

RADIO PLAYERS

ELECTRONIQUE

Loisirs

ISSN 0033 7668

N° 484 Mars 1988

18 F

**Chargeur de batteries
à courant constant**

**Incrustation
d'images T.V. au 1/9^e :
carte de traitement
du signal**

**Codeur DTMF à couplage
acoustique**

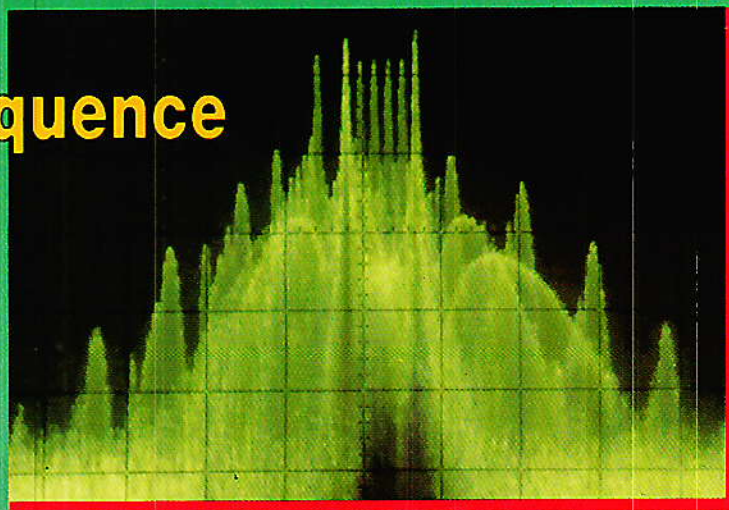
La Modulation de Fréquence

T 2438 - 484 - 18,00 F



3792438018005 04840

Belgique : 125 F.B. - Luxembourg : 125 F.L. - Suisse : 5,20 F.S. - Espagne : 360 Pesetas - Canada : \$ 3,90



SOMMAIRE



DIVERS

56, 78, 95, 102

Infos

63 *Mise au point Mire et signaux tests*

TECHNIQUE

57 *La modulation de fréquence*

REALISATION

19 *Incrustation TV au 1/9*

35 *Répondeur téléphonique : un module sonnerie*

39 *Deux circuits pour écoutes téléphoniques*

45 *Console Alexandra : câblage, 2^{ème} partie*

67 *Un codeur DTMF à couplage acoustique*

81 *Un chargeur de batteries à courant constant*

97 *Le décodeur de télécommande M 105 SGS/Thomson*

INFORMATIQUE

64 *Programme de calcul des radiateurs*

79 *SAO*

Ont participé à ce numéro :

J. Alary, M. Barthou,
M.A. de Dieuleveult,
F. de Dieuleveult, M. Gérard,
P. Gueulle, Ph. Horvat,
D. Jacovopoulos, C. Lefebvre,
E. Lemery, C. Maigrot, P. Morin,
B. Schnebelen.

Maquette de couverture :
Virginie Schnerb

N° 484

Systeme d'incrustation d'image dans l'image



On peut être électronicien amateur de vidéo, on n'en reste pas moins téléspectateur. Et pour le pauvre téléspectateur, la publicité, les retards ou changements de dernière heure sont des problèmes que le zapping peut à peine résoudre. En attendant l'émission de la chaîne A, qui d'entre nous n'a pas visualisé l'émission de la chaîne B. En principe la programmation est telle qu'il n'y a pas de recouvrement : la fin d'une émission coïncidant avec le début de l'autre. Dans la pratique il en est tout autrement et les nombreux spots publicitaires modifient la chronométrie. Las du zapping, on s'accorde dix minutes de pub mais c'est sans compter les bandes annonce et autres messages d'autosatisfaction. En général l'importance de ces phénomènes croît avec l'audience prévisible de ces émissions. Bien calé dans votre meilleur fauteuil, le magnétoscope est chargé avec une cassette vierge et vous vous apprêtez à regarder un film tout en enregistrant un autre film ou une émission sur une chaîne concurrente. Bien sûr la durée de la cassette est sélectionnée en fonction de la durée annoncée. Dans le cas limite cinq minutes de publicité enregistrées au début de la cassette peuvent amputer le film des cinq dernières minutes.

Une solution au problème posé

Le problème posé ; connaître l'instant précis du démarrage d'une émission que l'on ne visualise pas à priori, n'est pas insurmontable. Comme d'habitude la réponse est dans l'énoncé du problème.

Le téléviseur est accordé sur la chaîne A et le magnétoscope sur la chaîne B. A tout instant nous devons avoir un aperçu de la chaîne B. On ne désire pas suivre précisément l'émission diffusée sur la chaîne B, on peut donc se contenter d'une image au format réduit. Cette petite image pourra être finalement être incrustée dans l'image au format standard.

Nous optons pour un coefficient de réduction d'un tiers dans le rapport des hauteur et largeur soit un rapport d'un neuvième pour la surface.

Il nous faut donc condamner un neuvième de l'image principale : émission A pour y loger l'image réduite de l'émission B. Pour incruster l'image on choisit un de ses coins où en général les informations contenues sont assez peu importantes.

Lorsque le système sera en fonctionnement l'écran aura l'allure représenté à la **figure 1**.

En résumé nous pouvons dire : qu'à chaque instant, disposant de **deux** sources vidéo, on effectue un traitement électronique des signaux tel que le résultat corresponde à la réduction de l'image secondaire et à l'incrustation de cette image au format 1/3 dans l'image principale.

Dans ce résumé l'essentiel est de comprendre que nous disposons toujours simultanément de deux sources vidéo.

L'incrustateur devra obligatoirement être associé à un téléviseur et à un magnétoscope : l'image en provenance du téléviseur sera l'image principale et l'image correspondante à l'émission reçue par le tuner du magnétoscope ou autre source secondaire sera l'image à réduire.

L'incrustateur est donc l'élément complémentaire indispensable pour les possesseurs de téléviseurs et magnétoscopes.

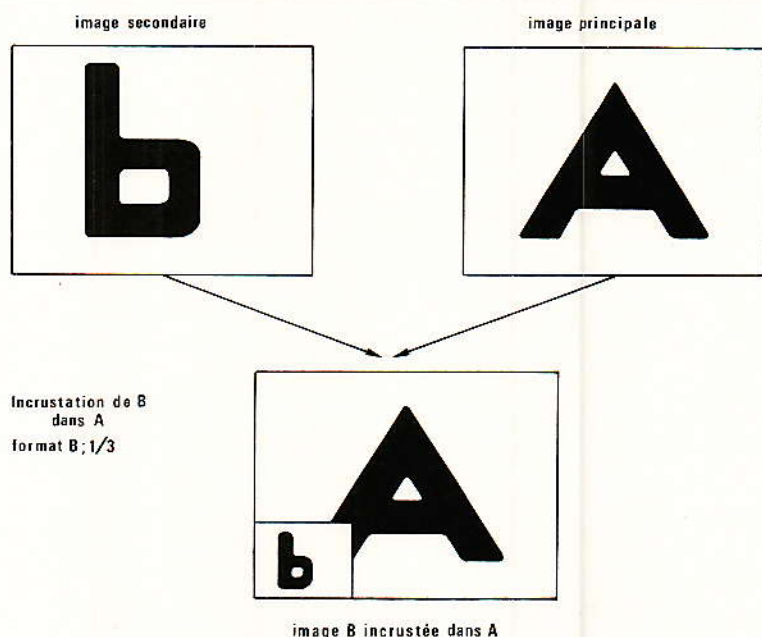


Figure 1 - Incrustation de b dans A ; format de b : 1/3 (vertical et horizontal), soit 1/9^e en surface.

Le schéma synoptique de la **figure 2** montre l'architecture de la chaîne vidéo comprenant l'incrustateur.

Le signal vidéo à incruster est prélevé sur la sortie vidéo du magnétoscope et injecté à l'entrée correspondante de l'incrustateur. Pour cette entrée, l'impédance est suffisamment élevée pour que la sortie vidéo puisse être simultanément chargée par l'incrustateur et une autre entrée 75 Ω normale.

L'incrustateur est lié au téléviseur par un cordon Péritel - Péritel entièrement câblé à l'exception des broches 10, 12 et 14.

Dans ces conditions la prise Péritel du téléviseur est condam-

née ; une seconde prise Péritel équipe l'incrustateur et remplace la prise Péritel du téléviseur.

Cette seconde prise Péritel permet la connexion : d'un magnétoscope, d'un décodeur Canal Plus, ou simplement d'une console de commutation Péritel qui reçoit, magnétoscope, décodeur Canal Plus, tuner de réception de TV par satellite etc.

Dans la version la plus simple et la plus économique, on trouve le téléviseur, l'incrustateur et un tuner auxiliaire qui fournit le signal vidéo secondaire.

Notons finalement une application simple de télésurveillance dans laquelle le signal vidéo à incruster provient d'une caméra

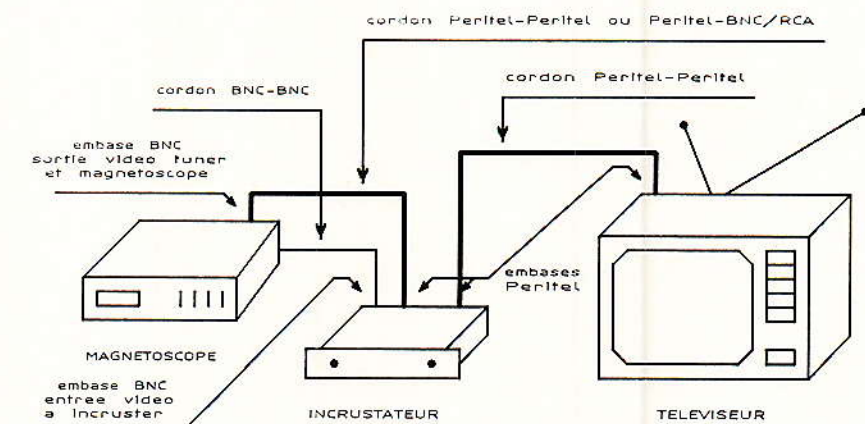


Figure 2 - Insertion de « l'incrustateur » dans la chaîne vidéo.

vidéo fixe placée par exemple devant un accès à surveiller.

Aujourd'hui le prix des caméras CCD est assez élevé mais reste assez raisonnable pour que l'on puisse envisager certaines applications très spécifiques comme celle que nous venons de décrire.

Avenir de la fonction incrustation

Dès aujourd'hui certains constructeurs proposent des téléviseurs équipés de la fonction incrustation d'image dans l'image.

Nous verrons dans l'étude théorique et la réalisation pratique que cette fonction implique une importante augmentation du matériel et un surcoût correspondant.

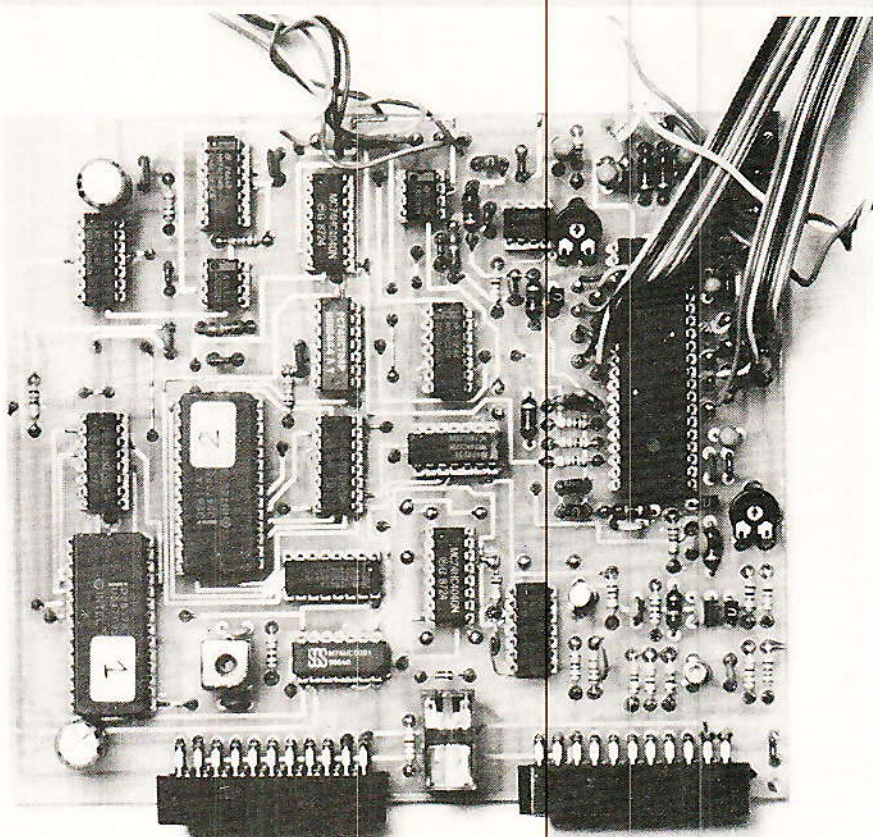
Pour cette raison la fonction incrustation, souvent associée à la fonction arrêt sur image, équipe seulement les récepteurs haut de gamme.

Il est quasiment certain que, dans un avenir proche : deux à trois ans, cette fonction sera largement répandue grâce au développement de processeurs spécialisés. Quelques fabricants proposent déjà des circuits périphériques pour un système d'incrustation que l'on nomme Picture In Picture, noté en abrégé PIP. La connaissance de ces initiales et de leur signification est utile pour la bonne compréhension des caractéristiques techniques des circuits proposés.

Même si dans un avenir proche une grande majorité de téléviseurs sera équipée de la fonction incrustation, l'accessoire permettant de moderniser un ancien récepteur et de lui adjoindre cette fonction a sa place au moins dans les pages de Radio-plans.

Un mot sur le son

Jusqu'à présent nous n'avons traité que des signaux vidéo. Qu'advient-il des signaux audio ? La réponse est simple puisque le signal audio secondaire n'est pas traité et que l'image principale avec ou sans l'incrustation est toujours accompagnée du son correspondant au niveau original.



Couleur et Noir et Blanc

Avant d'entrer véritablement dans la technique, signalons que l'image incrustée est toujours en Noir et Blanc, même si le signal original est un signal couleur.

Le signal à incruster devra obligatoirement être un signal vidéo-composite positif qui pourra comporter des informations couleur PAL, SECAM ou NTSC qui ne seront pas interprétées. Dans un paragraphe consacré au choix du système, nous verrons l'importante économie réalisée par ce choix.

Note d'intérêt général

Cette réalisation sort de l'ordinaire et l'appareil proposé n'a pas encore d'équivalent sur la marché grand-public. Pour l'une ou l'autre de ces raisons vous serez probablement assez nombreux à vouloir l'entreprendre.

Avant toute décision, sachez que les réalisations proposées par Radio-Plans ne se limitent pas à la soudure de quelques composants sur une carte imprimée. Ceci n'a pas bien sûr rien d'offensant et il n'est pas question de vous dissuader de réaliser

cet appareil puisque le but de la publication est bel et bien l'inverse.

Dans ce cas précis, devant la complexité et le coût, il nous semble simplement honnête de tirer la sonnette d'alarme.

En ce qui concerne le coût, et sans nous substituer aux revendeurs, on peut l'estimer entre 2000 et 3000 F. Coût à peu près raisonnable pour une réalisation menée à terme, mais quel gâchis dans le cas contraire.

En ce qui concerne la complexité, nous avons scindé le problème en deux parties dont la première vous sera proposée dans ce numéro.

Cet appareil fait intervenir entre 40 et 50 circuits intégrés - selon la définition et donc la taille mémoire choisie - ce n'est pas une mince affaire en cas de problème ou de panne.

Le succès est conditionné entre autres au matériel de mesure dont on pourra disposer et à ses connaissances : en vidéo, logique et analogique.

Background vidéo

Toutes les notions élémentaires relatives au signal vidéo seront considérées comme acqui-

ses ; on ne revient pas sur la définition des signaux standard en TV : synchro, clamp, etc.

On se reportera éventuellement aux publications antérieures et en particulier à l'article consacré à la numérisation de l'image avec l'UVC 3101 ITT.

Mesure

Certains signaux d'horloge atteignent la fréquence de 15 MHz, leur observation avec un oscilloscope ayant une largeur de bande de 20 à 25 MHz ne permet pas d'en déduire quoi que ce soit concernant le temps de montée.

En général il suffit juste de s'assurer de la présence de ces signaux, et si vraiment on désire effectuer une mesure du temps de montée, il faut choisir un oscilloscope ayant une largeur de bande au minimum égale à cinq fois la fréquence du signal rectangulaire à observer.

Pour la programmation des deux mémoires nous avons fait appel au microprocesseur intel 8052 AH Basic mais tout autre système de programmation pouvant programmer une mémoire type 2764 ou 2864 fera parfaitement l'affaire, notamment les programmeurs d'EPROM décrits dans ces colonnes.

Un parcours en deux étapes

D'un point de vue coût, la répartition entre les deux étapes s'établit de la manière sui-

vante : 1/3 pour la première et 2/3 pour la seconde. Pour la complexité la répartition s'inverse.

Nous avons œuvré pour que les réglages du système soient les plus simples possible. Nous avons atteint le but recherché : les trois seuls réglages peuvent s'effectuer à vue sur l'écran et quelle que soit la position de ces réglages, de butée à butée le fonctionnement est toujours assuré.

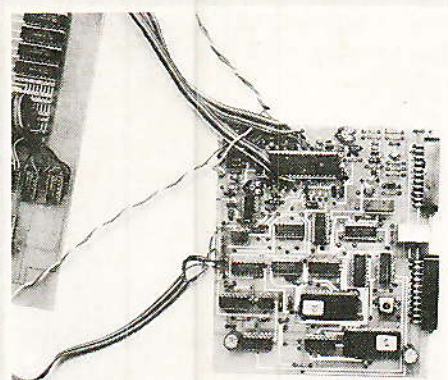
Ceci signifie, dans la pratique, qu'une réalisation soignée tournera à coup sûr. Si tel n'était pas le cas : cherchez l'erreur.

A la fin de la première partie nous vous proposons une série de tests qui vous permettront de tester la totalité de la première carte et d'engager la suite avec toute confiance.

Principes généraux pour l'incrustation

A chaque instant nous disposons de deux signaux vidéo, le premier correspond à l'image principale et le second à l'image à incruster. Bien qu'il n'y ait a priori aucune raison valable pour que ces deux signaux soient synchronisés, nous étudierons ce cas simple pour une première approche de solution.

Le schéma synoptique de la figure 3 nous montre deux signaux vidéo synchronisés en trame. Pour simplifier la représentation, on ne considère que



les intervalles de temps pendant lesquels la vidéo utile existe, et le début de trame est représenté par une impulsion positive.

Le signal supérieur correspond à l'image à incruster et le signal inférieur correspond au signal que l'on devra finalement injecter aux étages finaux pour obtenir l'effet souhaité.

Pour le signal principal, le traitement est simple puisqu'il ne s'agit que d'une simple commutation. Le format de l'image étant : largeur 4 et hauteur 3, la première opération consiste à bloquer ce signal dans le coin inférieur gauche, sur une hauteur de 1 et une largeur de 4/3. Cette opération effectuée, il ne reste plus qu'à remplir cet espace réservé pour l'image secondaire réduite dans le rapport 1/3. La réduction du format implique nécessairement la numérisation des informations, mémorisation à

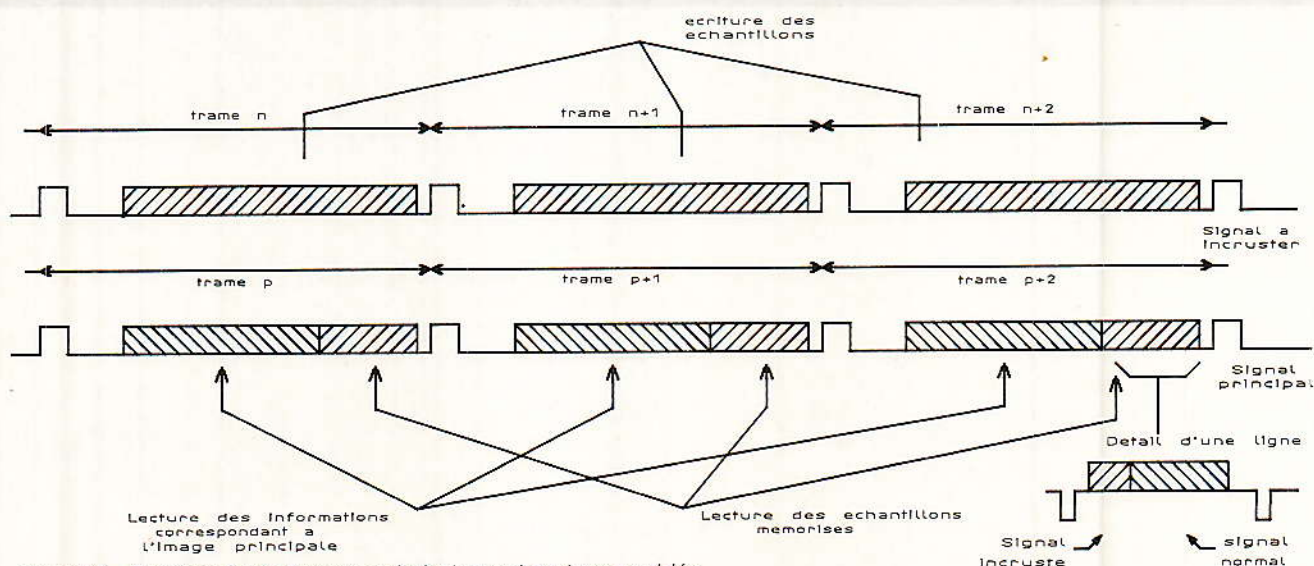


Figure 3 - Diagramme des temps général pour les signaux vidéo. Cas de la coïncidence de trames.

la cadence f et lecture à la cadence $3f$. Bien évidemment les opérations de lecture et écriture ne peuvent être simultanées.

Ceci nous amène naturellement à une des caractéristiques les plus importantes sur laquelle repose le fonctionnement du système : nous devons disposer de **deux plans mémoire**.

Ces deux plans fonctionneront en bascule, lecture dans un plan, écriture dans l'autre.

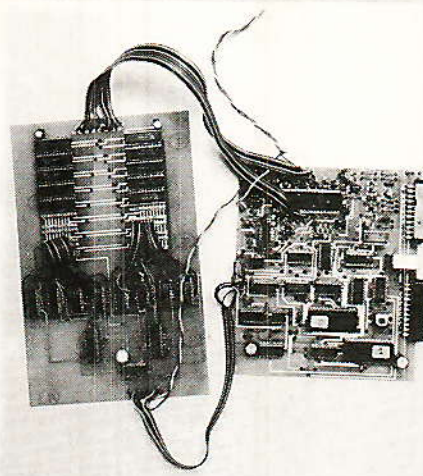
Disposant de ces deux plans mémoire, des informations numériques qui entrent et qui sortent, nous devons désormais définir les instants de commutation d'écriture et de lecture.

Le cas simple de la **figure 3** nous donne une première réponse. Pour le signal à insérer, pendant la trame n , les informations seront mémorisées dans le plan 1, pendant la trame $n+1$ dans le plan 2, pendant la trame $n+2$ dans le plan 1 etc. Pour le signal principal il n'y a aucune modification pendant environ $8/9$ du temps puisqu'il ne s'agit que d'une recopie du signal original. Pendant environ $1/9$ du temps on remplace ce signal par les informations mémorisées. Ces informations sont au préalable reconverties en analogique.

Finalement pendant la trame p on lira les informations dans le plan mémoire 2 pendant que l'image suivante est mémorisée dans le plan 1 ; pendant la trame $p+1$ on lira dans le plan 1 pendant l'écriture dans 2, etc.

Ceci illustre bien le mode de fonctionnement en bascule dans le cas simple d'une parfaite synchronisation en trame.

Nous disposons à l'heure actuelle de six programmes nationaux, on aurait pu penser



que les émissions seraient synchronisées sur une même référence, ce qui aurait évidemment simplifié le problème puisque l'on se serait retrouvé toujours dans le cas du schéma synoptique de la **figure 3**. Malheureusement il n'existe aucune relation de phase entre ces signaux. Les fréquences trame sont bien évidemment extrêmement voisines, ce qui signifie tout simplement que le déphasage est quasi constant dans le temps.

Nous nous retrouvons dans la situation décrite par le schéma synoptique de la **figure 4** : décalage de phase ϕ entre le signal vidéo à numériser et le signal vidéo correspondant à l'image principale. Pour le signal vidéo à insérer, on conserve les règles précédentes : écriture des informations successivement dans les plans mémoire 1 et 2.

Sur le schéma synoptique de la **figure 4**, on remarque que l'intervalle de lecture chevauche deux trames successives. Or nous avons vu précédemment qu'il était impossible d'effectuer

simultanément les opérations d'écriture et de lecture.

L'intervalle de lecture devra donc être découpé en deux tranches, la première : du début jusqu'à t_0 et la seconde : de t_0 jusqu'à la fin.

Nous avons finalement, en fonction du temps, le découpage fonctionnel suivant : pour le signal vidéo à insérer pendant la trame n , écriture des informations dans le plan mémoire 1, pendant la trame p et ceci jusqu'à l'instant t_0 , lecture des informations contenues dans le plan mémoire 2.

Puis, à la fin de la trame n , les plans mémoire sont intervertis, les informations sont écrites dans le plan mémoire 2 et lues de t_0 jusqu'à la fin de l'intervalle de lecture dans le plan mémoire 1.

On voit nettement que les signaux de synchronisation correspondant au signal vidéo à insérer sont maîtres du système.

L'image mémorisée est considérée comme une suite d'échantillons.

Nous reviendrons par la suite sur la quantité N d'échantillons nécessaires. Au début de l'intervalle de lecture on cherche l'échantillon 0 et à la fin de cet intervalle, l'échantillon N .

A l'instant t_0 , le système lit l'échantillon M , par exemple dans le plan mémoire 1. Après la permutation des plans mémoire, la lecture s'effectue dans le plan mémoire 2. Cette lecture ne doit pas commencer par l'échantillon 0 mais bien sûr par l'échantillon $M+1$. Ceci signifie que l'inversion des plans mémoire doit être accompagnée de l'inversion de l'adressage.

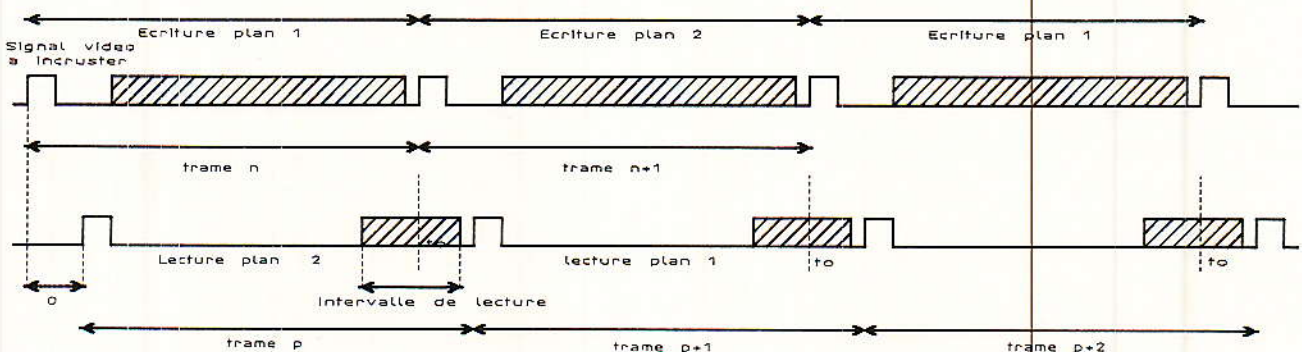


Figure 4 - Diagramme des temps pour les signaux vidéo dans le cas courant (déphasage des signaux).

Adressage de la mémoire

Dans la pratique l'image n'est pas adressée de la manière indiquée plus haut : suite des N échantillons correspondant aux N premières adresses mais de la manière représentée au schéma synoptique de la **figure 5**. Nous disposons donc de deux compteurs : un compteur de lignes et un compteur d'échantillons.

A chaque trame correspond 285 lignes contenant un signal vidéo utile. Si, pour l'image incrustée, on se contente d'une ligne sur trois, nous devrions mémoriser 95 lignes par trame. Le compteur de ligne devra donc comporter sept bits notés $A_8 - A_{14}$. Les premiers essais effectués avec la carte de numérisation vidéo ont démontré que l'image obtenue était très grossière lorsque l'on prélevait seulement 128 échantillons par ligne utile de $52\mu s$, ceci correspondant à un cadence d'échantillonnage de : $128/52\mu s$ soit 2,46 MHz et une limitation des composantes du signal vidéo au minimum à la moitié de cette valeur soit 1,23 MHz. Valeur qui, même pour un signal noir et blanc, est extrêmement faible.

Ce premier essai montre que l'on doit prélever un nombre d'échantillons supérieur à 128, dans une base binaire essayons 256 et 512.

Avec 256 échantillons ceci conduit à une fréquence d'échantillonnage de : $256/52\mu s = 4,923\text{ MHz}$ et une largeur de bande maximum pour le signal d'entrée de 2,46 MHz.

Avec 512 échantillons, la fréquence d'échantillonnage passe à 9,846 MHz et la largeur de bande à 4,923 MHz.

Sachant que les composantes du signal vidéo noir et blanc ont pour valeur maximale environ 3,9 MHz, le nombre d'échantillons optimum est 256.

Le compteur d'échantillons est donc un compteur 8 bits notés $A_0 - A_7$. Lors de la permutation des plans mémoire 1 et 2, en principe, les quinze bits d'adresse des plans mémoire doivent permuter.

Pour simplifier le problème, seuls les 7 bits du compteur ligne peuvent être permutés, ceci se traduit par l'apparition d'une discontinuité dans une des lignes parmi 95 pour l'image incrustée.

Cette discontinuité ne devrait pas être gênante, de cette manière on simplifie la circuiterie en utilisant un compteur huit bits standard plutôt que deux compteurs 4 bits prépositionnables. Pour notre réalisation, nous avons opté pour le système le plus complet : deux compteurs huit bits prépositionnables, constitués chacun par deux compteurs 4 bits, pour le comptage lignes et le comptage échantillons, soit un total de huit compteurs 4 bits pour les deux plans mémoire.

Principe généraux sur la compression d'image

Compression horizontale = compression temporelle. La compression dans le sens horizontal est facile à obtenir, il suffit simplement d'échantillonner le signal vidéocomposite à la



cadence f_e et ranger les échantillons dans un plan mémoire. La lecture de la mémoire s'effectue à la cadence f_l et le rapport de compression ou d'expansion est donné par f_e/f_l . Si $f_l = 3.f_e$, l'image est compressée d'un facteur 3 dans le sens horizontal.

Dans le sens vertical le problème est légèrement différent : si l'on veut compresser l'image d'un facteur n , la première solution consiste à ne considérer qu'une ligne sur n .

Cette solution a pour mérite sa grande simplicité et pour défaut la suppression pure et simple des informations contenues dans les deux tiers de l'image.

En fait les informations contenues dans une image sont extrêmement redondantes et l'expérience nous a montré que l'analyse sur seulement un tiers de l'image était suffisante.

Lorsque l'on est puriste et que l'on tient à utiliser toutes les informations contenues dans l'image, on effectue une moyenne pondérée des n lignes considérées.

Dans notre cas, on pourrait échantillonner la ligne $n-2$, lui affecter un coefficient multiplicateur de $1/4$, échantillonner la ligne $n-1$, lui affecter $1/4$, échantillonner la ligne n et lui affecter $1/2$. A la fin de l'échantillonnage des trois lignes, on effectue la somme, cette somme qui est finalement mémorisée. On réitère l'opération pour les trois lignes suivantes : $n+1$, $n+2$, $n+3$ et ainsi de suite.

Le choix des coefficients $1/4$, $1/4$, $1/2$ est bien sûr préférable au choix $1/3$, $1/3$, $1/3$. Dans le premier cas la division est extrêmement simple à réaliser puisqu'il s'agit d'un décalage du mot binaire.

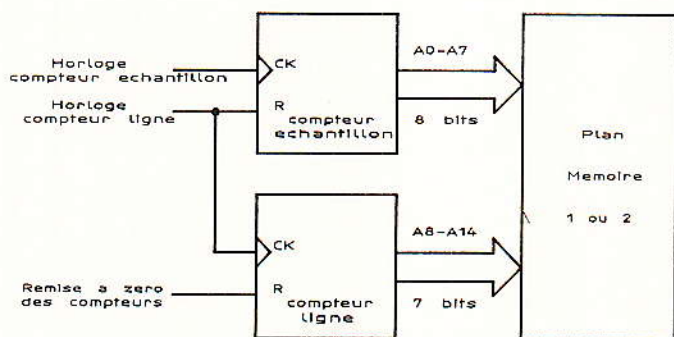


Figure 5 - Architecture de la mémoire d'image.

Pour simplifier la circuiterie, on opte pour l'échantillonnage d'une ligne sur trois en prélevant 256 échantillons par ligne utile de 52 μ s.

Ceci donne pour la fréquence d'écriture en mémoire : 4,923 MHz et pour la fréquence de lecture des mémoires : 14,769 MHz.

Cette dernière valeur donne la limite maximale pour le temps d'accès des mémoires : 67 ns. Nous choisissons donc des modèles ayant un temps d'accès de 55 ns.

Quels signaux traiter pour quelle utilisation

Dans un précédent numéro consacré au banc d'essai du circuit ITT 3101, nous avons précisé que dans le cas de la numérisation d'un signal vidéo on pouvait envisager divers cas :

- 1) numérisation du signal vidéo noir et blanc - composantes HF éliminées.
- 2) numérisation du signal vidéo couleur - composantes HF comprises.
- 3) numérisation des signaux Y, U, V.
- 4) numérisation des signaux R, V, B.

Si l'on procède à une compression temporelle, la solution 2 est éliminée. Tout se résume finalement à un seul choix : image incrustée en noir et blanc — solution 1 — ou en couleur solution 3 ou 4. L'inscrutateur est un accessoire relié à la prise Péritel du téléviseur sur laquelle les signaux Y, U, V ne sont pas disponibles et la solution 3 perd alors son intérêt.

Le schéma synoptique de la figure 6 nous aide finalement à prendre une décision entre les solutions 1 et 4.

Toutes les explications précédentes, relatives à l'alternance des plans mémoires 1 et 2 sont valables quelle que soit la solution : 1 ou 4.

Pour la chaîne Noir et Blanc on peut admettre l'échantillonnage sur cinq bits. La sortie du convertisseur D $\rightarrow$ A pilote simultanément les trois entrées R, V, B.

Avec les résultats acquis précédemment : 256 échantillons, 95 lignes utiles et cinq bits, chaque plan mémoire équivaut à 121600 bits.

Pour la chaîne couleur on doit disposer d'un décodeur Pal/Sécam fournissant les informations R, V, B. On conserve la même cadence d'échantillonnage en écriture, 256 échantillons sur les 95 lignes utiles, mais sur 4 bits pour chaque primaire R, V ou B.

La taille de chaque plan mémoire passe alors à 389 120 bits.

L'organisation des mémoires RAM statiques rapides est telle que la différence influe peu sur la décision finale.

L'augmentation de matériel et de complexité est due en premier lieu à la présence du décodeur couleur et en second lieu à la multiplication des convertisseurs A-D et D-A quatre bits.

Notez cependant que les convertisseurs 4 bits monochip comme le CA 3304 E RCA sont d'un coût raisonnable et qu'il existe des triples convertisseurs D-A 4 bits comme le Bt 103 KC Brooktree, distribué par Tekelec,

qui restent abordables.

L'élément supplémentaire en faveur de l'image incrustée en noir et blanc n'est pas d'ordre technique, ou peu.

L'image incrustée est présente temporairement, au maximum quelques minutes dans une journée. Cette image ne sert qu'à donner un aperçu d'une autre scène simultanée avec une scène principale.

Puisque la couleur complique légèrement le problème, optons pour le noir et blanc.

Nous sommes désolés pour ces longues réflexions inhabituelles mais l'incrustateur que Radio-Plans vous propose n'est-il pas une réalisation inhabituelle ?

Nous possédons maintenant tous les éléments pour découvrir le schéma synoptique de la figure 7.

Le schéma synoptique

Le schéma synoptique général est représenté à la figure 7. Pour la réalisation pratique ce schéma est fractionné en deux parties : une partie mémoire, compteur d'adresses et permutateur et une seconde partie comprenant l'élaboration des divers signaux ainsi que les conversions A $\rightarrow$ D et D $\rightarrow$ A.

A partir du signal vidéo principal, après la séparation des informations de synchronisation : trame, ligne, clamp, on génère les signaux d'horloge utilisés en lecture : remise à zéro du compteur lignes en début de chaque trame, incrémentation du compteur lignes pendant l'intervalle de lec-

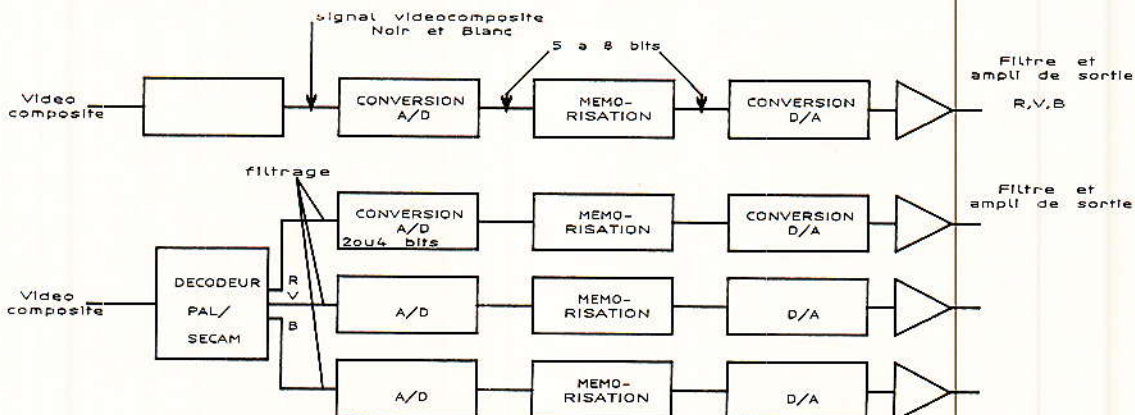


Figure 6 - Différences de traitement entre un signal N et B et un signal couleur.

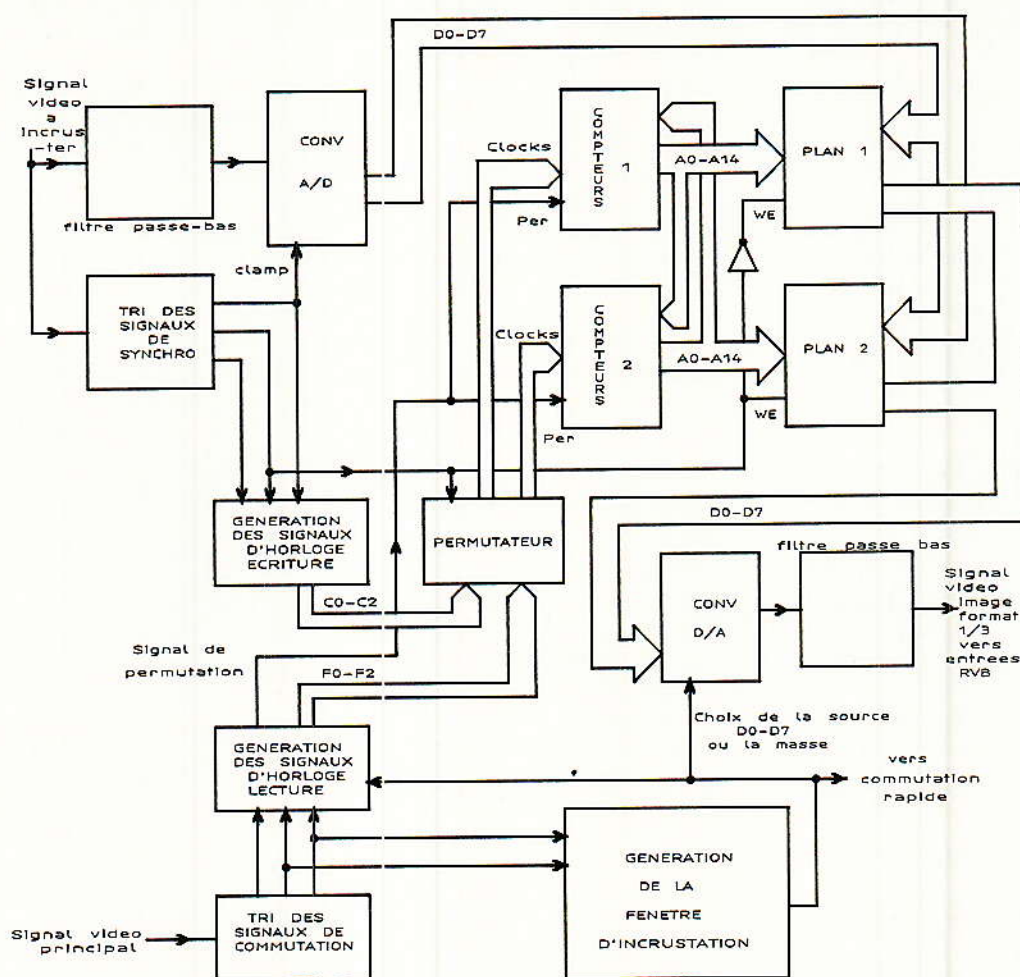


Figure 7 - Schéma synoptique du système d'incrustation d'image dans l'image.

ture — incrustation des 95 lignes — et signal de comptage des échantillons : 14,769 MHz.

Les informations de synchronisation sont utilisées pour générer la fenêtre d'incrustation. Le bloc génération de la fenêtre est un simple système à comptage de lignes comme nous avons eu l'occasion d'en décrire pour la synchronisation d'un oscilloscope.

La circuiterie mise en oeuvre à partir du signal vidéo à incruster est beaucoup plus complexe que celle traitant le signal vidéo principal.

Circuiterie de traitement du signal à incruster

Qui dit signal vidéo dit obligatoirement extraction des signaux de synchronisation : trame, ligne et clamp.

Comme précédemment, ces trois signaux permettent la génération des signaux d'horloge pour l'écriture en mémoire : remise à zéro du compteur lignes au dé-

but de chaque trame, incrémentation du compteur lignes une ligne sur trois et génération de la fréquence d'échantillonnage 4,923 MHz.

On dispose en outre d'un signal d'identification trame employé pour la permutation des plans mémoire.

Avant numérisation, la bande du signal vidéo est limitée à une valeur voisine de 2,2 MHz. le résultat de la conversion : D₀ à D₇

est stocké dans le plan mémoire 1 ou 2.

Les compteurs 1 sont toujours associés au plan mémoire 1 et les compteurs 2 au plan mémoire 2. La commutation s'effectue au niveau des signaux d'horloge pilotant chaque groupe de compteur.

Le signal de permutation est issu du signal de synchronisation trame du signal vidéo principal conformément au schéma de la

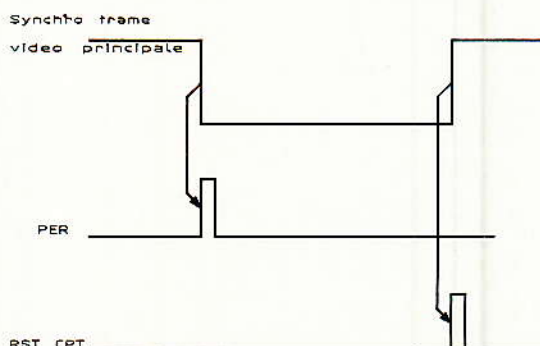


Figure 8 - Signaux PER et RST compteur.

figure 8. En lecture, les informations issues d'un des plans mémoire sont appliquées au convertisseur D → A.

Pendant l'intervalle d'incrustation, ou intervalle de lecture, la sortie analogique correspond à la conversion effectuée par le circuit, hors de cette période la sortie est bloquée à zéro. Un filtre passe-bas élimine les composantes indésirables : bandes latérales autour de la fréquence horloge et le signal résultant est finalement appliqué simultanément aux trois entrées R, V, B.

Ces trois entrées ont été validées par une information issue du bloc génération de la fenêtre d'incrustation.

En théorie, le schéma synoptique est assez simple mais dans la pratique, ceci se traduit par un nombre de circuits assez importants.

Le schéma de principe

Le schéma de principe du cœur du système est représenté à la figure 9.

Traitement de la vidéo correspondant à l'image principale

Le tri des tops de synchronisation est assuré par un circuit du type LM 1881 N.

Le signal vidéocomposite est injecté à la broche 2 du circuit et l'on récupère :

- à la broche 1 : le signal de synchro composite positif.
- à la broche 3 : le signal de synchro trame négatif.
- à la broche 5 : le signal d'alignement négatif - clamp.
- à la broche 7 : un signal de détection de trame : état haut pendant la trame impaire, bas pendant la trame paire.

Au début de la trame impaire un compteur du type 4040 est remis à zéro, le signal de synchro composite actionne le comptage. Le diagramme des temps de la figure 10 donne l'état du compteur pour les instants les plus significatifs : début et fin de trame.

Ainsi à la ligne 17 correspond l'état 21 pour le compteur. Le phénomène est normal puisque l'on compte les tops de synchro composite et non les tops ligne. Le compteur évolue donc entre 0 et 640 et non 0 et 625.

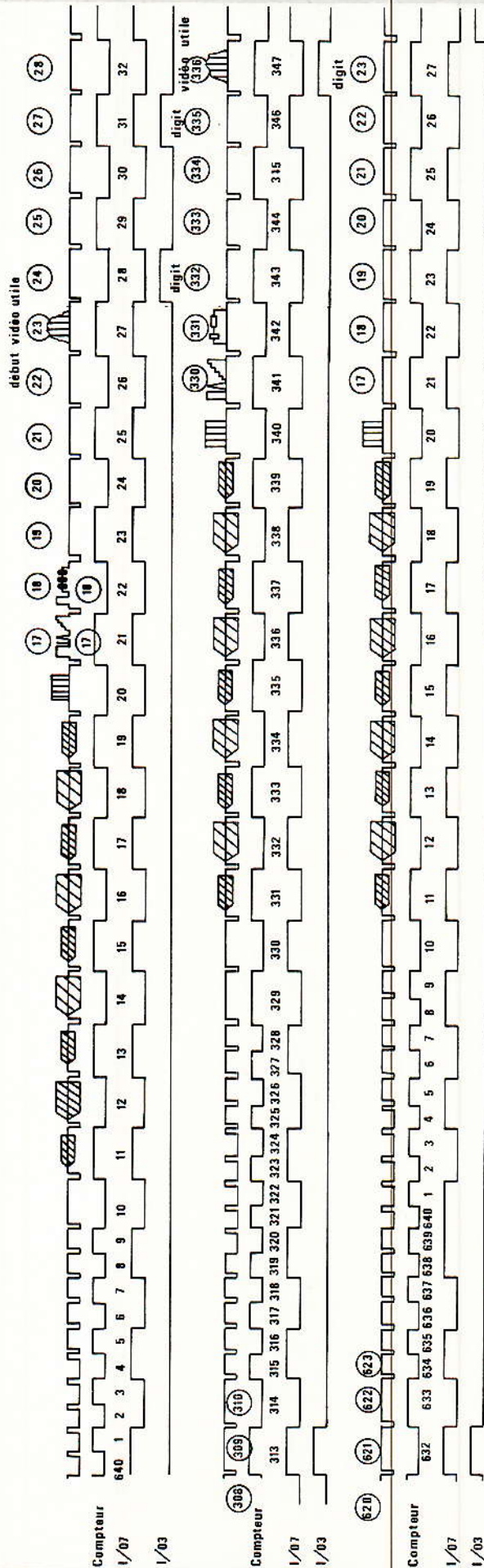


Figure 10 - Diagramme des temps pour l'image à incruster. Numérisation une ligne sur trois de la ligne 24 à 308 et 336 à 620.

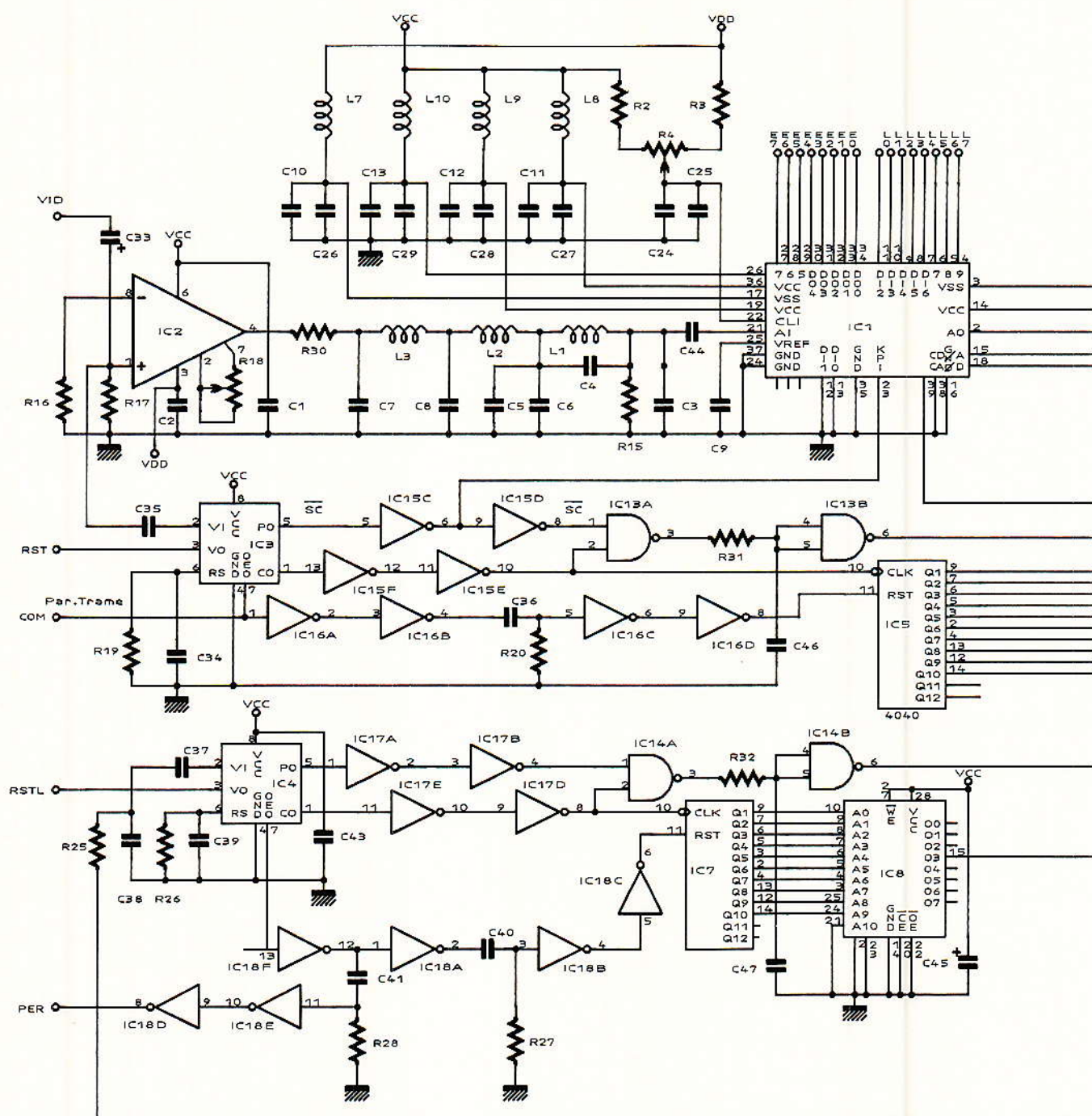


Figure 9 - Schéma de principe.

A partir des informations issues du compteur, nous devons donc générer une fenêtre d'incrustation de 95 lignes.

Pour placer la fonction dans le bas de l'écran, nous choisissons, pour la première trame, d'occuper les lignes 214 à 309 incluses soit pour les états des compteurs 218 et 313.

La génération de la fenêtre pourrait être confiée à une circuiterie logique : prépositionnement d'une bascule en début des états

218 et 537, remise à zéro de cette bascule pour les états 313 ou 632.

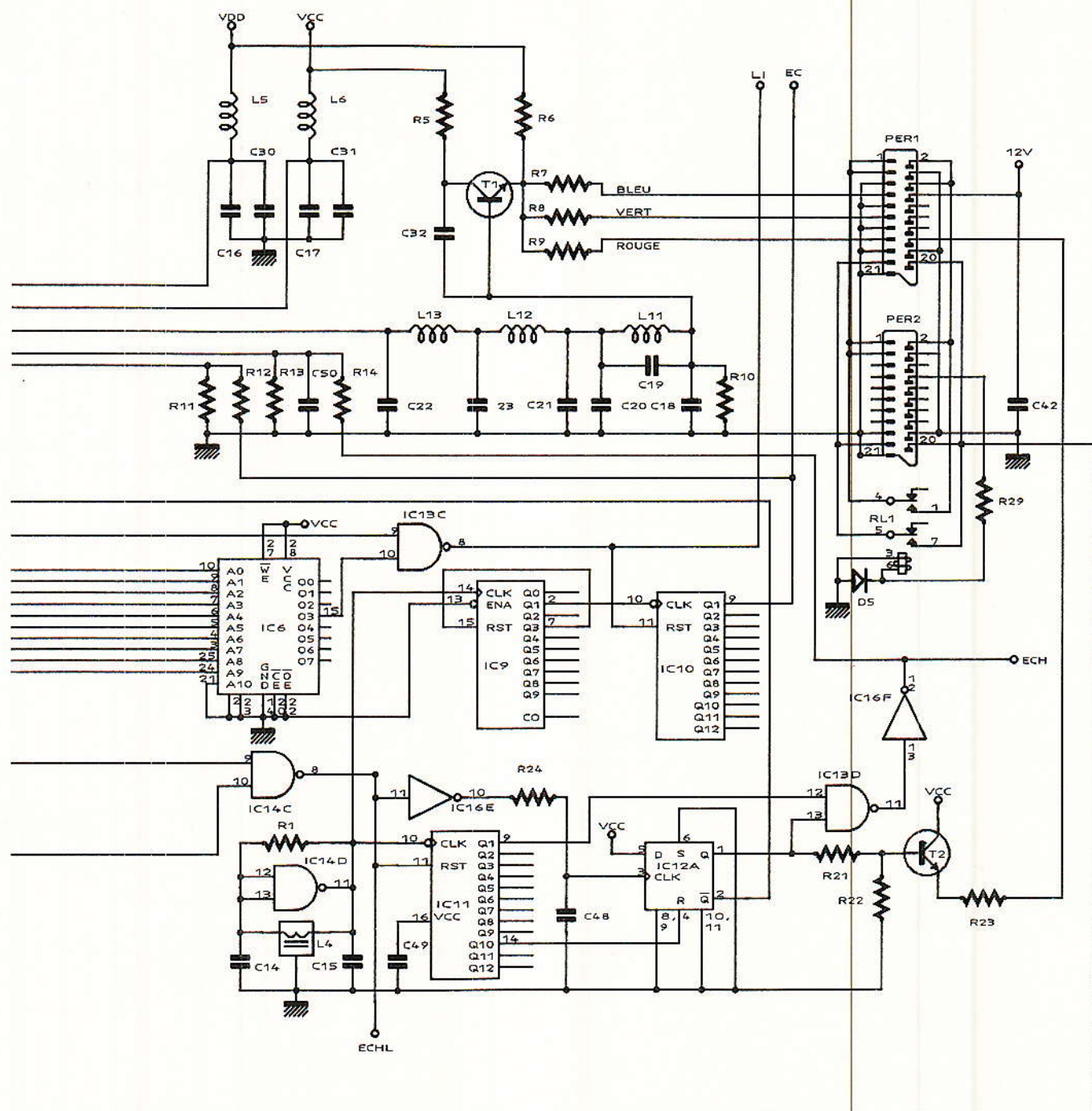
Cette solution fait intervenir un assez grand nombre de portes et pour cette raison doit être rejetée. Elle reste acceptable si l'on conçoit la programmation d'un réseau logique : PAL.

