope sans formation complémentaire.	1.450
HP 54650A	Module d'interface HP-IB; pour fonctions complètes de télécommande et de sortie sur support papier. Rend les mémoires de pixels des traces non volatiles. Programmation selon IEEE 488.2. Ce module est livré avec manuel d'utilisation et de programmation.	3.520
HP 54651A	Module d'interface RS-232; pour fonctions complètes de télécommande et de sortie sur support papier. Rend les mémoires de pixels des traces non volatiles. Ce module est livré avec manuel d'utilisation et de programmation.	3.520
HP 54652A	Module parallèle; pour fonction de sortie des traces sur support papier. Rend les mémoires de pixels de signaux non volatiles. Livré avec notice d'utilisation.	2.040
HP 54653A	Logiciel ScopeLink; logiciel sous MS-DOS® servant d'interface entre l'oscilloscope (en cas d'installation du module HP-IB ou RS-232) et un PC pour analyser les données stockées ou intégrer facilement les informations du signal aux logiciels de PAO les plus courants.	1.480

*Ces prix s'entendent hors taxes et sont sujets à modification.



Au catalogue KF on trouve une version de Fréon Dupont appelée FREON TF 1010 H conditionné en atomiseur.

Ils bénéficient en outre d'un degré de pureté très élevé : hautement volatils, ils ne laissent donc aucun résidu après action par trempage ou ruissellement.

On leur reproche par contre une toxicité modérée mais non nulle et, bien qu'aucune preuve formelle n'existe encore, une possible nocivité pour la fameuse "couche d'ozone".

Disponibles seulement en conditionnements "industriels" pour les produits DUPONT et ATO-CHEM ; ils ne sont guère utilisés directement qu'en usine. On les retrouve cependant, pratiquement purs ou mélangés à d'autres agents chimiques, dans la formule de très nombreux aérosols "techniques" : solvants secs, nettoyants pour contacts, véhicules pour des poudres insolubles telles que révélateurs magnétiques ou lubrifiants à sec (PTFE), diluants pour des graisses épaisses, etc.

Malgré quelques réticences d'ordre écologique qui poussent certains utilisateurs à se tourner vers des produits de substitution qui, comme les carburants sans plomb, se révéleront peut-être un jour bien pires, on ne peut nier que ce sont d'excellents pro-

duits, très efficaces et sûrs, ininflammables de surcroît.

Parmi les innombrables solvants disponibles dans le commerce, qu'ils contiennent ou non des dérivés fluorés, nous avons expérimenté différentes références des gammes JELT-CM et Siceront KF.

Nous devons avouer que nous partions avec un certain scepticisme quant à la variété des formules : un seul et même solvant plus ou moins universel aurait très bien pu servir aussi bien à éliminer les flux de soudure, nettoyer des contacts ou des optiques, ou encore entretenir les imprimantes et les photocopieurs.

En réalité, force est de constater que, comme les solvants sélectifs, ces produits nettoyants sont bel et bien optimisés chacun pour un usage très précis, apportant donc un maximum de performances.

Sans même parler des nettoyants moussants, qui occupent une place à part, on constate de grosses différences de densité et même d'odeur d'un produit à l'autre.

Sur le terrain, on se rend compte que certains solvants décollent les étiquettes adhésives et d'autres pas, que d'autres éliminent les encres de sérigraphie mais pas les vernis et vice versa.

Les **TRIJELT F113 et F35**, par exemple, permettent de décaper le vernis silicone V991, pourtant particulièrement solide, mais pas le TROPICOAT !

KF 360 est un solvant de nettoyage et décapage destiné à la préparation des surfaces à revernir. Il est particulièrement efficace sur les métaux mais attaque certaines matières plastiques.

NET'RONT (KF) produit solvant antistatique et hydrophobe est recommandé en électricité (gé-



nératrices, moteurs) mais pas en électronique.

STAT'RONT est un solvant de nettoyage antistatique pour têtes d'enregistrement/lecture, disque, bandes magnétiques, ordinateurs qui pourra être remplacé par Ordinet dans le dernier domaine évoqué.

Le **SOLVATON (Jelt CM)**, destiné au nettoyage des photocopieurs, et l'**IMPRIMNET**, destiné aux imprimantes, attaquent vite et bien de nombreuses encres de sérigraphie (effacement du marquage de certains composants).

DECOLNET (Jelt CM) décolle





facilement et proprement les étiquettes adhésives sur les EPROM, cartes de circuit imprimé, matériels sous garantie, tout comme le fameux détachant "Eau Ecarlate" dont l'odeur est d'ailleurs extrêmement voisine. Ces deux produits respectent par contre la plupart des plastiques et des peintures ou vernis.

mais il est à conseiller de se doter aussi d'un échantillonnage de solvants de nettoyage en atomiseurs et, ne les oublions tout de même pas, de quelques solvants usuels tels qu'alcool, essence minérale, acétone, et trichloréthylène.

Patrick GUEULLE

CONCLUSION

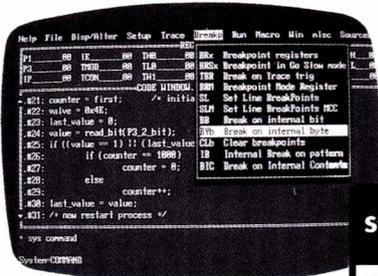
La leçon à tirer de tout cela est double : d'abord, avant toute utilisation d'un quelconque solvant pour un nouvel usage, un essai s'impose sur un échantillon de matière, ou à un endroit sans importance.

Ensuite, des propriétés fort différentes sont monnaie courante entre des solvants qui pourraient sembler très similaires au premier abord : seule une "boîte à outils" aussi complète que possible contenant toutes sortes de solvants peut donc apporter la réponse à un maximum de problèmes.

Les solvants sélectifs PANASOLVE sont ainsi couramment vendus sous la forme de "kits",

EMULATION 68HC11

EMUL68-PC de NOHAU



CIRCUITS SUPPORTES 68HC11

- EMULATEUR SUR PC
- DÉBOGUEUR C
- "BANK SWITCHING" 256 KO
- SUPPORTE 68HC11 16 MHZ
- MAPPING 64 OCTETS
- TRACE 16 K X 48 BIT
- ANALYSE DE PERFORMANCE
- OPTION BOITIER SÉRIE

- 68HC11A0
- 68HC11A1
- 68HC11A8
- 68HC811A8
- 68HC11D3
- 68HC711D3
- 68HC11E1
- 68HC11E2
- 68HC11E9
- 68HC11F1

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF

EMULATIONS
Outils et instruments électroniques

Antéila 4 Burospace - Chemin de Gizy 91571 BIEVRES Cedex France
Telex : 603 762 F - Fax : (1) 60.19.29.50

Tél : (1) 69.41.28.01

Spécifications: 3614 LAYOFRANCE
3617
code LAYO

Téléchargez la version nouvelle (07/91) et / ou les circuits originaux publiés dans "électronique RADIO PLANS" par les auteurs utilisant Layo1.

NOUVEAU : banques de données, Etudes (offres spécialités / demandes par région), Emplois (offres / demandes par département)

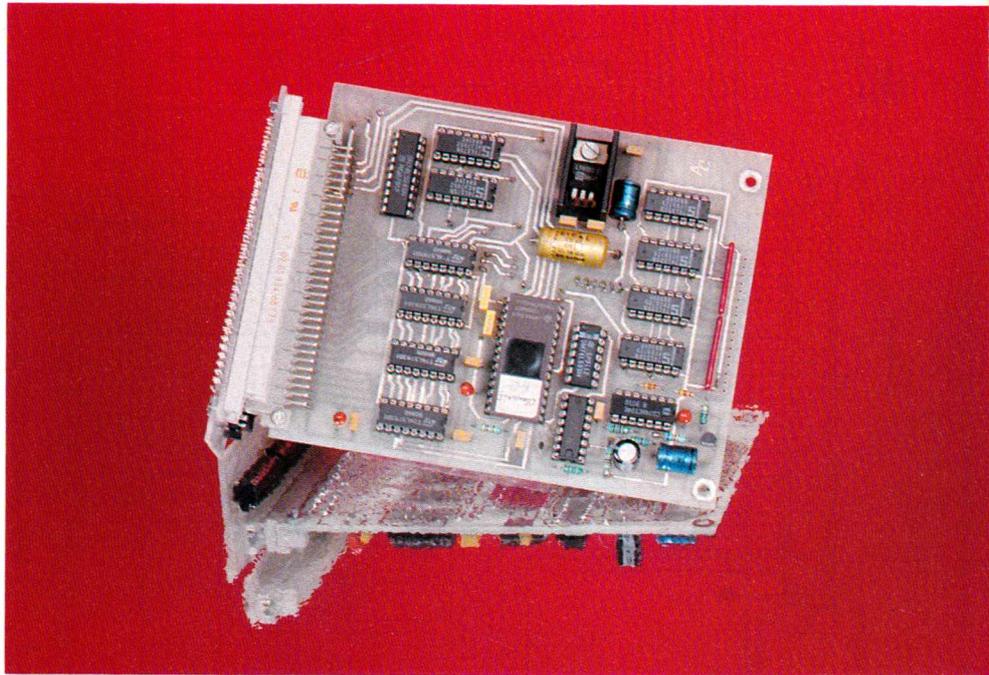
ETUD JOBS

Vous travaillez déjà avec un soft FCAO - routage mais à contre coeur ? Il vous donne mal à la tête et les résultats sont loin de vous satisfaire. Mais on ne change pas de soft tous les 6 mois et par force vous continuez à "gâler" pour produire vaillamment, avec un patron qui pense que vos compétences ne sont pas à la hauteur de la tâche qu'il vous a confiée...

STOP - Essayez LAYO1
Version d'essai 100% professionnelle et 100% opérationnelle -115 F HT.
Une fois convaincu, ... - comme 20.000 professionnels, amateurs actuellement - vous pourrez louer une version industrielle, la location (deux mois minimum) vous coûtant moins que la maintenance de votre soft actuel. Tél: 94.28.22.59 Fax: 94.48.22.16

ZAC 80 : CLAVUNIT (2)

La réalisation proposée cette fois complète harmonieusement l'affichage hexa sur 6 digits décrit le mois dernier. Sa construction avec l'affichage — et bien entendu totalement compatible avec l'affichage — va ouvrir des portes qui jusqu'à présent étaient lourdes à pousser. En effet, pour générer une adresse sur 16 bits et une donnée sur 8, on avait jusqu'à présent le choix entre un ordinateur, des roues codeuses hexa (très chères) ou des dips ! Clavunit conjugue désormais le confort de l'ordinateur avec un faible prix de revient.



Zac 80 ?

Petit-à-petit ce système mystérieux dévoile une partie de ses charmes. La zone dénudée cette fois n'est pas sans intérêt car elle comporte quelques "trucs" amusants que nous découvrirons ensemble (tant électroniques que mécaniques d'ailleurs) et s'avère fort didactique.

Le bloc CLAVUNIT + affichage permet pour un coût abordable de composer des mots distincts de 16 et 8 bits, de les "voir", et ce avec des composants courants. C'est bien ! Mais si certains d'entre vous ont déjà l'usage de ce type de matériel, d'autres se demandent peut-être à quoi vont bien servir ces modules.

Le projet ZAC 80 cherche à faire en sorte de combler le manque qui existe entre un système de développement et un ordinateur immobilisé pour l'occasion et complété de cartes ou extensions diverses indispensables au dialogue avec l'extérieur. On pourrait donc penser à un système de développement sophistiqué (c'est en partie le cas), mais figé, et ça il n'en est pas question !

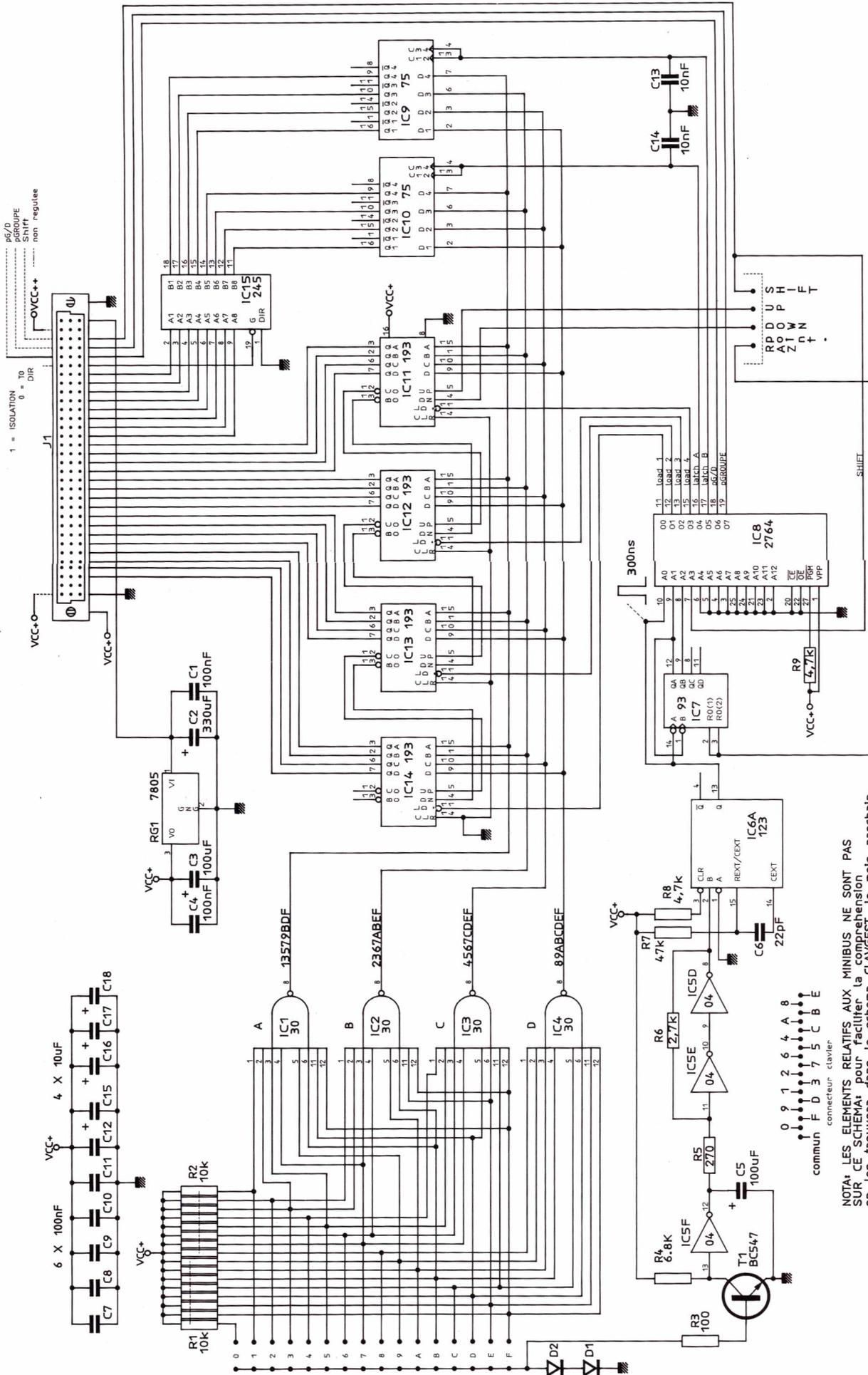
Si on désire créer des "machines" ayant des fonctions très

précises comme traitements audio, commandes de perceuse, etc., il est nécessaire que le système de développement (à notre échelle) soit suffisamment souple et le plus simple possible pour accéder très rapidement à une carte autonome.

Prenons un exemple. Imaginons que l'on veuille construire un copieur d'Eprom. Deux aspects sont à considérer : soit on pense en avoir un usage intensif et dans ce cas une machine dédiée est conseillée, soit on projette d'en user de temps à autre et l'investissement doit être minime sans toutefois déboucher sur un assemblage inconfortable ou fragile.

Le créneau à vrai dire est large, et le système ZAC 80 va tenter de s'y implanter en douceur. Pour notre exemple, il devra permettre de construire à la fois rapidement une machine dédiée mais offrir également des services intermittents aussi divers que variés.

Le copieur d'Eprom est un des cas où de multiples accessoires s'avèrent indispensables, comme tensions de programmation diverses, soft adéquat, etc.



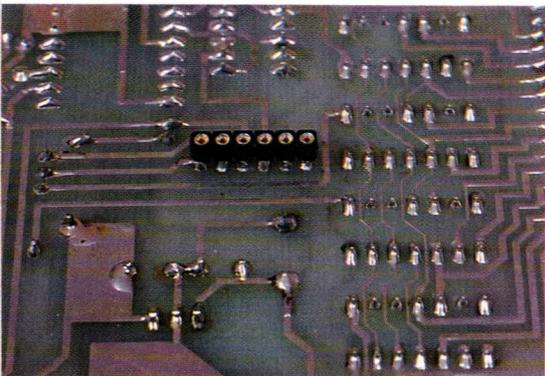
NOTA: LES ELEMENTS RELATIFS AUX MINIBUS NE SONT PAS SUR CE SCHEMA pour faciliter la compréhension on les trouvera dans le schéma CLAVGEST, le mois prochain.

Figure 1

Il est aisé de dire "alimentez en + 5 V, + 21 V" mais le problème reste entier : il faudra bien à un moment ou à un autre fabriquer ces tensions.

ZAC 80 va donc réunir en un seul et même boîtier un clavier hexa + affichage, un rack demi 19 pouces Euronorm 2 avec toutes les alims utiles à la micro-informatique, une carte CPU à Z80 avec 32 k de Ram (extensible à 64 k), 8 à 32 k d'Eprom, une interface RS232, 2 slots disponibles pour le développement (plus un troisième très spécifique), ainsi que 48 lignes d'entrées-sorties accessibles par 2 SUB-D 25 points.

Le tout pourra prendre place dans un coffret VISION de Transrack, qui ressemble comme deux gouttes d'eau à un MINITEL...



Tout l'intérêt d'un tel projet (outre ses performances) tient dans sa construction modulaire facile à faire évoluer dans les deux sens : réduction (très intéressante pour construire rapidement une machine dédiée à une fonction particulière dès que l'ensemble est mis au point), mais également extension sans limite.

Pour cette fois, nous allons faire avancer le système en ajoutant à l'affichage décrit le mois dernier la carte CLAVUNIT.

CLAVUNIT

Son schéma est donné **figure 1**. Pour composer les 6 mots de 4 bits, nous allons disposer d'un clavier hexadécimal. Chaque touche est un poussoir qu'il va falloir exploiter simplement. Nous avons repris le principe adopté pour Eproman, et qui donne entière satisfaction : 4 portes NAND à 8 entrées (IC₁ à IC₄) se répartissent l'état des 4 bits. Comme au repos toutes les entrées sont à 1, les sorties de IC₁ à 4 sont à 0. Dès qu'une

touche est appuyée, les entrées sélectionnées passent à 0, faisant changer en complément les sorties. Si on appuie sur la touche "3" par exemple, IC₁ et 2 sortent 1, IC₃ et 4 restent à 0. CQFD !

Mais encore faut-il stocker ce mot fugitif (le temps d'un appui sur une touche). Pour cela, il est nécessaire d'associer au résultat fourni par IC₁ à 4 une impulsion de détection de touche.

Cette dernière est produite (comme pour Eproman) par l'ensemble constitué de D₁, D₂, T₁... IC₆. Q (broches 13 de IC₆) offre une impulsion calibrée d'environ 300 ns qui servira à dire : "OK, le mot présent aux sorties de IC₁ à 4 est à prendre en compte".

Si c'est la touche 0 qui a été appuyée, il est inutile de coder puisque par défaut on sort 0000, par contre il faut préciser que ce mot est à stocker. C'est le rôle de la détection de touche. A ce stade, il faut affecter le mot au digit voulu.

Comment conserver et diriger ce mot de 4 bits vers 1 des 6 afficheurs ?

La solution retenue est simple mais mérite un peu d'attention pour bien en comprendre le mécanisme. Le but de l'opération est de répartir les 6 mots de 4 bits vers le bus de sortie que l'on surveille grâce aux 6 afficheurs Hexa. La nécessité d'un compteur pour distribuer ces mots de manière séquentielle est évidente. IC₇ va remplir cette fonction d'une façon un peu particulière car "l'horloge" (la détection de touche ou dt) va servir de bit de poids faible : il est indispensable de récupérer cette détection de touche comme UNITÉ pour la séquence. Les 2 sorties divisées respectivement par 2 et 4 (QA et QB de IC₇) sont en fait "B" et "C" du comptage, "A" étant la détection de touche.

Grâce à IC₇ (7493) on va disposer de 8 combinaisons qui se rebouclent sans précaution particulière. Seule la ligne dite RAZ pointeur permettra de remettre le compteur à 0. Bien entendu, "A" ne fait pas partie de IC₇. Elle ne sera donc pas remise à 0 par la RAZ, mais ce n'est pas un problème puisqu'elle est par défaut à 0 et ne passe à 1 que pendant quelques ns.

A ces 3 bits, nous allons ajouter un 4^e : la commande shift. Rappelez-vous : nous avons 4 digits d'adresses et 2 de données. Par défaut on écrit des données mais en appuyant sur

la touche que nous avons appelée shift, on pourra écrire dans la zone d'adresses. Il va donc falloir fabriquer des mots de 8 ou 16 bits suivant le cas, et gérer la position du pointeur (point décimal placé en haut à gauche du digit qui VA être écrit). De ce fait, suivant que shift sera appuyé ou non, il faudra également commander le bon pointeur dans le bon groupe.

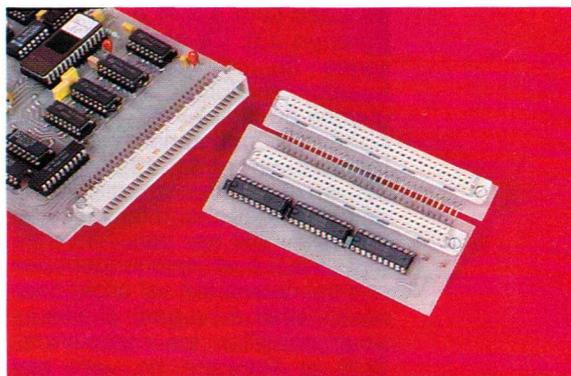
On voit que le problème n'est pas aussi simple qu'on pouvait le croire au départ car la séquence est curieuse et peu facile à établir simplement en logique câblée. C'est dans ces cas particuliers que l'usage d'une Eprom s'avère fort utile, même si ce n'est que pour une quinzaine de conditions.

IC₈ est cette Eprom dont les adresses A₀, A₁, A₂ sont pilotées par "A, B, C" et A₃ par shift.

Le plus simple est d'observer la **figure 2** pour comprendre le fonctionnement exact. En fait il faut se souvenir que nous avons appelé les digits (de gauche à droite) : 1-2-3-4 et A-B. Nous garderons ce code. Les commandes à fournir sont au nombre de 8 : 4 appelées load se chargeront de la mémorisation des mots pour les digits d'adresses, 2 appelées latch A et B feront la même chose pour les données.

Restent 2 commandes particulières. La première est appelée PG/D (pointeur gauche/droite). A zéro, le pointeur est à gauche d'une des 3 paires de digits, c'est-à-dire qu'il peut activer 1, 3 ou A. Si PG/D passe à 1, ce sont les pointeurs 2, 4 ou B qui pourront être sélectionnés.

La seconde commande nommée Pgroupe va permettre de pointer soit les paires 1-2, A-B, ou encore 3-4. Ainsi au repos de ces 2 commandes par exemple, la 1^{re} choisissant 1-3-A, la seconde ne retient que 1 et A. Pour enfin n'en garder qu'un, c'est shift qui fera la différence : 1 si ce sont les adresses, A si ce



OUT eprom	poids faibles				poids forts				dump
	Q0	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	
fonction	load1	load2	load3	load4	A	B	pg/D	pGROUPE	
0	1	1	1	1	0	0	0	0	0F
1	1	1	1	1	1	0	0	0	1F
2	1	1	1	1	0	0	1	0	4F
3	1	1	1	1	0	1	1	0	6F
4	1	1	1	1	0	0	0	0	0F
5	1	1	1	1	1	0	0	0	1F
6	1	1	1	1	0	0	1	0	4F
7	1	1	1	1	0	1	1	0	6F
8	1	1	1	1	0	0	0	0	0F
9	0	1	1	1	0	0	0	0	0E
10/A	1	1	1	1	0	0	1	0	4F
11/B	1	0	1	1	0	0	1	0	4D
12/C	1	1	1	1	0	0	0	1	8F
13/D	1	1	0	1	0	0	0	1	8B
14/E	1	1	1	1	0	0	1	1	CF
15/F	1	1	1	0	0	0	1	1	C7

RAPPEL

les adresses sont commandées par :

A0: dt
A1: QA IC7
A2: QB IC7
A3: SHIFT

les sorties LOAD 1 a 4 sont actives par 0

les LATCHES et pointeurs sont actives a 1

Figure 2

sont les données. Le petit tableau suivant va répertorier les 6 cas possibles:

Pointeur digit	1	2	3	4	A	B
PG/D	0	1	0	1	0	1
Pgroupe	0	0	1	1	0	0
Shift	1	1	1	1	0	0

En fait c'est plus simple à comprendre qu'à expliquer, mais ce n'est pas terminé ! Pour l'instant nous admettons que les commandes load et latch ont des actions identiques malgré des lois différentes : load sont actifs par des 0 et latch par des 1. Maintenant on peut détailler la **figure 2**. Attention : les poids faibles sont placés à gauche du tableau.

A l'adresse 0 (c'est-à-dire les 3 bits du compteur d'impulsion et shift au repos), on voit que tous les Load sont à 1 et A, B, PG/D, Pgroupe à 0. Ce semblant d'absence de commande conduit toutefois à allumer le pointeur à gauche du digit A.

Appuyons maintenant sur une touche : un code apparaît sur IC1 à 4, et une impulsion de détection de touche fait transiter pendant 300 ns par l'adresse n° 1 : les "Load" ne changent pas et c'est normal (on est côté "données", Shift au repos). D'ailleurs pour simplifier, les commandes Shift et Pgroupe ne vont pas

changer pendant les 8 premières adresses (0 à 7). Il va suffire de s'intéresser aux sorties Q4, Q5 et Q6.

Donc, pendant 300 ns, l'adresse 1 est active et Q4 passe à 1 pour mémoriser le digit A. Au retour à 0 de l'impulsion, le compteur incrémente pour redescendre à 0 le bit de poids faible et c'est donc l'adresse 2 qui est recommandée. Q4 est repassée à 0, conservant précieusement la donnée du digit A, et PG/D passé à 1, amène le pointeur sur le digit D.

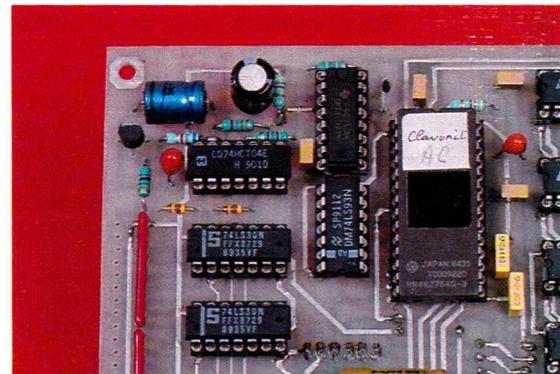
Pendant les quelques nano-secondes correspondant à un autre appui de touche, l'adresse 3 produit le Latch B (Q5), PG/D ne bouge pas, mais au retour (adresse 4), Q5 a verrouillé et PG/D retournant à 0 renvoie le pointeur sur A.

Ici, il faut faire un petit break. Logiquement on pourrait admettre que le cycle est terminé pour les données : on a stocké 2 mots de 4 bits et le pointeur est revenu à sur A. On est donc prêt à écrire un autre mot de 8 bits.

C'est vrai, mais en théorie seulement car l'erreur est humaine et qui n'a pas appuyé rapidement deux fois sur une même touche, inscrivait de ce fait un troisième caractère ? Les fidèles qui ont construit (ou simplement lu) Eproman connaissent déjà le phénomène, mais tout le monde peut penser à une simple calculatrice : si au lieu de "12" vous

avez tapé "122" il faut faire un Clear et retaper 12. Sur Eproman, il n'y avait pas de Clear et comme le système rebouclait sur lui-même, une telle erreur conduisait à afficher 22 : le "2" des unités du 122 tapé venant remplacer le 1.

Pour réécrire 12, il fallait appuyer sur une touche quelconque afin de faire avancer le compteur



d'un point car si on retapait immédiatement 12, le résultat obtenu était alors 21 !

A l'époque, nous avions décidé de laisser dans l'état en justifiant ce choix par le fait que pour faire un Clear il fallait appuyer sur une touche, et sans Clear c'était pareil : un appui quelconque sur une touche du clavier remplissant la même fonction.

L'expérience aidant, il nous a semblé indispensable de disposer au moins d'un curseur, ne serait-ce que pour savoir où on

en est, car dans le cas de 22 (voulu) tapé 222, on y voit que du feu et la validation est correcte. Toutefois si on tape ensuite 45, on obtient 54.

Un curseur (pointeur) est donc très pratique — et suffisant — pour 2 digits. Mais cette fois on va en traiter 4 pour les adresses. Un Clear s'avère donc indispensable. Nous verrons à ce sujet le mois prochain quelques astuces supplémentaires...

On admettra que si on fait une erreur de frappe, une touche Clear commandera la RAZ pointeur — donc la RAZ de IC₇ — soit un retour à l'adresse 0 de la **figure 2**.

Dès à présent, il faut savoir que sur ZAC 80 la touche de validation d'un mot assurera également une RAZ pointeur. Ceci doit faire bondir le lecteur attentif, car logiquement le contenu des adresses 5, 6 et 7 ne servirait à rien puisque si tout se passe bien on n'y accède pas. C'est justement pour traiter l'erreur que ces trois adresses reproduisent un deuxième cycle, identique au précédent.

En effet si on a tapé 222 au lieu de 22, il faut bien faire quelque chose pour ce troisième "2". L'affichage va alors produire 2.2, le curseur indiquant qu'on est prêt à s'adresser au digit de droite. Mais comme le mot de 8 bits "22" est correct, un appui sur validation prendra bien en compte la valeur voulue et sera suivi d'une RAZ automatique du pointeur conduisant à l'affichage "22". Ce traitement de l'erreur peut être sympathique : si la donnée suivante est par exemple F2, un simple appui sur F puis validation sera suffisant.

Donc les données de l'Eprom aux adresses 5 et 1, 6 et 2, 7 et 3 sont des couples identiques. L'adresse 7 correspond à l'appui sur une quatrième touche, le retour étant à l'adresse 0 si Shift n'est pas appuyé puisque le quatrième bit d'adresse n'a pas bougé. Seules les huit premières données sont dans ce cas précis, sélectionnables.

Appuyons maintenant Shift pour construire un mot d'adresse sur 16 bits. Le bit A3 de l'Eprom est alors porté à 1 et cette fois ce sont les adresses 8 à F qui sont en jeu. Le tableau de la **figure 2** n'est que le futur dump de l'Eprom, mal écrit il est vrai (puisque les poids faibles sont en premier), mais néanmoins très réel et pratique.

Shift actif, l'adresse 8 est la première à être sélectionnée. A priori, rien ne la distingue de

l'adresse 0, mais il ne faut pas oublier que la commande Shift est entrée en jeu et programme directement le déplacement du pointeur de A vers 1 (se reporter au petit tableau de gestion pointeur : c'est la condition la plus à gauche).

En appuyant cette fois sur une touche, on passe brièvement à l'adresse 9. Q₀ (Load 1) devient actif en passant à 0, puis on charge le mot du digit 1 et au retour de l'impulsion (dt), Load verrouille, PG/D passe à 1 et le pointeur se décale d'1 digit vers la droite, soit "2" : c'est le contenu à l'adresse 10 (A). Une autre touche appuyée conduit brièvement à l'adresse 11 (B) : Load 2, pointeur toujours sur 2.

Au retour (adresse 12/C) Load 2 est verrouillée et le pointeur passé à 3 (P groupe à 1). Il y restera jusqu'à la fin puisqu'on traite désormais les digits 3 et 4.

Un troisième appui commande Load 3. Au repos, PG/D passe à 1 pour pointer sur 4 (adr 14/E). Le quatrième et dernier appui utile positionne Load 4 puis on revient à adr 8 si Shift est activé, adr 0 dans le cas contraire.

Pour info, sur ces 4 digits une erreur de saisie ne pourra être corrigée par une remise à 0 du pointeur par Clear ! Nous verrons le mois prochain que le fait de relâcher Shift commandera de manière élégante et fort pratique la RAZ de IC₇ pour recalculer le pointeur sur 1.

Nous avons fourni des commandes de mémorisation, il faut cette fois les exploiter. Si on a bien suivi le déroulement des séquences, on a dû comprendre que les cycles allaient par paires "repos + mémorisation". On observera également que les 4 bits du mot fourni par le clavier sont distribués systématiquement aux IC₉ à 14. 9 et 10 vont servir à latcher les données.

Ce sont de classiques 7475 dont les commandes de verrouillage proviennent de Q₄ et Q₅ et de IC₉. Pour charger un mot, il faut que ces commandes passent à 1. Les condensateurs C₁₃ et C₁₄ ont pour fonction d'éviter des chargements intempestifs, possibles par de brefs états transitoires. IC₁₅ pour sa part permet soit de lier le mot de donnée au bus de sortie, soit d'isoler ce dernier. Nous verrons pourquoi ultérieurement, mais on n'oubliera pas pour les essais de mettre un petit fil provisoire entre la broche G de IC₁₅ et la masse.

Le mot de donnée est chargé différemment. En fait, on utilise la possibilité qu'offrent les comp-

teurs décompteurs binaires 74193, d'être prépositionnables. Ainsi en portant à 0 les 4 entrées Load les unes après les autres, on positionne les compteurs/décompteurs à l'adresse voulue.

Les horloges séparées Up et Down permettront d'incrémenter cette adresse automatiquement après une validation, ou de la décrémenter à l'aide d'une touche "moins".

