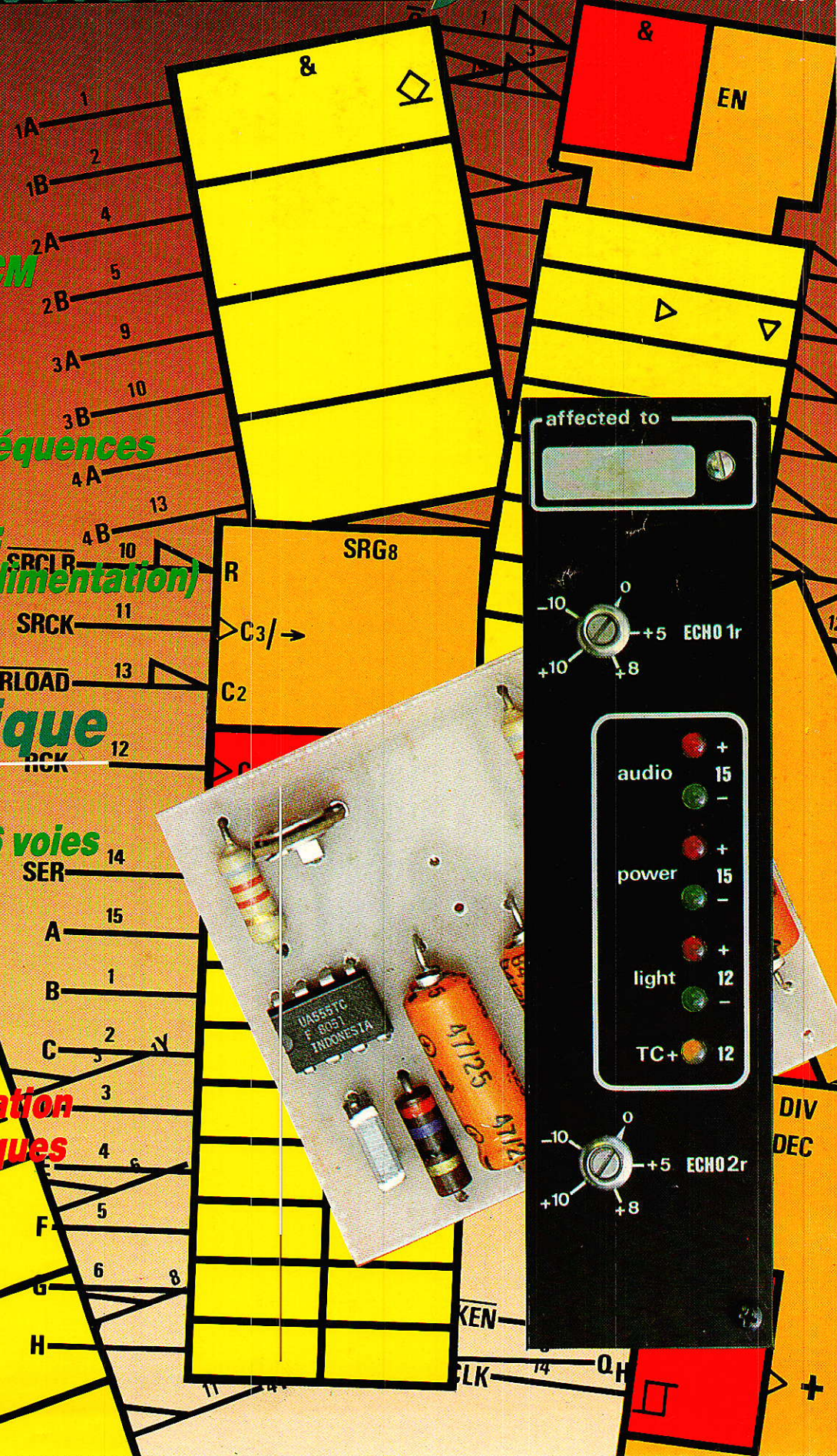


ISSN 0033 7668

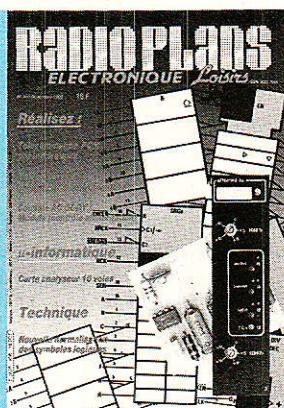
16 F

Nouvelle normalisation des symboles logiques



SOMMAIRE

TECHNIQUE



29

*Nouvelle symbolisation
des fonctions logiques*

73

On ne soude pas qu'au fer

70 *Les P.O. : une gamme d'ondes oubliée*

DIVERS

52

Infos (83,78,86)

38

Détaillants, qui êtes-vous ?

RÉALISATION

19

Programmateur d'EPROM

41

Console AC ODDY : module « contrôle alim. »

53

Télécommande PCM par infrarouges

79

Générateur de code multifréquences

84

Téléphase : un petit électroscope

87

Carte analyseur logique 16 entrées

Ont participé à ce numéro :

J. Alary, M. Barthou,
J. Ceccaldi, M.A. de Dieuleveult,
P. Gueulle, D. Jacovopoulos,
F. Pippitone, M. Rateau,
B. Vénien, P. Wallaert,
P. Wallerich.

N° 468

Un programmeur d'EPROM universel le PRM 4

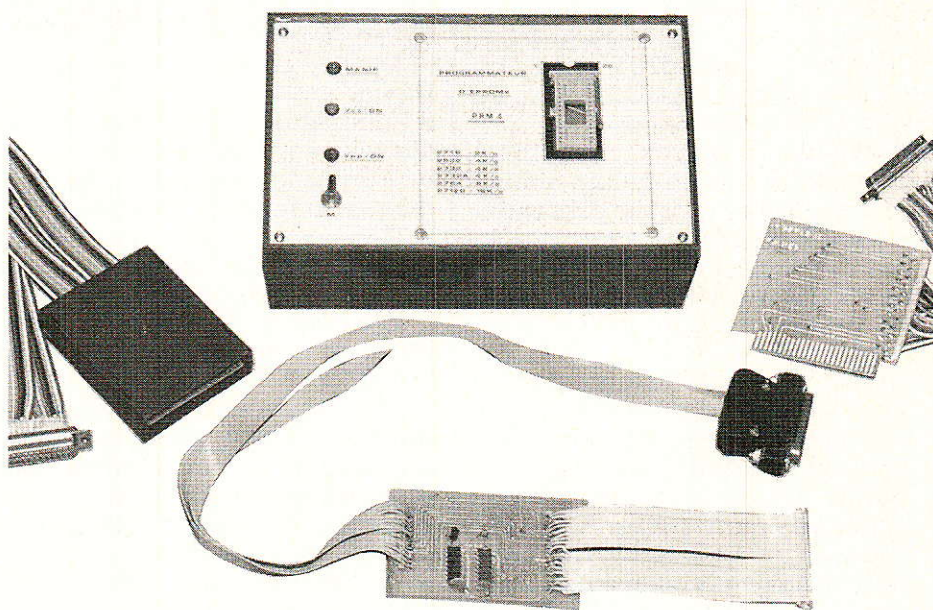
Dès que l'on touche un tant soit peu à l'électronique «programmée», le besoin de programmer des EPROMs se fait rapidement sentir. Nous avons développé le PRM 4 dans cet esprit.

Il existe à l'heure actuelle une grande diversité d'EPROMs, le PRM 4 est conçu pour prendre en compte tous les types existants jusqu'aux 27128. Si le côté Hard ne nous a pas posé de problème, l'aspect logiciel, très important pour une réalisation de ce type, nous en pose. Il est en effet inconcevable de mobiliser environ seize pages de votre revue pour publier un listing. De plus ce dernier a été étudié spécifiquement pour les Commodore 4032, 8032 et 8296. Ne vous inquiétez pas, il est facilement transposable sur tout micro doté d'un 6502.

Par ailleurs, une version IBM PC qui tourne d'ores et déjà vous sera proposée après les adaptations prévues pour Apple, ATMOS et Commodore 64.

Dès le mois prochain, nous vous donnerons plusieurs solutions pour vous procurer le logiciel.

En attendant, étudiez bien le matériel...



Présentation du PRM 4

Avec le PRM 4 nous pensons avoir réalisé un programmeur d'EPROMs des plus performants car il utilise toutes les ressources possibles en la matière malgré le recours à des solutions techniques accessibles à l'amateur. Ceci n'a d'ailleurs aucun caractère restrictif mais il faut savoir qu'il n'est pas rare de trouver dans le commerce des appareils de performances équivalentes pour la bagatelle de 10 à 20000 de nos francs ! Nous tenons tout de suite à vous rassurer, la réalisation du PRM 4 ne vous demandera pas un tel effort financier, une fraction d'une telle somme suffira bien. Pourtant les

performances sont bien là. Qu'on en juge :

- Programmation des mémoires de 2 à 16 K/octetes (2716, 2532, 2732, 2732A, 2764 et 27128).

- Configuration du support par logiciel sous contrôle d'un moniteur performant.

- Emploi d'un algorithme rapide pour la programmation des 2764 et 27128 (5 ms par octet contre 50 pour les autres EPROMs).

- Compatible «hard» avec les ordinateurs équipés de 6800, 6809 et 6502.

- Moniteur très puissant entièrement écrit en langage-machine.

A ce propos, nous vous rappelons que ce moniteur est conçu pour les machines Commodore mais assez aisément transposables pour les micro-ordinateurs dotés de 6502.

Nous vous proposerons après, les cartes d'adaptation hard destinées à Apple 2, Atmos et Commodore 64.

Nous verrons par la suite une version pour IBM PC qui reprend les mêmes cartes, avec une carte d'adaptation spécifique comme pour Oric et Apple et avec un logiciel spécifique (en basic compilé cette fois).

Maintenant que nous vous avons bien alléchés, il est bon de revenir sur quelques points qui nous ont guidés lors de la conception du PRM 4. Tout d'abord, la programmation d'EPROMs aussi diverses complique, on s'en doute bien, la réalisation. Ainsi, si les 2716 demandent une tension de programmation de 25 volts, les 2732A requièrent 21 volts et les 2764, 12,5 ou 21 volts suivant les modèles. De plus, les brochages de ces EPROMs ne sont pas tous compatibles entre-eux ce qui ne simplifie rien. Enfin, et pour couronner le tout, la tension d'alimentation V_{CC} des 2764 et 27128 doit être de 6 volts au lieu de 5 en phase de programmation avec l'algorithme rapide.

Devant une telle quantité de combinaisons de tension et de brochages, il ne peut plus être question d'interrupteurs à commande manuelle car les risques de fausses manoeuvres sont bien trop grands. La gestion des commutations des tensions de même que la configuration du support seront donc entièrement placées sous le contrôle du moniteur sans aucune intervention de l'utilisateur.

Le moniteur chargé de gérer tout ce petit monde se doit de disposer de commandes puissantes afin de conférer à l'ensemble une efficacité optimale. Celui que nous avons mis au point dispose des commandes suivantes :

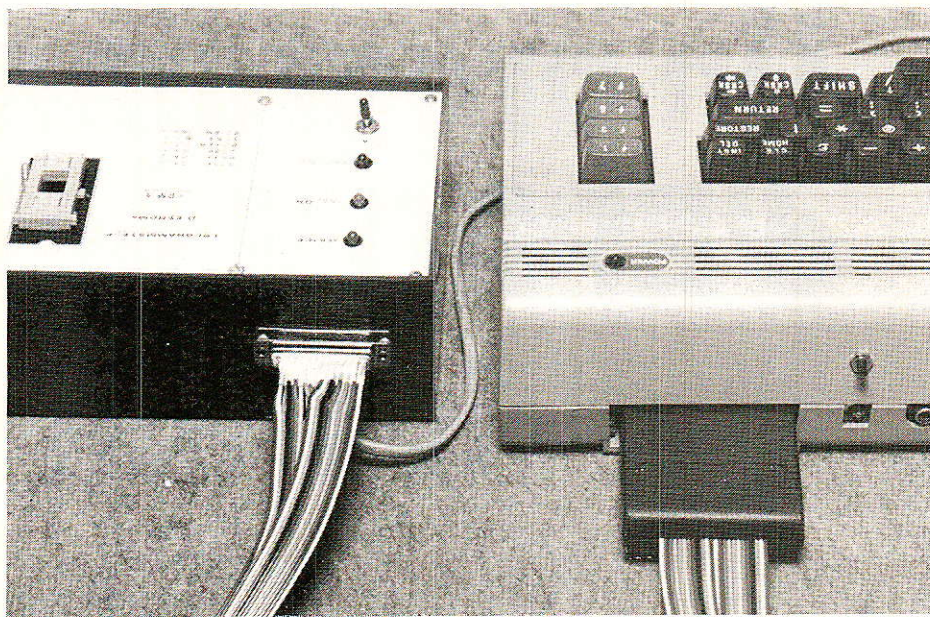
- Commande «M» : Permet l'affichage en hexadécimal (DUMP) de la mémoire de travail.

- Commande «V» : Permet de vérifier que l'EPROM est bien effacée.

- Commande «T» : Permet de transférer le contenu de l'EPROM dans la mémoire de travail.

- Commande «P» : Permet de transférer le contenu de la mémoire de travail sur l'EPROM.

- Commande «C» : Permet la comparaison des contenus de



l'EPROM et de la mémoire de travail.

- Commande «L» : Permet de charger dans la mémoire de travail un programme à partir de la disquette ou de la cassette.

- Commande «S» : Permet de sauvegarder la mémoire de travail sur disquette ou cassette.

- Commande «:» : Permet d'altérer le contenu de la mémoire de travail.

- Commande «D» : Permet le désassemblage du programme en mémoire de travail (mnémoniques standards du 6502).

- Commande «R» : Effectue le «reset» du système.

- Commande «B» : Permet de sortir du moniteur.

- Commande «H» : Permet l'affichage d'un aide-mémoire.

- Commande «E» : Permet l'effacement de la mémoire de travail.

On voit donc que les commandes sont nombreuses et que vous avez sous la main tous les outils dont on peut rêver pour programmer des EPROMs. Nous reviendrons bien entendu sur ce point lors de la description du logiciel.

A ce sujet, le moniteur décrit tourne sur les micro-ordinateurs COMMODORE versions 4032 (40 colonnes), 8032 et 8296 (80 colonnes) et une version a été développée pour le COMMODORE 64. La version dont le programme sera détaillé est celle prévue pour le C.B.M. 8296 et constitue la version la plus «portable» du moniteur ce qui fait que les possesseurs d'ORIC, APPLE et toute machine à base de 6502 n'auront aucun mal à l'adapter à leur

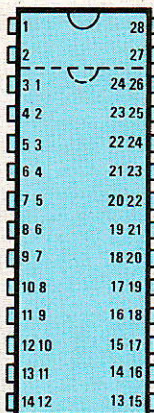
micro. Dans ce but, certaines routines faisant partie de la bibliothèque du C.B.M. 8296 ont été ré-écrites en totalité afin de n'utiliser qu'un minimum de routines-système.

Les présentations étant faites, nous vous proposons d'examiner les caractéristiques des EPROMs que peut programmer le PRM 4 avant d'aborder l'étude des schémas et de la réalisation proprement dite. Pour ce faire nous avons regroupé sur deux tableaux les brochages et les signaux des EPROMs concernées suivant que l'on se trouve en phase de lecture ou d'écriture.

Le tableau de la **figure 1** regroupe les brochages et les signaux des différentes EPROMs en phase de lecture. La «compatibilité» de ces mémoires est, comme on le voit, tout à fait relative puisqu'en dehors des broches D_0/D_7 , A_0/A_{10} et de la masse (V_{SS}), toutes les autres diffèrent suivant le modèle. Si nous prenons l'exemple d'une 2716, la lecture d'une donnée s'opère en portant OE barre à 0 après avoir sélectionné une adresse et positionné CE barre à l'état 0. Dans tous les cas de figures, la tension de programmation V_{PP} doit être égale à V_{CC} soit 5 volts. Nous avons fait figurer sur ce tableau les 27256 de 32 K/octets que le moniteur ne peut gérer dans sa version actuelle mais qui ont été prévues au niveau hard sur le PRM 4 pour une version future puisqu'elles commencent à être disponibles sur le marché.

Le tableau de la **figure 2**

27256	27128	2764	2732	2532	2716
V _{PP} (5 V)	V _{PP} (5 V)	V _{PP} (5 V)	—	—	—
A ₁₂	A ₁₂	A ₁₂	—	—	—
A ₇	A ₇	A ₇	A ₇	A ₇	A ₇
A ₆	A ₆	A ₆	A ₆	A ₆	A ₆
A ₅	A ₅	A ₅	A ₅	A ₅	A ₅
A ₄	A ₄	A ₄	A ₄	A ₄	A ₄
A ₃	A ₃	A ₃	A ₃	A ₃	A ₃
A ₂	A ₂	A ₂	A ₂	A ₂	A ₂
A ₁	A ₁	A ₁	A ₁	A ₁	A ₁
A ₀	A ₀	A ₀	A ₀	A ₀	A ₀
D ₀	D ₀	D ₀	D ₀	D ₀	D ₀
D ₁	D ₁	D ₁	D ₁	D ₁	D ₁
D ₂	D ₂	D ₂	D ₂	D ₂	D ₂
V _{SS}	V _{SS}	V _{SS}	V _{SS}	V _{SS}	V _{SS}

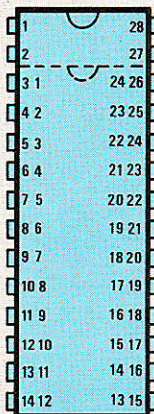


Lecture des EPROM

Figure 1 - Brochage et signaux des principaux types d'EPROM en phase de lecture.

2716	2532	2732	2764	27128	27256
—	—	—	V _{CC}	V _{CC}	V _{CC}
—	—	—	PGM (1)	PGM (1)	A ₁₄
V _{CC}	V _{CC}	V _{CC}	—	A ₁₃	A ₁₃
A ₈	A ₈	A ₈	A ₈	A ₈	A ₈
A ₉	A ₉	A ₉	A ₉	A ₉	A ₉
V _{PP} (5 V)	V _{PP} (5 V)	A ₁₁	A ₁₁	A ₁₁	A ₁₁
OE U	OE U	OE U	OE U	OE U	OE U
A ₁₀	A ₁₀	A ₁₀	A ₁₀	A ₁₀	A ₁₀
CE (0)	A ₁₁	CE (0)	CE (0)	CE (0)	CE (0)
D ₇	D ₇	D ₇	D ₇	D ₇	D ₇
D ₆	D ₆	D ₆	D ₆	D ₆	D ₆
D ₅	D ₅	D ₅	D ₅	D ₅	D ₅
D ₄	D ₄	D ₄	D ₄	D ₄	D ₄
D ₃	D ₃	D ₃	D ₃	D ₃	D ₃

27256	27128	2764	2732	2532	2716
V _{PP}	V _{PP}	V _{PP}	—	—	—
A ₁₂	A ₁₂	A ₁₂	—	—	—
A ₇	A ₇	A ₇	A ₇	A ₇	A ₇
A ₆	A ₆	A ₆	A ₆	A ₆	A ₆
A ₅	A ₅	A ₅	A ₅	A ₅	A ₅
A ₄	A ₄	A ₄	A ₄	A ₄	A ₄
A ₃	A ₃	A ₃	A ₃	A ₃	A ₃
A ₂	A ₂	A ₂	A ₂	A ₂	A ₂
A ₁	A ₁	A ₁	A ₁	A ₁	A ₁
A ₀	A ₀	A ₀	A ₀	A ₀	A ₀
D ₀	D ₀	D ₀	D ₀	D ₀	D ₀
D ₁	D ₁	D ₁	D ₁	D ₁	D ₁
D ₂	D ₂	D ₂	D ₂	D ₂	D ₂
V _{SS}	V _{SS}	V _{SS}	V _{SS}	V _{SS}	V _{SS}



Programmation d'EPROM

Figure 2 - Brochage et signaux des principaux types d'EPROM en phase d'écriture.

2716	2532	2732	2764	27128	27256
—	—	—	V _{CC}	V _{CC}	V _{CC}
—	—	—	PGM U	PGM U	A ₁₄
V _{CC}	V _{CC}	V _{CC}	—	A ₁₃	A ₁₃
A ₈	A ₈	A ₈	A ₈	A ₈	A ₈
A ₉	A ₉	A ₉	A ₉	A ₉	A ₉
V _{PP}	V _{PP}	A ₁₁	A ₁₁	A ₁₁	A ₁₁
OE (1)	OE U	V _{PP}	OE (1)	OE (1)	OE (1)
A ₁₀	A ₁₀	A ₁₀	A ₁₀	A ₁₀	A ₁₀
CE U	A ₁₁	CE U	CE (0)	CE (0)	CE U
D ₇	D ₇	D ₇	D ₇	D ₇	D ₇
D ₆	D ₆	D ₆	D ₆	D ₆	D ₆
D ₅	D ₅	D ₅	D ₅	D ₅	D ₅
D ₄	D ₄	D ₄	D ₄	D ₄	D ₄
D ₃	D ₃	D ₃	D ₃	D ₃	D ₃

regroupe les brochages et signaux des EPROMs mais cette fois en phase de programmation. La diversité est encore plus grande qu'en lecture puisqu'ici tout change ou presque suivant les modèles. L'impulsion de programmation est appliquée soit

sur OE barre (2532), soit sur CE barre (2716, 2732, 27256) ou sur PGM barre (2764 et 27128). Pour simplifier les choses, cette impulsion est négative sur tous les modèles sauf la 2716 où elle est positive. Enfin, et pour couronner le tout, la tension de programma-

tion V_{PP} varie de 25 volts pour les «anciennes» mémoires (2716, 2532 et 2732) à 21 ou 12,5 volts pour les plus récentes (2732A, 2764, 27128 et 27256).

Pour programmer une EPROM, il faut appliquer une impulsion d'une durée de 50 ms sur l'entrée

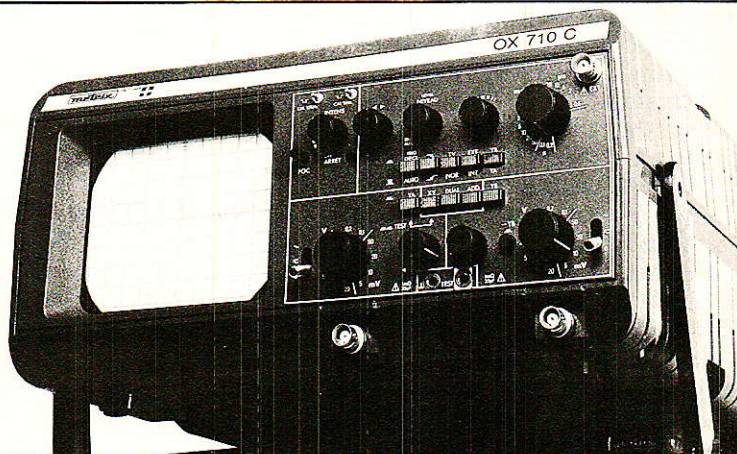
METRIX OX 710 C

2 x 15 MHz

2995^F TTC

+ port 48 F

- Testeur incorporé pour le dépannage rapide et la vérification des composants (résistances, condensateurs, selfs, semiconducteur).
- Le testeur de composants présente les courbes courant/tension sur les axes à 90°.
- Le mode de sélection alterné choppé est commandé par le choix de la vitesse de la base de temps.
- Ecran de 8 x 10 cm.
- Le tube cathodique possède un réglage de rotation de trace pour compenser l'influence du champ magnétique terrestre.
- Bande du continu à 15 MHz (— 3 db).
- Fonctionnement en XY.
- Inversion de la voie B (± YB).
- Fonction addition et soustraction (YA ± YB).



DISTRIBUÉ PAR

ACER COMPOSANTS
42, rue de Chabrol 75010 PARIS. Tél. : (1) 47.70.28.31

ACER

REUILLY COMPOSANTS
79, bd Diderot, 75012 PARIS. Tél. : (1) 43.72.70.17
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

de programmation après avoir sélectionné une adresse et une donnée, la tension V_{PP} étant à sa valeur nominale. La durée de cette impulsion conduit à des temps de programmation qui peuvent aller de 102,4 secondes pour une 2716 à 1638,4 secondes pour une 27256 soit près de 28 minutes ! Une telle durée est évidemment énorme et risque de faire perdre patience à plus d'un. Il faut d'ailleurs ajouter à cela le temps que peut mettre le logiciel à gérer le programmeur d'où le recours obligatoire au langage-machine pour ce genre d'application où un Basic interprété fait figure d'escargot. La firme INTEL a donc mis au point un algorithme de programmation rapide pour les EPROMs de la nouvelle génération (2764, 27128 et 27256) dont le gain en vitesse est spectaculaire puisqu'il est de 1 à 10 en moyenne. Nous avons donc utilisé cet algorithme ce qui est, sauf erreur ou omission, une première en ce qui concerne une réalisation amateur.

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, le principe en est très simple comme le montre l'ordinogramme de la **figure 3**. Il consiste à envoyer une impulsion de 1 ms, puis à relire l'EPROM pour vérifier que l'octet a bien été programmé. Si ce n'est pas le cas, on recommence et au bout de 15 essais au maximum, on envoie une impulsion de $4 \times 15 \times 1$ ms soit 60 ms et on vérifie une dernière fois. En cas d'échec, on sort du programme car l'on suppose qu'au bout d'une telle durée une EPROM doit être programmée. Si la programmation s'est effectuée avant les 15 essais fatidiques, on envoie une impulsion égale à 4 fois le nombre d'essais. La durée minimum de programmation d'un octet est donc de $1 \text{ ms} + (4 \times 1 \text{ ms})$ soit 5 ms ce qui explique le gain de 1 à 10 évoqué plus haut. Afin d'assurer une sécurité de programmation aussi bonne avec cet algorithme que par le système classique, il faut porter la tension V_{cc} à 6 volts ce qui augmente de 1 volt le seuil d'état des lignes de données. Seules les 2764, 27128 et 27256 étant conçues pour supporter une telle tension, l'algorithme n'est applicable, hélas, qu'à ce type d'EPROM.

La revue de détail des principa-

les EPROMs ayant été effectuée, nous pouvons aborder sans plus tarder l'étude des schémas du PRM 4.

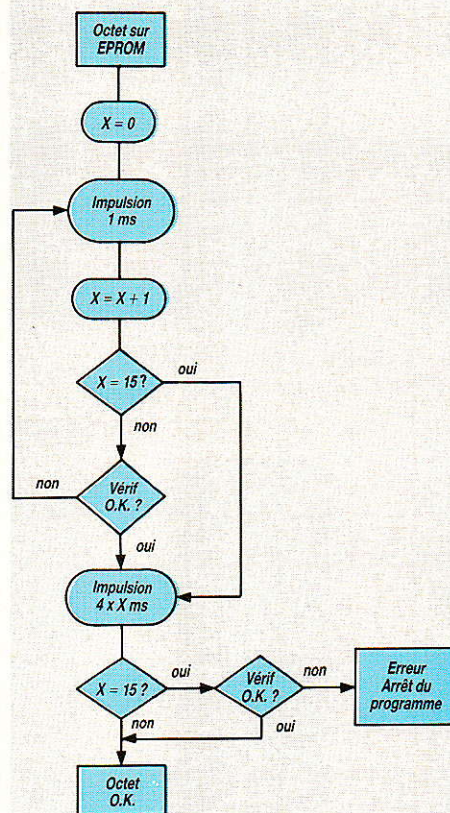


Figure 3 - Ordinogramme de la programmation d'un octet à l'aide de l'algorithme rapide.

Étude des schémas

La conception d'un programmeur d'EPROMs de classe professionnelle tel que le PRM 4 à l'aide de moyens techniques et financiers du domaine de l'amateur n'est pas une tâche spécialement aisée mais nous pensons cependant y être parvenu. Pour des raisons évidentes de mise en page, nous avons scindé en trois parties les schémas du PRM 4 ce qui ne nuit en rien à la compréhension de l'ensemble bien au contraire.

Le programmeur

C'est, en quelque sorte, l'âme du PRM 4 puisque cette partie du montage, visible sur la **figure 4**, est chargée de gérer l'ensemble du montage. Nous pouvons distinguer 4 parties distinctes :

1) L'interface (IC₁, IC₂ et IC₃) chargée de la liaison entre le reste du montage et l'ordinateur.

2) Les deux PIA (IC₄ et IC₅) qui pilotent l'ensemble des fonctions.

3) Le support d'EPROM.

4) La circuiterie de configuration du support.

Le PRM 4 devant pouvoir être raccordée (au départ) sans acrobaties à tout ordinateur basé sur un microprocesseur de la famille 6800, 6809 ou 6502, nous avons «bufferisé» les signaux chargés de le piloter. Les signaux PHI 2, RST barre, R/W barre et les adresses A₀/A₃ sont donc mis en forme par IC₁ qui est un 74LS541. Le décodage d'adresses est conçu de telle manière que le PIA1 occupe les 4 premiers octets de l'adresse-mémoire où sera implanté le PRM 4 et le PIA2 les 4 suivantes. La sélection de l'un ou l'autre des PIA s'opère par tri sur le bit 2 du bus d'adresses grâce aux inverseurs IC_{3b}, IC_{3c} qui pilotent l'entrée CS₂ barre de PIA1 ou de PIA2. De plus, les adresses supérieures à \$XXX7 sont rendues inaccessibles par le tri sur le bit 3 du bus d'adresses grâce à IC_{3a} dont la sortie est reliée à CS₀ des deux PIA. La troisième entrée de décodage d'adresse est fournie par le signal CS barre qui gère CS₁ des PIA via IC_{3d}. Pour nous résumer, le PRM 4 occupera les 8 adresses consécutives suivant l'adresse mémoire déterminée par l'état de CS barre qui joue le rôle de pilote.

Ainsi, dans le cas du C.B.M 4032, 8032 ou 8296, le PRM 4 sera logé en \$9000/\$9007, l'entrée CS barre étant reliée à la broche CS₀ barre de l'ordinateur qui détecte les adresses comprises entre \$9000 et \$9FFF. Pour le COMMODORE 64, CS barre sera reliée à un interface spécialisé logeant le PRM 4 en \$DE00/\$DE07 et pour l'ORIC ATMOS, un dispositif similaire le placera en \$0320/\$0327.

La transmission des données est, elle également, mise en forme par IC₂ qui est un 74LS245. L'entrée CS barre valide le circuit via IC_{3e} et IC_{3f} afin d'éviter tout conflit sur le bus de données et la direction des échanges est gérée par la ligne R/W barre (0 en écriture, 1 en lecture). Le fait d'avoir mis en forme les signaux aboutissant aux PIA est une sécurité pour les PIA comme pour l'ordinateur mais il ne faut pas croire pour autant que vous pourrez placer le PRM 4 à deux mètres de

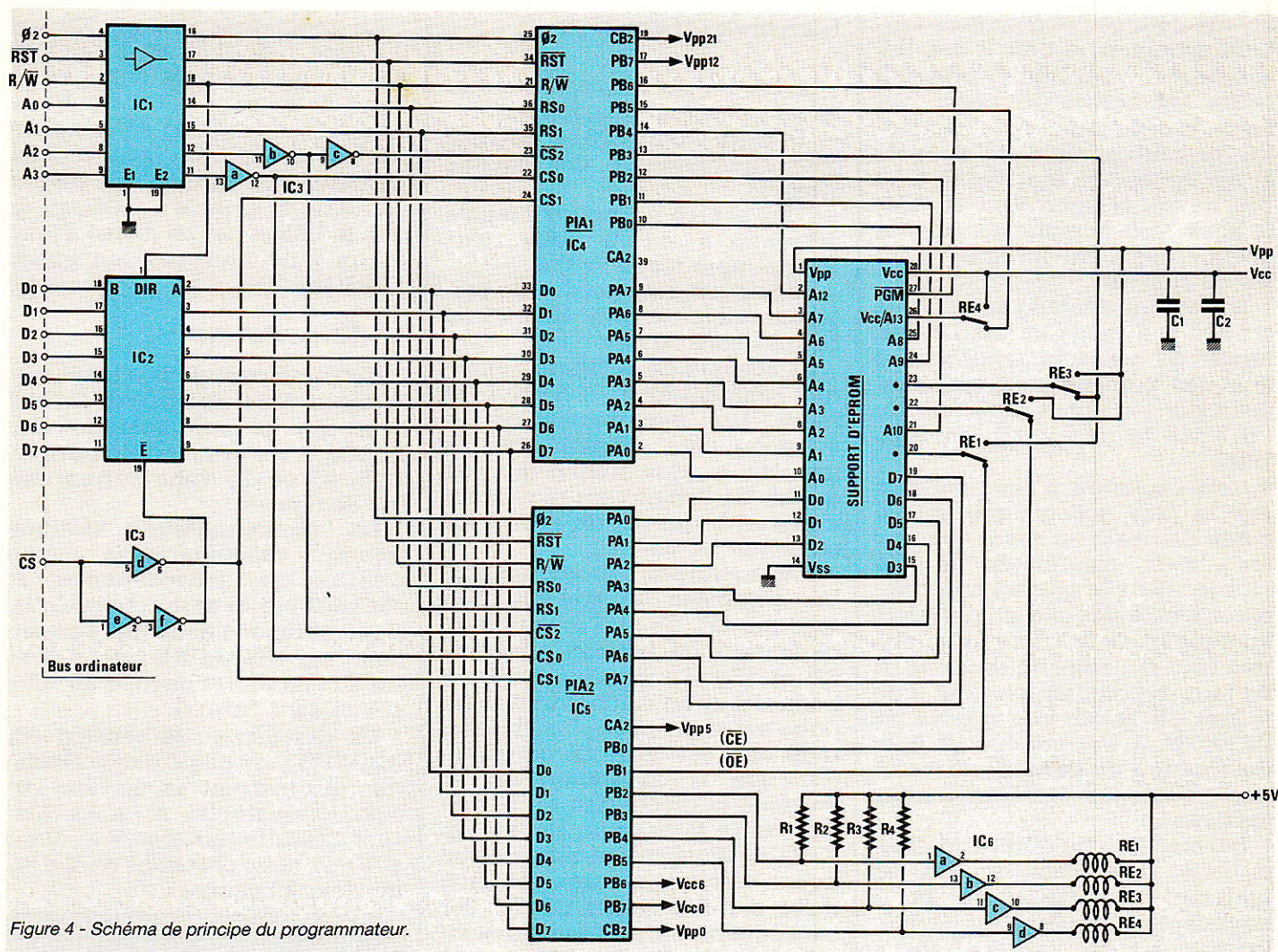


Figure 4 - Schéma de principe du programmeur.

l'unité centrale ! En effet, la fréquence des signaux qui pilotent l'appareil est de 1 MHz et à cette fréquence un câble de 50 centimètres constitue la longueur maximum.

Les PIA que nous avons employés sont des modèles bien connus et, de plus, très économi-

ques puisqu'il s'agit des 6821 ou 6520 que nous avons assez longuement décrits dans ces pages (Radio Plans E-L N° 450). Pratiquement toutes les lignes d'entrées/sorties sont utilisées y compris CA2 et CB2, c'est dire que leur mission est rude !

Le port A du PIA1 (IC4) gère les

adresses A0/A7 du support d'EPROMs alors que le port B s'occupe des adresses A8/A13, de PGM barre (A14 sur les 27256) et du pilotage de VPP 12. Si CA2 n'est pas utilisée, CB2 gère l'information VPP 21 qui sera évoquée plus loin.

Le port A de PIA2 (IC5) gère le

METRIX

2995^F TTC

+ port 48 F

Prix exceptionnel jusqu'au 31.12.86

A crédit : **395 F** comptant
+ 12 mensualités de **245,40 F**

DISTRIBUÉ PAR

ACER COMPOSANTS
42, rue de Chabrol 75010 PARIS. Tél. : (1) 47.70.28.31

ACER

REUILLY COMPOSANTS
79, bd Diderot, 75012 PARIS. Tél. : (1) 43.72.70.17
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

bus de données et est, de ce fait, bi-directionnel. Le port B est, lui, largement sollicité puisqu'il pilote les lignes CE barre, OE barre, la commande de la circuiterie de configuration du support et les lignes $V_{CC} 0$ et $V_{CC} 6$. CA2 commande la ligne $V_{PP} 5$ et CB2, la ligne $V_{PP} 0$ complétant ainsi la gestion des alimentations V_{CC} et V_{PP} du support.

La configuration du support est confiée à 4 relais en boîtier DIL munis de contacts repos/travail dont les bobines sont commandées par les lignes PB2/PB5 du PIA2 via le circuit IC₆ du type 7407.

Cette solution n'est peut-être pas la plus économique car ce genre de relais est assez coûteux mais c'est assurément la plus efficace car elle permet une commutation par logiciel des broches du support sans erreur et en évitant tout mélange de tensions. **Il ne faut pas oublier, en effet, que le fait de relier une broche de l'EPROM à V_{PP} conduirait à la destruction de cette dernière et que quelques microsecondes suffisent.**

Suivant le type d'EPROM choisi, l'état des relais varie et les tableaux des figures 1 et 2 devraient vous aider à y voir clair. Pour vous aider à vous y retrouver dans la configuration des broches du support suivant le type d'EPROM choisi, nous vous invitons à examiner le tableau suivant où sont indiqués les états des relais et des sorties PB2/PB5 du PIA2. Le collage du relais est symbolisé par le signe «*» ce qui implique que la sortie correspondante du port B du PIA2 se trouve alors à l'état «0».

EPROM	2716	2532	2732	2764	27128
RE1		*			
RE2			*		
RE3	*	*			
RE4	*	*	*		

Avant de passer à la suite de l'étude des schémas, il est utile de savoir qu'entre chaque commande, le support est placé hors tension sur toutes ses broches ce qui permet de manipuler les EPROMs sans aucun danger.

L'alimentation V_{CC}

Le PRM 4 a besoin de 3 sources de tensions pour fonctionner :

— 5 volts sous 300 à 400 mA pour l'alimentation des circuits intégrés.

— Une source V_{CC} programmable délivrant 5 ou 6 volts sous 100 mA pour les EPROMs.

— Une source de tension de programmation délivrant 12,5, 21 ou 25 volts sous 30 mA.

Le schéma de la figure 5 montre l'alimentation +5 volts et l'alim V_{CC} programmable. Le +5 volts est obtenu de la manière la plus simple qui soit du fait de l'emploi du régulateur intégré IC₇ qui est du type 7805 en boîtier TO 220.

L'alimentation programmable V_{CC} comporte un commutateur statique (T_2 , T_3 et T_4) suivi d'un régulateur de tension ajustable (T_1 et IC₈). Le principe de fonctionnement du commutateur statique est on ne peut plus élémentaire et il est facile de comprendre que la saturation de T_2 entraîne la disparition de la tension entre la base du Darlington T_3/T_4 et la masse ce qui fait que nous retrouvons une tension nulle sur l'émetteur de T_4 . Par conséquent, nous obtenons environ 12 volts sur «E» de IC₈ quand $V_{CC} 0$ est à l'état 0 et une tension nulle dans le cas contraire. Un voyant vert (LD₁) relié à T_2 signale l'absence de tension V_{CC} indiquant ainsi que l'EPROM peut être manipulée sans danger.

Le régulateur intégré IC₈ est du type LM 317T et T_1 shunte AJ₂ lorsque l'entrée $V_{CC} 6$ est à l'état 1. Suivant l'état de $V_{CC} 6$, nous obtenons donc en sortie de IC₈ une tension de 5 ou 6 volts parfaitement régulée. Un voyant jaune (LD₂) signale à l'utilisateur que le PRM 4 est en phase active et qu'il ne faut pas manipuler l'EPROM.

L'alimentation V_{PP}

Cette alimentation, visible sur la figure 6, est chargée de fournir la tension de programmation des EPROMs V_{PP} et doit délivrer 0, 5, 12,5, 21 ou 25 volts suivant les cas de figures.

Le commutateur statique reprend exactement le même principe que précédemment et est basé sur T_7 et le couple T_5/T_6 . Nous obtenons donc une tension nulle sur «E» de IC₉ quand $V_{PP} 0$ est à l'état «1» et environ 35 volts si $V_{PP} 0$ est à l'état 0.

Le régulateur de tension IC₉ (LM 317T) est piloté par 3 transistors qui mettent en ou hors circuit les ajustables AJ₃ à AJ₆. Suivant l'état des entrées $V_{PP} 5$, $V_{PP} 12$ et $V_{PP} 21$, nous obtenons en V_{PP} les tensions suivantes :

$V_{PP} 0$	$V_{PP} 5$	$V_{PP} 12$	$V_{PP} 21$	V_{PP}
1	X	X	X	0 Volts
0	1	X	X	5 Volts
0	0	1	X	12,5 Volts
0	0	0	1	21 Volts
0	0	0	0	25 Volts

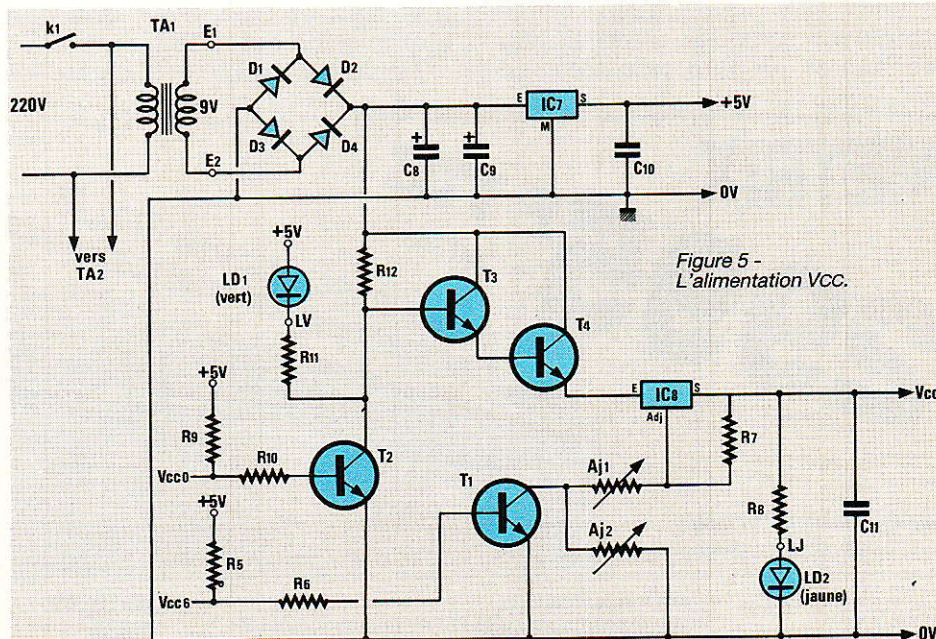


Figure 5 - L'alimentation V_{CC} .

Un petit montage permet de signaler par l'allumage d'un voyant rouge la présence de la tension de programmation. La diode Zener D₉ dont le seuil est de 7,5 volts autorise donc la saturation de T₁₁ pour toute tension V_{PP} supérieure à cette valeur et, partant de là, l'allumage de LD3.

L'étude des schémas est terminée et vous pouvez constater que le PRM 4 n'a rien d'une «usine à gaz» et que nous n'avons pas appliqué le principe cher à certains du «pourquoi faire simple quand on peut faire compliqué ?». Cette simplicité ne signifie pas pour autant que nous avons négligé la qualité et la fiabilité du montage et nous pouvons vous assurer que l'appareil n'a pas à rougir, bien au contraire, face aux réalisations du commerce !

La partie théorique de cette description étant achevée, passons à présent aux choses sérieuses en réalisant le PRM 4.

Réalisation

Le PRM 4 devant pouvoir être réalisé par tout amateur disposant d'un minimum d'équipement, nous n'avons pas employé de techniques sophistiquées ni de composants chers autant qu'introuvables. Tout le monde devrait donc être satisfait.

Les circuits imprimés

Afin de réduire l'encombrement du PRM 4 de manière à loger tout le montage dans un boîtier TEKO P4, nous avons dû employer deux circuits imprimés. Le premier supporte l'ensemble des composants du programmeur et est réalisé en double face car les liaisons sont nombreuses. Le second est plus simple à réaliser puisqu'il s'agit d'un simple face et comprend les composants des alimentations. Quoi qu'il en soit, les tracés ne sont pas trop difficiles à reproduire par les méthodes classiques.

Les tracés du recto et du verso du circuit A sont donnés sur les figures 7 et 8 et nous vous conseillons vivement l'emploi de la méthode photographique vu la finesse des pistes. Le circuit B de la figure 9 peut, quant à lui, parfaitement être réalisé à l'aide des transferts et du feutre, le tracé

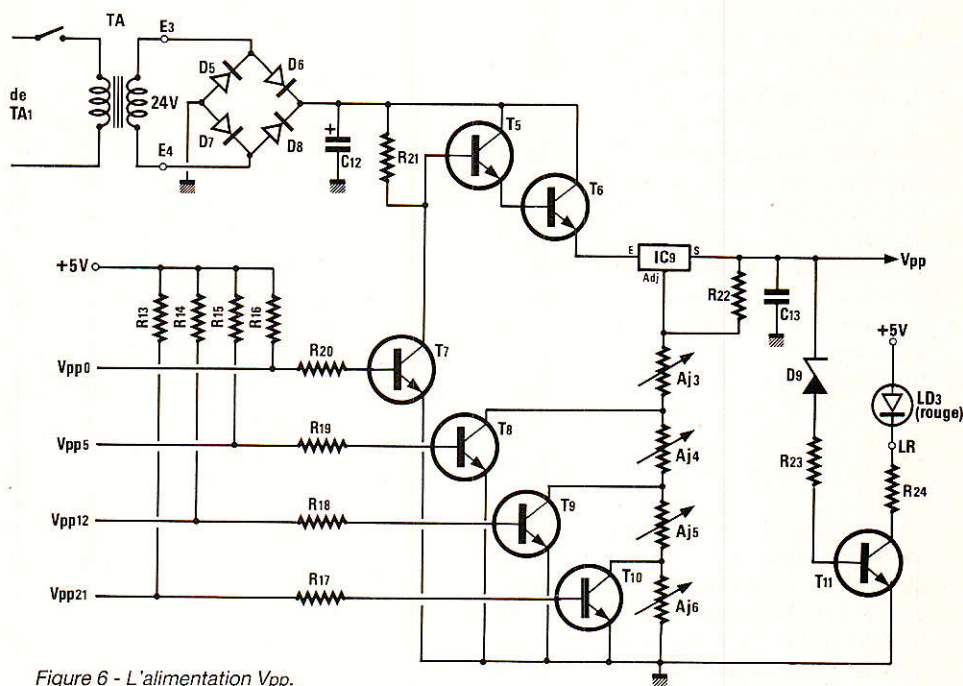


Figure 6 - L'alimentation Vpp.

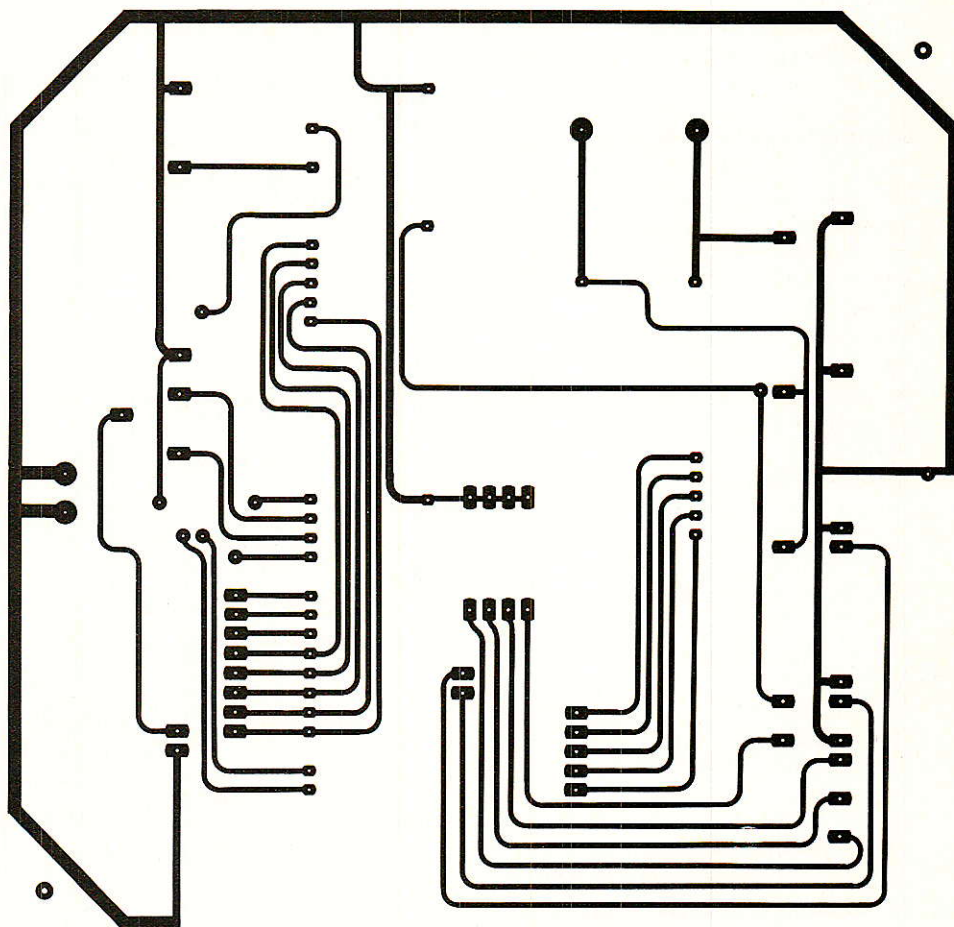


Figure 7 - Le circuit A côté composants.