Il est encore trop tôt pour que cette technique puisse être employée par l'amateur. Beaucoup plus simplement, nous emploierons une mémoire EPROM du type 2764 ou son

équivalent EEPROM, le modèle 2864. Ces deux modèles sont programmables par le microprocesseur 8052 AH Basic et par le PRM 4.

Le listing de la **figure 11** donne le programme basic pour effectuer cette programmation.

Le signal de génération de la fenêtre d'incrustation est disponible sur le port 3, broche 15 de la mémoire. La mémoire a été en outre programmée pour qu'appar-



raisse sur le port 7, broche 19 du circuit, un signal quasi-rectangulaire à la demi-fréquence ligne : 7812,5 Hz.

Le signal est quasi-rectangulaire puisque le nombre de lignes est impair et qu'il manque une demi-période à la fin de chaque seconde trame. Cette programmation avait pour but, à l'origine, l'établissement d'un système à synthèse de fréquence qui s'est avéré compliqué et inutile.

Dans le cas de la synthèse,

avec un diviseur par 640 et une fréquence de comparaison de 7812,5 Hz, la fréquence d'échantillonnage en écriture vaut exactement 5,000 MHz et en lecture 15,000 MHz. Ce système ayant été abandonné, pour la programmation de la mémoire on pourra utiliser seulement les lignes 120 à 260 du listing de la **figure 11**.

La génération des signaux d'horloge est confiée à un simple circuit LC en réaction sur une porte HC MOS.

La fréquence de l'horloge vaut exactement deux fois la fréquence de lecture. Cette fréquence horloge est divisée par deux pendant les lignes correspondant à l'intervalle d'incrustation. Hors de cet intervalle, le compteur est inhibé : en permanence remis à zéro.

Sur les lignes 214 à 621, le signal de commande d'incrutation doit être présent du début de la vidéo utile jusqu'à la fin de la lecture des 256 échantillons, lu


```

5      REM PROGRAMMATION DE LA MEMOIRE POUR L'IMAGE PRINCIPALE
10     FOR X=11 TO 313 STEP 2
20     XBY(2000*X)=128
30     NEXT X
40     FOR X=330 TO 632 STEP 2
50     XBY(2000*X)=128
60     NEXT X
70     FOR I=1 TO 18
80     READ X
90     XBY(2000*X)=128
100    NEXT I
120    FOR X=218 TO 313
130    XBY(3000*X)=8
140    NEXT X
150    FOR X=537 TO 632
160    XBY(3000*X)=8
170    NEXT X
180    FOR X=1 TO 640
190    XBY(4000*X)=XBY(2000*X)+XBY(3000*X)
200    NEXT X
210    DBY(64)=XBY(296) : DBY(65)=XBY(297)
220    DBY(27)=0FH : DBY(25)=0A0H
230    DBY(26)=9FH : DBY(24)=0FFH
240    DBY(31)=02H : DBY(30)=80H
250    PGM
260    PRINT DBY(1EH),DBY(1FH),DBY(1AH),DBY(18H)
270    DATA 1,4,5,8,9,315,316,319,320,323,324,327,328,634,635,638,639,640

```

READY
>

Figure 11

avec la cadence $f_l = 3$ fe. Sur les lignes considérées, le signal doit donc durer environ $17,4 \mu s$. Ce temps correspondant à une réduction par 3 des $52 \mu s$ de ligne utile originales.

Une bascule D est donc prépositionnée par le front montant de l'impulsion de clamp (SC) légèrement retardée par une cellule RC. Ce retard est impératif si l'on ne veut pas détériorer l'image dans les $2/3$ non incrustés du $1/3$ inférieur de l'image. Dès que le signal d'incrustation apparaît en sortie de la bascule D, l'interdiction due à la remise à zéro permanente du compteur est levée. Dès que l'on a compté 256 échantillons — 512 périodes de $2 f_l$ — la bascule D est remise à zéro, ceci signifiant la fin d'incrustation sur la ligne.

Nous disposons finalement des signaux requis : incrustation ligne pendant l'intervalle d'incrustation et horloge lecture pendant cette même période.

Traitement de la vidéo correspondant à l'image à incruster

Le tri des tops de synchronisation est similaire à celui utilisé pour l'image principale : LM 1881 N. Pour l'image à incruster, nous devons sélectionner cette fois 95 lignes, soit une ligne sur trois sur les 285 lignes utiles de chaque trame. On utilise une méthode analogue : comptage

des impulsions de synchronisation composite et détection d'une ligne sur trois.

Pour la première trame, la première ligne numérisée est la ligne 24 puis ensuite 31, 33, 36, etc. jusqu'à la ligne 309.

Pour la seconde trame, la première ligne numérisée est la ligne 336 puis ensuite 339, 342, etc. jusqu'à la ligne 621.

Du fait du décalage entre numéro de ligne et numéro d'intervalle, pour la première trame, à la ligne 24 correspond le contenu du compteur 28 et pour la ligne 336, le contenu 347.

Comme précédemment, la mémoire est programmée par le

8052 AH Basic. Le listing est donné à la figure 12. Le système de synthèse de fréquence ayant été éliminé, seules les lignes 120 à 260 incluses sont utiles.

Amplification, filtrage et numérisation

Le signal vidéo à incruster doit être numérisé par le circuit ITT UVC 3101. Le signal appliqué à l'entrée du convertisseur A/D doit avoir une amplitude de 2 V crête à crête. L'amplification est confiée à un classique NE 592 N.

Rapellons que ce circuit n'est pas un amplificateur opérationnel et qu'aucune résistance de contre-réaction ne doit être installée entre une sortie et une entrée et qu'il n'y a donc aucune erreur dans le schéma d'application de cet ampli vidéo.

Le gain est ajusté par la résistance placée entre les broches 2 et 7 du circuit. Entre la sortie de l'amplificateur vidéo et l'entrée du convertisseur A/D on trouve un filtre passe-bas constitué de trois cellules LC. Les deux premières sont passe-bas, la troisième possède un zéro de transmission.

Le signal vidéo d'entrée est clampé grâce à l'impulsion positive injectée à la broche 23 du circuit UVC 3101. Le signal horloge de conversion A/D est injecté à la broche 18 et le résultat de la conversion disponible sur les broches 27 à 34.

```

5      REM PROGRAMMATION DE LA MEMOIRE POUR L'IMAGE A NUMERISER.
10     FOR X=11 TO 313 STEP 2
20     XBY(2000*X)=128
30     NEXT X
40     FOR X=330 TO 632 STEP 2
50     XBY(2000*X)=128
60     NEXT X
70     FOR I=1 TO 18
80     READ X
90     XBY(2000*X)=128
100    NEXT I
120    FOR X=28 TO 315 STEP 3
130    XBY(3000*X)=8
140    NEXT X
150    FOR X=347 TO 633 STEP 3
160    XBY(3000*X)=8
170    NEXT X
180    FOR X=1 TO 640
190    XBY(4000*X)=XBY(2000*X)+XBY(3000*X)
200    NEXT X
210    DBY(64)=XBY(296) : DBY(65)=XBY(297)
220    DBY(27)=0FH : DBY(25)=0A0H
230    DBY(26)=9FH : DBY(24)=0FFH
240    DBY(31)=02H : DBY(30)=80H
250    PGM
260    PRINT DBY(1EH),DBY(1FH),DBY(1AH),DBY(18H)
270    DATA 1,4,5,8,9,315,316,319,320,323,324,327,328,634,635,638,639,640

```

READY
>

Figure 12

Le bit le plus significatif se trouve à la broche 17 et le moins significatif à la broche 34. Ces informations sont dirigées vers la carte mémoire que nous découvrirons dans le prochain numéro.

En lecture, les informations proviennent de la carte mémoire et sont injectées aux entrées du convertisseur D/A : broches 4 à 11. Le bit le plus significatif sur l'entrée 4 et le bit le moins significatif sur l'entrée 11.

La conversion est assurée par le signal horloge appliqué à la broche 15 du circuit UVC 3101. On récupère le signal analogique à la broche 2. Le signal est finalement filtré avant d'être injecté aux entrées R, V, B.

Dans le schéma on voit qu'il existe en tout et pour tout que trois réglages :

- le réglage d'amplitude du signal vidéo à incruster agissant comme un réglage de **contraste**,
- le réglage de niveau de clamp, tension injectée à la broche 22, agissant comme un réglage de **luminosité** pour l'image à incruster,
- un réglage de la fréquence horloge $2 \cdot f_2$ soit environ 30 MHz agissant sur la fenêtre d'incrustation comme un réglage de **largeur** de la fenêtre.

Comme nous l'avons annoncé précédemment, ces réglages peuvent s'effectuer à vue et n'interviennent pas sur la génération

des signaux horloge nécessaires à la gestion du système.

Dans le prochain numéro, nous poursuivrons cette description avec la carte mémoire et en attendant, nous vous proposons la réalisation pratique de la carte principale.

Réalisation pratique

Tous les éléments figurant sur le schéma de la **figure 9**, y compris les deux embases Péritel et le relais de commutation sont implantés sur une carte double face 140 x 160 mm dont le tracé des pistes côté soudure est donné à la **figure 13**, le tracé des

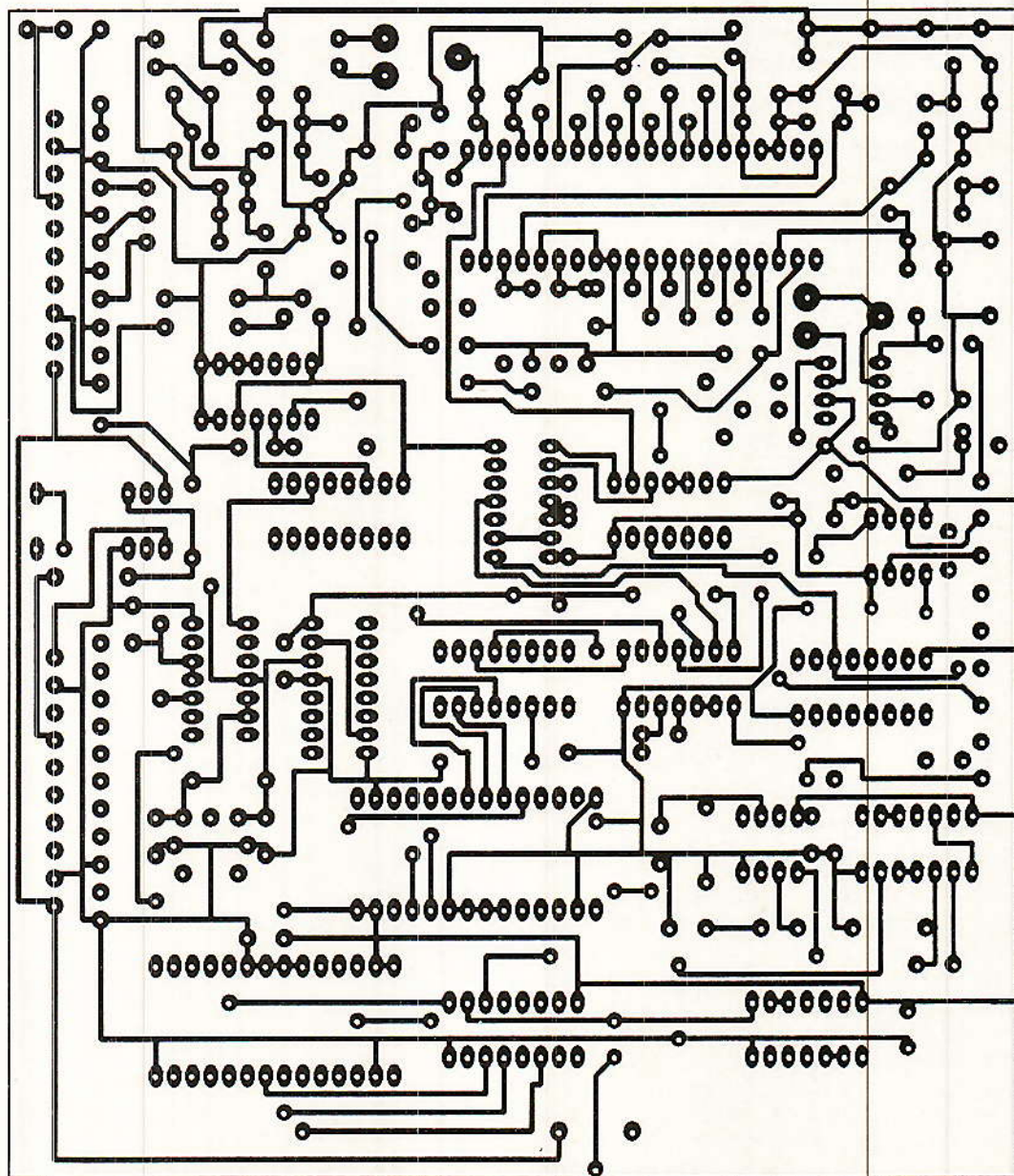


Figure 13 - Circuit imprimé de la carte principale, côté soudures.

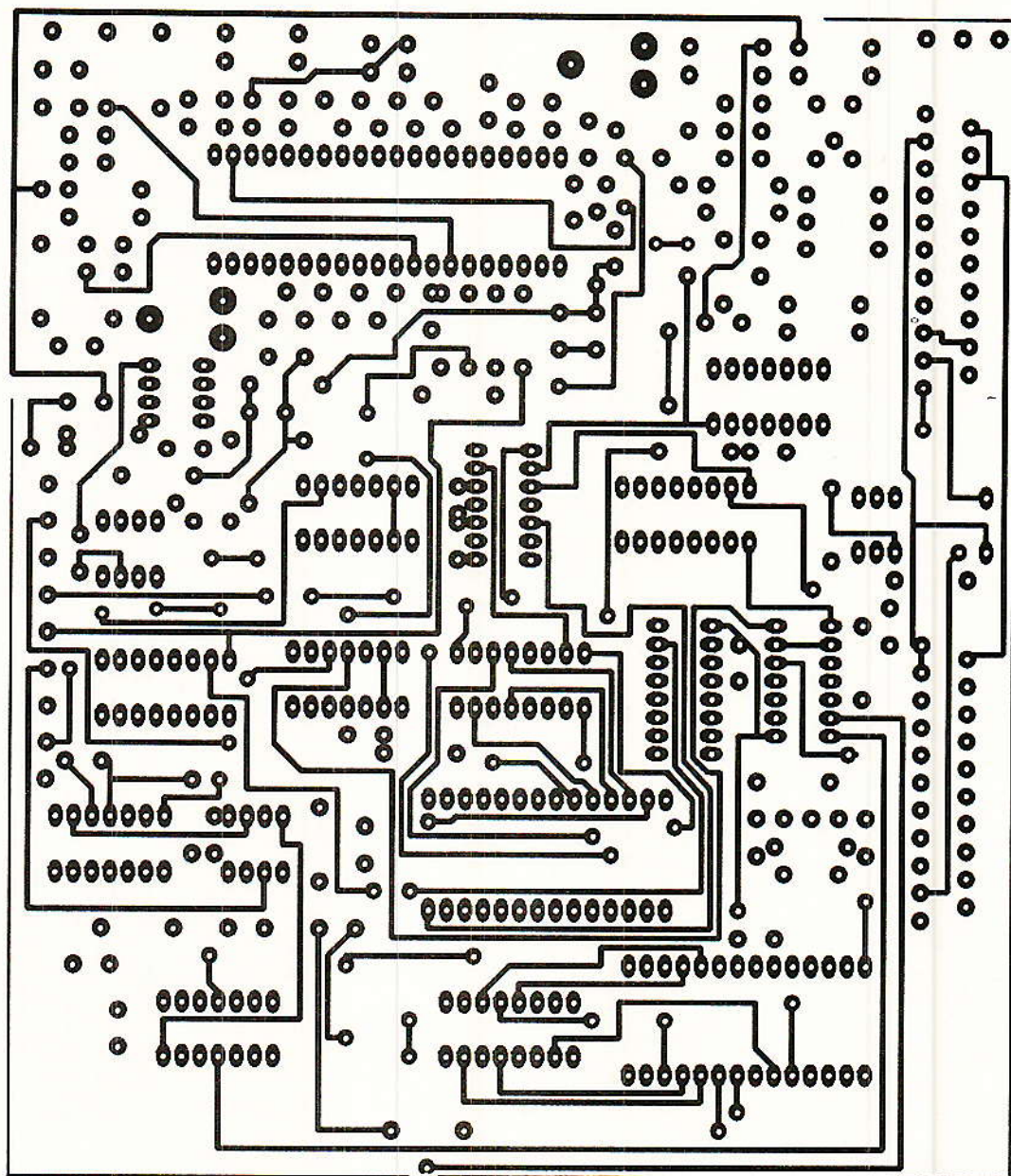


Figure 14 - Circuit imprimé vu côté composants.

pistes côté composants à la **figure 14** et l'implantation des composants à la **figure 15**.

Pour tous les circuits intégrés et le relais de commutation, l'emploi de supports est vivement conseillé.

Si le circuit est du type double face trous métallisés, ce qui peut éviter des oublis, il n'y a aucun problème ; si le circuit est un circuit double face trous non métallisés, il faut agir avec méthode : souder les supports de circuits un par un en veillant à souder recto et verso. Ne pas oublier les nombreuses traversées entre les deux couches. Souder ensuite tous les composants passifs.

N'installer aucun composant actif.

Prenez le temps, à l'aide d'un ohmmètre de tester la continuité des alimentations + 5 V, - 5 V et la distribution de la masse.

Certes, cette opération est fastidieuse mais elle ne dure qu'à peine dix minutes qui peuvent par la suite vous éviter une longue recherche. A ce stade, sans composants actifs, la carte peut être mise sous tension. Une consommation anormale est synonyme de court-circuit : pont de soudure, mauvaise gravure du circuit ou condensateur de filtrage mal positionné.

Ne pas passer à l'étape suivante sans éliminer les défauts

constatés ; dans le cas où tout se passe bien, éteindre l'alimentation et installer les composants actifs.

Pour cette carte, les consommations mesurées sur notre maquette sont les suivantes :

+ 5 V : 280 mA

- 5 V : 130 mA.

Avec la carte mémoire, alimentée uniquement avec la tension positive, la consommation passe à 650 mA avec 10 mémoires — échantillonnage sur cinq bits — et à 900 mA, échantillonnage sur 8 bits avec 16 mémoires.

Ces chiffres vous permettent éventuellement de préparer une alimentation et d'effectuer les

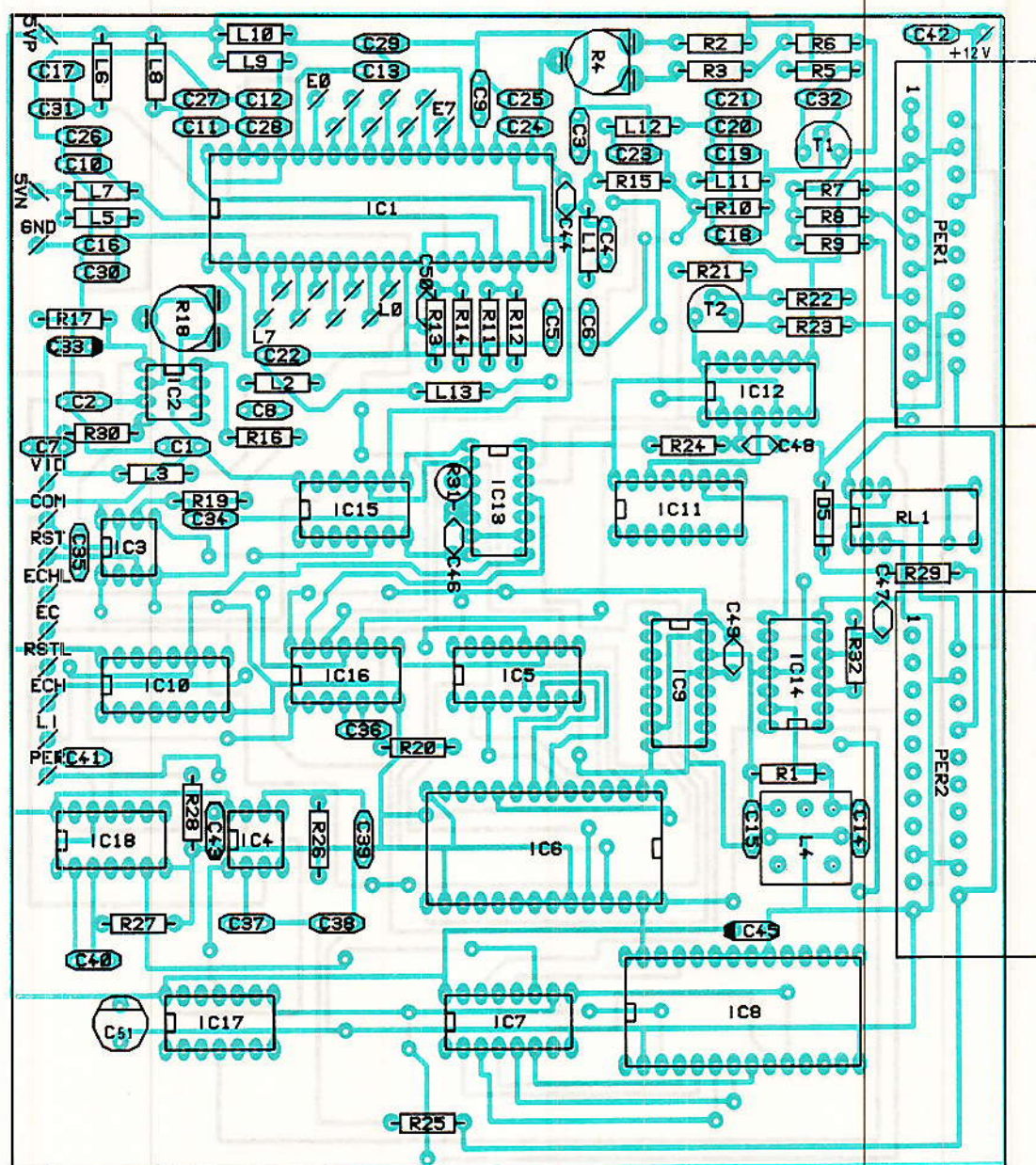


Figure 15 - Implantation des composants. Attention aux traversées si le circuit est non métallisé.

tests **en charge** ; mesure de la tension de sortie et de l'ondulation résiduelle.

Vérification du bon fonctionnement de la carte principale

Dans un premier temps, la carte alimentée normalement est reliée par un cordon Péritel-Péritel totalement équipé - **non croisé** - à l'embase Péritel du téléviseur.

Le téléviseur est accordé sur un des six programmes disponibles. Dès la mise sous tension de la carte, la fenêtre d'incrustation

doit apparaître, la surface incrustée étant totalement noire.

Si tel n'est pas le cas, pister le signal vidéo issu du téléviseur, le signal est appliqué à la broche 2 de IC₃ qui effectue le tri des tops du synchro.

Le signal issu de la broche 7 peut être utilisé pour synchroniser l'oscilloscope en mode synchro extérieure. Suivre ensuite le signal à partir des broches 1, 3 et 5 du LM 1881 N. Le schéma étant linéaire, il n'y a aucune difficulté.

Vérifier ensuite le fonctionnement du compteur 4040 et l'adressage de la mémoire. Vérifier ensuite la programmation en observant le signal de sortie du port 3 — broche 15.

Si aucune erreur n'est détectée, vérifier le fonctionnement de l'horloge à 30 MHz. Attention aux conditions de mesure : bande passante de l'oscilloscope, capacité propre de la sonde...

La meilleure solution consiste à observer le signal à 15 MHz sur la sortie Q₁ du compteur HC 4040, IC₁₁.

Pour être compatible avec le niveau requis pour l'entrée commutation rapide du téléviseur, on place à la sortie de la bascule un diviseur et un transistor en interface.

Sur l'entrée commutation rapide, le signal est légèrement supérieur à 1 V crête.

Il est possible d'effectuer quelques tests sur la circuiterie relative au signal à incruster à condition d'injecter sur l'entrée vidéo du signal à incruster le signal correspondant à l'image principale.

Le bon fonctionnement des circuits de synchronisation peut s'effectuer par comparaison. Comparaison entre les signaux issus des broches 1, 3, 5 et 7 des deux LM 1881 N, et comparaison entre les sorties des compteurs lignes 4040 IC₅ et IC₇.

On vérifiera ensuite la programmation de la mémoire IC₆, délivrant sur le port 3 un signal à l'état haut une ligne sur trois. On pourrait bien sûr observer les signaux de sortie du convertisseur A/D mais cette manipulation ne donne que des renseignements difficilement exploitables. On sait tout au plus qu'il sort quelque chose.

Il nous paraît plus simple de relier toutes les sorties du convertisseur A/D aux entrées du convertisseur D/A, dans l'ordre LSB et MSB. Ce qui donne finalement :

4 avec 27	8 avec 31
5 avec 28	9 avec 32
6 avec 29	10 avec 33
7 avec 30	11 avec 34

Dans ces conditions, le signal d'entrée apparaît à la sortie du convertisseur D/A, broche 2 du circuit UVC 3101. Ne pas oublier qu'il s'agit d'un signal noir et blanc dont la bande est limitée à environ 2,2 MHz.

Si les horloges destinées au convertisseur A/D et au convertisseur D/A sont présentes respectivement aux broches 18 et 15 du circuit ITT UVC 3101, et bien que nos horloges n'aient pas la même valeur, le complément de l'image principale apparaît dans la fenêtre d'incruster — en noir et blanc.

A ce stade, il est possible de contrôler l'effet des trois réglages cités précédemment.

Noter qu'il ne peut y avoir de compression puisque un échantillon présent en sortie du convertisseur A/D est immédiatement reconverti en analogique. Le rapport des fréquences horloge ne changeant strictement rien.

En sortie du convertisseur A/D un échantillon est présent pendant un temps 3t, il est simple-

ment converti 3 fois par une horloge de période t.

Arrivés à ce stade des tests, il ne vous reste plus qu'à vous frottez les mains et attendre avec patience la description de la carte mémoire.

Sachez simplement que celle-ci comportera :

10 mémoires du type μ PD 4361 C-55 NEC ou équivalent ou 16 mémoires pour travailler sur des plans de 8 bits.

4 compteurs 74 HC 4516, CMOS rapide.

4 compteurs 4516, CMOS standard.

2 circuits HC 241 et un boîtier d'inverseurs 74 HC 04.

En principe, toutes les dispositions seront prises pour que ces composants soient disponibles rapidement. Pour les mémoires, il existe de nombreuses sources d'approvisionnement, les coûts peuvent varier dans un rapport 5, on aura donc tout intérêt à rechercher les meilleurs prix. Rendez-vous dans le prochain numéro.

François de DIEULEVEULT

Nomenclature des composants

Carte A/D D/A

Image dans l'image

Résistances 1/4 W, 5 %

R ₁ : 1 M Ω	R ₁₇ : 1 K Ω
R ₂ : 4,7 k Ω	R ₁₈ : 4,7 k Ω ajust
R ₃ : 5,6 k Ω	R ₁₉ : 680 k Ω
R ₄ : 4,7 k Ω ajust.	R ₂₀ : 10 k Ω
R ₅ : 22 Ω	R ₂₁ : 1,5 k Ω
R ₆ : 560 Ω	R ₂₂ : 2,2 k Ω
R ₇ : 180 Ω	R ₂₃ : 75 Ω
R ₈ : 47 Ω	R ₂₄ : 10 k Ω
R ₉ : 560 Ω	R ₂₅ : 680 Ω
R ₁₀ : 680 Ω	R ₂₆ : 680 k Ω
R ₁₁ : 1 k Ω	R ₂₇ : 10 k Ω
R ₁₂ : 1 k Ω	R ₂₈ : 10 k Ω
R ₁₃ : 1 k Ω	R ₂₉ : 22 Ω
R ₁₄ : 1 k Ω	R ₃₀ : 560 Ω
R ₁₅ : 680 Ω	R ₃₁ : 10 k Ω
R ₁₆ : 1 k Ω	R ₃₂ : 10 k Ω

Condensateurs

C ₁ : 100 nF	C ₂₆ : 47 μ F 16 V
C ₂ : 100 nF	C ₂₇ : 47 μ F 16 V
C ₃ : 68 pF	C ₂₈ : 47 μ F 16 V
C ₄ : 56 pF	C ₂₉ : 47 μ F 16 V
C ₅ : 82 pF	C ₃₀ : 47 μ F 16 V
C ₆ : 100 pF	C ₃₁ : 47 μ F 16 V
C ₇ : 100 pF	C ₃₂ : 47 pF
C ₈ : 220 pF	C ₃₃ : 47 μ F 16 V
C ₉ : 47 μ F 16 V	C ₃₄ : 100 nF
C ₁₀ : 100 nF	C ₃₅ : 100 nF
C ₁₁ : 100 nF	C ₃₆ : 150 pF
C ₁₂ : 100 nF	C ₃₇ : 100 nF
C ₁₃ : 100 nF	C ₃₈ : 470 pF
C ₁₄ : 6,8 pF	C ₃₉ : 100 nF
C ₁₅ : 6,8 pF	C ₄₀ : 150 pF
C ₁₆ : 100 nF	C ₄₁ : 150 pF
C ₁₇ : 100 nF	C ₄₂ : 470 μ F 16 V
C ₁₈ : 68 pF	C ₄₃ : 100 nF
C ₁₉ : 56 pF	C ₄₄ : 100 nF
C ₂₀ : 82 pF	C ₄₅ : 470 μ F 16 V
C ₂₁ : 100 pF	C ₄₆ : 1 nF
C ₂₂ : 100 pF	C ₄₇ : 1 nF
C ₂₃ : 220 pF	C ₄₈ : 1 nF
C ₂₄ : 100 pF	C ₄₉ : 10 nF
C ₂₅ : 100 nF	C ₅₀ : 470 pF
	C ₅₁ : 470 μ F 16 V

Circuits intégrés

IC ₁ : UVC 3101 ITT
IC ₂ : NE 592 N RTC
IC ₃ : LM 1881 N National
IC ₄ : LM 1881 N National
IC ₅ : 4040
IC ₆ : 2817 (EEPROM)
IC ₇ : 4040
IC ₈ : 2817 (EEPROM)
IC ₉ : 74 HC 4017
IC ₁₀ : 74 HC 4040
IC ₁₁ : 74 HC 4040
IC ₁₂ : 4013
IC ₁₃ : 74 HC 00
IC ₁₄ : 74 HC 00
IC ₁₅ : 40106
IC ₁₆ : 74 HC 04
IC ₁₇ : 40106
IC ₁₈ : 40106

Selfs

L ₁ : 68 μ H
L ₂ : 100 μ H
L ₃ : 100 μ H
L ₄ : KANK 3334 TOKO
L ₅ : 10 μ H
L ₆ : 10 μ H
L ₇ : 10 μ H
L ₈ : 10 μ H
L ₉ : 10 μ H
L ₁₀ : 10 μ H
L ₁₁ : 68 μ H
L ₁₂ : 100 μ H
L ₁₃ : 100 μ H

Transistors

T ₁ : 2N 2222
T ₂ : 2N 2222

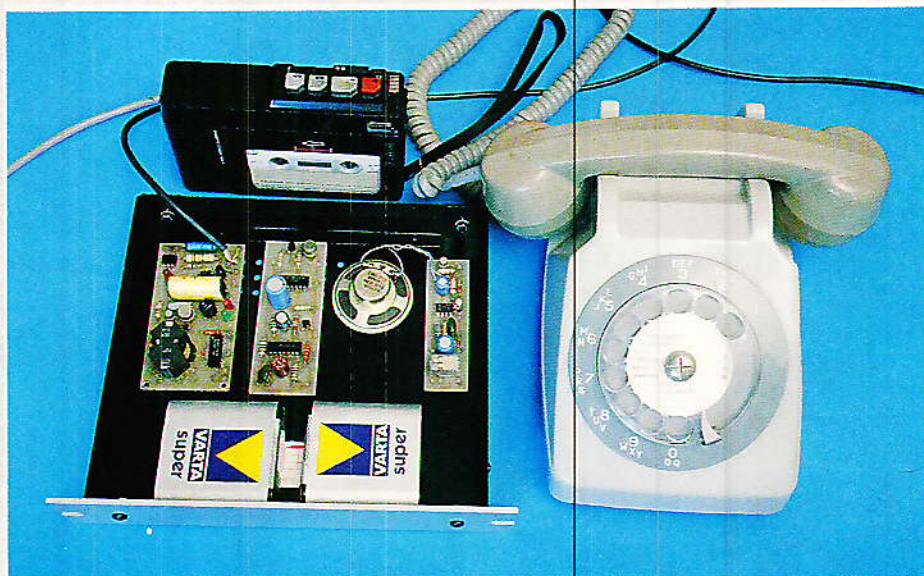
Divers

RL1 : relais National type HB2 - DC 12 V
PER1, PER2 : Embases Péritel femelles.

Votre répondeur téléphonique « à la carte »

Une sonnerie « intelligente »

La plupart du temps, un répondeur téléphonique ne fonctionne que lorsqu'il n'y a personne pour répondre aux appels. Sans être réellement absent, chacun d'entre nous peut cependant très bien se trouver dans une situation ne lui permettant pas de décrocher à l'instant, ou tout simplement d'entendre la sonnerie : le téléphone est un « serviteur » dont il ne saurait être question, du moins en principe, d'être l'esclave... Dans les grandes installations privées, l'opératrice peut répondre aux appels et faire patienter musicalement le correspondant si sa demande ne peut être immédiatement satisfaite. Dans le cas d'une petite installation, on peut songer à automatiser ce processus, ce qui évitera de perdre des appels importants lorsqu'on ne décroche pas assez vite.



Un répondeur et une sonnerie

N'importe quel répondeur peut se charger de répondre automatiquement à tous les appels, et de faire patienter quelques instants le correspondant. Si cette « attente musicale » doit durer plus d'une minute, il est cependant souhaitable qu'une sonnerie continue à retentir pour que l'appel ne soit pas purement et simplement oublié.

Egalement, si le destinataire de l'appel se trouve loin de son téléphone, il peut être nécessaire de lui retransmettre l'appel par radio ou par une quelconque liaison de

télécommande. Dès que le répondeur a pris la ligne, « décroché », il ne faut plus, c'est évident, compter sur la sonnerie du poste téléphonique.

Une sonnerie indépendante est donc nécessaire, qui doit faire preuve d'une certaine « intelligence » pour ne retentir qu'à bon escient.

Le schéma de la **figure 1** a été étudié dans cette optique, mais également en vue d'autres applications qui seront décrites plus loin. Selon l'usage qui en sera fait, on pourra donc faire l'économie de certains composants.

Le cœur du montage est un circuit intégré « carillon » très

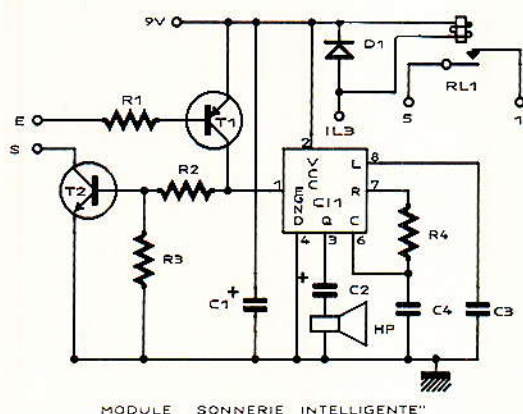


Figure 1

répandu que fabrique SIEMENS : on peut indifféremment choisir le SAB 0600, le plus courant (mélodie à trois notes), le SAB 0601 (une note) ou le 0602 (2 notes). Pour cette application, notre préférence va cependant au SAB 0602.

Le circuit étant alimenté en permanence (consommation en « veille » pratiquement nulle), il suffit de mettre brièvement à la masse l'entrée E du montage pour obtenir une mélodie complète. Si cette entrée **reste à la masse**, alors la même mélodie se répète à intervalles réguliers, à peu près au même rythme qu'une sonnerie normale de téléphone.

Un relais miniature est également prévu pour la commande d'un quelconque système de signalisation, par radio ou autre. La hauteur et la durée des notes de la mélodie d'appel pourront

être ajustées selon les convictions musicales de chacun en jouant sur la valeur de C4.

Le niveau sonore, quant à lui, peut être modifié par le choix de l'impédance du haut-parleur, qui peut, au besoin, être monté en série avec une résistance de faible valeur. En effet, avec un haut-parleur de bonne qualité monté dans un boîtier convenable, la puissance délivrée est loin d'être négligeable !

Réalisation pratique

Le circuit imprimé de la **figure 2** réunit tous les composants du montage sous un volume compatible avec celui des autres modules de cette série susceptibles de lui être associés.

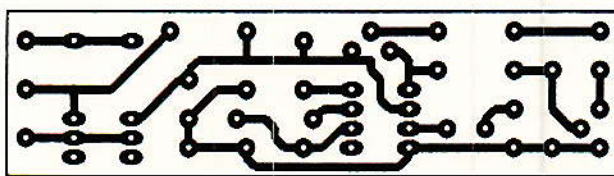
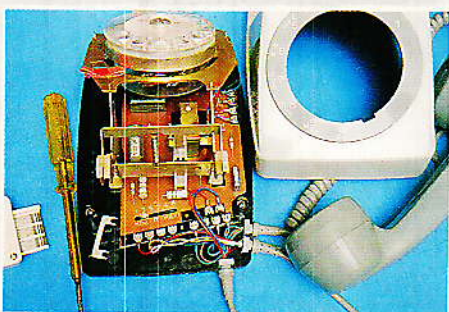
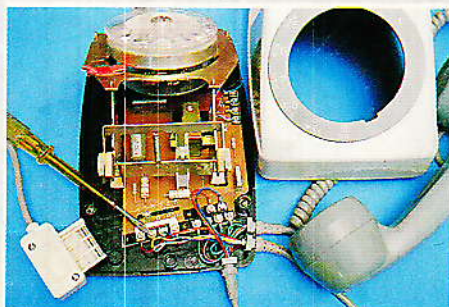


Figure 2

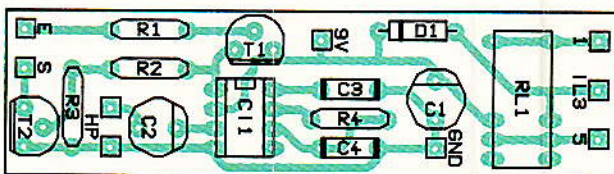


Figure 3

On pourra omettre RL1, D2, et T2 lors du câblage selon la **figure 3**, et ne les ajouter par la suite que si l'application prévue en fait usage.

Les essais se feront tout simplement en mettant l'entrée E à la masse, en présence d'une pile

9 V. A cette occasion, on pourra procéder aux ajustements pouvant être nécessaires sur le plan purement musical.

Une attente musicale automatique

Le schéma de la **figure 4** permet de construire un système d'attente musicale automatique à l'aide de trois modules :

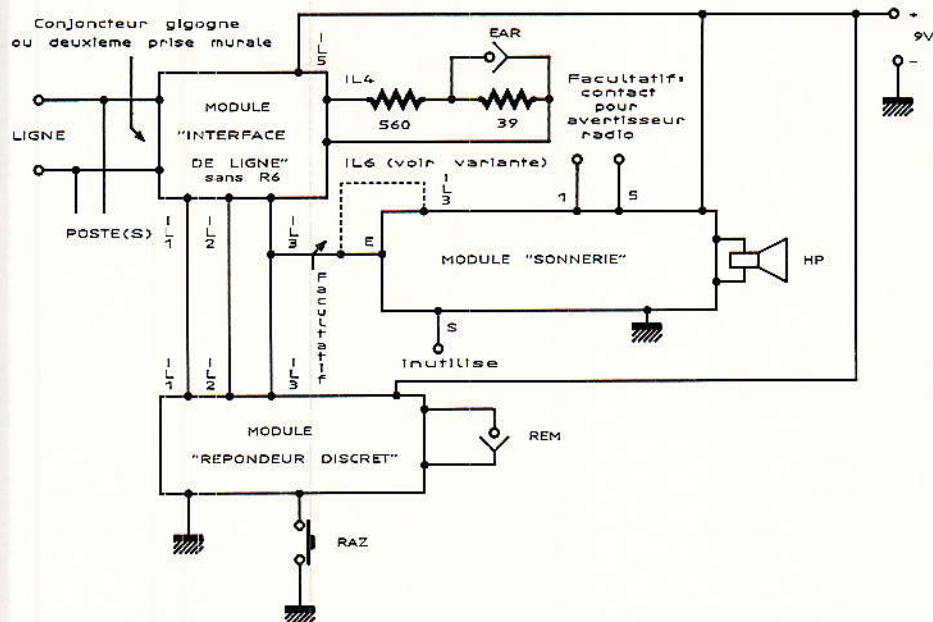
- l'interface de ligne déjà largement utilisée dans cette série
- le « répondeur discret » que nos lecteurs connaissent bien
- la sonnerie « intelligente » qui vient d'être décrite.

Associés à une alimentation 9 V (piles ou secteur), ces trois circuits imprimés peuvent être rassemblés dans un boîtier qui sera disposé près du poste téléphonique branché sur la même ligne. L'interconnexion proposée conduit au comportement suivant :

Lorsque le téléphone sonne, le module « répondeur discret » laisse passer le nombre de coups de sonnerie pour lequel il est réglé (trois semblent corrects), puis décroche pour une durée qui peut raisonnablement être fixée à cinq minutes (dans l'hypothèse d'une taxation des appels locaux à raison d'une unité toutes les six minutes).

Lors du décrochage, et jusqu'au raccrochage (automati-

que ou par le bouton de RAZ), le point IL3 passe à la masse, ce qui se répercute sur l'entrée E du module « sonnerie ». En l'absence d'intervention humaine, la sonnerie fonctionne donc pendant tout ce temps. Simultanément, le relais se colle, déclen-



ATTENTE MUSICALE AUTOMATIQUE

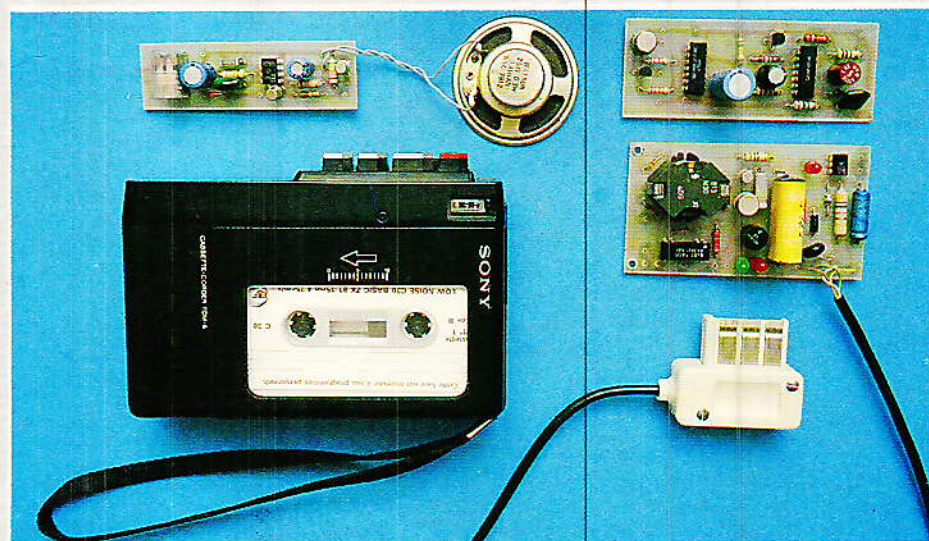
Figure 4

chant si nécessaire un appel radio ou un klaxon extérieur.

Pendant ce temps, le demandeur entend le message et/ou la musique d'une cassette sans fin, ou directement la mélodie d'appel si on a utilisé la variante plus économique de la **figure 5**. Dans les deux cas, ce qu'il entend est très différent de la tonalité PTT de « retour d'appel », ce qui lui indique clairement que la taxation est en route : rien de l'empêche de raccrocher pour limiter les frais, mais la sonnerie continuera de retentir jusqu'au bout du cycle du répondeur.

Une amélioration consisterait à ajouter un détecteur de tonalité d'« occupation », qui agirait sur l'entrée « RAZ » du répondeur. Pour répondre, il faut décrocher le téléphone et appuyer sur le bouton de « RAZ ». On peut évidemment prévoir un contact sur le support de combiné, ou un relais détectant le courant de boucle du poste pour rendre la manœuvre totalement automati-

que. Cette installation relativement simple est inspirée d'appareils plus sophistiqués qui font fureur aux Etats-Unis, notamment chez les coiffeurs (on comprend pourquoi !)



En France, on rencontre des version « professionnelles » chez les gros utilisateurs du téléphone : Police Secours, renseignements SNCF, etc.

Cet élément de confort est désormais à la disposition de nos lecteurs, qui doivent toutefois se souvenir que ce montage n'est pas **agréé PTT** : en principe, il est donc interdit de le relier à une ligne du réseau public. Les

services rendus sont toutefois aussi appréciables sur un réseau privé !

Une sonnerie à deux régimes

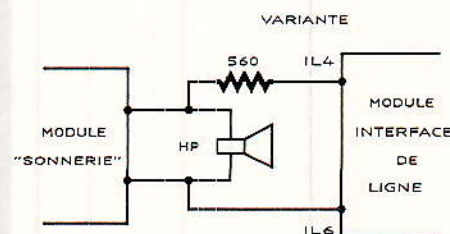
Bien que conçu principalement pour l'application qui vient d'être décrite, ce nouveau module peut être associé aux autres montages de cette série pour résoudre toutes sortes d'autres problèmes. la **figure 6** en est un exemple, correspondant d'ailleurs à un cas soulevé par différents lecteurs.

Il semble que la sonnerie des téléphones modernes types PTT soit souvent un peu trop stridente. Il est certes possible de la régler, mais alors on ne l'entend plus si on s'éloigne quelque peu. La solution suggérée (qui est d'ailleurs appliquée sur certains autocommutateurs privés) consiste à diriger les appels sur un avertisseur de faible puissance, et à mettre en service la sonnerie du poste que si les trois ou

quatre premiers coups restent sans effet.

Il faut donc neutraliser temporairement la sonnerie incorporée dans le poste.

Normalement, tous les postes téléphoniques de type « S 63 » possèdent un petit cavalier métallique réunissant leurs bornes 11 et 17 (placé sur le circuit imprimé : voir photos).



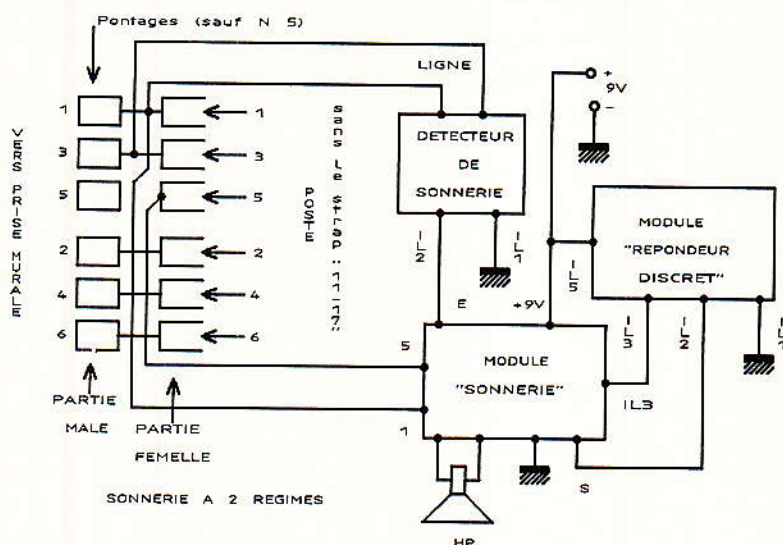


Figure 6

C'est lui qui relie la sonnerie à la ligne : supprimons-le, et pour que le poste sonne, il faudra réunir les broches 1 et 5 de sa fiche « conjoncteur » (c'est d'ailleurs souvent fait dans les prises murales, ce qui permet un fonctionnement normal des postes ainsi modifiés).

Si on intercale un conjoncteur gigogne entre la prise murale et le poste modifié, le branchement simple d'un contact de relais permet d'autoriser ou non le fonctionnement de la sonnerie d'origine.

Ce relais, prévu sur la carte « sonnerie intelligente », peut être commandé par la sortie de notre module « répondeur discret », qui cette fois ne prendra pas la ligne : il se contentera de

mettre en service la sonnerie « forte » au bout d'un nombre fixé de coups de sonnerie.

Auparavant, chaque coup de sonnerie fera émettre une douce mélodie au haut-parleur du montage.

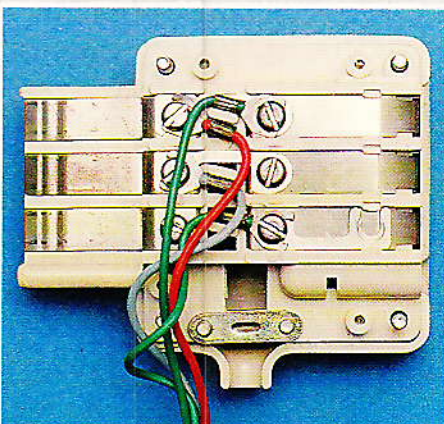
Comme il n'y a pas de fonction « prise de ligne » dans ce montage, pas plus que d'échanges de signaux audio avec la ligne, nous n'avons pas besoin du module « interface de ligne » : le « détecteur de sonnerie » déjà décrit suffira amplement, ce qui entraîne une économie non négligeable.

L'interconnexion de ces trois modules est très simple : seul le câblage de la prise gigogne demande un peu d'attention : tous les pontages entre partie mâle et partie femelle seront éta-

blis, **sauf le N°5**, celui qui correspond au fil de sonnerie. Un câble à quatre conducteurs sera utilisé pour rejoindre le montage, qui peut tenir dans un boîtier de faibles dimensions avec son haut-parleur et sa pile 9 volts.

Prévu pour les installations à un seul poste, ce montage peut réagir curieusement sur certaines installations à plusieurs prises : il faudra alors supprimer certains pontages dans la fiche gigogne jusqu'à ce que tout rentre dans l'ordre.

Patrick GUEULLE



Nomenclature

Résistances 5 % 1/4 W

- R₁ : 220 kΩ
- R₂ : 18 kΩ
- R₃ : 18 kΩ
- R₄ : 33 kΩ

Condensateurs

- C₁ : 100 μF
- C₂ : 100 μF
- C₃ : 0,1 μF
- C₄ : 4,7 à 10 nF

Transistors

- T₁ : BC 177 ou 2 N 2907
- T₂ : BC 107 ou 2 N 2222

Circuits intégrés

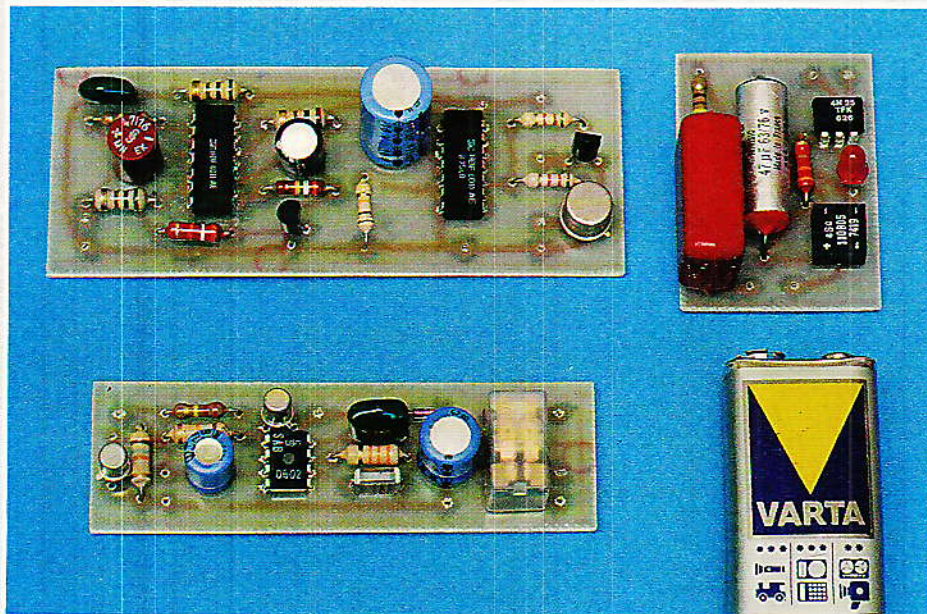
- CI₁ : SAB 0602
ou SAB 0600
ou SAB 0601
Siemens

Autre semi-conducteur

- D₁ : 1 N 4148

Divers

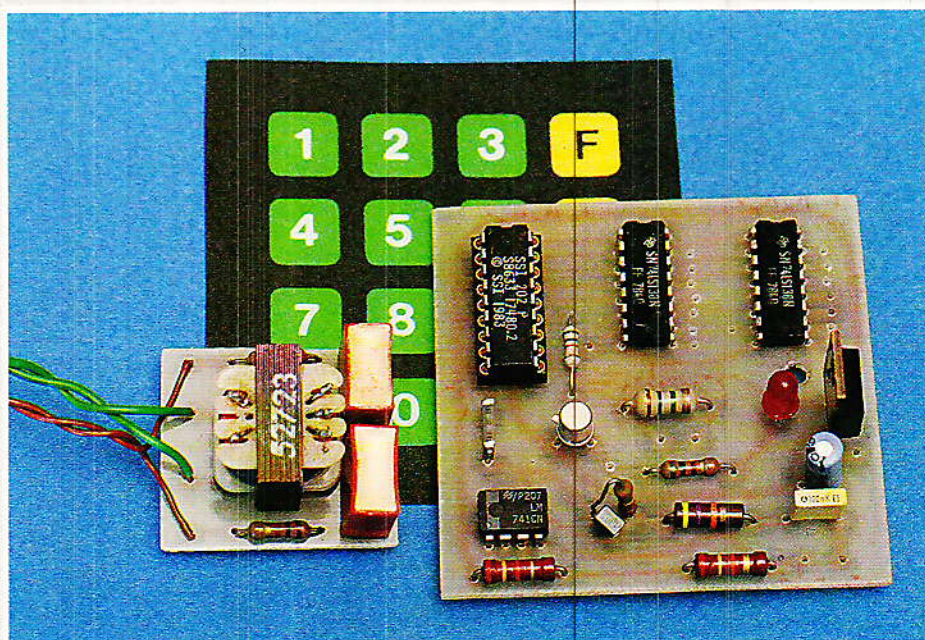
- Relais 9 V 2 RT (DIL)
- HP : haut-parleur miniature 8 à 25Ω, alimentation 9 V



Deux circuits pour « écoutes téléphoniques »

On parle régulièrement de les supprimer, mais elles existeront probablement toujours : que ce soit sur les lignes des P.T.T. ou sur les réseaux privés des entreprises, les écoutes téléphoniques sont une chose on ne peut plus courante, sinon toujours très légale.

