

TTV 7000

titreuse vidéo

donnez un impact professionnel à vos reportages vidéo



1^{ère} partie

La titreuse vidéo TTV 7000, objet de cet article, permet une adjonction de caractères (sous-titrage, incrustation pleine image) dans des images vidéo, soit à posteriori lors d'une recopie de bande, soit en temps réel (en direct) lors de leur projection. Elle génère des lettres (majuscules), des chiffres et d'autres caractères spéciaux de 16 formats différents. La titreuse est connectée en aval de l'appareil source, c'est-à-dire soit entre une caméra et un magnétoscope, soit entre un magnétoscope et un moniteur (téléviseur), soit encore, lors d'une recopie de bande, entre deux magnétoscopes.

Dans ce premier article, nous aborderons la TTV 7000 sous son aspect théorique (fonctions, électronique), l'article du mois prochain sera consacré à sa réalisation et à son mode d'emploi.

Dire que la vidéo et la télévision sont deux des domaines préférés des Français, est une quasi-lapalissade, témoins les péripéties autour de Canal+ et la montée en flèche des ventes de caméras vidéo, magnéto-

scopes et autres installations de réception d'émissions relayées par satellite.

Jusqu'à présent, Elektor vous a proposé bien moins de montages pour la vidéo que nous n'aurions voulu, mais l'isolation technologie (SECAM contre le reste du monde des PAL et des NTSC) aidant, ceci explique cela; nous espérons que ce montage rétablira (momentanément) l'équilibre. Cette titreuse vidéo confortable qui permet l'incrustation

de textes vidéo ne manquera pas de vous ouvrir, seule ou combinée à d'autres extensions vidéo, de vastes horizons nouveaux.

A quoi ça sert?

En deux mots comme en cent, le domaine privilégié d'utilisation de la titreuse vidéo est le titrage de séquences vidéo.

La TTV 7000 permet la visualisation et la mémorisation de quelques(!!!) 1760 caractères répartis sur 10 pages; on peut ainsi également s'en servir pour produire et visualiser des textes de plusieurs lignes, voire des (mini-)paragraphes entiers.

Elle propose des lettres (majuscules), des chiffres et des caractères spéciaux qui peuvent prendre 16 formats (quatre tailles et quatre épaisseurs) différents tout en restant parfaitement lisibles.

Selon le cas, les caractères peuvent être incrustés dans des images vidéo soit encore, en l'absence de tout signal d'entrée, visualisés sur un fond neutre et uniforme de couleur gris foncé.

La TTV 7000 existe en deux versions dont la seule caractéristique distinctive est le nombre de touches, et partant, le mode de programmation:

Le cœur de ce montage est en fait le MB 88303 (de Fujitsu), un circuit de gestion d'affichage sur tube cathodique (Television Display Controller). En voici les

Caractéristiques techniques:

- Convient aux trois standards: SECAM, PAL et NTSC
- Format de l'affichage à l'écran: 9 lignes de 20 caractères (soit au maximum 180 caractères par écran)
- Matrice: 5x7 points, améliorée par un remplissage automatique inter-pixels pour un meilleur arrondi de la forme du caractère
- Espacement vertical: 2 points
- Espacement horizontal: 1 point
- Bibliothèque: 64 caractères (dont certains, japonais en particulier, ne sont pas directement accessibles sur ce montage)
- Taille et épaisseur du caractère: programmables (4 tailles et 4 épaisseurs)
- RAM de donnée: 180 x 7 bits
- Générateur de caractère en ROM: 406 x 5 bits
- Registres de commande: 4
- Générateur d'horloge interne: pour réseau RC externe
- Tension d'alimentation: +5 V
- Utilisable en mode de balayage entrelacé ou non
- Conçu à l'origine pour être utilisé avec les microprocesseurs à 4 bits MB 8840/50 et MB 88400/500 de Fujitsu; peut cependant être commandé par de nombreux processeurs à 4 ou 8 bits.

1. La 7000 A, version grand confort comporte un clavier de 56 touches en face avant; celui-ci permet une entrée directe de tous les caractères puisque toutes les lettres, les chiffres et les signes spéciaux sont accessibles sans nécessiter de double corbeille.

2. La version 7000 B ne comporte que 14 touches; cependant même en l'absence d'une seconde corbeille celles-ci permettent une programmation complète plus lente, il est vrai, que dans le cas précédent. Associées aux deux touches de fonction "↑" et "↓", 3 touches de pré-sélection, permettent la sélection des lettres, les chiffres et les signes spéciaux requis.