Voilà, vous savez tout ou presque sur le CLAVUNIT. Il reste toutefois à apporter une petite précision : sur Eproman, le condensateur C₆ était de 470 nF et il est ici descendu à 27 pF ! Cela est dû essentiellement à la qualité des touches employées.

Sur Eproman nous avons adopté un clavier de récupération — un peu vieillot certes — mais de bonne qualité. Malgré tout, des essais très satisfaisants avaient été faits avec un autre petit clavier de calculatrice fort ordinaire et bricolé, puisque les contacts avaient été fabriqués par nos soins avec des pattes de résistances couchées sur le circuit imprimé !

Afin que chacun puisse reproduire notre système, il fallait utiliser cette fois des touches faciles à se procurer et si possible peu coûteuses. La décision fut vite prise car des prix prohibitifs interdisaient certains choix. Le clavier de ZAC 80 comportant 33 touches en tout, il était hors de question d'accorder 20 F ou plus par unité. Nous sommes donc revenus aux touches D₆ carrées + cabochons pour un total global d'environ 180 F. En toute franchise, ce ne sont pas des merveilles ! Nous en reparlerons en temps voulu mais toujours est-il qu'il a fallu réduire considérablement la largeur de l'impulsion de détection de touche pour obtenir un fonctionnement correct. Il est vrai que le schéma montre qu'il faut assurer "manuellement" une synchro entre le mot produit aux sorties de IC₁ à 4 et les impulsions de chargement. Si la touche est trop vite relâchée (frappe très rapide), le mécanisme de détection de touche fonctionne mais l'impulsion ne charge que 0000 puisque c'est la valeur de IC₁ à 4 au repos.

Une solution hard consisterait à ce que la détection de touche enclenche également 4 monostables placés sur les sorties du mot afin d'assurer à ce dernier un temps de présence suffisant pour que l'impulsion dt rencontre une valeur reconnue correcte. En fait l'usage de touches de meil-

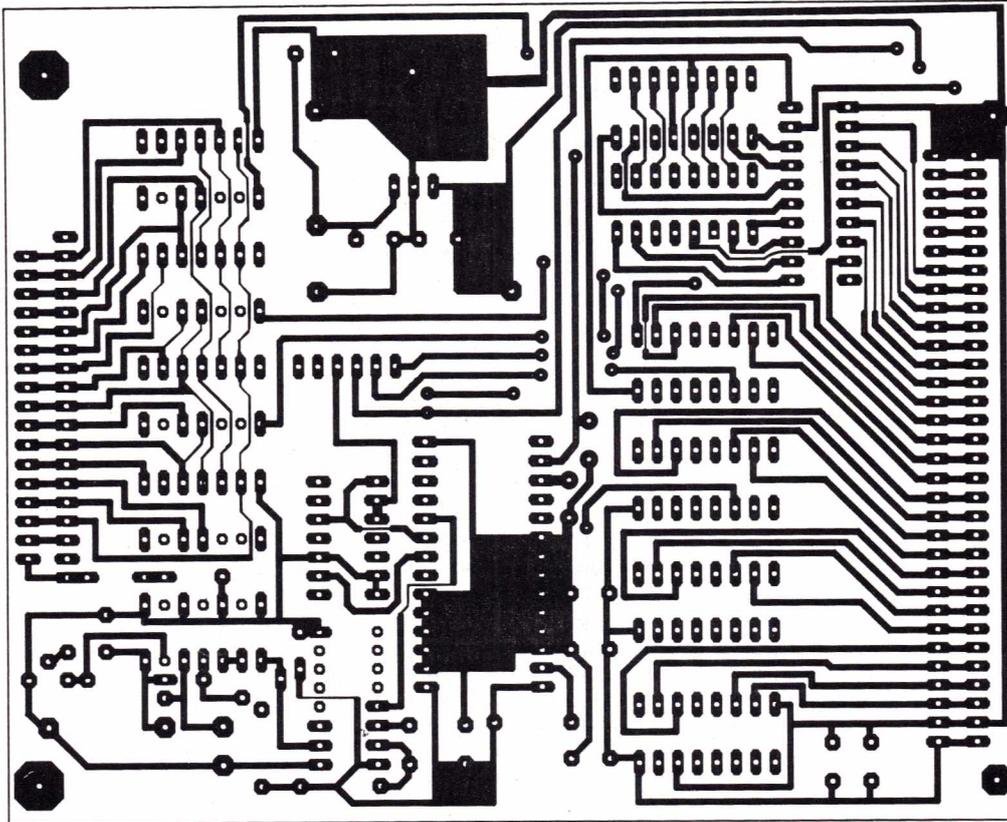


Figure 3

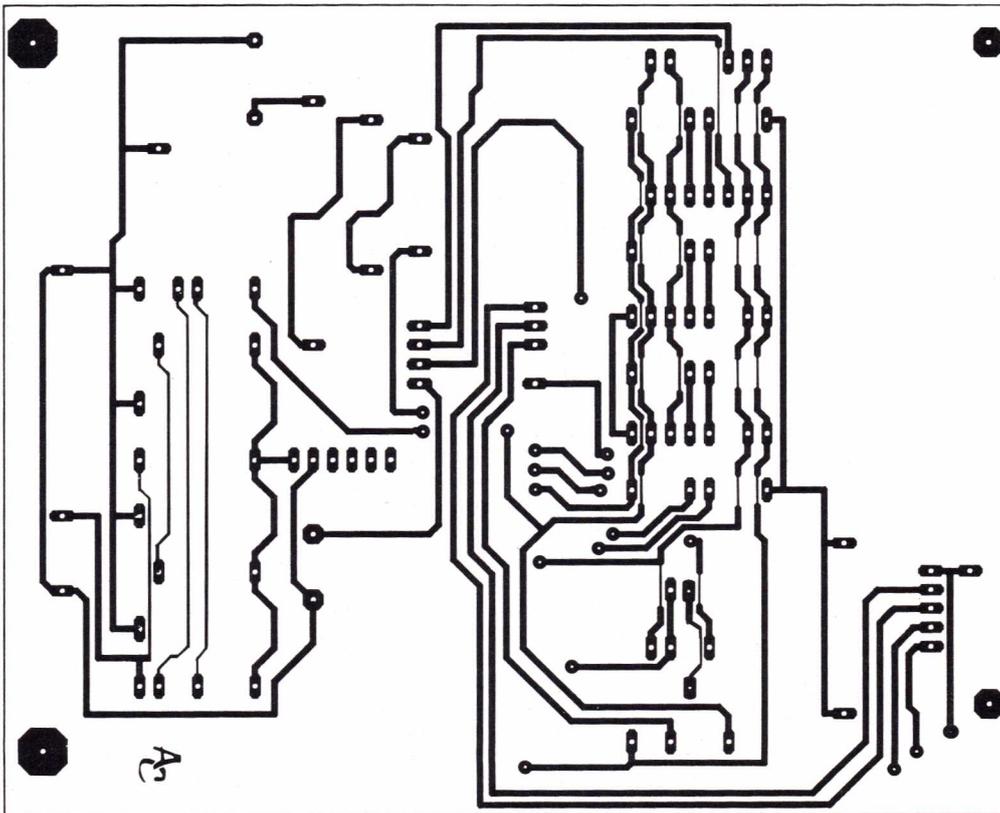
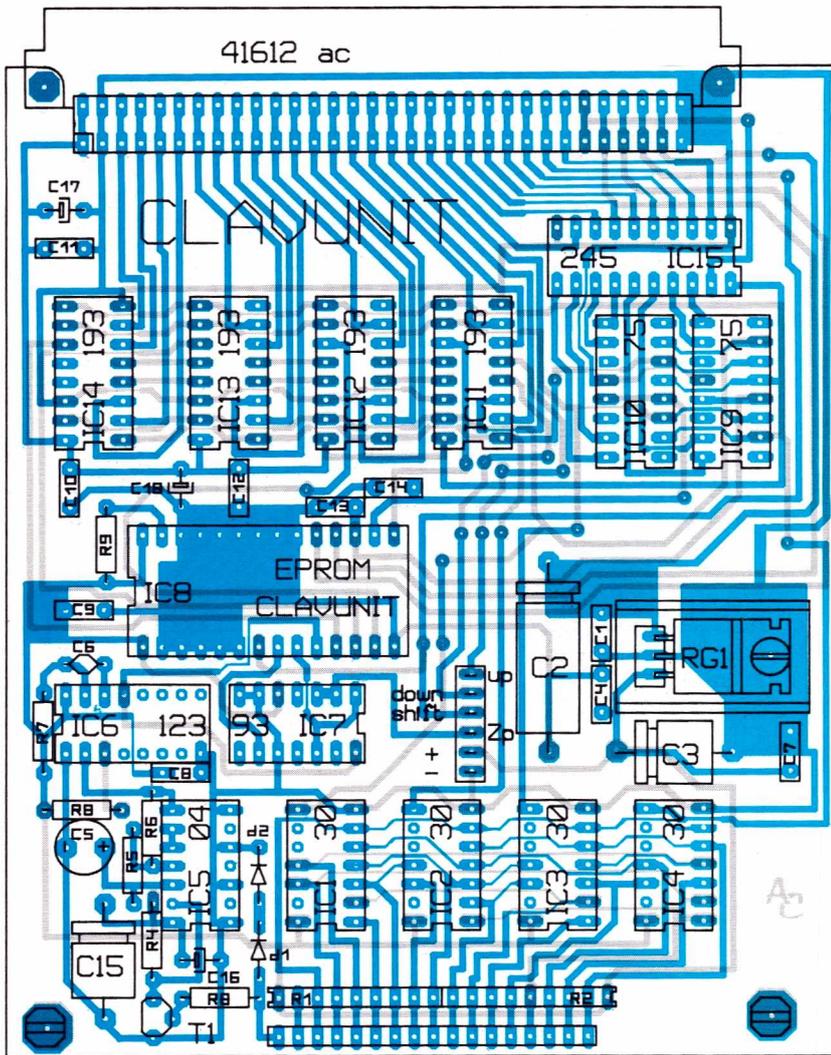


Figure 4



commun 0F9D1327654CAB8E

Figure 5

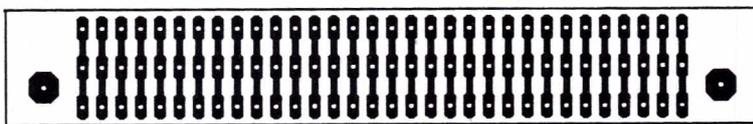


Figure 6 a

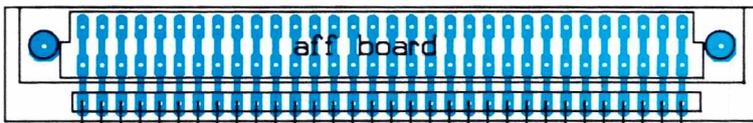


Figure 6 b



leur qualité serait encore préférable. Quoiqu'il en soit, ça fonctionne correctement si on prend soin de taper bien au centre des touches D₆, car on peut avoir l'impression d'un enfoncement correct alors que la touche s'est inclinée sans avoir produit ni mot, ni détection.

La construction du clavier proprement dite permettra à ceux qui le souhaiteraient de mettre les touches de leur choix, notamment pour la partie hexadécimale.

RÉALISATION PRATIQUE

La construction de CLAVUNIT est des plus simples si on y accorde un minimum de soin. La **figure 3** propose la face supérieure, la **figure 4** le côté cuivre et enfin, **figure 5**, le côté composants. Trois connecteurs permettent l'accès à la carte. Le 41612 qui porte les 24 bits est prêts à s'engager dans le minibus que nous donnerons pour terminer, et qui permettra — entre autre — de raccorder en souplesse la carte d'affichage décrite le mois dernier.

Le second connecteur de 17 points attend le clavier hexa. Le troisième ne comporte que 6 points : alim 5 V, 0 V, Up, Down, Shift et RAZ pointeur. Il est soudé côté cuivre, c'est-à-dire sous la carte. On notera que ces deux derniers connecteurs sont constitués de barrettes au pas de 2,54 dont l'intérêt est évident : on gère le nombre exact de points dont on a besoin, et c'est le seul "connecteur" à notre connaissance dont un approvisionnement unique permet de disposer à convenance du mâle et de la femelle !

Minibus

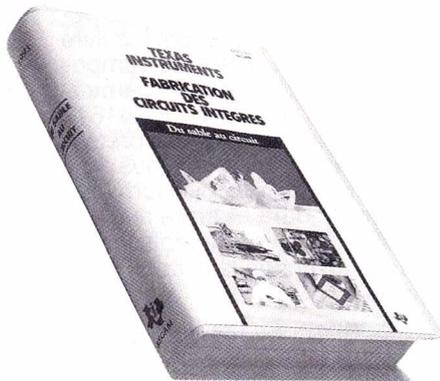
Pour vous permettre de relier rapidement CLAVUNIT et l'afficheur, il est nécessaire de vous fournir les minibus de raccordement.

Nous ne parlerons pas ici des buffers placés sur une de ces cartes : nous en verrons l'utilité le mois prochain et il sera alors temps de les implanter. Ce qui est utile, voir indispensable cette fois, c'est de créer un lien entre les deux 41612. Pour cela, nous avons opté pour deux cartes liées par des pattes de résistances ?! Chacun fera selon son gré, mais cette astuce permet très simplement d'offrir une solution parfaite si l'afficheur est légèrement incliné (environ 10°) comme c'est le cas sur le pupitre VISION.

Le mois prochain, c'est promis, nous vous ferons rêver avec une belle photo de ZAC 80 très avancé. Pour l'instant les **figures 6** et **7** et les photographies doivent vous permettre de connecter l'ensemble CLAVUNIT + affichage, et de le faire fonctionner.

NOUVEAU

Du sable au circuit



La fabrication d'une puce est un procédé complexe. Pour répondre à une forte demande de l'industrie et de l'éducation, Texas Instruments édite une cassette vidéo qui explique tout le procédé, depuis l'obtention du silicium jusqu'au conditionnement des puces.

Durée : 40 minutes
 Standard : VHS Secam
 Prix : 150 F TTC franco par correspondance, paiement par chèque à la commande à :

Librairie technique
 Texas Instruments
 B.P. 5
 06271 Villeneuve Loubet cedex



NOM _____ PRÉNOM _____

ADRESSE _____

CODE POSTAL _____ LOCALITÉ _____

DATE _____ SIGNATURE _____

Facture jointe oui non

ERP 12/81

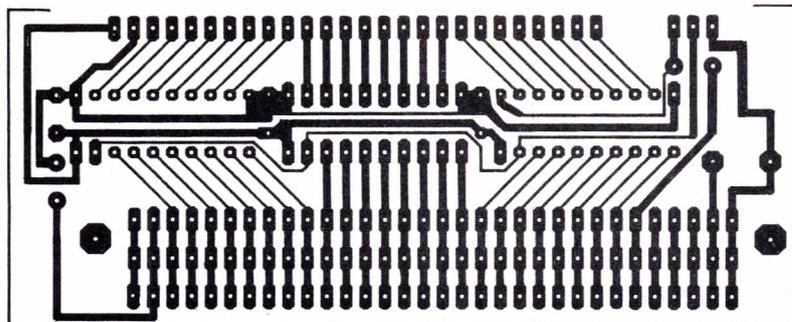


Figure 7 a

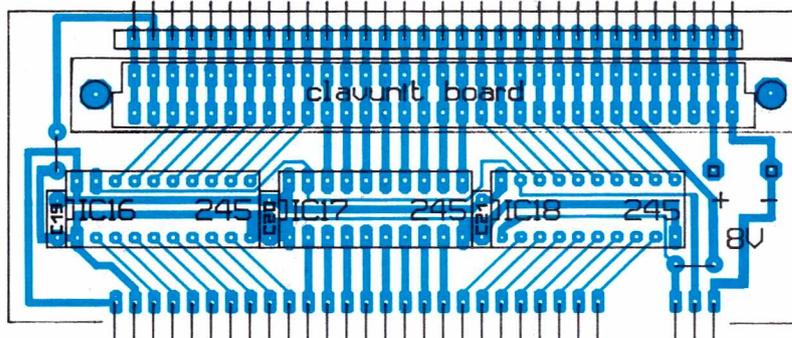


Figure 7 b

CONCLUSION

Le mois prochain nous ajouterons le clavier de fonctions, quelques LED "moniteur" commandées par un 8255, deux ou trois clés utiles, et le dialogue avec un microprocesseur Z80 sera alors permis. D'ici là bon travail !

Jean ALARY

Nomenclature CLAVUNIT

Résistances

R₁, R₂ : 8 × 10 kΩ SIL
 R₃ : 100 Ω
 R₄ : 6,8 kΩ
 R₅ : 270 Ω
 R₆ : 2,7 kΩ
 R₇ : 47 kΩ
 R₈ R₉ : 4,7 kΩ

Semiconducteurs

IC₁ à IC₄ : 74LS30
 IC₅ : 74LS04
 IC₆ : 74LS123
 IC₇ : 74LS93
 IC₈ : Eprom 2764 CLAVUNIT
 IC₉, IC₁₀ : 74LS75
 IC₁₁ à IC₁₄ : 74LS193
 IC₁₅ : 74LS245

Condensateurs

C₁, C₄, C₇ à C₁₂ : 0,1 μF MILFEUIL
 C₂ : 330 μF 16 V axial
 C₃, C₁₅ : 100 μF 25 V axial
 C₅ : 100 μF radial
 C₆ : 22 pF
 C₁₃, C₁₄ : 10 nF MILFEUIL
 C₁₆, C₁₇, C₁₈ : 10 μF goutte

Divers

Barrettes : 12 × 7 points
 14 × 8
 2 × 10
 2 × 14
 1 × 6
 1 × 17
 J₁ : 41612 ac mâle coudé

MINIBUS

IC₁₆ à 18 : 74LS245
 C₁₉ à C₂₁ : 0,1 μF MILFEUIL
 + 2 connecteurs 41612 ac fem. droit

MAGNETIC - FRANCE

43 79 39 88

11, Place de la NATION, 75011 PARIS
 Télex : 216 328F - FAX: (1) 43 79 65 47
 Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30-14 h à 19 h
 Fermé le lundi
 Ouvert les lundi 23 et 30 Décembre

01.....3F	02.....3F	03.....3F	04.....3F	05.....3F	06.....3F	07.....3F	08.....3F	09.....3F	10.....3F	11.....3F	12.....3F	13.....3F	14.....3F	15.....3F	16.....3F	17.....3F	18.....3F	19.....3F	20.....3F	21.....3F	22.....3F	23.....3F	24.....3F	25.....3F	26.....3F	27.....3F	28.....3F	29.....3F	30.....3F	31.....3F	32.....3F	33.....3F	34.....3F	35.....3F	36.....3F	37.....3F	38.....3F	39.....3F	40.....3F	41.....3F	42.....3F	43.....3F	44.....3F	45.....3F	46.....3F	47.....3F	48.....3F	49.....3F	50.....3F	51.....3F	52.....3F	53.....3F	54.....3F	55.....3F	56.....3F	57.....3F	58.....3F	59.....3F	60.....3F	61.....3F	62.....3F	63.....3F	64.....3F	65.....3F	66.....3F	67.....3F	68.....3F	69.....3F	70.....3F	71.....3F	72.....3F	73.....3F	74.....3F	75.....3F	76.....3F	77.....3F	78.....3F	79.....3F	80.....3F	81.....3F	82.....3F	83.....3F	84.....3F	85.....3F	86.....3F	87.....3F	88.....3F	89.....3F	90.....3F	91.....3F	92.....3F	93.....3F	94.....3F	95.....3F	96.....3F	97.....3F	98.....3F	99.....3F	00.....3F
01.....3F	02.....3F	03.....3F	04.....3F	05.....3F	06.....3F	07.....3F	08.....3F	09.....3F	10.....3F	11.....3F	12.....3F	13.....3F	14.....3F	15.....3F	16.....3F	17.....3F	18.....3F	19.....3F	20.....3F	21.....3F	22.....3F	23.....3F	24.....3F	25.....3F	26.....3F	27.....3F	28.....3F	29.....3F	30.....3F	31.....3F	32.....3F	33.....3F	34.....3F	35.....3F	36.....3F	37.....3F	38.....3F	39.....3F	40.....3F	41.....3F	42.....3F	43.....3F	44.....3F	45.....3F	46.....3F	47.....3F	48.....3F	49.....3F	50.....3F	51.....3F	52.....3F	53.....3F	54.....3F	55.....3F	56.....3F	57.....3F	58.....3F	59.....3F	60.....3F	61.....3F	62.....3F	63.....3F	64.....3F	65.....3F	66.....3F	67.....3F	68.....3F	69.....3F	70.....3F	71.....3F	72.....3F	73.....3F	74.....3F	75.....3F	76.....3F	77.....3F	78.....3F	79.....3F	80.....3F	81.....3F	82.....3F	83.....3F	84.....3F	85.....3F	86.....3F	87.....3F	88.....3F	89.....3F	90.....3F	91.....3F	92.....3F	93.....3F	94.....3F	95.....3F	96.....3F	97.....3F	98.....3F	99.....3F	00.....3F

ENSEMBLE DE COMPOSANTS (Ec) RADIO PLANS
 Ec comprend le matériel indiqué dans la liste publiée en fin
 d'article de la revue y compris les circuits imprimés non percés.
 LES CIRCUITS IMPRIMÉS PEUVENT ETRE LIVRES SEULS.

5247E	PROGRAMMATEUR D'EPROM	445 F	5248E	MODÈME SECTEUR M5050	174 F	5249E	REPRODUCTEUR DE SCH PPL	238 F	5249E	REPRODUCTEUR DE SCH CONV.	91 F			
REFERENCE DESIGNATION														
EL519	CARTE US100 1x2764	430 F	525AC	TESTEUR DE VIRGINITE EPROM	255 F	525PC	PROGRAMMATEUR DE COMPOSANTS PC	64 F	525PL	PROGRAMMATEUR LECTEUR	63 F	525RL	RECEPTEUR DE BALISE 27 MHz	965 F
521PR	TELECOMMANDE I.R.	145 F	521TR	DECOU. TXI WEST	691 F									
EL522	MAT	91	522PR	CARTE C.I. PROGRAMMABLES	1836 F	522TR	SYNTHETISSEUR VOCAL	208 F	522TX	DECODEUR TELETEXTE AFF.	0 F	522TY	DECODEUR TELETEXTE PPL	1718 F
EL523	JOIN	91	523AD	ADAPTEUR DE PROGR. 8751	582 F	523AL	BALISE 27MHz	357 F						
524PR	PROGRAMMATEUR DE 68705P3	646 F	5252P	EXPANDER D N R	270 F	5252B	SEQUENCEUR 8 SORTIES	225 F						
526PR	PROGRAMMATEUR DE 68705P3	646 F	526PC	CONVERTISSEUR RS232/RS422	411 F	526CW	CONVERTISSEUR 12V/220V 100VA	483 F	526ST	MNI-SYNCHRO VIDEO/IBM-PC	200 F			

Les Ec datant de 4 mois ne sont plus tenus en stock mais réalisés à la demande dans les 48 heures.
 Bon à découper pour recevoir le catalogue général.
 NOM :
 ADRESSE :
 Envoi : Franco 35 Frs - Vendu également au magasin 25 Frs.

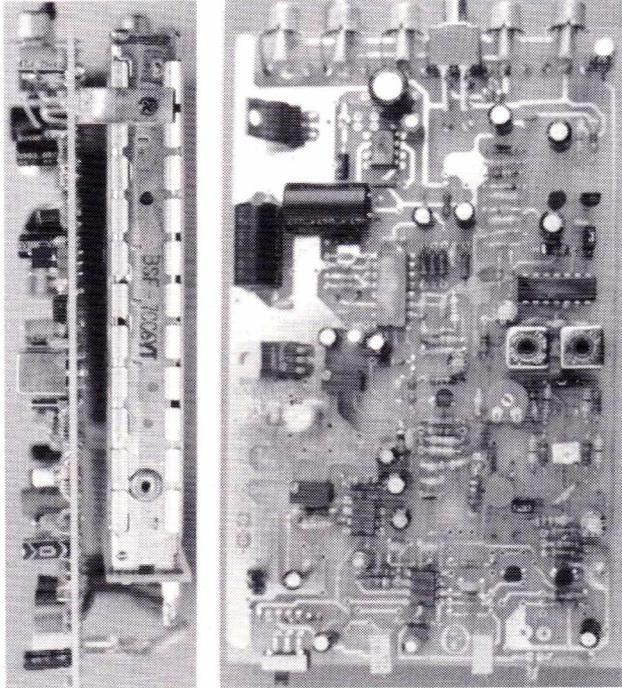
VENTE PAR CORRESPONDANCE
 20 % à la commande - le solde contre remboursement.
 Nous acceptons tous les bons de commande officiels de l'Administration.

Ces prix sont valables dans la limite des stocks disponibles. Ils sont donnés à titre indicatif TTC et peuvent être modifiés en fonction des fluctuations du marché et sous réserve d'erreurs typographiques.

SAARPARABOL

SAT MODULE DEMODULATEUR E 600

FORMAT EUROCARD 160 x 100 FREQUENCE: 950 - 1750 MHZ
 UTILISATION: CAMPING - INSTALLATEUR - DEMODULATEUR ATV
 AUDIO PROGRAMMABLE: 5-8,5 MHZ 13,8 VOLT DC 200mA



INFORMATION CONTRE 3 TIMBRES A 2,30 F

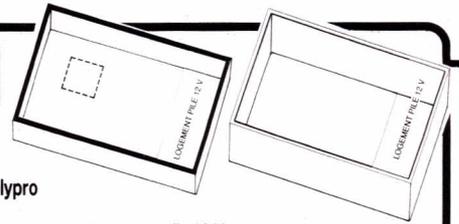
L.S.C. SARL 46 RUE DE LA MONTAGNE
 F-57520 GROSBLIEDERSTROFF • Tel.: 87 09 08 67 • Fax: 87 09 08 76

NOUVEAU

Coffrets "T1/ABS"
 boîtier ABS
 Dim. : 47 x 32 x 16

Coffrets "T1/PP" boîtier polypro
 Dim. : 50 x 34 x 14

avec emplacement commande bouton et logement pile 12 V



«C1»

- Coffret clipsé.
 - Possibilité d'assurer une fermeture mécanique par vis.

SERIE «PUPICOFFRE»

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



220 PP ou PM/PG
 avec poignée

110 PP ou PM Lo
 avec logement de pile
 115 PP ou PM Lo
 avec logement de pile

SERIE « L »

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

SERIE « PP PM »

110 PP ou PM 115 x 70 x 64
 114 106 x 116 x 44
 115 115 x 140 x 64
 116 115 x 140 x 84
 117 115 x 140 x 110
 210 220 x 140 x 44
 220 220 x 140 x 64
 221 220 x 140 x 84
 222 220 x 140 x 114
 235 230 x 175 x 48

Faces plastiques PP ou métallisées PM

Coffrets plastiques
 Gamme standard de boutons de réglage.

MMP

Z.A. des Grands Godets - 799, rue Marcel Paul - 94500 Champigny-s/Marne
 Tél.: 47.06.95.70 - Fax : 47.06.04.01

LOGICIELS de DEVELOPPEMENT

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 :
 * Éditeurs 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** - multicopieur pa 4
- Modèle SEP 81** - E EPROM - EPROM jusqu'à 4 Mo
- Modèle SEP 84** - multicopieur par 4
- Modèle SEP 88** - multicopieur 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



A partir de 7.900 F HT

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 paramétrages, etc...

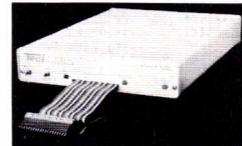
STATIONS de DEVELOPPEMENT COMPLETES

pour le développement sur votre PC / AT / PS2 sous MS DOS

pour les microprocesseurs tels que : Z80 - 8085 - 8031 - 6800 - 6809 - 68000 68HC05 - 68705 - 68HC11 - 8096 - 8086 8088 - 80188 - et bien d'autres ...

Comprenant :

- ✓ LE CROSS ASSEMBLEUR MACRO ASSEMBLEUR
- ✓ LE SIMULATEUR DEBUGGER OBJET
- ✓ LE COMPILATEUR C OU PASCAL CROISÉ
- ✓ L'ÉDITEUR ET UTILITAIRES
- ✓ L'ÉMULATEUR TEMPS REEL
- ✓ LE SOURCE LEVEL DEBUG POUR C
- ✓ LA CARTE ANALYSEUR LOGIQUE



études & conseil

Vous propose

- Des outils de qualité
- Des prix raisonnables
- Une gamme complète
- Des garanties importantes
- Une "Hot Line" gratuite
- Une expérience confirmée

études & conseil
 études & conseil
 23, av. du 8 Mai 1945
 95200 - SARCELLES



TEL. : 3 (1) 39.92.55.49
 Télécopie 3 (1) 39.92.21.13

Eclairages et systèmes solaires autonomes

Le lampadaire solaire, que nous vous présentons ailleurs dans ce même numéro, utilise l'énergie électrique qu'un panneau au silicium amorphe lui délivre dans la journée. Ce principe, mis en œuvre par certaines sociétés, voit le jour sous la forme de produits de qualité dont nous vous proposons la description au cours des lignes qui suivent.



Un système solaire autonome peut se scinder en plusieurs parties, comme en témoigne la **figure 1**. Le panneau solaire, de technologie quelconque, fournit, via un dispositif de régulation, un courant de charge à un accumulateur. Ce dernier assurera la production d'électricité au sous-ensemble que l'on souhaite activer, lors de la disparition du soleil.

Certaines applications réclament cependant une exploitation immédiate de l'énergie photovoltaïque, comme le pompage au fil du soleil par exemple. Dans ce cas, une pompe permet la distribution d'eau durant la période diurne et un accumulateur relaie ensuite le panneau afin d'assurer la continuité du service. Lors d'éclairages autonomes, on peut greffer au système certaines fonctions comme l'arrêt de la lampe en cas de batterie trop faible, la mise en route automatique lorsque le jour faiblit, ou encore la détection de présence.

lampes au sodium basse pression. Dans notre cas, seule la première solution nous intéresse puisqu'elle met en jeu des puissances relativement faibles.

Les lampes fluorescentes

Selon les applications, on peut choisir entre différents modèles de lampes. La classique réglette fluo aux dimensions imposantes, cède petit à petit la place aux lampes compactes. Ces dernières acceptent une alimentation haute fréquence et autorise la gradation de lumière. L'état de charge de la batterie peut par exemple moduler l'intensité lumineuse de la lampe. Le lecteur intéressé par la technologie de ces lampes, pourra se reporter à l'article qui leur est consacré dans le précédent numéro.

Dans cette gamme de dispositifs, OSRAM propose deux types de lampes parfaitement adaptées à notre utilisation. Il s'agit des modèles DULUX S/E et D/E. La **figure 2** vous propose les caractéristiques techniques de la première référence. Ces tubes n'intègrent aucun élément périphérique (starter, ballast). On remarquera l'excellent rendement lumineux, associé à l'extrême compacité des dimensions. Ce dernier critère facilite la tâche du concepteur lorsqu'il s'agit d'insérer la lampe dans un boîtier aux dimensions réduites.

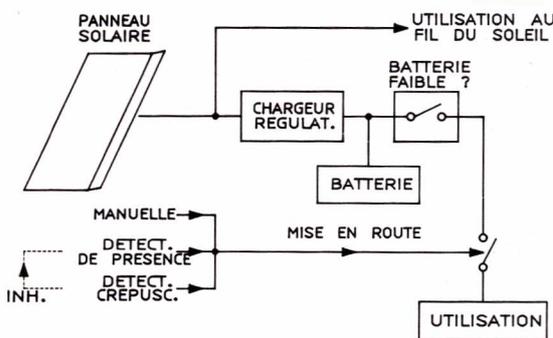


Figure 1 : Synoptique d'un système solaire autonome.

L'ÉCLAIRAGE

Le développement de systèmes solaires privilégie la conception d'appareils peu gourmands en électricité. C'est l'une des raisons qui conduit le constructeur à utiliser des tubes fluorescents. Cependant, dans des applications nécessitant une forte intensité lumineuse, on exploite des

Référence	Teinte	Culot	Intens. nomin.	Tension lampe conv.	HF	Tension préchauf. graduation	Flux. lumin.	Temp. couleur	IRC	Long L max.	Larg I max.
Watt	Lumière		A	Volt		Volt	lumen	K	Ra	mm	mm
50-81 lm/W, 8 000 h											
S/E	5/21	2G7	0,180	34	31	8	250	4 000	85	85	34
S/E	5/41	2G7	0,180	34	31	8	250	2 700	85	85	34
S/E	7/21	2G7	0,175	47	41	8	400	4 000	85	115	34
S/E	7/41	2G7	0,175	47	41	8	400	2 700	85	115	34
S/E	9/21	2G7	0,170	60	53	8	600	4 000	85	145	34
S/E	9/41	2G7	0,170	60	53	8	600	2 700	85	145	34
S/E	11/21	2G7	0,160	92	80	8	900	4 000	85	215	34
S/E	11/41	2G7	0,160	92	80	8	900	2 700	85	215	34

Principe des alimentations

La lampe Dulux peut fonctionner sur une large gamme de fréquences. Afin de réduire les dimensions de la carte alimentation, on préfère travailler aux alentours d'une trentaine de kHz. La production de haute tension passe généralement par l'emploi d'un système auto-oscillant à transformateur, au coût de revient faible.

Il s'agit d'une version améliorée de l'oscillateur bloqué (encore appelé "blocking"), mis en œuvre dans les premiers balayages des téléviseurs. La **figure 3** nous rappelle sa configuration. A la mise sous tension, le transistor subit la polarisation imposée par RB et assure la circulation d'un courant croissant dans L₁. Cette variation d'intensité induit une tension positive sur L₂ (nL₁di/dt), qui conforte la conduction du transistor. Arrivé à saturation, son courant collecteur ne peut plus croître et n'implique plus de force électromotrice aux bornes de L₂ (di/dt faible dans L₁) : T se bloque, entraînant la chute du courant circulant dans L₁. Cette nouvelle variation d'intensité provoque une tension négative aux bornes de L₂, qui accélère le blocage du transistor. Au blocage complet, plus rien ne s'oppose au courant délivré par RB et le transistor conduit à nouveau : un cycle redémarre.