Nous n'avons pas l'intention d'inciter nos lecteurs à jouer les agents des services spéciaux : les deux montages que nous allons décrire sont destinés à des applications parfaitement avouables de l'« écoute téléphonique » : interdiction d'appel de certains numéros, contrôle des factures, détection d'appels abusifs, enregistrement des communications, couplage de la ligne à un amplificateur ou à une table de mixage, etc.



Quelques principes de base

Dans le cadre de cet article, nous entendons par « écoute téléphonique » le prélèvement sans perturbation aucune, des signaux audio présents sur les fils de l'installation téléphonique d'un local, sans qu'il soit **techniquement** nécessaire de distinguer les lignes privées des lignes P.T.T.

La méthode la plus utilisée pour l'écoute proprement dite consiste à décrocher un second poste pendant une communication.

Par extension, on peut aussi se servir du **module d'interface de ligne** décrit dans notre numéro 455 (et souvent réutilisé depuis), mais dans les deux cas la ligne se trouve « prise » ou « mise en garde » (circulation d'un « courant de boucle »).

Un système manuel ou automatique doit donc être prévu pour mettre en et hors service le circuit quand il le faut.

Dans les entreprises, les « postes de surveillance » dont dispose parfois la direction sont connectés à travers un condensateur de 2 μ F au maximum : ils

permettent l'écoute, mais ne consomment pas de courant sur la ligne.

Ce principe peut être repris pour prélever en permanence les signaux présents en ligne, qui peuvent être de diverses sortes : conversation, bien sûr, mais aussi fréquences de numérotation DTMF, porteuses de modems ou de Minitel, impulsions de taxation à 12 kHz, tension de sonnerie, etc.

A la limite, il suffit de brancher un oscilloscope (non relié à la terre) sur la ligne pour pouvoir observer tous ces signaux. En ce qui nous concerne, les applications les plus intéressantes consisteront à interfacer avec la ligne des **décodeurs de tonalités** capables de réagir aux fréquences jugées significatives.

Deux schémas concurrents

La figure 1 représente, connectés en parallèle sur une même ligne pour des raisons de commodité, deux circuits menant à des résultats similaires malgré des caractéristiques différentes.

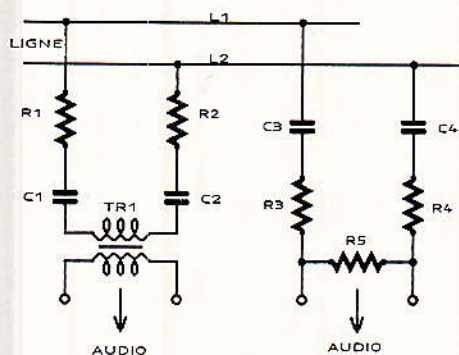


Figure 1

Dans les deux cas, la ligne est isolée par deux condensateurs de faible valeur, placés en série avec des résistances relativement fortes par rapport à 600 ohms.

Quel que soit le circuit qui suit, fût-ce un court-circuit franc, la perturbation introduite en ligne reste considérablement inférieure à ce qui est autorisé par les normes les plus strictes.

A titre de comparaison, une sonnerie se comporte comme un

condensateur de 1 μF en série avec une bobine de 1 000 ohms (poste raccroché), tandis que les P.T.T. bouclent souvent les lignes dépourvues de poste sur un condensateur de 2 μF .

Selon les applications envisagées, nos lecteurs pourront donc si nécessaire augmenter fortement les valeurs de condensateurs préconisées et diminuer celles des résistances.

Les valeurs indiquées sont destinées au raccordement du **décodeur DTMF « professionnel »** décrit dans notre numéro 467 et ne conviennent pas nécessairement à d'autres usages.

Notre premier schéma fait transiter les signaux par un petit transfo audio dont le type exact importe peu. S'il ne s'agit pas d'un modèle à rapport 1:1, on le montera dans le sens abaisseur de tension. Un modèle particulièrement adapté est le TRSS 3 AUDAX.

L'avantage de cette configuration est que le montage qui suit ce module est **galvaniquement isolé** de la ligne ; il est donc protégé contre un certain nombre d'incidents ou fausses manœuvres, la ligne également. Son usage facilite l'association avec d'autres circuits directement reliés à la ligne, ou alimentés par elle. Le second schéma est plus simple et surtout dispense le lecteur de courir après un transformateur pas toujours facile à débusquer chez le revendeur du quartier.

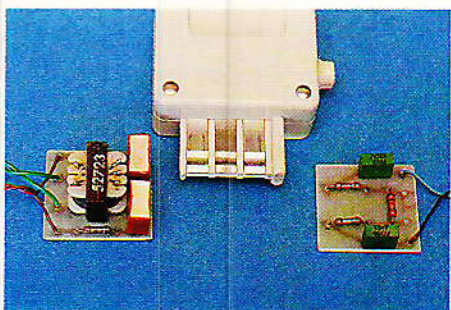
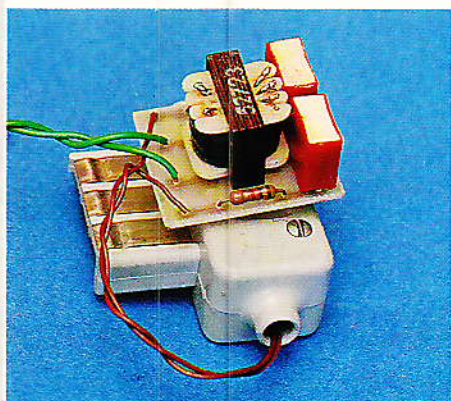
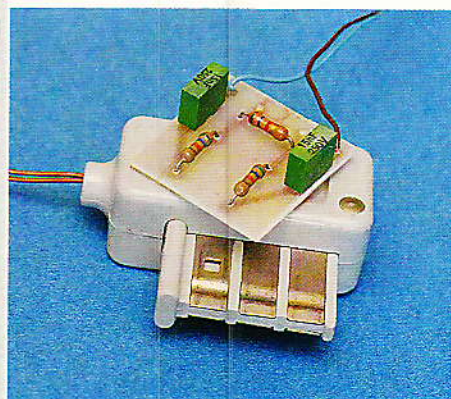
Il n'offre cependant pas les mêmes garanties de sécurité et devra être utilisé avec davantage de prudence.

Par ailleurs, on ne perdra pas de vue le fait que l'un des deux fils d'une ligne téléphonique se trouve ramené à la terre au niveau de l'autocommutateur. Sans transformateur d'isolement, un montage alimenté par le secteur risque de causer de forts ronflements par suite de la fuite capacitive primaire-secondaire du transfo d'alimentation, surtout sur de faibles niveaux.

Précisément, ces deux montages délivrent un signal de très faible amplitude, fortement favo-

risé du côté des hautes fréquences.

C'est exactement ce qu'il faut aux différents décodeurs de tonalités que nous avons décrits (numéros 467 et 473), puisqu'ils sont



munis d'un préamplificateur. Cet arrangement évitera tout problème en présence de la tension de sonnerie (80 V eff. 50 Hz).

Réalisation pratique

Les deux montages tiennent sur des circuits imprimés de mêmes dimensions et de même brochage et sont donc parfaitement interchangeables sous réserve de ce qui vient d'être dit.

La figure 2 se câble selon la figure 3, et celle de la figure 4 d'après la figure 5.

Nos lecteurs pourront éventuellement réaliser les deux versions, compte tenu de leur très faible prix de revient et les expérimenter en concurrence.

Les valeurs des composants pourront être largement modifiées en cas d'usages particuliers : pour enregistrer les conversations, par exemple, il faudrait augmenter fortement la valeur des condensateurs, ou intercaler un petit préamplificateur (simple 741). Attention cependant à la tension de sonnerie qui se trouve d'autant moins éliminée que l'on emploie des condensateurs de plus forte valeur.

Quelques applications

Les signaux de numérotation DTMF, isolés par ce montage et décodés par notre décodeur, sont l'image fidèle des chiffres composés au clavier. Moyennant un montage du genre « serrure électronique », il est facile de déceler la composition de certains numé-

ros particuliers, ou de tous les numéros commençant par les mêmes chiffres : on peut exploiter cette information pour interrompre un instant la ligne et faire échouer l'appel (discrimination automatique).

Certaines touches des claviers DTMF ne servant pas en usage normal, on peut songer à les utiliser pour télécommander certains équipements desservis par la même installation téléphonique (répondeurs, enregistreurs, attente musicale, détournement d'appels, mais aussi gâches élec-

triques, sonneries ou même réseau téléphonique intérieur). Pour sa part, l'auteur ouvre la barrière à ses visiteurs en composant un code secret sur son téléphone.

Parallèlement aux codes DTMF, on peut aussi bien isoler les fréquences caractéristiques qui apparaissent en ligne dès qu'on utilise un Minitel et agir en conséquence.

Moyennant un abonnement spécial, les P.T.T. peuvent aussi retransmettre chaque unité de taxation sous la forme de 125 ms d'un signal à 12 kHz d'au moins 80 mV : encore une idée à creuser...

Patrick GUEULLE

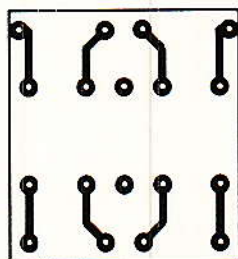
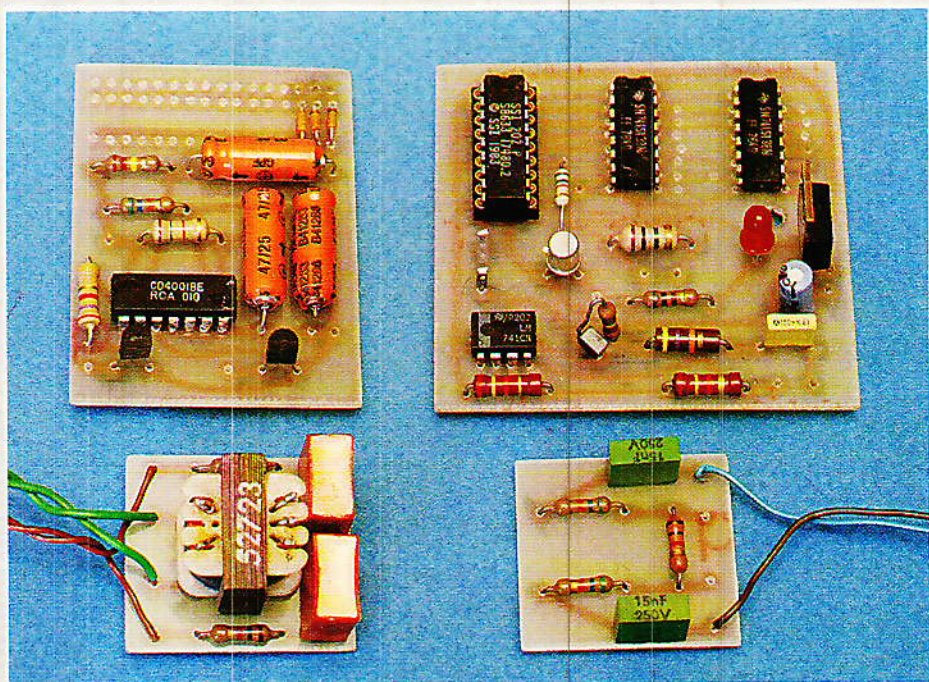


Figure 2

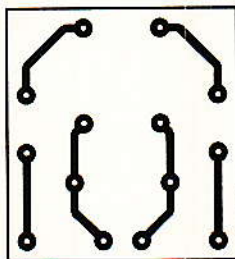


Figure 4

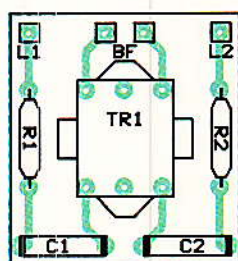


Figure 3

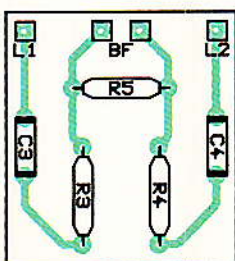


Figure 5

Nomenclature

Résistances 5 %, 1/4 W

- R₁ : 1,8 kΩ
- R₂ : 1,8 kΩ
- R₃ : 56 kΩ
- R₄ : 56 kΩ
- R₅ : 5,6 kΩ

Condensateurs MKH 250 V

- C₁ : 47 nF
- C₂ : 47 nF
- C₃ : 15 nF
- C₄ : 15 nF

Divers

- TR₁ : transfo audio genre TRSS 3
- AUDAX

Educatel vous à la pointe

EDUCATEL a toujours choisi une méthode d'enseignement adaptée aux exigences des entreprises. Quel que soit le métier que vous avez choisi, vous disposerez, pour vous permettre une mise en application rapide et concrète des cours étudiés, d'un matériel complet, utilisant une technologie de pointe, et adapté à votre spécialité.

Grâce à un enseignement résolument axé sur la pratique, vous entrerez directement

E L'ELECTROLAB

L'ELECTROLAB est un ensemble évolué d'expérimentation en électronique générale, spécialement conçu pour un apprentissage personnel.

Le pupitre de l'appareil fait largement appel aux circuits intégrés. Il rassemble tout ce que l'on trouve habituellement dans le « labo » de l'électronicien. Des expériences ont été sélectionnées pour bien illustrer vos cours. Vous les réaliserez sur le circuit de câblage, avec les composants qui sont intégralement fournis.

Chaque expérience se termine par un travail personnel dont le résultat est donné dans le dossier technique.

L'ELECTROLAB donnera à votre formation une dimension correspondant réellement aux exigences de l'électronique moderne.

ALIMENTATION REGULEE, 0-5 V

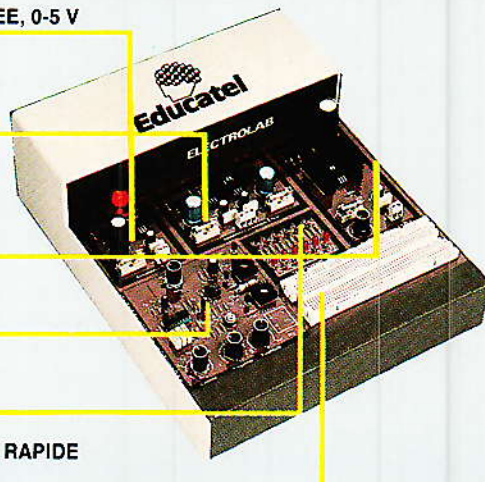
ALIMENTATION
SYMETRIQUE
-15 V 0, 15 V

ALIMENTATION
STABILISEE
REGLABLE
DE 0 A 20 V

GENERATEUR
DE FONCTIONS

6 TEMOINS LOGIQUES
A LED

CIRCUIT DE CABLAGE RAPIDE
630 CONTACTS



MATERIEL
INCLUS DANS
LA FORMATION

E

EM

E

E

E

ED A O M R

EAS

EAS

EAS

ED A O M R

ED

ED M R

M R

E

ED

ED

D LE DIGILAB

Le DIGILAB est un pupitre d'expérimentation spécialisé en électronique digitale.

Ce matériel vous étonnera par ses performances. Il permet de rassembler dans un boîtier une multitude de fonctions électroniques.

Progressivement, vous apprendrez :
• à reconnaître les familles de circuits logiques • la constitution des circuits intégrés • à lire et à réaliser des schémas logiques • à réaliser des ensembles complets, qui sont à la base de tout système automatisé • à concevoir vos propres montages.

Tous les aspects essentiels de l'électronique digitale sont ainsi mis en application, vous assurant une solide expérience pratique dans un secteur de pointe.

HAUT-PARLEUR INCORPORE

6 TEMOINS LOGIQUES
A LED

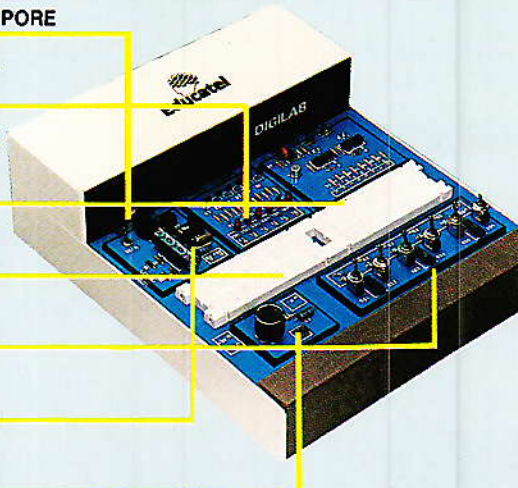
INTERFACE MUSICALE
A CIRCUITS
INTEGRES

CIRCUIT DE CABLAGE
DE 1.000 CONTACTS

6 GENERATEURS
D'ETATS LOGIQUES

ALIMENTATION
REGULEE, 0-5 V

HORLOGE REGLABLE
DE 0,1 Hz A 1,3 KHz



M LE MICROLAB

Le Microlab, système à micro-processeur 6809, se compose d'un pupitre à monter vous-même et d'un dossier technique.

Il vous permet de faire la liaison électronique-micro-informatique.

Vous pourrez ainsi étudier, monter puis tester chaque composant (PIA, mémoires, buffers, décodeurs de boîtiers). Vous passerez ensuite à l'apprentissage de la partie logiciel pour programmer votre système.

Diverses expériences sont prévues : Mesures de réflexes, conception d'un dispositif d'alarme, simulation d'automatisme, création de jeux.



R LE ROBOT

Cet ensemble d'expérimentation permet une initiation à la robotique. Spécialement conçu pour la formation et le recyclage, vous pourrez maîtriser chez vous tous les problèmes que pose la robotique.

Quelques manipulations de base

Connecté au MICROLAB, vous avez un ensemble Robot Calculateur qui vous donne les possibilités suivantes :

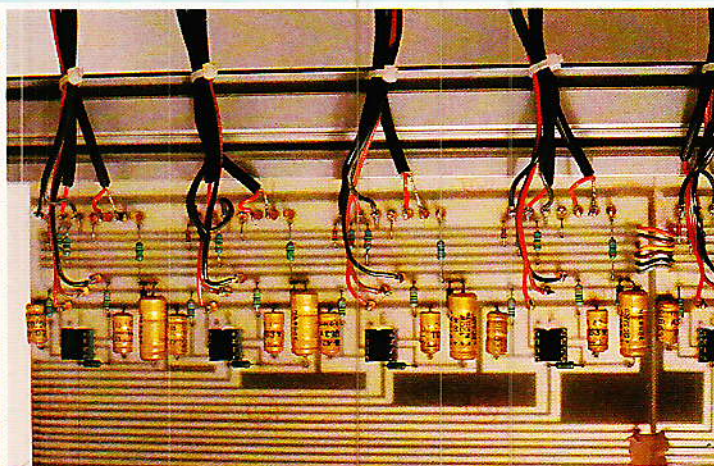
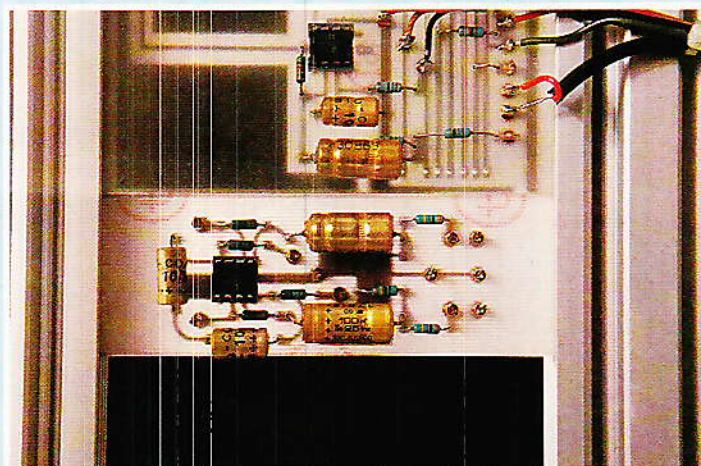
- UN MODE MANUEL,
- UN MODE EXECUTION (il exécute ce que vous lui avez appris),
- UN MODE APPRENTISSAGE (vous apprenez au robot manuellement le cycle que vous désirez qu'il fasse ensuite tout seul).

Nota : Avec les mêmes éléments, il est possible de réaliser un autre robot et une table traçante.

Console Alexandra :

Câblage

(2^e partie - fin)



Voici la fin du câblage commencé le mois dernier, et par la même la fin de la construction d'Alexandra. En effet, au bout de quelques pages il ne restera plus qu'à vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble en effectuant un test général, et allumer la lampe rouge de votre nouveau studio !

Introduction

Les remarques faites pour la première partie de ce câblage, restent valables une fois encore : tous les petits morceaux préparés le mois dernier, plus ceux que nous allons construire ici s'assembleront très rapidement dans le châssis mais peuvent être confectionnés sans avoir à faire appel à ce dernier.

Il reste toutefois un tout petit peu de mécanique à faire, et nous

vous conseillons de vider totalement le panier de ses modules, à l'exclusion des blocs SYNCHRO.

Mécanique

Rassurez-vous, nous n'en avons pas pour longtemps et il n'y a aucune difficulté particulière dans les opérations qui vont suivre.

Mais nous avons mis un certain temps avant de retenir une option définitive pour le principe

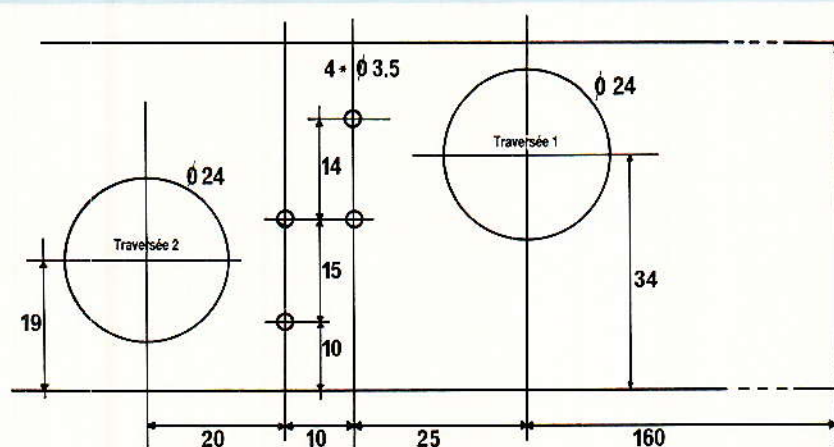


Figure 1 - Perçage pour le passage des câbles d'extensions

des extensions : Il fallait que la solution soit simple, peu coûteuse, et pourtant fiable.

Il n'était donc pas question d'utiliser un socle à pignes de guidage, ou toute autre solution de luxe. Retenez toutefois dans un coin de votre mémoire, que la société TRANSRACK possède dans son catalogue toute une série de pièces de guidage (utilisées dans les armoires 19 pouces), allant de la pigne conique au réceptacle à visser, en passant par les glissières de toutes natures.

En fait, nous nous sommes contenté de confectionner deux câbles souples, qui traversent le flanc gauche d'ALEXANDRA, et sont reliés directement aux endroits adéquats, sans autre intermédiaire. Chacun pourra améliorer le système comme bon lui semblera, en tout cas il est difficile de faire plus simple !

La figure 1 est un plan de perçage précis (à respecter), qu'il faudra appliquer sur le « U » inférieur, côté gauche, du châssis. Les repérages sont faits depuis l'avant de celui-ci.

Il est important que tous les trous soient parfaitement ébavurés, au besoin même plutôt chanfreinés, car les plus gros verront passer les câbles et les plus petits des colliers d'immobilisation. Regardez bien les photographies de détail, elles vous montrent ce que l'on doit obtenir et justifient chaque trou. Mais ne vous laissez pas abuser trop rapidement par une évidente simplicité du procédé : pour fonctionner correctement, il est important

de bien respecter certaines règles, notamment les longueurs de câbles utiles et l'orientation des fiches. Les cotes que nous donnerons correspondant à un écart ODDY-ALEXANDRA de 5 cm environ.

Câble principal

C'est le nom de code du faisceau le plus conséquent qui aboutit au connecteur « maison », préparé le mois dernier. La figure 2 comporte l'essentiel des indications relatives à sa confection. On peut voir notamment la traversée (n° 1), la boucle que



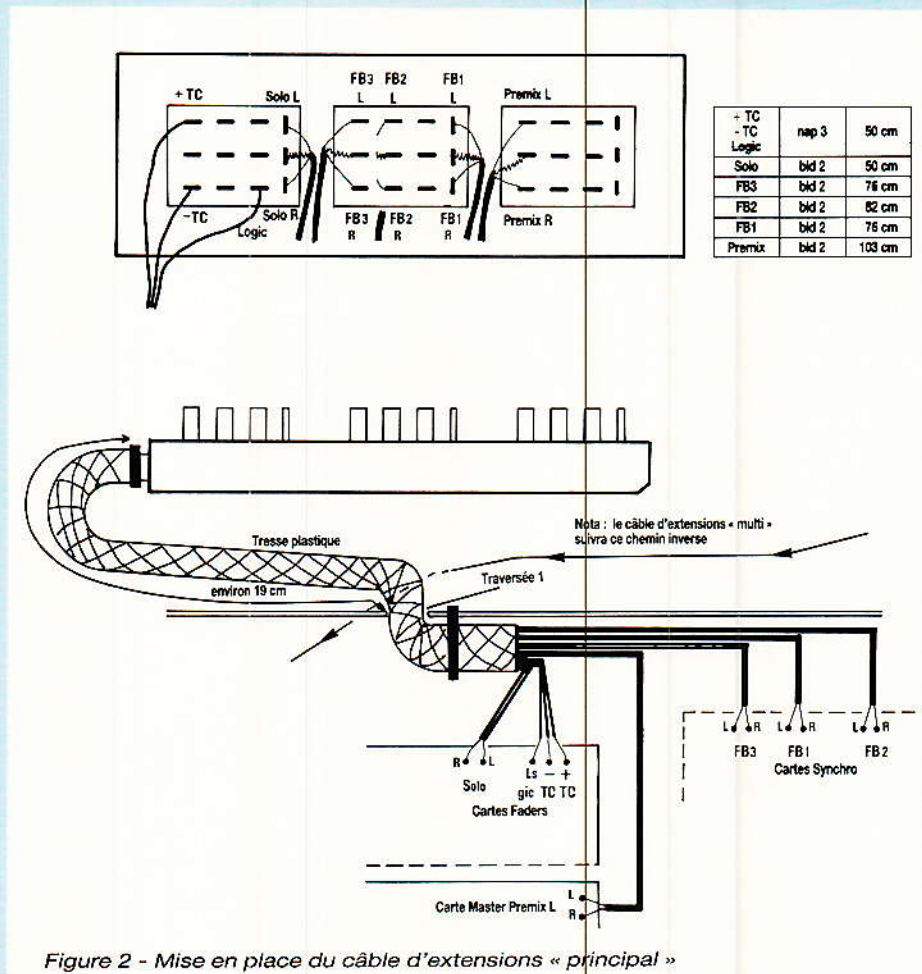
doit faire l'ensemble à l'extérieur, et le sens du connecteur.

L'aspect impec-câble et la souplesse du toron sont essentiellement dus à une gaine en RILSAN (RILGAINE) géniale, que l'on voit partout dans les câblages soignés et dont les propriétés nécessitent d'être connues :

Cette gaine tubulaire tressée présente la particularité de s'adapter parfaitement à des groupements de fils divers, car elle « gonfle » dans des proportions étonnantes. Ainsi, d'un diamètre 12 mm (au repos), elle passe aisément à 30 mm et plus, sans contrainte sur les fils qu'elle protège. C'est un vrai plaisir que de glisser cette gaine, alors qu'en général c'est plutôt une galère convenez-en.

D'autre part elle n'apporte quasiment pas de changement à la souplesse déterminée par la nature et le nombre des fils du toron, SAUF à la torsion, où, quand elle est serrée aux deux extrémités, elle durcit le tout. Il est important aussi de bien aligner les fils à l'intérieur et d'éviter les vrilles involontaires.

Elle se coupe aux ciseaux et il est indispensable de stabiliser la coupe si on ne veut pas la voir s'effiloche rapidement. Pour ce faire, la flamme d'un briquet passée rapidement sur le pourtour et un léger écrasement avec les doigts assure un fini parfait. L'auteur peut vous dire qu'il est même possible de couper et sou-



der la coupe au milieu d'un câble existant, ou encore de raccorder deux morceaux bout à bout !

Bref, c'est un produit qui mérite d'être connu. Pour l'utiliser depuis plus de dix ans, nous

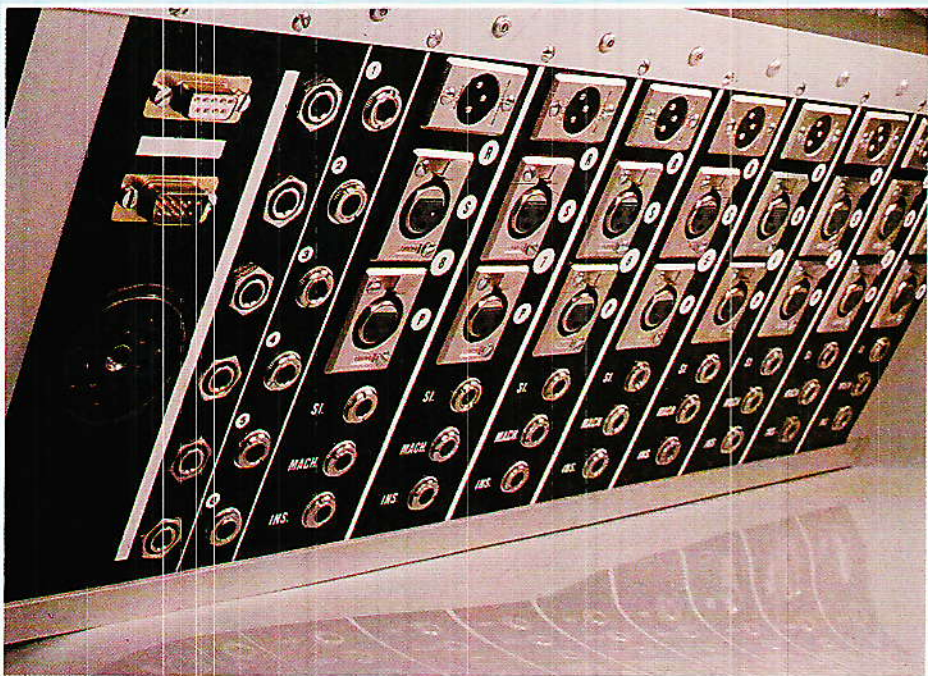
en connaissons tous les plaisirs, mais n'osions vous en parler avant, ne sachant pas où se la procurer. C'est résolu :

SELECTRONIC (voir annonceurs) est le seul à notre connaissance à proposer ce produit à son catalogue (page 4.22). Vendue au mètre, une unité en diamètre 12 vous suffira ici (moins de 10 F).

Si c'est votre première utilisation, procédez ainsi pour réaliser le toron de la figure 2 :

Coupez d'abord vos câbles aux longueurs indiquées dans le tableau, puis soudez les soigneusement conformément au dessin représentant les UMD côté soudures. Notez au passage que toutes les sorties disponibles sur les prises d'extensions ne sont pas exploitées : ainsi PLF, MASTER 1 et 2 (bus), ne sont pas utiles pour ALEXANDRA, mais si vous envisagez de les reporter, pensez-y tout de suite : des prises libres, de la place entre les guide-cartes, tout est prêt pour vos interventions personnelles.

Quand tous les fils sont reliés aux socles, les aligner afin qu'ils



se retrouvent en toron à gauche du « connecteur », mettre des colliers intermédiaires, enfiler la gaine et en immobiliser l'extrémité par un collier solide.

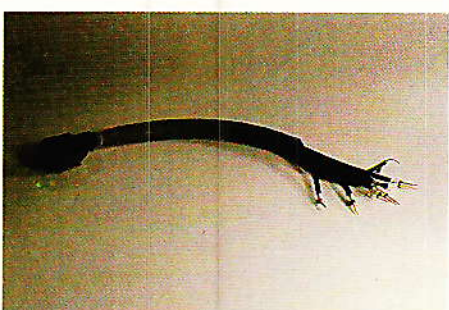
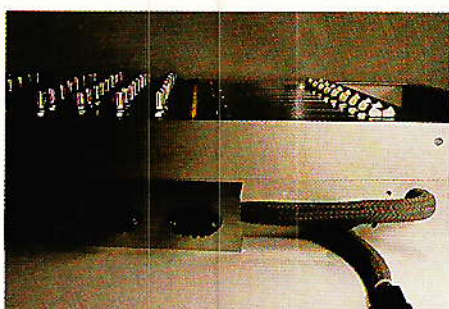
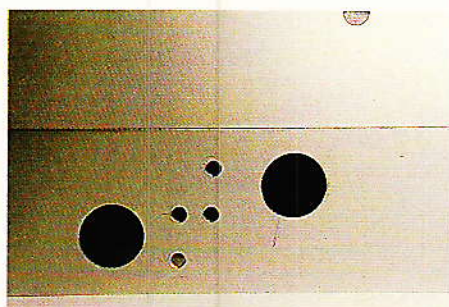
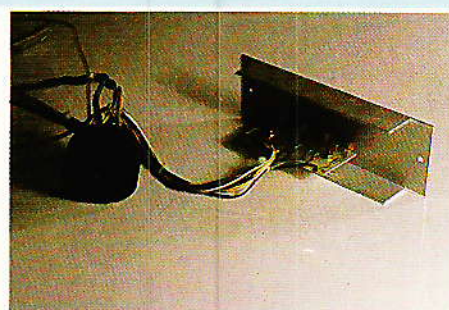
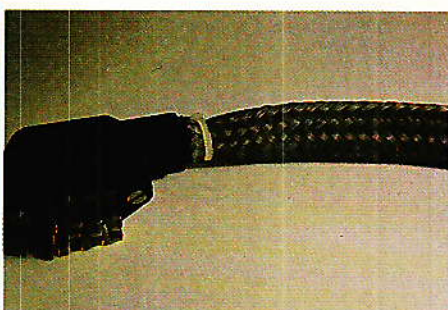
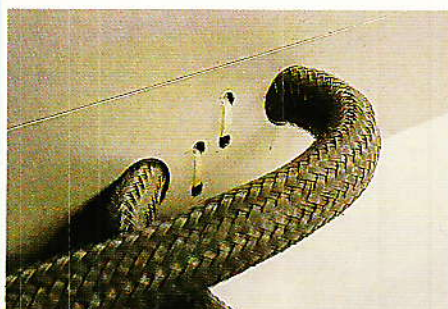
A ce moment, faire rentrer les fils à l'intérieur du châssis et surveiller soigneusement la boucle du câble, ainsi que son dépassement d'environ 19 cm à partir de « traversée n° 1 ». Quand ceci est réalisé, mettre le collier de blocage dans les trous du châssis, et serrer. Il est fort possible qu'il faille mettre bout à bout 2 petits colliers, pour parvenir à la longueur utile. Arrangez-vous donc pour que les raccords soient invisibles !

Ensuite, il faut répartir l'écheveau comme l'indique le dessin, et se reporter précisément aux numéros : 478 page 91 fig. 6 pour la carte FADER, et 479 page 88, fig. 5 pour la carte SYNCHRO. Ceci fait, une paire blindée reste seule : c'est celle qui rejoindra le module MASTER PREMIX décrit plus loin dans ce numéro.

Câble Multi

C'est lui qui véhicule les signaux des pistes 1 à 8 en provenance des commutations de ODDY.

Avant d'en voir rapidement la construction, insistons une fois de plus sur la nature de ces lignes : les entrées correspondantes sur ALEXANDRA, sont des entrées en COURANT, et non en tension. Vos appels font souvent référence à ces lignes, que vous utilisez trop fréquemment mal : il faut les faire suivre d'un mélange à masse virtuelle pour les exploiter correctement. Bien sûr « ça marche », mais la séparation des voies n'est plus assurée et la bande passante est directement tributaire de la charge appliquée. Nous l'avons dit cent fois déjà... une de plus suffira-t-elle ? Idem bien évidemment pour les Master. Ainsi, si vous voulez récupérer une sortie MASTER en face arrière, il vous faut insérer un ampli de mélange (voir celui du MASTER PREMIX par exemple). Si ce sont des entrées sur bus que vous souhaitez, placez des résistances en série dans les lignes, en fonction de l'amplification souhaitée.



Revenons au câble MULTI. Il subit le même traitement que son confrère dit « principal », comme le prouve la figure 3. Mais la boucle est différente (sens opposé), comme l'indiquait le NOTA de la figure précédente.

Rassurez-vous, l'auteur aussi a eu du mal à faire rentrer 8 fils dans le capot UMD..., la moindre vrille et c'est impossible ! Mais on y arrive quand même (la preuve), et le collier qui fixe la gaine marque la fin de la bataille. Seuls 14 cm sont utiles à l'extérieur, et une large boucle intérieure facilitera le câblage. Pour celui-ci, on se rapportera toujours à la figu-

re 6 du N° 478, en laissant en paix les lignes portées au 0 V (une sur deux).

Il est vivement conseillé de repérer chaque fil par une petite étiquette portant le numéro de la piste dont il est responsable.

A ce stade, vous voici enfin prêt pour construire les deux derniers modules (le mot est un peu fort...) et tout relier ensemble.

Alim control Alex.

ALCAL si vous préférez. En fait, ce module est très simple : une carte portant 7 LED de

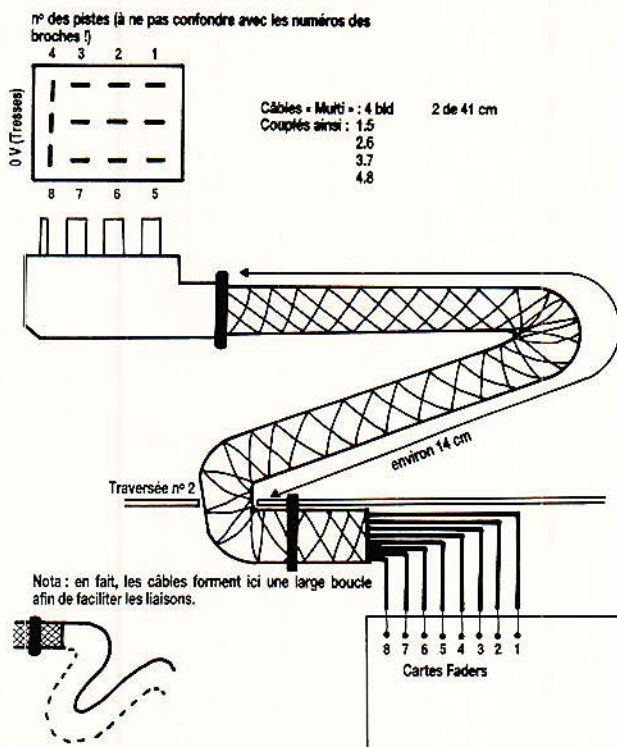


Figure 3 - Mise en place du câble d'extensions « Multi »

contrôle des tensions d'alimentations (CI figure 4) et une face avant ressemblant à celle d'ODDY (avec les ajustables en moins), figure 5.

Nous ne vous ferons pas l'injure d'un schéma (au besoin, reportez-vous au n° 468 page 42. Comme la page 43 nous sera utile très prochainement, vous pouvez poser le numéro à plat sur la table !). La nomenclature est simple : R1 à 4 = 1k Ω (ou 820 Ω), R5 à 7 = 820 Ω (ou 680 Ω).

Il faut noter toutefois que la carte est liée au module (alors que pour ODDY elle l'était au châssis) par deux entretoises de 10 mm, et que le côté composants est dirigé vers l'intérieur du « U », donc l'inverse de ODDY.

Ce module bien vide (mais utile), va être relié à la fiche alim, de laquelle repartira la distribution

RADIO PLANS
ELECTRONIQUE Loisirs ISSN 0033 7000
150 F
HORS SERIE

oddy

Table de mixage modulaire de studio

Enfin le voilà !

Ce numéro hors série, reprenant la construction complète de la console AC ODDY s'est bien fait attendre. Que tous ceux qui nous ont fait confiance soient ici remerciés et acceptent nos excuses pour le retard de parution.

La pagination originelle prévue (196 pages, couverture comprise) s'est avérée insuffisante après certaines modifications et a été portée à 220 pages, votre attente aura donc été partiellement récompensée !

Signalons enfin que les souscriptions étant désormais clôturées, vous pourrez malgré tout vous procurer ce numéro hors du commun au prix spécial de 150 F soit par commande, soit à notre siège, soit encore lors du Festival du Son et de la Vidéo (7-12 avril), Hall 1, Porte de Versailles, sur notre stand.

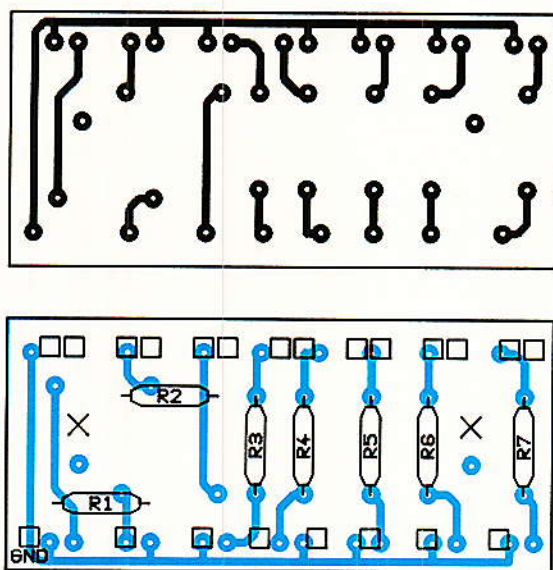


Figure 4 - Contrôle Alim (Alex)

générale. C'est la **figure 6** qui sert de guide. Les fils, la fiche, et le module sont un tout préparé sur table comme le montre une photographie.

Nous ne donnons volontairement pas le câblage de la fiche ALIM, car nous supposons que votre choix est déjà fait : il serait ridicule d'adopter une autre loi que celle appliquée pour ODDY, et comme c'est vous qui l'avez établie !

Si par hasard vous aviez choisi SOCAPEX, la figure 2 du n° 468 (page 43) vous serait bien utile.

Il faut noter aussi que cette préparation sur table n'est possible que si votre fiche se démonte

par l'arrière. Sinon, il faudra reporter cette étape au moment du câblage du panneau arrière.

En plus de donner les longueurs conseillées pour chaque groupe de fils, la figure 6 précise le point de mise au chassis du 0 V : c'est un des anciens trous fixant le guide — carte des transfos qui est utilisé. Rien de tel qu'une vis fraisée bloquée dans une fraisure pour entrer en contact avec la matière.

Tous les fils sont clairement repérés, nous ne donnerons donc des précisions que pour deux 0 V : celui marqué CNGA, fait partie du module JACKS CNGA. Attendre donc un peu avant de

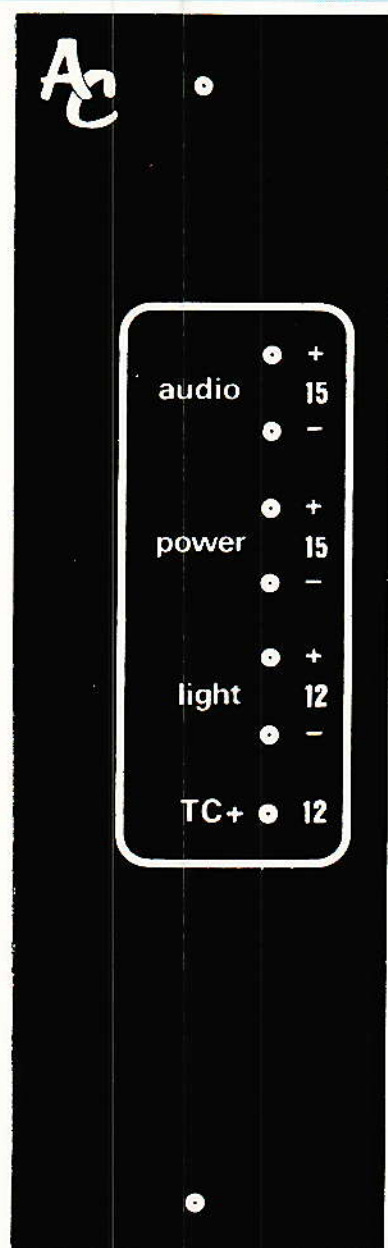
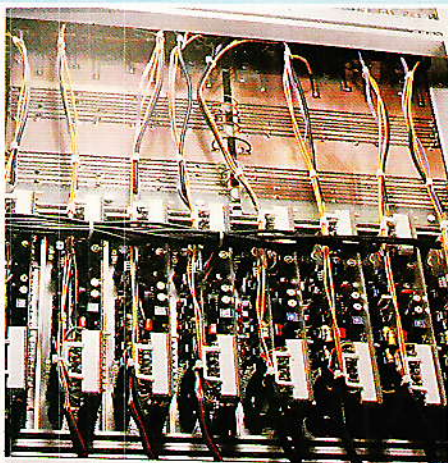
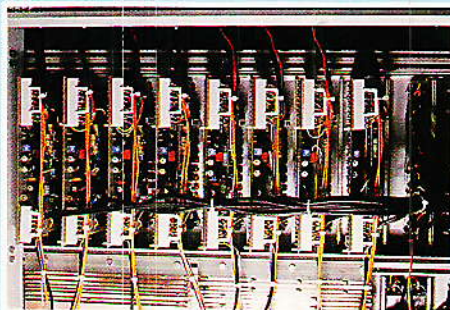


Figure 5 - Face avant Alim control Alex

connecter. Le second (0 V synchro), se chargera de mettre au 0 V les cartes SYNCHRO : ne l'oubliez pas (ou ne le rebouchez pas sur lui-même comme l'avait fait l'auteur...).

Module Master Premix

La fonction principale et impérative est d'assurer le mélange des PREMIX mis en place dans les modules SYNCHRO. A celle-ci, nous n'avons pas résisté à la tentation d'ajouter un régleur de niveau sur chaque voie : cet ajout permet de ne pas toucher aux réglages de cabine ni de studio pendant une



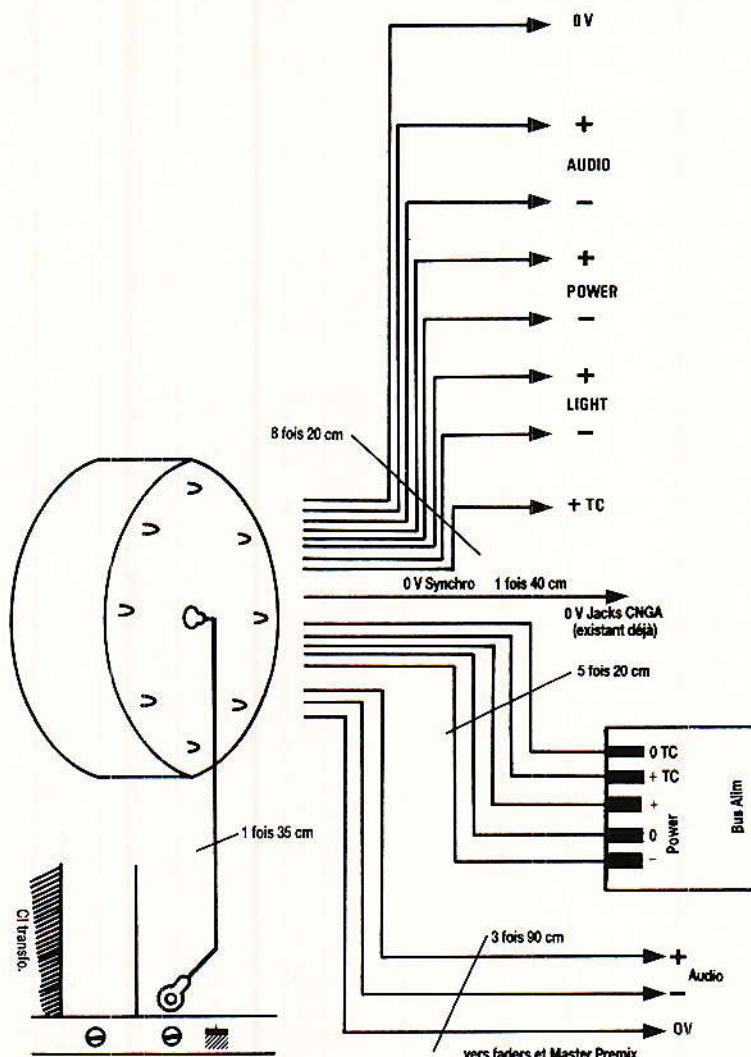


Figure 6 - Câblage de la distribution Alimentation Générale

La face avant que l'auteur a choisie pour les régleurs de niveaux, (**figure 9**), est la seule qui autorise une séparation des voies : DUO ALPS. Ici, il n'est pas indispensable de s'imposer la qualité MCB. De même, si l'on accepte un blocage de la balance, un RUWIDO stéréo est acceptable. Tout ceci pour vous dire que nous avons fait un choix qui n'est dans ce cas qu'une vision personnelle et en aucun cas une exigence technique, au point qu'un BLANK PANEL et pas de régleur du tout pourrait aussi convenir.

Notez néanmoins deux choses qui restent valables depuis le début de cette réalisation jusqu'à ce jour :

1° Vous êtes libre de faire comme bon vous semble ou comme il vous est possible de faire (financièrement s'entend). Si ce sont les finances qui vous guident, l'auteur n'a aucune crainte : vous ferez le choix judicieux en connaissance de cause et ne monterez pas votre console avec des MCB et des résistances carbone de récupération.

2° Si vous prenez le train en marche, ne cherchez pas à brûler les étapes. Cette réalisation s'étale sur plus de trois ans, et ce n'est pas sans raison : quelle revue pourrait se permettre d'engager ses lecteurs dans une opé-

écoute de contrôle, et la solution retenue (deux faders en tandem), autorise une retouche de balance, provisoire, rapide et visuellement parlante.

La **figure 7** reproduit un schéma connu, mais sous une forme pratique (**figure 8**) qui permettra sans doute bien des ajouts à ODDY car l'étroitesse de la carte (facile à placer à l'intérieur d'un « U » quelconque) et les deux voies traitées, apporteront peut-être enfin la solution à certains amis Lecteurs ?

Le positionnement mécanique de cette carte est simple : en bout des modules FADER. Pour l'engager, il suffira de dévisser un seul guide carte, et le tour sera joué (l'opération faite en douceur, l'écrou n'aura pas le temps de prendre des vacances, que tout sera déjà remis en ordre).

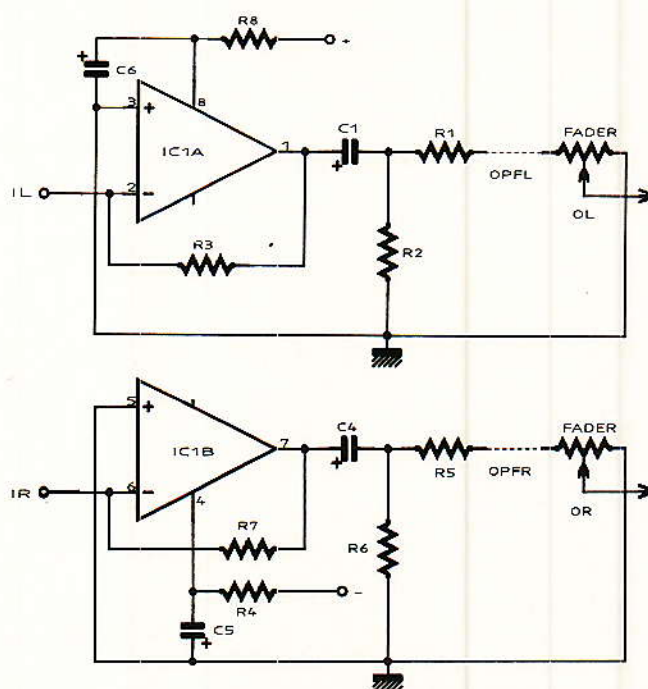


Figure 7 - Schéma Master Premix

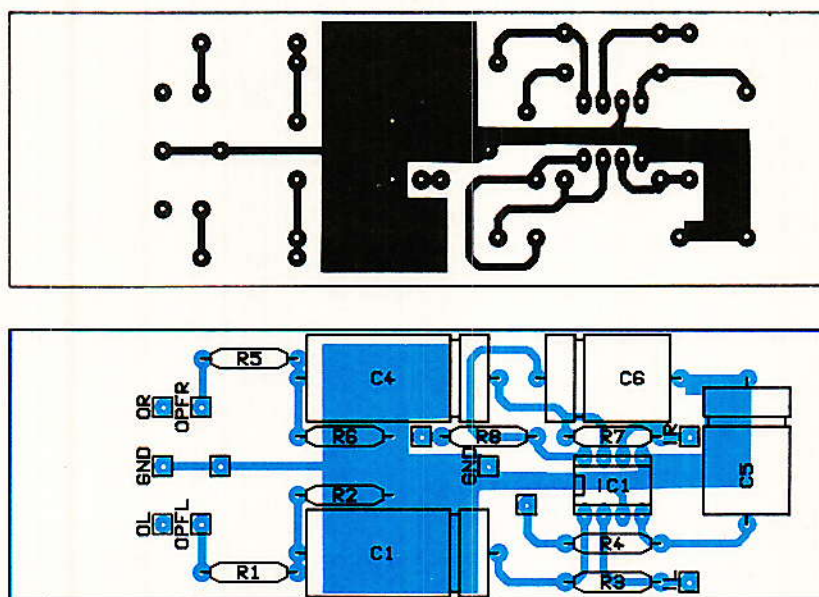


Figure 8 - Circuit imprimé Master Premix

ration de grande envergure sans mesurer les limites acceptables par ses lecteurs ? A moins de les ignorer totalement ? Certains d'entre-vous ont trouvé que la sauce se diluait ? Malheureusement, c'était faux : l'auteur étant le régulateur d'investissement (test), il fallait suivre des cadences imposées par UNE VRAIE réalité ! Et les lecteurs qui avancent à leur pas nous en manifestent leur reconnaissance en devenant des amis de longue date, fidèles qui téléphonent pour dire (un jour !) : « Ca y est j'ai enfin mes MCB ! »

Aucun de ceux qui construisent réellement ODDY et ALEXANDRA, ne s'est plaint d'une certaine lenteur, au contraire. Evidemment, ce ne sont pas les seuls lecteurs de Radio-Plans.

Mise en place

Vous devez maintenant engager les préparations faites le mois dernier, dans le châssis. Il faudra procéder doucement afin de ne pas créer d'inversion dans les voies, ni de « croix » dans les fils.

Commencez par relier les câbles devant se connecter en bout des cartes SYNCHRO (sur les picots), puis vissez le bus alim, et engagez les cartes portant les transfos dans les guides indiqués la dernière fois (rangée du milieu).

Il est nécessaire ensuite d'organiser proprement les liaisons transversales et longitudinales. La meilleure façon consiste à mettre le châssis debout sur un côté, et à réinstaller (et connecter) les modules les uns après les autres, voie par voie.

Ceci est à faire autant dans le bloc arrière que dessous, et l'utilisation de colliers en quantité suffisante permettra de mettre de l'ordre.

Ne vous occupez pas pour l'instant des autres PATCH que INSERT CNGA, qui est le seul à se trouver lié aux connecteurs MFOM, et pensez dès à présent à ramener en face arrière son fil 0 V.

Engagez ensuite le module ALCAL, à l'extrême droite du bandeau incliné (il reste un logement vide), et soudez les 5 fils reliant le bus alim, puis les deux 0 V (SYNCHRO et CNGA), et enfin bloquez la cosse de mise au châssis au point indiqué figure 6.

