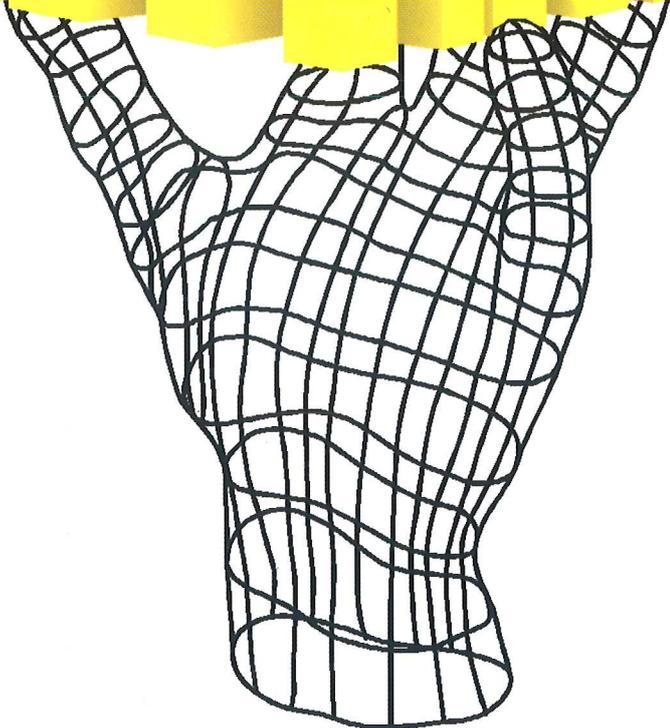


MENSUEL D'APPLICATIONS ELECTRONIQUES

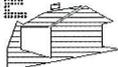
N° 45 MARS - AVRIL 1995 - 20,00F

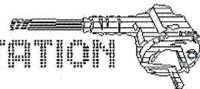
HOBBY ELECTRONIC



HOBBYTHEQUE 

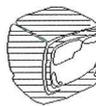
LUMIERE 

DOMESTIQUE 

ALIMENTATION 

MODELISME 



VIDEO 



EMISSION-RECEPTION 

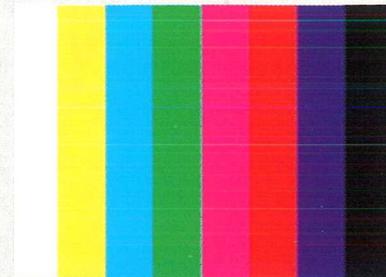
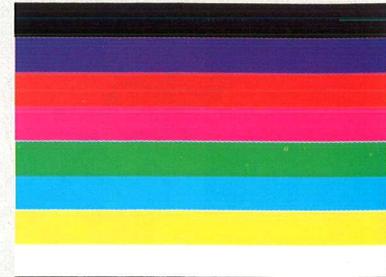
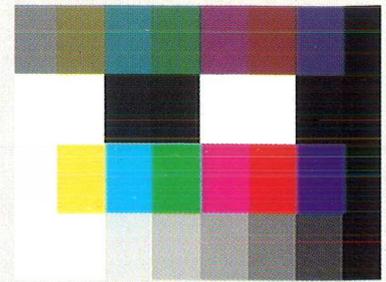
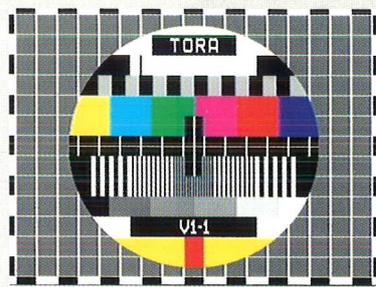
AUTO-MOTO 

MESURE 

SONORISATION 

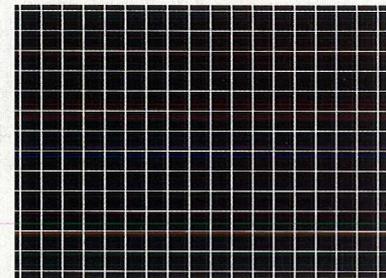
M 4443 - 45 - 20,00 F-RD



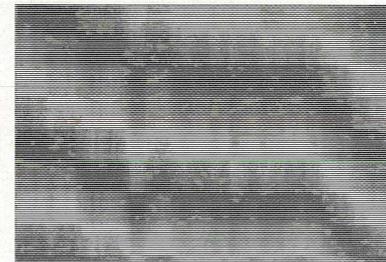


Mires de bandes de couleurs

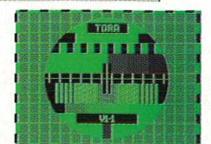
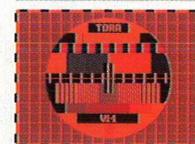
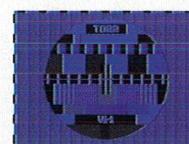
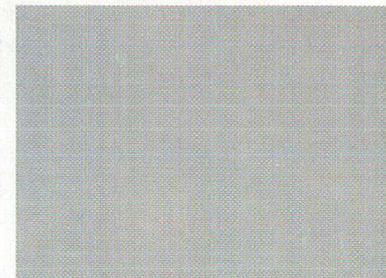
Convergence



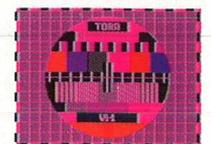
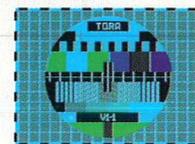
Focalisation



Bande passante 4 MHz



Exemple de mires avec coupure des faisceaux



Pg104

Pal-Secam-40 Patem Generator

Sortie PERITEL +

Grille +

Coupires + + +

Bande Pass. 4 MHz Focus

RVB + Y + Pal + Secam + Couil. + Son + int. + ext. + 4/3 + YC + 16/9 + Secam + YC + Pal +

Pureté +

Sélection Mire +

M/A +



SOMMAIRE

NOS FICHES TECHNIQUES

Un circuit spécialisé dans l'état de santé des batteries CD-Ni:
Le U 2400 39



NOS REALISATIONS PRATIQUES

L'instrument indispensable pour le contrôle et la maintenance
des appareils vidéo actuels, avec SVHS, UHF, seize neuvième....
Une mire digitale PAL-SECAM-YC 2



Halte à l'envahissement des télécommandes:
Une télécommande universelle et intelligente 23



Domotique, automatismes, alarmes: une carte autonome
et programmable selon les désirs d'utilisation:
Une carte d'évaluation 80C537 33



Rechargez vos batteries, à domicile comme en voiture....
Deux chargeurs de batteries Cd-Ni 45



Alarme auto à micro processeur:
les compléments d'information indispensables.
Mise en coffret et composants 50



En pages centrales détachables: Les circuits imprimés....

Les NEW'S 53

Sommaire permanent 54-55

Pour vous abonner, rendez-vous en page 56

Générateur de mires composites

Il y a environ deux ans et demi de cela, nous avons proposé dans ces colonnes la réalisation d'une mire digitale (numéro 20 d'octobre 92) destinée aux professionnels et amateurs de techniques vidéo.

Si cette mire offrait déjà de nombreuses possibilités de test et contrôle, de réglages sur les appareils vidéo, le fait même de n'offrir qu'une sortie de type RVB limitait malgré tout son champ d'application.

Nombreuses ont été les demandes pour fournir un signal composite, voire un signal HF, afin de pouvoir tester l'ensemble des étages des appareils raccordés.

Comme vous le savez désormais, notre but est de répondre à vos demandes, mais en proposant du matériel dont la mise au point ne requiert pas une vingtaine d'années d'expérience en vidéo ou un appareillage complexe et coûteux, conditions qui mettraient automatiquement la réalisation hors de portée de l'amateur.

La réalisation que nous vous proposons dans ce numéro répond donc à ces exigences tout en offrant des possibilités au delà de celles évoquées par les courriers reçus lors de la première réalisation.

Mais suivez nous plutôt dans cet article pour découvrir ces nombreuses possibilités offertes....

Vidéo à tous les étages....

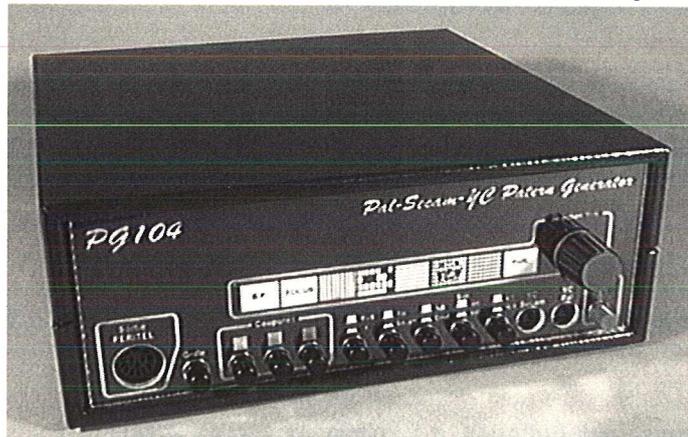
Un signal vidéo peut se présenter sous de multiples formes.

La télévision noir et blanc dès sa naissance a déjà utilisé un signal complexe. Composé principalement d'une information de contenu d'image, sa restitution à distance imposait de structurer cette donnée afin d'obtenir une restitution cohérente chez l'utilisateur.

Composite....

En deux mots, il fallait envoyer simultanément d'autres informations pour synchroniser cette image et obtenir une stabilité exploitable.

A l'époque de notre bon vieux 819 lignes, ce signal vidéo possédait ainsi déjà la plupart des informations de base encore présentes aujourd'hui.



La continuité de cette structure, quelque fois contraignante, est également imposée par les problèmes de compatibilité obligatoire vis à vis du matériel existant.

Les deux signaux complémentaires qui ont donc existé dès les premiers pas de ce nouveau moyen de communication concernaient donc cette synchronisation, obtenue par l'adjonction de tops, aux caractéristiques bien définies, permettant de fixer les fréquences de deux oscillateurs à des valeurs identiques à ceux de l'émission.

Ces deux oscillateurs, ligne et trame pour les nommer, définissent à eux seuls le

strict minimum pour obtenir une image par balayage.

Dès lors, ce signal d'image possédant des informations complémentaires à la visualisation par elle-même, le terme de signal vidéo composite pouvait s'appliquer pour le définir.

Par rapport à cet ancêtre du signal, de nombreuses nouveautés allaient ensuite apparaître.

Le passage en 625 lignes et la diffusion en UHF furent des premiers changements dont les conséquences sur la structure même du signal ne furent que mineures.



Le but était de réduire l'espace occupé par chaque canal d'émission afin d'en accroître le nombre tout en conservant une définition de l'image suffisante vis à vis de la persistance rétinienne et de la sensibilité de perception du détail.

La couleur fut le premier grand changement et loin d'être le moindre. Ce nouveau procédé de restitution devait à la fois pouvoir être compatible avec le matériel noir et blanc existant et pouvoir être transmis par un signal du même type que celui utilisé pour le noir et blanc.

Inutile de dire que le qualificatif "composite" allait devenir de plus en plus adapté, puisque c'est à coup de sous-porteuses, successivement ajoutées à ce signal, que toutes ces nouvelles informations seraient transmises.

A l'heure actuelle, le moyen de s'exprimer par une seule tension utilise toujours la même méthode.

La meilleure preuve en est le son NICAM, qui par le biais d'une nouvelle sous-porteuse, encore ajoutée à ce signal vidéo, permet d'obtenir un son stéréophonique de qualité (quasi) laser.

Roi de la surcharge, ce signal vidéo (dénommé fréquemment CVBS pour composite vidéo blanking signal dans les schémas) est devenu de plus en plus complexe à produire et l'adjonction de ces sous-porteuses ont souvent été le fruit de compromis par rapport à la compatibilité et aux possibilités du moment.

Dans le même temps, ces ajouts par compromis et la succession de ces compromis ont progressivement atténué la qualité du signal final restitué.

RVB....

La prise péritel, apparue dans les années 80, allait être une ouverture d'importance à la fois à la souplesse d'utilisation et à une qualité retrouvée.

Les ordinateurs et divers jeux vidéo de cette époque ont été les premiers à en profiter.

Créer pour eux un signal vidéo composite couleur codé constituait un problème et donc un surcoût majeur.

Coder un signal à la norme SECAM par exemple, était une tâche complexe à réaliser, aussi bien par l'absence de circuits spécialisés, qui conduisait à une électronique surchargée en réglages, que par le fait que les standards de codage couleur étaient loin

d'être uniques. Ce dernier critère conduisant pratiquement à une production spécifique par pays.

De ce fait, ce fut une époque où les jeux qui entraient par la prise d'antenne, en noir et blanc, étaient monnaie courante.

Attaquer pratiquement directement les trois canons couleurs du tube cathodique ne manquait pas d'attrait, ce qu'allait offrir cette nouvelle prise.

Trois signaux de couleur, alliés à un signal composite de synchronisation allégé, le tout appliqué à des broches indépendantes de cette prise, ne pouvait que provoquer le développement de ces techniques audiovisuelles.

Accessoirement, cette prise acceptait également un son stéréophonique et le signal vidéo composite complet avec ses sous-porteuses tel que défini précédemment.

Côté signaux sortants, elle permettait de récupérer le signal vidéo composite venant de l'antenne, après démodulation, ainsi que le signal sonore de la même source.

Si le mode RVB permet d'obtenir la qualité maximale, puisqu'aucun codage n'intervient entre les signaux source et la restitution, il n'en reste pas moins que cette méthode conduit à véhiculer au moins six informations indépendantes (R, V, B, synchronisation et audio gauche et droite).

On est donc loin du signal unique apte à être transmis par antenne ou câble coaxial unique.

Y-C....

Comme nous l'avons vu, la principale perte de qualité du signal image est liée à la sous porteuse de chrominance (C) sur le signal vidéo noir et blanc (Y).

Si ce mélange est obligatoire pour une transmission hertzienne, les magnétoscopes qui se sont fortement démocratisés dans les années 80, s'en sont accommodés dans un premier temps.

Pourtant, le traitement du signal vidéo et de l'information de couleur y sont séparés en vue de l'enregistrement magnétique, mais, à quoi bon faire une restitution séparée, puisque ces magnétoscopes ne pourront jamais restaurer la perte de qualité qu'à subi le signal vidéo Y lors de sa transmission hertzienne...

Si ce raisonnement tenait la route (et la tient toujours) pour l'enregistrement d'émissions télévisées, l'apparition du

caméscope, résultat de la miniaturisation de plus en plus poussée des enregistreurs, allait faire changer le raisonnement.

En effet, la perte de qualité engendrée par la présence des sous-porteuses, associée à la perte liée à l'enregistrement magnétique par lui-même, allait devenir assez vite trop pesant vis à vis du consommateur.

Or, au niveau de la caméra et de son capteur CCD, les informations de base existent, et pratiquement sous la meilleure forme puisque proches des notions de base RVB vues plus haut.

Comme le traitement à l'enregistrement sur bande dissocie déjà luminance et chrominance, pourquoi ne pas conserver cette dissociation jusqu'au bout, et notamment à la restitution?

Y-C est né...

Et voilà un nouveau mode sous lequel on peut trouver un signal vidéo.

De ce fait, sa prise spécifique lui à été assignée, à savoir une prise proche de la mini DIN à quatre broches, constituée de deux masses séparées pour Y et C et les deux signaux en question.

Tient, c'est bête, on a oublié le son...

Ce sont bien souvent les prises RCA qui viennent au secours de cet oubli.

La prise péritel, ne voulant pas être en reste, a vu ses caractéristiques modifiées pour accepter ces signaux nouveaux. Avec 21 broches prévues et tant de masses, elle qui avait été prévue "large" dans les années 80, est obligée aujourd'hui de faire appel à des artifices de commutations pour "passer" ces nouvelles techniques.

On a donc adopté la solution de faire entrer Y sur l'entrée vidéo composite, ce qui est en soi logique, et de faire entrer la chrominance (C) sur la composante rouge des entrées RVB.

Si par ce moyen on possède le son, rien n'a été prévu par contre côté commutation automatique et c'est l'appareil destinataire qui doit posséder éventuellement une reconnaissance du mode Y-C sur péritel par une sélection spécifique des informations.

Si on modifiait le format?

Les techniques vont décidément plus vite que les prises qui y sont associées.



La meilleure preuve en est la télévision à haute définition et le format 16-9 qui y est associé, fruit d'une course de vitesse entre les pays pour lesquels celui qui verra son système s'imposer remportera une victoire économique importante.

Le satellite et ses plans de fréquence totalement différents, ainsi que l'apparition de la vidéo numérique (D2MAC entre autres pour l'Europe), permettent de faire transiter ce format nouveau dit "cinéma".

Le magnétoscope également peut fournir un signal de type 16-9 et c'est encore la prise péritel qui s'est retrouvée comme point de passage obligé des informations.

Là, les données étant pratiquement standard, c'est la commutation qui a été revue.

La commutation lente, prévue initialement pour ne recevoir que deux états (0 ou 12 volts pour "0" et "1"), se voit affublée d'un troisième état intermédiaire de 5 volts.

Ainsi définie, cette commutation permet à l'appareil destinataire de s'apercevoir automatiquement si l'information reçue est du type normal (4-3) ou "cinéma" (16-9), afin de commuter ses correcteurs de format de balayage.

Mini-Mire...

Inutile de dire que toutes ces nouvelles techniques ont quelque peu bousculé les schémas des appareils actuels et, dans les parties commutation de signal, traitement luminance et chrominance ainsi que les bases de temps, ceux-ci se sont étoffés d'une électronique souvent plus chargée.

Evidemment, tous ces étages supplémentaires conduisent à de nouvelles pannes, de nouveaux contrôles et réglages.

De ce fait, la mire décrite ici proposera également la vidéo à tous les étages, comme le titrait le paragraphe précédent.

Voyons brièvement les caractéristiques.

Types de sortie du signal vidéo

1/ Le mode RVB étant l'attaque de qualité supérieure en même temps que celle de base, il était indispensable de la trouver, ce sera donc le premier type de signal fourni.

2/ La vidéo composite est celle qui intègre le plus d'informations en un seul signal, nous la retrouverons donc également en tant qu'entrée péritel possible.

3/ Le mode Y-C, permettant la vérification des entrées de ce type paraît indispensable. Il sera donc présent avec sa prise mini DIN correspondante.

4/ Une dernière façon de fournir le signal, comprenant cette fois l'information sonore est le signal UHF, qui sera donc également présent.

Tous ces signaux seront fournis sous les impédances et avec les niveaux normalisés, définis avec précision par l'électronique interne.

Types de codages chroma

Notre standard national étant du type SECAM, il semblait évident de l'intégrer à cet appareil de mesure.

Le PAL était également nécessaire compte tenu que les appareils actuels intègrent pratiquement les deux standards d'origine afin d'être compatibles avec les techniques vidéo-disque, satellites, etc.

Format

Même si le standard D2MAC, support potentiel du format 16-9 actuel par satellite semble de plus en plus avoir un avenir compromis, le format d'écran quant à lui possède un destin très prometteur et est adopté par un nombre de plus en plus grand de constructeurs.

Les réglages spécifiques à ce format n'étant pas toujours aisés, cette mire digitale proposera d'y trouver une solution en fournissant le mode standard 4-3 et le mode 16-9 par la prise péritel.

Son

Le son sera monophonique et généré par un oscillateur interne (1 kHz) ou un son externe (niveau 0 dB) au choix. Il sera donc possible de tester l'ensemble des étages HF et traitement audio aussi bien en entrée péritel que HF.

Extensions

Comme vous pouvez le constater, le nombre des possibilités est élevé et c'est d'un appareil performant que nous vous proposons la réalisation.

Afin d'étendre encore les possibilités, notamment vers ceux qui font de la TV amateur, nous avons également prévu une carte externe en option permettant de faire de l'insertion de textes ou de signaux RVB externes.

Cette option, non incorporée au schéma d'origine afin de ne pas l'alourdir (en même

temps que le coût pour ceux qui ne sont pas intéressés) sera décrite très bientôt lors d'un prochain numéro de cette revue.

Possibilités globales

Si le nombre de signaux fournis est étoffé, l'utilisation simultanée de ceux-ci est un attrait encore plus intéressant.

Si un signal RVB (disponible sur prise péritel) est dénué de toute notion de standard, au niveau du signal composite disponible également sur cette prise péritel le standard sera commutable directement par simple inverseur (PAL-SECAM).

En Y-C, les deux sorties seront disponibles et utilisables simultanément sur leur mini DIN respectives et seront indépendantes de la commutation indiquée dans le paragraphe précédent.

En UHF, l'utilisation de modulateurs distincts pour chaque standard et possédant chacun un jeu entrée-sortie de fiche antenne permettra de les cascader et d'y ajouter un signal d'antenne extérieur supplémentaire avec les chaînes hertziennes.

Vous pourrez ainsi attaquer vos appareils en UHF à l'aide d'un simple câble d'antenne sur lequel se seront ajoutées une chaîne PAL et une chaîne SECAM supplémentaires diffusant la mire courante dans les deux standards (les modulateurs étant réglables en fréquence de sortie).

La présence du son (notamment à 1 kHz) permettra également de juger de la qualité d'alignement des étages d'entrée tuner et FI.

Les signaux fournis par ces modulateurs sont donc aussi indépendants de la commutation PAL-SECAM de la sortie péritel.

Les mires générées

Abordons enfin les mires générées et le rôle de chacune d'elles.

Cette réalisation comporte 8 mires de base auxquelles peuvent s'ajouter différentes sélections.

Pour chacune de ces mires, les données de la couleur sont disponibles sur les trois sorties RVB de la prise péritel ou la sortie Y composite par sélection d'un inverseur RVB-Y, sur les sorties SVHS (ou Y-C) et les sorties UHF.

Au niveau des sorties couleurs, chaque composante de base peut être annulée



indépendamment de ses voisins. Cela évite d'avoir à aller jouer avec les coupures des G2 (anodes accélératrices de chacun des canons) quand celles-ci sont disponibles. Cela sert essentiellement pour les réglages de pureté et de convergence du tube.

Pour ces types de réglages, il est nécessaire de pouvoir disposer indépendamment de chacune des sources de couleur.

De la même manière qu'il est possible de jouer sur chacune des couleurs, il est également possible d'obtenir l'image en noir et blanc à l'aide d'un inverseur.

Cet inverseur noir et blanc-couleur donne en mode RVB le signal Y noir et blanc uniquement sur la sortie péritel.

En mode vidéo composite, l'image est transmise en noir et blanc en mode SECAM mais avec la sous porteuse chroma encore présente (noir et blanc obtenu par matriçage) tandis qu'en PAL la sous porteuse de BURST est coupée (portier du TV stoppé).

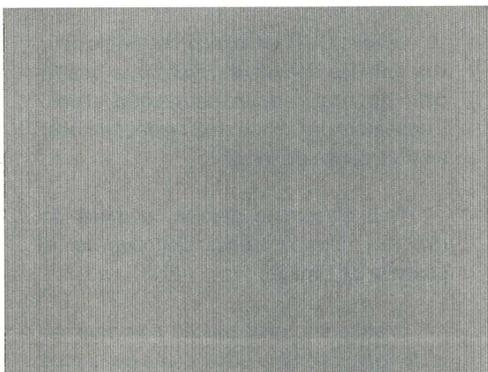
Pour terminer, il est possible sur certaines des mires d'incruster un damier périphérique afin d'obtenir un cadrage parfait de l'image.

Chacune des mires décrites ci-après sera accompagnée d'une photographie permettant de juger de son aspect.

Elles ont toutes été prises sur une carte d'acquisition PC, en mode PAL composite, ce qui permet d'obtenir la totalité de l'image visible (damier extérieur notamment).

Si dans cet article, elles sont toutes en noir et blanc, vous pourrez en retrouver certaines en couleur au début de cette revue sur la page de couverture. Toutes ces reproductions ont essayé d'être les plus fidèles possible à la réalité, mais restent cependant tributaires des techniques de photographie et d'impression qui, à la manière des composants électroniques, apportent elles aussi leurs défauts.

La mire de bande passante



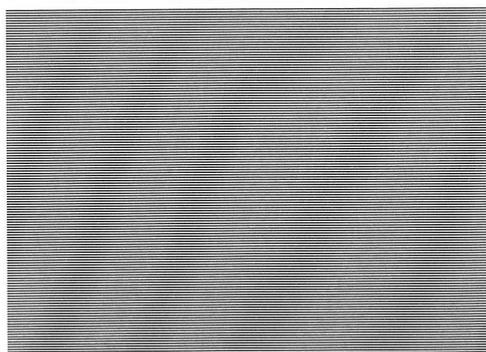
Cette mire est une mire monochrome constituée d'alternances de lignes verticales noires et blanches (une ligne noire pour une ligne blanche). La fréquence élevée (4 MHz) permet de juger de la bande passante de l'étage couleur (signaux RVB) et de l'étage vidéo (Signal Y, Y-C et UHF).

A noter que cette fréquence, proche de celle de la sous-porteuse chrominance, tend à faire décoder une teinte rouge-orangée aux circuits décodeurs du TV, notamment en mode SECAM.

Elle permet ainsi en mode Y-C de bien vérifier la séparation des voies Y et C afin de n'obtenir que les traits verticaux.

Ici encore, l'imprimerie risque fort de modifier l'aspect réel de l'image obtenue.

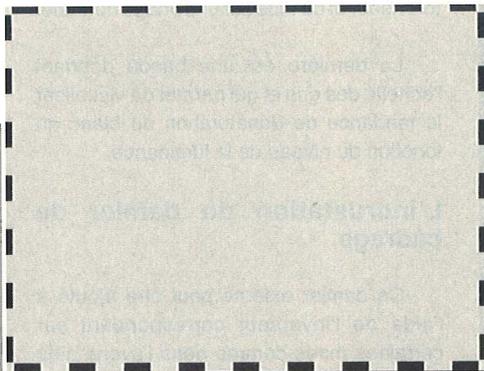
La mire de focalisation



Cette mire est une mire monochrome constituée d'alternances de lignes horizontales noires et blanches (deux lignes noires pour deux lignes blanches à cause de l'entrelacement. L'application d'une trame blanche sur une trame noire rendrait trop visible l'effet de papillotement).

Cette mire permet de juger de la focalisation du faisceau d'électron sur toute la largeur de l'écran du tube. Une mauvaise focalisation s'accompagne d'une diminution (voir d'une disparition de la ligne noire sur l'image (image floue).

La mire de pureté



Cette mire est une mire monochrome constituée par une image entièrement blanche. Nous y avons ajouté la grille externe sur la prise de vue sinon vous auriez

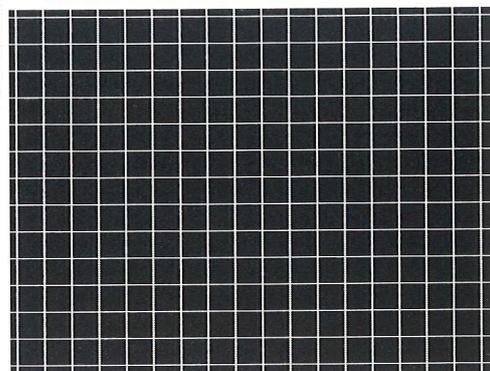
uniquement vu un rectangle gris-blanc sur la photographie.

Comme son nom l'indique, cette mire sert à pouvoir régler la pureté du tube, c'est à dire à supprimer les défauts liés aux tolérances de fabrication ainsi qu'à l'action du champ magnétique terrestre.

Le réglage s'effectue en jouant sur les aimants permanents qui se situent sur l'arrière du col du tube (quand ils existent encore) ou par des pions magnétiques de correction (SONY par exemple) de manière à obtenir une image de couleur uniforme. C'est entre autres sur une image complètement rouge que le réglage est le plus facile. L'aspect final se contrôle par contre sur un écran blanc.

Elle permet également de mettre en évidence les défauts (ou les absences) de l'action de la boucle de démagnétisation. Ces défauts sont fréquemment visibles sur les téléviseurs qui ne sont jamais éteints totalement, mais mis en veille (cas de nombreux téléviseurs publicitaires qui fleurissaient dans les magasins il n'y a pas si longtemps de ça).

La mire de convergence



Cette mire est constituée d'un croisement de lignes horizontales et de lignes verticales afin de créer une grille.

Le but de cette mire est de pouvoir corriger les défauts de convergence des faisceaux électroniques. Elle donne également un bon aperçu des linéarités V et H qui peuvent être mesurées facilement.

Pour pouvoir créer un point blanc, il faut que les faisceaux issus des canons rouge, vert et bleu du tube aboutissent sur le même triplet de luminophores de l'écran. Or l'écartement qui existe entre chacun de ces canons est de loin très grand devant la taille du triplet. En conclusion, la déviation qu'il faudra appliquer à chacun des faisceaux sera différente.

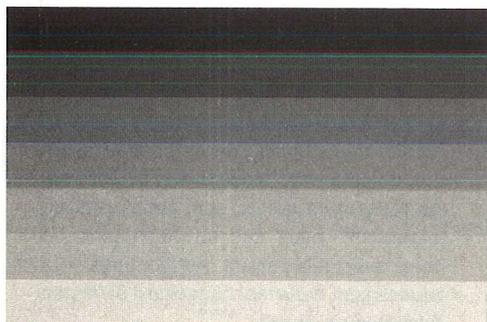
De plus, la différence de déviation est fonction de l'endroit du tube à atteindre. Une électronique adaptée (ou maintenant des



systèmes magnétiques) est insérée dans le téléviseur pour remplir cette fonction. Mais il arrive fréquemment qu'elle se dérègle. Cela se traduit généralement par un effet de flou sur les bords de l'écran. Avec une grille, le défaut apparaît comme un éclatement aux extrémités de la ligne blanche en trois lignes de couleurs rouge, verte et bleue (quand ce ne sont pas trois grilles qui apparaissent).

Ce type de mire est également très utile pour pouvoir régler tout ce qui est problème de centrage d'image, de déformation en tonneau ou en coussin, etc... bref, de tout ce qui tient de la géométrie de l'écran.

La mire de barres horizontales

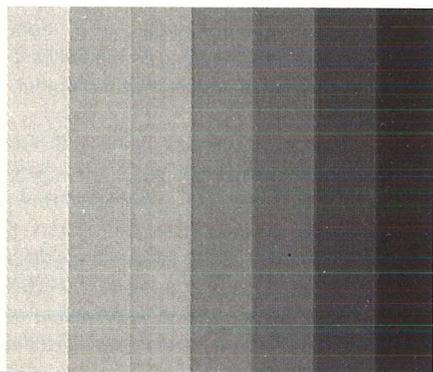


Cette mire est une mire couleur constituée de huit bandes horizontales comportant les huit couleurs de base (noir, bleu, rouge, magenta, vert, cyan, jaune et blanc).

Le rôle de cette mire est de pouvoir régler le gain des étages de sortie et ainsi d'adapter correctement la chaleur de chacune des couleurs. Elle permet aussi de juger du comportement de ces amplis au rythme de la fréquence trame et ainsi de détecter les capacités de liaison coupées qui créeraient une différenciation du signal.

L'ordre des couleurs est choisi de manière à obtenir une luminance croissante.

La mire de barres verticales

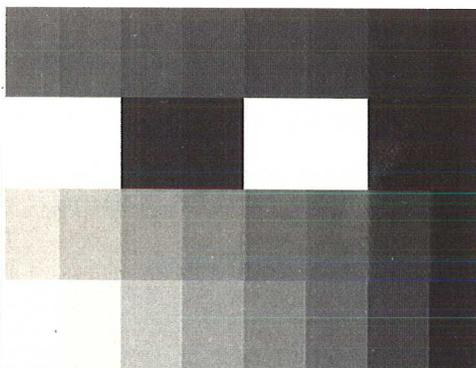


Cette mire est une mire couleur constituée de huit bandes verticales comportant les huit couleurs de base (blanc, jaune, cyan, vert, magenta, rouge, bleu et noir).

D'aspect similaire à la précédente, elle n'en joue pas moins un rôle totalement différent. Elle permet de juger de l'aptitude du téléviseur à reproduire les transitions qui peuvent se produire entre chaque bande de couleur (à la fréquence ligne).

Sur cette mire, cela se traduit par l'apparition de fines bandes blanches ou noires aux endroits des transitions.

La mire de dégradés



Directement inspirée de la mire précédente, cette mire permet de visualiser les effets des transitions à différents niveaux de luminance. Elle se décompose en quatre zones distinctes.

La première est constituée d'une bande des huit couleurs avec une luminance à 25%. Elle sert à visualiser le comportement du téléviseur sur une image sombre et notamment la fidélité des canons du tube sur de faibles débits.

La seconde est constituée d'une succession de motifs noirs et blancs. La luminance est à 100%. Ce motif sert à mettre en évidence les défauts de transition brutale entre une zone sombre et une zone fortement lumineuse. (détection des défauts de traînage, sur-oscillations, saturation du blanc par les étages Y ou le tube, etc...)

La troisième est constituée d'une bande de huit couleurs avec une luminance à 75%. Elle sert à visualiser le comportement du téléviseur et du tube sur une image normale.

La dernière est une bande donnant l'échelle des gris et qui permet de visualiser la tendance de dénaturation du blanc en fonction du niveau de la luminance.

L'incrustation du damier de cadrage

Ce damier externe peut être ajouté à l'aide de l'inverseur correspondant sur certaines mires comme nous l'avons déjà vu pour la pureté.

Il est constitué d'une alternance de carrés noirs et de carrés blancs qui sont disposés sur le pourtour de l'image.

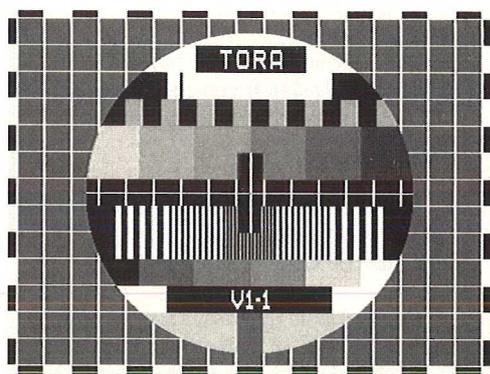
Cette incrustation est disponible sur les mires de pureté, de convergence, de bandes horizontales, verticales, de focalisation et de bande passante.

Cette incrustation permet de réaliser parfaitement le cadrage et les amplitudes de l'image sur le téléviseur.

Celui-ci est parfait quand le damier a complètement disparu de l'ensemble de l'écran.

Pour le cadrage horizontal, il est conseillé de se mettre en position vidéo composite, Y-C ou UHF afin de faire intervenir le décalage que ne manque pas d'apporter la ligne à retard luminance du téléviseur.

La mire OIRT (Office International de Radio et Télédiffusion)



De toutes les mires, c'est certainement la plus célèbre et la plus connue.

Bien que se faisant de plus en plus rare sur le petit écran, elle n'en est pas moins toujours présente. Elle est aussi couramment appelée mire TDF du nom du service qui la distribue.

Cette mire complexe est, à elle toute seule, une réunion de toutes celles qui ont été vues jusqu'à maintenant. Cependant pour des réglages spécifiques, il est conseillé de prendre la mire adaptée pour le réglage concerné.

La mire OIRT est par contre idéale pour voir tous les défauts et juger de la qualité d'un appareil en un seul coup d'œil. L'ensemble de l'image peut se décomposer en trois zones distinctes.

Tout d'abord le damier composé de carreaux noirs et blancs disposés sur le pourtour de l'image.

Ensuite une grille placée non plus sur un fond noir comme dans le cas de la mire



de convergence mais sur un fond gris de luminance de l'ordre de 30%.

Enfin pour terminer d'un cercle qui permet de juger et régler les amplitudes et les linéarités horizontales et verticales. La hauteur du cercle représente 83% de la hauteur de l'image.

Pour continuer la description de cette mire, vous avez sans doute déjà remarqué que le cercle possédait aussi bon nombre de dessins. Il se décompose en fait en neuf nouvelles zones utiles.

La première comporte un rectangle noir sur fond blanc. Dans ce rectangle noir vient s'inscrire en général le nom du service national de diffusion de la mire.

La seconde commence par une transition du noir absolu au blanc pur puis termine par la transition inverse. Une bande noire étroite vient s'inscrire dans le premier tiers de la bande blanche (bande d'écho utile en transmission HF).

La troisième est constituée d'une succession de carreaux noirs et de carreaux gris à 75% de luminance.

La quatrième comporte la succession des bandes verticales de couleurs.

La cinquième reprend la grille de convergence mais sur fond noir cette fois-ci.

La sixième est constituée d'une succession de lignes blanches et de lignes noires à différentes fréquences. La disposition est symétrique sur l'ensemble de la zone et notamment pour les pays en SECAM ou l'augmentation de la fréquence interfère avec la sous-porteuse chrominance. Elles permettent de juger de la bande passante vidéo.

La septième comporte une échelle de gris allant de 0 à 100% répartie sur 6 niveaux.

La huitième est complémentaire de la première et comporte une indication de distribution (ici le numéro de version 1.1).

La neuvième et dernière est composée d'une transition rouge sur fond jaune idéale pour régler les circuits cloche de chrominance.

Toutes les remarques qui ont été apportées sur les mires précédentes restent

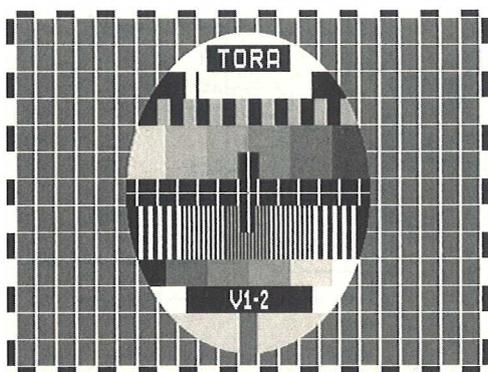
valables et applicables sur cette mire (coupures de faisceaux, mode PAL ou SECAM, etc..).

La mire 16-9



Si l'on considère le rapport 16-9 divisé par 3, cela nous donne un écran de 5,33 sur 3. Par rapport au 4-3, cela signifie aussi que la largeur est de 33 % plus grande que la lucarne que la majorité des gens connaissent.

De ce fait, l'écran 16-9 visualisé sur un écran 4-3, sans correction, possédera l'aspect suivant.



Cette mire n'est utilisable théoriquement qu'en sortie péritel puisque l'information de commutation de format est donnée par une tension de commutation lente de 5 volts au lieu des 12 habituels.

Toutefois, les appareils attaqués en UHF ou Y-C et possédant une commutation externe 16-9 pourront également être testés.

Cette mire est identique en structure et en informations à la précédente mais tous les timing des EPROM ont été recalculés pour obtenir le ratio de 33 % dans le sens de la largeur (d'où le numéro de version qui change par rapport à la mire 4-3).

La grille de convergence sur fond gris s'est également vue affublée de six carreaux supplémentaires afin de leur conserver une dimension carrée et de repousser le damier de cadrage externe sur les limites normales d'un écran à ce format.

Les schémas

Cette réalisation se décomposera en quatre cartes distinctes.

La partie digitale proprement dite occupera la carte supérieure du coffret, une carte de façade recevra les commutateurs MOS et les LEDs d'affichage de la mire en cours et la carte de base comportera toute la partie codage PAL et SECAM ainsi que les commutations.

Enfin, une dernière carte supportera les modulateurs UHF qui seront montés sur la façade arrière du coffret.

Vu le nombre de composants, les sérigraphies des circuits repartent à chaque fois à partir de R1, R2... etc, pour chaque plaque.

Aussi, afin de posséder la liste des composants à côté de chaque carte, nous détaillerons le schéma, puis la réalisation et la liste des composants pour chacune d'elles.

Cela évitera aussi que vous placiez la R9 ou le C12 de la carte digitale sur celle de façade ou tout autre mélange du même style: les erreurs de ce genre sont faciles sur de gros montages.

Partie digitale

Cette partie se décompose en deux sous-ensembles. L'un va servir à générer les signaux nécessaires à l'affichage des sept mires simples et à l'incrustation du damier externe et l'autre va se charger de générer les motifs des mires OIRT.