L'inconvénient majeur de ce montage, réside dans le peu de soin apporté à la commande du transistor. Il en résulte des pertes importantes en commutation, impliquant l'adjonction d'un dissipateur thermique : le rendement est moyen.

Les systèmes commercialisés

OSRAM propose une version améliorée du montage en commercialisant l'Accutronic. Celui-ci se présente sur une tension d'alimentation variant de 10,5 à 14,5 volts. Il convient au pilotage des lampes Dulux S/E 7 et 9 watts ainsi qu'à la D/E 10 watts. OSRAM garantit le fonctionnement de son module pour des températures s'étalant de -15 à +50 degrés Celsius.

Au-delà de cette limite haute, une CTP intégrée protège le module contre tout emballement destructif. Afin d'autoriser l'allumage du tube quelle que soit la température ambiante, l'Accutronic comprend un relais miniature qui assure la mise en pression à la mise sous tension. Citons également la protection par fusible contre les inversions de polarité. Malgré quelques tests en situation difficile (froid, chaud, humidité...), nous n'avons pu mettre en défaut le module. Cette robustesse autorise l'emploi du dispositif dans des camping-cars ou des caravanes.

SIBILLE Electronique à Lyon, développe et met en vente des dispositifs d'alimentation pour lampes fluorescentes, spécialement étudiés pour fonctionner sur énergie solaire. Tout comme le modèle précédemment décrit, ils autorisent le pilotage des tubes Dulux S/E et D/E. Ils permettent cependant d'ajuster l'intensité lumineuse et proposent en plus la fonction interrupteur crépusculaire. Les éclairages SIBILLE intègrent une détection de batterie faible, qui coupe la lampe afin de ne pas endommager l'accumulateur par une décharge profonde. Ces électro-

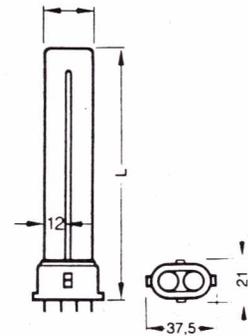
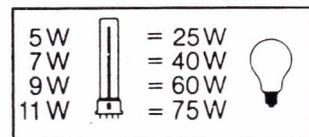


Figure 2

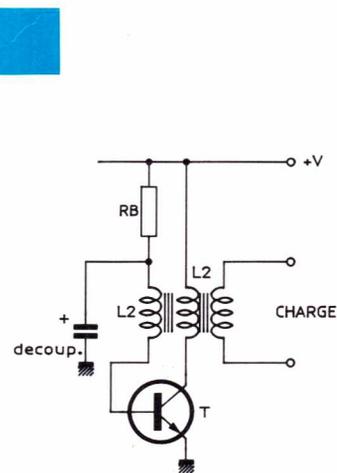


Figure 3

niques prennent place sur une carte aux dimensions modestes, comme l'illustre la **photo 2**. Deux borniers à vis permettent le raccordement à la tension d'alimentation continue ainsi qu'aux électrodes du tubes. Les platines SIBILLE exploitent le principe du convertisseur Fly-Back auto-oscillant que nous avons décrit plus haut.

LES PRODUITS COMPLETS

Il s'agit de dispositifs comprenant toute la circuiterie nécessaire au pompage ou à la production de lumière, de façon autonome. Parmi ces modèles, on distingue les luminaires de jardin à déclenchement automatique des éclairages portables.

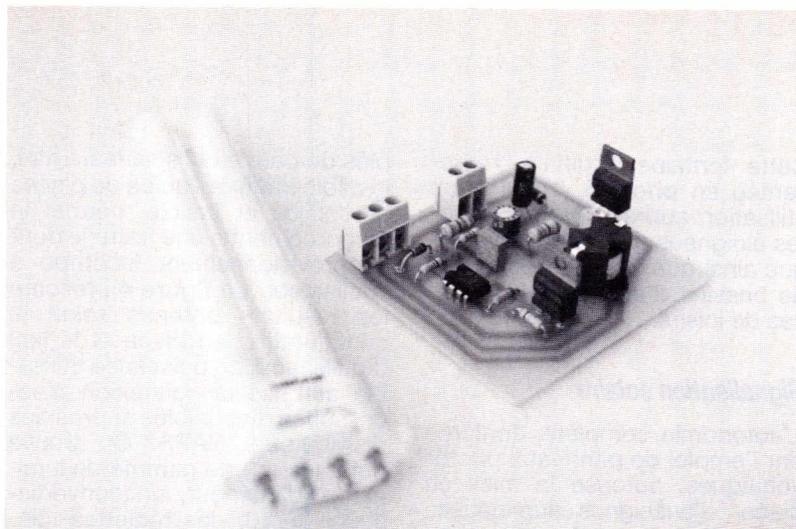
La Luminuit

Fabriqué par J.V.D. à Rezé près de Nantes, cet éclairage automatique tire profit d'un panneau photovoltaïque NAPS France. Il s'installe simplement sur un piquet et se plante à l'endroit voulu. La production de lumière fait appel à un tube fluorescent de 4 watts qui assure, selon l'éclairage du jour, une autonomie confortable. En gros, le constructeur annonce un fonctionnement d'une durée égale à 60 % du temps d'ensoleillement, soit 6 heures de lumière après 10 heures d'exposition, par exemple. Une ouverture ménagée sur le côté du boîtier polarise une photodiode qui autorise ou non la mise en marche du fluo. La Luminuit possède un test de batterie qui coupe l'éclairage lorsque la charge de l'accumulateur chute à 50 % de sa valeur initiale. On préserve ainsi la durée de vie de la batterie 6 V, 3 A en évitant une décharge importante.

Installée dans votre jardin, la Luminuit contribuera à sa personnalisation tout en sécurisant l'accès qui y mène. La **photo 3** représente une Luminuit installée dans le jardin de l'auteur.

Le Portalux

Il s'agit, cette fois-ci, d'une véritable lampe autonome, que l'on peut emporter n'importe où. Fabriqué par NAPS France, le kit Portalux comprend un système d'éclairage, accompagné d'un panneau de 11 watts crête qui charge une batterie étanche de 6,5 Ah contenue dans le socle du boîtier (**photo 4**). La Portalux propose deux régimes lumineux grâce à un interrupteur qui commute sur une intensité lumineuse



de 300 ou 600 lumens (l'équivalent d'une ampoule incandescente de 60 watts). A pleine charge, l'autonomie à petite et forte puissance, atteint respectivement 4 et 8 heures. Disponible auprès de la CAMIF (catalogue Energies et habitat 91/92), le kit Portalux convient parfaitement aux habitués du camping. Les gens travaillant sur stand, lors de foires ou marchés, apprécieront également son efficacité associée à sa mise en œuvre aisée.

Pompe solaire pour jardin d'agrément

Nous changeons de domaine d'applications puisqu'il s'agit d'une véritable fontaine autonome, destinée à la projection d'eau sous forme de jet décoratif. Lorsque l'on souhaite animer un plan d'eau par la mise en place d'une pompe, la dissimulation des câbles électriques associée à la sécurité de l'utilisateur, pose un problème à l'installateur. Le kit fabriqué par NAPS France résoud élégamment cette difficulté en proposant un ensemble de pompage alimenté par un panneau photovoltaïque. L'extrême sensibilité de celui-ci



assure le fonctionnement optimal de l'ensemble, malgré la présence des nuages dans le ciel. La mise en route, ainsi que l'arrêt de l'ensemble, s'effectuent automatiquement par détection du niveau d'éclairage. La pompe, d'une puissance de 4,8 watts, assure la projection d'eau sur une hauteur d'un mètre maximum. Le débit peut atteindre 340 litres par heure.

Cette fontaine originale, représentée en **photo 5**, trouvera un utilisation auprès des piscicultures éloignées d'un réseau électrique ainsi que dans la décoration de bassins d'agrément et espaces de loisirs.

Signalisation solaire

L'autonomie complète, conférée par l'emploi de panneaux photovoltaïques, autorise la mise en place d'enseignes lumineuses aux endroits que le réseau ne dessert pas. Eviter de casser un sol ou un revêtement existant pour tirer des fils, peut également conduire au choix d'une telle solution. SIBILLE Electronique commercialise une gamme d'enseignes solaires, dont la **photo 6** illustre une application.

Selon la période de fonctionnement, diurne ou nocturne, le type d'émission lumineuse varie en fonction du besoin. En effet, dans la journée, il convient plutôt d'attirer l'attention de l'éventuel client. On utilise alors des lampes à éclats, telles celles utilisées dans les flashes et stroboscopes. Par contre, la nuit, une solution fluorescente offrira un éclairage confortable, caractérisé par une faible consommation.

Les kits proposés par ce constructeur Lyonnais, comprennent les lampes (fluo ou à éclats) ainsi que leur coffret de commande, les capteurs dont le nombre varie en fonction du besoin énergétique et enfin une batterie de type SOLAR, assurant une longue autonomie en l'absence prolongée de soleil.

L'Energy Kit

Par le biais de l'Energy Kit, la société NAPS France propose aux professionnels et particuliers, les moyens de produire de l'électricité de manière autonome. Ce type de produit convient parfaitement à l'électrification de maisons ou locaux dépourvus d'un raccordement au réseau EDF (**photo 7**). Le point fort de ce kit réside dans sa modularité qui autorise l'extension du système photovoltaïque en liaison avec les besoins énergétiques de l'utilisateur. La version de base comprend deux modules CSB13 qui prennent place sur un support métallique fourni. Elle inclut également un chargeur-régulateur acceptant jusqu'à six cou-

ples de panneaux solaires. Enfin, le câble batterie équipé de pinces crocodiles et fusible, permet le raccordement à une batterie dont l'approvisionnement incombe à l'utilisateur. La **figure 4** présente les résultats obtenus selon la configuration en place et le lieu d'utilisation. La puissance utilisable autorise la connexion d'accessoires disponibles auprès des distributeurs NAPS. On trouve notamment une gamme de luminaires d'intérieur, un convertisseur 12/220, des réglettes fluorescentes et enfin une pompe submersible pour l'extraction d'eau. Comme la Portalux, l'Energy Kit se trouve dans le catalogue Energies et Habitat 91/92 de la Camif.

CONCLUSION

L'énergie photovoltaïque souffre auprès du grand public de l'image qu'elle offrait plusieurs années en arrière. En effet, la cellule solaire s'est longtemps prêtée à des expérimentations débouchant sur des projets plus ou moins sérieux. Nous espérons que les réalisations présentées au long de cet article contribueront à renforcer l'image professionnelle de ce type de produits auprès d'éventuels utilisateurs.

Christophe BASSO

OSRAM
zone industrielle
67120 Molsheim

NAPS France S.A.
immeuble Vancouver
3, allée Edmé-Lheureux
94340 Joinville-le-Pont

J.V.D. S.A.
3, rue des Brèches
C.P. 2104
44406 Reze cédex

SIBILLE Electronique
16/18, avenue Sidoine Apollinaire
69009 Lyon Vaise

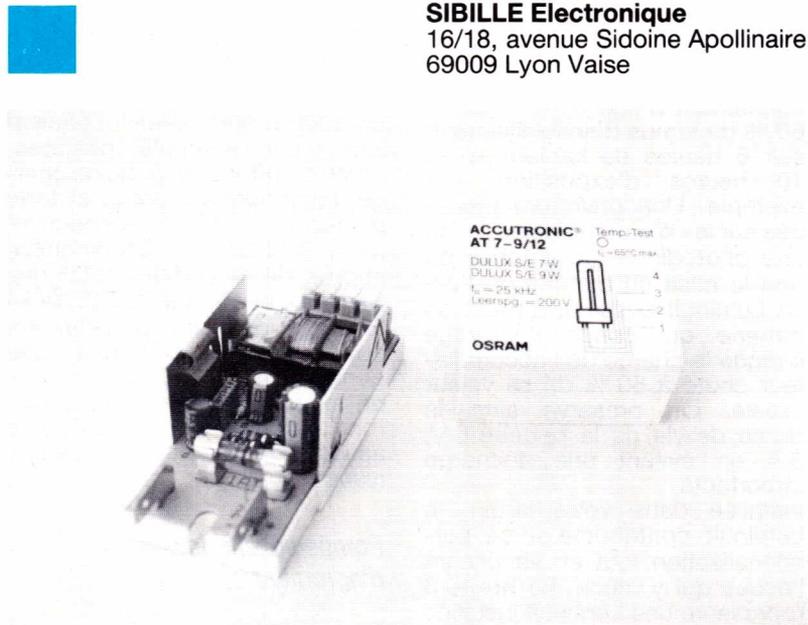


Figure 4

22 wp		44 wp		66 wp		88 wp	
4 h 00	1 h 15	4 h 00	1 h 15	4 h 00 + 0 h 30	1 h 15 + 0 h 30	4 h 00 + 1 h 30	1 h 15 + 0 h 30
5 h 00	2 h 45	5 h 00	2 h 45	5 h 00 + 1 h 45	2 h 00 + 1 h 15	5 h 00 + 2 h 00	2 h 30 + 1 h 15
6 h 15	4 h 30	6 h 15	4 h 30	6 h 50 + 2 h 15	4 h 00 + 2 h 00	6 h 15 + 2 h 00	4 h 00 + 2 h 00
7 h 30	6 h 30	7 h 30	6 h 30	7 h 30 + 3 h 00	6 h 30 + 2 h 30	7 h 30 + 3 h 00	6 h 30 + 2 h 30



LILLE
LIMOGES
NICE
CARAIBES

logiciel de
CALCULS TECHNIQUES

ISI

VERSION 2.0

Utilisé par l'éducation nationale, le logiciel ISI permet de répondre facilement aux questions suivantes :

Ce transistor ne résiste pas à 400° F, pourrez-vous le souder à la vague ?

Bêtement, sin (x) lorsque x est en grade ? Ou en radian ? Pire encore, si x est exprimé en fraction de pi ? Tangente ? Cosinus ? 1/sin ? ...

Quelles dimensions donnerez-vous à un octogone inscrit dans un cercle de rayon inconnu pour que son poids soit égal à un kilo et que vous désirez employer une tôle d'acier de 1 mm ? Et pour 2,758 kilos ? Et pour de l'époxy ?



Quelles fonctions logiques employerez-vous pour obtenir un résultat vrai avec seize bits et que seuls le troisième et le dixième bits sont modifiables ?

Combien va peser une étagère de 20 cm x 1 m faite en aggloméré de 20 mm ? Quelle sera sa longueur pour qu'elle pèse 3 kilos ? Et si elle était faite en pin ?

Quelle est la capacité d'un condensateur de filtrage devant délivrer 12 volts sous 1 ampère ? Quelle sera la tension en sortie du transformateur ?

Quelle résistance pouvez-vous employer dans un monostable utilisant un NE 555, d'une durée de 50 ms, si vous ne disposez que d'un condensateur de 100 nf ?

Quelle valeur BCD ou binaire utiliserez-vous pour coder la lettre «A» ? et en hexa ? et le «.» ?

quatorze programmes

ISI version 2 nécessite un compatible tournant sous MS DOS™ 2.01 mini avec 512 ko de RAM, une carte vidéo CGA mini et un disque dur.

Enfin disponible le
KIT DE DEVELOPPEMENT

Pour micro-contrôleur ST 62

SGS-THOMSON

MICROELECTRONICS

Manuel de référence du ST 62
Manuel d'utilisation des softs
Manuel d'utilisation du kit

Platine de développement avec
• liaison par port parallèle
• alimentation 220 V
• support à insertion nulle
• 2 x ST62E15F1 version UV
• 2 x ST62E10F1 version UV

3 disquettes 5"1/4 contenant
• un assembleur
• un éditeur de liens
• un simulateur
• des programmes utilitaires
• des exemples d'application

*Documentation et Data Sheet
sur simple demande*

Ce kit de développement nécessite un compatible PC AT, MS DOS™ 3.01 mini, 640 ko de RAM, un lecteur 5"1/4 et un disque dur.

Logiciels
Progiciels
Code-barres
Gestion des temps

I.B. TECHNIC

Electronique
Terminaux
de saisie
Gestion de production

IB TECHNIC sa 1191, RN 84 01120 LA BOISSE 78.06.44.90.

logiciel de gestion de
NOMENCLATURES

LORIMEN.

**Des caractéristiques complètes pour
un prix incroyable !**

ARTICLES

- Création, Modification et Edition
- Gestion par famille et référence
- Prix des composants par quantité
- Etat des articles en stock
- Gestion des entrées/sorties de marchandises
- Etat des livraisons reçues
- Sortie automatique des composants

NOMENCLATURES

- Création, Modification et Duplication
- Edition des nomenclatures
- Imbrication illimitée de nomenclatures
- Optimisation des composants
- Création en ligne des articles
- Mise-à-jour d'après nouveaux prix d'achat

PRODUITS FINIS

- Calcul des prix de revient
- Simulation des coûts de fabrication
- Calcul des besoins

BONS DE LIVRAISON

- Gestion des tiers (clients/fournisseurs)
- Edition des clients et fournisseurs
- Edition des bons de livraison
- Etat des BL en portefeuille
- Sortie automatique du stock d'après BL

SERVICES

- Paramétrage société, imprimante ...
- Sauvegarde et restauration
- Indexation et réorganisation

LORIMEN est un soft d'IB TECHNIC livré avec son manuel complet. Il nécessite MS DOS™ 2.01 mini, 640 ko de RAM et un disque dur.

⇨ JE COMMANDE :

- Lorimen au prix de 420 Frs TTC franco 5"1/4 3"1/2
 ISI au prix de 189 Frs TTC franco 5"1/4 3"1/2
 Le kit de développement ST 62 à 1490 Frs TTC

⇨ ENVOYEZ-MOI GRATUITEMENT :

- une documentation sur le kit de développement
 le data sheet ST 62
 le catalogue général IB TECHNIC

Règlement par chèque à joindre avec votre commande.
Une facture est adressée avec chaque envoi.

NOM _____

ADRESSE _____

EEP 12/91

LA PROTECTION DES PERSONNES ET DES BIENS

ALARME

CENTRALES D'ALARME

Réf. 1006 UNE PETITE CENTRALE pour appartement. 3 ENTREES (temporisée, immédiate et autoprotection), chargeur 400 MA (Port 45 F) **590F**
(Dans la limite des stocks disponibles)

Réf. 1001. Pour appartement ou petit pavillon. 3 boucles N/F, 3 boucles N/O. Chargeur incorporé .. (Port 45 F) **1200F**

Réf. 1007. Idéal pour appartement ou pavillon. 4 zones éjectables et sélectionnables à mémoire par zone ... (Port 45 F) **1950F**

Réf. 1019. Agréée par Cies assurances (AP-SAIRD). 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 h. 6 voyants de contrôle. Coffret métal autoprotégé. Dim.: 320 x 40 x 100. Sortie pour transmetteur d'alarme (Port 65 F) **1210F**

SIRENES D'ALARME

Sirène d'alarme intérieure-extérieure homologuée. Alim. 12 V. Stock limité (Port 45 F) **150F**

Réf. 1501. Sirène électronique d'intérieur en coffret métallique autoprotégée (Port 25 F) **210F**

Réf. 1505. Sirène autoalimentée et autoprotégée. Alim. 12 V. (Port 25 F) **280F**

Réf. 1512. Sirène autoalimentée, autoprotégée de forte puissance, agréée pour intérieur et extérieur. Coffret acier autoprotégé à l'ouverture et à l'arrachement. **590F**

SUPER PROMO (Port 25 F) **340F**

DETECTEUR VOLUMETRIQUE

INFRAROUGE, HYPER FREQUENCE et BARRIERE

Réf. 1108. Exceptionnel, détecteur I.R. à comp- teur 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**

Nouveau modèle Eagle détecteur infrarouge plafonnier. Couverture totale sur 360°. Alim. 12 V. 24 faisceaux. (Port 35 F) **980F**

Réf. 1105. **RADAR HYPER FREQUENCE**. Portée 3 à 20 m. Réglable. (Port 35 F) **980F**

Réf. 1107. **DETECTEUR** double technologie. Infrarouge + Détecteur bris de glace. Idéal pour pavillon et locaux commerciaux. (Port 35 F) **1150F**

INFRAROUGE PASSIF PROMOTEUR **450F**
Portée 12 m

CLE ELECTRONIQUE

CLAVIER ET BOITIER

DE COMMANDE POUR ALARME OU PORTIER D'INMEUBLE

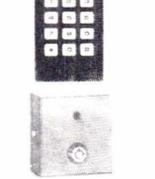
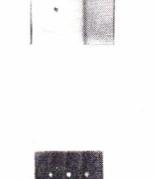
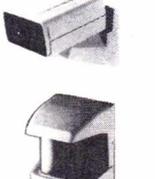
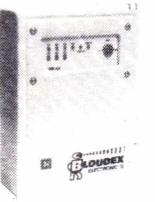
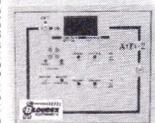
Réf. **CLAVIER** Marche/Arrêt ou impulsion (Port 45 F) **390F**
(Dans la limite des stocks disponibles)

Réf. **CLAVIER** avec changement de code sur la face avant (Port 45 F) **625F**

Réf. 2608 **CLAVIER** étanche pour extérieur. 3 codes possible, éclairage et buzzer (Port 45 F) **890F**

Réf. 2401. Clé électronique pour extérieur ou intérieur. Complet avec lecteur et Kit d'encastrement (Port 45 F) **580F**

Photo non contractuelle.



TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE

EXCEPTIONNEL

NOUVEAU Transmetteur téléphonique 4 numéros d'appel, à synthèse de parole. A partir de (Port 65 F) **980F**
Réf. 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

OPERATION DESTOCKAGE

Valable du 15/11/91 au 15/01/92 sur matériel agréé

- Dandy DY 101 « loupe d'orme » ~~295F~~ Prix spécial **245F**
 - Répondeur enregistreur couleur antracite ou blanc MP 9009 RP ~~790F~~ Prix spécial **590F**
 - Téléphone sans fil « Clipper » ~~1390F~~ Prix spécial **1390F**
 - Réveil-téléphone 2020 RT ~~299F~~ prix spécial **199F**
 - Téléphone FERRARI MP 6101 MF ~~590F~~ prix spécial **290F**
 - Téléphone MERCEDES ~~545F~~ prix spécial **275F**
- Frais de port en sus.

POUR TOUT ACHAT D'UN TELEPHONE, BLOUDEX VOUS OFFRE GRATUITEMENT UN RASOIR OU DEUX MINI-ENCEINTES PENDANT TOUTE LA DUREE DU SALON EXPOTRONIC

COMMANDE AUTOMATIQUE

D'ENREGISTREMENT TELEPHONIQUE Déclenchement auto et sans bruit de l'enregistrement de la communication dès que le téléphone est décroché. (Port 45 F) **490F**

Enregistreur non fourni.



COMMANDE A DISTANCE

Applications: porte de garage, éclairage, bouton panique. Télécommande par **EMETTEUR** 1 canal. Portée 40 à 80 m en champ libre.

Réf. 3014 **DECODEUR** 3 états. Codage personnalisé (13 000 codes) (Port 45 F) **290F**

Réf. 3015 **RECEPTEUR** 1 canal. Aliment. 12 à 15 V. Sortie relais. Qualité professionnelle. (Port 45 F) **420F**



UNE GAMME COMPLETE DE PORTAILS AUTOMATIQUES (VILLAS, USINES...) DISPONIBLES SUR STOCK

A partir de: **3600F H.T**

Documentation sur demande.

SECURITE

LA SOLUTION POUR

LES PERSONNES AGEES

L'ensemble permet d'appeler par téléphone et, automatiquement quatre personnes différentes (voisin, parent, ami, gardien...). Un message pré-enregistré personnalisé annoncera à vos proches ou amis votre nom et adresse en cas de besoin.



Formule location

260F / mois

Acquisition

4590F

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**

RECEPTEUR PORTABLE SUPPLEMENTAIRE Homologué PTT ss n° 4259 PP **390F**

ALARME SANS FIL



GAMME COMPLETE DE COFFRES-FORTS

Encastrables ou à sceller pour habitation.

Exemple:

Modèle MK2 dim. ext.: h 210 x l 270 x P 200 mm

(Port 120 F) **1250F TTC**

Modèle MK3 dim. ext.: h 210 x l 340 x P 200 mm

(Port 120 F) **1450F TTC**



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 et chargeur (Port 80 F) **2690F**

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)

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 TOUS 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

REPRESENTE AU CANADA:
1453, rue Notre-Dame - Trois Rivières (QUEBEC) G9A 4 X 4 CANADA
Tél.: (819) 370 3202

ALIMENTATION 0-30 V/2,5 A

GÉNÉRATEUR 2 MHz 8102



MULTIMÈTRE HC 32
2 000 points
AC/DC
Ohmmètre
Test diodes
Continuité
mémoire



PLAQUE DE CONNEXIONS GL12
840 points



LE LABO COMPLET N° 1
5 032^F TTC
- 40 %
= 3019,20^F TTC
+ port : 50^F

**VOTRE
LABO
JUSQU'À
40 ou 45 %
MOINS
CHER,
C'EST
CHEZ :**



GÉNÉRATEUR 2 MHz avec fréquencemètre 100MHz



MULTIMÈTRE HC 779
Gamme auto-
matiques - 2000 pts
AC/DC - 10 A -
Ohmmètre - Test
diodes - Transis-
tormètre mémoire



PLAQUE DE CONNEXIONS GL24
1680 points



LE LABO COMPLET N° 2
6 998^F TTC
- 45 %
= 3848,90^F TTC
+ port : 50^F

FRANÇAISE D'INSTRUMENTATION - 1, rue Eugène-Piat - 10000 TROYES
Tél. : (16) 25.78.15.55 - Fax : (16) 25.74.11.88 - Télex : 842 921
Facilités de paiement - Documentation détaillée sur demande

exceptionnel !

BLOUDEX

vous offre
un rasoir électrique*
pour l'achat
d'un téléphone

exclusif !



PENDANT LA DUREE DU SALON
LES 6 - 7 - 8 DECEMBRE
A PARIS ESPACE CHAMPERRET
METRO PORTE CHAMPERRET DE 9 H A 18 HEURES

* Les lots sont à retirer sur le stand BLOUDEX du 6 au 8 décembre 1991
EXPOTRONIC P^{TE} Champerret.

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.

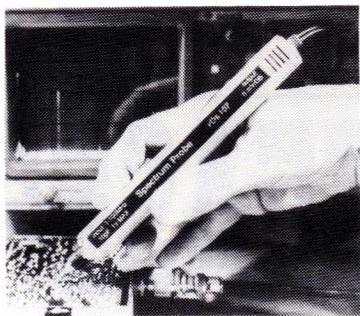
Pour recevoir votre **BBT**, adressez à :

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.

Création typon : Club Megaland - 3615 MEGALAND



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

L'analyseur **vOs 107** convertit un oscilloscope de bande passante > 1 MHz en un **VRAI** analyseur de spectre 100 MHz.

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

NOMBREUSES APPLICATIONS : Mise au point et dépannage. Toutes mesures de signaux entre 1 et 100 MHz. Brouillages, émissions parasites, pureté spectrale, réglage d'antennes, réglages d'oscillateurs, mélangeurs, mesures de gains sur les récepteurs... Toutes les mesures sont faites en haute impédance.

Sensibilité 100 uV, dynamique 70 dB. Protégé en continu jusqu'à 1 KV. Livré avec adaptateur coaxial, pince de masse, livret de mise en route.

Disponible chez DICOMTECH pour 2 500 F H.T. (2 989 F T.T.C., port compris, contre remboursement), chez de nombreux revendeurs et auprès du réseau G.E.S.



Tél. 97.56.13.14 - Fax : 97.56.13.43

Prix au 1.3.1991. Remboursement total pendant une période de 7 jours après date de réception si l'équipement est retourné intact.

MANUEL UHF - VHF à l'intention des radio-amateurs

Quatre livres qui traitent des éléments théoriques nécessaires à la compréhension du fonctionnement des composants électroniques, décrivent des préamplificateurs, des convertisseurs, des amplificateurs et des antennes destinées aux bandes 70 et 23 cm, des montages destinés au contrôle et au réglage (wobulateur, instruments de mesure de puissance, générateur de fréquence fixe pour réglage de RX, dippers UHF et RX panoramiques, ...).

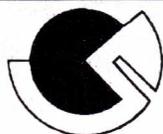
Le manuel UHF-VHF sera présenté à **EXPOTRONIC**

"Journées de l'électronique de loisirs"
stand de la **Librairie Parisienne de la Radio**
PARIS - Espace Champéret -
du 6 au 8 décembre 1991

Livre 1: 195 Frs / Livre 2: 170 Frs / Livre 3: 150 Frs / Livre 4: 190 Frs
Ajouter au prix de chaque livre 25 Frs pour frais d'envoi pour la France, et 21,60 Frs pour les pays de la CEE.

Renseignements :

Centre Culturel Scientifique Technique et Industriel
Square Jean Moulin - Bâtiment J. Brel
57100 - Thionville - Tel 82 51 13 26



CHIP SERVICE

14 Rue ABEL - 75012 PARIS

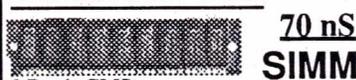
TEL:(1) 43 44 55 71 / 78
FAX:(1) 43 44 54 88

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 si > 1000 F) Transporteur : à la charge du client selon le poids

PROMOTION BARRETTES MEMOIRES

BARRETTE 1 Mo



**70 nS
SIMM**

9 Pavés CMS:

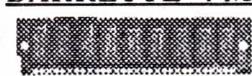
- Convient pour compatibles IBM (286, 386 Sx, 386-20, 386-25 etc)

Pu: 340,00 F TTC

8 Pavés CMS (Motorola) 80 nS :
- Convient pour ATARI Ste et tout type de MACINTOSH.

Pu: 325,00 F TTC

BARRETTE 4 Mo



SIMM 9 Pavés CMS

- Convient pour compatibles IBM 386 acceptant jusqu'à 32 Mo sur la carte mère.

- Convient pour toute la famille MACINTOSH II sauf Fx.

Pu: 1490,00 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 cable.....13,00 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

LIGNE A RETARD

DL 470 (470 nS)10,00 F

BOITIERS

D 30 Plastique :
(170 X 120 X 40).....30,00 F
115 PM Plastique :
(140 X 117 X 64).....30,40 F
210 PM Plastique :
(220 X 140 X 44).....43,90 F

REGULATEURS

7805 CSP.....2,50 F
7808 CSP.....4,50 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

AJUSTABLES

Carbone 3/4 tour ; vertical
ou horizontal toutes valeurs
Pu.....1,20 F
Multitours : Toutes valeurs
Vertical :7,00 F
Horizontal :5,00 F

RAM DYNAMIQUE

- 41 1000-70 nS:.....45,00 F
- 44256 -70 nS:.....46,00 F
- 41256 -80 nS:.....17,00 F
- 4464 -80nS:.....19,00 F
- 4164 -120 nS:.....17,00 F

RAM STATIQUE

32 K x 8 100nS (Low power):
43256-10.....46,00 F
8 K x 8 120nS (Low power):
6264-12.....25,00 F

PROMO ! QUANTITE LIMITEE !

EEPROM :
NMC 93065,00 F
MDA 206244,00 F

EPROM :

271624,00 F
2764-2016,00 F
27128-317,00 F
27256-2017,00 F
27C256-1523,00 F
27C512-1534,00 F
27C1001-1245,00 F
27C1001-2040,00 F

LINEAIRES

8052 AH-basic VI, L-189,00 F
80C32.....59,00 F
8250.....35,00 F
8255.....28,00 F
6805 R3P.....25,00 F
68705 P3S.....62,00 F
9306.....5,00 F
TL074.....5,00 F
CD 4053.....4,50 F
CD 4066.....2,50 F
CD 4066.....2,90 F
MC 1488.....2,50 F
MC 1489.....4,00 F
MC 1496.....6,00 F
MC14543.....7,00 F
MC14553.....12,00 F
MC 145151.....85,00 F
MC 3362 P.....39,00 F
MAX 232.....32,00 F
MM 53200 :35,00 F
LM 324.....1,90 F
LM 386.....11,50 F
LM 1458.....3,50 F
LM 1881.....40,00 F
NE 567.....6,00 F
NE 602.....18,00 F
NE 605.....75,00 F

KIT: PROGRAMMATEUR DE 68705 P3S

(Livré avec le support à force d'insertion nulle)
Pu200,00 F

NE 5532.....15,50 F
LM 336.....10,00 F
SAA 1101.....54,00 F
SSI 202 P.....60,00 F
SG 3524.....23,00 F
TDA 1510.....27,00 F
TDA 5660.....50,00 F
TDA 5850.....21,00 F
TDA 2004.....21,00 F
TDA 2005.....24,50 F
ICM 7555.....12,00 F
UM 5100.....40,00 F
UVIC 3130.....200,00 F
UA 723.....2,00 F
TEA 5114.....16,00 F

TRANSISTORS

AT 42985.....26,00 F
NE 602.....18,00 F
MSA 0404.....44,00 F

PROGRAMMATEUR D'EPROM POUR PC

DUPLIQUEZ VOS 2716 (2732) EPROM 2 Mb !
- CLK 6100 A
Livrée avec 1 support TEXTOL
950,00 F
- CLK 6100 F
Livrée avec 4 supports TEXTOL
1100,00 F

Le logiciel d'exploitation est fourni avec la carte. Programmation pas à pas et copie jusqu'à 2 Mb.