étant assez aéré. Après gravure, il est indispensable d'étamer les pistes au fer à souder ou mieux, à l'aide d'étain à froid. Percez tous les trous destinés aux circuits intégrés, transistors, résistances, etc... à 0,8 mm et au diamètre voulu pour les autres composants. Avant d'installer ces derniers, nous vous conseillons vivement de vérifier à l'ohmmètre la conformité de vos circuits par rapport aux plans afin de déceler toute erreur ou court-circuit qui serait difficile à détecter par la suite.

Dans notre prochain numéro nous verrons l'implantation des composants, la mise au point et le programme de gestion ainsi que les interfaces nécessaires aux micro-ordinateurs dotés d'un 6502 autres que les Commodore. Vous pouvez déjà approvisionner.

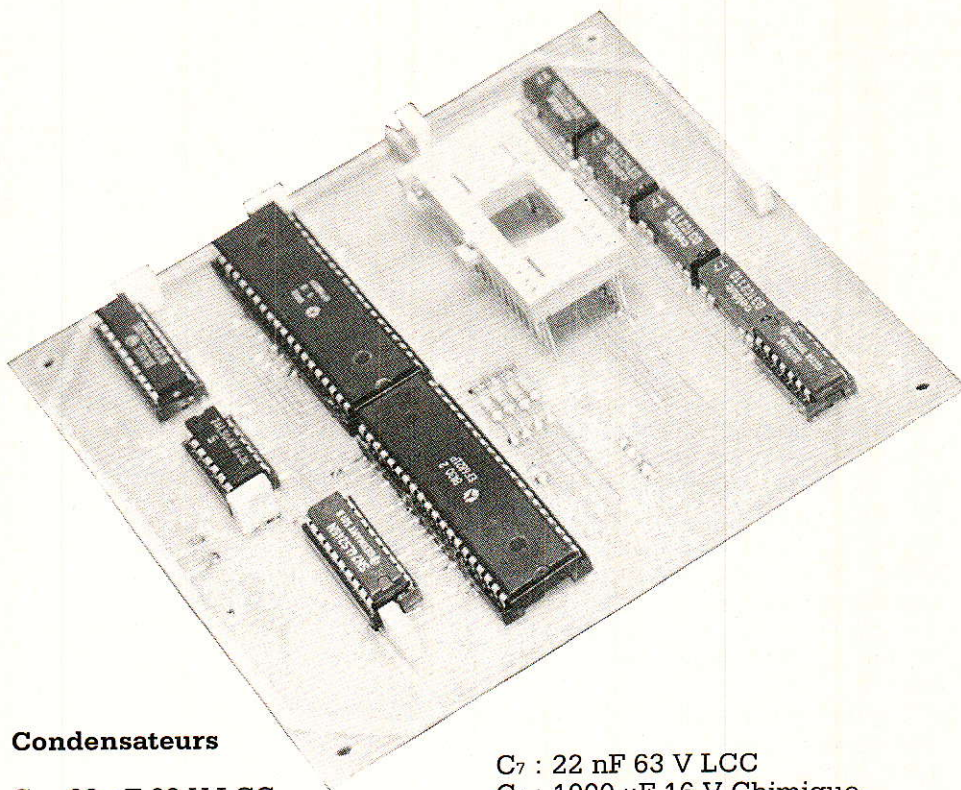
A bientôt.

P. Wallaert

Nomenclature

Résistances ¼ W 5 %

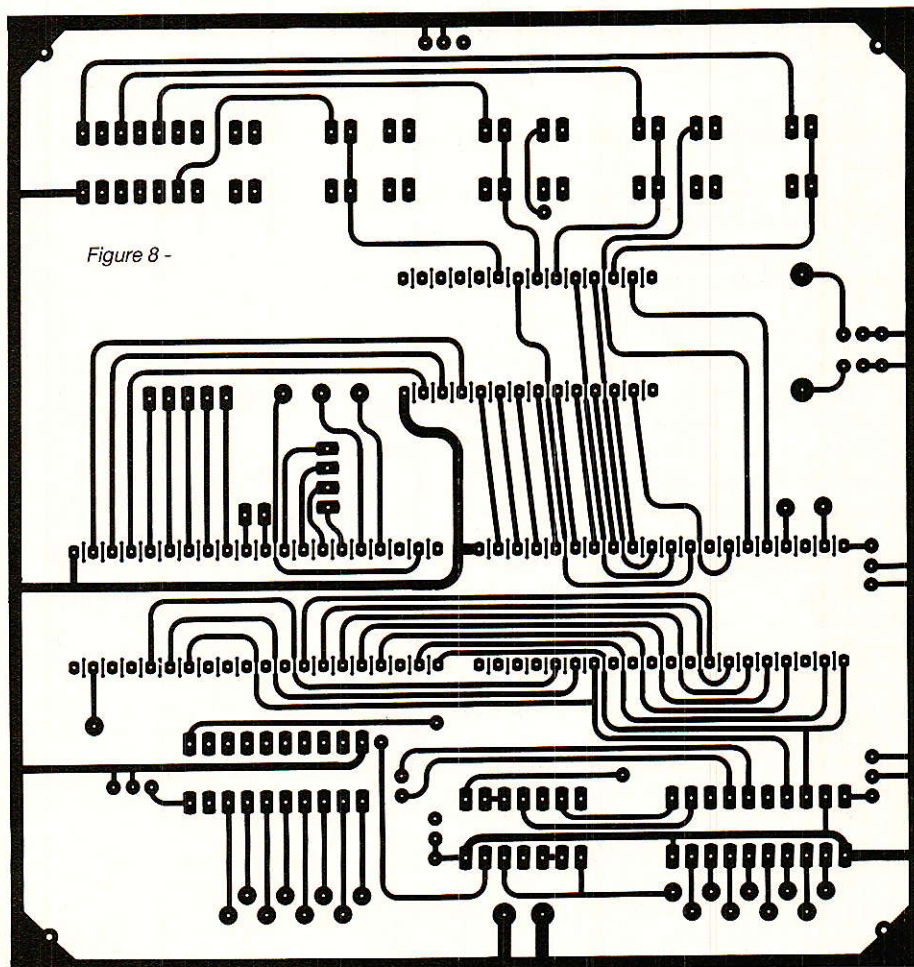
- R₁ : 6,8 kΩ
- R₂ : 6,8 kΩ
- R₃ : 6,8 kΩ
- R₄ : 6,8 kΩ
- R₅ : 6,8 kΩ
- R₆ : 1 kΩ
- R₇ : 220 Ω
- R₈ : 330 Ω
- R₉ : 6,8 kΩ
- R₁₀ : 1 kΩ
- R₁₁ : 330 Ω
- R₁₂ : 1 kΩ ½ W
- R₁₃ : 6,8 kΩ
- R₁₄ : 6,8 kΩ
- R₁₅ : 6,8 kΩ
- R₁₆ : 6,8 kΩ
- R₁₇ : 1 kΩ
- R₁₈ : 1 kΩ
- R₁₉ : 1 kΩ
- R₂₀ : 1 kΩ
- R₂₁ : 3,3 kΩ ½ W 5 %
- R₂₂ : 220 Ω
- R₂₃ : 2,2 kΩ
- R₂₄ : 330 Ω
- AJ₁ : 1 kΩ miniature horizontal
- AJ₂ : 470 Ω miniature horizontal
- AJ₃ : 1 kΩ miniature horizontal
- AJ₄ : 2,2 kΩ miniature horizontal
- AJ₅ : 2,2 kΩ miniature horizontal
- AJ₆ : 1 kΩ miniature horizontal



Condensateurs

- C₁ : 22 nF 63 V LCC
- C₂ : 22 nF 63 V LCC
- C₃ : 22 nF 63 V LCC
- C₄ : 22 nF 63 V LCC
- C₅ : 22 nF 63 V LCC
- C₆ : 22 nF 63 V LCC

- C₇ : 22 nF 63 V LCC
- C₈ : 1000 µF 16 V Chimique
- C₉ : 1000 µF 16 V Chimique
- C₁₀ : 0,22 µF 100 V Mylar
- C₁₁ : 0,1 µF 250 V Mylar
- C₁₂ : 1000 µF 40 V Chimique
- C₁₃ : 0,1 µF 250 V Mylar



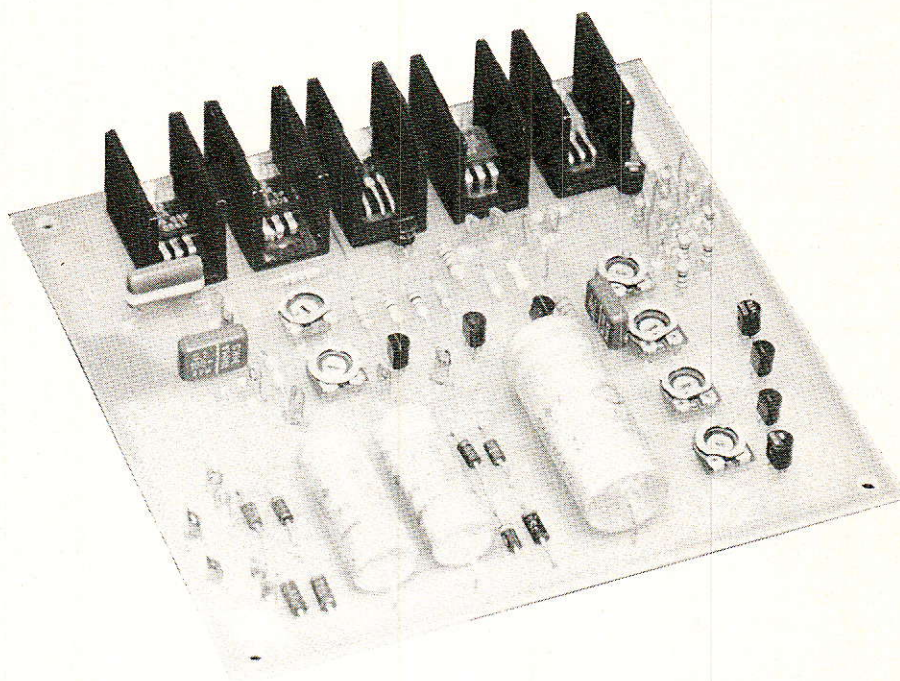
Semi-conducteurs Circuits intégrés

T₁ : BC 237B
 T₂ : BC 237B
 T₃ : BC 237B
 T₄ : BD 135, BD 139
 T₅ : BC 237B
 T₆ : BD 135, BD 139
 T₇ : BC 237B
 T₈ : BC 237B
 T₉ : BC 237B
 T₁₀ : BC 237B
 D₁ : 1N 4002 200 V 1A
 D₂ : 1N 4002 200 V 1A
 D₃ : 1N 4002 200 V 1A
 D₄ : 1N 4002 200 V 1A
 D₅ : 1N 4002 200 V 1A
 D₆ : 1N 4002 200 V 1A
 D₇ : 1N 4002 200 V 1A
 D₈ : 1N 4002 200 V 1A
 D₉ : Zener 7,5 V 0,4 W
 LD₁ : LED verte diam 5 mm
 LD₂ : LED jaune diam 5 mm
 LD₃ : LED rouge diam 5 mm

IC₁ : 74 LS 541
 IC₂ : 74 LS 245
 IC₃ : 74 LS 04
 IC₄ : PIA 6821, 6520
 IC₅ : PIA 6821, 6520
 IC₆ : 7407
 IC₈ : 7805 boîtier TO 220
 IC₈ : LM 317 T boîtier TO 220
 IC₉ : LM 317T boîtier TO 220

Divers

RE₁ : relais CELDUC 5 V 1RT boîtier DIL 14
 RE₂ : relais CELDUC 5 V 1RT boîtier DIL 14
 RE₃ : relais CELDUC 5 V 1RT boîtier DIL 14
 RE₄ : relais CELDUC 5 V 1RT boîtier DIL 14
 RE₄ : relais CELDUC 5 V 1RT boîtier DIL 14
 K₁ : inter unipolaire miniature 250 V 1A
 TA₁ : transfo 220/9 V 5 VA
 TA₂ : transfo 220/24 V 2 VA
 5 radiateurs pour boîtier TO 220 type ML26
 2 supports pour circuits intégrés 40 broches
 2 supports pour circuits intégrés 20 broches
 2 supports pour circuits intégrés 14 broches
 1 support à wrapper 28 broches
 1 support insertion nulle 28 broches
 1 connecteur male 25 broches DB 25



1 connecteur femelle 25 broches
 DB 25
 20 cosses « poignard »
 1 coffret « TEK0 » type P4

1 circuit imprimé « A » époxy
 double face
 1 circuit imprimé « B » époxy
 simple face

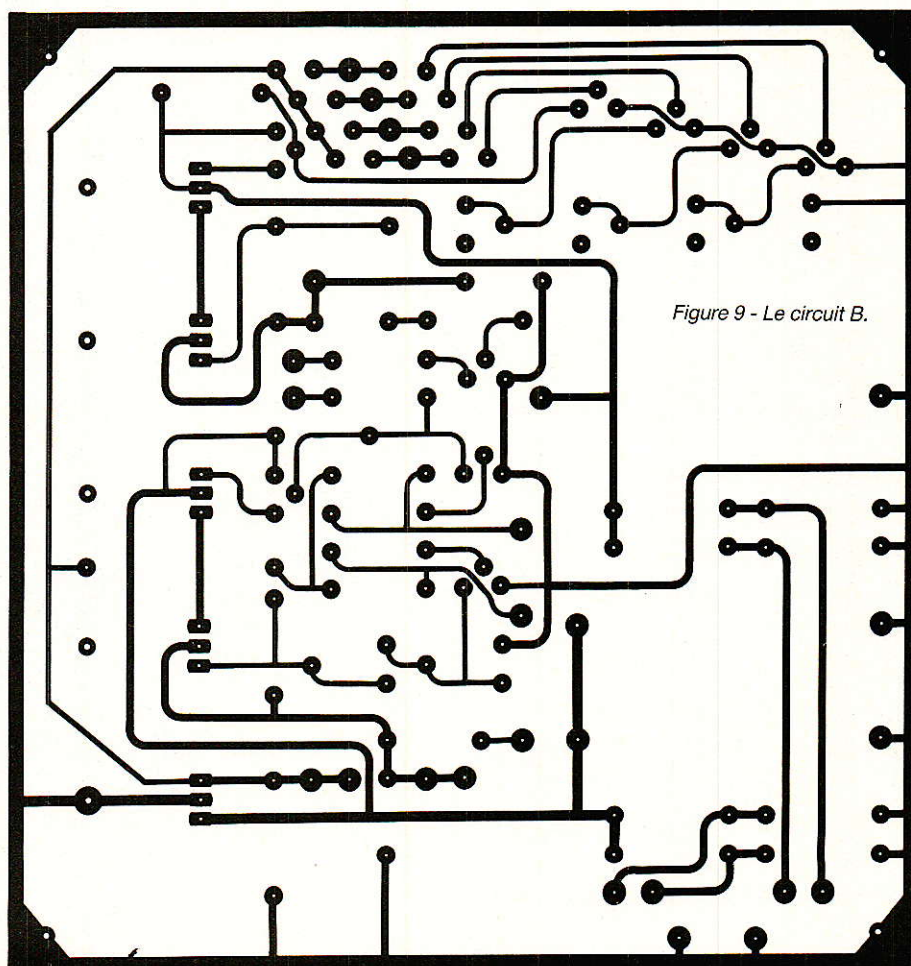
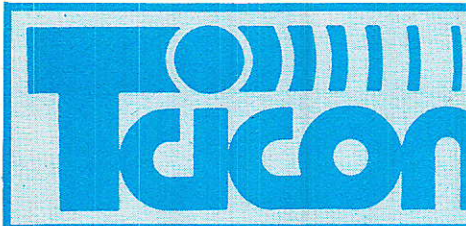


Figure 9 - Le circuit B.



PRIX PAR QUANTITE, PRIX POUR CLUB ET CE,
NOUS CONSULTER

87, rue de Flandre - Paris 19^e

Tél. : 42.39.23.61

Metro Riquet et Crimée - Parking très facile

MATERIEL DISPONIBLE SUR STOCK - GRAND CHOIX DE NOUVELLES CARTES POUR APPLE ET IBM

AMIC

COMPOSANTS

CATALOGUE ET TARIF CONTRE 20 F EN TIMBRES

LIGNAIRES ET DIVERS

SQ41P	19	TL 044	11
SQ42P	21	TL 071	9
TL 081	9	TL 082	9
TL 084	18	TL 084	18
TL 084	27	TL 084	27
LM 105 A	195,50	LM 105 A	195,50
LM 110 H	195	LM 110 H	195
LM 112 H	190	LM 112 H	190
LM 118 H	145	LM 118 H	145
L 120	77	L 120	77
TBA 1205	11	TBA 1205	11
LF 157 H	100	LF 157 H	100
LM 201 AD	84	LM 201 AD	84
TCA 205 A	41	TCA 205 A	41
LM 207 H	58	LM 207 H	58
LM 211 H	13	LM 211 H	13
TBA 231 A	14	TBA 231 A	14
TCA 230	24	TCA 230	24
LM 300 H	12	LM 300 H	12
LM 301 N	8	LM 301 N	8
LM 304 H	60	LM 304 H	60
LM 305 H	18	LM 305 H	18
LM 307 D	21	LM 307 D	21
LM 308 H	32	LM 308 H	32
LM 309 K	35	LM 309 K	35
LM 310 H	195	LM 310 H	195
LM 311 H	18	LM 311 H	18
LM 311 N (B)	9	LM 311 N (B)	9
LM 311 DM	16	LM 311 DM	16
LM 312B	80	LM 312B	80
LM 317K	72	LM 317K	72
LM 318H	24	LM 318H	24
LM 320 K15	79	LM 320 K15	79
LM 320 K24	79	LM 320 K24	79
LM 323 K	52	LM 323 K	52
LM 324 N	8	LM 324 N	8
LM 335 H	49	LM 335 H	49
LM 337 K	53	LM 337 K	53
LM 339 N	9	LM 339 N	9
TCA 340	29	TCA 340	29
TCA 350	60	TCA 350	60
LF 353	15	LF 353	15
LF 355 N	25	LF 355 N	25
LF 356 N	25	LF 356 N	25
LM 357 N	21	LM 357 N	21
LM 358	11	LM 358	11
LM 363 AN	23	LM 363 AN	23
LM 363 N	23	LM 363 N	23
LM 377 N	67	LM 377 N	67
LM 380 N	26	LM 380 N	26
LM 381 N	46	LM 381 N	46
LM 386 N	32	LM 386 N	32
LM 387 N	32	LM 387 N	32
LM 440	38	LM 440	38
TL 440	31	TL 440	31
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440	38	LM 440	38
LM 440			

Nouvelle normalisation des symboles logiques

Rôle

Le rôle de ce nouveau langage symbolique est d'exprimer une relation entre les entrées et sorties d'un circuit, sans en montrer le schéma logique interne. Cette nécessité est apparue en même temps que des circuits de plus en plus complexes ! Ainsi, s'il était facile de représenter un boîtier avec quatre portes Nand par exemple, imaginez la complexité d'un microprocesseur ! Aussi la plupart du temps, n'étaient représentées que les affectations des broches de sortie. Il fallait alors longuement éplucher la doc pour connaître le rôle précis de ces broches, et surtout le fonctionnement du composant.

Désormais, on peut vraiment LIRE un schéma !

1. Composition des symboles

A la figure 1, on a représenté un élément simple par un cadre, en traits gras, muni de lignes d'entrée, de lignes de sortie et d'un symbole de qualification. Chaque fonction sera donc représentée dans un tel cadre. Il faudra alors respecter cette règle.

Depuis plusieurs années déjà, est en vigueur une nouvelle normalisation des symboles

graphiques utilisés dans les schémas électriques. Tous les étudiants connaissent désormais ces derniers et s'appliquent à les utiliser. De même certains manuels techniques présentent maintenant les fonctions des circuits intégrés à l'aide de ces symboles !

Mais pour les utiliser efficacement dans les revues d'électronique, un apprentissage progressif est nécessaire. Combien de lecteurs se trouveraient dépayés et même perdus, dans le cas contraire ? Le but de cette série d'articles est donc de découvrir ce nouveau « langage symbolique » et d'en faciliter l'utilisation. Un pas en avant sera alors franchi !

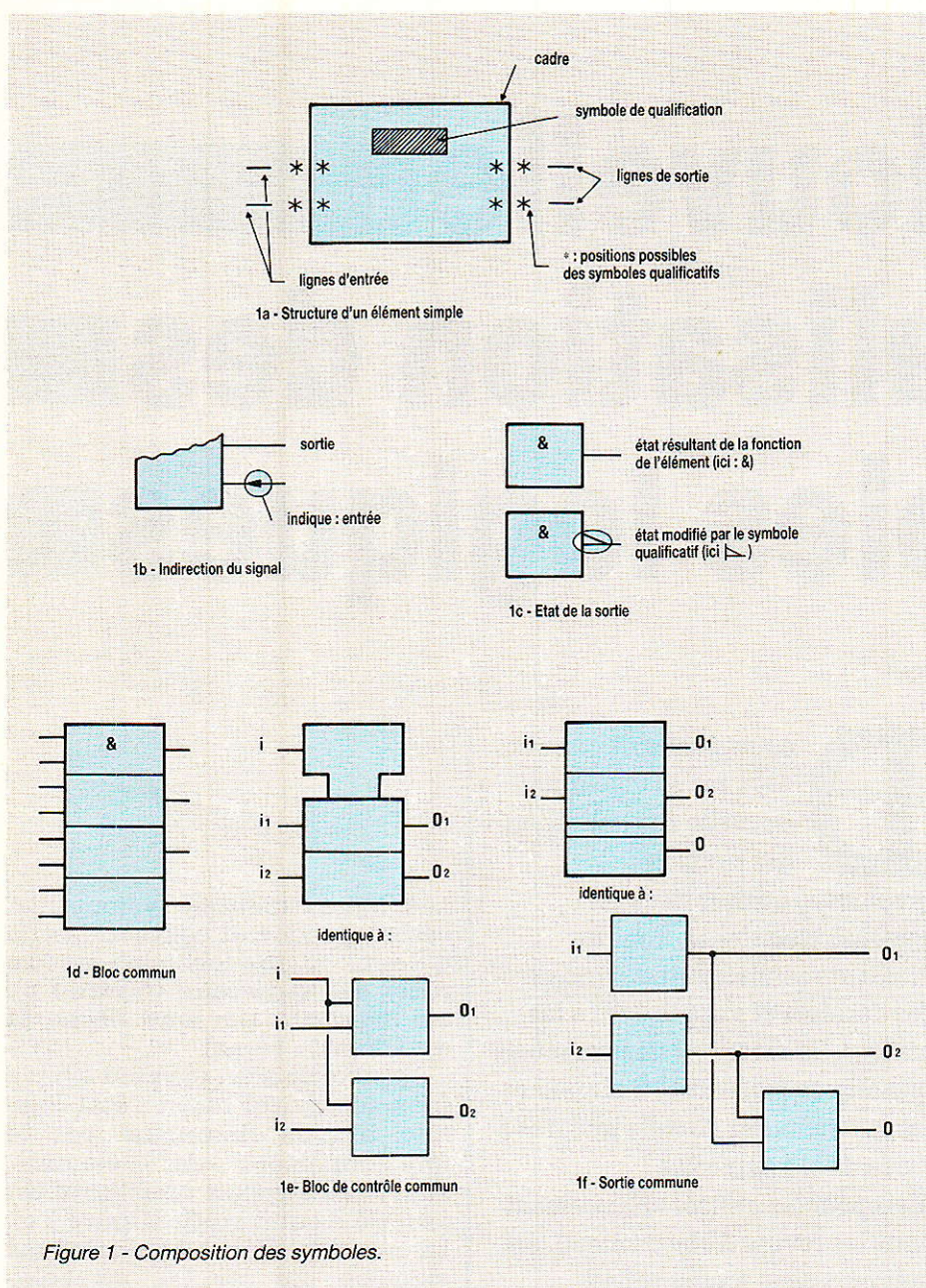
Des applications seront prévues, intégrées aux explications, pour permettre une bonne familiarisation et une utilisation rationnelle et efficace. Et rien ne vous empêchera alors de vous entraîner encore sur les schémas de la revue...

Les lignes d'entrée seront placées à gauche et celles de sortie à droite. Si une inversion à cette règle est nécessaire (figure 1 b), on indiquera par une flèche la direction du signal.

Une sortie d'un élément simple (non-subdivisé) reçoit l'état logique interne déterminé par le fonctionnement de l'élément, sauf si un symbole qualificatif est associé à cette sortie (figure 1 c). La position de ces symboles est signalée par les (*), symboles décrits au chapitre 2.

Un autre symbole de qualification sera placé au centre supérieur du cadre et définira la fonction de l'élément (cf # 2). Ce sera une abréviation du nom ou un symbole identificateur.

Un circuit possédant des éléments simples identiques, verra ces éléments réunis sous forme de blocs communs, et séparés par des traits fins (figure 1 d). Seul le premier élément sera affecté de symboles de qualification. La répétition est bien sûr inutile et ne pourrait que prêter à confusion. S'il existe une ou plusieurs entrées communes à plus d'un élément du circuit, on utilisera un bloc commun (figure 1 e). Par contre, une sortie dépendant de tous les éléments du circuit sera



distinguée par une double ligne (figure 1 f).

2. Symboles de qualification

On en observe de trois types. Ceux qui permettront d'identifier la fonction de l'élément, ceux qui seront associés aux entrées et sorties et ceux qui concernent les types de connexions.

La figure 2 présente le tableau auto-explicatif qui regroupe les types de symboles les plus courants par type de fonction. Ces symboles se retrouveront au centre du cadre ou dans la partie supérieure, mais bien détachés

des autres symboles pour éviter une confusion. A noter le symbole X/Y verra X ou Y remplacé soit par une dépendance, soit par un des types suivants : DEC, BIN, BCD, CAR, POL, EX3, EX3 GRAY, HPRI, HEX, TTL, MOS, ECL, #, n, m/seg, ... (abréviations respectives pour DECimal, BINaire, Binaire Codé Décimal, Coordonnées CARTésiennes, coordonnées POLaires, Excès de 3, Code GRAY, codeur PRIorité, code HEXadécimal, niveaux logiques TTL/MOS/ECL, Digital, Analogique, code à m segments, ...). Nous y reviendrons ultérieurement ! Pour les mémoires, on choisira le type voulu et on le fera suivre de sa taille, par exemple : RAM 16 k x 8.

Le tableau de la figure 3 concerne les entrées et sorties. Les symboles remplaceront les (#) extérieurs au cadre de l'élément (figure 1 a). Ces symboles restent valables pour des entrées/sorties entre éléments adjacents d'un circuit, éléments internes la plupart du temps. Si une confusion peut apparaître, des symboles de connexion internes pourront être alors utilisés. Ceux-ci sont regroupés en fin de tableau.

Le tableau de la figure 4 concerne les connexions et les symboles remplaceront les (#) à l'intérieur du cadre et au plus près de ce dernier.

Maintenant quelques remarques

— Dans un bloc commun, les symboles qualificatifs ne seront représentés que sur le premier élément, à condition que les E/S des autres soient identiques au premier. Ceci évite une surcharge du dessin pouvant prêter à confusion et permet de gagner du temps en reconnaissance. On en avait déjà parlé, mais vu l'importance, il n'est pas inutile de le rappeler. On procédera de même pour des éléments complexes subdivisés. Le premier exemple de la figure 5 permet d'observer cette remarque !

— Le symbole EN affecte toutes les sorties du circuit mais n'a pas d'action sur les entrées. (cf notion de dépendance) Si EN = 1, toutes les sorties ont l'état interne défini par la fonction de l'opérateur. Si EN = 0, les sorties circuit ouvert sont inhibées, les sorties 3 états conservent leur état interne défini mais leur sortie externe est en haute impédance et les autres sorties sont à l'état interne 0. Le 74LS244 en est l'exemple (figure 5).

— On rappelle pour les entrées J, K, R, S, T leurs effets :

JK = 00 S = mem, JK = 01 S = 0, JK = 10 S = 1, JK = 11 S = chgt d'état...

R = 1 → 0 est mémorisé par l'opérateur (Reset)

S = 1 → 1 est mémorisé par l'opérateur (Set)

(l'effet R = 1 et S = 1 peut être précisé !)

Chaque état T = 1 provoque le changement d'état de la bascule.

— Il est très important de noter que l'entrée D est toujours l'entrée - donnée - d'un registre. A son état 1, l'entrée positionne le registre à 1 et l'état 0 remet le registre à zéro. On se reportera à l'exemple de la bascule type 74LS74 en **figure 5**.

— Les informations non-standard seront incorporées dans le symbole mais entourées de crochets [comme ceci !]. On observe ce cas sur l'exemple du compteur 74LS393.

— Les entrées groupées génèrent un nombre interne sur lequel une opération mathématique peut être effectuée. Cela peut aussi être le nombre d'identification pour une notation de dépendance. Une utilisation fréquente en est les adresses sur les mémoires. Nous en reparlerons en détail !

— En direction inverse, le groupement peut être utilisé avec les sorties. Le concept en est le même que pour les entrées ; et les sorties concernées indiquent le nombre interne présumé être développé par le circuit. Le circuit 74LS138 présenté fait apparaître ce cas.

On reviendra plus en détail sur ces symboles lors des exercices d'application abordés dans le chapitre de Notation de Dépendance qui est en fait la clef d'utilisation. Toutefois, pour permettre une compréhension de trois tableaux, on se reportera à la figure 5. Chaque sous-figure représente la partie intéressante d'un circuit, en soulignant les particularités et en associant l'ancienne représentation, le cas échéant, pour discerner l'analogie !

3. Notation de dépendance

Cette notation de dépendance est un outil très puissant qui rend la représentation plus compacte, plus intelligente et plus compréhensive. Elle permet de déterminer, ou de représenter, les relations entre entrées et sorties d'un circuit sans en voir tous les éléments d'interconnexion. L'information fournie par la notation de dépendance permettra de représenter la fonction d'un élément à l'aide des symboles qualitatifs.

Fonctions élémentaires	$\&$ ≥ 1 $= 1$ $=$ $\uparrow$ $\downarrow$ $2K$ $2K+1$ $1=0$ $> n/2$	Fonctions ET (AND) Fonction OU (OR) Fonction OU exclusif (EXOR) Identité logique OUI Élément à hysteresis parité impairité Initialisation Majorité logique	L'état de toutes les entrées est le même L'unique entrée doit être active Entrée trigger de Schmidt Nombre pair d'entrées actives Nombre impair d'entrées actives Éléments initialisés à la mise sous tension Entrées actives en majorité
Fonctions complexes séquentielles	 REG m1 REG m2 m1 SRG m2 CTR CRT m CRT DIV m	Monostable redéclenchable Monostable monocoup Astable Astable synchronisé au démarrage Astable synchronisé à l'arrêt Registre Groupement m1 registres de m2 bascules, m1 omis si m1 = 1 Groupement m1 registres à décalage de m2 bascules, m1 omis si m1 = 1 Compteur Compteur à m étages Compteur/Décompteur modulo m	Forme de signal optionnelle Termine l'impulsion
Fonctions complexes combinatoires	MUX DMUX MULDEX Σ P-O $\neg$ COMP CPG P/Q ALU XY	Multiplexeur Démultiplexeur Multiplexeur/Démultiplexeur Additionneur Soustracteur Multiplicateur Comparateur de grandeurs Générateur de retenue anticipée Diviseur Unité arithmétique et logique Convertisseur	Symbole général Symbole général Symbole général
Fonctions complexes	Φ MPU 8 type mem m, X, m2	Fonction complexe (boîte noire), Symbole général Exemple : microprocesseur 8 bits Mémoires m1 omis si égal à 1 m1, m2 grands $\rightarrow 1 K = 1024$ type-mem : ROM mémoire morte PROM mémoire programmable EPROM lecture seule EEROM RAM Mémoire vive CAM Mémoire vive associative FIFO Mémoire vive type 1 ^{er} entré - 1 ^{er} sorti LIFO Mémoire vive type dernier entré - 1 ^{er} sorti CIR Mémoire vive à recirculation	

Figure 2 - Tableau des symboles désignant le type de fonction.

	Négation logique à l'entrée (état 1 externe correspond à l'état 0 interne) Négation logique en sortie (état 1 interne correspond à l'état 0 externe) Entrées actives à l'état bas (équivalent à $\neg$ en logique positive) Sorties actives à l'état bas (équivalent à $\neg$ en logique positive) Direction du signal (s'il n'est pas indiqué, il va de gauche à droite) Signal bidirectionnel Entrée et sortie pour signal analogique Connections non logiques (Une indication définira la nature de cette broche) Entrée et sortie pour signal digital Logique positive Logique négative Indication de polarité
	Connection interne de négation (L'état 1 à gauche provoque l'état 0 à droite) Connection interne (L'état 1 à gauche provoque l'état 1 à droite) Entrée et Sortie interne (virtuelle) (à l'état 1 interne sauf si relation de dépendance) Connection dynamique interne (01 à gauche produit état 1 transitoire à droite)

Figure 3 - Tableau récapitulatif des symboles associés aux E/S.

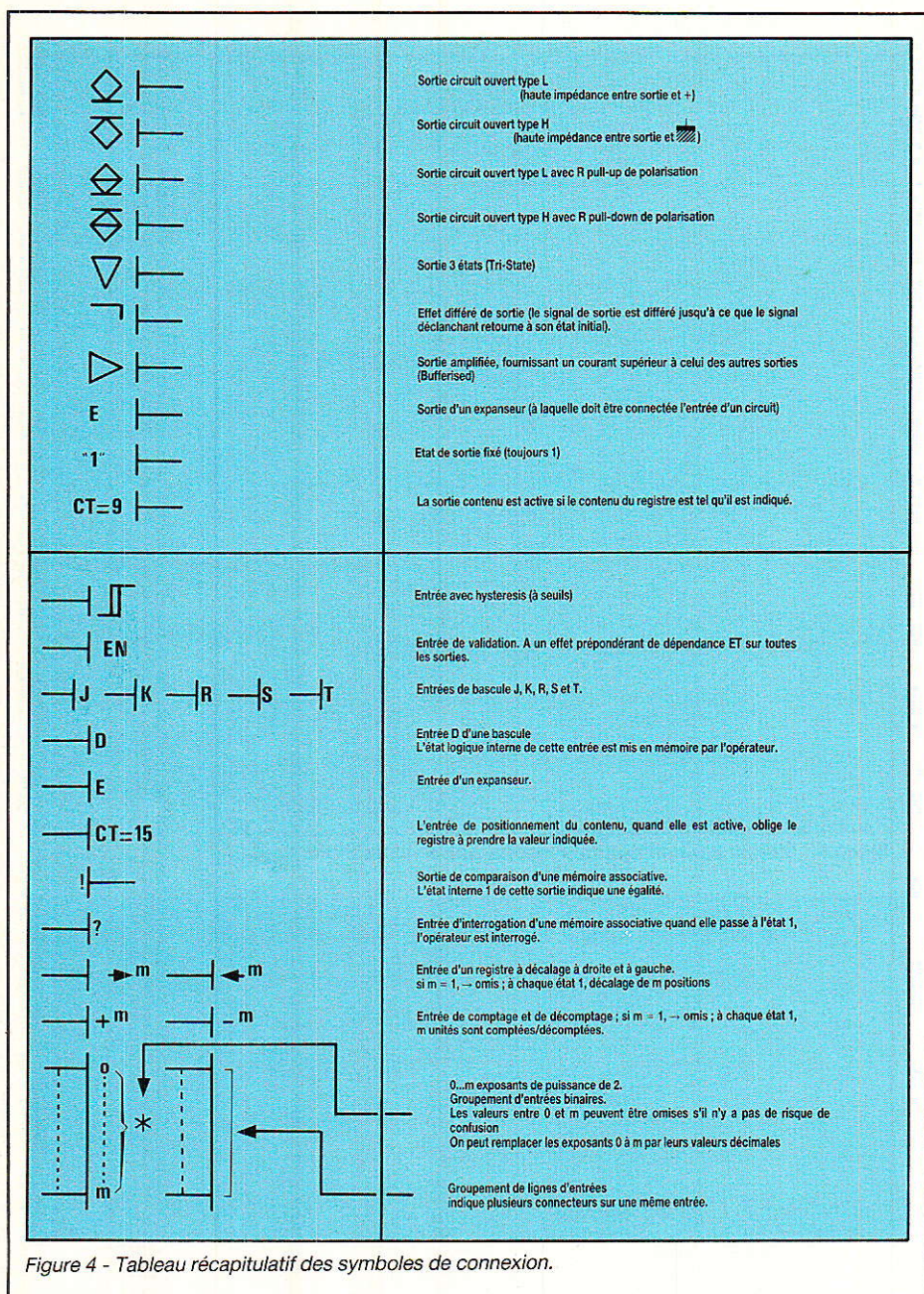
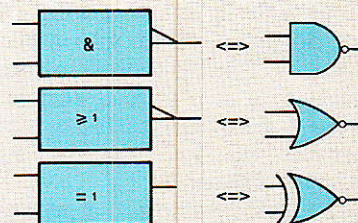
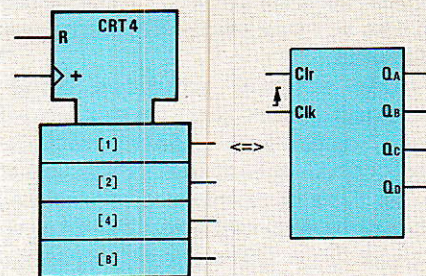


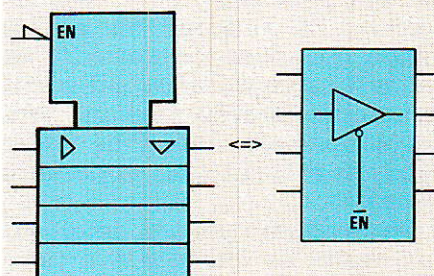
Figure 4 - Tableau récapitulatif des symboles de connexion.



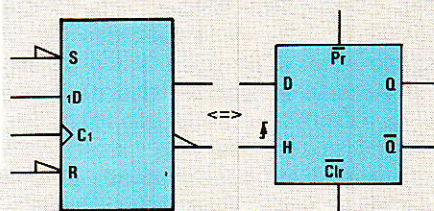
Ces symboles sont élémentaires. Portes NAND, NOR et EXOR à deux entrées.



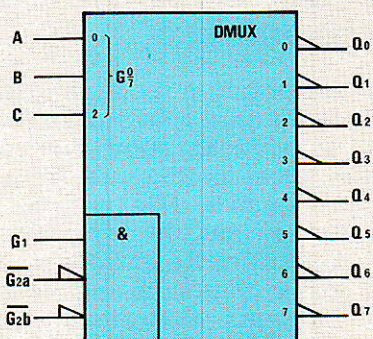
Un compteur type LS 393. Les symboles entre crochets sont facultatifs, mais précisent le rang des sorties. CRT 4 précise que c'est un compteur modulo 4 et le + précise un incrément de 1 à chaque front d'horloge.



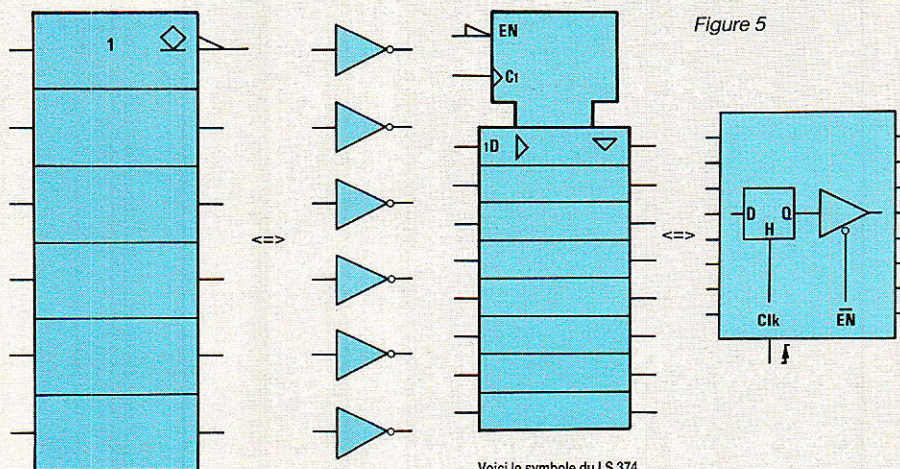
Un demi-circuit LS 244. Un bloc commun, de 4 éléments. Chacun est amplifié (◁) et dispose d'une sortie trois états (▽). EN est actif à 0, car il y a le symbole d'inversion.



Représentation d'une bascule D. On apprécie déjà la clareté. La raison des 1 sera expliquée avec la notation de dépendance.



Représentation du circuit LS 138. On remarque une porte ET (AND) interne. Comme on le verra plus tard, son résultat agit sur G. On notera le groupement d'entrée par puissance de 2. DMUX indique la fonction démultiplexeur. Q₀ indique les valeurs mini et maxi des entrées, déduites du groupement.



74LS06
Le 1 et le ▷ indique un inverseur.
Le ◊ indique clairement la sortie collecteur-ouvert.

Voici le symbole du LS 374. L'entrée d'horloge est nommée C1 et commande l'entrée 1D (de tous les éléments). Le reste ressemble au circuit LS 244.

Figure 5

On utilisera les termes «affectant» et «affecté» pour distinguer le symbole qualificatif (affectant) qui modifiera par son résultat le symbole qualificatif (affecté). A noter que si le choix de l'affecté n'est pas évident (ex. dépendance ET), le choix sera libre, puisque le fonctionnement sera le même, quel que soit le cas choisi !

On a donc ainsi défini dix relations de dépendance :

G Dépendance ET (AND)

V Dépendance OU (OR)

N Négation ou exclusif

Z Interconnexion

C Commande

S Mise à 1 (Set)

R Mise à 0 (Reset)

EN Validation

M Mode

A Dépendance d'adresse

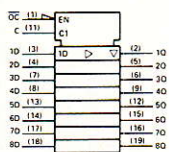
Le gros du travail va être de définir ces dix notions et surtout de les expliciter et de les utiliser à travers des exemples. Auparavant, quelques exercices simples de conversion sont présentés en figure 6. Leur but est d'apprendre à utiliser les symboles européens plutôt que ceux américains que cette nouvelle normalisation n'accepte désormais plus. De plus avec l'habitude vous éprouverez plus de facilité à les utiliser car ils sont plus rationnels !

à suivre...

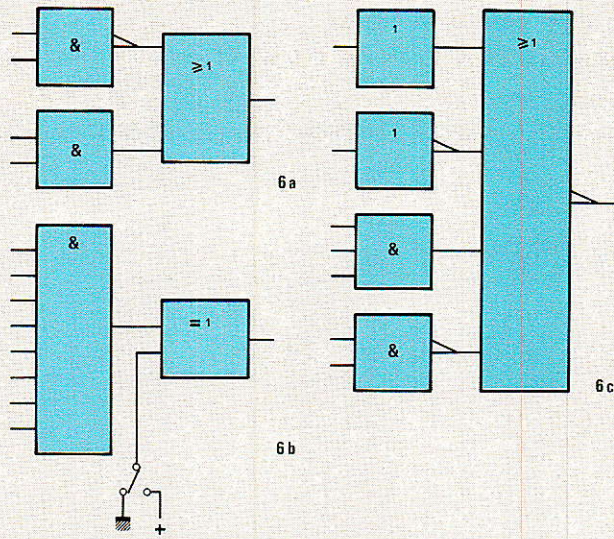
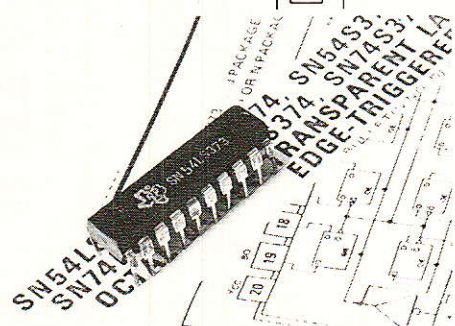
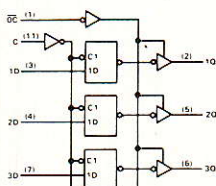
WALLERICH P.

TYPES SN54ALS373, SN54AS373, SN74ALS373, SN74AS373
OCTAL D-TYPE TRANSPARENT LATCHES WITH 3-STATE OUTPUTS

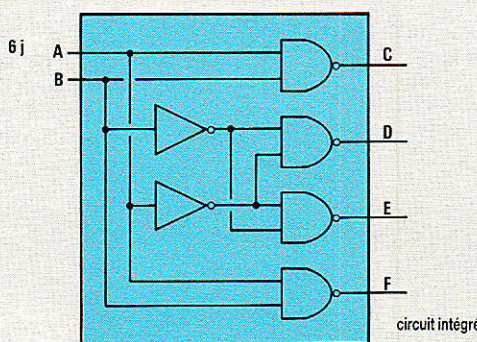
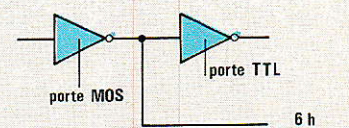
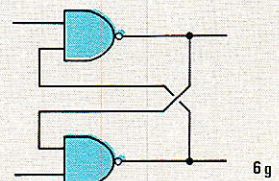
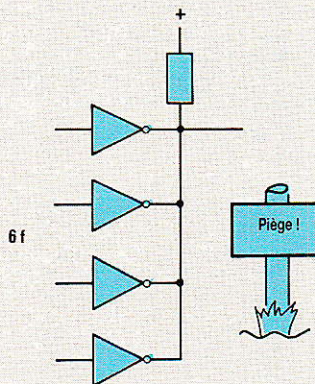
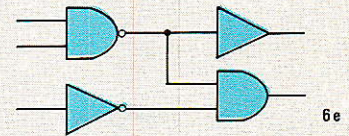
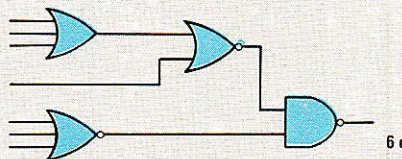
logic symbol



logic diagram (positive logic)



Convertissez ces trois schémas selon l'ancienne norme



Convertissez ces sept schémas selon la nouvelle norme.



Figure 6 - Quelques applications (pas de relation de dépendance).

SLOWING

37, rue Simart, 75018 PARIS M^o. Jules-Joffrin
Tél. : 42.23.07.19

magasin et vente par correspondance :

(ouvert du mardi au samedi
de 10 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h).

Service administratif :

14, av. Pasteur, 93100 MONTREUIL. Tél. : 48.59.71.96

PRIX T.T.C.

Pour toute commande de moins de 2 000 F.

Remise de 15 %

pour l'achat de 25 C.I. identiques.

Tarif unitaire pouvant varier sans préavis.

REMISE POUR UN ACHAT DE :

2 000 F et plus 10 %

5 000 F et plus 15 %

15 000 F et plus 20 %

Commande minimum 200 F

Port gratuit à partir de 1 000 F d'achat.