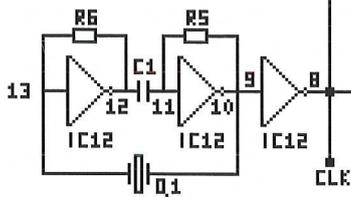
Tout tourne autour de l'utilisation particulière d'EPROMs. Ceci étant annoncé, l'électronique qui en découle devient beaucoup plus simple. Autre suprême avantage, la modification d'un motif d'une mire devient plus facile sans pour autant remettre en question l'électronique qui gravite autour (Attention quand même ici, où les EPROMs se mordent malgré tout la queue, cela dans le but louable de réduire le nombre de composants).

La fréquence d'horloge a été choisie à 8 MHz. (Fréquence minimum pour obtenir une précision suffisante sur les mires utilisées y compris en 16-9).

Avec une fréquence d'horloge de 8 MHz et une durée d'image de 40 mS, c'est alors 320 000 informations par mire qui seront nécessaires. Si pour les mires monochromes, un seul bit peut suffire, pour les mires de bandes 3 bits sont nécessaires et pour la mire de dégradés 4.



Avec 320000 informations sur 14 bits, je vous laisse le soin de calculer la taille du banc



mémoire. Si vous n'y arrivez pas, je vous souffle dans le creux de l'oreille qu'il ne faudrait pas moins de seize 27512.

Or, au vu des photographies des différentes mires, un détail a dû vous sauter à l'oeil. Toutes ces mires présentent un aspect géométrique des plus alléchants pour essayer de trouver des simplifications. Pour toutes les mires qui sont composées de lignes ou de bandes verticales, un seul motif est nécessaire.

Pour celles qui sont composées de lignes ou de bandes horizontales, autant de motifs que de lignes différentes. Attention, il ne faut pas oublier les combinaisons que ne vont pas manquer de générer les incrustations.

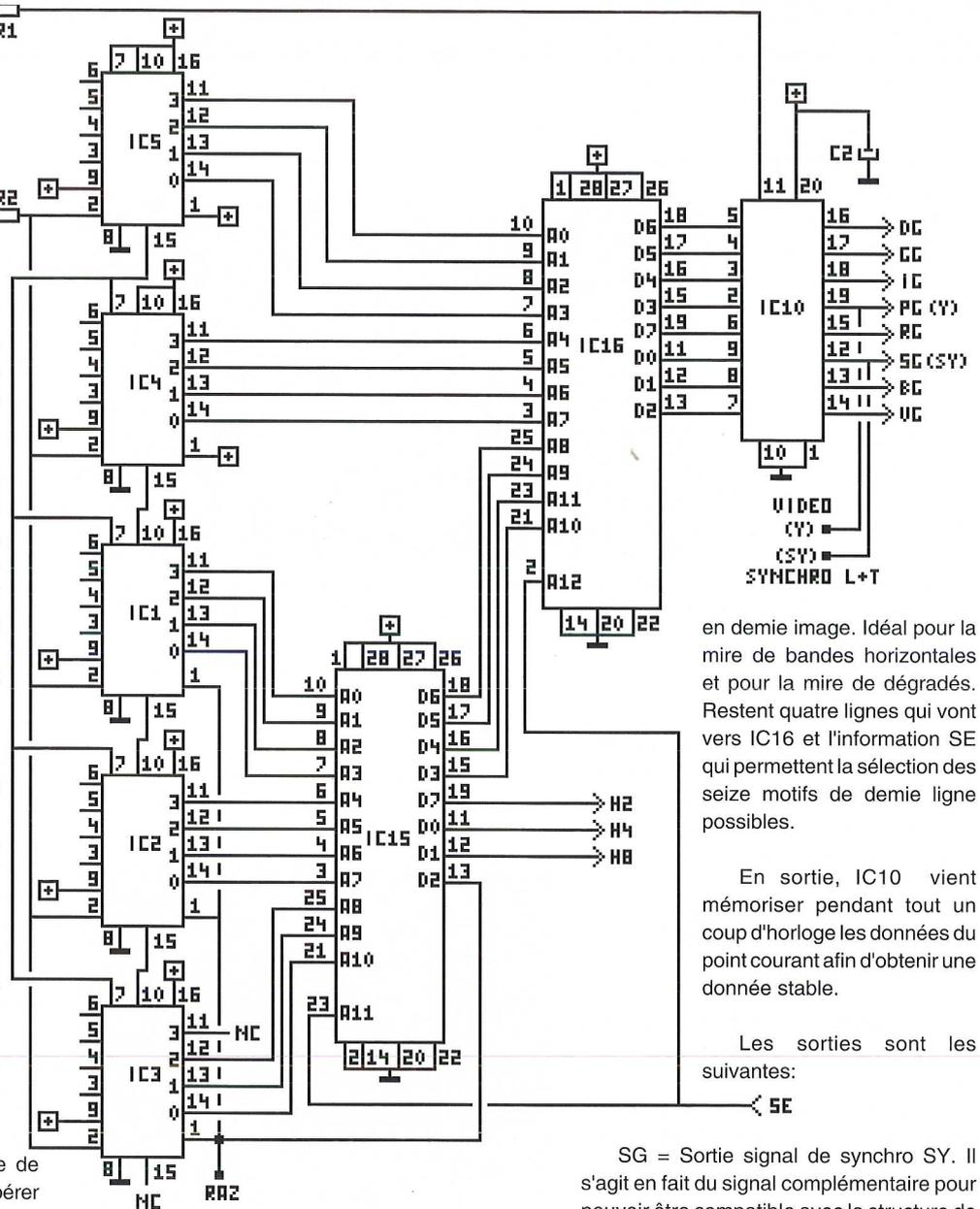
Il suffit de stocker chaque ligne en mémoire et de venir sélectionner la ligne qui va bien pour la reproduire. Une ligne dure 64 μ S et à raison d'une horloge à 8 MHz, cela nous fait 512 points à mémoriser pour chaque type de ligne.

Comme une image est constituée de 625 lignes, voilà de bonnes raisons d'espérer de faire des économies de mémoires. Allez! ayant déjà fait les calculs (et pour cause), avec une 2732 et une 2764 on obtient exactement le même résultat.

En fait ce sont deux 2764 qui seront utilisées, cela de manière à pouvoir disposer de temps d'accès beaucoup plus rapides (en effet avec 8 MHz de fréquence d'horloge, cela ne laisse que 125 nS pour pouvoir travailler. D'autre part, on travaillera sur des stockages de demies lignes et comme ça, tous les cas pourront être envisagés simplement.

Cette partie de schéma est vite parcourue. Elle comporte un oscillateur constitué de trois inverseurs (IC12), du condensateur C1, de R5 et R6 et du quartz Q1. La troisième porte se charge de mettre en forme l'oscillation pour qu'elle devienne une horloge carrée.

Ce signal d'horloge est appliqué au travers de R2 sur une série de compteurs qui se chargeront de fournir les adresses



aux deux premières EPROMs. Chacun des compteurs IC1 à IC5 est cascadié de manière à délivrer les 19 lignes d'adresses. Les deux premiers compteurs IC5 et IC4 délivrent les huit lignes d'adresses à l'EPROM IC16.

C'est donc elle qui va contenir les motifs de chaque demie ligne tant convoitée depuis le début de ce chapitre. Normal puisque huit lignes permettent d'accéder à 256 adresses. Il en reste donc 11 qui arrivent sur IC15 qui contiendra le numéro de ligne à sélectionner. Normal encore puisque 11 lignes permettent d'accéder à 2048 adresses différentes et que c'est de 1250 adresses de numéro de demies lignes qu'il faut disposer.

Comme il faut donc arrêter le comptage en cours de route, IC15 devra délivrer une information de reprise au début (délivrée sur la patte 13).

IC15 délivre les signaux H8, H4 et H2. Cela sert le découpage de l'image dans le sens de la hauteur en huitième, en quart et

en demie image. Idéal pour la mire de bandes horizontales et pour la mire de dégradés. Restent quatre lignes qui vont vers IC16 et l'information SE qui permettent la sélection des seize motifs de demie ligne possibles.

En sortie, IC10 vient mémoriser pendant tout un coup d'horloge les données du point courant afin d'obtenir une donnée stable.

Les sorties sont les suivantes:

SG = Sortie signal de synchro SY. Il s'agit en fait du signal complémentaire pour pouvoir être compatible avec la structure de la carte analogique. Cette synchro est la synchro composite normalisée.

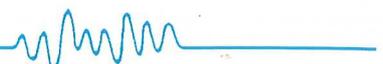
RG, VG, BG = ce sont les signaux RVB utilisés pour générer les bandes de couleurs ou de gris verticales.

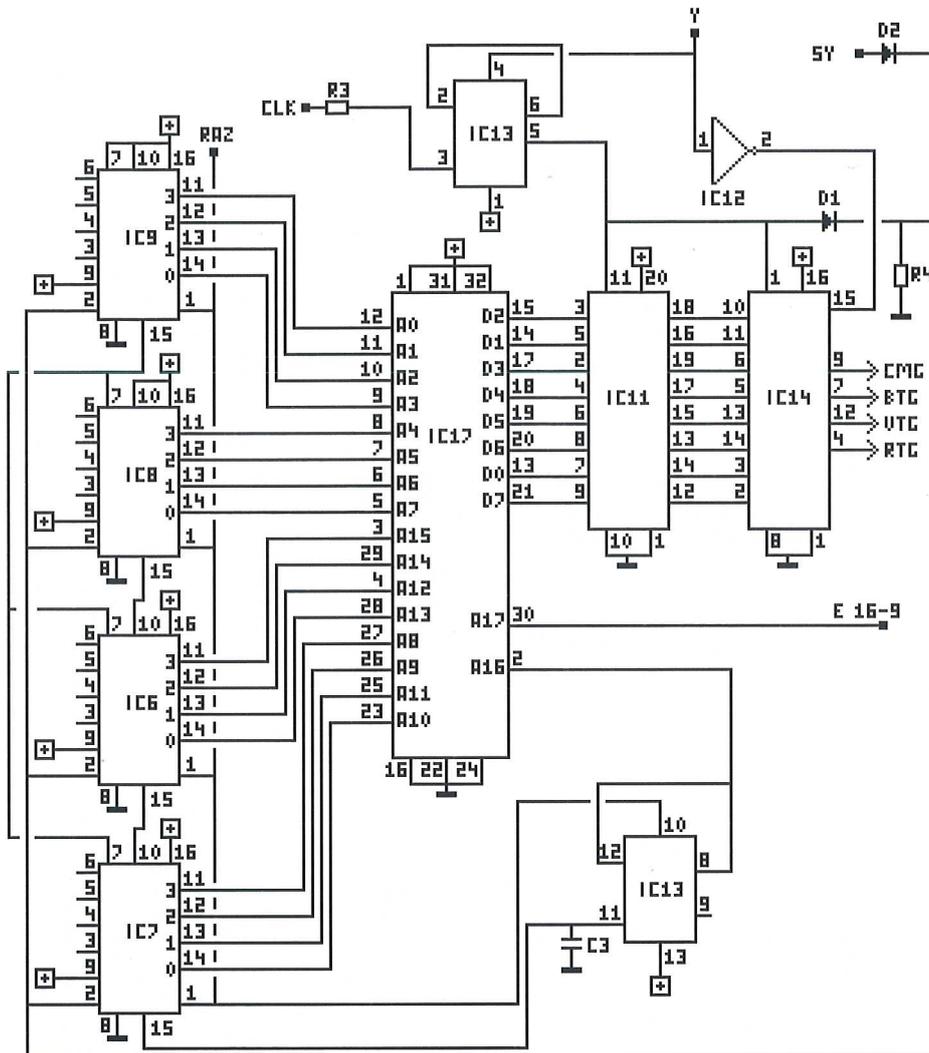
IG, DG = le signal IG est la commande d'incrustation grille et DG le motif à incruster. Ces signaux sont utilisés pour insérer le damier sur les mires correspondantes.

PG = Signal de pureté. En fait ce signal est double. Il délivre dans un cas le signal utile pour la mire de pureté et dans le deuxième cas celui de la mire de focalisation.

GG = Signal de grille. Tout comme pour le signal PG, cette sortie permet de fournir quand le besoin s'en fait sentir, le signal utile pour la mire de bande passante.

Pour GG et PG le choix entre les deux signaux est obtenu grâce au signal SE.





C'est ce que réalise la cellule 1 à 6 d'IC13. Comme cette horloge ne doit fonctionner que pendant les phases actives de la vidéo, le signal de pureté vient bloquer ce diviseur quand il ne doit pas travailler. Le signal obtenu, en plus de faire avancer les compteurs, sert à mémoriser les deux points courants dans l'octuple bascule IC11 (pour les mêmes raisons que précédemment) et à sélectionner le point actif sur les deux au niveau d'IC14. Petite remarque au passage, le signal de pureté qui a été inversé par IC12, vient forcer les signaux de sortie au niveau du noir pendant les phases actives de la vidéo.

La sélection entre les deux motifs s'opère grâce à la seconde partie d'IC13 qui travaille également en diviseur par deux. La sélection entre mires 4-3 et 16-9 est obtenue par un état logique appliqué sur la ligne A17.

La cellule D1, D2 et R4 sert à piloter l'entrée horloge des compteurs. Il s'agit d'une sécurité supplémentaire pour bloquer l'horloge compteur pendant les phases actives du top de retour.

Construction des signaux

Pour des raisons de simplicité de compréhension, le schéma a été découpé en sous-ensembles indépendants.

La mire de dégradés présente de nombreuses particularités qui permettent de simplifier sa conception. La bande 1, la 3 et la 4 s'apparentent étrangement à la mire de bandes verticales. C'est soit une réduction de luminosité qui intervient (bandes à 25 et à 75%), soit une conversion en luminosité pure qui est désirée (échelle des gris).

Pour la seconde bande, celle-ci présente la caractéristique d'être similaire à l'évolution de la couleur rouge sur la mire de bandes de couleurs verticales.

Autre constatation, l'ensemble de l'écran est coupé en quatre bandes horizontales. Ce n'est donc pas une surprise de trouver sur les entrées de cet ensemble les signaux H2 et H4 pour le découpage dans le sens de la hauteur, et les signaux RG, VG et BG des bandes de couleurs verticales.

La réalisation des atténuations est obtenue simplement grâce à un transistor monté en suiveur (T1 à T3) qui commande un diviseur potentiométrique composé à chaque fois de trois résistances. Le traitement s'effectue naturellement pour chaque couleur. L'obtention de l'échelle des gris est réalisée par les résistances R16, R18, R20 montées en sommateur et dont les valeurs ont été choisies de manière à respecter la règle de la luminosité.

Génération des mires 4-3 et 16-9

Nous avons vu que pour produire une image, il fallait disposer de 320000 points donc de 320000 informations mémorisées (pour une fréquence point à 8 MHz). Or l'image de ce type de mire est composée d'une part de 8 couleurs différentes (volontairement laissées avec une luminosité à 100%) et d'autre part de 8 niveaux de gris différents. 8 est un chiffre bien sympathique puisque trois bits permettent tous les cas.

Comme il faut différencier couleur et monochrome, un point peut maintenant entièrement être défini sur 4 bits. Conclusion, un octet peut renfermer deux points.

Cela est merveilleux puisque seulement 160000 octets vont être nécessaires pour générer une mire. Avec trois 27512, la réalisation est envisageable. Mais n'y a-t-il pas moyen de faire mieux? En regardant de plus près, on s'aperçoit que dans une image, il y a beaucoup de place de perdue en dehors de la zone de vidéo active. La période de retour ligne et la période de retour trame n'apportent rien de bien significatif sur le contenu de l'image proprement dite.

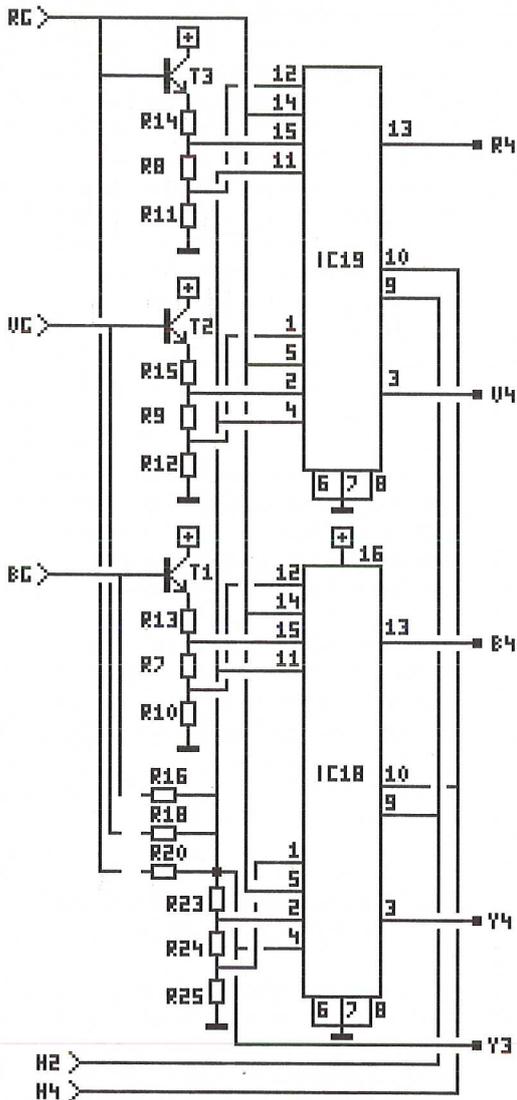
Pour une ligne, seules 52 µs sur les 64 sont vraiment importantes et, pour les lignes, 575 sur les 625. Voilà qui commence à flairer bon.

En regardant toujours de plus près, il s'avère qu'il existe un signal qui donne les instants où la vidéo est active. C'est le signal de la mire de pureté puisqu'elle est constituée d'une information totalement blanche pendant les périodes actives et d'une information totalement noire pendant les périodes de retour.

$$160000 * (52/64) * (575/625) = 119600$$

Et zou! une 27512 de moins. Comme il y a deux mires OIRT relativement différentes à stocker, cela nous fait l'équivalent de quatre 27512 utiles, qui seront agréablement remplacées par une 27C2001.

Après toutes ces explications, le schéma de cette seconde partie coule de source. Une série de compteurs IC6 à IC9 sont cascades pour pouvoir délivrer toutes les adresses utiles pour chaque point. Comme deux points sont appelés simultanément depuis l'EPROM (IC17), la fréquence d'horloge initiale doit être divisée par deux.



Les résistances R23 à R25 permettent d'obtenir les bandes de luminances équivalentes aux bandes de 25 et de 75%. Les circuits IC18, IC19 sont des multiplexeurs 4 vers 1 et sont pilotés par les signaux H2 et H4. En sortie, nous obtenons les signaux R4, V4, B4 et Y4 qui sont les quatre signaux relatifs à la mire de dégradés.

Remarquer au passage la présence du signal Y3 qui correspond au signal de luminance de la mire de bandes de couleurs verticales.

L'incrustation (schéma en haut à droite) se charge de réaliser l'affichage du damier périphérique sur les mires ne présentant pas de caractère de modulation de luminance.

Il est donc normal de trouver en entrée les signaux DG et IG. Le commutateur SW10 et la résistance R22 servent à mettre en service ou hors service cette fonction d'incrustation.

Avec les signaux H2, H4, H8 (mire de bandes de couleurs horizontales), PG (mire de pureté et de focalisation), GG (mire de convergence et de bande passante), RG,

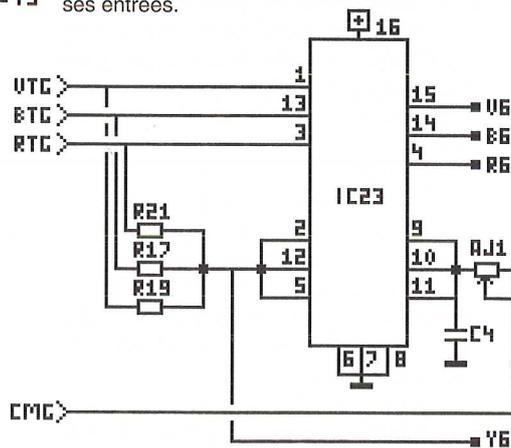
VG et BG (mire de bandes de couleurs verticales), nous avons tout de suite les mires qui seront affectées.

IC20 à IC22 sont des commutateurs digitaux 2 vers 1. IC20 et IC22 sélectionnent soit le signal de la mire, soit le signal du damier. Le rôle d'IC21 est totalement différent. Il se charge de ramener au niveau du noir les signaux de la mire de bandes de couleurs horizontales pendant les périodes inactives de la vidéo.

En sortie nous obtenons les signaux R, V et B des mires traitées par l'incrustation à l'exception de Y3 qui a été vu avant.

Pour les mires OIRT (schéma ci dessous), les signaux VTG, BTG et RTG contiennent soit les informations de luminance, soit les informations de couleur de ces mires. Le signal CMG spécifie la nature de ces signaux.

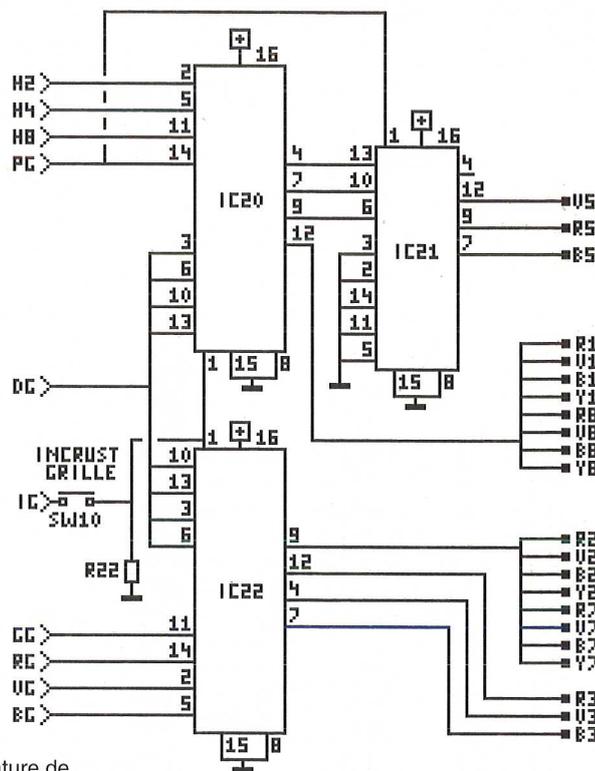
Les résistances R17, R19 et R21 permettent de reconstituer le signal de luminance. IC23 est un commutateur analogique 2 vers 1. Enfin, AJ1 et C4 permettent de compenser le retard au basculement de ce circuit MOS par rapport à sa commande et aux signaux présent à ses entrées.



Liste des composants (carte logique)

Toutes les résistances sont des 1/4 de watt, 5 % sauf indication "métal", 1%.

R1 à R3	33 Ohms	550330
R4	4,7 kOhms	550472
R5, R6	1,2 kOhms	550122
R7 à R9	470 Ohms métal	554471
R10 à R12	330 Ohms métal	554331
R13 à R15	110 Ohms métal	554111
R16, R17	560 Ohms métal	554561
R18, R19	110 Ohms métal	554111
R20, R21	220 Ohms métal	554221
R22	4,7 kOhms métal	554472
R23	1 kOhms métal	554102
R24	2,2 kOhms métal	554222
R25	1,2 kOhms métal	554122



AJ1	1 kOhms 82 PR	531102
C1	470 pF céramique	660471
C2	1 uF 25V radial	625105
C3	220 pF céramique	660221
C4	470 pF céramique	660471
C4 à C19	0,1 uF céramiques	660104
Q1	Quartz 8 MHz	Q8M
D1, D2	1N4148	DN4148
T1 à T3	2N2222A	N2222A
IC1 à IC9	74HC161	HC161
IC10, IC11	74HC574	HC574
IC12	74HC04	HC04
IC13	74HC74	HC74
IC14	74HC157	HC157
IC15, IC16	27C64-15	M27C64
IC17	27C2001-12	M27201
IC18, IC19	MOS 4052	MS4052
IC20 à IC22	74HC157	HC157
IC23	MOS 4053	MS4053

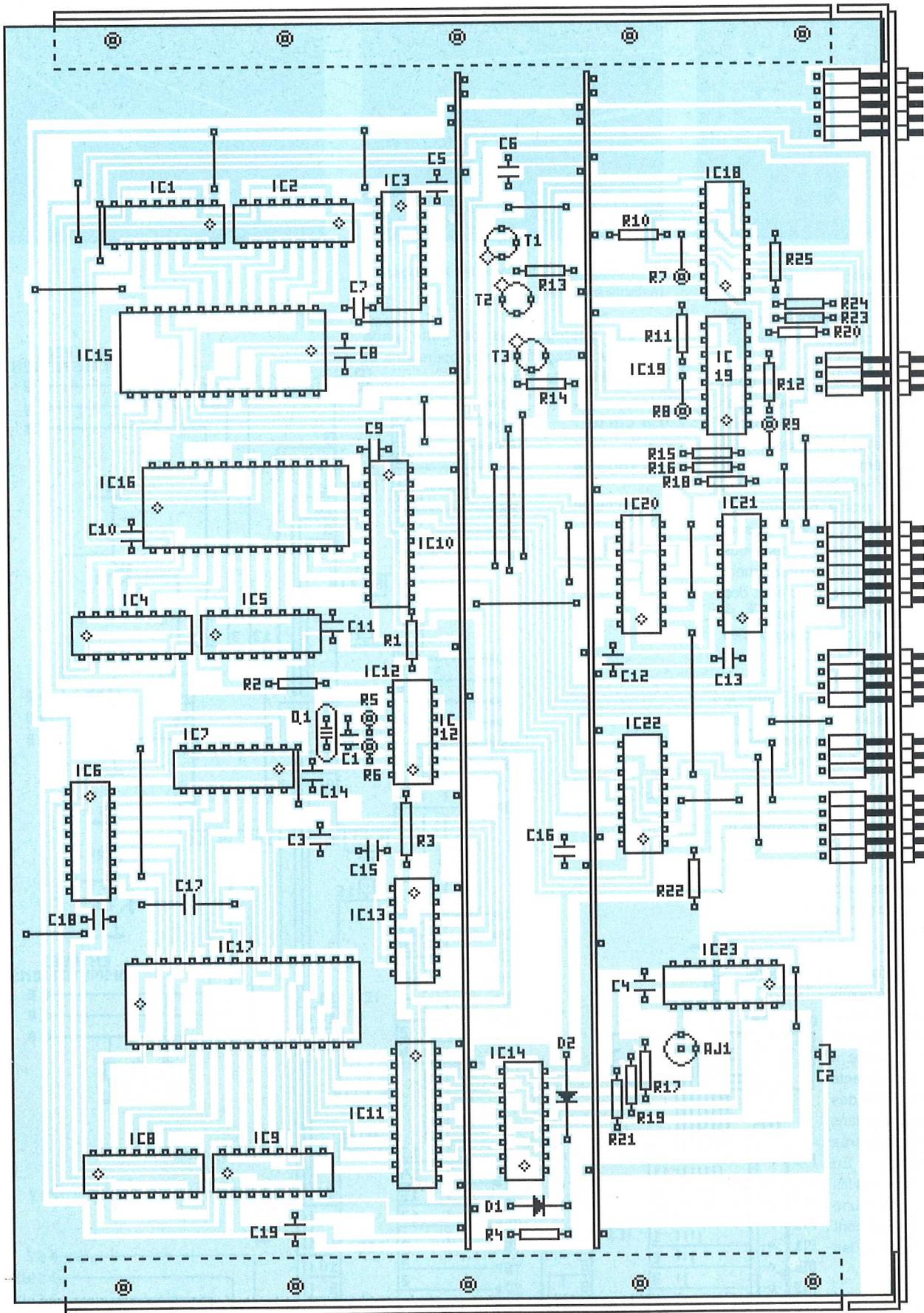
2 supports 14 broches	161114
16 supports 16 broches	161116
2 supports 20 broches	161120
2 supports 28 broches	161128
1 support 32 broches	161132
26 broches femelles coudées CI	161451

Réalisation

La sérigraphie de cette carte se trouve page suivante.

L'un des reproches ayant souvent été formulé sur la première mire RVB étant ciblé sur les straps, une forte diminution de leur nombre a été réalisée sur cette version.

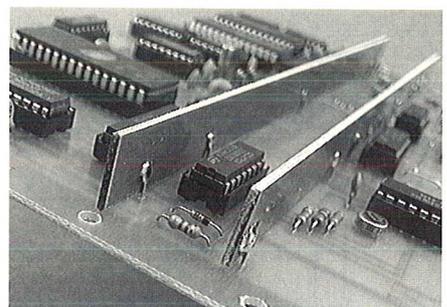
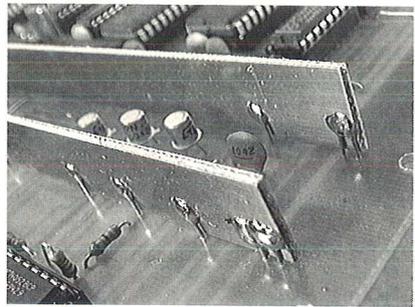
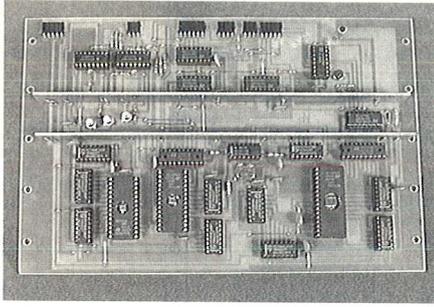
En fait, les alimentations en pistes larges, sur du circuit simple face, participent fréquemment pour une grande partie à leur présence.



Or, aussi bien en double face qu'en simple, il existe une technique pour distribuer ces alimentations qui s'appelle la "Barre Bus" (Rien à voir avec Henri...).

Ce genre de barre, en métal et pourvue de picots à intervalles réguliers, permet de survoler le côté composant du circuit en amenant les alimentations uniquement à des points réguliers.

Si cet accessoire est attrayant, il n'en garde pas moins pour autant quelques inconvénients: 1- ces produits spécifiques sont chers, 2- l'espacement des picots est imposé entre deux ou trois modèles et 3- une barre ne peut distribuer qu'une alimentation.



S'inspirant de l'idée, nous avons donc décidé de créer notre propre barre bus, à l'aide tout simplement d'une bande de circuit imprimé double face de faible hauteur.

Les avantages sont énormes: 1- deux alimentations peuvent être distribuées par une seule barre bus, 2- la faible capacité entre les deux faces permet d'assurer un découplage supplémentaire entre les alimentations vis à vis des très hautes fréquences, 3- les picots peuvent être implantés où on le désire, puisque ce sont de simples queues de composants (nous vous donnerons la procédure extrêmement facile plus loin), 4- ces barres créent des blindages entre étages de traitement, 5- le prix est ridicule... Dès lors, pourquoi s'en priver.

Pour la réalisation de cette carte, le principe qui consiste à monter les composants par ordre croissant de taille est à appliquer avec rigueur car il vous rendra de grands services.

On commencera donc par les straps (il en reste quelque-uns malgré tout), les résistances (sauf celles qui sont implantées verticalement) puis les supports des circuits intégrés (attention au sens de ceux-ci car l'erreur est facile).

Arrivé à cet endroit, il faudra repérer sur le circuit tous les points d'entrée des alimentations par les barres bus. Ces points repérés, placer la carte à l'envers (face composants sur la table) et insérer des queues de composants dans tous les perçages repérés puis les souder. En procédant ainsi, tous ces fils auront côté composants une longueur automatiquement définie par la hauteur des supports de CI.

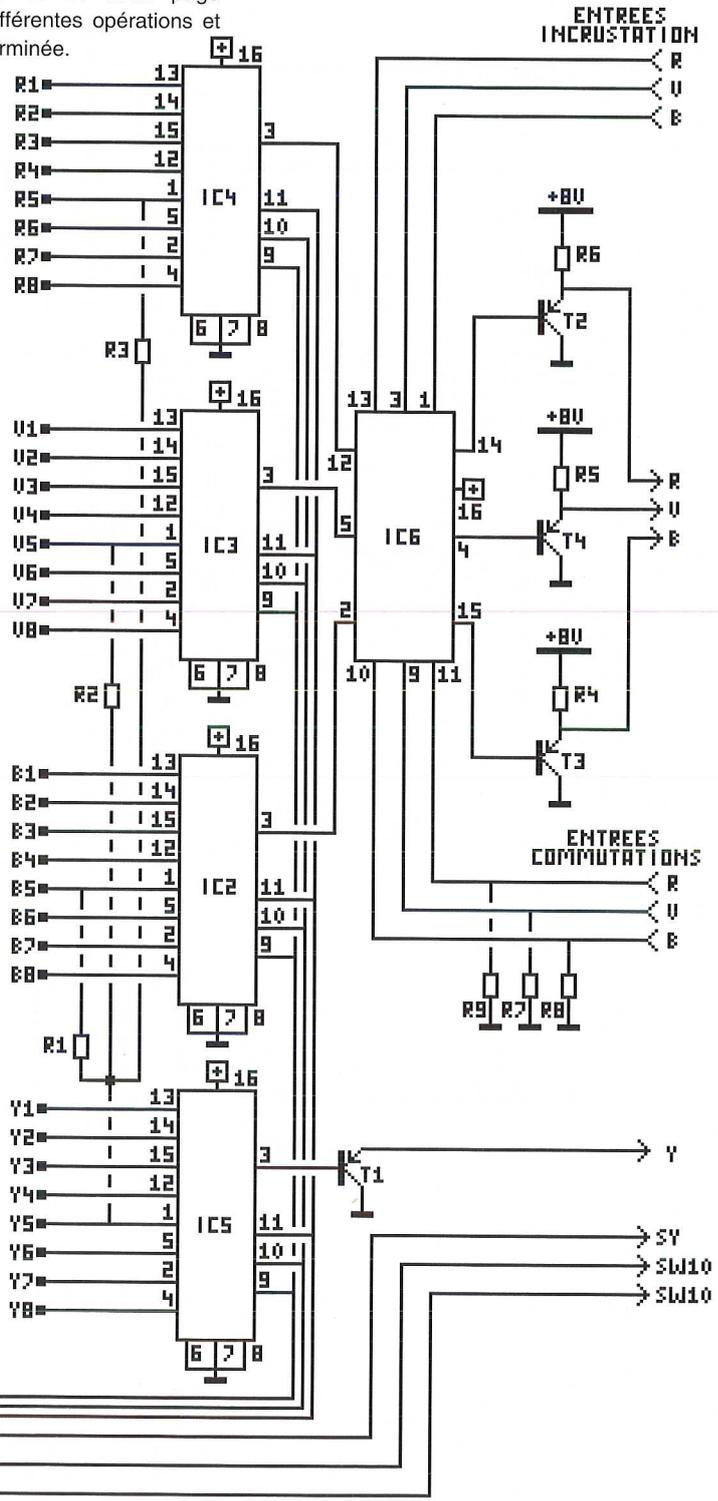
Il ne suffira plus alors qu'à insérer les deux barres bus entre les rangées de fils et de souder ces fils cette fois côté composants sur les deux faces de la bande de circuit double face.

Poursuivre enfin avec les composants restants à monter.

Les photographies de cette page concrétisent ces différentes opérations et montrent la carte terminée.

La carte de façade

(Schéma ci-contre)



Cet ensemble se décompose en trois parties distinctes: un ensemble de sélection de la mire, un étage d'incrustation texte (option) et les étages de sortie couleur.

Le circuit de sélection est simple. A partir du commutateur 8 positions SW1, un encodeur 8 vers 3 (IC1) délivre l'information binaire vers les commutateurs analogiques 8 vers 1, IC2 à IC5.

Ce commutateur assure en même temps, par mise à la masse de cathodes, l'affichage de façade de la mire utilisée par D1 à D8. Une seule diode à la fois pouvant être activée, une seule résistance de limitation (R10) suffit.

En sortie de ces circuits, nous avons à notre disposition les signaux R, V, B et Y (sur T1) de la mire sélectionnée. Les signaux R, V et B sont envoyés dans un nouveau commutateur, IC6, triple inverseur du type 4053, qui permet de choisir entre les signaux RVB générés par la mire et d'autres, issus de l'extérieur (option incrustation texte que nous verrons prochainement entre autres).

En l'absence de cette option, les entrées de pilotage (broches 9, 10 et 11) sont mises à l'état bas par les résistances R7 à R9.

Il est évident que ces signaux ne sont pas aptes à être envoyés tels quels sur une prise péritel et qu'ils nécessitent une mise en forme.

Les transistors T2 à T4 pour RVB et T1 pour Y sont les premiers adaptateurs de sortie d'une chaîne de transistors. Montés en collecteurs communs sur une tension de 8 volts, ils sont placés au plus près des commutateurs MOS afin de réduire la charge capacitive sur ces circuits.

En sortie MOS, le niveau est exactement compris entre 0 et 5 volts (c'est l'avantage de tous les circuits du type HC placés avant) et en sortie sur les émetteurs des transistors on retrouve des niveaux compris entre 0,7 et 5,7 volts. La connaissance précise de ces niveaux sera nécessaire pour respecter des niveaux normalisés en sortie finale.

Liste des composants façade

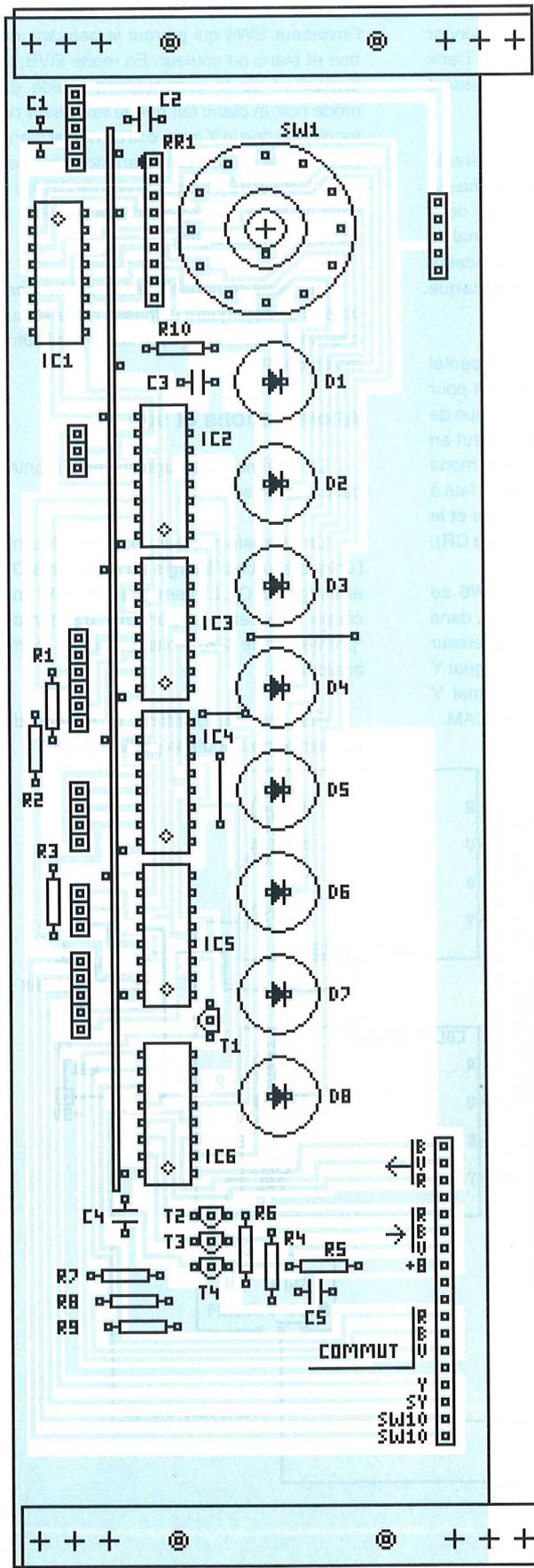
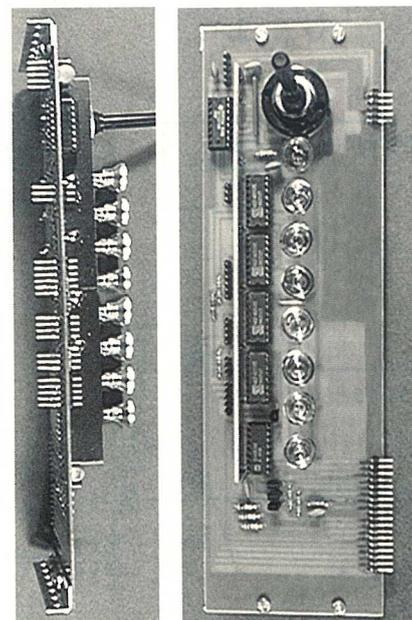
Toutes les résistances sont des 1/4 de watt, 5 % sauf indication "métal", 1%.