Faites longer l'alimentation AUDIO jusqu'au niveau des cartes FADER, et connecter la comme l'indique la figure 10.

C'est à ce moment aussi qu'il faut relier le câble PREMIX provenant de la sortie EXTENSION PRINCIPALE, et assurer à la fois la liaison mécanique des cartes FADER et MASTER PREMIX et la continuité de l'alimentation AUDIO.

Retournez le châssis et reliez les connexions provenant des tranches aux cartes FADER, comme l'indique la figure 11.

A cette extrémité, il ne doit plus trainer de fils non reliés. Les faders attendront que le bandeau arrière soit définitivement terminé pour être remis en place.

Engagez maintenant les autres PATCH, et répartissez soigneusement les fils aux bons endroits : INSERT et INSERT

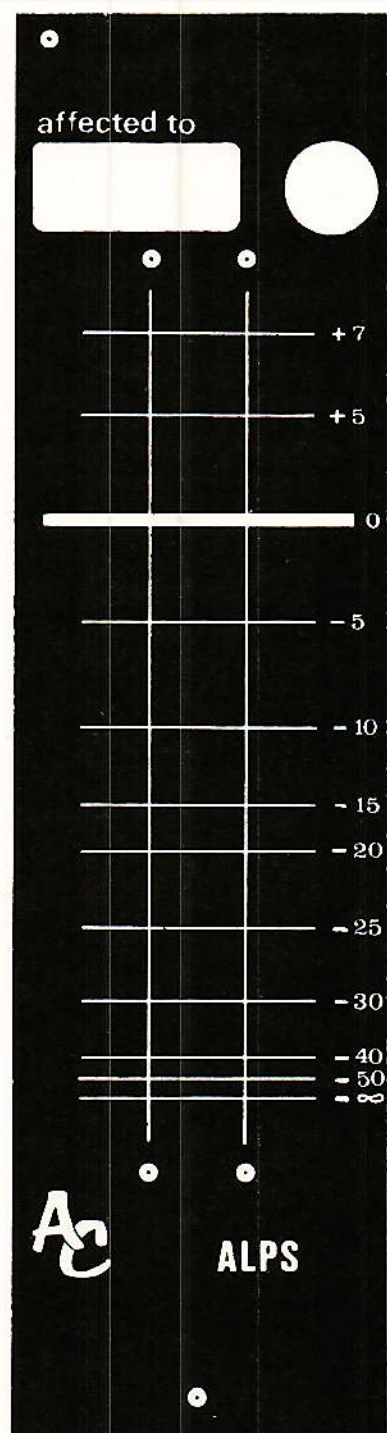


Figure 9 - Face avant Master Premix (un choix !)

Ne pas oublier de relier les 0V à ce niveau, entre les 2 cartes avec un fil de bonne section

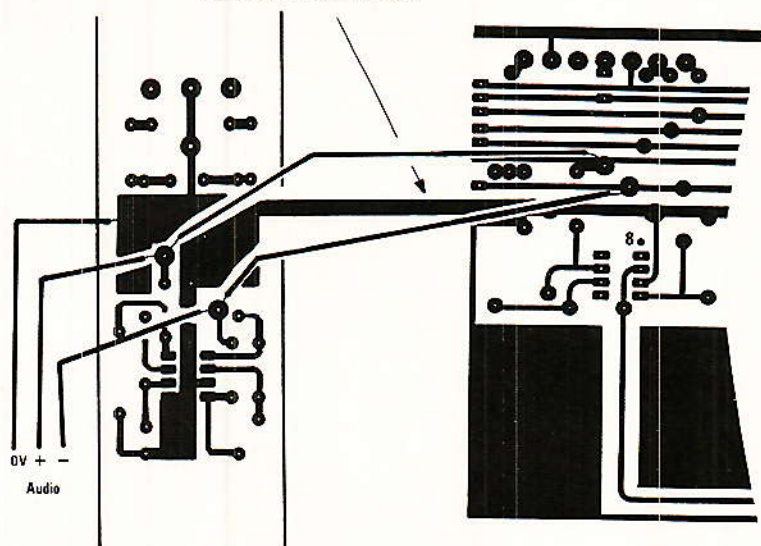


Figure 10 - Alimentation Audio

MACHINE doivent envoyer chacun un de leurs jacks aux 8 alignements des voies. Normalement il n'est pas possible d'inverser deux voies car la progression régulière des longueurs place automatiquement chaque jack dans le bon ordre. Par contre, il ne faudra pas confondre MACHINE et INS, la meilleure façon étant encore de les identifier avec des étiquettes avant d'effectuer la distribution.

Pour SI, on ne risque rien puisque cette prise est la seule à recevoir des câbles non blindés, par contre il faut bien veiller à ne pas intervertir deux voies. Si vous

avez mis des colliers là où il faut, vous ne devez pas courir trop de risques.

C'est le moment aussi de faire le tri des câbles liés aux cartes portant les transfos : ceux qui attendent d'être raccordés au XLR ne vont pas tarder à être satisfaits.

Câblage du panneau arrière

Comme nous l'avons laissé entendre le mois dernier, le panneau arrière est d'une seule pièce. En effet, il n'y a pas ici trente six combinaisons possi-

bles et ce regroupement fait tomber le coût de plus de 35 %, ce qui n'a rien de désagréable.

La plaque est coupée quelques millimètres plus longue qu'il ne suffirait, afin de l'ajuster exactement à votre châssis et même faire oublier si besoin était un léger défaut d'équerrage. Pour la mettre à la cote, il suffit de la présenter à l'intérieur du bandeau, de mettre le côté droit en butée contre la tranche du « U », et de tracer le bord gauche. Ensuite, un petit rabot à main fera de merveilleux copeaux, sans effort.

La figure 12 donne une partie seulement de la sérigraphie (on comprendra aisément pourquoi...), la partie droite se répétant de manière identique 8 fois de suite, avec pour seule différence la numérotation dégressive des voies. Si pour une raison quelconque vous décidiez de ne garder que 4 pistes, il serait très facile de couper proprement la plaque : une large entaille au cutter (des deux côtés) alignée sur un rebord de table, une pression franche et le tour est joué.

Le perçage est lui aussi très facile et ne fait pas courir le danger du succion par le foret, puisque cette fois la plaque n'est plus en PVC mais en FOREX.

Pour les XLR, l'outil idéal (après un avant-trou de 2,5 mm),

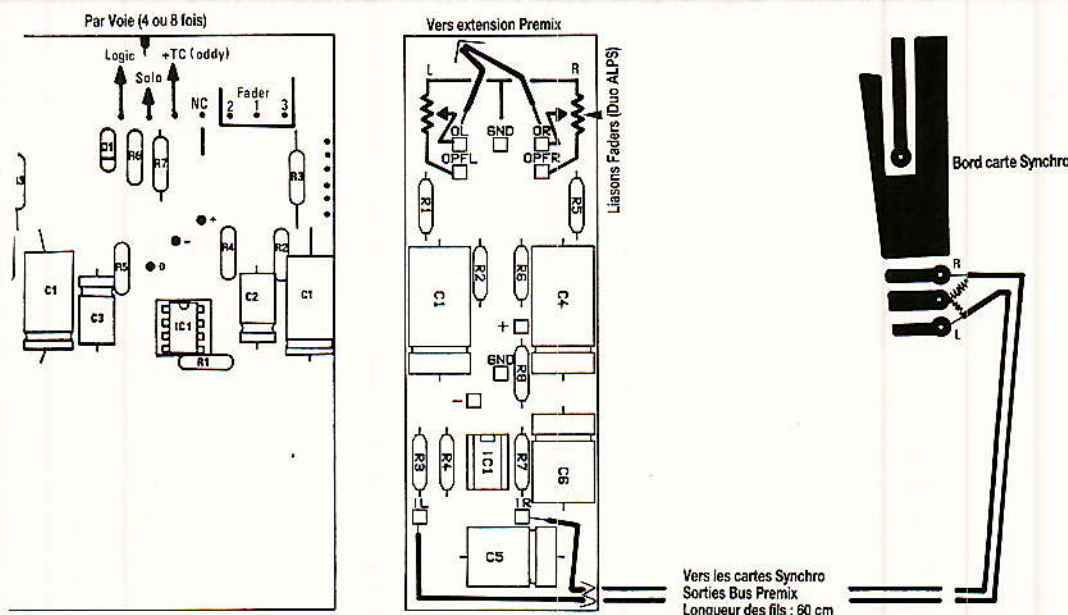


Figure 11 - Raccordements aux cartes Fader, Master Premix et Synchro

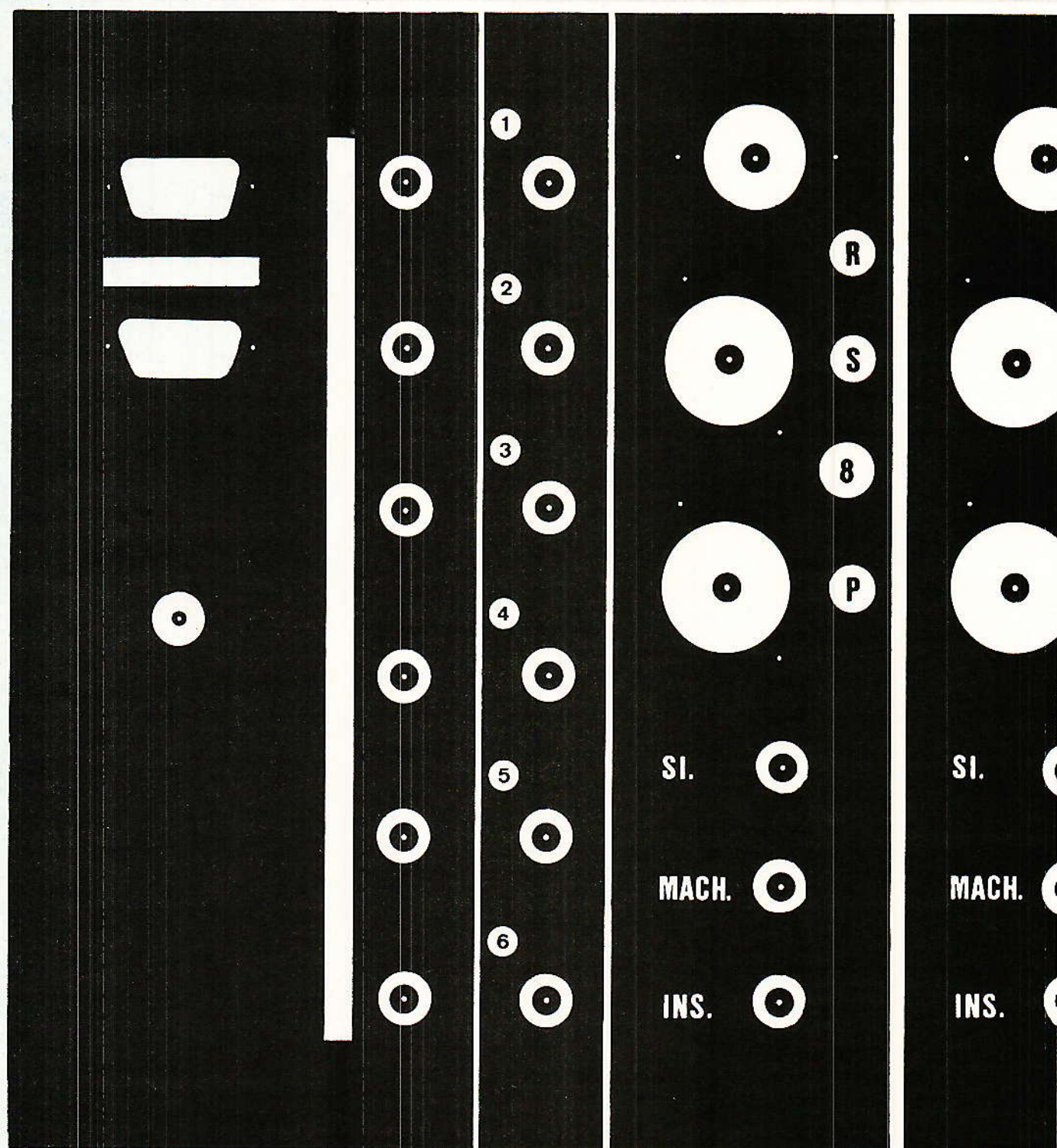


Figure 12 - Extrémité gauche du panneau arrière

et la mèche à bois plate. Il en faut une de 19 et une de 24. **MAIS ATTENTION**, si par erreur vous avez percé à 19 un trou qui devait être à 24, ne tentez JAMAIS de repercer à la volée avec ce genre de mèche : en effet, le seul guidage est la petite pointe centrale qui vient en premier dans le trou de 2.5. Si il n'y a plus de matière pour stabiliser ce guide, le foret se plie à l'équerre ou au mieux

laboure votre panneau. Donc si vous avez fait une erreur, finissez à la lime ou à la fraise.

Pendant que nous avons sous les yeux la sérigraphie, voyons les possibilités qu'elle offre. A l'extrême gauche, au milieu, on trouve l'emplacement réservé à la prise d'alim. Comme pour ODDY, il y a assez de place pour accepter toutes les prises possibles. Juste au-dessus, deux

emplacements sont réservés à des fiches sub.D de 9 broches, destinées à votre usage personnel. Nous en reparlerons. Toujours réservés pour vos propres adaptations, six jacks sont alignés les uns au-dessus des autres, à droite de la prise ALIM. Viennent ensuite 6 autres jacks disposés de manière identique, et qui correspondent au patch EFFECT. Puis commencent (se

finissent plus exactement), les accès aux tranches. On retrouve pour chacune : une XLR RECORD (mâle), deux XLR femelles (PLAY et SYNCHRO), et trois jacks : SI, MACH., et INS. Toutes ses fiches sont déjà précâblées, à l'exception des XLR. C'est ce que nous allons faire, en passant de l'autre côté du panneau (figure 13).

Tout d'abord, observez bien la position des cosses de masse des jacks, et pensez assez tôt à percer les logements devant recevoir les ergots d'immobilisation. Ne traversez pas la plaque : 2 mm suffisent !

Une fois toutes les XLR installées, il faut commencer par porter au zéro Volt toutes les broches n° 1. Nous vous conseillons d'utiliser du fil de câblage rigide, que vous rabattez après chaque liaison contre le panneau.

Sont aussi reliés au 0 V de cette façon, les jacks MACH et INS. ATTENTION, pas SI !.

Le mieux est de préparer les fils et de les souder aux XLRs PLAY, pendant que la plaque est encore d'un accès aisé.

Ensuite, il faut mettre tous les jacks en place. Pour continuer

dans de bonnes conditions, il faut que votre plan de travail vous permette de poser le panneau arrière à plat, au pied de son futur emplacement. Si vous pouvez vous installer confortablement face au panneau ce sera parfait, et il vous suffira de lire votre RADIO-PLANS à l'envers, le temps de la figure 13.

C'est maintenant qu'il faut un peu de patience. Nous vous conseillons de fixer en premier tous les jacks déjà câblés, puis de raccorder immédiatement après MACH et INS au zéro Volt qui doit les attendre. Ensuite, il faudra se connecter aux XLRs, en veillant à organiser proprement chaque voie terminée.

Un conseil : si vous ne faites qu'un seul toron par voie, mettez le collier final au niveau du jack SI, et ce afin de ne pas gêner l'introduction de la plaque dans le châssis.

Quand tout est en place, procédez ainsi pour installer votre panneau dans son logement : engagez deux fiches XLR mâles, par exemple en PLAY 1 et PLAY 8. Voici votre plaque équipée de solides poignées, car mine de rien, celui qui n'a jamais eu dans

la main une plaque chargée de fiches ne se doute pas du poids total et serait vivement surpris de constater la part importante des prises d'accès à une console, dans le poids global de celle-ci.

Reportez-vous maintenant à la figure 14, pour que tout se passe vite et bien, sans risque de rayure ou de blocage. Notre dessin n'est pas à l'échelle mais ce n'est pas grave : il faut engager le haut du panneau dans le coin supérieur du « U ». A ce moment, le bas de la plaque peut passer au-dessus du guide carte, et il suffit de redescendre celle-ci dans la rainure prévue à cet effet. Bien s'assurer qu'elle repose parfaitement au fond, en vérifiant le parallélisme entre XLR et « U », enfin visser la partie supérieure au moyen de petites vis à tôle.

C'est la seule façon de procéder et nous vous conseillons même une petite répartition avant câblage. Vous en profiterez d'ailleurs pour repérer les avant-trous des vis à tôle, que vous percerez à 2 mm au moyen de votre mini-perceuse (un régal !).

NOTA : sur certaines photos, vous pouvez observer une rangée de rivets au-dessus des vis de fixation. C'était une vieille erreur de perçage, que l'auteur a rebouchée de cette façon... N'en tenez aucun compte, et quant à vous, percez ces trous à 5 mm du bord (non à 10 !).

Câblage des Faders

En fonction de votre choix, le raccordement diffèrera comme cela avait été indiqué dans les n° 478 page 93. Profitez-en pour corriger une petite erreur sur le dessin de l'ATN104 : pour qu'il soit dans le même sens que les autres, les fils doivent sortir à gauche et non à droite.

Autre erreur dans le n° 479 page 92 : la nomenclature fait mention de résistances de 2Ω pour R₁ à R₃. Il s'agit bien évidemment de 22Ω !

Les branchements côté carte se feront comme l'indique la figure 11, et nous vous conseillons une longueur de fils d'environ 15 à 20 cm, ce qui vous permettra par exemple de les faire reposer dans la boîte à câbles pendant une maintenance.

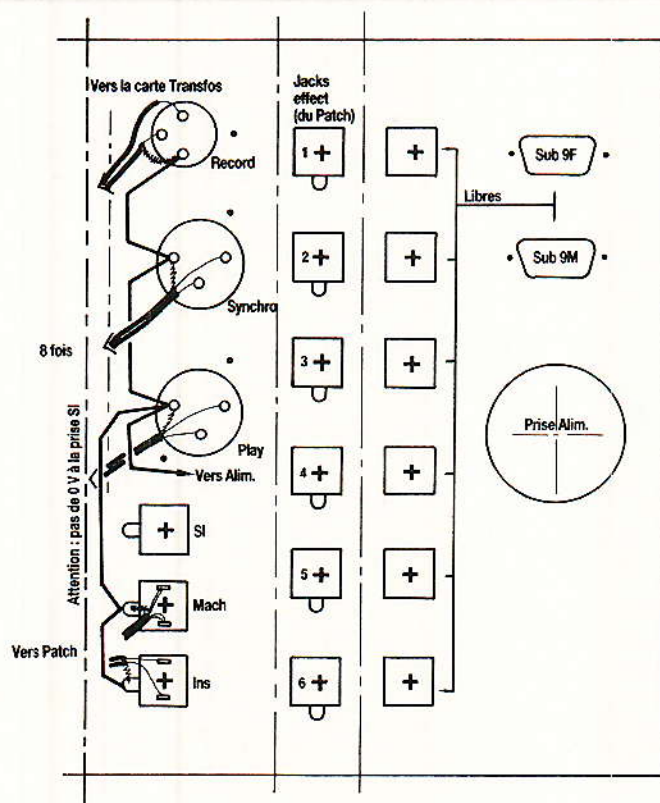


Figure 13 - Câblage du panneau arrière

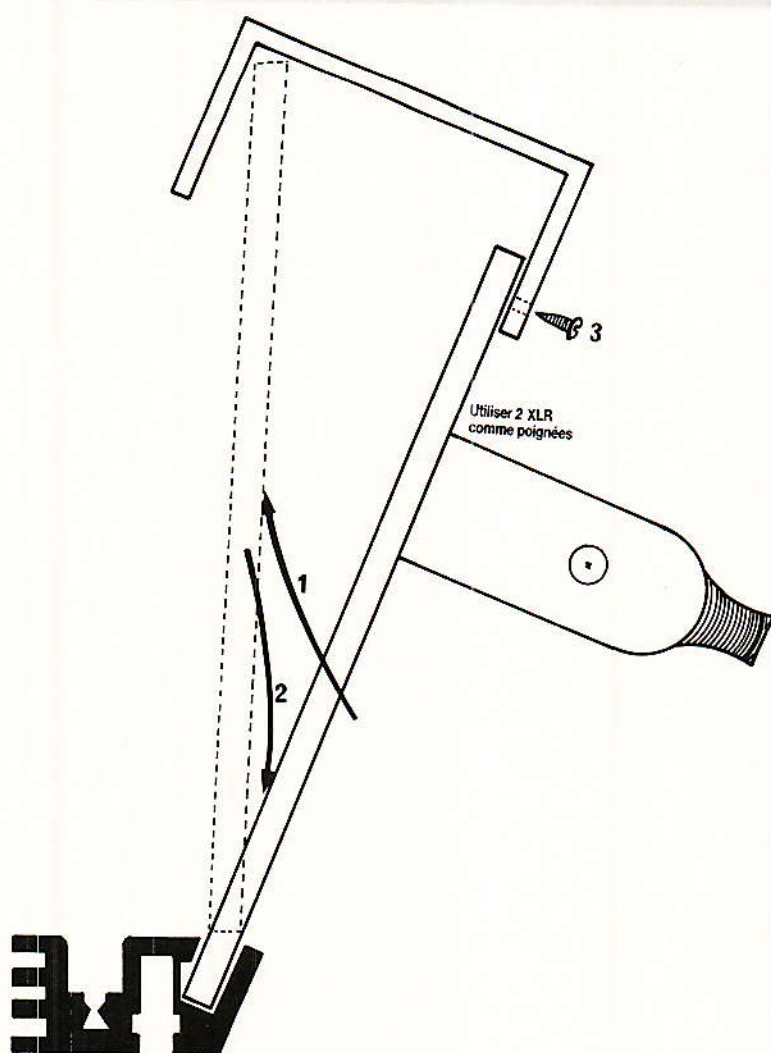


Figure 14 - Pose du panneau arrière

Ouf !

Ça y est, c'est fini (ou presque) !

Il va falloir encore vérifier que tout fonctionne parfaitement, poser le bandeau avant, et don-

ner quelques indications pour les deux emplacements vides. Mais l'essentiel est fait.

Service

Les deux petits circuits imprimés de ce numéro, font partie du

CI dit de services (CIVA), commencé le mois dernier, et qui contenait les bus alim et les cartes transfo (il est plein comme un œuf !). De plus, le panneau arrière est disponible et appelle à une remarque destinée aux lecteurs qui disposent de la doc 285 du 1/02 : pour commander cette pièce, il faut cocher une seule fois MULTI IN et POWER TC (l'économie dont nous avons parlé est donc de 1 MULTI IN).

Conclusion

Profitez pleinement une fois encore des joies du câblage car il est bien possible qu'on ne vous en propose plus avant longtemps. Mais bien sûr, rien ne vous empêche de vous trouver des raisons de continuer tout seul, par exemple pour distribuer des lignes dans le studio ou dans la cabine !

D'ici à notre prochain et dernier rendez-vous, prenez soin de vous.

Jean ALARY

NOMENCLATURE MASTER PREMIX

Résistances

R₁, R₅ : 47 Ω
R₂, R₆ : 100 k Ω
R₃, R₇ : 68 k Ω
R₄, R₈ : 27 Ω

Circuit intégré

IC₁ : TL072
ou NE5532 + support

Condensateurs

C₁, C₄ : 100 ~F, 25 V
C₅, C₆ : 10 ~F, 63 V
C₂, C₃ : 22 à 47 pF
en // sur R₃, R₇
(non représentés : côté cuivre)

Dans la même série :

Elektor index des n° 001 à ce jour avec encore quelques n° manquants en cette rentrée scolaire 2012...

Voir aussi: Radio Plans électronique + index, encore une cinquantaine de N° à scanner...

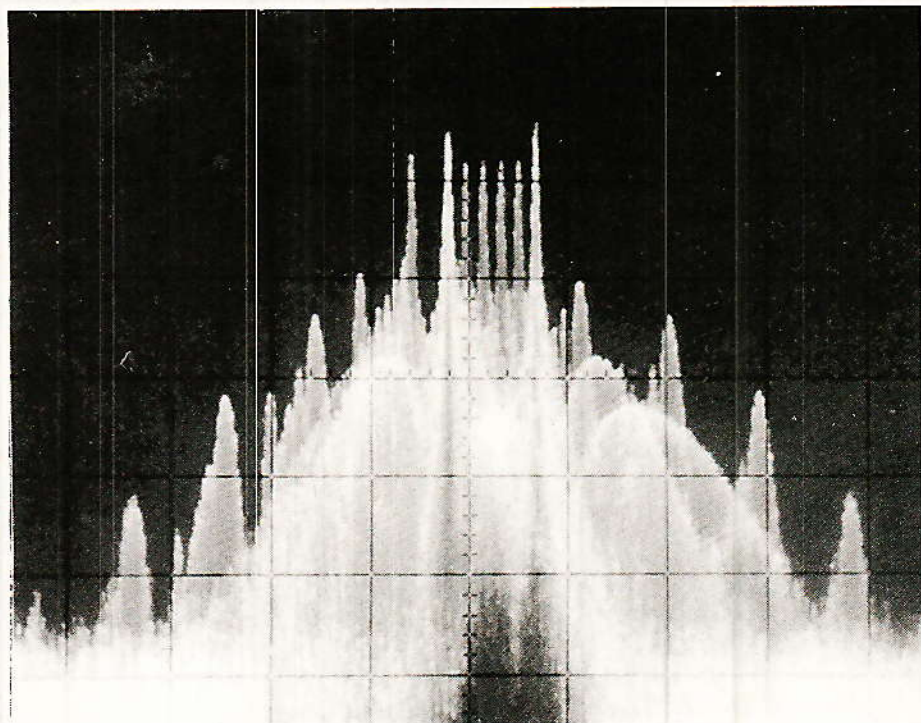
Autres scans: bricolage, bateaux, voile, 1979 chevrolet manual, bourse... (byMich)

Bonne lecture,

Michel

La modulation de fréquence

La télévision directe par satellite a introduit en vidéo un type de modulation que l'amateur de radio-télévision ne rencontrait précédemment que dans les applications audio : la modulation de fréquence ou « FM ». Procédé réputé plus subtil, la modulation de fréquence obéit à des règles particulières qui déroutent l'électronicien familier de la modulation d'amplitude. Nous nous efforcerons ici d'amener un peu de lumière sur ce sujet, et principalement sur le comportement de la porteuse FM le long d'une chaîne de transmission : occupation spectrale, action du filtrage, sensibilité au bruit et aux non-linéarités... Nous verrons ainsi comment, selon les contraintes techniques rencontrées, on détermine le type de modulation le plus approprié.



Modulation de fréquence, modulation d'amplitude

Lorsqu'il s'agit de véhiculer un message sur une onde porteuse sinusoïdale, c'est-à-dire de la « moduler » (par des signaux analogiques audio ou vidéo, des informations numériques codées, etc...), cela revient à modifier, au rythme du message à transmettre (appelé alors « modulateur ») un des paramètres caractéristiques de la porteuse : son amplitude, sa fréquence ou sa phase par rapport à une référence donnée.

Le type de modulation le plus largement utilisé par le passé dans le domaine de la transmission des signaux a été la modula-

tion d'amplitude : l'amplitude de la porteuse est rendue proportionnelle (à un décalage continu près) au signal modulant. L'occupation spectrale de la modulateur, c'est-à-dire la bande de fréquence totale occupée par celle-ci détermine alors directement l'occupation spectrale de la porteuse modulée. En effet, si le signal modulant, « message utile » occupe une bande passante allant de 0 à f par exemple, la porteuse de fréquence F occupera une bande de fréquence allant de $F - f$ à $F + f$, c'est-à-dire une largeur spectrale de $2f$. Les deux « bandes latérales » de part et d'autre de la porteuse véhiculent les mêmes informations ; on peut donc éventuellement en supprimer une partiellement (BLA, comme en télévision hertzienne) ou totalement, voire sup-

primer de surcroît la porteuse elle-même (c'est ce qu'on appelle la BLU).

L'occupation spectrale totale est alors toujours inférieure ou égale à deux fois celle de la modulante.

De plus, l'amplitude des bandes latérales étant proportionnelle à celle du signal modulant correspondant, une distorsion de la courbe amplitude/fréquence de la porteuse modulée se soldera inéluctablement par une distorsion de la courbe amplitude/fréquence du signal démodulé. En particulier, **toute amputation du spectre de la porteuse modulée provoque une amputation de celui du signal démodulé.**

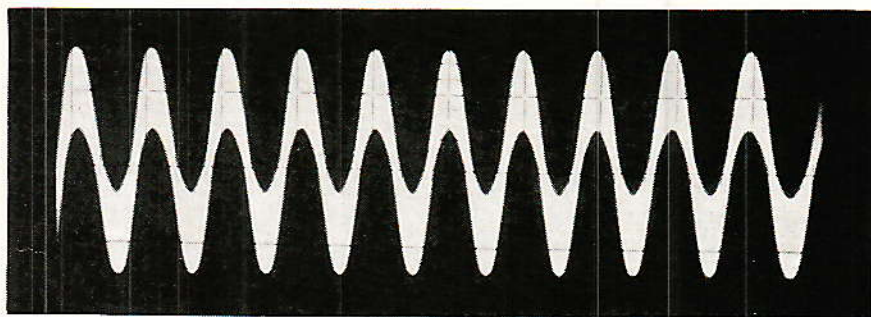
Examinons maintenant l'oscillogramme de la **figure 1a** où l'on a visualisé une porteuse modulée en amplitude par un signal sinusoïdal basse fréquence. Le balayage de l'oscilloscope étant synchronisé sur la porteuse, l'action de la modulante apparaît comme une variation d'amplitude. **Toute distorsion d'amplitude de la porteuse** (compression, écrêtage...) **se traduit par une dégradation de l'information transportée.**

Le canal de transmission doit donc ne comporter que des éléments linéaires ; les amplificateurs haute fréquence linéaires sont malheureusement — c'est un des grands problèmes de la modulation d'amplitude — de rendement faible et de technologie délicate lorsqu'on veut obtenir des puissances d'émission confortables.

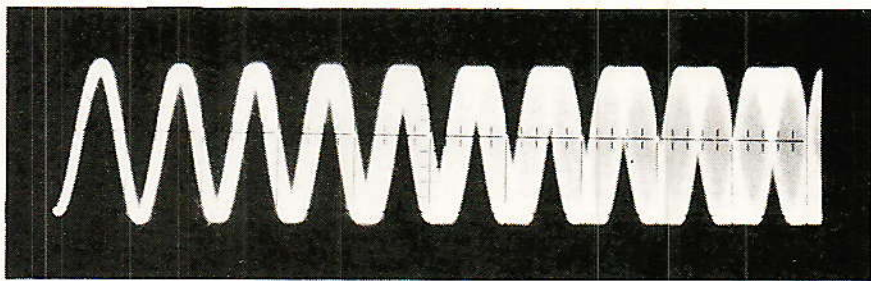
Ces quelques constatations concernant la modulation d'amplitude étant faites, voyons maintenant comment se comporte la modulation de fréquence.

Pour illustrer la différence entre ce type de modulation et la modulation d'amplitude, examinons l'oscillogramme de la **figure 1b** : nous y voyons que l'amplitude de la porteuse reste cette fois constante, ce qui se traduit par une puissance constante.

Le paramètre variable est cette fois-ci la fréquence, et donc la période que l'on voit ici varier entre deux valeurs extrêmes au gré de la modulante. Dans le cas de la **figure 1b**, le nombre de périodes s'écoulant pendant la durée du balayage varie entre 9,8 et 10,5 environ.



a) Modulation d'amplitude (oscilloscope synchronisé sur la porteuse)



b) Modulation de fréquence (idem)

Figure 1 - Modulation d'amplitude et modulation de fréquence.

La fréquence étant le nombre de périodes par unité de temps, on peut dire que, dans notre cas, la variation relative de fréquence est égale au quotient de l'écart maximal $10,5 - 9,8 = 0,7$ par la valeur moyenne : $(10,5 + 9,8)/2 = 10,15$ soit environ 7 %.

Cette grandeur est appelée « déviation relative crête à crête » et est notée $2\Delta F/F$. La quantité $2\Delta F$ est la « déviation crête à crête » et la quantité ΔF la « déviation crête » ou tout simplement la « déviation ».

Rappelons en passant la parenté étroite qui existe entre la modulation de fréquence étudiée ici et la modulation de phase. **En modulation de phase, c'est l'écart de phase entre la porteuse modulée et la porteuse pure prise comme référence qui porte le message utile.**

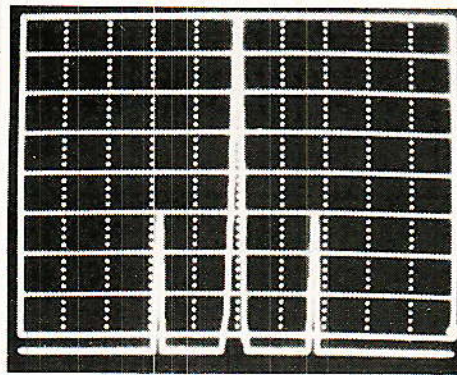
Or la fréquence n'est autre que la vitesse de variation de la phase : une fréquence est d'autant plus élevée que la phase « tourne plus vite ».

En modulation de fréquence, c'est donc l'écart de vitesse de variation de la phase qui porte

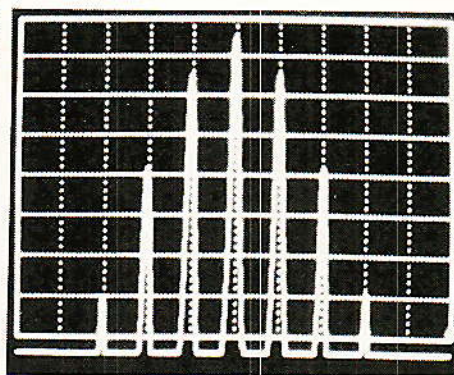
le message utile. Mais ne nous attardons pas sur la modulation de phase, qui bien que largement utilisée dans les transmissions numériques, n'est que peu employée en radio/télévision (si l'on exclut la norme couleur PAL qui l'emploie) ; revenons à notre figure 1b où l'on voit que l'information utile, portée par la fréquence ne dépend ni de l'amplitude, ni de la forme de l'onde porteuse qui pourrait tout aussi bien être un signal carré. Si par exemple la sinusoïde de la figure 1b était écrêtée, l'information de fréquence et donc le signal utile, n'en serait pas affecté (si, évidemment, cet écrêtage affecte toutes les fréquences de la porteuse de la même manière).

Dans ce cas, **les distorsions de l'amplitude de la porteuse n'affectent pas l'information transportée.**

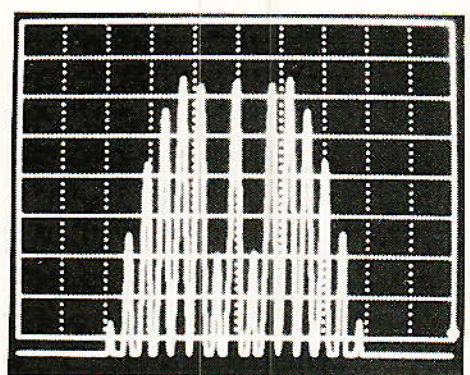
Cette caractéristique de la modulation de fréquence est abondamment exploitée : amplificateurs haute fréquence en « classe C » à fort rendement mais non linéaires, amplificateurs « limiteurs » dans les récepteurs en modulation de fréquence qui



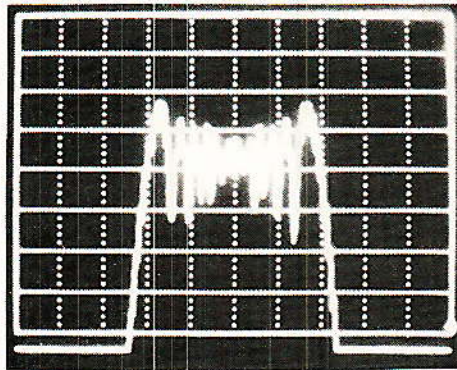
$m = 0.11$



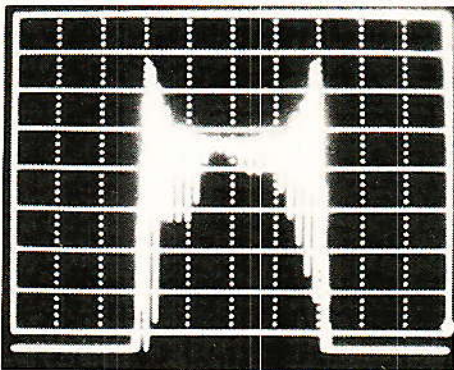
$m = 1.0$



$m = 4.0$



$m = 19$



$m = 99$

Porteuse modulée par un signal sinusoïdal pur. On maintient la bande de Carson constante.

$$B_c = 2.2 (\Delta F + f) = 220 \text{ MHz}$$

ΔF	f	m
10	90	0.11
50	50	1.0
80	20	4.0
95	5	19
99	1	99

Echelles

horizontale : 50 MHz/carreau

verticale : 5 dB/carreau

Figure 2 - L'indice de modulation « m ».

écrêtent sauvagement la porteuse, amplificateurs hyperfréquence embarqués sur les satellites de télécommunication et de télévision directe (appelés Tubes à Ondes Progressives ou TOP-TWT en anglais) qui travaillent en comprimant la porteuse.

Cette propriété constitue la première grande différence avec la modulation d'amplitude. Nous allons en découvrir d'autres, mais pour cela il va nous falloir étudier le spectre de la porteuse FM, qui représente la répartition en fréquence de l'énergie de la porteuse modulée. Rappelons qu'en modulation d'amplitude le spectre est constitué de deux bandes latérales symétriques, images de la modulante.

Analyse spectrale de la porteuse FM

L'effet sur le spectre modulé en fréquence des paramètres du signal modulant (son amplitude et sa fréquence) est plus subtile qu'en modulation d'amplitude. Pour saisir l'allure que pren-

nent en FM les bandes latérales, aidons-nous des photos figure 2 où l'on a fait varier l'amplitude et la fréquence d'une modulante sinusoïdale.

Pour une sensibilité donnée du modulateur de fréquence, la déviation ΔF de la porteuse est proportionnelle à l'amplitude de la modulante.

Appelons f la fréquence de la modulante et m le rapport entre la déviation crête et f : $m = \Delta F/f$, m est appelé « l'indice de modulation »

Figure 2 on a fait varier $m = \Delta F/f$ en maintenant constante la somme $\Delta F + f$. Pour des valeurs croissantes de m , l'allure du spectre change fortement mais progressivement :

$m = 0,11$

Indice de modulation faible, f est grande devant ΔF .

La porteuse de fréquence F est accompagnée de deux raies latérales à $F - f$ et $F + f$, comme en modulation d'amplitude. L'analyseur de spectre ne donnant aucune information sur la phase des signaux, on ne peut détermi-

ner par le spectre s'il s'agit d'une modulation de fréquence ou d'amplitude.

$m = 1,0$

Les raies latérales $F - f$ et $F + f$ se rapprochent de la porteuse F . En effet, si l'on augmente $m = \Delta F/f$ en maintenant $\Delta F + f$ constant, f ne peut que diminuer.

Dans le même temps apparaissent des raies $F - 2f$, $F + 2f$, $F - 3f$, $F + 3f$, etc... de part et d'autre de la porteuse.

$m = 4,0$

Lorsqu'on continue à augmenter m , les raies, toujours plus nombreuses, se serrent autour de la porteuse ; leur amplitude ne décroît plus symétriquement de part et d'autre de celle-ci, mais obéit à une loi complexe : certaines raies, dont la porteuse elle-même, disparaissent parfois.

$m = 19$ et $m = 99$

Les raies deviennent si nombreuses et si serrées qu'elles ne peuvent plus être séparées par le filtre d'analyse de l'appareil de mesure. Le spectre paraît monolithique et prend peu à peu la forme caractéristique qu'il a pour

$m = 99$: deux pics distants de $2\Delta F$ environ séparés par une zone où le spectre est en forme de cuvette.

Pour une modulante sinusoïdale, le spectre est constitué de raies équidistantes de f , fréquence de la modulante, en nombre théoriquement infini, même si pour les indices de modulation faibles seules les raies $F - f$ (dite d'ordre - 1), F (d'ordre 0) et $F + f$ (d'ordre + 1) prennent une amplitude non négligeable. **On voit ici que l'occupation spectrale totale est toujours supérieure ou égale à deux fois celle de la modulante** (à comparer avec la modulation d'amplitude !)

On remarquera par ailleurs la forme particulière du spectre lorsque m est grand, c'est-à-dire lorsque la fréquence de la modulante f est petite devant la déviation ΔF ; on est dans le cas dit « quasi-statique » où la porteuse évolue lentement autour de sa valeur moyenne, chaque valeur de la fréquence correspondant à une valeur de tension de la modulante. Ainsi avec une modulante sinusoïdale (figure 2), la forme en cuvette du spectre s'explique par la présence plus longue de la sinusoïde au voisinage de ses valeurs extrêmes et son passage plus rapide autour de sa valeur moyenne.

Dans le cas d'un signal modulant logique à deux états dont l'un est plus fréquent que l'autre et dont la fréquence d'horloge reste petite devant ΔF (toujours pour que m reste grand) on aura un spectre avec deux pics inégaux. Dans le cas quasi-statique on peut reconnaître sur le spectre la répartition en tension de la modulante. Lorsque celle-ci n'est pas sinusoïdale, le spectre peut être asymétrique. L'occupation spectrale totale est donnée pratiquement par la déviation crête à crête ($2\Delta F$ si la modulante est sinusoïdale).

Pour un signal ou une somme de signaux pour lesquels m reste petit, l'occupation spectrale n'est pas donnée par la déviation ΔF mais plutôt par la fréquence de la modulante. Par exemple dans le cas d'une modulante sinusoïdale (figure 2, $m = 0,11$) on peut ne considérer que les raies d'ordre

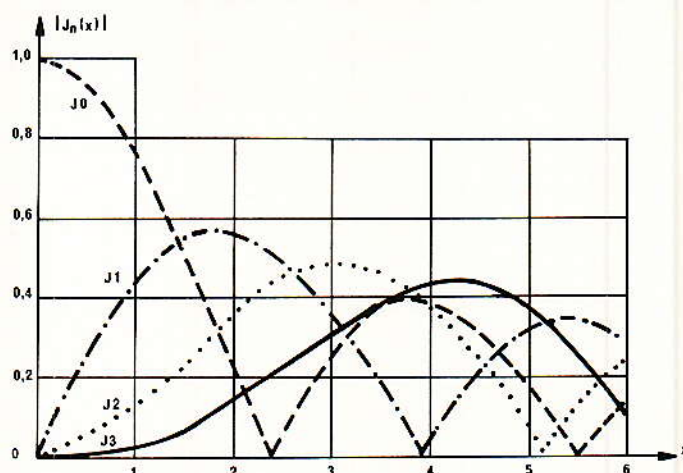
- 1, + 1 et l'occupation spectrale se réduit à $2f$.

Dans le cas plus complexe d'un signal composite, par exemple de deux sinusoïdes de fréquences respectives f_1 et f_2 dont la somme module la porteuse, et qui provoquent, prises individuellement des déviations ΔF_1 et ΔF_2 , auxquelles on peut attribuer des indices $m_1 = \Delta F_1/f_1$ et $m_2 = \Delta F_2/f_2$ (supposés petits), on a un système de raies de part et d'autre de la porteuse. Les fréquences de ces raies sont données par toutes les combinaisons $f = af_1 + bf_2$ avec a et b nombres entiers quelconques. Si m_1 et m_2 sont suffisamment petits, seules les raies $F - f_2$, $F - f_1$, F , $F + f_1$, $F + f_2$ prennent une amplitude non négligeable. Si on a par exemple f_2 plus grand que f_1 l'occupation spectrale sera de $2f_2$.

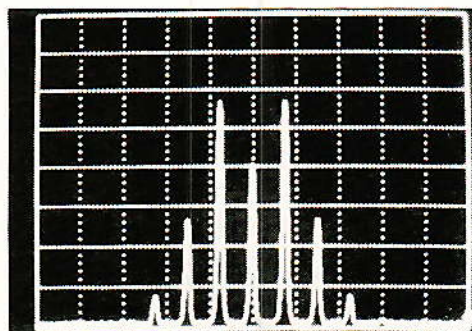
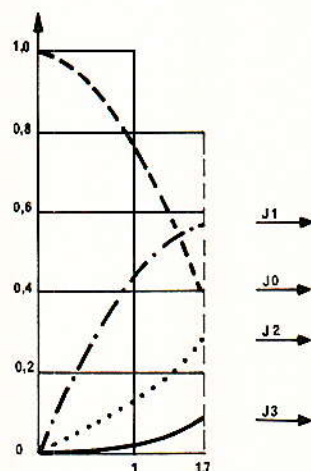
Lorsque l'indice de modulation prend une valeur intermédiaire, l'occupation spectrale effective est donnée à la fois par $2f$ (prépondérant pour m petit) et $2\Delta F$ (prépondérant pour m grand). Une formule pratique donne la bande de modulation FM, appelée **Bande de Carson** et notée B_c : $B_c = 2,2 (f + \Delta F)$ c'est-à-dire $2f$ plus $2\Delta F$ plus 10 % ; la marge de sécurité, ici de 10 %, peut parfois être réduite.

Le spectre FM étant théoriquement de largeur infinie (nombre infini de raie équidistantes de f), lorsque l'on réduit ce spectre à sa bande de Carson par un filtrage adéquat pour le faire passer dans un canal de transmission, on supprime une partie des bandes latérales.

La perte d'information utile qui en découle peut être négligée :



Les fonctions de Bessel J_0 , J_1 , J_3



Exemples de modulation avec un indice $m = 1.7$

Figure 3 - L'indice de modulation et les raies de Bessel.

ce filtrage n'affecte ni la bande passante du signal démodulé, ni sa linéarité. Par contre un filtrage qui supprime une partie de la bande de Carson provoque de fortes distorsions.

Une troncature du spectre qui laisse intacte la bande de Carson n'affecte pas le signal utile.

Figure 2, nous avons maintenu la bande de Carson constante : sur les écrans photographiés où les échelles ne changent pas, le spectre garde un encombrement sensiblement constant. Si au contraire nous avons maintenu f constant le spectre se serait progressivement élargi.

L'impact d'une distorsion de la réponse amplitude/fréquence est complexe. Pour m grand, les dégâts sur la modulation sont négligeables mais pour m petit on observe sur le signal utile après démodulation des distorsions linéaires (courbe amplitude/fréquence) et non-linéaires.

Pour en terminer avec cette analyse spectrale de la porteuse modulée en fréquence, nous ajouterons que l'analyse mathématique montre que les raies latérales, pour une modulante sinusoïdale, sont décrites par des fonctions spéciales appelées « fonctions de Bessel ». Cette famille de fonctions dont les honorables membres sont notés J_0 , J_1 , J_2 , etc... donne les amplitudes respectivement des raies d'ordre 0, -1 et +1, -2 et +2, etc... suivant le numéro de la fonction. Pour une valeur de m donnée (figure 3), la valeur absolue des fonctions de Bessel donne l'amplitude des raies représentées ici en échelle linéaire (et non en décibels comme précédemment).

La modulation de fréquence et le bruit de fond

La porteuse modulée transmise à distance n'arrive jamais intacte à bon port, c'est-à-dire au démodulateur : il s'y superpose toujours, dans la même bande de fréquence, un bruit de fond plus ou moins intense suivant le cas qui provoque évidemment une dégradation du signal démodulé. Là encore, (l'auriez-vous deviné ?) la modulation de fréquence

se distingue de la modulation d'amplitude.

En modulation d'amplitude, si l'on démodule une porteuse accompagnée de ses deux bandes latérales et immergée dans un bruit « blanc », (un bruit dont la densité de puissance est indépendante de la fréquence) le signal démodulé résultant est lui aussi affecté d'un bruit blanc.

En modulation de fréquence, si la porteuse est soumise au même bruit, le signal démodulé montre cette fois un bruit « triangulaire ». Ce type de bruit se caractérise par une densité en tension proportionnelle à la fréquence (voir figure 4), et donc une densité en puissance proportionnelle au carré de la fréquence. Dans ce cas, en coordonnées logarithmiques (en X le logarithme de la fréquence, en Y les niveaux en décibels) le bruit est décrit par une droite. Pour saisir ce qui se passe en pratique, prenons l'exemple d'une modulation FM par une modulante audio. En modulation d'amplitude, la densité de puissance de bruit démodulée étant constante, on se

retrouve avec une puissance cumulée identique entre 0 et 10 kHz et entre 10 et 20 kHz. En modulation de fréquence la densité de puissance de bruit étant proportionnelle à f^2 , la puissance de bruit cumulée dans une bande allant de f_1 à f_2 l'est à $f_2^2 - f_1^2$. Le bruit total entre 10 et 20 kHz est alors sept fois plus important qu'entre 0 et 10 kHz. Pour ramener le bruit des fréquences les plus hautes à un niveau plus raisonnable on a recours à un artifice appelé l'**accentuation**. Ce procédé consiste à relever avant modulation les fréquences élevées du signal au moyen d'un filtre approprié et de les atténuer de la même quantité après démodulation à l'aide du filtre complémentaire. Si le filtre dit « de préaccentuation » (avant modulation) et celui « de désaccentuation » (après démodulation) se compensent bien, le signal utile sort intact de l'opération mais le bruit triangulaire voit ses fréquences élevées atténuées — là où il est le plus maléfique — ce qui améliore nettement le rapport signal à bruit global.

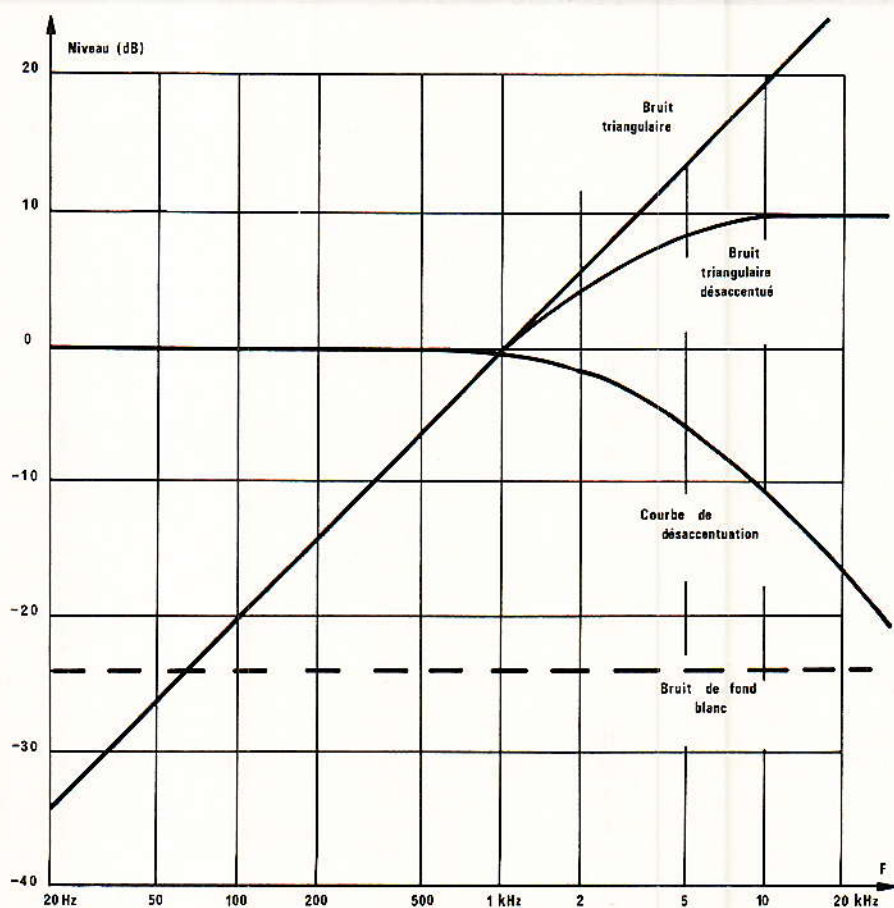


Figure 4 - La désaccentuation audio 50µs et son effet sur le bruit triangulaire.

Il existe plusieurs filtres de désaccentuation normalisés pour l'audio mais le plus courant en Europe est le filtre « 50 μ s » illustré par la **figure 4**. On y voit la courbe de réponse du filtre, simple passe-bas du premier ordre ainsi que la densité de bruit triangulaire avant désaccentuation. La courbe du bruit désaccentué accuse un net fléchissement aux fréquences hautes d'autant plus efficace qu'on le rappelle, les sept huitièmes du bruit jusqu'à 20 kHz se trouvent, avant désaccentuation dans les dix derniers kHz. Le signal utile, affecté avant modulation d'un bruit résiduel rose ou blanc se voit donc en plus entaché après démodulation du bruit triangulaire désaccentué qui s'y rajoute. Ce procédé adapté à la modulation de fréquence qu'est l'accentuation est très largement utilisé ; la télévision par satellite n'y échappe pas où l'on emploie en PAL et en SECAM la courbe de désaccentuation « CCIR 405-1 ». - Pour la nouvelle norme D 2 MAC une courbe spécifique a été définie. Les courbes de ces filtres sont chaque fois conçues pour répondre au mieux à un besoin précis : en vidéo par exemple les composantes de luminance et de chrominance ne sont pas affectées de la même manière par le bruit et le choix de la courbe en découle.

Ne terminons pas ce paragraphe sans rappeler que pour un même rapport porteuse/bruit de fond, la porteuse modulée en fréquence se comporte mieux que celle modulée en amplitude, surtout pour les indices de modulation m grands, sauf peut-être lorsque ce rapport est très faible (effet de seuil). Pour de plus amples détails sur ce mécanisme notre fidèle lecteur se reportera au n° 480 de sa revue préférée, page 65 : Le bruit en télévision par satellite (Radio-plans, nov 87).

Le comportement en fonction du bruit dépend enfin du bon respect de la bande de Carson. Si celle-ci se trouve amputée d'une raie d'énergie significative lors d'une crête de modulation du fait d'un filtrage trop étroit ou décentré, l'énergie de la porteuse qui traverse le filtre décroît momentanément ce qui diminue le rapport porteuse à bruit. Le résultat

est une « bouffée de bruit » sur la crête de modulation comme on le voit **figure 5**.

Exemple de la télévision par satellite

Pour illustrer l'effet de la préaccentuation sur l'occupation spectrale et la bande de Carson, prenons l'exemple d'une porteuse véhiculant un canal de télévision par satellite, conformément à la norme du satellite Eutelsat 1 F1 (ECS1 pour les intimes).

La préaccentuation utilisée est la CCIR 405-1 et la déviation crête à crête $2\Delta F$ au point 0 dB de cette courbe (point de référence de la courbe ou « point pivot » situé à $f = 1.512$ MHz) est de 25 MHz pour 1 Volt de modulateur. (**figure 6**).

Passons en revue les différentes composantes de la modulateur :

- Le signal de luminance et les signaux de synchronisation vidéo correspondent à des composantes de fréquence plutôt basse que la préaccentuation atténue par rapport aux composantes hautes : on est 11 dB en dessous du « point pivot » et les 25 MHz de déviation crête à crête pour 1 Volt de vidéo sont réduits à 7 MHz. La bande de Carson que ces composantes auraient prise isolément n'excéderait guère 8 MHz.