Paiement à la commande forfait port 20 F

Contre-remboursement

joindre acompte de 50 F

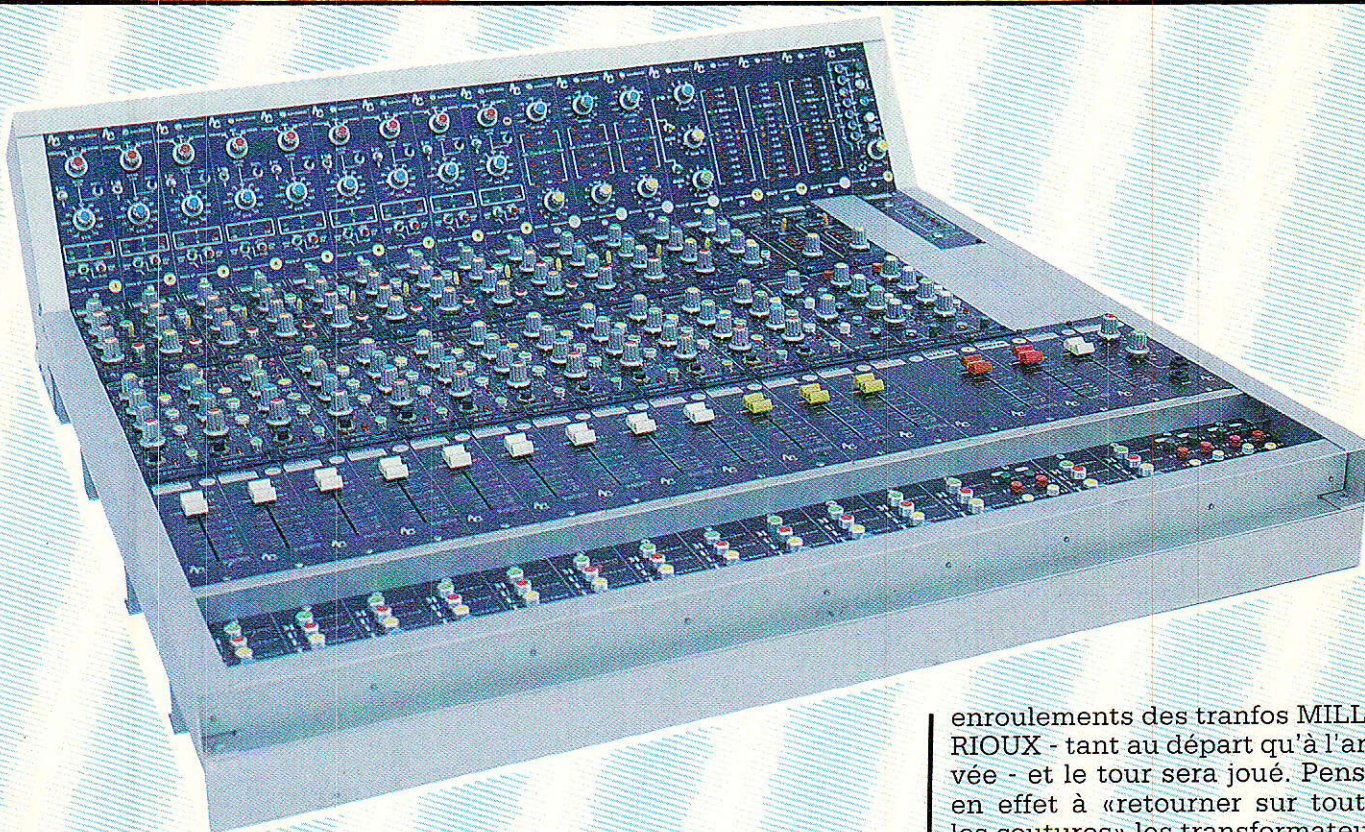
forfait port + C.R. 40 F

Envoi en urgent du matériel dispo sous 48 h

Administration acceptée paiement différé

74LS		C. MOS		74 HC		MICRO		LINEAIRES		TRANSISTORS		EN LIBRE SERVICE	
00	2,90 F	4000	2,80 F	00	3,20 F	ADC 0804	60,80 F	LM 301	3,90 F	2N 2222	1,80 F	CONDENSATEURS	
01	2,90 F	4001	2,80 F	02	3,20 F	ADC 0808	64,00 F	LM 308	6,80 F	2N 2905	2,60 F	MKT pas 5,08 63 V	
02	2,90 F	4002	2,80 F	04	3,20 F	ADC 0809	72,00 F	LM 311	4,60 F	2N 2907	1,80 F	1 nf à 68 nf	
03	2,90 F	4006	6,00 F	08	3,20 F			LM 317 T	7,80 F	2N 3055	8,80 F	100 nf 330 nf	
04	2,90 F	4008	6,20 F	10	3,20 F	AY3 1015 D	50,00 F	LM 318 H	16,00 F	2N 3904	1,20 F	470 et 680 nf	
05	2,90 F	4009	4,00 F	14	4,80 F	AY3 8910	79,00 F	LM 319	12,40 F	2N 3906	1,20 F	1 uf	
08	2,90 F	4010	4,40 F	30	3,20 F	AY3 8912	62,00 F	LM 324	4,00 F	2N 2646	8,00 F		
09	2,90 F	4011	2,80 F	32	3,20 F			LM 334 Z	10,00 F	BC 237	0,80 F	CERAMIQUES	
10	2,90 F	4012	2,80 F	74	3,80 F	EF 6800 P	34,00 F	LM 335 Z	12,00 F	BC 237 A	0,80 F	de 1 pf à 10 nf minimum 10 par réf.	
11	2,90 F	4013	3,80 F	75	5,00 F	EF 6802 P	38,00 F	LM 336 Z	12,00 F	BC 307 A	0,80 F	ajustable pour C.I. 2/20 pf	
13	2,90 F	4014	5,80 F	85	6,40 F	EF 68A02 P	45,00 F	LM 339	4,80 F	BC 308	0,80 F	POLYESTER RADIAL	
14	4,80 F	4015	5,80 F	86	4,00 F	EF 68B02 P	48,00 F	LM 348	6,60 F	BC 327	0,80 F	1 uf 400 V	
20	2,90 F	4016	3,80 F	88	4,00 F	EF 6803 P	56,00 F	LM 349	9,00 F	BC 346 B	0,80 F		
21	2,90 F	4017	5,80 F	138	5,40 F	EF 6805 P	48,00 F	LM 358	4,20 F	BC 348 B	0,80 F	CHIMIQUE RADIAL OU AXIAL	
22	2,90 F	4018	5,80 F	157	5,60 F	EF 6808 P	44,00 F	LM 380 N8	16,00 F	BC 348 B	0,80 F	1 - 2,2 - 3,3 - 4,7 et 10 UF 63 V	
27	2,90 F	4019	5,40 F	174	5,60 F	EF 6809 P	64,00 F	LM 380 N14	16,00 F	BC 557 B	0,80 F		
28	2,90 F	4020	5,80 F	175	5,60 F	EF 6810 P	15,00 F	LM 386	16,00 F	BC 558 B	2,20 F		
29	2,90 F	4021	5,80 F	244	8,80 F	EF 6821 P	18,00 F	LM 393	4,20 F	BD 135	2,20 F		
32	2,90 F	4023	5,80 F	245	12,20 F	EF 68A21 P	24,00 F	LM 709	4,20 F	BD 234	3,40 F		
33	2,90 F	4024	5,80 F	257	5,40 F	EF 68B21 P	26,00 F	LM 723	4,60 F	BD 235	3,40 F		
37	2,90 F	4025	2,80 F	273	7,00 F	EF 6840 P	42,00 F	LM 747	5,80 F	BD 236	3,80 F		
38	2,90 F	4026	4,90 F	373	9,20 F	EF 6845 P	95,00 F	LM 748	4,40 F	BD 237	3,80 F		
40	2,90 F	4027	4,80 F	374	9,20 F	EF 6850 P	18,00 F	LM 776	6,50 F	BD 244 C	6,20 F		
42	4,80 F	4028	5,60 F	390	7,00 F	EF 68B50 P	24,00 F	LM 1458	3,70 F	BD 245 C	12,00 F		
47	7,80 F	4029	5,80 F	393	7,00 F	EFB 7910 JL	145,00 F	LM 1800	10,40 F	BD 440	4,80 F		
48	10,20 F	4030	3,40 F			EF 9345 P	145,00 F	LM 1901	6,70 F	BD 441	4,80 F		
49	9,80 F	4031	10,70 F	SUPPORTS				LM 1902	6,70 F	BDX 33 C	5,90 F		
51	2,90 F	4032	7,80 F	double lyres		MC 68705 P3	160,00 F	LM 1903	6,80 F	BDX 34 C	5,90 F		
73	3,40 F	4033	11,10 F	MC 1488 P			5,60 F	LM 1904	6,80 F	BF 245 A	2,80 F		
74	3,40 F	4034	18,00 F	MC 1489 P			5,60 F	LM 1917	44,00 F	BF 245 B	2,80 F		
75	4,80 F	4035	6,80 F	8 br			0,90 F	LM 3900	14,40 F	modèle TO 92			
85	6,00 F	4040	5,80 F	14 br		ET 2716	36,00 F	LM 3914	48,00 F	par sachet			
86	3,80 F	4041	6,70 F	16 br		ET 2764	38,00 F			de 20 pièces			
90	5,00 F	4042	5,80 F	18 br		ET 27128	44,00 F	TL 71	5,20 F	BC 237	10,00 F		
93	5,00 F	4043	5,80 F	20 br		ET 27256	56,00 F	TL 72	6,00 F	BC 307	10,00 F		
95	6,60 F	4044	5,80 F	24 br				TL 74	10,40 F	BC 308	10,00 F		
107	3,60 F	4045	5,80 F	28 br		HM 2147-2	30,60 F	TL 81	5,20 F	BC 327	10,00 F		
109	3,60 F	4046	6,90 F	30 br		HM 6116 LP3	39,00 F	TL 82	6,00 F	BC 546 B	10,00 F		
112	3,60 F	4047	6,60 F	40 br		HM 6116-250 NS	24,00 F	TL 84	10,20 F	BC 557	10,00 F		
113	3,60 F	4048	4,50 F	TULIPE à souder				TL 431	5,60 F	BC 558	10,00 F		
123	3,60 F	4049	4,40 F	4116-15			14,00 F	TL 497	19,50 F	2N 2369	10,00 F		
124	6,00 F	4051	5,80 F	4116-20			16,00 F			2N 2222	16,00 F		
125	5,00 F	4052	5,80 F	4164-15			17,00 F	TBA 120 S	9,00 F	par sachet			
126	5,00 F	4053	5,80 F	4164-12			26,00 F	TBA 810 S	8,80 F	de 5 pièces			
132	5,00 F	4054	6,80 F	41256-12			46,00 F	TBA 820	7,80 F	BF 245 A	10,00 F		
138	5,00 F	4055	4,80 F	41256-15			44,00 F	TBA 920	9,40 F	BF 245 B	10,00 F		
139	5,00 F	4056	4,60 F					TBA 920 S	9,80 F				
153	5,00 F	4063	6,80 F	UPD 765 AC			140,00 F	TBA 950 F	26,00 F	TANTALE GOUTTE			
154	10,20 F	4066	4,20 F	SPO 256 AL2			120,00 F			TENSION 35 V			
156	5,20 F	4067	17,20 F	MM 58174			95,00 F	TDA 1011	12,80 F	0,1 UF	1,20 F		
157	5,20 F	4068	2,90 F					TDA 1034	17,80 F	0,15 UF	1,20 F		
158	5,20 F	4069	2,90 F	TMS 1122			56,00 F	TDA 2593	15,00 F	0,22 UF	1,20 F		
160	6,00 F	4070	2,90 F	TMS 3874 N			32,00 F	TDA 2576 A	36,00 F	0,33 UF	1,20 F		
161	6,00 F	4071	2,90 F	POSITIF				TDA 2595	28,00 F	0,47 UF	1,20 F		
163	6,00 F	4072	2,90 F	Z 80 CPU			25,00 F	TDA 7000	22,00 F	1 UF	1,20 F		
164	6,00 F	4073	2,90 F	Z 80 A CPU			32,00 F			1,5 UF	1,20 F		
165	7,60 F	4075	2,90 F	Z 80 A PIO			36,00 F	LF 353	7,60 F	2,2 UF	2,40 F		
166	8,00 F	4076	6,20 F	Z 80 A CTC			36,00 F	LF 356	7,00 F	TENSION 16 V			
169	7,60 F	4077	2,90 F	Z 80 A SIO			88,00 F	LF 357	7,00 F	3,3 UF	2,40 F		
173	6,40 F	4081	2,90 F							4,7 UF	2,40 F		
174	5,40 F	4082	2,90 F	ULN 2003 A			12,00 F	NE 544	27,00 F	6,8 UF	2,40 F		
175	5,40 F	4085	6,60 F	ULN 2004 A			12,00 F	NE 555	3,90 F	10 UF	3,20 F		
181	18,00 F	4086	6,70 F	ULN 2803 A			18,00 F	NE 556	6,00 F	15 UF	3,20 F		
190	9,00 F	4089	8,80 F	ULN 2804 A			18,00 F	NE 565	9,00 F	22 UF	3,20 F		
191	9,00 F	4093	4,80 F					NE 566	15,50 F	47 UF	6,80 F		
192	8,40 F	4094	6,80 F	8085 AHC			50,00 F	NE 567	12,80 F	68 UF	6,80 F		
193	8,40 F	4095	10,40 F	8086 D2			120,00 F	NE 5532	26,00 F	COMMUTATEURS LORLIN			
194	5,80 F	4096	10,40 F	8088 D			70,00 F	NE 5534	17,80 F	1 Circuit 12 Positions pour C.I.			
195	5,80 F	4097	18,00 F	8088-2			120,00 F			1 C 12 P à souder			
197	5,80 F	4098	6,90 F	8155 HC			70,00 F	CA 3130 E	15,00 F	2 C 6 P pour C.I.			
240	8,40 F	4099	7,60 F	8156 HC			70,00 F	CA 3140 E	15,00 F	2 C 6 P à souder			
241	8,40 F			8237 AC5			110,00 F	CA 3161 E	14,40 F	3 C 4 P à souder			
243	8,20 F	4502	6,40 F	8243 C			42,00 F	CA 3162 E	64,00 F	4 C 3 P à souder			
244	8,40 F	4503	4,80 F	DIGDES						SUB D A SOUDER			
245	9,40 F	4504	14,20 F	8251 AFC			44,00 F	MC 1496	6,80 F	9 br mâle	9,00 F		
247	7,40 F	4508	14,80 F	8253 C2			44,00 F			9 br femelle	9,00 F		
253	5,20 F	4510	5,80 F	8255 AC2			44,00 F	SO 42 P	21,00 F	15 br mâle	12,00 F		
257	5,20 F	4511	6,00 F	8257 C5			66,00 F	UAA 170	19,20 F	15 br femelle	12,00 F		
258	5,20 F	4512	5,80 F	UPD 8749 H			120,00 F	UAA 180	20,80 F	25 br mâle	15,00 F		
280	4,60 F	4514	13,80 F	8202 A			28,00 F			15 br femelle	15,00 F		
286	4,60 F	4515	14,50 F					L 200	10,30 F	20/10	3,20 m	le blister : 15,00 F	
273	3,40 F	4516	6,00 F							POUR C.I.			
279	5,20 F	4518	6,00 F					TIL 111	5,80 F	25 br mâle	18,00 F		
280	8,80 F	4520	6,00 F					MCT 2	7,00 F	15 br femelle	18,00 F		
283	5,60 F	4522	6,60 F							A SERTIR			
293	6,70 F	4532	9,40 F					UA 776	8,80 F	25 br mâle	57,00 F		
324	8,50 F	4536	7,60 F					SFC 2861	9,00 F	15 br femelle	57,00 F		
353	8,20 F	4539	7,90 F							CAPOTS			
363	4,80 F	4555	7,60 F					SAB 0600	32,00 F	9 br	8,00 F		
365	5,00 F	4556	7,60 F					SAB 0601	32,00 F	15 br	9,00 F		
367	5,00 F	4584	5,20 F					SAB 0602	44,00 F	25 br	10,00 F		
368	5,00 F	4585	7,60 F							LIGNES A RETARD			
373	8,60 F	40106	3,20 F					SAS 560 S	28,00 F	TDA 4565		60,00 F	
374	8,60 F	40161	5,60 F					SAS 570 S	28,00 F	TDK 450 NS		24,00 F	
378	8,20 F	40174	6,40 F							DL 470 NS		24,00 F	
390	6,60 F									DL 330 NS		24,00 F	
393	6,60 F									DL 390 NS		24,00 F	
622	16,00 F									CENTRONICS			
645	11,20 F									36 broches mâles à souder avec capot		22,00 F	
										36 broches mâles à sertir		43,00 F	
										SUPPORT A FORCE D'INSERTION NULLE			
										24 broches		30,00 F	
										28 broches		38,00 F	
										40 broches		54,00 F	
									</				

Console AC-ODDY (22^e partie) Module contrôle alim.



En suite logique de la précédente réalisation, le module que nous décrivons dans ces pages permettra - notamment - de visualiser la présence de toutes les tensions en provenance du rack alimentation, et ce, depuis la console.

De plus, les circuits amplificateur des retours échos, les bus PFL et solo, occuperont la partie cachée de cet élément si sobre.

Ainsi, l'alimentation pourra être reliée définitivement, et les circuits d'échos terminés.

Introduction

L'exploitation, par certains lecteurs attentifs et astucieux, des modules que RADIO-PLANS publie dans ses pages, fait parfois plaisir à voir. Ainsi, monsieur Ponthus de Paris a-t-il eu l'idée d'utiliser notre limiteur en noise-gate, piloté par une commande d'enveloppe de synthétiseur ADSR, afin de domestiquer une chambre de réverbération à ressorts. C'est très bien vu, BRAVO !

Un autre lecteur - qu'il veuille bien accepter nos excuses pour ne pas avoir noté son nom - envisage d'exploiter le MLO pour véhiculer une modulation vers un émetteur. Distance à parcourir : 2 km. Un habile couplage des

enroulements des tranfos MILLE-RIOUX - tant au départ qu'à l'arrivée - et le tour sera joué. Pensez en effet à «retourner sur toutes les coutures» les transformateurs que nous utilisons : pour les besoins de la console, les enroulements sont tous mis en série, mais ils sont utilisables aussi en parallèle ou indépendamment (téléphone, mélanges, etc...)

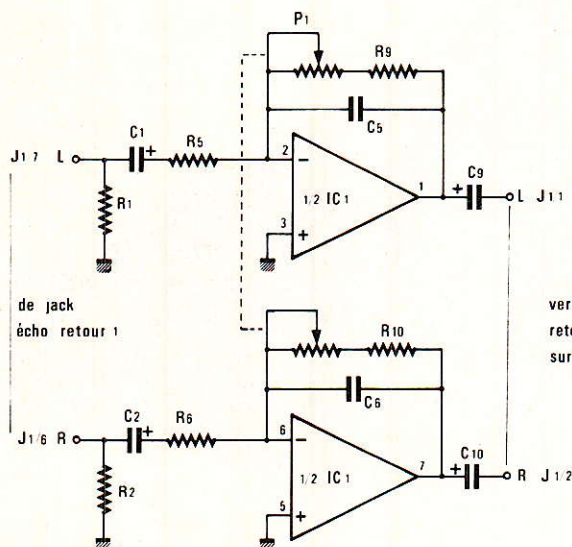
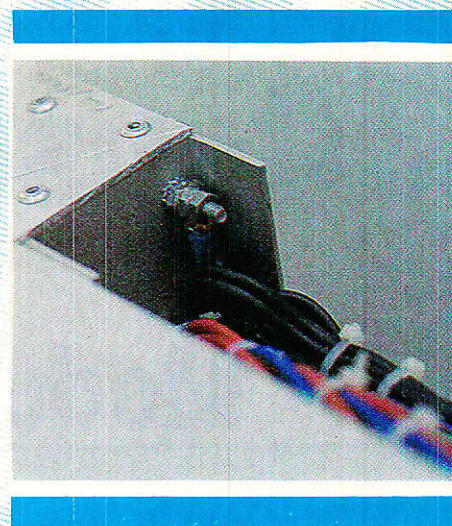
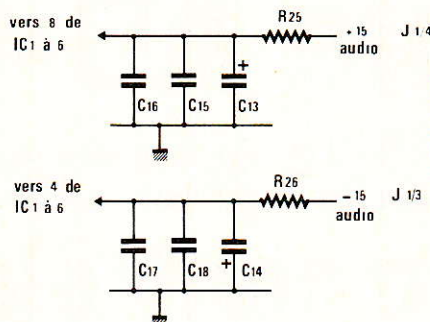
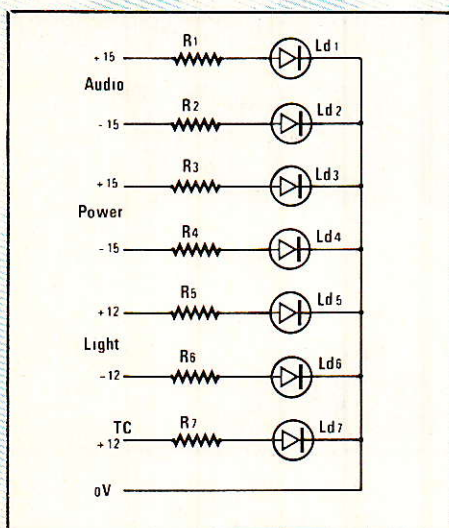
Schéma du mois

Vous le trouverez à la figure 1. Nous commencerons par le petit encadré - en haut à droite -, qui est responsable de l'appellation du module.

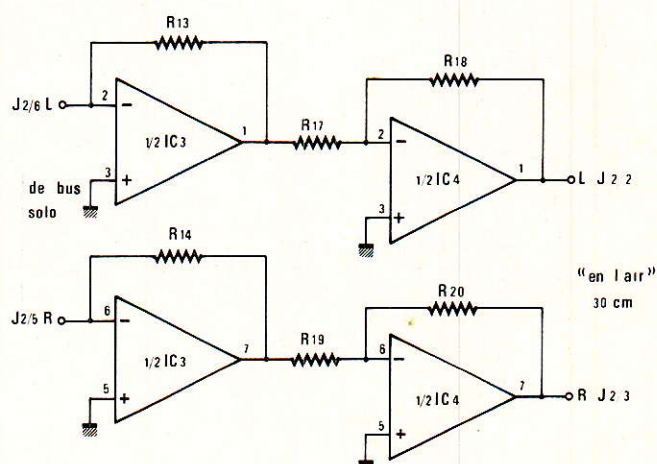
Sept résistances et autant de led, suffiront à remplir cette fonction de témoins d'arrivées des tensions d'alimentation.

Ld1, 3, 5, seront rouges ; 2, 4, 6, vertes ; et 7 jaune. Les valeurs de R₁ à R₇ sont calculées de telle sorte qu'un courant de 15 mA traverse les led, quelle que soit la

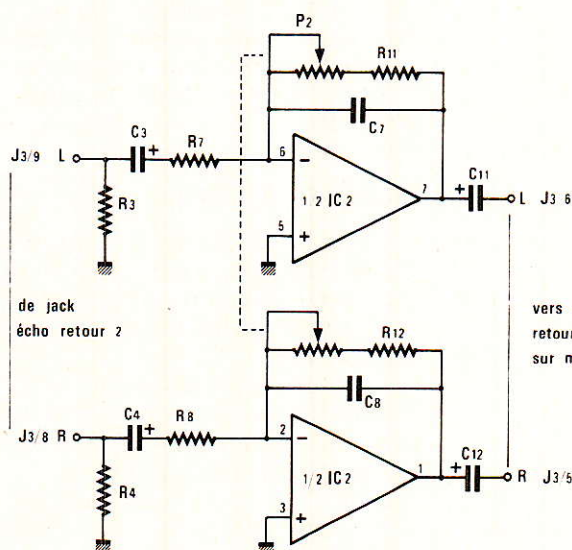
REALISATION



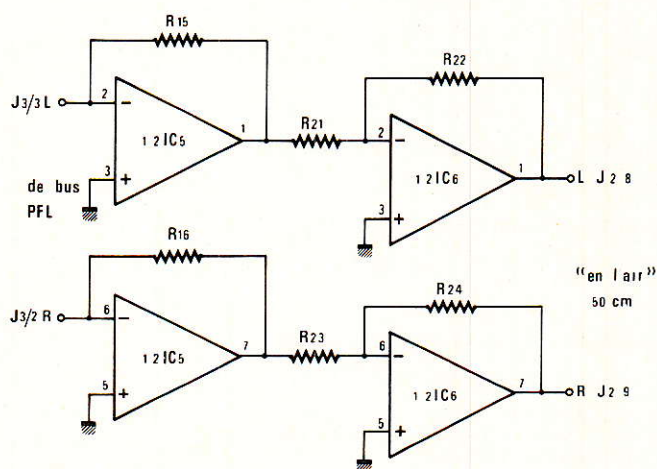
vers écho
retour 1
sur master aux



"en l'air"
30 cm



vers écho
retour 2
sur master aux



"en l'air"
50 cm

Figure 1 : Schéma complet du module « contrôle alim. »
J1/5, J2/1, J2/4, J2/7, J3/1, J3/4, J3/7 = 0V.

tension d'alimentation à mettre en évidence.

Nous ne nous étendrons pas plus sur cet encadré, mais il est bon de noter dès à présent que cette partie sera appelée «FIXE», et bénéficiera d'une nomenclature particulière.

«FIXE» parce que le circuit imprimé portant ces quelques pièces, restera à demeure sur le châssis. L'autre partie - que nous vous proposons d'explorer tout de suite - sera nommée «MODULAIRE», car démontable et désolidarisable, puisqu'essentiellement active.

Vous vous rappelez certainement qu'il nous manquait une série d'amplis inverseurs dans les retours échos ? Ils sont assurés par IC₁ et IC₂ et leurs composants périphériques.

La raison du besoin de ces amplis est double :

1° Ils servent d'étages tampons entre les sorties des machines à écho et la circuiterie de distribution de la console.

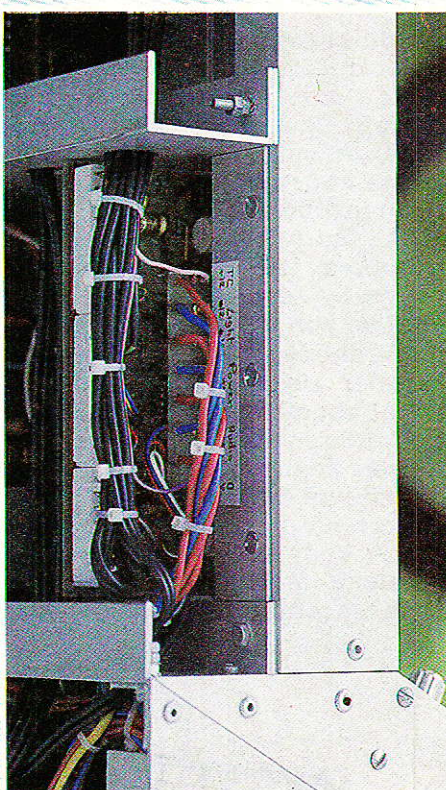
2° Ils inversent la phase, et nous permettent donc de retrouver la phase originelle que nous avons perdue dans les mélanges de retours (voir RADIO-PLANS n° 462 page 86).

Pour nous autoriser une adaptation de niveaux, chaque canal est réglable par un potentiomètre. Il vaudrait mieux parler de «calibration», car l'ajustage - s'il est accessible par la face avant - n'est commandable qu'avec l'aide d'un tournevis. La raison de ce choix est simple : on n'a pas à jouer avec ce réglage d'adaptation, sauf si l'on connecte une nouvelle machine. Pour l'utilisation des retours échos, on dispose - à chaque fois que c'est nécessaire -, d'un potentiomètre de dosage (FB, MASTERS...)

Le gain de ces amplis est donc réglable par contre-réaction variable.

Prenons l'exemple de la voie L et de IC₁ : Si P₁ est court-circuité, le gain de l'étage est déterminé par R₉/R₅, soit 1/3.3 = 0.33, donc affaiblisseur d'environ 10 dB. Si P₁ ajoute sa propre valeur (10 K) à R₉, on a 11/3.3 = 3.3 soit un gain de 10 dB.

Ces 20 dB de dynamique devraient autoriser le couplage



optimum avec la majeure partie des produits du marché.

Bien entendu, ces amplis reçoivent les modulations en provenance des jacks ECHO RETURN 1 et 2, et distribuent le fruit de leur travail vers les MASTERS AUX et les cablages parallèles (FB).

Pour deux canaux stéréo, il faut bien 4 amplis, le compte y est !

Comme il restait un peu de place et qu'il y avait - en plus - de la lumière, nous avons dû subir quelques squatters - tels les bus SOLO et PFL - qui ne se sont pas gênés pour installer leur petite famille. Chaque bus comporte un mélange à masse virtuelle classique, suivi d'un ampli inverseur,

redonnant tout de suite la phase d'origine. Nous nous sommes fâché quand les cousins ont cherché à les rejoindre : comprenez par là que nous avons refusé les condensateurs de sortie, et qu'il faudra - par prudence - en intercaler au moment des tests ou des utilisations provisoires (jusqu'au mois prochain) sur casques.

Car la sortie PFL est quasiment en place : il ne manque qu'un réglage de puissance et un ampli de même nom, mais avec un casque 600 Ohms, on dispose déjà d'une ligne utilisable.

Pour la sortie SOLO, ces remarques s'appliquent aussi, mais il manque en plus, l'automatisme permettant de la rendre prioritaire.

La seule différence actuellement entre les mélanges PFL et SOLO, est due aux résistances de contre-réaction : SOLO 10 k et PFL 33 k. Pour en comprendre la raison, reportez-vous aux numéros de RADIO-PLANS suivants : 451 pages 36 et 91, et surtout 459 page 48. Tout doit être clair maintenant, sinon un petit retour au numéro 456 page 93 est indispensable !

Pour n'être que simples inverseurs de phase, les ampli IC₄ et 5 sont programmés à gain unité, et insensibles au latch-up, grâce à R_{19...24}, égales (22 k).

Le souci que nous apportons à préserver votre confort, va jusqu'à vous indiquer les longueurs de fils blindés à prévoir pour la suite : 30 cm pour les sorties SOLO et 50 cm pour les PFL !

Avant de passer à la construction proprement dite, il nous faut raccorder le cable «alimentations», à notre machine infernale.

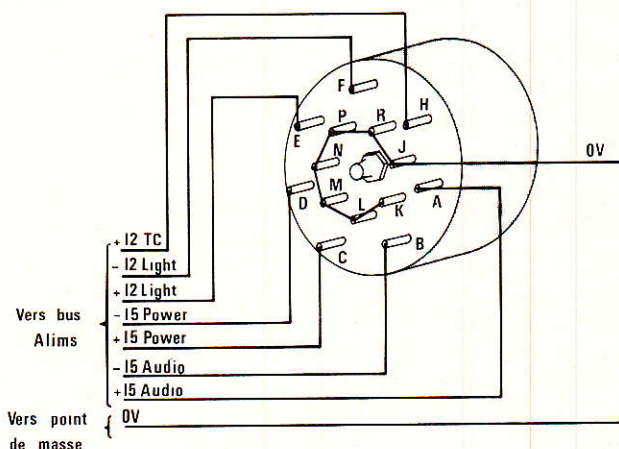


Figure 2 : Câblage du socle Socapex monté à l'arrière de la console.

Pour ce faire, on s'inspirera de la **figure 2**, si on a fixé son choix sur la SOCAPEX. Comme la dernière face arrière n'est pas encore décrite, nous vous conseillons d'en confectionner une provisoire soit en PVC, soit en contre-plaqué de 5 mm d'épaisseur.

Cette formule permettra d'exploiter les performances de l'alimentation dès maintenant.

Un des avantages de la SOCAPEX, est de permettre un démontage sans avoir à décabler ; ce qui est toujours intéressant pour les fiches comportant un nombre de broches important. JAEGER aussi offre cette possibilité.

Inutile sans doute de vous rappeler qu'il est souhaitable d'éviter un changement de repérage entre la sortie de l'alim et l'entrée console, si l'on veut brancher indifféremment le câble de liaison.

Tous les cables en provenance de cette fiche (sauf le zéro volt) rejoignent l'extrémité gauche des bus Alims (si on regarde de l'arrière). La **figure 3** montre cette fin de bus. Elle a été légèrement modifiée à coups de cutter, afin d'accepter les 7 tensions nécessaires. Le bus Light est coupé afin de créer les 5 mini-bus suivants : Power +, -, 0, + TC, 0 TC. Tous ces «relais» reçoivent et distribuent les tensions aux modules, comme indiqué dans chaque article.

Les 0 V sont reliés à une cosse commune fixée en un seul point au châssis (point que nous définirons précisément à la **figure 4**). Le 0 V venant de la SOCAPEX, sera lui aussi serti d'une cosse et rejoindra le même point.

Enfin, on prévoira une troisième cosse équipée d'un fil, afin de repartir vers le module FIXE de visualisation. Sur tous les autres bus que les zéro-Volt, on effectuera un prélèvement (7), destiné aussi à ce module.

Situation du point de masse

Il est important de bien le choisir, et nous l'avons fait pour vous. Il est aussi vital de n'en faire qu'un seul, si l'on veut éviter les désagréments dus aux boucles de masse.

La **figure 4** le situe sur une partie du châssis qui doit vous rappeler quelque chose : au bas du flanc droit (console vue de l'avant), sur un bouton déjà installé, et qui lie la pièce M à la petite équerre de liaison du bandeau incliné.

La figure de détail, montre comment faire aboutir les trois cosSES de zéro Volt à ce boulon. Il sera de bon ton d'éliminer la couche d'anodisation à ce point, d'intercaler des rondelles éventail avant chaque serrage d'écrou, et d'interdire tout démontage au moyen d'un contre-écrou. Le serrage devra être parfait.

On peut constater que les cosSES A et B sont à l'intérieur du bandeau incliné, et C, presque sous le module auquel il sera lié.

Carte «Led»

C'est elle qui regroupe les éléments du petit encadré défini dans le schéma (**figure 1**).

Le dessin du circuit imprimé et son implantation, occupent la **figure 5**. Vous remarquerez que nous avons pris soin de faire en sorte qu'au câblage, toutes les led soient dans le même sens !

Les fils issus des prélèvements sur les bus Alim, seront soudés sans l'intermédiaire de cosSES, mais traverseront le CI et seront repliés dessous.

Une série de cosSES, 1 cm plus loin, servira à la fois de points de mesure et de relais à quelques liaisons, telles le + TC et son 0 V qui rejoignent les barres bus des départs auxiliaires.

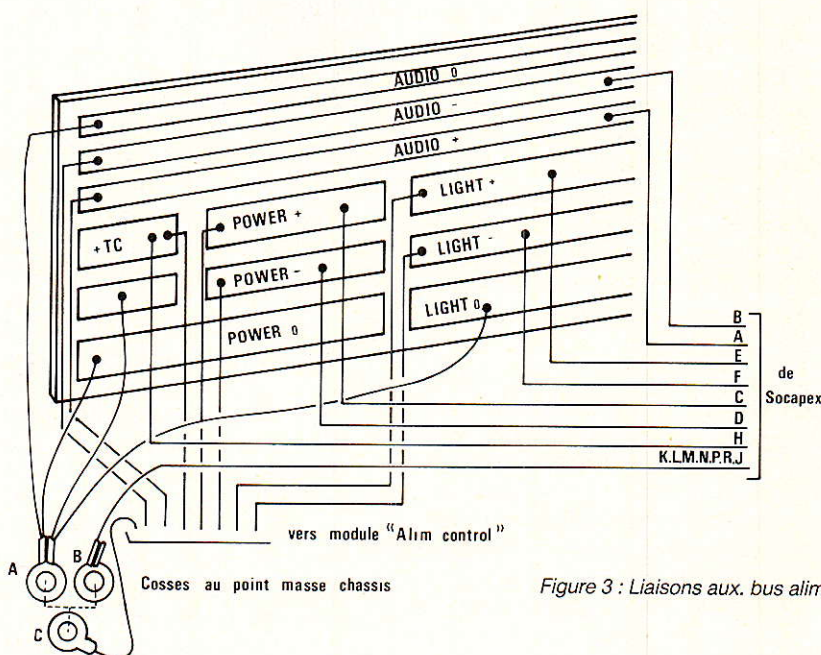


Figure 3 : Liaisons aux bus alim.

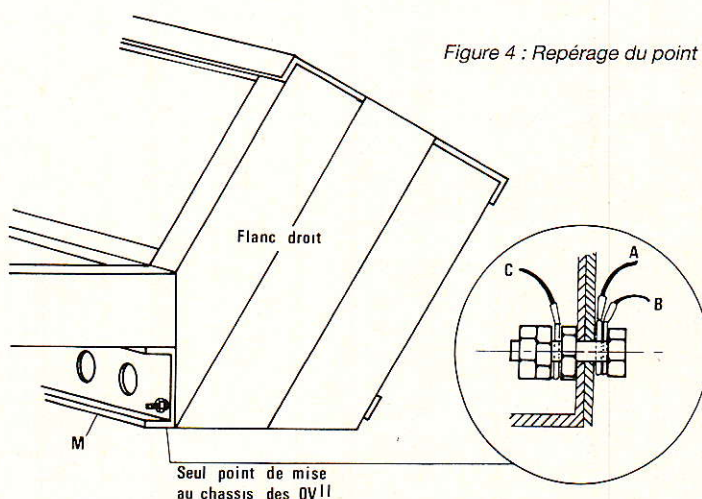


Figure 4 : Repérage du point de masse.

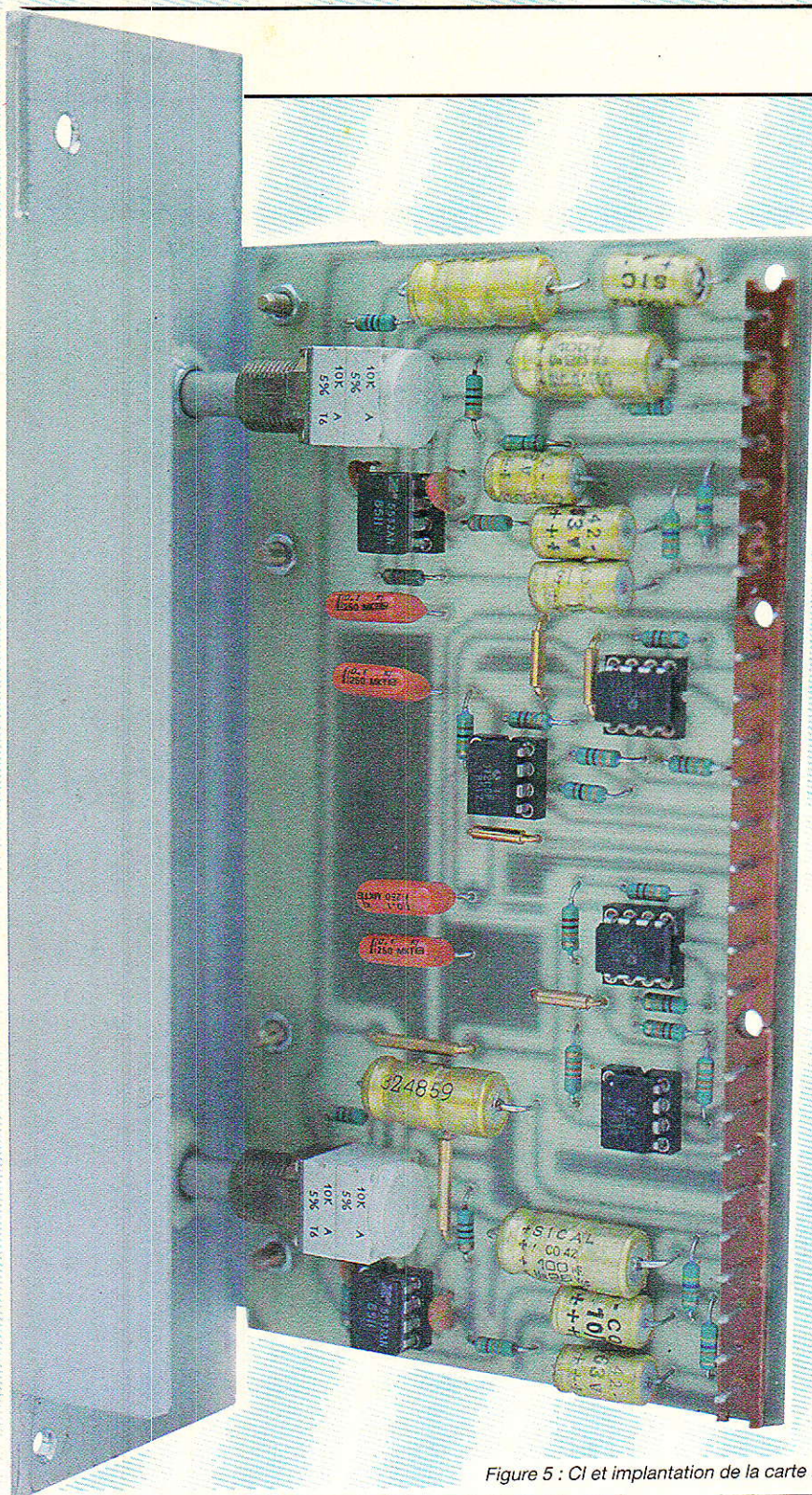


Figure 5 : CI et implantation de la carte LED.

Pendant que vous y serez, soudez côté cuivre une mini nappe de trois fils, afin d'alimenter la carte AMPLIS.

Nous indiquerons comment fixer cette carte Led, quand nous aborderons la partie mécanique.

Carte amplis

C'est elle qui porte tout le reste du schéma, soit deux amplis inverseurs stéréo pour les retours échos, et deux mélanges stéréo remis en phase, l'un pour le bus PFL, l'autre pour le bus SOLO.

Le tracé du circuit imprimé et l'implantation sont visibles à la figure 6.

La construction demande peu de commentaires. Il ne faudra pas oublier les 4 straps de 10 mm et les 2 de 15 mm.

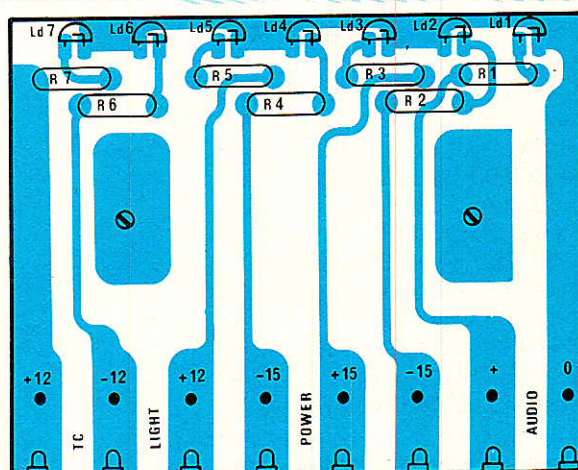
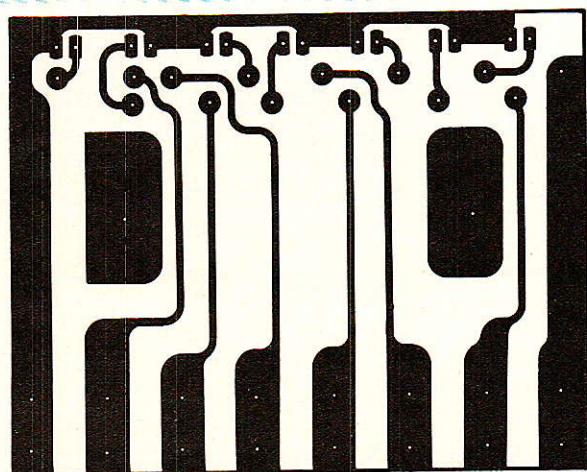
Tous les ICs seront montés sur supports, et l'on veillera - au perçage - à ne pas se tromper dans le repérage des trous de 3.5 mm réservés aux détrompeurs des connecteurs : J₁ est de 7 points, J₂ et J₃ de 9 points.

On ne s'étonnera pas du positionnement des SFERNICE, car rappelons que seule la fente usinée à l'extrémité de l'axe, doit apparaître à la face avant.

Pour que l'aspect esthétique donne une impression de fini irréprochable, nous utiliserons l'astuce du canon de mécanique de guitare exploitée pour la première fois sur le module générateur (speed FSK).

Le repérage des broches des connecteurs est illustré à la figure 7.

Les jacks ECHO RETURN 1 et 2 - dont les fils sont actuellement « en l'air » - rejoindront respectivement J₁ (6 et 7) et J₃ (8 et 9). Les



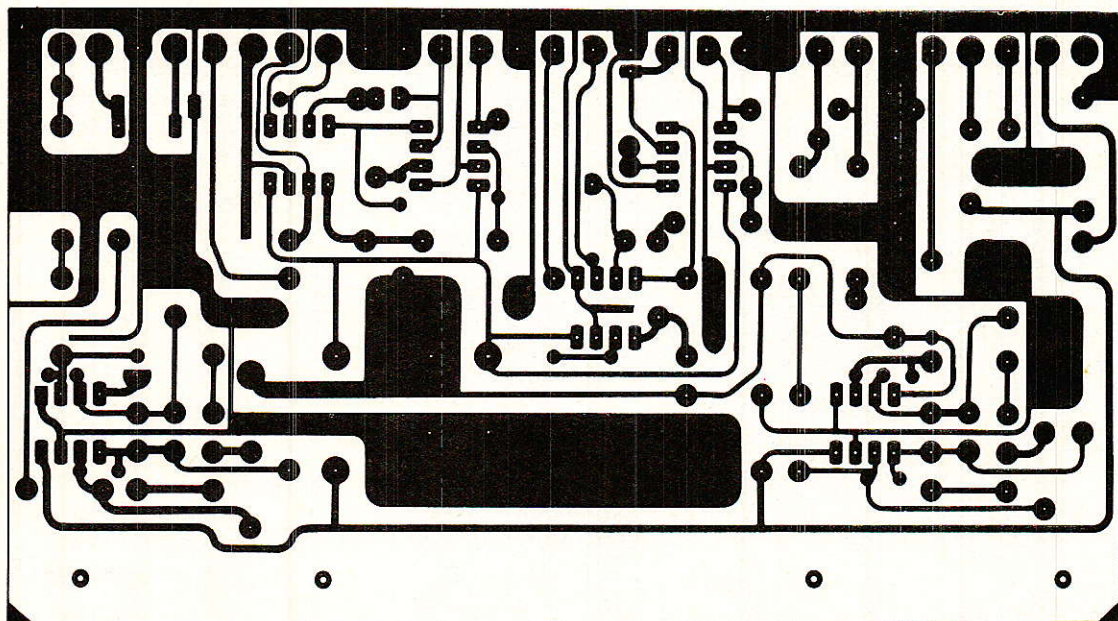
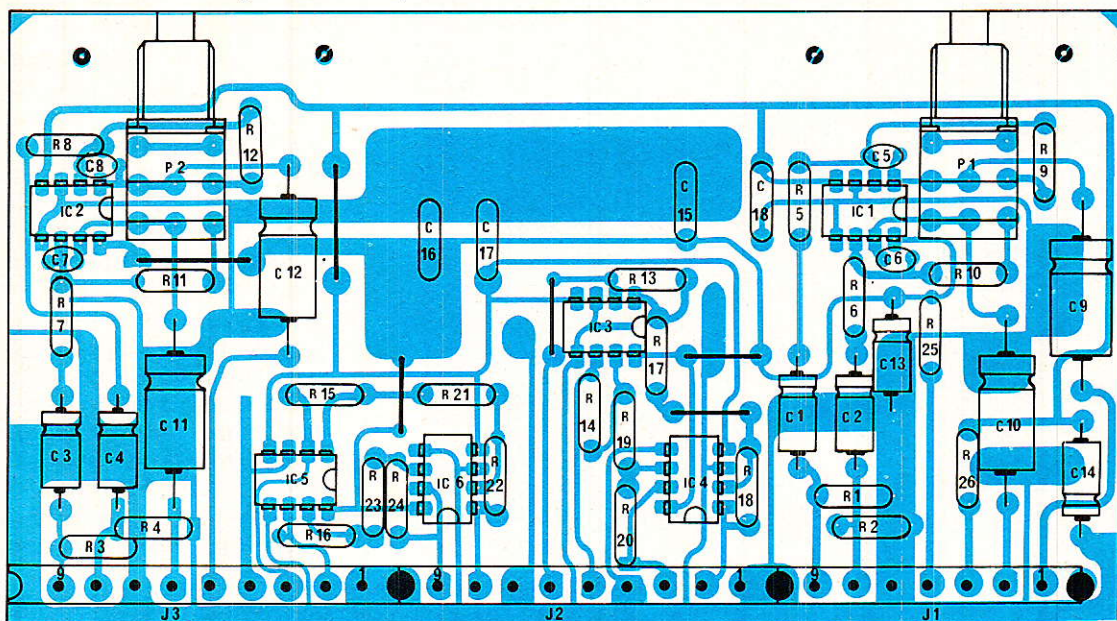


Figure 6 : CI et implantation de la carte ampli. Echo R1 et R2. PFL solo.



sorties des amplis correspondants, sont accessibles en J₁ (1 et 2) pour ER₁ et en J₃ (5 et 6) pour ER₂. Elles partiront vers les barres correspondantes sur MASTER AUX, ainsi que vers le module ECHO RETURN (se reporter à RADIO-PLANS n° 459 page 53 et 462 page 89). Il manque dans le n° 459 page 53, les indications L et R des trois lignes Echo 1, 2, et solo. Les voici :

Point 34 = solo R, point 36 solo L, point 9 ECHO2 L, point 11 ECHO 2R, point 13 ECHO1 L et enfin point 15 ECHO1 R. Ceci vous évitera bien des recherches fastidieuses.

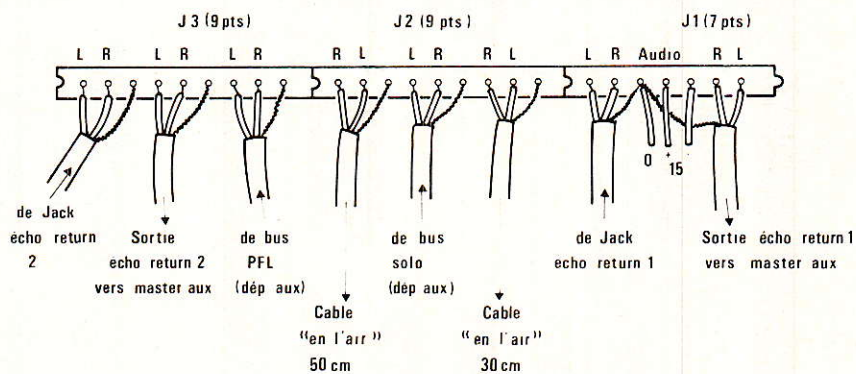


Figure 7 : Repérage du point de masse.