Il est possible de connecter un clavier externe (normes IBM/XT) à chacune des versions, adjonction qui facilite sensiblement la frappe "dactylographiée" du texte que l'on désire visualiser. Nous reviendrons à cette extension le mois prochain. On dispose sur la face arrière de l'appareil de deux embases DIN-AV (Audio/Vidéo) utilisées pour son interconnexion aux appareils vidéo concernés. L'entrée est l'embase de gauche, la sortie celle de droite.

Si l'on désire, par exemple, incruster du texte sur des images prises à l'aide d'une caméra, d'une caméra portable à magnétoscope incorporé ou reproduites à l'aide d'un magnétoscope, on branchera l'appareil correspondant à l'entrée de la titreuse vidéo. A la sortie de celle-ci on dispose du signal vidéo combiné (signal image auquel est superposé le signal correspondant au texte); ce signal attaque ensuite un magnétoscope ou, pour une visualisation en temps réel, un moniteur ou un téléviseur couleur.

Nous avons opté pour des embases DIN-AV car on trouve les câbles de connexion correspondants dans la majorité des magasins spécialisés en matériel audio/vidéo. Pour mieux comprendre le fonctionnement de la TTV 7000, intéressons-nous à ses...

... Organes de commande

Le potentiomètre situé à l'extrême gauche de la face avant sert à régler l'intensité des caractères à incruster dans l'image; il permet de faire varier continuellement la luminosité du texte, du gris au blanc intense. Il permet ainsi d'effectuer une incrustation souple du texte.

Le second organe de commande, situé à sa droite, le potentiomètre "gain" permet d'optimiser le contraste de l'ensemble de l'image.

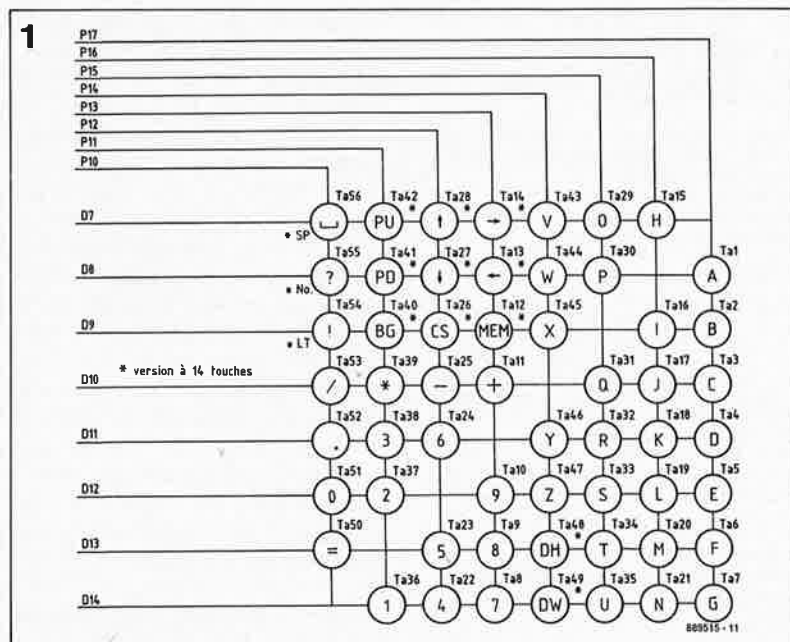


Figure 1. Définition de la matrice du clavier de la TTV 7000. Les touches dotées d'un astérisque sont les seules touches disponibles sur la version à 14 touches.

Le clavier intégré et ses fonctions

Le meilleur moyen de prendre conscience de quelques-unes des possibilités offertes par la TTV 7000, est de passer en revue les fonctions des touches de son clavier. Dans le second article nous entrerons dans le détail du mode d'emploi de l'appareil.

La figure 1 permet de retrouver la correspondance entre les touches et les caractères; notons au passage qu'il s'agit d'une matrice de 8 rangées sur 8 colonnes.

Nous allons commencer par la version à 56 touches dont le branchement constitue d'ailleurs pratiquement les seules différences avec la version à 14 touches (repérées par un astérisque).

Les touches

Les fonctions attribuées aux 56 touches du clavier de la TTV 7000 se répartissent en plusieurs classes:

- 26 de ces touches représentent chacune une majuscule (différente) de l'alphabet,
- 10 autres servent à entrer les chiffres allant de 0 à 9,
- 8 autres touches permettent la visualisation de caractères spéciaux (=,.,+,-,*,/!,?,) sans oublier une touche espace.

"Il en manque quelques-unes!!!" direz-vous.

Ajoutez les 11 touches de fonctions et le compte est bon. Ces touches-là permettent de faire appel à certaines fonctions particulières.