- Le signal de chrominance situé dans le voisinage de $f = 4,5$ MHz (plus exactement la sous-porteuse chrominance PAL est à 4,43 MHz)

L'amplitude de cette composante peut aller jusqu'à 400 mV environ pour une vidéo d'1 Volt. Cette fois-ci on est au-dessus du « point pivot » et aux 0,4 x 25 MHz il faut rajouter 2,5 dB : on arrive à $2\Delta F = 13$ MHz environ. La bande de Carson de cette composante prise seule serait de $13 + (2 \times 4,5) = 22$ MHz (sans compter les 10 % de marge).

Le spectre correspondant à la combinaison de ces deux composantes (**figure 7**) montre deux zones caractéristiques : la zone centrale provenant des fréquences basses (luminance et synchro) avec m grand où l'on reconnaît le « profil » du signal (voir Radio-plans n° 480, p 68). Les deux zones latérales montrent les raies de Bessel de la chrominance, avec m petit.

Aux deux composantes citées plus haut, il faut en ajouter deux autres :

- Le signal de « dispersion d'énergie » triangulaire à 25 Hz seulement, synchrone avec le balayage trame de la vidéo et chargé de faire balayer lentement le spectre modulé pour éviter les raies stationnaires. Il y correspond $2\Delta F = 2$ MHz.

- La sous-porteuse audio qui du fait de sa faible amplitude et bien qu'elle soit favorisée par la préaccentuation ne provoque

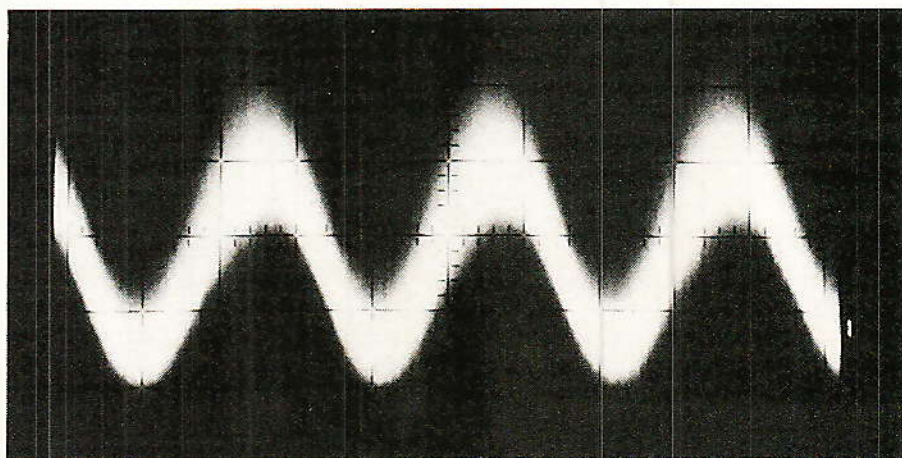
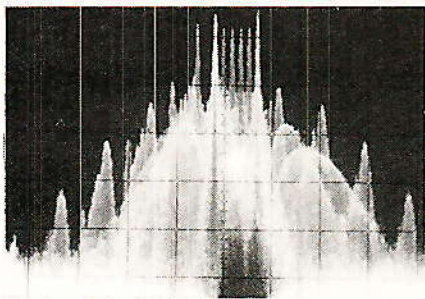


Figure 5 - Sinusoïde démodulée FM entachée de bruit : bruit triangulaire désaccentué + bruit de troncature sur les alternances positives.

qu'une déviation crête à crête de 4 MHz environ. Sa fréquence f est de 6,6 MHz et la bande de Carson qu'elle occuperait si elle était seule est de 17 MHz environ, tandis que son indice de modulation reste faible.

Nous pouvons maintenant faire une estimation grossière de l'occupation spectrale globale de la porteuse modulée.

Des deux composantes d'indice m faible (chrominance et sous-porteuse audio) nous retiendrons, comme nous l'avons vu plus haut, la plus contraignante, c'est-à-dire la chrominance. Mais cette chrominance se superpose dans le signal vidéo à des composantes quasi-statiques : le signal de dispersion d'énergie (2 MHz crête à crête) et le signal de luminance (700 mV pour 1V de vidéo soit 5 MHz crête à crête). le signal de synchronisation n'est pas à prendre en compte car il ne porte jamais la sous-porteuse chrominance. Les composantes quasi-statiques font balayer les raies de Bessel de la chrominance et on arrive à une bande totale de $22 + 2 + 5 = 29$ MHz.



Horizontal : 5 MHz/carreau
Vertical : 10 dB/carreau

Figure 7 - Télévision par satellite : porteuse modulée par une mire vidéo.

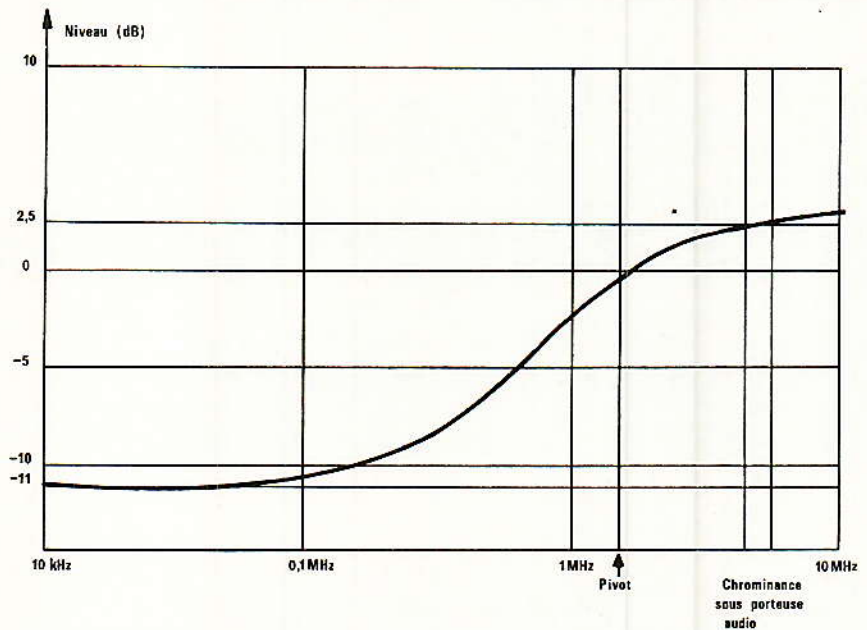


Figure 6 - Préaccentuation CCIR 405 - 1

Il est vrai que cette occupation spectrale n'est pas constamment atteinte mais seulement (pour la norme PAL du moins) lorsque les couleurs sont très saturées. Ce chiffre est néanmoins à rapprocher des 27 MHz de largeur des filtres des démodulateurs de télévision par satellite « grand public » et montre qu'on travaille ici avec bien peu de marge. (Les démodulateurs professionnels ont des filtres de 32 ou 36 MHz). Il est tentant de diminuer encore plus la largeur du filtre pour améliorer le rapport porteuse à bruit mais alors on entame la bande de Carson et la chrominance est distordue.

Conclusion

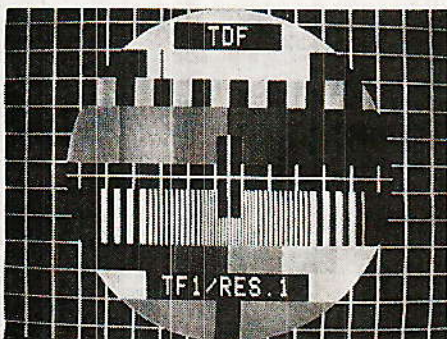
De ces quelques considérations sur la modulation de fréquence nous pouvons essentiellement retenir que ce type de modulation est robuste, peu sensible aux non-linéarités et au bruit de fond mais gourmand en bande passante.

Il est adapté à la télévision par satellite où le bilan en bruit est serré, les amplificateurs embarqués non-linéaires et où le spectre est (encore) peu encombré.

Ph. HORVAT

ERRATUM

Mise au point concernant l'article : « La mire et les signaux test » du N° 483



Différentes erreurs se sont glissées dans l'article.

1 Dans les schémas de filtres qui accompagnent les figures 11, 12 et 13, la valeur des selfs inductances doivent être exprimées en μ H et non en Henry.

2 Figure 11. Les deux photos sont interverties mais par contre les légendes sont bien à leur place.

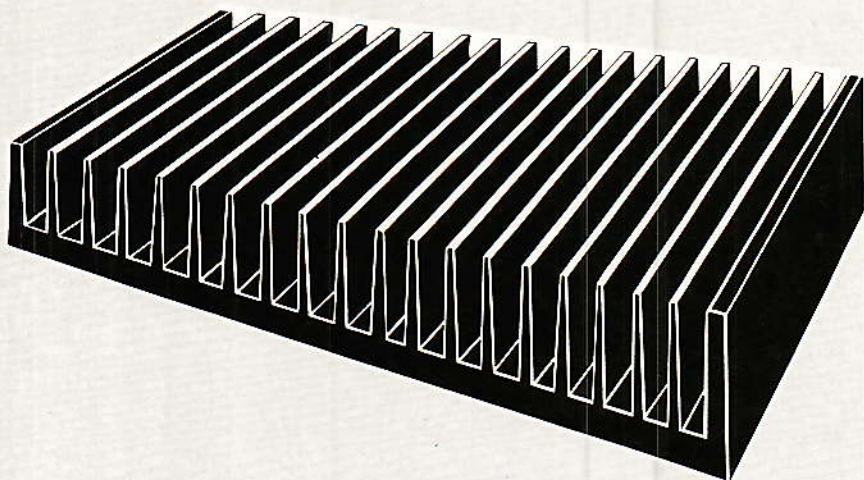
3 Le schéma de filtre qui accom

pagne la figure 12 est en fait celui qui accompagne la figure 13 et inversement. Le filtre passe-bande chrominance avec la figure 12. Le filtre passe-bas avec la figure 13.

4 Figure 12, lire la légende ainsi : Exemple l'escalier de **chrominance** (ligne 330).

Avec nos excuses pour ces coquilles et inversions.

Calcul des dimensions d'un radiateur



L'électronique est un domaine de la physique très particulier puisqu'elle mène à tout. En effet

l'électronicien s'efforce de transformer tous les phénomènes physiques en grandeurs électriques.

Vitesse, poids, température, intensité lumineuse, tout y passe.

Convertir ces grandeurs physiques en grandeurs électriques pour les exploiter par des montages astucieux passe encore. Mais

lorsque des problèmes thermiques surgissent du montage lui-même,

cela ne plait pas toujours. Le programme ici proposé devrait vous permettre de résoudre bien des problèmes thermiques. Ce

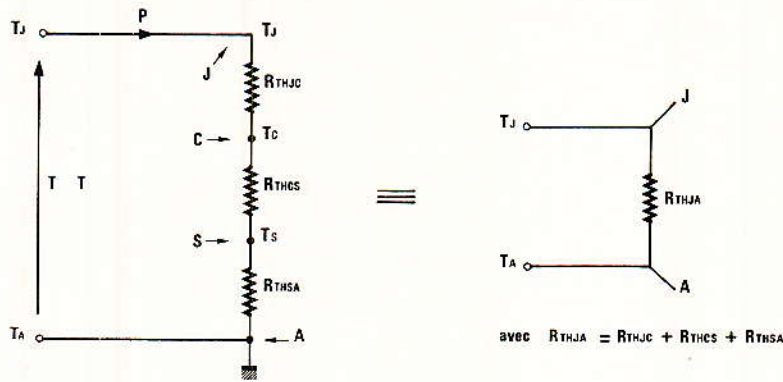
programme a été réalisé en basic sur un système compatible IBM XT/AT. (Interpréteur GW Basic)

Introduction

Avant de présenter le programme un petit rappel s'impose. Tous les composants électroniques, lorsqu'ils dissipent une puissance électrique, dégagent de la chaleur. Cette chaleur s'évacue par conduction jusqu'aux surfaces extérieures, puis intervient la convection c'est-à-dire l'échange de chaleur entre les matériaux en conduction et l'air ambiant (ou bien dans certains cas avec un liquide). Dans les lignes qui suivent nous ne parlerons que de convection naturelle, c'est-à-dire refroidissement par l'air ambiant sans ventilation forcée.

Pour quantifier l'échange d'énergie sous forme calorifique, il est commode, pour l'électronicien, de faire une analogie entre les lois thermiques et les lois électriques. On constate en effet

que la différence de température est proportionnelle à la puissance dissipée ainsi qu'à la nature du matériau conducteur. On en vient naturellement à établir le concept de résistance thermique. La **figure 1** est explicite à ce sujet. R_{JC} est la résistance thermique d'un transistor qui s'établit entre la jonction et le boîtier ; Les constructeurs en indiquent la valeur dans leurs catalogues (à noter que la valeur d'une résistance thermique s'exprime en degré C par watt). R_{CS} est la résistance thermique qui s'établit entre le boîtier du transistor et le radiateur. R_{CS} dépend donc de la façon dont le transistor est monté sur son radiateur (avec ou bien sans graisse thermique; avec ou sans feuille de mica). Pour finir R_{SA} correspond à la résistance thermique du radiateur. Les constructeurs indiquent souvent dans leurs catalogues R_{JA} dans



Par analogie avec l'électricité :

avec $Q = It$ et $E: Pt$

V (ddp) en V	=	ddT en °C (différence de température)	
I en A	=	Pw en W	
R en Ω	=	Rth en °C/W	
Q en C (coulomb)	=	E en J (ou en calories)	= correspond à

Figure 1

```

10 REM "*****"
20 REM " programme de calcul des dimensions d un "
30 REM " radiateur. "
40 REM " COPYRIGHT MORIN PASCAL "
50 REM "*****"
60 REM
70 REM
80 REM
90 REM
100 REM "*****"
110 REM " initialisation "
120 REM "*****"
130 REM
140 CLEAR
150 PI=3.141592654#:CV=1/LO6(10)
160 A$=""
170 REM
180 REM "*****"
190 REM " menu "
200 REM "*****"
210 REM
220 GOSUB 1950
230 LOCATE 5,15:PRINT "1)Calcul de Rth en fonction des dimensions"
240 LOCATE 6,15:PRINT "2)Calcul des dimensions du radiateur"
250 LOCATE 8,15:INPUT "selection:","S
260 IF S>255 GOTO 340
270 ON S+1 GOTO 2000,350,480,340
280 REM
290 REM "*****"
300 REM " calcul de Rth "
310 REM " en fonction des dimensions "
320 REM "*****"
330 REM
340 BEEP:GOTO 250
350 X$="X":GOSUB 1500
360 GOSUB 1980
370 LOCATE 5,15:INPUT "largeur du radiateur (en mm):",L
380 LOCATE 6,15:INPUT "longueur du radiateur (en mm):",C
390 GOSUB 960
400 GOSUB 1040
410 LOCATE 8,15:PRINT "resistance thermique (Ro-sa)="+Rosa;" (en °C/W)"
420 END
430 REM
440 REM "*****"
450 REM " calcul des dimensions du radiateur "
460 REM "*****"
470 REM
480 GOSUB 1500
490 GOSUB 1950
500 LOCATE 5,15:INPUT "Voulez vous fixer la dimension d'un des cotes (O/N):",R$
510 IF LEN(R$)<1 THEN BEEP:GOTO 500
520 R$=MID$(R$,1,1):IF R$="O" OR R$="o" GOTO 590
530 IF R$<>"n" AND R$<>"N" THEN BEEP:GOTO 500
540 LOCATE 6,15:INPUT "Voulez vous fixer le rapport entre les cotes (O/N):",R$
550 IF LEN(R$)<1 THEN BEEP:GOTO 540
560 R$=MID$(R$,1,1):IF R$="O" OR R$="o" GOTO 620
570 IF R$<>"n" AND R$<>"N" THEN BEEP:GOTO 540
580 AA=1:GOTO 640
590 LOCATE 6,15:INPUT "cote a fixer (en mm):",C
600 C$="FIXE"
610 GOTO 640
620 LOCATE 7,15:INPUT "rapport entre la longueur et la largeur:",AA
630 IF AA>1 THEN BEEP:GOTO 620
640 GOSUB 960
650 IF C$="FIXE" THEN LET L=C:GOTO 670
660 C=1:AA=C
670 ROSAM=(150-TA)/PW-ROJC-ROCS
680 IF ROSAM >2000 THEN GOTO 1360
690 P=.5

```

le cas où le transistor est monté sans radiateur. Dans ce cas il n'y a qu'une résistance thermique entre la jonction et l'air ambiant.

Exploitation de la figure 1

A partir de la figure 1 on peut facilement calculer les limites de ROSA, qui permet d'imposer les dimensions du radiateur. On obtient donc :

$$ROSA = \frac{T_s - T_A}{P_w}$$

T_s étant la température du radiateur. Mais T_s est lié à la température de la jonction par :

$T_s = T_j - P_w (ROJC + ROCS)$

En règle générale T_s ne doit pas dépasser 170° C (température que l'on nommera T_{JM}) faute de quoi le transistor risque d'être endommagé. Donc T_s doit toujours être inférieure à :

$$T_s < T_{JM} - P_w (ROJC + ROCS)$$

Il faudra donc que :

$$ROSA > (T_{JM} - T_A) / P_w (ROJC + ROCS)$$

De cette façon on est sûr de ne pas détruire le transistor.

Jusque là les choses sont relativement simples. Mais une fois ROSA calculée, il faut en déduire les dimensions du radiateur. Il faut alors tenir compte du type de matériau utilisé, de la position du radiateur, de l'épaisseur de la tôle utilisée et de sa couleur. Extraire les dimensions du radiateur à partir de ces éléments aboutit à des équations très complexes que nous n'expliqueront pas dans cet article. La solution retenue est une solution par encadrement. Elle consiste à augmenter les dimensions du radiateur jusqu'à ce que ROSA soit suffisamment proche de la valeur désirée.

Pour cela l'utilisation d'un ordinateur se révèle extrêmement souple. Le programme ici proposé vous permettra d'arriver au résultat sans trop d'efforts. La machine vous propose alors deux choix :

1) Calcul de ROSA, à partir des dimensions.

2) Calcul des dimensions du radiateur, à partir des éléments : P_w , épaisseur de la tôle, façon de monter le radiateur, paramètres thermiques du transistor.


```

700 C1=L1/L1-L
710 GOSUB 1040
720 R=RUSA/RUSAM:IF R<1.001 AND R>.999 THEN GOTO 880
730 IF R<.999 THEN GOTO 780
740 IF C<="IJE" THEN GOTO 760
750 C=C/F:L=AAK:GOTO 770
760 L=L/P
770 GOTO 700
780 P=P/2
790 L1=L1/L1-L
800 IF C<="IJE" THEN GOTO 830
810 C=C-P:L=C*HA:IF C<0 OR L<0 THEN LET C=C1:L=L1:P=P/2:GOTO 790
820 GOTO 840
830 L=L-P:IF L<0 THEN LET L=L1:C=C1:P=P/2:GOTO 790
840 GOSUB 1040
850 R=RUSA/RUSAM:IF R<1.001 AND R>.999 THEN GOTO 880
860 IF R<.999 THEN GOTO 790
870 P=P/2:GOTO 700
880 L=L*25.4:C=C*25.4
890 LOCATE 10,15:PRINT"dimensions calculees:":
900 PRINT USING "#####.##";L:
910 L1=L*25.4:PRINT" (mm)";L1:
920 PRINT SPC(12):" "
930 PRINT USING "#####.##";C:
940 PRINT " (en mm)"
950 END
960 L=L/25.4:C=C/25.4:S=S/25.4:E=E/25.4
970 RETURN
980 REM
990 REM
1000 REM "*****"
1010 REM " sous programme de calcul de Rth-sa "
1020 REM "*****"
1030 REM
1040 LL=L+C/(L+C)
1050 X=7*LV*LOG(DT)/7
1060 Y=.3*A+.5*2+(2.15*CV*LOG(LL))
1070 HC=.001*10^((Y*(1-CV*LOG(2))/6.1)
1080 B=.37+.1*(1.6/25)-1)
1090 HK=.01*(22*DT/9000+B)
1100 HI=FC*HC*E1*HK
1110 D=SQR(L*CV/P1)-S/2
1120 IF D<0 THEN GOTO 1400
1130 Y1=CV*LOG(HI)
1140 Y2=.5*CV*LOG(E)
1150 A1=Y2-Y1/3
1160 R1=Y1-Y*A1
1170 B2=1.1*LOG(D)/LOG(2)+.4
1180 A2=Y3-Y4/3
1190 Y5=12*A2+B2
1200 N=(Y5+100)/100
1210 IF N<1 THEN LET N=1
1220 A=L*CV
1230 ROSA=L/(A*N*(FC*HC+E1*HK))
1240 RETURN
1250 REM
1260 REM "*****"
1270 REM " Messages "
1280 REM "*****"
1290 REM
1300 GOSUB 1950
1310 LOCATE 10,15:PRINT"impossible de dissiper ";PW;"W"
1320 LOCATE 11,15:PRINT"avec un transistor ayant pour Rth-jc ";ROJC;" °C/W"
1330 LOCATE 12,15:PRINT"un montage ayant pour Rth-cs ";ROCS;" °C/W"
1340 LOCATE 13,15:PRINT"et une temperature ambiante de ";TA;"°C"
1350 END
1360 GOSUB 1950:LOCATE 5,15:PRINT "aucun radiateur necessaire":LOCATE 6,15:PRINT
"pour dissiper ";PW;" W"
1370 LOCATE 7,15:PRINT "avec un transistor ayant pour Rth-jc ";ROJC;" °C/W"
1380 LOCATE 8,15:PRINT "et un montage ayant pour Rth-cs ";ROCS;" °C/W"
1390 END
1400 GOSUB 1950
1410 LOCATE 4,15:PRINT"le passage du trou de la vis est trop important"
1420 LOCATE 5,15:PRINT"pour un radiateur devant dissiper ";PW;" °C/W"
1430 END
1440 LOCATE 5,15:PRINT"le passage du trou de la vis est trop important"
1450 REM
1460 REM "*****"
1470 REM " Saisie des parametres "
1480 REM "*****"
1490 REM
1500 IF X<="X" THEN GOSUB 1980:GOTO 1530
1510 GOSUB 1950
1520 LOCATE 4,15:INPUT"Puissance a dissiper (en W):",PW
1530 LOCATE 5,15:INPUT"Temperature Ambiante maxi (en °C):",TA
1540 LOCATE 8,15:PRINT"position du Radiateur:"
1550 LOCATE 10,15:PRINT"1)position verticale":LOCATE 11,15:PRINT"2)position hori
zontale (les deux faces en contact avec l'air)":LOCATE 12,15:PRINT"3)position hori
zontale (une seule face en contact avec l'air)"
1560 LOCATE 14,15:INPUT"votre choix:",CH
1570 IF CH>3 GOTO 1590
1580 ON CH+1 GOTO 1570,1600,1610,1620,1590
1590 BEEP:GOTO 1560
1600 FC=1:GOTO 1630
1610 FC=1.35:GOTO 1630
1620 FC=.9
1630 IF X<="X" THEN GOSUB 1980:GOTO 1750
1640 LOCATE 15,15:PRINT " + + + + + "

```

Quelques mots à propos du programme

Ce programme a été réalisé en basic sur une machine de type « compatible » IBM XT/AT. Il existe quantité de constructeurs qui proposent ce type de machine à des prix relativement compétitifs. Le basic utilisé est GW-BASIC ou BASICA. On peut aussi utiliser TURBO BASIC, lequel possède l'avantage de produire un fichier directement exécutable sous MS-DOS, sans charger le BASIC. Ce programme peut également tourner en basic MICROSOFT, sans trop de modifications, donc avec des machines comme : APPLE, TRS80, etc.

Un rapide coup d'œil sur le listing du programme permet d'en distinguer les différentes parties :

Le menu, le calcul de Rosa en fonction des dimensions, le calcul des dimensions du radiateurs, le sous programme de calcul de Rosa, l'affichage des messages, le sous-programme de saisie des paramètres.

Les notations employées

T_r : Température du radiateur (heat Sink)

T_A : Température ambiante

T_c : Température du boîtier (Case)

T_j : Température de la jonction

P_w : Puissance dissipée en W.

R_{th sa} ou **Rosa** : Résistance thermique radiateur-ambiante

R_{th cs} ou **Rocs** : Résistance thermique boîtier-radiateur

R_{th jc} ou **Rojc** : Résistance thermique jonction-boîtier

R_{th ja} ou **Roja** : Résistance thermique jonction-ambiante.

Nota

Les formules utilisées pour réaliser ce programme sont dérivées des figures présentées dans « THE VOLTAGE REGULATOR HANDBOOK » de TEXAS INSTRUMENT au CH 5. A ce titre les résultats sont donc approximatifs mais restent malgré tout très proches des résultats théoriques.

Annexe

Vous trouverez ci-après les caractéristiques d'un certain nombre de transistors de puissance :

(Les résistances thermiques sont exprimées en degré °C/W)

Suite page 95

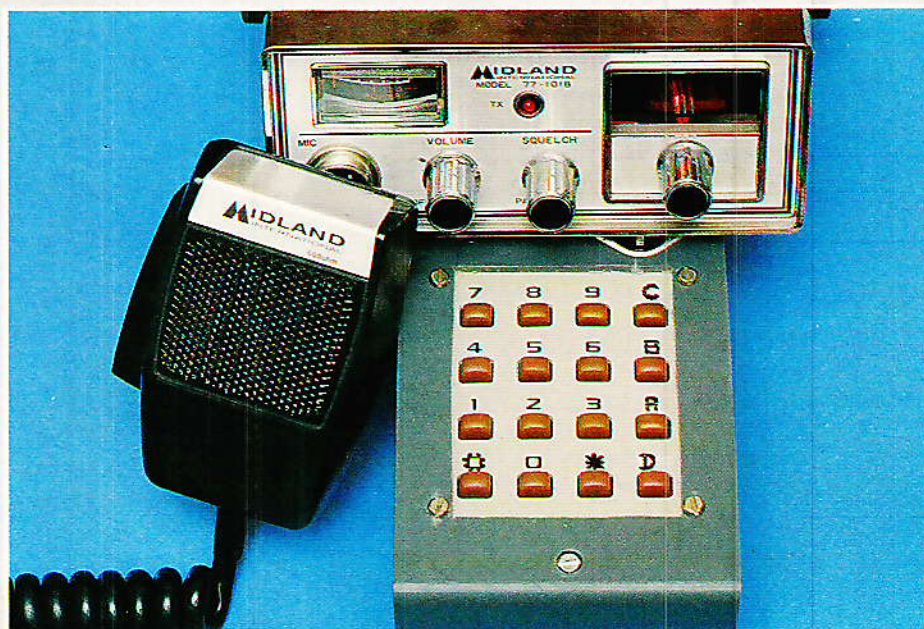
Un codeur DTMF

à

couplage acoustique

A diverses reprises, nous avons décrit des montages utilisant le code téléphonique DTMF (ou « multifréquences vocales ») pour transmettre soit des numéros de téléphone, soit des ordres de télécommande. Chaque fois que la chose a été possible, nous avons opéré par couplage électrique du codeur sur le support de transmission utilisé, tout en signalant la possibilité d'employer un couplage acoustique. Cette méthode est la seule utilisable dans certains cas : pas question, par exemple, de brancher des fils dans une cabine publique ou sur un « point-phone » !

L'adaptation d'un haut-parleur à un clavier DTMF n'est cependant pas aussi évidente qu'il n'y paraît, aussi allons nous décrire ici un montage « clé en main » qui devrait tirer d'embarras bon nombre de nos lecteurs, et donner aux autres l'envie de passer à l'action !



Posons le problème

Tous les commutateurs téléphoniques modernes (auto-commutateurs privés ou centraux électroniques publics) acceptent indifféremment la numérotation en code **décimal** (par impulsions) et en code « à fréquences vocales » dit **DTMF** (paires de fréquence).

Le second procédé est plus rapide, plus fiable, et ouvre la porte à toutes sortes de services nouveaux, depuis le renvoi temporaire jusqu'au réveil automatique.

Egalement, un clavier DTMF permet de transmettre des **ordres codés** à tout système à réponse automatique (répondeur interrogeable à distance, détourneur

d'appels, récepteur de télécommande, centrale d'alarme, ou même ordinateur).

Nous avons même décrit dans notre N° 471, un **relayer d'appels** permettant à chacun d'utiliser à distance sa ligne téléphonique personnelle.

Cependant, tous les postes téléphoniques ou cabines publiques ne possèdent pas encore ce fameux clavier « DTMF », tandis que certaines applications nécessitent une transmission par radio ou interphone.

Chaque fois qu'un branchement électrique direct n'est pas possible, le **couplage acoustique** avec le micro transmetteur est la seule solution envisageable.

Nous avons déjà suggéré de relier un petit haut-parleur piézo-électrique ou un ampli de puis-

sance au clavier DTMF décrit dans notre N° 458, mais l'opération exige certains soins pour qu'un résultat valable soit au rendez-vous.

La difficulté réside dans le fait que les décodeurs DTMF qui équipent les centraux téléphoniques ou les récepteurs de télécommande sont très stricts quant aux caractéristiques des signaux reçus.

Nos lecteurs savent bien qu'un code DTMF est composé de deux tonalités simultanées, l'une appartenant au « groupe bas » (697, 770, 852, ou 941 Hz), et l'autre au « groupe haut » (1209, 1336, 1477, ou 1633 Hz).

Si la tolérance est très serrée sur la valeur de ces fréquences, elle l'est aussi sur l'égalité de leurs niveaux : l'ordre sera refusé si l'une des deux fréquences est plus affaiblie que l'autre. Il s'agit d'une mesure de protection contre les fréquences parasites (parole, musique, bruits divers).

Dans le cas d'un couplage électrique à la ligne téléphonique ou à l'émetteur radio, le problème ne se pose pas si le circuit de codage est utilisé correctement.

Par contre, en couplage acoustique, il faut compter avec les caractéristiques de bande passante de l'ampli de puissance, du



haut-parleur du codeur, du micro du combiné, et du « circuit acoustique » qui les réunit (boîtier, espace libre entre les deux, etc).

Parallèlement, si une insuffisance de niveau empêche évidemment toute détection, une puissance excessive risque de saturer le micro ou le haut-parleur, déformant suffisamment les signaux pour qu'ils ne soient pas davantage reconnus !

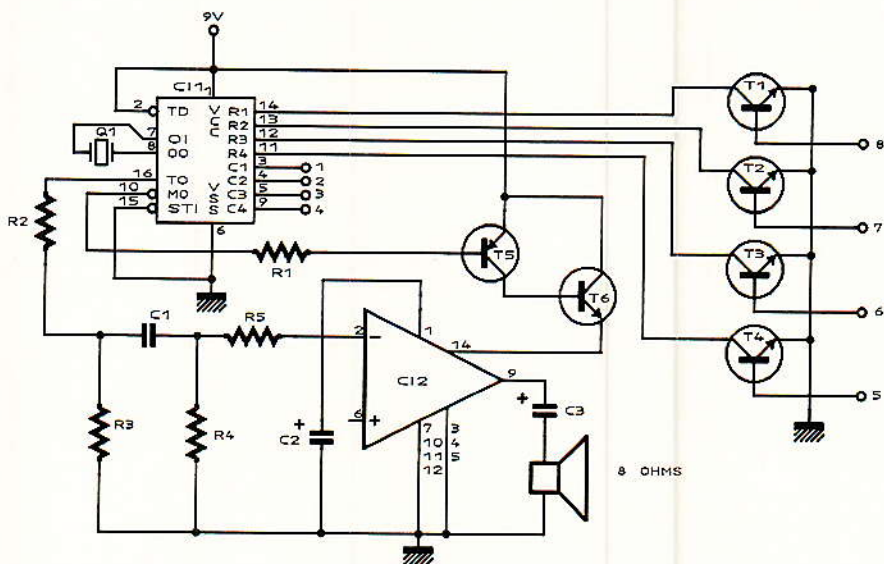


Figure 1

Le compromis idéal n'est pas facile à trouver : nous avons donc mené les recherches nécessaires pour pouvoir vous proposer un montage fiable et adapté à un maximum de situations.

Notre montage pratique

Le schéma de la figure 1 utilise le même circuit intégré codeur DTMF que nos précédentes réalisations : voilà plus d'un an que nous employons régulièrement le MK 5089 ou TCM 5089 ou MV 5089 (selon les marques). Les revendeurs ont donc eu tout le temps nécessaire pour approvisionner ce composant qui est le « standard » des générateurs DTMF, équipant notamment les postes « DIGITEL » loués par les PTT. Le quartz de 3,58 MHz indispensable est lui aussi un modèle très courant, et l'un des moins coûteux.

Le clavier à 12 ou mieux 16 touches, est du type « matrice » : il peut être récupéré sur une calculatrice (même neuve, c'est le plus économique !), construit avec des touches indépendantes, ou acheté tout fait (MECA-NORMA par exemple). Dans tous les cas, la figure 2 permettra de faire correspondre brochage et marquage des touches.

Quatre transistors réalisent l'adaptation de ce type courant de clavier au 5089 qui nécessite

normalement un modèle à peu près introuvable (2 contacts par touche).

L'amplificateur de puissance est un LM 380, composant ne nécessitant qu'un minimum de composants externes, ne consommant que peu de courant, et respectant fidèlement la forme des signaux qui lui sont appliqués.

Le réseau R2-R3-C1-R4-R5 fixe les caractéristiques de gain et de bande passante de l'ensemble, et donc les performances du montage dans le cas d'un haut-parleur 8 ohms 5 cm.

Il est éventuellement possible d'employer un HP extra-plat (genre FUJI) mais il faut généralement augmenter un peu R3 pour compenser le rendement acoustique moins important.

	1	2	3	4	
697					8
770	1	2	3	A	7
852	4	5	6	B	6
941	7	8	9	C	5
Hz	*	0	£	D	
	1 2 0 9	1 3 3 6	1 4 7 7	1 6 3 3	Hz

Figure 2

Ce montage ayant une vocation de « boîtier de poche », c'est à une pile miniature de 9 volts (de préférence alcaline) que l'on confiera généralement son alimentation. Pour prolonger sa durée de vie sans recourir à un interrupteur marche-arrêt, nous avons incorporé un circuit de mise en marche de l'ampli de puissance dès qu'une touche du clavier est actionnée ; deux transistors suffisent puisque le 5089 possède une broche spéciale qui passe à la masse dès que le clavier est sollicité.

La consommation « en veille » se trouve ainsi réduite à 500 micro-ampères (celle du 5089), ce qui offre une autonomie raisonnable (un bon mois).

Comme il n'y a aucune liaison galvanique avec le poste téléphonique, rien ne s'oppose à prévoir une possibilité d'alimentation par bloc secteur pour les usages à poste fixe, ou par batterie rechargeable pour les utilisations mixtes intérieur-extérieur.

Réalisation

Le circuit imprimé de la **figure 3**, une fois câblé d'après la **figure 4**, tient tout juste entre les colonnettes d'un boîtier de poche NMP, laissant la place nécessaire pour la pile.

Ce boîtier exige l'emploi d'un HP extra-plat et d'un clavier à membrane ou à touches « bas profil ».

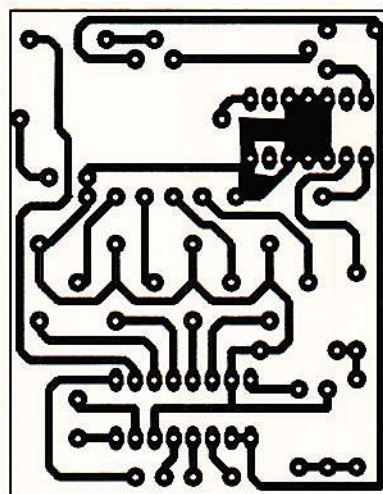


Figure 3

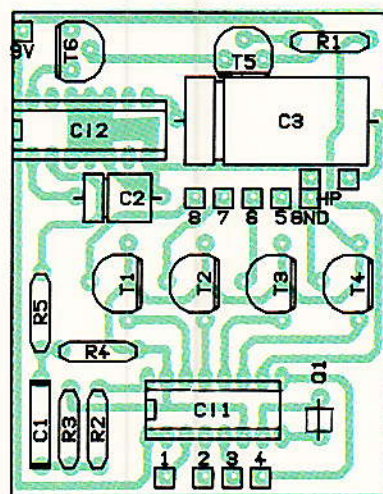


Figure 4

Lorsque le transport dans la poche n'est pas une nécessité absolue, on aura plus de facilité à choisir un boîtier un peu plus grand, acceptant un HP classique bien plus économique.

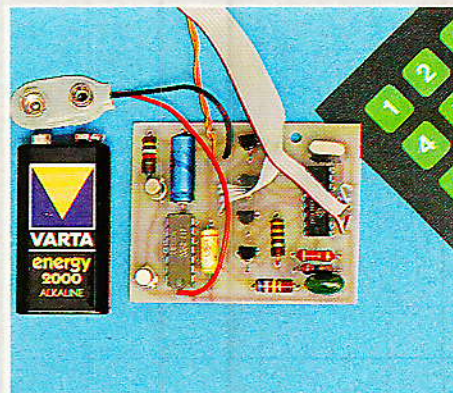
Dans tous les cas, il est nécessaire de perforer copieusement le boîtier devant le HP, de façon à permettre un libre passage du son, sans déformation des signaux DTMF. Le plus simple est de se servir d'une chute de tôle perforée comme guide de perçage, avec un foret de 2 ou 2,5 mm.

Quelques applications

A condition de dépendre d'un commutateur électronique (public ou privé), ce petit boîtier per-

met d'obtenir avec n'importe quel poste téléphonique, les mêmes services qu'avec les téléphones à touches les plus modernes.

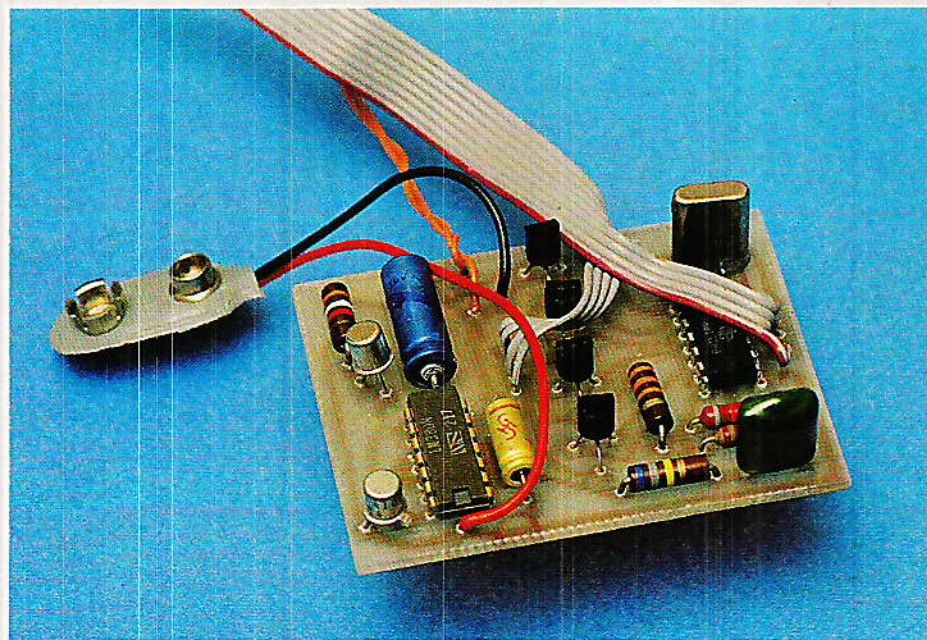
Il suffit de poser le micro du combiné sur la grille du HP (pas forcément juste en face, faites des essais), ou de l'approcher à 1 cm environ, puis d'actionner les touches.

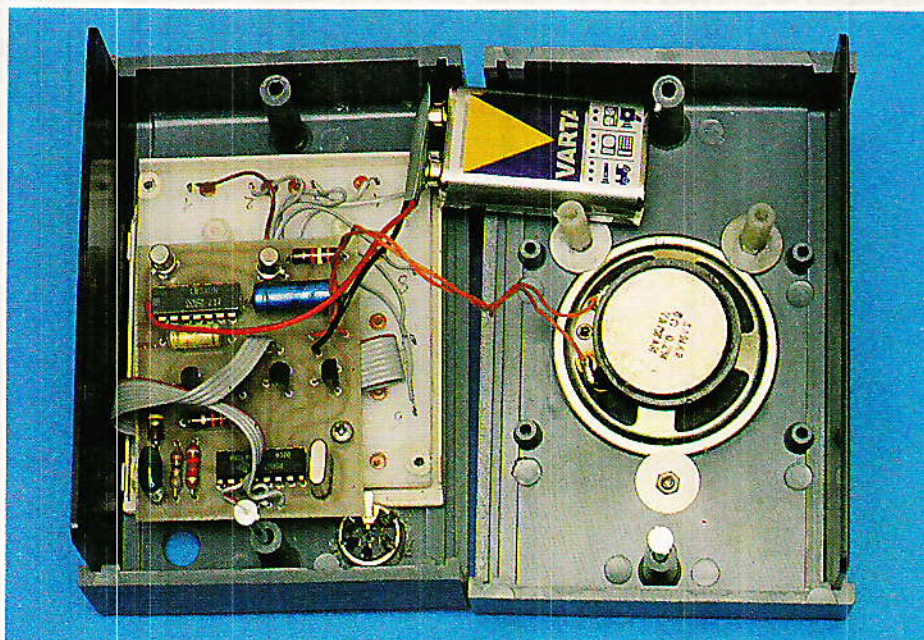


On peut ainsi programmer un « renvoi temporaire » avec un poste à cadran très ordinaire (mais il faut souscrire un abonnement spécial), ou demander un réveil automatique.

Notre « relayeur d'appels » du N° 471 ou notre « récepteur DTMF » du N° 467 peuvent désormais être pilotés depuis n'importe quel poste ou cabine, ou à partir d'une station CB quelconque.

Il devient même possible, sur un central électronique, de téléphoner n'importe où à l'aide d'un





poste démunie de cadran (par exemple un poste à numéros pré-programmés).

Bien évidemment, un tel montage réalisé par nos lecteurs ne peut pas être « agréé PTT ». Cependant il ne se branche nulle part sur le réseau et respecte les spécifications relatives au spectre de fréquences des signaux pouvant être émis en ligne (signaux sinusoïdaux et puissance limitée). Pour échapper à la nécessité de l'agrément, il faudrait utiliser le **couplage magnétique**, c'est à dire une bobine d'in-



duction placée à proximité du transfo de ligne du poste ou de l'écouteur. C'est possible avec notre schéma, mais pas forcément utilisable dans tous les cas : à nos lecteurs de choisir !

Patrick GUEULLE

Nomenclature

Résistances

R₁ : 3,9 kΩ
R₂ : 820 Ω

R₃ : 22 Ω
R₄ : 33 kΩ
R₅ : 680 kΩ

Condensateurs

C₁ : 0,1 μF
C₂ : chimique 10 V 4,7 μF
C₃ : chimique 10 V 100 μF

Transistors

T₁ à T₄ : BC 107
T₅ : BC 177
T₆ : BC 107

Divers

CI₁ : MK 5089
CI₂ : LM 380 N

Circuits intégrés

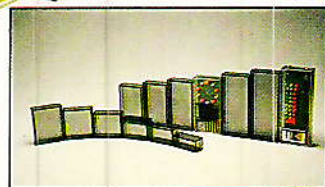
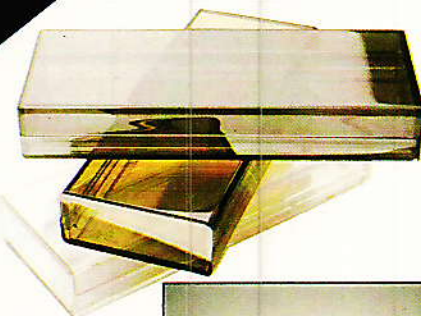
- Q1, quartz 3,58 MHz
- HP 8 ohms, 5 cm
- clavier en matrice 12 ou 16 touches
- Pile 9 V avec clip
- boîtier portatif

Selectronic

BP 513 59022 LILLE Tél. : 20.52.98.52

coffrets HEILAND

HE 222



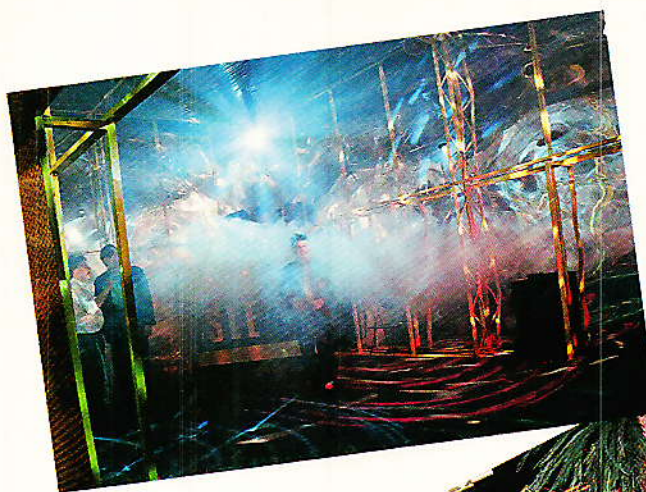
IMPORTATEUR Distributeur

6 modèles disponibles : 4 en MAKROLON (transparent, fumé spécial infrarouge...) 2 en ABS (opaque).

Documentation couleur sur simple demande

DISPONIBLE CHEZ VOTRE REVendeur HABITUEL

6^e SALON INTERNATIONAL DE L'EQUIPEMENT DES LIEUX DE LOISIRS ET DE SPECTACLES



ÉCONOMISEZ 50 FRANCS!

Le prix d'entrée au SIEL est de 100 francs. Toutefois, en retournant dès maintenant ce coupon accompagné d'un chèque de 50 francs à l'ordre de Bernard Becker Communication, vous bénéficierez d'une **RÉDUCTION DE 50 %** et vous recevrez à l'avance votre badge d'entrée permanente au SIEL donnant également accès gratuitement au SALON DU THÉÂTRE.

Nom : _____ Prénom : _____

Société : _____

Fonction : _____ Secteur d'activité : _____

Adresse : _____

Code Postal : _____ Ville : _____ Pays : _____



Ce coupon ne sera recevable qu'entièrement rempli et accompagné d'un chèque de 50 francs à l'ordre de :
BERNARD BECKER COMMUNICATION - 161, bd Lefebvre, 75015 Paris



« SAFT RACINBATT » : Des accus Ni-Cd pour le modèle réduit...

Spécialiste incontesté de l'accumulateur Nickel Cadmium, SAFT se lance dans les batteries pour le modèle réduit. Il y a déjà longtemps que de tels accumulateurs sont proposés mais cette fois le fabricant a fait un gros effort en proposant toute une gamme d'accumulateurs dans des dimensions et avec une technologie adaptées à la propulsion électrique d'aujourd'hui. La propulsion électrique des modèles réduits est une activité en forte croissance, notamment en voiture où les performances réalisées maintenant n'ont plus rien à voir avec la propulsion douce que l'on connaissait pour les maquettes de bateaux ou les voitures jouets. A l'heure actuelle, on va vite, très vite même et la batterie doit se décharger en quelques minutes seulement. Comme la décharge est rapide, la batterie est vite vidée et il lui faut aussi une recharge rapide, un quart d'heure ou moins. Une charge rapide, une décharge ultra-



rapide, des exigences que l'on rencontrait également dans un autre domaine, celui de l'outillage électrique autonome. Des exigences quasi identiques à celles du modélisme de haut de gamme.

SAFT propose trois gammes de batteries :

Premier type : Racinbatt Super, l'accu classique, prévu pour une charge en 3 heures au moins, une décharge en 10 minutes. La capacité d'un élément est de 1,2 Ah, sa résistance interne de 6 mΩ, l'intensité de décharge étant de 77 A en pointe.

Pour durer davantage, SAFT propose la série Energy dont les éléments ont une capacité de 1,4 Ah, 15 % d'autonomie en plus avec une adaptation aux régimes de charge et de décharge rapides. L'intensité de décharge en pointe est de 80 A, la résistance interne de 5 mΩ.

La troisième série a été baptisée Power, elle utilise des éléments spécialement conçus pour une charge rapide en moins d'une heure tout en ayant une durée de vie élevée : 500 à 1000 cycles de charge/décharge. La capacité d'un élément est de 1,2 Ah, l'intensité de décharge en pointe de 92 A tandis que la résistance interne vaut 4,8 mΩ.

Les batteries sont constituées d'un assemblage d'éléments en usine, assemblage mettant en jeu des techniques de raccordement avec soudure par points indispensable pour garantir la durée de vie.

Ces batteries n'ont rien à envier à leurs homologues nippones qu'elles sont d'ailleurs en voie de détrôner dans les compétitions internationales de voitures électriques. Comment les reconnaître ? Tout simplement par un code de couleur : Noir pour la gamme Super, Orange pour la Haute Energie et verte pour la gamme Power.

Dernière minute... DRASTIC, distributeur des batteries SAFT racinbatt propose une batterie 7,2 V équipée d'origine d'un disjoncteur thermique, pour une charge en toute sécurité...

Selectronic

La Boutique de

L'HEXORCISTE

Selectronic vous propose tout le matériel pour réaliser avec succès les fabuleux amplis à transistors MOS-FET, Hexorciste II et Hexorciste III mis au point par D. Jacovopoulos (cf. Radio-Plans 479 et 483)

NOS KITS VERSION "TOP NIVEAU"

HEXORCISTE II
2 x 60 W/8Ω
Nouvelle alimentation « renforcée »
500 VA/22.000 μF
le kit complet version 2 x 60 W
111.7888 **2950F** (franco)

Nos kits sont fournis avec Rack ESM, radiateurs, transfo **faible rayonnement** METALIMPHY, condensateurs CO 39 (longue durée de vie) et condensateurs PHILIPS C 114 (très faible résistance série), circuits imprimés, tous les composants professionnels, fil de câblage spécial, tous les accessoires (cordons, cinch dorés, etc...)
Petite visserie non incluse.

HEXORCISTE III
2 x 120 W/8Ω
2 x 240 W/4Ω
Alimentation 1000 VA
le kit complet 2 x 120 W/8Ω
111.7904 **4990F** (franco)

PIECES AU DETAIL

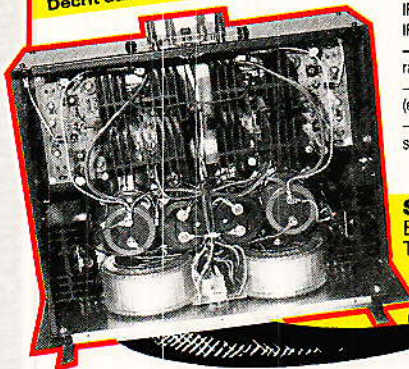
IRF 132 I.R. 111.7281 **32,70F**
IRF 9132 I.R. 111.7282 **77,70F**
IRF 212 I.R. 111.7285 **8,80F**
IRF 633 I.R. 111.7283 **23,30F**
IRF 9633 I.R. 111.7284 **56,80F**

- Transfo torique METALIMPHY - Bas
rayonnement 470 VA/2 x 43 V 111.7939 **525F**
- Condensateur CO39 longue durée de vie
(entrée) 22 000 μF/63 V 111.7942 **210F**
- Condensateur C114 très faible résistance
série (sortie) 22 000 μF/63 V 111.7937 **354F**

(voir nos conditions générales de vente
en pages intérieures)

SELECTRONIC
BP 513 - 59022 LILLE Cedex
Tél. : 20.52.98.52

Decrit dans RADIO PLANS



SAO sans merge, et sans le 8^e bit sur 464 et Co.

Une méthode simple pour faire de la place dans des fichiers basic, un SAO sans merge (les 40 dessins à accès immédiat), des hardcopy ne nécessitant pas la modification hard « 8 bits », la nouvelle norme logique sans SAO, un lanceur pour tous les fichiers, l'assassinat d'un bug vicieux... voilà en bref le contenu des pages qui suivent.

Informations

Après la parution du numéro de janvier dernier, un tollé général des possesseurs de 464 fut lancé (parfois même de avec agressivité !), sur la ligne directe de l'auteur : « N'y a-t-il pas possibilité d'améliorer SAO pour approcher de la version TURBO ? », « Publiez-vous les listings de la version TURBO ? », « Mon revendeur m'interdit de procéder à la modif 8 bits qui ne marche soit-disant pas », « Je viens d'acheter mon AMSTRAD et si je modifie quoi que ce soit, je perds la garantie. Que faire pour conserver malgré tout l'échelle dans CIAO ? », etc...

Le courrier non plus n'est pas resté muet, mais lui ne réveille pas à 11 H du matin quand on s'est couché à 10 H ! Il est vrai que nous avons omis de préciser d'appeler le soir, ou mieux la nuit (passé 23 h).

```

Drive A: user 0
AC          .BAS      4K      NNU          .BAS      33K
ANC         .BAS     35K      ROUTINEC       .BIN      1K
ANU         .BAS     34K      ROUTINES     .SCH      1K
COPY       .BIN      1K      ROUTINEU    .BIN      1K
NNC        .BAS     34K      UU          .SAO      7K

18K free

Ready
cat

Drive A: user 0
AC          .BAS      4K      NNU          .BAS      35K
ANC         .BAS     36K      ROUTINEC       .BIN      1K
ANU         .BAS     35K      ROUTINES     .SCH      1K
COPY       .BIN      1K      ROUTINEU    .BIN      1K
NNC        .BAS     35K      UU          .SAO      7K

13K free

Ready

```

Avant d'aller plus loin, merci à tous ceux qui ont eu la gentillesse de présenter aux auteurs leurs vœux pour 88. Nous répondrons à chacun, mais ne croyez pas à de la négligence ou à l'indifférence si vous recevez une lettre en mars !

Quelles modifs ?

Il est vrai que l'étude entreprise pour la version turbo sur 6128 a apporté des éléments adaptables aussi sur 464. Ainsi, le grappin planté dans Alain CAPO pendant les vacances de Noël lui a fait mal, mais pour le

bien de tous : plus besoin de modifier les machines pour profiter de tous les avantages (et même plus !) du 8^e bit. Notez pourtant une dernière fois que la modif est sans danger si elle est faite correctement (coupure à ras de la broche 9 et non après la pastille métallisée qui force au 0 Volt). Si il n'est plus indispensable de l'effectuer pour SAO etc., elle apportera parfois des possibilités très intéressantes à vos applications personnelles. Bref, on ne touche à rien, sinon au clavier pour taper les listings : Bit 8, affaire classée.

Pour le MERGE (ralentissant considérablement l'accès aux

polices) il faudra se rappeler de la procédure miracle donnée ci-après, et adapter les fichiers. La correction a été faite pour SAO, et nous publions le nouveau listing ainsi qu'un nouveau lanceur, un nouveau PLUS et les deux nouvelles hardcopy.

Le mois prochain, vous complèterez par IAO et CIAO. En effet, dans CIAO, de nombreuses améliorations telles que sécurité des saisies, rotation des 41162, impression de contrôle éch 1 intégrée, etc..., apportent un confort bien supérieur à la première version.

Un bug rôde, sordide et perfide. Personne ne l'a signalé, mais nous l'avons rencontré... Au cours d'un essai de la version TURBO, nous tapions, tranquilles, nos 4 pages de texte quand au détour d'une sauvegarde nous fûmes sauvagement agressés par un « LINE DO NOT EXIST IN... » ! La bataille fit rage une nuit tout entière, contre l'escroc sournois qui « foutait » tout en l'air.. (lire ces Alexandrins avec le ton qui convient s'il vous plaît !). Le lendemain seulement notre compère STOFFEL, trouvait la solution et tuait le fourbe et cruel.