L'alimentation - issue de la petite nappe que nous vous avons fait préparer précédemment - aboutira à J₁ (3, 4 et 5).

Les câbles venant des bus SOLO (construits sous les départs AUX) rejoindront J₂ (5 et 6). Ceux véhiculant les bus PFL se connecteront en J₃ (2 et 3). Rappelons que les bus SOLO reçoivent aussi des lignes en provenance du module Echo Return (voir RADIO-PLANS n° 462 page 89).

Les sorties correspondant à ces deux mélanges seront « en l'air » pour l'instant, et nous vous indiquons les longueurs de câbles à prévoir. Faites attention toutefois d'éviter les court-circuits, car comme nous l'avons dit, les condensateurs de blocage d'éventuelles tensions continues, ne sont pas implantés sur la carte.

Pour les essais, des 100 µF, 25 V (côté + vers les connecteurs), conviendront parfaitement, même avec un casque 600 Ohms.

Dernière remarque : tous ces câbles blindés de modulation, voient leur tresse de masse reliée aux points indiqués sur la figure 7 à l'exclusion de tout autre endroit. Leurs extrémités seront donc libérées du blindage, et seules les âmes centrales connectées aux points définis.

Mécanique

Il faut effectivement passer par l'atelier de mécanique si l'on veut positionner nos cartes.

Commençons si vous le voulez bien par la fixation de la carte portant les Led.

Il faudra se procurer une équerre d'aluminium de 30 x 30 x 149 mm, que l'on usinera comme indiqué à la figure 8 b.

Les trois trous de diamètre 4 seront fraisés du côté extérieur du L. Ce sont eux qui permettront le passage des boulons de 4 effectuant la liaison avec O' du chassis (barre latérale supérieure droite, quand le chassis est vu de l'avant). Le logement concerné ce mois-ci, étant l'emplacement « correcteur », juste sous le générateur, tranche n° 17.

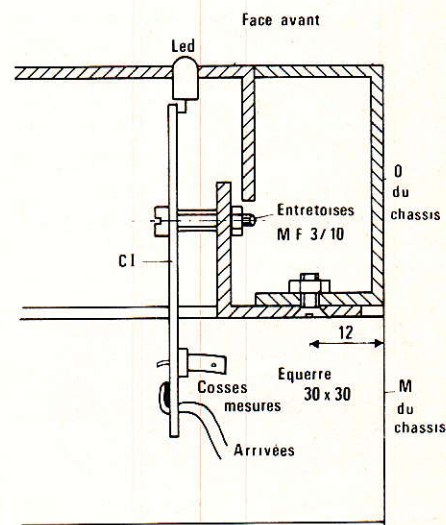
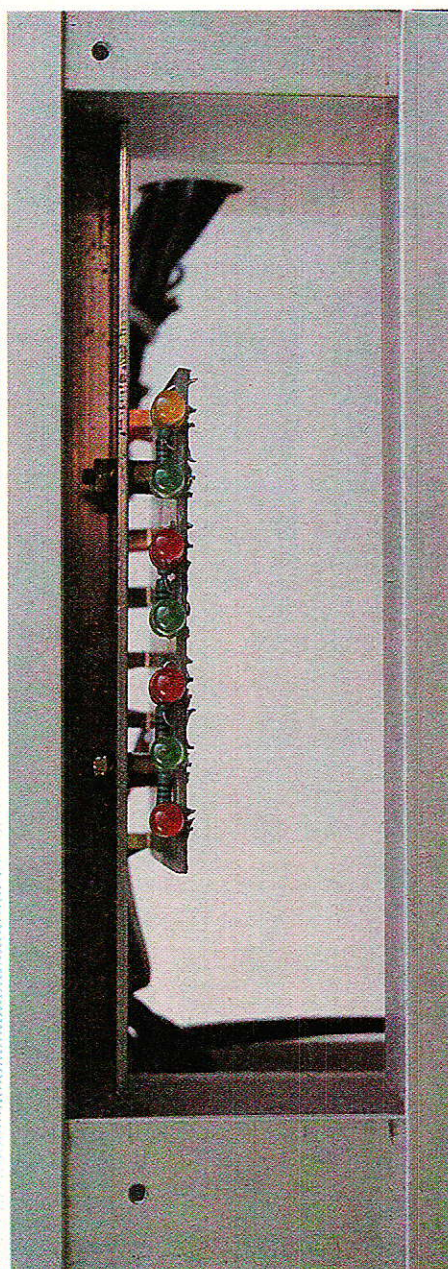
Le montage de cette équerre est clairement défini à la figure 8 a : la carte y est vissée par l'intermédiaire de deux colonnet-

tes MF3 10, et l'ensemble est solidaire de l'aile inférieure du U (0').

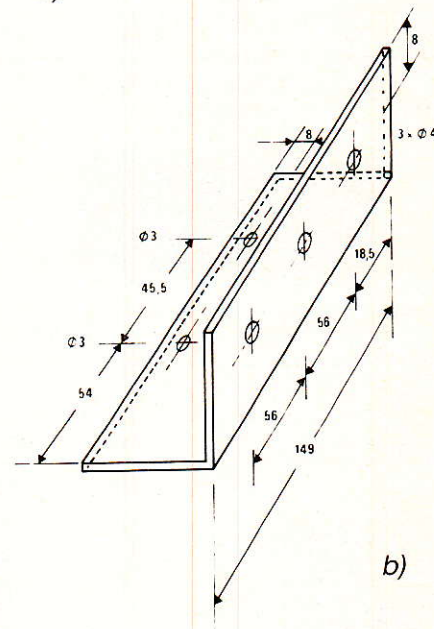
La cote de perçage dans ce U est à environ 12 mm du bord extérieur de celui-ci. Environ seulement, car il vaut mieux s'assurer sur place de l'exacte corres-

pondance d'alignement des Led avec les trous de la face avant. De même, on jouera sur le positionnement des entretoises de 10 mm, pour faire en sorte que seule la partie arrondie des led soit en saillie.

En figure 8 c, on retrouve l'en-

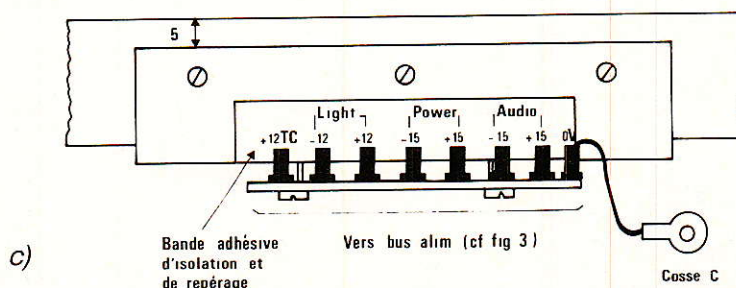


a)



b)

Figure 8 :
Mécanique relative à la carte
« Alim contrôl ».



c)

Selectronic

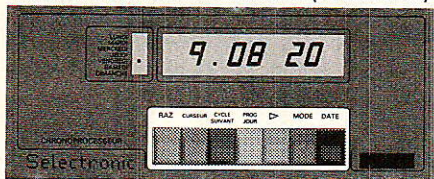
VENTE PAR CORRESPONDANCE :
11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. 20.55.98.98

Paiement à la commande : ajouter 28 F pour frais de port et emballage.
Franco de port à partir de 600 F • Contre-remboursement : Frais d'emballage et de port en sus • ACOMPTÉ : 20 % à la commande
Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle (RTC, COGECO, SIEMENS, PIHER, SFRERNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGECO, condensateurs, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.
• Colis hors norme PTT : Expédition en PORT DÔ.

TARIF AU
01/11/86

CHRONOPROCESSEUR

HORLOGE A SIGNAUX HORAIRES CODÉS (FRANCE INTER)



NOUVELLE VERSION : - Accordée sur la nouvelle fréquence de France Inter (162,000 kHz) - Compatible avec le nouveau code d'informations (qui sera mis en place de façon définitive le 11/02/87)
- Récepteur sans mise au point.
Le CHRONOPROCESSEUR est une horloge programmable de conception, de performances et de précision exceptionnelle.
Résumé de ses possibilités : - Réception de signaux horaires codés calibrés sur l'horloge atomique de l'émetteur de FRANCE INTER G.O. (Stabilité : 10⁻¹² s par jour) - Affichage : les signaux permettent d'afficher en permanence : heures, minutes et secondes, le jour de la semaine. Une touche spéciale donne l'affichage du mois et de l'année en cours - Mise à l'heure : AUTOMATIQUE y compris lors des changements d'heure d'été - hiver et ce, dès la mise sous tension ou après une coupure de courant
- **Programmation :** 4 sorties indépendantes programmables.
Note : kit est fourni avec ACCUS DE SAUVEGARDE de la programmation et ténologie avec face avant percée et sérigraphie, circuits imprimés (dont un double face à trous métallisés), accessoires, etc... Dimensions : 200 x 80 x 130 mm
- LE KIT CHRONOPROCESSEUR PROFESSIONNEL (avec nouveau décodeur) complet avec ténologie 114.6469 1995,00 F
- LE KIT DU RÉCEPTEUR-DÉCODEUR SEUL 114.6470 1200,00 F

ALLUMAGE ELECTRONIQUE

HAUTE ENERGIE



Ignitron

UN KIT
SENSATIONNEL !

Notre système utilise les circuits les plus récents développés par les américains en électronique automobile. Son principal avantage réside dans l'exploitation maximale des possibilités de la bobine d'allumage. Energie constante et "DWEELL" ajusté automatiquement à tous les régimes.
- Grande souplesse du moteur - Nervosité accrue - Réduction de consommation - Boîtier compact - Idéal pour auto-motobateau, etc... Documentation détaillée sur simple demande.
- Le kit complet, fourni avec bobine d'allumage spéciale "IGNITRON" 114.1595 520,00 F
- Le kit "IGNITRON" seul 114.1592 349,50 F
- Bougie LODGE spéciale pour allumage électronique. Durée de vie très élevée (Préciser le type exact du véhicule) 114.6055 33,00 F

MONTAGE D'EXPERIMENTATION VIDEO

ECHEC AUX MYSTERES DE LA VIDEO !

Ce montage utilise les populaires TBA 970 et TDA 4565, etc. Tout le matériel disponible chez SELECTRONIC
- TBA 970 114.3782 45,00 F
- TDA 4565 114.3817 65,00 F
- TDA 2593 114.3816 23,00 F
- CD 40103 114.7086 14,00 F
- HEF 4503 114.4261 9,00 F
- Circuit imprimé professionnel multicouche à trous métallisés 114.6461 550,00 F
- Etude technique complète avec schémas, nomenclature des composants, procédure de réglage, dessin du circuit imprimé, etc... 114.6460 398,00 F
- Etc...

FRÉQUENCEMÈTRE A uP - 1,2 GHz

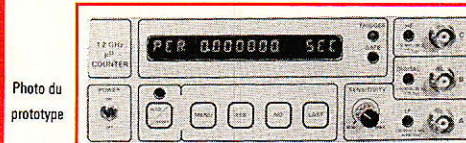
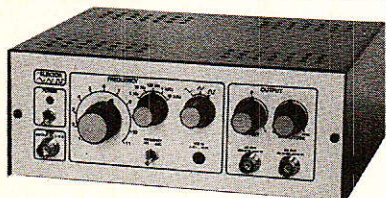


Photo du prototype

Ce fréquencesmètre en kit, unique sur le marché, permet au technicien et à l'amateur d'accéder enfin à des performances et un agrément d'utilisation dignes d'un matériel professionnel bien plus onéreux. Son câblage, simplifié à l'extrême, ne présente aucune difficulté. (Utilisation de circuits double-face à trous métallisés). Ce kit bénéficie du nouveau prescaler très sensible.
Caractéristiques techniques :
GAMMES DE MESURES : - Fréquences : de 0,01 Hz à 1,2 GHz ; - Périodes : de 10 ns à 100 s ; - Impulsions : de 100 ns à 100 s ; - Comptage : 0 à 109 impulsions.
SENSIBILITÉ : Entrée B.F. : 10 mV eff. (Z = 2 kΩ) ; Entrée digitale : niveau TTL ou C-MOS (Z = 25 kΩ) ; Entrée H.F. : 10 mV eff. jusqu'à 900 MHz ; 25 mV eff. de 900 à 1200 MHz.
TECHNOLOGIE : - uP : 6502 ; - AUTO-TEST ; - AUTO-RANGING (Commutation automatique de gammes) ; - Résolution : 8 ou 7 digits au choix ; - Affichage : alphanumérique fluorescent à 16 digits ; - Choix de la mesure : Par MENU (dialogue avec l'utilisateur).
BASE DE TEMPS : Au choix :
1) Soit oscillateur hybride intégré de précision, de stabilité ± 10 ppm entre 0 et 70 °C (version de base)
2) Soit oscillateur à quartz contrôlé en température (TCXO) ultra-précis, de stabilité meilleure que ± 1 ppm entre 0 et 70 °C
DIMENSIONS : 215 x 81 x 166 mm
LE KIT : Il est fourni avec : - Circuits imprimés double-face à trous métallisés et sérigraphiés - Composants professionnels, transeo spécial d'alimentation, et mémoire programmée - Supports "TULIPE" - Connecteurs et câbles en nappes - Face avant sérigraphiée avec clavier de contrôle intégré - Coffret avec contre-face avant percée - Filtre secteur - Boîtier blindé pour la tête H.F. LE KIT COMPLET 1,2 GHz avec oscillateur hybride intégré 114.6349 2750,00 F
EN OPTION : oscillateur de référence TCXO 1 ppm 114.5520 699,00 F

GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS

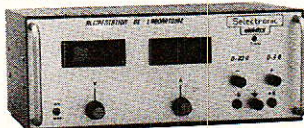


- Gamme de fréquences : de 1 Hz à 100 kHz en 5 gammes
- Signaux délivrés : sinus, carré, triangle
- Sorties : - continue 50 Ω réglable de 100 mV à 10 V ;
- alternative 600 Ω réglable de 10 mV à 1 V ; - sortie TTL
- Entrée : VCO IN
Le kit complet avec coffret ESM, face avant spéciale, boutons, notice et accessoires 114.1530 649,00 F

ALIMENTATION DE LABORATOIRE A AFFICHAGE DIGITAL

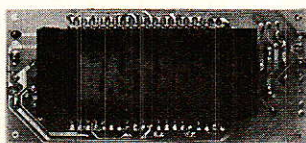
Une alimentation de classe professionnelle proposée à un prix particulièrement compétitif !

0 A 30 V.
0 A 3 A



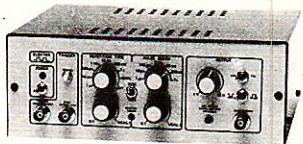
Caractéristiques techniques :
- Tension de sortie : de 0 à 30 V. Continûment réglable.
- Courant de sortie : de 0 à 3 A. Continûment réglable.
- Stabilité à toute épreuve - Protégée contre les courts-circuits, même persistants - Affichage digital par afficheur LCD de la tension et du courant de sortie - Avec dispositif de compensation des pertes dans le câblage - Précision de lecture : 1 % et ± 1 digit - Encombrement total : 300 x 120 x 260 mm avec radiateurs.
Le kit complet avec coffret, face avant percée et sérigraphiée, les galvas numériques et accessoires 114.1474 1640,00 F

NOUVEAU MODULE D'AFFICHAGE LCD UNIVERSEL



Ce module universel est prévu à l'origine pour équiper l'alimentation de laboratoire - peut remplacer tout galvanomètre continu, analogique de tableau (calibre minimum 200,0 mV).
- le calibre voulu se choisit par simple changement d'une résistance - calibres ampèremètres par adjonction d'un shunt (en principe 0,1 ohm) - zéro automatique, polarité automatique - alimentation au choix (régulation incorporée) symétrique ou asymétrique.
Le module numérique 114.6550 199,00 F

GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS



- Temps de montée : 10 ns environ
- Largeur : 7 gammes de 1 µs à 1 s, rapport cyclique réglable jusqu'à 100 %
- Période : 7 gammes de 1 µs à 1 s + déclenchement externe en manuel
- Tension de sortie : variable de 1 à 15 V, sortie TTL, impédance de sortie 50 Ω, signal normal ou inverse
- Divers : sortie synchro, indication de fausse manœuvre, etc...
Le kit complet avec coffret, face avant gravée, boutons et accessoires 114.1516 840,00 F

LE SYSTÈME D'ALARME SELECTRONIC IL A FAIT LES PREUVES DE SON EFFICACITÉ



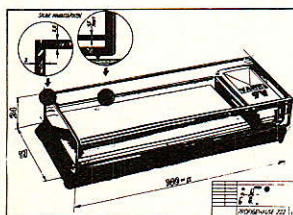
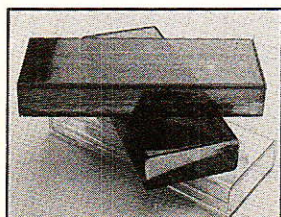
I DETECTEUR DE MOUVEMENT PAR INFRA-ROUGES
LE KIT : Il comprend tout le matériel nécessaire y compris le capteur I.R. le plus sensible prévu pour ce montage (650 V/V), la lentille de FRESNEL spéciale et le boîtier présenté. Résistances à couche métallique et potentiomètres CERMET.
LE KIT DETECTEUR DE MOUVEMENT PAR I.R. (Sans alimentation) 114.6274 475,00 F **PRIX PROMO !**
DU MATÉRIEL DE PROFESSIONNEL !
N.B. Ce détecteur à I.R. peut être connecté directement à la centrale d'alarme ci-après qui contient l'alimentation nécessaire.
II BARRIÈRE A INFRA-ROUGES
LE KIT BARRIÈRE INFRA-ROUGE (sans boîtier) 114.6219 229,00 F
III CENTRALE D'ALARME PROFESSIONNELLE
LE KIT : Il comprend tout le matériel nécessaire pour la centrale équipée d'un circuit à 2 entrées de déclenchement y compris - 1 inter de sécurité avec clé à pompe - 1 batterie au plomb 12V/1,1 Ah VARTA de sécurité - 1 mini-sirene d'alarme 12V/6W préinstallée (Fourni sans ténologie laissée au choix de l'utilisateur)
LE KIT CENTRALE D'ALARME + 2 ENTREES 114.6354 770,00 F
LE KIT 2 ENTREES supplémentaires 114.6355 66,00 F

COFFRETS HEILAND HE-222

Coffrets de petite taille pour de multiples applications. Idéal pour l'optoelectronique (boîtier transparent ou infra-rouge). Une seule taille, permet des dimensions inférieures par simple découpe des deux moitiés à la même longueur.
- Fermeture type « tiroir » sans vis ni colle.
- Deux bossages permettent d'immobiliser le circuit imprimé, laissant libre un emplacement pour la puce 9 V
- polycarbonate transparent, finition brillante
- usinage et perçage très facile
- dim. du coffret : 141 x 57 x 24 mm
- dim. du circuit imprimé : 110 x 53,5 mm (avec puce)
- dim. du circuit imprimé : 135 x 53,5 mm (sans puce)

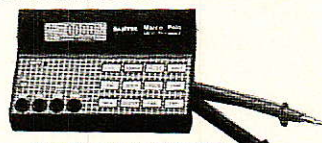
Trois présentations : transparent cristal, transparent fumé et noir brillant transparent aux infra-rouges.
Coffret HE 222 cristal 114.6526 32,00 F
Coffret HE 222 fumé 114.6527 34,00 F
Coffret HE 222 Spécial infra-rouge 114.6528 39,90 F

Circuit imprimé pastillé universel pour les coffrets HEILAND
Dim 110 x 53,5 mm - pastillé ou pas de 2,54 avec lignes d'alimentation latérales et pistes intermédiaires entre pastilles ; lignes de pastilles repérées par numérotation. Fabrication en EPOXY, avec point de fixation automatique dans les coffrets HE 222.
La plaque epoxy pastillée 110 x 53,5 114.6529 21,00 F
- La plaque HEILAND pastillée avec lignes d'alimentation sur la face côté composants 114.6590 28,00 F



MARCO POLO PANTEC

LE MULTIMÈTRE DIGITAL (4000 POINTS) A MICROPROCESSEUR
UN VÉRITABLE LABORATOIRE
DANS VOTRE POCHE !



1) GAMMES DE MESURE :
- VOLTMÈTRE : continu : de 100 uV à 1000 V alternatif : de 1 mV à 750 V
- AMPÈREMÈTRE : continu et alternatif : de 1 mA à 10 A
- OHMMÈTRE : de 0,1 Ω à 40 MΩ
- TESTEUR DE CONTINUITÉ par signal sonore (buzzer)
- FRÉQUENCIMÈTRE : de 29 à 850 Hz - amplitude du signal : 2 à 750 V - résolution : 0,1 Hz
- COMPTE-IMPULSIONS : - jusqu'à 159.999 - F. max : 200 impulsions/sec.
- TIMER : jusqu'à 1 h 39' 50" (permettant d'effectuer des mesures automatiquement à des intervalles de temps donnés)
- CHRONOMÈTRE : jusqu'à 1 h 39' 50"
2) CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES
- Affichage : - LCD 4000 points + Barregraphe analogique 16 segments
- Indication des symboles et des fonctions sélectionnées
- Indication lumineuse d'épuisement de batterie
- Sélection des calibres : dans la fonction choisie, changement de gamme automatique ou manuel
- Mémoire : permet de mémoriser jusqu'à 3 valeurs de mesure avec leur symbole
- Dimensions : 130 x 100 x 20 mm
- Alimentation : Pile 9 V alcaline (200 heures d'autonomie)
SPLENDIDE DOCUMENTATION GRATUITE EN COULEURS SUR SIMPLE DEMANDE.
Le multimètre MARCO POLO (Fourni avec étui et cordons) 114.6476 1390,00 F **PRIX PROMO**

semble vu de dessous. Comme les picots de mesure sont proches de l'équerre - et afin d'éviter tout court-circuit dû au dérapage malencontreux d'une pointe de touche - nous avons choisi de coller sur celle-ci une bande adhésive, sur laquelle nous ne nous sommes pas gêné pour reporter les tensions disponibles à chacune des broches.

Des accès + 12 TC et 0 V, on tirera un fil pour alimenter les lignes TC des départs AUX.

Le montage de la carte ampli est visible à la **figure 9**. Toutes les côtes de perçage de la face avant y sont reportées. Les trous des Led sont bien évidemment portés à 5 mm, et les logements des 4 vis de diamètre 3 mm seront fraisés largement, afin de ne pas risquer d'élargir le module. Quatre colonnettes MF3/5 tiendront le circuit imprimé.

Le montage des canons de guitare se fera après perçage à 8.3 (8.5) et sont collés à l'aide d'une colle époxy, genre Araldite.

Le décrochement le plus important (26 mm), correspond à la partie la plus éloignée par rapport à

l'utilisateur. Le trou d'assemblage au châssis sera fraisé, alors que l'autre restera franc, puisque glissé sous une plaquette INT40.

La sérigraphie de cette façade est donnée à la **figure 10**. Les gravures entourant les potentiomètres de calibration des retours échos, ne sont pas linéaires puisque nous utilisons des 10 Klin. Il aurait fallu mettre des duo 10 KF, mais comme ils sont rares et donc

chers, il nous a semblé sans importance de nous plier à cette exigence.

Voilà cette réalisation terminée. Pour en tester le bon fonctionnement, nous vous conseillons d'injecter une modulation stéréo sur chacune des prises ECHO RETURN, et de vérifier que les potentiomètres de volume et de balance correspondants, agissent normalement, et ce pour les

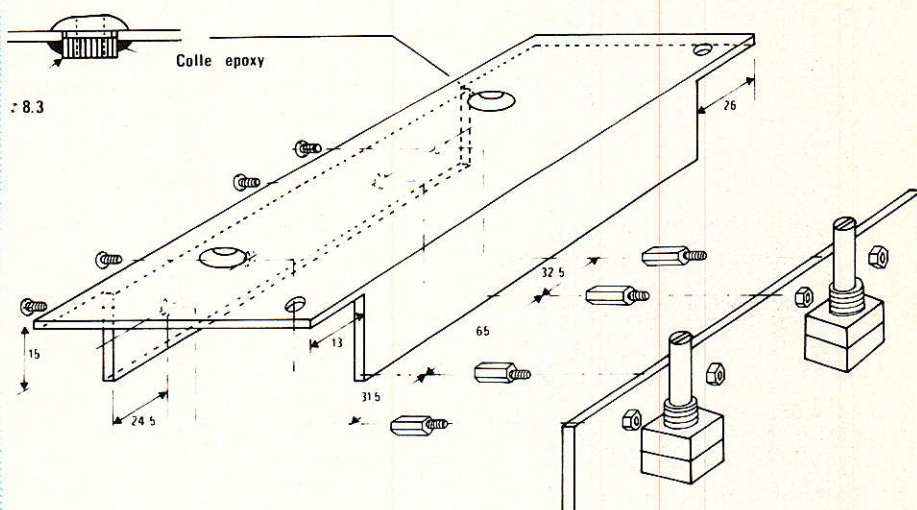


Figure 9 : Montage de la carte ampli (modulaire et mobile).

Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

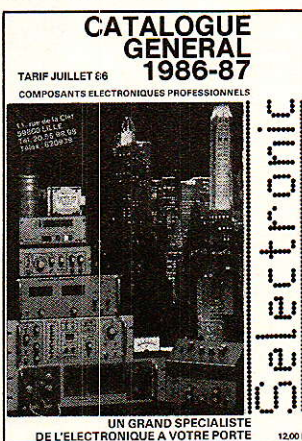
11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. 20.55.98.98

SPÉCIALISTE DU COMPOSANT DE QUALITÉ ET DE LA MESURE VOUS PROPOSE :

SON CATALOGUE 86/87
L'OUVRAGE DE RÉFÉRENCE DES ÉLECTRONICIENS

Cette nouvelle édition entièrement remaniée comporte 192 pages de composants, de matériels électroniques et d'informations techniques.

DISPONIBLE AU PRIX DE 12,00 F



selectronic

RP

Je désire recevoir le catalogue général 86-87 de SELECTRONIC ci-joint 12,00 F en timbres-poste.

Nom _____
Prénom _____
Adresse _____
Code Postal _____

Kit COMPTEUR GEIGER-MÜLLER de PRECISION

UN MONTAGE SÉRIEUX ÉQUIPÉ D'UN DISPOSITIF SONORE ET D'UN GALVANOMÈTRE DE MESURE À CADRE MOBILE

ET TOUJOURS LA QUALITÉ SELECTRONIC !

- 2 types de tubes de sensibilité différente vous sont proposés :
- ZP 1310 : 10⁻¹ R/h pour 200 imp./s.
- ZP 1400 : 10⁻² pour 200 imp./s
 - Alimentation : 6 piles 1,5 V
 - Notice détaillée avec caractéristiques, mode d'utilisation et d'étalonnage, etc.
- | | | |
|---|----------|-----------|
| LE KIT avec tube ZP 1310 (sans boîtier) | 114.0084 | 840,00 F |
| LE KIT avec tube ZP 1400 (sans boîtier) | 114.0085 | 1155,00 F |
- (VOIR NOS CONDITIONS GÉNÉRALES DE VENTE DANS NOTRE PUBLICITÉ ANNEXE)

CONSOLE DE MIXAGE PROFESSIONNELLE PORTATIVE MODULAIRE :

Cette table de mixage modulaire possède tous les raffinements que recherchent les musiciens professionnels ou semi-professionnels. Le résultat est impeccable et tient dans une élégante mallette en aluminium anodisé : construction modulaire, arrangement au goût de l'utilisateur, performances remarquables. Nos kits sont fournis avec résistances à couche métallique, potentiomètres à piste CERMET, connecteurs professionnels, boutons spéciaux et faces avant ELEKTOR.

- MODULE D'ENTRÉE n°1 MONOPHONIQUE : (MICRO-LINE). Equipé d'une sensibilité d'entrée ajustable (0 à +60 dB), d'un triple correcteur de tonalité, d'un indicateur de crête, une commande de réglage MONITEUR, PFL et panoramique.

LE KIT MODULE D'ENTRÉE n°1 .. 114.6551 479,50 F

- MODULE D'ENTRÉE n°2 STÉRÉOPHONIQUE (MD STERO) (86012-2)
Le module d'entrée stéréophonique est destiné à recevoir des signaux fournis par des sources très variées. On peut aussi l'attacher avec une tête de lecture magnéto-dynamique (MD). Elle peut servir d'entrée auxiliaire (au cas où vous venez à manquer de modules mono) et comme entrée stéréo à haut niveau (AUX). En position « LINE », la commande de balance fonctionne naturellement en réglage panoramique.

Le kit module d'entrée n°2 .. 114.6553 730,00 F

- MODULE DE SORTIE n°1 (86012-3)
Outre le réglage de tonalité, et autres réglages fins, il est doté d'un vu-mètre stéréo à LED. Le signal de sortie est disponible en version symétrique et asymétrique.

Le kit module de sortie n°1 .. 114.6558 715,00 F

- MODULE DE SORTIE n°2 (Casque-Moniteur) (86012-5)
Dans ce module, on trouve : - un amplificateur sommateur de pré-écoute (PFL) - un amplificateur sommateur de Moniteur avec égaliseur parnétique, - un amplificateur de casque.

Le kit module de sortie n°2 .. 114.6561 665,00 F

- MODULE D'ALIMENTATION (86012-4)
Equippée d'un transformateur torique, elle fonctionne en mode « TRACKING » pour éviter les bruits à la mise sous tension. Fournie avec équerre de blindage, radiateurs et accessoires.

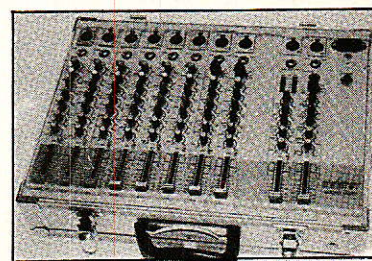
Le kit module d'alimentation .. 114.6556 565,00 F

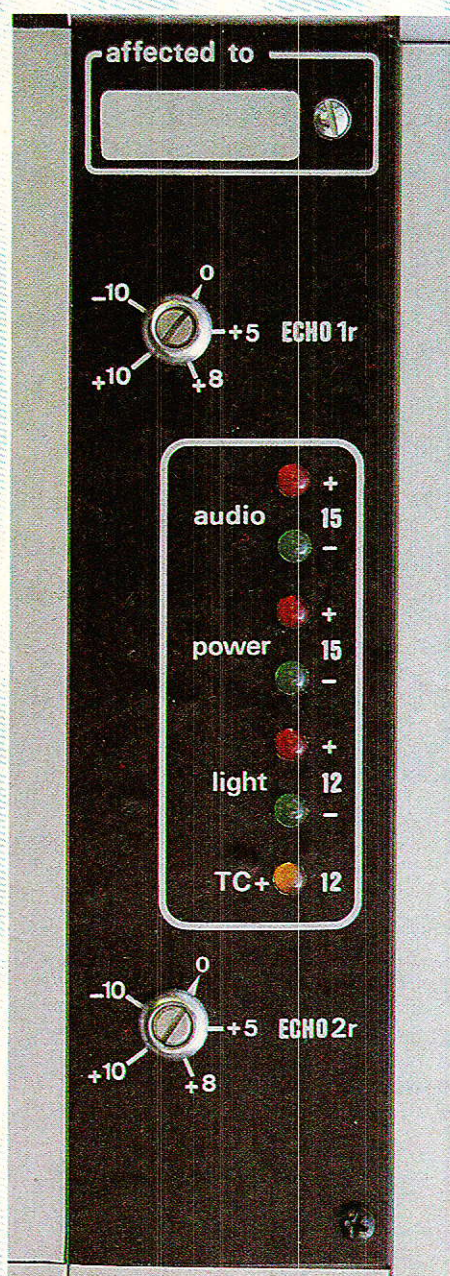
- PLAQUE DE FINITION : Face avant auto-collante pour décorer les emplacements laissés libres dans votre console de mixage.

La plaque de finition 86012-6 F .. 114.6563 41,40 F

- MALLETTE DE TRANSPORT : En aluminium anodisé, identique à celle prévue par ELEKTOR, elle permet le transport de la console de mixage, avec le maximum de sécurité. Très belle esthétique.

La mallette de transport "86012" .. 114.6564 679,50 F





Masters et les trois FB. Ne pas oublier que sur FB (1) les deux retours sont disponibles, alors que pour FB2 (AUX1), seul ER2 est possible, et pour FB3 (AUX2) seul ER1 est actif. Si vous êtes un peu perdu, revoyez le schéma page 86 du n° 462.

Mais au fait, rien ne vous empêche de connecter vos chambres à Echos maintenant !

Le principe d'utilisation est simple : Il faut d'abord commuter sur ECHO les Bus Aux souhaités (clés sur ECHO SEND). Commuter en mono ou en stéréo sur ce même module (il s'agit ici du départ). Si vous avez une chambre à échos totalement stéréo, commutez «stéréo». Si elle est pseudo-stéréo (entrée mono, sor-

tie stéréo), commutez «mono». Si enfin elle est mono, commutez «mono», et reliez ensemble les deux entrées de Retour écho (dans le jack du câble de liaison par exemple).

Quand ceci est fait, vous disposez d'un dosage d'injection par voie (AUX1 ou- et AUX2) ainsi qu'un choix Pré ou Post fader, (bien qu'en général l'utilisation soit plutôt Post fader).

Les réglages généraux d'injection sont situés sur le module Echo Send.

Le signal retardé est, quant à lui, réinjectable et panoramisable sur MASTER 1 et 2, ainsi que réinjectable sur les lignes casques (module Echo Return).

Ces possibilités offrent déjà une belle palette à la création artistique !

Le contrôle des lignes SOLO et PFL se fera en commutant les clés disponibles sur les tranches. On constatera les possibilités de mélanges, en oubliant momentanément la commutation SOLO automatique.

En respectant scrupuleusement le système de montage préconisé, le module se sort par l'avant, en laissant sur place les Led de signalisation, sans aucune gêne. Pour remplacer une Led, il suffit de sortir le module et d'opérer sur place.

Point de détail : vous remarquerez que certains modules comportent des réserves (affected to, track n°). Elles sont toujours vierges d'indications pour vous permettre d'y mentionner ce qui correspond exactement à votre cas personnel. Utilisez-les !

Idées

- Vous êtes impatients d'enregistrer avec de l'écho, mais vous regrettez de devoir travailler en aveugle ?

Reliez donc provisoirement les entrées VU3 aux sorties SOLO nouvellement construites... Ainsi vous visualiserez tous les points de commandes SOLO, et pourrez «voir» chaque voie en détail, chaque ligne casque, et chaque départ écho. Ça devrait convenir, non ?

- Vous avez besoin exceptionnellement de plus de possibilités encore pour les Retours échos ?

Dédoublez les câbles ECHO RETURN, et réinjectez le dédoublement sur une tranche stéréo. Coupez les retours Echo sur les masters et commandez maintenant par le fader et le panoramique de la voie stéréo. Ou encore panoramisez le retour écho des masters à droite la voie stéréo à gauche - corrigée en fréquence - et vous avez à droite l'écho linéaire, et à gauche un écho sélectif, que vous pouvez encore réinjecter dans une chambre par le départ Aux correspondant, etc...

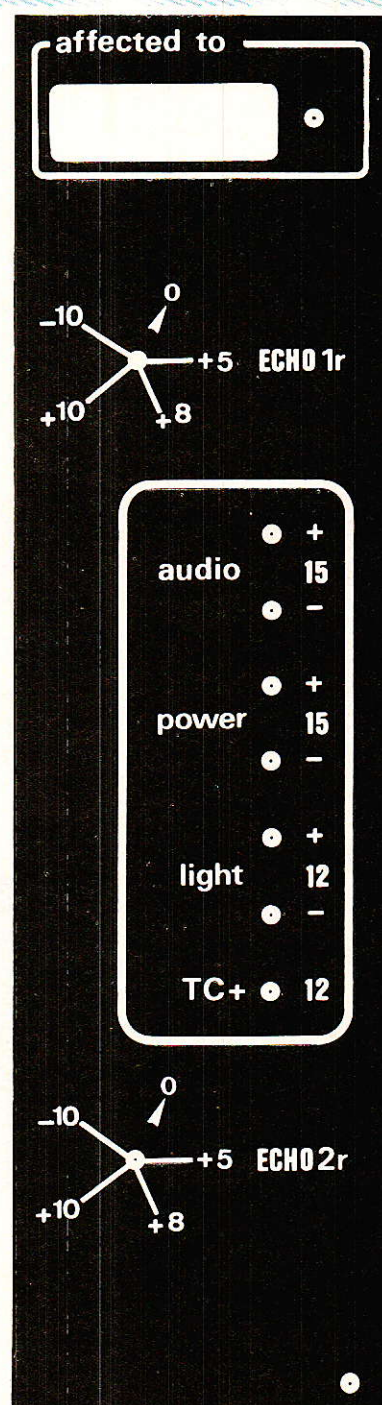


Figure 10 : Face avant du module.

Cette configuration autorise aussi l'enregistrement sur multipiste de l'écho seul, mais cette possibilité nous sera offerte plus simplement très bientôt.

Vous voyez que les possibilités sont à la hauteur de votre imagination, et donc quasiment illimitées !

P.O.C. définitif

Le P.O.C., c'est le plan d'occupation du châssis... Vous nous le demandez trop souvent pour que nous vous fassions attendre plus longtemps.

Il est représenté à la figure 11. Vous en connaissez une part importante, mais votre curiosité s'attache tout particulièrement aux tranches 16 et 17.

Nous venons de voir le deuxième élément de la tranche

17. Suit le réseau d'ordre dit intercom ; puis les casques de PFL et MAIN ainsi que le volume d'écoute studio (que nous construirons le mois prochain, en même temps que les MULTI DUO).

Ces départs multi comporteront 8 commutateurs, et nous verrons à quoi ils peuvent bien servir en plus d'autoriser des configurations 16.

Pour la voie 16 on trouve dans le même ordre : le MONITOR CONTROL (écoutes Pré/Post bande), puis le SELECT CONTROL (commutations d'écoute cabine), et enfin le Master d'écoute cabine.

...Pose des extensions BUS et connexions MULTI, calibration totale et hop, on passe à la console MULTI.

Le programme vous convient ?

Services

Les circuits imprimés de cette réalisation font partie de CI n° 9, et la face avant porte la dénomination ALIM CONTROL.

Conclusion

Les circuits d'échos d'une console ne sont pas des plus simples. (En fait, ce sont toutes les tranches annexes les plus complexes, les tranches d'entrées n'étant que joyeuses répétitions).

Le choix que nous avons fait concernant AUX1 et 2 apporte une grande souplesse à l'utilisation, surtout par le fait que les machines à échos et les lignes casques, sont connectées définitivement.

Maintenant que ces fonctions sont opérationnelles, il n'y a plus qu'à s'amuser avec. Bonne utilisation !

Jean ALARY

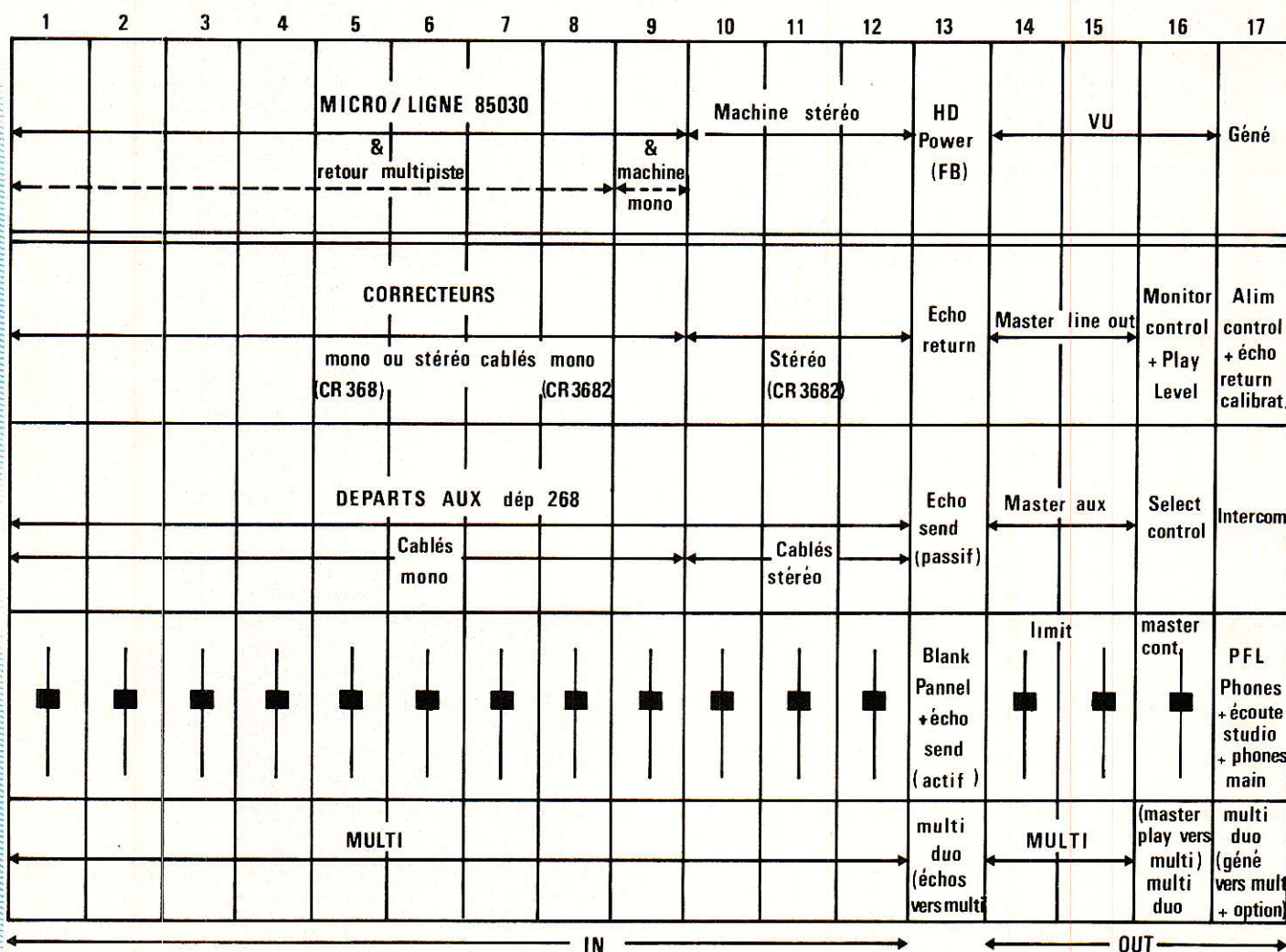


Figure 11 : Utilisation des emplacements du châssis.

Nomenclatures

Carte Led

Résistances NK4

R₁ à R₄ : 1 kΩ
R₅ à R₇ : 820 Ω

LED

Ld₁, 3, 5 : led 5 mm rouge
Ld₂, 4, 6 : led 5 mm verte
Ld₇ : led 5 mm jaune

Carte AMPLIS

Résistances NK4

R₁ à R₄ : 47 kΩ
R₅ à R₈ : 3,3 kΩ

R₉ à R₁₂ : 1 kΩ
R₁₃, R₁₄ : 10 kΩ
R₁₅, R₁₆ : 33 kΩ
R₁₇ à R₂₄ : 22 kΩ
R₂₅, R₂₆ : 27 Ω

Condensateurs CO42

C₁ à C₄ : 10 μF 63 V
C₅ à C₈ : 39 pF
C₉ à C₁₂ : 100 μF 25 V
C₁₃, C₁₄ : 10 μF 63 V
C₁₅ à C₁₈ : 0,1 μF

Potentiomètres P11VZN SFERNICE

P₁, P₂ : duo 10 kΩ Lin

Circuits intégrés

IC₁, IC₂ : NE 5532
IC₃, IC₆ : TL072
+6 supports 8 broches

Connecteurs

1 x 7 broches
2 x 9 broches

Divers

8 picots F30127
4 cavaliers de 10.16
2 cavaliers de 15.24
2 entretoises MF3.10
4 entretoises MF3.5
2 canons pour mécaniques de guitare
3 boulons tête fraisée de 4 x 10
4 boulons tête fraisée de 3 x 10
2 boulons tête plate de 3 x 5
Circuits imprimés et face avant

INFOS

Alimentation stabilisée à trois sorties

Importée par GRADCO FRANCE, la toute nouvelle alimentation stabilisée, modèle GSC 1302, de Global Spécialties Corporation délivre 3 niveaux de sortie indépendants, l'un fixe de 5 VDC, les 2 autres étant variables de 0 à 30 VDC.

Cette alimentation convient ainsi tout particulièrement aux applications les plus diverses, tant en milieu industriel, que dans les domaines du laboratoire et de l'enseignement.

Le niveau de sortie fixe de 5 volts (±0,1 V), sous une intensité maximum de 5 Amp., limité en courant, présente une stabilité en ligne de 0,05 % et en charge de 0,02 % + 3 mV pour une ondulation résiduelle maximum de 55 mV.

Les deux sorties variables offrent des tensions réglables en continu de 0 à 30 volts sous une intensité maximum de 1 Amp. avec une stabilité en ligne de

0,05 % et en charge de 0,1 % pour une ondulation résiduelle maximum de 10 mV.

Les réglages des sorties variables se font, indépendamment l'un de l'autre, sur deux potentiomètres, l'un pour le réglage approché, l'autre pour le réglage fin. Les valeurs sont affichées sur deux afficheurs à 3 digits pour les tensions et les intensités avec sélecteurs de fonction TENSION/COURANT.

Les sorties peuvent être mises en série ou en parallèle, elles sont protégées et limitées en courant.

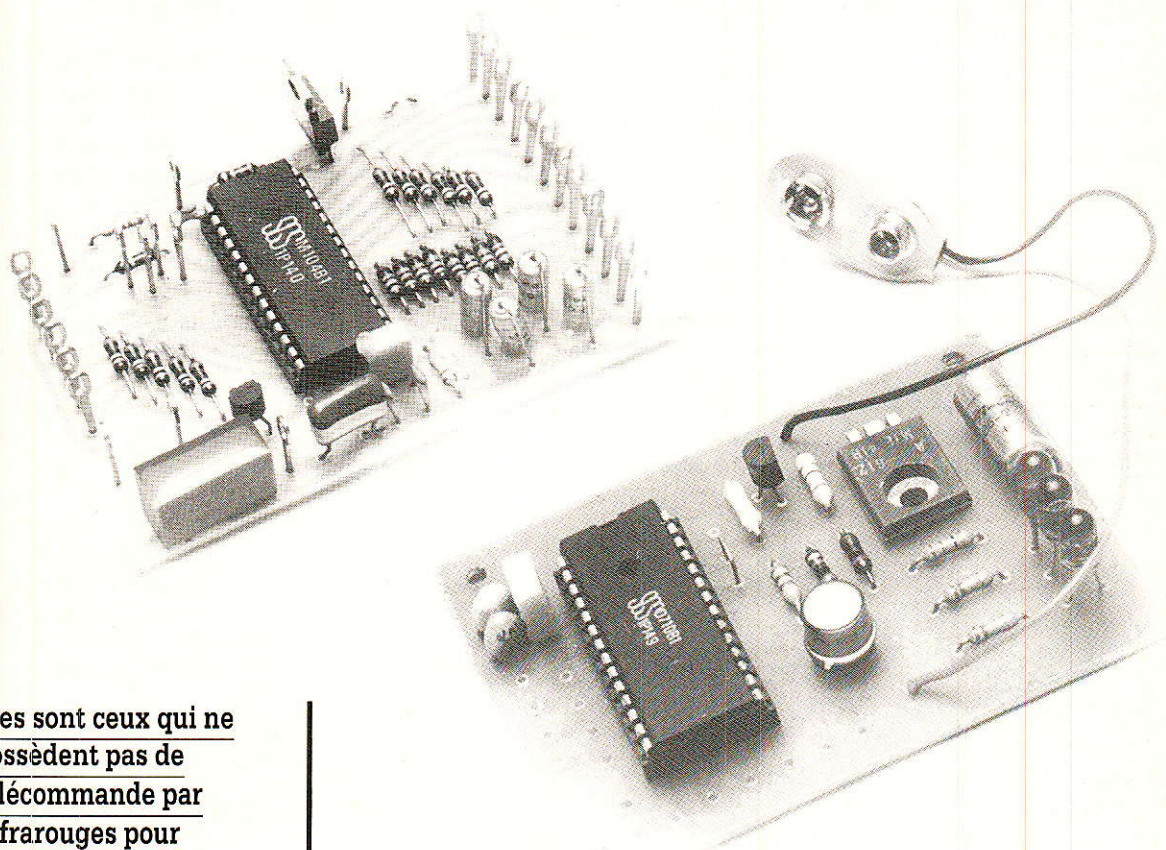
L'encombrement de cette alimentation stabilisée est de 168 mm x 237 mm x 275 mm pour un poids de 1,8 kg.