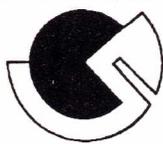
DECODEUR TELETEXTE CEEFAX-WST

KIT RP 521:
(sans télécommande ni récepteur de télécommande)
Pu: 510,00 F

TELECOMMANDE RC 5903
Pu: 245,00 F
RECEPTEUR télécommande PHILIPS
Pu: 200,00 F
KIT RP 521 COMPLET920,00 F

QUARTZ QUARTZ

3,2768 Mhz5,50 F 15,00 Mhz9,00 F
4,000 Mhz5,50 F SFE 10,7 Mhz3,00 F
10,24 Mhz9,00 F SFZ 455 KHz6,00 F



**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 ai > à 1000 F) Transporteur: à la charge du client selon le poids

INFORMATIQUE - INFORMATIQUE - INFORMATIQUE

BOITIERS	CARTES MERES	CARTES I/O	DIVERS
- DESKPRO 3 emplacements 5 1/4 + 3 1/2 avec alim 200 W 710,00 F - MINI TOWER avec alim 200 W:710,00 F - MEDIUM TOWER avec alim 230 W + 2 ventilateurs + aff digital :1090,00 F - Coffret externe pour disque dur SCSI avec alim 42 W: (Idéal pour MACINTOSH)710,00 F	AT 80 286 - 12 Mhz : 850,00 F AT 80 386 SX 16 Mhz : 1550,00 F AT 80 386 SX 20 Mhz : 1895,00 F AT 80 386 DX 25 Mhz : 2650,00 F AT 80 386 DX 33 Mhz avec 64 Ko cache : RAM extensible à 32 Mo..... 3800,00 F AT 80 386 DX 40 Mhz avec 64 Ko cache: RAM extensible à 32 Mo 4100,00 F AT 80 486 DX 33 Mhz avec 256 Ko cache : 7100,00 F	2 Séries + 1 Parallèle : 165,00 F 2 Séries + 1 Parallèle + Jeu :195,00 F 2 Ports Jeux : 85,00 F	Clavier 102 T étendu (avec mécanique ALPS Japon) XT-AT :350,00 F Souris compatible PC et MS mouse (3 poussoirs) :150,00 F Souris compatible PC et MS mouse + tapis, logiciels, accessoires ..270,00 F Joystick PC :103,00 F Alimentation 150 W : 340,00 F Alimentation 200 W cube: .. 400,00 F Alimentation 200 W plate : .. 430,00 F

LECTEUR SYQUEST



Pour compatible IBM ou MACINTOSH

Permet la lecture de cartouches (Plateaux de disques durs) 44 Mo 19 mS amovibles. (Peut être utilisé à la fois comme un disque dur ou un streamer) L' interface est au standard SCSI.
- Mécanique seule avec documentation : 2950,00 F
- Carte SCSI avec logiciel driver SYQUEST :350,00 F
- Cartouche 44 Mo 19 mS :600,00 F
- Coffret externe avec alim 42 W (Logiciel fourni) Idéal pour MAC:710,00 F
- Cable liaison MAC - Coffret SCSI :95,00 F

CARTES VIDEO

Hercules 720 x 348 :175,00 F
Hercules + CGA :210,00 F
VGA 16 Bits Paradise 256 Ko : 680,00 F
VGA 16 Bits TSENG LAB 512 Ko
1024 x 768 extensible a 1 Mo : 950,00 F
VGA TSENG LAB 1 Mo : 1134,00 F
ORCHID TECHNOLOGY Pro Designer II
1 Mo RAM (32768 Couleurs:2050,00 F

INCROYABLE !
80C287-10 Mhz
Livré avec doc et disquette test
Pour AT 286 12Mhz ou 16Mhz
690,00 F TTC

COPRO INTEL

80 387 SX 16 Mhz : 1200,00 F
80 387 SX 20 Mhz :1300,00 F
80 387 DX 25 Mhz : ...1900,00 F
80 387 DX 33 Mhz : ...1900,00 F
Matériel neuf en emballage INTEL
GARANTIE 1 AN

**FLOPPY
DISQUE DUR**

LECTEURS:
5 1/4 360 Ko : 435,00 F
3 1/2 720 Ko (Nu) : 435,00 F
5 1/4 1,2 Mo : 450,00 F
3 1/2 1,44 Mo (SONY nu) : 450,00 F
3 1/2 1,44 Mo (avec Berceau) : ..475,00 F
DISQUE DUR:
40 Mo MFM 28 mS :1170,00 F
40 Mo IDE (AT BUS) 28 mS1600,00 F
86 Mo IDE (AT BUS) 17 mS2500,00 F
105 Mo IDE (AT BUS) 15 mS :2850,00 F
170 Mo ESDI 15 mS :3100,00 F
210 Mo SCSI 18 mS :3700,00 F
210 Mo IDE (AT BUS) 18 mS: ..3700,00 F
670 Mo SCSI MAXTOR 14 mS:..7900,00 F
Berceau 5 1/4 pour HD 3 1/2:75,00 F

PROMOTION DECEMBRE



**Disque dur ESDI
170 Mo 15 mS**
avec carte controleur
ESDI
2 floppies + 2 d.durs
3150,00 F

**Disque dur SCSI 210 Mo
18 mS avec carte controleur
Future Domain 2 floppies + 7
d.durs**
3950,00 F

CARTE SON SOUNDBLASTER



Soundblaster 2.0 :
..... 1130,00 F
Soundblaster PRO (permet
de digitaliser votre voix sur le disque
dur. Fournie avec séquenceur MIDI.)
..... 2080,00 F

CDROMNECSCSI +Carte future domain
et Drivers PC: 3500,00 F

Les tarifs peuvent être révisés en fonction
des cours du marché.

CARTES CTRL

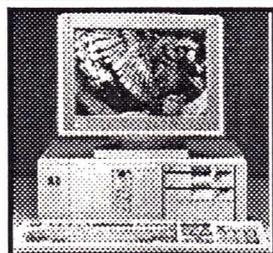
Controleur floppies + disque dur MFM
16 Bits interleave 1/1 :470,00 F
Controleur IDE 2 FDD + 2 HDD200,00 F
Controleur HDD MFM XT :350,00 F
Controleur SCSI Future Domain 2 FDD +
7 HDD : 550,00 F
Controleur SCSI 16 Bits haut de gamme
avec processeur et 128 Ko cache : 1100,00 F
controle tout disque dur SCSI + 2 floppies

MONITEURS

SVGA couleur 1024 x 768 Pitch 0,28 Tube
HITACHI :2500,00 F
VGA couleur SONY Trinitron Pitch 0,25
640 x 480 :3200,00 F
VGA couleur SONY Trinitron Bi-fréquence
Pitch 0,25 1024 x 768 : 4200,00 F
VGA couleur SONY MULTISYNCHRO
(IBM, MACINTOSH etc..) Pitch 0,25 1024 x 768
..... 5340,00 F
NEC 5D Multisynchro 19" PRO :16300,00 F

**CONFIGURATIONS
CLASSIQUES**

COMPATIBLE 386 DX 25 Mhz



Carte 80386 DX 25 Mhz (32 bits réels).
4 Mo de mémoire vive ext 8 Mo
1 lecteur 1,2 Mo ou 1,44 Mo
1 disque dur 40 Mo IDE 3 1/2
1 Carte CTRL 2FDD + 2 HDD
1 Carte 2 Série 1 parallèle.
1 Carte VGA PARADISE 256Ko
extensible à 512 Ko (1024 x 768)
1 Moniteur VGA couleur (1024
x 768) Pitch 0,28 tube HITACHI
1 Clavier 102 touches ALPS.
1 Boitier + alim 200 W

10 500,00 F TTC

Même configuration avec carte
386 DX 33 Mhz + 64 Ko cache

11 280,00 F TTC

Toutes nos configurations sont garanties 1 an
pièces et main d'oeuvre (retour en nos locaux.)

CONFIGURATIONS HAUT DE GAMME

COMPATIBLE 386 DX 40 Mhz



Carte 80386 DX 40 Mhz avec
64 Ko mémoire cache rapide.
4 Mo de mémoire vive ext à 32 Mo
1 lecteur 1,2 Mo ou 1,44 Mo
1 Disque dur IDE 105 Mo 16 mS
1 Carte CTRL 2 FDD + 2 HDD
1 Carte 2 Séries 1 parallèle
1 Carte VGA TSENG LAB
512 Ko extensible à 1 Mo
1 Moniteur SONY Bifréquence
(1024 x 768) Trinitron Pitch 0,25
1 Clavier 102 touches ALPS
1 Boitier + alim 200 W
1 DOS 5.0 MICROSOFT + Docs
1 WORKS MICROSOFT.

15 250,00 F TTC

RAM BARRETTES:

-1 Mo 70 nS:340,00 F
-4 Mo 70 nS: ...1490,00 F

COMPATIBLE 486 DX 33 Mhz

PROMO NOVEMBRE !

Carte mère 80486 DX 33 Mhz
avec **256 Ko mémoire cache !**
8 Mo de mémoire vive ext à 32 Mo
1 lecteur 1,2 Mo ou 1,44 Mo
1 Carte controleur ESDI
1 Disque dur MAXTOR 380 Mo
Certifié NOVELL
1 Carte 2 Séries 1 parallèle
1 Carte VGA ORCHID Techno-
logy avec 1 Mo RAM.
1 Moniteur SONY Multisynchro
Pitch 0,25.
1 Clavier 102 touches ALPS.
1 Boitier Medium Tower avec
2 ventilateurs, affichage digital
et alim 230 W.
1 DOS 5.0 MICROSOFT + Docs
1 Souris compatible Microsoft

24 260,00 F TTC

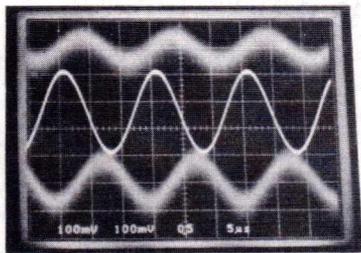
RESEAU NOVELL

- ELS 2,2 5postes : ... 7790,00 F
- Carte NOVELL Ethernet NE
2000 :1920,00 F
- Carte DAYNA Ethernet pour
famille MAC II :3350,00 F

Pour toute installation de Réseau
NOVELL, nous consulter.

Nouveaux amplificateurs vidéo différentiels LT

Recovered Signal from Common Mode Noise



Linear Technology introduit un nouveau type d'amplificateurs vidéo. Les LT 1193 et LT 1194 sont des amplificateurs rapides, couplés en continu présentant une entrée différentielle et une sortie simple.

Grâce à une nouvelle architecture, Linear Technology a développé un amplificateur vidéo avec des entrées (inverseuses et non inverseuses) haute impédance, indépendantes de la valeur des résistances de contre-réaction définissant le gain. Ces entrées présentent un excellent rapport de réjection, même aux hautes fréquences (50 dB à 100 MHz). Les deux amplificateurs offrent une vitesse de balayage de 450 V/µs, des bandes passantes supérieures à 35 MHz et des courants de sortie de 50 mA. Ces amplificateurs remplacent des solutions faisant appel à des amplificateurs et ne nécessitant aucun ajustage de résistance. Ils sont spécifiés pour être chargés par des résistances

de 100 Ω avec une alimentation simple 5 V ou des alimentations bipolaires de +/- 5 V à +/- 8 V.

Les performances en continu sont exceptionnelles : faibles tension de décalage d'entrée (2 µV) et courant de polarisation d'entrée (500 nA).

Une haute impédance d'entrée de 100 kΩ élimine un ajustage dans la plupart des systèmes. Le gain de l'amplificateur vidéo différentiel LT 1193 est défini à partir de deux résistances externes alors que celui du LT 1194 (10 V, 20 dB) est défini sur la pastille par des résistances couche mince.

Le LT 1193 est optimisé pour des gains de deux ou plus. Avec un gain en boucle fermée de deux, la bande passante (petits signaux) est de 90 MHz et le temps d'établissement présente une précision 8 bits (1/2 LSB en moins de 60 ns pour un échelon de 2 volts). Une broche de mise en veille fournit un état haute impédance en sortie et réduit la consommation en puissance à 15 mW. Le LT 1193 est parfait pour la réception de signaux vidéo transités par câble parce que son excellent rapport de réjection permet d'éliminer le bruit.

Le LT 1194 a un gain fixe de 10 et une bande passante de 35 MHz. Parce qu'aucune résistance externe pour définir le gain n'est requise, le LT 1194 est l'amplificateur vidéo le plus simple à utiliser. L'entrée limite les crêtes de 300 mV et le bruit en entrée n'est seulement que de 15 nV/√Hz. Le niveau de limitation en entrée peut être réduit avec un potentiomètre externe.

L'étage d'entrée n'entre pas en surcharge pendant la limitation et le temps de recouvrement

n'est que de quelques ns.

Dans les applications de transmission sur câbles de signaux vidéo composite NTSC, les différentiels de gain et de phase ne sont seulement que de 0,05 % et 0,3°.

Les LT1193 et LT1194 utilisent de nouvelles techniques faisant l'objet de brevets pour obtenir des performances en vitesse sans employer un procédé technologique complémentaire coûteux.

Dans de nombreuses applications, le LT1193 peut remplacer un ou plusieurs amplificateurs transimpédances onéreux.

Non seulement le LT1193 sera plus économique et réduira l'encombrement du circuit imprimé mais il améliorera les performances en continu de l'application.

Le tableau ci-joint récapitule les principaux paramètres des deux amplificateurs.

Les LT1193 et LT1194 ont été conçus pour répondre aux besoins techniques des équipements de studio vidéo professionnel et aux contraintes économiques des systèmes de sécurité monochrome.

Ces amplificateurs trouveront application dans la conduite ou la réception de câbles dans les cartes graphiques pour PC, systèmes RGB, multiplexeurs vidéo, "scanners" d'images et en instrumentation.

Les LT1193 et LT1194 sont disponibles en boîtier 8 broches plastique DIP ou céramique et en boîtier 8 broches pour le montage de surface. Ils sont disponibles en gamme de température militaire, industrielle et commerciale.

LINEAR TECHNOLOGY est représenté en France par les sociétés SCIENTECH-REA et TEKELEC.

Le générateur de mire multistandard multinorme 2 671 évolue

Le modèle 2671 A vient compléter le modèle 2671 dont la description a été publiée dans notre numéro 517.



La 2 671 A conserve, bien sûr, toutes les performances techniques de la 2 671, mais PÉRIFÉLEC a ajouté de nombreuses possibilités supplémentaires :

* Deux nouvelles images :

- Mire de barres couleur avec un blanc à 100 % et un damier,
- Mire test aux signaux carrés composée de :

- barres noires et blanches à 250 kHz
- une fenêtre blanche sur fond noir
- barre noire et blanche horizontale

* Une modification des images superposables. La croix et le cercle peuvent s'ajouter pour vérifier la géométrie et le cadrage.

* Une sortie Y/C sur la prise PÉRITEL, pour le SVHS.

* Une commutation pour le standard en option, donc la possibilité d'avoir 4 standards.

* La mise en mémoire du plan CCETT à 12 MHz.

* La possibilité de modulation extérieure avec l'adaptateur 2 671 ext. en image et son mono, stéréo ou dual.

Le set cordon comportera 2 cordons supplémentaires pour l'utilisation Y/C.

PÉRIFÉLEC S.A.
Lompraz - 74330 La Balme-de-Sillingy
Tél. : 50.68.80.17

ROCHIE

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
(Fermé le lundi pendant les vacances scolaires)

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

KITS JEUX DE LUMIERE

PL 11	Gradateur de lumière 1200 watts	40,00
PL 09	Modulateur 3 voies + micro 3 x 1200 watts	120,00
PL 13	Chenillard 4 voies à vitesse réglable, 4 x 1200 watts	120,00
PL 71	Chenillard multi-programmes, 8 voies de 1200 watts	400,00
PL 37	Modulateur 4 voies + chenillard 4 voies, 4 x 1200 watts	180,00
PL 15	Stroboscope 40 joules avec son tube Vitesse réglable	120,00
OK 157	Stroboscope 300 joules avec son tube. Vitesse réglable	227,00

KITS MESURE DE LA TEMPERATURE

PL 43	Thermomètre digital de 0 à 99,9° lecture sur 2 afficheurs	180,00
OK 64	Thermomètre digital de 0 à 99,9° lecture sur 3 afficheurs	183,00
PL 29	Thermomètre réglable de 0 à 99,9° sortie/relais 600 W	90,00
PL 45	Thermomètre Digital 0 à 99,9° sortie/relais 750 W	210,00
CH 5	Thermomètre Digital 0 à 99,9°, 4 mémoires/2 circuits	260,00

KITS EMISSION ET RECEPTION

OK 61	Mini-émetteur FM 0,2 W Réglable 88-108 MHz. Alim. 9 V.	59,00
PL 35	Émetteur FM 5 W. Réglable de 88 à 108 MHz. Alim. 9/12 V.	40,00
OK 14	Émetteur FM 5 W. Réglable de 88 à 108 MHz. Alim. 12 V.	280,00
Mini récepteur FM. De 88 à 108 MHz. avec écouteur	62,00	
PL 50	Récepteur FM de 88 à 108 MHz avec ampli et haut-parleur	150,00
PL 79	Tuner FM stéréo. De 88 à 108 Hz. Sensibilité: 2 µV	244,00
OK 159	Récepteur bande MARINE. De 135 à 170 MHz. Avec coffret	258,00
OK 163	Récepteur AM VARIATION. De 110 à 130 MHz. Avec coffret	258,00
OK 168	Récepteur AM CHAUFFEUR. De 1,6 à 2,8 MHz. Avec coffret	258,00
OK 177	Récepteur FM POLICE. De 66 à 88 MHz. Avec coffret	258,00
OK 179	Récepteur ONDES COURTES. De 1 à 20 MHz. Avec coffret	258,00
PL 63	Ampli d'antenne TV. De 1 à 1000 MHz. Gain: 20 dB	110,00

KITS MESURE ET ATELIER

PL 08	Alimentation réglable de 3 à 12 V. 0,3 A. Avec transfo	100,00
OK 149	Alim. rég. de 3 à 24 V. 2 Amp. Avec coffret et voltmètre	292,00
OK 147	Alim. rég. de 3 à 30 V. 3 Amp. Avec coffret et VU-mètres	350,00
Alim. digitale rég. de 3 à 24 V. 2 Amp. Avec transfo	290,00	
OK 123	Générateur BF. De 1 Hz à 400 kHz. 3 signaux, 3 sorties	276,00
OK 82	Fréquence-mètre digital de 20 Hz à 1 MHz. 3 afficheurs	247,00
PL 82	Fréquence-mètre digital de 30 Hz à 50 MHz. 6 afficheurs	450,00
RT 1	Capacimètre digital de 30 nF à 170 nF. 8 aff. + aff. 800 pF	850,00
OK 161	Capacimètre digital de 10 pF à 9999 µF en 8 gammes	220,00
PL 55	Voltmètre digital de 0 à 999,9 V en 4 gammes. 3 afficheurs	180,00

KITS TELECOMMANDE

PL 22	Télécommande secteur (émet. + récept.) Sortie/rel. PC 3 A	170,00
PL 25	Télécom. lumineuse (émet. + récept.) Sortie/rel. PC 3 A	100,00
PL 67	Télécom. 27 MHz codée, portée 100 m (émet. + récept.)	320,00
PL 72	Télécommande ULTRASON (émet. + récept.). Portée: 6 m	160,00
PL 85	Télécom. INFRAROUGES (émet. + récept.). Portée: 8 m	200,00
OK 43	Détecteur de déclenchement photo-électronique. Sortie/rel. PC 3A	94,00
OK 30	Clap interrupteur avec micro. Sortie/rel. Alim. 12 V	90,00
OK 62	Vox-Control. Sortie sur relais. Alim. 12 V	120,00
CH 3	Clap télécommande avec micro. Sortie/relais. Alim. 220 V	140,00
PL 64	Programmeur 6 jours, 4 sorties sur relais. 750 W x 4	500,00

KITS AMPLI-PREAMPLI

OK 121	Préampli micro dynamique 300 Ω à 1 kHz: 26 dB. Al. 9/30 V	40,00
OK 99	Préampli micro dynamique 40 kΩ à 1 kHz: 20 dB. Al. 9/30 V	40,00
PL 16	Ampli BF 2 W + réglag. tonalité. 8 Ω. Alim.: 9/20 V. C. 100 Ma	80,00
OK 61	Ampli BF 10 W entièrement Ent. Sort. 4 Ω à 8 Ω	104,00
OK 150	Ampli BF 20 W eff. mono. Ent. 47 kΩ. Sort. 4 Ω. Al. 50 V	633,00
OK 52	Ampli BF 30 W mono ou 2 x 15 W stéréo 8 Ω	180,00
PL 93	Ampli/préampli correcteur stéréo 2x45 V. Al. 60 V. C. 1.5A	422,00
PL 82	VU-mètre stéréo 2x6 leds. De 1 à 100 V. Al. 12 V. C. 200 mA	100,00
OK 137	Préampli correcteur de tonalité stéréo. 4 ent. Al. 15/30 V	197,00
OK 27	Correcteur de tonalité mono. Al. 9 à 30 V. BF 20 Hz à 25 kHz	60,00
OK 59	Ampli GUITARE 80 W. 8 Ω. Al. 2 x 40 V. G. 1,2 Amp.	366,00

KITS JEUX ET TRAINS

OK 116	421 électronique à 3 afficheurs. Alim. 4,5 V	173,00
OK 52	Sifflet automatique pour train électrique. Alim. 9 à 16 V	75,00
OK 53	Sifflet à vapeur pour locomotive. Alim. 9 à 12 V	124,00
OK 77	Bloc système électronique pour trains. Alim. 12 V	84,00
OK 155	Variateur de vitesse automatique et progressif. Al. 12 V	127,00

KITS AUTO ET MOTO

OK 46	Cadenasur réglable d'essuie-glaces. Alim. 12 V	75,00
PL 63	Compte-tours digital auto-moto. Alim. 12 V	150,00
CH 1	Alarme auto par détection de cons. de courant. Al. 12 V	140,00
PL 87	Antivol auto par Ultra-Sons. Ent./Sort. temporisées	90,00
OK 154	Antivol moto par contact de chassis. Sens. réglable	127,00
PL 92	Interphone pour moto ou auto. Communicat. sans commut.	100,00
PL 92	Stroboscope de réglage auto-moto (avec tube). Al. 12 V	140,00

LIBRAIRIE + de 120 titres

LV 12	La radio et TV ? Mais c'est très simple. AISBERG	155,00
LV 24	Pratique de la construction électronique. BESSON	130,00
LV 66	Comprendre l'électr. des semi-conducteurs en 15 leçons	85,00
LV 88	Emploi rationnel des circuits intégrés. OCHMICHEN	160,00
LV 87	L'électronique ? Rien de plus simple. OCHMICHEN	160,00
LV 92	Comprendre les microprocesseurs en 15 leçons	85,00
LV 98	Pratique des oscilloscopes. 350 oscillogrammes	195,00
LV 147	Apprendre l'électr. aux enfants. Pour l'enseignement. FANTOU	99,00
LV 170	Pratique l'électronique en 15 leçons. SOROKINE	130,00
LV 400	L'électronique à la portée de tous. ISABEL	145,00
LV 458	Initiation à l'électronique et à l'électronique. HURE	100,00
LV 468	Les circuits imprimés. Conception et réalisation	135,00
LV 474	Les oscilloscopes. Fonctionnement et utilisation	180,00
LV 80	La pratique des antennes. GUILBERT	140,00
LV 439	Les antennes. Théorie et pratique. BRALLT	230,00
LV 451	L'émission et réception d'amateur. RAFFIN	250,00
LV 29	Cours de télévision moderne. BESSON	235,00
LV 34	Cours fondamental de TV. Em./Récept. BESSON	245,00
LV 43	Réglages/Dépannages des TV couleurs	130,00
LV 81	TV à transistors. Réglages et dépannages	130,00
LV 100	Le dépannage TV ? Rien de plus simple. SIX	90,00
LV 107	Les parties TV. 405 cas et exemples. SOROKINE	150,00
LV 173	Les magnétoscopes à cassettes. DARTVELLE	135,00
LV 417	Recherche méthodique des pannes radios	53,00

LV 431	100 pages TV. Noir/blancs et couleurs. DURANTON	53,00
LV 462	Le dépannage des TV. Noir/blancs et couleurs. RAFFIN	195,00
LV 56	Equivalences des transistors (50 000). FELETOU	265,00
LV 87	Equivalences des circuits intégrés (45 000)	490,00
LV 87	Les circuits TV et VIDEO. Tome 1. SCHREIBER	110,00
LV 76	Les circuits TV et VIDEO. Tome 2. SCHREIBER	110,00
LV 172	Les circuits TV et VIDEO. Tome 3. SCHREIBER	110,00
LV 115	Répertoire mondial des transistors (30 000). LILEN	210,00
LV 136	Equivalences des diodes et zeners (45 000). FELETOU	220,00
LV 141	Equivalences des transistors, triacs, opto (20 000). FELETOU	220,00
LV 105	200 montages électroniques simples. SOROKINE	185,00
LV 137	400 schémas audio. BF, Hi-Fi, Sono. SOROKINE	190,00
LV 145	350 schémas et montages Hi-Fi. SCHREIBER	190,00
LV 169	1500 schémas et circuits. BOURGERON	230,00
LV 408	Électronique, jeux et gadgets. FIGHERIA	125,00
LV 409	Électronique, protection et alarmes	125,00
LV 410	Électronique, laboratoire et mesures; FIGHERIA	125,00
LV 420	Espions électroniques micro-miniatures. WAHL	53,00
LV 429	Mini-espions à réaliser soi-même. WAHL	53,00
LV 448	Les jeux de lumière + Effets sonores gâtés	70,00
LV 455	Téléphones et montages pécheriques. GUELLEU	135,00
LV 459	Les télécommandes. Plus de 50 montages. GUELLEU	140,00
LV 473	75 montages à leds. SCHREIBER	135,00
LV 476	Les infrarouges. Expériences et 30 montages	160,00

ROCHE C'EST AUSSI :

Les composants+ de 2 700 Réf. La Connectique+ de 450 Réf.
L'outillage, les fers, les circuits imprimés, la mesure+ de 500 Réf.

VENTES AUX PARTICULIERS, COLLEGES, ADMINISTRATIONS et INDUSTRIES

CATALOGUE GENERAL N° 8

"NOUVELLE EDITION 91/92"
COMPOSANTS - KITS - LIBRAIRIE - COFFRETS - CONNECTEURS
OUTILLAGE - MESURE - Etc...
- GRATUIT EN MAGASIN -
Francs chez vous contre 6 timbres à 2,50 F
(Joint gratuitement à votre commande)

FRAIS DE PORT

à ajouter à la commande
JUSQU'A 2 KG :
PTT ORDINAIRE..... 27 F
PTT COLISSIMO..... 38 F
PTT RECOMMANDÉ..... 38 F
Contre remboursement .. 52 F
(uniquement en France)

TENIP ELECTRONIQUE

TENIP

Pour : **INDUSTRIE**
SAV
ADMINISTRATIONS
PARTICULIERS

32 ter, allée Valère-Lefèvre
93340 LE RAINCY
Tél. : (1) 43.01.95.40
Fax : 43.81.22.04
Serveur : 43.02.83.67

COMPOSANTS CIVILS ET MILITAIRES

— actifs (ex. séries 74 et 54 LS..., 54 HC..., 54 F.)
— passifs (Cond, Céra, Plast. CTS 13, Rési. couche métal 5 %, 1 %, puissance)
COMPOSANTS OBSOLETES

Recherche France et Etranger
de tous composants rares, spéciaux ou obsolètes.

MESURE ET OUTILLAGE

— fers à souder, à dessouder - outillage
— multimètres, oscilloscopes, alimentations
— coffrets, transformateurs, visserie inox
— générateurs - fréquence mètres
— matériels CMS, produits pour CI

PRESTATIONS

— Approvisionnement sur nomenclature
— tous matériels, ensembles complets
— Passage en test - tri
— Déverminage de tous composants.

**BRANCHEZ
VOUS !!!**



Vente par correspondance - Consulter notre catalogue
grand public sur serveur Minitel au : 16(1) 43 02 83 67

UNE OREILLE PARTOUT !

AVEC LE SUPER MICRO-ESPION TX 2007

270 F
l'appareil

Vous souhaitez entendre ou enregistrer secrètement tout ce qui se dit ou fait dans un endroit précis, magasin, bureau, dépôt, maison, caravane, voiture, appartement, etc., etc. ? Vous voulez surveiller un bébé qui dort, une personne malade, une voiture ou un garage, un commerce ou une maison, une situation ambiguë, nuit et jour ? C'est désormais possible avec le TX 2007. Lorsque vous recevez ce formidable petit appareil électronique, branchez une simple pile de 9 volts et installez-le là où vous voulez tout surveiller. Il est très facile à cacher. Dès lors, le TX 2007 émet sur la bande FM et vous pouvez repartir l'écouter sur votre poste de radio, comme une émission normale, jusqu'à 500 mètres de distance en ville et 5 kms en plaine.

SUR PILE
ALCALINE
9 VOLTS



Très sensible : entend un chuchotement à 10 mètres. Collé contre un mur, vous fait entendre les bruits à travers la cloison. Fréquence réglable (85-115 MHz). L'appareil est pré-réglé sur 107 FM à la radio (FM100). Garanti 3 ans. TRES SIMPLE D'EMPLOI : BRANCHEZ UNE SIMPLE PILE 9 VOLTS ET C'EST TOUT : VOUS ENTENDREZ TOUT SUR VOTRE RADIO FM, WALKMAN, CHAÎNE HI-FI, AUTO-RADIO, etc. et vous serez étonné à votre tour comme 140 000 acheteurs à ce jour ! Essayez vite (sans risque pendant 15 jours) cette petite merveille, véritable petite radio miniature qui peut porter à 20 kms si l'on ajoute piles et antenne !! Vous pouvez avoir confiance car : spécialistes et fabricants, nous fournissons depuis 7 ans les administrations, détectives, ambassades, professionnels de la sécurité, etc., etc.

VOTRE GARANTIE : si dans les 8 jours qui suivent sa livraison chez vous, pour une raison quelconque, vous n'êtes pas satisfait de votre TX 2007, vous serez intégralement remboursé par le Directeur Général M. A. FRANCOIS. Sans discussion.

GRATUIT : En commandant dans les 8 jours, vous recevrez en plus : le GUIDE DE L'ESPIONNAGE avec trucs, secrets, révélations, scandales, et le passionnant CATALOGUE DES PRODUITS TRES SPECIAUX !!

Vous pouvez commander par téléphone : 91 34 34 94 - par fax : 91 49 1191 - par Minitel 3615 PRAGMA
Vous pouvez vous procurer l'appareil en magasin à notre adresse ci-dessous à Paris, (et aussi à
Marseille : PRAGMA 276, bd Chave, 13005 - Tél. 91 34 34 94)
BON DE COMMANDE RAPIDE (48 H) A DECOUPER ET ENVOYER A

"CIA-KGB" 95, bd Diderot, 75012 PARIS
(métro Reuilly-Diderot) - Téléphone (1) 40 09 83 33

Oui, envoyez-moi TX 2007 au prix de 270 F + 25 F de Colissimo recommandé. Adresse _____
 Je désire piles alcalines 9 volts au prix de 30 F l'une. Code Postal _____ Ville _____
Règlement par : Chèque ci-joint
 Mandat lettre
NOM _____ Prénom _____ CB Carte Bleue (N° et date de validité svp)
 Je réglrai au facteur en contre-rembours. (+35 F)

ERP 12/91

Du bobinage de qualité en Isère

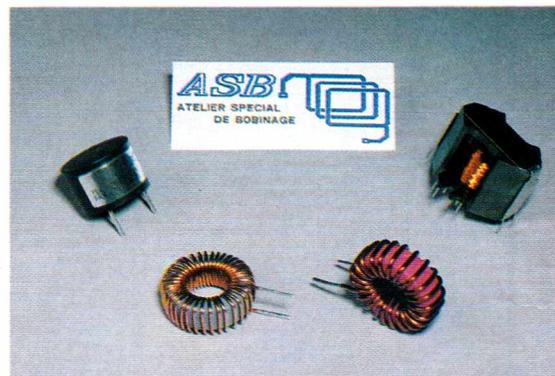
L'Atelier Spécial de Bobinage, situé sans l'agglomération Grenoble, propose ses services lorsqu'il s'agit d'étudier, réaliser puis fabriquer des bobinages aux caractéristiques sur mesure. Les prix pratiqués par la société autorisent alors le développement de prototypes à moindre coût.

Sollicité par de nombreuses entreprises, telles Merlin-Gerin ou encore le CEA, A.S.B. dispose d'un équipement performant, lui permettant d'offrir ses compétences lorsqu'il s'agit de travailler sur tous les produits hors stan-

dard. Son activité englobe le bobinage sur pot ferrite ou encore sur tore, récemment adopté pour son excellent comportement vis à vis des perturbations magnétiques. La maison peut également bobiner des selfs sur air, tubulaires et utiliser du fil multibrins, tout comme du fil de Litz. L'activité tressage de cuivre, confère à A.S.B. une position confortable lorsqu'il s'agit de répondre rapidement à une demande et ce, pour un investissement réduit.

Créé en 1972, l'établissement emploie quatre personnes, dirigées par M. RAKOTO, qui assurera l'assistance technique lors de vos futures études de projets.

Atelier Spécial de Bobinage
125, Cours Jean-Jaurès
38130 ECHIROLLES
Tél. : 76 23 02 24
Fax : 76 22 64 89



Circuit de puissance intelligente pour commande de moteur ST

Conçu pour la commande de moteurs continus sans balai triphasés 12 V, le circuit de puissance intelligente L6232 de SGS-THOMSON intègre toutes les fonctions de commande et de contrôle nécessaires. De plus, ce dispositif fonctionne à la fois avec des capteurs à effet Hall et dans les applications où les signaux de phase sont fournis par un microcontrôleur.

Le L6232 est réalisé en technologie Multipower-BCD brevetée par SGS-THOMSON ; cette filière mixte bipolaire-CMOS-DMOS assure un rendement énergétique très élevé et une faible perte par dissipation de puissance. Grâce à la faible dissipation de l'étage de puissance du L6232, ce circuit est disponible en boîtiers PLCC pour montage en surface.