Dès sa mise sous tension, la TTV 7000 initialisée est prête à servir: le curseur se trouve à la première position de la première ligne. Cette initialisation efface en outre tous les emplacements de mémoire vive (RAM non sauvegardée).

Lors d'une action sur une touche représentant un caractère quelconque, celui-ci apparaît sur l'écran à la position occupée à cet instant par le curseur; celui-ci saute ensuite à l'emplacement suivant; les choses se passent comme vous en avez l'habitude avec n'importe quel appareil de visualisation de texte (Minitel, ordinateur personnel, etc).

Les touches de fonction

La touche "←" permet un déplacement du curseur vers la gauche, la "→" le décale vers la droite, la "↑" vers le bas et la "↓" bien évidemment vers le haut. Une action prolongée sur l'une de ces quatre touches permet un déplacement continu du curseur au rythme de trois positions par seconde environ. Il est facile ainsi d'amener rapidement le curseur à n'importe quel endroit de l'écran.

Une fois terminée l'entrée du texte désiré, on positionne le curseur à l'avant-dernier emplacement de la ligne infé-

rieure (position 179) où il disparaît. A y regarder de plus près, il se trouve en fait à la première position de la ligne supérieure, mais y est invisible. En cas d'action sur une touche de caractère, le caractère correspondant est visualisé à la première position de la ligne supérieure et le curseur réapparaît.

La touche "DH" (Double Height = hauteur double) permet d'opter pour une taille de caractère plus grande. Une première action sur cette touche double la taille verticale du caractère, une seconde la quadruple (2 x 2), une troisième lui donne une taille 8 fois (2 x 2 x 2) plus grande: il existe ainsi quatre tailles de caractères. Une nouvelle (quatrième) action sur "DH" fait reprendre au caractère sa taille normale.

De manière similaire, une action sur la touche "DW" (Double Width = double épaisseur) met à la disposition de l'utilisateur des caractères de quatre épaisseurs différentes.

Lors de l'utilisation de caractères de tailles et/ou d'épaisseurs plus importantes, les caractères en surnombre sortent de l'écran par la droite ou le bas; on l'aura compris, le nombre de caractères affichables à l'écran diminue en fonction de leur taille.

Une action sur la touche "BG" (Background = arrière-plan) entraîne l'affichage des caractères en blanc sur un fond de barres noires, combinaison qui en améliore bien souvent la lisibilité, en particulier pour les caractères de petite taille. Une seconde action sur cette touche la désactive.

La touche "CS" (Clear Screen = effacement d'écran) sert à effacer la totalité du contenu de la page d'écran que l'on venait de visualiser.

L'affichage de caractères n'est pas un but en soi: il faut pouvoir les mémoriser. La titreuse vidéo possède une fonction pratique de mémorisation, appelée par action sur la touche "MEM" (Memory = mémoire). Une action sur cette touche produit le passage du système en mode de mémorisation. Le contenu de l'écran visualisé jusqu'à présent est effacé et simultanément apparaît le contenu de la première page mise en mémoire (P 0 = Page 0). Lorsque l'on se trouve dans ce mode (de reproduction pure) la programmation est impossible; l'affichage du numéro de page (P 0 à P 9) en bas à droite disparaît.

Une action sur la touche "PU" (Page Up = page suivante) provoque l'affichage de la page suivante (jusqu'à la page 9), une action sur la touche "PD" (Page Down = page précédente) celui de la page précédente.

Pour entrer en mode de programmation, il faut actionner la touche "MEM" une seconde fois. On voit alors apparaître (en caractères standard) aux emplacements 179 et 180 de l'écran le numéro de page (P 0 à P 9); on pourra effectuer la programmation du texte sur chacune des 10 pages de la manière (hors mode de mémorisation) indiquée précédemment. Pour chacune des pages, on peut choisir une taille et une épaisseur de caractères différente.

Une fois la programmation terminée, il suffit d'une troisième action sur la touche "MEM" pour quitter le mode de mémorisation et se trouver en présence d'une onzième page vierge (une sorte de page brouillon, dont

il est impossible de mémoriser le contenu). Ceci n'empêche pas cette page d'être parfaitement utilisable. Il est important de se rappeler qu'un passage en mode de mémorisation provoque l'écriture destructive des caractères sur la page brouillon.

En guise de conclusion de ce paragraphe, intéressons-nous aux différences entre une TTV 7000 à 56 touches et la version à 14 touches.

Les fonctions de 9 des 14 touches sont identiques à celles que nous venons de décrire; 5 seulement remplissent une nouvelle fonction.

Une action sur la touche "LT" (Lettre) appelle la fonction "Lettres". Les touches "No" (Numbers = chiffres) et "SP" (Special = spécial) ont une fonction similaire pour les chiffres et les caractères spéciaux.