L'alimentation stabilisée GSC 1302 est proposée au prix hors TVA de Frs : 3750,00.

GRADCO FRANCE S.A. 24, rue de Liège 75008 PARIS
Tél. : (1) 42.94.99.69



Télécommande PCM par infrarouges



Rares sont ceux qui ne possèdent pas de télécommande par infrarouges pour contrôler des équipements audio ou vidéo. Ils sont en ce cas dédiés à une fonction invariable : TV, Magnétoscope ou Compact-Disc. Le besoin pourtant se fait sentir de profiter de composants capables de transmettre sur un fil simple, une fibre optique, ou par voie lumineuse I.R. des ordres complexes et distincts pour d'autres usages. L'étude proposée était à l'origine destinée à la modernisation d'un TVC ancien ; elle deviendra bientôt le cœur d'une serrure électronique pour alarme, employant de fait d'excellents circuits peu connus des hobbystes...

La transmission aujourd'hui

En excluant les informations linéaires, nous présentons en figure 1 un récapitulatif des méthodes de transmission de données sérielles en modulation par Impulsions Codées (PCM ou MIC). Les techniques faisant appel aux MODEM et transport par ligne téléphonique sont ignorées dans une même habitation.

— La figure 1 a résume les cas multiples de liaison par fils qui ne sont pas toujours les plus sim-

ples, telle la transmission utilisant les fils du secteur 50 Hz.

— La figure 1 b est le cas le plus général d'application de nos circuits intégrés, soit la télécommande infrarouge dans l'air (sans obstacle physique) en 950 nm.

— La figure 1 c est la ruineuse technique FOS (Fibre Optique en Silice) qui emploie des émetteurs Ga Al As en infrarouge (850 nm par exemple) et des détecteurs photodiodes PIN et à avalanche. Trop rapide et trop cher ici.

— La figure 1 d présente la nouvelle technologie d'avenir qu'est la FOP (Fibre Optique

Plastique) que l'on suppose économique et simple à réaliser. Elle permet l'emploi de composants émetteurs en lumière visible et/ou infrarouge, typiquement de longueur d'onde 565 nm (Super Vert) à 650 nm (Hyper Rouge) et 700 nm (Ultra Rouge). L'infrarouge est un peu plus atténué que le visible avec les FOP. Une photodiode large bande (500-1000 nm) est employée en réception. On trouve à la RTC un vaste choix de FOP et de périphériques.

— En **figure 1 e** la liaison radio (27 MHz par exemple) est excellente mais ouverte au monde extérieur par son récepteur, donc de fiabilité... relative !

Les émetteurs M 709 et M 710 SGS

Ce sont des circuits intégrés CMOS grille silicium existant en différentes options de tension d'alimentation, dont la plus ancienne et la plus répandue est retenue pour un domaine de fonctionnement entre 4,5 V (minimum) et 10,5 V (maximum).

L'expérience nous prouve en effet que la durée de vie des piles est bonne, ce qui conduit à adopter **la pile la moins volumineuse et la plus répandue**, soit le modèle 9 V à clips.

On évitera de faire appel à des bobines irréalisables ou introuvables pour les bases de temps qui emploient un **résonateur céramique Murata** (quelconque entre 445 et 510 kHz) et pas de quartz ruineux !

Créés pour des applications domestiques et industrielles, les M 709 et M 710 de SGS utilisent un code de transmission de haute fiabilité qui a une capacité de 1024 canaux.

Chaque « mot » transmis comprend 4 bits qui représentent une adresse (parmi 16 possibles), puis 6 bits qui constituent la commande elle-même (64 avec le M 710, 40 pour le M 709). La première commande possible (numéro 0/code 000 000) est employée pour exprimer un « code de fin de transmission » quand on relâche une touche.

D'autres bits du message sériel

sont ajoutés pour la synchronisation des horloges émetteur et récepteur ainsi que pour des contrôles de sécurité. L'organisation multi-adresses permet à une seule télécommande de contrôler plusieurs systèmes indépendants sans interférences ; les récepteurs en effet ne répondent qu'aux messages portant l'adresse qui leur a été affectée par câblage sur la carte...

Le codage des informations

Les informations sont transmises en mode sériel PCM de type PPM, soit en Modulation par Position des Impulsions. Chaque mot transmis consiste en 11 bits d'informations (bits d'adresse, bits de commande et bit de parité) et 3 bits de « format ».

Ces bits se présentent successivement de la façon suivante : 1 bit préliminaire, 1 bit de départ, 4 bits d'adresse (A_1, A_2, A_3, A_4), 6 bits de commande ($C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6$), 1 bit de parité et un bit d'arrêt.

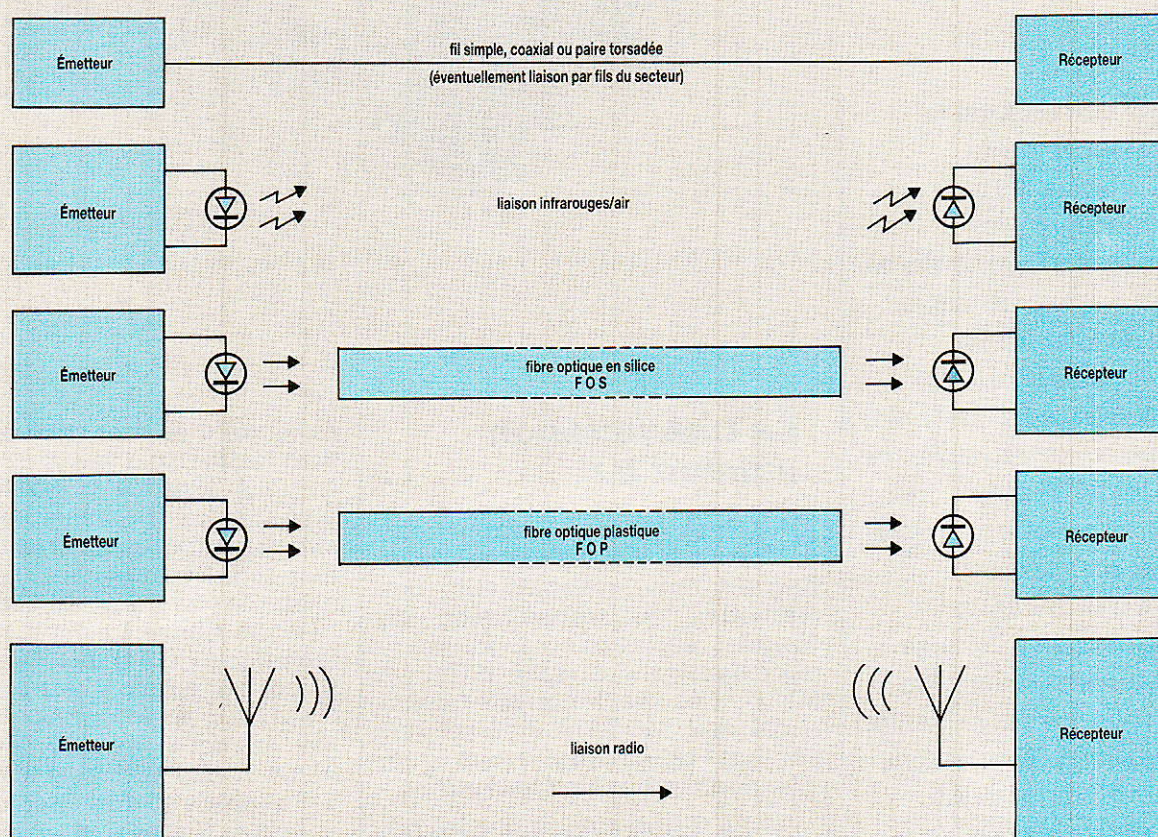
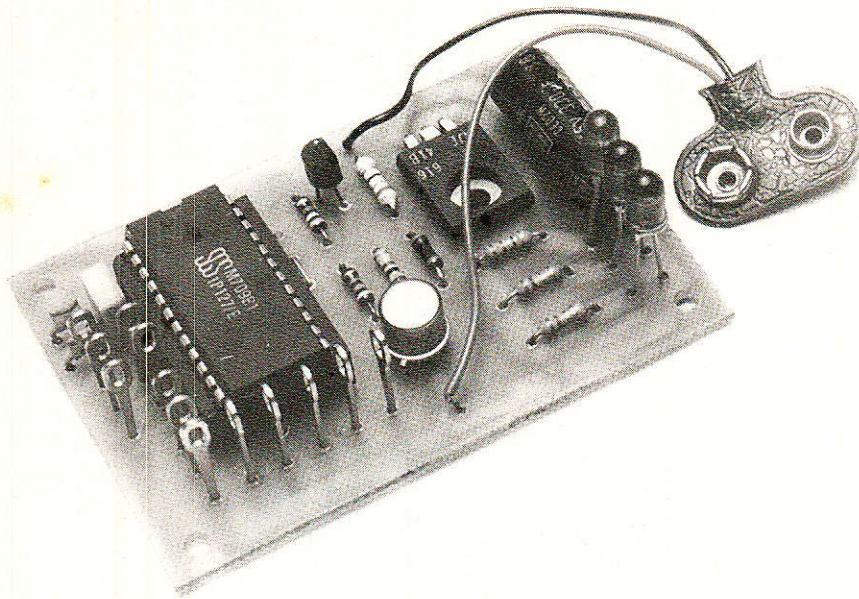


Figure 1 : Les différents modes de transmission sérielle PCM.



L'information binaire que représente chaque bit est déterminée par l'intervalle de temps séparant deux impulsions. Si T est l'unité élémentaire de temps (qui dépend du mode de transmission - avec ou sans porteuse-utilisée), le codage des bits peut être schématisé comme le montre la figure 2.

Le fait d'introduire des codes différents pour les « 1 » pairs et impairs augmente l'aptitude à reconnaître les codes erronés dans la section réceptrice du système (M 104 ou M 105). Par exemple, la double erreur que peut causer l'échange de « 10 » en « 01 » (et vice-versa) est aisément détectée.

Dans le mot transmis, un bit de parité est ajouté pour augmenter la fiabilité de la communication. Ce bit est « 1 » si le nombre de « 1 » transmis est pair, tandis qu'il sera « 0 » si le nombre de « 1 » transmis est impair. De la sorte, le nombre final de « 1 » est toujours impair.

La figure 3 indique que de surcroît, chaque « mot » (message complet) contient une impulsion préliminaire, une impulsion de départ et une impulsion d'arrêt. L'espacement de temps entre les impulsions préliminaires et de départ est de $4T$, la durée entre impulsion de départ et première impulsion d'information est $1T$, enfin la durée entre dernière impulsion d'information (fin du

bit de parité) et impulsion d'arrêt est de $4T$.

Ainsi, la durée possible du message complet va de $21T$ à $36T$. Un « mot » dans lequel le bit « 0 » apparaît dix fois a une durée totale de $21T$, alors qu'un autre contenant dix fois le « 1 » durera en tout $36T$. On vérifie que $21T$ représente « 0 » sur tous les bits de commande, et $36T$ correspond à « 1 » sur tous les bits de commande.

Organisation des M 709 et M 710

On donne en figure 4 le brochage et le synoptique de chacun des deux circuits intégrés étudiés. Le M 709 est en boîtier D.I.L. 24 pin et le M 710 en boîtier D.I.L. 28 pin parce qu'il comporte 3 lignes de clavier supplémentaires baptisées F, G et H.

Le clavier matriciel se referme par un simple contact quelconque ayant une résistance « ON » inférieure à $2,5\text{ k}\Omega$ et une résistance parallèle de fuite « OFF » dépassant $2,2\text{ M}\Omega$. Le M 709 est une version réduite du M 710 par

bits impairs (1,3, etc.)

« 0 » = T	T	$2T$
« 1 » = $2T$	« 0 »	« 1 »

bits pairs (2,4, etc.)

« 0 » = T	T	$3T$
« 1 » = $3T$	« 0 »	« 1 »

Figure 2

le clavier, et ses 39 commandes sont les mêmes que les 39 premières du M 710 qui en a 63.

La figure 5 présente la table de vérité complète des émetteurs 709 et 710, soit le rapport entre point de contact au clavier et message de commande utile contenu dans le « mot » transmis. La liaison A-K ne sera pas employée par l'utilisateur, puisqu'elle a un usage interne (fin de transmission) automatique.

Mode de transmission

Les M 709 et M 710 peuvent élaborer le code de transmission en mode « flash » ou « porteuse » selon le type de décodeur qui devra recevoir le message. Le choix se fait en portant la broche 1 à « 0 » (porteuse) ou « 1 » (flash).

La différence entre ces deux modes est d'une part la durée de base T , et d'autre part le fait qu'en mode « porteuse », ce que nous appelons « impulsion » en figure 3 consiste alors en un train d'impulsions à la fréquence de $38,4\text{ kHz}$.

L'allure du signal dans chacun des modes est donnée en figure 6, en prenant pour référence d'horloge une fréquence de 500 kHz . Le mode de transmission avec « porteuse » est spécialement destiné aux systèmes dans lesquels la fonction de réception est opérée au moyen d'un microprocesseur.

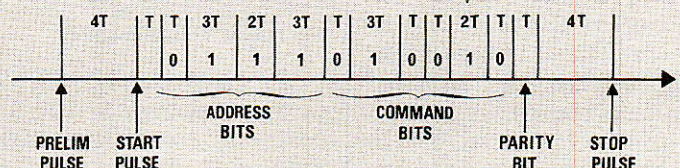
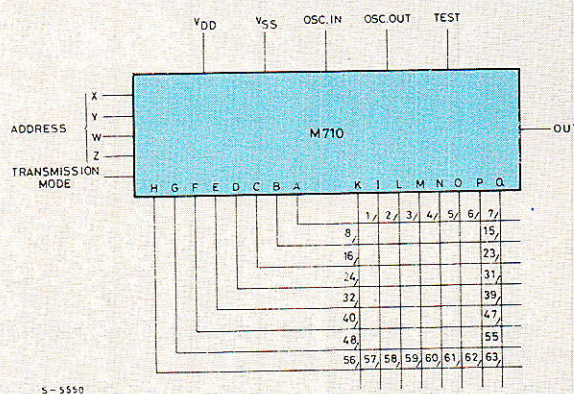
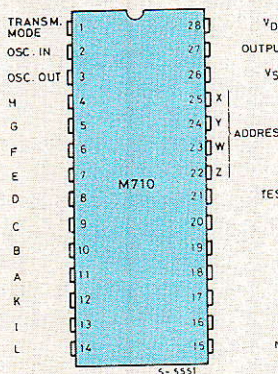
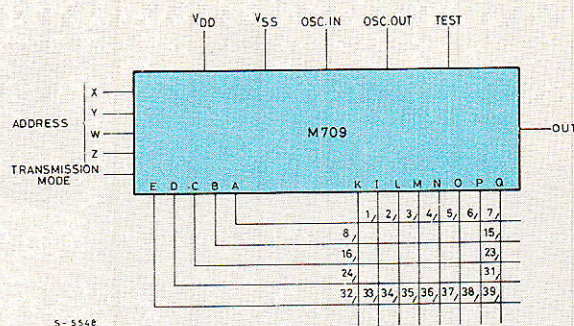
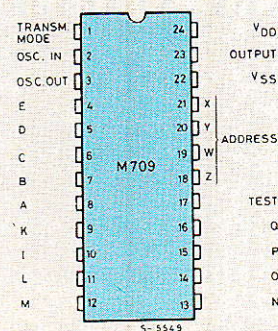


Figure 3

Brochage



Note: The test pin must be connected to V_{SS}

Synoptique interne

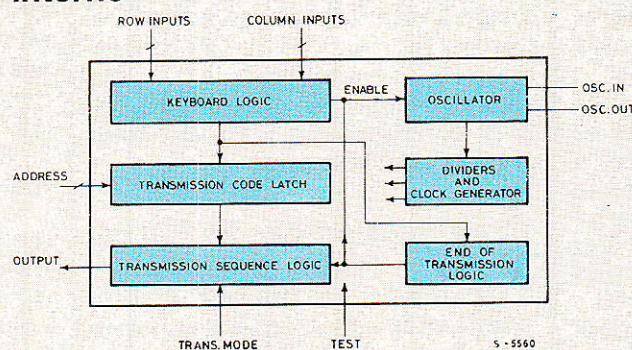


Figure 4

Par nature, un μ P ne peut pas bien fonctionner avec l'allure des signaux de sortie du mode « flash ». La modulation d'une porteuse a été introduite dans le but de réduire le rapport cyclique de transmission qui est plus élevé (et donc plus gaspi) du fait de la plus longue durée des créneaux. Le rapport cyclique de transmission est en fait un paramètre majeur dans la longévité de la pile puisqu'il détermine la puissance « ON » consommée par les LED infrarouges émettrices. Puisque le temps de répétition du « mot » transmis est le même dans les deux modes (environ 102 msec), le rapport cyclique

est de 0,15 % en mode « flash » et 1,05 % en mode « porteuse ».

Dans notre application, nous travaillerons uniquement en mode « flash » puisque des décodeurs asynchrones sont employés (M 104 et M 105) qui disposent d'un système de **poursuite** du signal (calibration automatique).

Base de temps et synchronisation

Un émetteur M 709 (ou M 710) et un récepteur M 105 (ou M 104) peuvent travailler correctement avec des fréquences d'horloge (référence) différentes !

Un simple résonateur céramique (Murata) de fréquence quelconque comprise entre 445 et 510 kHz permet un fonctionnement correct. En effet, la nécessaire synchronisation entre émetteur et récepteur, vue du côté récepteur, est accomplie en mesurant l'intervalle entre l'impulsion de départ et la première impulsion d'information, puis en mémorisant cette valeur et en l'adoptant comme durée de base T.

Clavier et répétition de code

Une entrée colonne (K à Q) doit être reliée à une entrée ligne (A à

Table de vérité

Figure 5

Non disponible sur le M 709

Com- mand No.	Code d'entrée															Bits de commande						
	A	B	C	D	E	F	G	H	K	I	L	M	N	O	P	Q	C1	C2	C3	C4	C5	C6
0	FIN DE TRANSMISSION																0	0	0	0	0	0
1	X									X							1	0	0	0	0	0
2	X										X						0	1	0	0	0	0
3	X											X					1	1	0	0	0	0
4	X												X				0	0	1	0	0	0
5	X													X			1	0	1	0	0	0
6	X														X		0	1	1	0	0	0
7	X															X	1	1	1	0	0	0
8		X								X							0	0	0	1	0	0
9		X									X						1	0	0	1	0	0
10		X										X					0	1	0	1	0	0
11		X											X				1	1	0	1	0	0
12		X												X			0	0	1	1	0	0
13		X													X		1	0	1	1	0	0
14		X														X	0	1	1	1	0	0
15		X															1	1	1	1	0	0
16			X							X							0	0	0	0	1	0
17			X								X						1	0	0	0	1	0
18			X									X					0	1	0	0	1	0
19			X										X				1	1	0	0	1	0
20			X											X			0	0	1	0	1	0
21			X												X		1	0	1	0	1	0
22			X													X	0	1	1	0	1	0
23			X														1	1	1	0	1	0
24				X						X							0	0	0	1	1	0
25				X							X						1	0	0	1	1	0
26				X								X					0	1	0	1	1	0
27				X									X				1	1	0	1	1	0
28				X										X			0	0	1	1	1	0
29				X											X		1	0	1	1	1	0
30				X												X	0	1	1	1	1	0
31				X													1	1	1	1	1	0
32					X					X							0	0	0	0	0	1
33					X						X						1	0	0	0	0	1
34					X							X					0	1	0	0	0	1
35					X								X				1	1	0	0	0	1
36					X									X			0	0	1	0	0	1
37					X										X		1	0	1	0	0	1
38					X											X	0	1	1	0	0	1
39					X												1	1	1	0	0	1
40						X				X							0	0	0	1	0	1
41						X					X						1	0	0	1	0	1
42						X						X					0	1	0	1	0	1
43						X							X				1	1	0	1	0	1
44						X								X			0	0	1	1	0	1
45						X									X		1	0	1	1	0	1
46						X										X	0	1	1	1	0	1
47						X											1	1	1	1	0	1
48							X			X							0	0	0	0	1	1
49							X				X						1	0	0	0	1	1
50							X					X					0	1	0	0	1	1
51							X						X				1	1	0	0	1	1
52							X							X			0	0	1	0	1	1
53							X								X		1	0	1	0	1	1
54							X									X	0	1	1	0	1	1
55							X										1	1	1	0	1	1
56								X		X							0	0	0	1	1	1
57								X			X						1	0	0	1	1	1
58								X				X					0	1	0	1	1	1
59								X					X				1	1	0	1	1	1
60								X						X			0	0	1	1	1	1
61								X							X		1	0	1	1	1	1
62								X								X	0	1	1	1	1	1
63								X									1	1	1	1	1	1

Non disponible sur le M 709

Mode flash

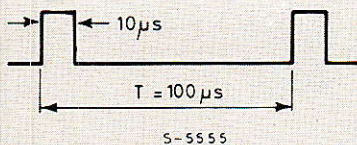
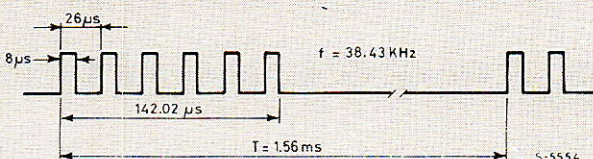


Figure 6 : Les deux modes de transmission.

Temps de transmission

min. = 2.1 ms
max. = 3.6 ms
rapport cyclique = 0.15%

Mode porteuse

**Temps de transmission**

min. = 32.76 ms
max. = 56.16 ms
rapport cyclique = 0.7%

H) pour activer l'émetteur. Le contact doit être établi pendant un minimum de 25 msec. Doubles et multiples rebonds sont éliminés par les circuits intégrés.

Le message de commande est transmis répétitivement toutes les 102 msec (pour F piezo = 500 kHz) tant que la touche actionnée n'est pas relâchée. Quand le contact s'ouvre enfin, le circuit transmet après une pause d'environ 18 msec, le « code de fin de transmission » (code n° 0 en figure 5) et revient au repos.

Si le contact est interrompu en cours de transmission d'une commande, le circuit M 709/M 710 poursuit sa transmission jusqu'au bout. Puis, après une pause d'environ 18 msec, diffuse le « code de fin de transmission » (commande 0).

Aucune commande ne sera prise en compte jusqu'à ce que le « code de fin de transmission » ne soit passé et fini. La figure 7 précise graphiquement ce comportement dû au clavier dans les deux modes de transmission.

Notion d'adresse dans le message

Quatre entrées d'adresse sont proposées avec les broches X, Y, W, Z (voir figure 4) pour donner en binaire pur 16 adresses possibles que précisent la figure 8. On y voit la place des 4 bits d'adresse transmis et leur contenu dans la table de vérité jointe.

On désire en effet pouvoir employer le même émetteur pour commander des récepteurs différents éventuellement placés dans une même pièce sans interactions. Dans ce but, on appréciera les 16 adresses possibles des M 709 et M 710, en regrettant toutefois que les décodeurs M 105 et M 104 ne reçoivent que les adresses 1 et 2 !

Le schéma de principe commun aux M 709 et M 710

C'est une application directe des principes énoncés plus haut comme le prouve la figure 9. Le résonateur piezo-électrique PZ₁ oscille entre les broches 2 et 3 grâce à deux petites capacités.

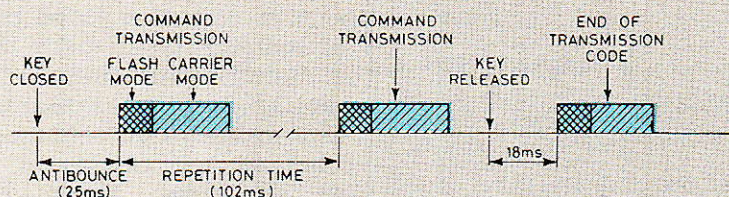
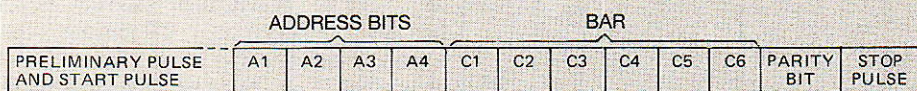


Figure 7 : Comportement selon l'action sur les touches du clavier.



Numéro adresse	Code transmis				Code adresse			
	A1	A2	A3	A4	X	Y	W	Z
1	0	0	0	0	L	L	L	L
2	1	0	0	0	H	L	L	L
3	0	1	0	0	L	H	L	L
4	1	1	0	0	H	H	L	L
5	0	0	1	0	L	L	H	L
6	1	0	1	0	H	L	H	L
7	0	1	1	0	L	H	H	L
8	1	1	1	0	H	H	H	L
9	0	0	0	1	L	L	L	H
10	1	0	0	1	H	L	L	H
11	0	1	0	1	L	H	L	H
12	1	1	0	1	H	H	L	H
13	0	0	1	1	L	L	H	H
14	1	0	1	1	H	L	H	H
15	0	1	1	1	L	H	H	H
16	1	1	1	1	H	H	H	H

Figure 8 : Position de l'adresse et table de vérité.

Toutes les bornes logiques de conditionnement sont placées pour une transmission en « flash » (TM = 1) et le choix d'adresse par X seulement (adresse 1 = XLow, adresse 2 = X High).

L'amplificateur de courant est un type universel que nous avons étudié en nous écartant délibérément des propositions du constructeur SGS. Il nous a semblé utile et pratique de composer un ensemble utilisant des transistors bipolaires (et non des MOS à cause du prix) et tous des classiques de la Hi-Fi !

Partant d'une pile 9 V avec le réservoir C₃, nous pourrions commuter par Q₃ un courant de crête de 6 ampères avec un simple transistor TIP 41. Ceci permet de piloter 3 diodes (IRL) de type LD 271 en parallèle (sinon 4 du fait du faible rapport cyclique).

La cascade NPN-PNP-NPN (Q₁ à Q₃) permet d'obtenir le courant désiré sans les pertes de tension engendrées par un montage Darlington classique. Aussi dispose-t-on du maximum de puissance pendant le maximum de temps.

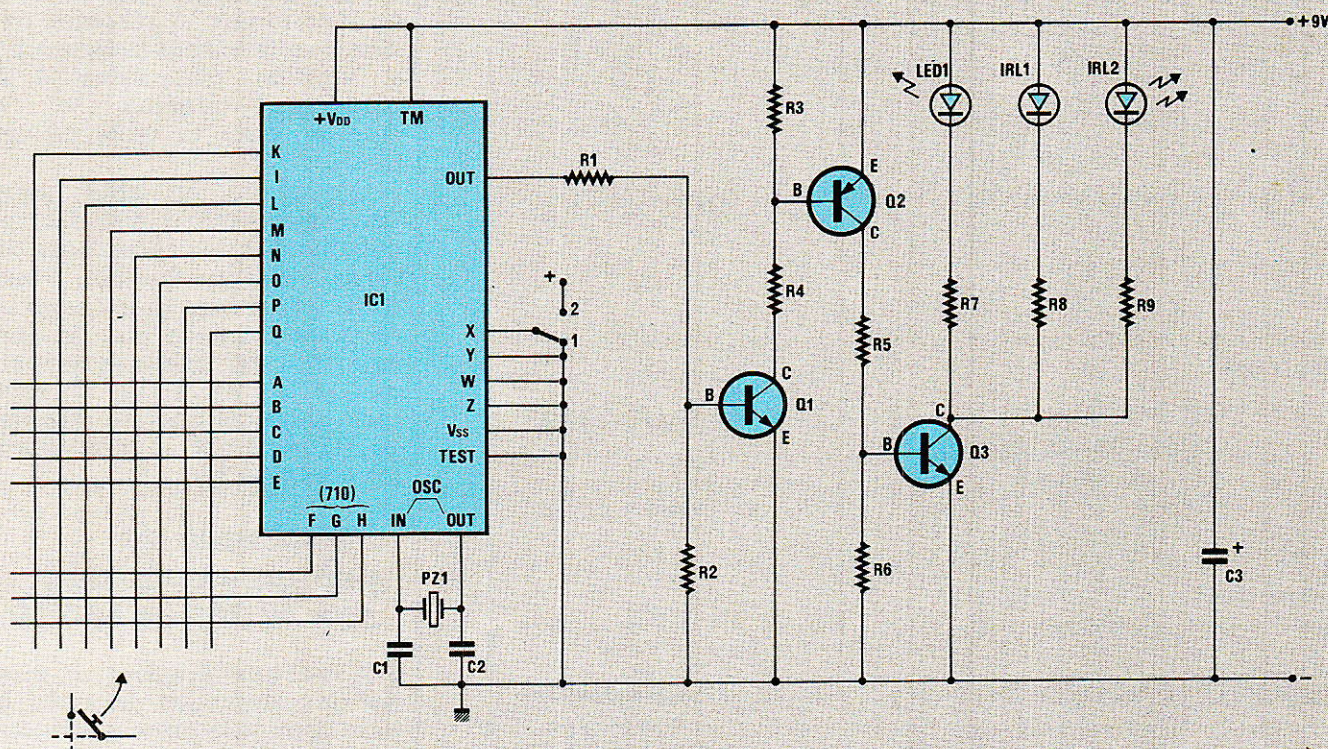
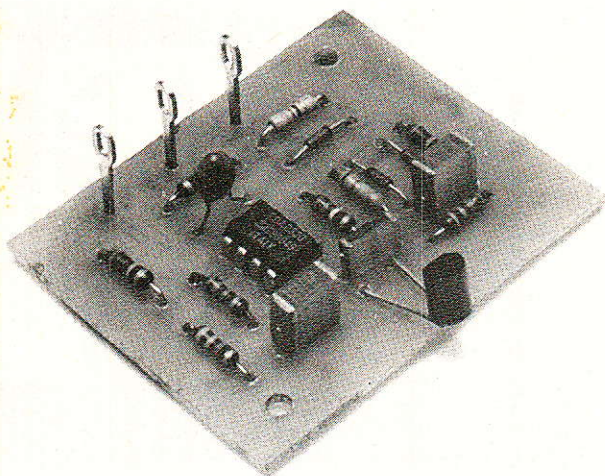


Figure 9 : Schéma de principe des émetteurs infra-rouges 709 et 710.



C'est aussi pour privilégier la puissance que les IRL (LED Infra-rouge) sont commandées en parallèle et non en série. Le courant moyen consommé sur la pile 9 V en transmission ininterrompue est de l'ordre de 12 mA, et insignifiant au repos.

Le condensateur réservoir C_3 est capable de fournir les crêtes de courant, et son propre courant de fuite détermine l'usure de la pile au repos. On notera simplement dans notre schéma que chaque transistor possède sa résistance physique Base-Emetteur.

En commutation rapide, ce composant ne sert pas à prévenir les dérives thermiques des étages Q_1 à Q_3 , mais à décharger plus vite la Base lors de l'extinction du courant. Toutes les résistances employées ont de faibles valeurs qui ne correspondent qu'au fonctionnement impulsif de l'amplificateur.

Il est important de noter que le circuit présenté est parfaitement adapté à la commande d'une charge différente, par exemple d'une LED Ga Al As ou même une diode laser s'il fallait commander une fibre optique...

Réalisation pratique d'une carte émettrice

Compte tenu des boîtiers différents pour un M 709 ou un M 710, nous vous proposons deux circuits imprimés de même encombrement, chacun convenant exclusivement à son circuit intégré.

Le tracé pour 40 commandes (M 709) est donné en **figure 10** et la vue de dessus, composants en place est en **figure 11**. Pour le modèle à 64 commandes (M 710), nous proposons le circuit imprimé en **figure 12** et les composants en situation en **figure 13**.

On reproduira les pistes véhiculant de forts courants avec une section adéquate.

Au stade des composants, on notera que rien n'est vraiment critique et qu'aucune résistance ne dépasse le quart de Watt, c'est déjà beaucoup en fait. Le clavier sera constitué soit de poussoirs séparés, soit d'un clavier économique prévu pour le matricage des connexions style Texas Instruments (attention au brochage dans tous les cas).

Le résonateur céramique PZ1 sera avantageusement un modèle 503 kHz car cette fréquence convient en TVC, mais des 455 kHz sont évidemment plus courants. L'originalité est ici conseillée, surtout si l'on va vers une application de sécurité (alarme, etc...); disons entre 445 et 510 kHz.

Le transistor Q_3 sera monté sur carte, sans radiateur, plaqué contre le stratifié. Sa fixation est assurée par ses soudures. Finalement, nous avons disposé une

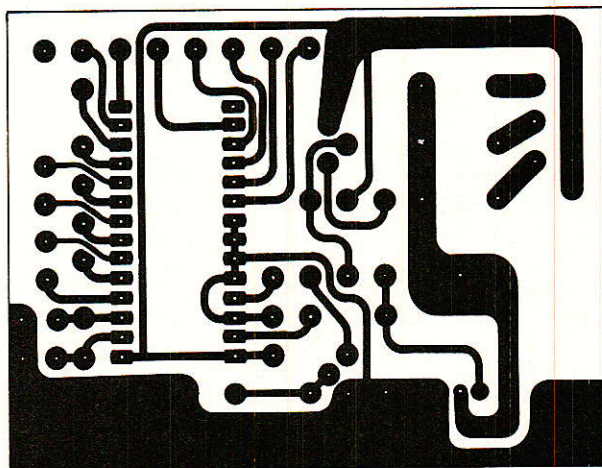


Figure 10

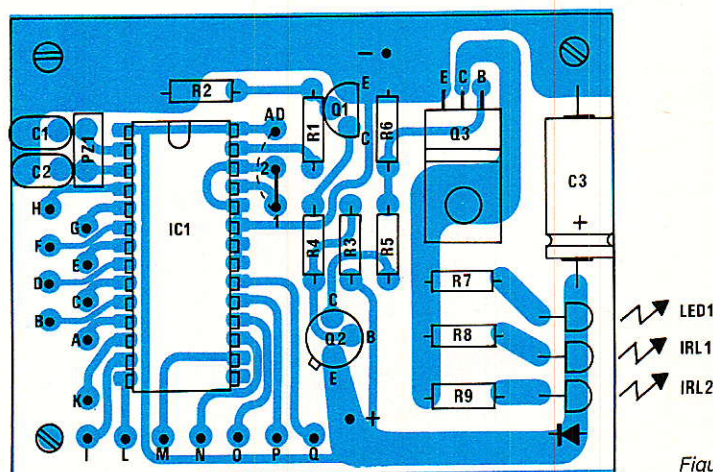


Figure 11

LED de signalisation à la place d'une IRL sur trois, car deux LD 270 nous ont semblé suffisantes en pratique.

On disposera finalement de une à quatre IRL avec ou sans réflecteur parabolique (Siemens) dans l'habillage de son choix. Le strap qui détermine la polarité 0 ou 1 du point X, et donc l'adresse, peut être un inverseur (unipolaire contact permanent).

Dans une application de clavier d'ordinateur à distance par exemple, il faudrait affecter une touche « SHIFT » à l'une des commandes (par exemple la 6 ou la 7) plutôt qu'au sélecteur d'adresse qui devient en fait un sélecteur de circuit récepteur M 105 ou M 104 (décrit prochainement).

Nous donnons en figure 14 et figure 15, deux exemples de montages conseillés par le constructeur ; aucun toutefois n'utilise des transistors très ordinaires que l'on appelle « commodités » dans toutes les usines (commodités = pièces inscrites dans tous les catalogues).

Attention de ne jamais inverser la pile de 9 V lors de sa mise en place !

La réception infrarouge en bref

Elle ne commence pas par un préamplificateur mais plutôt par le capteur optique sélectionné pour l'application. Il importe de considérer différents facteurs pour qu'une photodiode soit efficace avec les LD 271 émettrices :

— L'angle de capture de la photodiode d'intérieur doit être large, et les types directifs réservés aux barrières ou transmissions à longue distance.

— La distance de réception peut nécessiter l'adjonction d'une optique de focalisation (une simple loupe double ou quadruple cette distance possible).

— La photodiode doit idéalement présenter un maximum de sensibilité pour la longueur d'onde des LD 271 (λ crête = 950 nm) et aucune pour les autres signaux, ce qui est quasiment impossible.

— Le filtre sélectif pour l'infrarouge doit être de préférence incorporé dans le composant (boîtier teinté gris-violet) pour une mise en œuvre plus simple.

— La photodiode doit exister et être économique sans concessions électriques.

Toutes ces raisons nous conduisent à chercher dans le catalogue Siemens qui est le n° 1 incontesté de ces composants. La LD 271 émettrice est un boîtier teinté de LED 5 mm comme l'atteste la figure 16a.

Le capteur préférentiel est la photodiode PIN-Planar SFH 205 ou 206 dont l'aspect est montré en figure 16b. La puce sensible fait 3 x 3 mm environ, et équipe la quasi-totalité des modèles proposés, principalement la BPW 34 F (filtrée) dont le boîtier est montré en figure 16c.

La seule différence entre SFH 205 et 206 est optique : une SFH 205 est sensible du côté arrondi de son boîtier tandis que la SFH 206 l'est du côté plat de

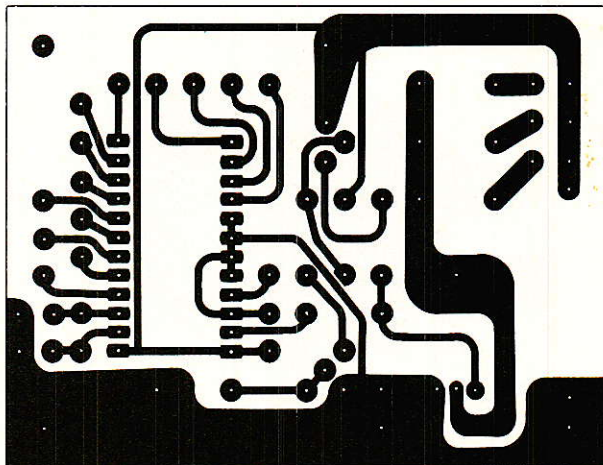


Figure 12

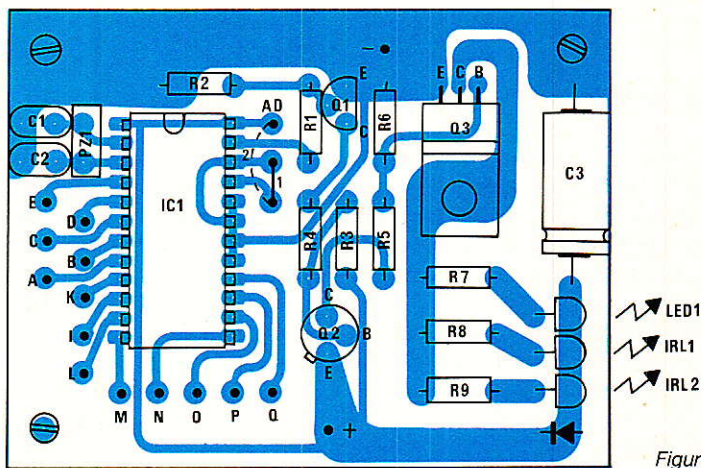
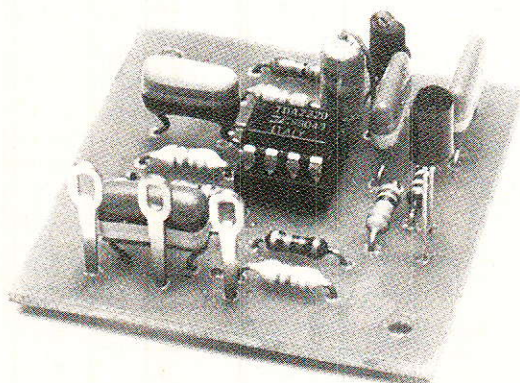
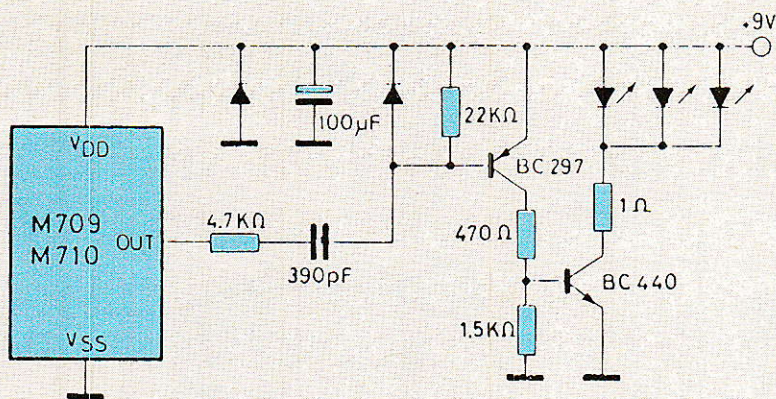


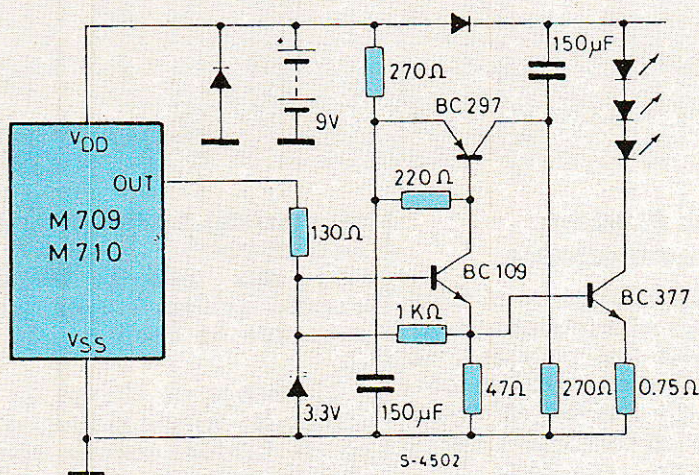
Figure 13





S-4501

Figure 14



S-4502

Figure 15

LD 271, LD 271 A, H

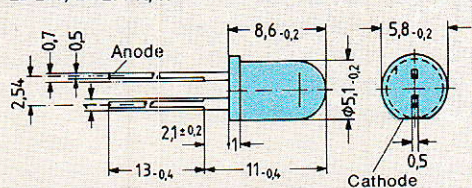


Figure 16a

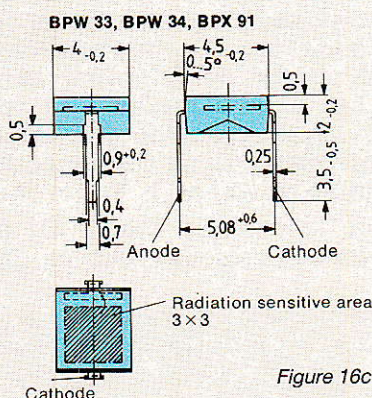


Figure 16c

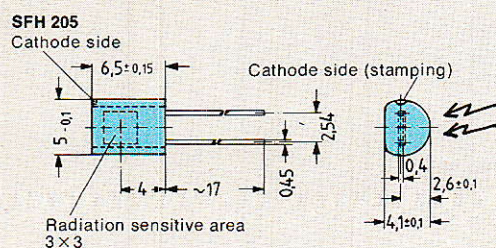


Figure 16b

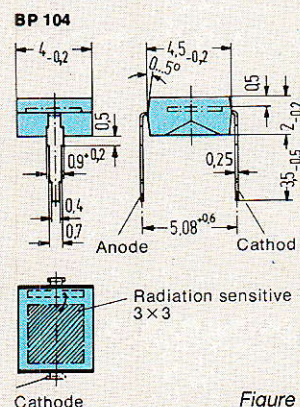


Figure 16d

son boîtier. En d'autres termes, la puce y est simplement retournée avant le moulage.

La BP 104 de la **figure 16d** est de puce un peu plus petite, et de sensibilité moindre pour une radiation de 950 nm, étant à plus large bande. Enfin, des photodiodes BPW 34 standard (non F) ou SFH 206 K sont mécaniquement et électriquement compatibles, mais **non filtrées**, imposant la mise en place d'un morceau de plastique rouge foncé ou gris devant la face sensible.

Quelle que soit finalement la photodiode PIN utilisée, l'amateur devra veiller à optimiser l'aspect optique environnant : elle doit « voir clair » devant elle dans un angle solide de π steradians, et capter le minimum de lumière parasite contenant de l'infrarouge (principalement incandescence 50 Hz).

Préamplificateurs pour photodiodes PIN

Nous présentons deux études voisines et interchangeable destinées aux récepteurs-décodeurs à venir M 105 et M 104. Elles mettent en jeu un amplificateur opérationnel double SGS de type TDA 2320. C'est un composant conçu pour cet usage qui est caractérisé par un faible bruit propre et une consommation d'alimentation minimale.

La version lumière du jour

Son schéma de principe est proposé en **figure 17**. Le mini-module est alimenté sous 5 V ($\pm 10\%$) et consomme environ 4,2 mA permanents. La photodiode PIN (P.I.R.) est montée en inverse et ne présente qu'un négligeable courant de fuite en l'absence de radiations infrarouges.

Dès réception d'une longueur d'onde acceptable (950 nm), la diode P.I.R. va « craquer » et conduire brusquement un léger courant vers la masse par effet d'avalanche. Les créneaux ainsi recopiés sont présents aux bornes de R_1 en lancées négatives.

On attaque l'amplificateur IC_{1B} par voie capacitive en le pré-polarisant avec D₁ + R₂ + R₃ pour créer en sortie du module un potentiel continu de repos proche

de la tension d'alimentation. On l'établit juste sous le niveau de saturation.

Par sa structure à liaison directe et non-inverseur, l'ampli à deux étages permet ce mode de travail et reste à haute impédance d'entrée. Le signal de sortie sera en lancées négatives également, comme souhaitable pour les décodeurs SGS.

Chaque étage d'amplification travaille avec un gain d'environ 30 dB, le signal de la diode P.I.R. est amplifié au total de 1000 fois, donnant une amplitude crête à crête de 4,5 V au maximum.

Le premier étage est équipé en contre-réaction d'un écrêteur symétrique formé par D₂ et D₃ pour limiter à deux fois 0,7 V l'attaque du second étage. Sur signaux forts (émetteur proche de la photodiode DIR), l'allure carrée en saturation est favorisée.

Enfin C₂ et C₃ permettent la liaison directe inter-étages en formant une limitation des basses fréquences indésirables (50 et 100 Hz par exemple) et R₉ en sortie donne une meilleure forme d'onde sur le front d'extinction du créneau.

Ce préampli est utilisable jusqu'à 10 mètres de distance mais environ 5 mètres si une lampe à incandescence de 75 W est à 1 mètre environ du capteur. Pour cette raison, le module s'applique bien à la lumière du jour (capteur derrière un carreau, par exemple, pour alarme domestique).

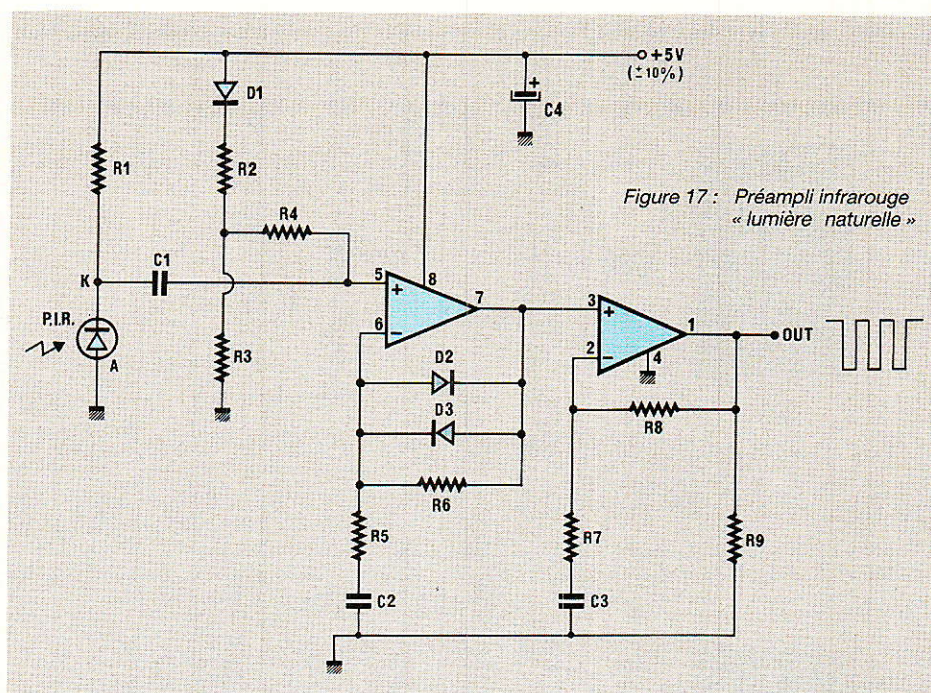


Figure 17 : Préampli infrarouge « lumière naturelle »

La version lumière artificielle améliorée

Il s'agit du schéma de la figure 18 qui est techniquement comparable. Cette fois pourtant, un transistor faible bruit (Q₁) va fournir une charge active à la photodiode P.I.R. en renforçant l'effet d'avalanche de cette diode.