L'étage de puissance comporte trois circuits de commande en demi-pont, se composant chacun de transistors de puissance DMOS assurant une résistance série typique à l'état passant de 0,42 ohms à 25° C. Une résistance externe de mesure assure le renvoi du courant de charge vers le circuit de contrôle de courant interne. Le circuit de contrôle de courant fonctionne en mode MLI (hâcheur) et linéaire afin de combiner un excellent

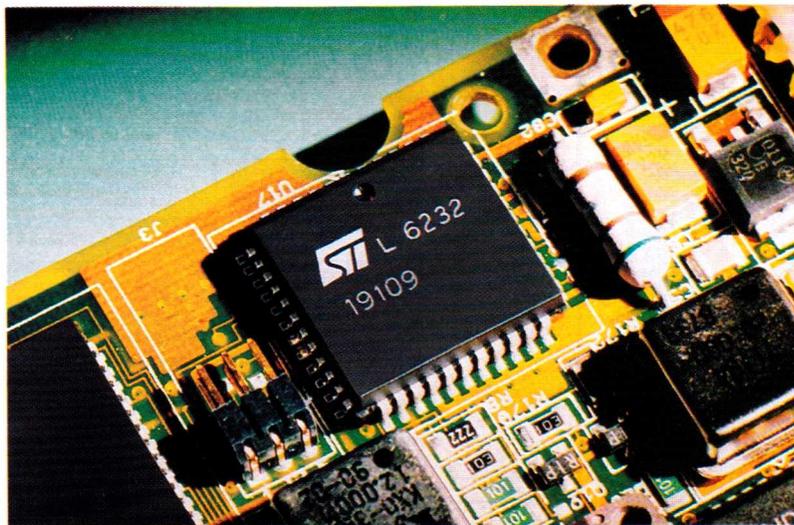
coefficient de forme et un faible niveau de bruit.

Ce mode est utilisé dans les circuits de contrôle de disques durs, en particulier pour amener la vitesse de rotation du disque à la valeur désirée après indexation du point de lecture/écriture, tout en restant en mode linéaire faible bruit, évitant ainsi tout risque d'interférence avec les circuits de lecture/écriture.

Cette puce dispose également d'une protection thermique et d'un dispositif de freinage destiné aux applications de disque dur utilisant l'énergie stockée dans le disque rotatif pour retirer la tête en cas de coupure de courant.

Ce dispositif existe en deux modèles : le L6232A se présente en boîtier PLCC-44 assurant une résistance thermique jonction-ambiante de 31° C/W et délivrant un courant continu pouvant atteindre 2 A ; le modèle L6232B est disponible en boîtier PLCC-28 offrant une résistance thermique de 50° C/W et délivrant un courant continu jusqu'à 1,5 A.

Un kit d'évaluation, permettant de minimiser le temps de développement de cette application, est disponible. Ce kit se compose d'échantillons, d'un circuit imprimé et d'un logiciel fonctionnant sur PC permettant le contrôle en temps réel du circuit intégré et la simulation du comportement thermique de l'application réelle.



SGS Thomson Microelectronics
7, avenue Galliéni
94253 GENTILLY Cedex
Tél. : (1) 47.40.75.21
Fax : (1) 47.40.79.24

DES ALIMENTATIONS DE LABORATOIRE comme nulle part ailleurs.



autres produits **BLANC MECA** : générateurs, fréquencemètres, capacimètres, analyseurs logiques, oscilloscopes sur batterie, testeurs de composants et de cartes in-situ...

BLANC MECA ELECTRONIQUE S.A. - B.P. 1 - 36220 FONTGOMBAULT
Tél. 54 37 09 80 - Télex 750446 - Fax 54 37 22 76

GAMME JUSQU'A 150 V
ET 1500 A
■ Mesure et régulation modes
U, I et P.

Je souhaite recevoir le catalogue
complet 91-92.

Nom : _____

Prénom : _____

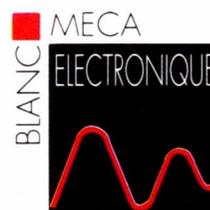
Société : _____

Adresse : _____

Tél. : _____

Fax : _____

+ DE 700 REFERENCES.



ERP 12/91

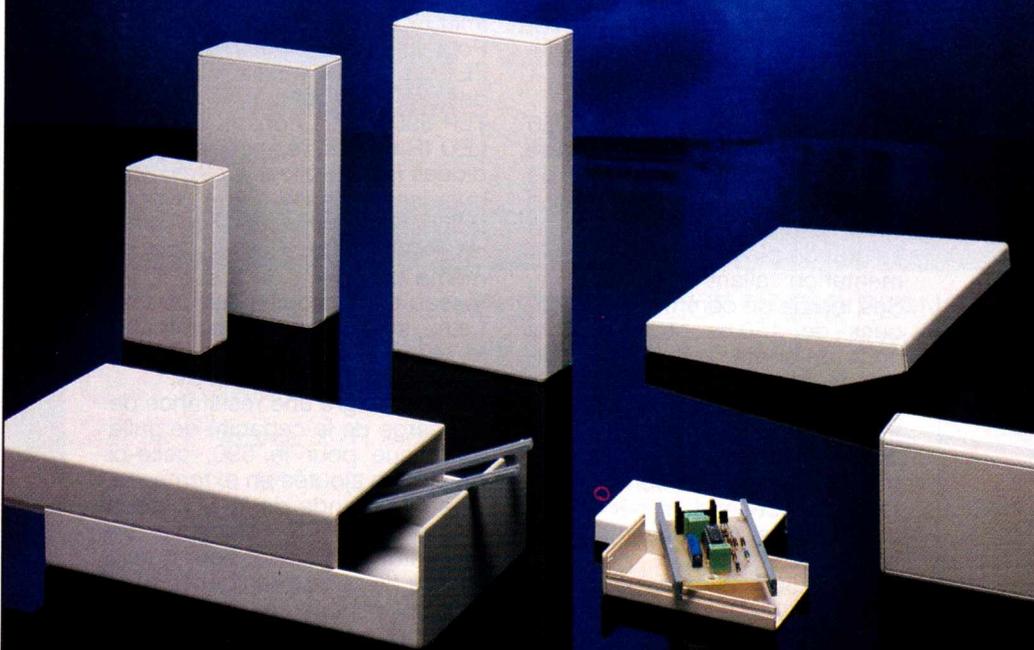
ECHO-MEDIA 11-40-43-00-41

A VOS DIMENSIONS A PARTIR DE 300 PIECES

SERIE DB DPC

DESIGN PLASTIQUE

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



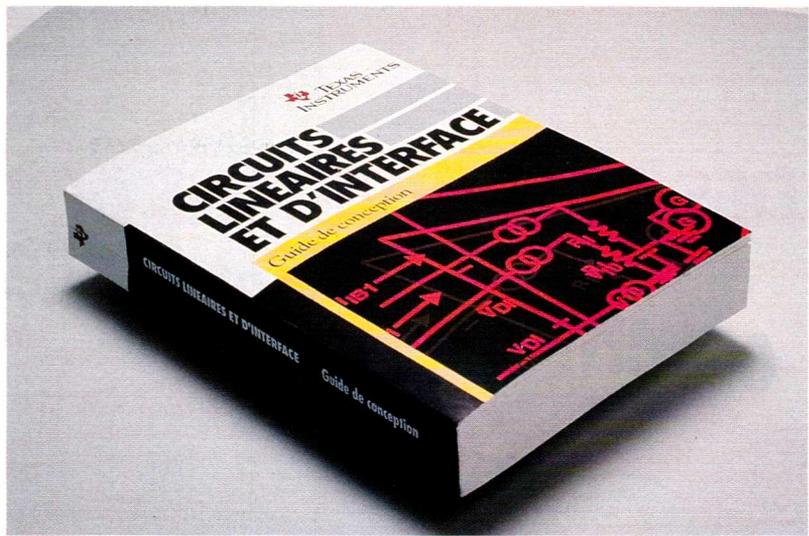
DB1 : 25 x 53 x 103
DB2 : 25 x 63 x 125
DB3 : 30 x 83 x 163
DB4 : 30 x 103 x 203

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

Circuits linéaires et d'interface. Guide de conception TI



Cet ouvrage, consacré aux circuits linéaires et d'interface, a deux objectifs : d'une part expliciter les avantages et inconvénients de l'utilisation de différents composants dans diverses technologies, et d'autre part mettre en évidence, par quelques exemples d'application, les précautions particulières si importantes à prendre pour assurer un bon fonctionnement des systèmes. Sur 500 pages, ce guide de

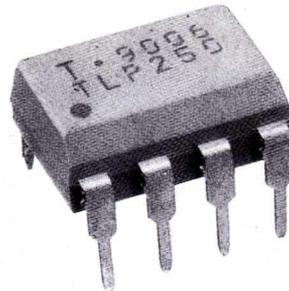
conception traite des amplificateurs opérationnels, des circuits de transmission de ligne et des nouveaux circuits de puissance intelligente.

Les auteurs, tous employés dans les laboratoires d'application de Texas Instruments, se sont efforcés d'éviter les longues analyses mathématiques de façon à mettre clairement l'accent sur les points critiques pour en faire un véritable guide d'applications.

Cet ouvrage est disponible dès à présent dans les librairies techniques et universitaires et par correspondance auprès : des Editions Radio-Dunod, 11, rue Gossin 92543 Montrouge Cedex Tél. : (1) 46 56 52 66 et d'A2M 6, avenue du Général de Gaulle 78156 Le Chesnay

Prix public : 195 F TTC
ISBN 2-86886-047-8

Optocoupleurs Toshiba pour la commande de MOSFET's



Courant d'alimentation (V_{cc}) : 15 mA (max.)
Tension d'alimentation V_{cc} : 10 à 35 V.
Courant de sortie crête : $\pm 0,5$ A.
Temps de commutation (T_{PLH}/T_{PHL}) : 0,5 μ s (max.)
Tension d'isolement : 2 500 V_{RMS} (min.).

Pour les commandes de MOSFET's à faible vitesse, commandes d'états, Toshiba propose les TLP 590 et 591 constitués d'une LED IR et d'un réseau de photodiodes (photo-piles). Cette configuration dispense d'une alimentation côté commande de grille du MOSFET tout en assurant le même isolement de 2 500 V. Le réseau de photopiles assure une f.e.m. suffisante pour commuter le MOSFET avec des temps de réponse de 0,5 ns typiques.

Le 591 intègre une résistance de décharge de la capacité de grille alors que pour le 590, celle-ci devra être ajoutée en externe. Une commande de la LED sous les niveaux TTL dispense un éclairage suffisant pour que le réseau de photopiles génère une tension supérieure à 5 V sous quelques μ A.

Le nouvel optocoupleur TLP250 a été spécialement développé pour la commande grille de MOSFET's ou IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) grâce à sa grande plage de tension d'alimentation allant jusqu'à 35 V. Ses temps de commutation typiques de 150 ns et le courant crête de sortie de 0,5 A permettent la commande directe de la grille via une résistance série. Pour des IGBT's de très forte puissance, une interface à deux transistors externes complémentaires est cependant nécessaire sans autres composants périphériques.

Le TLP250 est composé d'une LED GaAlAs, d'un photodétecteur avec ampli et d'un étage de sortie totem-pôle.

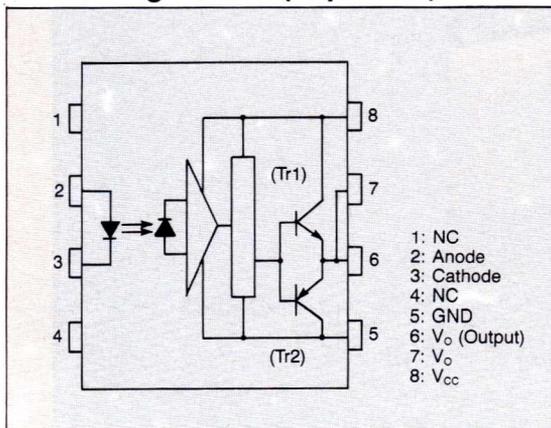
Caractéristiques :

Courant de seuil d'entrée : 5 mA (max.)

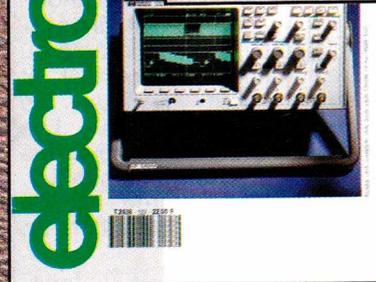
TOSHIBA Electronics France
Imm. Robert-Schumann
3, rue de Rome
93561 Rosny-sous-bois
Tél. : (1) 48.94.20.20

INFO

Pin Configuration (Top View)



RECEVEZ **CHAQUE MOIS** L'INFORMATION INDISPENSABLE A VOS BESOINS PROFESSIONNELS GRACE A NOTRE TARIF PREFERENTIEL D'ABONNEMENT



VOTRE CADEAU EXCLUSIF !

Le set **CALCULETTE SOLAIRE** et **PORTE-STYLOS**
Pratique et élégant, cet ensemble se compose d'une calculette
solaire, de deux stylos et d'un marqueur jaune fluo. Vous
apprécierez sans aucun doute son aspect fonctionnel associé
à un design séduisant.



TITRE PRIVILEGIE D'ABONNEMENT A RENVOYER A

ERP 12/91

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

OUI Je souhaite m'abonner à Electronique Radio Plans pour 1 an au tarif préférentiel de **259 F** pour 12 n° au lieu de **288 F** (étranger 364 F). A réception de mon règlement vous m'adresserez ma calculette solaire porte-stylos.

MME MR MELLE

NOM

PRENOM

ADRESSE

CODE POSTAL

VILLE

CHEQUE BANCAIRE OU POSTAL

CARTE BLEUE N°

DATE D'EXPIRATION :

SIGNATURE ►

Vous pouvez acquérir séparément la calculette porte-stylos Electronique Radio-Plans au prix de 79 F + 15 F de frais de port, soit au total 94 F.

Le testeur de moniteurs Black Star BS 1410

Black Star, société britannique dont les appareils sont importés en France par **Blanc Méca Electronique**, propose un générateur de mires vidéo, le modèle BS-1410 dédié au test et contrôle des moniteurs vidéo d'informatique.

L'appareil pourra malgré tout rendre les mêmes services en analogique pour des moniteurs ou des projecteurs vidéo.

Contrôlé par microprocesseur et disposant d'une mémoire programme et tests, il est configuré en usine pour s'adapter à la génération des signaux sous les standards les plus courants : monochrome MDA, couleur CGA, EGA, PGA, XGA, VGA et SVGA. Les assignations de signaux sur les connecteurs de sorties 9 broches (TTL et analogique) et 15 broches (analogique) sont automatiquement effectuées dès lors que l'on a choisi

un mode. Il y a en tout quatorze programmes incorporés et on peut en introduire des spéciaux sur demande. Il est toujours possible aussi de reconfigurer le port de sortie.

L'utilisateur, par menu, a par ailleurs le choix entre neuf mires (Pattern) qui permettent de contrôler, d'aligner le moniteur ou encore de mettre en évidence un type de panne.

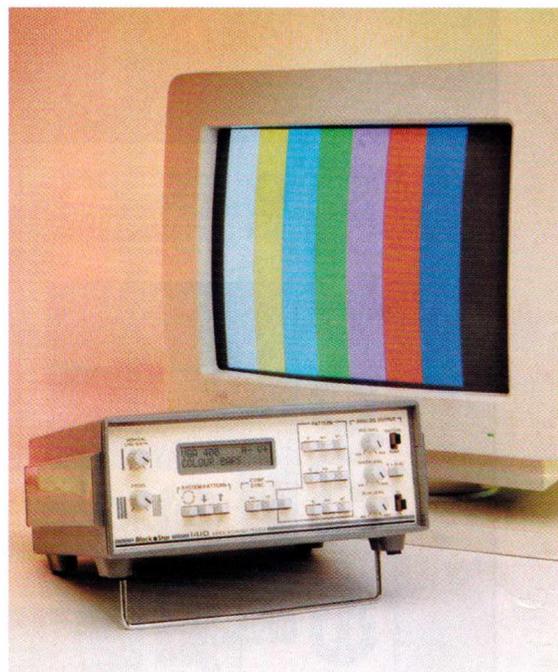
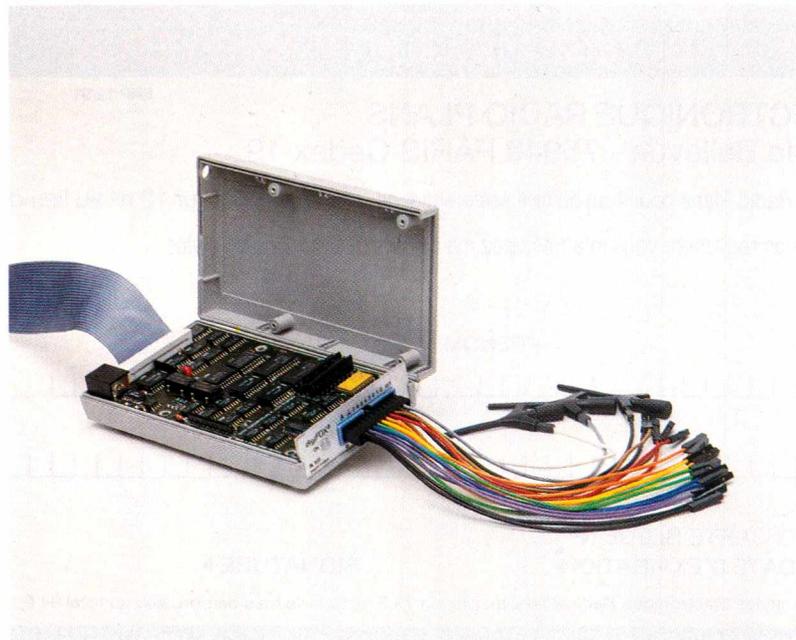
Il est tout aussi possible de changer les niveaux vidéo en analogique (1 V ou 0,7 V) sur les primaires R, V, B, d'inverser la synchro, de mixer ou d'obtenir séparément les tops de synchro horizontale et verticale.

Pour des ensembles vidéo non informatiques, les signaux R, V, B composite synchro et synchro trame sont aussi disponibles sur des embases BNC. Le sélecteur DIP du panneau arrière, normalement tous contacts off pour les moniteurs standards, autorise la reconfiguration des signaux de synchro et la suppression des primaires R, V, B. Enfin, il est possible sur les mires de lignes ou quadrillage de faire varier la largeur des lignes (entre 30 et 150 ns) par potentiomètre et d'ajuster la fréquence de la mire de focus (concentration) entre 4 et 20 MHz.

connectent sur n'importe quel PC ou compatible par l'intermédiaire d'un port parallèle. Ces appareils entièrement réalisés en technologie CMS, avec alimentation par boîtier transformateur-redresseur externe, sont extrêmement compacts (115 x 67 x 26 mm) et livrés avec le logiciel de gestion fonctionnant sous DOS 3.2 ou supérieur.

Analyseurs logiques PA 825 et 1625

Blanc Meca introduit deux analyseurs logiques d'une conception identiques sur 8 et 16 bits, les modèles PA 825 et 1625 qui se



Un appareil complet dédié à la maintenance et à la mise au point pour moins de 6500 F HT.

Blanc Meca Electronique
Z.I. BP 1
36220 FONTGOMBAULT
Tél. : (16) 54.37.09.80

Dotés d'une profondeur mémoire de 3 k mots, ils peuvent être synchronisés sur horloge interne ou externe (entrée appropriée) et acceptent des signaux de déclenchement externe. Les niveaux acceptés sont ceux des logiques TTL et CMOS sous 5 V. L'impédance d'entrée est de 50 k Ω avec une protection en tension de ± 50 V.

La fréquence maximale de fonctionnement de 25 MHz autorise le test sur les ensembles logiques les plus courants avec une possibilité de pré et post déclenchement (jusqu'à 3072 mots 8 ou 16 bits).

Un mode loupe (expansion) par 8 ou 64 est assuré pour visualiser des détails. Le déclenchement peut se réaliser sur n'importe quelle voie (des 8 ou 16) ou sur un signal externe.

De plus le curseur peut être positionné sur une adresse préalablement entrée et les données peuvent être affichées en décimal, octal, hexadécimal, binaire, ou ASCII. Le logiciel de traitement permet les travaux sur fichiers et l'impression des données acquises.

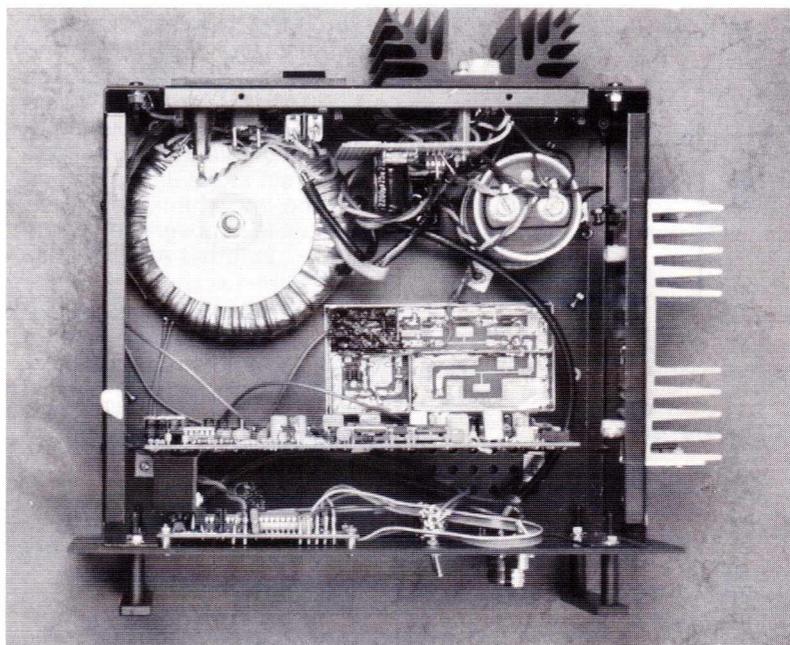
Ces appareils sont proposés aux prix de respectivement 5760 F et 6540 F H.T. pour le 8 et 16 voies.

Emetteur TV 1,3 GHz

Il y a plusieurs mois nous vous avons présenté un émetteur TV 1,024 GHz de faible puissance, 100 mW. Cette réalisation a suscité quelques réactions et commentaires qui ont été pris en compte pour la réalisation de cet émetteur.

On constatera que la miniaturisation n'est pas d'actualité dans ce numéro, par contre la puissance est sérieusement augmentée : 10 W minimum.

Etant donné l'ampleur du sujet cet article vous est proposé en deux parties et la seconde sera publiée dans notre prochain numéro avec une numérotation des figures à suivre.



Le schéma synoptique de l'émetteur 1,3 GHz est, dans l'ensemble, le même que celui de l'émetteur 1 024 MHz. Ce synoptique est présenté à la **figure 1**.

Il s'agit d'une chaîne d'émission traditionnelle. Un PLL asservit un VCO modulé par un multiplex fréquentiel audio + vidéo. La sous-porteuse audio est asservie en phase et en fréquence par un PLL. Le VCO est modulé par le signal audio.

Pour compléter l'ensemble nous disposons d'un générateur de mires local totalement paramétrable.

Au cours des lignes qui suivent nous décrirons en détail chacun des sous-ensembles en ponctuant cette description de simulations analogiques sous PSPICE à chaque fois que cela sera possible et présentera un véritable intérêt.

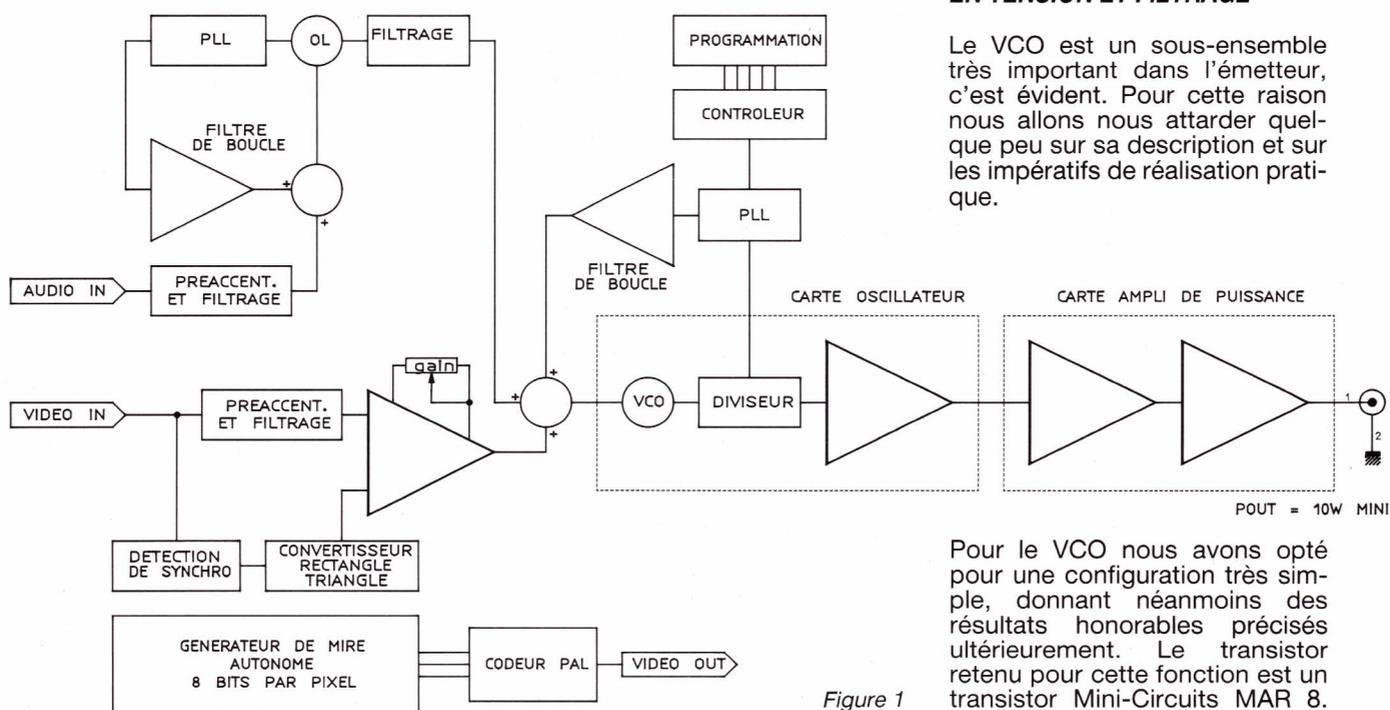


Figure 1

OSCILLATEUR CONTRÔLÉ EN TENSION ET FILTRAGE

Le VCO est un sous-ensemble très important dans l'émetteur, c'est évident. Pour cette raison nous allons nous attarder quelque peu sur sa description et sur les impératifs de réalisation pratique.

Pour le VCO nous avons opté pour une configuration très simple, donnant néanmoins des résultats honorables précisés ultérieurement. Le transistor retenu pour cette fonction est un transistor Mini-Circuits MAR 8.

Les deux schémas de la **figure 2** représentent deux configurations ayant toutes deux été testées.

Dans le premier cas, une seule diode à capacité variable, le VCO a une pente assez faible de l'ordre du MHz par volt. Ceci se traduit par une variation d'une centaine de MHz au voisinage de 1 300 MHz. Dans le deuxième cas, on utilise deux diodes à capacité variable et avec un peu de soin il est assez aisé d'obtenir une pente importante se traduisant par la couverture d'une octave – de 1 000 à 2 000 MHz par exemple.

Les fréquences centrales et pentes ne sont données qu'à titre indicatif, à condition de modifier les valeurs de L et C le MAR 8 peut osciller jusqu'à des fréquences inférieures à 100 MHz.

Pour la limite supérieure il semble qu'il soit possible d'atteindre 10 GHz mais nous avons testé cet oscillateur jusqu'à 3 GHz seulement.

Dans les deux configurations de la **figure 2**, la puissance de sortie est voisine de +10 dBm – 10 mW. Sans être exceptionnel, le bruit de phase mesuré sur notre prototype atteint –90 dBc à 100 kHz de la porteuse. La plus mauvaise des caractéristiques est la pureté spectrale, le niveau des premiers harmoniques étant rejeté à environ –20 dB.

Pour la réalisation pratique nous souhaitons vous présenter un VCO ne nécessitant qu'un minimum de mesure et de mise au point en faisant appel à des structures comme celles de la **figure 3**.

Les deux schémas de la **figure 3** montrent de manière qualitative deux solutions pour réaliser un circuit LC série et LC parallèle à l'aide de lignes.

Hélas, pour ne pas augmenter le retard, habituel, que nous avons pris sur la réalisation de cet émetteur TV, nous avons abandonné cette idée qui aurait nécessité la réalisation de plusieurs prototypes.

En conséquence les composants L et C de l'oscillateur de la **figure 2** seront simplement des composants traditionnels, self bobinée et condensateur CMS.

Dans notre système, la sortie oscillateur doit être envoyée vers le PLL et vers l'utilisation finale : antenne ou ampli de puissance. L'oscillateur étant riche en harmoniques, il est souhaitable d'intercaler un filtre passe-bas limitant au mieux les fréquences indésirables.

Comme pour les composants LC du VCO il était possible de calculer un filtre de type Caer ou Tchebycheff passe-bas à 1 400 MHz et de réaliser ce filtre avec selfs bobinées et condensateurs CMS.

Une réalisation de ce type entraîne nécessairement une phase de mise au point et d'ajustement de chaque composant. Pour faciliter la réalisation pratique nous avons donc opté pour des filtres à lignes. En principe les critères adoptés pour ces filtres sont tels qu'il n'est pas nécessaire de prévoir d'ajustement.

En cas de doute il est toujours possible, voire impératif, à l'aide du simulateur analogique PSPICE d'effectuer une statistique avec des composants à 5 ou 10 % près.

Nous profitons de cette réalisation, pour donner sans entrer dans le détail approfondi de la théorie des lignes qui nous entrainerait trop loin, les résultats essentiels permettant de mener à bien la réalisation d'un tel filtre.

Filtre à lignes

Un filtre à lignes aura par exemple l'allure du filtre représenté à la **figure 4**. Cette figure regroupe le schéma électrique équivalent du filtre et le tracé du circuit imprimé concrétisant ce filtre avec plan de masse sur l'autre couche et non à l'échelle.

A la **figure 4** on constate qu'une ligne étroite est équivalente à une self et une ligne large à un condensateur.

Nous reviendrons dans quelques instants sur les qualificatifs étroite et large qui méritent quelques précisions supplémentaires.

Ces précisions ne peuvent être données qu'après un bref rappel sur les lignes de transmission. Nous ne considérons que le cas du microstrip de la **figure 5** qui est certainement le cas le plus répandu. A la figure 5 nous avons un conducteur de largeur W, d'épaisseur t distant d'un plan de masse d'une hauteur h.

Le matériau séparant le conducteur et le plan de masse a une permittivité relative ϵ_r .

L'impédance caractéristique de cette ligne de transmission est donnée par la relation rappelée en **figure 6**.

Il existe de nombreuses formules mathématiques approximant l'impédance caractéristique d'un microstrip. En général toutes ces relations ont un air de famille, pour notre part nous utilisons la relation donnée par Ralph S. Lar-

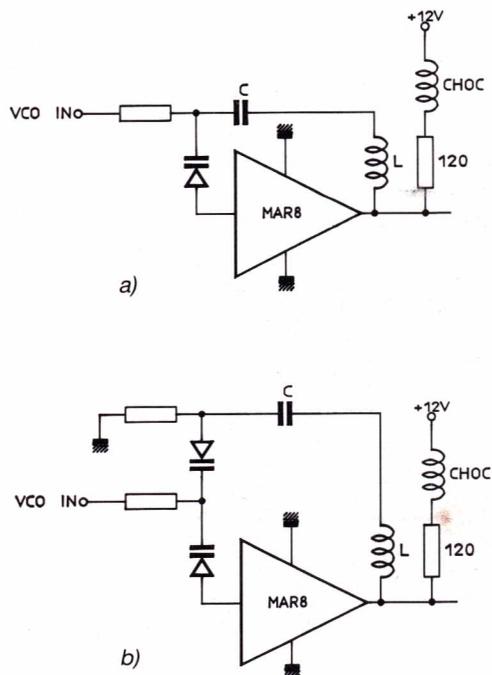


Figure 2

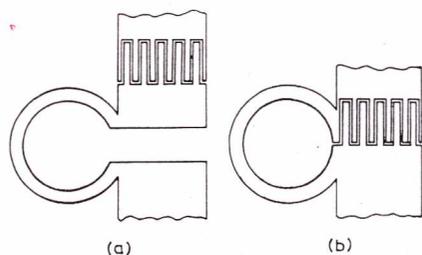
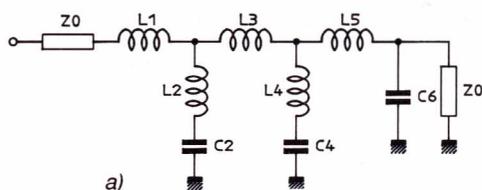
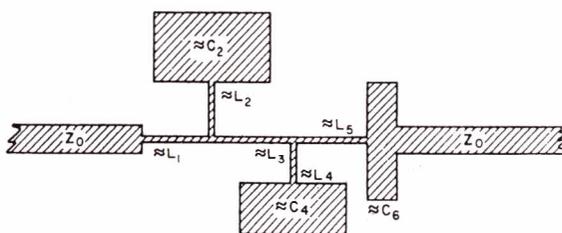


Figure 3



a)



b)

Figure 4

son dans son ouvrage : High Frequency Amplifier.

La diversité des relations mathématiques s'explique par une recherche de précision. La précision obtenue avec la formule précédente est bien suffisante pour la réalisation de lignes où l'imprécision du tracé couvre largement celle des calculs.

Munis de la relation permettant d'obtenir l'impédance caractéristique de la ligne, nous pouvons avancer dans la définition du filtre.

On suppose que le filtre s'intégrera dans un système 50 Ohms.