Il traîne dans l'ALPHA sur-utilisé, et même si Monsieur STOFFEL fit la remarque que SAO n'est pas un traitement de texte, il fallait que « ça marche » quand même dans toutes les positions. Notez qu'il est fort possible que personne n'ait ressenti les méfaits de l'alphanumérique, car c'est en remplissant 4 écrans sans faire appel à d'autres dessins que le phénomène s'est manifesté : chaque caractère abaisse le stock de mémoire disponible jusqu'à l'user au point de planter allègrement. La solution a consisté à introduire une fonction ménage de la mémoire, à la fois dans la boucle de travail (les déplacements aussi auraient tendance à produire le même phénomène, mais plus lentement), et dans la fonction ALPHA. Ainsi, la réserve disponible pour travailler cherche perpétuellement à se stabiliser autour d'une valeur optimum.

Pour ce qui concerne les listings de la version TURBO, il n'est pas envisageable de les publier sans déplaire aux lecteurs qui ne se sentiraient pas concernés, car à titre d'exemple, il fau-

drait multiplier par 8 environ les listings fournis dans ces pages. De plus certaines commandes abrégées ne seraient pas listables et devraient être converties en « traditionnel », modifiant de ce fait la réserve de mémoire disponible. Le fichier SAO listé plus loin fait 18 Ko. SAO turbo fait appel à 4 fichiers de 35 Ko en moyenne et CIAO, deux de 25 Ko, plus les fichiers binaires modifiés, aux joyeux DATAs... Cela vous donne une idée de l'ensemble. De plus, le mode d'emploi détaillé (indispensable à une bonne utilisation d'un logiciel), comportera plus de 25 pages. A moins que la rédaction de RADIO-PLANS ne l'exige sous la menace, c'est hors de question.

NDLR : mais elle ne le fera pas !



Il est amusant de noter d'ailleurs que les performances annoncées en janvier sont largement dépassées (plus de merge du tout sur les 80 polices, ZONARD incorporé dans CIAO, les inversions se font maintenant dans la zone saisie), impressions programmables, réduction de contrôle des 4 écrans, agrandissement d'un écran en 4 (donc possibilité d'imprimer échelle 4 ou de passer IAO à l'échelle 2 et d'écrire dedans éch 1..) mode permutation, grille au pas de 1.27 dans CIAO, permettant aussi d'introduire un mode rapide de COPY, etc...). Bien sûr, toujours le hors pas qui fait rêver beaucoup de monde par sa simplicité : deux pastilles doivent être espacées de 5 cm ? A la question espacement (fois 1.27), il suffit de répondre par 39.37 ($50/1.27 = 39.37$) et c'est fait !

Puisque nous parlons de logiciel, permettez deux remarques :

La première est que tout SOFT nécessite un minimum d'apprentissage, et donc de temps à lire et pratiquer son mode d'emploi (s'il existe !). S'il vous semble

facile de vous passer de toute aide pendant les premiers pas (c'est bon signe pour le soft), il devient impératif ensuite d'en connaître rapidement les finesses, par un guide éclairé, qui DOIT exister et qui SEUL recèle les secrets cachés.

La seconde est un cri d'alarme : n'achetez pas un logiciel dépassant 200 F sans l'avoir vu tourner dans de bonnes conditions, c'est-à-dire ailleurs que dans les encarts publicitaires toujours prometteurs. Par contre, si vous « tournez » tous les jours avec un logiciel piraté qui vous donne entière satisfaction, ACHETEZ-LE ! Par correction et aussi par intérêt... pour le futur.

Dernier point avant de passer à l'action : La société MICROLOGIC et les auteurs envisagent de faire profiter les lecteurs de RADIO-PLANS de certains avantages. Mais il n'est pas facile de vous reconnaître dans la masse des demandeurs, aussi, abonnez-vous à RADIO-PLANS et conservez chaque mois votre dernière étiquette adresse : c'est elle qui vous permettra d'accéder à ces avantages.

Dans RADIO-PLANS cette année, HARD et SOFT pour AMS-TRAD, devraient vous surprendre agréablement.

Méthode

Il est bien évident que nous n'allons pas ici reprendre tous les points qui ont conduit au fonctionnement de SAO et Co. Seuls les nouveaux listings seront intégralement donnés, et quelques indications précieuses indispensables, comme la méthode de saisie. Car il ne faut pas tout retaper ! Voyons donc comment procéder :

1° Faire le ménage...

En effet, la saisie d'un listing est sujette à de nombreuses variantes, fonction des individus et des procédés utilisés pour accélérer la manœuvre. Ainsi, PAUL et PIERRE saisissant le même fichier peuvent parfois constater des écarts d'occupation mémoire allant jusqu'à 10 %. C'est parfois trop, et un lecteur ayant tapé CIAO s'est vu obligé de retirer la fonction SHADOW pour quitter le MEMORY FULL.

Voici une méthode simple, un peu longue (quelques minutes !) mais très efficace : **Suite page 89**

Chargeur d'accumulateurs à courant constant



Pas tout à fait comme les autres, ce chargeur d'accumulateur Hi-Tech. En effet, il permet de charger pratiquement tous les accumulateurs à courant constant, c'est à dire avec la possibilité de connaître la quantité d'électricité emmagasinée. Sa sortie peut aussi être mise en court-circuit sans le moindre risque et, dans ses versions ultimes, il assurera une fin de charge confortable, sans risque de détériorer l'accumulateur. Petit détail à ne pas négliger, ce chargeur régulé ne chauffe presque pas, une qualité appréciable ! En fait, il n'est pas très récent dans sa conception, nous avons établi ses principes depuis quelques années déjà et nous avons réalisé un exemplaire qui nous donne tellement satisfaction que nous avons décidé d'en faire profiter les lecteurs de Radio-Plans sans cesse à l'affût de réalisations originales !

La charge à courant constant

Comment charger un accumulateur ? La méthode la plus simple, c'est de prendre un transformateur, de lui associer un redresseur et une résistance et de lui faire débiter ce qu'il peut dans l'accumulateur, une « charge » un peu spéciale.

Dans ces conditions le chargeur ne peut être prévu que pour une batterie de tension donnée, le courant sera fixe ou, si on prévoit des prises sur le transformateur, variable. On pourra également prévoir une variation du courant par rhéostat, ce qui ne manquera pas de dissiper de l'énergie en pure perte.

Pour de faibles courants de charge, cette méthode est très pratiquée et en fin de charge, étant donné que la tension de l'accumulateur remonte, le courant diminue automatiquement : on limite ainsi la surcharge des éléments.



Par ailleurs, avec un faible courant de charge, les pertes thermiques importent peu et, si l'on désire une charge à courant constant, un petit générateur fonctionnant en courant continu et dissipant son énergie dans un transistor ballast conviendra parfaitement.

Nous nous intéressons donc aux courants forts, ou relativement forts, disons à partir d'une centaine de milliampères pour aller jusqu'à une dizaine d'Ampères ou même davantage si le cœur vous en dit.

Le chargeur à courant constant présente l'avantage de pouvoir charger n'importe quel nombre d'éléments d'accumulateurs, citons le cas du modèle réduit où on utilise dans certains cas 5 éléments NiCd, voire 6, 7 ou davan-



tage suivant le mobile entraîné : moto, avion, bateau. Mieux encore, le même chargeur, sans le moindre réglage peut passer de 1 à 8 éléments avec un même courant.

La charge à courant constant nous semble donc la mieux adaptée dans beaucoup de cas. Il faudra tout de même faire attention, compte tenu de l'indépendance du courant et de la tension de l'accumulateur, à assurer une fin de charge. Pour cela, nous avons prévu divers moyens de surveillance que vous adapterez aux conditions d'utilisation du chargeur, que l'accumulateur soit au plomb ou au nickel cadmium, les deux technologies les plus utilisées à l'heure actuelle.

Les principes du générateur à courant constant

Économiser l'énergie, c'est possible grâce à l'utilisation d'une technique à découpage. La plus ancienne, celle que nous

avons adoptée ici, c'est la commande en phase d'un redressement.

Nous n'utilisons pas le redressement commandé que l'on rencontre dans la littérature et où le redresseur associe diodes et thyristors mais une solution plus simple pour la commande, associant un pont redresseur et un unique thyristor qui découpera la tension redressée mais non filtrée, (figure 1).

Cette technique nous a permis de concevoir un chargeur qui n'utilise qu'un seul et unique transformateur d'un modèle classique ; nous avons eu l'occasion de découvrir des chargeurs fonctionnant sur un principe identique mais qui demandaient plusieurs transformateurs ou un transfo spécial associé à des transformateurs d'impulsions, composants plutôt délicats à trouver pour un amateur.

Dans la version initiale, nous avons bobiné un enroulement secondaire supplémentaire sur notre transformateur : il a même été supprimé, au pris toutefois de... quelques résistances et d'un demi-circuit intégré !

La régulation est basée sur la mesure du courant traversant l'accumulateur et le thyristor ; on dispose donc une résistance en série avec ce dernier. Cette résistance sera de faible valeur, 20 millièmes d'ohm pour un courant de 5 A ; une telle valeur ne se trouve pas facilement ? Pas de

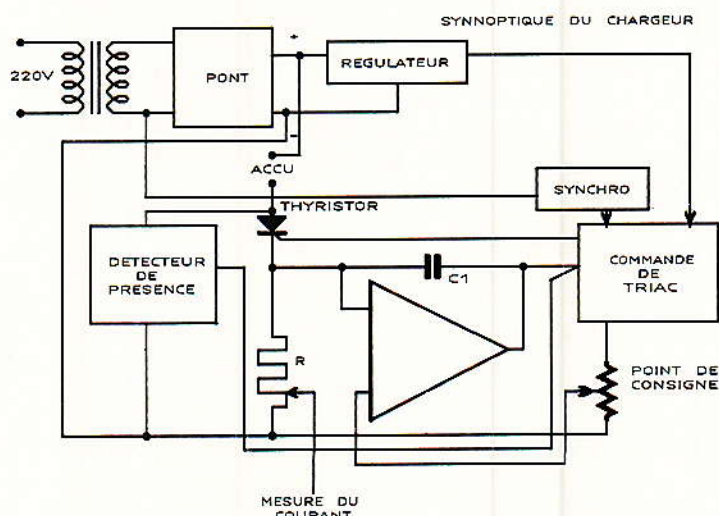


Figure 1

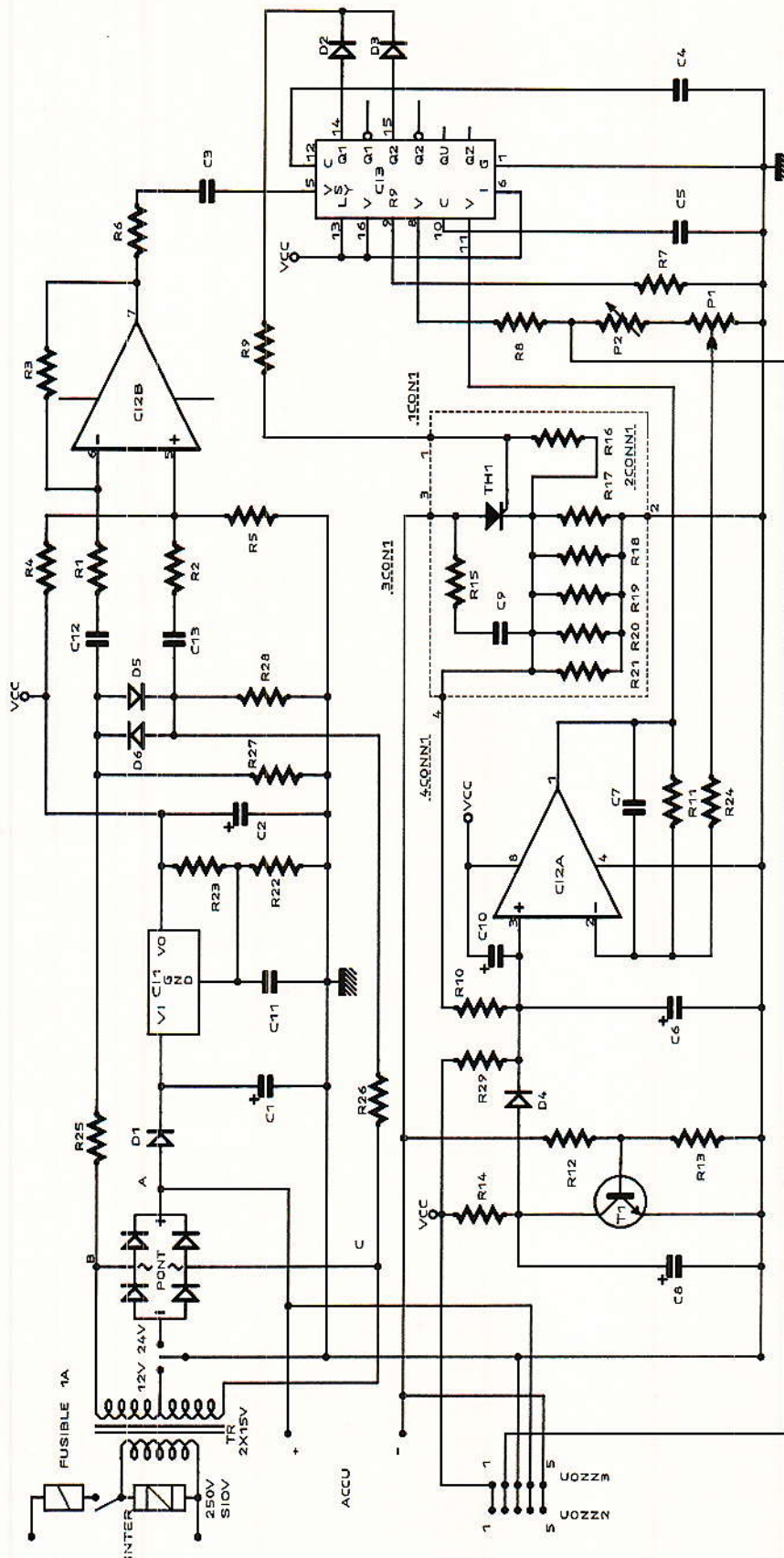


Figure 2

problème, nous allons simplement associer plusieurs résistances en parallèle.

La commande en phase a été confiée à un circuit intégré spécialisé, un circuit qui reçoit une tension de synchronisation et qui déclenche l'amorçage d'un thyristor le moment venu. Ce circuit est alimenté en continu régulé et doit recevoir une tension ayant la fréquence du secteur et présentant avec ce dernier une relation de phase correcte. Ce circuit intégré dispose d'une référence interne qui permettra une comparaison entre le courant réel et une référence qui fixera le point de consigne.

Un défaut de fonctionnement inhérent au système de régulation en courant est qu'en l'absence de charge, l'asservissement ne détecte aucun courant et, de ce fait, commande l'ouverture maximale du passage du courant.

En d'autres termes, si on met en court-circuit les bornes de sortie du chargeur, le courant ne sera limité que par la résistance interne du transformateur, des diodes de redressement, du thyristor et de la résistance de mesure : cette dernière ayant une valeur de 20 milliohms ne sera pas d'un grand secours dans la limitation de l'intensité. Il y aura alors de fortes chances de détruire un composant, par exemple le thyristor. Par ailleurs, si on branche l'accumulateur alors que le chargeur est déjà en service, ce dernier recevra pendant quelques instants un courant très important. Autre inconvénient de cette pointe de courant, elle détériore les points de contact au moment du branchement.

Nous avons donc inclus dans notre chargeur, non un disjoncteur qui aurait nécessité un réarmement et un bouton mais un détecteur d'absence de charge qui coupe la sortie ; ce détecteur va par ailleurs faire connaître à l'asservissement le moment où il faudra commencer la conduction, une opération qui s'effectuera en douceur.

Ultime précaution : la mise sous tension du chargeur. Là encore le courant n'est pas là, et l'électronique est tentée d'en faire passer un maximum, on va donc s'arranger pour que le cou-

rant ne s'établisse que lentement, ce qui aura l'avantage de vous donner le temps d'intervenir.

Tous ces impératifs nous ont donc conduit au synoptique de la **figure 1** qui rend compte de tous les dispositifs qui ont pris place à bord du chargeur.

Le schéma de principe

Le montage (**figure 2**) est alimenté par un transformateur dont le secondaire est à point milieu. Ce secondaire permettra, suivant son branchement d'être utilisé soit en double alternance avec point milieu, cas de la charge d'une batterie de faible tension, soit sans point milieu, en redressement en pont lorsque la tension de la batterie sera supérieure à 12 V.

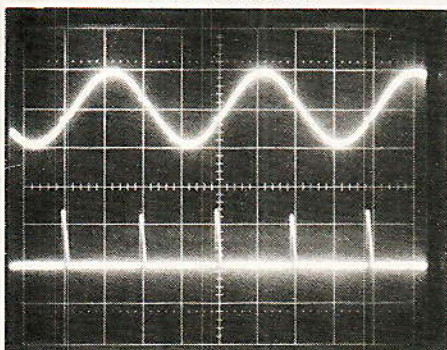
Avec un redressement à point milieu, on évite la perte de tension due au passage du courant dans une des branches du pont. La commutation peut être réalisée à partir d'un inverseur simple ou par un fil que l'on déplacera à l'intérieur du chargeur, lorsque le changement de tension n'est qu'exceptionnel. La tension de sortie du redresseur est envoyée sur un régulateur de tension LM 117, susceptible de supporter une tension de 40 V entre entrée et sortie, alors qu'un 78 quelque-chose n'en n'admet que 35 entre masse et entrée ; en position « 24 V », le régulateur ne résisterait pas.

La diode D_1 sert à isoler le circuit de charge de l'accumulateur, C_1 et C_2 filtrent la tension tandis que les résistances R_{22} et R_{23} servent à fixer le potentiel de sortie du régulateur à 9 V. C_{11} retarde la montée en tension et empêche le déclenchement du thyristor à la mise sous tension secteur.

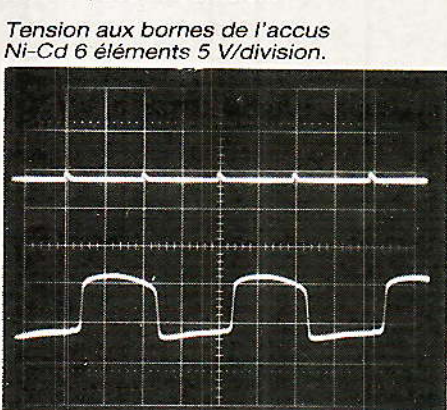
L'obtention d'une tension de synchro n'est pas une opération très facile ; le circuit intégré demande une tension d'entrée alternative à la fréquence du secteur, or un redressement double alternance nous donne un signal au double de cette fréquence ce qui n'est pas tout à fait satisfaisant. Donc nous avons fait appel à une technique relativement simple qui consiste à prendre la tension du secondaire et, par un

montage différentiel à éliminer toute tension de mode commun,

Tension au secondaire du transformateur 50 V/division.

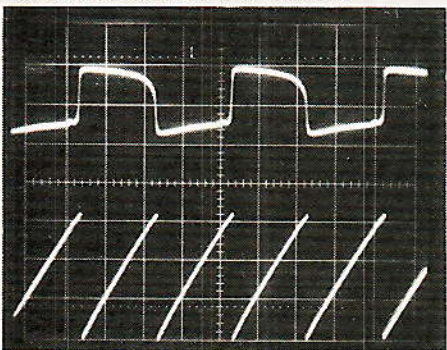


Allure du courant de charge, tension aux bornes de résistances R_{17}/R_{21} , 200 mV/division.



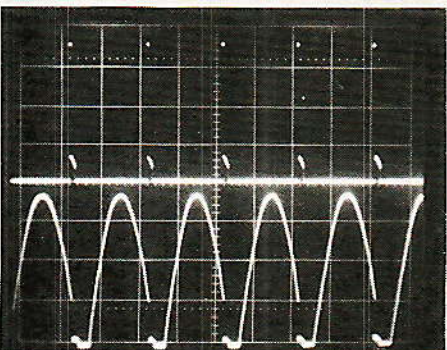
Sortie de C_1 2B, broche 7 2 V/division.

Synchro sur entrée du TCA 785, broche 5, 1 V/division.



Tension sur C_1 3, broche 10, la dent de scie 2 V/division.

Tension sur les cathodes de D_2 et D_3 , 2 V/division.



Tension d'anode de TH 1 - 10 V/division.

c'est à dire toute tension continue qui pourrait être superposée à la tension du secondaire, ce qui se passe ici compte tenu de la présence du redresseur.

Cette tension continue est éliminée par C_{12} et C_{13} sur les deux entrées pour éviter de dépasser la tension admissible en mode commun par le LM 358. D_5 et D_6 écrêtent la tension du secondaire et éliminent les problèmes intervenant au moment de la mise en conduction du thyristor et perturbant la synchro.

Les résistances R_4 et R_5 fixent le point de fonctionnement de l'étage désymétriseur et permettent d'obtenir une onde avec passage au zéro synchrone de celui de l'onde au secondaire du transformateur. La résistance R_6 sert à limiter le courant d'entrée du circuit intégré (il y a deux diodes tête-bêche à l'entrée de ce circuit) tandis que le condensateur C_3 ramène la composante continue de sortie au zéro. Nous avons bien à l'entrée du circuit de commande du thyristor une onde alternative synchronisée sur le secteur. L'ampli désymétriseur donne en sortie une onde rectangulaire sinusoïde « saturée ». Cette onde ne change pas que l'on soit en position 12 ou 24 V.

Le circuit intégré de commande est un TCA 785 de Siemens, référence relativement récente ; ce circuit intégré est en fait la version large plage de température du TCA 780 qui n'est plus aujourd'hui fabriqué. Il est en effet devenu aussi facile de disposer d'un composant capable de travailler en toutes circonstances, c'est aussi plus simple à gérer au niveau des stocks.

La **figure 3** donne la configuration interne du circuit intégré : il dispose donc d'un détecteur de zéro et d'une alimentation régulée avec référence interne de 3,1 V.

Le registre de synchronisation contrôle un générateur de rampe constitué d'un générateur à courant constant chargeant un condensateur externe au circuit intégré. Un transistor décharge ce condensateur le moment venu. La tension de la rampe est comparée à celle d'une tension de commande ; lorsque la tension de la rampe atteint la tension de

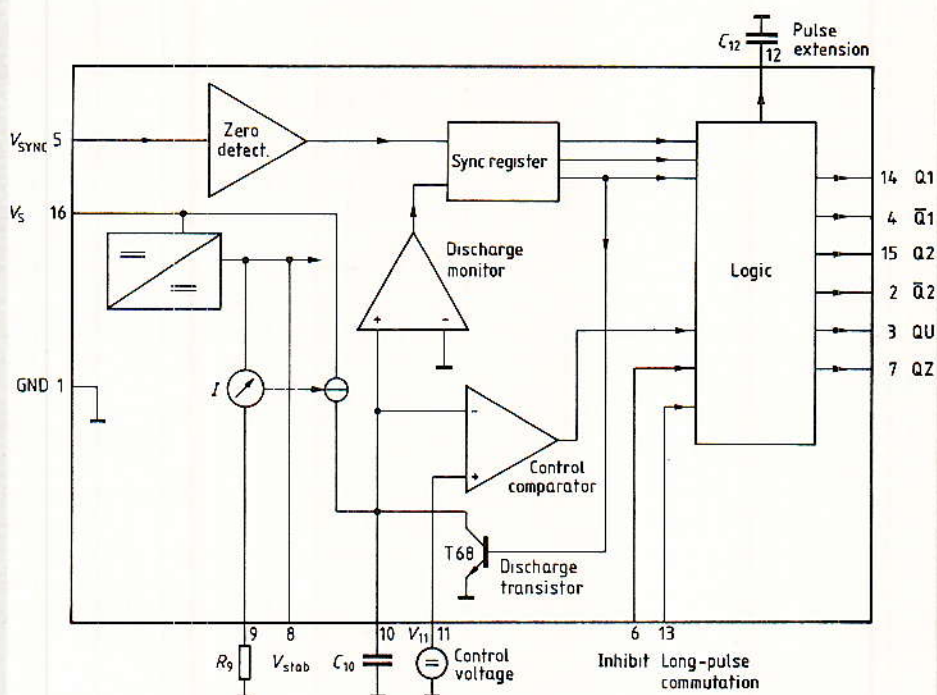


Figure 3

référence, on déclenche l'impulsion de commande du thyristor ou éventuellement du triac, ce circuit intégré étant capable de commander les deux types de composants. Un condensateur branché sur la broche 12 permet de régler la durée de l'impulsion. Le circuit intégré dispose de toute une collection de sorties permettant de disposer de signaux de différentes durées et polarités ; nous utilisons ici des sorties délivrant une impulsion brève, suffisante pour déclencher le thyristor.

Comme le TCA 785 est destiné à la commande de différents systèmes, à 1 ou plusieurs thyristors, il nous faut combiner, par l'intermédiaire de diodes, deux des sorties.

Chacune des sorties 14 ou 15 est capable de débiter un courant de 250 mA largement suffisant pour la quasi totalité des thyristors. La version initiale de ce cir-

cuit, TCA 780, avait un courant de sortie limité à 50 mA, un courant très suffisant pour beaucoup de ses emplois. Si vous disposez d'un TCA 780 au fond d'un tiroir, vous pourrez très bien l'utiliser.

Revenons au schéma de principe de la figure 2, où nous retrouvons les différents composants dont nous avons parlé précédemment : les deux diodes qui commandent et l'allumage du thyristor, le condensateur C_4 ajuste la durée de l'impulsion de commande, C_5 et R_7 règlent les paramètres de la rampe, R_7 ajuste la valeur du courant du générateur interne et C_5 est chargé par le courant constant. Sur le diviseur de la tension de référence, nous avons installé le potentiomètre de réglage du courant de charge.

La cathode du thyristor est reliée à une résistance constituée de plusieurs éléments de 0.1 Ohm câblés en parallèle.

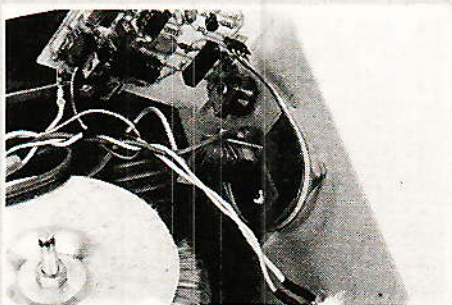
La chute de tension aux bornes de la résistance équivalente est transmise à l'entrée de l'amplificateur opérationnel, le condensateur C_6 filtre les ondulations du courant et C_7 complète le filtrage. Le condensateur C_{10} sert, au moment de la mise sous tension, à polariser l'entrée non inverseuse du circuit intégré de façon à simuler la présence d'un courant dans la résistance de mesure et de couper le thyristor.

C'est ce composant qui évite un excès de courant lors de l'allumage de l'appareil et qui ralentit l'établissement de ce courant.

Le système de détection de charge, ou si vous préférez de présence d'accumulateur, est constitué par le transistor T_1 . Il est polarisé par le pont de résistances R_{12} et R_{13} . En l'absence de charge, la base T_1 n'est pas polarisée, la résistance R_{14} transmet à l'entrée 3 de l'amplificateur opérationnel une tension positive qui coupe le courant du thyristor ; là aussi, on simule une tension positive qui serait due au passage du courant dans les résistances de mesure. Le condensateur C_8 assure simplement le lissage de la tension de collecteur de T_1 et évite une intervention du circuit à chaque demi-alternance du secteur.

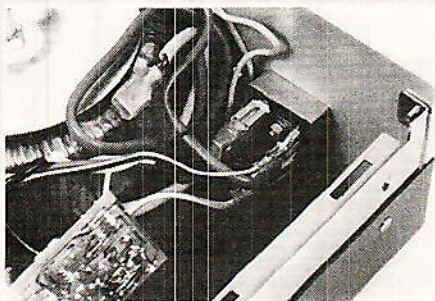
Les extensions

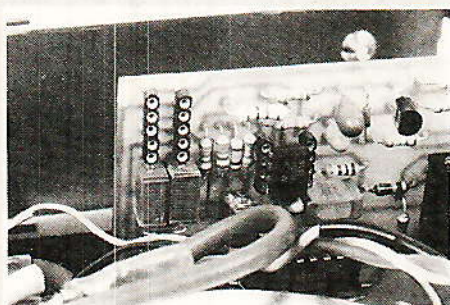
Elles sont prévues. Nous avons en effet dessiné des prises pour l'alimentation de systèmes de détection de fin de charge, une prise permettant la mesure de la tension de l'accumulateur, une prise de masse et une prise qui permettra d'agir sur la tension du point de consigne, soit pour l'annuler complètement, soit pour réduire la valeur du courant à une fraction du courant de charge normal.



Les deux versions

Nous vous proposons dans ce numéro la réalisation de deux versions de ce chargeur d'accumulateurs. La première version est un modèle capable de débiter un courant de 1 ou 2 ampères et pourra être utilisée pour la recharge de petits accumulateurs au nickel cadmium tels ceux utilisés pour des caméscopes ou encore en modèle réduit. Le choix du courant entre 1 ou 2





ampères se fait par l'intermédiaire de la sélection 12 ou 24 V. Comme on disposera de deux tensions pour la charge de l'accumulateur, le nombre d'éléments en position 12 V sera limité. Compte tenu de la caractéristique de charge des accumulateurs nickel cadmium, on pourra charger 6 ou 7 éléments en position 12 V et deux fois plus en position 24 V, ce qui permet de satisfaire la plupart des besoins.

La version « faible intensité » utilisera un transformateur dont le secondaire sera de 2×12 V. En effet, en position 24 V et à vide, la tension secondaire grimpera au dessus de 24 V. Elle atteindra sans problème plus de 35 V ; une fois redressée, cette tension risquera de mettre en péril l'existence du stabilisateur de tension.

Si toutefois vous avez envie d'adopter un transformateur 2×15 V ou plus, vous devrez prendre les précautions nécessaires pour éviter tout surcharge. Par exemple, en position « 24 V », on insérera en série avec CI_1 une diode zener de 10 V qui fera chuter la tension aux bornes de CI_1 .

Dans la version de forte puissance (6 ampères), le transformateur bénéficie d'un écart entre tension à vide et en charge moins important, on pourra donc utiliser un transformateur dont le secondaire aura une tension de 2×15 V.

Une solution élégante pour protéger le régulateur : installer en série avec ce dernier un générateur de courant réglé un peu au dessous de la consommation du montage (une douzaine de milliampères) et qui, associé à une diode zener limitée à 40 V la tension entre entrée et masse du régulateur. Attention toutefois, la chute de tension en position « 12 V » devra être de l'ordre de 2 V...

Pour une version monotension, une simple résistance chutrice conviendra parfaitement. La commutation 12/24 V s'accompagnera également si on le désire d'une commutation de courant, avec une multiplication par un facteur 2 du courant affiché. La figure 4 donne le schéma de principe, on assurera deux ou trois commutations, c'est facile pour un chargeur 1 A et demande un commutateur plus robuste ou un relais pour un courant élevé, relais chargé de remplacer l'inverseur commutant le point milieu du transfo ou le $\neq$ du redresseur.

Avec un relais, on pourra utiliser le contact libre de l'inverseur commutant la résistance chutrice de 1 k Ω (relais 12 V : branché entre le contact et le point milieu du transformateur.)

simplifie beaucoup le câblage, elle est d'ailleurs très utilisée dans l'industrie des produits grand public où, même un simple potentiomètre peut recevoir son circuit imprimé sur lequel est soudé un câble plat... Cette technique du câble plat, nous l'avons reprise pour relier le petit circuit imprimé au circuit de commande, les connecteurs employés sont des contacts tulipe en bande découpés à la longueur, méthode utilisée également pour le raccordement des modules de fin de charge. Ces bandes peuvent être retenues également pour le montage des circuits intégrés.

Les plans du circuit imprimé et l'implantation des composants sont donnés aux figures 5 et 6 ; pas de problème particulier en ce qui concerne le câblage, bien respecter comme à l'accoutumée les

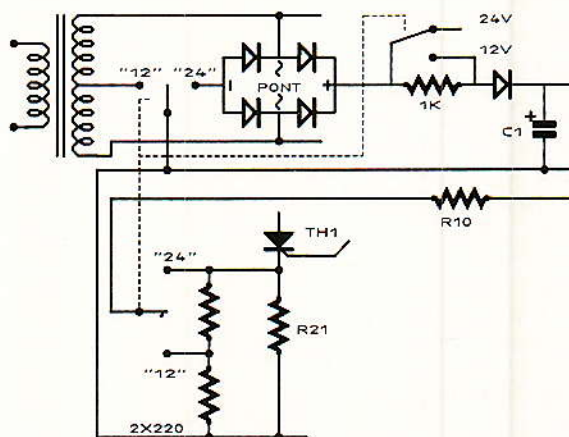


Figure 4

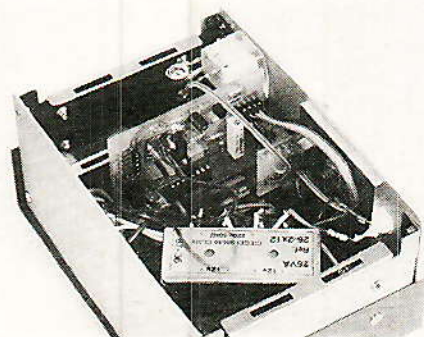
Réalisation

Nous allons vous faire grâce des plans de tôlerie, l'important c'est de caser tous les composants dans la boîte de votre choix. Pour la version faible intensité, nous avons utilisé un coffret RETEX RS 11, collection Solbox. Pour la version de puissance, un RS 12 de même origine. Ces boîtiers bénéficient d'ouïes de ventilation que nous avons orientées du côté de la face avant.

Deux circuits imprimés sont utilisés pour l'appareil : un grand comportant la plupart des composants de la carte de régulation et de commande et un petit circuit sur lequel nous avons directement branché le thyristor et quelques-uns de ses composants périphériques : cette technique

sens des condensateurs, CI , diodes et autres composants polarisés. Attention au sens du branchement du LM 317, la partie métallique du boîtier est orientée vers l'intérieur du circuit imprimé. Ce régulateur n'a pas besoin de dissipateur thermique.

Le potentiomètre utilisé est un Radiohm, le quatrième trou prévu



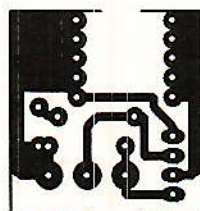
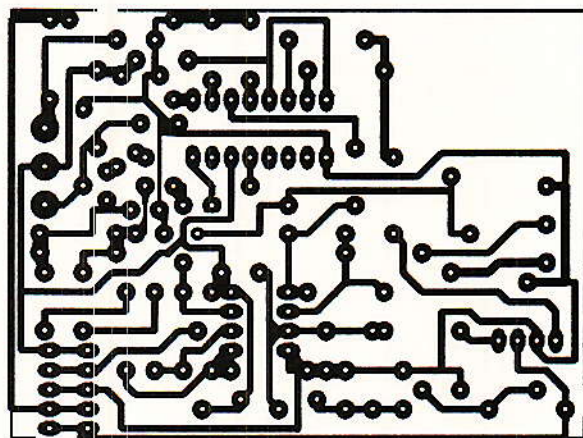


Figure 5

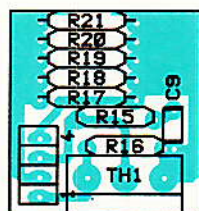
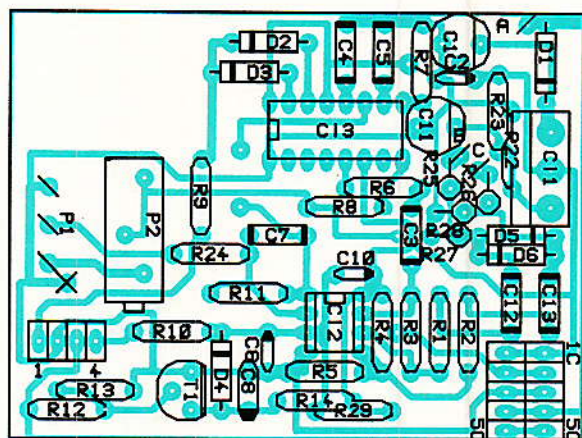


Figure 6

pour le blindage d'un CI P 160 ZC ne sera pas utilisé pour un classique CI P 20 C.

Les résistances de mesure du courant sont des résistances bobinées de 2 W MCB VNA 2 x 7,5 ; elles dissipent 2 W et n'ont que 4 mm de diamètre pour une longueur de 8 mm ; leur mise en parallèle permet d'utiliser le même module quelle que soit l'intensité que devra délivrer le chargeur. On peut trouver également chez les spécialistes des résistances de très faible valeur, 20 millièmes d'ohm par exemple mais elles sont rares.

Si vous ne trouvez pas ces résistances, vous les remplacerez par des couplages d'autres résistances en respectant la valeur ohmique globale et la dissipation.

On compte 0,1 ohm par ampère ce qui permet, en installant un voltmètre aux bornes de la résistance, calibre 100 mV, d'étalonner le chargeur.

La figure 7 donne le plan de câblage général, un plan à adapter éventuellement à la commutation « 12/24 V ».

Nous avons utilisé cette commutation sur la version faible intensité tandis que pour la ver-

sion de puissance, les connexions se font à l'intérieur du chargeur par l'intermédiaire de cosses type automobile, cosses que l'on retrouve d'ailleurs sur le pont redresseur adopté.

Sur la version faible intensité, nous avons ajouté un indicateur de courant constitué d'un petit galvanomètre susceptible de dévier avec une tension de 100 mV et branché aux bornes de la résistance de mesure de courant. Attention, méfiez-vous des indicateurs numériques, leur circuit de mesure peut être perturbé par la nature pulsée du cou-

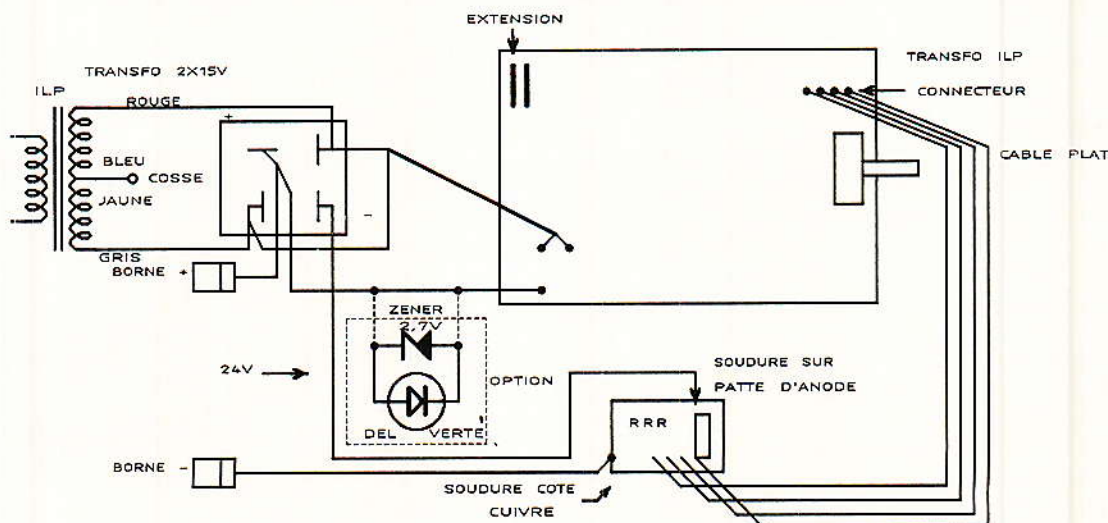


Figure 7

rant. Un bon vieux galva fait parfaitement l'affaire.

Faces avant et arrière du boîtier sont mises à profit pour assurer le refroidissement du redresseur et du thyristor. Le redresseur peut être collé ou vissé (les vis ne se voient pas trop en face arrière) ; pour le thyristor, nous avons adopté une autre tactique. Comme l'épaisseur des plaques (15/10^e) ne permet pas de diffuser avec suffisamment d'efficacité les calories dégagées par le thyristor, nous avons collé à l'intérieur de la façade une contre-plaque d'aluminium de 4 mm d'épaisseur mesurant environ 4 cm x 5 cm. Une vis de 3 mm est retenue prisonnière dans cette plaque et permet de fixer le thyristor, on utilisera la technique d'isolation traditionnelle : plaquette de mica et graisse thermique ou mieux plaquette silicone associée à une rondelle épaulée isolante. Solution plus pratique : trouver un thyristor isolé...

Cette technique de fixation élimine la vis en façade. Sur nos prototypes, les plaquettes ont été collées à l'aide d'une colle Loctite

cyanoacrylate à haute conductibilité thermique tout à fait adaptée à ce genre d'utilisation : LOC-TITE 424. Une colle cyanoacrylate classique peut également convenir mais la transmission de chaleur sera moins efficace.

Mise au point

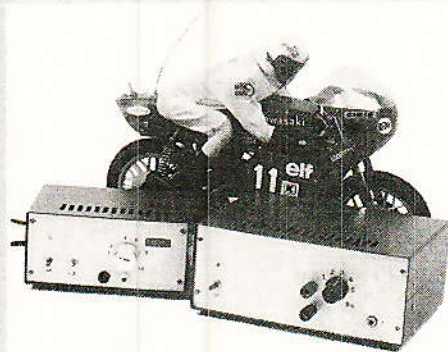
Une seule mise au point est à effectuer sur l'appareil, il s'agit du réglage du courant maximum, il se fait par le potentiomètre ajustable P₂, P₁ étant au maximum. Le chargeur, pour ce test, pourra être connecté à une batterie ou à une résistance de faible valeur, le court-circuit est également possible mais au prix de bruit dans le transformateur d'alimentation ; en effet, en court-circuit, le transformateur débite directement sur le court-circuit, en bénéficiant toutefois de la limitation en courant.

Le chargeur résiste à ce genre de traitement, nous l'avons constaté. Signalons à ce propos que la charge d'un accumulateur de 2 V ou 1,2 V conduit pratiquement à ce résultat, d'où l'intérêt du fonctionnement possible sous faible

tension (position 12 V). Nous avons dans ce cas également une démonstration de l'intérêt du travail en commutation, un régulateur « statique » dissiperait une énergie considérable.

Voilà, c'est tout pour aujourd'hui mais dans un très proche avenir, nous vous proposerons des extensions de contrôle de fin de charge...

Etienne LEMERY



Nomenclature

Résistances

R₁, R₂ : 56 kΩ
 R₃ : 150 kΩ
 R₄, R₅ : 330 kΩ
 R₆ : 10 kΩ
 R₇ : 220 kΩ
 R₈ : 68 kΩ
 R₉ : 470 Ω
 R₁₀ : 10 kΩ
 R₁₁ : 1 MΩ
 R₁₂ : 8,2 kΩ
 R₁₃ : 10 kΩ
 R₁₄ : 33 kΩ
 R₁₅ : 100 Ω
 R₁₆ : 150 Ω
 R₁₇... R₂₁ : 0,1 Ω, 2 W, MCB VNA 2 x 7,5
 R₂₂ : 2000 Ω
 R₂₃ : 330 Ω
 R₂₄ : 1 kΩ
 R₂₅, R₂₆ : 5,6 kΩ
 R₂₇, R₂₈ : 1 kΩ
 R₂₉ : 10 MΩ
 Version 1 à 2 A : R₁₇ seule.
 P₁ : Potentiomètre 4,7 kΩ lin
 P₂ : Potentiomètre ajustable 47 kΩ 10 tours.

Condensateurs

C₁ : 47 μF, 50 V chimique radial
 C₂ : 10 μF, 10 V Tantale goutte ou chimique radial
 C₃ : 0,47 μF, 63 V MKH 10 mm
 C₄ : 220 pF céramique
 C₅ : 22 nF MKT 7,5 mm
 C₆ : 10 μF, 6,3 V Tantale goutte
 C₇ : 0,47 μF, 63 V MKH 10 mm
 C₈ : 22 μF, 10 V Chimique radial
 C₉ : 0,1 μF, MKH 7,5 mm
 C₁₀ : 10 μF, 10 V Chimique radial
 C₁₂, C₁₃ : 0,47 μF, 63 V MKH 10 mm

Circuits intégrés

CI₁ : LM 317 T
 CI₂ : LM 358
 CI₃ : TCA 785

Semiconducteurs

T₁ : BC 238
 D₁ : 1N4148
 D₂, 3, 4, 5, 6 : 1N4148
 TH₁ : voir annexe
 Pont : 3 à 10 A suivant courant de charge

Divers

- Transfo 2 x 12 ou 2 x 15 V, toroidal ILP suivant courant de charge
 - SIOV 250 V (écrêteur de tension)

Choix du thyristor

Thyristors : boîtier TO220
 2 A : TL 1006 SGS-THOMSON (ST)
 2,5 A : TXN TYN 154 ST, TXN : boîtier isolé
 3,8 A : TXN/TYN 156 ST
 5 A : TXN/TYN 158 ST
 6,4 A : TXN/TYN 110 ST
 8 A : TXN/TYN 112 ST
 10 A : TYN 116 ST
 13 A : TYN 683 ST
 5 A : TIC 106 Texas Inst.
 8 A : TIC 116
 12 A : TIC 126 Texas Inst.
 4 A : BT 150/200 RTC
 7,5 A : BT 151/500 R RTC
 (F : boîtier isolé)
 13 A : BT 152/400 R RTC

Suite de la page 80

- Faites un reset. Chargez votre fichier BASIC (par exemple load « CIAO + E2.SCH ». Faites ensuite PRINT FRE(0), et notez le nombre qui s'affiche.

- Tapez POKE et ACOO,1 (c'est facile à retenir ACOO... et nous n'y sommes pour rien !)

- Sauvez ensuite en ASCII, exemple SAVE « X », A

Attention, votre fichier qui faisait 18 Ko peut passer à 25, c'est normal, mais prévoyez une disquette disposant d'assez de place.

- Rechargez ce fichier en faisant LOAD « X »

- Enfin, faites SAVE « CIAO + E2.SCH »

Pour constater l'effet, faites un reset, puis load « CIAO + E2.SCH », et PRINT FRE (0) : la différence entre le nombre affiché et celui que vous aviez noté avant correspond à l'économie réelle.

Une photographie vous montre l'expérience faite sur une disquette SAO TURBO : 5 Ko (disc) de gagné !

Qu'a fait le POKE MIRACLE ? Il a supprimé tous les espaces inutiles à la syntaxe. Ainsi, un A)4 THEN devient A)4THEN : c'est un octet de gagné. Si vous reprenez une ligne par copy, et que pour aller vite vous débordiez de la ligne de 5 espaces, c'est 5 octets de perdus, invisibles, sauf pour POKE et ACOO,1.

ATTENTION, nous n'avons rien inventé, mais cette instruction que l'on conseille parfois à l'écriture du programme, ne trouve sa pleine dynamique que dans la méthode décrite ci dessus, car elle permet de saisir à sa convenance, de faire des RESET, des RUN, des modifs, puis enfin le ménage. Autrement, après chaque RESET il faudrait retaper le POKE, et ce serait lassant.

Les REMS ou (') sont parfois de trop. Elles permettent une plus grande clarté du listing, mais occupent de la place. Pour les retirer c'est simple, mais il faut veiller à ceci :

Supposons 10 GOTO 1000

1000 'RADIO-PLANS

1005 PRINT « c'est super ! »

La ligne 1000 est une rem qui prend de la place en mémoire et qui ne sert à rien dans l'exécution du programme. Supprimons-la. Aïe, un RUN donne cette fois un

```

1 GOTO 6:REM SCHEMA.SCH
2 POKE &A447,0:CALL &A433:RETURN
3 POKE &A447,1:CALL &A433:RETURN
4 POKE &A505,&3:POKE &A555,&4:POKE &A57E,&37:POKE &A57F,&CB:POKE &A580,&11:POKE &A586,&AF:POKE &A587,&CB:POKE &A588,&11:POKE &A5B1,&
5 POKE &A5D2,&B:RETURN
6 POKE &A585,&6:POKE &A555,&11:POKE &A57E,&4B:POKE &A57F,&4B:POKE &A580,&4B:POKE &A586,&4B:POKE &A587,&4B:POKE &A588,&4B:POKE &A5B1,&6:POKE
&A5D2,&6:RETURN
6 BORDER PEEK(&A626)
7 IF PEEK(&A625)=1 THEN d$="B":ELSE d$="A:"
20 DEFINT a-z:dc=0
40 MODE 2:GOSUB 2
50 GOSUB 230
60 DEFINT a-z
70 CALL &A388,&v,&w,&x,&y,&z,&t
71 z$=FRE("0")
80 IF (v<0 OR v>639)OR(w<0 OR w>399)THEN SOUND 1,600,15
90 IF INKEY(0)<>1 THEN IF dc=0 THEN dc=1 ELSE dc=0
100 GOSUB 1040
120 ON t GOSUB 180,200,230,230
130 GOSUB 150:GOTO 70
150 ORIGIN v,w:IF a<41 THEN 155 ELSE 165
155 ORIGIN v,w:ON a GOSUB 3010,3110,3210,3310,3410,3510,3610,3710,3810,3910,4010,4110,4210,4310,4410,4510,2080,5110,5210,5310,5410,5
510,5610,5710,6010,6110,6210,6310,6410,6510,6610,6710,7010,7110,7210,7310,7410,7510,7610,7710
156 RETURN
165 IF a>80 THEN at=a-80:ON at GOSUB 3730,3520,3150,2050,2010,2060,2067,2068,2069,9010,9010,9010,8030,8130
166 RETURN
180 GOSUB 150:GOSUB 2:t=0:RETURN
200 POKE &A451,0:CALL &A448:GOSUB 180:POKE &A451,1:CALL &A448:t=0:RETURN
230 n$="":v=320:w=200:x=1:y=1:z=0:GOSUB 2:IF t=3 THEN 450
240 r$="":n$="":t=0:MODE 2:RESTORE 290
250 LOCATE 1,1:PRINT CHR$(24);(R)epertoire (C)harger (S)auver (E)ramer (I)mpimer (N)ouveau (Q)uitter ";CHR$(24)
260 FOR i=1 TO 69 STEP 17:FOR j=4 TO 18 STEP 2:READ comp$
270 IF i=35 THEN LOCATE i+2,j ELSE IF i=52 THEN LOCATE i+1,j ELSE IF i=69 THEN LOCATE i-2,j ELSE LOCATE i,j
280 PRINT comp$;NEXT:NEXT
290 DATA 1 POINTS,2 RECTANGLES,3 CARRÉS,4 POINTILLES,5 COIN/CROIX,6 CONNEXIONS,7 FLECHE,8 ALPHA,9 RESISTANCE,10 AJUSTABLE,11 POTENT
IMETRE,12 CONDENSATEUR,13 COND POLARISE, 14 IC, 15 MASSE/TERRE,16 CERCLES
300 DATA 17 DIODE,18 PONT,19 LED,20 INTERS,21 INVERSEUR,22 POUSSOIR,23 RELAIS,24 FUSIBLE, 25 ZENER,26 SELF,27 VARICAP,28 QUARTZ,29 F
.I.,30 NPN,31 PNP,32 FET,33 AND,34 NAND,35 OR,36 NOR,37 EXOR,38 EXNOR,39 NO,40 ACCU
310 LOCATE 4,22:PRINT"TAPEZ une LETTRE du MENU ou le NUMERO du COMPOSANT : ";
320 LINE INPUT"r$";r$:IF r$=UPPER$(r$):IF r$=""THEN a=0:RETURN
330 ok$="RCSEIND":IF INSTR(OK$,r$)=0 THEN 350
340 ON INSTR(OK$,r$)GOTO 510,510,510,510,510,660,730,770
350 a=VAL(LEFT$(r$,2)):IF a<1 OR a>40 THEN 310
360 "
430 RETURN
450 t=0:w=NDOK#1,35,45,12,15:CLS#1:PRINT#1,"COMPOSANT":PRINT#1," No: ";
460 LINE INPUT"r$";r$:IF r$=""THEN 240 ELSE a=VAL(LEFT$(r$,2))
470 IF a<1 OR a>40 THEN 450 ELSE GOTO 360
490 CLS:LOCATE 4,4:PRINT CHR$(7);"INSEREZ LA DISQUETTE DATA DANS LE LECTEUR ";LEFT$(d$,11);" ET APPUYEZ SUR UNE TOUCHE"
500 get$="":get$=UPPER$(INKEY$):IF get$=""THEN 500 ELSE IF get$="N"THEN 240
510 MODE 2:POKE &A450,PEEK(&A625):POKE &A46A,&C1:CALL &A452
520 IF PEEK(&A481)=255 THEN GOTO 490
530 POKE &A700,PEEK(&A625):CAT:POKE &A700,0
540 ON INSTR(OK$,r$)GOTO 640,590,560,620
560 LINE INPUT"nom du SCHEMA A SAUVEGARDER (SAVS extension) : ";n$:IF n$=""THEN 640
570 n$=n$+"$.SAO":PRINT"PRINT"SAUVEGARDE EN COURS...":CALL &A482,1,&n$:GOTO 640
590 LINE INPUT"nom du SCHEMA A CHARGER (extension par défaut = $.SAO) : ";n$:IF n$=""THEN 640
600 n$=n$+"$.SAO":IF INSTR(n$,".")=0 THEN n$=n$+"$.SAO"
605 PRINT"PRINT"CHARGEMENT EN COURS...":CALL &A482,0,&n$:GOTO 640
620 LINE INPUT"nom du SCHEMA A ERASER (AVEC extension) : ";n$:IF n$=""THEN 640
630 n$=n$+"$.SAO":PRINT"PRINT"EFFACEMENT...":ERA,&n$:POKE &A700,PEEK(&A625):CAT:POKE &A700,0
640 PRINT"PRINT" TAPEZ une TOUCHE":CALL &B810:GOTO 240
660 WINDOW#0,33,47,8,15:PAPER 1:PEN 0:CLS
670 PRINT"PRINT"APPUYEZ SUR 'O' "PRINT"POUR CONFIRMER":PRINT
680 PRINT" AUTRE TOUCHE":PRINT"PRINT" ANNULLATION"
690 CALL &B810:IF INKEY(34)=1 THEN 710
695 MODE 2:INPUT"nombre de passes : ";paz:paz=VAL(paz)
696 "INPUT"SIMPLE densité ou Double (S/D) ?";dens:dens=UPPER$(dens):IF dens="D"THEN GOSUB 5 ELSE GOSUB 4
700 MODE 2:GOSUB 3:CALL &A4F4,paz
710 PAPER 0:PEN 1:GOTO 240
730 mo$=" NOUVEAU":lo$="N":o=46:GOSUB 810
740 IF co<>1 THEN 240
750 MODE 2:GOSUB 2:GOTO 240
770 mo$=" QUITTER":lo$="Q":o=67:az=69:GOSUB 810
780 IF co<>1 THEN 240
790 CALL 0
810 WINDOW#0,33,47,8,15:PAPER 1:PEN 0:CLS
820 PRINT"PRINT" CTRL/SHIFT ";lo$:PRINT"PRINT mo$:PRINT
930 PRINT" AUTRE TOUCHE":PRINT"PRINT" ANNULLATION"
840 co=0:CALL &B810:IF INKEY(0)=160 OR INKEY(az)=160 THEN co=1
850 PAPER 0:PEN 1:RETURN
1040 IF dc=0 THEN RETURN
1050 LOCATE 1,1:PRINT CHR$(24);v$;w$;CHR$(24);
1060 FOR i=0 TO 100:NEXT "temporisation"
1070 LOCATE 1,1:PRINT SPACE$(12):RETURN
2010 ORIGIN v,w:PLOT x,4*y:PLOT 0,6*y:PLOT x,8*y:PLOT 2*x,10*y:PLOT 4*x,12*y:PLOT 6*x,14*y:PLOT 7*x,14*y:DRAW 10*x,16*y:DRAW 18*x,18
*y:DRAW 25*x,16*y:DRAW 29*x,14*y:PLOT 31*x,12*y:PLOT 33*x,10*y:PLOT 34*x,8*y:PLOT 35*x,6*y:PLOT 36*x,4*y
2020 DRAW 36*x,4*y:PLOT 35*x,6*y:PLOT 34*x,8*y:PLOT 33*x,10*y:PLOT 31*x,12*y:PLOT 29*x,14*y:DRAW 25*x,16*y:DRAW 18*x,18*y:DR
AW 10*x,16*y:DRAW 7*x,14*y:PLOT 6*x,14*y:PLOT 4*x,12*y:PLOT 2*x,10*y:PLOT 0,8*y:PLOT 0,6*y:PLOT x,4*y
2030 DRAW x,4*y:RETURN
2050 PLOT 0,2*y:PLOT x,4*y:PLOT 2*x,6*y:PLOT 3*x,8*y:PLOT 4*x,10*y:DRAW 7*x,8*y:PLOT 8*x,10*y:DRAW 12*x,10*y:PLOT 13*x,8*y:DRAW 16*x,
8*y:PLOT 17*x,6*y:PLOT 18*x,6*y:PLOT 19*x,4*y:PLOT 20*x,2*y
2060 DRAW 20*x,2*y:PLOT 19*x,4*y:PLOT 17*x,6*y:PLOT 18*x,6*y:PLOT 16*x,8*y:DRAW 13*x,8*y:PLOT 12*x,10*y:DRAW 8*x,10*y:PLOT 7
*x,10*y:DRAW 4*x,8*y:PLOT 3*x,8*y:PLOT 2*x,6*y:PLOT x,4*y:PLOT 0,2*y:RETURN
2065 ORIGIN v,w:PLOT-pl,0:PLOT 0,-pl:PLOT 0,pl:PLOT pl,0:IF T=1 OR T=2 THEN DEG:FOR PAS=0 TO 360 STEP 10:DRAW pl*ICOS(PAS),pl*ISIN(PAS
):NEXT:RAD:RETURN ELSE RETURN

```


LINE NOT EXIST IN 10 ! C'est normal, le GOTO devrait être passé à 1005.