Après avoir actionné la touche de fonction requise, on pourra parcourir, en marche avant ou arrière, la bibliothèque de caractères à l'aide des touches "←" et "→" jusqu'à ce que le caractère requis apparaisse à l'écran. Ensuite, à l'aide des touches "←" et "→" on déplace le curseur jusqu'à la position suivante; simultanément, le caractère de l'emplacement que l'on vient de quitter est mémorisé.

Le reste du mode d'emploi de la version à 14 touches est identique à celui de la version à 56 touches que nous venons de décrire.

La structure de l'écran

L'écran peut visualiser 9 lignes de 20 caractères, qui occupent, comme l'illustre la photo en début d'article, les deux tiers inférieurs de l'écran; le tiers supérieur de l'image reste libre. Il en va de même des quatre positions les plus à droite de la ligne inférieure. Ces emplacements sont utilisés, en mode mémorisation, pour l'affichage du numéro de la page choisie. On dispose ainsi en fait de 176 (9 x 20 - 4) caractères par page d'écran.

Incrustation de texte en l'absence de signal vidéo d'entrée

Nous n'avons parlé jusqu'à présent que de l'incrustation de texte sur une image vidéo. Il est également possible, en principe, d'afficher du texte sans incrustation dans une image vidéo, cas qui se présente en l'absence de signal vidéo appliqué à l'entrée de la titreuse. La TTV 7000 passe alors automatiquement en mode de synchronisation interne. La palette de caractères affichables est la même que celle dont on

dispose lors d'une incrustation sur une image vidéo. Les lettres blanches s'inscrivent sur un fond gris foncé.

De nombreux téléviseurs modernes nécessitent en mode vidéo (prise Péritel broche 8) une tension de commutation de 12 V qu'ils tirent le plus souvent du magnétoscope; comme tous les magnétoscopes ne fournissent pas une telle tension, la titreuse possède une source interne de cette tension de commutation; pour en disposer il suffit de basculer un inverseur implanté sur l'arrière de l'appareil. On peut ainsi faire apparaître sur n'importe quel téléviseur, même en l'absence de connexion à un magnétoscope, des caractères sur fond gris.

Lorsque cet inverseur est en position "Interne", la titreuse fournit des caractères blancs sur fond gris; s'il est mis en position "Externe" la TTV 7000 permet l'incrustation de caractères lors de la recopie d'une bande vidéo.

Si l'appareil doit être utilisé avec un téléviseur qui ne nécessite pas de tension de commutation, on pourra mettre l'inverseur en permanence en position "Externe".

Après avoir passé en revue les fonctions des touches du clavier de la titreuse vidéo, nous allons nous intéresser à son...

... Electronique

La TTV 7000 est un appareil à l'électronique relativement complexe dont la description mériterait sans doute plus de deux articles. Cette solution nous amènerait cependant à repousser à une date ultérieure d'autres montages très intéressants eux aussi; nous nous limiterons donc à l'essentiel.

L'alimentation de la TTV 7000 est fournie par un module secteur 12 V/500 mA dont le jack 3,5 mm vient s'enficher dans l'embase prévue à cet effet dans la face

arrière de l'appareil.

Note: En cas d'utilisation d'un module secteur avec possibilité d'inversion de la polarité de la ligne d'alimentation, il est important de vérifier que les signes +/- de la prise sur le module secteur correspondent à la polarité requise du jack.

La présence de la tension d'alimentation est visualisée par l'illumination de la LED "M(arche)" implantée sur la face avant.

Le synoptique de la figure 2 montre les éléments constitutifs de la titreuse vidéo.

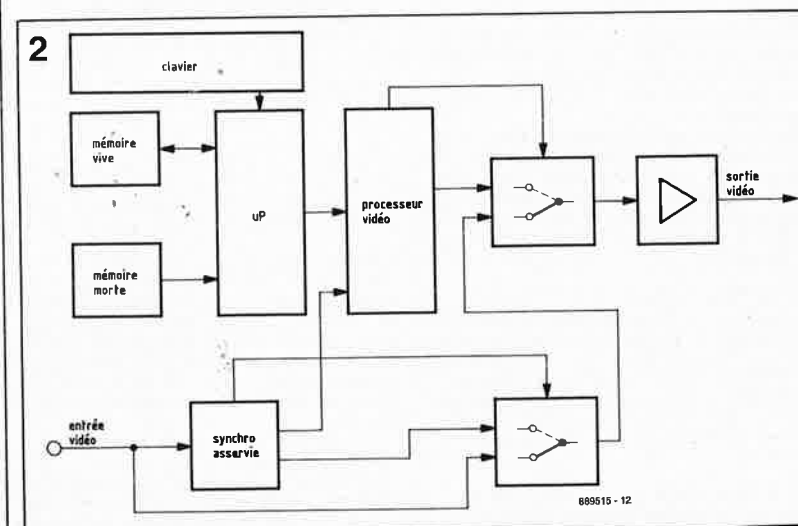
Le signal vidéo entrant (entrée vidéo) attaque le générateur d'impulsions de synchronisation (synchro) dont l'électronique détaillée est représentée en figure 3 et, par l'intermédiaire d'un commutateur électronique, le circuit de génération de caractères utilisé pour leur incrustation dans les images vidéo. Le signal vidéo passe ensuite par un amplificateur/tampon, à la sortie duquel on dispose du signal traité, avec superposition des caractères sur le signal image (sortie vidéo).