R1	560 Ohms métal	554561
R2	110 Ohms métal	554111
R3	220 Ohms métal	554221
R4 à R6	1 kOhms	550102
R7 à R9	100 kOhms	550104
R10	270 Ohms	550271
RR1	L91S103 (8x10 k)	565103
C1 à C5	0,1 uF céramique	660104
D1 à D8	LED 5 mm HL.	LEDHL
T1 à T4	BC 257	BC257
IC1	74 LS 148	LS148
IC2 à IC5.	MOS 4051	MS4051
IC6	MOS 4053	MS4053
SW1	Comm. 12 pos.	295212
8 réflecteurs LED 12 mm		REFL12
6 supports CI 16 broches		161116
23 broches coudées CI		906221
26 broches droites (wrapping)		161264

Réalisation

Ici aussi, une barre bus comme sur la carte logique vient alléger le câblage en straps. Toutefois, l'une des faces fait transiter non pas un signal, mais une ligne logique. Procéder pour son montage comme pour la carte précédente. Les liaisons hautes de cette plaque se feront avec les broches longues à wrapper. En bas, ce sont des connecteurs coudés qui assureront les transferts de signaux avec la carte analogique. A noter que vous pouvez utiliser du fil rigide pour les liaisons en haut de plaque, ce qui permettra de relever la plaque logique (par pliage de ces fils, mais pas 50 fois!) pour accéder aux réglages de la carte inférieure.

Attention à la longueur des LEDs, la façade plastique est loin devant, ainsi qu'aux transistors (BC257, collecteur au milieu).



Carte analogique

Les étages de sortie couleur sont relativement simples. Les trois entrées venant de T2 à T4 de la carte de façade (RVB) peuvent déjà se voir mises à la masse par SW7 à SW9. Ces inverseurs sont les coupures de faisceau des couleurs correspondantes.

Pour chaque voie suit encore un transistor monté en collecteur commun qui permet de retrouver le niveau nominal des signaux compris entre 0 et 5 volts.

A partir de là, deux résistances (R15 et R18 par exemple pour le rouge) permettent de créer la sortie pour la prise péritel en fournissant à la fois une impédance de 75 Ohms de sortie et un niveau de 1 volt en charge.

Un second réseau diviseur (R9 et R12 par exemple pour la même voie) permet de créer le même signal à la fois pour les codeurs PAL et SECAM (symbolisés par des rectangles). Ce second réseau évite d'avoir des variations de niveau même s'il existe une variation de charge sur la sortie péritel.

Pour la voie Y, le schéma est un peu plus étoffé.

Le jeu de résistances R23 à R26 permet à la fois de réduire le niveau de ce signal à une amplitude de 2 volts le tout aligné sur une composante continue intermédiaire.

Le transistor T5 permet d'ajouter la synchronisation à ce signal Y, et le jeu de résistances intervient encore pour lui donner le ratio normalisé d'amplitude (30%). Dans le même temps, les diodes D3, D4 définissent la valeur en tension du fond du top.

Le transistor T4 permet de récupérer la synthèse de ces signaux sous une basse impédance. R28 la fournit en direction de la prise péritel et R27, R29 créent un signal de 1 volt d'amplitude à destination des codeurs PAL et SECAM pour les mêmes raisons que RVB.

La prise X1 correspond à la sortie péritel (qui en fait sera une DIN 14 broches pour gagner de la place et faciliter la découpe de façade). La sortie Y de cette prise peut en fait être commutée entre mode RVB et mode composite. Pour être en mode RVB, il faut à la fois appliquer la commutation lente et la commutation rapide (notée tension de CR).

En mode RVB, la moitié de SW6 se charge de cette tension pendant que, dans le même temps, l'autre moitié de l'inverseur fournit sur la sortie Y de X1 soit le signal Y noir et blanc de la mire soit le signal Y composite (CVBS) codé PAL ou SECAM.

Cette sélection entre les deux standards est effectuée par SW5 et récupère ses signaux en provenance de chacun des codeurs.

Pour revenir à la tension de commutation rapide, celle-ci transite également par l'inverseur SW4 qui permet le passage en noir et blanc ou couleur. En mode RVB, la disparition de la commutation rapide en mode noir et blanc fait que le téléviseur ne reçoit plus que le Y mire, soit du noir et blanc (les notions de couleurs étant données par les entrées RVB). Cette tension de CR (de 3 volts sous 75 Ohms) est créée par R31 à partir du 5 volts digital.

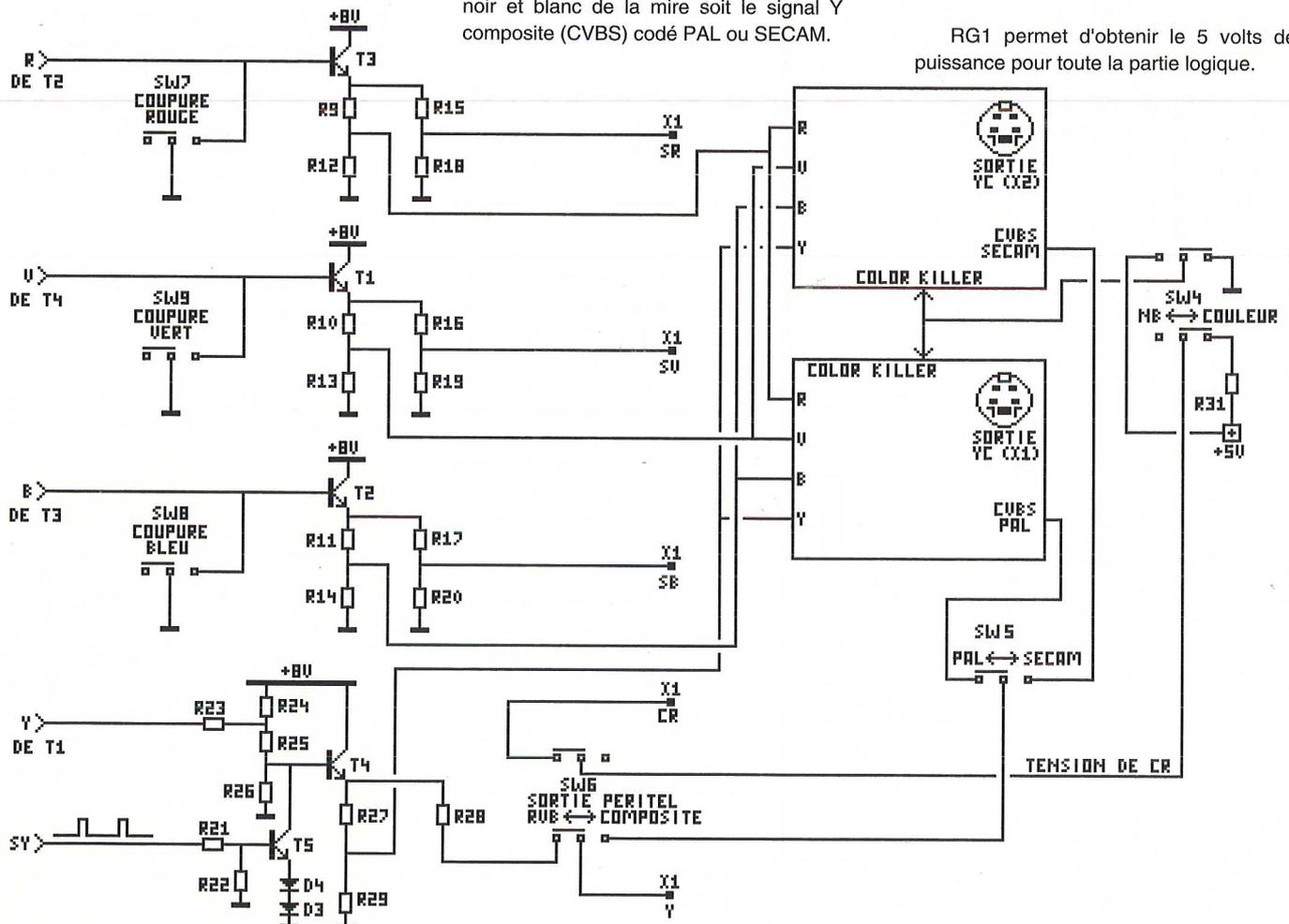
En mode composite, le noir et blanc est obtenu en appliquant la masse ou le +5 sur chacun des codeurs (color killer) par l'autre moitié de SW4.

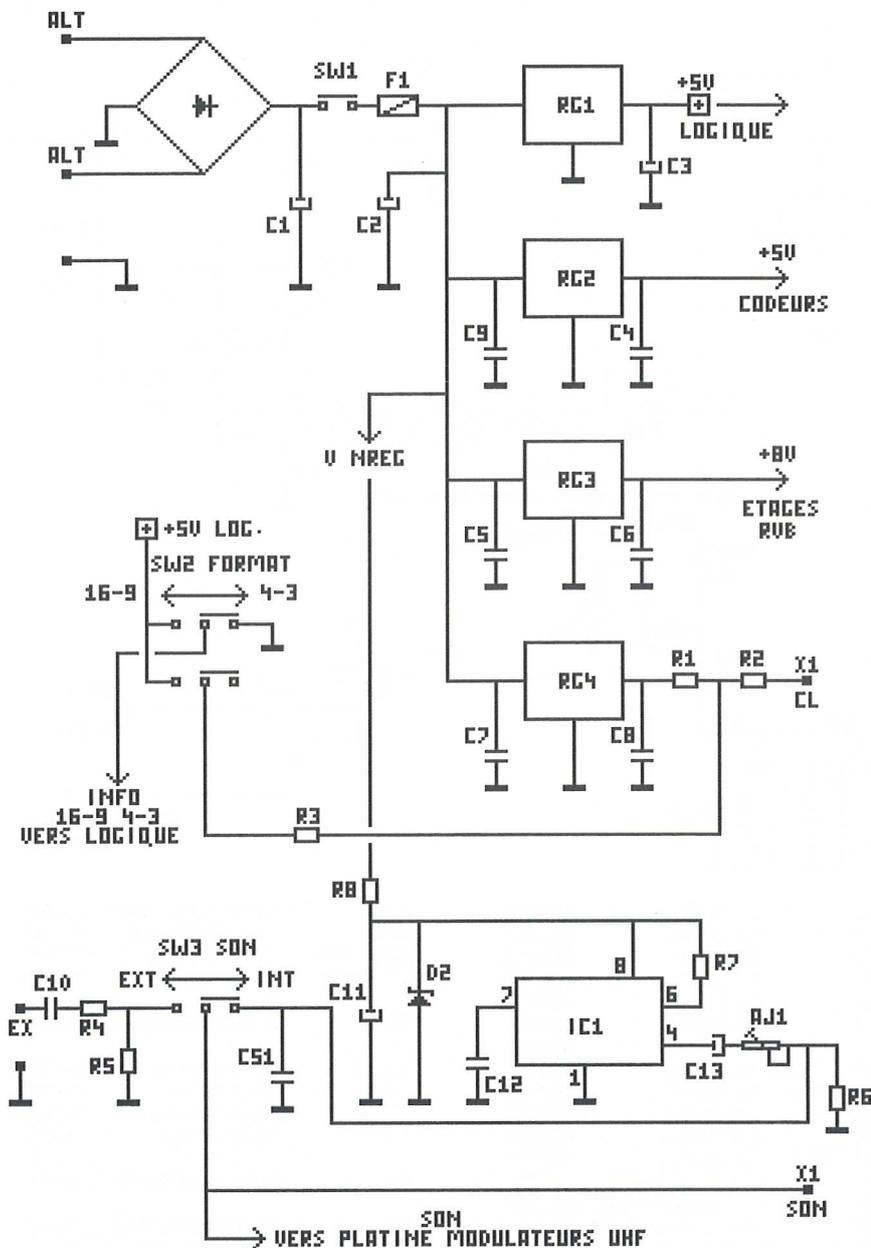
Alimentations et son

Le schéma de la page suivante montre cette partie de schéma.

Un transformateur externe fournit l'unique source d'énergie au montage à D1 et filtrage par C1. L'interrupteur M/A SW1 ne coupe que cette tension afin d'éviter de "promener" le 220 volts sur cette carte analogique.

RG1 permet d'obtenir le 5 volts de puissance pour toute la partie logique.





RG2 crée la même chose mais pour les codeurs PAL et SECAM, ce qui évite tout bruit digital dans ces étages sensibles.

RG3 crée un 8 volts pour les étages à transistors qui ont besoin d'un surplus de tension pour manipuler correctement des signaux compris entre 0 et 5 volts.

Enfin, la seule tension de 12 volts nécessaire pour la commutation lente est fournie par RG4 qui sera en boîtier TO92.

Cette tension de commutation est fournie au travers de deux résistances (R1 et R2) à la prise péritel X1, ce qui évite tout problème en cas de court-circuit de sortie.

En mode 16-9, c'est cette commutation qui doit passer à 5 volts pour informer le téléviseur du changement de format. C'est SW2 qui se charge de cette commutation en amenant le 5 volts digital par R3, les valeurs

de résistances sont calculées pour que ce soit lui qui prime, donnant quelques 5,1 volts en sortie.

Dans le même temps, l'autre moitié de cet inverseur fournit la masse ou + 5 vers l'EPROM de la carte digitale pour changer le format de mire OIRT.

Côté son, un oscillateur interne à 1 kHz est alimenté à partir de la tension non régulée par R8, C11 et D2. Il s'agit d'un simple NE566 monté en oscillateur libre de la façon la plus dépouillée.

En sortie, AJ1 et R6 permettent d'ajuster le niveau à une valeur correcte pour la prise péritel et les modulateurs (niveau pratiquement identique). C51 permet d'arrondir le triangle de sortie afin de s'approcher d'une forme plus sinusoïdale agréable à l'oreille.

SW3 enfin permet de choisir entre cet oscillateur et un son externe, dont le niveau nominal d'entrée de 0 dB est préalablement abaissé par R4 et R5, avant d'être aiguillé vers la péritel X1 et les modulateurs. Vous pourrez ainsi obtenir une mire "sonore", voire personnalisée, même en UHF...

Codeur SECAM

Son schéma se trouve page suivante. Il reprend la structure de celui décrit récemment (No 42), bien que subissant quelques variations de câblage et de valeurs.

Ce codeur, totalement autonome par le jeu d'un seul circuit intégré, ne demande qu'un seul réglage final par le biais d'AJ3, qui permet de caler le filtre anti-cloche. Son seul inconvénient majeur ne réside, à la limite, que dans la valeur du pas d'implantation bâtarde.

Il ne demande en entrée que les trois composantes R, V, B ainsi que Y (nb) que nous avons préparés et mis à niveau dans le schéma précédent et des alimentations 5 volts séparées pour les parties analogiques et digitales du circuit.

Ces séparations d'alimentation sont réalisées par les selfs L1 et L2, associées à des découplages ponctuels.

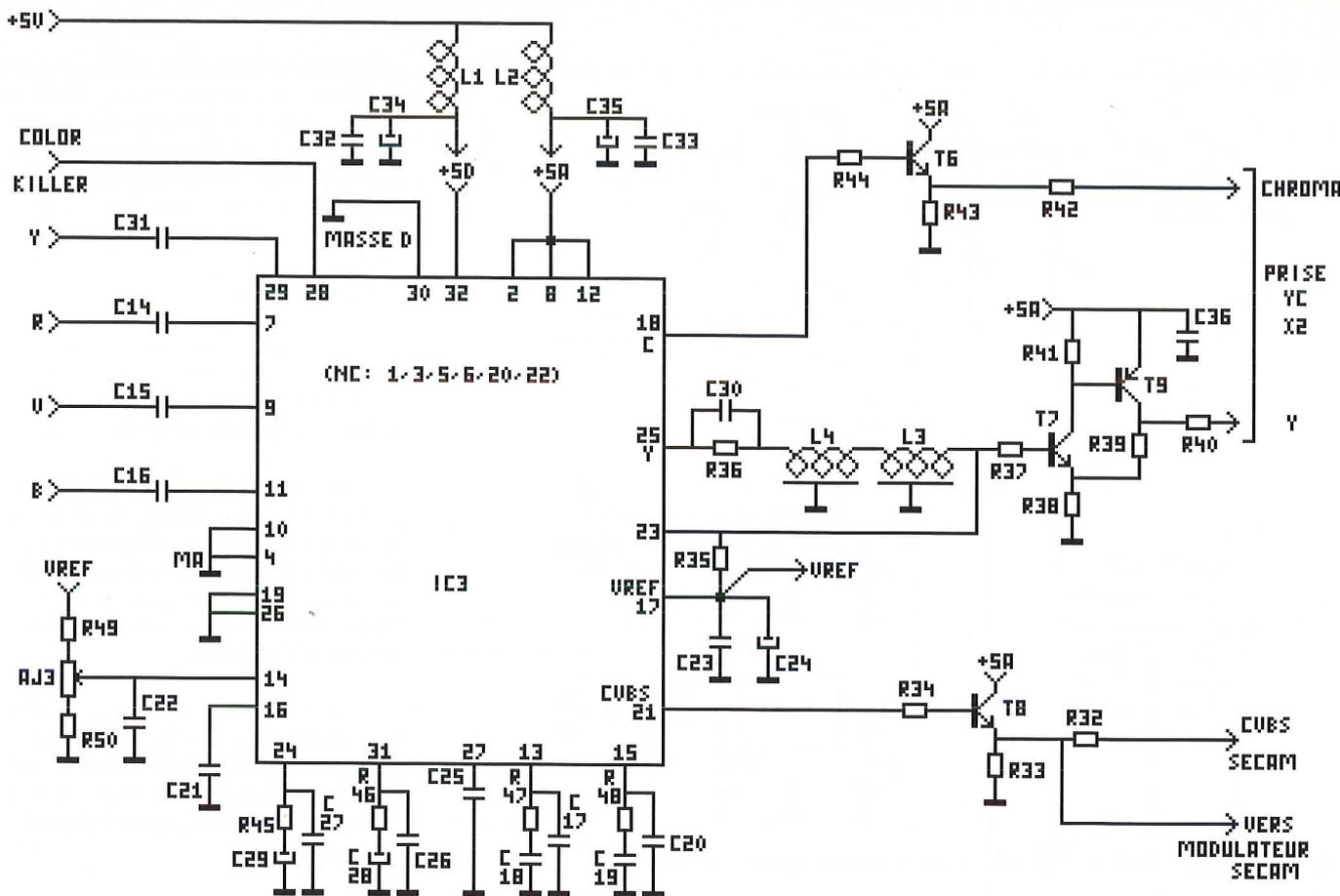
Côté sortie, il fournit tout le nécessaire pour se créer facilement une sortie Y-C SECAM, en pattes 18 pour la chroma (fourni sous 75 Ohms par T6 et sa résistance de sortie R42) et par prélèvement sur les lignes à retard de luminance (L3 et L4) pour Y.

Pour ce signal, un amplificateur de sortie de gain 2 (T7 et T9) permet de trouver une amplitude de 2 volts à vide (collecteur de T9) qui redonneront 1 volt en charge et sous 75 Ohms.

La sortie 21 fournit le signal composite codé SECAM qui est fourni sous les mêmes conditions d'impédance par T8 et R32 vers la prise péritel.

La vidéo codée à destination du modulateur UHF SECAM est prélevée directement sur l'émetteur (2 volts d'amplitude) afin de ne pas souffrir de variations lors de charges sur la sortie péritel.

Le passage en mode noir et blanc est prévu sur ce circuit par une entrée color killer en patte 28 (+5 volts en noir et blanc). Dans ce mode, le matricage interne est exécuté en noir et blanc mais la sous-porteuse chrominance reste présente sur le signal CVBS, ce qui permet de régler facilement le gris en mode couleur d'un appareil en test.



Liste des composants carte analogique

Comme indiqué en début d'article, afin de conserver la liste des composants en vis à vis de l'implantation de la carte correspondante, nous détaillerons la suite du schéma (codeur PAL) en page 18.

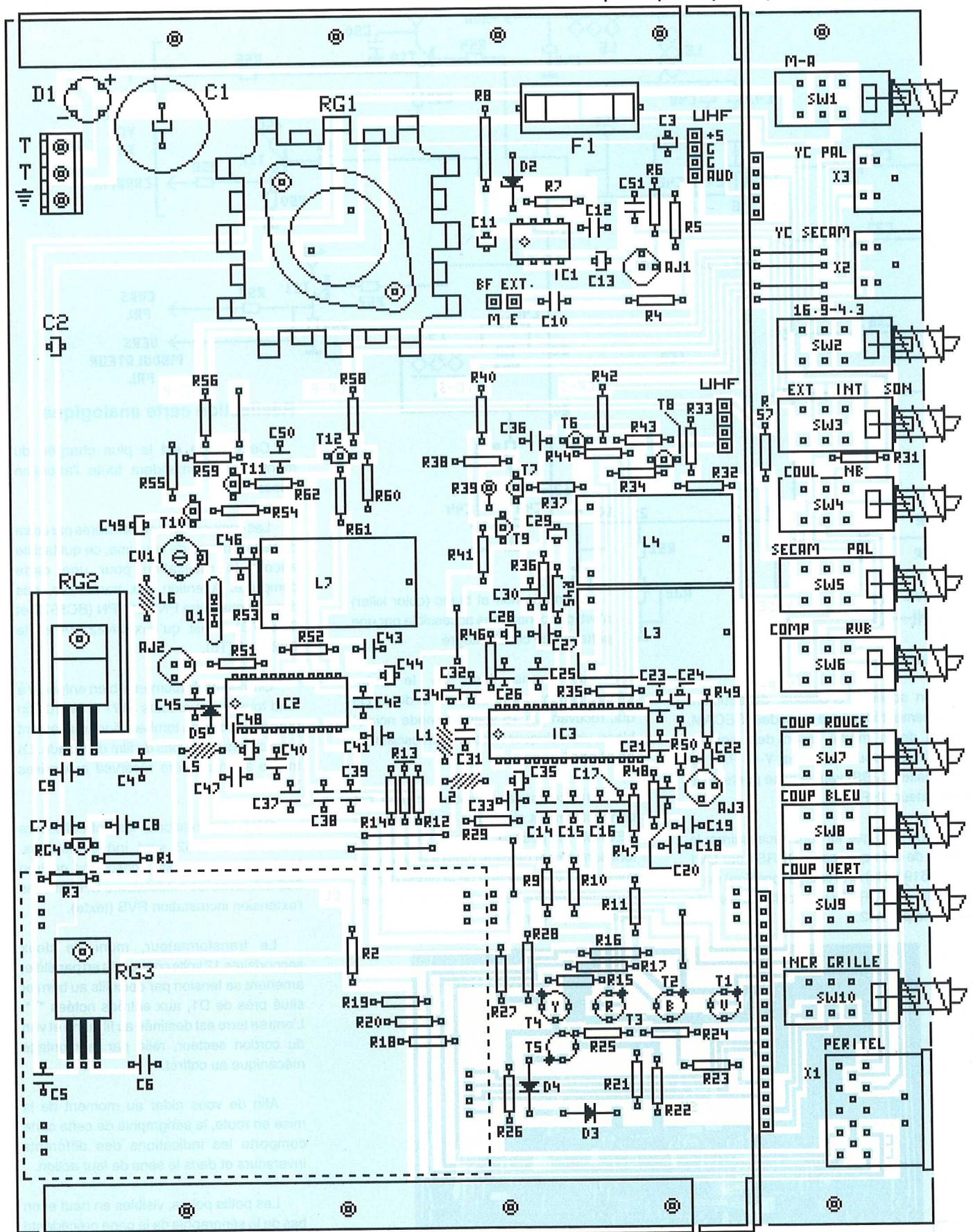
Toutes les résistances sont des 1/4 de watt, 5 % sauf indication "métal", 1%.

R1, R2	470 Ohms	550471
R3	10 Ohms	550100
R4	10 kOhms	550103
R5	47 kOhms	550473
R6	4,7 kOhms	550472
R7	15 kOhms	550153
R8	100 Ohms 1W	552101
R9 à R11	820 Ohms métal	554821
R12 à R14	200 Ohms métal	554201
R15 à R17	220 Ohms métal	554221
R18 à R20	110 Ohms métal	554111
R21, R22	1 kOhms	550102
R23	750 Ohms métal	554751
R24, R25	1,1 kOhms métal	554112
R26	1,8 kOhms métal	554182
R27	510 Ohms	550511
R28	68 Ohms	550680
R29	510 Ohms	550511
R30	non montée	
R31	51 Ohms	550510
R32	68 Ohms	550680
R33	330 Ohms	550331
R34	1,2 kOhms	550122
R35	1 kOhms	550102
R36, R37	1,2 kOhms	550122
R38, R39	150 Ohms	550151
R40	68 Ohms	550680
R41	470 Ohms	550471
R42	68 Ohms	550680
R43	1,8 kOhms	550182
R44, R45	1,2 kOhms	550122
R46	2,2 kOhms	550222
R47	15 kOhms	550153

R48	2,7 kOhms	550272
R49	1,8 kOhms	550182
R50	22 kOhms	550223
R51	150 kOhms	550154
R52	1,2 kOhms	550122
R53	1 kOhms	550102
R54	1,2 kOhms	550122
R55	1,8 kOhms	550182
R56 à R58	68 Ohms	550680
R59	330 Ohms	550331
R60	1,8 kOhms	550182
R61, R62	1,2 kOhms	550122
AJ1	20 kOhms 82 PR	531203
AJ2	100 kOhms 82 PR	531104
AJ3	5 kOhms 82 PR	531502
C1	4700 uF 25V radial	622478
C2	100 uF 25V radial	622107
C3	1 uF 63V radial	625105
C4 à C9	0,1 uF céramiques	660104
C10	1 uF plast 5,08	651105
C11	47 uF 25V radial	622476
C12	0,1 uF céramique	660104
C13	4,7 uF 63V radial	625475
C14 à C16	47 nF plast 5,08	651473
C17	1 nF plast 5,08	651102
C18, C19	1 uF plast 5,08	651105
C20	1 nF plast 5,08	651102
C21	0,22 uF plast 5,08	651224
C22, C23	22 nF plast 5,08	651223
C24	47 uF 25V radial	622476
C25	270 pF céramique	660271
C26	22 nF plast 5,08	651223
C27	0,1 uF plast 5,08	651104
C28, C29	4,7 uF 63V radial	625475
C30	47 pF céramique	660470
C31	47 nF plast 5,08	651473
C32, C33	22 nF plast 5,08	651223
C34, C35	47 uF 25V radial	622476
C36	0,1 uF céramique	660104
C37 à C39	47 nF plast 5,08	651473
C40 à C42	0,22 uF plast 5,08	651224
C43	22 nF plast 5,08	651223
C44	47 uF 25V radial	622476
C45	47 nF plast 5,08	651473

C46	47 pF céramique	660470
C47	22 nF plast 5,08	651223
C48, C49	47 uF 25V radial	622476
C50, C51	0,1 uF céramique	660104
CV1	3-40 pF ajustable	697340
L1, L2	22 uH moulée CI	818220
L3, L4	LAR 330 nS	DL330
L5, L6	22 uH moulée CI	818220
L7	LAR 470 nS	DL470
Q1	Quartz 4,433619	Q4M433
D1	Pont moulée 1,5A	P1A56
D2	Zener 1W 12V	Z12V1
D3 à D5	1 N 4148	DN4148
T1 à T4	2 N 2222A	N2222A
T5	2 N 2369A	N2369
T6 à T8	BC547B	BC547B
T9	BC557B	BC557B
T10 à T12	BC547B	BC547B
RG1	7805 TO3	R7805K
RG2	7805 TO220	R7805
RG3	7808 TO220	R7808
RG4	7812 TO92	R78L12
IC1	NE/LM 566	NE566
IC2	TDA 8501	TD8501
IC3	TDA 8505	TD8505
F1	Fus tempo. 1,6A	194162
SW1àSW10	Inverseur F2	291132
X1	DIN 14 broches CI	171142
X2, X3	MiniDIN 4 br CI	171643
1 support CI 8 broches		161108
1 bornier 3 plots		280033
1 support fusible CI		165120
1 refroidisseur TO3		184170
1 refroidisseur TO220 (ML26)		184250
31 plots femelle large droit		161450





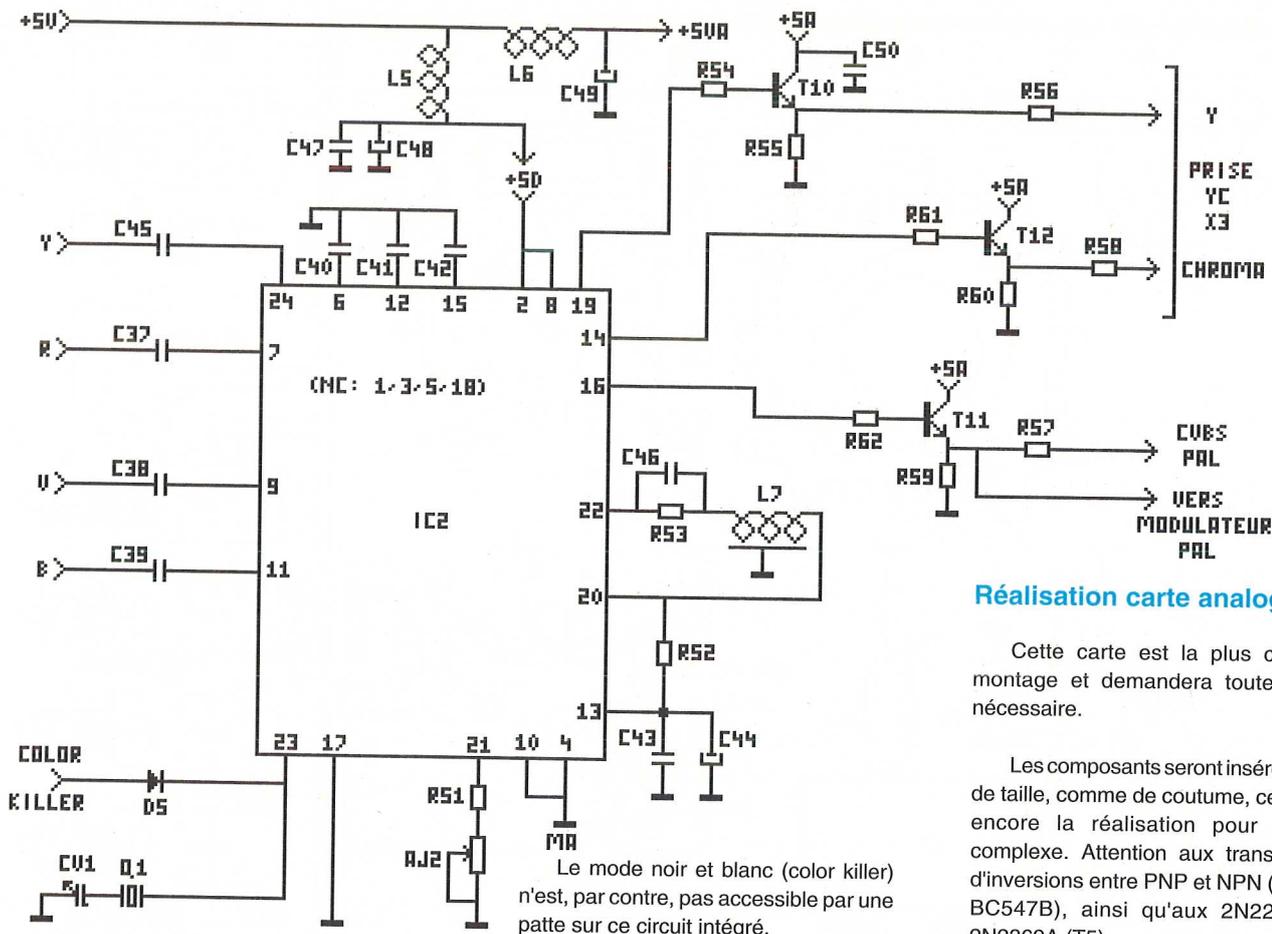
Implantation carte analogique

Le trait en pointillé ci-dessus correspond à l'extension texte qui sera décrite prochainement et qui viendra s'enficher au

dessus des composants RG3, résistances, etc. La visualisation des cornières et le positionnement de la carte de façade aideront également à l'assemblage mécanique final.

Deux connecteurs 4 broches, à destination des modulateurs UHF transmettront tous les signaux utiles (en haut de carte, derrière la façade).





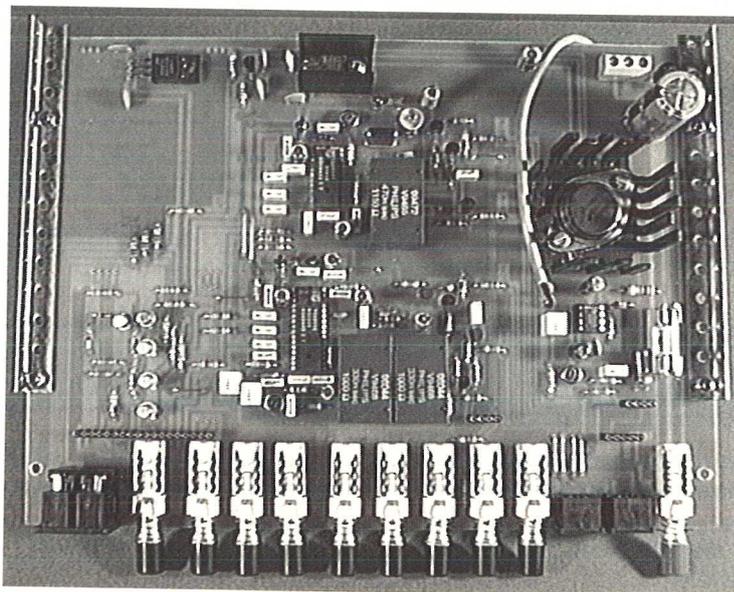
Codeur PAL

Son schéma, ci-dessus, de structure pratiquement identique au codeur SECAM, fournit de la même façon des signaux spécifiques pour la sortie Y-C PAL et composite (CVBS) vers la prise péritel et le modulateur UHF.

Deux réglages lui sont nécessaires: le calage de la fréquence de BURST par CV1 (4,433619 MHz) et le calage (position) de la bouteille de BURST sur le palier arrière du top ligne par AJ2.

Nous avons donc du le créer artificiellement par le biais de la diode D5 qui, recevant un +5 volts en mode noir et blanc, vient bloquer directement l'oscillateur de BURST.

Dans ce mode, la sous-porteuse est donc totalement absente à la différence du SECAM. En position couleur, le point de fonctionnement de cette patte à environ 2,5 volts conduit au blocage de la diode dont la capacité résiduelle sera compensée en même temps par CV1.



Réalisation carte analogique

Cette carte est la plus chargée du montage et demandera toute l'attention nécessaire.

Les composants seront insérés par ordre de taille, comme de coutume, ce qui facilite encore la réalisation pour une carte complexe. Attention aux transistors, pas d'inversions entre PNP et NPN (BC557B et BC547B), ainsi qu'aux 2N2222A et le 2N2369A (T5).

On veillera également à bien enfoncer à fond tous les inverseurs SW1 à SW10 afin que leurs boutons tombent rigoureusement en face des découpes du film de façade. La même attention sera réservée aux prises X1 à X3.

Côté alimentations, les refroidisseurs sur RG1 et RG2 sont indispensables. L'ensemble de la mire consomme environ 500 mA, avec les modulateurs UHF et sans l'extension incrustation RVB (texte).

Le transformateur, muni de deux secondaires 12 volts connectés en parallèle, amènera sa tension par deux fils au bornier situé près de D1, aux entrées notées "T". L'entrée terre est destinée au fil jaune et vert du cordon secteur, relié par le montage mécanique au coffret.

Afin de vous aider au moment de la mise en route, la sérigraphie de cette carte comporte les indications des différents inverseurs et dans le sens de leur action.

Les petits points, visibles en haut et en bas de la sérigraphie de la page précédente indiquent les positions des perçages des joues du coffret EH-240, cette carte venant pratiquement en à fleur de la façade plastique.

Carte modulateurs UHF

Cette petite carte nous approche à grands pas de la fin de la réalisation. Son schéma paraît extrêmement simple par rapport à tout ce qui vient d'être décrit au sujet des cartes précédentes.

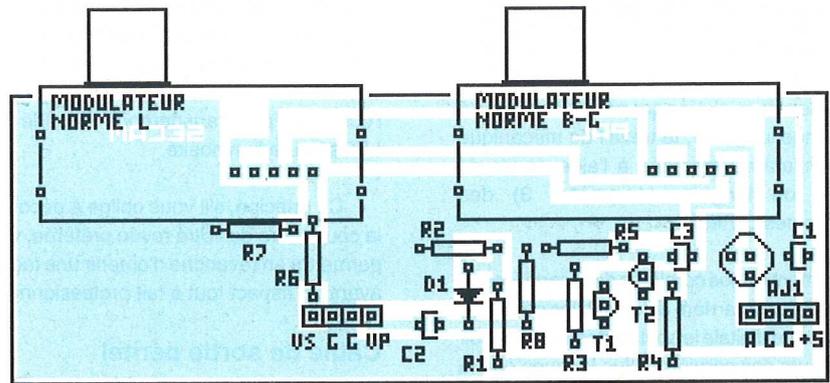
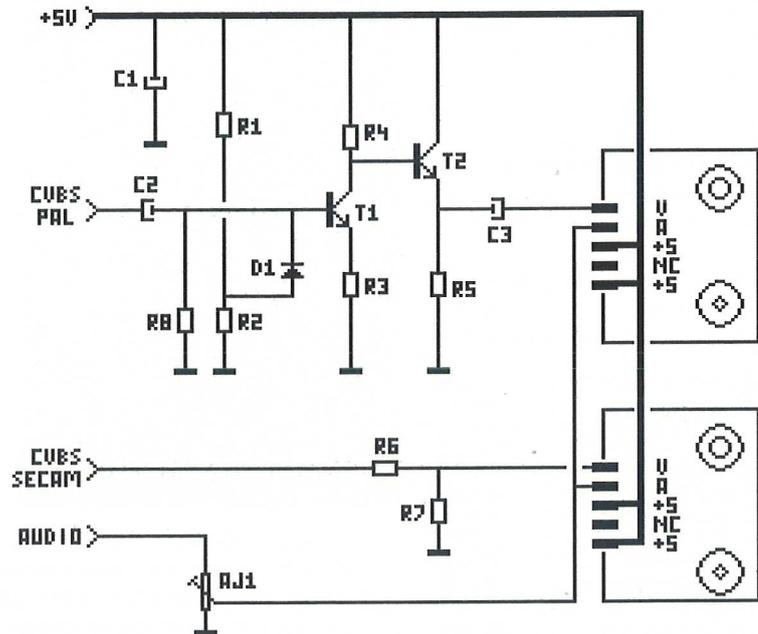
C'est le modulateur PAL qui demande à la limite un peu plus d'électronique, dans la mesure où il veut recevoir un signal vidéo composite (CVBS) de 1 volt d'amplitude mais en polarité négative.

L'ensemble T1 et T2 va donc se charger de réaliser un inverseur de gain -0,5, puis que la vidéo arrive avec une amplitude de 2 volts.

C2, R1, R2 et D1 constituent une cellule d'alignement (clamp) tout à fait classique, qui aligne le signal vidéo par rapport au fond du top de synchronisation sur une tension de 2 volts, destinée à polariser la chaîne de transistors.

En SECAM, un simple diviseur résistif permet d'obtenir un signal vidéo de 1 volt d'amplitude pour son modulateur.

Le son est appliqué communément aux deux modulateurs (norme L pour le SECAM et BG pour le PAL) et bénéficie d'un réglage de niveau complémentaire par AJ1 pour ajuster au besoin la modulation correcte en UHF.