Comment faire vite et bien ? Supprimez les REM, puis lancez le logiciel. Quand un message LINE NOT EXIST IN.. s'affiche, faites un list de la ligne indiquée (dans l'exemple LIST 10). Puis list du ou des GOTO (GOSUB) de la ligne. Ici, un LIST 1000 donne READY. Donc 1000 n'existe plus. Faites alors list 1000- et arrêtez vite le défilement, car la ligne qui nous intéresse est celle qui suivait immédiatement 1000, donc 1005 et tout rentre dans l'ordre.

D'accord, ce serait aux auteurs de ne pas faire appel à des REM ou encore de ne pas en mettre ! Mais (et votre courrier en témoigne) vous aimez comprendre un peu comment ça marche (ne pas taper bêtement...) et les auteurs ont bien besoin de REM pendant le développement.

D'accord aussi pour le fait que le RENUM n'existe pas pour les chiens, mais c'est trop facile ! Oh oui, tiens, un RENUM maintenant juste avant de vous donner les listings, voilà une bonne façon de jouer les SUPERMEN : plus aucun repère, tout à retaper, rien pour comprendre les modifs. Nous ne mangeons pas de ce pain là, et vos encouragements nous incitent à persévérer dans ce sens.

ATTENTION : En voulant effacer les REM, on peut aller trop vite et faire par exemple 330 ENTER au lieu de 3300 ENTER. Dans ce cas, si la ligne 330 est encore sur l'écran, la reprendre par COPY sinon noter sur papier « 330 ». Il suffira d'aller rechercher ensuite la ligne dans une ancienne version, pour la réinsérer.

- 3 Ménage (fin ?)

Tout ce qui vient d'être dit peut s'appliquer à tous les logiciels que vous concevrez ou avez conçus, à l'exception des protégés auxquels nous n'avons pas à toucher (certains « planquent des trucs » dans les REM). En ce qui nous concerne, on peut aller plus loin, et c'est ce que nous avons fait : ainsi,

NLEC ! = et XXXX et COB ! = etYYYY sont deux variables qui, si elles ne sont pas utilisées plus de 3 ou 4 fois, peuvent disparaître totalement et POKE NLEC !,1 devient POKE et

```

2866 pl=34:GOTO 2865
2867 pl=68:GOTO 2865
2868 pl=102:GOTO 2865
2869 pl=136:GOTO 2865
2880 ORIGIN v,w:IF z=1 THEN 2110
2890 PLOT-6*x,0:DRAW 11*x,0
2100 PLOT-x,4:DRAW-x,4:PLOT 0,-4:DRAW 0,4:FOR i=0 TO 6:PLOT i*x,i:DRAW i*x,-i:NEXT:RETURN
2110 PLOT 15,-4*y:DRAW 23,-4*y:PLOT 19,-4*y:DRAW 19,2*y
2120 PLOT 15,-12*y:DRAW 23,-12*y:PLOT 19,-12*y:DRAW 19,-18*y:GOTO 3630
2180 PLOT-2,2:DRAW 3,2:PLOT-3,0:DRAW-1,0:PLOT 2,0:DRAW 4,0:PLOT-2,-2:DRAW 3,-2:RETURN
2195 PLOT-2,4:DRAW 2,4:PLOT-2,-4:DRAW 2,-4:PLOT-4,-2:DRAW 4,-2:PLOT-3,-2:DRAW-3,2:PLOT 3,-2:DRAW 3,2:GOTO 2180
2210 ORIGIN v+org,w+4:DRAW 0,-12:PLOT 1*x,0:DRAW 1*x,-12:DRAW 4*x,-12:DRAW 4*x,-20:DRAW 0,-20:DRAW 0,-32:PLOT 1*x,-20:DRAW 1*x,-32:PLOT 0,-32:DRAW 1*x,-32:DRAW 1*x,0:DRAW(1g-1)*x,0:DRAW(1g-1)*x,-32:DRAW(1g-1)*x,0:DRAW 0,0:RETURN
2230 ORIGIN v-4,w+org:DRAW 12,0:DRAW 12,-4*y:DRAW 20,-4*y:DRAW 20,0:DRAW 32,0:DRAW 32,-1g*y:DRAW 0,-1g*y:DRAW 0,0:RETURN
3810 IF z=1 THEN 3830
3820 DRAW 4*x,0:PLOT 0,-2*y:DRAW 4*x,-2*y:PLOT 0,2*y:DRAW 4*x,2*y:RETURN
3830 DRAW 5,0:PLOT 0,-2:DRAW 5,-2:DRAW 0,2:DRAW 5,2:RETURN
3110 IF t=2 THEN PLOT 0,0:RETURN
3120 MOVE 0,6:DRAW 0,12:MOVE 6,0:DRAW 12,0:MOVE 0,-6:DRAW 0,-12:MOVE-6,0:DRAW-12,0:PLOT 0,0
3130 IF T=1 THEN GOSUB 3:V1=V:W1=W:IF a=2 THEN a=83 ELSE a=82
3140 RETURN
3150 ORIGIN 0,0:PLOT v1,w1:IF z=1 THEN 3170
3160 DRAW v1,w:DRAW v,w:DRAW v,w1:DRAW v1,w1:GOTO 3180
3170 FOR i=w1 TO w STEP-8:DRAW 0,-4:MOVE 0,-4:NEXT:FOR i=v1 TO v STEP 8:DRAW 4,0:MOVE 4,0:NEXT:FOR i=w1 TO w STEP-8:DRAW 0,4:MOVE 0,4:NEXT:FOR i=v1 TO v STEP 8:DRAW-4,0:MOVE-4,0:NEXT
3180 IF t=1 OR t=2 THEN a=2:v=w1:w=w1:RETURN ELSE GOTO 3
3210 IF z=1 THEN DRAW 0,-15:DRAW 15,-15:DRAW 15,0:DRAW 0,0:RETURN ELSE ORIGIN 0,0:TAG:MOVE v,w:PRINT CHR$(143):TAGOFF:RETURN
3220 ORIGIN 0,0:TAG:MOVE v,w:PRINT CHR$(143):TAGOFF:RETURN
3230 DRAW 0,-15:DRAW 15,-15:DRAW 15,0:DRAW 0,0:RETURN
3310 IF z=1 THEN 3330
3320 DRAW 4,0:PLOT 0,0:DRAW 12,0:PLOT 16,0:DRAW 20,0:RETURN
3330 DRAW 0,-4:PLOT 0,-8:DRAW 0,-12:PLOT 0,-16:DRAW 0,-20:RETURN ELSE DRAW 4,0:PLOT 0,0:DRAW 12,0:PLOT 16,0:DRAW 20,0:RETURN
3410 IF z=1 THEN DRAW 13,13:PLOT 0,13:DRAW 13,0:RETURN ELSE DRAW 0,8*y:PLOT x,0:DRAW x,8*y:PLOT x,10*y:DRAW 2*x,10*y:PLOT 3*x,12*y:DRAW 16*x,12*y:RETURN
3510 GOTO 3110
3520 ORIGIN 0,0:PLOT v1,w1:DRAW v,w:IF z=1 THEN PLOT v1+1,w1:DRAW v+1,w
3530 IF t=1 OR t=2 THEN a=6:RETURN ELSE GOTO 3
3610 IF z=1 THEN 3630
3620 PLOT 12*x,0:DRAW 0,0:DRAW 6*x,3:DRAW 6*x,-3:DRAW 0,0:PLOT 6*x,-4:PLOT 6*x,4:PLOT 2*x,-1:PLOT 2*x,-2:PLOT 5*x,-4:PLOT 5*x,4:PLOT 3*x,-3:PLOT 3*x,3:PLOT x,1:PLOT x,-1:PLOT 2*x,-2:PLOT 2*x,2:RETURN
3630 PLOT 19,-16*y:DRAW 19,-4*y:DRAW 22,-10*y:DRAW 16,-10*y:DRAW 19,-4*y:PLOT 17,-8*y:DRAW 21,-8*y:RETURN
3710 ORIGIN 0,0:TAG:MOVE v,w:PRINT CHR$(143):IF T=1 THEN GOSUB 3:a=81
3720 TAGOFF:RETURN
3730 ORIGIN 0,0:MOVE v,w
3740 zq=FRE(""):TAG:bs=INKEYS:IF bs="" THEN 3740
3750 IF bs=CHR$(13) THEN 3790
3760 IF bs=CHR$(16) THEN GOSUB 3:W=w+16:GOTO 3790
3770 IF bs=CHR$(127) THEN MOVE(XPOS-8),W:PRINT " ";MOVE(XPOS-8),W:GOTO 3740
3780 PRINT bs:GOTO 3740
3790 GOSUB 2:W=w-16:a=8:TAGOFF:RETURN
3810 IF z=1 THEN 3830
3820 ORIGIN v,w:DRAW 5*x,0:DRAW 7*x,4*y:DRAW 11*x,-4*y:DRAW 15*x,4*y:DRAW 19*x,-4*y:DRAW 23*x,4*y:DRAW 27*x,-4*y:DRAW 29*x,0:DRAW 34*x,0:RETURN
3830 ORIGIN v,w:DRAW 0,-5*y:DRAW 4*x,-7*y:DRAW-5*x,-11*y:DRAW 4*x,-15*y:DRAW-5*x,-19*y:DRAW 4*x,-23*y:DRAW-5*x,-27*y:DRAW 0,-29*y:DRAW 0,-34*y:RETURN
3910 IF z=1 THEN 3930
3920 PLOT 8*x,10*y:DRAW 18*x,-10*y:GOTO 3820
3930 PLOT 10*x,-10*y:DRAW-10*x,-22*y:GOTO 3830
4010 IF z=1 THEN 4030
4020 x=1:GOSUB 3630:GOTO 3820
4030 ORIGIN v+(6*x),w+(-14*y):GOSUB 3620:GOTO 3830
4110 IF z=1 THEN PLOT 0,-21*y:DRAW 0,-14*y:PLOT 5,-14*y:DRAW-5,-14*y:PLOT 5,-12*y:DRAW-5,-12*y:GOTO 4250 ELSE PLOT-4*x,0:DRAW 2*x,0:PLOT 2*x,5:DRAW 2*x,-5:PLOT 3*x,-5:DRAW 3*x,5:PLOT 4*x,-5:DRAW 4*x,-5:PLOT 5*x,-5:DRAW 5*x,5:GOTO 4230
4210 IF z=1 THEN 4240
4220 DRAW 6*x,0:PLOT 12*x,9:DRAW 6*x,9:DRAW 6*x,-9:DRAW 12*x,-9
4230 PLOT 9*x,5:DRAW 9*x,-5:PLOT 10*x,-5:DRAW 10*x,5:PLOT 11*x,5:DRAW 11*x,-5:PLOT 12*x,-5:DRAW 12*x,5:PLOT 12*x,0:DRAW 18*x,0:RETURN
4240 PLOT-9,-6*y:DRAW-9,-12*y:DRAW 9,-12*y:DRAW 9,-6*y:PLOT 0,-12*y:DRAW 0,-18*y
4250 PLOT 0,0:DRAW 0,-6*y:PLOT-5,-6*y:DRAW 5,-6*y:PLOT-5,-8*y:DRAW 5,-8*y:RETURN
4280 x1=y1:IF z=1 THEN 4530
4310 IF z=1 THEN 4340 ELSE PLOT 0,15*y:DRAW 6*x,15*y:PLOT 6*x,26*y:DRAW 60*x,0:DRAW 6*x,-26*y:DRAW 6*x,26*y:PLOT 0,-15*y:DRAW 6*x,-15*y:PLOT 60*x,0:DRAW 66*x,0:PLOT 9*x,15*y:DRAW 16*x,15*y
4330 PLOT 9*x,-15*y:DRAW 16*x,-15*y:PLOT 12*x,18*y:DRAW 12*x,11*y:DRAW 13*x,11*y:DRAW 13*x,18*y:RETURN
4340 DRAW 0,-4*y:DRAW 26*x,-56*y:DRAW 15*x,-56*y:DRAW 15*x,-60*y:DRAW 15*x,-56*y:DRAW-15*x,-56*y:DRAW-15*x,-60*y:DRAW-15*x,-56*y:DRAW-15*x,-56*y:DRAW 0,-4*y:PLOT-15*x,-52*y:DRAW-15*x,-44*y
4350 PLOT 18*x,-48*y:DRAW 12*x,-48*y:PLOT-18*x,-48*y:DRAW-12*x,-48*y:RETURN
4410 IF z=1 THEN PLOT 11,0:DRAW 11,-4*y:PLOT 1,-4*y:DRAW 21,-4*y:PLOT 19,-4*y:DRAW 19,0*y:PLOT 15,-4*y:DRAW 15,-10*y:PLOT 7,-4*y:DRAW 7,-10*y:PLOT 3,-4*y:DRAW 3,-8*y:RETURN
4420 PLOT 12,0:DRAW 12,-4*y:PLOT 6,-4*y:DRAW 19,-4*y:DRAW 16,-11*y:PLOT 15,-4*y:DRAW 12,-11*y:PLOT 11,-4*y:DRAW 8,-11*y:PLOT 7,-4*y:DRAW 4,-11*y:RETURN
4510 x1=y1
4520 CLS:t=0:WINDOW#1,35,45,12,15:CLS#1:INPUT#1,"DIA:1...6: ";DIA:IF DIA=0 THEN a=0:RETURN ELSE IF DIA=1 THEN a=84:RETURN ELSE IF DIA=2 THEN a=55:RETURN ELSE IF DIA=3 THEN a=86:RETURN ELSE IF DIA=4 THEN a=87:RETURN ELSE 4530
4530 IF DIA=5 THEN a=88:RETURN ELSE IF DIA=6 THEN a=89:RETURN
4510 y1=1:IF x=1 THEN ORIGIN v+150,w:GOSUB 5130:ORIGIN v-68,w+24:GOSUB 2110:ORIGIN v-38,w+24:GOSUB 2110:ORIGIN v-68,w+2:GOSUB 2110:ORIGIN v-38,w+2:GOTO 2110
5120 ORIGIN v,w+24:GOSUB 2110:ORIGIN v+30,w+24:GOSUB 2110:ORIGIN v+30,w+2:GOSUB 2110:ORIGIN v,w+2:GOSUB 2110
5130 ORIGIN v,w:PLOT 0,26:DRAW 8*x,26:DRAW 8*x,4:PLOT 19*x,26:DRAW 78*x,26:PLOT 19*x,18:DRAW 78*x,-18:PLOT 0,-26:DRAW 32*x,-28:DRAW 32*x,-22:PLOT 32*x,-14:DRAW 32*x,2:DRAW 48*x,2:RETURN
5210 IF z=1 THEN x1=1:IF y1 THEN ORIGIN v+9,w-5 ELSE ORIGIN v+9,w+6 ELSE 5220
5215 GOSUB 2850:ORIGIN v,w:PLOT 19,4*y:DRAW 19,-4*y:PLOT 16,-2*y:DRAW 22,-2*y:PLOT 19,4*y:GOTO 3630
5220 IF x=1 THEN ORIGIN v-8,w ELSE ORIGIN v-8,w
5220 GOSUB 2050:ORIGIN v,w:PLOT-8*x,0:DRAW 0,0:PLOT-2*x,-4:DRAW-2*x,4:PLOT 0,0:GOTO 3620
5210 IF z=1 THEN 5230
5220 IF x=1 THEN 5240
5230 GOSUB 7820:GOSUB 3520:ORIGIN v+24,w:GOSUB 3820:ORIGIN v+2,w:DRAW 21,18*y:RETURN

```


XXXX,1. C'est plus direct, plus « rapide », et surtout moins encombrant (mais moins lisible !).

Pour les fameux POKE commut !, 0 : CALL trans ! et POKE commut,1 : CALL trans !, nous avons fait un GOSUB 2 et GOSUB 3 très économique (environ 400 octets par logiciel).

Nous pourrions aller au delà et donner des astuces pour les IF.. THEN comme :

```
10 IF x = 1 then 30
20 PRINT « X ( ) 1 »
30 PRINT « X = 1 »
   que l'on peut remplacer par :
10 IF x = 1 then          PRINT
« X = 1 » ELSE PRINT « X() 1 »
ou 20 et 30 s'en vont.
```

Tout ceci a été utilisé, rendant les logiciels moins lisibles mais plus performants. Ne vous laissez pas abuser par de nouvelles lignes : ce ne sont que des simplifications ou alors des modifs, et dans ce cas vous les détecterez vite, et comprendrez aussi vite leur raison d'être.

Pour les débutants, voici la raison différenciant un GOSUB 10 d'un GOTO 10 : un GOSUB fait revenir (après RETURN) à la suite de la ligne. Un GOTO envoie à une ligne et lui laisse ensuite la main.

Donc si une ligne comporte un GOTO 10 et une autre GOSUB 10, c'est que la première profite du RETURN pour conclure, alors que la seconde doit terminer sa tâche avant un RETURN final qu'elle donnera elle-même en temps voulu.

Un exemple : 10 Print « on est pressé » : RETURN

1000 GOSUB 10 : RETURN

Il faut écrire 1000 GOTO 10

Cela, vous le rencontrerez souvent pour les envois à 2 et 3 (POKE commut ! X, CALL trans !)

4° COB ! NLEC ! changent.

L'auteur ne touche pas aux précieux fichiers binaires de ses amis, mais il râle quand ceux-ci contiennent des adresses qui contiennent des indications précieuses, uniquement sauvegardables par déclaration d'une variable.

C'est le cas rencontré pour COB ! et NLEC !. Restons simples : COB !, c'est la Couleur du Bordier et NLEC !, le Nombre de LECTeur(s) de disquettes. Ces indications viennent du lanceur (ce sont vos choix), et deux adres-

```
5740 GOSUB 7020:MOVE 2,0:DRAW 24,1:ORIGIN V+24,W:GOSUB 3020:ORIGIN V-2,W:DRAW 7,6*Y:PLOT 11,10*Y:DRAW 14,12*Y:PLOT 18,16*Y:DRAW 21,1
2*Y:RETURN
5750 IF Y=1 THEN 5770
5760 GOSUB 3020:ORIGIN V+24,W:GOSUB 3300:ORIGIN V,W-23:GOSUB 3020:MOVE 2*Y,0:DRAW 17*Y,18:RETURN
5770 GOSUB 7020:MOVE 2*Y,0:DRAW 2*Y,22:ORIGIN V,W-24:GOSUB 3020:ORIGIN V+24,W-24:DRAW 7*Y,6*Y:PLOT 10*Y,10:DRAW 13*Y,12:PLOT 16*Y,16
:DRAW 19*Y,18:RETURN
5810 IF Z=1 THEN PLOT 0,-5*Y:DRAW 8*Y,-20*Y:PLOT 10*Y,-17*Y:PLOT 12*Y,-13*Y:PLOT 14*Y,-9*Y:PLOT 16*Y,-5*Y:ORIGIN V-2*Y,W-2*Y:GOSUB 3
020:ORIGIN V+14*Y,W-2*Y:GOSUB 3020:ORIGIN V+6*Y,W-22*Y:GOSUB 3020:RETURN
5820 PLOT 2*Y,-2*Y:DRAW 20*Y,8*Y:PLOT 17*Y,10*Y:PLOT 13*Y,12*Y:PLOT 9*Y,14*Y:PLOT 5*Y,16*Y:ORIGIN V-2*Y,W-2*Y:GOSUB 3020:ORIGIN V-2*
Y,W+16*Y:GOSUB 3020:ORIGIN V-24*Y,W+8*Y:GOSUB 3020:RETURN
5830 IF Z=1 THEN 5830 ELSE PLOT 0,0:DRAW 20,0:PLOT 0,-2*Y:DRAW 4,-2*Y:PLOT 20,-2*Y:DRAW 16,-2*Y:PLOT 0,-6*Y:DRAW 4,-6*Y:PLOT 20,-6*Y
:DRAW 16,-6*Y:PLOT 4,-8*Y:DRAW 4,-8*Y:PLOT 24,-8*Y:DRAW 16,-8*Y:RETURN
5840 GOSUB 5330:GOSUB 5340:DRAW 14,-8:RETURN
5850 PLOT 11*Y,-10:DRAW 11*Y,10:PLOT 10*Y,-10:DRAW 10*Y,10:PLOT 9*Y,-10:DRAW 9*Y,-6:PLOT 9*Y,10:DRAW 9*Y,6:PLOT 8*Y,-10:DRAW 8*Y,-6
:PLOT 8*Y,10:DRAW 8*Y,6
5860 PLOT 5*Y,-10:DRAW 5*Y,-6:PLOT 5*Y,10:DRAW 5*Y,6:PLOT 4*Y,-10:DRAW 4*Y,-6:PLOT 4*Y,10:DRAW 4*Y,6:PLOT 3*Y,-14:DRAW 3*Y,-6:PLOT 3
*Y,14:DRAW 3*Y,6:RETURN
5870 IF Z=1 THEN 5870
5880 DRAW 0,-30:DRAW 20*Y,-30:DRAW 20*Y,0:DRAW 0,0:DRAW 0,-10:DRAW 20*Y,-20:RETURN
5890 DRAW 30,0:DRAW 30,-20*Y:DRAW 0,-20*Y:DRAW 0,0:DRAW 10,0:DRAW 20,-20*Y:RETURN
5910 IF Z=1 THEN PLOT 10,0:DRAW 10,-6:DRAW 20,-10:DRAW 0,-18:DRAW 10,-22:DRAW 10,-20:RETURN ELSE PLOT 0,-4:DRAW 6,-4:DRAW 11,6:DRAW
20,-13:DRAW 24,-4:DRAW 30,-4:RETURN
6010 IF Z=1 THEN PLOT 10,0*Y:DRAW 18,2*Y:DRAW 14,2*Y:DRAW 22,2*Y:DRAW 19,-4*Y:GOTO 2120 ELSE FOR I=0 TO 6:PLOT I*Y,1:DRAW I*Y,-1:PLO
T I*Y,1:NEXT I:DRAW 6*Y,-6:PLOT 12*Y,0:DRAW 6*Y,0:PLOT 6*Y,0:DRAW 12*Y,0:RETURN
6110 IF Z=1 THEN GOSUB 6150:ORIGIN V,W-6:GOSUB 6150:ORIGIN V,W-14:GOSUB 6150:ORIGIN V,W-24:GOSUB 6150:ORIGIN V,W-32:GOTO 6150 ELSE G
OSUB 6130:ORIGIN V,W:GOSUB 6130:ORIGIN V+16,W:GOSUB 6130:ORIGIN V+24,W:GOSUB 6130:ORIGIN V+32,W:GOTO 6130
6130 PLOT 3,-2*Y:DRAW 2,-2*Y:PLOT 0,0:DRAW 2,0:PLOT 4,-2*Y:DRAW 7,-2*Y:PLOT 8,-4*Y:DRAW 8,-7*Y:DRAW 6,-10*Y:PLOT 5,-10*Y:PLOT 4,-8*Y
:PLOT 3,-7*Y:DRAW 3,-4*Y:PLOT 0,0:DRAW 10,0:PLOT 12,-2*Y:DRAW 13,-2*Y:RETURN
6150 PLOT 3*Y,8:PLOT 2*Y,-3:DRAW 2*Y,-2:PLOT 0,0:DRAW 0,2:PLOT 2*Y,4:DRAW 2*Y,8:DRAW 7*Y,8:DRAW 10*Y,6:DRAW 7*Y,4:DRAW 4*
Y,4:PLOT 0,0:DRAW 0,10:PLOT 2*Y,12:DRAW 2*Y,13:RETURN
6210 IF Z=1 THEN PLOT 15,-4*Y:DRAW 23,-4*Y:PLOT 15,0:DRAW 23,0:PLOT 19,0:DRAW 19,6*Y:GOTO 2120 ELSE PLOT 12*Y,0:DRAW 6*Y,0:PLOT 6*Y,
-4:DRAW 6*Y,4:PLOT 5*Y,4:DRAW 5*Y,-4:PLOT 6*Y,0:DRAW 11*Y,0:GOTO 2100
6310 IF Z=1 THEN PLOT 7,0:DRAW 7,-7:DRAW 0,-7:DRAW 14,-7:PLOT 12,-10:DRAW 2,-10:DRAW 2,-14:DRAW 12,-14:DRAW 12,-10:PLOT 7,-25:DRAW 7
,-19:DRAW 14,-19:DRAW 0,-19:RETURN
6320 PLOT 0,-7:DRAW 7,-7:DRAW 7,0:DRAW 0,0:DRAW 0,-14:DRAW 7,-14:DRAW 7,-7:PLOT 12,-2:DRAW 15,-2:DRAW 15,-12:DRAW 15,-12:DRAW 15,-12
:DRAW 12,-12:DRAW 12,-2
6330 PLOT 27,-7:DRAW 20,-7:DRAW 20,0:DRAW 19,0:DRAW 19,-14:DRAW 20,-14:DRAW 20,-7:RETURN
6410 IF Z=1 THEN X=1:Y=1:GOSUB 6460:X=1:GOSUB 6460:ORIGIN V,W-4:Y=1:GOSUB 6460:X=1:GOTO 6460 ELSE X=1:Y=1:GOSUB 6430:Y=1:
GOSUB 6430:ORIGIN V-4,W:Y=1:Y=1:GOSUB 6430:Y=1:GOTO 6430
6430 PLOT 0,0:DRAW 0,2*Y:PLOT 0,6*Y:DRAW 0,10*Y:PLOT 0,14*Y:DRAW 0,18*Y:PLOT 4*Y,0:DRAW 4*Y,10*Y:PLOT 5*Y,0:DRAW 5*Y,10*Y
:PLOT 6*Y,0:DRAW 6*Y,10*Y:DRAW 14*Y,10*Y:PLOT 10*Y,14*Y:DRAW 10*Y,18*Y:DRAW 6*Y,18*Y:PLOT 10*Y,14*Y
6440 PLOT 10*Y,6*Y:RETURN
6460 PLOT 0,0:DRAW 2*Y,0:PLOT 6*Y,0:DRAW 10*Y,0:PLOT 14*Y,0:DRAW 18*Y,0:PLOT 4*Y,10:DRAW 10*Y,14*Y:PLOT 0,6*Y:DRAW 10*Y,6*Y
:DRAW 10*Y,14*Y:PLOT 14*Y,10*Y:DRAW 18*Y,10*Y:DRAW 18*Y,18*Y:PLOT 4*Y,18*Y:DRAW 6*Y,18*Y:RETURN
6510 IF Z=1 THEN PLOT 14*Y,0:DRAW 4*Y,6*Y:PLOT 23*Y,-3*Y:DRAW 34*Y,8*Y:PLOT 4*Y,8*Y:DRAW 10*Y,8*Y:PLOT 4*Y,2*Y:DRAW 4*Y,6*Y:DRAW 8*Y
,6*Y:PLOT 5*Y,4*Y:PLOT 6*Y,5*Y:GOTO 6750
6520 PLOT 18*Y,4*Y:DRAW 28*Y,12*Y:PLOT 18*Y,-4*Y:DRAW 28*Y,-10*Y:DRAW 28*Y,-6*Y:DRAW 22*Y,-12*Y:DRAW 28*Y,-12*Y:PLOT 27*Y,-8*Y:DRAW
24*Y,-12*Y:GOTO 6740
6610 IF Z=1 THEN PLOT 15*Y,-2*Y:DRAW 4*Y,8*Y:PLOT 22*Y,-2*Y:DRAW 34*Y,8*Y:PLOT 29*Y,10*Y:DRAW 29*Y,5*Y:DRAW 34*Y,5*Y:DRAW 29*Y,10*Y
:DRAW 29*Y,8*Y:DRAW 32*Y,5*Y:PLOT 30*Y,5*Y:DRAW 30*Y,8*Y:GOTO 6750
6620 PLOT 18*Y,4*Y:DRAW 28*Y,15*Y:PLOT 18*Y,-4*Y:DRAW 28*Y,-15*Y:PLOT 23*Y,-15*Y:DRAW 23*Y,-11*Y:DRAW 28*Y,-11*Y:DRAW 23*Y,-15*Y:DR
A 24*Y,-11*Y:GOTO 6740
6710 IF Z=1 THEN 6730
6720 DRAW X,0:PLOT 18*Y,6:DRAW 33*Y,6:PLOT 18*Y,-6:DRAW 33*Y,-6:Y=1:GOTO 6740
6730 PLOT 12,-2*Y:DRAW 12,14*Y:PLOT 11,-2*Y:DRAW 11,14*Y:PLOT 25,-2*Y:DRAW 25,14*Y:PLOT 24,-2*Y:DRAW 24,14*Y:X=1:GOTO 6750
6740 PLOT 14*Y,0:DRAW 14*Y,11*Y:DRAW 14*Y,-11*Y:DRAW 15*Y,11*Y:DRAW 15*Y,-11*Y:DRAW 16*Y,11*Y:DRAW 16*Y,-11*Y:DRAW 17*Y,-11*Y:DRAW 1
7*Y,11*Y:DRAW 18*Y,11*Y:DRAW 18*Y,-11*Y:DRAW 19*Y,11*Y:DRAW 19*Y,-11*Y:DRAW 0,0:GOTO 2010
6750 PLOT 7*Y,0:DRAW 30*Y,0:PLOT 7*Y,-2*Y:DRAW 30*Y,-2*Y:PLOT 18*Y,-2*Y:DRAW 18*Y,-18*Y:PLOT 17*Y,-2*Y:DRAW 17*Y,-18*Y:GOTO 2010
7010 'and AN
7020 IF Z=1 THEN 7040
7030 GOSUB 7050:PLOT 7*Y,-7:DRAW X,-7:PLOT 7*Y,-22:DRAW X,-22:PLOT X,1:DRAW X,-28:RETURN
7040 PLOT 7*Y,-7:DRAW 7,-7*Y:DRAW 7,-Y:PLOT 22,-7*Y:DRAW 22,-Y:PLOT 2,-Y:DRAW 27,-Y:RETURN
7110 IF Z=1 THEN 7130
7120 GOSUB 7050:GOTO 7070
7130 GOSUB 7040:GOTO 7080
7210 IF Z=1 THEN 7230
7220 PLOT 5*Y,-7:DRAW 2*Y,-7:PLOT 5*Y,-22:DRAW 2*Y,-22:PLOT 0,0:GOSUB 7050:PLOT 0,0:DRAW 5*Y,-10:PLOT 6*Y,-12:PLOT 6*Y,-14:PLOT 0,-2
8:DRAW 5*Y,-18:PLOT 6*Y,-16:PLOT 6*Y,-14:RETURN
7230 PLOT 7,-5*Y:DRAW 7,Y:PLOT 22,-5*Y:DRAW 22,Y:PLOT 2,-0:GOSUB 7050:PLOT 2,-0:DRAW 10,5*Y:PLOT 12,6*Y:DRAW 16,6*Y:PLOT 20,0:DRAW 18
,5*Y:RETURN
7310 IF Z=1 THEN 7330
7320 GOSUB 7220:GOTO 7070
7330 GOSUB 7230:GOTO 7080
7410 IF Z=1 THEN 7430
7420 GOSUB 7220:PLOT 10*Y,-6:DRAW 5*Y,-6:PLOT 10*Y,-22:DRAW 5*Y,-22:PLOT 6*Y,0:DRAW X,-18:PLOT 0,-12:PLOT 0,-14:PLOT 6*Y,-28:DRAW X,-
18:PLOT 0,-16:PLOT 0,-14:RETURN
7430 GOSUB 7230:PLOT 7,-18*Y:DRAW 7,-5*Y:PLOT 22,-18*Y:DRAW 22,-5*Y:PLOT 2,-6*Y:DRAW 10,-2*Y:PLOT 12,0:DRAW 16,0:PLOT 20,-6*Y:DRAW 1
8,-2*Y:RETURN
7510 IF Z=1 THEN 7530
7520 GOSUB 7420:GOTO 7070
7530 GOSUB 7430:GOTO 7080
7610 IF Z=1 THEN 7630
7620 PLOT 6*Y,-12:DRAW 0,-12:PLOT 0,0:DRAW 24*Y,-12:DRAW 0,-24:DRAW 0,0:PLOT 24*Y,-12:DRAW 30*Y,-12:PLOT 24*Y,-18:DRAW 26*Y,-18:PLOT
24*Y,-14:DRAW 26*Y,-14:RETURN
7630 PLOT 12,-6*Y:DRAW 12,Y:PLOT 0,0:DRAW 12,24*Y:DRAW 24,Y:DRAW 0,0:PLOT 12,24*Y:DRAW 12,30*Y:PLOT 10,26*Y:DRAW 14,26*Y:RETURN
7650 DRAW 24*Y,0:PLOT 12*Y,21:DRAW 29*Y,-4:DRAW 30*Y,-6:DRAW 32*Y,-10:DRAW 32*Y,-12:PLOT 0,-28:DRAW 20*Y,-28:PLOT 21*Y,-28:DRAW 24*
Y,-28:PLOT 26*Y,-28:DRAW 29*Y,-24:DRAW 30*Y,-22:DRAW 32*Y,-18:DRAW 32*Y,-16:PLOT 32*Y,-14:DRAW 42*Y,-14:RETURN
7660 PLOT 10,-0:DRAW 24*Y,PLOT 3,26*Y:PLOT 4,28*Y:PLOT 5,30*Y:PLOT 6,32*Y:PLOT 11,35*Y:DRAW 19,35*Y:PLOT 28,0:DRAW 28,24*Y:PLOT 27,2
6*Y:PLOT 26,28*Y:PLOT 24,30*Y:PLOT 22,32*Y:PLOT 15,34*Y:DRAW 15,42*Y:RETURN
7670 PLOT 32*Y,-16:DRAW 36*Y,-16:PLOT 32*Y,-12:DRAW 36*Y,-12:RETURN
7680 PLOT 17,36*Y:DRAW 13,36*Y:DRAW 17,38*Y:DRAW 13,38*Y:RETURN
7710 IF Z=1 THEN PLOT 11*Y,-10:DRAW 11*Y,10:PLOT 10*Y,-10:DRAW 10*Y,10:PLOT 6*Y,-4:DRAW 6*Y,4:PLOT 5*Y,-4:DRAW 5*Y,4:PLOT 4*Y,-4:DR
A 4*Y,4:RETURN ELSE PLOT 0,0:DRAW 20,0:PLOT 6,4*Y:DRAW 14,4*Y:PLOT 6,6*Y:DRAW 14,6*Y:RETURN
7720 PLOT 11*Y,-10:DRAW 11*Y,10:PLOT 10*Y,-10:DRAW 10*Y,10:PLOT 6*Y,-4:DRAW 6*Y,4:PLOT 5*Y,-4:DRAW 5*Y,4:PLOT 4*Y,-4:DRAW 4*Y,4:RETU
RN
```

Figure 1

ses contiennent des valeurs appropriées en fonction de vos réponses. Puis le BASIC du lanceur est effacé afin de laisser place au programme par lui-même, qui lui, récupère les valeurs sauvegardées afin de les convertir en variables dès le début, et donc avoir souvenance de vos choix. Parfait ! Seulement si plus loin, le logiciel utilise ces adresses, seules les variables conservent vos options, et si vous faites BREAK — une modif — RUN, plus de mémorisation des choix !

Economie OUI, mais pas radin.
Pour deux octets, on peut se simplifier la vie : & A625 & A626, personne n'y touche, même la SOURIS de Monsieur MAESTRI ! Alors ne vous étonnez pas de ce changement bien simple et tellement plus sympathique pendant les essais.

5° Plus besoins du 8^e bit ?

Pourquoi avoir imposé une modif 8 BITS alors que ce n'était pas indispensable ?

Parce que nous sommes comme vous : Chaque jour apporte un petit plus à notre façon de voir les choses et tout peut (doit) être remis en question à chaque instant. Ainsi, notre ami A.CAPO a planché sur une hard-copy 6 BITS, plus lente, traitant les 640 points horizontaux en deux fois 320 et donc compatible AMSTRAD. Il y est arrivé (le bougre), et un pas de plus était franchi. Comme il lui restait 5 minutes à perdre, il a créé un fichier « ALLCOPY » que votre serveur s'est empressé de lui faire convertir en « plus V2 ». Afin de comporter l'option REDUCTION-SAUVEGARDE de TTO et éliminer ce fichier devenu inutile puisque toutes les autres options étaient intégrées dans SAO et CIAO.

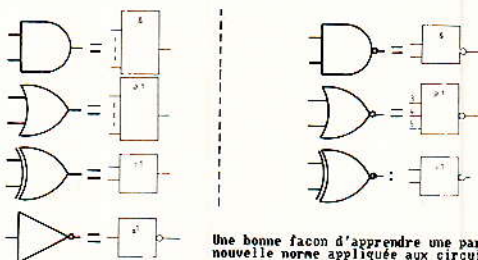
Les lecteurs de RADIO-PLANS intéressés par cette fonction se souviennent peut-être du n° 469 où nous vous avons déjà proposé un programme de copie d'écran pour AMSTRAD CPC et imprimantes compatibles EPSON.

Ceux qui l'utilisent se sont sans doute rendu compte de quelques défauts. Par exemple, l'impossibilité d'imprimer la dernière ligne à droite. C'est qu'imprimer en 7 bits n'est pas des plus évidents. En effet, 7 n'est pas un nombre pair...

```

7010 AND MN
7020 IF Z=1 THEN 7040
7030 GOSUB 7650:MOVE-9*(X=1)+15*(X=-1),-6:TAG:PRINT "&";RETURN
7040 GOSUB 7660:MOVE-16*(Y=1)+6*(Y=-1):TAG:PRINT "&";RETURN
7110 IF Z=1 THEN 7130
7120 GOSUB 7030:GOTO 7670
7130 GOSUB 7040:GOTO 7680
7210 IF Z=1 THEN 7230
7220 GOSUB 7650:MOVE-5*(X=1)+19*(X=-1),-6:TAG:PRINT CHR$(251);"!";RETURN
7230 GOSUB 7660:MOVE-20,-18*(Y=1)+6*(Y=-1):TAG:PRINT CHR$(251);"!";RETURN
7310 IF Z=1 THEN 7330
7320 GOSUB 7220:GOTO 7670
7330 GOSUB 7230:GOTO 7680
7410 IF Z=1 THEN 7430
7420 GOSUB 7650:MOVE-5*(X=1)+19*(X=-1),-6:TAG:PRINT "=1";RETURN
7430 GOSUB 7660:MOVE-20,-18*(Y=1)+6*(Y=-1):TAG:PRINT "=1";RETURN
7510 IF Z=1 THEN 7530
7520 GOSUB 7420:GOTO 7670
7530 GOSUB 7430:GOTO 7680
7610 IF Z=1 THEN 7630
7620 DRAW 24*X,-18:DRAW 24*X,-28:DRAW 0,-28:DRAW 0,-0:PLOT 24*X,-14:DRAW 32*X,-14:PLOT-7*X,-14:DRAW-X,-14:MOVE-5*(X=1)+19*(X=-1),-6:TAG:PRINT "-1";GOTO 7670
7630 DRAW 0,24*Y:DRAW-28,24*Y:DRAW-28,0:DRAW 0,-0:PLOT-14,24*Y:DRAW-14,32*Y:PLOT-14,-7*Y:DRAW-14,-Y:MOVE-20,-18*(Y=1)+6*(Y=-1):TAG:PRINT "=1";GOTO 7680
7640 DRAW 24*X,-18:DRAW 24*X,-28:DRAW 0,-28:DRAW 0,-0:PLOT 24*X,-14:DRAW 32*X,-14:PLOT-7*X,-4:DRAW-X,-4:PLOT-7*X,-24:DRAW-X,-24:PLOT-X,-11:DRAW-X,-28:RETURN
7660 DRAW 0,24*Y:DRAW-28,24*Y:DRAW-28,0:DRAW 0,-0:PLOT-14,24*Y:DRAW-14,32*Y:PLOT-5,-7*Y:DRAW-5,-Y:PLOT-24,-7*Y:DRAW-24,-Y:PLOT-2,-Y:DRAW-27,-Y:RETURN
7670 PLOT 24*X,-16:DRAW 28*X,-16:PLOT 24*X,-12:DRAW 28*X,-12:RETURN
7680 PLOT-16,24*Y:DRAW-12,24*Y:DRAW-16,26*Y:DRAW-12,26*Y:RETURN
7710 IF Z=1 THEN PLOT 11*X,-10:DRAW 11*X,-10:PLOT 10*X,-10:DRAW 10*X,-10:PLOT 6*X,-4:DRAW 6*X,-4:PLOT 5*X,-4:DRAW 5*X,-4:PLOT 4*X,-4:DRAW 4*X,-4:RETURN ELSE PLOT 0,0:DRAW 20,0:PLOT 6,4*Y:DRAW 14,4*Y:PLOT 6,6*Y:DRAW 14,6*Y:RETURN
7720 PLOT 11*X,-10:DRAW 11*X,-10:PLOT 10*X,-10:DRAW 10*X,-10:PLOT 6*X,-4:DRAW 6*X,-4:PLOT 5*X,-4:DRAW 5*X,-4:PLOT 4*X,-4:DRAW 4*X,-4:RETURN

```



Une bonne façon d'apprendre une partie de la nouvelle norme appliquée aux circuits logiques!

Figure 2

Figure 3

```

REM AC.BAS
10 INK 1,0:INK 0,26:PAPER 1:PEN 0: BORDER 0
20 MODE 0: BORDER 0: PAPER 0: PEN 1:CLS: PEN 15: INK 15,19: PEN 1: LOCATE 1,1:
40 FOR I=1 TO 50:NEXT:TAG:ORIGIN 0,0,54,588,100,280:CLS 2:ORIGIN 0,0,62,580,272:CLS 3: INK 1,0: INK 2,6: INK 3,13: INK 6,18: INK 7,19:
   INK 8,26: INK 9,12: INK 10,24: INK 11,18: PLOT 0,400,10
50 MOVE 40,265: CALL &BD19: PRINT "   SAO.IAO.CIAO:"
60 PLOT 0,400,: MOVE 50,245: PRINT "   ZONARD .PLUS V2 " ;
65 MOVE 40,145: CALL &BD19: PRINT "   A&C-MICROLOGIC " ;
70 WINDOW#2,10,15,18,15: PRINT: PLOT 0,400,0: FOR I=450 TO 139 STEP-20: CALL &BD19: MOVE 1,206: PRINT "   S.I.C.I.P " ;: NEXT: INPUT#2, a$:
80 S$=" " : S.A.O " : I$=" " : I.A.O " : C$=" " : C.I.A.O " : Z$=" " : ZONARD " : P$=" " : PLUS "
90 IF a$="S" OR a$="s" THEN w$=P$ELSE IF a$="I" OR a$="i" THEN w$=I$ELSE IF a$="C" OR a$="c" THEN w$=C$ELSE IF a$="Z" OR a$="z" THEN w$=Z$EL
SE IF a$="P" OR a$="p" THEN w$=P$ELSE GOTO 70
100 PLOT 0,400,11: FOR I=160 TO 287 STEP 2: MOVE 100,: PRINT w$: NEXT: PLOT 0,400,11: MOVE 40,145: PRINT "   utilitaire " : PEN 1: TAGOFF:
PRINT: PRINT: PRINT "   *CH$$(164): "1988 ALARY & CAPD:"
110 FOR I=1 TO 1000:NEXT: CALL &B0FF: CALL &B8BA: MODE 2
120 IF w$=S$ THEN ecr$="VU.SAO": hard$="COPY.SCH": prg$="SCHEMA.SCH"
130 IF w$=I$ THEN ecr$="COMPO.SAO": hard$="COPY.SCH": prg$="COMPO.SCH"
140 IF w$=C$ THEN ecr$="CIAO.SAO": hard$="IMPCIAO.SCH": prg$="CIAO&E2.SCH"
150 IF w$=Z$ THEN MODE 2: LOCATE 20,20: PRINT "   ZONARD se charge ....": RUN"ZONARD"
160 IF w$=P$ THEN MODE 2: LOCATE 20,20: PRINT "   PLUS ( MK II) se charge ....": RUN"PLUS"
180 REM *** KEY DEF 66,0,0,0,0 ' BREAK interoit
190 MEMORY &AF8: POKE &A6C5,1: a=0
200 INK 0,1: INK 1,24: BORDER 1: MODE 2: GOSUB 610
210 LOCATE 36,2: PRINT "S.A.O " : LOCATE 36,4: PRINT CHR$(164): "1988"
220 LOCATE 13,9: PRINT "Si vous n'avez pas fait de RESET, il est encore temps "
230 LOCATE 13,19: PRINT CHR$(24): " Possédez-vous une disquette formatée en DATA : (O/N) "
240 LOCATE 30,18: PRINT CHR$(24): "(17 Ko par schema)"
250 r$="" : WHILE r$ < "O" AND r$ < "N" : r$=UPPER$(INKEY$): WEND
260 IF r$="N" THEN ESD
270 CLS
280 LOCATE 8,4: PRINT "OPTIONS PAR DEFAULT": LOCATE 8,5: PRINT STRING$(18," ")
290 LOCATE 6,7: PRINT "(" : CHR$(240): ")" - MONITEUR MONOCHROME"
300 LOCATE 8,9: PRINT "(" : CHR$(241): ")" - 2 LECTEURS DE DISQUETTE (disc systeme en A)"
310 LOCATE 0,14: PRINT "Utilisez les fleches pour changer les options " : LOCATE 35,16: PRINT "puis " : CHR$(24): " COPY " : CHR$(24): " pour la
   ncer le programme
320 LOCATE 8,24: PRINT CHR$(24): "LE DEUXIEME LECTEUR EST-IL ALLUME ?" Sinon RESET " : SPACE$(11): CHR$(24)
330 GOSUB 460
340 LOAD ecr$,M000
350 BORDER 2: LOAD "ROUTINES.SCH",M020: BORDER 14
370 LOAD hard$,M4F4 *** hardcopy
700 BORDER 11
800 IF w$=S$ OR w$=I$ THEN CALL &A18E: POKE M0C0,M0C1: POKE M0C1,M0C2: POKE M0C2,M0C3
410 IF w$=C$ THEN POKE M025,M0C2: POKE M02A,M0C0
420 IF w$=O THEN BORDER 9: INK 0,1: INK 1,24
430 IF w$=I THEN BORDER 1: INK 0,1: INK 1,0
440 IF w$=Z THEN POKE M0C0,0 ELSE POKE M0C0,1

```


Puis nous trouvâmes le 8^e bit, jusque-là perdu dans le câble en nappe. Cette découverte nous permit d'accéder aux joies de la simple densité sans défaut, du rattrapage d'échelle, et de la réduction éch : 2/ éch : 1. Et nous nous fîmes un plaisir de vous communiquer cette liesse dans RADIO-PLANS à travers SAO, CIAO et TTO.

La seule ombre au tableau était que la récupération de ce 8^e bit nécessitait une légère modification de l'ordinateur. Et certains d'entre vous nous ont avoué hésiter à franchir ce pas : risque de mauvaise manip, perte de la garantie...

PLUS V2 résoud le problème.

Cette utilitaire propose des RSX destinées à imprimer des dessins réalisés en mode 2. Elles fonctionnent toutes en 7 bits, donc sans modification de l'ordinateur et conservent tous les avantages de l'impression 8 bits. Elles permettent d'effectuer une ou plusieurs passes sur une même ligne afin de compenser un ruban fatigué. Ce programme s'adresse donc à tous les possesseurs d'un AMSTRAD CPC et d'une imprimante compatible EPSON. Bien sûr, les utilisateurs de SAO et CIAO vont pouvoir remplacer COPY-8B.SCH ET IMP-CIAO.SCH (qui exigeaient 8 bits) par de nouveaux fichiers remplissant exactement les mêmes fonctions : COPY.SCH et IMP-CIAO.SCH.

Les cinq modes d'impressions de PLUS V2 sont :

- Echelle : format 8" x 5" (203 x 127 mm). Ce mode permet d'obtenir sur papier, un dessin respectant les proportions exactes de l'écran. En largeur : 640 points/8" = 80 points par pouce. En hauteur : 400 points/5" = 80 points par pouce. On remarque que 8 points représentent 1/10^e de pouce donc 2,54 mm. C'est le pas standard pour les circuits imprimés.

- Echelle/2 : format 4" x 2,5" (101,5 x 63,5 mm). C'est le mode précédent divisé par deux, avec le même respect des proportions. A utiliser pour imprimer des dessins échelle 2 : vous retrouverez l'échelle 1 mais l'ALPHA souffrira...

- Simple densité : format 8" x 5,2" (203 x 132 mm).

```

452 REM: prog#
460 CALL $BB10
470 IF (INKEY(0) < -1 AND m=0) THEN m=1: LOCATE 21,7:PRINT "COULEUR " :GOTO 520
480 IF (INKEY(0) < -1 AND m=1) THEN m=0: LOCATE 21,7:PRINT "MONOCHROME":GOTO 520
490 IF (INKEY(2) < -1 AND PEEK($A625)=1) THEN POKE $A625,0: LOCATE 12,9:PRINT "1 LECTEUR DE DISQUETTE " :GOTO 520
500 IF (INKEY(2) < -1 AND PEEK($SAFE)=0) THEN POKE $SAFE,1: LOCATE 12,9:PRINT "2 LECTEURS DE DISQUETTE":GOTO 520
510 IF INKEY(9) < -1 THEN 540
520 IF PEEK($SAFE)=1 THEN LOCATE 5,24:PRINT CHR$(24),"LE DEUXIEME LECTEUR EST-IL ALLUME ?? Sinon RESET !";SPACE$(11);CHR$(24):ELSE
LOCATE 5,24:PRINT SPACE$(11)
530 GOTO 460
540 MODE 2:RETURN
550 MODE 2:LOCATE 19,4:PRINT "POUR PREPARER UNE DISQUETTE AU FORMAT 'DATA',
560 LOCATE 5,10:PRINT CHR$(24);SPC(26);"INTRODUIS LE CP/M";SPC(26);CHR$(24)
570 LOCATE 5,15:PRINT "CPC 464/664 (CP/M 2.2) : Il faudra taper 'FORMAT D'."
580 LOCATE 5,18:PRINT "6120 (CP/M 3.0) : Utiliser 'DISK13.COM' et suivre les instructions."
590 LOCATE 5,22:PRINT CHR$(24);" APPUYEZ SUR UNE TOUCHE POUR LANCER LE CP/M ";CHR$(24);SPC(11);"A tout de suite !"
600 CALL $BB10:CPM
610 SYMBOL 253,96,48,120,12,124,204,118,0: ' 0 a accentue
620 SYMBOL 254,12,24,60,102,126,96,60,0: ' 5 e accent aigu
630 SYMBOL 255,48,24,60,102,126,96,60,0: ' 2 e accent grave
640 KEY 141,CHR$(191):KEY DEF 15,0,128,128,141: ' 0 OHMS
650 KEY 142,CHR$(190):KEY DEF 11,0,136,136,142: ' 8 SYGMA
660 KEY 143,CHR$(184):KEY DEF 5,0,131,131,143: ' 3 PI
670 KEY 144,CHR$(183):KEY DEF 10,0,135,135,144: ' 7 MICRO
680 KEY 145,CHR$(170):KEY DEF 4,0,134,134,145: ' 6 3/4
690 KEY 146,CHR$(169):KEY DEF 13,0,129,129,146: ' 1 1/2
700 KEY 147,CHR$(168):KEY DEF 20,0,132,132,147: ' 4 1/4
710 KEY 148,CHR$(164):KEY DEF 3,0,137,137,148: ' 9 COPYRIGHT
720 KEY 149,"FIGURE No ":KEY DEF 7,0,138,138,149: ' POINT message
730 KEY 150,CHR$(253):KEY DEF 26,0,134,134,150: ' 0 a accentue
740 KEY 151,CHR$(254):KEY DEF 12,0,133,133,151: ' 5 e accent aigu
750 KEY 152,CHR$(255):KEY DEF 14,0,130,130,152: ' 2 e accent grave
755 KEY 153,CHR$(251):KEY DEF 9,1,160,160,153: '>=
800 RETURN

```

Figure 4

```

1 REM PLUS.BAS
2 '
3 REM IMAGE = $7B20 (7 Ko)
4 REM TAMPON = $9A60 (2 Ko)
5 REM DEBUT = $A260
6 REM FIN = $A624
7 REM LONG = $B3BA
8 REM SAVE "PLUS.BIN",8,$A260,$B3BA
9 '
10 MEMORY $7B20:LOAD "PLUS.BIN",8,$A260
20 CALL $A260
30 MODE 2:PRINT
40 PRINT "RSX INSTALLEES":PRINT
50 PRINT "ILMG Chargement d'une image et affichage"
60 PRINT "ISNG Sauvegarde d'une image affichée"
70 PRINT
80 PRINT "IRED Reduction ech:2/ech:1 de l'écran"
90 PRINT "IHOR Inversion horizontale de l'écran"
100 PRINT "IVER Inversion verticale de l'écran"
110 PRINT "IVID Inversion video de l'écran"
120 PRINT
130 PRINT "IE1,n Impression (circuits imprimés)"
140 PRINT "IE2,n Impression de contrôle ECH.1 (circuits imprimés)"
150 PRINT "ID1,n Impression simple densité"
160 PRINT "ID2,n Impression double densité"
170 PRINT "ID4,n Impression quadruple densité"
180 PRINT " ,n paramètre (option) du nombre de passe(s)"
190 PRINT:PRINT " COMMANDES à l'impression:
200 PRINT " shift + P = PAUSE"
210 PRINT " shift + I = REMISE EN MARCHÉ"
220 PRINT " shift + 0 = ARRÊT définitif"
230 NEW

```

Figure 5

L'impression classique pour vos créations graphiques, y compris les schémas.