Lorsque l'inverseur se trouve dans la position du schéma, le circuit utilise un signal de synchronisation externe pour l'incrustation de caractères lors de la recopie d'images vidéo; dans la position inverse, en l'absence de signal vidéo donc, la synchronisation sera prise en compte par la circuiterie de la titreuse: on aura alors visualisation de caractères blancs sur un fond gris.

Un circuit spécialisé: le MB 88303

Une paire de processeurs très différents l'un de l'autre constituent le coeur du montage. Le premier, un processeur vidéo spécialisé très rapide (MB 88303 de Fujitsu) se charge de la mise en forme de l'image. Les signaux de sortie qu'il produit comportent les informations permettant la génération de caractères et d'un arrière-plan (fond). Ceux-ci sont incrustés dans le signal vidéo par l'intermédiaire d'un commutateur analogique et sont disponibles à la sortie après avoir traversé un amplificateur vidéo. Pour produire l'image le processeur vidéo, dont on retrouve le brochage dans la marge et la structure interne en figure 4, a besoin des impulsions de synchronisation horizontale et verticale et des informations sur l'image à produire. Les impulsions de synchronisation sont fournies par l'électronique de la figure 3, qu'il y ait un signal vidéo en entrée ou non, et permettent de ce fait une image stable même en

Figure 2. Synoptique de la titreuse vidéo.



