

8 f
356 PAGES
LV^e ANNEE - N° 1656 - MAI 1980

LE HAUT-PARLEUR

JOURNAL DE VULGARISATION

ISSN 0337 1883

• AUDIO • VIDEO • ELECTRONIQUE • ARGUS HI-FI •

■ **BANCS D'ESSAI** : La table de lecture DUAL CS 606 □ Le tuner KENWOOD LX 3 □ Le téléviseur IT OCEANIC 561-111 □ □ □
■ **REALISATIONS** : Un moniteur TV le DM V2 □ Une commande automatique d'extinction des codes □ Un intégrateur de lumière □ □ □

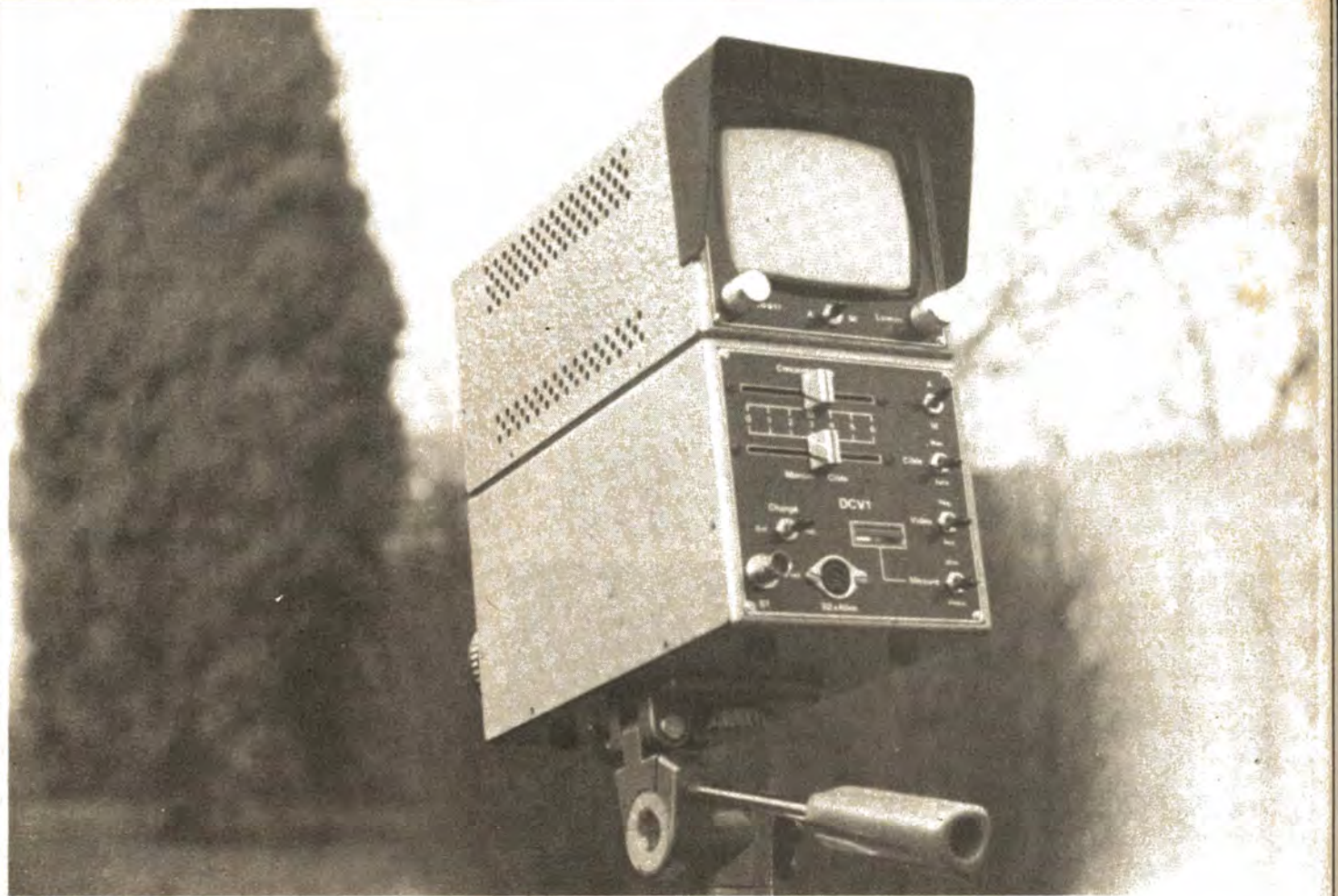
série france



Brandt
électronique

BELGIQUE : 65 F.B. • SUISSE : 4 FS • ITALIE : 2.200 LIRE • ESPAGNE : 175 PTAS • CANADA : 1,75 \$ • TUNISIE : 920 MIL.

Revue PubliCité



UN MONITOR TV LE DMV2

D... comme Désiré !
A la suite de la description de la caméra TV noir et blanc, la DCV 1, caméra à hautes performances et dont les réalisateurs ont été unanimes à reconnaître les très bons résultats obtenus, nous avons promis la description d'un monitor TV, s'enfichant sur la caméra et constituant avec elle, un bloc de prise de vues de classe professionnelle !

Il y a plus d'un an de cela ! Aussi quelques réalisateurs de la caméra DCV 1 commençaient-ils à s'impatienter quelque peu !

Nous reconnaissons avoir tardé et nous nous en excusons. Mais soyez persuadés

que vous ne regretterez pas cette attente un peu plus longue que prévu, car le DMV 2 que nous vous présentons aujourd'hui est un monitor dont la qualité laisse loin derrière elle pas mal de réalisations commerciales... et non des moindres !

En effet, beaucoup de moniteurs de petites dimensions ont une luminosité qui laisse à désirer et surtout une concentration du spot qui se dégrade vite, dès que l'image essaie d'être un peu brillante !

Ce n'est pas le cas du DMV 2 dont l'image reste parfaitement fine dans toutes les conditions d'utilisation.

La conception mécanique du DMV 2 a été soigneusement