Tandis que l'accent est mis sur la réponse impulsionnelle, on bénéficie par Q₁ d'un contrôleur automatique de gain approximatif. Les amplificateurs sont couplés capacitivement du fait de leurs polarisations continues différentes créées par R₄ + R₇ + R₁₀.

Sur le premier étage, D₁ est limiteuse/écrêteuse car le gain

est maximal. Le second étage est en revanche à + 30 dB et la réjection des basses fréquences s'opère principalement par les capacités de couplage C₂, C₃ et C₄.

L'absence de charge en sortie réduit la consommation qui est ici de 0,9 mA environ sous 5 V (± 5 % cette fois-ci). On vérifiera lors des essais que cette alimentation est bien comprise entre 4,75 V et 5,25 V pour ne pas fausser les polarisations continues.

Le domaine d'utilisation de ce second module est plus vaste que le précédent, mais chaque cas est particulier vu les nombreux paramètres non-électroniques d'une liaison opto/air.

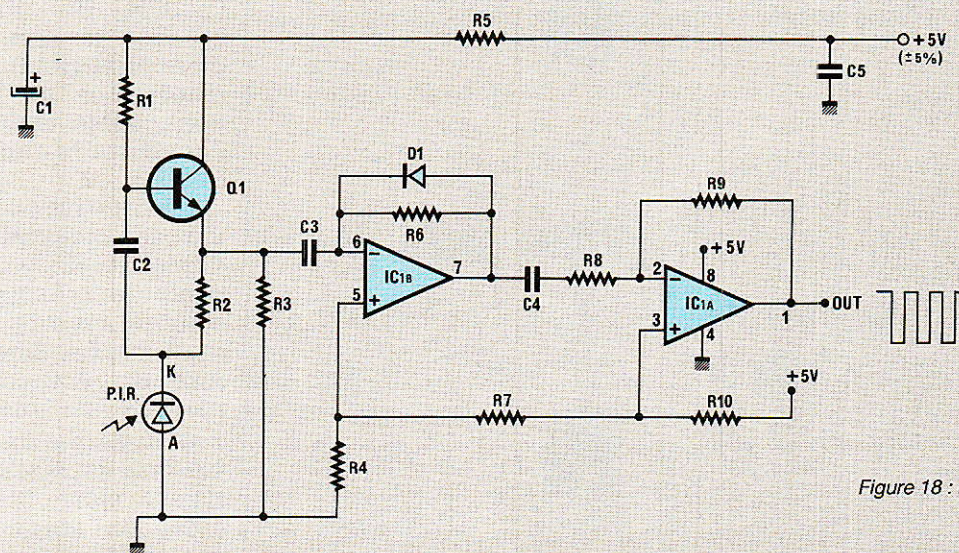


Figure 18 : Préampli infrarouge « lumière artificielle »

Réalisation pratique des préamplis pour photodiodes PIN

Elle s'appuie pour la version « lumière naturelle » sur le tracé du circuit imprimé de la **figure 19**, la version « lumière artificielle » est quant à elle tracée en **figure 20**.

Ces circuits imprimés peuvent être réalisés en perforant le côté cuivré d'une plaque vierge à travers une photocopie du tracé (**figure 19 ou 20**). On ponce ensuite les bavures de perçage avec un abrasif léger et on effectue les liaisons au stylo encreur.

La disposition des composants est sans surprises avec la **figure 21** (lumière naturelle) ou bien la **figure 22** (lumière artificielle). En revanche on conseille d'étamer les pistes au fer à souder pour une carte exposée à l'humidité.

Le capteur infrarouge sera facilement adaptable au circuit imprimé, et l'on veillera simplement à le monter dans le bon sens. Finalement, les essais électriques terminés, on conseille de nettoyer au pinceau avec du trichloréthylène les traces de flux de soudure avant d'appliquer un vernis protecteur (Jelt V2 rouge, etc...) sous les cartes terminées.

(à suivre)

D. JACOVOPOULOS

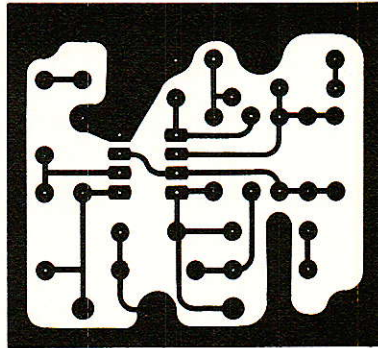


Figure 19

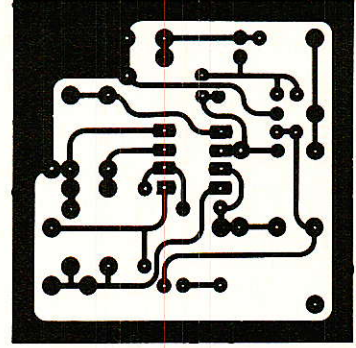


Figure 20

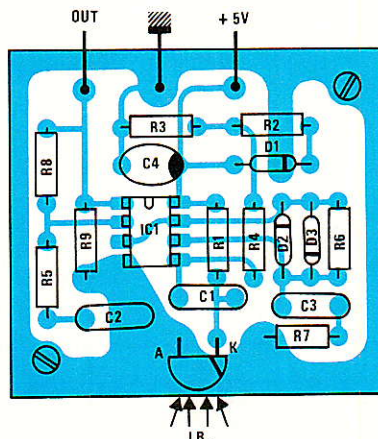


Figure 21

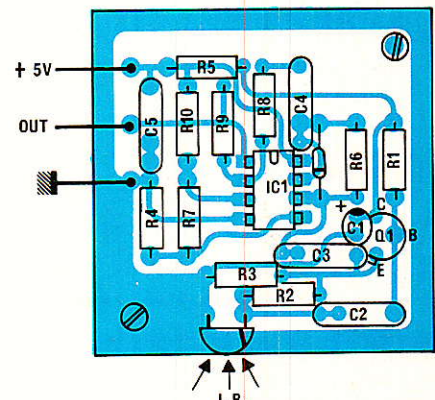


Figure 22

Nomenclature des émetteurs infrarouges 709 et 710 SGS

Résistances à couche 5 % - 0,25 W

R₁ : 3,9 kΩ
R₂ : 5,6 kΩ
R₃ : 100 Ω
R₄ : 470 Ω
R₅ : 10 Ω
R₆ : 68 Ω
R₇ : 22 Ω (rouge, rouge, noir, or)
R₈, R₉ : 2,7 Ω (rouge, violet, or, or)

Condensateurs

C₁, C₂ : 100 pF céramique
C₃ : 220 à 470 μF/10 V chimique

Semiconducteurs

Q₁ : BC 107, BC 171, BC 414, etc.
Q₂ : 2N 2905, 2N 4037, etc.
Q₃ : TIP 41, BD 243, etc (I_c max : 6 A)
LED₁ : quelconque en rouge
IRL₁ et IRL₂ : LD 270 SIEMENS avec ou sans réflecteur parabolique

Circuit intégré

Pour 40 commandes directes : M 709 B1 au M 709 AB1 (SGS exclusivement)
Pour 64 commandes directes : M 710 B1 ou M 710 AB1 (SGS exclusivement)

Divers

Pile 9 V et clips adaptés, clavier au choix (Texas par exemple) ou poussoir à contact travail, coffret selon usage et disponibilité, Céramique PZ₁ : MURATA CSB 503 ou BFU 455 K, etc.

Nomenclature préampli I.R. « Lumière Naturelle »

Résistances à couche 5 % - 0,25 W

R₁ : 220 kΩ
R₂ : 82 Ω
R₃ : 2,2 kΩ
R₄ : 120 kΩ
R₅ : 330 Ω
R₆ : 10 kΩ
R₇ : 330 Ω
R₈ : 10 kΩ
R₉ : 2,2 kΩ

Condensateurs

C₁ : 1 nF
C₂ : 0,1 μF
C₃ : 0,1 μF
C₄ : 10 μF/6,3 V tantale goutte

Semiconducteurs

D₁, D₂, D₃ : 1N 4148, 1N 914
P.I.R. : Photodiode Infra Rouge
SFH 205, SFH 206, BPW 34F,
BPW 34... SIEMENS
IC₁ : TDA 2320 de SGS

Nomenclature préampli I.R. « Lumière artificielle »

Résistances à couche 5 % - 0,25 W

R₁ : 1M Ω
R₂ : 39 kΩ
R₃ : 100 kΩ
R₄ : 3,3 kΩ
R₅ : 1 kΩ
R₆ : 47 kΩ
R₇ : 12 kΩ
R₈ : 3,3 kΩ
R₉ : 100 kΩ
R₁₀ : 2,7 kΩ

Condensateurs

C₁ : 10 μF/10 V
C₂, C₃ : 22 nF
C₄ : 47 nF
C₅ : 0,1 μF

Semiconducteurs

D₁ : 1N 4148, 1N 914
IC₁ : TDA 2320 de SGS
Q₁ : BC 109, PBC 109, BC 414,
BC 409, etc. (faible bruit)
P.I.R. : Photodiode Infra Rouge
SFH 205, SFH 206, BPW 34 F,
BPW 34... SIEMENS

S.P.E. : Société Parisienne d'Édition
Société Anonyme au capital de 1 950 000,00 F
Siège social :
43, rue de Dunkerque - 75480 PARIS CEDEX 10
Création : 1909
Durée : 140 ans
Président Directeur Général

Directeur de la Publication :
J.-P. VENTILLARD
Rédacteur en Chef :
Christian DUCHEMIN
Actionnaires :
Publications Radio-électriques et Scientifiques
Monsieur J.-P. Ventillard

Madame Paule Ventillard
Tirage moyen 1985 :
93 310
Diffusion moyenne 1985 :
59 798
Chiffre d'Affaires 1984 de la Société Parisienne
d'Édition : 92 863 848,00 F

CM100[®]

**PROMO
FIN D'ANNÉE**



ENFIN UN KIT COMPLET

POUR RÉALISER LES CIRCUITS IMPRIMÉS MEME EN DOUBLE
FACE À PARTIR DES SCHÉMAS PUBLIÉS DANS LES REVUES
TECHNIQUES.

LE KIT CM 100 EST UN DES PRODUITS DE LA GAMME

ELECTROLUBE

- NETTOYANTS
- LUBRIFIANTS
- JOINTS THERMIQUES
- VERNIS
- BLINDAGES
- COLLES CONDUCTRICES
- PEINTURES ANTISTATISTIQUES ETC...

LISTE ET NOTICE TECHNIQUE SUR DEMANDE

ELECTROLUBE UNE GAMME DE PRODUITS
DE QUALITÉ RÉPONDANT AUX NORMES MILITAIRES ET
AÉRONAUTIQUES

IMPORTÉ PAR :
PHIMARAL BP 258

93153 LE BLANC MESNIL CEDEX Tél. : 48.67.32.00
CATALOGUE ET LISTE DES REVENDEURS SUR DEMANDE

950 F (FRAIS DE PORT INCLUS)



Une gamme d'ondes «oubliée» : Les «PO»

En France, l'utilisateur moyen d'un récepteur de radiodiffusion ne connaît guère que deux gammes d'ondes : les GO avec les trois ou quatre grandes stations «populaires», et la FM où l'on trouve aussi bien les chaînes nationales «de prestige» que les «radios locales privées», pour le meilleur et pour le pire... L'amateur plus averti se tourne volontiers vers les ondes courtes ou les bandes VHF professionnelles, mais les petites ondes ou ondes moyennes font figure de «parent pauvre» ce qui est très dommage ! Il est pourtant extrêmement simple de tirer beaucoup de satisfactions supplémentaires de récepteurs existants : il suffit d'appuyer sur la touche «MW» ou «PO», et de s'inspirer des informations contenues dans cet article...



Quelques rappels

La gamme des « ondes moyennes » (OM, MW ou PO) s'étend officiellement de 520 à 1605 kHz, c'est-à-dire grossièrement entre les ondes longues ou grandes ondes, et les ondes courtes.

C'est dire que leurs caractéristiques rappelleront par certains détails, l'une ou l'autre de ces bandes de fréquences.

La bande des PO est pratiquement réservée à la radiodiffusion en modulation d'amplitude (AM) à bande étroite, tandis que les bandes marines, pourtant très proches, sont désormais exploitées en BLU.

opérant sur des fréquences voisines : la bande FM n'a nullement l'exclusivité de l'indiscipline des diffuseurs !

Pour écouter les émissions des stations pratiquant ce genre d'excès, il peut être avantageux de caler le récepteur très légèrement à côté de la fréquence à recevoir : on évite ainsi que la **courbe de sélectivité** du récepteur ne coupe les fréquences aigües « hors norme ».

La propagation des « PO »

Dans la pratique, la gamme des PO sert essentiellement à diffuser des programmes natio-

Des portées de plusieurs milliers de kilomètres (par exemple transatlantiques) ne sont pas rares, mais le phénomène est bien entendu occasionnel.

En contrepartie, il faut s'attendre, lorsque la propagation est bonne, à des interférences parfois très fortes, entre stations opérant sur une même fréquence, même très éloignées.

Par ailleurs, hors de la zone normale de réception, la qualité du signal varie constamment par suite du phénomène de « fading » : selon les caprices de l'onde de ciel, des évanouissements plus ou moins fréquents ou de brusques périodes d'intense distorsion sont choses courantes.

Les « PO » en France

C'est en France que la bande des « PO » semble être tombée le plus en désuétude : en Amérique (du Nord comme du Sud) et dans beaucoup de pays européens, on écoute davantage les PO que les GO, ou même que la FM.

Il faut dire que les réseaux PO français (réseau A pour France-Inter et réseau B pour France-Culture) font assez largement double emploi avec le réseau à modulation de fréquence.

Ces émetteurs, dont la liste est donnée à la **figure 1**, présentent cependant quelques particularités intéressantes :

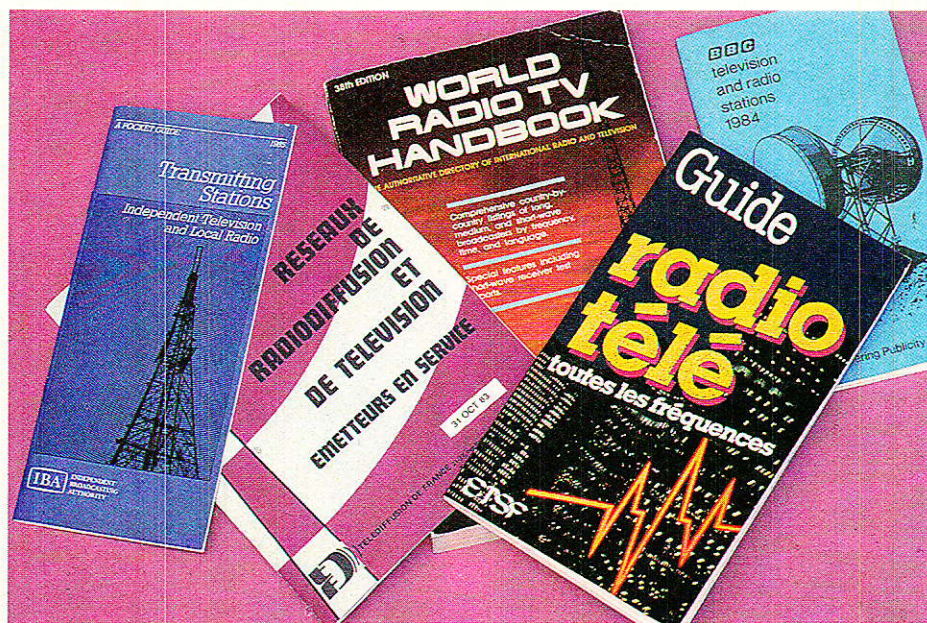
- nombreuses périodes de « décrochage » pendant lesquels des programmes spécifiques sont émis (météo marine, « Radio Bleue », etc.)

- réception satisfaisante dans des zones où la FM est inexploitable, soit pour des raisons géographiques, soit à cause de perturbations émanant de radios locales.

- réception en voiture plus stable qu'en FM.

Réceptions internationales

Il est intéressant à plus d'un titre de chercher à capter des émissions d'origine étrangère, ce qui est chose aisée en PO puisque la densité de stations est tout de même moindre qu'en ondes courtes : de l'excellent travail peut être accompli avec un



En Europe, les fréquences attribuées aux stations émettrices sont en principe **multiples de 9 kHz**, tandis que sur le continent américain, elles sont **multiples de 10 kHz**.

Compte tenu de la présence de **deux bandes latérales** dans le spectre de modulation, cette largeur de canal de 9 ou 10 kHz limite la **bande passante audio** théorique à 4500 ou 5000 Hz.

On est très loin de la haute fidélité, et pourtant il arrive de capter (avec un bon récepteur !) de la musique de fort bonne qualité sur les ondes moyennes !

En réalité, toutes les stations d'émission ne respectent pas vraiment la réduction de bande audio pourtant obligatoire : il en résulte une meilleure qualité du son, mais aussi des « débordements » de fréquence capables de perturber la réception de stations

naux ou régionaux au moyen de **réseaux d'émetteurs** de densité moyenne (une vingtaine de sites pour couvrir la France entière, par exemple).

Selon la puissance d'émission, la portée utile d'un émetteur PO vers des récepteurs de qualité « grand public » varie de 100 à 300 km environ, **de jour**.

Dans cette zone, la réception est de qualité à peu près stable et globalement satisfaisante, pourvu que les parasitages locaux ne soient pas trop violents.

Divers phénomènes atmosphériques augmentent fréquemment la portée des émetteurs PO dans de larges proportions, tout particulièrement après le coucher du soleil : à l'**onde de sol**, seule prise en considération pour l'usage « commercial » s'ajoute une « onde de ciel » réfléchie ou réfractée.

Figure 1

FRANCE-INTER

EMETTEURS	PUISSANCE EN Kw	FREQUENCE EN KHz	LONGUEUR D'ONDE EN m
ALLOUIS (1)	1000/2000	164	1829
AJACCIO	20	1161	258
BASTIA	20	1071	280
BAYONNE *	0,05	1071	280
BREST	20	1071	280
CORTE *	1	1485	202
GRENOBLE	20	1071	280
LILLE	40	1071	280
MARSEILLE	600	675	444
MONTPELLIER	10	1071	280
NANCY	100	1350	222
NICE	100	1350	222
STRASBOURG	200	1161	258
TOULON	1	1584	189
TOULOUSE	100	1161	258
TOURS *	0,05	1485	202

* Diffusent également des émissions régionales et locales

FRANCE-CULTURE

EMETTEURS	PUISSANCE EN KW	FREQUENCE EN KHz	LONGUEUR D'ONDE EN m
AJACCIO	20	1404	214
BASTIA	20	1494	201
BAYONNE	4	1494	201
BESANÇON	1	1494	201
BORDEAUX	100	1206	249
BREST	20	1404	214
CLERMONT-FERRAND	20	1494	201
DIJON	1	1404	214
GRENOBLE	1	1404	214
LILLE	300	1377	218
LIMOGES	300	792	379
LYON	300	603	498
MARSEILLE	150	1242	242
NANCY	200	837	358
NICE	300	1557	193
PARIS	300	864	347
PAU	20	1404	214
RENNES	300	711	422
STRASBOURG	300	1278	235
TOULOUSE	300	945	317

TYPE F.I.P

EMETTEURS	PUISSANCE	FREQUENCE	APPELLATION
MARSEILLE	4 kW	585 kHz	F.I. MARSEILLE
PARIS	2 x 5 kW	585 kHz	F.I. PARIS

DIVERS

EMETTEURS	PUISSANCE	FREQUENCE	APPELLATION
PARIS Romainville	2 x 4 kW	963 kHz	RADIO SORBONNE

simple auto-radio à affichage digital, éventuellement muni d'un adaptateur pour réception «à la maison».

Nos lecteurs habitués savent bien que c'est en PO que la plupart des émissions BASICODE recevables en France ont été émises. Des programmes informatiques de haute qualité ont ainsi été reçus de Hollande et d'Angleterre par beaucoup d'amateurs de l'Europe entière.

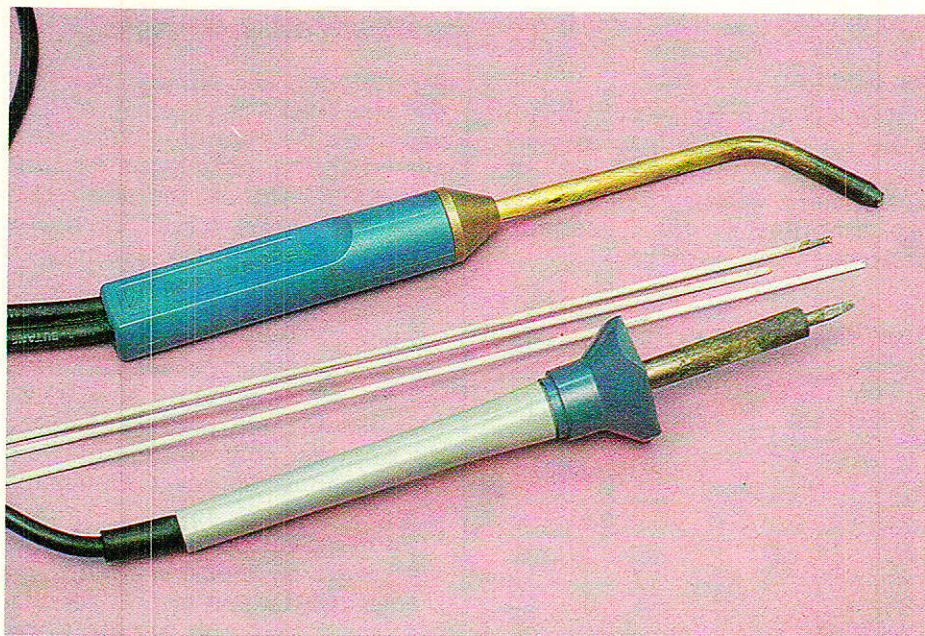
En matière d'informations fiables, la réputation de stations comme la BBC n'est plus à faire : c'est par exemple à cette noble institution britannique que l'auteur de ces lignes doit d'avoir appris l'accident de Tchernobyl avec presque deux jours d'avance sur le Français moyen...



La BBC diffuse d'ailleurs des émissions **en français** matin, midi et soir sur 648 kHz.

Parmi les pays voisins de la France, c'est précisément la Grande-Bretagne qui possède le plus de stations PO : sur les ondes moyennes sont en effet diffusées toutes les chaînes nationales ou presque, plus de nombreuses stations locales publiques (BBC) ou privées (IBA).

Il n'est donc pas étonnant, dans le quart nord-ouest de la France, d'entendre parler anglais dès que l'on appuie sur la touche PO de son récepteur !



On ne soude pas qu'au fer

Quelques définitions

La façon la plus simple de relier solidement deux pièces métalliques entre elles est de faire fondre à leur contact un **métal d'apport** à une température n'excédant pas 450° C.

Il s'agit là d'une **SOUDURE** au sens strict du terme : les pièces à assembler ne fondent pas, mais sont simplement portées à une température leur permettant de faire fondre le métal d'apport par simple contact.

Lorsque les pièces ne sont pas assez chaudes et que la fusion du métal d'apport est obtenue par contact avec le fer ou la flamme, il n'y a pas soudure, mais tout au plus collage ou « soudure sèche » dénuée de toute solidité, étanchéité, et performances électriques.

Pour l'électronicien, manier le fer à souder est un acte si courant qu'il peut faire oublier qu'il

existe bien d'autres moyens d'assembler des pièces métalliques par soudage.

Parmi ceux-ci, certains revêtent un intérêt particulier dans les domaines qui intéressent nos lecteurs : électronique pure, évidemment, mais aussi tôlerie fine, petite mécanique, etc...

Il existe dans le commerce une gamme désormais très complète d'outils et de produits couvrant tous les besoins courants, et qui gagne à être connue. Faisons donc connaissance !

La soudure à l'étain et au fer électrique (190 à 250° C) entre exactement dans cette catégorie.

La même opération, conduite à une température supérieure à 450° C (donc en général à la flamme) s'appelle **BRASURE** ou soudure forte : il n'y a toujours pas fusion des pièces à assembler bien qu'une résistance mécanique très supérieure soit obtenue.

Reste la **SOUDURE AUTO-GENE** pour laquelle on réalise une fusion locale des pièces à assembler, le métal d'apport (lorsqu'il y en a) étant le même que celui des pièces.

On opère à l'arc électrique ou au chalumeau oxygaz, à des températures de l'ordre de 3000° C !

Bien exécutée, une telle soudure présente pratiquement la même résistance mécanique que

les pièces avant l'assemblage.

En gros, la solidité d'une soudure augmente donc avec la température à laquelle est effectuée l'opération, mais les dégradations telles que déformation ou déplacement augmentent aussi, sans parler des risques que subissent les pièces voisines.

De la propreté SVP !

Une soudure ne peut réussir à 100 % que si les pièces à assembler sont parfaitement propres, et notamment exemptes de toutes traces de gras ou d'oxydation.

Il est toutefois difficile d'obtenir la propreté totale, tandis que le chauffage lui-même risque de causer à nouveau une oxydation.

Le métal d'apport n'est donc que l'un des produits nécessaires à la réalisation d'une soudure : il faut également un **FLUX**, souvent appelé **décapant**.

Il peut s'agir d'une poudre ou d'un liquide, voire d'une pâte fournis séparément, mais la présentation la plus commode est l'incorporation au métal d'apport.

La soudure à l'étain pour électronique comporte une ou plusieurs **âmes décapantes** (résine), tandis que les baguettes de brasure ou les électrodes pour souder à l'arc sont souvent **enrobées**.

Dès qu'il fond (en général avant le métal), le flux se répand sur les pièces à souder, les décape en profondeur là où la lime et la brosse ne vont pas, puis inhibe toute nouvelle oxydation. Cet effet est toutefois limité dans le temps, ce qui veut dire que si la soudure n'est pas promptement achevée, le flux se dégrade : il perd alors son effet

anti-oxydant et encrasse à nouveau les pièces à souder. Tout est à reprendre à zéro !

Réussir une soudure réclame donc un certain tour de main (à acquérir par des essais sur des pièces sans valeur), des fournitures adaptées au cas à résoudre, et un outillage approprié.



La soudure au fer

Beaucoup de choses peuvent être faites avec un fer à souder, qu'il fonctionne sur secteur, sur batteries, ou au gaz (comme le SPOTFLAM de Camping Gaz et le PORTASOL de ZEVA, véritable stylo à souder à gaz rechargeable). Il est capable par le réglage du débit de gaz et le choix des pannes de couvrir la gamme équivalent à des fers à souder électriques de 10 à 60 W. L'important est que la puissance de chauffe soit suffisante pour l'importance des pièces à assembler.

Pour atteindre la température de fusion du métal d'apport, les pièces exigent un apport de chaleur supérieur aux déperditions, et ce pendant un temps suffisant.

Or, les déperditions augmentent avec la température, et un chauffage trop prolongé risque de détruire les pièces fragiles !

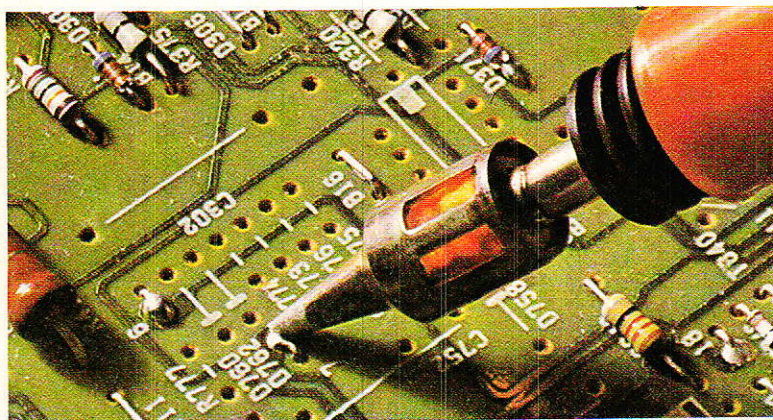
Contrairement à une idée reçue fort tenace, il est donc préférable de posséder un fer trop puissant que pas assez.

Parallèlement, il doit exister un bon contact thermique entre la panne et les pièces à souder : la panne doit donc être suffisamment volumineuse, propre, et généreusement étamée de frais.

Pour toutes ces raisons, le **support de fer** joue un rôle dans la qualité des soudures obtenues !

Son ressort pose-fer évite toute surchauffe de la panne au repos, alors que son éponge permet un fréquent nettoyage.

Selon la puissance du fer et les travaux à réaliser, on choisira soit la soudure décapante en fil à 60 % ou 40 % d'étain (points de fusion respectifs 190 et 240° C),



— Le SPOTFLAM de Camping Gaz (en haut) se présente sous la forme d'un petit chalumeau portable. En utilisation « fer à souder », une panne vient coiffer le brûleur. Cette panne est directement chauffée par la flamme.

— Autre philosophie pour le PORTASOL de Zeva (en bas). Véritable fer à souder à catalyse, il se recharge comme un briquet à gaz pour une capacité similaire. Le plein du réservoir lui assure une autonomie moyenne de 2 h. Le débit du gaz réglable permet un réglage de la température entre 100 et 400° C.

soit la baguette à 30 % d'étain fondant à 250° C mais nécessitant un décapant acheté séparément.

On peut souder à l'étain de très nombreux métaux avec eux-mêmes ou entre eux, et notamment :

- Plomb (point de fusion 327° C)
- Zinc (420° C)
- Laiton (900° C)
- Acier (1500° C)
- Fer (1539° C)
- Cuivre (1080° C)

Certaines brasures très spéciales (genre aluminium-zinc-cadmium), accompagnées de flux bien particuliers, permettent de souder **au fer** de petites pièces **d'aluminium**, ou d'obtenir sur cuivre ou laiton, des résistances mécaniques supérieures aux 5 kg/mm² des assemblages à l'étain.

Certains soudeurs habiles affirment même être capables de souder à l'étain des pièces d'aluminium, moyennant l'emploi d'un flux approprié.

Retenons de tout ceci que les métaux d'apport (y compris l'étain pour électronique qui contient 40 à 60 % de plomb et de métaux divers) sont quasiment toujours des **alliages** complexes.

Il faut savoir, en effet, que la température de fusion d'un alliage est en règle générale **inférieure** à celles de ses constituants : c'est important pour la soudure au fer, mais encore plus pour le soudage et le brasage à la flamme.

Le soudage à la flamme «Aérogaz»

Les lampes à souder courantes, petites ou grosses, tout comme les chalumeaux de plombier, utilisent une flamme de butane ou propane (parfois mélangés sous le nom de BUTANE PLUS) brûlant dans l'air.

On obtient ainsi des températures (à la flamme et non des pièces), de 1500 à 1850° C environ.

Selon le débit du brûleur, qui peut aller de 13 grammes par heure à plus de 500 selon les matériels, on peut envisager d'atteindre des températures de pièces autorisant l'emploi de brasu-



res plus fortes que la soudure à l'étain.

Une des meilleures brasures (mais qui coûte fort cher !) est l'alliage à 40 % d'argent (2005 Camping Gaz avec flux 2015). Fondant à 630° C, il assemble tous les métaux à l'exception de l'aluminium, de l'étain, du plomb, et de la fonte. Sa résistance mécanique de 42 kg/mm² est assez exceptionnelle par rapport à celle de l'étain (5 kg/mm²) !

Les brasures cuivre (2007 et 2008 Camping Gaz) fondent aux environs de 820° C et sont en principe réservées aux assemblages de cuivre (résistance 50 à 65 kg/mm²). Nous avons cependant obtenu aussi de fort bons résultats sur laiton, moyennant une certaine prudence dans le chauffage, car le point de fusion n'est pas loin.

Enfin, il est possible (mais assez délicat) de souder toutes sortes de pièces d'aluminium à l'aide de brasures alu (genre 2004 Camping Gaz avec flux 2014) offrant une résistance mécanique de l'ordre de 10 kg/mm².

La brasure fond à 575° C, soit pratiquement le point de fusion de l'aluminium pur, et plus que certains de ses alliages.

Comme l'aluminium est très



3^e EDITION DU SALON **TECNOCOM** AU PALAIS DES EXPOSITIONS

- Télécommunications
- Informatique
- Télématique
- Bureautique
- Réception satellites
- Composants électroniques
- Mesure
- Protection vols et agressions
- Electronique appliquée
- Emission et réception, radio amateur et C.B., etc.

Monsieur Ph. Seguin,
ministre des Affaires Sociales
et de l'Emploi

Monsieur G. Louguet,
ministre de la Poste
et des communications

Présents également
le C.N.E.S.
avec maquette d'ARIANE
et du satellite TDF1
la Poste stand du SICOB
émission d'un timbre
1^{er} jour

TECNOCOM, c'est le
rendez-vous à
ne pas manquer.

Renseignements :
TELE LABO
Monsieur de Potter
88190 GOLBEY
Tél. : 29.34.17.17.

bon conducteur de la chaleur (fortes déperditions), le travail n'est pas facile : répétitions vivement conseillées !

Ce procédé de soudage à la lampe convient bien aux travaux susceptibles de concerner nos lecteurs, ainsi qu'aux interventions de plomberie-sanitaire, ce qui ne gâte rien !

L'investissement à prévoir est modeste, et les frais de fonctionnement (gaz, brasures), négligeables lorsqu'il s'agit de petites pièces vite chaudes. Un brûleur à pointe fine ou même super-fine est à recommander.

Avec les précautions voulues, cet outillage permet éventuellement de chauffer les gaines thermo-rétractables, de dégripper des assemblages vissés, de déposer des résines d'enrobage, etc.

On appréciera la possibilité de braser à haute température toutes les fois qu'une soudure à l'étain risquerait de fondre à cause de l'échauffement normal de la pièce.

Le soudage à la flamme «OXYGAZ»

Remplacez l'air par de l'oxygène pur dans la combustion du butane ou du propane, et la température de flamme grimpe à 2850° C (3000° C avec du Kyrène, 3100° C avec de l'acétylène). Cette haute température permet d'atteindre plus vite l'échauffement de pièces plus grosses lors-



qu'il s'agit d'exécuter les mêmes travaux qu'à la flamme aérogaz.

La flamme oxygaz ouvre cependant la porte à l'emploi de la brasure «laiton enrobé», particulièrement économique et universelle.

Assembler du cuivre, de l'acier, de l'inox, de la fonte ou de l'acier galvanisé devient extrêmement simple.

Toutes les marques connues (Camping Gaz, Express, Air Liquide, etc.) fournissent cette brasure, que les bons quincaillers offrent également en vrac, par baguettes d'un mètre, à un prix sans concurrence puisqu'il s'agit d'un «standard de l'industrie» qu'emploient chaque jour les

garagistes, chauffagistes, serruriers, etc.

L'outillage nécessaire (chaleur et alimentation en gaz et oxygène) est désormais accessible à l'amateur sous diverses formes. Citons notamment le COXYNEL d'Air Liquide Grand Public et L'OXY-BUTANE de Camping Gaz.

Ces deux chalumeaux utilisent des cartouches jetables de gaz, et des bouteilles rechargeables d'oxygène à 200 bars (110 et 69 litres respectivement sous pression atmosphérique).

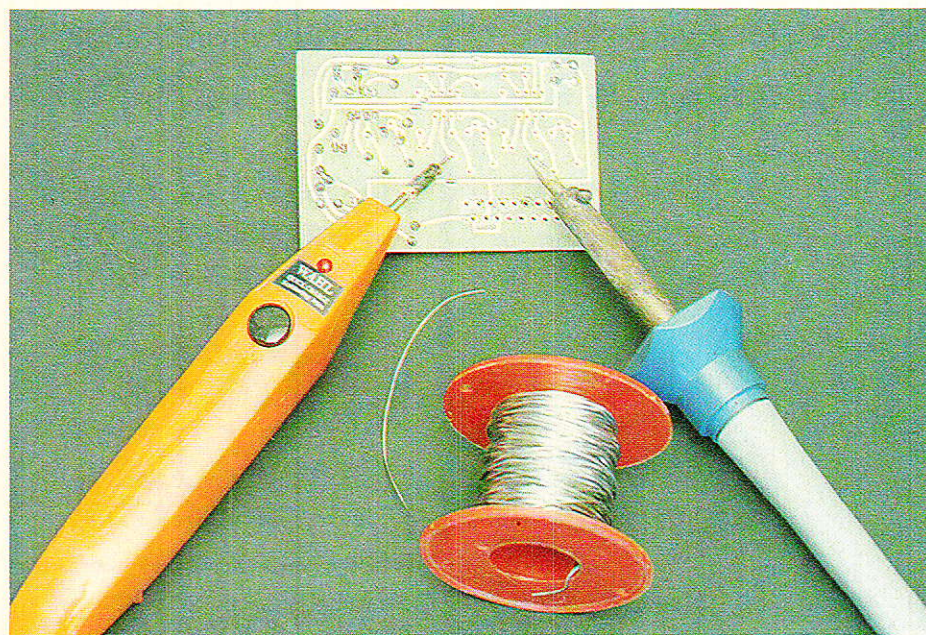
On obtient ainsi une autonomie moyenne de l'ordre d'une heure pour l'oxygène, et de plusieurs heures pour le gaz.

Bien que légèrement plus coûteux, ces postes nous semblent préférables à ceux utilisant des cartouches jetables aussi pour l'oxygène (autonomie ridicule).

Sur les deux modèles cités, des micro-lances peuvent être adaptées qui, sous l'aspect d'aiguilles de seringues, rendent possibles de microscopiques brasures sur les pièces les plus délicates (thermocouples, par exemple).

Un tel équipement permet la construction de robustes et très propres boîtiers métalliques à partir de tôle d'acier de provenance quelconque, qu'il est ensuite facile de peindre à la bombe. Aucun pliage n'est nécessaire comme lorsque l'on utilise des rivets ou des vis.

Bien que non prévus pour l'oxycoupage, ces chalumeaux peuvent servir occasionnelle-



NOUVEAU

LA PREMIERE ENCYCLOPEDIE PRATIQUE DE LA TELEVISION

10
élégants
volumes reliés
pleine toile
(3000 pages
1000 schémas et
illustrations).
1 schémateque.



Après "Le Livre Pratique de l'Electronique", EUROTECHNIQUE vous présente aujourd'hui dans la même collection, sa nouvelle encyclopédie "LE LIVRE PRATIQUE DE LA TELEVISION".

Conçue sur le même principe, c'est-à-dire une série de volumes très clairs, attrayants et abondamment illustrés, accompagnés de coffrets contenant tout le matériel pour une application immédiate.

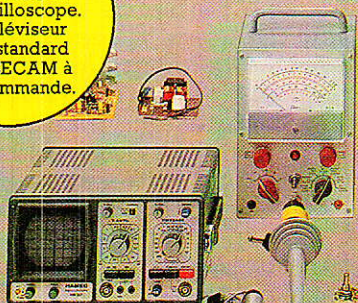
FAIRE :

Grâce à des directives claires et très détaillées, vous aurez la fierté de réaliser vous-même votre téléviseur couleurs PAL-SECAM multistandard à télécommande ainsi qu'un voltmètre électronique. Vous recevrez également un oscilloscope de qualité grâce auquel vous effectuerez de nombreux contrôles et mesures.

SAVOIR :

Dans ce domaine en pleine expansion, vous enrichirez vos connaissances d'une spécialisation passionnante qui peut s'avérer très utile sur le plan professionnel. De plus, vous disposerez, chez vous, d'un ouvrage complet de référence sur la Télévision noir et blanc et couleurs, que vous pourrez consulter à tout moment.

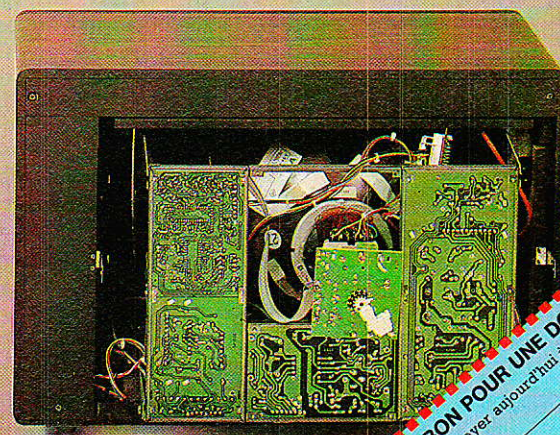
Un
voltmètre
électronique.
Un oscilloscope.
Un téléviseur
multistandard
PAL-SECAM à
télécommande.



eurotechnique

FAIRE POUR SAVOIR

rue Fernand-Holweck, 21100 Dijon



**Remettez nous
vite ce bon**

BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

09224
21000 DIJON

à compléter et à renvoyer aujourd'hui à EUROTECHNIQUE, rue Fernand-Holweck - 21100 DIJON

Nom _____

Adresse _____

Ville _____

Code postal _____

Prénom _____

Je désire recevoir gratuitement
et sans engagement de ma part
votre documentation sur le
Livre Pratique
de la
Télévision

ment à faire fondre de petites pièces d'acier.

Conclusion

Nous avons rédigé ces pages dans l'espoir de faire découvrir à nos lecteurs spécialistes du fer à souder, de nouvelles possibilités d'assemblage de pièces métalliques.

Terminons avec un petit tableau récapitulatif (qui ne prétend d'ailleurs pas être exhaustif), capable de finir de clarifier les choses avant une visite au magasin de bricolage le plus proche !

Patrick GUEULLE



repère	type soudure	flux séparé	fusion	résistance
1	étain 60 %	non	190° C	5 kg/mm ²
2	étain 40 %	non	240° C	5 kg/mm ²
3	étain 30 %	oui	250° C	5 kg/mm ²
4	argent 40 %	oui	630° C	42 kg/mm ²
5	cuivre	non	820° C	50 kg/mm ²
6	cuivre-argent 5 %	non	810° C	65 kg/mm ²
7	laiton enrobé	non	875° C	40 kg/mm ²
8	aluminium	oui	575° C	10 kg/mm ²
9	alu-zinc-cadmium	oui	?	?

outillage utilisé	soudures et brasures utilisables
petit fer	1, 2 éventuellement 9
gros fer	1, 2, 3, 9
lampe à souder	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
chalumeau oxygaz	1, 2, 3, 4 (non recommandés) 5, 6, 7, 8, 9

assemblages	plomb	zinc	laiton	acier	fer	cuivre	aluminium
plomb	123	123	123	123	123	123	X
zinc	123	123	123	123	123	123	X
laiton	123	123	1234569	1234	1234	1234569	X
acier	123	123	1234	12347	12347	1234	X
fer	123	123	1234	12347	12347	1234	X
cuivre	123	123	1234569	12234	1234	12345697	X
aluminium	X	X	X	X	X	X	8,9

INFOS

Un commutateur à autoprotection

Siemens présente un commutateur de puissance MOS qui, en cas d'incident s'autoprotège des surcharges : le SMT 12. Son courant permanent de 2,5 A (courant de pointe 15 A), et son insensibilité aux surtensions, courts-circuits et excès de température, le rendent pratiquement indestructible. La plage de tensions de 6 à 50 V prédestine le composant aux véhicules possédant des batteries de 12 ou 24 V et permet de brancher des charges électriques telles que lampes, ventilateur, réglage des sièges, toit ouvrant, installation stéréo ou essuie-glaces. « SIPMOS INTELLIGENT » veut dire technologie CMOS (5 V aussi bien que 50 V) et structures bipolaires rassemblées sur un seul chip : s'y rajoutent des transistors de puissance MOS-FET comme élément de commutation.

En amont des équipements électriques d'un véhicule, sont montés les fusibles, qui protè-

gent suffisamment les commutateurs ou relais traditionnels. Mais pour les semiconducteurs, cette protection présente trop d'inertie. En cas de court-circuit, les composants sont endommagés avant que le fusible ne puisse sauter. Le SMT 12 est assez « intelligent » pour connaître rapidement les états pouvant causer des surcharges et se déconnecter du circuit de bord en cas de danger.

Ce Sipmos doué est logé dans un boîtier TO 220 à cinq broches. L'entrée est compatible CMOS 5 V et/ou TTL. La capacité d'entrée est inférieure à 2 pF. Une sortie indiquant l'état de charge détecte la présence ou non à la sortie d'un court-circuit, d'une roue libre ou d'une charge trop élevée. Par ailleurs, le SMT 12 peut être commandé par μ C et VLSI. Un dispositif de protection écrétant les surtensions à 50 V est intégré comme sécurité supplémentaire entre la batterie et la sortie. Une fonction d'extinction par diode Zener de 10 V est prévue pour la déconnexion

rapide de charges inductives.

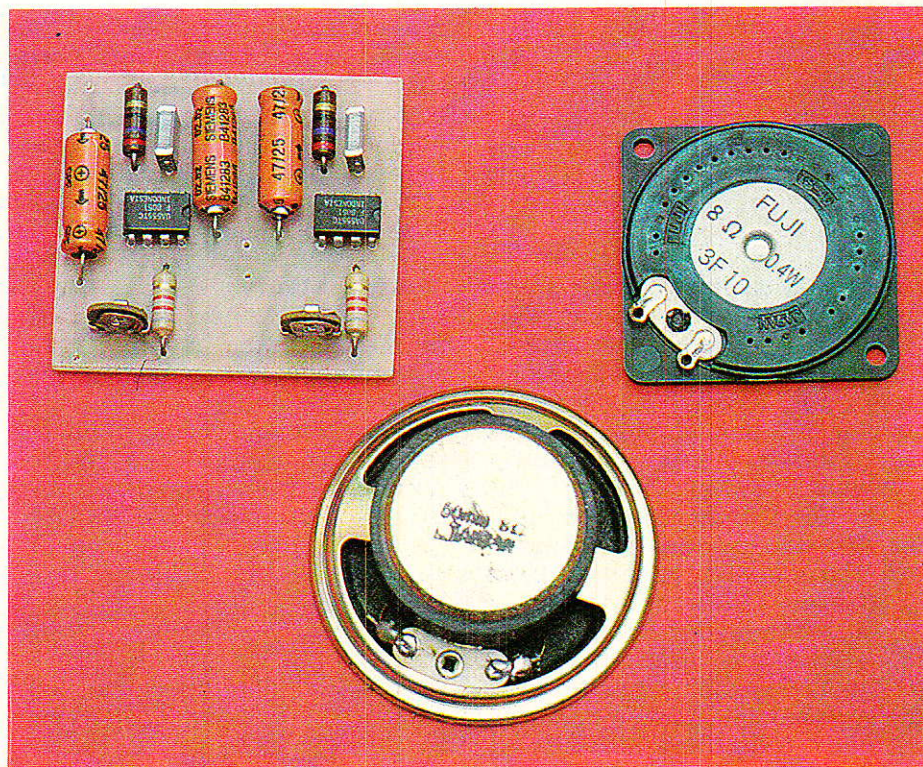
Siemens est à ce jour le premier constructeur ayant réussi à fabriquer des semi-conducteurs de puissance de ce type sans le coûteux « isolement par jonction ». Le SMT 12 est fabriqué à partir de matériaux de base à épitaxie simple, utilisé pour le transistor Sipmos normal. Les éléments de circuit CMOS réduisent le courant de repos à des valeurs inférieures à 150 μ A.

Pour permettre la commutation de la charge reliée à la masse, le SMT 12 produit une tension auxiliaire supérieure de 6 V à celle de la batterie. A l'origine de cette tension, un convertisseur de niveau intégré amène la tension grille-source au niveau requis. Une spécialité du SMT 12 : des temps de commutation courts, inférieurs à 5 μ s, qui permettent son emploi même à des fréquences élevées.

Siemens SA, 39-47, bd Ornano, 93200 Saint-Denis.
Tél. : 48.20.63.16.

Un générateur de code multifréquences

Le décodeur «DTMF» que nous avons récemment décrit peut servir à bien d'autres choses qu'à interpréter les codes émis par les claviers téléphoniques «multifréquences». Le principe consistant à transmettre une paire de fréquences convient aussi très bien à toutes sortes de télécommandes ou de systèmes d'identifications codées. Les supports de transmission peuvent aller de la ligne téléphonique à la voie radio en passant par le son, les ultrasons, ou les infrarouges. Le montage que nous allons décrire ici est le complément logique de notre décodeur : il génère une paire de fréquences librement définie par l'utilisateur, et fournit suffisamment de puissance pour l'attaque d'un petit haut-parleur.



Quelques rappels

Les claviers téléphoniques les plus récents transmettent chaque chiffre composé vers le central sous la forme d'une paire de fréquences audibles bien précises.

Le choix de ces fréquences a été effectué de façon à garantir

une très grande sécurité de transmission : insensibilité maximum aux parasitages et aux conversations normales, absence de risque de confusion entre paires, etc.

Sans quitter le domaine téléphonique, nous avons vu qu'il peut être fort intéressant de transmettre des codes «DTMF»

en cours de communication (en manœuvrant simplement le clavier) : si un décodeur approprié est disposé à l'autre bout de la ligne, différentes actions de télécommande ou d'identification à distance peuvent ainsi être mises en œuvre.

Parallèlement, il est bien évident que les fréquences de ce code peuvent être véhiculées par tout support de communication adapté aux signaux audio (gamme de 697 à 1633 Hz).