Liste des composants carte modulateurs

Toutes les résistances sont des 1/4 de watt, 5 % sauf indication "métal", 1%.

R1	1,5 kOhms	550152
R2	1 kOhms	550102
R3	2 kOhms métal	554202
R4, R5	1 kOhms	550102
R6, R7	470 Ohms	550471
R8	100 kOhms	550104
AJ1	50 kOhms 82 PR	531503
C1 à C3	10 uF 25V radial	622106
D1	1 N 4148	DN4148
T1, T2	BC547B	BC547B
1 modulateur PAL		UHFPAL
1 modulateur SECAM		UHFSEC

Réalisation carte modulateurs

La réalisation est simple. Toutefois, il faudra veiller à ne pas inverser les modulateurs, sous risque de résultats étranges.

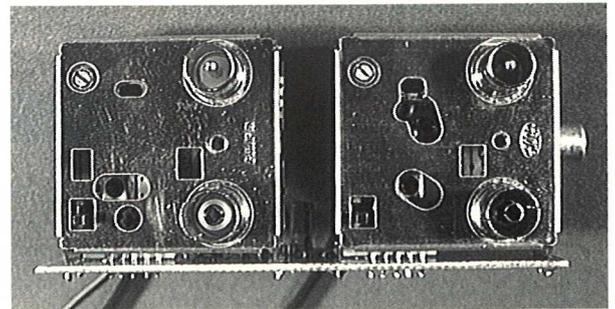
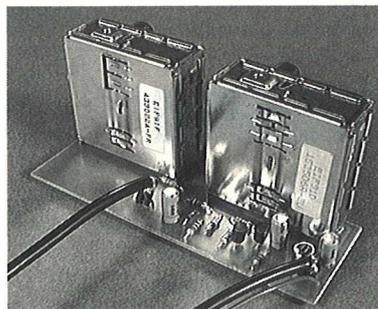
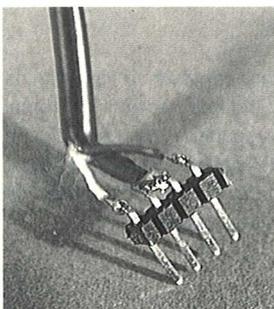
Les câbles de liaison posséderont une longueur de l'ordre d'une vingtaine de centimètres, en tout cas de longueur suffisante pour aller de leurs connecteurs respectifs à la façade arrière d'une manière souple.

On utilisera un bout de connecteur coudé de 4 plots pour chacun d'eux (voir photo) et des liaisons en câble blindé (le câble audio stéréo jumelé classique conviendra très

bien). Un fil séparé pour le +5 volts sera utilisé (pour des raisons de section du fil, les deux modulateurs consommant près de 200 mA).

Ce 5 volts est découplé localement et la seconde entrée sur chaque modulateur permet d'alimenter l'amplificateur d'antenne interne.

Suivant le type de modulateur, ceux-ci peuvent posséder une sortie latérale destinée à fournir le signal d'antenne à un tuner interne (modulateurs pour magnétoscopes). Dans notre cas, cette sortie ne sera jamais utilisée.



Assemblage final

L'ensemble des cartes est prévu pour un coffret EH 240 ESM, que nous avons déjà utilisé pour tous les appareils de mesure complexes et nécessitant un blindage vis à vis du monde extérieur.

Une dernière liste des composants vous indique ci-dessous tous les éléments nécessaires à cet assemblage et à la finition.

1 Transformateur 12VA 2x12V	853212
1 porte fusible châssis	165220
1 fusible secteur 630 mA Tempo	194631
1 cordon secteur + terre	808421
1 coffret EH24-09-240	111724
4 cornières coffret	111722
9 boutons pour F2 noirs	188050
1 bouton pour F2 rouge	188052
1 prise RCA châssis	172939
1 prise DIN 14 broches mâle	171141
1 prise péritel male	280021
2 m cordon péritel 8 fils	801806
1 bouton ser. concentrique 21	188350
1 cabochon vert	188315
1 façade plexi	111723

Hormis quelques coupes de cornières à la bonne longueur, le travail de mécanique se limitera au montage à l'aide de vis de 6mm de longueur (diamètre 3) des différentes cartes.

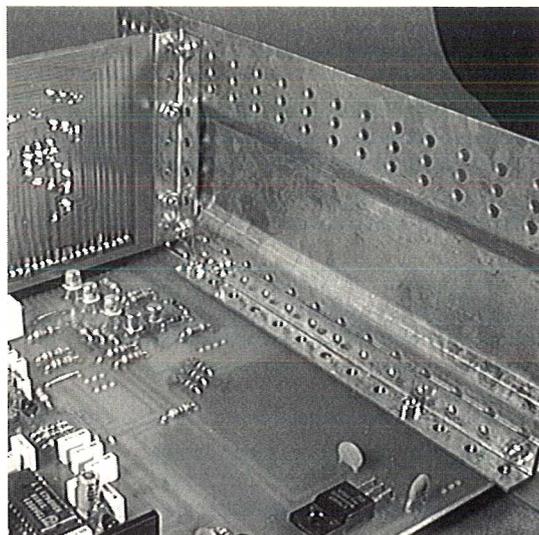
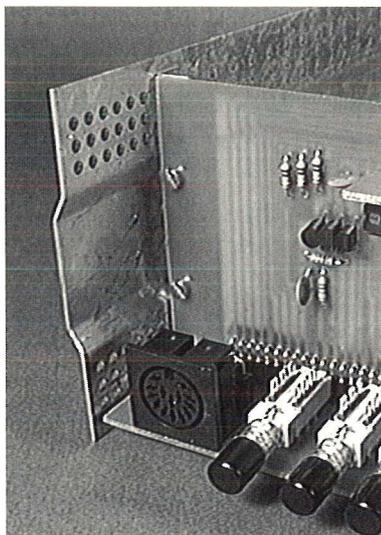
Attention, les cornières de la carte façade sont fixées à l'arrière du circuit, les cornières de la carte digitale le sont en dessous (prévoir d'ailleurs ces cornières plus longues que la carte pour faciliter le vissage), et celles de la carte analogique sont au dessus du circuit.

La carte digitale, ainsi équipée de cornières plus longues, pourra reposer à l'avant sur les connecteurs et n'être fixée par vis qu'à l'arrière (voir photo).

Toutes ces informations sont utiles pour que les connecteurs tombent en face et que les plaques coïncident avec la façade. Les différentes photographies montrent le montage des cartes dans le coffret. Dans l'immédiat, ne pas monter les modulateurs et le transformateur d'alimentation, les réglages se feront sur la sortie péritel et avec une alimentation stabilisée.

La façade sera réalisée par une plaque de plexiglas derrière laquelle prendra place un papier jouant le rôle d'habillage et de sérigraphie pour les différentes commandes.

Contrairement à la solution film et papier coloré que nous avons déjà utilisé pour d'autres appareils (alimentation stabilisée des No 33 et 34, quadrupleur de trace d'oscilloscope du No 36), il s'agira ici d'une façade en papier imprimé en quadrichromie.

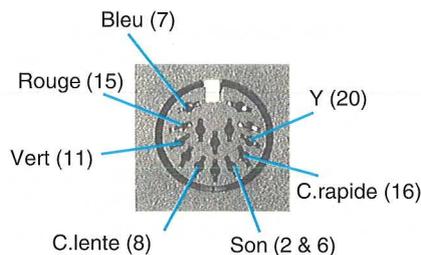


Sa réalisation ne posera aucun problème, puisque nous vous la fournissons, totalement imprimée sur papier glacé, à l'échelle 1, en deuxième page de couverture. Nous nous sommes arrangés pour que dans les zones éclairées (les 8 fenêtres de mires) il n'y ait rien d'imprimé au recto (d'où la couverture blanche) qui puisse gêner pour l'éclairage par transparence à l'aide des LEDs haute luminosité.

Ce principe, s'il vous oblige à découper la couverture de votre revue préférée, vous permettra en revanche d'obtenir une façade ayant un aspect tout à fait professionnel.

Câble de sortie péritel

La prise DIN de sortie de la mire, vue de face possède le brochage suivant:

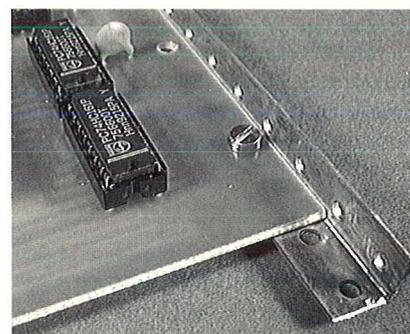


Les numéros entre parenthèses sont les numéros de broches de la prise péritel mâle. Toutes les broches non indiquées sur la prise ci-dessus sont des masses et permettent de connecter les blindages du câble multiconducteur.

Il suffit de réaliser ce cordon DIN mâle respectant ce câblage pour obtenir le dernier élément qui permettra la mise sous tension et les réglages.

Réglages

L'utilisation d'une alimentation stabilisée, connectée sans souci de polarité aux deux entrées "T" de la carte analogique (la polarité étant forcément bonne par le biais du pont



D1), permettra d'obtenir un contrôle immédiat de la consommation.

Sans péritel de sortie connectée (et sans les modulateurs), vous devez obtenir un courant de l'ordre de 300 mA.

Une LED de façade doit s'éclairer d'office. Si tel est le cas, vous pouvez désormais connecter un téléviseur par le biais de la prise péritel.

Placer la mire dans les positions suivantes:

- grille sur arrêt (SW10 sorti)
- coupures couleurs en arrêt (SW7 à SW9 sortis)
- Mode RVB (SW6 sorti)
- Standard SECAM (SW5 enfoncé)
- Mode couleur (SW4 enfoncé)
- Son externe (SW3 enfoncé)
- Format 4-3 (SW2 sorti)

A l'aide du commutateur rotatif de façade (SW1), vous devez obtenir les huit mires indiquées par les LEDs sur l'écran. On s'arrêtera sur la mire OIRT pour les premiers réglages.

Le premier consiste à ajuster la concordance digitale entre le signal luminance et la couleur. Pour cela, ajuster AJ1 de la carte digitale (supérieure) pour obtenir le calage correct des pavés de couleur avec la luminance.

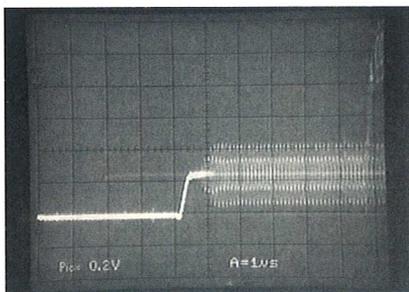


Ceci est le seul réglage en mode RVB. Tous les réglages suivants se trouvent sur la carte analogique et demanderont de faire fonctionner la mire avec la carte digitale relevée. Utiliser temporairement pour cela des connecteurs coudés, ou plier ces liaisons si vous avez monté des jonctions par fils.

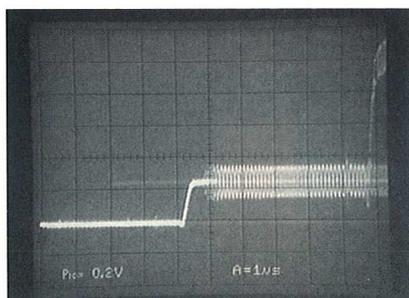
Enfoncer ensuite SW6 pour passer en mode composite. Vous devez obtenir une image codée SECAM. Le seul réglage pour ce standard réside en AJ3 (derrière la façade) qui va régler l'anti-cloche.

Si vous disposez d'un oscilloscope, le réglage est très simple puisqu'il suffira de prélever le signal composite de sortie et de régler l'oscilloscope en fréquence ligne pour visualiser le palier d'identification couleur à l'arrière du top ligne. Le meilleur point de prélèvement de cette vidéo (CVBS) est l'oeillet central gauche de SW5.

Régler AJ3 pour que les identifications rouge et bleu soient de même amplitude (ce qui est très facile en ne visualisant que le début de la ligne, puisque l'oscilloscope va superposer trame paire et impaire et vous verrez les deux identifications simultanément).



L'oscillogramme ci-dessus montre un dérèglement extrême et celui ci-dessous le réglage correct.

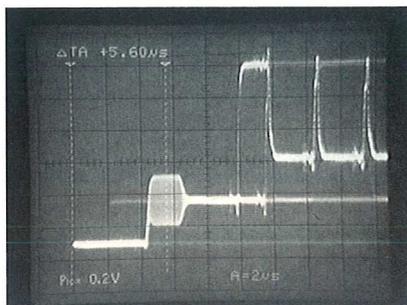


Au niveau d'un réglage par visualisation sur écran (évidemment moins précis) régler AJ3 pour obtenir la meilleure transition entre le pavé rouge et le bleu de cette mire et pas de filets de couleur dans le magenta.

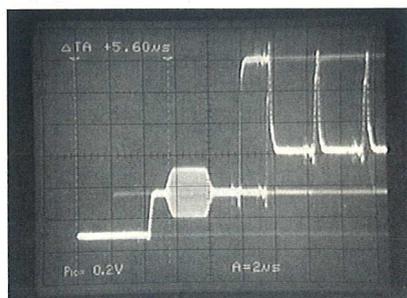
Passer ensuite en standard PAL en ressortant SW5 et laisser l'oscilloscope au même point de mesure.

Deux réglages sont à exécuter en mode PAL par AJ2 et CV1 (près de RG2).

AJ2 va permettre de régler précisément la position de la salve de BURST sur le palier arrière du top ligne. Ajuster AJ2 pour que la demi hauteur de salve de BURST soit à 5,6 uS du front descendant du top ligne.



L'oscillogramme ci-dessus montre un dérèglement extrême et celui ci-dessous le réglage correct.



Pour un réglage sur écran (avec un téléviseur PAL-SECAM évidemment), le dérèglement se traduit par un passage en noir et blanc et il n'existe pas d'autre méthode que de placer l'ajustable à peu près à mi-course. Sur notre TV d'essai, la couleur accrochait encore sur le dérèglement de l'oscillogramme du haut.

Pour CV1, le contrôle du réglage est plus délicat, puisqu'il est possible de mesurer la fréquence à l'aide d'un fréquencemètre pour obtenir 4,433619 MHz exactement. Mais le simple fait de mettre une sonde sur la patte 23 de IC2 fausse évidemment le réglage et il n'existe pas d'autre patte test où la fréquence serait facilement mesurable. La solution reste donc de mesurer par une boucle de sonde éventuellement, enroulée autour de CV1.

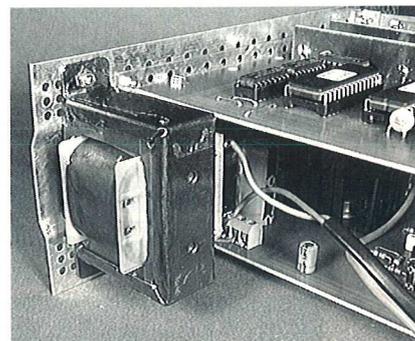
A l'inverse, le réglage sur écran est ici plus facile puisqu'un dérèglement se traduit par un effet de peigne surtout sensible dans le magenta et le jaune et le bon point de réglage est très fortement perceptible.

Si vous utilisez cette méthode, il faut évidemment que le téléviseur lui-même soit correctement réglé pour pouvoir être considéré comme référence de réglage. Dans tous les cas, ce sont les réglages à l'aide d'appareils de mesure (oscillo) qui permettront seuls de définir la mire comme instrument vidéo de référence.

Il reste enfin AJ1, qui définira le niveau sonore correct de 1 kHz sur la sortie péritel.

Montage final

Le reste du montage est relativement simple. La photographie ci-dessous montre l'endroit où vient se placer le transformateur d'alimentation, directement vissé sur la joue droite du coffret (en face du bornier).



Les modulateurs prendront place et seront fixés sur la façade arrière (au centre) ainsi que la RCA d'audio externe et le porte fusible pour le primaire du transformateur. Ces modulateurs ont un trou (entre les prises d'antenne) qui accepte une vis Parker de 3. Attention à la longueur, il y a de l'électronique derrière.

Attention à ne pas inverser les deux connecteurs 4 broches qui vont des modulateurs à la carte analogique. Celui côté SECAM va à proximité du fusible F1.

Des perçages seront aussi prévus pour pouvoir ajuster le canal de sortie de chacun d'eux. Un petit câble d'antenne les reliera (peu importe l'ordre) et la sortie du second pourra attaquer l'entrée antenne du ou des appareils en test.

Conclusions

Nous voici au terme de cette (volumineuse) réalisation. Que les lecteurs qui ne sont pas intéressés par la vidéo ne nous en veuillent pas, mais nous n'avons pas voulu faire un article "à suite" pour la mire en elle-même, ce qui aurait forcé les autres à attendre pour se lancer dans la réalisation.

Ceci dit, le réalisateur et possesseur de cet appareil, correctement construit et réglé, pourra se targuer d'avoir en main un outil à vocation quasiment professionnelle et évolutif, ne serait-ce que par l'extension texte que nous verrons prochainement.

J.TED

NOTE: Le contenu logiciel et le principe de stockage des EPROMs sont la propriété de HBN Electronic et ont fait l'objet d'un dépôt légal près des tribunaux. Toute reproduction, même partielle, est strictement interdite.



Jelt

LE MEILLEUR FABRICANT
D'AEROSOLS A CHOISI :



LISTE DES MAGASINS :

CHARLEVILLE 08000 1, Av. J. Jaurès Tél. 24 33 00 84	ST ETIENNE 42000 30, Rue Gambetta Tél. 77 21 45 61	LENS 62300 43, Rue de la Gare Tél. 21 28 60 49
TROYES 10000 6, Rue de Preize Tél. 25 81 49 29	NANTES 44000 3, Rue J. J. Rousseau Tél. 40 48 76 57	BAYONNE 64100 3, Rue du Tour de Sault Tél. 59 59 14 25
COGNAC 16100 ZI Le Fief du Roy - Ch. Bernard Tél.45 35 04 49	ORLEANS 45000 61, Rue des Carmes Tél. 38 54 33 01	STRASBOURG 67000 4, Rue du Travail Tél. 88 32 86 98
AJACCIO 20000 Av. du Maréchal Juin Tél. 95.20.27.38	CHALONS/M 51000 2, Rue Chamorin (CHV) Tél. 26 64 28 82	LE MANS 72000 16, Rue H. Lecornué Tél. 43 28 38 63
DIJON 21000 2, Rue Ch. de Vergennes Tél. 80 73 13 48	REIMS 51100 46 Av. de Laon Tél. 26 40 35 20	ROUEN 76000 19, Rue Gal Giraud Tél. 35 88 59 43
MONTBELIARD 25200 ZA La Cray Voujeaucourt Tél. 81 90 24 48	REIMS 51100 10 Rue Gambetta Tél. 26 88 47 55	LE HAVRE 76600 13 Pl. Halles Centrales Tél. 35 42 60 92
VALENCE 26000 28, rue des Alpes Tél. 75 42 51 40	NANCY 54000 133, Rue St Dizler Tél. 83 36 67 97	AMIENS 80000 19, Rue Gresset Tél. 22 91 25 69
BREST 29200 151, Av. J. Jaurès Tél. 98 80 24 95	METZ 57000 6, Rue Clovis Tél. 87 63 05 18	TOULON 83100 400 av. du Cl. Picot Tél. 94.61.27.41
BORDEAUX 33000 10, Rue du Mal Joffre Tél. 56 52 42 47	DUNKERQUE 59140 14, Rue du Mal French Tél. 28 66 38 65	SAINT RAPHAEL 83700 176, av. du Mal Leclerc Tél. 94.53.96.96
MONTPELLIER 34000 46, Bd. des Arceaux Tél. 67 63 53 27	VALENCIENNES 59300 57, Rue de Paris Tél. 27 46 44 23	POITIERS 86000 62, av. du 11 Novembre Tél. 49.46.16.88
RENNES 35000 12, Quai Duguay Trouin Tél. 99 30 85 26	LILLE 59800 61, Rue de Paris Tél. 20 06 85 52	





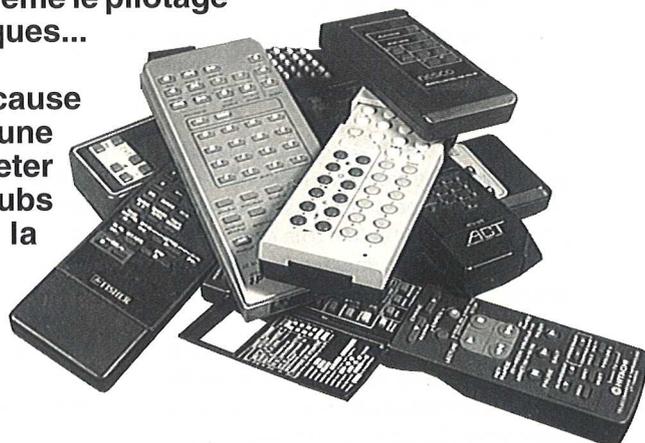
Télécommande universelle "Univers 2"

Les télécommandes universelles commencent à se répandre de plus en plus sur le marché: y aurait-il une raison évidente et valable à cette nouvelle apparition ?

Il y a encore une quinzaine d'années de cela, beaucoup d'utilisateurs d'appareils considéraient qu'une télécommande était un accessoire inutile, voire un gadget, et que l'on pouvait quand même au moins se déplacer pour aller changer de chaîne sur le téléviseur ou le magnétoscope tout récent. Mais si, souvenez-vous, vous avez sans doute tous entendu au moins une fois la réflexion, et ce n'est pas si lointain que cela.

Il faut bien l'avouer, les comportements ont changé et la technique qui a continué à imposer cette nouvelle commodité est amplement arrivée à ses fins. Ainsi, l'infrarouge ne se limite plus maintenant aux téléviseurs ou magnétoscopes mais a également conquis les chaînes HI-FI, récepteurs satellite, lecteurs vidéo et même le pilotage de vos éclairages par le biais d'installations domotiques...

Il faut avouer aussi qu'un nouveau sport est apparu à cause (ou grâce) à elle, c'est le zapping. Sauter sans arrêt d'une chaîne à l'autre pour en prendre le meilleur (ou en rejeter le plus mauvais) ou encore pour slalomer entre les pubs requiert une agilité des doigts qui mériterait la reconnaissance de cette discipline sportive.



La loi du nombre...

Toutes ces remarques font qu'il faut bien se résigner à constater la multiplication de petits boîtiers éparpillés sur la table du salon ou, plus souvent, un peu n'importe où suivant les habitudes d'ordre des différents utilisateurs.

L'habitude est tellement bien prise que perdre momentanément une télécommande, qui aurait trouvé un chemin hasardeux entre quelques coussins, devient vite un constat d'impuissance vis à vis de l'appareil destinataire.

En effet, cette télécommande étant bien souvent utilisée pour assurer la totalité des fonctions d'un appareil, celui-ci se voit fréquemment dépourvu du doublage des commandes sur l'appareil lui-même et, bien souvent, on n'y retrouve plus qu'une touche

plus et une touche moins pour les chaînes et deux autres du même style pour le réglage du volume....

Autant dire que retrouver le boîtier devient rapidement une activité urgente....

Si vous restez contemplatif quelques minutes devant diverses télécommandes, vous vous apercevrez vite aussi que bon nombre d'entre elles retrouvent des fonctions communes.

Ainsi, les touches 0 à 9, la mise en veille, le réglage idéal, la coupure son et le réglage de volume sont fréquemment des fonctions communes aux téléviseurs et aux chaînes HI-FI diverses.

0 à 9 toujours, mise en veille, lecture, arrêt, avance rapide et enregistrement sont quant à eux souvent des points communs à tous les appareils lecteurs-enregistreurs tels

que magnétoscopes, magnétophones, lecteurs laser (à l'enregistrement près), etc..

Enfin, les touches 0 à 9 encore et l'éventuel réglage de volume se retrouvent souvent pour divers récepteurs-positionneurs satellites ou récepteurs pour le câble....

Comme vous le voyez, le nombre de points communs entre toutes ces sources infrarouges et leur multiplication sont les principales raisons d'existence des télécommandes universelles.

Les plus courantes remplacent fréquemment trois ou quatre télécommandes d'origine.

Universelles... Jusque où?

Comme tout électronicien averti, vous savez sans doute qu'il existe de nombreux circuits intégrés émetteurs de télécommandes et que certains d'entre eux peuvent quelquefois travailler à des fréquences d'horloge différentes.



A vrai dire, heureusement qu'il en est ainsi, sinon la télécommande universelle aurait existé dès le départ.

Ainsi, c'est parce que chaque codage diffère entre les circuits que chaque récepteur ne reconnaît que sa télécommande et uniquement la sienne (bien que...)

A partir de là, une télécommande universelle se doit de pouvoir reconstituer tous les codes, types et fréquences d'émission pour être performante, ce qui n'est pas le plus facile.

De ce fait, on retrouve fréquemment deux types de télécommandes, celles qui connaissent d'origine une grande quantité de codes et celles qui fonctionnent par apprentissage.

Pour la première catégorie, l'avantage est de pouvoir se servir de cette télécommande de remplacement même si l'on ne dispose plus de la télécommande d'origine de l'appareil, qui bien souvent a soit disparu corps et biens ou fortement souffert d'un quelconque élément liquide.

Sur ces types de télécommandes universelles, une procédure bien spécifique saisie au clavier permet de passer en mode programmation et l'entrée d'un code précis fourni par la documentation active la simulation de l'appareil désiré.

C'est la capacité de la mémoire morte interne qui définit le nombre d'appareils connus et l'inconvénient majeur réside dans la méconnaissance des nouveaux modèles qui apparaissent sur le marché.

Dans le deuxième cas, la télécommande d'origine permet d'apprendre tout ou partie des touches d'origine à l'élève qui se chargera de reproduire fidèlement son apprentissage.

C'est également une succession bien précise de touches qui permet de passer en mode programmation et l'apprentissage se fait en mettant les deux télécommandes en vis à vis.

Ce deuxième type de télécommande possède généralement l'inconvénient d'être plus onéreux puisqu'il dispose d'une électronique d'apprentissage, de son propre récepteur infrarouge et cette fois d'une mémoire active au lieu d'une ROM.

La solution idéale est évidemment celle qui allie les deux techniques, ce qui sera le cas de celle décrite dans le présent banc d'essai.

"Univers 2"

Ce banc d'essai montrera également que cette télécommande se différencie de ses concurrentes par de nombreux autres points techniques dont une liste sommaire est dressée ci-dessous.

- Remplacement ou simulation de huit télécommandes différentes.
- Préprogrammation d'usine d'un nombre important de téléviseurs, magnétoscopes, démodulateurs satellite et démodulateurs câble.
- Apprentissage complémentaire possible de 120 codes.
- Mémorisation de l'apprentissage même en absence de piles.
- Molette pour les fonctions d'avance et retour de bande (Jog-Shuttle).
- Fonctions télétexte et texte rapide présentes.
- Clavier éclairé temporisé.

Comme vous pouvez le constater, les particularités sont nombreuses et permettent d'obtenir une utilisation aisée, point souvent le plus délicat avec ce genre de télécommande.

Un aspect de qualité et la présence d'une notice très détaillée en six langues sont les deux premiers éléments qui donnent une impression de produit fiable et soigné.

La partie la plus fréquemment utilisée des touches est accessible directement.



On y trouve le volume et le changement de programme par touches "plus et moins", la commande de mise en veille et de coupure son ainsi qu'une touche rouge de fonction "enregistrement" du (ou des) magnétoscopes (ou magnétophones).

Ces touches sont en caoutchouc translucide et sont éclairées dès qu'une touche quelconque de la télécommande est sollicitée. Une temporisation stoppe cet éclairage après cinq secondes environ.

Au dessus, la molette comprend six positions qui, outre les commandes d'avance et retour rapide, permettent d'autres fonctions intermédiaires (vitesse progressive par exemple).



Au centre de cette molette, les touches lecture, pause et arrêt complètent les fonctions les plus courantes de défilement de bande.

Toutes ces touches possèdent une double sérigraphie, en blanc pour la fonction logique première et en jaune pour les fonctions télétexte éventuelles du téléviseur. L'accès à ces fonctions est donc rapide.

Sous les touches translucides, quatre touches permettent d'activer les commandes de quatre appareils principaux nommés TV, VCR (magnétoscope), SAT (satellite) et AUX (appareil autre comme un lecteur vidéodisque par exemple).

Suit une touche SHIFT qui permet de doubler la fonctionnalité de toutes les touches. Entre autres, TV, VCR, SAT et AUX se voient ainsi étendues à quatre autres appareils secondaires pouvant bénéficier de toutes les fonctions des quatre principaux.

Cette touche SHIFT s'applique à toutes les touches (sauf elle-même évidemment), ce qui permet d'entrer d'autres commandes aussi bien sur la molette que sur les touches son, programme, mise en veille, etc...

Au dessus d'elle, une touche symbolisée par une flèche entrante permet l'accès direct au mode AV (audiovisuel sur entrée péritel) pour les appareils possédant cette fonction.

Les touches 0 à 9 sont également présentes ainsi que des réglages "plus moins" derrière un volet inférieur. On y trouvera aussi une touche unité-dizaine,





répandue sur de nombreux appareils pour l'entrée de numéro de chaîne supérieur à neuf, une touche C/P de sélection canal ou programme et une touche I/II correspondant à la sélection du canal audio gauche ou droit, soit quinze touches au total.

Toutes ces touches possèdent ici encore une double sérigraphie qui est associée à l'utilisation de la touche SHIFT.

Pour un appareil donné parmi les huit (TV, SAT, VCR ou AUX), on dispose donc en direct de 32 fonctions et de 64 au total par le biais de la touche SHIFT, ce qui couvre pleinement les fonctions d'une télécommande standard.

Préprogrammation d'usine

La préprogrammation d'usine permet d'affecter très rapidement les fonctions de ces différentes touches à un appareil.

A cette fin, en fin de notice figurent des listes de numéros pour TV, VCR, SAT et démodulateur câble.

Si vous possédez par exemple un téléviseur SHARP, il suffit de se reporter à cette marque dans la liste des téléviseurs et vous y trouverez cinq numéros de quatre chiffres qui sont probables pour votre appareil.

Pour cela, il faut passer en mode programmation sur la télécommande en appuyant simultanément sur "mise en veille" et "coupure son" pendant deux secondes. La LED de contrôle d'émission reste alors allumée fixe.

Appuyer ensuite sur la touche de fonction désirée (théoriquement TV, mais rien ne vous empêche de piloter le téléviseur par le biais de la fonction SHIFT + TV par exemple).

Entrer enfin le numéro de quatre chiffres au clavier numérique.

La LED de contrôle s'éteint alors et l'appareil est censé être programmé. Il suffit d'allumer le téléviseur et de vérifier que

vous contrôlez toutes les commandes pour cela.

Si rien ne se passe ou si plusieurs fonctions ne répondent pas, vous pouvez répéter les étapes précédentes et entrer un autre numéro de code jusqu'à ce que le téléviseur réponde correctement.

Recherche en bibliothèque

Si nous avons pris l'exemple d'un téléviseur SHARP pour lequel cinq codes sont donnés, un téléviseur TELEFUNKEN par contre possède une liste de 20 codes possibles. De nombreuses autres marques également ont une grande quantité de codes potentiels. Cette profusion correspond généralement aux constructeurs qui ont utilisé différents circuits encodeurs au fil de leur production.

Entrer tous les codes un par un pour vérifier que l'appareil répond risque alors d'être une opération longue et laborieuse d'autant que, comme vous le savez sans doute, c'est toujours le dernier qui est le bon...

Pour résoudre ce problème, le mode recherche en bibliothèque est proposé. Il suffit de mettre la télécommande en mode programmation comme précédemment, d'appuyer sur TV (si c'est le TV que vous cherchez à piloter) et d'entrer le chiffre 9991. (9992 pour un magnétoscope, 9993 pour un satellite et 9994 pour un démodulateur câble).

Il ne suffit plus alors qu'à appuyer sur la touche de "mise en veille" par impulsions brèves jusqu'à ce que l'appareil correspondant daigne bien répondre à cet ordre. A chaque appui, le code passe automatiquement au suivant de la bibliothèque TV.

Si l'appareil s'arrête, il suffit de ré-appuyer sur la touche de fonction (TV ici) pour mémoriser l'état courant. Contrôler ensuite les autres fonctions au besoin.

Apprentissage

La fonction d'apprentissage est utile lorsque quelques fonctions ne sont pas reconnues par la méthode précédente ou lorsqu'un appareil n'existe pas du tout dans la préprogrammation d'usine.

Cette méthode, qui suppose évidemment d'être en possession de la télécommande d'origine, permet d'affecter une commande à chaque touche (directe ou shiftée).

Un maximum de 120 codes complémentaires est ainsi accessible ce qui suffit amplement pour assurer les fonctions des télécommandes les plus complexes.

Toutes les touches peuvent être programmées (sauf SHIFT) et vous pouvez par exemple programmer la recherche de fréquence avant-arrière d'un démodulateur satellite sur la molette de défilement.

Dans ce cas, c'est à vous de choisir les touches les plus appropriées pour que l'utilisation mnémotechnique soit la plus aisée possible.

La procédure d'apprentissage est du même style que les précédentes: 1/ appui simultané sur coupure son et mise en veille pendant deux secondes pour passer en mode programmation, 2/ appui sur la touche de fonction de l'appareil que l'on veut programmer, 3/ Entrée du code d'apprentissage "0000".

La LED de contrôle clignote alors une fois pour indiquer ce mode puis reste allumée en permanence.

Il ne suffit plus alors qu'à appuyer sur la touche que vous voulez programmer (avec SHIFT ou non), ce qui fait passer la LED en clignotement permanent puis d'appuyer sur votre télécommande d'origine sur la touche qui doit être apprise. Lorsque l'apprentissage est correct, la LED le confirme par un double clignotement.

Les deux télécommandes doivent se trouver face à face et à une distance de 3 à 5 cm.

L'opération se poursuit en programmant toutes les touches dont vous avez besoin et se termine en ré-appuyant sur la touche de fonction initiale (TV, SAT, VCR, etc...).

Quatre clignotements successifs indiquent éventuellement la saturation de la mémoire (plus de 120 codes).

Mémorisation

Si la phase de programmation peut paraître laborieuse, ce qui n'est pas le cas (l'explication texte est à la limite plus complexe que la manipulation), vous souhaitez sans doute (et à juste titre) ne pas perdre toutes les données entrées lors d'un quelconque changement de piles.

L'utilisation d'une mémoire non volatile (style EEPROM) vous préserve de ce genre de mésaventure. L'alimentation en 6 volts, assurée par 4 piles de type LR03, assure une autonomie d'une année en utilisation normale.



Conclusion

Un petit tour à l'intérieur montre l'utilisation de la technique classique du clavier caoutchouc. Celle-ci est de loin la plus fiable en assurant en même temps une bonne étanchéité et un contact doux au toucher. Des LEDs (vertes et rouge) assurent la fonction d'éclairage des touches.

Beaucoup de points positifs, distinguant cette télécommande universelle de ses

concurrentes, ont été soulignés. Nous avons regretté toutefois que les touches d'accès direct (0 à 9) se trouvent sous le volet coulissant, le changement de chaîne immédiat n'étant accessible que par le "plus-moins" translucide.

Par contre, la possibilité de remplacement d'un nombre élevé de télécommandes permet de sérieusement débarrasser la table du salon, et c'est là le but premier de ce genre d'appareil.

A l'usage, la facilité et la souplesse de programmation, le clavier éclairant ainsi que la molette de "jog-shuttle" sur laquelle de nombreuses fonctions peuvent être introduites, sont des "plus" incontestables. La prise en main est également facilitée par la forme profilée du boîtier.

Enfin, comme vous le verrez par la suite, le rapport qualité/prix de cette télécommande en fait incontestablement un appareil qui nous a séduit et qui se doit d'être votre nouveau générateur d'infrarouges....

TELECOMMANDE UNIVERSELLE



Préprogrammé avec potentiel d'apprentissage (mémoire permanente).
Fonction télétexte et texte rapide.
remplace 8 télécommandes ordinaires.
Clavier éclairant.
Molette d'enregistrement facile.

349 Frs

Code: 920000

Disponible dans tous les magasins HBN ou par correspondance :
HBN Electronic, B.P. 2739 - 51060 REIMS Cedex

Bon de commande :

Je désire recevoir Télécommande (s) au prix de 349 Frs l'unité + 28 Frs de frais de port.