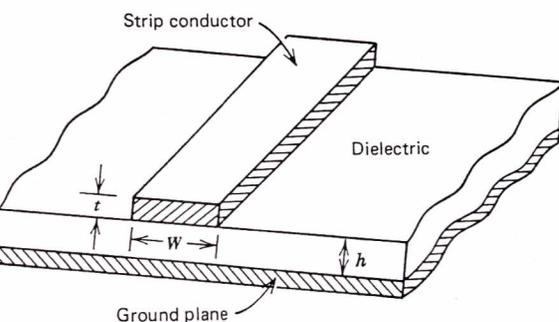


Figure 5

Dans ces conditions, une ligne, d'impédance caractéristique élevée, environ 200 Ohms, sera équivalente à une self ayant pour valeur :

$$L = \frac{Z_{0l}}{v} \quad (3)$$

Cette impédance caractéristique de 200 Ohms est obtenue avec une largeur de piste dépendant de ϵ_r et par exemple pour de l'époxy G10 courant, on aura W valant environ 0,1 mm.

A l'inverse une ligne d'impédance caractéristique faible : 10 à 20 Ohms, sera équivalente à un condensateur ayant une valeur :

$$C = \frac{l}{v Z_0} \quad (4)$$

Dans les relations précédentes : $v = c/\sqrt{\epsilon_r}$ où v est la vitesse de propagation de l'onde dans le milieu.

En combinant les deux relations précédentes (3) et (4) et les deux relations donnant l'impédance caractéristique (1) et (2) on obtient directement des valeurs de L et de C en fonction des dimensions du ou des motifs.

Les calculs essentiels sont regroupés dans le tableau de la figure 6. Dans le prochain paragraphe nous donnerons un exemple de mise en oeuvre de ces résultats.

Il est évident que ces relations ne sont pas d'un emploi facile.

– Calculer les longueurs de lignes pour les condensateurs.

Calcul pratique d'un filtre à ligne

Que le filtre soit un filtre LC à ligne ou LC localisé ne change

Figure 6

$$L \approx \frac{Z_{0l}}{v}$$

ligne en court-circuit
inductance d'une ligne de longueur l
 Z élevée

$$C \approx \frac{l}{v Z_0}$$

ligne ouverte
capacité d'une ligne de longueur l
 Z faible

$$v = \frac{c}{\sqrt{\epsilon_r}}$$

$$Z_0 = \frac{377}{\sqrt{\epsilon_r}} \cdot \frac{h}{W_{\text{eff}}} \cdot \frac{1}{1 + 1,735 \epsilon_r^{-0,0724} (W/h)^{-0,836}} \quad (1)$$

$$W_{\text{eff}} = W + \frac{t}{\pi} \left(\ln \frac{2h}{t} + 1 \right) \quad (2)$$

$$\text{Si } A = 1 + 1,735 \epsilon_r^{-0,0724} (W/h)^{-0,836}$$

$$L = \frac{377 \cdot h}{W_{\text{eff}} \cdot A \cdot c} \cdot l$$

$$C = \frac{\epsilon_r \cdot W_{\text{eff}} \cdot A}{c \cdot 377 \cdot h} \cdot l$$

Avant d'envisager une réalisation pratique, l'élaboration d'un programme de calcul est quasi-obligatoire.

Ce programme devra successivement :

- Calculer l'impédance caractéristique en fonction des paramètres dimensionnels et en fonction du matériau.
- Calculer les longueurs de lignes pour les selfs.

en rien la procédure habituelle. Cette procédure se décompose en étapes :

- Détermination de l'ordre et du type de filtre.
- Recherche des coefficients dans les tables ad-hoc.
- Dénormalisation des coefficients donnant les valeurs finales.
- Approximation des selfs et condensateurs en lignes en

court-circuit ou lignes ouvertes. Le filtre de la **figure 4** se prête parfaitement à une application pratique d'un filtre de Causer d'ordre 6. Pour ce filtre nous pouvons avoir les coefficients :

- $l_1 = 1,036$
- $l_2 = 0,2515$
- $l_3 = 1,398$
- $l_4 = 0,4401$
- $l_5 = 1,244$
- $C_2 = 1,227$
- $C_4 = 1,196$
- $C_6 = 1,256$

Si l'on destine ce filtre à un système 50 Ohms et une fréquence de coupure de 900 MHz, nous aurons :

$$l = \frac{R}{\omega} = 8,84 \text{ nH}$$

et $c = 1/R\omega = 3,53 \text{ pF}$

Les deux fréquences de réjection infinie se situent à :

- $\omega_2 = 1\,620 \text{ MHz}$ et
- $\omega_4 = 1\,240 \text{ MHz}$

Les valeurs de self sont obtenues en multipliant les coefficients l_i par l et pour les condensateurs on multiplie les coefficients c_i par c .

- $L_1 = 9,15 \text{ nH}$
- $L_2 = 2,22 \text{ nH}$
- $C_2 = 4,33 \text{ pF}$ etc.

Cette technique est applicable de quelques centaines de MHz jusqu'à plusieurs GHz. Les valeurs de self et condensateur étant directement proportionnelles à la longueur de la ligne il est clair que plus la fréquence est élevée plus le filtre est miniature. Il faut noter que pour la self la constante diélectrique intervient assez peu et l'on obtient un coefficient assez voisin de 1 nH/mm — 1 nanohenry par millimètre —.

Au contraire pour le condensateur la constante diélectrique ϵ_r intervient directement. Sur un substrat alumine d'épaisseur 0,8 mm pour une ligne de 10 mm de largeur, la capacité linéique vaut environ 1,25 pF/mm, pour le substrat classique époxy G10 épaisseur 1,6 mm et avec la même largeur que précédemment la capacité linéique vaut 0,37 pF/mm. Si l'on cherche à réduire l'encombrement du filtre, on utilisera un substrat en alumine ou duroïd de faible épaisseur, 0,8 mm, ayant un ϵ_r voisin de 10.

Cette miniaturisation se paie nécessairement par un contrôle du dessin et de la gravure, les erreurs ne devant pas dépasser quelques dizaines de microns.

L'emploi de ces matériaux rares et chers ne se justifie pas dans le

cadre de l'émetteur TV 1300MHz et le dessin des filtres à lignes a été optimisé pour un substrat classique : époxy G10, $\epsilon_r = 4,9$ environ — épaisseur 16/10 —. Est-il besoin de préciser que le motif des filtres ne supporte pas la transposition sur un autre matériau ou sur un même matériau d'épaisseur différente ?

VCO-Filtre

Le schéma complet du sous-ensemble VCO et filtre est donné à la **figure 7**. Il n'y a aucune surprise, les divers éléments ayant été décrits précédemment. La sortie de l'oscillateur attaque simultanément deux atténuateurs asymétriques — impédance d'entrée 150 Ohms, impédance de sortie 75 Ohms. Une voie est dédiée à la sortie utilisation et l'autre au PLL. Les deux filtres à lignes s'intercalent naturellement dans la voie pilotant les amplificateurs de sortie.

En sortie du second filtre à lignes le niveau est légèrement inférieur à 10 dBm — typiquement + 8 dBm —. Les harmoniques 2 et 3 sont à moins de 50 dB en dessous de la porteuse principale.

Il est certain qu'une telle réjection est, dans le cas présent, un peu luxueuse car les amplifica-

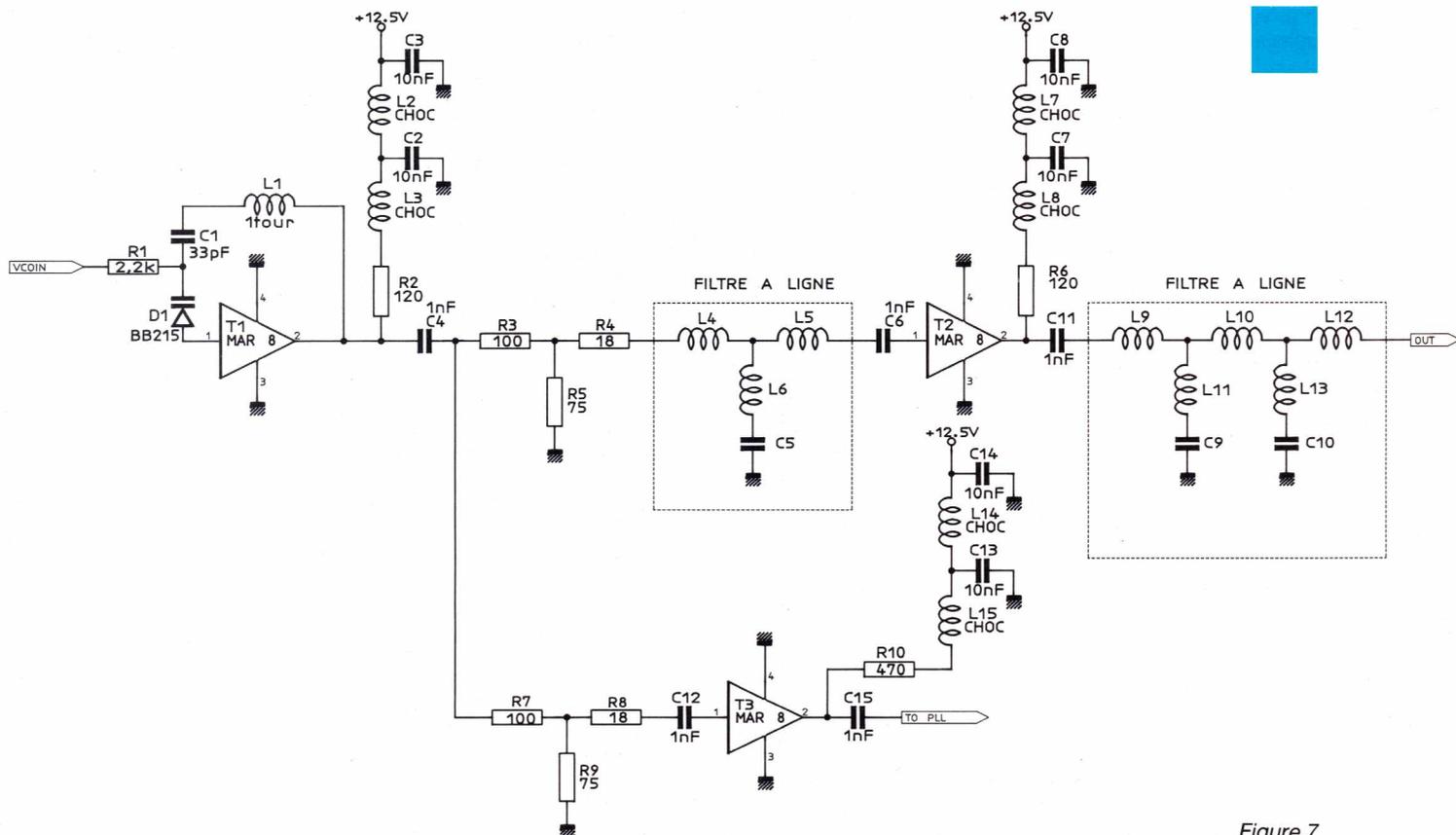


Figure 7

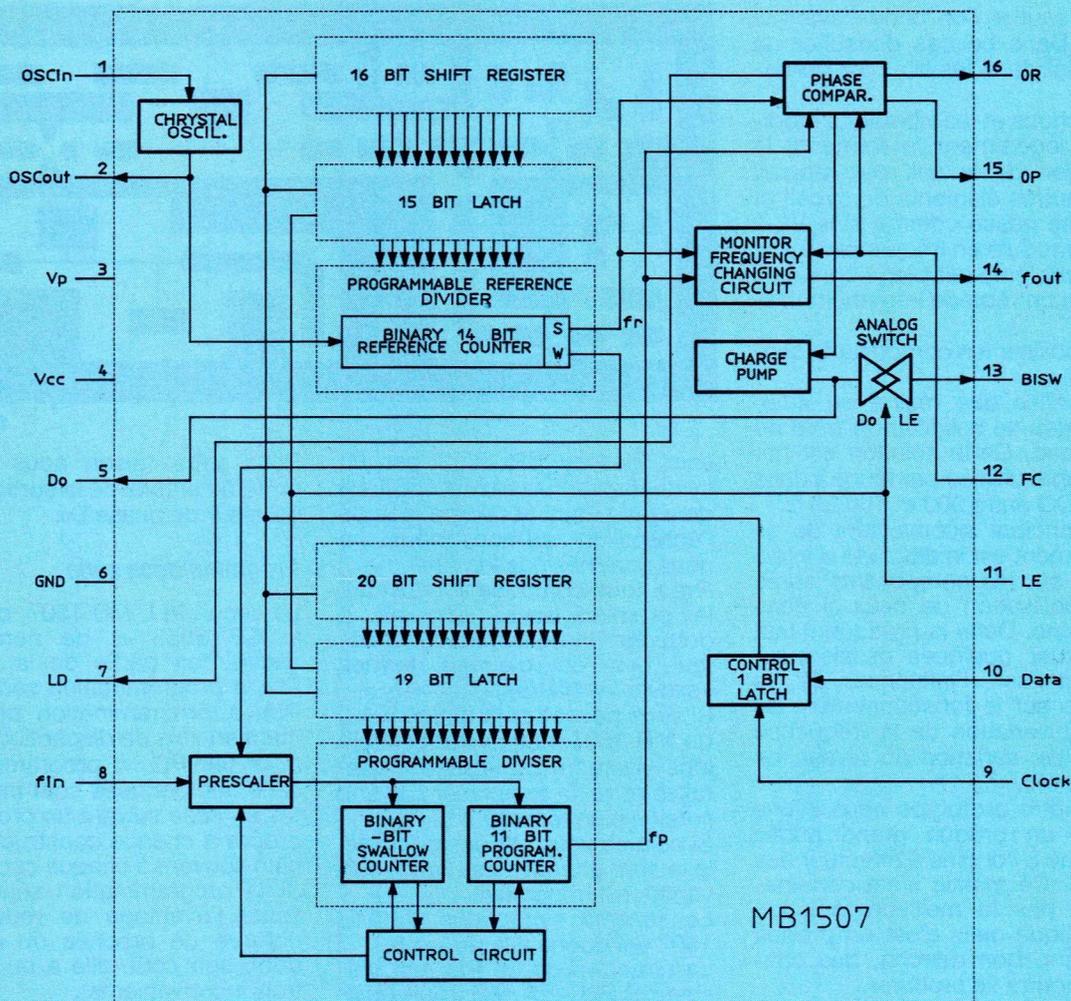
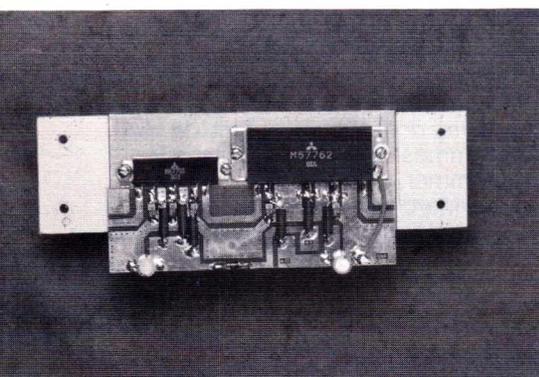


Figure 8



teurs de sortie fonctionnent en classe C.

L'amplificateur T_3 et les composants annexes destinés à sa polarisation en continu sont optionnels. En fait ils ne dépendent que de la sensibilité du prescaler à qui est fourni ce signal.

Nous utiliserons le PLL Fujitsu MB 1507 (figure 8) et n'avons noté aucune différence dans le comportement du système avec ou sans l'amplificateur T_3 .

Pour les VCO nous avons opté pour une structure donnant une faible pente — environ 1 MHz/volt — avec une seule diode à capacité variable. La self L_1 fait office de réglage pour la fréquence centrale. Cette self comporte un tour de fil de 3/10 mm sur un mandrin de 1,5 mm plus les longueurs destinées aux connexions.

La valeur de la résistance R_1 tient compte de la largeur de bande du signal modulant le VCO. Le signal modulant est un multiplex fréquentiel regroupant un signal vidéo composite en bande de base et une sous-porteuse à 6,5 MHz modulée en fréquence par un signal audio.

En conséquence la résistance R_1 et les capacités associées du VCO doivent constituer un filtre passe-bas à une fréquence supérieure à la fréquence maximale du multiplex.

La valeur adoptée a été optimisée en visualisant directement la sortie d'un démodulateur, sans préaccentuation ni désaccentuation. Avec une valeur voisine de 2 000 Ohms la fréquence de cou-

pure haute à -3 dB se situe à plus de 10 MHz.

Cette valeur garantit un temps de propagation de groupe régulier dans la bande 0 à 4,8 MHz.

RÉALISATION PRATIQUE CARTE OSCILLATEUR

Pour cette carte le tracé des pistes est donné à la figure 9 et l'implantation des composants à la figure 10.

Cette carte est une carte double face à trous métallisés, la face inférieure est totalement cuivrée et les plans de masse recto et verso sont reliés en de multiples points.

Tous les composants sont soudés sur la face supérieure, la carte est montée dans un boîtier en tôle étamée compartimenté. Pour le compartiment VCO, on procédera avec soin.

La self du VCO est une self bobinée et il est normal que le VCO soit sensible aux vibrations. Certains utilisent le terme microphonique qui à notre avis ne signifie

rien, sauf si l'on parle devant la self. Dans ce cas consulter un spécialiste si les troubles persistent.

Les chocs et les vibrations modifient légèrement la forme et la position de la self par rapport aux autres éléments du circuit et tout se passe comme si le VCO était modulé en fréquence.

Ce problème est bien connu et il existe un remède largement utilisé :

immobiliser les composants sensibles.

On utilise une résine ou autre matériau se solidifiant à froid ou à chaud. Cette solution est par exemple utilisée par Murata dans les VCO entre 900 et 100 MHz.

Le principal inconvénient de ce traitement est la difficulté d'intervenir sur les composants après immobilisation de ceux-ci dans la résine. Dans la pratique il faut effectuer quelques essais pour caractériser l'influence de la résine sur le fonctionnement du VCO : variation de la fréquence centrale, variation du niveau de sortie etc.

Sur notre prototype nous avons testé un produit grand public destiné à l'origine à effectuer des joints. Ce mastic n'est certainement pas la meilleure solution technique mais c'est un produit courant, bon marché, que chacun pourra se procurer.

Tous les composants du VCO ont été complètement enrobés. L'enrobage n'a eu que très peu d'influence sur le niveau de sortie ; par contre la fréquence centrale du VCO diminue d'environ 10 % de la fréquence initiale.

Avant enrobage, on devra donc tenir compte de cette variation de 10 %, pour un VCO devant travailler au voisinage de la fréquence f , on calera le VCO à la fréquence $1,1f$ environ avant enrobage.

Lorsque la résine ou matériau a atteint son état stable final le VCO est insensible aux chocs et vibrations.

Si on le souhaite ou pourra employer des résines "silicone" polymérisables à chaud ou à froid — Dow Corning par exemple — ITT Multicomposant — ou adopter une résine spéciale UHF.

SYNTHÉTISEUR DE FRÉQUENCE

A l'origine nous avons sélectionné un PLL intégré de hautes performances le SP 8853 Plessey. Il s'est avéré que le prix du composant était à la hauteur des performances, un peu plus prétentieux certains.

Nous avons donc été vivement incités à remplacer le synthé-

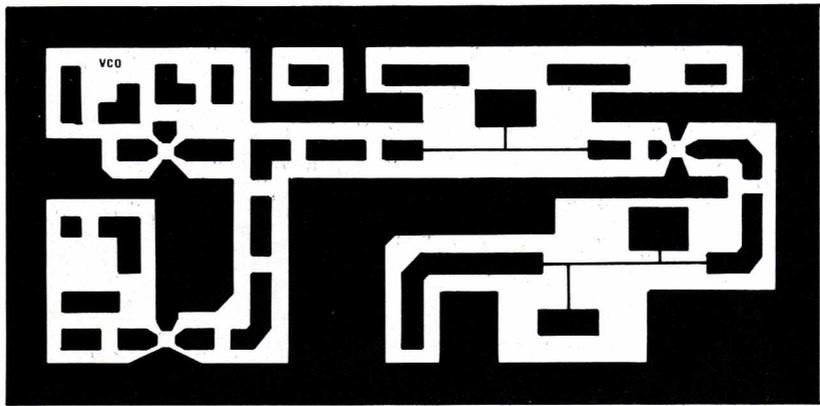


Figure 9

seur Plessey SP 8853 par un synthétiseur Fujitsu MB 1507. La demande étant accompagnée de l'échantillon ad-hoc, nous ne nous sommes pas fait prier.

Avec tout composant nouveau, le premier travail consiste à déboguer la notice du constructeur, ou en d'autres termes essayer les plâtres.

Si vous possédez la notice V 1,0 du MB 1507, nous vous conseillons vivement de la faire disparaître et de la remplacer par une version plus récente.

Si cela ne vous est pas possible, la lecture attentive des lignes suivantes est impérative.

Le schéma synoptique du MB 1507 est donné à la figure 8.

La structure de ce PLL est voisine du PLL Fuji MB 1504 (ERP n° 508) et d'autres PLL du même fabricant.

Les différences entre les circuits de cette gamme résident principalement dans les performances en fréquence maximale.

Le circuit MB 1507 est capable de fonctionner jusqu'à environ 2 GHz, il est donc particulièrement bien adapté à notre application.

Les caractéristiques principales de ce circuit sont les suivantes :

- prédiviseur interne 128/129 ou 256/257
- diviseur de référence 14 bits
- diviseur programmable 11 bits
- programmation série par bus synchrone : clock, data, enable
- deux comparateurs de phase
- boîtier CMS 16 broches

Dans ce chapitre nous ne nous intéresserons uniquement au circuit PLL sans aborder le filtre de boucle. Signalons simplement que les sorties du comparateur de phase OR et OP ne suivent pas les mêmes règles que les sorties OR et OV des synthétiseurs Motorola MC 145152 par exemple.

En conséquence le filtre, actif, de boucle traditionnellement employé avec le circuit MC 145152 ne peut pas être transposé directement.

Pour cette raison nous avons préféré l'emploi de la sortie comparateur de phase Do.

Programmation série

Le circuit PLL MB 1507, comme le SP 8853 et de nombreux autres, fait partie de la famille PLL à programmation série. Les PLL à programmation parallèle étant en voie de disparition.

Pour les PLL à programmation série, les données sont introduites en série suivant un protocole propre à chaque constructeur et bien souvent à chaque circuit.

Si la programmation série présente l'avantage de réduire le nombre de broches du circuit, donc son coût, elle a au moins trois inconvénients :

- Le premier de ces inconvénients, déjà cité, est la multitude des protocoles d'introduction des données.

Le circuit Plessey possède lui aussi un bus clock, data, enable mais la définition de ces signaux est différente de la définition adoptée par Fujitsu.

On devra donc écrire autant de programmes que de circuits à programmer.

Un standard ! N'y pensons pas, les standards ont obligatoirement leurs exceptions équivalentes à la situation actuelle.

Cette situation a au moins l'avantage de fournir un peu de travail aux programmeurs.

– Même si la surface occupée par le PLL diminue, la surface totale occupée par la fonction synthèse ne diminue pas nécessairement, il faut concevoir une circuiterie dédiée à l'introduction des paramètres.

Si un microcontrôleur est déjà présent dans l'application, on peut toujours énoncer : "il pourra faire ça en plus".

Après une analyse sérieuse on arrive nécessairement à la conclusion suivante.

Une circuiterie spécifique est au moins aussi encombrante et onéreuse qu'un contrôleur et

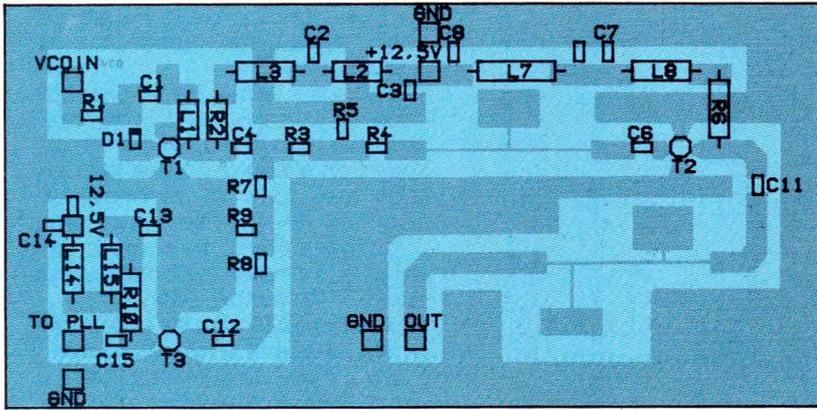


Figure 10

aura par définition moins de souplesse.

On conçoit donc le système avec un microcontrôleur et l'on revient au test précédent : si un microcontrôleur etc. que l'on modifie légèrement : puisqu'un microcontrôleur est présent, essayons de lui coller une charge de travail maximale, ils sont là pour ça, non ?

La présence obligatoire du microcontrôleur permettra au moins de gérer intelligemment le PLL, en surveillant par exemple la détection de verrouillage ce qui est un minimum.

– Le troisième et le dernier inconvénient n'en est pas le moindre.

Le bus spécifique Clock, Data, Enable pollue le signal de sortie. Cette pollution se traduit par une modulation résiduelle de la porteuse.

Cet inconvénient peut être éliminé assez facilement par le contrôleur qui aura finalement une tâche un peu plus "intelligente" que ce que l'on aurait pu prévoir de prime abord.

En effet pour limiter l'activité polluante du bus Clock, Data, Enable, le programme du microcontrôleur devra suivre les consignes suivantes :

- lire le message utilisateur -fréquence à synthétiser
- décider s'il y a lieu d'envoyer les paramètres via Clock, Data, Enable
- envoyer les paramètres de programmation via C, D, E

- surveiller la détection du verrouillage
- stopper l'envoi des paramètres, ce qui revient à supprimer toute activité sur le bus C, D, E
- boucler sur la lecture du message utilisateur.

Paramètres et format des paramètres

Lorsque le système : VCO, diviseur comparateur et filtre est bouclé, la fréquence du VCO vaut exactement :

$$f(\text{VCO}) = [128 (2 - \text{PS}) N + A] f(\text{XTAL})/R$$

La fréquence $f(\text{XTAL})$ est la fréquence du quartz de référence définie au moment du concept. Le contrôleur doit donc envoyer au circuit les paramètres PS, N, A et R.

Il est rare que dans un design il soit nécessaire de modifier et donc de reprogrammer les deux paramètres PS et R. A contrario il est fréquent que la fréquence du VCO soit changée donc reprogrammée. Tel est le cas dans tout émetteur ou récepteur.

On comprend désormais la structure et la décomposition adoptées par la majorité des fabricants de PLL : on introduit séparément les données PS et R et les données A et N.

A la mise sous tension le contrôleur envoie successivement les quatre paramètres PS, R, A et N. Par la suite un changement de fréquence nécessite seulement la reprogrammation de N et A.

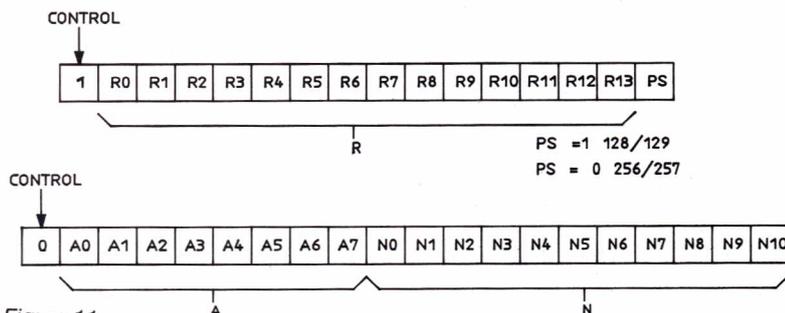


Figure 11

Le format d'introduction des données adopté par Fujitsu pour le MB 1507 suit les règles précédentes et est présenté à la figure 11.

La configuration du PLL MB 1507 est complète après l'introduction des deux messages série de 16 et 20 bits.



Le premier message regroupe R et PS et le second message regroupe A et N.

Il est évident que si $\text{PS} = 1$, $A7 = 0$ quelles que soient les valeurs de A et N.

Pour chaque trame la valeur du dernier bit permet la séparation des messages : R et PS ou A et N.

Le diagramme des temps des trois signaux cadencant l'introduction des données, Clock, Data, Enable est donné à la figure 12.

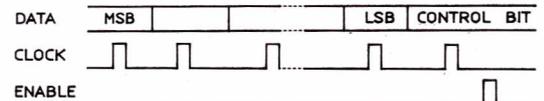


Figure 12

Il faut remarquer que le bus Clock, Data, Enable n'a pour vocation que l'écriture des données, ce qui constitue déjà une restriction.

Il est, à priori, improbable qu'une erreur de transmission intervienne au sein d'un appareil comportant un bus de quelques dizaines de centimètres de longueur, mais nul n'est à l'abri de parasites.

En cas de mauvais fonctionnement du PLL, la relecture des données programmées est impossible. En cas de doute il n'y a qu'une seule et unique solution : renvoyer le même message jusqu'à l'obtention du résultat.

Nantis de ces quelques réflexions, nous pouvons passer à la description de la carte contrôleur dédiée au paramétrage du circuit Fujitsu MB 1507.

CARTE DE PROGRAMMATION DU CONTRÔLEUR

Le schéma de la carte contrôleur est donné à la figure 13.

Le microcontrôleur doit, comme nous l'avons écrit précédemment, lire le point de consigne défini par l'utilisateur, calculer les valeurs A et N, organiser le message au sens du bus Clock, Data, Enable CDE et l'envoyer au synthétiseur.

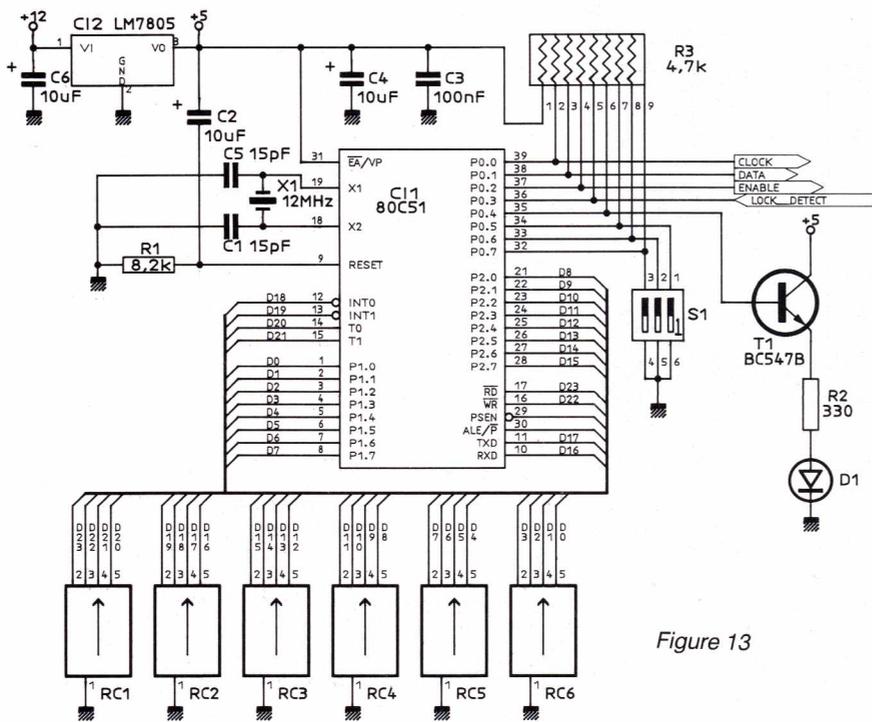


Figure 13

– Configuration de la fréquence de comparaison, action sur le paramètre R.

Arrivés au terme de la description de la carte de programmation on constate, avec horreur, que l'on a épuisé toutes les ressources du microcontrôleur. Comme le précise notre ami Dominique Paret, ce sont les termes que l'on utilise pour passer pour un fin connaisseur.

Dans la réalité on use d'une formule plus terre à terre du genre : il n'y a plus une ficelle de libre.

Les deux formulations aboutissent de toute façon au même état de fait. Dans le cadre de l'émetteur TV ceci n'a aucune importance car, même en cherchant bien, le microcontrôleur est inutile et nous nous en sommes tenus au schéma de la **figure 13**.

Pour d'autres applications, le schéma de la **figure 14** libère en totalité le port 3 et 4 bits du port 1.

Cet allègement est obtenu en multiplexant les six digits définissant le point de consigne.

– Le point de consigne est constitué par six roues codeuses qui, dans notre application représentent la fréquence en MHz de la manière suivante : ABCD, EF MHz.

La dernière et sixième roue codeuse n'est pas interprétée. Sa présence n'est justifiée que pour donner un caractère presque universel au système.

On pourra, dans une autre application, adopter la configuration suivante ABC, DEF MHz.

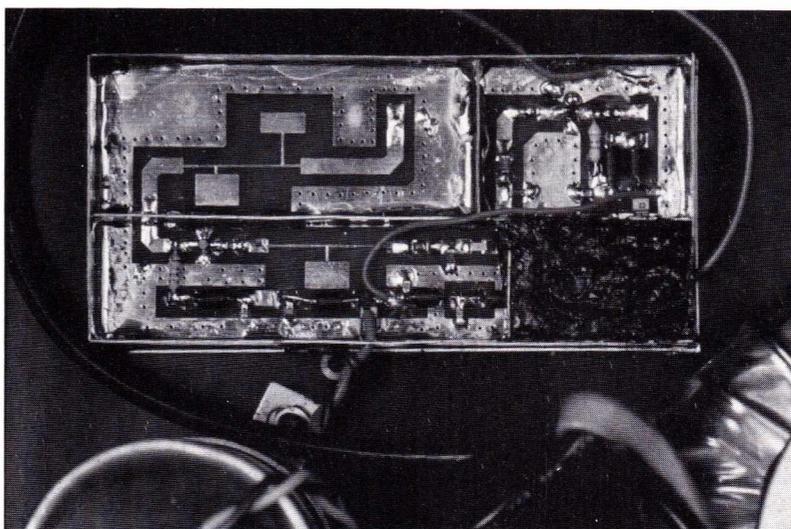
Pour les six roues codeuses du système, nous sacrifions trois ports du microcontrôleur : les portes 1, 2 et 3.

Le port 0, qui nécessite des résistances de tirage externes, est dédié à trois fonctions différentes :

- liaison avec le PLL : C, D, E et détection de verrouillage
- affichage de la détection de verrouillage
- lecture d'une information de configuration interne du programme.