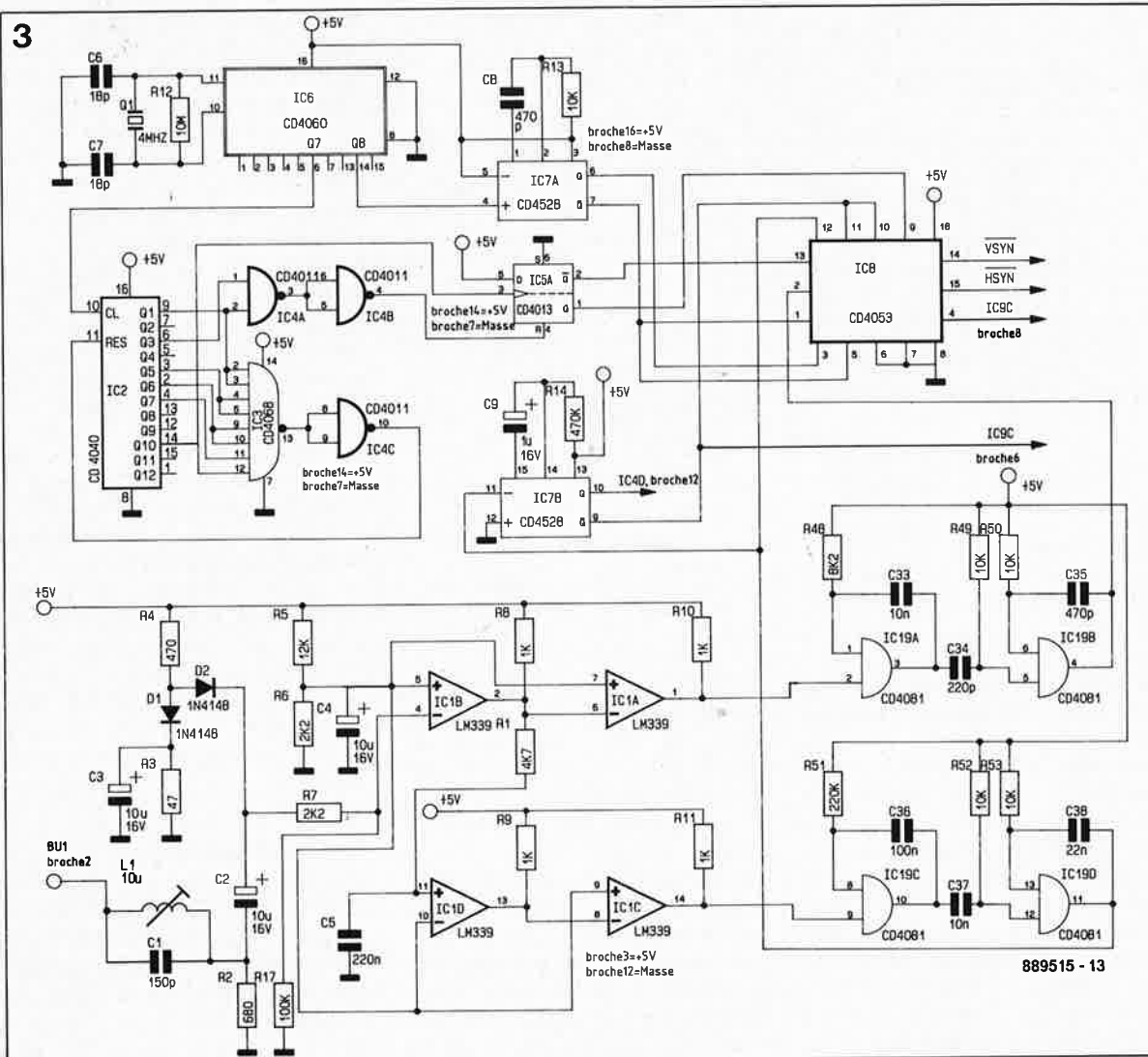


Figure 3. L'électronique du sous-ensemble générateur des impulsions de synchronisation.

l'absence de source de signal vidéo. Dans ce cas, c'est la partie supérieure du schéma avec les circuits intégrés IC2...IC7 qui travaille; l'impulsion de synchronisation (VSYN/HSYN) est mise à la disposition du processeur vidéo (IC11 de la figure 5) par l'intermédiaire d'IC8, un multiplexeur/démultiplexeur analogique (4053). En cas d'application d'un signal vidéo à l'entrée, le circuit de synchronisation se commute automatiquement sur celui-ci, et c'est à la moitié inférieure du schéma de la figure 3 de prendre la relève. Les quatre comparateurs de précision (du LM339) effectuent la séparation et le traitement de l'impulsion de synchronisation. Les sorties de IC1A (broche 1) et de IC1C (broche 14) transmettent alors leurs signaux à un circuit d'élimination de signaux parasites constitué par les portes NAND IC19A...IC19D associées aux composants proches; le signal résultant est appliqué à l'entrée d'un triple commutateur électronique, IC8. Au rythme du signal d'horloge fourni par IC7B, un multivibrateur monostable, notre commutateur transfère ces signaux vers ses sorties (broches 14 et 15). Associé aux composants pris entre

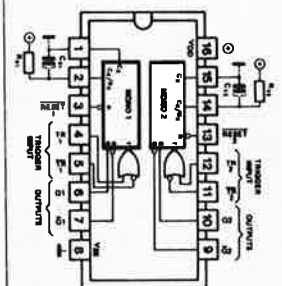
ses broches 10 et 11, IC6, un compteur binaire (14 étages, 10 sorties) à oscillateur intégré, génère un signal d'horloge qui attaque IC2, un autre compteur binaire (14 étages, 12 sorties) ainsi que la moitié d'un double multivibrateur monostable, IC7A.

Quelle est donc l'utilité de ce circuit d'antiparasitage? Certaines bandes vidéo (après une utilisation intensive, ou pire encore, neuves) peuvent présenter des impulsions parasites (*dropouts*) qui peuvent influencer sur le niveau de synchronisation du signal vidéo. Le circuit de séparation de l'impulsion de synchronisation (IC1A...D) risque alors de prendre de tels parasites, s'ils ont une amplitude suffisante, pour une impulsion de synchronisation, avec les conséquences catastrophiques que l'on peut imaginer pour la stabilité de l'image. Une telle prise en compte pose au contrôleur d'affichage (IC11) un problème de synchronisation qui se traduit par l'instabilité du texte affiché à l'écran. Lorsque les conditions l'exigent, le dispositif d'élimination des signaux parasites entre en fonction, garantissant un traitement correct de tous les signaux, même ceux de qualité

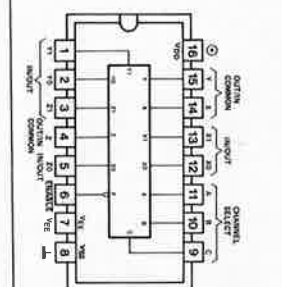
moyenne. Voici comment les choses se passent du point de vue électronique:

L'apparition à la broche 14 de IC1C du flanc descendant de l'impulsion de synchronisation verticale, déclenche le monostable IC19C. Pendant la durée de stabilité de celui-ci, que définit la valeur du réseau C36/R51 et dont la longueur atteint entre 16 et 18 ms, IC19C ne laisse plus passer d'impulsion d'entrée, ce qui élimine du même coup tout risque de prise en compte d'une impulsion parasite. Le flanc descendant du signal de synchronisation produit, par l'intermédiaire de C37, une impulsion négative sur la broche 12 de IC19D. A l'aide du réseau C38/R53, on génère une nouvelle impulsion de synchronisation d'une durée approximative de 160 μ s. Les impulsions de sortie de IC19D (broche 11) arrivent ensuite à l'entrée de IC8 (broche 12) où elles subissent le traitement indiqué plus haut.