Votre Nom : Prénom :

Votre adresse :

Localité : Code Postal:

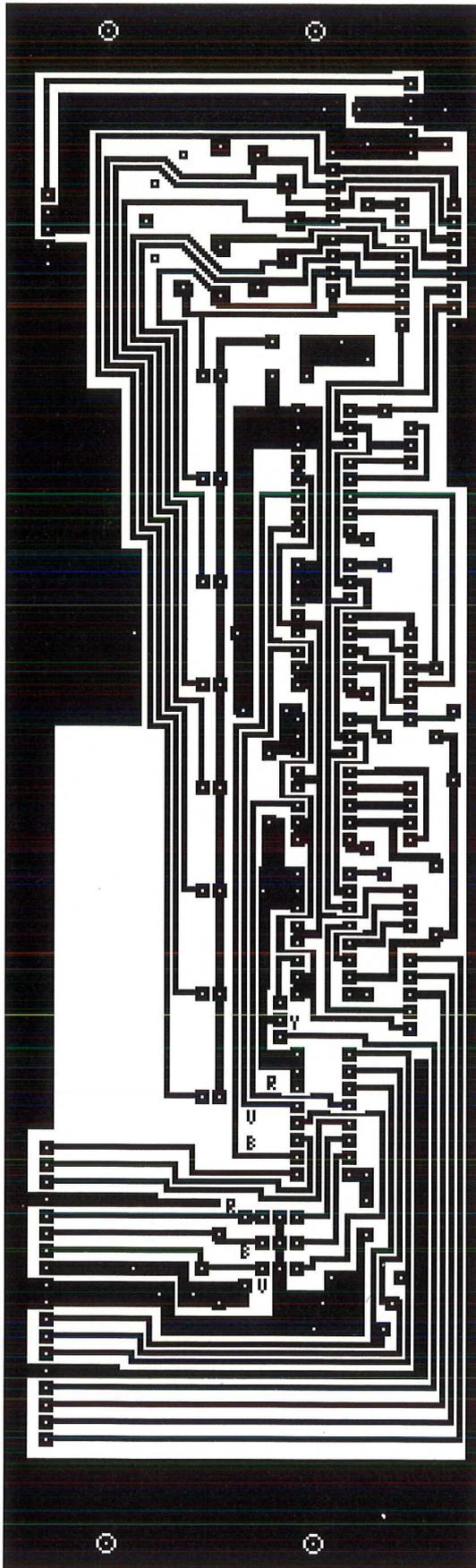
Réglement par Chèque

ou par 

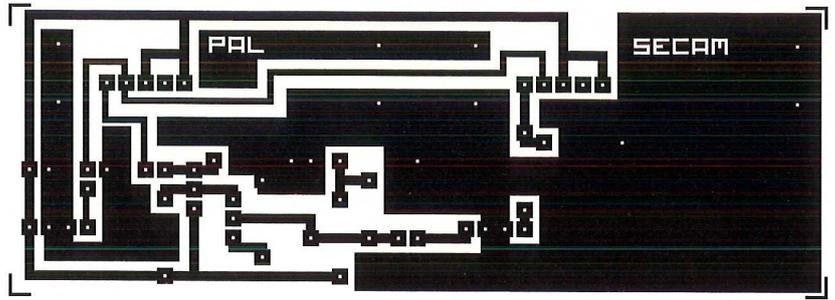
Expire le: Signature:



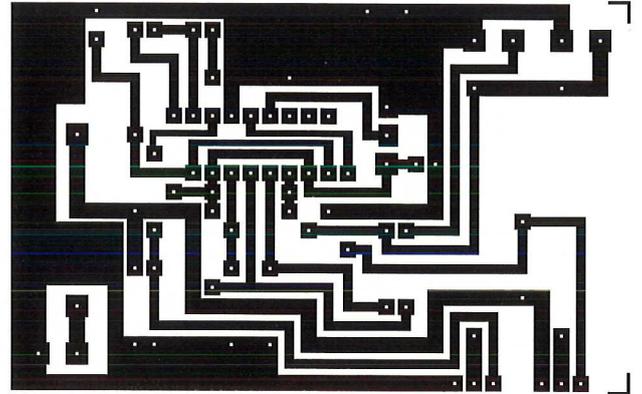




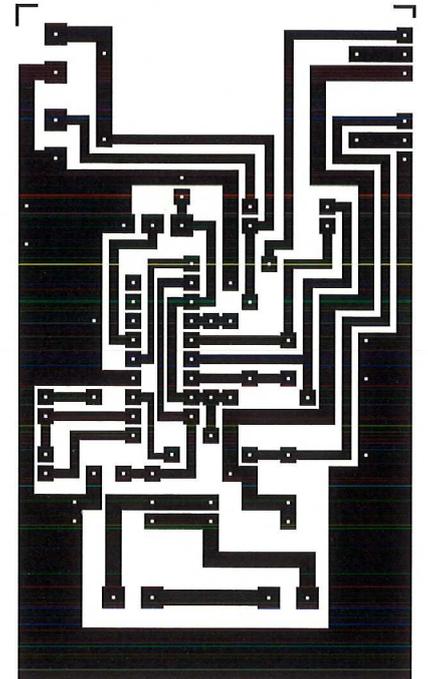
Mire Pal/Secam, carte façade - Réf. 4501



Mire Pal/Secam, carte modulateurs - Réf.4504

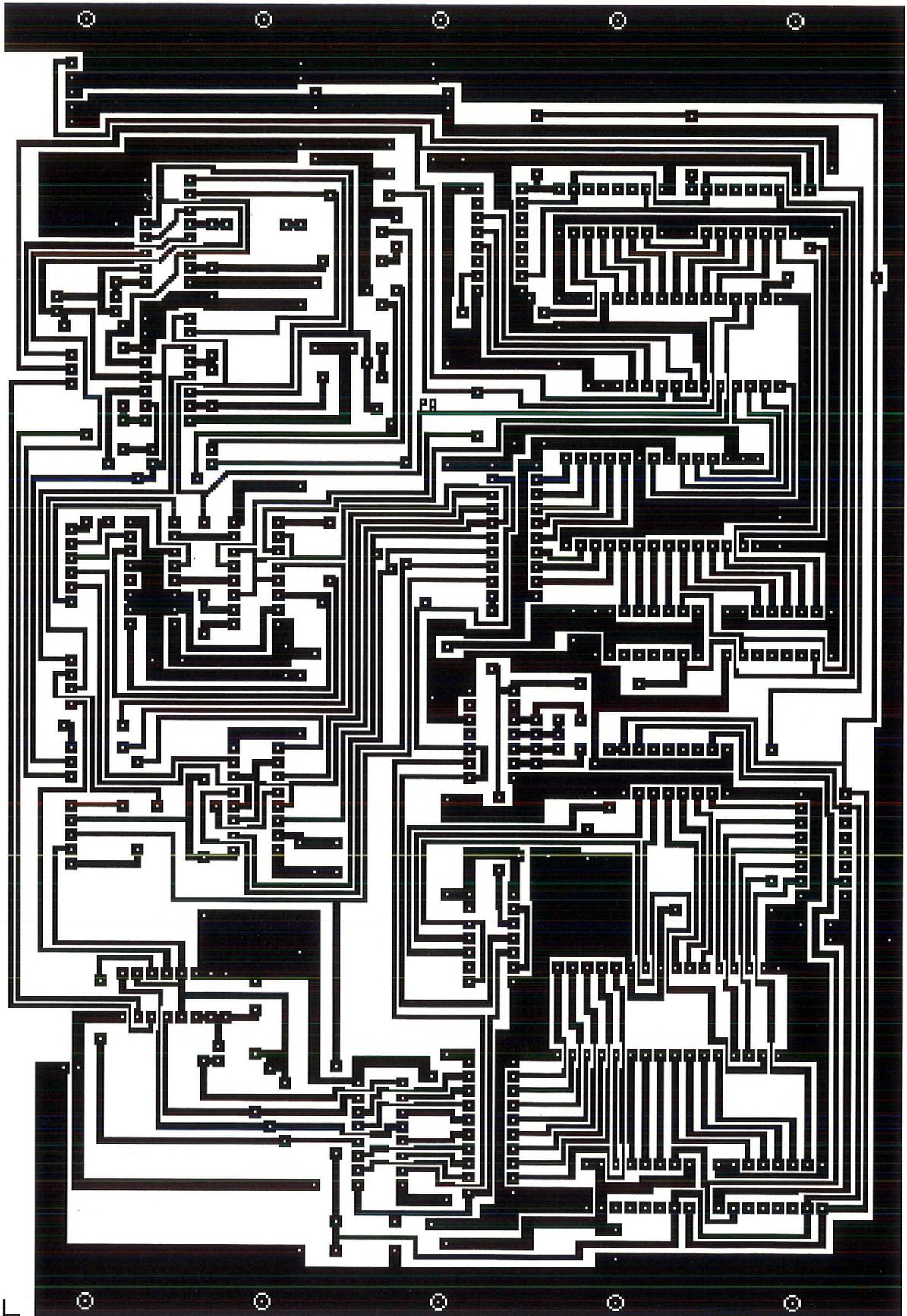


Chargeur de batterie (continu) - Réf. 4506



Chargeur de batterie (secteur) Réf. 4505

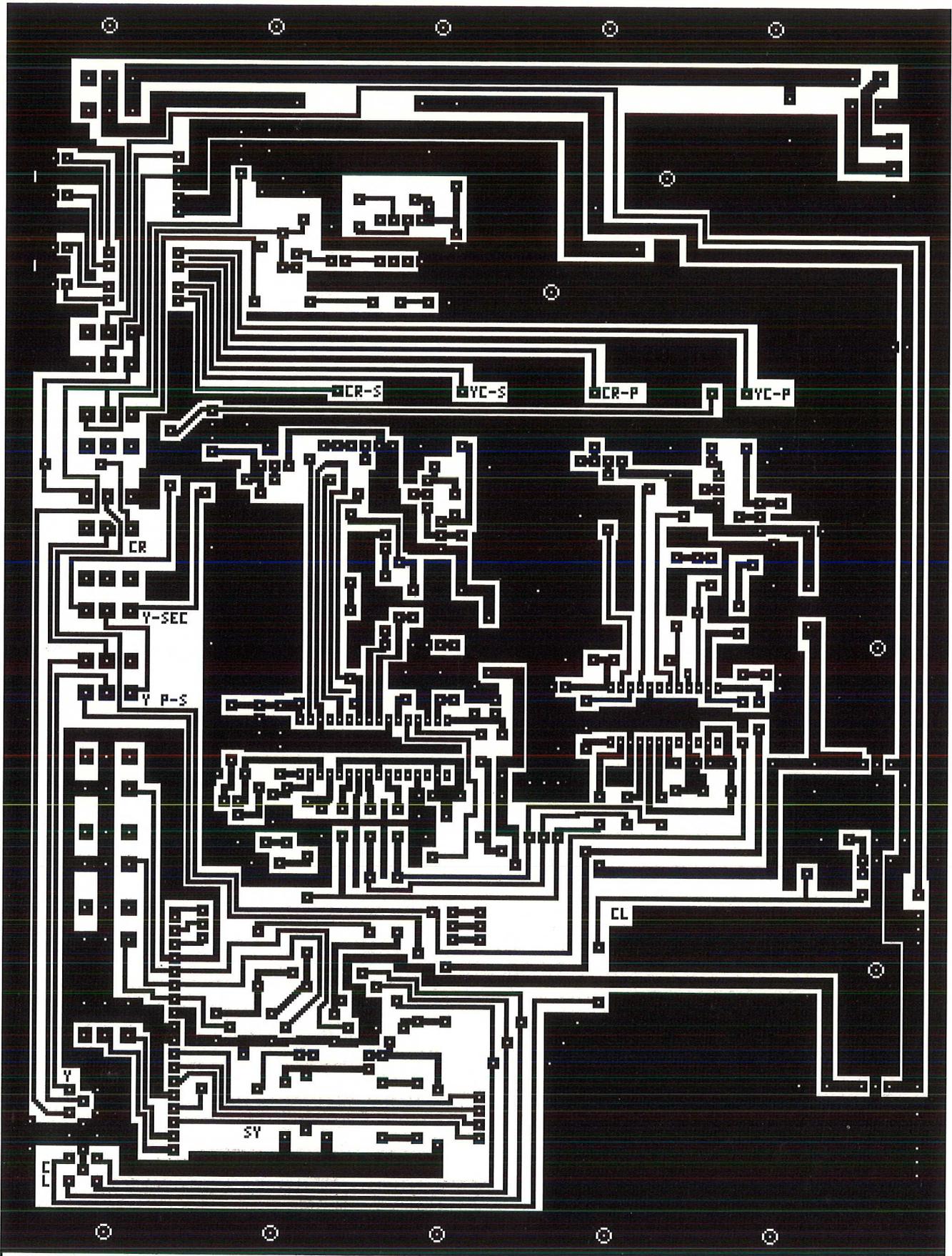




Mire Pal/Secam, carte digitale - Réf. 4502







Mire Pal/Secam, carte analogique - Réf. 4503





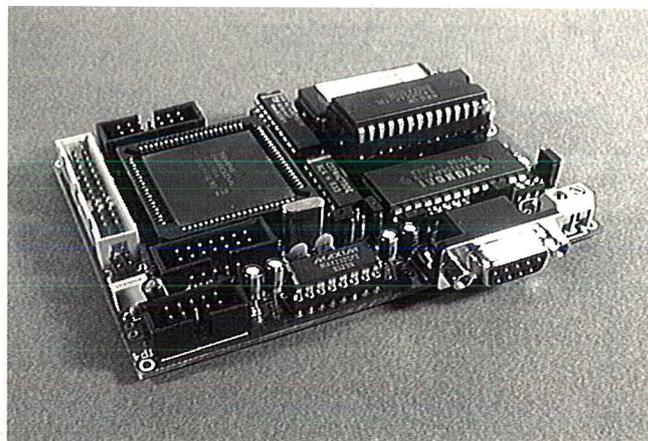
Carte universelle JP537 à micro-contrôleur 80C537

Dans l'univers des micro-contrôleurs, il existe des cartes dédiées qui permettent de réaliser des gestions d'entrées-sorties. Ces cartes, si elles sont puissantes sur les possibilités, offrent vite des difficultés quand il faut commencer à les programmer.

D'autres sont d'entrée de jeu conçues pour pouvoir être facilement programmées. Le nec plus ultra apparaît quand le système comporte un moniteur qui est capable d'aider l'utilisateur lors de la mise au point des programmes.

Parmi ce genre de carte, nous nous sommes tout particulièrement penchés sur la carte JP537 de JUILLET Electronique qui offre un excellent compromis entre toutes ces possibilités.

Grâce à celle-ci il y a possibilité entre autres de s'initier simplement aux joies de la programmation des micro-contrôleurs et du pilotage des entrées-sorties.



Présentation

Voici une application qui intéressera tous les amateurs de circuits utilisant un micro-contrôleur (compatible 8051) programmable en basic et en assembleur.

Description

- Carte fonctionnant autour d'un micro-contrôleur 80C537-N de chez Siemens
- Comporte un moniteur BASIC (type 8052) et un assembleur 8051
- Configurable en 32K ou en 128K de RAM utilisateur
- Emplacement réservé pour les 32K de l'Eprom moniteur
- Fonctionne avec 32k de RAM (Sauvegardée) ou une Eeprom ou une Eprom
- Dispose de 12 entrées logiques ou analogiques 8 bits sur 5 volts
- Dispose de 18 entrées /sorties TTL issues directement du 80C537
- Comporte 2 liaisons série de type RS232 ou TTL
- Gère un bus I2C
- Taille réduite: dimension 100 X 80 mm

Littérature conseillée

Pour pouvoir exploiter pleinement les possibilités de cette carte, il est conseillé de connaître le langage de ce micro-contrôleur. Pour vous aider, il existe plusieurs livres traitant de ce sujet:

- Micro-contrôleurs 8051 et 8052 (DUNOD TECH)	061406
- Micro-contrôleurs 80C535 80C537 80C552 (DUNOD TECH)	061407
- MCS BASIC52 (INTEL)	

Ce dernier livre (en anglais) n'est malheureusement plus édité par la société INTEL. Les heureux possesseurs de cet ouvrage pourront cependant y puiser un grand nombre d'informations pour programmer le micro-contrôleur en langage basic ainsi que sur l'utilisation des différents registres.

Programmation

Avant de détailler la partie électronique par elle même, nous allons parler brièvement du moniteur qui accompagne cette carte.

Il est possible grâce à un PC de programmer une application de domotique, d'automatisme, voire un système de gestion d'alarme ou d'analyse et bien d'autres encore.

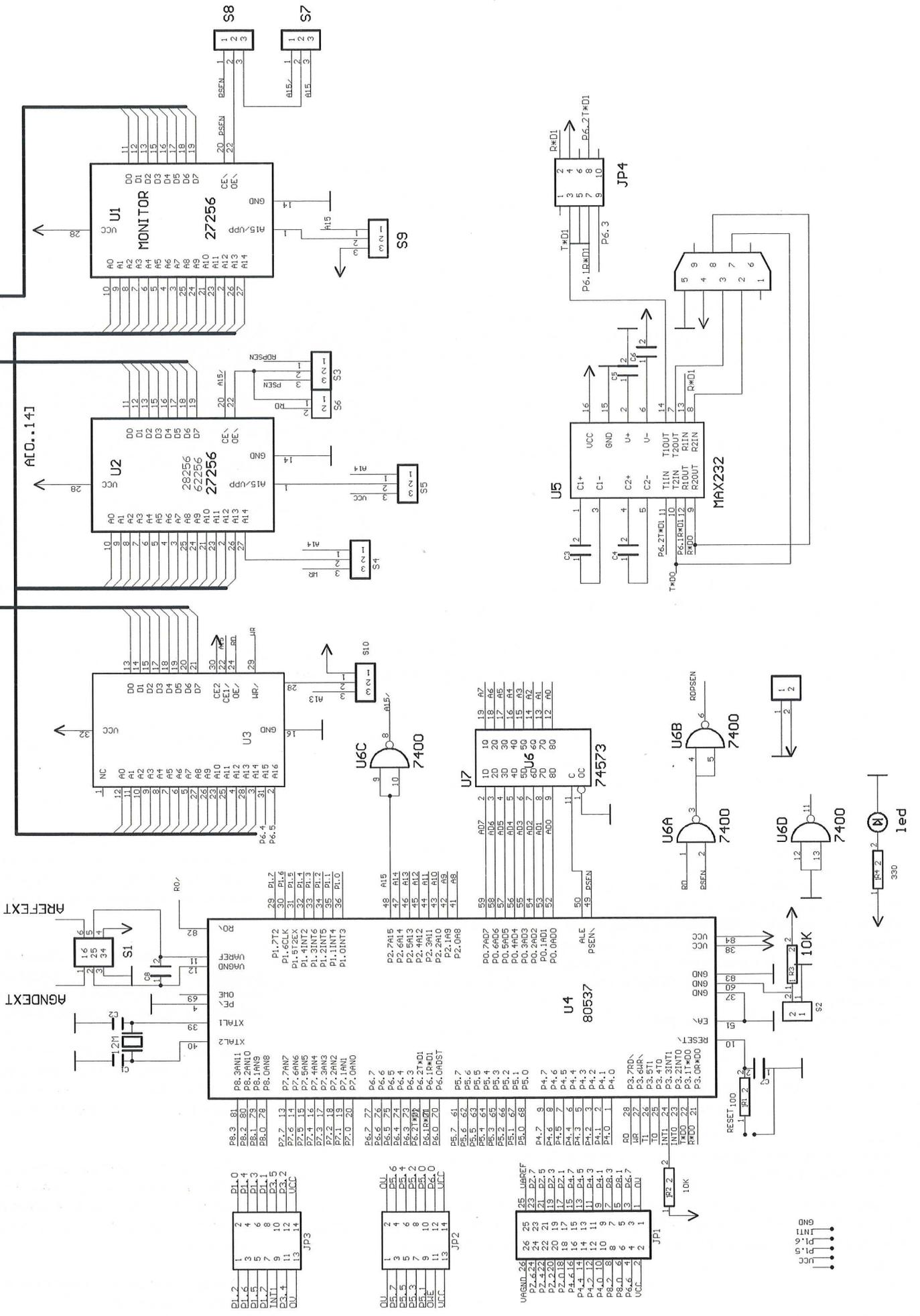
Il est possible aussi de s'initier à la programmation en assembleur grâce à ce moniteur compatible 8051. Cette partie assembleur sera décrite ultérieurement.

De base la programmation se fait en basic, compatible 8052 AH qui a été modifié et " gonflé" pour accéder aux multiples possibilités du micro-contrôleur qu'est le 80C537.

Il sera donc possible d'accéder aux ports d'entrées et sorties tout ou rien (niveau TTL), aux entrées analogiques, d'utiliser les liaisons séries, de faire des transferts de blocs, etc...

Les possibilités n'ont comme limite que la puissance du 80C537.





Le schéma de détail

Le micro-contrôleur

Intégré dans un circuit intégré de 84 pattes, il est basé autour d'une architecture de 8051 avec la ROM programme en externe (principe du 8031). Il renferme, entre autres, 256 octets de mémoire RAM, quatre compteurs timer de seize bits, une unité de capture et de comparaison (CCU), 14 vecteurs d'interruption, un convertisseur A/D 8 bits et deux interfaces série full duplex. Pour communiquer avec l'extérieur, il comporte 7 ports de huit bits bidirectionnels, un port de huit bits en entrée (P7) et un port de quatre bits en entrée (P8). Ces deux derniers peuvent être utilisés pour traiter des signaux digitaux (tout ou rien) ou analogiques (linéaires).

Parmi les sept ports bidirectionnels, les ports P0 et P2 sont utilisés pour générer les bus d'adresses et de données externes. Tout comme pour le 8031, la génération de ces bus est multiplexée. Le port P3 est utilisé pour délivrer les signaux de contrôles (RD, WR, etc...). Le port P3 et le port P1 renferment les six lignes d'interruptions externes.

Pour entrer plus en détail, il est peut-être nécessaire d'examiner le schéma général de la carte. Celui-ci est donné sur la page précédente.

Vous reconnaîtrez grâce à ses nombreuses broches le fameux micro-contrôleur en U4. Un latch 74HCT573 en U7 permet de séparer les données D0 à D7 des adresses A0 à A7. Cette séparation est contrôlée par la patte ALE de U5. Ces lignes d'adresses et de données arrivent sur trois circuits mémoires.

Les mémoires

La première U1 renferme le programme moniteur. C'est une Eprom de type 27C256 qui pourra éventuellement grâce aux straps S7, S8, S9, devenir une 27C512 (pour des applications particulières autres qu'avec le basic). U1 est donc la mémoire de programme obligatoire sur tous les circuits "ROMLESS"

La deuxième mémoire U2 peut aussi bien être une RAM de type 62256, une Eprom de type 27C256 ou une EEprom de type 28C256. L'auteur utilise plus volontiers une RAM munie d'un support sauvegardé DS1213C, qui reçoit et stocke les programmes basic et assembleur en cours de développement. Quand la mise au point est terminée, le programme peut finir sur une Eprom (grâce à un programmeur). Dans une configuration normale, cette

mémoire est utilisée comme mémoire de programme qui travaille en complément de celle de U1. La sélection de configuration (mémoire vive ou morte) s'obtient par le changement de position des cavaliers S4 et S5 (différences sur les signaux WR/ et A14). Le cavalier S3 permet de définir le décodage du circuit en fonction du type de mémoire. Le cavalier S6 correspond à une utilisation particulière. Ce circuit devient alors une mémoire de donnée et non plus une mémoire de programme (complément de la mémoire U3).

Le dernier support U3 peut recevoir une mémoire RAM de 8K octets, de 32K octets ou de 128K octets. La modification du cavalier S10 fera le nécessaire. A noter que le support est un support 32 broches et peut de ce fait recevoir une mémoire de 1M bits. L'accès s'opère alors de manière paginée par l'utilisation du port 6 par tranche de 256K bits.

Cette dernière mémoire est utilisée pour le basic de la carte et est de ce fait obligatoire.

Les autres circuits

Au nombre de un, "les autres circuits" assure le décodage des différentes mémoires. U6 (qui est un classique 74HCT00) possède 4 portes Nand.

Les deux entrées d'une des portes (U6A) reçoivent les signaux RD et PSEN. Le signal résultant est complété pour fournir le signal RDPSEN (par U6B). Il sert à synchroniser la mémoire U2 en lecture et en écriture. Ce signal est obligatoire quand la mémoire ne possède pas de mise en tri-state automatique du buffer de sortie de donnée lors d'une écriture (cas des EEproms par exemple).

Une autre porte (U6C) complémente A15 pour définir le champ d'adressage pour les mémoires U2 et U3.

La dernière porte (U6D) n'est pas utilisée. Ses entrées sont alors reliées à la masse pour figer son état et ainsi empêcher qu'elle entre en oscillation.

Les liaisons séries

Que du classique pour cette partie. Le fameux MAX 232 et ses 4 condensateurs servent pour la mise aux normes RS232 des 2 liaisons.

La liaison principale arrivant sur le connecteur DB9, permet la connexion avec un terminal, un PC ou tout autre outil communiquant en RS232.

Pour cela il suffit de connecter les pattes 2 (TxD), 3 (RxD) et 5 (masse). C'est le câblage standard d'une DB9.

Certains "futés" auront vu que 2 autres pattes sont connectées : la broche 7 directement sur TxD et la 8 sur RxD. Attention, ces connexions sont issues directement du micro-contrôleur. Elles sont donc de type TTL. Elles peuvent servir pour une liaison avec un éventuel minitel. Une modification dans l'Eprom est alors obligatoire car la vitesse (1200bds), la longueur du mot (7 bits) et la parité (paire) n'est plus compatible avec le format par défaut (9600 bds, 8 bits, sans parité).

La deuxième série

Car SIEMENS a bien fait les choses!

Ce circuit est doté d'une seconde liaison série. Elle arrive en direct du micro-contrôleur sur le connecteur JP4 à la patte 7 (RxD1), 8 (TxD1) pour la forme TTL et sur la patte 2 (TxD1) et la patte 3 (RxD1) pour la forme RS232 (via le Max 232).

Ce connecteur JP4 possède en plus la masse en 5, le +5V en 4 et une liaison P6.3 qui permettra de changer le sens sur un driver RS485 ou bien de recevoir un signal CTS ou autre pour une extension future.

Le reste du schéma

Pour que le micro-contrôleur puisse fonctionner, il a besoin d'un oscillateur. C'est le rôle du quartz dont la fréquence est de 12 MHz. Il est découplé de manière classique par les condensateurs C1 et C2.

La résistance R4 et la led permettent d'indiquer que la carte se trouve bien sous tension.

Le connecteur S1 permet de définir la tension de référence qui sera utilisée par le convertisseur A/D. Le choix peut s'effectuer entre la tension d'alimentation de la carte ou alors une tension externe qui sera choisie en fonction des besoins.

La résistance R1 permet de figer l'état de l'entrée INT1 quand celle-ci n'est pas utilisée.

La résistance R3 qui se trouve câblée entre l'alimentation et la masse (par le cavalier S2) ne sert absolument à rien sur le montage. D'ailleurs elle n'était pas montée sur la carte que nous avons eu entre les mains.

Pourquoi le concepteur de cette carte s'est-il embêté à ajouter ce composant qui n'est d'aucune utilité sur le 80C537-N?



En regardant de plus près le catalogue de chez SIEMENS, nous nous apercevons qu'il existe d'autres micro-contrôleurs dont les fonctionnalités et les brochages sont très proches de celui utilisé dans ce montage. Le modèle 80C537-A y ressemble comme deux gouttes d'eau et utilise justement l'état de la broche 60 pour définir d'autres fonctions.

Cette petite astuce met parfaitement en valeur l'universalité d'utilisation de cette carte.

L'étude du schéma sera complètement finie lorsque nous aurons parlé du condensateur C7 et de la résistance R1. Ils servent au reset lors de la mise sous tension. A préciser qu'il y a 2 trous métallisés permettant de câbler un bouton poussoir de reset externe.

Restent juste les connecteurs JP1, JP2 et JP3 qui servent à recevoir les lignes du micro-contrôleur et qui seront utilisés pour assurer les fonctions d'entrée-sortie avec le monde extérieur.

Réalisation

Le circuit imprimé

Vous ne trouverez pas les plans du circuit imprimé dans les pages de votre revue préférée. En effet, l'utilisation de circuits PLCC 84 broches (entre autres) et donc des supports adaptés interdit l'emploi de circuits imprimés traditionnels. La seule solution est de passer par la réalisation de trous métallisés qui ne sont malheureusement pas encore à la portée de l'amateur.

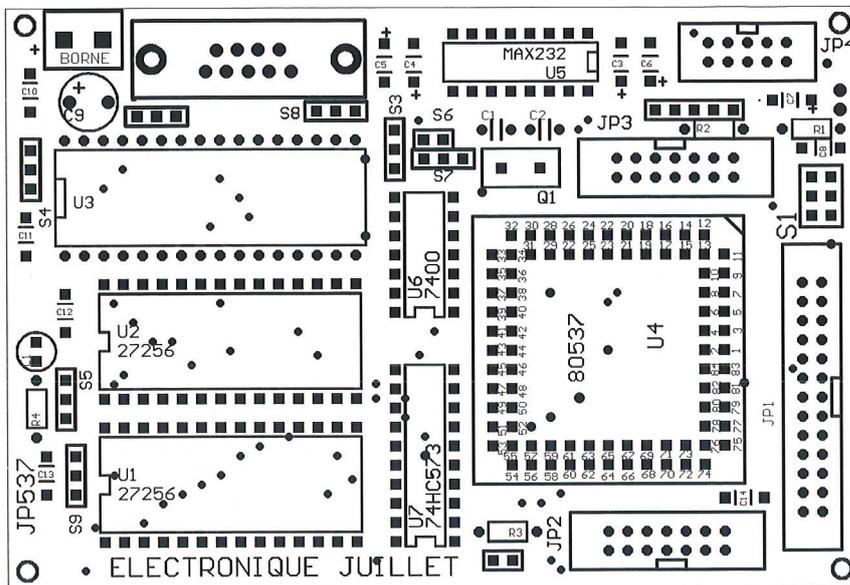
Mais rassurez vous, vous pourrez vous procurer le circuit prêt à souder en trous métallisés avec vernis épargne. Ces montages seront disponibles dans tous les magasins HBN. Pour ceux qui n'ont pas la chance d'avoir un magasin HBN auprès de chez eux, la revue sera toujours là pour les dépanner.

L'implantation des composants est donnée en haut de cette page.

Pour la soudure

Il est préférable d'utiliser un fer de 15W ou un fer qui est équipé avec une panne très fine.

Attention, le circuit est de type trous métallisés et est de ce fait beaucoup plus fragile qu'un circuit traditionnel. Evitez de trop surchauffer les pastilles pour empêcher que la dilatation du cuivre ne vienne rompre les liaisons entre les deux faces.

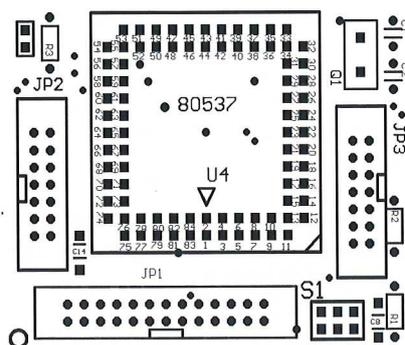


Tous les circuits intégrés seront montés sur des supports tulipes.

Attention au sens d'insertion des circuits, donc à celui des supports. En effet, quand ces derniers sont montés, la sérigraphie du circuit imprimé se trouve masquée. Les repères des supports deviennent alors de bons guides lors de l'insertion finale.

La plus grande attention sera portée sur le positionnement du support PLCC84 U4.

La patte 1 est repérée par une flèche. Le schéma ci-dessous illustre cette disposition.



Pour les straps qui recevront tous les cavaliers, il faudra utiliser des barrettes sécables mâles mâles.

Les connecteurs de JP1 à JP4 sont du type faible encombrement. Il est possible de les remplacer par des barrettes sécables.

Attention au sens d'insertion de la led. Celui-ci est donné sur le schéma qui se trouve à la fin de cet article.

Respectez également le sens d'insertion des condensateurs électrochimiques. Un petit signe "+" sur la sérigraphie vous indique le sens à respecter.

Liste des composants

R1	100 Ω
R2	10 KΩ
R4	330 Ω
C1-C2	33pF céramique
C3 à C7	10µF 25V
C8	100nF pas 5,08
C9	220µF 25V radial
C10 à C13	100nF pas 5,08
C14	100nF multicouche
Q1	quartz 12 MHz
L1	led rouge 3mm
U1	Eprom BASIC/MON
U2	ram 32K
U3	ram 32K
U4	SAB80C537 N
U5	Max232
U6	74HCT00
U7	74CHT573

- 1 Support 14 broches
- 1 Support 16 broches
- 1 Support 20 broches
- 2 Supports 28 broches
- 1 Support 32 broches
- 1 Support PLCC84

1 connecteur Sub D9

- 1 connecteur réduit 10 broches
- 2 connecteurs réduit 14 broches
- 1 connecteur réduit 26 broches

1 bornier 2 plots

- 30 picots sécables mâle mâle
- 9 Cavaliers

1 circuit imprimé

Options

R3 (option 80C573A) 10K

1 support sauvegardé DS1213C

Le support sauvegardé n'est pas obligatoire pour l'utilisation du montage mais est une aide bien pratique pour la mise au point des programmes.

LES CAVALIERS

Pour que cette carte puisse fonctionner correctement, il importe de la configurer correctement.

Cette opération s'effectue par l'intermédiaire des différents cavaliers qui la parcourent.

Les explications suivantes résument le rôle de chacun des cavaliers et de la disposition qu'ils doivent recevoir pour assurer correctement leur tâche.

Sur le schéma ci-contre, les cavaliers sont positionnés pour faire fonctionner la carte avec l'Eprom moniteur basic et assembleur.

Le cavalier S10 (U3)

Le changement de position de S10 (1-2) vous permettra l'utilisation d'une mémoire de 8K octets. Certains diront pourquoi changer de RAM pour diminuer la capacité? C'est simplement pour utiliser une RAM de type zéropower avec horodateur comme la MK 48T08 (THOMSON). Il suffira en programmation de changer la valeur de MTOP, mais nous aurons l'occasion d'y revenir.

Sa position par défaut est entre 2 et 3 (Signal A13).

Revenons brièvement au cas du boîtier U3. Le micro-contrôleur de base ne peut adresser comme champ mémoire que 64K octets de données et 64K octets de programme. Si on implante une RAM de 128K octets en U3, cela peut sembler anormal. Non car deux pattes du micro-contrôleur (P6.4 et P6.5) servent pour changer l'adressage interne de la RAM (4 pages de 32K octets). Cette sélection s'opère donc par logiciel et ne nécessite pas de ce fait de cavalier de sélection.

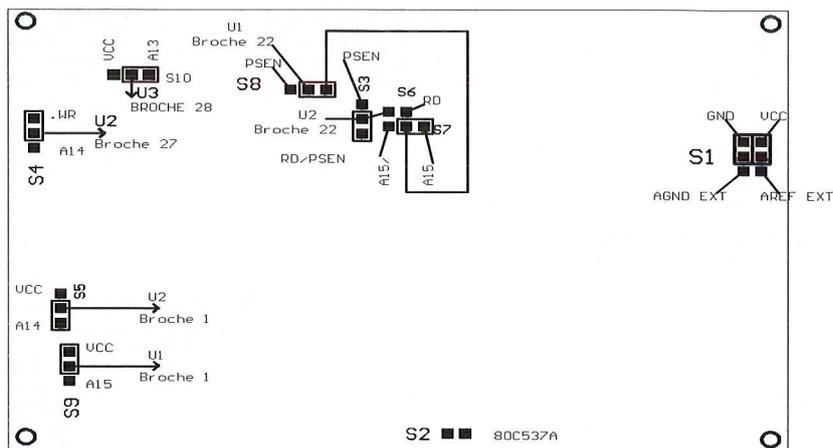
Les cavaliers S3, S4, S5 et S6 (U2)

Les cavaliers S4 et S5 permettent de passer d'une RAM de type 62256U2 à une Eprom de type 27C256. Ce changement est conseillé pour l'exploitation de la version définitive de vos futurs programmes.

Pour sélectionner la RAM, S4 doit être en position 2-3 (signal WR/) et S3 en position 1-2 (Signal A14)

Pour passer sur l'Eprom, S4 doit être en position 1-2 (signal A14) et S3 en position 2-3 (Vcc)

Position des cavaliers en configuration BASIC/MONITEUR U3=RAM32K U2=RAM32K U1=EPROM BASIC



S3 et S6 sont 2 cavaliers qui ont une utilisation un peu particulière puisqu'il s'agit du mode de fonctionnement du circuit U2 avec les signaux RD ou PSEN ou RDPSEN (les spécialistes comprendront l'utilisation). La configuration sera fonction du type de mémoire utilisée. Attention, un seul cavalier devra être utilisé pour toutes les configurations.

S6:1-2 sélection d'une mémoire de donnée
S3:2-3 sélection d'une EPROM ou d'une RAM de programme

S3:1-2 sélection d'une EEPROM de programme.

Les cavaliers S7, S8 et S9 (U1)

Pour passer d'une Eprom 27C256 à une 27C512 il vous faudra changer les cavaliers S8 et S9. Ce type d'Eprom servira pour des programmes écrit en assembleur ou en langage C qui demandent beaucoup de place. Dans ce cas, la mémoire U2 devra devenir une mémoire de donnée.

Pour sélectionner une 27C256, le strap S7 devra impérativement être en position 2-3 (Signal A15), S8 en position 2-3 (sélection du signal issu de S7) et S9 en position 2-3 (Vcc).

Pour sélectionner une 27C512, le strap S7 est indifférent, S8 en position 1-2 (PSEN) et S9 en position 1-2 (Signal A15).

Les cavaliers S1 et S2

Il nous reste à traiter le cas de deux cavaliers. Ces deux cavaliers agissent directement sur le micro-contrôleur.

Le premier qui n'a pas de nom sur la sérigraphie de la carte (et qui s'appelle S2 sur le schéma) permet de changer de modèle de micro-contrôleur. Il se situe à côté du connecteur JP2.

SIEMENS a conçu deux modèles de 80C537: la version A et la version N.

Cette dernière, utilisée de base sur la carte, a comme particularité d'avoir sa broche 60 reliée à la masse en interne. De ce fait le cavalier S2 (et la résistance R3) sont totalement inutiles. C'est pour cette raison qu'ils ne sont pas reportés sur la sérigraphie.

Dans le cas du type N, il travaille en conversion analogique digitale sur 8 bits. Il possède un registre interne DAPR qui permet de choisir entre une tension de référence interne au circuit ou une tension de référence externe, chose que nous étudions dans la partie programmation.

Dans le cas de la version A, entre autres particularités, la conversion s'effectue sur 10 bits et ne dispose pas du registre DAPR. La sélection s'opère par l'état de la patte 60, ce qui nécessite sur la carte d'utiliser le strap S2 et la résistance R3.

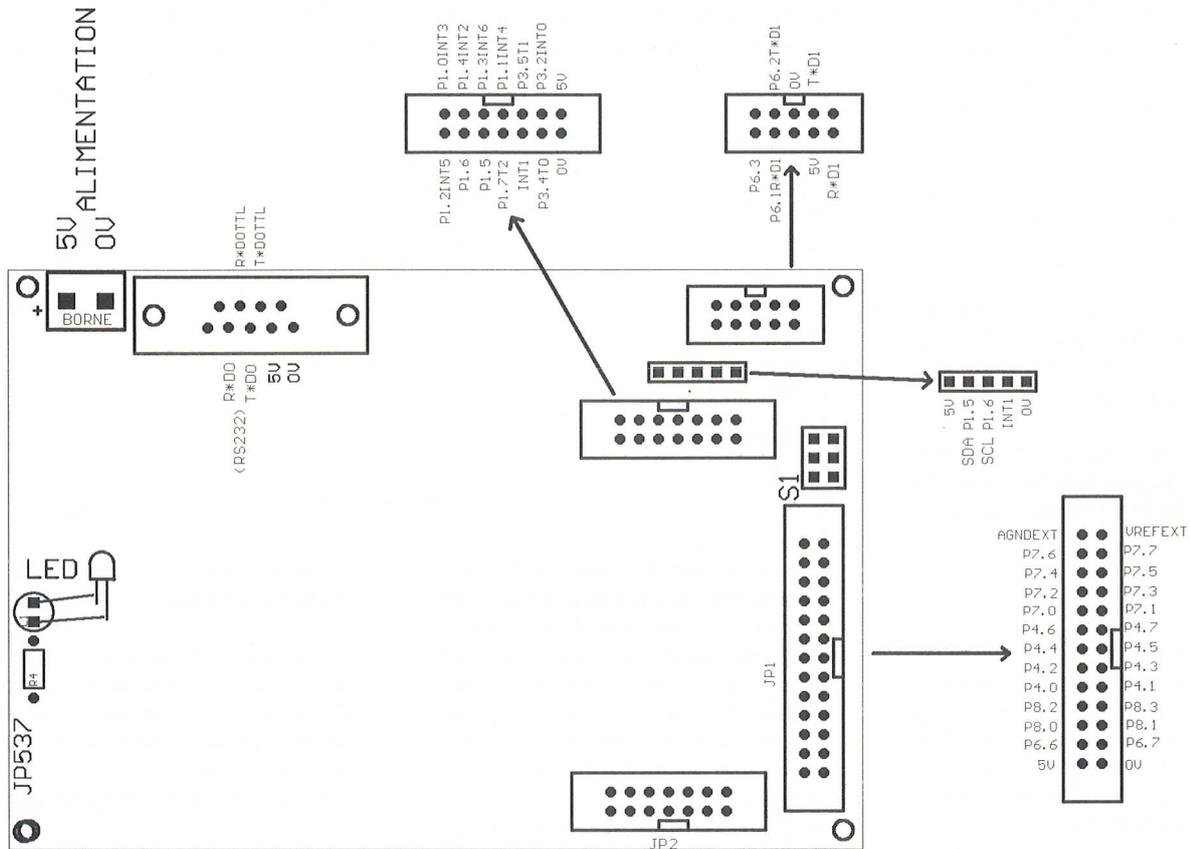
Le dernier cavalier S1 (qui en réalité se compose de deux cavaliers) sert pour le choix de la tension de référence externe qui peut-être le 5 volts et la masse de carte ou bien être une référence externe plus précise qui sera donc connectée sur JP1 (voir le schéma).

Dernières particularités

Il ne nous reste plus que quelques petits détails hard.

Notamment, au dessus du connecteur JP3 se trouvent 5 trous métallisés qui reçoivent le 5 volts, la masse, Int 1, P1.5 et P1.6.

Les signaux P1.5 et P1.6 peuvent, bien sûr, servir d'entrées-sorties classiques (niveau TTL). Mais un petit programme (merci Mr PARET), a été inclus dans l'Eprom basic et sert à la gestion de ces deux pattes



en temps que Bus I2C. Nous pensons que beaucoup de personnes apprécieront.

P1.5 est le signal SDL et P1.6 est SDA. Les sous programmes de gestion de ces lignes seront détaillés dans la partie programmation du Bus I2C.

Les cavaliers étant en place, il est grand temps de passer enfin aux premiers essais.

Essais

La carte fonctionne avec une tension d'alimentation de 5 V, qui se connecte sur les 2 bornes à vis à côté de la prise cannon 9 points. Attention de bien respecter le sens, un petit "plus" est dessiné sur la sérigraphie.

Avant d'insérer les circuits intégrés, il est conseillé de contrôler la présence du 5 Volts sur toutes les pattes d'alimentation des Rams, Eproms et des circuits logiques. La led doit être allumée.

Après avoir coupé l'alimentation, insérez tous les circuits intégrés. Attention au sens du micro-contrôleur, un petit point indique la patte 1 et doit tomber en concordance de la flèche du support.