- Double densité : format 5,3" x 2,6" (135 x 66 mm). Une variante économique, mais de qualité (surtout avec passes = 2).

- Quadruple densité : format 2,6" x 2,6" (66 x 66 mm). C'est mignon, et si petit que ça rentre dans une boîte de disquettes 3".

Durant l'impression, trois commandes sont accessibles : P majuscule provoque une pause, I majuscule permet de continuer et Q majuscule stoppe définitivement l'impression.

Vous voilà informés pour l'essentiel. Passons maintenant à la pratique.

Schema.SCH

La figure 1 contient l'intégralité du fichier. Plus de COL-3 à 5, ils sont inclus dans SCHEMA.SCH.

Nous vous conseillons de sauvegarder ce fichier et les suivants sur une disquette système vierge.

Nouvelle norme

Si vous tapez les données de la figure 2 à la place de celles existantes dans le fichier précédent, les symboles logiques seront représentés avec le nouveau gra-

phisme en vigueur. La **figure 3** vous montre le résultat obtenu.

Nouveau lanceur

Il est donné à la **figure 4** et permet d'accéder aux 5 programmes (SAO,IAO,CIAO,ZONARD et PLUS V2). Pour le lancer, faire RUN "AC"

Pensez à vous faire des écrans de présentation ou alors supprimez la ligne 345.

Plus. bas

La **figure 5** donne ce fichier. Les REM situées entre 2 et 9 peuvent ne pas être tapées, mais vous serez peut-être bien utiles un jour, comme la 8 qui vous dit comment sauver le fichier binaire (quand celui-ci est installé !)

Plus. bin

Les DATAs sont listés **figure 6**, et un nouveau détecteur d'erreur a été implanté. Si dans certaines conditions il ne donne pas automatiquement la ligne exacte, il suffit de faire PRINT CP, pour qu'elle soit affichée.

Comme d'habitude, RUN jusqu'à ce que le message de sauvegarde apparaisse (au bout d'une dizaine de seconde).

Vous pouvez maintenant faire RUN « PLUS » (après un reset). L'écran conclut par READY. Tapez D2,3 et vous obtiendrez la **figure 7**. C'est la double densité, triple passes avec un ruban HS...

Copy.dat et impcio.dat

Ces deux fichiers de Hardcopy complètent la nouvelle disquette : l'un pour SAO et IAO (simple — double densité) l'autre pour CIAO (ECH 2 — ECH 1). Tous les deux ont le nombre de passes programmables.

Ils sont donnés aux **figures 8** et **9** et bénéficient également du nouveau détecteur d'erreur.

Conclusion

Le travail effectué astucieusement (réfléchir d'abord sur papier avant de foncer sur le clavier) devrait vous permettre d'accéder à un sympathique logiciel sur 464. Vous disposez ici du lanceur, de SAO, PLUS V2, et des deux hardcopy spécialisées.

En préparant bien le travail, une journée devrait suffire pour tout mettre à neuf.

```

10 MEMORY 6A26A:PRINT "PATIENTEZ SVP.."
20 FOR I= 6A26B TO 6A62A STEP 8
30 FOR J=0 TO 7:READ M9:V=VAL("2"+M9)
40 POKE I+J,V:TOT=TOT+V:NEXT J
50 READ A:IF A=TOT THEN 70
60 PRINT* ERREUR EN "I:CP:STOP:
70 TOT=0:CP=CP+10:NEXT I
80 PRINT*SAVE "CHR$(34);"+PLUS.BIN";
90 PRINT CHR$(34);"+B,6A26B,6A62A"
100 DATA 33,2C,20,34,36,37,20,80, 333
110 DATA 0A,20,38,33,30,2E,44,41, 376
120 DATA 54,33,32,2C,32,43,2C,33, 441
130 DATA 33,2C,33,30,2C,32,43,2C, 399
140 DATA 33,32,2C,34,33,2C,32,43, 409
150 DATA 2C,20,33,39,38,20,80,8A, 295
160 DATA 20,38,34,30,2E,44,41,54, 451
170 DATA 33,33,2C,33,33,2C,32,43, 489
180 DATA 2C,33,33,2C,33,30,2C,32, 383
190 DATA 43,2C,33,32,2C,34,33,2C, 483
200 DATA 20,34,38,36,20,80,8A,20, 273
210 DATA 38,35,30,2E,44,41,54,32, 470
220 DATA 43,2C,33,33,2C,33,32,2C, 482
230 DATA 32,43,2C,33,33,2C,33,30, 406
240 DATA 2C,32,43,2C,32,38,2C,20, 379
250 DATA 33,34,34,20,80,8A,20,38, 300
260 DATA 36,30,2E,44,41,54,33,33, 467
270 DATA 2C,33,38,2C,33,33,2C,32, 391
280 DATA 38,2C,30,44,2C,38,41,2C, 409
290 DATA 32,38,2C,33,34,2C,20,32, 371
300 DATA 39,37,20,80,8A,20,38,37, 310
310 DATA 30,2E,44,41,54,33,36,2C, 460
320 DATA 33,30,2C,32,45,2C,34,34, 410
330 DATA 35,2C,32,43,2C,33,34,2C, 405
340 DATA 33,34,2C,20,34,31,30,20, 360
350 DATA 0A,20,33,33,30,20,44, 305
360 DATA 41,54,41,20,33,35,2C,32, 444
370 DATA 43,2C,33,32,2C,34,33,2C, 403
380 DATA 32,43,2C,33,33,2C,33,34, 410
390 DATA 2C,32,43,2C,20,34,30,35, 390
400 DATA 20,80,8A,20,33,34,30,20, 270
410 DATA 44,41,54,41,20,33,33,2C, 460
420 DATA 33,34,2C,32,43,2C,32,30, 406
430 DATA 2C,33,34,2C,33,31,2C,33, 386
440 DATA 30,2C,32,38,2C,20,33,36, 371
450 DATA 30,20,80,8A,20,33,35,30, 287
460 DATA 20,44,41,54,41,20,38,44, 462
470 DATA 2C,38,41,2C,32,38,2C,33, 394
480 DATA 33,2C,33,33,2C,33,30,2C, 384
490 DATA 32,30,2C,34,34,2C,20,33, 373
500 DATA 30,35,20,80,8A,20,33,36, 293
510 DATA 30,20,44,41,54,41,20,34, 446
520 DATA 31,2C,35,34,2C,34,31,2C, 387
530 DATA 32,30,2C,33,33,2C,33,35, 392
540 DATA 2C,32,43,2C,33,32,2C,20, 382
550 DATA 34,34,34,20,80,8A,20,33, 294
560 DATA 37,30,20,44,41,54,41,20, 449
570 DATA 34,33,2C,32,43,2C,33,33, 410
580 DATA 2C,33,32,2C,32,43,2C,33, 401
590 DATA 34,2C,33,33,2C,32,43,2C, 403
600 DATA 20,34,38,33,20,80,8A,20, 270
610 DATA 33,38,38,20,44,41,54,41, 469
620 DATA 20,33,32,2C,34,33,2C,32, 374
630 DATA 43,2C,33,33,2C,33,33,2C, 403
640 DATA 32,43,2C,33,33,2C,33,34, 410
650 DATA 2C,20,34,31,30,20,80,8A, 280
660 DATA 20,33,39,30,20,44,41,54, 437
670 DATA 41,20,32,43,2C,33,32,2C, 483
680 DATA 34,33,2C,32,43,2C,32,30, 406
690 DATA 2C,33,34,2C,33,30,2C,33, 385
700 DATA 35,2C,20,33,39,30,20,80, 338
710 DATA 0A,20,34,30,30,20,44,41, 355
720 DATA 54,41,20,32,30,2C,30,44, 439
730 DATA 2C,30,41,2C,32,30,2C,33, 394
740 DATA 33,2C,33,34,2C,33,30,2C, 385
750 DATA 32,30,2C,20,32,37,30,20, 359
760 DATA 0A,20,34,31,30,20,44, 384
770 DATA 41,54,41,20,34,34,2C,34, 446
780 DATA 31,2C,35,34,2C,34,31,2C, 387
790 DATA 32,30,2C,33,33,2C,33,33, 390
800 DATA 2C,32,43,2C,20,34,36,30, 391
810 DATA 20,80,8A,20,34,32,30,20, 269
820 DATA 44,41,54,41,20,33,33,2C, 468
830 DATA 33,34,2C,32,43,2C,33,32, 409
840 DATA 2C,34,33,2C,32,43,2C,33, 403
850 DATA 32,2C,33,30,2C,20,34,30, 369
860 DATA 36,20,80,8A,20,34,33,30, 292
870 DATA 20,44,41,54,41,20,32,43, 463
880 DATA 2C,33,33,2C,33,34,2C,32, 387
890 DATA 43,2C,33,33,2C,33,31,2C, 401
900 DATA 32,43,2C,33,33,2C,20,33, 390
910 DATA 38,36,20,80,8A,20,34,34, 381
920 DATA 30,20,44,41,54,41,20,33, 445
930 DATA 30,2C,32,43,2C,33,32,2C, 398
940 DATA 33,30,2C,32,43,2C,32,30, 402
950 DATA 32,43,2C,33,32,2C,33,30, 405
960 DATA 2C,20,34,38,32,20,80,8A, 281
970 DATA 20,39,35,30,30,20,44,41, 439
980 DATA 41,20,33,32,2C,34,33,2C, 389
990 DATA 32,43,2C,33,33,2C,33,32, 408
1000 DATA 2C,32,43,2C,33,33,2C,33, 402
1010 DATA 30,2C,20,34,30,35,20,80, 322
1020 DATA 0A,20,39,36,30,20,44,41, 366
1030 DATA 54,41,20,32,43,2C,32,30, 440
1040 DATA 2C,33,34,2C,33,30,2C,33, 385
1050 DATA 32,2C,32,30,2C,30,44,2C, 396
1060 DATA 30,41,2C,20,32,38,31,20, 376
1070 DATA 0A,20,39,37,30,20,44, 315
1080 DATA 41,54,41,20,32,30,2C,33, 439
1090 DATA 39,2C,33,35,2C,33,30,2C, 392
1100 DATA 32,30,2C,34,34,2C,34,31, 391
1110 DATA 2C,35,34,2C,20,34,33,39, 385
1120 DATA 20,80,8A,20,39,38,30,20, 280
1130 DATA 44,41,54,41,20,34,31,2C, 459
1140 DATA 32,30,2C,33,33,2C,33,32, 389
1150 DATA 2C,32,43,2C,33,34,2C,33, 403
1160 DATA 33,2C,32,43,2C,20,33,38, 395
1170 DATA 39,20,80,8A,20,39,39,30, 386
1180 DATA 20,44,41,54,41,20,33,32, 447
1190 DATA 2C,34,33,2C,32,43,2C,33, 403
1200 DATA 33,2C,33,33,2C,32,43,2C, 402
1210 DATA 33,33,2C,33,32,2C,20,34, 375
1220 DATA 30,38,20,80,8A,20,31,30, 288
1230 DATA 30,30,20,44,41,54,41,20, 442
1240 DATA 32,43,2C,33,32,2C,34,33, 409
1250 DATA 2C,32,43,2C,33,33,2C,33, 402
1260 DATA 33,2C,32,43,2C,33,33,2C, 402
1270 DATA 20,34,30,32,20,80,8A,20, 269
1280 DATA 31,30,31,30,20,44,41,54, 443
1290 DATA 41,20,33,30,2C,32,43,2C, 401

```

Figure 6

RSX INSTALLÉES

ILNG	Chargement d'une image et affichage
ISNG	Sauvegarde d'une image affichée
IRED	Reduction ech:2/ech:1 de l'écran
IHOR	Inversion horizontale de l'écran
IVER	Inversion verticale de l'écran
IUID	Inversion video de l'écran
IE,n	Impression (circuits imprimés)
ID,n	Impression de contrôle ECH.1 (circuits imprimés)
II,n	Impression simple densité
ID,n	Impression double densité
IQ,n	Impression quadruple densité
,n	paramètre (option) du nombre de passe(s)

COMMANDES à l'impression:

shift + P = PAUSE
 shift + I = REMISE EN MARCHÉ
 shift + Q = ARRÊT définitif

Ready
 I22,3

Figure 7


```

1 REM "COPY.DAT"
10 MEMORY 64AF3
20 FOR I= 64AF4 TO 6460A STEP 8:
30 FOR J=0 TO 7:READ N:V=VAL("&"+N$)
40 POKE I+J,V:TOT=TOT+V:NEXT J:
50 READ A:IF A=tot THEN 70
60 PRINT "ERREUR en";cp:STOP:
70 TOT=0:cp=cp+10:NEXT I
80 PRINT "SAVE ";CHR$(34);"COPY.SCH";
90 PRINT CHR$(34);";B,64AF4,60116"
100 DATA FE,01,20,07,78,FE,00,28, 711
110 DATA 02,18,02,3E,01,32,09,A6, 316
120 DATA 3E,03,32,07,A6,3E,11,32, 417
130 DATA 08,A6,CD,EF,A5,CD,DE,A5, 1375
140 DATA 21,00,CD,22,03,A6,CD,1B, 660
150 DATA BB,FE,51,20,08,3E,64,32, 774
160 DATA 05,A6,C1,EF,A5,FE,50,20, 1136
170 DATA 07,CD,1B,08,FE,49,20,F9, 1034
180 DATA 3E,0A,CC,FA,A5,3A,09,A6, 925
190 DATA 47,C5,2A,03,A6,3E,0D,CD, 759
200 DATA FA,A5,06,02,C5,E5,3E,1B, 934
210 DATA CD,FA,A5,3E,2A,CD,FA,A5, 1344
220 DATA 3E,04,CC,FA,A5,3E,40,CD, 1017

```

```

230 DATA FA,A5,3E,01,CD,FA,A5,E1, 1323
240 DATA 3E,2B,32,05,A6,16,00,3E, 535
250 DATA 08,32,06,A6,E5,3A,07,A6, 690
260 DATA 47,0E,00,7E,A2,28,08,37, 476
270 DATA CB,11,37,CB,11,18,06,AF, 700
280 DATA CB,11,AF,CB,11,CD,26,BC, 1046
290 DATA 10,E9,79,CD,FA,A5,AF,CB, 1368
300 DATA 1A,E1,3A,06,A6,3D,FE,00, 796
310 DATA 20,CF,23,3A,05,A6,3D,FE, 818
320 DATA 00,28,BF,C1,18,9E,C1,10, 799
330 DATA 90,2A,03,A6,06,03,CD,26, 607
340 DATA BC,1B,F8,3A,07,A6,FE,02, 942
350 DATA 28,31,3E,F7,BC,C2,17,A5, 968
360 DATA 3E,08,0D,28,03,C5,17,A5, 805
370 DATA 3E,02,32,07,A6,3E,0B,32, 410
380 DATA 08,A6,E5,CD,DE,A5,E1,C3, 1415
390 DATA 17,A5,3E,1B,CD,FA,A5,3E, 959
400 DATA 33,CD,FA,A5,3A,08,A6,CD, 1108
410 DATA FA,A5,C9,3E,1B,CD,FA,A5, 1325
420 DATA 3E,40,CD,FA,A5,C9,CD,2E, 1198
430 DATA BD,38,FB,CD,2B,0D,C9,00, 1134
440 DATA 00,00,00,00,00,00,00,00, 0

```

Figure 8

```

1 REM "IMPCIAO.DAT"
10 MEMORY 64AF3
20 FOR I= 64AF4 TO 64625 STEP 8:
30 FOR J=0 TO 7:READ N:V=VAL("&"+N$)
40 POKE I+J,V:TOT=TOT+V:NEXT J:
50 READ A:IF A=tot THEN 70
60 PRINT "ERREUR en";cp:STOP:
70 TOT=0:cp=cp+10:NEXT I
80 PRINT "SAVE ";CHR$(34);"IMPCIAO.SCH";
90 PRINT CHR$(34);";B,64AF4,60131"
100 DATA FE,01,20,07,78,FE,00,28, 711
110 DATA 02,18,02,3E,01,32,23,A6, 342
120 DATA 3E,03,32,21,A6,AF,32,24, 575
130 DATA A6,CD,09,A6,CD,FB,A5,21, 1197
140 DATA 00,CD,22,1D,A6,3A,24,A6, 681
150 DATA FE,04,28,08,3C,32,24,A6, 618
160 DATA 3E,10,18,06,AF,32,24,A6, 535
170 DATA 3E,11,32,22,A6,CD,FB,A5, 947
180 DATA CD,1B,08,FE,51,20,08,3E, 856
190 DATA 64,32,1F,A6,C3,09,A6,FE, 971
200 DATA 50,20,07,CD,1B,08,FE,49, 865
210 DATA 20,F9,3E,0A,CD,14,A6,3A, 802
220 DATA 23,A6,47,C5,2A,1D,A6,3E, 768
230 DATA 0D,CD,14,A6,06,02,C5,E5, 838
240 DATA 3E,1B,CD,14,A6,3E,2A,CD, 789

```

```

250 DATA 14,A6,3E,04,CD,14,A6,3E, 705
260 DATA 40,CD,14,A6,3E,01,CD,14, 743
270 DATA A6,E1,3E,28,32,1F,A6,16, 762
280 DATA 08,3E,08,32,20,A6,E5,3A, 733
290 DATA 21,A6,47,0E,00,7E,A2,28, 612
300 DATA 08,37,CB,11,37,CB,11,18, 582
310 DATA 06,AF,CB,11,AF,CB,11,CD, 1001
320 DATA 26,BC,10,E9,79,CD,14,A6, 987
330 DATA AF,CB,1A,00,00,E1,3A,20, 719
340 DATA A6,3D,FE,00,20,CD,23,3A, 811
350 DATA 1F,A6,3D,FE,00,20,0D,C1, 926
360 DATA 10,9C,C1,10,BE,2A,1D,A6, 760
370 DATA 06,03,CD,26,BC,10,FB,3A, 765
380 DATA 21,A6,FE,02,28,2F,3E,F7, 851
390 DATA BC,C2,16,A5,3E,0B,0D,28, 988
400 DATA 03,C3,16,A5,3E,02,32,21, 532
410 DATA A6,3E,08,32,22,A6,22,1D, 552
420 DATA A6,C3,2E,A5,3E,1B,CD,14, 886
430 DATA A6,3E,33,CD,14,A6,3A,22, 762
440 DATA A6,CD,14,A6,C9,3E,1B,CD, 1852
450 DATA 14,A6,3E,40,CD,14,A6,C9, 904
460 DATA CD,2E,0D,38,FB,CD,2B,0D, 1184
470 DATA C9,00,00,00,00,00,00,00, 201
480 DATA 00,00,00,00,00,00,00,00, 0

```

Figure 9

Le mois prochain, votre disquette sera complète, et vous vous demanderez comment vous avez pu vous satisfaire de la précédente, qui pourtant vous avait déjà enchanté !

**Alain CAPO
et Jean ALARY**

Note de dernière minute de J. Alary :

J'ai eu du mal à tenir les cadences de corrections (environ 30 par semaine plus une vingtaine de lettres) aussi je me vois obligé de donner une limite temporelle à ce service gratuit : à partir de fin mai, il sera désactivé. Cela vous

aura laissé 10 mois pour saisir quelques Ko, ce qui devrait être suffisant. Cette mesure concerne SAO...CIAO, mais la formule sera réinstaurée pour les autres logiciels publiés ultérieurement, car elle vous a, semblerait-il, bien plus !

J.A

Suite de la page 66

```

1650 LOCATE 18,15:PRINT "1)avec graisse thermique":LOCATE 19,15:PRINT "2)avec feuille mica":LOCATE 20,15:PRINT "3)directement sur le radiateur"
1660 LOCATE 22,15:INPUT "votre choix:";CH
1670 IF CH>255 GOTO 1690
1680 ON CH+1 GOTO 1690,1700,1710,1720,1690
1690 BEEP:GOTO 1660
1700 ROCS=1:GOTO 1730
1710 ROCS=1.8:GOTO 1730
1720 ROCS=3
1730 LOCATE 24,15:INPUT "Resistance thermique Jonction-boitier du transistor (en °C/W):";ROJC
1740 GOSUB 1950
1750 LOCATE 5,15:INPUT "epaisseur de la tôle (en mm):";E
1760 LOCATE 7,15:PRINT "Materiaux utilises:";LOCATE 8,15:PRINT "1)aluminium anodise";LOCATE 9,15:PRINT "2)aluminium poli";LOCATE 10,15:PRINT "3)cuivre poli";LOCATE 11,15:PRINT "4)fer"
1770 LOCATE 13,15:INPUT "votre choix:";CH
1780 IF CH>255 GOTO 1800
1790 ON CH+1 GOTO 1800,1810,1820,1830,1840,1800
1800 BEEP:GOTO 1770
1810 EI=.8:GOTO 1850
1820 EI=.15:GOTO 1850
1830 EI=.07:GOTO 1850
1840 EI=.9
1850 LOCATE 15,15:INPUT "diametre du trou pour passage de la vis (en mm):";S
1860 TS=150-(ROJC+ROCS)*PW
1870 DT=TS-TA
1880 IF DT<=0 THEN GOTO 1300
1890 RETURN
1900 REM
1910 REM "*****"
1920 REM "entete d'ecran"
1930 REM "*****"
1940 REM
1950 CLS:LOCATE 1,15:PRINT "CALCUL DES DIMENSIONS D'UN RADIATEUR"
1960 PRINT:PRINT A$
1970 RETURN
1980 CLS:LOCATE 1,15:PRINT "CALCUL DE Rth":PRINT:PRINT A$
1990 RETURN
2000 END

```

suivant la façon de monter le transistor sur son radiateur voici la résistance thermique BOITIER-RADIATEUR associée :

Référence 1	ROJC	ROJA
2N3055	1.52	
TIP 30	4.17	62.5
TIP 31,32	3.125	62.5
TIP 33,34	1.56	35.7
TIP35.36	1	35.7
TIP 41,42	1.92	62.5
TIP 3055	1.39	35.7
TIP 3054	1.39	35.7
TIP 140,141,142	1	35.7
TIP 145,146,147	1	35.7
IP 120,121,122	1.92	62.5
TIP 125,126,127	1.92	62.5

Type de montage	Rocs
Avec graisse au silicone	1
Avec une feuille de mica	1.8
Directement sur le radiateur	3

P. MORIN

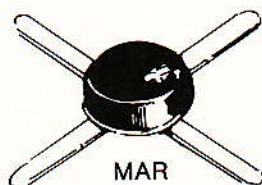
Mini-Circuits

A Division of Scientific Components Corporation

**DU MATÉRIEL "PRO"
ACCESSIBLE A TOUS**

EN STOCK

AMPLIFICATEURS MONOLITHIQUES



MAR

Model No.	Color Dot	FREQ. MHz	GAIN, dB Typical (of MHz)					MAXIMUM Power, dBm		NF dB typ.
			100	500	1000	2000	(Note 4) MN	Output (1 dB Com. pression)	Input (no damage)	
MAR 1	Brown	DC-1000	18.6	17.5	18.8	-	13.0	0	+10	6.0
MAR 2	Red	DC-2000	13	12.8	12.5	11	8.5	+3	+15	6.5
MAR 3	Orange	DC-2000	13	12.8	12.5	10.5	8.0	+8	+15	6.0
MAR 4	Yellow	DC-1000	8.2	8.2	8.0	-	7.0	+11	+15	7.0
MAR 6	White	DC-2000	20	19	16	11	9	0	+15	2.8
MAR 7	Violet	DC-2000	13.6	13.1	12.8	10.6	8.5	+4	+15	6.0
MAR 8	Blue	DC-1000	33	28	23	-	19	+10	+15	3.5

Kit DAK-1 5 amplificateurs de chaque modèle
sauf MAR6 511 F. HT

Kit DAK-2 idem DAK1 + 5 amplificateurs
MAR6 faible bruit (2-8 dB) 613 F. HT

Mini-Circuits vous propose également :

- mélangeurs de fréquence
- coupleurs hybrides 0°, 90°, 180°, directifs
- amplificateurs RF et hyperfréquences
- atténuateurs et commutateurs électroniques
- atténuateurs et terminaisons 50 Ω
- transformateurs RF
- filtres passe-haut et passe-bas
- doubleurs de fréquence
- limiteurs
- détecteurs de phase

C.B. birgépub 1337

BON DE COMMANDE

(minimum de facturation 500 F.)

Veuillez me faire parvenir
contre-remboursement le
matériel suivant :

SCIE DIMES
IBEXSA GROUP

B.P. 25 - Z.I. - 1, rue Lavoisier
91430 Igny
Tél. (1) 69.41.82.82
Tx. 691 924 - Tc. (1) 69.41.20.89

Offre valable jusqu'en Mars 88

DESOXYDEZ !



Avec
JELTONET
nettoyant spécial
pour tous contacts,
potentiomètre.



**ET TOUTE UNE GAMME DE PRODUITS
POUR L'ELECTRONIQUE.**

Documentation gratuite sur demande à :
157, rue de Verdun, 92153 Suresnes **Jekt**

ANTENNES ASTUCES & radioamateurs



ANTENNES - ASTUCES et radioamateurs

d'après Ham-Radio-Horizons

Dans cet ouvrage, traduit de Ham-Radio-Horizons (petit frère de HAM RADIO MAGAZINE), le lecteur trouvera de nombreux articles sur les antennes décimétriques, des astuces lorsqu'on n'a pas beaucoup de place (ceux qui ont pu lire des revues US savent que les OMs américains débordent d'imagination, que ce soit pour emporter un pylône en mobile ou réaliser une paire de boucles !). Un chapitre est réservé aux taches solaires, un autre au 160 M ; Le "Maritime-Mobile" y tient une place intéressante. Plus de 200 pages.

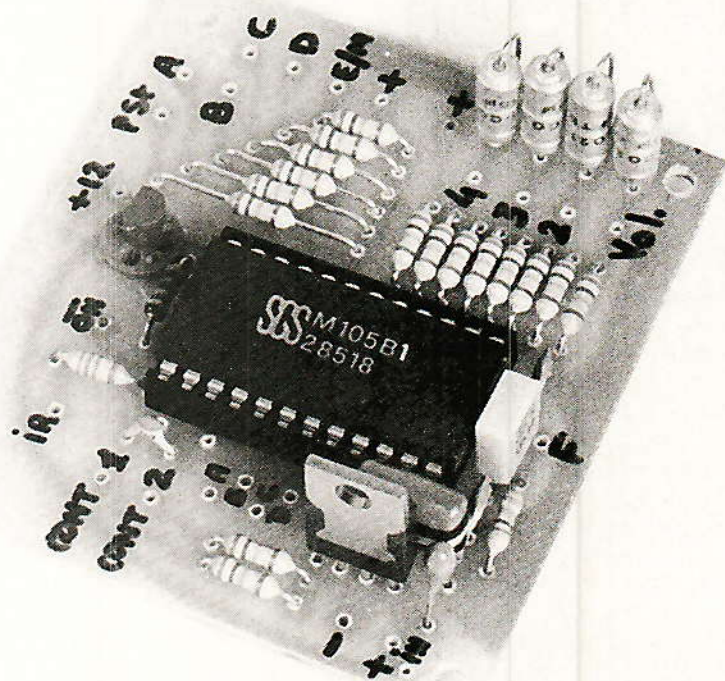
Prix : 140 F.

+ PORT: 16 F

SM ELECTRONIC

20 bis, avenue des Clairons - 89000 Auxerre Tél. : 86.46.96.59

Le décodeur infrarouge M 105 de SGS/THOMSON



Nous nous étions proposé de décrire l'an dernier la quasi totalité des réalisations pratiques mettant en œuvre le puissant système IR de SGS orienté industrie et grand public. Cet hiver ayant vu le mariage SGS/THOMSON, nous sommes en mesure de conclure avec ce qui reste au nouveau catalogue.

Le lecteur intéressé devra posséder les numéros 468, 469, 471, 472 et 477 de Radio-Plans pour disposer de la documentation complète sur les émetteurs de poche, les récepteurs, le décodage M 104 et toutes ses cartes d'application logiques. Après les nouvelles fraîches, nous donnons la carte M 105 et précisons que les applications linéaires sont en cours avec 32 stations à distance pour votre tuner FM, et si tout se passe bien, le préampli télécommandé sera peut-être Hi—Fi...

Circuits publiés, circuits disparus, circuits actuels

a) Emetteurs CMOS

- Les circuits M 709 et M 710 sont maintenus ($V_{DD} + 4,5 \text{ V}$ à $+ 10,5 \text{ V}$)
- Les circuits M 709 A et M 710 A sont maintenus ($V_{DD} + 3 \text{ V}$ à $+ 10,5 \text{ V}$)
- Les versions M 709 L et M 710 L disparaissent ($V_{DD} + 2,2 \text{ V}$ à $+ 5 \text{ V}$)

Tout va bien pour nos articles émetteurs bipolaires (n° 468) et MOSFET (N° 472) avec le corrigé de la série complète (n° 477). Travaillant sur le 9 V, ils restent 100 % valables et au « top-niveau ».

Nous n'y reviendrons pas, si ce n'est pour signaler que le M 710 ne présente plus d'intérêt en l'absence du décodeur M 104 (version luxe 64 commandes tout ou rien permettant par exemple de télécommander un clavier type micro familial).

Les émetteurs à HEXFET IRF Z12 peuvent employer le MOSFET SGS/THOMSON de type SGSP 358 qui le remplace parfaitement dans tous les montages, avec un prix a priori supérieur.

b) Préamplis de réception infrarouge par diode PIN

- Le circuit TDA 2320 disparaît, mais le TDA 2320 « A » et le LS 204 CB sont maintenus, ce qui valide à 100 % nos **récepteurs du n° 468**

- Les 3 puces ci-dessus sont identiques, et le type abandonné était le tri 20 V. Ce qui reste doit-être un peu plus coûteux puisque les meilleurs tris sont maintenus (36 V)

c) Décodeurs PCM

- Le décodeur ultra-complet M 104 disparaît officiellement, et le type maintenu est le M 105 que nous présentons plus loin ; **il vous faut toutefois les n^{os} 469 et 477**

- On peut penser que le bus I²C qui peut devenir la super-norme Européenne de transmission domestique justifie l'abandon de la puce M 104 qui était axée sur la norme de bus-série Siemens anciennement pratiquée.

- Le M 105 est un M 104 sans bus-série, ce qui l'oriente vers les applications linéaires (à venir) et logiques 32 commandes tout ou rien. **Nos décodeurs binaires universels (n° 471) sont donc qualifiés pour télécommander des claviers de μ P TMS 1000**, faire des serrures digitales d'alarme, des carillons-surprise, etc...

d) Les périphériques

« d'usine »

- La mémoire 16 stations M 193 disparaît, mais le type exclusif 32 stations M 293 reste en course, mémoire non volatile dont nous avons réalisé une carte enfantine pour améliorer 95 % des tunners FM (prochainement).

- Les circuits d'AFC correspondants meurent (TDA 4431) et vivent (TDA 4433)

- L'affichage de stations M 192 (16 stations) disparaît, mais le modèle 32 stations TDA 4092 est évidemment maintenu, décrit dans les n° 472 et 477.

- L'encodeur de clavier M 190 pour 16 touches disparaît sans remplacement, car les émetteurs M 709 et M 710 s'en dispensent, le M 105 et la mémoire M 293 idem par des touches locales peu nombreuses et suffisantes.

- L'affichage d'accord sur écran TV M 091/M 191 disparaît, et peu importe en fait ,

- L'horizon laisse apercevoir des contrôleurs audio commandés par tension et un pilote d'amplis stéréo sous les références TDA 7250, 7300 et 8196 que nous étudions pour bientôt en linéaire, et peut-être HI-FI...

e) Indications

- En cherchant bien, les amateurs de télécommande 64 points peuvent encore trouver du M 104. Voir auparavant si le M 105 ne convient pas, ce qui est presque impossible...

- La rédaction prie les lecteurs concernés par ces articles d'excuser l'interruption de parution forcée par les événements, car selon le résultat du mariage SGS/THOMSON et de l'avenir assuré à certain produits, nous pouvions ou non publier les meilleurs de ces sujets.

- Puisque cet excellent PCM (égal ou supérieur aux systèmes japonais) s'est vu rendre justice, passons à l'actualité...

Le décodeur PCM M 105 SGS/THOMSON

Au plan théorique

C'est le jumeau du M 104, soit un processeur complexe spécialisé (ASIC) réalisé en technologie N-MOS. Il est présenté en boîtier plastique 24 broches et les entrées en sont parfaitement protégées. On le manipule comme un 74154 et il peut être piqué sur du polystyrène expansé **sans** feuille d'aluminium court-circuitant les pattes |

Le **figure 1** donne le brochage du M 105 SGS/THOMSON tandis que son organisation interne est proposée en **figure 2**. Par comparaison avec le M. 104 détaillé dans le n° 469 auquel nous vous prions de vous reporter, il y a plus d'une ressemblance.

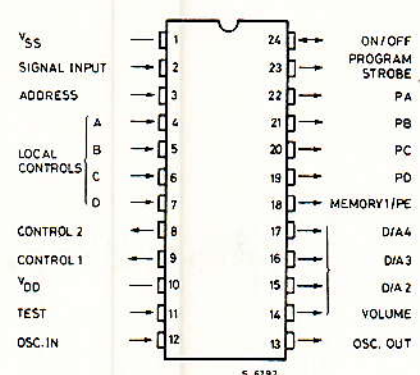


Figure 1 - Brochage du décodeur M 105 SGS/Thomson.

Pour cette raison, nous ne détaillerons pas le circuit M 105 et l'article précédemment cité servira tel quel. On note en revanche la disparition des brochures du M 104 baptisées « Subsystem » (prévue pour télétexte avec M 710), puis « Data, Strobe, Clock » qui constituaient le BUS de données sérielles.

Le M 105 se destine donc de préférence à l'émetteur M 709 pour un système compact et à coût réduit, naturellement associé à un préamplificateur de réception à TDA 2320 A ou LS 204 (le numéro 468 de Radio Plans en présente deux versions).

La **figure 3** représente une configuration typique d'application SGS/THOMSON du M 105 pour un synthétiseur de tension à varicaps pour tuner TV (ou FM). On note la présence du M 293 qui est une mémoire non volatile 32 stations que nous avons prévu d'appliquer dans un article à venir.

Il est possible de monter une carte avec TDA 4092 si l'on désire

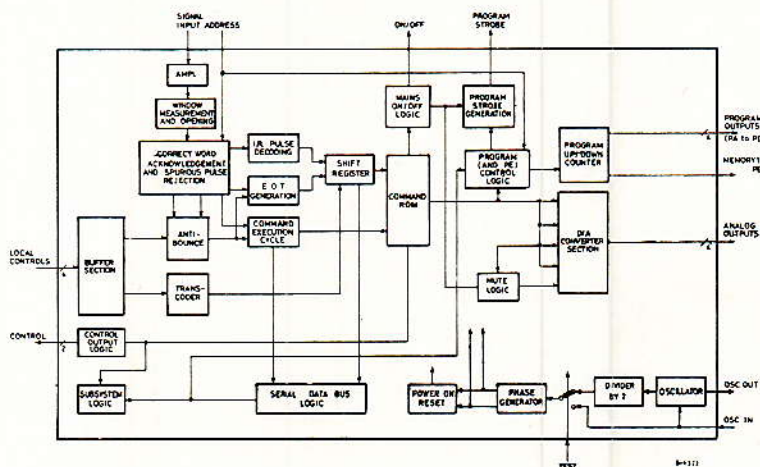


Figure 2 - Synoptique interne du M 105.

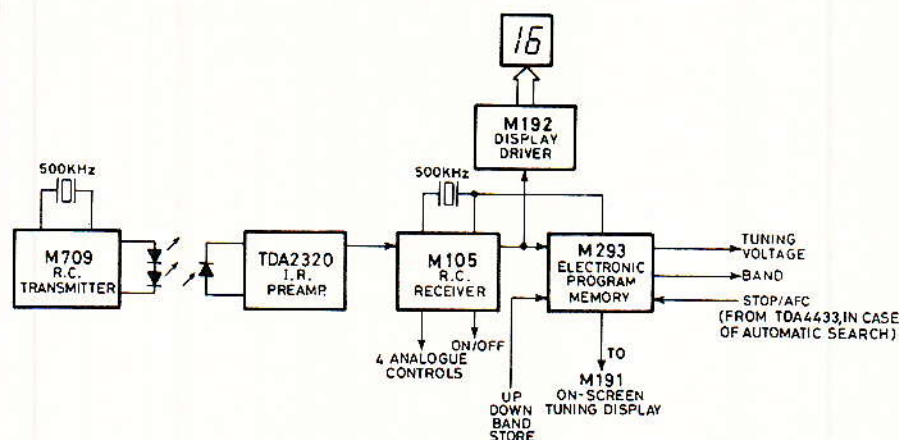


Figure 3 - Application typique du M 105 en radio/TV.

afficher jusqu'à 32 stations, et ce désormais sous 5 V. Autour de la figure 3, on signale différents périphériques visant à automatiser la recherche des stations TV : Ceci se paie d'une complexité accrue.

Limites électriques du M 105

. Ce sont les valeurs à ne pas franchir pour préserver le décodeur qui ne peut être détruit que par les contraintes extérieures dépassant :

- Alimentation
+ 4,75 V à + 5,25 V (soit 5 V à 5 %)

- Tension sur les entrées
0 à 5,25 V - sauf pin 2 (entrée IR)
0 à 13,2 V

Les transistors de sortie sont des MOS Canal N à Drain ouvert sur lesquels le 0 est l'état actif, et la tension « OFF » maximale de Drain est :

- + 13,2 V pour les broches 14 à 24 incluses
- + 5,5 V pour les broches 8, 9 et 13.

La borne de test (pin 11) est réservée au constructeur et doit être reliée à la masse (0 V) de même que tout Drain (sortie non utilisée) sans résistance ni connexion externe. Ceci évite que des potentiels de surface

dynamiques ou statiques perturbent ou détruisent le décodeur M 105 (tout comme le M 104) en entrant par ces bornes libres.

Principe de la carte décodage polyvalente à M 105

Il comporte tout d'abord (voir figure 4) un système d'alimentation permanente (par IC₂) en 5 V ($\pm 5\%$) et un commutateur télécommandé qui est ici un relais 12 V collé ou non par le PNP Q₁ que contrôle la borne ON/OFF (pin 24). On peut forcer un démarrage en portant ON à la masse pour 0,5 seconde environ.

Le régulateur 7805 débite seul environ 5 mA pour sa polarisation, et le M 105 consomme environ 20 mA au repos et 35 mA en marche (valeurs typiques avec maximum 50 mA en marche). Si l'on utilise conjointement un affichage avec TDA 40192 comportant un voyant d'attente (stand by = point décimal 2^e chiffre) il faut ajouter environ 20 mA.

Ceci suppose que le 7805 (IC₂) alimente le module à TDA 4092 en permanence, et le courant total avec décodeur et affichage du chiffre « 28 » qui est gourmand nous amène à peine à moins de 300 mA délivré par IC₂.

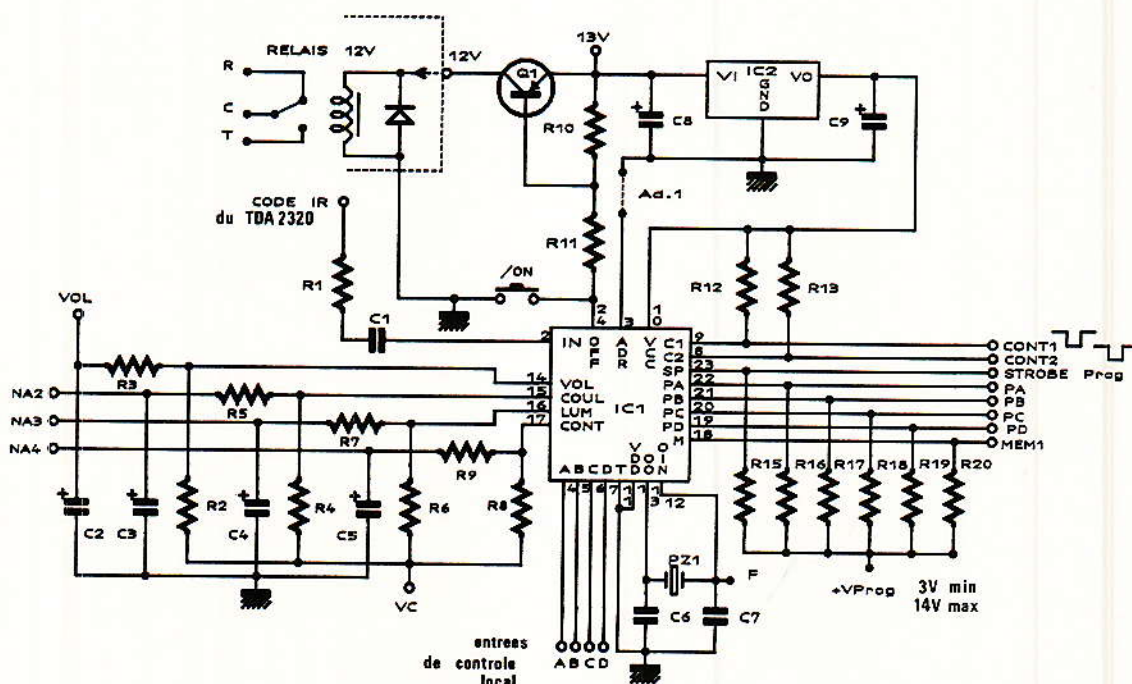


Figure 4 - Schéma de principe du décodeur complet.

Command No	I.R. code						Local controls				Function
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	A	B	C	D	
0	0	0	0	0	0	0					End of transmission.
1	1	0	0	0	0	0	L	L	L	L	Mute on/off Mains off/Mute off
2	0	1	0	0	0	0					
3	1	1	0	0	0	0					
4	0	0	1	0	0	0					
5	1	0	1	0	0	0					
6	0	1	1	0	0	0					
7	1	1	1	0	0	0					
8	0	0	0	1	0	0	L	H	H	H	Program +/Mains on Program -/Mains on Normalization/Mute off
9	1	0	0	1	0	0	H	L	H	H	
10	0	1	0	1	0	0	L	L	L	H	
11	1	1	0	1	0	0					
12	0	0	1	1	0	0					
13	1	0	1	1	0	0	H	H	L	L	
14	0	1	1	1	0	0	H	H	H	L	
15	1	1	1	1	0	0					Control 1 L Control 2 L
16	0	0	0	0	1	0					Program 16/Mains on Program 1/Mains on Program 2/Mains on Program 3/Mains on Program 4/Mains on Program 5/Mains on Program 6/Mains on Program 7/Mains on
17	1	0	0	0	1	0					
18	0	1	0	0	1	0					
19	1	1	0	0	1	0					
20	0	0	1	0	1	0					
21	1	0	1	0	1	0					
22	0	1	1	0	1	0					
23	1	1	1	0	1	0					
24	0	0	0	1	1	0					Program 8/Mains on Program 9/Mains on Program 10/Mains on Program 11/Mains on Program 12/Mains on Program 13/Mains on Program 14/Mains on Program 15/Mains on
25	1	0	0	1	1	0					
26	0	1	0	1	1	0					
27	1	1	0	1	1	0					
28	0	0	1	1	1	0					
29	1	0	1	1	1	0					
30	0	1	1	1	1	0					
31	1	1	1	1	1	0					
32	0	0	0	0	0	1	L	H	L	H	Volume +/Mute off Volume - Analogue 2 + Analogue 2 - Analogue 3 + Analogue 3 - Analogue 4 + Analogue 4 -
33	1	0	0	0	0	1	L	L	H	H	
34	0	1	0	0	0	1	H	L	L	H	
35	1	1	0	0	0	1	L	H	H	L	
36	0	0	1	0	0	1	H	L	H	L	
37	1	0	1	0	0	1	L	L	H	L	
38	0	1	1	0	0	1	L	H	L	L	
39	1	1	1	0	0	1	H	L	L	L	
40	0	0	0	1	0	1					SANS EFFET
41	1	0	0	1	0	1					
42	0	1	0	1	0	1					
43	1	1	0	1	0	1					
44	0	0	1	1	0	1					
45	1	0	1	1	0	1					
46	0	1	1	1	0	1					
47	1	1	1	1	0	1					
48	0	0	0	0	1	1					SANS EFFET
49	1	0	0	0	1	1					
50	0	1	0	0	1	1					
51	1	1	0	0	1	1					
52	0	0	1	0	1	1					
53	1	0	1	0	1	1					
54	0	1	1	0	1	1					
55	1	1	1	0	1	1					
56	0	0	0	1	1	1					SANS EFFET
57	1	0	0	1	1	1					
58	0	1	0	1	1	1					
59	1	1	0	1	1	1					
60	0	0	1	1	1	1					
61	1	0	1	1	1	1					
62	0	1	1	1	1	1					
63	1	1	1	1	1	1					

Figure 5 - Table de vérité complète du M 105 selon la commande IR reçue.

Dans ce cas, on peut utiliser un μA 7805, mais il faudra le refroidir un peu si sa tension de sortie chute en dessous de 4,75 V avec tout en marche. Si aucun gros consommateur de 5 V n'est relié à IC₂, un μA 78 L 05 AC ou C suffira. Le point ON (pin 24) porté au + met le TDA 4092 en « stand by » et (pin 19 à 22 l'état bas).

Pour l'alimentation télécommandée par le biais de Q₁, le transistor sera un PNP quelconque passant le courant désiré sans débiter plus d'un milliampère dans la borne 24. Pour un fort courant, un Darlington est conseillé (BDV 64 ou BDT 64 par exemple).

Sur notre carte, le collecteur de Q₁ sortira un + 12 V pour coller un relais externe qui commandera l'alimentation générale d'un ampli-préampli (par exemple). On montre un autre cas sur la figure 4 qu'avec le M 104 pour être plus explicite sur ce point.

Le reste du circuit est celui de la carte à M 104 (R.P. n° 468) avec les sorties statiques binaires P_A à P_E, les sorties impulsions négatives Contrôle 1 et 2, les 4 convertisseurs Numérique/Analogique donnant des tensions continues télécommandées pour potentiomètres électroniques (de préamplificateur Hi-Fi par exemple).

L'entrée infrarouge venant du TDA 2320 A/LS 204 aboutit sur R₁ qui vaut 2,2 k Ω pour un TDA 2320 A sous 5 V, et 10 k Ω s'il est alimenté sous 12 V. Les commandes à poussoirs de façades s'appliquent en A à D (pin 4 à pin 7) elle sont portées 0 V. On se reportera pour ces touches au n° 469 page 27 figure 21 pour la matrice de diodes et à la page 24 figure 14 pour l'action de ces touches ; les bornes A à D peuvent rester non reliées (50 k Ω interne ramenée au +).

Nous donnons enfin la table de vérité complète du M 105 en figure 5 selon le numéro de commande de l'émetteur. Le nombre de combinaisons possible est de 1 à 39 dans le cas (M 709) ou 1 à 63, dans le cas (M 710) mais de 40 à 63, il ne se passe rien pour un décodeur M 105 (faute de BUS).

Pour utiliser malgré tout quelques données en « tout digital », on dispose du binaire 4 bits P_A à

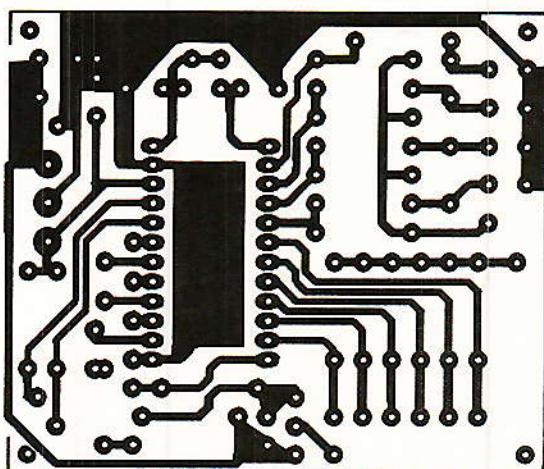


Figure 6 - Circuit imprimé.

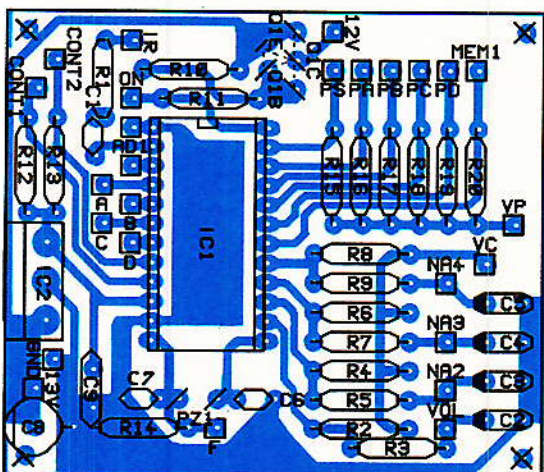


Figure 7 - Implantation.

P_D (Adresse 2/P_E seulement manuel) ou 5 bits P_A à P_E (Adresse 1P/E automatique et manuel). On peut le décodeur avec les platines publiées dans le numéro 471, pour disposer de 16 ou 32 points statiques en décimal pur.

Le circuit imprimé

Une carte simple face de 60 x 70 mm donne toute la puissance du M 105 avec un tracé simple que propose la figure 6. Le stylo encreur s'amuse et il suffit (après correction des bavures d'encre avec une pointe) de tremper au perchlore la carte sans l'oublier dans son bain...

L'emplacement de Q₁ permet tous les boîtiers de TO 92 (triangle) à TO 220 (ligne) et l'on devra veiller au sens des semiconducteurs plats (Q₁ et surtout IC₂ si c'est un 78 L 05).

Le seul strap existant place le M 105 à l'adresse 1 s'il est monté,

sans strap c'est l'adresse 2. Les différences étaient expliquées dans l'article M 104 (n° 469).

Un support est conseillé pour IC₁, mais pour des raisons pratiques et non électriques ou thermiques. Ne pas placer IC₁ avant d'avoir vérifié que 5 V apparaissent entre ses broches 1 et 10. Les tensions de polarisations V_p (programmes) et V_c (contrôles) seront provisoirement reliées au + 5 V pour les essais.

A ce stade, on constate que comme pour le M 104, l'évaluation des capacités du M 105 nécessite d'installer un préampli récepteur à TDA 2320 A (LS 204), de s'éloigner avec l'émetteur M 709 ou M 710 en main, et l'article M 104 dans l'autre main (au départ !)

On verra alors que les performances étonnantes de l'ensemble formé ouvrent bien des possibilités qu'une (bidouille) ne saurait offrir...

D.JACOVOPoulos

Nomenclature

Résistance 0,25 W - 5 % ou 10 %

R₁ : 2,2 kΩ ou 10 kΩ
(voir texte)
R₂ à R₉ : 27 kΩ
R₁₀ : 12 à 47 kΩ
R₁₁ : 8,2 kΩ à 12 kΩ
R₁₂, R₁₃ : 27 kΩ
R₁₄ : 3,3 MΩ
R₁₅ à R₂₀ : 27 kΩ

Condensateurs

C₁ : 4,7 nF céramique
C₂ à C₅ : 4,7 à 15 μF/

16 V ou 10 μF tantale goutte
C₆, C₇ : 100 pF
C₈ : 0,33 μF ou 1 μF tantale
goutte
C₉ : 0,1 μF mylar ou MKH

Semiconducteurs

IC₁ : M105 B1 de SGS/THOMSON
IC₂ : μA 78 M 05 ou 7805 avec
TDA 4092 (ou μA 78 L 05 sinon)
Q₁ : BC 250 A, 204 A, 2N 2097,
etc... (100mA)

2N 4036, 2N 4037, BC 160,
2N 2904, 2N 2905, etc... (500 mA)
TIP 30, TIP 32 ou Darlington
BDT 64, BDV 64, etc... (≥ 1 A)

Divers

Résonateur céramique MURA-
TA CSB 503 F4, BFU 455 K, etc...
(entre 445 et 510 kHz)
Support pour circuit intégré-
DIL 24 pin
Eventuellement cosses à souder

INFOS

C.P. ELECTRONIQUES : Distributeur de LCC (Groupe Thomson)

C.P. ELECTRONIQUES (Compo-
sants et Produits Électroniques)
devient distributeur non exclusif
de LCC pour les résistances non
linéaires (Varistances et Thermis-
tances).

C.P. Électroniques : 51, rue de la
Rivière

B.P.1

78420 Carrières S/Seine

Tél : (1) 39.47.41.40

Telex : 605635 F

Fax : (1) 39.47.52.37

est spécialisé dans la diffusion
des produits de protection.

KERTEC

répond à vos besoins

La Société KERTEC, dont l'acti-
vité dans le domaine de l'Élec-
tronique Professionnelle s'étend
de la conception de prototypes à
la réalisation de petites séries,
vient de s'installer à Plaisir
(78370).

Une équipe compétente et
dynamique, dirigée par Alain
Couvidoux, met à votre disposi-
tion une expérience de plus de
20 ans en Électronique Analogi-
que et Digitale dans les domaines
suivants :

- Études technique et technolo-
gique
- Développement
- Fabrication

- Contrôle et mise au point
- Installation
- Service après-vente

N'hésitez pas à la contacter,
elle est prête à vous donner satis-
faction.

KERTEC - 51, rue de la Gare

78370 Plaisir

Tél. (1) 30.55.90.33.

Communication Sécurité Internationale

nous annonce la **Création d'une
Agence Commerciale** spécialisée
dans l'étude, sur plans ou après
visite des sites, de toutes les
infrastructures utilisables pour la
réception et la distribution de
chaînes TV transmises par satel-
lites.

Objet : Aide à la concrétisation
d'offres ou devis d'équipements
pour tous types d'utilisations :

- Individuelles ou collectives
France
- Individuelles ou collectives
Étranger

Particularité : Les études sont
réalisées à partir des équipe-
ments issus des gammes SCIEN-
TIFIC ATLANTA, DRAKE,
ROVER déjà bien implantées en
Afrique du Nord et en Grèce.

Modalités : Envoyer les élé-
ments qui permettent de chiffrer
un « clés en main », tels que :

- Plan des bâtiments — nom-
bre d'étages — nombre d'appar-
tements ou chambres par étage.

- Désirs du client : nombre de
satellites — nombre et appella-
tion des chaînes envisagées, etc.

Coordonnées

COMMUNICATION-SÉCURITÉ-
INTERNATIONAL

Tél : 61.83.60.24 France

Télex : F 530.955 Poste H.48

Télécopie : 61.83.98.12

Adresse : 1, impasse Mauressac
Flourens

31130 Balma

5^e édition du Catalogue Verospeed 1650 références en plus !

Verospeed, le distributeur de
matériel électronique par corres-
pondance, annonce la sortie de la
5^e édition de son catalogue qui
compte désormais 358 pages et
s'enrichit de 1650 nouvelles réf-
érences par rapport à la dernière
édition.

Et en pionnier de la distribution,
Verospeed met en avant son ser-
vice DGV, (*) et garantit le départ
le jour même de toute commande
passée avant 17 H.

Catalogues disponibles sur
demande.

(*) Départ Garanti Verospeed

VEROSPEED

B.P. 453

60004 Beauvais

Tél. (16) 44.84.72.72