Le sous-ensemble de synchronisation horizontale fonctionne de manière similaire, la durée de stabilité de IC19A est de 50 μ s et celle de IC19C de 4,7 μ s environ.



Brochage du 4528



Brochage du 4053

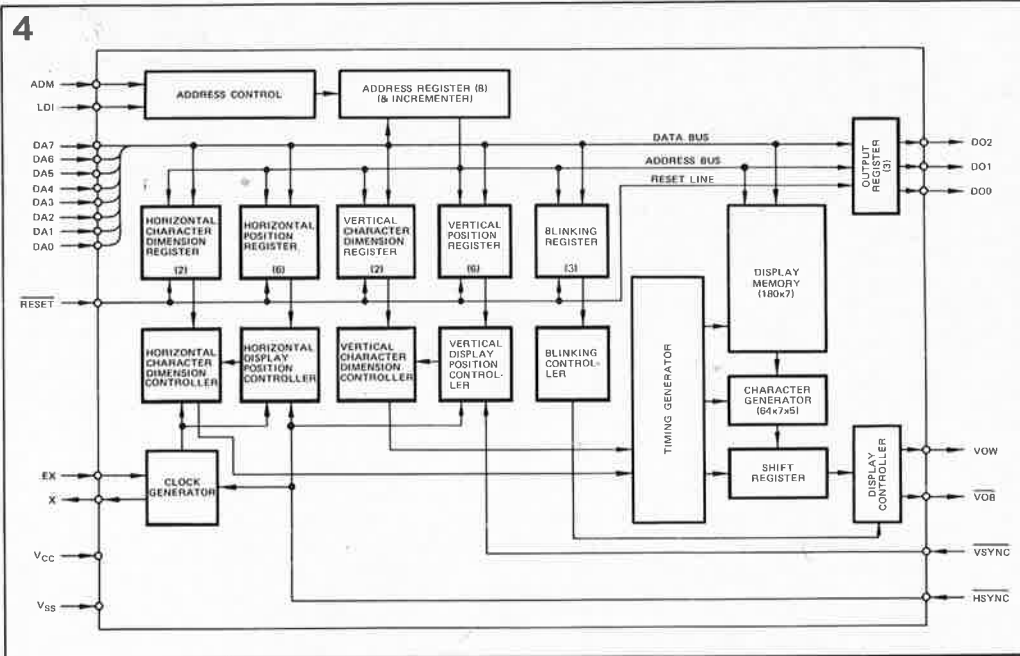


Figure 4. Comme le prouve sa structure interne, le MB 88303 est un circuit complexe.

Le processeur vidéo est un circuit spécialisé, capable de traiter les signaux vidéo qui lui sont proposés, sans pour autant disposer de la moindre "intelligence" propre. Ceci explique qu'il faille lui adjoindre un microcontrôleur; bien qu'incapable de traiter les signaux vidéo rapides celui-ci est en mesure d'indiquer au processeur vidéo, à travers des instructions numériques qui peuvent être notablement plus lentes elles, la procédure à suivre pour la production d'informations qui deviennent ensuite le signal vidéo de sortie.

Notre second processeur, IC16, est un microcontrôleur classique d'Intel (8039); il se charge des besognes moins prestigieuses que la production d'images: le décodage du clavier, la gestion du processeur vidéo et de la mémoire (morte et vive). Le programme d'exploitation du système a été stocké dans une EPROM 2764 (ELV 8825), IC14. Le stockage en mémoire du caractère à incruster est pris en compte par IC3, une RAM de 2 Koctets (6116).

Comme nous l'évoquions en début d'article, il est également possible de connecter un clavier externe à la titreuse vidéo (embase BU3); l'entrée d'un texte est ainsi plus facile que par le clavier propre de la TTV 7000. Il nous faut revenir au schéma de la figure 4. Les informations des caractères à incruster peuvent provenir soit du clavier intégré (figure 1), soit d'un clavier externe. Comme il existe de très grandes différences en ce qui concerne la chronologie des signaux entre les divers claviers "compatibles IBM" vendus dans le commerce, il est nécessaire d'adapter aux exigences de la

TTV 7000 le signal d'horloge fourni par un clavier externe. Des mesures effectuées sur toutes sortes de claviers nous ont donné des durées de signal d'horloge (actif au niveau bas) comprises entre 6 et 50 µs environ.