étudiée par notre ami Daniel Duquesnoy pour une réalisation facile avec un minimum de problèmes de mise au point. Les réalisateurs auront l'occasion d'apprécier la qualité de son travail.

Sur le plan de l'électronique, il a été fait usage de circuits intégrés spécialisés dans les étages critiques, afin d'obtenir les performances escomptées. La grosse difficulté de la réalisation du prototype s'est située dans l'étage final lignes. En effet, il fallait en partant d'une tension d'alimentation de 10 V, produire une très haute tension de 12 000 V pour l'anode du tube cathodique, tout en balayant convenablement la surface utile de

l'écran. Une telle tension est d'ailleurs élevée pour le type de tube choisi, mais des essais systématiques nous ont convaincus que c'était la seule solution pour avoir une image lumineuse et fine.

En définitive, après avoir choisi un déviateur du commerce, il s'avéra nécessaire de fabriquer de toutes pièces le transfo de sortie lignes et de THT ! Les modèles du commerce que nous pouvions obtenir ne donnaient pas satisfaction, soit à cause d'un mauvais rendement, soit par des dimensions excessives.

Nous laissons les lecteurs imaginer les difficultés rencontrées dans la mise au point de cette pièce essentielle ! Et cela

explique... en partie... le retard dont nous parlions plus haut !

Toutefois, cette réalisation personnelle n'est pas sans pose de difficiles problèmes aux réalisateurs potentiels. Quand on sait que le moindre bobinage fait reculer la plupart des amateurs, allez demander de réaliser un « nid d'abeilles » et une imprégnation résistant à 12 kV !

Après de longues hésitations, nous avons pris la décision de fabriquer sur demande le transfo de THT pour tous les amateurs nous en faisant la demande. Nous fournirons également le déviateur difficile à trouver et les pièces de fixation du tube nécessitant un petit usinage particulier.