Dans l'idéal, un système de transmission d'ordres basé sur ce procédé devrait utiliser des codeurs et décodeurs pilotés par quartz. Nous voulons parler du **clavier DTMF** décrit dans notre numéro 458, et de la version « professionnelle » du **décodeur de numérotation DTMF** décrite dans notre numéro 467.



Cependant, lorsqu'il ne s'agit pas de travailler en association avec des équipements professionnels (centraux téléphoniques, par exemple), l'amateur peut prendre quelques libertés vis à vis des sévères normes régissant le code DTMF.

Ces libertés consistent à utiliser des générateurs de fréquences moins précis, et susceptibles de dériver légèrement dans le temps, en température, ou en cas de variations de la tension d'alimentation, voire même à faire appel à des fréquences non normalisées (ce qui accroît les possibilités de codage). En contrepartie, il faut employer les décodeurs plus tolérants, c'est à dire à bande passante plus large, précisément comme celui que nous avons récemment décrit dans cette rubrique !

Ce décodeur économique associé au codeur décrit ici (qui ne l'est pas moins !) permettra donc la réalisation d'ensembles homogènes et peu coûteux permettant de profiter facilement de nom-

breuses opportunités de mise en pratique de ce procédé de codage.

Un codeur « une paire »

Le montage dont le schéma de principe apparaît à la **figure 1** est capable de délivrer une unique paire de fréquences, par simple mise sous tension au moyen d'un bouton-poussoir.

Pourquoi ce choix puisque notre décodeur permet de reconnaître **deux** paires distinctes ?

En fait, compte tenu du très faible coût des composants utilisés, il nous semble préférable que chaque paire soit matérialisée par un codeur séparé. Cette façon de procéder permet d'ailleurs de placer les deux codeurs à des endroits distincts, par exemple de les confier à des personnes différentes.

N'oublions pas, en effet, que ces boîtiers codeurs seront des appareils essentiellement **portatifs** : ils devront être utilisés devant le combiné d'un téléphone, devant le micro d'un émetteur-récepteur, ou devant l'entrée d'une « serrure électronique ».

Le schéma fait appel à deux multivibrateurs à 555, composants capables de délivrer une puissance audio confortable, et même excessive pour l'application envisagée.

Nous pouvons donc nous permettre de perdre une fraction notable de cette puissance dans un simple **mélangeur à résistan-**

ces attaquant un haut-parleur miniature.

Les signaux délivrés par les 555 sont des créneaux rectangulaires. Cela n'est pas un problème pour notre décodeur, mais peut être gênant dans le cas de certains modes de transmission (ligne téléphonique, par exemple).

On peut en général faire confiance au **couplage acoustique** (HP de qualité médiocre et micro guère meilleur) pour déformer suffisamment les signaux ! Si toutefois cela ne suffisait pas, il reste suffisamment de réserve de puissance pour qu'un filtre passe-bas rudimentaire puisse être construit en shuntant tout simplement le haut-parleur par un condensateur de 10 à 100 μF .

L'utilisation des signaux produits peut se faire autrement que sur haut-parleur. Dans ce cas, il importe que l'impédance de charge soit suffisamment faible pour que le mélangeur passif fonctionne dans de bonnes conditions. En général, on placera donc une résistance de 10 à 33 ohms en parallèle sur la charge, à la place du haut-parleur.

Réalisation pratique réglage

Le câblage de ce petit module ne pose pas de problème particulier : il suffit de graver le circuit imprimé de la **figure 2**, et de l'équiper en accord avec la **figure 3** (bien respecter l'orientation des composants).

Le réglage sera exécuté séparément pour les deux oscilla-

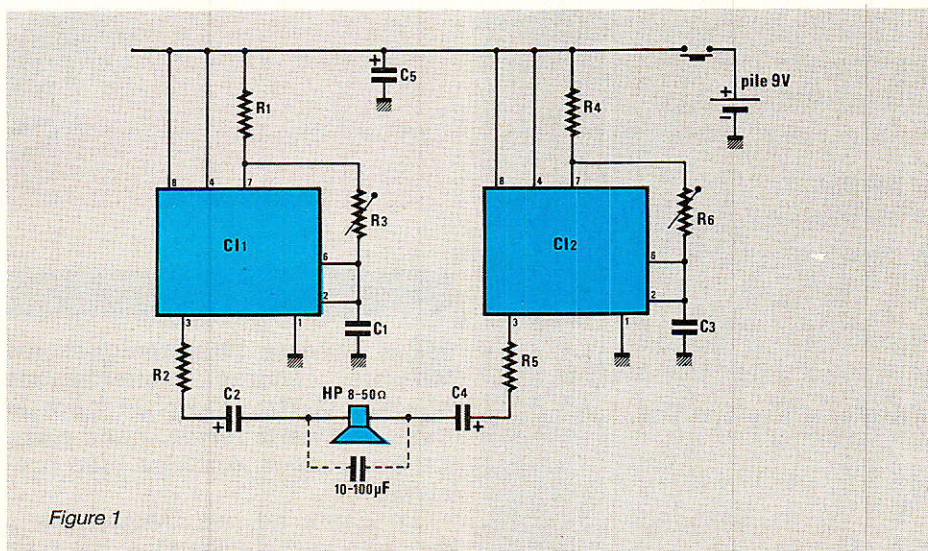


Figure 1

Générateur de code multifréquences

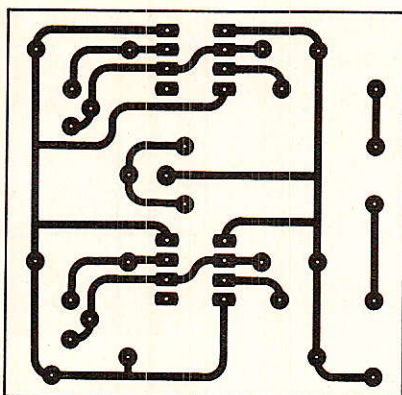


Figure 2

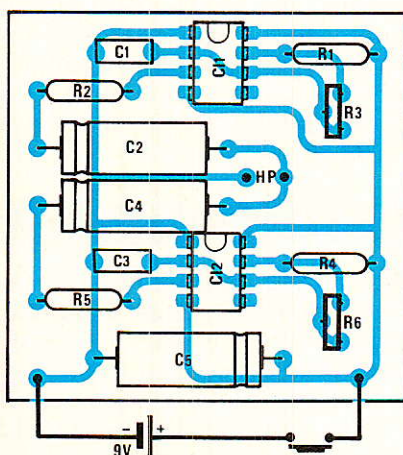
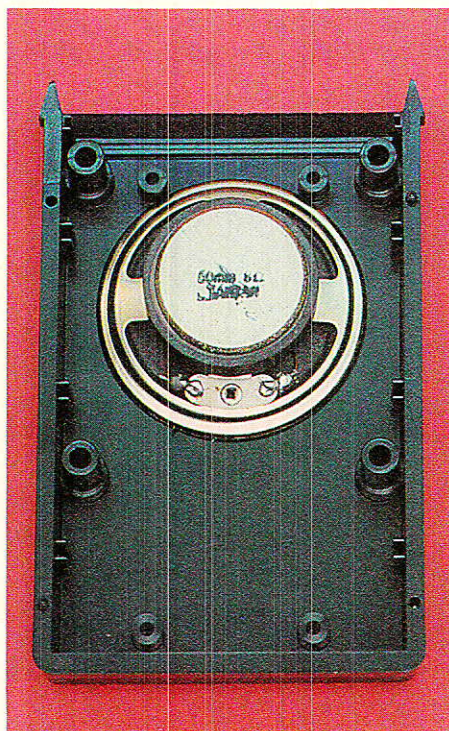
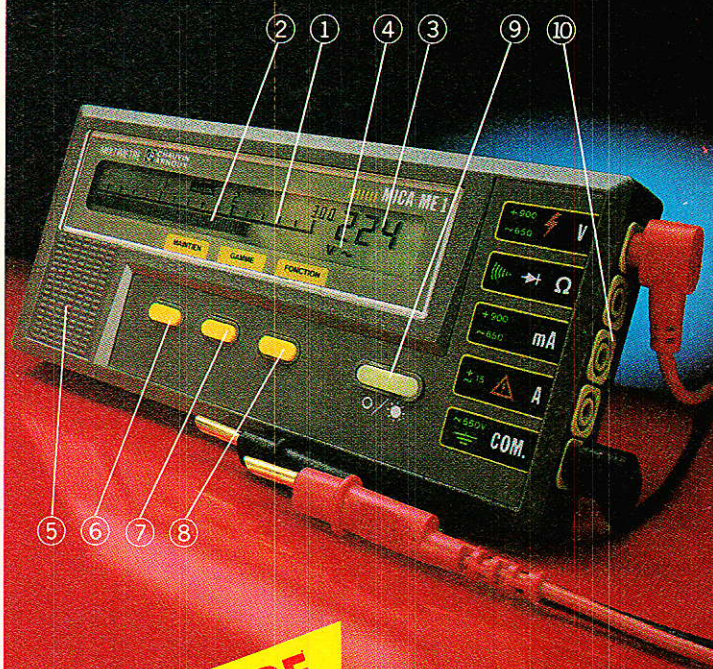


Figure 3



MICA

MULTIMETRES UNIVERSELS PERSONNELS



**LA MESURE
CHANGE
DE LOOK**

DOUBLE LECTURE ANALOGIQUE ET NUMERIQUE

- ① Affichage de l'échelle analogique choisie
- ② Index mobile rapide
- ③ Affichage numérique
- ④ Annonciateur de fonction
- ⑤ Bip sonore
- ⑥ Maintien de la dernière mesure affichée
- ⑦ Sélection des gammes
- ⑧ Sélection des fonctions
- ⑨ Marche/arrêt
- ⑩ Bornes et cordons de sécurité

MICA existe en 3 modèles
MICA GP2, MICA GP1 et MICA ME1.
Demandez la documentation
complète à votre revendeur
habituel.
Liste sur demande
à CHAUVIN ARNOUX

LES DIFFÉRENTS MULTIMÈTRES MICA ET LEURS CARACTÉRISTIQUES

CARACTERISTIQUES	MICA GP1	MICA GP2	MICA ME1
V _~ et V _— échelles de 650 V à 300 mV en 8 gammes plus "AUTO" (recherche automatique)	●	●	●
Ω * échelle de 9 MΩ à 300 Ω en 10 gammes plus "AUTO"	●	●	●
mA _~ et mA _— échelles de 900 mA à 300 mA en 4 gammes plus "AUTO"	●	●	●
A _~ et A _— échelles de 15 A à 3 A en 3 gammes plus "AUTO" (échelle 30 A limitée à 15 A permanents)	●	●	●
MAINTIEN mémorisation de la dernière mesure - ARRÊT AUTOMATIQUE de l'alimentation	●	●	●
→ * TEST DIODE (gamme 90 K Ω)	●	●	●
(*) * BIP SONORE pour test continuité	●	●	●
☐ DOUBLE ISOLATION - ANNONCEURS SPECIAUX "Auto" "Bat" "POL" "Err" "HL"	●	●	●

* PROTECTION contre les erreurs de manipulation. 250 V permanents ou 400 V pendant 15 secondes

**CHAUVIN
ARNOUX**

190, RUE CHAMPIONNET - 75890 PARIS CEDEX 18

teurs, car il est difficile de séparer les deux signaux mélangés : il suffit de débrancher la résistance du mélangeur correspondant à l'oscillateur non concerné, ou de déboucher le 555 de son support (si on en a prévu).

Avec un fréquencemètre numérique, le réglage est enfantin : l'un des oscillateurs sera réglé sur une fréquence de 1209, 1336, 1477 ou 1633 Hz, l'autre sur 697, 770, 852 ou 941 Hz, à moins que des fréquences non normalisées ne soient nécessaires (à déconseiller au début).

Sans fréquencemètre, on pourra se servir du **décodeur DTMF**, préalablement réalisé et réglé par comparaison avec un clavier téléphonique.

Une fois les deux oscillateurs réglés, on mettra le mélangeur en service et on attaquera le décodeur, lequel devra d'emblée reconnaître la paire de fréquences générée par le codeur.

Reste maintenant à mettre le montage « en boîte ».

Les dimensions du circuit câblé permettent de loger tout le montage, pile comprise, dans un boîtier au format « de poche », pourvu qu'un haut-parleur suffisamment plat soit choisi.

Il existe chez MMP de tels boîtiers, qui se font avec ou sans compartiment pour la pile 9 V : à choisir selon l'application exacte à laquelle on destine le codeur !

Bien évidemment, rien n'oblige à rester dans le domaine des fré-



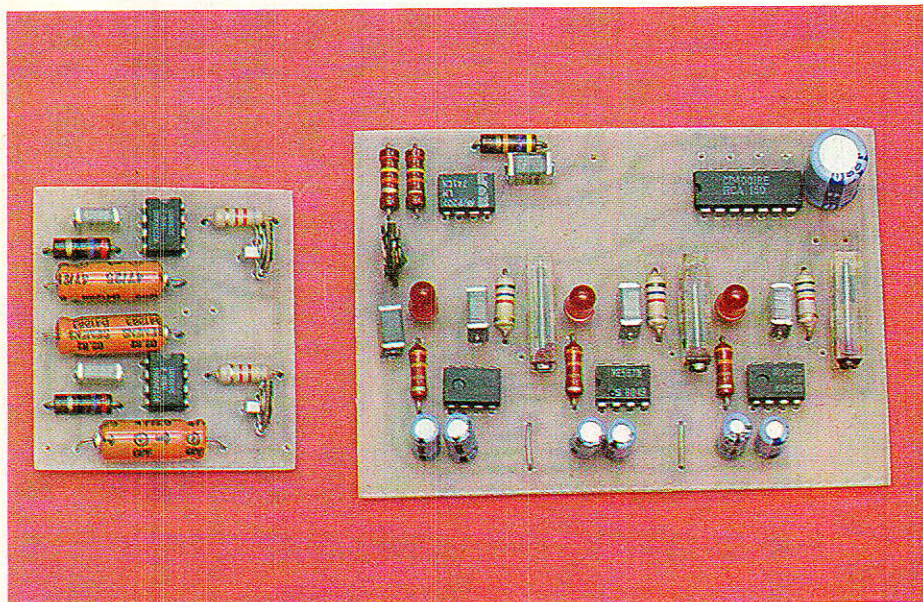
permettra de programmer des informations fugitives sur un nombre de canaux pouvant atteindre seize !

Dans de telles applications, nos codeurs et décodeurs de type « amateur » manifesteront une nette supériorité par rapport aux modèles professionnels qui ne tolèrent pas la plus petite déviation de fréquence.

Conclusion

Parmi les techniques professionnelles, il en est beaucoup qui peuvent se révéler très profitables pour l'amateur, à condition de prendre quelque distance vis à vis de normes dont le respect mène automatiquement à des schémas complexes et coûteux.

Le codage « DTMF » ou « multi-fréquences » en est un bon exemple : la précision très stricte indispensable à un fonctionnement fiable et rapide du réseau



Un réglage approximatif peut éventuellement être mené à l'oscilloscope, mais il ne s'agit là que d'un grossier pis-aller ! A la **figure 4**, nous rappelons la correspondance de toutes les paires possibles de fréquences normalisées (une fréquence de la gamme « haute » et une de la gamme « basse »), avec les touches des claviers téléphoniques.

	697	770	852	941
1209	1	4	7	*
1336	2	5	8	0
1477	3	6	9	#
1633	A	B	C	D

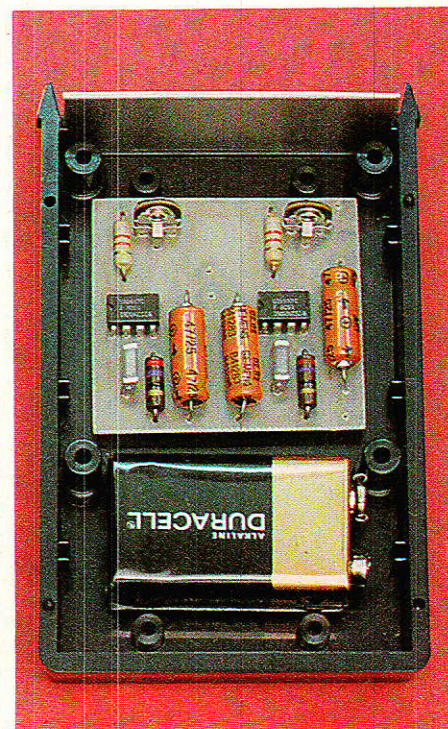
Figure 4

quences audibles : 555 et 567 sont capables de travailler à des fréquences bien plus élevées à condition de les équiper de condensateurs de valeurs plus faibles.

On peut donc envisager de faire transiter l'information codée par des transducteurs à ultrasons, des composants à infrarouges, ou même par les fils du secteur.

La fiabilité d'un tel codage à deux fréquences est largement supérieure à ce que permet d'obtenir un simple couple oscillateur-détecteur de tonalité.

A condition d'employer des appareils offrant une bonne stabilité de vitesse de défilement, on peut aussi songer à enregistrer des signaux DTMF sur bande magnétique ou cassette, ce qui



Résistances**Résistances 1/4 W 5 %**

R₁ : 8,2 kΩ
 R₂ : 27 Ω
 R₃ : 47 kΩ pot. ajustable
 R₄ : 8,2 kΩ
 R₅ : 27 Ω
 R₆ : 47 kΩ pot. ajustable

Condensateurs

C₁ : 47 nF
 C₂ : 47 μF 16 V
 C₃ : 47 nF

C₄ : 47 μF 16 V
 C₅ : 47 μF 16 V

Circuits intégrés

CI₁ : 555
 CI₂ : 555

Divers

1 HP Ø 5 cm 8 à 50 Ω
 1 poussoir travail
 1 pile 9 V avec clip
 1 circuit imprimé
 1 boîtier selon besoins
 1 boîtier «poche»

téléphonique peut être remise en question lorsqu'il ne s'agit plus que de mettre en marche un appareil ménager, ouvrir une porte de garage, ou appeler un correspondant bien précis par la «CB».

Des composants courants et peu coûteux permettent alors de réaliser des montages fonctionnant de façon satisfaisante, tout en familiarisant l'amateur avec des techniques qui se situent tout à fait à la pointe du progrès !

Patrick GUEULLE

INFOS

MAN'X 500 le multimètre numérique antichoc

La famille des multimètres MAN'X, de la société française CDA, tire son originalité principale de son montage en boîtier moulé dans un matériau à consistance de caoutchouc semi-rigide, nervuré, et du mode de fixation souple des circuits, qui lui confèrent une exceptionnelle résistance aux chocs, tout en assurant la protection contre le ruissellement.

Comportant déjà trois modèles à affichage analogique (MAN'X 01 à 5 ou 10 kΩ/V pour l'électrotechnique ; MAN'X 02 à 20 kΩ/V pour les applications générales ; MAN'X 04 à 40 kΩ/V à vocation plus particulièrement électronique), la série s'agrandit maintenant d'un multimètre à affichage numérique sur cristaux liquides offrant 2000 points de mesure.

L'unique commutateur rotatif, qui sélectionne l'ensemble des calibres, simplifie l'utilisation, et minimise largement les risques d'erreur. Le confort d'emploi résulte aussi de la lisibilité de l'affichage, avec des chiffres de 12,7 mm de hauteur, et à la couleur jaune vif de l'appareil, autori-

sant son repérage facile dans le désordre d'un chantier, par exemple.

De multiples protections garantissent la sécurité de l'utilisateur, et permettent à l'appareil de supporter sans dommage les fausses manœuvres. Un fusible rapide de 2 A, associé à deux diodes de puissance, protège les calibres de mesure d'intensités, sauf toutefois sur la gamme 20 A ; connecté en série avec la borne commune, un fusible HPC de 16 A intervient sur la totalité des calibres ; la fonction ohmmètre, et le test des diodes, sont mis à l'abri des surcharges accidentelles, jusqu'à 380 V eff., par l'intermédiaire d'une thermistance CTP.

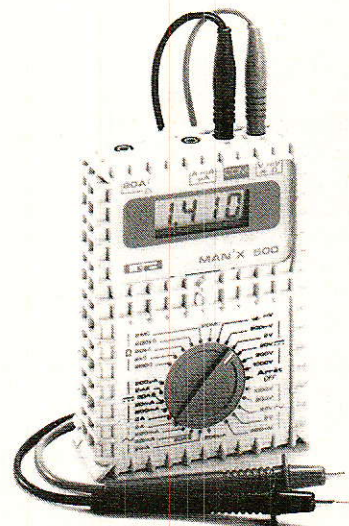
Caractéristiques techniques :

- Affichage sur 2000 points, positionnement de la virgule en fonction du calibre, polarité automatique, indication du dépassement de gamme et de l'usure des piles.
- Tensions continues : 5 calibres de 200 mV à 1000 V (précision ± 0,5 % de la lecture ± 1 point)
- Tensions alternatives : 5 calibres de 200 mV à 1000 V (précision ± 0,5 % de la lecture ± 2

points)

- Intensités continues et alternatives : 6 calibres de 200 ΩA à 20 A
- Résistance : 6 calibres de 200 μ à 20 MΩ
- Test des jonctions : l'appareil mesure la chute de tension aux bornes du composant, avec un courant de test de 0,6 mA environ.

CDA - 5, rue du square Carpeaux
 75018 PARIS -
 Tél. : (1) 46.27.52.50



Téléphase : un petit électroscope bien pratique

Le petit appareil dont la description suit, vous rendra de grands services pour une somme modique.

Il ne s'agit pas d'un appareil de mesure mais ce n'est pas non plus un gadget.

En effet s'il n'autorise pas une mesure du champ électrique engendré par des conducteurs sous tension, il permet d'en détecter la présence ou l'absence et d'en évaluer l'ordre de grandeur. Il trouvera donc sa place dans la panoplie de l'installateur électrique amateur ou professionnel.

Caractéristiques et utilisation :

On l'aura deviné, l'intérêt principal du téléphase réside dans sa possibilité de déterminer, sans établir de connexion, l'endroit d'une coupure sur n'importe quel câble sous tension à l'exclusion évidemment des câbles blindés ou coaxiaux mais on ne les rencontre guère couramment en distribution électrique.

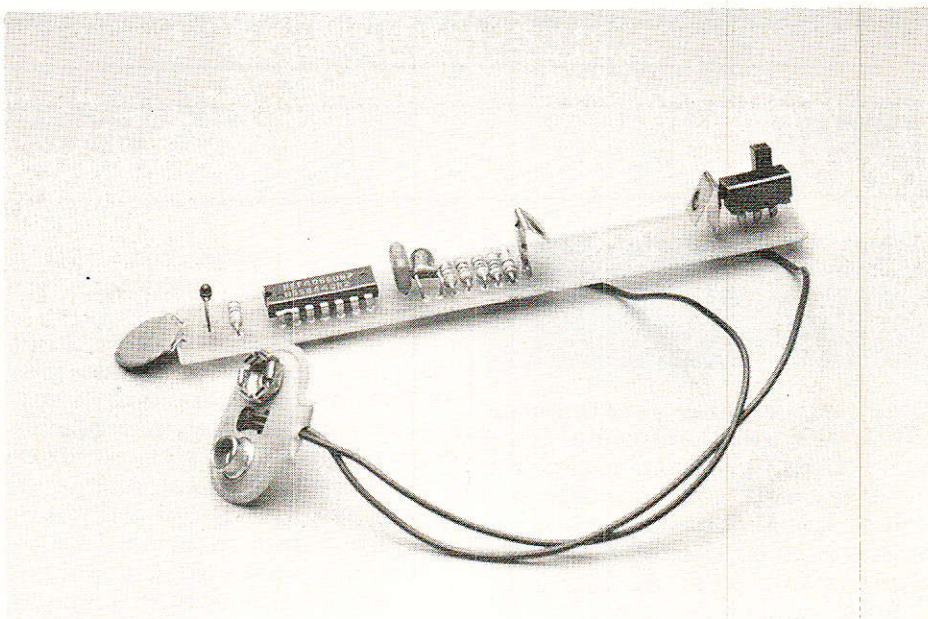
La plage des tensions que l'on peut « tester » s'étend grossièrement de 60 à 250 000 V.

Etant donné que le procédé consiste à appréhender un champ électrique, on ne pourra apprécier l'ordre de grandeur de

la tension qu'en évaluant la distance séparant le téléphase de la ligne. Ceci, suppose, que le champ électrique soit homogène, ce qui est très rarement le cas dans la pratique. En effet, dans une installation courante, il y a en général plusieurs diélectriques intercalés entre les conducteurs et le capteur.

Par conséquent le **tableau 1**, représentant un ordre de grandeur de la tension aux bornes de la ligne en fonction de la distance de « mesure », est à manipuler avec précautions :

100 V	200 V	600 V	1 kV	5 kV	9 kV
0 à 5 cm	15 cm	40 cm	55 cm	1,6 m	1,9 m



De plus il ne faut pas oublier les éventuels potentiels statiques dus aux frottements sur le revêtement de sol qui peuvent entâcher d'erreurs non négligeables la manipulation. Mais comme nous l'évoquions en introduction, il ne s'agit pas d'un appareil de mesure.

Dans certaines conditions, le téléphase vous permettra en présence d'une tension continue, de différencier le potentiel positif du négatif, et sur le secteur de distinguer la phase du neutre. Encore faut-il que le réseau 220 V soit, en ce qui vous concerne, référer à un neutre. Rappelons une fois de plus que ce n'est pas encore toujours le cas car on peut avoir du 220 V à partir de l'ancien réseau triphasé étoile 110 V.

Pour différencier le point « chaud » du point « froid » lorsque cela est possible, il suffit d'approcher le téléphase des deux terminaux de la ligne. La Led clignotera à proximité du point chaud s'il n'y a pas de coupure en amont.

Le schéma

On ne peut plus simple et plus économique comme en témoigne la **figure 1**.

Le circuit est bâti autour d'un 4069B, sextuple inverseur-buffer CMOS.

Le premier inverseur réalise un oscillateur TBF déclenché par tension et le deuxième un intégrateur de façon à obtenir des pseudo-dents de scie. Les quatre derniers se chargent de la mise en forme et de l'amplification de courant nécessaire à l'attaque de la LED.

Le capteur n'est autre qu'un condensateur céramique plaquette (C_2) dont les deux armatures sont reliées. De prime abord cette configuration peut paraître bizarre mais rappelons que le but recherché est de collecter des charges électriques. Nous avons donc besoin d'une plaque métallique de la plus grande surface possible or un condensateur est constitué de deux surfaces métalliques en regard, séparées par un diélectrique.

En connectant les deux armatures, on obtient une grande surface développée sous un faible volume.

Les charges collectées par C_2 lorsque le téléphase est plongé

dans un champ électrique, engendrent une tension à l'entrée du premier inverseur.

En effet l'entrée d'un inverseur CMOS est typiquement constituée d'une faible capacité en parallèle sur une résistance de forte valeur.

Lorsque le niveau de tension obtenu est suffisant, C_1 qui était chargé lors de la mise sous tension se décharge dans R_2 , R_3 , la porte bascule et ainsi de suite.

Le deuxième inverseur, avec C_3 , forme un intégrateur qui « lisse » ces variations. Nous avons donc en sortie de ce dernier une dent de scie inversée dont la période varie en fonction de la vitesse de charge de C_1 soit encore en fonction de la vitesse de croissance de la tension d'entrée du premier inverseur. La fréquence de clignotement sera donc fonction de la valeur du champ électrique. Nous disons bien fonction mais pas fonction linéaire.

Les dents de scie sont transformées en signaux rectangulaires par le troisième inverseur. Les trois derniers inverseurs connec-

tés en parallèle constituent un amplificateur de courant.

Ainsi la consommation du téléphase en l'absence de champ électrique, n'est autre que celle d'un 4069B au repos, soit négligeable. En fonctionnement normal elle est déterminée par le courant moyen consommé par la LED. Au total, avec une pile de 9 V (6F22), on peut tabler sur une autonomie de plusieurs mois en utilisation courante.

Réalisation pratique

Cette étape ne pose aucun problème. Il s'agit simplement de réaliser un circuit imprimé de faibles dimensions de façon à insérer l'ensemble dans un petit boîtier pour sonde du genre de ceux proposés par TEK0. On pourrait même, si l'on garde celui donné en **figure 2** avec son implantation en **figure 3**, et en utilisant une pile ronde pour appareil photo, loger l'ensemble dans un étui pour cigare.

Nous vous faisons confiance pour l'adaptation.

F. Pippitone

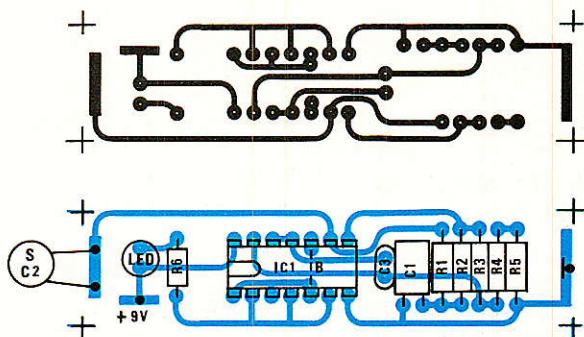


Figure 2

Figure 3

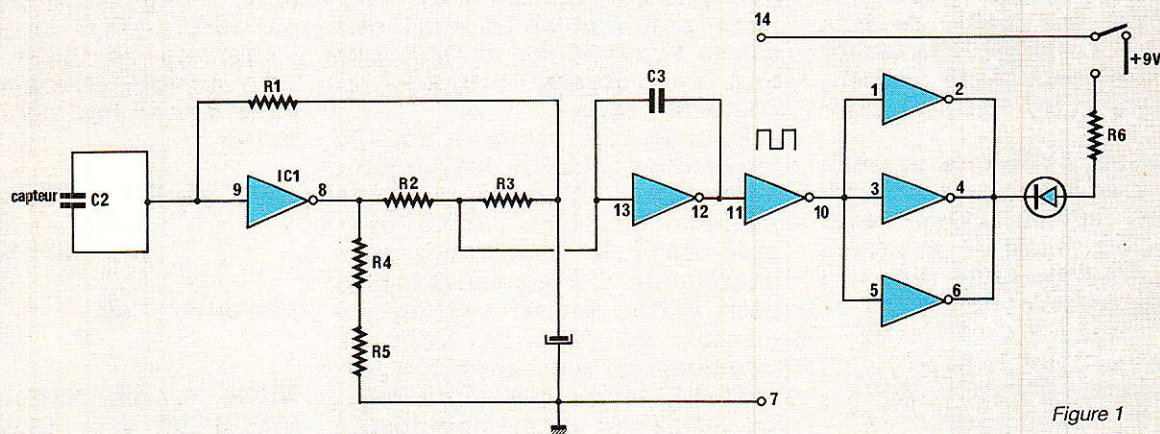
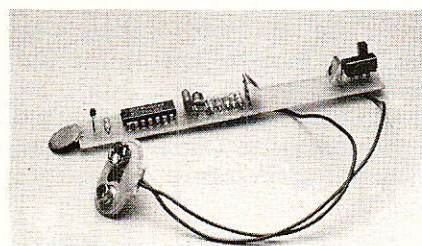


Figure 1

Nomenclature



Résistances 1/4 5 %

R₁ : 10 MΩ
R₂ : 22 kΩ
R₃ : 1,2 kΩ
R₄ : 22 kΩ
R₅ : 100 kΩ
R₆ : 470 Ω

Condensateurs

C₁ : 4,7 μF tantale 16 V
C₂ : 47 nF plaquette céramique
C₃ : 47 nF

Semi-conducteurs

IC₁ : 4069 B
LED : Ø 3 mm

Divers

1 pile 9 V + capsule de raccordement
Un interrupteur miniature

INFOS

Prix Michel De Coanda 1987

Dans le cadre du prochain Festival International SON et IMAGE VIDEO - 8 au 15 Mars 1987, C.N.I.T. Paris La Défense - le Prix Michel de COANDA «La Technique au Service de la Musique», créé par le Festival, sous l'égide du SIMAVELEC, Syndicat des Industries de Matériels Audiovisuels Electroniques, sera décerné par des personnalités de la presse spécialisée dans le domaine de l'électronique et de l'électroacoustique. Ce pris met en lumière ceux qui participent à l'amélioration ou au développement de la reproduction sonore.

Vous travaillez au sein d'une entreprise, dans un groupe de recherches, dans un laboratoire, une unité de production, vous avez mis au moins un procédé nouveau, une technique intéressante ou êtes l'heureux père d'une invention dont le développement est en cours : le Prix Michel de COANDA vous aidera à vous faire connaître et donnera à votre réalisation toute sa notoriété.

Envoyez-nous dès que possible et de toutes façons **avant le 1^{er} Décembre 1986**, un dossier décrivant le mieux possible les principes et les réalisations de votre innovation à :

S.D.S.A.
Secrétariat du Prix
Michel de COANDA 87
20, rue Hamelin
75116 PARIS

sans omettre d'y joindre toutes les indications utiles pour vous contacter rapidement dans le cas où un complément d'informations se révélerait nécessaire.

La proclamation du Prix se fera au cours de la Conférence de Presse du Festival International SON et IMAGE VIDEO, avec la participation de la presse nationale ainsi que des radios et chaînes de télévision.

PC-BUFFER

La Mémoire tampon Intelligente

PC-buffer, directement compatible PC, est une mémoire tampon pour imprimantes qui se distingue par ses nombreuses fonctions programmables ainsi que par sa taille réduite évitant ainsi tout encombrement inutile du poste de travail.

PC-buffer se présente sous la forme d'un câble de liaison pour imprimante et dispose d'une mémoire de 64 ou 256 Ko. intégrée dans le connecteur côté imprimante. Certainement le plus petit buffer réalisé à ce jour, il dispose en plus de fonctions extrêmement puissantes qui permettent, entre autres, de relier un ordinateur et une imprimante non compatible.

Principales fonctions du PC-Buffer :

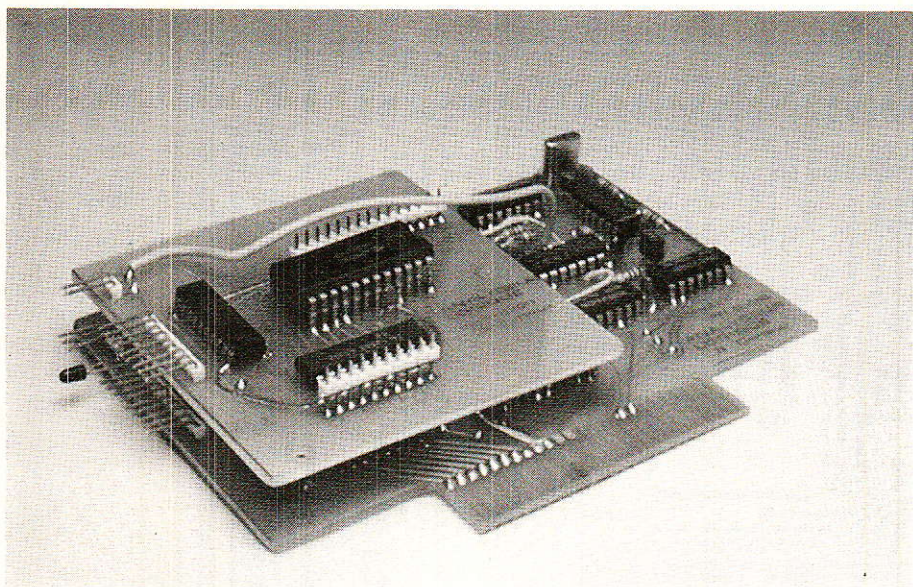
- Effacement mémoire et copie
- Programmation de conversions de codes
- Programmation de conversions de chaînes de caractères (1-8 codes provenant de l'ordinateur en 0-15 codes vers l'imprimante)
- Programmation d'une chaîne de caractères à envoyer vers l'imprimante à chaque mise sous tension pour définir les paramètres de fonctionnement de l'imprimante (taille des caractères, format du papier...)
- Deux modes moniteur pour contrôler les codes envoyés par l'ordinateur et ceux transmis vers l'imprimante
- Activation et désactivation mémoire à l'aide de codes programmables.

Toutes ces fonctions sont librement programmables par l'utilisateur à l'aide de simples instructions d'impression (ex. LPRINT) ou encore d'un programme de traitement de texte. Elles peuvent ensuite être sauvegardées dans la mémoire non volatile du buffer.

Prix : PC-Buffer 64 Ko./
2.659 F.H.T.
256 Ko./
4.564 F.H.T.

Garantie : 1 an

NEOL 4, rue Nationale 67800
BISCHEIM. Tél. : 88.62.37.52



Carte analyseur logique 16 entrées (2^e partie)

Réalisation pratique

Avant toute chose, une remarque : pour conserver la continuité avec le début de l'article, les numéros des figures se suivent !

La version minimum sera limitée à huit entrées (IC₈, IC₉, IC₁₀ non câblés) et n'utilise qu'un seul circuit imprimé. Dans la version 16 entrées, un circuit supplémentaire sera nécessaire et relié au précédent par deux connecteurs et un fil de liaison. Des entretoises de maintien facultatives

pourront assurer une meilleure tenue mécanique de l'ensemble. Les tracés des circuits sont proposés aux **figures 12, 13, 15, 16** car ce sont tous deux des modèles double-face. Le tracé n'est pas très complexe hormis les quelques passages entre pastilles de circuit intégré.

On reproduira ce tracé par recopie sur une feuille de calque ou mieux, une feuille de mylar, à l'aide de transferts et de pastilles. Une autre solution est la photocopie de la revue sur film plastique assez rigide (mylar,...). Après

quelques essais, un circuit correct pourra être obtenu et retouché éventuellement à l'aide d'un marqueur indélébile et fin (pour rétro-projecteur).

On vérifiera la bonne superposition des deux faces qu'on maintiendra par du ruban adhésif. Il ne reste alors plus qu'à insoler la plaque d'époxy (bakélite déconseillée !) après l'avoir glissée entre les deux mylars. Après insolation (env. 2 mn 30"), on révélera le circuit en le trempant dans le bain de révélation et en frottant avec le doigt pour vérifier

Comme promis, ce mois-ci nous nous attacherons à la réalisation pratique de la carte analyseur

logique décrite dans le précédent numéro. Comme cette carte est assez complexe, une procédure de montage sera décrite. En fait, elle devrait être votre procédure habituelle pour ne jamais désespérer devant un montage qui ne marche pas du premier coup car il est bien rare que cela arrive (il suffit d'un circuit douteux ou d'un composant H.S. bien que neuf !). Nous décrirons aussi en détail les codes de contrôle de cette carte pour permettre l'application quel que soit le micro auquel la carte est reliée. Un programme est donné pour le ZX SPECTRUM et il sera facile à adapter, mais il n'en est pas de même avec les routines machine !

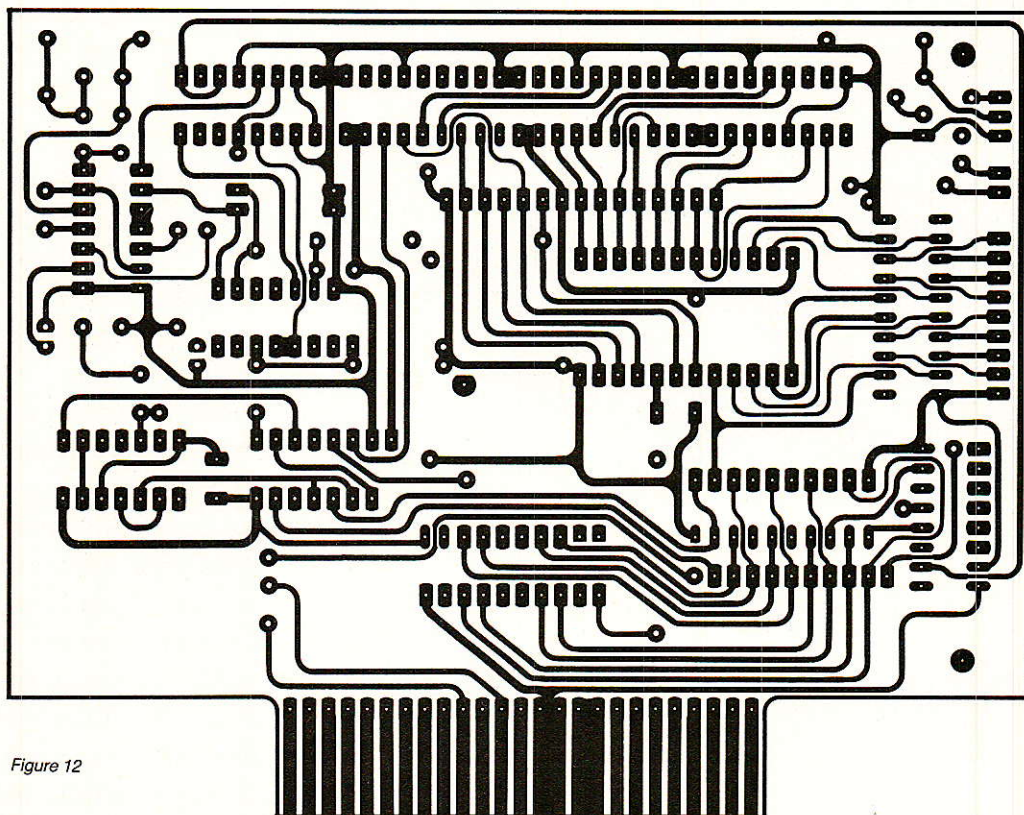


Figure 12

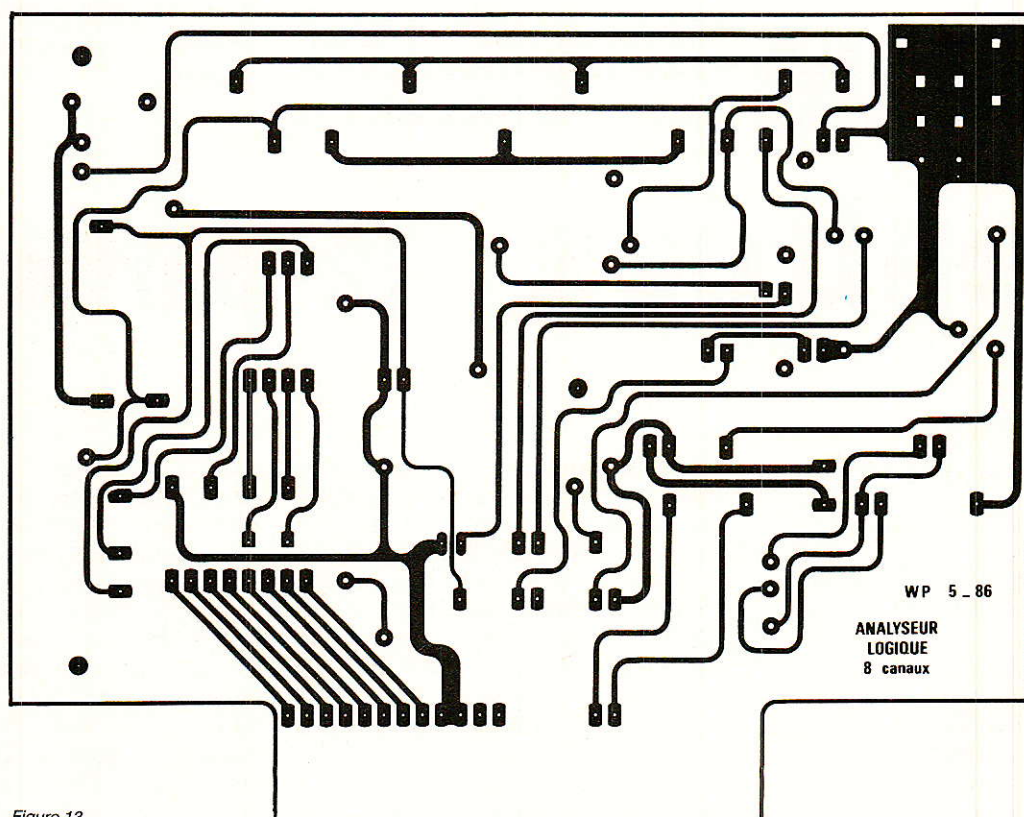
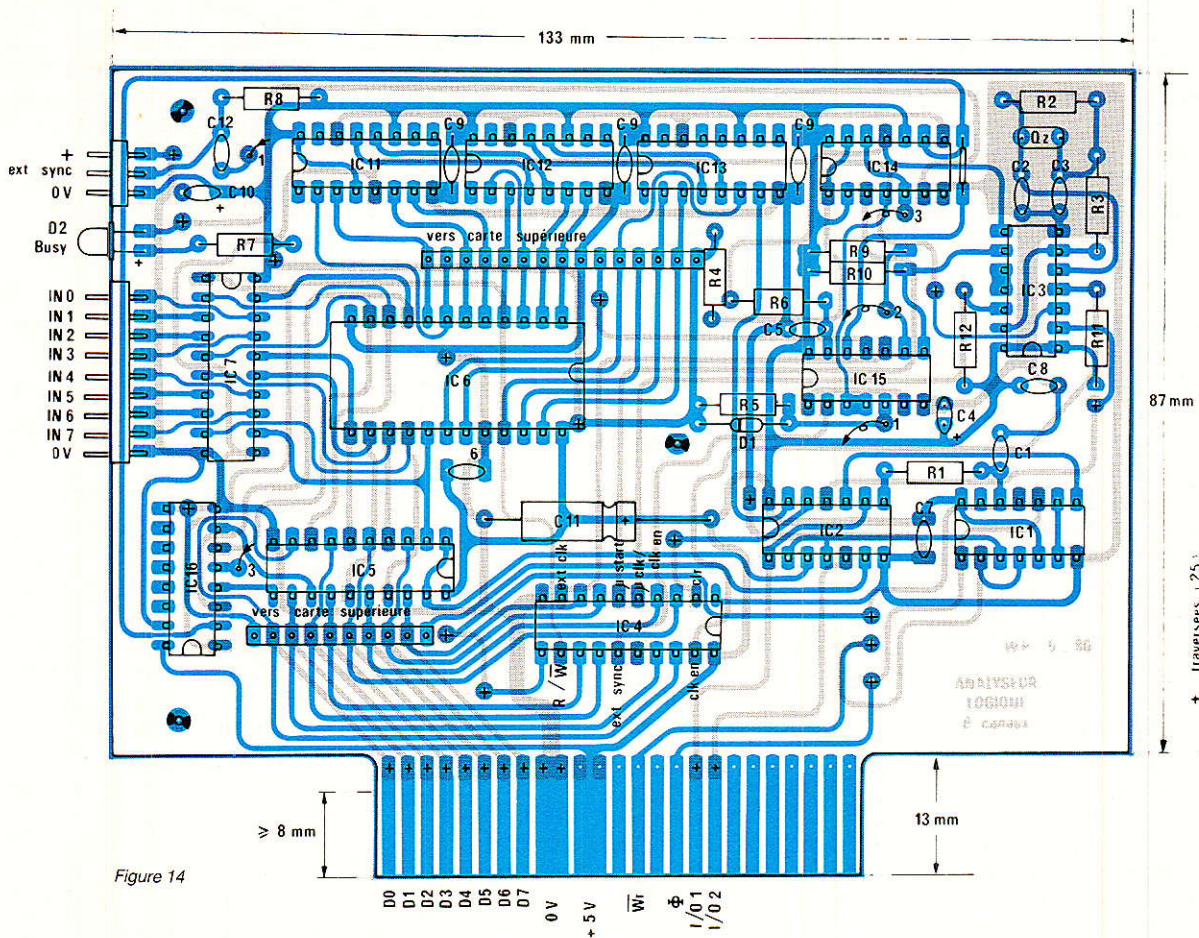
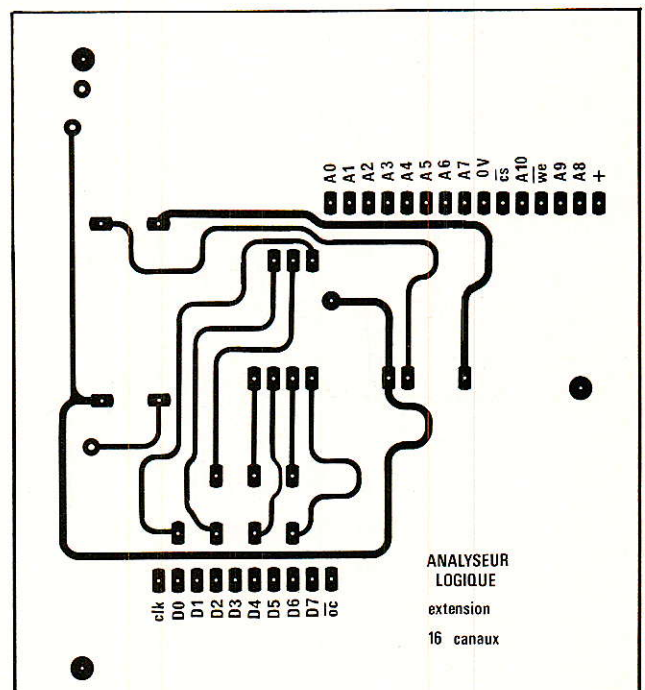
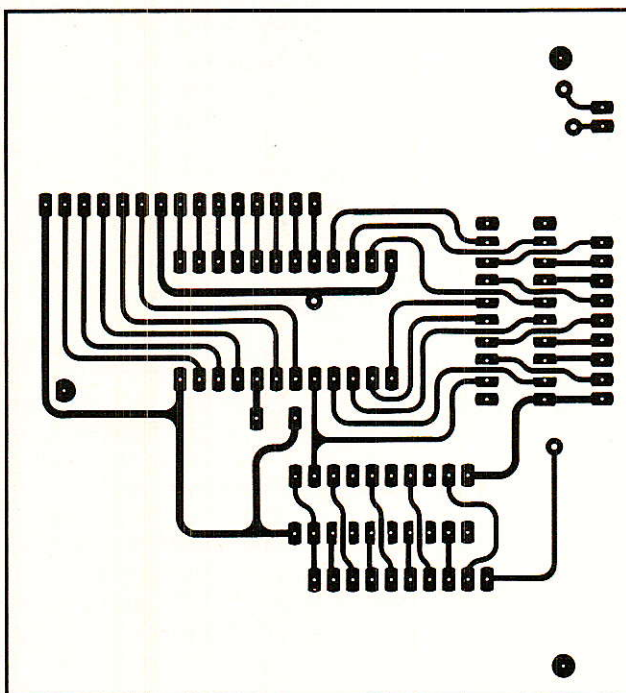


Figure 13



traversees 125
fils de liaison isolés
trous de fixation de
la carte d'extension



la qualité de la reproduction. Quand le résultat est presque bon, on continue à frotter le circuit avec le doigt tout en le rinçant sous le robinet. Attention à ne pas rayer la surface avec un ongle par exemple. Le circuit sera prêt quand on distinguera nettement le trou des pastilles des IC, tout en conservant un tracé bien sombre !