Avant de remettre sous tension il faut connecter la carte vers un PC, ou compatible. Pour cela une simple connexion 3 fils suffit (RXD, TXD et la masse).

Une fois connecté le PC avec la carte, un simple programme de communication du style Procomm ou Terminal sous Windows, configuré en 9600 bauds, 8 bits, pas de parité, vous permettra de dialoguer avec la carte.

A la mise sous tension, si tout est bien branché, un message "Electronique JUILLET" ainsi que le numéro de la version d'Eprom doit s'afficher à l'écran. Si c'est le cas, vous n'avez plus qu'à programmer, sinon vérifiez les connexions, les sens des circuits et le câble de liaison avec le PC. Il n'y a aucun réglage pour démarrer.

Tous les circuits sont obligatoires sauf la RAM U2 que l'on peut omettre.

Pour pouvoir utiliser correctement les entrées-sorties, il importe de savoir où les trouver.

Le schéma ci-dessus donne le rôle et la disposition sur le circuit imprimé de chaque

connecteur. Il donne également le sens d'insertion de la led.

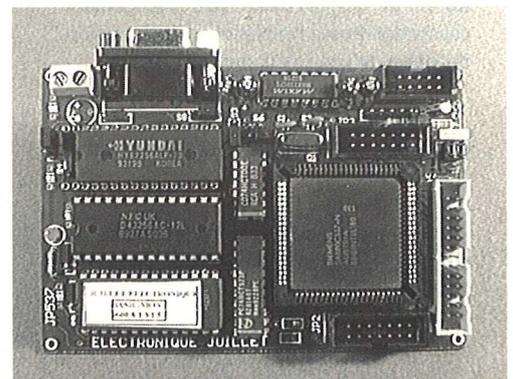
Conclusions

Nous voici rendus au terme de l'étude de la partie électronique de cette carte.

La prochaine partie traitera de la programmation en Basic et le l'utilisation des entrées et sorties (possibilité de relier un afficheur LCD 4*16 et un clavier 16 touches).

E. DERET et A. JUILLET

En raison du caractère particulier de cette carte, elle ne sera disponible que sous deux formes: **en kit** au prix de **1090F00 ttc** ou **toute montée** au prix de **1290F00 ttc**. Ces deux versions sont distribuées dans tous les magasins HBN ou auprès de la revue en utilisant le bon de commande en fin de ce bimestriel.



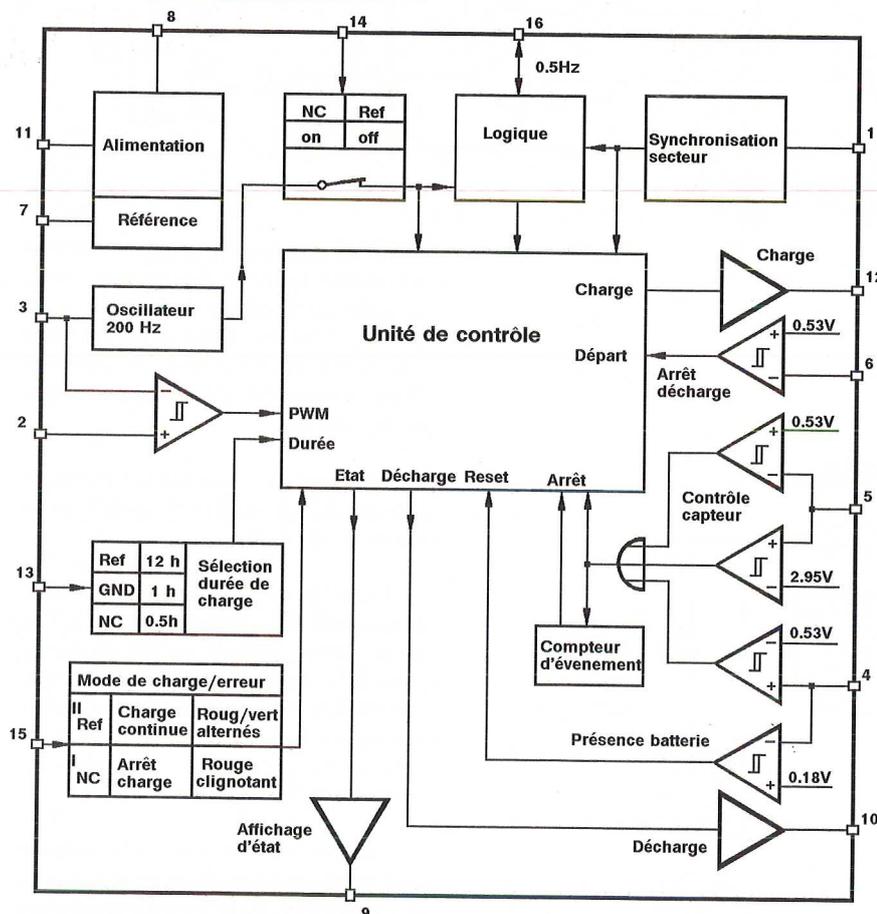
Le U2400B: un chargeur automatique de batteries au cadmium-nickel

Si les montages de chargeurs de batteries peuvent être aussi nombreux que variés, l'apparition de circuits intégrés spécialisés permet de simplifier les schémas tout en fiabilisant les sécurités.

Le U2400B de chez TELEFUNKEN fait partie de ces circuits. Il est tout spécialement conçu pour assurer de manière automatique la charge des batteries au cadmium-nickel tout en ayant un contrôle de température intégré ainsi qu'un dispositif de protection contre les surtensions.

De plus, il est équipé d'un dispositif de décharge qui permet de contrôler avec précision la quantité d'énergie stockée dans la batterie.

Synoptique



Caractéristiques

- Sélection de trois temps de charge: 0,5h, 1h ou 12h suivis par une fonction de charge d'entretien.

- Contrôle de présence et de température de la batterie.

- Interruption de la charge en cas de surtension ou de température excessive.

- Pré-décharge automatique possible.

- Sorties séparées de charge et de décharge.

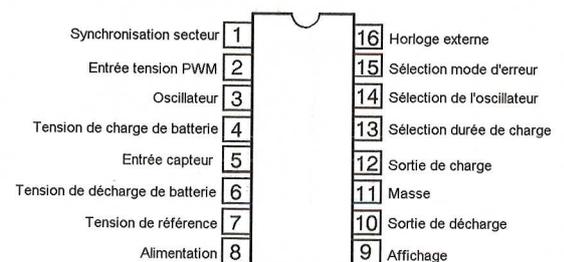
- Modulation en largeur d'amplitude pour le courant de charge en fonction des caractéristiques de la batterie et de la tension de charge.

- Horloge timer par le secteur ou par l'oscillateur interne.

- Source de tension de référence intégrée.

- Indication du mode de l'état de sortie par des leds.

Brochage

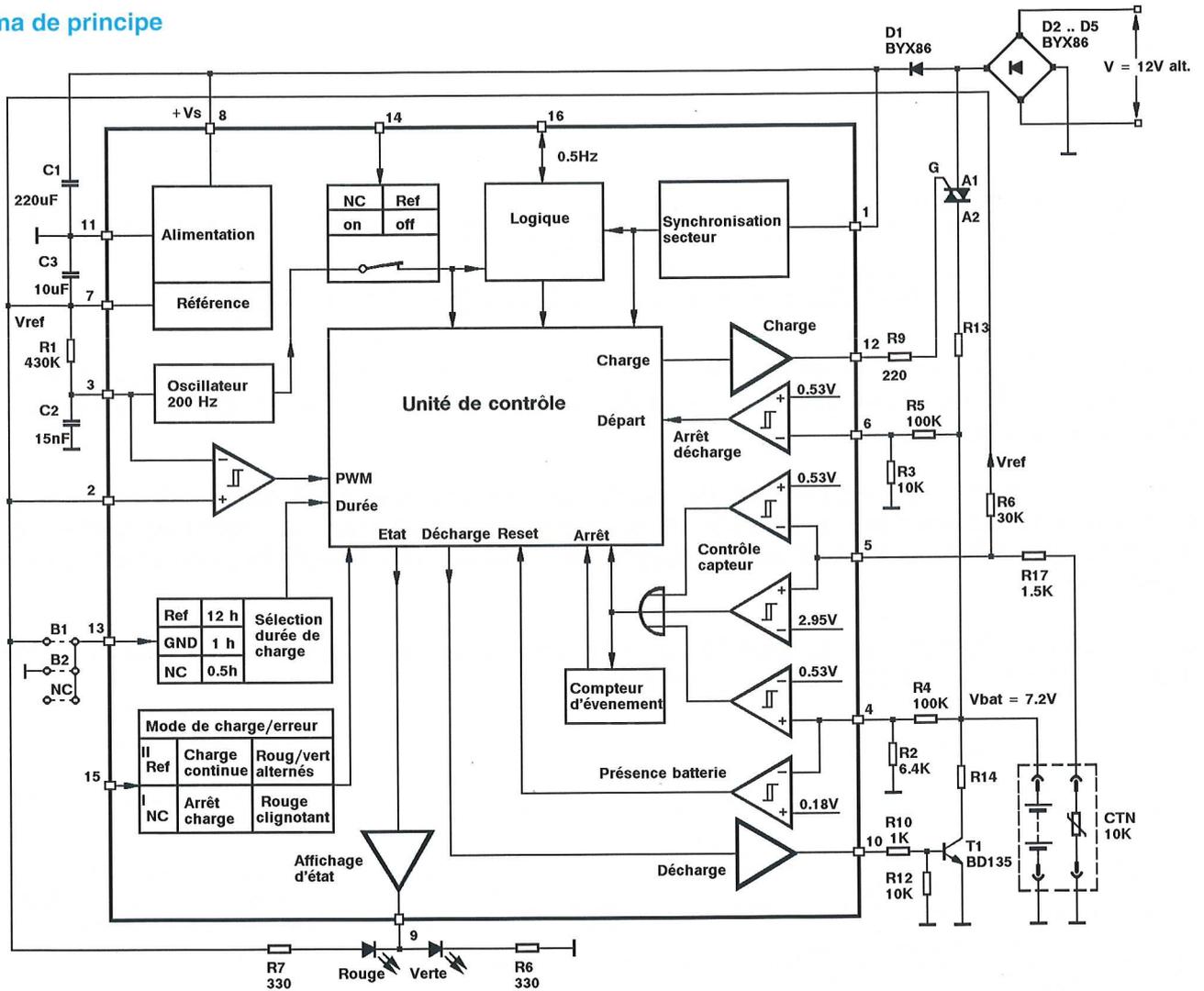


Description générale

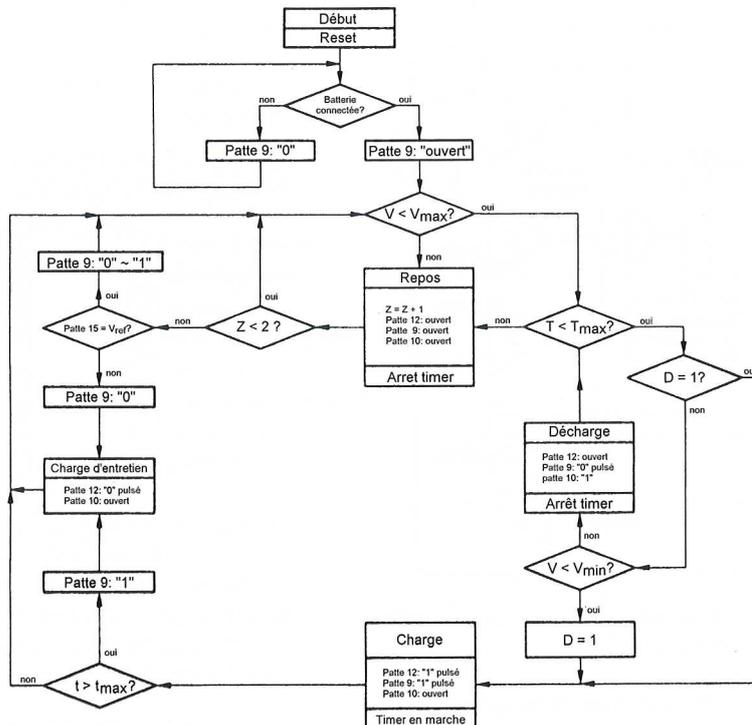
Quand le montage est mis sous tension, la led rouge connectée sur la sortie d'affichage (patte 9) est activée si aucune batterie n'est reliée.

Lors de l'insertion d'une batterie, avec une tension résultante minimum d'environ

Schéma de principe



Organigramme



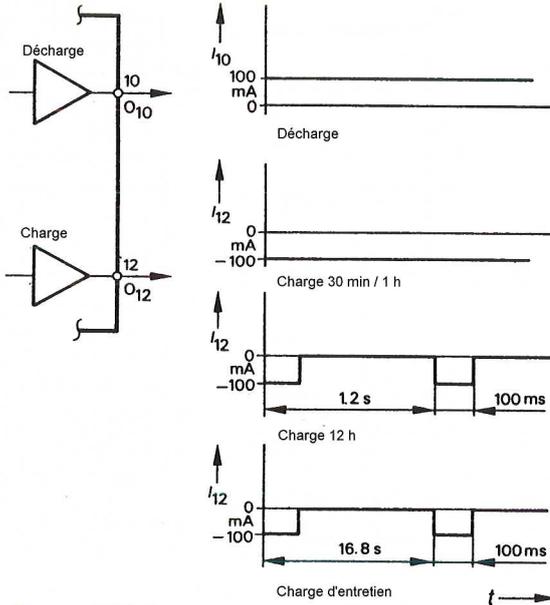
200mV sur la broche 4, la phase de décharge est lancée avec un retard de deux secondes. La sortie de décharge de la patte 10 est activée, ce qui est signalé par la led rouge clignotante. La procédure de décharge s'arrête quand la tension sur la patte 6 atteint environ 500 mV.

La phase de charge qui suit (sortie de charge patte 12 active) est signalée par la led verte clignotante.

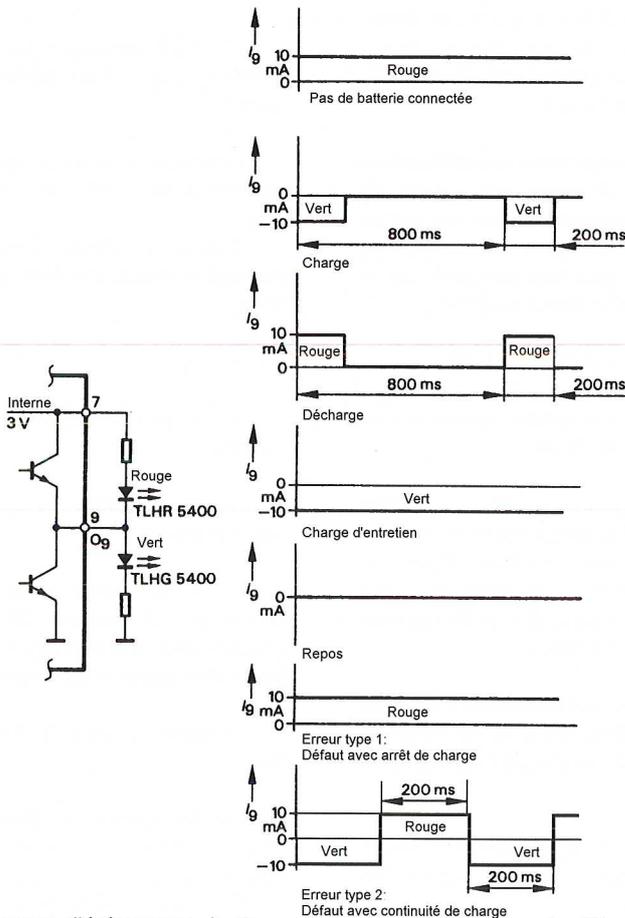
Quand la fin de la période de charge programmée est atteinte (patte 13: 0,5 ou 1h de charge continue ou 12h de charge pulsée), la phase de charge d'entretien est enclenchée. Le mode de charge d'entretien est signalé par la led verte allumée en permanence. Cela signifie que la batterie a accumulé le maximum d'énergie.

Les sorties d'affichage, de décharge et de charge seront rendues inactives par excès de température, de tension ou de pression sur la batterie et l'horloge timer sera suspendue pendant les trois phases et dans chacun des modes quand une valeur limite (sur les pattes 4 ou 5) est dépassée

Sorties de charge et de décharge



Sortie d'affichage d'état



Un compteur d'évènement à deux étages sera incrémenté à chaque violation des valeurs limites. Si le compteur d'évènements stocke deux interruptions, le comportement du circuit sera fonction de l'état de programmation de la patte 15:

- Un circuit ouvert sur la patte 15 signifie que le mode actuel doit être abandonné après deux violations des valeurs limites. Cela est signalé par la led rouge clignotante.

- Si la tension de référence interne du circuit (patte 7) est ramenée sur la patte 15, le mode d'affichage change: alternance entre la led verte et la led rouge. Après que la condition de dépassement ait disparu, le circuit essaie de terminer la période de charge de sorte que la quantité maximum d'énergie soit stockée dans la batterie, même si la batterie est déjà détruite.

L'horloge timer pour les périodes de charges programmables et pour toutes les

autres horloges internes est obtenue soit par l'oscillateur interne à 200 Hz, par une synchronisation avec le secteur ou par une horloge externe. Dans ce dernier cas, l'oscillateur interne ou la synchronisation secteur doivent être activés pour cadencer le circuit de contrôle.

L'entrée négative d'un modulateur en largeur d'amplitude (PWM) est connectée à l'oscillateur en dent de scie (patte 3). La patte 2 fournit l'entrée positive du comparateur.

Si une tension positive dans la plage 0,9 à 2,1V est appliquée sur l'entrée positive du comparateur (patte 2), les sorties de charge et de décharge sont désactivées dès que la tension en dent de scie de l'oscillateur (patte 3) dépasse la tension continue de la patte 2. Cette modulation en largeur d'amplitude agit sur les sorties actives de décharge et de charge dans chacun des modes: décharge, charge et entretien. Cela offre la possibilité d'associer différents courants efficaces pour diverses capacités de batteries au moyen de diviseurs de tension commutables.

La patte 14 doit être reliée à la tension de référence de la patte 7, si les signaux d'horloge interne sont dérivés de l'entrée de synchronisation secteur (patte 1) avec une modulation en largeur d'amplitude simultanée. L'oscillateur peut alors être utilisé en s'écartant du 200 Hz.

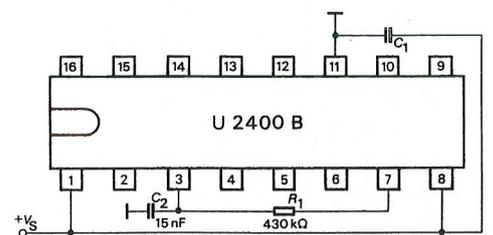
Dès que la batterie est retirée, la led rouge s'allume (pas de contact). Une attente d'environ deux secondes doit être donnée, entre le retrait de la batterie chargée et l'insertion d'une nouvelle batterie, pour signaler au circuit que la nouvelle batterie doit être chargée.

Générateur d'horloge

L'horloge timer peut être réalisée soit par l'oscillateur interne à 200 Hz ou avec une synchronisation secteur de 50 Hz. En addition à tout cela, il y a la possibilité d'utiliser une horloge externe au travers de la patte 16.

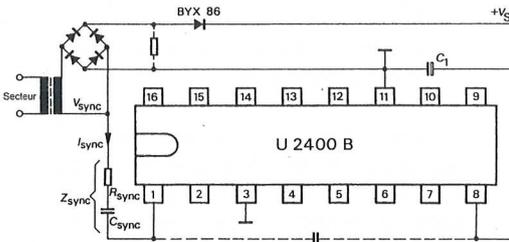
Oscillateur 200 Hz

La figure ci-dessous illustre le circuit typique de l'oscillateur à 200 Hz. Le condensateur C1 est utilisé pour lisser l'ondulation secteur.



Synchronisation secteur

Le circuit de synchronisation secteur est donné ci-dessous.



Les formules suivantes donnent les valeurs des composants pour le circuit.

$$Z_{sync} = \sqrt{\left(\frac{1}{2\pi F C_{sync}}\right)^2 + R_{sync}^2}$$

$$Z_{sync(min)} \geq \frac{V_{sync}}{I_{sync(max)}} = \frac{2 V_{sync}}{10 \text{ mA}}$$

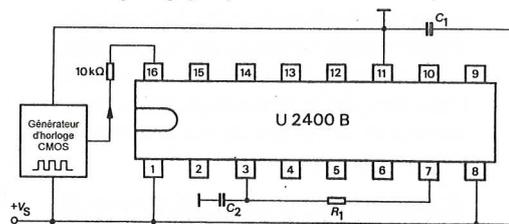
$$Z_{sync(max)} \geq \frac{0,8 \text{ V}}{I_{sync(min)}} = \frac{0,8 \text{ V}}{30 \mu\text{A}}$$

Avec F = Fréquence secteur

Entrée horloge externe

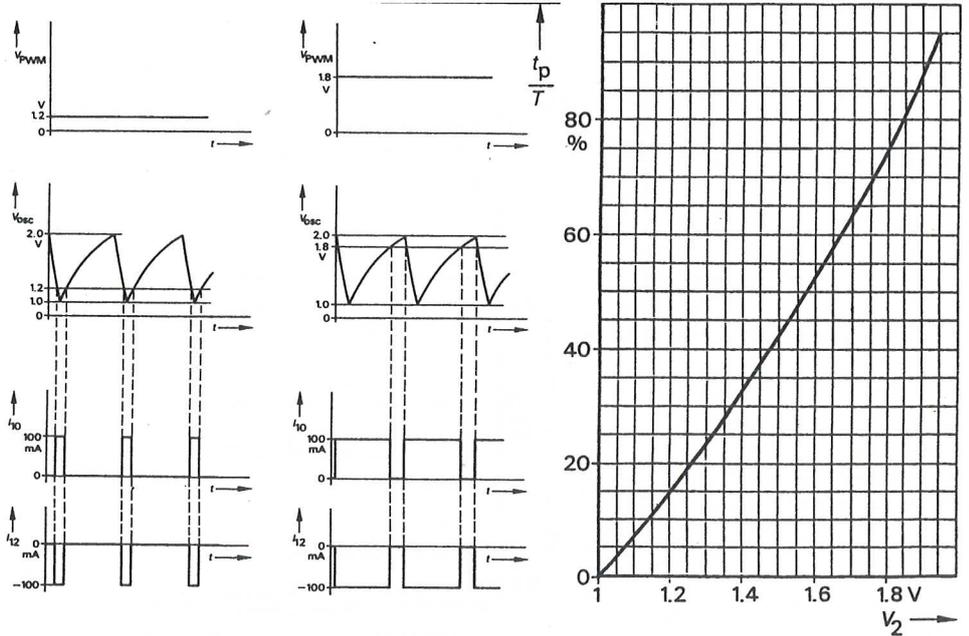
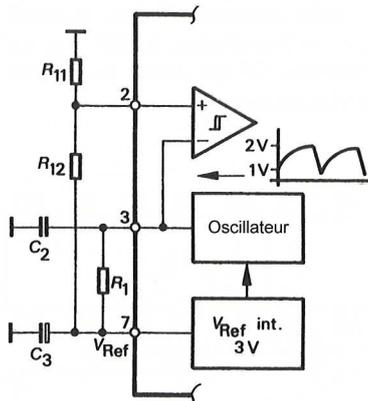
Pour un timing interne fixé (mesure de présence batterie, fréquence de clignotement des leds rouge et verte), un oscillateur de fréquence 200 Hz est nécessaire. Il y a possibilité de synchronisation par le secteur via la patte 1.

Dans le cas d'une synchronisation secteur, l'oscillateur doit être séparé de l'horloge logique (Patte 14 reliée à Vref).



Modulation en largeur d'amplitude (PWM)

Il y a deux entrées séparées pour le comparateur PWM. L'entrée positive est disponible sur la patte 2 alors que l'entrée négative est reliée directement à l'oscillateur comme le montre la figure ci-dessous.



Une tension continue dans la plage de 0,9V à 2,1V sur l'entrée du comparateur bloque les sorties de charge et de décharge quand la tension de rampe de l'oscillateur sur la patte 3 a une valeur supérieure à celle appliquée sur la patte 2.

La PWM fonctionne indépendamment du mode de décharge, de charge ou d'entretien. Le courant efficace nécessaire pour les différents types de batteries de même tension peut être maintenu par le rapport de tension donné ci-après:

$$V2 / Vref = R11 / (R11 + R12)$$

La gamme de courant recommandée est entre 20μA et 200μA.

Dans le cas où le signal d'horloge interne est généré par la synchronisation secteur sur la patte 1, alors la patte 14 doit être reliée à la patte 7. La fréquence du circuit oscillateur sur la patte 3 peut être choisie alors différente de 200 Hz.

La figure en haut de colonne illustre les diagrammes d'impulsion de la PWM en respect avec les courants de décharge et de charge.

La figure au début de la dernière colonne représente les ratios en fonction de la tension de la patte 2.

Entrées de programmation

Patte 14

Le signal de l'horloge interne peut être extrait soit du circuit de synchronisation secteur ou soit de l'oscillateur autonome. La

déconnexion de l'horloge de l'oscillateur interne est réalisée par la patte 14.

L'horloge oscillateur est déconnectée quand la patte 14 est reliée à la patte 7 (Vref).

L'horloge oscillateur est connectée quand la patte 14 est à la masse ou en l'air.

Quand l'horloge oscillateur est connectée, elle est en même temps l'horloge timer.

Patte 15

Il y a deux possibilités de fonction d'erreur.

- Fonction d'erreur 1: V15 est soit en l'air soit à la masse.

La fonction charge d'entretien entre en service si deux incidents ont été détectés (sur la température et/ou sur une surtension). Mode d'affichage: rouge clignotant.

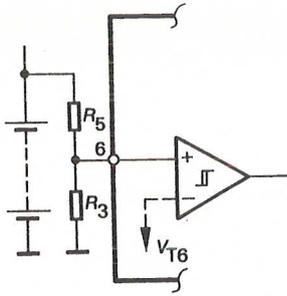
- Fonction d'erreur 2: V15 est relié à Vref.

Le mode d'affichage sera changé après deux incidents. Le temps de charge continuera après chaque événement d'erreur. Mode d'affichage: alternance entre rouge et vert.

Comparateur d'arrêt de décharge

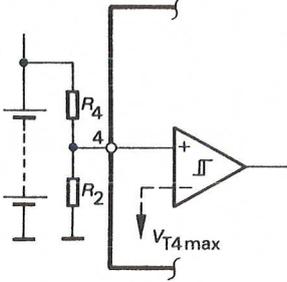
Le comparateur arrête le cycle de décharge quand $V6 < Vt6$. La relation suivante est vérifiée:

$$V_{bat(min)} / V_{t6} = (R3 + R5) / R3$$



Comparateur de surtension

Le comparateur arrête les sorties de charge et de décharge quand $V_4 > V_{T4}$.



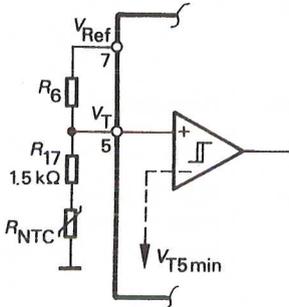
La relation suivante est vérifiée:

$$V_{bat} / V_{T4(max)} = (R_2 + R_4) / R_2$$

Le courant qui circule dans le diviseur de tension (R_4 , R_2) doit être choisi de sorte que le courant d'entretien de charge (1/180 de la charge en une heure) ne doive pas conduire à la décharge de la batterie. Il faudra veiller également à ce que le courant de repos du comparateur ne dépasse pas un dixième du courant du diviseur.

Comparateur de température

Ce comparateur interrompt les sorties de décharge et de charge quand $V_5 < V_{T5}$.



La relation suivante est valide:

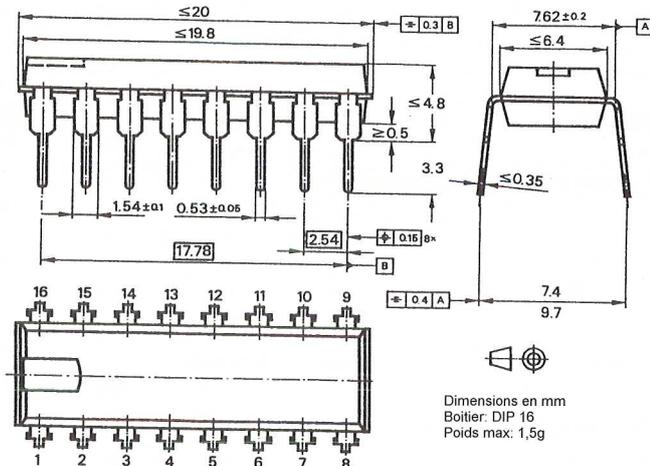
$$R_6 / (R_{ctn} + R_{17}) = (V_{ref} - V_{T5}) / V_{T5}$$

Pour éviter d'avoir à charger la source de tension de référence interne, le courant de repos doit être choisi dans la plage de $20\mu A$ à 2 mA .

Valeurs limites absolues

Les mesures sont effectuées par rapport à la patte 11 sauf indications contraires

Caractéristique	Patte	Symbole	Valeur	Unité	Remarque
Courant	8	I_s	30	mA	
Courant pointe	8	i_s	150	μA	$t < 150\ \mu s$
Tension d'alimentation	8	V_s	26,5	V	
Tensions de sorties					
Sortie de charge	12	V_{12}	27	V	
Sortie de décharge	10	V_{10}	$V_s + 0,5$	V	
Sortie d'affichage	9	V_9	6	V	
Synchronisation					
V_{sync}	1	V_1	$V_s \pm 2$	V	
$\pm I_{sync}$	1	11	10	mA	
Tensions d'entrée					
	2..6	v_i	6	V	
	14..16	v_i	6	V	
Courant de sortie référence					
I_{ref}	7	-17	20	mA	
Tension de sélection de temps					
	13	V_{13}	3	V	
Dissipation de puissance					
		P_{tot}	0,8	W	$T_{amb} = 45^\circ C$
		P_{tot}	0,4	W	$T_{amb} = 85^\circ C$
Température de stockage					
		T_{stg}	-40...+125	$^\circ C$	
Température d'utilisation					
		T_{amb}	-10...+85	$^\circ C$	
Résistance thermique maximale					
Jonction ambiant		R_{thja}	100	$^\circ K/W$	



Dimensions en mm
Boîtier: DIP 16
Poids max: 1,5g

Caractéristiques électriques

Tous les potentiels sont mesurés par rapport à la masse (Patte 11) avec $V_s = 5V$ et $T_{amb} = 25^\circ C$

Caractéristique	Patte	Symbole	Valeur			Unités	Remarques
			Min	Typ	Max		
Consommation	8	I_s	1,5	-	5,0	mA	Sans charge
Tension d'alimentation	8	V_s	5,0	-	25,0	V	
Tension de référence	7	V_{ref}	-	$3,0 \pm 5\%$	-	V	$V_s = 5V, I_7 = 0 \dots 5 \text{ mA}$ $V_s = 25V, I_7 = 0 \dots 5 \text{ mA}$
		V_{ref}	-	$3,0 \pm 6\%$	-	V	
Courant de référence max	7	$-I_{ref}$	-	-	10	mA	
Courant de décharge	10	$-I_{10}$	100	-	135	mA	
Tension de décharge	10	V_{10}	$V_s - 2,5$	-	$V_s - 0,7$	V	
Courant de charge	12	I_{12}	100	-	135	mA	
Tension de saturation de charge	12	V_{sat}	0,8	-	2,5	V	
Synchronisation secteur	1	F_{mains}	-	50	-	Hz	
Fréquence oscillateur	3	F_{osc}	-	200	-	Hz	$C_2 = 15 \text{ nf}, R_1 = 430 \text{ K}$
Seuil bas dent de scie	3	$V_{t3(\text{min})}$	-	1,0	-	V	
Seuil haut dent de scie	3	$V_{t3(\text{max})}$	-	2,0	-	V	

Comparateurs

Caractéristique	Patte	Symbole	Valeur			Unités	Remarques
			Min	Typ	Max		
Arrêt de décharge	6	V_{t6}	-	$525 \pm 5\%$	-	mV	
Surtension	4	$V_{t4(\text{max})}$	-	$525 \pm 5\%$	-	mV	
Hystérésis	4	$V_{4\text{hyst}}$	-	15	-	mV	
Contrôle de présence batterie	4	$V_{t4(\text{min})}$	160	-	210	mV	
Capteur de température	5	$V_{t5(\text{min})}$	-	$525 \pm 5\%$	-	mV	
Hystérésis	5	$V_{5\text{hyst}}$	-	15	-	mV	
Tension de ligne ouverte	5	$V_{t5(\text{max})}$	$V_7 - 0,25$	-	$V_7 - 0,02$	V	

PWM

Caractéristique	Patte	Symbole	Valeur			Unités	Remarques
			Min	Typ	Max		
Tension d'entrée	2	V_2	0,9	-	3,0	V	
Hystérésis	2	$V_{2\text{hyst}}$	18	-	40	mV	

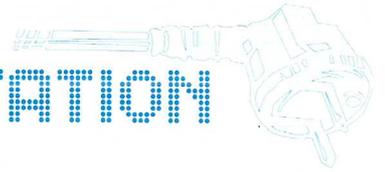
Temps de charge

Caractéristique	Symbole	Valeur			Unités	Remarques
		Min	Typ	Max		
$f = 50 \text{ Hz (secteur) ou } 200 \text{ Hz (oscillateur)}$	t	-	30	-	min	Patte 13 = en l'air Patte 13 = masse Patte 13 = 3 Volts (V_{ref})
	t	-	1	-	h	
	t	-	12	-	h	

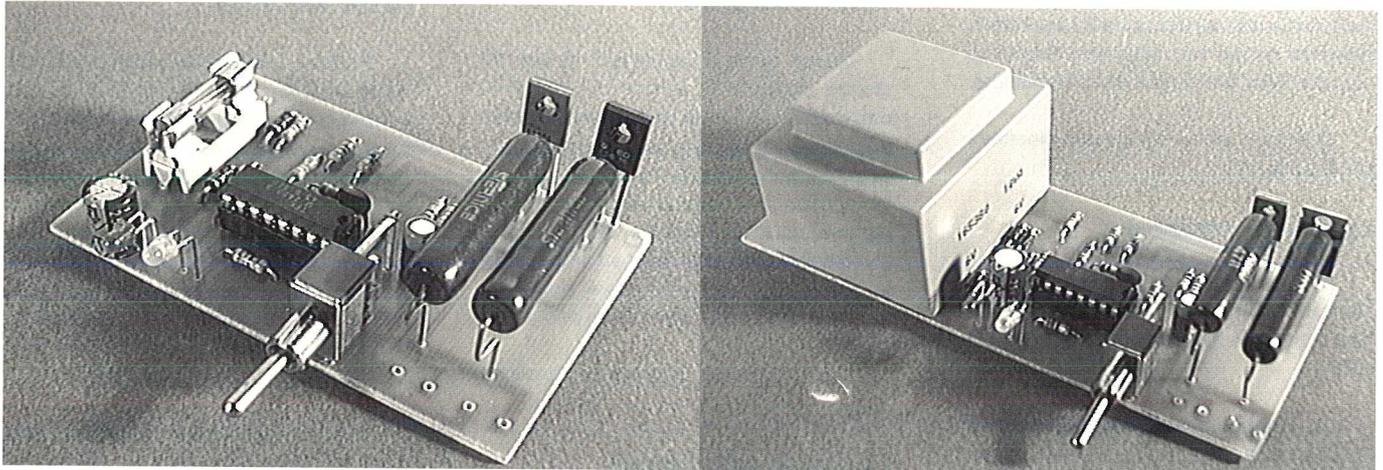
Divers

Caractéristique	Patte	Symbole	Valeur			Unités	Remarques
			Min	Typ	Max		
Limitation tension d'alimentation	8	V_s	26,5	-	29,5	V	$I_s = 10 \text{ mA}$
Courant de sortie	9	$\pm I_o$	8	-	15	mA	
Tension de saturation	9/11	V_{sat}	-	-	0,5	V	
	9/7	V_{sat}	-	-	0,5	V	





Deux chargeurs intelligents de batteries CD-NI



Encore allez vous dire! Oui encore des chargeurs de batterie. Mais voilà, la charge des batteries semble être le problème de certains de nos lecteurs.

Aussi allons nous proposer ce coup-ci deux types de chargeurs qui sortent un peu de l'ordinaire.

Ce ne sont pas des chargeurs universels comme nous avons pu le faire par le passé. Il sont adaptés pour un type de batterie. C'est là le meilleur moyen d'être efficace.

Il sont par contre dotés de sécurités et de temps de charge figés pour assurer une charge optimale de la batterie.

Il comportent de plus une phase de décharge qui permet d'optimiser la quantité d'énergie stockée dans l'accumulateur.

Principe d'une batterie au cadmium nickel

Ce type d'accumulateur est composé de cellules alcalines scellées au cadmium nickel.

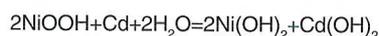
Il est caractérisé par une longue durée de vie (jusqu'à 500 cycles de charge-décharge).

Sa faible résistance interne lui procure d'excellentes caractéristiques de décharge (sa tension reste longtemps constante).

La conservation de la charge est de longue durée. La plage de température d'utilisation sans perte de caractéristiques est également supérieure.

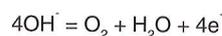
Procédé électrochimique

Le procédé électrochimique est décrit ci-dessous:



Dans ce procédé, la charge et la décharge sont réversibles avec un grand rendement, l'énergie électrique perdue pendant la décharge étant regagnée pendant la charge.

Vers la phase finale de la charge, une réaction dégageant de l'oxygène apparaît sur l'électrode positive



Cet oxygène passe au travers du séparateur vers le pôle négatif où une réaction d'absorption se produit



Comme l'oxygène dégagé en fin de charge est absorbé par le pôle négatif, il n'y a pas augmentation de la pression interne. Cependant, quand le courant de charge dépasse la valeur spécifiée, ou quand la charge s'effectue dans des conditions de température au delà de celles spécifiées, la quantité de gaz généré ne peut pas être absorbée par la réaction. Alors la pression interne augmente et la batterie peut littéralement exploser

Certaines batteries sont équipées de capsules de surpression qui se déchirent en



cas de problèmes. La batterie est alors détruite mais les conséquences sont minimes.

Dans tous les cas, il est conseillé de respecter les conditions de charges qui sont notées sur les packs.

Les différents types de charges

Il existe plusieurs types de charges pour les batteries au cadmium nickel. Cependant, certaines de ces méthodes sont réservées pour des types particuliers d'accumulateurs.

Là encore, les conditions sont reportées sur le pack.

La charge standard

C'est le type de charge qui peut être appliqué sur tous les accumulateurs. La plage de température ambiante est de 0°C à 45°C.

Elle s'effectue au dixième du courant nominal de la batterie et est limitée à une quinzaine d'heures.

La tension qui se développe aux bornes de la batterie va croître jusqu'à un maximum pour s'y stabiliser (point atteint au bout de onze heures environ). Le dégagement gazeux qui va se produire sera automatiquement compensé par l'absorption. L'élévation de température est minime.

La charge accélérée (quick)

Ce type de charge ne convient pas à toutes les batteries. La paroi du séparateur est traitée spécialement pour faciliter le passage du dégagement gazeux entre les deux pôles. La plage de température ambiante est entre 10°C et 45°C.

Elle s'effectue au tiers ou au quart du courant nominal et est limitée entre 4 et 6 heures.

En fin de charge (au bout de quatre heures), la tension de la batterie commence à décroître très légèrement. Cette diminution est due au dégagement gazeux et à l'absorption qui n'est pas complète. Il est déconseillé de dépasser les six heures de charge.

La charge rapide

Vraiment réservée à des batteries particulières, la charge rapide est celle qui demande le moins de temps. Le pôle négatif est traité spécialement pour pouvoir augmenter la quantité d'absorption

d'oxygène. La plage de température ambiante est entre 10°C et 45°C.

Cette charge s'effectue au courant nominal et ne doit pas dépasser une heure à une heure trente. Son utilisation nécessite de surveiller la tension qui se développe à ses bornes ainsi que sa température.