Les portes NAND IC10A et IC10D associées au réseau C32/R54 permettent de faire varier la durée pendant laquelle le signal d'horloge se trouve au niveau bas et de l'adapter aux circonstances; on peut ainsi connecter à la titreuse vidéo la plupart des claviers du commerce. Lorsque la résistance variable R55 se trouve en butée vers la gauche (dans le sens anti-horaire donc), l'allongement de la durée de maintien du signal d'horloge au niveau bas est le moins important.

Pour permettre la connexion de claviers "rapides", la fréquence d'oscillation du microcontrôleur IC16 a été fixée à la valeur relativement élevée de 11 MHz.

En pratique

Pour bien saisir la chronologie des événements, passons au crible un processus d'entrée et de visualisation d'un caractère:

Nous venons d'appuyer sur la touche "A". Le microcontrôleur reconnaît la position du caractère dans la matrice et attend la fin de l'action sur la touche. Il convertit ensuite le code de position en code du caractère "A" dans la table de codage du processeur vidéo.

Le transfert vers le processeur vidéo se fait en deux étapes: le microcontrôleur commence par mettre une adresse sur le bus de données, celle de la position ultérieure du caractère sur l'écran (20 par exemple

pour la position la plus à droite de la première ligne). Ensuite, en liaison avec la ligne de commande LDI, le code de caractère correspondant à la lettre "A" est mis sur le bus de données. Le processeur vidéo prend l'information à son compte et visualise un "A" au dernier emplacement de la première ligne.

Le processus de production de l'image s'effectue parallèlement en RAM de sorte que l'on dispose à tout instant en mémoire vive d'une image virtuelle (copie conforme) de l'image visualisée sur l'écran.

La figure 5 donne le schéma de l'unité centrale de la titreuse, y compris le circuit de traitement des signaux vidéo; les deux processeurs sont aisément identifiables.

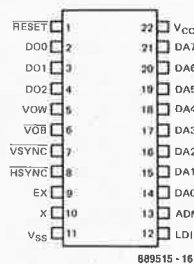
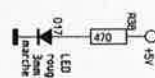
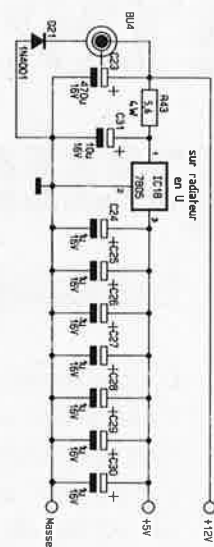
Le microcontrôleur reçoit de l'EPROM IC14 les instructions nécessaires au déroulement du programme. Les caractères à visualiser, entrés au clavier, sont stockés dans la RAM. On peut les effacer à volonté par écriture d'un nouveau caractère à l'emplacement concerné.

La transmission des données en direction du processeur vidéo se fait à travers les lignes (le bus) de données, DA0...DA7 qui attaquent une octuple bascule déclenchable par flanc, IC12, avant d'arriver au processeur vidéo.

Le processeur convertit ces données en une information d'activation de touche du clavier disponible aux broches 5 et 6 de IC11; après transmission par IC4D et IC10B on retrouve cette information à l'entrée de l'un des commutateurs électroniques, IC9A. Après avoir traversé la porte IC10C, cette information de commutation, inversée, attaque un second commutateur électronique, IC9B. L'interconnexion de ces deux fonctions de commutation donne une commutation alternée. L'entrée de l'amplificateur vidéo en aval (la base de T1) se voit appliquer soit le signal d'entrée vidéo à travers IC9A, soit, par l'intermédiaire de IC9B, un niveau de gris (qui peut aller jusqu'au blanc) ajustable par action sur R41 (l'ajustable d'intensité des caractères). L'étage d'amplification que constituent les transistors T1...T4 et les composants proches met en forme et tamponne le signal. C16 et R32 assurent le découplage du signal dont on dispose alors à la sortie vidéo BU2.

Nous voici arrivés à la fin de la première partie. Dans l'article du mois prochain, nous aborderons la réalisation de ce montage et son mode d'emploi. ■

Figure 5. Schéma de la partie principale du montage: le processeur, un 8039, les circuits accessoires, une RAM 6116, une EPROM, IC14 et un contrôleur d'affichage vidéo, IC11.



Brochage du
MB 88303