On passera alors à la phase gravure en plongeant la plaque dans un bain de perchlorure de fer porté à 40 ° maximum pour accélérer la gravure. Le fin du fin est de disposer d'un dispositif à projection pour double face. Après la gravure, il conviendra de bien rincer le circuit pour éviter une sous gravure ultérieure. On pourra laisser le film de sensibilisation car il permet la soudure et protège de l'oxydation, mais on pourra préférer un vernis en bombe aérosol ou mieux un étamage à chaud qui cicatrisera les micro-coupures éventuelles. A ce propos, un contrôle est nécessaire par transparence avec une source de lumière derrière le circuit. Il suffira enfin, de percer le circuit avec un forêt de 0,8 mm

pour les CI et 1 mm pour les autres composants et 3,2 mm pour les 3 trous de fixation de l'extension.

On notera à ce propos la bonne superposition des deux cartes dans le cas de la version complète.

L'implantation des composants se fera conformément aux implantations des figures 12 et 15. Mais avant de vous dépêcher de tout souder et d'attendre le miracle, il vaut mieux respecter la procédure ci-dessous ! A noter le brochage des circuits rappelé en fin d'article.

1. Souder les traversées.
2. Câbler le strap avec du fil isolé !
3. Souder des supports double face au lieu des CI. Dans le cas contraire, il faudra les souder au fur et à mesure. Mais attention alors car certaines connexions s'effectuent par la soudure sur les deux-faces et s'il n'est pas implanté... !
4. Souder les deux connecteurs de liaison à l'extension. Celui du bas est nécessaire pour assurer les connexions de la face supérieure.

5. Implanter C₁₁, R₁, C₁, IC₁, IC₂, IC₄. Vérifier l'écriture dans ce port en contrôlant les 7 bits à l'aide d'une routine d'essai.

6. Implanter IC₅ et vérifier la lecture de ce port d'entrée en positionnant successivement les broches d'entrée à la masse.

7. Implanter IC₃, IC₁₅, R₁, R₂, R₃, C₂, C₃, C₁₂, R₉, R₁₀, R₁₁, R₁₂, R₆ et C₅. Vérifier alors les signaux d'horloge dans les différents cas ainsi que le signal ramen.

8. Implanter R₈ et vérifier la bascule de synchro.

9. Implanter IC₁₄, R₇, D₂. Vérifier la double bascule.

10. Implanter IC₁₁, IC₁₂, IC₁₃ et vérifier le comptage, la fin de cycle par ail et le signal ramen suivant les conditions (Fig. 7).

11. Implanter IC₁₆ et vérifier le multiplexage suivant le mode.

12. Implanter IC₇. Vérifier ce latch d'entrée. Il suffit de se mettre en mode write et d'autoriser l'horloge et de lire par IC₅.

13. Implanter IC₆. Vérifier le fonctionnement global !

14. Câbler alors la carte d'extension.

Si cette procédure est respectée, vous ne devriez pas avoir de problèmes de mise au point. On n'a pas voulu trop détailler pour ne pas surcharger et interférer avec la méthodologie propre à tout électronicien. Il n'a pas été présenté de circuit pour l'extension de synchronisation mais cela ne devrait pas poser de problème car il suffit d'implanter un unique circuit ! Les connexions seront des connecteurs auto-cassants à wrapper, reliés aux cordons de mesure. Ces mêmes connecteurs assureront la liaison entre les deux plaques comme le montrent les photos.

Pour permettre la connexion des deux cartes, on utilise deux connecteurs mâles autocassants, coupés à 10 et 15 broches, ainsi que deux connecteurs femelles de 10 et 15 broches ou « adaptés » si ces modèles ne sont pas trouvés. Les connecteurs femelles seront soudés sur la carte principale. Celui de 10 broches sera surelevé pour permettre la soudure sur les deux faces. On insérera les connecteurs mâles dans la carte d'extension et on les enfilera sur les connecteurs de la carte principale. On ajustera ainsi la hauteur entre les deux plaques et on soudera côté composants

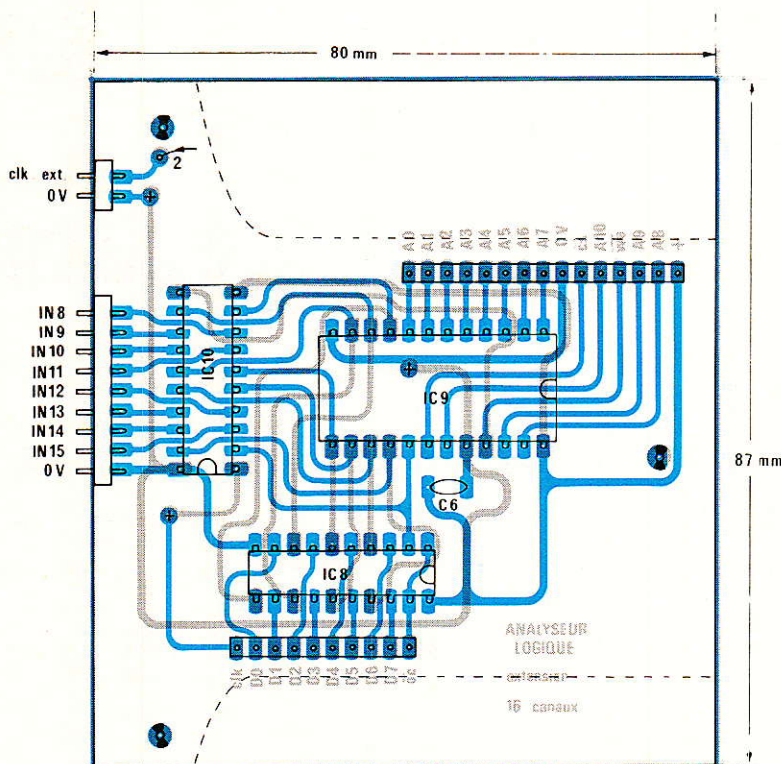


Figure 17

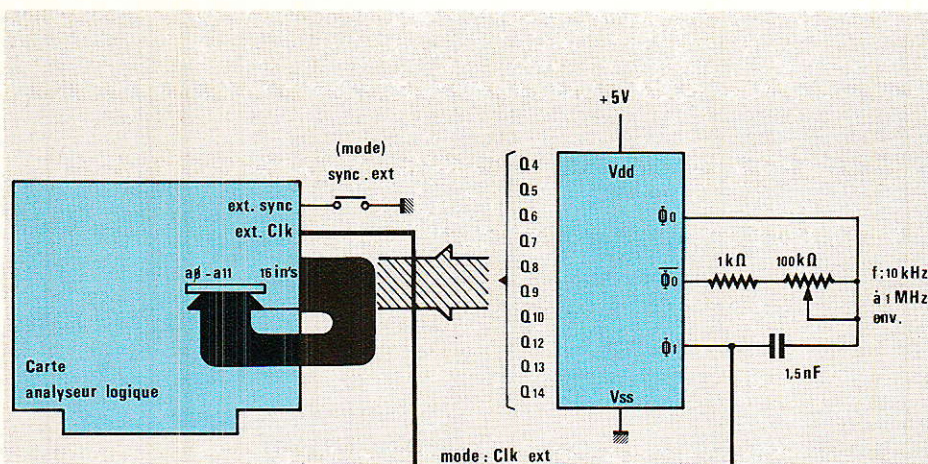


Figure 18 - Montage d'essai des modes d'écriture.

ces connecteurs pour conserver leur position. On retirera alors doucement l'extension et on procédera alors à la soudure côté-cuivre. Attention à ne pas arracher les pastilles. Cette opération effectuée l'extension peut être insérée dans la carte principale pour augmenter la capacité d'analyse à 16 entrées. Il faudra noter la liaison d'horloge extérieure entre les deux plaques à l'aide d'un fil isolé. Ceci évitera de perdre une plaque ! En fait, ramener cette connexion sur un connecteur aurait été possible, mais un des connecteurs ne serait alors plus standard !

Mise en œuvre / Logiciel

On se reportera à la **figure 18** qui présente les montages d'essai. On analysera les signaux a0-a11 ou les signaux d'un compteur CD4060.

Ce dernier sera nécessaire pour les tests avec l'horloge externe. La synchro externe s'effectuera par pression sur un poussoir. A noter que lors de l'analyse des signaux a0-a11 un retard d'une position est visualisé en mode trace ; ce retard est dû à l'échantillonnage précédant le changement d'adresse.

Avant toute chose, il faudra créer une routine de visualisation de préférence en langage machine pour aller vite et visualiser les résultats. « Spectrumistes », il suffira de rentrer les deux listings et de les sauvegarder. Etudions maintenant en détail la procédure de fonctionnement

suivant les différents modes. On se reportera à la partie concernée dans le **tableau 1** qui présente les octets significatifs de contrôle de la carte et les commentaires. Grâce à ces derniers, il sera aisé d'en transcrire directement l'organigramme et par suite la routine en langage machine de préférence.

1. Lecture

Cette routine permet de transférer le contenu de la RAM de l'analyseur logique dans la mémoire du micro-ordinateur pour le traitement. Le traitement n'est pas décrit mais constituera en une visualisation en mode trace, un affichage des mots ou même un désassemblage. Ces routines pourront être écrites dans le langage de votre choix mais le langage machine ou un compilateur permettra un résultat plus rapide !

2. Ecriture Clk interne/ synchro micro

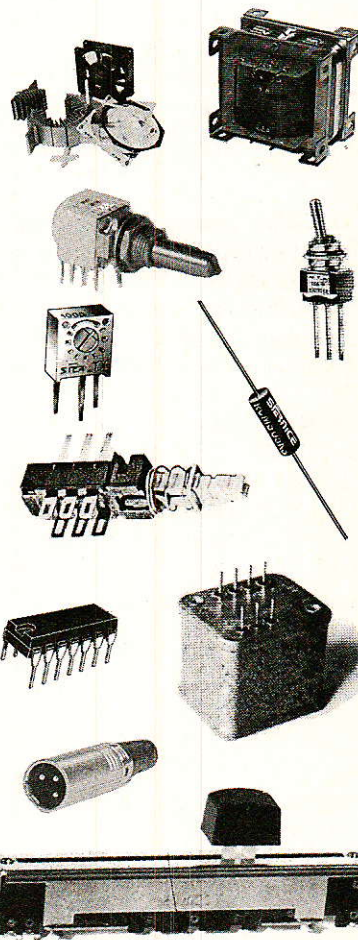
Dans ce cas, l'horloge de 1(10) MHz assurera un échantillonnage asynchrone et le démarrage sera décidé 50 ms après l'entrée dans cette routine, le temps à l'oscillateur de se stabiliser ! Après, comme dans chacun des cas suivants, on procédera à une lecture et à un traitement pour le compte-rendu. A noter que seul le passage de «0» à «1» du bit start (front montant du signal μ start) assure le démarrage !

SONEREL

33, rue de la Colonie 75013 PARIS

45.80.10.21

UN APPROVISIONNEMENT
SÉRIEUX
Pour votre console
"AC ODDY"



LE club **Ac**

VOUS OUVRE SES PORTES

Il a pour but de faire le lien entre les amateurs, l'auteur et les fournisseurs engagés dans la "VERSION PRO". Ouvert à tous gratuitement envoyez-nous votre adresse.

DEMANDE DE
DOCUMENTATION SPÉCIALE
AC ODDY

Nom :

Adresse :

Code postal :

REALISATION

LECTURE

RE

0 0 0 1 1 0 X 0	= 18 h	no start Clk = 0 RAZ
0 0 0	= 08 h	no start Clk = 0 end RAZ
1 0 0	= 48 h	start Clk = 0 end RAZ
* Lecture port 1 (8 canaux) * Lecture port 2 (16 canaux)		
0 0 0	= 08 h	no start Clk = 0 no RAZ
0 1 0	= 28 h	no start Clk = 1 no RAZ
0 0 0 1 1 0 X 0	= 18 h	- «stand by» -

/ start → Busy = 1
 / Clk  valid = 1
 } lectures tant que Clk = 1
 et transfert → μord.

/ Clk  → incrémente l'adresse
 / lit les octets en RAM

WRITE 1 Clk int./Sync μ

!
Trop lent

<table><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>X</td><td>1</td></tr></table>	0	0	1	1	0	0	X	1	= 31 h	no start * Tempo 50 ms	RAZ	/ Démarre l'oscillateur / Délai d'oscillation et stabilisation 1 MHz
0	0	1	1									
0	0	X	1									
<table><tr><td>0</td><td>0</td><td></td><td></td></tr></table>	0	0			= 21 h	no start	end RAZ					
0	0											
<table><tr><td>1</td><td>0</td><td></td><td></td></tr></table>	1	0			= 61 h	start	no RAZ					
1	0											
* Attente Valid = 0 (& Busy = 0)												
<table><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>X</td><td>0</td></tr></table>	0	0	0	1	1	0	X	0	= 18 h	- «Stand by» -		/ Start → Busy = 1 / (Clk 1 MHz → Valid = 1) / Valid = 0 (& Busy = 0) → fin de cycle
0	0	0	1									
1	0	X	0									

WRITE 3 Clk μ/Sync μ

Boucle

<table><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr></table>	0	0	0	1	<table><tr><td>0</td><td>0</td><td>X</td><td>0</td></tr></table>	0	0	X	0	= 10 h	no start Clk = 0 RAZ	/ Clk 1 MHz inhibée → horloge μ
0	0	0	1									
0	0	X	0									
<table><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr></table>	0	0	0			= 00 h	no start Clk = 0 end RAZ					
0	0	0										
<table><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr></table>	1	0	0			= 40 h	start Clk = 0 no RAZ * Initialise réaliser la boucle					
1	0	0										
* Attente Valid = 0 (& Busy = 0)												
<table><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr></table>	0	1	0			= 20 h	no start Clk = 1 no RAZ	/ Start → Busy = 1 (indiquée par { } 2048 fois				
0	1	0										
<table><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr></table>	0	0	0			= 00 h	no start Clk = 0 no RAZ	/ 1 ^{re} fois → Valid = 1				
0	0	0										
<table><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr></table>	0	0	0	1	<table><tr><td>1</td><td>0</td><td>X</td><td>0</td></tr></table>	1	0	X	0	= 18 h	*TEMPO software → - «Stand by» -	→ ≈ période Clk μ
0	0	0	1									
1	0	X	0									

à noter que l'initialisation de la boucle peut être supprimée si dans la boucle on teste les deux flags comme auparavant
(Attente Valid = 0 Busy = 0)

WRITE 2 Clk ext/Sync. μ

1 0 0 1 0 0 X 0	= 90 h	no start RAZ Clk ext * Tempo 50 ms	/ Stabilisation horloge externe
0 0	= 80 h	no start end RAZ Clk ext	
1 0	= C0 h	start no RAZ Clk ext * Attente Valid = 1 * Attente Valid = 0 & Busy = 0	/ Attente synchro horloge / Attente fin d'analyse
0 0 0 1 1 0 X 0	= 18 h	- «Stand by» -	

WRITE 4 Clk int./Sync ext. 	0 0 1 1 0 0 X 1	= 31 h	Clk on RAZ disable ext. sync * Tempo 50 ms	/ Délai oscillateur 1 MHz stabilisé
	0 1	= 25 h	Clk on end RAZ Enable ext. sync. * Attente Busy = 1	/ Attente synchro
	0 0	= 21 h	Clk on no RAZ Disable ext. sync * Attente Valid & Busy = 0	/ Inhibe détection synchro / Fin d'analyse (Attente)
	0 0 0 1 1 0 X 0	= 18 h	- «Stand by» -	

A noter que l'attente de synchro doit permettre l'inhibition de la détection avant la fin de l'analyse (200 μ s à 10 MHz/2 ms à 1 MHz - environ).

WRITE 6 Clk μ/Sync ext.   Boucle Trop lent !	0 0 0 1 0 0 X 0	= 10 h	Clk = 0 RAZ Disable sync. ext	
	0 0 1	= 04 h	Clk = 0 end RAZ Enable sync. ext. * Initialise réaliser la boucle 2048 fois * Attente Busy = 1	/ Attente synchro
	1 0 0	= 20 h	Clk $\uparrow$ & = 1 no RAZ	/ 1 ^{re} fois : disable synchro
	0 0 0	= 00 h	Clk $\downarrow$ no RAZ * Tempo software $\rightarrow$	$\approx$ période Clk μ
	0 0 0 1 1 0 X 0	= 18 h	- «Stand by» -	

De même ici, l'attente de synchro et l'inhibition (ext. sync = 0) doit se faire avant la fin de l'analyse.

WRITE 5 Clk ext./Sync. ext. 	1 0 0 1 0 0 X 0	= 90 h	RAZ no start Clk ext * Tempo 50 ms	/ Stabilisation horloge externe
	0 0	= 80 h	end RAZ no start Clk ext	
	1 0	= C0 h	no RAZ start Clk ext * Attente valid = 1 * Attente Busy & Valid = 0	/ Attente synchro horloge / Attente fin d'analyse
	0 0 0 1 1 0 X 0	= 18 h	- «Stand by» -	

MSB	LSB			
Référence routine	Octet de contrôle	Code hexa	Procédure	Commentaires

 Déconseillé en Basic

 Routine machine obligatoire (Interruptions inhibées !)

Tableau 1 - Codes de contrôles de l'analyseur logique.

3. Ecriture Clk micro/ synchro micro

Ici, la période d'horloge est variable et programmée par le micro. La tempo software fixe la

période d'horloge. La synchro s'effectue comme précédemment. Une routine basic ne permettra que des périodes très lentes d'où la nécessité du langage machine.

4. Ecriture Clk externe/ synchro interne

Cette fois, l'horloge est externe et propre au système analysé ce qui assure donc une analyse syn-

chrone. On incorporera aux routines d'attente la possibilité de revenir au basic dans le cas de routines machine. On pourra déterminer suivant la boucle d'attente la raison du retour au basic (pas d'horloge au break respectivement). Le démarrage s'effectue comme pour (2).

5. Ecriture Clk interne/ synchro externe

Dans les trois cas suivants, des routines machines sont obligatoires pour garantir la prise en compte de l'impulsion de synchro de manière unique, car elle est généralement répétitive.

Sinon la routine ne diffère pas de celle décrite en (2). Un break permettra d'indiquer la cause ; pas de synchro ou break.

6. Ecriture Clk micro/ synchro externe

On procède comme pour le (3) à la différence de la synchronisation externe. Un break indiquera si on attendait la synchro ou si on était en phase analyse interrompue.

7. Ecriture Clk ext/sync. externe

Comme dans le (4), l'analyse est synchrone mais la synchronisation est externe. Le break permettra d'indiquer si on attendait la synchro, si on attendait l'horloge ou si on interrompait l'analyse.

Nous espérons que ces explications complétées par la **tableau 1** auront suffi à réaliser votre logiciel. A noter que c'est ce dernier qui mettra en valeur votre réalisation et rendra pratique l'utilisation de cet analyseur logique très performant. Les possesseurs de SPECTRUM se réjouiront du programme proposé (disponible sur K7 en en faisant la demande à l'auteur par l'intermédiaire de la revue contre 30 F en timbres pour frais car il est très rapide et très simple à utiliser comme en témoignent les photos. L'auteur regrette de ne pouvoir donner une routine pour chaque micro, d'une part car cela prendrait trop de place dans la revue et d'autre part car il ne lui est pas possible de travailler sur plusieurs machines en même temps et encore moins sur des micro-processeurs de langages différents.

Les routines machines restent adaptables simplement si votre micro est équipé d'un Z 80.

Conclusion

Cet interface vous sera très utile pour l'analyse de systèmes que vous réaliserez. Il est dommage que la version 10 MHz pose des problèmes de disponibilité des circuits (rapides !) car elle est vraiment très performante et utilisable dans tous les cas. Nous espérons que vous aurez bien du plaisir à réaliser cette carte.

Si on précède les deux blocs de huit entrées de mesure d'un convertisseur 8 bits rapide (FLASH type CA 3308), et que l'on crée un logiciel adéquat, on réalise ainsi un oscilloscope à mémoire numérique à deux canaux. Dans ce cas la fréquence maximum échantillonnée serait de Fclk/2 pour une visualisation minimum. Cela laisse rêver mais est effectivement réalisable. Si tel est votre désir, l'interface pourra être décrite dans le cadre de la revue.

P. WALLERICH

```

2 CLEAR 39999
3 LET x=40000
5 PRINT AT 2.0, BRIGHT 1, " Creation Routines Machine          en cours
6 LET ligne=500
10 READ checksum READ n$
11 IF checksum=0.1 THEN GO TO 200
15 LET tot=0
20 FOR n=1 TO LEN n$
30 LET m$=MID$(n TO n)
35 LET n=n+1
40 LET l$=MID$(n TO n)
50 LET m=CODE m$-48 LET n=7*(m>9)
55 LET l=CODE l$-48 LET l=1-(l>9)
70 LET oct=m*16+l
71 POKE x,oct
72 LET tot=tot+oct
75 LET x=x+1
80 NEXT n
90 IF tot <> checksum THEN PRINT INK 2, FLASH 1, "Erreurs! Ligne ", ligne BEEP 1,20
91 IF tot=checksum THEN PRINT "Ligne ", ligne, " connecte !"
100 LET ligne=ligne+1
110 GO TO 10
200 CLS PRINT AT 10.0, FLASH 1, " Routines C.M. crees          Vous pouvez faire la sa
uegarde SAVE "octets" CODE 40000,800 "
210 FOR x=30 TO 30 STEP 5 BEEP 1,1 n NEXT n STOP
500 DATA VAL "03995", "0180000000182218181918511870180718081809C3C49DC3099DC3419DC3089DC
3059FC3B09E00000E1F3E18ED793E08ED"
501 DATA VAL "04996", "793E48ED793E28ED791100082150C3ED7877230B3F77233E08ED793E28ED79187AB
320E83E18ED79010000C90E1F3E31ED79"
502 DATA VAL "05931", "CDC19C3E21ED793E61ED793E21ED79ED78E6052F8A3E18ED79010000C9C50133001
0FE8D28FBC1C90E1F3E90ED79C0C19C3E"
503 DATA VAL "05744", "08ED793E08ED793E7FDBFE1F301CED78E60128F33E0332689CCD349FED78E60520F
73E18ED79010000C93E18ED79010200FB"
504 DATA VAL "05152", "C90E1FF33E10ED793E00ED793E40ED791100083E0332689C3E20ED793E00ED792A4
09C267CB520FBCD349F1B7AB320E83E58"
505 DATA VAL "06063", "ED79010000FBC90E1FF33E31ED79C0C19C3E25ED793E7FDBFE1F3021ED78E60420F
33E21ED793E0332689CCD349FED78E605"
506 DATA VAL "06184", "20F73E18ED79010000FBC93E18D31F010100FBC90E1FF33E90ED79C0C19C3E04ED7
93E7FDBFE1F30E2ED78E60420F33E80ED"
507 DATA VAL "05160", "793E0232689CCD349FED78E60128F33E0332689CCD349FED78E60520F33E18ED790
10000FBC90E1FF33E18ED791100083E04"
508 DATA VAL "05719", "ED793E7FDBFE1F309EED78E60420F33E20ED793E00ED792A409C287CB520F83E033
2689CCD349F1B7AB320E33E18ED790100"
509 DATA VAL "05067", "00FBC9E05B429CF33A449CA721F0F828032118F819300C110073A449CA7280311E
007ED53429CDD2150C3DD190D190E1026"
510 DATA VAL "05513", "013A449CA72802268A0600DD5601DD5E00E210CB23CB12F578C60532679CF130077
832679C60547050DE5E3C5CDE522C1C5"
511 DATA VAL "07144", "FD757F604FD77573A679C47CDE522FD7E57E6F8FD7757C1E1DDE1D176E6F8C6084
72D280C0C2520AEDD23DD2379A7289CF8"
512 DATA VAL "05096", "C97E57F640208573A999E47CDE522FD7E57E6F8FD77570DD2150C3ED58429C211
0F81930031F007ED53429CDD13DD1505"
513 DATA VAL "05513", "1021999EDD7E01E6F00F0F0F0C0299FD7E01E6F0CD299FD7E00E6F00F0F0F0C
0299FD7E00E6F0CD299FD7E00E6F00F0F0F0C
514 DATA VAL "05891", "5E000E10CB23CB123E3030013C77230D20F20DE5C521999E0617C5E57E07E1C1231
0F7C1DDE1DD23DD2310A3C9C630FE3A38"
515 DATA VAL "03054", "02C607723C93E7FDBFE1FD83E18D31FED4B689C0600E1FBC9"
516 DATA 0,1, "FIN"

```

Listing 1 : Créations des routines machines (ZX Spectrum).


```

1 GO TO 5 REM autorun en 3
2 CLEAR 39999
3 LOAD "M":1," CODE analys" CODE 40000
4 LET e$="choix ?"
5 LET us$="" LET sy$=""
6 LET us$="" LET sy$=""
7 LET q$="zx." LET w$="q$
8 POKE 40002,0 POKE 40003,0
9 LET l$="x 1" POKE 40004,0
10 LET f$="" LET cad$=""
11
30 CLS PRINT INVERSE 1," ANALYSEUR LOGIQUE up-86 "
31 PRINT AT 2,0: PAPER 5," Clk", AT 2,5:"START", AT 2,11," CURSEUR ", AT 2,21, FLASH 1,"
>OK", FLASH 0, AT 2,26,"LOUPE"
32 PLOT 0,160 DRAW 32,0 DRAW 0,-8 DRAW -32,0 DRAW 0,7 DRAW 0,-24 DRAW 32,0 DRAW 0,
16
33 PLOT 39,160 DRAW 41,0 DRAW 0,-8 DRAW -41,0 DRAW 0,7 DRAW 0,-24 DRAW 41,0 DRAW 0,
16
34 PLOT 87,160 DRAW 73,0 DRAW 0,-8 DRAW -73,0 DRAW 0,7 DRAW 0,-24 DRAW 73,0 DRAW 0,
16
35 PLOT 207,160 DRAW 41,0 DRAW 0,-8 DRAW -41,0 DRAW 0,7 DRAW 0,-24 DRAW 41,0 DRAW
0,16
36 PRINT AT 4,1: INK 3,"(1)", AT 4,6,"(2)", AT 4,11,"(5)-/+(8)", AT 4,21,"(P)", AT 4,27
,"(3)"
37 FOR n=0 TO 15: LET a$="" " + STR$ n LET len= LEN a$ LET a$=a$(len-1 TO len) PRINT AT
n+6,0, PAPER 6,a$ NEXT n
40 PRINT 01, AT 0,0, FLASH 1," Choisissez l option desirée grace aux touches
41 PAUSE 0
42 PRINT 01, AT 0,0," remarque (SPACE)=break"
50 IF INKEY$="" THEN GO TO 50
51 LET a$=CODE INKEY$ -48
53 LET a$=a$(a=1)+(a=2)+(a=3)+(a=5)+(a=8)+(a=35)+40*(a=-35) GO TO a$100+50*a:a=0,
100) REM touche 1
101 BEEP .2,20
102 IF a$="zx." THEN LET q$="int." LET us$=40011 GO TO 110
103 IF a$="int." THEN LET q$="ext." LET us$=40013 GO TO 110
104 LET q$="zx." LET us$=40015
110 PRINT AT 3,0: INK 1,q$ PLOT 0,140 DRAW 0,8
111 GO TO 50
200 REM touche 2
201 BEEP .2,25
202 IF a$="zx." THEN LET w$="ext." LET sy$=6 GO TO 210
203 LET w$="zx." LET sy$=0
210 PRINT AT 3,6: INK 1,w$
211 GO TO 50
300 REM touche 3
301 IF l$="x 1" THEN LET l$="x10" POKE 40004,1 GO TO 310
302 LET l$="x 1" POKE 40004,0
310 BEEP .2,35
311 PRINT AT 3,27,1$
312 IF f$ THEN GO TO 50
314 RANDOMIZE USR 40007
315 GO TO 50
500 REM touche 5
501 LET v=-240 GO SUB 910 GO TO 50
500 REM touche 8
501 LET v=240 GO SUB 910
500 GO TO 50
900 REM sous-progr
910 REM < ou > curseur
911 BEEP .02+.2*(v=0),.40-5*(v=0) IF l$="x10" THEN LET v=INT (v/10)
912 LET x= PEEK 40002+256* PEEK 40003 LET y=(x+v)*(v < 0) LET x=x*(x > 0) POKE 40003,
INT (x/256) POKE 40002,x-256* PEEK 40003
913 RANDOMIZE USR 40007
914 LET a$="" " + STR$ ( PEEK 40002+256* PEEK 40003) LET len= LEN a$ PRINT AT 3 13,a$(1
en-3 TO len)
915 RETURN
920 GO TO 921:rem
921 LET e$="ok " RETURN
922 LET e$="no sync" RETURN
923 LET e$="no clk " RETURN
924 LET e$="break" RETURN
1300 REM touche CR=enter
1301 PRINT 01, AT 1,10: INVERSE 1," " BEEP .2,30 IF us$="" THEN GO TO 1309
1302 IF us$ <> 40015 THEN PRINT 01, AT 0,0," " GO TO 1307
1303 INPUT "Clk zx(1-256) ou ENTER ", LINE o$ IF o$="" THEN GO TO 1305
1304 LET cad$=VAL o$ LET cad=1*(cad<1)+cad*(cad>0)+1*(cad<256)+1*(cad>255) POKE 40000,cad
PRINT 01, AT 0,0,"Clk zx:"
1305 PRINT 01, AT 1,0:" remarque (SPACE)=break"
1307 LET f$=0 LET rem=USR (us$+sy) RANDOMIZE USR 40005 GO SUB 920 PRINT 01: INVERSE 1:
AT 1,10:e$
1308 LET v=0: GO SUB 910
1309 PRINT AT 3,6: INK 1,w$, AT 3,27,1$,
1310 IF us$="" THEN PRINT 01, AT 1,10: INVERSE 1,e$
1311 GO TO 50
1500 REM $$$ la routine en 40009 permet de visualiser la table des octets

```

Listing 2 : Programme BASIC d'applications (ZX Spectrum).

Nomenclature (entre parenthèses version 10 MHz)

Composants actifs

Circuits intégrés

IC₁ : 74LS00
IC₂ : 74LS32, (74F32), (74S32)
IC₃ : 74HCT00, 74HC00
IC₄ : 74LS374
IC₅ : 74LS244
IC₆ : HM6116, (HM65162),
(21C16-45ns)cf. brochage
IC₇ : 74LS374, (74ALS374)

IC₈ : 74LS244
IC₉ : HM6116, (HM65162),
(21C16-45ns) cf. brochage
IC₁₀ : 74LS374, (74ALS374)
IC₁₁ : 74LS193, (74F193),
(74ALS193)
IC₁₂ : 74LS193, (74F193),
(74ALS193)
IC₁₃ : 74LS193, (74F193),
(74ALS193)
IC₁₄ : 74LS74, (74S74), (74F74)
IC₁₅ : 74HCT132, 74HC132
IC₁₆ : 74LS157

Diodes

D₁ : 1N4148
D₂ : Del Ø 3 mm rouge

Q_z : Quartz 1 MHz (10 MHz) boi-
tier HC-43 (type)

Condensateurs

C₁ : 68 pF céramique (cf. texte)
C₂ : 22 pF céramique
C₃ : 150 pF céramique
C₄ : 4,7 µF tantale goutte 10 V
C₅ : 1 nF céramique (...)
C₆ : 0,1 µF miniature découplage
(× 2)
C₇ : 0,1 µF miniature découplage
C₈ : 0,1 µF miniature découplage
C₉ : 0,1 µF miniature découplage
(× 3)
C₁₀ : 10 µF/10 V tantale goutte
C₁₁ : 220 µF 16 V électrochimique
axial
C₁₂ : 680 pF céramique

Divers

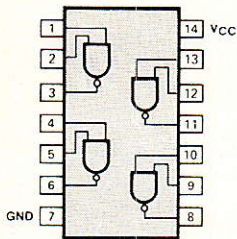
2 plaques verre epoxy double
face (présensibilisées)
Supports pour circuits double
face
Connecteurs autocassants mâle
et femelle (10-15 br)
Fil de cuivre isolé et dénudé (tra-
versées)
Matériel habituel.

Composants passifs

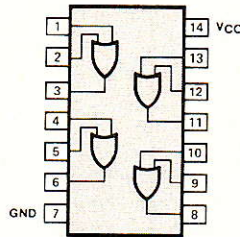
Résistances

R₁ : 220 Ω ¼ W
R₂ : 1 MΩ ¼ W
R₃ : 1 kΩ ¼ W
R₄ : 10 kΩ ¼ W
R₅ : 1 kΩ ¼ W
R₆ : 470 Ω ¼ W (...)
R₇ : 330 Ω ½ W
R₈ : 33 kΩ ½ W
R₉ : 33 kΩ ¼ W
R₁₀ : 15 kΩ ¼ W
R₁₁ : 10 kΩ ¼ W
R₁₂ : 10 kΩ ¼ W

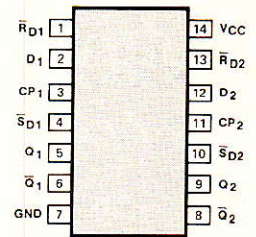
REALISATION



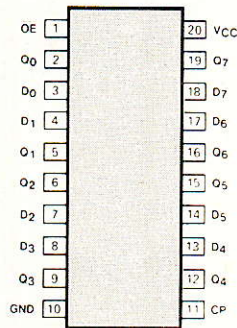
4 x NAND
74LS00
74HC00, 74HCT00



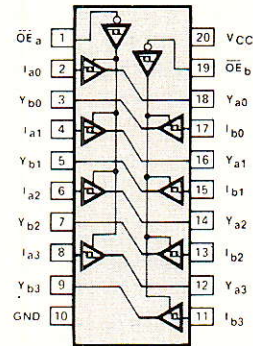
4 x OR
74LS32
74HCT32



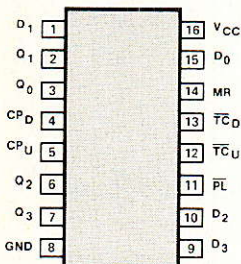
2 x BASCULE D
74LS74, 74F74
74HCT74, 74S74



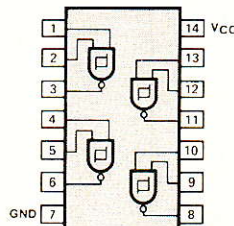
TAMPON DE BUS A BASCULES D
74LS374
74HCT374



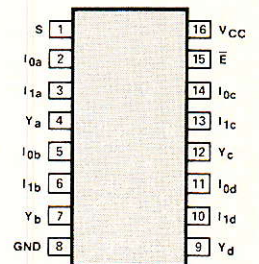
TAMPON DE BUS
74LS244
74HCT244



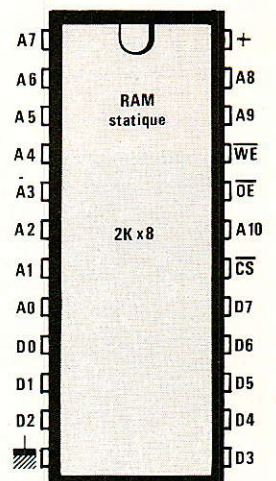
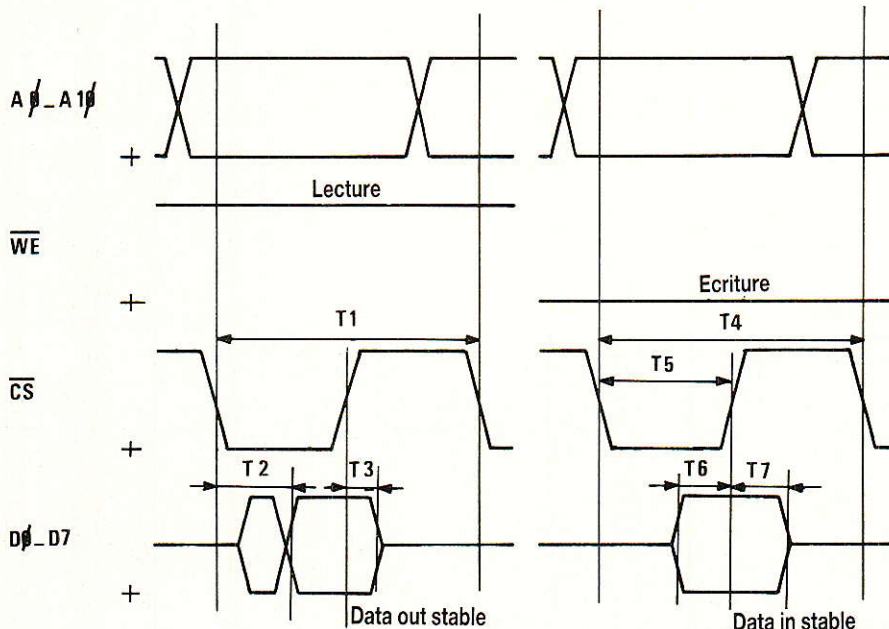
COMPTEUR BIN SYNCHRON
74LS193
74ALS193, 74F193



4 x NAND
74HCT132, 74HCT132



MULTIPLEXEUR
74LS157
74HCT157



MÉMOIRE RAM STATIQUE
RAM 2K x 8

TMM 2016 AP-15
MSM 2128-20RS
μPD 4016 C1
HM 6116 P-4
HM 65162 S-5
HM 65728M-2/5
HM 65729M-2/5
SR 16K8-45
21C16-45

	HM 6116P-4 Hitachi	μPD 4016C1 Nec	MSM 2128-20 Oki	TMM 2016-AP Toshiba	SR 16K8-45 Lattice	HM 65162 MHS
T1	200 ns min	250 ns min	200 ns min	150 ns min	45 ns min	45 ns min
T2	200 ns max	250 ns max	200 ns max	150 ns max	45 ns max	45 ns max
T3	60 ns max	80 ns max	60 ns max	55 ns max	5 ns max	20 ns max
T4	200 ns min	250 ns min	200 ns min	150 ns min	45 ns min	45 ns min
T5	120 ns min	200 ns min	150 ns min	120 ns min	40 ns min	40 ns min
T6	60 ns min	80 ns min	90 ns min	60 ns min	20 ns min	20 ns min
T7	10 ns min	0 ns min	15 ns min	0 ns min	0 ns min	0 ns min
constructeur						

Brochages et caractéristiques
des circuits intégrés.

Suite de la page 72

Pour profiter au mieux des innombrables opportunités qui se présentent à l'auditeur international de la bande PO, il est hautement souhaitable de posséder un répertoire des stations tel que le **WORLD TV HANDBOOK**, grand classique, ou le **GUIDE RADIO-TELE** (ETSF éditeur), moins coûteux et souvent suffisant pour un usage courant.

Précisons pour finir que c'est dans la gamme des PO que l'on peut capter les stations « pirates » d'envergure internationale telles que **RADIO CAROLINE**, émettant depuis la mer du Nord sur 963 kHz...

Des émissions stéréo en PO !

La bande des ondes moyennes a encore plus d'un tour dans son sac : saviez-vous qu'il existe aujourd'hui outre-Atlantique plus de 300 stations de radio diffusant des programmes stéréophoniques dans la bande des « PO » ?

Bien que les premières tentatives sérieuses datent de plus de dix ans, c'est en 1978 que la FCC (l'organisme officiel américain) a véritablement réglementé la chose.

Actuellement, quatre procédés plus ou moins gravement incompatibles se partagent le marché : certains font appel à des signaux « pilotes » d'environ 25 Hz (à comparer aux 19 kHz de la stéréo FM), mais le plus simple est sans conteste le système « Kahn-Hazeltine » (24 % du marché).

Ce procédé consiste grossièrement à diffuser les voies gauche et droite sur les deux **bandes latérales** de la modulation AM.

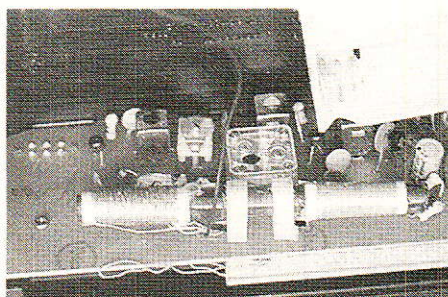
On retrouve là le principe de la modulation BLI (bandes latérales indépendantes), largement utilisé en télécommunications. Un récepteur mono correctement accordé restituera un mélange égal des signaux gauche et droit, c'est à dire le son mono : la compatibilité est assurée !

Pour recevoir le son stéréo, il faut se munir de deux récepteurs mono dont on décalera légèrement l'accord : vers le bas pour l'un d'eux, vers le haut pour l'autre. Ainsi, chacun des deux favorisera l'une des bandes latérales au détriment de l'autre, et l'effet stéréo apparaîtra.

En outre, le décalage de l'accord favorise les fréquences les plus élevées, ce qui mène à un résultat très convaincant !

Les autres procédés (Motorola, Harris et Magnavox) sont plus complexes et exigent que le récepteur soit équipé d'un décodeur spécial, très différent des décodeurs stéréo-FM.

Même aux USA, les récepteurs « stéréo-AM » restent assez rares (il existe un auto-radio de ce type chez DELCO). En Europe, il n'en est encore même pas question : un jour, peut-être ?



Quelle antenne pour les « PO » ?

Deux principaux types d'antennes équipent les récepteurs AM courants : le cadre à bâtonnet de ferrite pour ce qui est des récepteurs portatifs ou d'appartement (chaînes HIFI), et l'antenne « fouet » dans le cas des auto-radios.

Le cadre ferrite est de loin le système le plus efficace : le matériau magnétique concentre le champ HF dans le bobinage récepteur, qui se comporte comme un cadre « à air » de très grandes dimensions.

De plus, l'effet directionnel très marqué permet de résoudre certains problèmes d'interférences par simple orientation du bâtonnet.

Par contre, comme toute antenne « intérieure », le cadre ferrite perd de son efficacité partout où les ondes radio éprouvent des difficultés à pénétrer (immeubles en béton armé, sous-sols, voitures, etc).

Egalement, placé à proximité d'une source de parasites (télévision, ordinateur, appareil ménager, etc), le cadre ferrite se laisse très facilement perturber : c'est la rançon de sa forte sensibilité.

On le voit, le cadre ferrite est une excellente antenne PO en

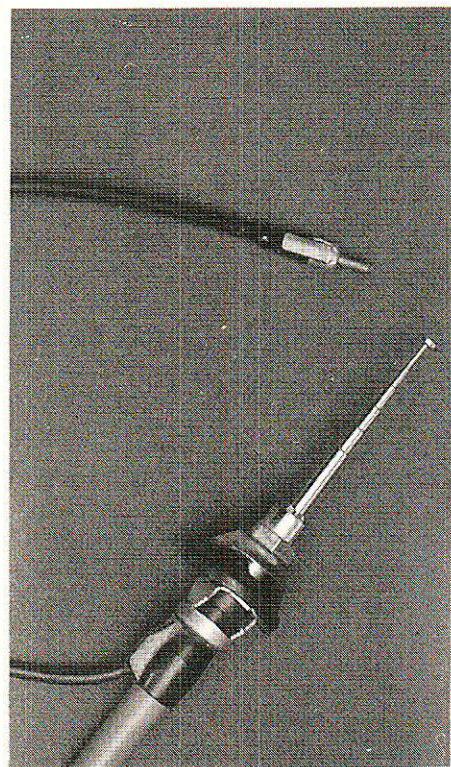
rase campagne, mais perd beaucoup de son intérêt dans l'environnement urbain actuel. Cela explique peut-être le désintérêt de l'auditeur français pour cette gamme d'ondes : dans des conditions « standard », il ne recevra en effet que les émetteurs les plus proches ou les plus puissants, c'est à dire des stations qu'il peut capter en FM avec une bien meilleure qualité ! L'antenne d'un auto-radio est dans tous les cas beaucoup plus courte que ce qu'il faudrait pour qu'elle soit accordée sur les fréquences de la gamme PO. En revanche, elle se trouve placée en espace relativement dégagé et pas trop perturbé si le moteur du véhicule est convenablement antiparasité (ou à l'arrêt).

Les fabricants de postes de voiture prévoient généralement un supplément de gain pour compenser la faible efficacité de l'antenne.

Les auto-radio sont donc d'excellents récepteurs PO, et peuvent donner des résultats spectaculaires lorsqu'on les ramène à la maison et que l'on y raccorde une grande antenne extérieure.

Souvent munis d'un synthétiseur à affichage digital, ils se prêtent très bien à la réception de stations lointaines.

Les « tuners » de chaînes HIFI constituent un cas un peu à part :



Vous avez apprécié cette revue, suivez le guide et partagez les vôtres...

Comment faire le vide dans vos placards, contribuer à la collecte du vieux papier et emmener votre bibliothèque (Et celle des autres) en vacances sans payer de surtaxe à l'aéroport.

Chapitre I : Découpage.

Pas le choix, un bon massicot capable de couper 100 pages (Ca existe ?) ou une latte, de préférence en métal, un bon cutter et un support pour épargner votre table de cuisine...

Chapitre II : Scannage.

Si vous ou votre patron avez un scanner **recto-verso** qui converti en pdf passez au chap. III.

Sinon il vous faut au minimum un scanner avec chargeur (Ou être insomniaque). Il est important que le programme de gestion du scanner soit convivial. Pour éviter/réduire les images fantômes du verso de la page qui apparaissent par transparence augmenter lumière et contraste de 10-15 %, ça aide beaucoup.

Scannez toutes les pages (1 pdf par page) impaires dans la directory 1 et renommez le début du fichier (FileRenamer fait ça très bien, increment, step 2, start from 1) : 001, 003, 005... **055**. (Par exemple). Retournez le paquet, scannez dans la directory 2 (A l'envers, la première page scannée sera la dernière du livre!) et renommez à l'envers (FileRenamer : decrement, step 2, start from **56**) : 056, 054, 052... 002. Transférez les deux directories dans une directory commune et fusionnez toutes les pages en un seul fichier avec votre prg favori. (PDF Tools de Tracker Soft fait ça très bien).

Tous les prg cités sont en version d'essai sur eMule ;-)

Chapitre III : Partagez.

Sur Rapidshare & co c'est bien mais encore faut-il trouver les liens et avoir la chance que les fichiers n'aient pas été effacés... à la demande des éditeurs ! Torrent faut chercher beaucoup aussi, eMule il faut un peu de patience mais on trouve tout et tout de suite. Merci de soutenir eMule. Si vous avez des (vieilles) séries genre : Bateaux, Voile Magazine, Motor Boat, Neptune... merci ôssi, ça se fait rare.

Au boulot...

Pour lire les revues un programme léger et très complet : pdfXchange viewer (Pro). A configurer par défaut dans « affichage » : Afficher 2 pages en vis-à-vis + Afficher la couverture en mode vis-à-vis. Vous aurez ainsi à chaque fois les pages paires à gauche et impaires à droite + F12 = plein écran. Pour feuilleter les couvertures sous forme de vignettes un explorateur pas mal : XnView (Affiche à peu près tout ce qui existe.)
Un programme qui fait les deux : Koobit, mais nombre de vignettes limité à 2 lignes.

En ligne prochainement plusieurs centaines de Radio Plans & Elektor depuis les années '70.
Faites une recherche avec « index radio plans electronique maj » ou « index elektor electronique maj » pour la liste complète des sommaires.