Les deux premiers points se passent de commentaire mais nous nous attarderons sur les trois bits de configuration.

Le premier de ces bits est réservé au style d'envoi des informations au PLL : envoi répétitif ou envoi monocoup. L'envoi répétitif est pratique pour la mise au point, le contrôle et éventuellement le dépannage. Nous avons vu que la pureté du signal souffrait de ce mode de fonctionnement. Dans le mode d'utilisa-



tion normal les données sont envoyées 1, 2 ou 3 fois et le bus repasse à un état inactif pour conserver une porteuse non bruitée.

Dans notre application le bit P0.5 est réservé à cette fonction avec :

- P0.5 = 0 pin 34, mode continu
- P0.5 = 1 pin 34, mode monocoup

Deux bits supplémentaires restent utilisables. Dans notre système ces deux bits NE SONT PAS exploités mais on peut imaginer facilement leur destination :

- Programmation d'un autre synthétiseur en mode série : Plessey, Motorola etc.

Les six premiers bits du port 2 P2.0 à P2.5 sont des sorties normalement à l'état haut.

A la lecture du point de consigne ces six bits passent tour à tour au niveau logique zéro et la lecture s'effectue sur le port 1, P1.0 à P1.3.

Réalisation pratique

Tous les composants de la **figure 13** sont implantés sur une carte double face dont le tracé des pistes côté cuivre est donné à la **figure 15**, côté composants à la **figure 16** et l'implantation correspondante à la **figure 17**.

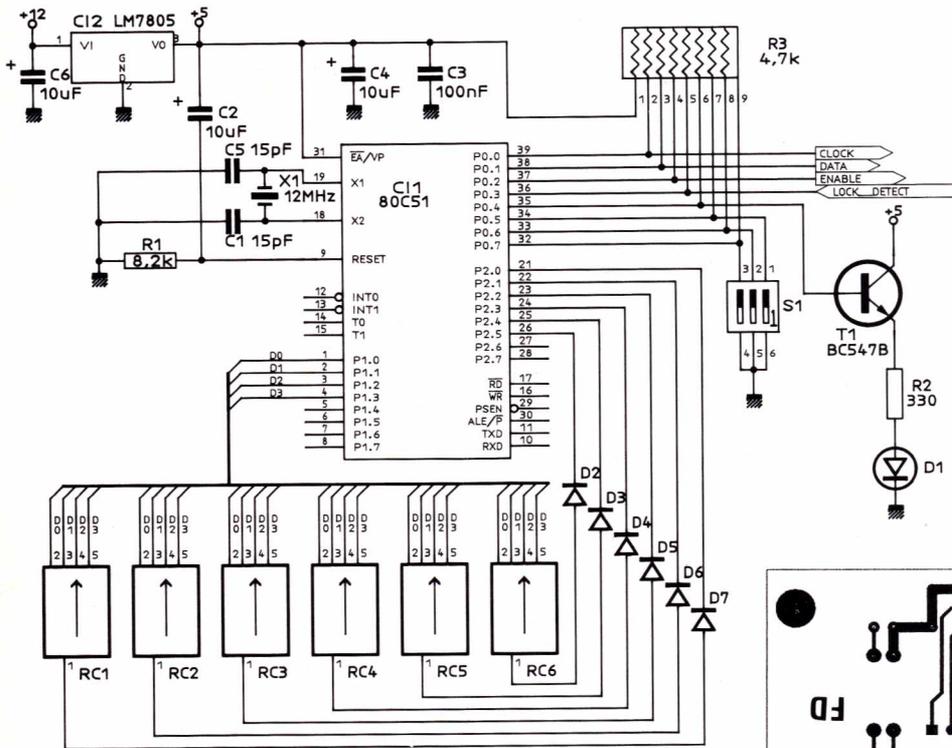


Figure 14

Cette carte est destinée à être montée directement contre la face avant. En conséquence les six roues codeuses sont situées sur le côté opposé des autres composants.

La carte est parallèle à la face avant, distante de 4 mm grâce à 4 colonnettes et maintenue par vis et écrous aux 4 coins.

Les deux solutions, figures 13 et 14, sont très voisines ; dans le cas du multiplexage on ajoute six diodes, le tracé du circuit imprimé est légèrement plus simple et le programme d'acquisition est à peine plus compliqué.

On suppose maintenant que le VCO est calé en fréquence par le PLL lui-même correctement paramétré. On dispose d'environ 10 mW — + 10 dBm — à la sortie du module VCO.

Si cette puissance est suffisante pour quelques essais, elle ne l'est pas vraiment pour établir une liaison.

Nous passons donc à la description des étages de puissance.

ÉTAGES DE PUISSANCE

Pour la puissance de sortie nous fixons deux objectifs : 1 W puis 10 W. Nous reviendrons en fin de cette présentation sur les bilans de liaisons dans les différents cas.

Les deux cas fixés sont facilement atteints grâce à deux modules intégrés Mitsubitshi.



Figure 15

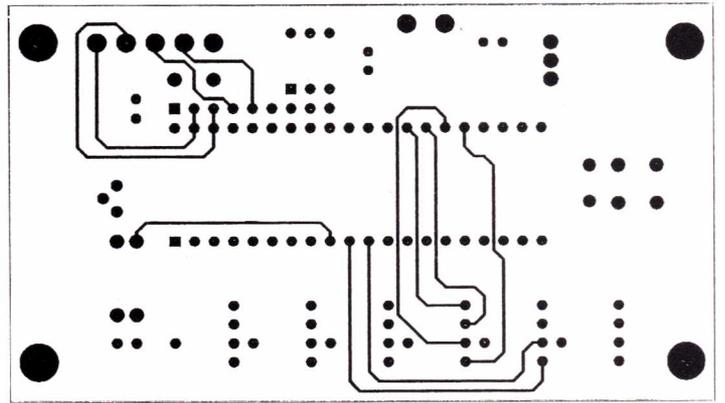
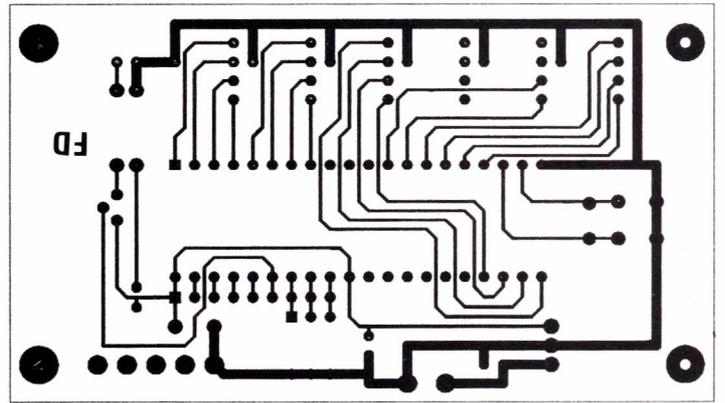


Figure 16

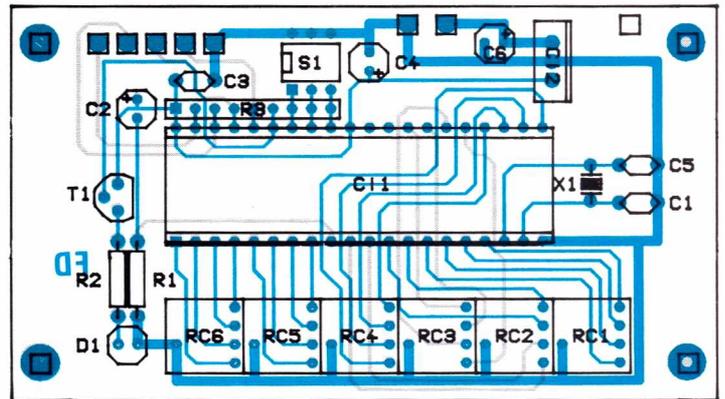


Figure 17

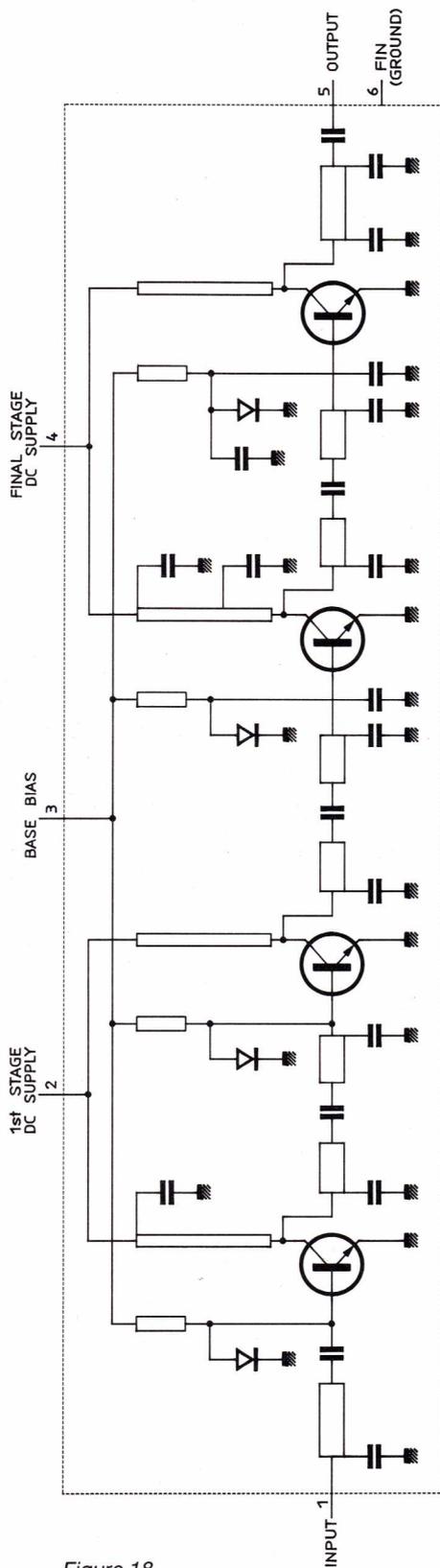


Figure 18

Module 1 W M 67715

Le schéma synoptique du module de puissance M 67715 est représenté à la **figure 18**. Le gain de ce module est légèrement supérieur à 20 dB et varie quelque peu dans la plage de fréquence d'utilisation 1 240 – 1 300 MHz. On peut admettre que le gain vaut $21,5\text{dB} \pm 1,5\text{dB}$. Lorsque la puissance d'entrée

vaut + 10 dBm, ceci signifie que la puissance de sortie est comprise entre + 30 dBm et + 33 dBm, le niveau de sortie 1 W est donc garanti. Pour obtenir ce gain global on fait appel à quatre étages amplificateurs. Les broches d'alimentation 2, 3 et 4 sont en fonctionnement normal reliées à un poten-

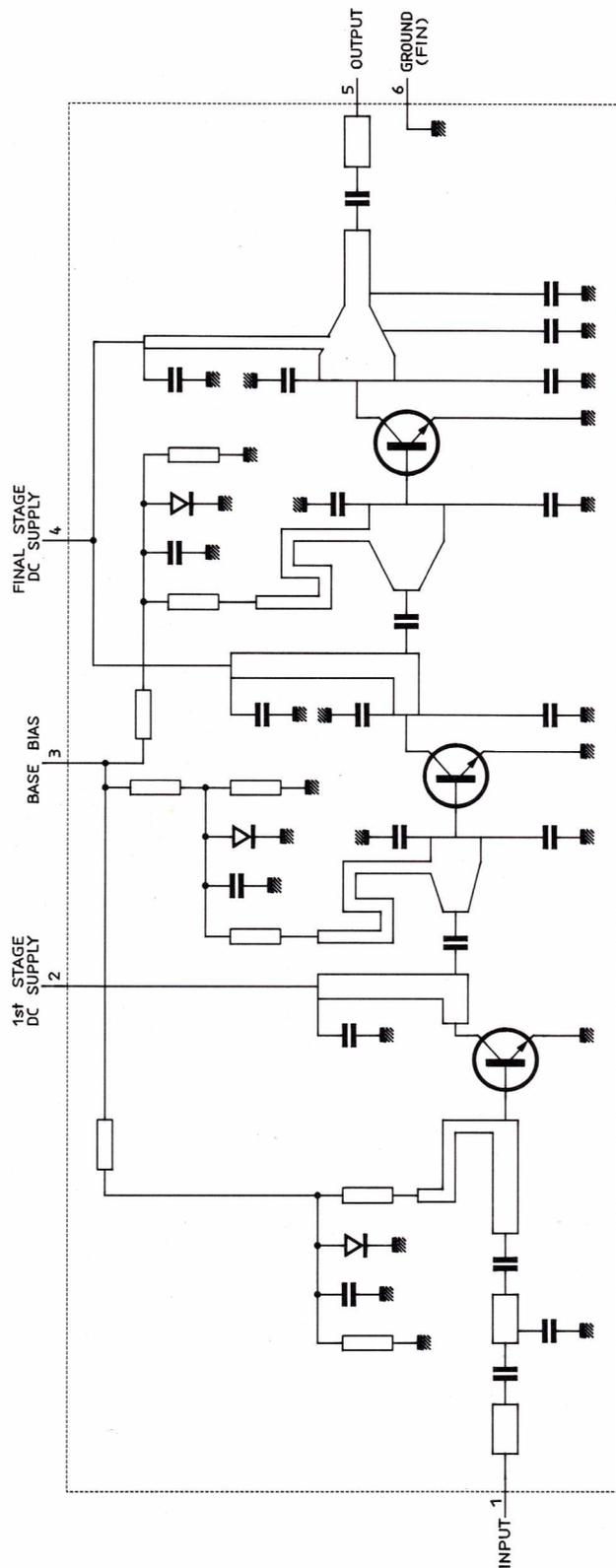


Figure 19

tiel + 8 V. La consommation globale atteint environ 1 A pour la puissance maximale de 1 W. En agissant sur la tension d'alimentation du premier étage, de 1 à 8 V, il est possible d'atténuer la puissance de sortie entre 80 mW et 2 W environ. Cette caractéristique n'est pas utilisée dans notre application.

L'amplificateur fonctionne en classe C, et l'harmonique 2 est au mieux à -30 dB au-dessous du fondamental, l'harmonique 3 est lui mieux rejeté à -55 dB.

Module 10 W M 57762

Le schéma synoptique du module de puissance M 57762 est représenté à la **figure 19**.

Le gain minimum garanti de ce module est de 13 dB. Ce module est spécialement prévu pour être piloté par le module M 67715 1 W.

Avec une puissance d'entrée de 1 W + 30 dBm et le gain de 13 dB on obtient une puissance de sortie de 43 dBm — 20 W —.

Ces caractéristiques sont obtenues lorsque les broches d'alimentation 2 et 4 sont à + 12,5 V et la broche de polarisation de base de l'étage intermédiaire reliée au + 9 V. Dans ces conditions le courant total consommé atteint 5 A.

Comme pour le module précédent la puissance de sortie peut être ajustée en agissant sur la tension du premier étage.

Lorsque cette tension évolue entre 2 et 12 V la puissance de sortie varie de 1 à 20 W.

Le schéma de principe regroupant les deux modules de puissance en cascade est donné à la **figure 20**. Il suffit simplement d'appliquer aux modules les tensions ad-hoc via les éléments de filtrage traditionnels.

Pour éviter la multiplication des tensions d'alimentation, on utilise la tension + 9 V nécessaire au module final pour alimenter le premier module via une diode 1N 4007.

Réalisation pratique

Les deux modules M 57762 et M 67715 sont fixés sur un radiateur. Un circuit imprimé double face trous métallisés assure la liaison : sortie du premier module vers l'entrée du second, et le maintien de tous les composants de découplage.

Pour ce circuit imprimé le tracé du côté composants est donné à la **figure 21** et l'implantation correspondante à la **figure 22**. La face inférieure du circuit est totalement cuivrée et reliée à la masse. Les composants sont implantés sur la face supérieure.

Nous avons désormais une porteuse, il suffit de moduler celle-ci par un multiplex audio-vidéo pour effectuer une liaison point à point.

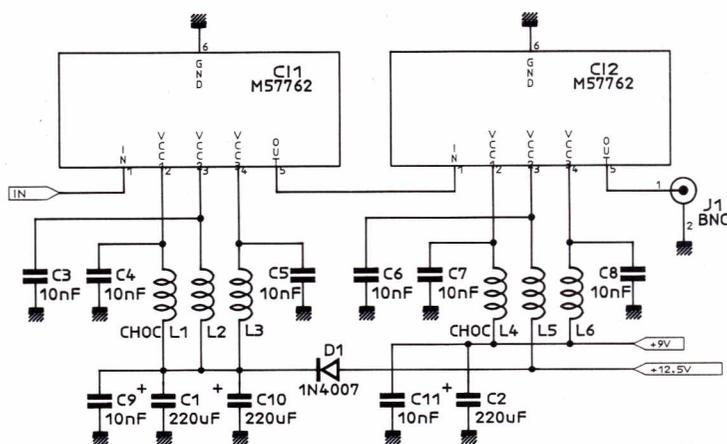


Figure 20

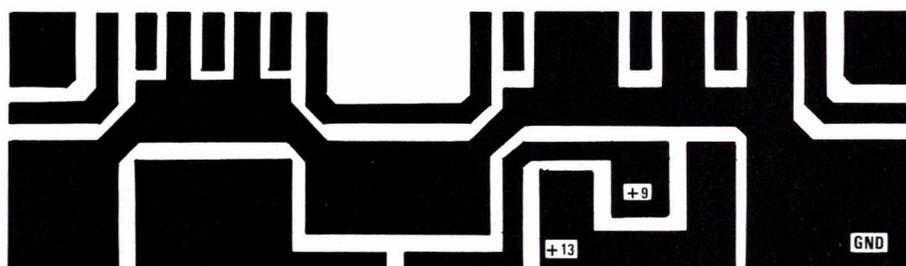


Figure 21

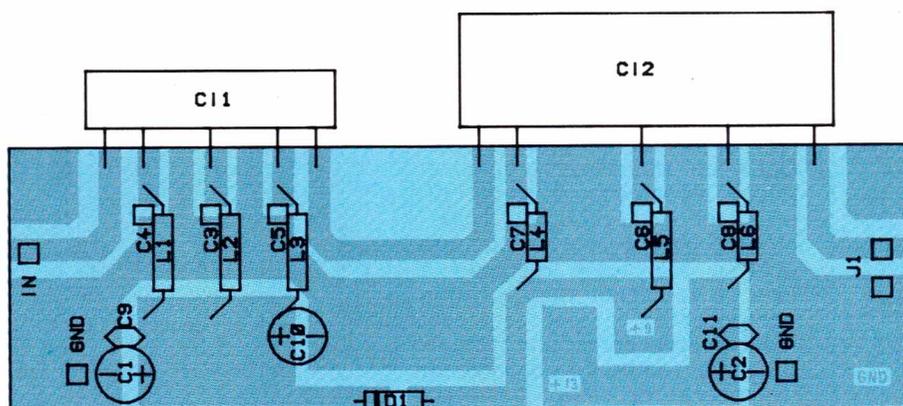


Figure 22

ÉLABORATION DU MULTIPLEX A-V

Le multiplex fréquentiel audio + vidéo résulte de l'addition du signal vidéo en bande de base et d'une sous-porteuse modulée en fréquence par le signal audio. Le signal vidéo occupe une bande comprise entre 0 et 5,5 MHz et la sous-porteuse se situe entre 6 et 7 MHz.

Le multiplex modulera en fréquence la porteuse HF à 1 300 MHz.

Traitement vidéo

Le signal vidéo d'entrée est un signal normalisé. Il a donc une amplitude de 1 V c-c sur une charge de 75 Ohms. L'impédance de sortie de la source est supposée être de 75 Ohms.

Le signal vidéocomposite ne peut être utilisé directement : addition immédiate de la sous-porteuse audio. A toute modulation de fréquence est associée une préaccentuation. Dans le cas d'un signal vidéocomposite on

adopte la préaccentuation CCIR 405-1, pour laquelle la courbe amplitude-fréquence est donnée à la **figure 23**.

Cette figure regroupe la courbe A que l'on doit suivre pour les systèmes à 525 lignes et la courbe B pour les systèmes à 625 lignes.

Pour se conformer à la courbe B, il faut concevoir un filtre de préaccentuation. Nous optons pour une cellule en T shunté, adaptée sur 75 Ohms.

Il est par ailleurs impératif de limiter l'amplitude des fréquences élevées du signal vidéo, au-delà de 5 MHz. Au circuit de préaccentuation on associe donc un filtre passe-bas de type Bessel.

Nous arrivons, avec la **figure 24**, au premier fichier de simulation regroupant le filtre de préaccentuation et le filtre passe-bas d'ordre 5. On peut remarquer que le filtre passe-bas de Bessel d'ordre 5 pourrait être avantageusement remplacé par un filtre d'ordre 9 de manière à obtenir un temps de propagation de groupe quasiment constant jusqu'à 10 MHz environ pour une fréquence de coupure de 6 MHz.

Le schéma des filtres correspondant au fichier de la **figure 24** est donné à la **figure 25**.

Avec ce fichier la première analyse concerne bien entendu la réponse amplitude/fréquence.

On constatera que les valeurs prévues permettent de suivre la loi de préaccentuation à $\pm 0,5\text{dB}$. Dans un deuxième temps on pourra s'intéresser au temps de propagation de groupe et finalement, si on le peut, effectuer une analyse statistique destinée à fixer la précision pour chaque composant.

Finalement si l'on souhaite compenser le temps de propagation de groupe du filtre passe-bas seul, on pourra employer une structure additionnelle passe-tout du type de celle de la **figure 26**.

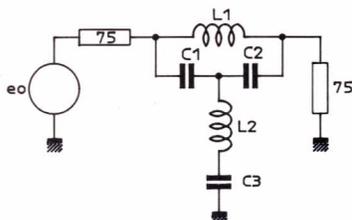


Figure 26

Le filtre vidéo étant adapté 75 Ohms entrée - 75 Ohms sortie il est clair, que dans la bande, le signal vidéo sera atténué de 6dB.

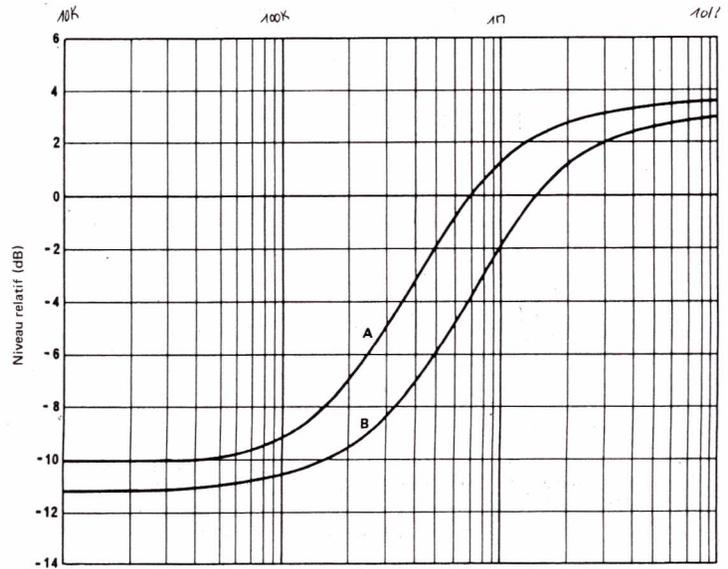


Figure 23

```

*** PREACCENTUATION CCIR 405 ET PASSE BAS VIDEO
.OPT NOMOD NOPAGE
.WIDTH OUT=80
.OPTION NODE LIST
VIN 1 0 AC .1
R1 1 2 75
R2 2 4 75
R3 3 4 75
R4 2 3 280
R5 4 7 20
R6 6 0 75
C1 2 3 2.2NF
C2 3 0 62PF
C3 5 0 282PF
C4 6 0 800PF
L1 7 0 10UH
L2 3 5 1UH
L3 5 6 2.2UH
.AC DEC 1000 10K 100MEG
.PROBE
.END
    
```

Figure 24 a

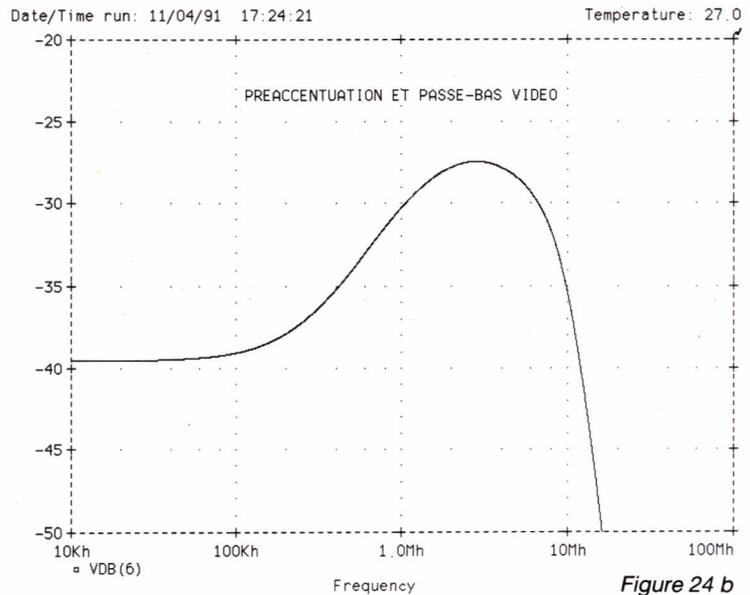


Figure 24 b

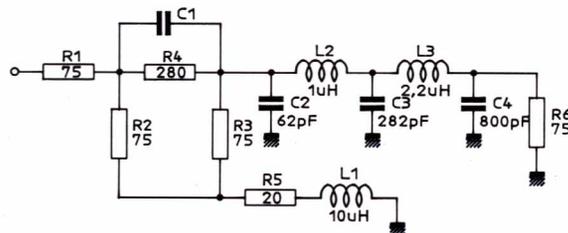


Figure 25

Pour relever le niveau nous faisons appel à un amplificateur à transistors dont le schéma est représenté à la **figure 27**.

Il s'agit d'un amplificateur différentiel archi-classique, une source de courant est placée dans les émetteurs. Le gain de cet étage est réglable par le biais d'un potentiomètre connecté entre les deux émetteurs de la paire différentielle.

Pour cet ampli nous vous livrons le deuxième fichier de simulation, **figure 28**. La particularité de ce nouveau fichier est le travail en mode paramétrique. Le résultat est un faisceau de courbes amplitude-fréquence en fonction de la valeur du potentiomètre.

Avec des transistors courants, type 2N 2222, la largeur de bande à -3 dB vaut environ 30 MHz. La simulation peut être relancée en remplaçant les transistors 2N 2222 par des transistors Plessey en réseau, SL 3227 par exemple.

Nous obtenons, avec ces transistors plus performants, une largeur de bande à -3 dB de 100 MHz environ.

Ces estimations ont été confirmées à moins de 10 % par des mesures effectuées sur des prototypes équipés d'une part de MPQ 2222 et d'autre par de SL 3227. Ces mesures confirment la précision des deux modèles et l'utilité du simulateur analogique PSPICE.

Le seul regret que l'on puisse avoir, est un reproche concernant les librairies. Les paramètres du SL 3227 ont été obtenus directement auprès du fabricant. On est en droit de se poser la question : qui doit diffuser les paramètres de tel ou tel composant ?

Il est clair que le fabricant est le mieux placé pour diffuser les caractéristiques — paramètres Spice — de ses composants mais hélas ils sont à ce jour très peu nombreux à bien vouloir le faire.

Il est, dans ce domaine, impératif que les bibliothèques de composants évoluent à la même cadence que les catalogues constructeurs.

Cette évolution signifie bien évidemment remise à jour des librairies. La remise à jour ne se limite pas à l'adjonction de composants récents, elle doit englober aussi la suppression des composants frappés d'obsolescence. Revenons à notre simulation. Pour cet amplificateur il sera possible de faire une seconde analyse en régime transitoire.

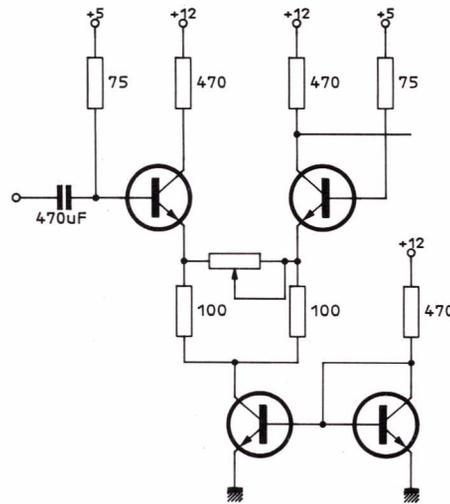


Figure 27

```

*** AMPLIDIFF A GAIN VARIABLE
.OPT NOMOD NOPAGE
.WIDTH OUT=80
.OPTION NODE LIST
VCC 100 0 DC 12
VDD 200 0 DC 5
VIN 10 0 AC 1 PWL(0 1V 5US 2V 10US 1V 15US 3V)
R1 100 2 330
R2 100 4 330
R3 200 1 75
R4 3 7 100
R5 6 7 100
R6 200 5 75
R7 100 8 560
R8 3 6 RMOD 10
C1 10 1 470UF
Q1 2 1 3 Q2N2222
Q2 4 5 6 Q2N2222
Q3 7 8 0 Q2N2222
Q4 8 8 0 Q2N2222
.MODEL RMOD RES(R=100)
.STEP RES RMOD(R) 10 220 40
.LIB C:\PSPICE\PSLIBS\BIPOLAR.LIB
.AC DEC 100 10K 100MEG
*.tran 10NS 15US 0NS 10NS
.PROBE
.END

```

Figure 28 a

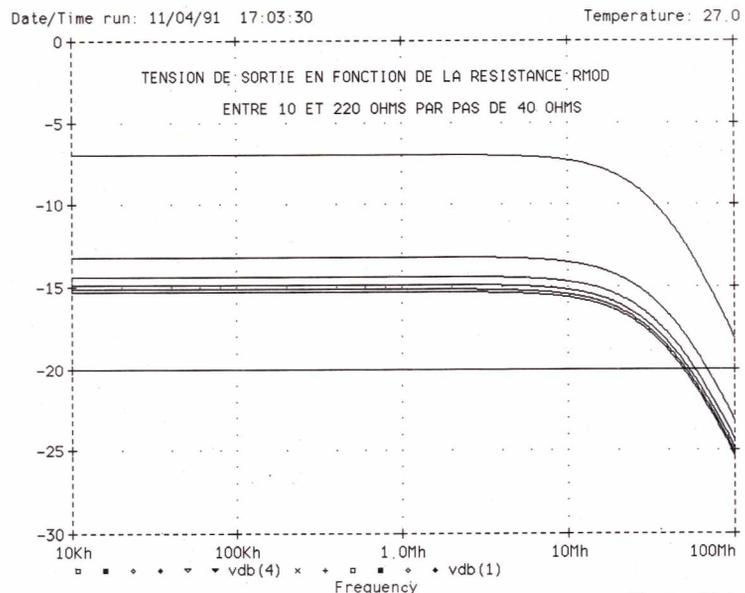


Figure 28 b

Le signal d'entrée est un signal triangulaire symétrique. On visualisera le signal de sortie VS, pour s'intéresser par exemple à la linéarité différentielle en observant d(VS)/dt. On remarquera que dans les deux cas la linéarité différentielle

est excellente, cette structure pourra, dans le cas de récepteurs satellite par exemple, remplacer avantageusement les classiques NE 592 ou μ A 733. Les deux schémas des **figures 25 et 27** sont les deux pièces maîtresses du schéma général

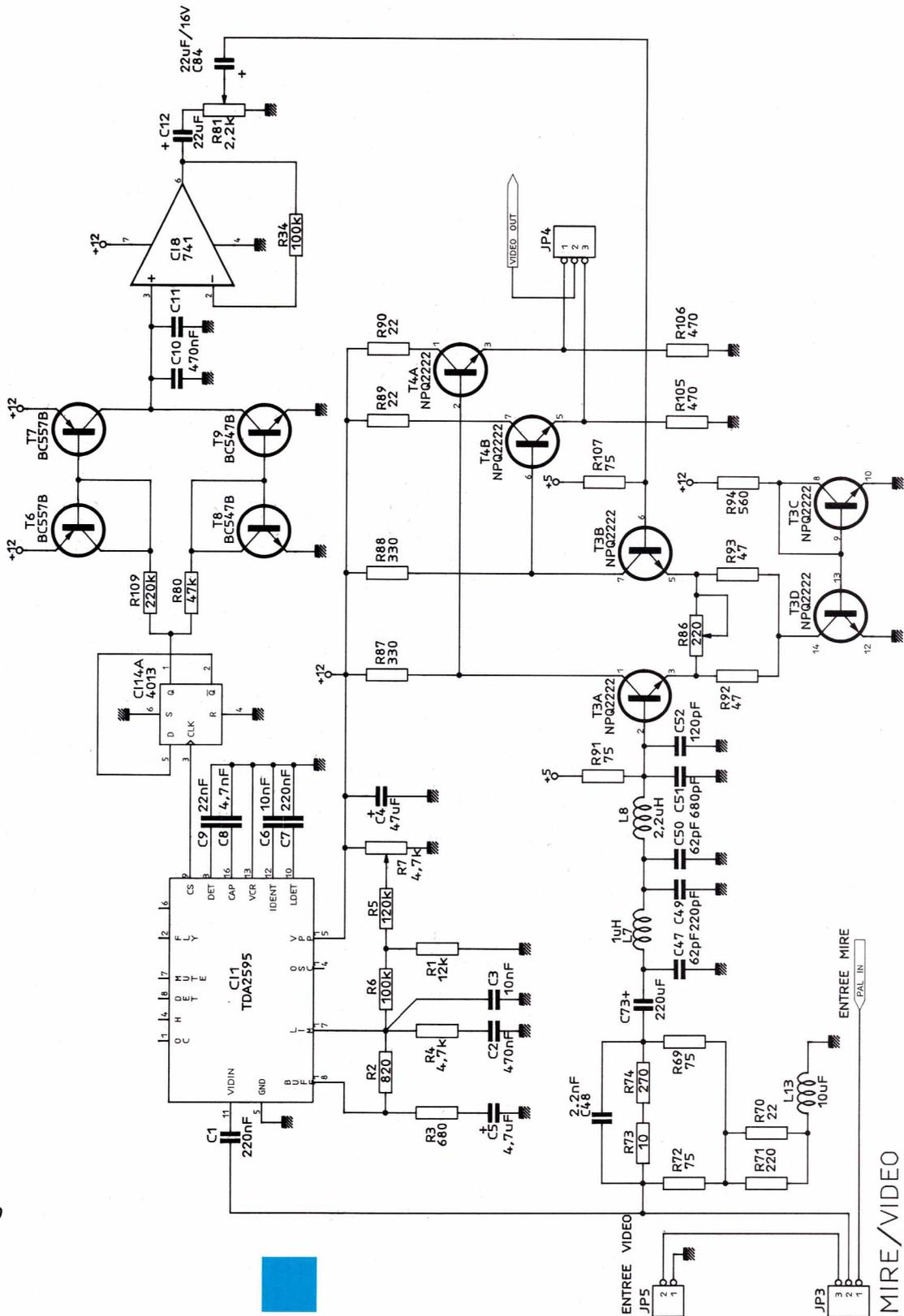


Figure 29

de traitement vidéo donné à la **figure 29**.