La tension qui se développe aux bornes de la batterie va croître jusqu'à un maximum qui va correspondre au maximum de capacité emmagasinée.

Quand ce point est atteint et que la charge continue, la tension va décroître progressivement et sa température interne augmenter rapidement (accroissement du dégagement gazeux interne). A la température ambiante, la température de la batterie, qui n'était que de 20°C au bout d'une heure de charge, peut atteindre 60°C au bout d'une heure et demie et dépasser les 100°C au bout de deux heures de charge.

Il est fortement déconseillé d'insister quand ce point maximum est dépassé.

La charge ultra-rapide

Ce mode de charge permet de recharger une batterie entre trois et quinze minutes avec des courants qui vont de quatre à trente fois le courant nominal. Cependant la capacité réellement restituée varie entre 25 et 80% de la capacité nominale.

Il va de soi que ce type de charge ne peut être appliquée que sur des types de batteries bien particuliers et sous des conditions de surveillance très strictes

La charge d'entretien

C'est le type de charge qui permet de venir compléter les éventuelles pertes qui peuvent apparaître dans la batterie.

Elle s'effectue avec un courant inférieur au vingtième du courant nominal. La tension ne croît plus. La fin de charge n'est de ce fait jamais atteinte. Il n'y a pas de dégagement gazeux. Sa durée est donc illimitée.

C'est le type de charge qu'il faut employer quand les conditions de températures ne sont pas respectées ou quand la batterie doit rester continuellement en charge.

Quand le courant de charge est inférieur au cinquantième du courant nominal, une charge standard de la batterie doit être effectuée préalablement

Capacité et courant nominal

C'est une donnée fondamentale pour une batterie au cadmium nickel.

La capacité s'exprime en mAh et l'on pourrait croire qu'il s'agit du courant que pourrait fournir la batterie pendant une heure. C'est totalement faux. Il s'agit en vérité de cinq fois le courant que peut fournir la batterie pendant cinq heures.

Prenons une batterie dont la capacité nominale est de 250 mAh. Avec un courant de 250 mA, sa capacité réelle chute à 215 mAh ce qui ne procure qu'une durée d'utilisation de 50 minutes. Avec un courant de 50 mA, la capacité est de 250 mAh et offre donc une autonomie de cinq heures. Avec un courant de 25 mA, la capacité est alors de 260 mAh ce qui procure alors onze heures d'utilisation. La température d'utilisation est dans tous les cas de 20°C car elle aussi influe sur la capacité.

Pour pouvoir effectuer les calculs, il faut disposer d'un courant nominal. Celui-ci est pris égal à la capacité nominale et n'a donc qu'une valeur théorique.

Le schéma de détail

Le schéma de détail des deux chargeurs est donné la page suivante.

La différence entre les deux modèles porte sur la nature de la source d'alimentation.

Dans le premier chargeur, l'alimentation s'opère depuis le secteur (comme c'est le cas pour la majorité des chargeurs).

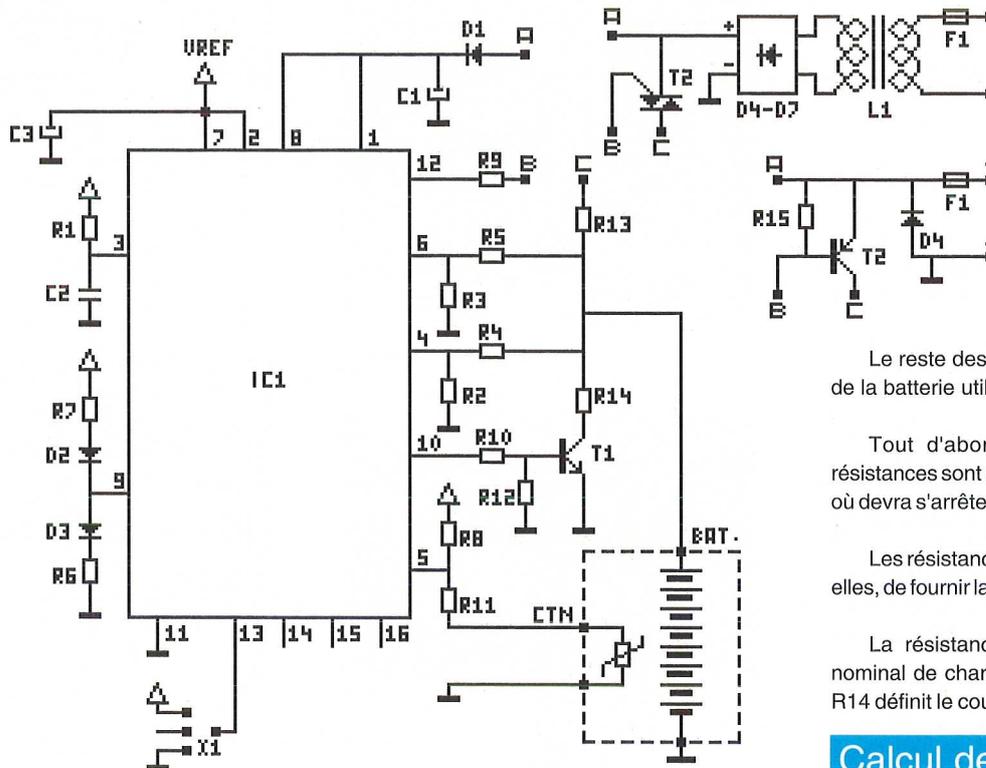
Pour le second, il s'agit d'une source de tension continue qui est utilisée. Elle peut être puisée depuis une autre batterie par exemple.

Les deux sources d'alimentation sont facilement reconnaissables sur le schéma de détail. Les points de raccordement sur le module de charge (qui est commun dans les deux cas) sont notés A-B-C.

L'alimentation secteur est classique. Un transformateur L1, un fusible F1 et un pont de diode D4 à D7. La tension qui est utilisée pour la charge est donc du type redressée double alternance. Le pilotage est assuré par le triac T2.

L'alimentation continue se limite juste à un fusible F1 et à une diode D4. Le rôle de cette diode est très simple. Elle doit faire fondre le fusible en cas d'inversion de





polarité. Le pilotage se fait par l'intermédiaire du transistor T2 et de la résistance R15.

Le cœur du montage repose sur l'utilisation d'un U2400B dont la HOBBYTHEQUE est par ailleurs donnée dans cette revue. N'hésitez pas à vous y reporter pour avoir de plus amples informations sur le fonctionnement de ce composant.

La particularité de ce circuit est de pouvoir effectuer soit une charge standard soit une charge rapide.

Il comporte une horloge interne qui limite automatiquement la durée du temps de charge. Il est équipé d'entrées qui permettent de faire une surveillance de surtension, de sous-tension ou d'un excès de température.

Quand la charge est terminée, il passe automatiquement en charge d'entretien.

Afin que la charge se fasse dans des conditions optimales, la batterie est préalablement déchargée. Cela empêche de rester trop longtemps dans la zone de fin de charge de la batterie (surtout dans le cas de la charge rapide).

Pour pouvoir savoir à quel stade en est la charge de la batterie, un dispositif de visualisation identifie les différentes phases.

Ce circuit qui fait tout est naturellement IC1. Mais pour pouvoir fonctionner, il a, bien sur, besoin de composants annexes.

Pour pouvoir générer toutes les durées nécessaires aux différents types de charges, il a besoin d'un oscillateur. Cet oscillateur est bien entendu intégré, mais sa fréquence est fixée par R1 et C2.

La visualisation des différentes phases est obtenue par les diodes D3, D4 et les résistances R6, R7.

L'inverseur trois positions X1 permet de choisir entre la charge rapide ou la charge standard. A noter que la charge rapide peut être limitée à une demi-heure.

L'alimentation propre d'IC1 est obtenue par la diode D1 et le condensateur C1.

Pour pouvoir faire fonctionner tous les étages de surveillance, le circuit a besoin d'une tension de référence fixe. Celle-ci est également intégrée. Seul le condensateur C3 permet de la filtrer complètement.

Les résistances R8 et R11 conjuguées avec la CTN assurent la surveillance de température.

Les résistances R10 et R12 avec le transistor T1 doivent assurer la décharge de la batterie.

La résistance R9, avec le triac T2 (dans le cas de l'alimentation secteur) ou avec la résistance R15 et le transistor T2 (dans le cas de l'alimentation continue) doivent assurer la charge de la batterie.

Le reste des composants sera fonction de la batterie utilisée.

Tout d'abord R3 et R5. Ces deux résistances sont utilisées pour définir le point où devra s'arrêter la décharge de la batterie.

Les résistances R2 et R4 sont chargées, elles, de fournir la surveillance de surtension.

La résistance R13 définit le courant nominal de charge alors que la résistance R14 définit le courant nominal de décharge.

Calcul des composants en fonction de la batterie

Certains composants sur le montage sont fonction des caractéristiques de la batterie ainsi que du type et des conditions de charge.

La résistance de décharge

Le courant de décharge est fixé par R14. Sa valeur est donnée par

$$R14 = U_{bat} / I_{dec}$$

où U_{bat} représente la tension nominale de la batterie et I_{dec} , le courant de décharge choisi (par exemple le courant nominal)

La résistance de charge

Le courant de charge est fixé par la résistance R13. Sa valeur est donnée par

$$R13 = (Valim - U_{bat}) / I_{nom}$$

où $Valim$ représente la tension crête d'alimentation, U_{bat} la tension nominale de la batterie et I_{nom} le courant nominal de la batterie.

Arrêt de décharge

La décharge s'arrête quand la tension fournie par le diviseur R5-R3 atteint la tension de comparaison de l'étage de mesure à savoir 0,53V. La relation suivante est alors vérifiée

$$R3 = R5 \times 0,53 / (U_{\text{bat}} - 0,53)$$

où U_{bat} représente la tension de la batterie déchargée. Une cellule de 1,2V est considérée comme déchargée quand elle atteint 1V.

Arrêt en surtension

Cette fonction s'apparente à la précédente sauf que ce sont les résistances R2 et R4 qui assurent cette fonction. La relation à respecter est

$$R2 = R4 \times 0,53 / (U_m - 0,53)$$

dans laquelle U_m représente la tension maxi que peut atteindre la batterie.

La difficulté pour estimer cette valeur U_m est qu'elle dépend de la température. Plus la température est élevée, plus cette valeur est faible. Ainsi pour une batterie de 1,2V, de 250 mAh de capacité, sur une charge standard, cette tension est de 1,5V à 0°C, de 1,475V à 20°C et de 1,4V à 45°C. La même en 500 mAh nous donnera respectivement 1,55V - 1,5V et 1,4V. Cette limite dépend également du courant de charge qui est utilisé.

L'idéal est de pouvoir disposer des caractéristiques complètes du constructeur de la batterie. Mais rare sont ceux qui les fournissent.

Une possibilité qui n'est pas trop erronée est de considérer une tension de 1,55V comme limite pour tous les types de batteries.

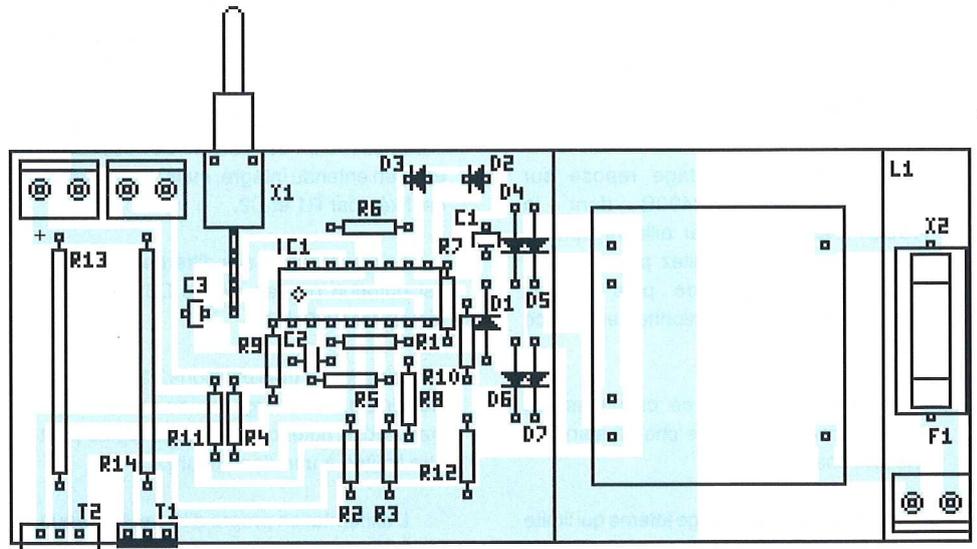
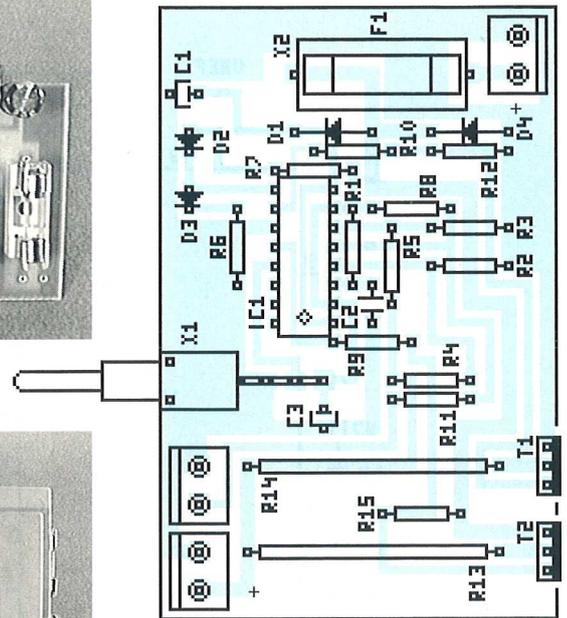
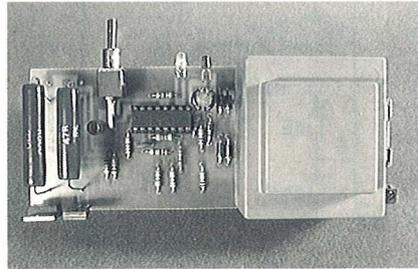
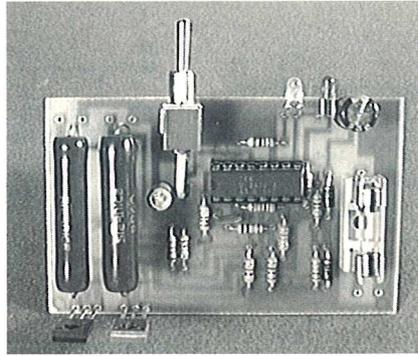
Réalisation

Rien de bien sorcier dans la réalisation de ces deux chargeurs.

Le plus dur sera encore le calcul de la valeur des composants pour s'adapter en fonction des caractéristiques de chaque batterie. La liste des composants ci-contre repose sur une batterie de 9,6V et 270 mAh de capacité.

L'implantation des composants pour les deux cartes est donnée sur cette page. Si sur la version secteur, l'inversion entre le triac et le transistor est pratiquement impossible, sur la version continue, les deux boîtiers des deux transistors sont identiques. Il faudra donc faire attention aux références avant de les mettre en place.

La surface métallique de refroidissement des transistors doit se situer vers l'extérieur du circuit imprimé et est repérée par un trait fort sur la sérigraphie.



Liste des composants

La liste qui est donnée ci-après correspond à une batterie de 9,6V de 270mAh. Les références suivies d'une étoile correspondent à la version alimentation secteur et ceux de deux étoiles à la version alimentation continue.

R1	432 kΩ cm	554434
R2	4,7 kΩ cm	554472
R3	7,5 kΩ cm	554752
R4 - R5	100 kΩ cm	554104
R6 - R7	330 Ω	550331
R8	30 kΩ cm	554303
R9	220 Ω	550221
R10	1 kΩ	550102
R11	1,5 kΩ	550152
R12	10 kΩ	550103
R13*	33 Ω 10W	557330
R13**	10 Ω 10W	557100
R14	47 Ω 10W	557470
R15**	10 kΩ	550103
CTN	10 kΩ	560103

C1	220 µF 25V radial	622227
C2	15 nF céramique	660153
C3	10 µF 25V radial	622106
L1*	2x6V 10VA	894026
D1	1N4004	DN4004
D2	Led rouge 3mm	LED03R
D3	Led verte 3mm	LED03V
D4	1N4004	DN4004
D5 à D7*	1N4004	DN4004
T1	BD135	BD135
T2*	Triac 8A 400V	TR8A4
T2**	BD136	BD136
IC1	U2400B	U2400
F1*	Fusible 100mA T	194101
F1**	Fusible 315mA T	194311
X1	Inv trois pos CI	202106
1	Support 16 broches	161116
1	Support fusible	165120
1	banane châssis 2mm Noire	173210
1	banane châssis 2mm Rouge	173212
1	banane châssis 4mm Noire	173430
1	banane châssis 4mm Rouge	173432

Il faudra également faire attention au sens d'insertion des diodes, des condensateurs chimiques ainsi qu'à celui du circuit intégré.

Il faudra également veiller à la puissance que devront dissiper les résistances R13 et R14 de charge et de décharge.

Du fait qu'elles peuvent être amenées à chauffer énormément en fonction des batteries, il est fortement conseillé de les écarter du circuit imprimé (afin d'éviter qu'elles ne se dessoudent d'elles mêmes).

Côté transistors ou triac, la saturation est suffisante pour ne pas avoir besoin d'utiliser de radiateur. Cependant, si pour une raison ou pour une autre, ils venaient à chauffer, leur disposition sur le circuit imprimé est telle que l'ajout d'un radiateur ne sera pas un handicap.

Sur les deux prototypes, le choix du type de charge s'effectue grâce à un inverseur trois positions. Si l'utilisation du chargeur est figé pour un seul type de charge (la charge standard étant la plus préconisée par les constructeurs), il pourra être remplacé sans aucun problème par un strap.

Le chargeur secteur est prévu pour s'insérer dans un coffret P1369 de chez DIPTAL (115001). Le montage se place dans le couvercle du boîtier. En effet, le fond comporte un logement de pile qui s'oppose à l'introduction du circuit imprimé. Deux trous devront être percés sur le côté du couvercle pour permettre le passage des deux leds.

La liaison pour la batterie à charger s'effectuera grâce à deux prises bananes pour châssis de 4mm dont les couleurs permettront de reconnaître la polarité.

La liaison avec la CTN de mesure de température s'effectuera avec deux prises bananes pour châssis de 2mm.

Si vous n'estimez pas utile d'utiliser la CTN, il faudra alors la remplacer par une résistance de 10K soudée à demeure sur le circuit imprimé. Cette précaution est obligatoire, faute de quoi le chargeur refusera de démarrer. Il vient tester l'état de l'entrée de mesure de température avant tout autre chose.

D'éventuels trous d'aération pourront être percés au dessus des deux résistances de charge et de décharge afin de faciliter l'évacuation des calories.

L'inverseur trois positions constituera un obstacle pour pouvoir assurer correctement le montage. Il devra être écarté du circuit imprimé au moyen de queues de résistances.

Le montage continu est conçu pour être monté dans un coffret P963 de chez DIPTAL (114871).

Toutes les remarques qui ont été faites pour la mise en coffret de la version secteur sont toutes valables pour ce type de chargeur.

Attention cependant à un point, le fusible qui est monté sur cette carte devra être capable de supporter le courant de charge nominal de la batterie.

L'utilisation de ce type de chargeur est cependant plus pointu que la version secteur.

Le fait que la tension de charge soit beaucoup plus proche de la tension de batterie fait que la charge ne s'effectue plus vraiment à courant constant. L'évolution de la tension de la batterie en charge fait que la charge risque de passer plus rapidement en charge d'entretien. Seule l'expérience permettra d'affiner les valeurs.

Conclusions

Ces deux montages constituent d'excellentes bases pour pouvoir constituer des chargeurs de batteries spécialisés.

Ils nécessitent quelques calculs pour devenir opérationnels. Mais une fois qu'ils sont faits, le chargeur devient vraiment optimisé pour assurer une charge idéale et prolonger la durée de vie de la batterie.

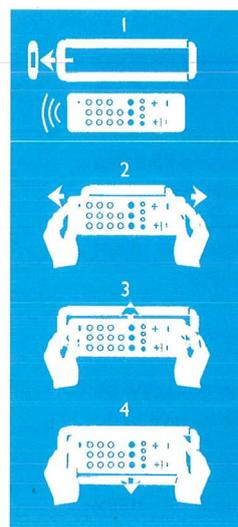
Le fait de disposer d'un montage continu permet de pouvoir recharger une petite batterie à partir d'une autre plus grosse. C'est l'idéal pour une utilisation en voiture.

La présence de protections et l'ajout du cycle de décharge empêche donc de rester trop longtemps dans la zone de fin de charge ce qui est toujours déconseillé.

Maintenant que vous savez tout, il ne vous reste plus qu'à vous précipiter sur vos calculatrices et vos fers à souder.

E. DERET

Protection universelle pour télécommande*



Longueur :
De 140 à 230mm

Largeur :
De 50 à 72mm

Épaisseur :
De 14 à 22mm

119 Frs

Conseillé pour la plupart des télécommandes, afin de les protéger des chocs. Code: 920001

Disponible dans tous les magasins HBN ou par correspondance
HBN Electronic, B.P. 2739 - 51060 REIMS Cedex

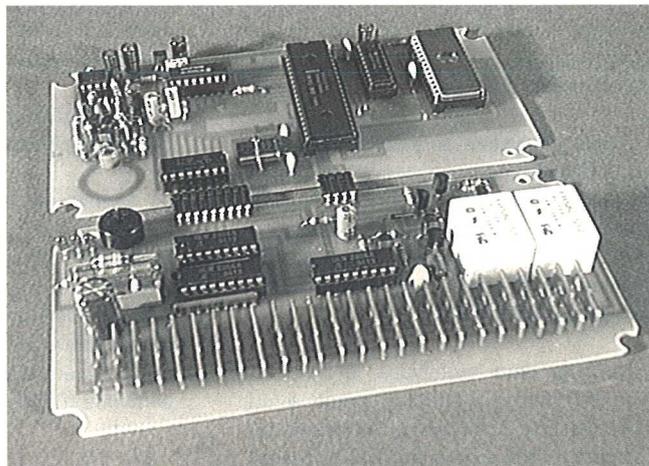
*Non prévu pour la télécommande universelle (banc d'essai page 23)

Une centrale d'alarme de voiture

Existerait-il des articles qui n'ont pas de chance?

Celui qui traitait de la centrale d'alarme dans le numéro 43 doit en faire partie.

Tout d'abord, au moment de faire la mise en page, il s'est avéré qu'il ne restait plus assez de place pour l'éditer intégralement. Une bête erreur de calcul dans le nombre de pages et tout est à revoir. Il fallait une victime et ce fut lui qui fut choisi. Obligation a donc été d'élaguer certaines parties pour qu'il puisse couler avec un chausse-pied. Cette épuration a d'ailleurs été ressentie par un certain nombre d'entre vous.



Ensuite quelques erreurs de typographie sont venus agrémenter l'ensemble. Et comme cela ne suffisait pas, un petit gag c'est inséré dans le programme.

Devant cette avalanche d'incidents, voici la fin de cet article comme elle aurait du vous être présentée dans le numéro original.

Les erreurs

Avant de terminer enfin cet article, commençons par faire le bilan des différentes erreurs qui ont pu être relevées sur le montage. Toutes sont d'ordre typographiques ou graphiques et n'ont aucune incidence sur le montage.

Commençons par les condensateurs.

L'alimentation de la partie réception de télécommande est découplée au niveau du schéma par un condensateur C7 et par un condensateur C12. Or voilà que sur la sérigraphie apparaissent deux condensateurs C7.

Qui est l'intrus qui a osé ainsi apparaître? Après avoir retourné les plaques dans tous les sens et constaté qu'ils avaient tous les deux le même rôle, il nous a été difficile de faire un choix. Pris de remord, nous avons donc décidé de les garder tous les deux et de leur donner la même valeur à savoir 10 nF.

Mais si l'un des deux, ou même les deux ne sont pas montés, le montage n'en continuera pas moins de bien fonctionner. La conséquence sera une perte de quelques

centimètres dans la portée de la télécommande.

La détection de consommation de la tête ultrasons est filtrée du 40 kHz par un condensateur C24. Si ce condensateur apparaît bien sur la sérigraphie, il a complètement disparu de la liste des composants.

Et oui il manque la ligne suivante pour que la liste soit complète.

C24 100nF céramique 660104

L'absence de ce condensateur conduit à une plus grande difficulté à régler la sensibilité de la tête à ultrasons.

Vient ensuite le problème du coffret. Une stupide erreur de lecture dans la documentation du fournisseur et impossible de terminer le montage.

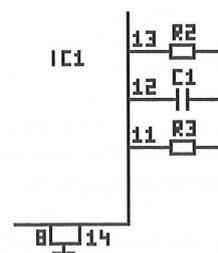
Pour ce qui est du coffret, il s'agit d'un "Strappu 2003" (110722) et non d'un "Enclos 750".

Reste le schéma.

En effet, un certain nombre de numéros de broches ont joué aux quatre coins sur la partie télécommande. Ce type d'erreur est

naturellement sans influence sur le fonctionnement.

Le schéma exact est celui qui est donné ci-dessous.



Les broches 14-13-12-11 du schéma initial doivent être renumérotées respectivement 13-12-11-14. Voilà l'ensemble des erreurs qui ont été recensées au niveau de l'article.

Si effectivement ces quelques erreurs sans conséquences ont pu être relevées sur cet article (erreurs qui n'entravaient pas le fonctionnement du montage), il s'est avéré que cela a généré quelques lecteurs qui n'ont pas osé entreprendre la réalisation, pensant qu'il y avait d'autres erreurs plus graves.



Le programme

Lui non plus n'est pas en reste (sans doute ne voulait-il pas faire de jaloux?).

Un léger gag s'est introduit dans celui-ci. En mode télécommande, il n'arrête pas les cycles de klaxon-silence au bout de trois séquences comme cela est annoncé dans l'article.

Pour ceux qui voudraient retrouver le comportement correct tel qu'il est décrit dans la revue, il suffit de remplacer l'octet qui se trouve à l'emplacement 32DH du programme par la valeur 3CH (la valeur actuelle est 0DCH).

Les fausses erreurs

Qu'il y ait des erreurs dans l'article, soit. Mais qu'on en rajoute, il ne faut pas exagérer.

Deux trous situés à côté du condensateur C20 sont demeurés une énigme qui vous ont perturbé.

Ces deux trous isolés sur la carte en ont intrigué plus d'un et pourtant ils sont tous simples à comprendre. L'un des points se trouve sur la ligne "plus" de l'alimentation. L'autre se trouve situé entre le condensateur C20 et la résistance R21.

Or ces deux composants sont câblés sur l'entrée Reset du micro-contrôleur. De là, à voir un interrupteur qui vient court-circuiter le condensateur il n'y a qu'un pas qu'il ne faut pas hésiter à franchir. Car tel est le rôle de ces deux trous: recevoir un interrupteur pour générer un Reset.

Le programme qui accompagne cette réalisation n'a pas marché du premier coup. Lors d'une phase de mise au point, il est fréquent d'avoir à réinitialiser le processeur quand celui-ci est littéralement planté.

Le programme étant maintenant au point, ces deux trous n'ont effectivement plus de raison d'exister. Mais ils l'ont eu à une époque.

La résistance sur l'interrupteur en a également gêné beaucoup. La partie de l'article qui a subi une coupe sombre portait sur la réalisation. Une alarme avait déjà été proposée dans le numéro 14 et la partie réalisation reprenait exactement la même philosophie. C'est là un des pièges de la rédaction. Le fait que tous les articles ont tous été réalisés par un nombre réduit de personnes fait que l'on a toujours l'impression de se répéter. Veuillez nous en excuser.

Sa valeur est pourtant simple à déterminer. Elle doit permettre l'entrée en conduction du transistor T5 (qui est bloqué quand la masse est appliquée directement par l'interrupteur) et la conduction du transistor T7 (qui est bloqué quand l'interrupteur est ouvert).

Pour assurer la conduction de T5, la tension minimale aux bornes de la résistance Rx doit être de 1,2V (blocage de la diode D7). Dans ces conditions, le transistor T7 est obligatoirement conducteur. La tension qui existe entre la résistance R30 en série avec Rx et la masse est de 12-0,6 donc 11,4V. R30 et Rx constituant un diviseur de tension $R_x = 1,2 R_{30} / (11,4 - 1,2)$. La valeur de minimale de Rx est donc de 560 ohms si R30 vaut 4,7K.

Pour assurer la saturation de T7, on considérera que son gain n'est que de 25 (un cinquième du gain nominal. Il est classique de prendre un coefficient de sursaturation compris entre cinq et dix). La valeur de R30 en série avec Rx sera donc approximativement égale à 25 fois la valeur de R31 en parallèle sur R32. La valeur supérieure de Rx sera donc de 120 kohms.

Toute résistance comprise entre 560 ohms et 120 kohms pourra parfaitement convenir. Vous avez le choix. Une valeur de 10 kohms par exemple fera parfaitement l'affaire pour être comprise dans la fourchette.

Pour ce qui est des photos, c'est les premières à en être les victimes quand la place vient à manquer. Gagner deux pages

sur un article de sept ne se fait pas sans laisser de traces.

Certains lecteurs nous ont reproché de ne pas avoir signalé ces erreurs dans le numéro 44.

Avec les délais qui sont dus à la partie rédaction et composition des pages, le numéro du mois suivant est déjà arrivé chez l'imprimeur quand les premiers courriers signalant un incident nous parviennent. Il est déjà trop tard pour pouvoir réagir. Un écart de deux numéros est donc le minimum qui puisse y avoir pour signaler une anomalie.

Un dernier point semble avoir gêné un certain nombre de lecteurs. Quelle différence y a-t-il entre une entrée active à l'état bas et une entrée active à l'état haut?

Une entrée active à l'état bas, c'est une entrée qui reçoit une tension proche de la masse quand une effraction est commise. L'exemple le plus classique est l'interrupteur de portière qui commande le plafonnier. Quand la porte s'ouvre, l'interrupteur se ferme et applique donc une masse sur le montage.

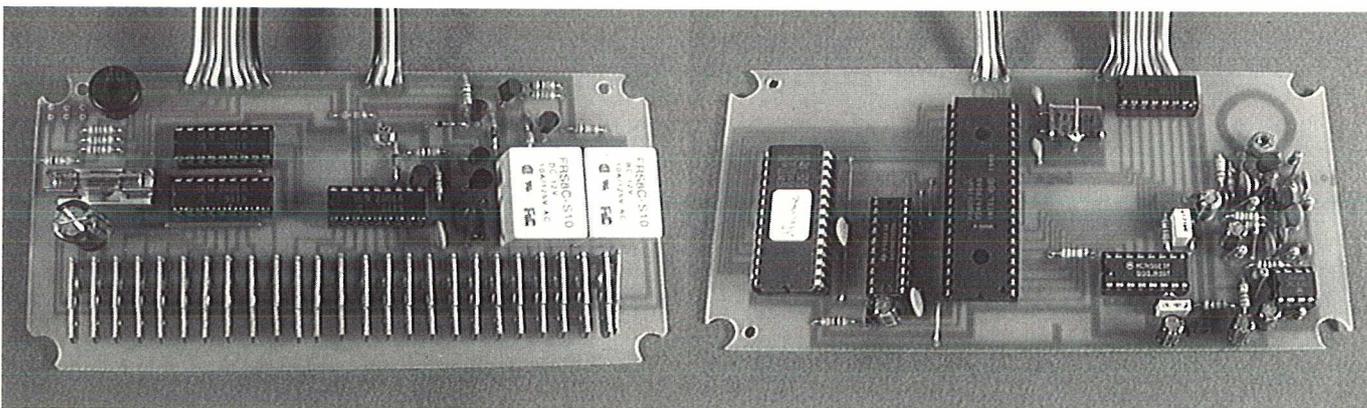
Dans la même idée, une entrée active à l'état haut, c'est une entrée qui reçoit une tension proche de celle de la batterie quand une effraction est commise. C'est le cas de certains interrupteurs de commande d'éclairages de coffres.

Les points noirs venant d'être blanchis, passons donc à la réalisation finale de cette alarme.

Mise en coffret

La partie qui a été le plus passée sous silence porte naturellement sur la mise en coffret du montage. Les photos qui se trouvent sur la page suivante illustreront parfaitement cette réalisation.

Mais commençons par le raccordement des deux plaques entre elles.



Les deux photos qui se trouvent sur la première page de cet article (et qui est celle de l'article initial) montre les deux cartes reliées ensemble par des picots de liaison.

Il est certain que cette solution n'est pas l'idéale pour pouvoir réaliser la mise en coffret.

Cette disposition a été choisie pour pouvoir réaliser la mise au point du montage.

En effet il fallait que les cartes puissent être séparées au cas où des modifications de circuit imprimé ou de composants se seraient avérées nécessaires.

Dans la version définitive, les liaisons s'effectuent au moyen de câble en nappe.

Les deux photos qui se trouvent sur la page précédente montrent les deux cartes terminées et raccordées entre elles au moyen de 10 cm de câble en nappe.

La carte supportant le micro-contrôleur s'insère dans le fond du coffret alors que la platine qui recevra les entrées se monte dans le couvercle.

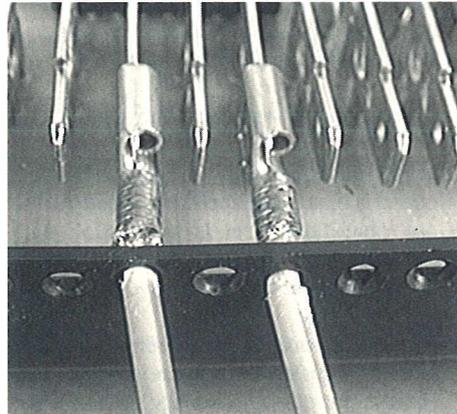
Cet agencement est illustré par la photo qui se trouve ci-dessous.

Dans le cas des deux cartes, la fixation s'effectue uniquement par deux vis.

Le coffret comporte quatre colonnettes pour la fermeture du couvercle. Pour des raisons de facilité d'insertion des cartes, les angles des circuits imprimés devront être cassés pour autoriser l'insertion. Cette opération est très nettement visible sur les photos de la page précédente.

Les cosses de connexions avec les différents accessoires sont placées en retrait sur le circuit imprimé. Cette raison est fort simple. Il faut que les différents câbles qui arrivent sur cette centrale ne puissent pas être arrachés.

Grâce à des trous percés dans le coffret (ou à des rainures) les cosses raccordées sur la plaque sont de ce fait totalement immobilisées par le coffret. Il est vrai que cela n'empêche pas le coup de pince coupante, mais cela est vrai pour toutes les alarmes. Cette disposition est illustrée par la photo ci-dessous.



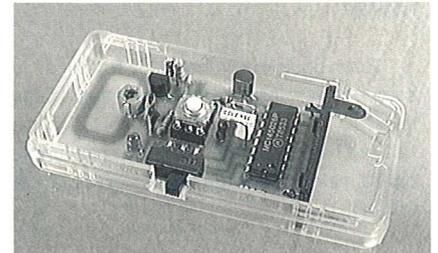
Une voiture est par de nombreux points assimilable à une cage de FARADAY. Elle est de ce fait un obstacle pour toutes les ondes radioélectriques. Cette constatation s'applique également pour la télécommande. Une antenne constituée par un simple fil devra être ajoutée. Elle est placée généralement le long du pare brise et devra être reliée à l'entrée antenne (ANT) de la partie réception de télécommande.

Sur le prototype que nous avons réalisé, le buzzer et les leds de visualisation ont été laissés sur le circuit imprimé. Pour des raisons faciles à deviner (leur présence signale celle de la centrale), il est conseillé de les sortir complètement et d'effectuer des liaisons par fil. Dans ce cas, la localisation de la centrale l'alarme devient plus problématique.

Le montage de la télécommande ne pose pas de difficulté particulière. Si vous utilisez un boîtier transparent (comme ce fut notre cas), vous n'êtes plus obligés de percer le trou pour la led d'indication d'émission.

Le bouton poussoir, s'il est monté sur support arrive au raz du couvercle. Dans ce cas, il suffit juste d'appuyer sur le couvercle pour que celle-ci entre en émission.

L'entaille du passage de l'inverseur avec ou sans tête ultrasons est parfaitement visible sur les deux photos ci-dessous.



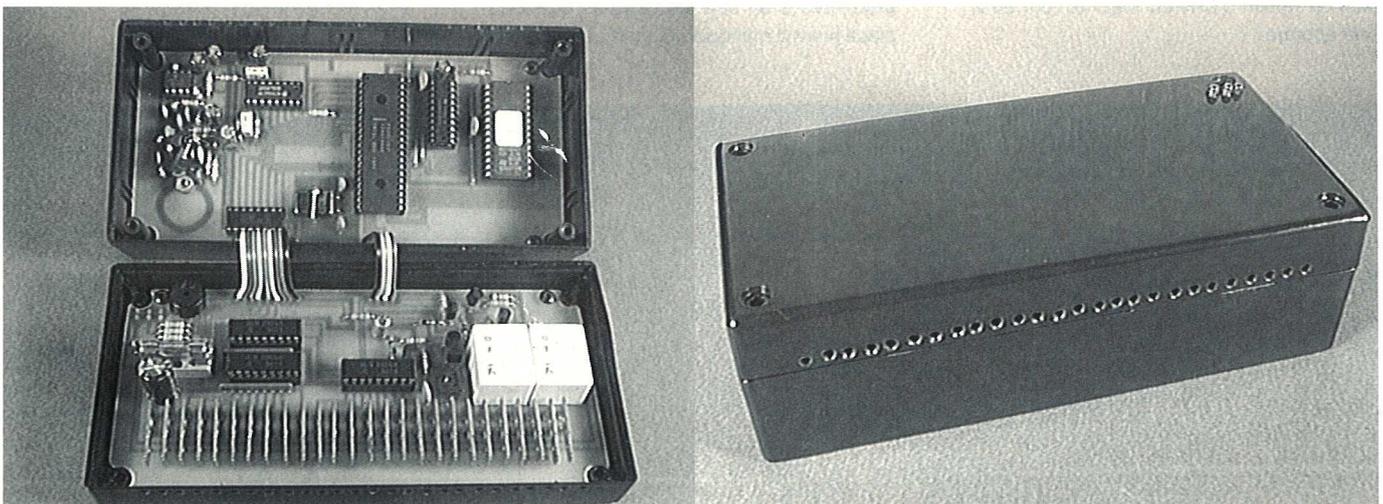
Conclusions

Voici, en résumé, les indications qui manquaient dans l'article initial.

Ce manque est maintenant rattrapé et permettra donc à ceux qui hésitaient encore à monter leur alarme de se lancer dans l'aventure.

Ce retour a permis de signaler les différentes erreurs qui nous ont été communiquées et donc d'en faire profiter tout le monde. Cela a été aussi l'occasion de lever le voile sur certains doutes qui pouvaient encore subsister.

E.DERET





Formule "pré-kits"

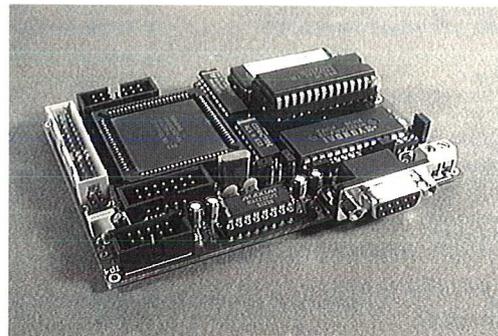
Pour chaque réalisation de ce numéro, vous trouverez ci-dessous premièrement le coût de l'ensemble des composants compris dans la (ou les) zone tramé bleue de l'article sans circuit imprimé. En second lieu, vous trouverez le prix du circuit imprimé seul, non percé ni sérigraphié.

Vous pouvez évidemment commander l'un ou l'autre ou la somme des deux en faisant le total des montants TTC et en y ajoutant **une seule fois 28 F ttc de frais d'expédition** (pour la commande à la revue) quelque soit le nombre de produits commandés. Pensez à indiquer les références des produits désirés en utilisant le bon de commande ci-dessous (Pour les DOM-TOM et les pays étrangers, nous consulter pour les conditions d'expéditions).