Grâce à l'inverseur connecté sur JP₃ le signal vidéo est soit un signal vidéo externe — caméra, magnétoscope etc. — soit un signal généré localement — mire VGA —.

Dans un prochain paragraphe (prochain numéro) nous reviendrons sur la définition de la mire VGA.

On reconnaît l'association des deux circuits présentés dans le paragraphe précédent : filtre et ampli.

Si on le souhaite, il est possible d'associer ces deux circuits et obtenir un seul fichier de simulation. Ce fichier général pourra tenir compte des étages suivants T_{4A} et T_{4B}.

Un inverseur connecté sur JP₄ permet la sélection d'une vidéo

positive ou une vidéo négative. L'amplificateur différentiel T_{3A} et T_{3B} reçoit d'une part le signal vidéocomposé et d'autre part un signal triangulaire — signal de dispersion d'énergie.

Ce signal triangulaire est à la fréquence trame et en synchronisme.

Pour élaborer ce signal on procède en trois étapes :

– Extraction du signal de syn-

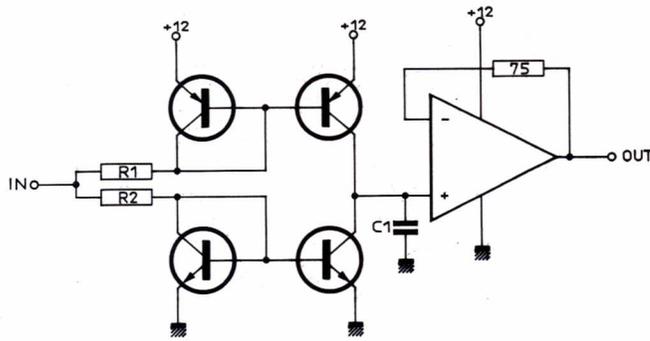


Figure 30 a

```

*** CONVERTISSEUR CARRE TRIANGLE
.OPT NOMOD NOPAGE
.WIDTH OUT=80
.OPTION NODE LIST
VCC 100 0 DC 12
R1 1 2 47K
R2 1 3 47K
C1 4 0 1000NF
Q1 2 2 100 Q2N3906
Q2 4 2 100 Q2N3906
Q3 3 3 0 Q2N3904
Q4 4 3 0 Q2N3904
X1 4 10 100 0 10 LF351/TI
* connections:
* non-inverting input
* inverting input
* positive power supply
* negative power supply
* output
*
.subckt LF351/TI 1 2 3 4 5
c1 11 12 3.498E-12
c2 6 7 15.00E-12
dc 5 53 dx
de 54 5 dx
d1p 90 91 dx
d1n 92 90 dx
dp 4 3 dx
egnd 99 0 poly(2) (3,0) (4,0) 0 .5 .5
fb 7 99 poly(5) vb vc ve vlp vln 0 28.29E6 -30E6 30E6 30E6 -30E6
ga 6 0 11 12 282.8E-6
gcm 0 6 10 99 1.590E-9
iss 3 10 dc 195.0E-6
hlim 90 0 vlim 1K
j1 11 2 10 jx
j2 12 1 10 jx
r2 6 9 100.0E3
rd1 4 11 3.536E3
rd2 4 12 3.536E3
ro1 8 5 50
ro2 7 99 25
rp 3 4 15.00E3
rss 10 99 1.026E6
vb 9 0 dc 0
vc 3 53 dc 2.200
ve 54 4 dc 2.200
vlim 7 8 dc 0
vlp 91 0 dc 30
vln 0 92 dc 30
.model dx D(Is=800.0E-18)
.model jx PJF(Is=12.50E-12 Beta=250.1E-6 Vto=-1)
.ends
.LIB C:\PSPICE\PSLIBS\BIPOLAR.LIB
VIN 1 0 pulse(1 11 100NS 10NS 10NS 20E-3 40E-3)
.TRAN 10NS 50E-3
.PROBE
.END

```

Figure 30 b

chro-trame grâce à un circuit TDA 2595.

- Division par deux de la fréquence du signal de synchro-Trame.

- Conversion rectangle, triangle grâce à la charge-décharge d'un condensateur à courant constant.

La troisième étape nous donne l'occasion de présenter une troisième simulation. Pour cette simulation Spice le schéma retenu est donné à la **figure 30**. Contrairement aux autres simulations les résultats obtenus sont assez éloignés des résultats pratiques.

En théorie, le condensateur chargé et déchargé à courant constant avait une valeur de 1 µF. Dans la pratique cette valeur a du être réduite à 470 nF.

Les différences proviennent en partie des modèles BC 547 et BC 567 indisponibles et remplacés par des 2N 3904 et 2N 3906. Ce remplacement étant pour le moins assez osé car les gains en courant sont très différents. Il est toutefois possible, grâce au sous-programme "PARTS" de modéliser les transistors d'après les données constructeur et se créer ses propres bibliothèques.

Nous l'avons fait avec une modélisation de BC 550C et BC 560C. Les résultats obtenus corroborent ce que nous disions précédemment, **figure 30 d**.

Figure 30 c

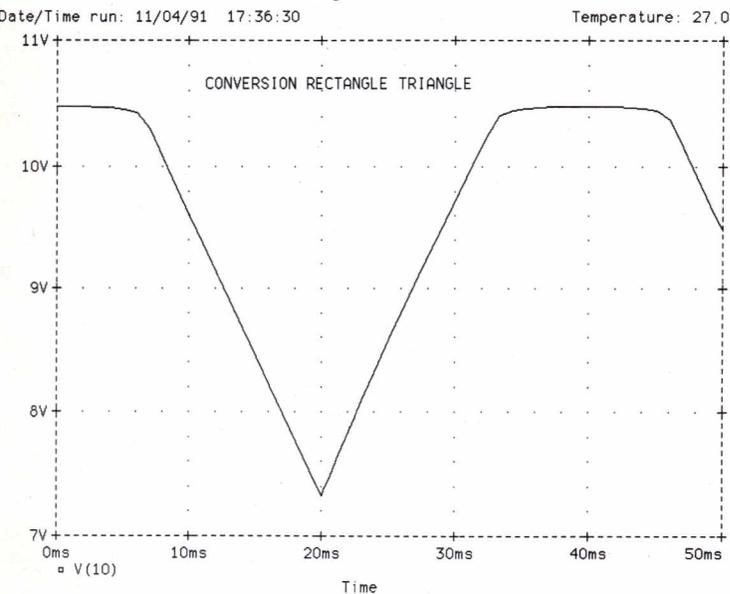
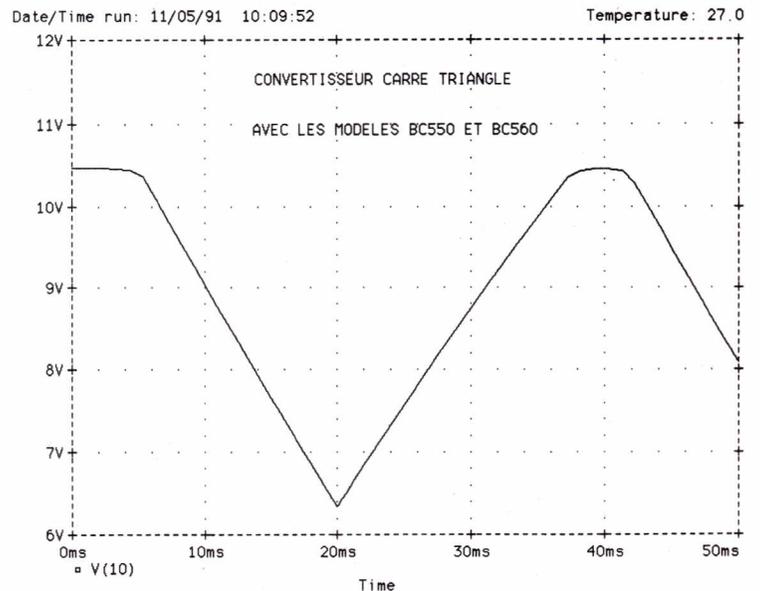


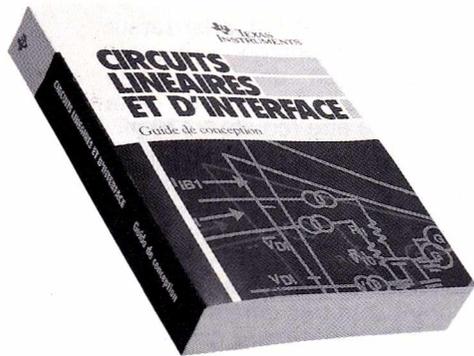
Figure 30 d



NOUVEAU

Circuits Linéaires et d'Interface

Guide de conception



Destiné aux techniciens, enseignants et étudiants en électronique, ce guide de 500 pages a deux objectifs :

- expliciter les avantages et inconvénients des composants selon les technologies
- expliquer les précautions de conception à prendre pour assurer un bon fonctionnement des systèmes.

Au sommaire :

- amplificateurs opérationnels
- transmission de lignes
- puissance intelligente.

Disponible dans les librairies techniques et universitaires, et par correspondance auprès des

Editions Radio-Dunod,
15, rue Gossin, 92543 Montrouge,
et d'A2M,
6, avenue du Général de Gaulle,
78152 Le Chesnay.

Prix : 195 F TTC

ISBN 2-86886-047-8

 **TEXAS
INSTRUMENTS**

Après le calcul du circuit on observera la sortie de l'amplificateur opérationnel U_8 . Les valeurs des résistances fixant les courants de charge R_{109} ou décharge du condensateur pourront être modifiées pour améliorer la linéarité du signal triangulaire.

Pour avoir une bonne idée de la linéarité du signal on observe sa dérivée. Dans le cas idéal, la pente du signal triangulaire étant constante, la dérivée est une droite horizontale. La dérivée du signal de sortie devrait donc donner un signal parfaitement rectangulaire.

A la sortie de l'amplificateur différentiel T_{3A} , T_{3B} on dispose donc d'un signal vidéo préaccentué filtré auquel on ajoute un signal de dispersion d'énergie dosé par R_{81} .

A ce signal il suffit d'ajouter la sous porteuse-audio, ce que nous vous présenterons dans notre prochain numéro avec le reste de cette étude.

F. et G. de Dieuleveult



Nomenclature

Carte microcontrôleur, pilotage synthétiseur

Résistances

R_1 : 8,2 k Ω
 R_2 : 330 Ω
 R_3 : réseau SIL 4,7 k Ω

Condensateurs

C_1, C_5 : 15 pF
 C_2, C_4, C_6 : 10 μ F/16 V
 C_3 : 100 nF

Semiconducteurs et circuits intégrés

T_1 : BC 547 B
 D_1 : LED
 IC_1 : 80 C 51
 IC_2 : 7805

Divers

RC_1 à RC_6 : roues codeuses
 S_1 : switch DIP-3
 X_1 : quartz 12 MHz

Carte VCO

Résistances

R_1 : 2,2 k Ω
 R_2, R_6 : 120 Ω
 R_3, R_7 : 100 Ω
 R_4, R_8 : 18 Ω
 R_5, R_9 : 75 Ω
 R_{10} : 470 Ω

Condensateurs

C_1 : 33 pF
 $C_2, C_3, C_7, C_8, C_{13}, C_{14}$: 10 nF
 $C_4, C_6, C_{11}, C_{12}, C_{15}$: 1 nF

Semiconducteurs

T_1, T_2 : MAR8 (minicircuits)
 T_3 : MAR6 (minicircuits)

Divers

D_1 : BB 215
 L_1 : 1 tour
 $L_2, L_3, L_7, L_8, L_{14}, L_{15}$: choc

Carte amplificateur de puissance

Condensateurs

C_1, C_2, C_{10} : 220 μ F/16 V
 C_3 à C_9 et C_{11} : 10 nF

Circuits intégrés

IC_1 : M67715 (Mitsubitshi)
 IC_2 : M57762 (Mitsubitshi)

Divers

D_1 : 1N 4007
 L_1 à L_6 : self de choc
 J_1 : embase N d'entrée

Applications et Logiciels pour PC·AT·XT

PAU

ELECTROME

4, rue Pasteur 64000 Pau
Fax 59-30-06-73

59-30-05-23

ELECTROME S.A.

BORDEAUX

17, rue Fondaudège 33000 Bordeaux

Tél.: 56-52-14-18

DISPONIBLE sur PARIS

ELECTROME · COMPOKIT

221, bd. Raspail 75014 Paris
Fax (1)43-21-38-32

(1)43-35-41-41

Montpamasse
Metro
Raspail

Les Kits du Dossier PC et Robotique

Carte Interface

Référence ORD1

- 24 Entrées

- 24 Sorties

Configurables

L'Interface

Indispensable

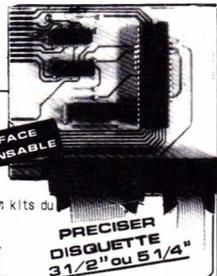
permettant de connecter les kits du

Dossier PC et Robotique

Programmable tous langages

P.U.TTC en KIT 220,-F

P.U.TTC Montée 350,-F



L'INTERFACE
INDISPENSABLE

PRECISER
DISQUETTE
3 1/2" ou 5 1/4"

Carte 4 entrées / 4 sorties

OPTOCOUPLEES

Référence ORD2

Chaque Entrée et sortie OPTOCOUPLEES

Niveau de déclenchement des entrées

réglable, Sorties sur relais 10 A

Visualisation des entrées et sorties

par LEDs, Alimentation 220 V

LIVRE AVEC DISQUETTE LOGICIEL

Alarme intelligente Timer sur la semaine

et EXEMPLES de PROGRAMMATION

P.U.TTC en KIT 350,-F

P.U.TTC Montée 490,-F

Commande de moteur pas à pas

Référence ORD3

Avec moteur 96 pas - Initiation à la

programmation du moteur - Alimentation 12V

LIVRE AVEC DISQUETTE LOGICIEL

d'initiation à la programmation du moteur

P.U.TTC en KIT 170,-F

P.U.TTC Montée 220,-F

Convertisseur A/D 8bits

Référence ORD5

Temps de conversion 200 µs

Alimentation par l'ordinateur

Gamme 0 à 2 Volt

LIVRE AVEC DISQUETTE LOGICIEL

de prise de données, d'affichage

de courbes à l'écran et EXEMPLES

de PROGRAMMATION

P.U.TTC en KIT 225,-F

P.U.TTC Montée 350,-F

Carte 2 Convertisseurs

Référence ORD6

Identique à ORD5 mais avec deux

convertisseurs, dont un OPTO-

ISOLE permettant deux mesures

sans masse commune

Alimentation 220V

LIVRE AVEC DISQUETTE LOGICIEL

P.U.TTC en KIT 490,-F

P.U.TTC Montée 650,-F

Programmeur d'Eeprom

pour EPROMS types 2764 à 27512

Référence ORD9

- Alimentation 220V

- Test de virginité, Recopie

Modification, Sauvegarde en

fichier, Vérification, etc.

LIVRE AVEC DISQUETTE LOGICIEL

et EXEMPLES de PROGRAMMATION

P.U.TTC en KIT 850,-F

P.U.TTC Montée 1050,-F

Logiciel Voltmètre PARLANT

Référence ORD8

LOGICIEL DE VOLTMETRE PARLANT

à l'aide d'une VOX COMPUTER CARD

permet de faire DIRE la tension

aux cartes ORD5, ORD6 ou ORD7

LOGICIEL sur DISQUETTE (préciser

disquette 3 1/2 ou 5 1/4 pouces)

La VOX COMPUTER CARD 595,-F

(description voir colonne droite)

Logiciel Voltmètre PARLANT

Référence ORD8

LOGICIEL DE VOLTMETRE PARLANT

à l'aide d'une VOX COMPUTER CARD

permet de faire DIRE la tension

aux cartes ORD5, ORD6 ou ORD7

LOGICIEL sur DISQUETTE (préciser

disquette 3 1/2 ou 5 1/4 pouces)

La VOX COMPUTER CARD 595,-F

(description voir colonne droite)

Clavier numérique II t.

Référence ORD12

Touches de 0 à 9 avec 0

(Correction)

LIVRE AVEC DISQUETTE LOGICIEL

et EXEMPLES de PROGRAMMATION

P.U.TTC en KIT 150,-F

P.U.TTC Montée 220,-F

Mise en route automatique de l'ordinateur par téléphone

Référence ORD13

Carte autonome - ne nécessite

pas l'Interface PIACP

P.U.TTC en KIT 250,-F

P.U.TTC Montée 350,-F

Carte Transfert de fichiers

Référence ORD14

Permet de récupérer des fichiers de données

(articles, clients, lignes comptables)

d'un ordinateur PC ou autre (APPLE, etc.) sur votre PC.

Se connecte sur la prise IMPRIMANTE du premier ordinateur.

LIVRE AVEC DISQUETTE LOGICIEL COMPLET (Récupération et

transformation de toutes les données à transférer.

Evite la recombinaison des données au clavier lors du

changement d'ordinateur.

P.U.TTC en KIT 450,-F

P.U.TTC Montée 680,-F

Ne laissez plus votre PC dormir à la maison !

Aidez le à découvrir le monde extérieur grâce à 20 applications:

Dossier **PC** et Robotique

ET SA DISQUETTE DE LOGICIEL

20 réalisations décrites pas à pas avec exemples de LOGICIEL en BASIC, TURBO BASIC (Borland) et ASSEMBLEUR :

- 1 Une INTERFACE 8 sorties
- 2 Une CARTE 24 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 AROSAGE 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 multiprogrammes
- 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 min
- 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 REPRIM

Le livre "DOSSIER PC et ROBOTIQUE" avec sa DISQUETTE (préciser disquette 3 ou 5 pouces)

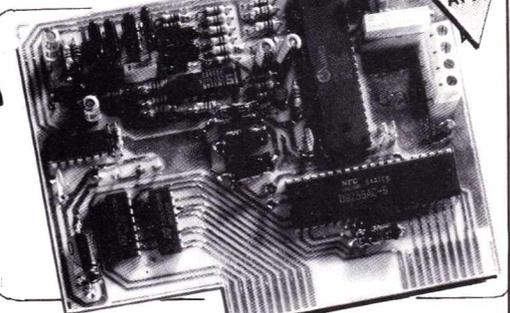
PRIX UNITAIRE TTC 250,-F

LASER 3mW

Puissance: 3mW
Long. d'onde: 670nm
Rayonnement:
Rouge vif
Collimaté
Lentille amovible
Modulable:
Faisceau modulable par générateur extérieur jusqu'à 500 KHz

Dim.: 110x45x120mm
Poids: 250 grammes
Alimentation 9 à 12V
FAIBLE CONSOMMATION permettant une alimentation éventuelle par pile 9 Volt
FAIBLE ENCOMBREMENT permettant un transport 1050,-F

Donnez lui aussi la parole :



VOX COMPUTER CARD

La VOX COMPUTER CARD

Se met dans un slot du PC

Est alimentée par le PC

Entrée MESSAGE par MICROPHONE (enregistrement)

Se sortie BF peut être raccordée à un ampli

Ne nécessite pas la carte PIACP

Est livrée montée et testée

Permet d'enregistrer et de restituer des messages parlés à partir de votre ordinateur

Messages sauvegardés sous forme de fichiers pouvant être rappelés par vos programmes

Livrée avec LOGICIEL :

HORLOGE PARLANTE : donne heure, minute, seconde

CLAVIER ALPHANUMERIQUE PARLANT : identifie la touche du clavier appuyée

EXEMPLE de PROGRAMMATION

Composition d'un nombre au clavier. Ce nombre est ensuite dit par l'ordinateur

Prise de rendez-vous. Enregistrement du message de livre ensuite par l'ordinateur au jour et à l'heure sélectionnés

Repondeur ou Portier Intelligent. Délivre un message puis enregistre

P.U.TTC 595,-F

Faites parler vos réalisations :

VOX CARD

La VOX CARD "delivre un message parlé d'une durée de 7 ou 14 secondes

Celui-ci peut-être répété jusqu'à 16 fois. La consommation au repos est nulle - Alimentation de 9V à 12V continu - Amplificateur intégré

• BOUTONNIERE de 100 PHRASES type (Liste des messages sur demande)

VOX CARD version 7 secondes avec 1 phrase de votre choix prête à l'emploi 295,-F

VOX CARD version 14 secondes avec 1 phrase de votre choix prête à l'emploi 355,-F

• La VOX CARD avec votre message personnel:

Envoyez votre phrase enregistrée sur MINI-KIT, votre VOX CARD vous sera livrée par retour, équipée de votre message

La VOX CARD version 7 secondes avec VOTRE PHRASE montée prête à l'emploi 350,-F

La VOX CARD Version 14 s. avec VOTRE PHRASE prête à l'emploi P.U.TTC 405,-F

Sonnette à message PARLANTE

Permet, en cas d'absence, de dire (et de redire) à la personne qui sonne un message préenregistré par vos soins d'une durée maximum de 14 sec.

(Pharmacie de garde, médecin absent, magasin fermé, etc.)

ENREGISTREMENT du message à l'aide d'un MICROPHONE INCORPORE

sur la carte. TEMOIN de durée d'enregistrement à LED, ALIMENTATION

en 12 Volt (consommation en veille 6 µA SORTIE sur AMPLIFICATEUR 2 W

(HP non fourni) Prix TTC en KIT Montée P.U.TTC:

360,-F 540,-F

OPTION: Face avant type INTERPHONE PORTIER avec HAUT-PARLEUR pour SONNETTE à MESSAGE: P.U.TTC 95,-F

Désire recevoir CATALOGUE GENERAL ELECTROME

JOINDRE 8 TIMBRES à 2,50 F

CACHET ETABLISSEMENT / SOCIETE

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

À DÉCOUPER ET À RENVOYER À : ELECTROME · 17, RUE FONDAUDÈGE · 33000 BORDEAUX

radio

Selectronic

BP 513

59022 LILLE CEDEX

TEL : 20 52 98 52

FAX : 20 52 12 04

COMM'net : UN MICRO-CONTROLEUR VRAIMENT TRES, TRES INTELLIGENT... ! DOMOTIQUE COMMUNICATION ASSERVISSEMENTS REGULATION LOISIRS



L'ensemble COMM'net est livré en mallette avec bloc alim. secteur, un cordon MINITEL, le BASIC intégré, un manuel d'utilisation extrêmement complet (180 pages) en français et un logiciel de communication (3,5") + exemples de programmes.

SI VOUS DESIREZ EN SAVOIR PLUS :

- Nous pouvons vous adresser sur simple demande une fiche technique détaillée.
- Nous pouvons aussi vous fournir le manuel de l'utilisateur fourni avec COMM'net pour la somme de 250,00 F récupérable en cas d'acquisition.

Un Club des Utilisateurs du COMM'net ainsi qu'un forum d'échanges d'informations sous forme de centre serveur MINITEL est en cours de création.

Pour ceux qui ont toujours rêvé d'un micro-ordinateur monocarte vraiment performant et qui ne soit pas un "gadget", nous proposons désormais un véritable micro-contrôleur professionnel, programmable, compatible BUS I²C, d'une puissance et d'une souplesse d'emploi inconnues à ce jour : le COMM'net.

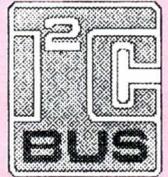
Son incroyable facilité d'emploi vous permettra de laisser libre cours à votre imagination : son champ d'applications est quasiment illimité.

Le minimum requis pour démarrer sur COMM'net :
- Causer le BASIC
- Un MINITEL bi-standard

Bien entendu, il est aussi compatible avec tout PC, portable ou PS 2 (Logiciel de communication fourni).

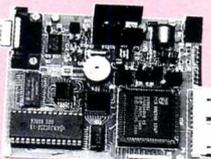
Résumons les principaux atouts de COMM'net :

- Micro-contrôleur 8 bits C-MOS 12 MHz
- Langage : BASIC étendu
- BUS I²C intégré (commandes en BASIC)
- Convertisseur A/N à 8 entrées. Conversion 50 µs sur 10 bits
- 1 port E/S logiques (extensible à l'infini par le BUS I²C)
- 1 port RS 232 C - 1200 (MINITEL) à 9600 bauds
- 2 ports PWM
- 1 entrée d'interruption ext.



- Chien de garde intégré soft et hard (compatible BASIC)
- Horloge-calendrier intégrée sauvegardée (poss. interruption)
- 256 octets de mémoire non volatile
- Moniteur BASIC intégré de 16 K
- 32 K de RAM système
- 32 K EEPROM pour sauvegarde
- Présenté en boîtier métallique 150 x 175 x 35 mm
- Etc...

Ceci n'est qu'un aperçu de ses immenses possibilités !



LES PERIPHERIQUES DE COMM'net

Déjà en cours de réalisation :

- Interface bi-directionnelle RS-232 C/BUS I²C
- Interface BUS I²C/CENTRONICS
- Interface RC-5/BUS I²C
- Interface lecteur codes-barre/BUS I²C
- Interface encodeur numérique/BUS I²C
- Module d'affichage LCD 16/32 caractères
- Module de conversion A/D-D/A 8 bits
- Module DTMF
- Module de synthèse de parole
- Module de détection pyro-électrique
- Module thermomètre/thermostat intelligent I²C
- Module de commande de moteur pas à pas.

Et ce n'est pas fini...

Le livre COMM'net 013.8100 250,00 F
Le COMM'net complet 013.8105 3880,00 F TTC

LE SYSTEME DE TELECOMMANDE UNIVERSELLE PAR INFRA ROUGES DE SELECTRONIC

Nous avons conçu un remarquable système universel de télécommande par Infra-Rouges dont les caractéristiques principales sont les suivantes : Norme RC-5 - Qualité professionnelle - Rapport prix/performance exceptionnel - système évolutif - Compatibilité BUS I²C prévue.

BOITIER DE TELECOMMANDE :

De type TV. Mode universel.
- Prêt à l'emploi.
- 23 touches de commande.
- 32 modes d'adressage possible.
- Dim. : 145 x 70 x 21 mm.
- Alimentation : Pile 9 V alcaline (non livrée).



Le boîtier de télécommande 013.2046 190,00 F
Le boîtier TC-5 013.8917 30,00 F

KIT RECEPTEUR 1 CANAL

Recepteur RC-5 programmable (données et adresses). Très sensible. Haute immunité aux parasites. - Sortie sur relais 10 A programmable en mode monostable (0,5 s) ou en bistable. - Visualisation de la réception par LED bicolor. - Alimentation directe 220 V. Prévu pour boîtier "secteur" TC-5 (en option).



Le kit récepteur 1 canal 013.0970 198,00 F
Le boîtier RG-4 013.7642 74,70 F

KIT RECEPTEUR 8 CANAUX

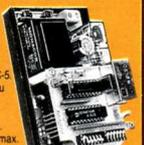
Recepteur RC-5 programmable géré par micro-contrôleur MC 68705 P35. - Sorties sur 8 relais 10 A programmables indépendamment en mode mono-stable ou bistable. - Visualisation de chaque sortie par LED. - Alimentation intégrée. - Prévu pour boîtier RETEX RG-4 (en option).



Le kit récepteur 8 canaux 013.0993 596,00 F

KIT GRADATEUR 600 W

Recepteur infra-rouge programmable norme RC-5. - Fonctionnement par train ou en (impulsion) ou en gradateur (résistance) avec mémorisation du dernier niveau d'intensité. - Visualisation de la réception par LED bicolor. - Alimentation directe 220 V - Charge : 600 W max. - Prévu pour boîtier TC-5 (en option).



Le kit récepteur gradateur 013.0994 283,00 F

PROGRAMMATEURS D'EPROM

NEW !



Ces programmeurs de hautes performances permettent la programmation de toutes les EPROM's et EEPROM's courantes. Ils fonctionnent sans carte d'extension additionnelle.

L'alimentation est intégrée. Boîtier solide et compact en aluminium anodisé. Ils connectent sur tout ordinateur équipé d'un port RS-232. Emulation de n'importe quel terminal par l'intermédiaire d'instructions ASCII. Logiciel à commande par menu pour IBM-PC et compatibles. Convertisseur de format FFC et base de données pouvant être réactualisée. Manuel en français.

L'EPP-2 est prévu pour programmer des mémoires de 8 Mbits.

DOCUMENTATION DETAILLEE SUR SIMPLE DEMANDE

	EPP-1	EPP-2
Mémoires	0,5 Mbits	4 Mbits (8 Mbits)
Transmission	1200 bds	75 à 9600 bds
Parité	Paire	Sans, impaire, paire
Acquittement	RTS/CTS	Sans, RTS/CTS, Xon/Xoff
Format data	INTEL, FPC	MOTOROLA, sif, s2f et s3f
Support	ZIF-28	ZIF-32
Alimentation	220 V / 4,5 VA	220 V / 8 VA
Poids	0,62 kg	0,78 kg
Dimensions		176 x 103 x 65 mm

Le programmeur EPP-1 013.1579 1080,00 F
Le programmeur EPP-2 013.1582 1750,00 F

L'AFFAIRE DE LA RENTREE ! 885,00 F SEULEMENT



MIC 4060 D (LCR 3500)
Pont de mesure R-L-C numérique
Le grand classique des RLC-mètres !
Fourni avec cordons spéciaux

..... 013.7763 885,00 F

CONNECTEUR POUR CARTE A PUCE ITT-CANNON

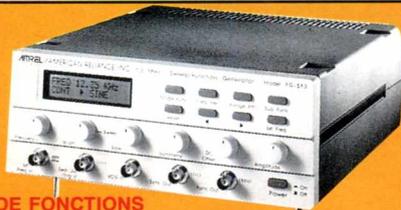


Dispo et pas cher chez SELECTRONIC :
..... 013.9292 75,00 F

NEW ! KIT CARTE D'EXTENSION "SIMCAD"

(Décrit dans ELEKTOR n° 162).
Le kit complet avec afficheur 1x16 LCD, connecteurs, etc...

..... 013.2130 495,00 F



GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS AMREL FG-506

Superbe générateur de fonctions voulu à affichage numérique de la fréquence et des différents paramètres sur afficheur LCD 2 x 16 caractères. Le fré-

quencemètre peut être utilisé indépendamment.

- Caractéristiques principales :
- Signaux : Sinus, carré, triangle, rampe, impulsions
 - F : de 2 Hz à 6 MHz
 - Atténuateur : de 0 à 40 dB
 - Z sortie : 50 Ω
 - Amplitude : ± 10 V / ± 5 V sur 50 Ω
 - Taux distorsion en sinus : < 1 %
 - Temps de montée : < 25 ns
 - Balayage de fréquence : Lin. et Log. — 100 : 1
 - Fréquencemètre : 100 MHz / 6 1/2 digits
 - Dimensions : 220 x 86 x 300 mm
 - Poids : 3,5 kg

LE GENERATEUR FG-506 013.1424 3928,00 F



CATALOGUE GENERAL

Envoi FRANCO contre 25,00 F en timbres-poste.
Le catalogue 91-92

013.1630 25,00 F

CONDITIONS GENERALES DE VENTE : Règlement à la commande : Commande inférieure à 700 F : ajouter 28 F forfaitaire pour frais de port et d'emballage. Commande supérieure à 700 F : port et emballage gratuits. — COLISSIMO : Supplément 20,00 F — 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.

On the road again...



...en CAO ELECTRONIQUE

Nouveautés...

- OrCAD EXISTE AUSSI SUR STATION DE TRAVAIL !
- ROUTEUR DE CIRCUITS IMPRIMÉS OrCAD/PCB RELEASE IV

La CAO Electronique la plus utilisée au monde existe maintenant sur Station de travail, avec le même confort d'utilisation, une compatibilité complète avec le monde PC... et à un coût raisonnable !

OrCAD est distribué en exclusivité par ALS-Design, au sein d'une gamme complète et homogène.

Les meilleurs produits, avec le meilleur Support, c'est le défi permanent d'ALS-Design.



Station de travail Sun

Des atouts décisifs :

- Puissance
- Simplicité d'emploi
- Convivialité
- Modularité
- Universalité
- Évolutivité
- Ouverture
- Support Technique

En :

- Saisie de Schémas
- Routage
- Synthèse Logique
- Simulation Digitale
- Simulation Analogique (MicroSim PSpice)
- Synthèse de Filtrés
- Vérification de Timings
- Analyse de Lignes de transmissions
- Phototraçage (CAM-Bridge)



OrCAD

More Designs from More Designers



MicroSim Corporation

Le Savoir et le Savoir-faire

Nom :
Société :
Adresse :
.....
Tél.:

- Je désire recevoir votre documentation sur vos produits.
- Je souhaite avoir de plus amples informations sur la gamme "Station de travail".

ERP 12/91



Advanced Logic System DESIGN
38, rue Fessart 92100 boulogne
Tél. : (1) 46 04 30 47
Fax : (1) 48 25 93 60