Ces "pré-kits" sont également disponibles dans les points de vente dont la liste se trouve en dernière page de couverture. Renseignez-vous auprès d'eux si vous êtes à proximité.



Composants mire (avec coffret et façade compris)	
(Réf. 4551):	2150 Fttc
Circuit imprimé (Réf. 4501 à 4504):	340 Fttc
Kit mire (Réf. 4561):	2490 Fttc (2099 Fht)
Mire montée (Réf. 4562):	4730 Fttc (3988 Fht)

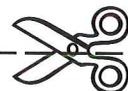


Kit JP537 (Réf. 4563):	1090 Fttc
JP537 monté (Réf. 4564):	1290 Fttc

Composants chargeur secteur (Réf. 4555):	170 Fttc
Circuit imprimé (Réf. 4505):	24 Fttc

Composants chargeur continu (Réf. 4556):	94 Fttc
Circuit imprimé (Réf. 4506):	16 Fttc

BON DE COMMANDE



Réf.	Désignation des produits	Quantité	Prix unitaire	Montant
N'oubliez pas de remplir complètement le dos de ce bon de commande			PORT	28.00 frs
			TOTAL	



Rappel des sujets déjà traités (présent numéro non compris)

HOBBYTHEQUE

AOP Ampli opérationnels (Généralités)	No 4 Page 32
AOP Ampli opérationnels (suite)	No 5 Page 13
Comparateurs (Généralités et LM311,339,360,393)	No 6 Page 33
Calcul des selfs imprimées	No 8 Page 43
Oscillateurs sinusoïdaux à réseaux R-C	No 9 Page 10
Les L.C.D. ou afficheurs à cristaux liquides	No 10 Page 16
Les filtres passifs et actifs (1 ère partie)	No 11 Page 2
Les filtres passifs et actifs (2 ème partie)	No 12 Page 2
Les moteurs pas à pas	No 12 Page 10
Les filtres passifs et actifs (3 ème partie)	No 13 Page 2
Les filtres passifs et actifs (4 ème partie)	No 14 Page 2
Initiation aux micro-processeurs (1 ère partie)	No 19 Page 7
Initiation aux micro-processeurs (2 ème partie)	No 20 Page 6
Initiation aux micro-processeurs (3 ème partie)	No 21 Page 2
Initiation aux micro-processeurs (4 ème partie)	No 23 Page 2
Initiation aux micro-processeurs (5 ème partie)	No 25 Page 2
Les circuits MOS & commutateurs analogiques	No 25 Page 11
Initiation aux micro-processeurs (6 ème partie)	No 26 Page 2
Initiation aux micro-processeurs (7 ème partie)	No 27 Page 2
Les liaisons RS232: prises, câblage, normes...	No 27 Page 35
Les afficheurs LCD intelligents à points	No 30 Page 6
Les OPTO-COUPLEURS	No 32 Page 21
La prise PERITEL: normes, niveaux, impédances...	No 34 Page 2
Les transistors FET et MOSFET	No 37 Page 18
Les normes SECAM, PAL, NTSC & divers	No 43 Page 37
Calculez vos montages: Circuits à AOP	No 43 Page 48
8255	No 29 Page 2
AD 7569	No 22 Page 43
ADC 801 à ADC 805	No 17 Page 2
AY 3-1015	No 24 Page 41
CA 3140	No 5 Page 22
CA 3161, CA 3162	No 12 Page 17
CQL 80D & CQL 90D (Diodes LASER)	No 15 Page 24
DAC800, 801, 802	No 17 Page 12
ICL 7106 / ICL 7107	No 3 Page 2
ICM 7226 A / B	No 36 Page 46
L296 et L296P	No 30 Page 40
L296 et L296P: les informations d'applications	No 31 Page 36
LM 10	No 15 Page 5
LM 13600 / LM 13700 (NE 5517)	No 41 Page 2
LM 35	No 5 Page 2
LM 317 / LM 337	No 2 Page 2
LM 324	No 5 Page 18
LM 381	No 18 Page 6
LM 386	No 24 Page 38
LM387	No 44 Page 4
LM 741	No 5 Page 16
LM 2907 / LM 2917	No 20 Page 49
LM 3900: AOP à transconductance No33 P39, No34 P44 & No35 P48	No 39 Page 2
LM 3909	No 1 Page 2
LM 3914 / LM 3915	No 1 Page 22
M 9306	No 30 Page 2
M 93C06 et M 93C46	No 19 Page 10
MAX 232	No 30 Page 2
MC 145026, 145027, 145028 et 145029	No 29 Page 20
MC 1496 / MC 1596	No 13 Page 16
MC 3479	No 2 Page 27
MC 68705	No 26 Page 10
MM53200 / UM 3750	No 7 Page 7
MOC 302x / 304x / 306x	No 25 Page 11
MOS 4051 / 4052 / 4053 / 4066	No 5 Page 24
MOS 4553	No 4 Page 2
MPX 100 / 200 et dérivés	No 3 Page 16
NE 555 / 556	No 16 Page 25
NE 565 / 566	No 16 Page 14
NE 567	No 44 Page 2
SAB600	No 38 Page 31
SAE 530	No 9 Page 18
SAF 1032 P / SAF 1039 P	

SN 76477	No 24 Page 18
SLB 586 A	No 14 Page 21
TBA 820 et 820 M	No 7 Page 19
TCA 205	No 31 Page 18
TCA 965	No 4 Page 9
TDA 1220 B	No 29 Page 41
TDA 1514 A	No 14 Page 36
TDA 1524	No 8 Page 33
TDA 2002, 2003, 2006, 2008	No 9 Page 42
TDA 2004, 2005 et 2009	No 6 Page 42
TDA 2030 (A), 2040 (A)	No 9 Page 42
TDA 2088	No 5 Page 37
TDA 2320	No 7 Page 37
TDA 3810	No 8 Page 12
TDA 5850	No 1 Page 13
TDA 7000	No 8 Page 39
TDA 7250	No 24 Page 2
TDA 8501	No 42 Page 39
TDA 8505	No 42 Page 33
TEA 5114 A / TEA 5115 / TEA 5116	No 21 Page 12
TGS 813	No 1 Page 17
TL 07x / 08x	No 5 Page 20
TOLD 9200 & 9211 (Diodes LASER)	No 15 Page 24
UCN 5804	No 13 Page 38
UGN 3020T et UGS3020	No 22 Page 33
UM 66T / 3482 / 3491 / 3561	No 7 Page 31
UM 3758 (Encodeurs de la série 3758)	No 26 Page 15
UM 5003 (Bruiteurs de la série 5003)	No 27 Page 25
UM 5100 et modulation Delta	No 16 Page 2
XR 2206	No 4 Page 27

AMPLIFICATEUR 40 - 50 WATTS	No 14 Page 25
ANALYSEUR DE SPECTRE (1ere partie)	No 14 Page 9
FUZZ & TREMOLO POUR GUITARE	No 15 Page 15
TRUCQUEUR DE VOIX	No 15 Page 20
ANALYSEUR DE SPECTRE (2eme partie)	No 16 Page 7
ISOLATEUR AUDIO A OPTO-COUPLEUR	No 16 Page 21
TRANSMISSION AUDIO PAR LE SECTEUR	No 16 Page 32
CHAMBRE D'ECHO/REVERBERATION DIGITALE	No 16 Page 41
AUTO-STOPPEUR AUTOMATIQUE D'ENREG. K7	No 17 Page 20
EQUALISER MONOPHONIQUE	No 17 Page 29
GENERATEUR DE BRUIT ROSE	No 17 Page 34
EQUALISER STEREO & GENERATEUR DE BRUIT	No 17 Page 37
PREAMPLIFICATEUR STEREO FAIBLE BRUIT	No 18 Page 10
EQUALISER STEREO: L'ALIMENTATION	No 18 Page 12
CALCUL ET CHOIX D'ENCEINTES ACOUSTIQUES	No 20 Page 18
CHOIX D'ENCEINTES ACOUSTIQUES: LES KITS	No 21 Page 19
TRUCQUEUR DE VOIX DIGITAL (1 ère partie)	No 21 Page 34
TRUCQUEUR DE VOIX DIGITAL (2 ème partie)	No 22 Page 2
TRUCQUEUR DE VOIX DIGITAL (3 ème partie et fin)	No 23 Page 16
AMPLIFICATEUR 2 x 60 WATTS COMPACT	No 24 Page 7
GENERATEUR DE BRUITS POUR SONORIS.	No 24 Page 31
CIRCUIT D'EVALUATION POUR SN 76477	No 24 Page 22
UN DIAPASON A QUARTZ	No 28 Page 5
UN CRYPTEUR DECRYPTEUR AUDIO	No 29 Page 47
DEUX INTERFACES MIDI	No 32 Page 14
PREAMPLIFICATEUR MICRO FAIBLE SOUFFLE	No 33 Page 21
SELECTEUR AUDIO 2VOIES SANS ALIM.	No 37 Page 12
2 FILTRES ACTIFS POUR AMPLIFICATION (12V)	No 37 Page 39
MODULE VCA: AUDIO COMMANDE EN TENSION	No 39 Page 9
MINI TABLE DE MIXAGE A DEUX ENTREES	No 39 Page 12
SCANNER AUDIO 4 VOIES	No 39 Page 15
UN "TALK-OVER" OU MINI BANC DE MONTAGE	No 40 Page 41
CORRECTEUR AUDIO PARAMETRIQUE	No 41 Page 22
NOISE-GATE STEREO (ANTI-BRUIT)	No 41 Page 33
CORRECTEUR RIAA HAUT DE GAMME	No 42 Page 13
PREAMPLI POUR MICRO SYMETRIQUE	No 42 Page 18
DISTRIBUTEUR AUDIO MULTI VOIES	No 42 Page 23
VUMETRE LOG 18 VOIES AVEC Fct "PEAK"	No 42 Page 48
UNITE DE MIXAGE MULTI VOIES 0 dB	No 43 Page 4
FUZZ POUR GUITARE	No 44 Page 6
TREMOLO POUR GUITARE	No 44 Page 10
AMPLIFICATEUR POUR GUITARE	No 44 Page 20
INTERFACE DE LIGNE BIDIRECTIONNELLE	No 44 Page 50

ALARMES

ALARME AUTONOME «QUICKGUARD»	No 7 Page 4
DETECTEUR D'ALARME A ULTRASON	No 13 Page 20
CENTRALE D'ALARME POUR VOITURE	No 14 Page 40
BARRIERE INFRAROUGE CODEE	No 16 Page 37
UN MINI MODULE VOX	No 28 Page 2
UN ANTI-ELOIGNEMENT H.F.	No 29 Page 14
ALARME AUTO à uP & TELECOMMANDE	No 43 Page 31

ALIMENTATION

CONVERTISSEUR STATIQUE 12/220 100 WATTS	No 3 Page 35
Application LM317 Alimentation 1.2-14 V. 2 Amp.	No 2 Page 41
ALIMENTATION 220 V POUR BOOSTER 2x20W	No 6 Page 8
CHARGEUR MULTI-CALIBRES AUTOMATIQUE	No 6 Page 16
MINI ALIMENTATION SYM. A PRESELECTIONS	No 13 Page 41
MINI ALIMENTATION SYMETRIQUE A DECOUP.	No 18 Page 31
REGULATEUR UNIVERSEL DE MINI-PERCEUSE	No 23 Page 24
REGULATION TACHYMETRIQUE PAR COMPTAGE	No 23 Page 31
ALIMENTATION POUR TRUCQUEUR DE VOIX	No 23 Page 36
ALIMENTATION A DECOUPAGE 0-30V 3A (L296)	No 30 Page 16
UN COMMUTATEUR DE PRISE ESCLAVE 220 V	No 31 Page 33
UNE ALIMENTATION LINEAIRE 0-30V, 0-2A	No 32 Page 4
ALIMENTATION 2 x 30V, 3A + tracking	No 33 Page 2
FACADE QUADRI LCD POUR 2x30V, 3A	No 34 Page 5
ALIMENTATION 11 A 14V, 4A	No 38 Page 10
ALIMENTATION 12V (6V) ININTERRUPTIBLE	No 43 Page 22
ALIMENTATION SYMETRIQUE UNIVERSELLE	No 44 Page 31

AUDIO - SONORISATION

AMPLIFICATEUR 100 WATTS 8 Ohms	No 3 Page 24
BOOSTER 2 x 20 W «ANTIVOL»	No 6 Page 2
LOUPE PHONIQUE	No 7 Page 10
MODULE CORRECTION DE TONALITE Cde DC.	No 8 Page 2
MODULE PSEUDO-STEREO & SPATIAL	No 8 Page 15
METRONOME A AFFICHEURS	No 8 Page 28
AMPLIFICATEUR 2 WATTS	No 10 Page 12
AMPLIFICATEUR 10 WATTS	No 10 Page 14
AMPLIFICATEUR 20 WATTS	No 11 Page 34

AUTO - MOTO

ANTI VAPOR-LOCK	No 5 Page 41
BOOSTER 2 x 20 W «ANTIVOL»	No 6 Page 2
GRADATEUR-TEMPORISATEUR DE PLAFONNIER	No 6 Page 10
INTERPHONE MOTO	No 7 Page 25
DEUX DETECTEURS DE TEMPERATURE ET GEL	No 12 Page 20
3 DOUBLEUR DE COMMANDE POUR AUTO	No 30 Page 49
2 DETECTEURS DE CONSOMMATION 12 VOLTS	No 37 Page 16
UN AUDITORIUM DANS VOTRE VOITURE	No 37 Page 31
2 MONTAGES D'ECLAIRAGE DE SECOURS	No 39 Page 22
UN PLAFONNIER PROGRESSIF	No 39 Page 32
MINI TESTEUR DE SALVES HT	No 42 Page 12

DOMESTIQUE

DETECTEUR DE GAZ	No 1 Page 15
SERRURE CODEE à 68705	No 1 Page 24
EXTENSION DE PUISSANCE SERRURE CODEE	No 1 Page 24
REGULATEUR DE VITESSE 220 Volts	No 5 Page 10
DOUBLE TELERUPTEUR ELECTRONIQUE	No 7 Page 40
PROGRAMMATEUR JOURNALIER à 68705	No 10 Page 35
HORLOGE-MINUTERIE-CHRONO DE PRECISION	No 11 Page 10
THERMOMETRES NUMERIQUES	No 12 Page 24
PROGRAMMATEUR UNIVERSEL à 68705	No 14 Page 15



BON DE COMMANDE

HOBBYTRONIC

BP 2739 - 51060 REIMS Cedex

Ecrire en CAPITALES une lettre par case, laisser une case entre deux mots. MERCI.

TOTAL REGLEMENT: | | | | | , | | | | | Frs

Chèque bancaire ou postal.

Carte bleue Expiration | | | | |

N° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Signature:
(Signature des parents pour les mineurs)

Nom, prénom

Adresse

Code postal

Ville



PROGRAMMATEUR JOURNALIER: Modifications	No 17 Page 26
SIMULATEUR DE PRESENCE	No 18 Page 2
2 THERMOSTATS TELE-PILOTES 3 CONSIGNES	No 21 Page 45
EXTENSION DE TELE-PILOTAGE 2 FILS	No 21 Page 51
ENSEMBLE DOMOTIQUE H.F. 16 CANAUX	No 27 Page 7
GESTION D'ARRASAGE AUTOMATIQUE	No 28 Page 15
ANTI-MOUSTIQUE DE POCHE VOUBLE	No 28 Page 37
CONTROLE AUTOMATIQUE DE NIVEAU	No 28 Page 40
CHASSE NUISIBLE VOUBLE	No 29 Page 11
UN CLAP INTER SECTEUR	No 30 Page 29
DETECTEUR DE METAUX A DISCRIMINATION	No 35 Page 13
EXTENSION SONORE DETECTEUR DE METAUX	No 36 Page 2
ANTI-TARTRE DYNAMIQUE	No 37 Page 2
MINUTERIE DIRECTE SECTEUR	No 38 Page 12
MAXI HORLOGE DIGITALE (1 ere partie)	No 39 Page 45
EXTENSIONS "SECONDES" (2ème partie)	No 40 Page 35
GENERATEUR DE SALVES HT POUR CLOTURE	No 42 Page 8
UN DETECTEUR DE FAUX BILLETS 12V	No 44 Page 38

EMISSION-RECEPTION

EMETTEUR F. M. AVEC MICRO ET ENTREE 0 dB	No 2 Page 18
Application F. M. TELECOMMANDE MONOCANAL	No 2 Page 21
Application F. M. TELECOMMANDE 16 CANAUX	No 2 Page 23
Application F. M. EMETTEUR PERITEL	No 2 Page 25
AMPLIFICATEUR D'ANTENNE LARGE BANDE	No 7 Page 22
RE-EMETTEUR INFRAROUGE	No 38 Page 16
ENSEMBLE DE TELECOMMANDE 32 FONCTIONS	No 9 Page 24
REPARTITEUR D'ANTENNE AMPLIFIE 2 A 6 VOIES	No 18 Page 20
REPARTITEUR D'ANTENNE: L'ALIMENTATION	No 19 Page 23
ENSEMBLE EMISSION RECEPTION HF CODE	No 26 Page 20
RECEPTEUR C.B. MONO-CANAL MINIATURE	No 28 Page 19
UN ROGER BEEP PERSONNALISABLE	No 40 Page 2
EMETTEUR FM 88-108 A PLL	No 40 Page 6
UN ENCODEUR STEREOPHONIQUE FM	No 40 Page 45
TOS METRE-WATTMETRE 88-108 MHz	No 41 Page 10

GADGETS

UN MONTAGE REPONDEUR	No 11 Page 17
GUIRLANDE A LEDs	No 11 Page 44
MAGNETOPHONE NUMERIQUE A UM5100	No 23 Page 46
AH QUE: BOITE A COUCOU!	No 25 Page 33
GENERATEUR DE JINGLES POUR VOITURE	No 28 Page 44
JEU DE SOCIETE: QUE LE MEILLEUR GAGNE	No 34 Page 14
TESTEUR DE PILE 9 VOLTS	No 36 Page 4
VUMETRE HP 10 LEDs SANS ALIMENTATION	No 38 Page 49

INITIATION TECHNOLOGIE

PILE OU FACE A AFFICHEUR	No 2 Page 9
CLIGNOTEUR 6 LEDs	No 3 Page 41
JEU DE LUMIERE DE POCHE	No 4 Page 11
LOTO 2 DIGITS	No 5 Page 28
MINI ORGUE 8 NOTES	No 5 Page 44
TESTEUR DE CONTINUITÉ	No 6 Page 22
GENERATEUR DE MELODIE + accompagnement	No 7 Page 28
3 MONTAGES GENERATEURS MUSICAUX	No 7 Page 44
MINI-RECEPTEUR & BALADEUR F.M.	No 8 Page 5
SABLIER A LEDs	No 8 Page 18
GRILLON ELECTRONIQUE	No 9 Page 7
COMPTEUR DE PASSAGE UNIVERSEL	No 9 Page 33
MINUTERIE REGLABLE DE 5 S à 4 Mn	No 10 Page 8
VOLTMETRE DE POCHE A LEDs	No 11 Page 20
DOUBLE «BARGRAPH» A LEDs (K2000)	No 11 Page 41
TESTEUR DE PILES 1.5, 4.5 et 9 V à LEDs	No 12 Page 44
3 MONTAGES DE Cde DE MOTEURS PAS A PAS	No 13 Page 32
EMETTEUR F.M. COMMANDE PAR LA VOIX	No 14 Page 29
METRONOME MINIATURE	No 15 Page 2
GRADATEUR 220V SIMPLE A POTENTIOMETRE	No 17 Page 16
DETECTEUR UNIVERSEL A RELAIS	No 18 Page 14

MINI SERRURE CODEE 3 CHIFFRES	No 19 Page 38
UNITE D'AFFICHAGE BARGRAPH A 20 LEDs	No 20 Page 10
-EXTENSION GENERATEUR DENT DE SCIE	No 20 Page 13
-EXTENSION THERMOMETRE	No 20 Page 14
-EXTENSION VU-METRE POUR AMPLI	No 20 Page 15
-EXTENSION COMPTE-TOURS ANALOGIQUE	No 20 Page 16
ALARME DE TIROIR A BUZZER	No 21 Page 42
TESTEUR DE CONTINUITÉ AUTOMATIQUE	No 23 Page 38
TEMPORISATEUR DE PRECISION 1S à 48JOURS.	No 24 Page 13
INITIATION TRANSISTORS: CLIGNOTEUR 2 LEDs	No 25 Page 38
421 à LEDs	No 26 Page 31
INITIATION TRANSISTORS: CHENILLARD à LEDs	No 26 Page 45
INITIATION TRANSISTORS: AMPLI. B.F.	No 27 Page 19
UN INTERPHONE SIMPLE 2 POSTES	No 27 Page 23
UN LABYRINTHE EVOLUTIF	No 29 Page 38
UNE MINUTERIE 3S A 3MN	No 30 Page 22
UN MINI DETECTEUR DE METAUX	No 31 Page 18
UN AMPLIFICATEUR TELEPHONIQUE	No 32 Page 51
TESTEUR SIMPLE DE TRANSISTORS	No 34 Page 40
MINI DETECTEUR PHASE, TERRE, CONTINUITÉ..	No 35 Page 17
INDICATEUR D'ETAT DE BATTERIE AUTO 12 V	No 36 Page 6
CAPACIMETRE SIMPLE 4 GAMMES	No 38 Page 41
UN DETECTEUR D'HUMIDITE Hie SENSIBILITE	No 39 Page 20
TROIS EMETTEURS HF D'ENVOI D'APPEL	No44 Page 42
TROIS RECEPTEURS D'ENVOI D'APPEL	No44 Page 46

LUMIERE

VARIATEUR 220 V COMMANDE EN TENSION	No 7 Page 12
GRADATEUR CHENILLARD	No 10 Page 31
MODULATEUR VUMETRE 8 VOIES A MICRO	No 10 Page 2
VARIATEUR 220 V A EFFLEUREMENT	No 14 Page 33
2 UNITES DE PILOTAGE DE DIODE LASER	No 15 Page 34
CLIGNOTEUR 220 V ANTI-PARASITE	No 18 Page 17
JEU DE LUMIERE A MOTEUR PAS A PAS (1)	No 25 Page 16
JEU DE LUMIERE A MOTEUR PAS A PAS (2)	No 26 Page 35
JEU DE LUMIERE A MOTEUR PAS A PAS (3)	No 27 Page 31
2 STROBOSCOPES SIMPLES 40 et 150 JOULES	No 27 Page 37
JEU DE LUM. PSYCHEDELIQUE 2 VOIES	No 28 Page 9
JEU DE LUMIERE A/D EVOLUTIF 0-10 Volts	No 35 Page 33
PSYCHEDELIQUE TROIS VOIES SIMPLE	No 43 Page 9
CHENILLARD 4 CANAUX REGLABLE	No 43 Page 12
PSYCHEDELIQUE 3 VOIES + INVERSE	No 43 Page 15
STROBOSCOPE ASSERVI AU "TEMPO"	No 44 Page 34

MESURE

UNITE D'AFFICHAGE LCD 3 DIGITS 1/2 à 7106	No 3 Page 44
UNITE D'AFFICHAGE LED 3 DIGITS 1/2 à 7107	No 3 Page 44
GENERATEUR DE FONCTIONS WOBULE	No 4 Page 14
BAROMETRE - ALTIMETRE	No 4 Page 41
MINI FREQUENCEMETRE 6 DIGITS 1 MHz	No 5 Page 31
THERMOMETRE SIMPLE -40 à +110 °C	No 5 Page 4
HYGROMETRE SIMPLE 5 à 100 %	No 5 Page 6
MODULE SURVEILLANCE, ALERTE ET COMMUT.	No 6 Page 26
GENE. SINUS-TRIANGLE-CARRÉ DE BASE	No 10 Page 27
CLAVIERS A TOUCHES MODULABLES	No 10 Page 23
SIGNAL-TRACER STEREO (1ère partie)	No 11 Page 24
MODULE BISTABLE MINIATURE (Diviseur par 2)	No 11 Page 37
VOLTMETRE AMPEREMETRE DE TABLEAU	No 12 Page 28
SIGNAL-TRACER STEREO (2ème partie)	No 12 Page 31
MINI GENERATEUR DE SIGNAUX	No 13 Page 10
PUPITRE LAB AVEC ALIM. ET GENERATEUR	No 13 Page 25
ANALYSEUR DE SPECTRE 10 BANDES	No 14 Page 9
DETECTEUR ENREGISTREUR DE MINI / MAXI	No 17 Page 41
MILLI-OHMETRE AUTONOME	No 18 Page 35
IMPEDANCEMETRE POUR MODULE A ICL7106	No 19 Page 2
MILLI WATTMETRE OPTIQUE	No 19 Page 43
MODULE AFFICHEUR DE TABLEAU LCD 3 1/2	No 20 Page 23
ANEMOMETRE POUR MODULE A 7106/7107	No 22 Page 16
GIROUETTE 360 ° POUR MODULE A 7106/7107	No 22 Page 35

STATION METEO LOW COST A AFFICH. DIGITAL	No 22 Page 22
UNITE D'ACQUISITION A/D 8 VOIES (Carte A/D)	No 24 Page 47
UNITE D'ACQUISITION (Cartes calibres et mère)	No 25 Page 42
UNITE D'ACQUISITION (Carte affichage façade)	No 26 Page 49
SIMULATEUR DE LIGNE TELEPHONIQUE	No 28 Page 49
CHARGE FICTIVE D'ALIMENTATION 0-10A, 0-60V	No 31 Page 49
SELECTEUR DE TENSION TACTILE	No 32 Page 2
VARIOMETRE SONORE	No 33 Page 33
COPIEUR DE TENSION A ISOLATION OPTIQUE	No 33 Page 51
COMMUTATEUR D'OSCILLOSCOPE 2 TRACES	No 35 Page 6
CALIBRATEUR D'OSCILLOSCOPE A QUARTZ	No 35 Page 42
MINI FREQUENCEMETRE 10 MHZ DE POCHE	No 36 Page 9
MULTI TRACE41A: QUAD. ANALOGIQUE OSCILLO	No 36 Page 33
MINI-VOLTMETRE A LEDs ECHELLE ETALE	No 38 Page 11
TESTEUR PERFORMANT D'AOP	No 41 Page 14
TESTEUR DE TRIACS UNIVERSEL	No 44 Page 14

MODELISME

INDICATEUR DE CHARGE D'ACCUS	No 1 Page 19
CHARGEUR D'ACCUS A COURANT CONSTANT	No 2 Page 44
SIMULATEUR DE SOUDURE A L'ARC	No 3 Page 32
ALIMENTATION SIMPLE POUR BOUGIE	No 7 Page 2
COMMANDE DE TRAIN A COURANT PULSE	No 8 Page 23
COMMANDE DE FEUX TRICOLORS	No 9 Page 2
ECLAIRAGE DE CONVOIS FERROVIAIRES	No 9 Page 38
GESTION D'ECLAIRAGE MAQUETTES FERROV.	No 18 Page 40
GESTION D'ECLAIRAGE PAR SEQUENCEUR	No 23 Page 42
ENSEMBLE DE TELECOM. POUR ACCESSOIRES	No 38 Page 4
TESTEUR DE SERVO-COMMANDE	No 38 Page 24
2 FLASHEURS POUR VOS MAQUETTES	No 39 Page 52

PERI-INFORMATIQUE

PROGRAMMATEUR DE 68705	No 2 Page 13
INTERFACE// CENTRONICS 8 VOIES 220 Volts	No 3 Page 8
2 CORDONS ADAPTEURS MINITEL / RS232	No 19 Page 18
RAM SAUVEGARDEE PAR PILE	No 27 Page 43
PROGRAMMATEUR D'EPROM UNIVERSEL (1ere)	No 29 Page 31
PROGRAMMATEUR D'EPROM UNIVERSEL (2ème)	No 31 Page 2
PROGRAMMATEUR D'EPROM UNIVERSEL (3ème)	No 32 Page 31
PROGRAMMATEUR D'EPROM UNIVERSEL (4ème)	No 33 Page 19
COMMUTATEUR D'IMPRIMANTE AUTOMATIQUE	No 34 Page 33
INTERFACE MINITEL ORDINATEUR IMPRIMANTE	No 36 Page 13
PROGRAMMATEUR D'EPROM: 68705 P3, U3 et R3	No 37 Page 45
PROGRAMMATEUR D'EPROM: EXTENSION 8751	No 38 Page 15
UN EMULATEUR D'EPROM	No 40 Page 14

TRUCS & ASTUCES

LES ALIMENTATIONS SANS TRANSFORMATEUR	No 25 Page 22
OPTO-COUPLEUR MAISON (rés. Cdeé en tension)	No 28 Page 12
REALISATION DES CIRCUITS IMPRIMES	No 30 Page 32
ASTUCES POUR LE DEPANNAGE DE CARTES	No 32 Page 18
ELEVATEURS A DECOUPAGE & CIRCUIT TEST	No 39 Page 34

VIDEO

AMPLI CORRECTEUR VIDEO 4 VOIES	No 1 Page 9
PERITEL F.M. avec report	No 15 Page 39
2 PERITEL F.M. sans alimentation	No 15 Page 43
COMMUTATEUR PERITEL AUTOM. MULTI-VOIES	No 19 Page 24
GENERATEUR DE MIRES R.V.B.	No 20 Page 31
COMMUTATEUR PERITEL: CARTE DOUBLE R.V.B.	No 21 Page 37
MULTIPRISE VIDEO 3 DIRECTIONS	No 34 Page 11
CORRECTEUR VIDEO PAL/SECAM	No 35 Page 20
SELECTEUR VIDEO 4 VOIES AUTOMATIQUE	No 37 Page 5
MINI REGIE DE TRUQUAGE VIDEO	No 41 Page 41
CODEUR RVB-SECAM ET RVB-PAL/NTSC (+YC)	No 42 Page 2



Le complément indispensable de votre collection HOBBYTRONIC :

Reliures sous forme de classeurs

(bleu ou vert) Prix unitaire: 45 Fttc, par deux ou plus:40 Fttc l'unité.

Classeur vert	Quantité	<input type="text"/>
Classeur bleu	Quantité	<input type="text"/>

+3 PIN'S gratuits pour l'achat de classeur



Bulletin d'abonnement: Mars - Avril 1995

Complétez votre collection HOBBYTRONIC: Vous désirez d'anciens numéros ? : Cochez ci-dessous les numéros qui vous intéressent et le nombre d'exemplaires. Joindre 15 Francs par numéro commandé, jusqu'au numéro 28 (fond bleu) et 20 Francs, à partir du numéro 29 (Port gratuit).

(Veuillez dans tous les cas indiquer vos coordonnées au verso de ce coupon S.V.P.)

1	8	15	22	29	36	43
2	9	16	23	30	37	44
3	10	17	24	31	38	
4	11	18	25	32	39	
5	12	19	26	33	40	
6	13	20	27	34	41	
7	14	21	28	35	42	
Total:			x15F	x20F		

HOBBYTRONIC Mars - Avril 1995

Dépot légal: à parution

Imprimerie MATOT BRAINE

32, rue de L'écu

51100 REIMS

Directeur de la Publication :

Mr JC HOUBRON

Conception et réalisation:

HBN Electronic SA

au capital de 7.930.000

B.P. 2739

Z.I.S.E 51100 REIMS

ISSN 1157 - 4372

Rédaction:

Mr E. DERET

Mr J. TAILLIEZ

Digitalisation vidéo: Mr JP. CHAUFOUR

Maquettes électroniques:

Mr C. BASTARD

Mr P. BOUDIN

Mme J. POIRSIN

Abonnement France Métropolitaine: 105F ttc

(6 numéros)

Etranger: nous consulter

Pour tout renseignement sur les abonnements
et commandes d'anciens numéros:

Tél 26 50 69 76

du Lundi au Jeudi de 9h00 à 13h00

En cas d'appel, indiquez votre numéro
d'abonné SVP.

2SA - 2SB - 2SC - 2SD - 2SJ - 2SK - uPC - TA
- LA - STK - BA - AN - uPD - CX - CXA - HA -
KIA - UM - KA - 2SA - 2SB - 2SC - 2SD - 2SJ
- 2SK - uPC - TA - LA - STK - BA - AN - uPD -
CX - CXA - HA - KIA - UM - KA - 2SA - 2SB -
2SC - 2SD - 2SJ - 2SK - uPC - TA - LA - STK
- BA - AN - uPD - CX - CXA - HA - KIA - UM -
KA - 2SA - 2SB - 2SC - 2SD - 2SJ - 2SK - uPC
- TA - LA - STK - BA - AN - uPD - CX - CXA -
HA - KIA - UM - KA - 2SA - 2SB - 2SC - 2SD -
2SJ - 2SK - uPC - TA - LA - STK - BA - AN -
uPD - CX - CXA - HA - KIA - UM - KA - 2SA -
2SB - 2SC - 2SD - 2SJ - 2SK - uPC - TA - LA
- STK - BA - AN - uPD - CX - CXA - HA - KIA -
UM - KA - 2SA - 2SB - 2SC - 2SD - 2SJ - 2SK

TOUS LES COMPOSANTS JAPONAIS



DÉSORMAIS DISPONIBLES DANS
TOUS LES MAGASINS HBN

COUPON D'ABONNEMENT N°45 Mars - Avril 1995

Réabonnement (105F)
Veuillez dans ce cas indiquer votre
N° d'abonné ci-contre:
 Nouvel abonnement: 105F
(Sur bande adresse)
(Indication: NA + No)

A partir de quel numéro inclus, désirez-vous recevoir
votre abonnement: N°

TOTAL REGLEMENT: , Frs

Chèque bancaire ou postal.
 Carte bleue Expiration

N°

Signature:
(Signature des parents pour les mineurs)

HOBBYTRONIC - Abonnement BP 2739 - 51060 REIMS Cedex

ATTENTION, si vous désirez d'anciens numéros,
voir au verso de ce coupon.
Ecrire en CAPITALES une lettre par case, laisser une case entre deux
mots. MERCI. (Ou joindre la bande adresse).

Nom, prénom

Adresse

Code postal Ville



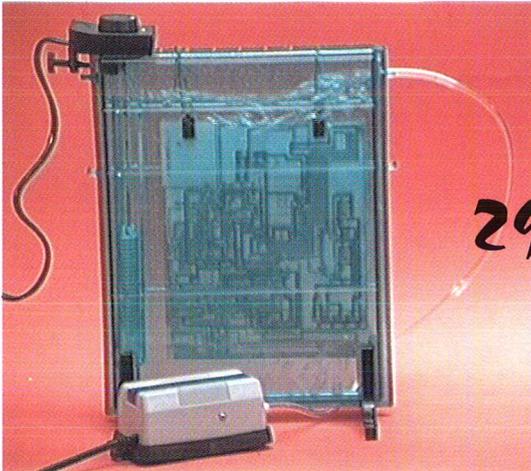


La folie les gagne ! profitez-en . .



L'ensemble:

570 F



290 F

+

490 F



Offre exceptionnelle:

Graveuse **290 F**

Insoleuse **490 F**

= ~~780 F~~ **570 F** Jusqu'au 30 avril 1995



Offre spéciale

Etamag

Etain à froid
1/4 de litre



Disponible dans tous les magasins HBN
ou par correspondance:

HBN Electronic: B.P.2739
51060 REIMS Cedex

Pour bénéficier de l'offre spéciale,
découpez et envoyez le timbre ci-contre:

Etamag



Offre spéciale

34 frs

Réf. 105316

Bon de commande :

Je désire recevoir l'ensemble "Insoleuse/Graveuse" au prix de 570 Frs + 28 Frs de port.

Votre Nom :Prénom :

Votre adresse :

Localité :Code Postal:

Règlement par Chèque

ou par 

Expire le:.....Signature:

TORA Electronique



Une
Couverture
Nationale

HOBBY ELECTRONIC



AJACCIO 20000
AV DU MARECHAL JUIN
TEL: 95.20.27.38
FAX: 95.27.57.67

AMIENS 80000
19 RUE GRESSET
TEL: 22.91.25.69
FAX: 22.91.72.25

BAYONNE 64100
3 RUE DU TOUR DE SAULT
TEL: 59.59.14.25

BORDEAUX 33000
10 RUE DU MAL JOFFRE
TEL: 56.52.42.47

BREST 29200
151 RUE J JAURES
TEL: 98.80.24.95
FAX: 98.80.57.38

CHARLEVILLE 08000
1 AV J JAURES
TEL: 24.33.00.84

CHALONS/MARNE 51000
2 RUE CHAMORIM
TEL: 26.64.28.82

COGNAC 16100
21 LE FIEF DU ROY
CH. BERNARD
TEL: 45.35.04.49

DIJON 21000
2 RUE CH DE VERGEMMES
TEL: 80.73.13.48
FAX: 80.73.12.62

DUNKERQUE 59140
14 RUE MAL FRENCH
TEL: 28.66.38.65
FAX: 28.63.89.22

LE HAVRE 76600
13 PL HALLES CENTRALES
TEL: 35.42.60.92

LE MANS 72000
16 RUE H LECORNUE
TEL: 43.28.38.63
FAX: 43.77.09.62

LENS 62300
43 RUE DE LA GARE
TEL: 21.28.60.49

LILLE 59800
61 RUE DE PARIS
TEL: 20.06.85.52
FAX: 20.31.81.91

METZ 57000
6 RUE CLOVIS
TEL: 87.63.05.18
FAX: 87.50.51.04

MONTBELIARD 25200
28 LA CRAY
VOUJEAUCOURT
TEL: 81.90.24.48

MONTPELLIER 34000
46 BD DES ARCEAUX
TEL: 67.63.53.27

NANCY 54000
133 RUE ST DIZIER
TEL: 83.36.67.97
FAX: 83.32.44.50

NANTES 44000
3 RUE J J ROUSSEAU
TEL: 40.48.76.57
FAX: 40.08.01.77

ORLEANS 45000
61 RUE DES CARMES
TEL: 38.54.33.01

POITIERS 86000
8 PL A LEPETIT
TEL: 49.88.04.90

REIMS 51100
10 RUE GAMBETTA
TEL: 26.88.47.55
FAX: 26.47.23.01

REIMS 51100
46 AV DE LADM
TEL: 26.40.35.20

RENNES 35000
12 QUAI DUGUAY TROUIN
TEL: 99.30.85.26

ROUEN 76000
19 RUE GAL GIRAUD
TEL: 35.88.59.43

STRASBOURG 67000
4 RUE DU TRAVAIL
TEL: 88.32.86.98
FAX: 88.32.52.77

ST BRIEUC 22000
16 RUE DE LA GARE
TEL: 96.33.55.15

ST ETIENNE 42000
30 RUE GAMBETTA
TEL: 77.21.45.61

ST RAPHAEL 83700
116 AV DU MAL LECLERC
TEL: 94.53.96.96

TOULON 83100
400 AVE DU COL PICOT
TEL: 94.61.27.41
FAX: 94.61.33.70

TROYES 10000
6 RUE DE PREIZE
TEL: 25.81.49.29
FAX: 25.81.00.48

VALENCE 26000
28 RUE DES ALPES
TEL: 75.42.51.40
FAX: 75.42.24.82

VALENCIENNES 59300
57 RUE DE PARIS
TEL: 27.46.44.23
FAX: 27.45.26.88

AG ELECTRONIQUE
LYON 69006
13 BD BROTEAUX
TEL: 78.52.43.90
FAX: 78.71.76.00

ELECTRONIC
SOUND DISTRIBUTION
BORDEAUX 33800
62 COURS DE L'YSER
TEL: 56.92.94.85
FAX: 56.92.94.48

COMPTOIR DU LANGUEDOC
TOULOUSE 31405
2 IMP. DIDIER DAURAT
TEL: 61.36.07.07
FAX: 61.54.47.19

LA MAQUETTERIE
ROMILLY 10100
65 RUE G BOIVIN
TEL: 25.24.25.04

ORDIELEC
LYON 69001
50 QUAI ST VINCENT
TEL: 78.27.80.17
FAX: 78.28.45.23