Donc, si vous êtes décidé à construire le monitor DMV 2, veuillez contacter l'auteur de cet article (F. Thobois, 38, rue J. Jaurès, 62160 Bully les Mines) dans les plus brefs délais. Il nous faudra en effet :
 - d'abord commander les ferrites indispensables.
 - approvisionner le fil de bobinage.
 - réaliser les transfos.

Si vous ne voulez pas attendre trop, voire même arriver trop tard, il faudra vous décider très vite.

NB. Joindre évidemment l'enveloppe timbrée et adressée de rigueur, pour envoi des

conditions exactes de cette fourniture.

Bien sûr, cela ne nous empêchera pas de décrire en détail ce fameux transfo de lignes... pour ceux que l'aventure intéresserait !

Signalons que le monitor n'intéresse pas seulement les réalisateurs de la caméra DCV 1. En effet, la description du DMV 2 sera immédiatement suivie de celle d'une base TV. Il s'agit d'un petit bloc plat, s'enfichant sous le monitor et le transformant en... téléviseur classique recevant les 3 chaînes UHF françaises. Le tout fonctionnant soit sur batterie 12 V, soit sur secteur, grâce à un bloc redresseur adjoint. Dans ces conditions l'ensemble constitue un excellent téléviseur de vacances susceptible d'intéresser les amateurs de camping et les autres. La remarquable finesse de l'image obtenue, sa haute luminosité rendent l'observation très agréable et contribuent à faire oublier l'absence de couleur.

Enfin, il n'est pas inutile de signaler que la bonne définition du DMV 2 permet son utilisation en « visu » d'ordinateur.

Nous espérons donc que nombreux seront les amateurs tentés par la fabrication du DMV 2. Que les « jeunes » qui n'ont pas, comme nous, connu

la période héroïque de la télévision, de 1950 à 1960, pendant laquelle la construction personnelle d'un téléviseur était courante chez l'amateur, profitent de cette occasion rare !

Il y a bien longtemps que la description d'un téléviseur n'a plus été proposée par une revue d'électronique et ce n'est pas demain la veille du jour où une telle réalisation sera reprise ! Alors profitez-en ! Et quand il s'agit du « vrai bijou » qu'est le DMV 2... il n'y a pas à hésiter !

- I -

Caractéristiques du DMV 2

- Monitor 625 lignes, noir et blanc, prévu pour la caméra DCV 1. (Voir HP n° 1636 à n° 1640). Enfichage direct, sans aucun fil.
- Dimensions extérieures : 120 x 110 x 230 mm.
- Poids : 1,9 kg.
- Dimensions de l'image : 100 x 80 mm.
- Consommation : 0,9 A sous 12 V continu. Alimentation stabilisée incorporée.
- Technologie**
- Tube image : 110CB4 de 11 cm (4,5 pouces).

- II -

Etude théorique

Le DMV 2 est un « monitor » c'est-à-dire un téléviseur sans partie réceptrice HF. C'est l'équivalent de l'amplificateur BF et de son haut-parleur, comparé au récepteur radio complet.

Il se présente donc sous la forme du diagramme de la figure 1. La vidéo, issue normalement de la caméra (ou d'une autre source) est d'abord reçue par un premier étage d'adaptation et de pré-amplification. Puis le signal est envoyé vers l'étage final d'amplification attaquant le tube cathodique et provoquant la modulation de lumière du faisceau. Le gain de cet étage détermine le contraste de l'image. Son point de fonctionnement en conditionne la luminosité.

La vidéo est également prélevée à la sortie du pré-amplificateur et via un étage d'adaptation, traitée par un montage de « synchronisation » lequel extrait les tops de synchro lignes et trame. Ces tops sont envoyés d'une part vers la base de temps trame, oscillant à 50 Hz et qu'ils synchronisent en accord parfait avec le balayage de la caméra ayant analysé l'image. L'oscillation de cette base de temps convenablement formée en dents de scie assure le balayage vertical.

Les tops de lignes font le même travail et verrouillent la base de temps lignes sur 15 625 Hz, par l'intermédiaire d'un comparateur de phase,

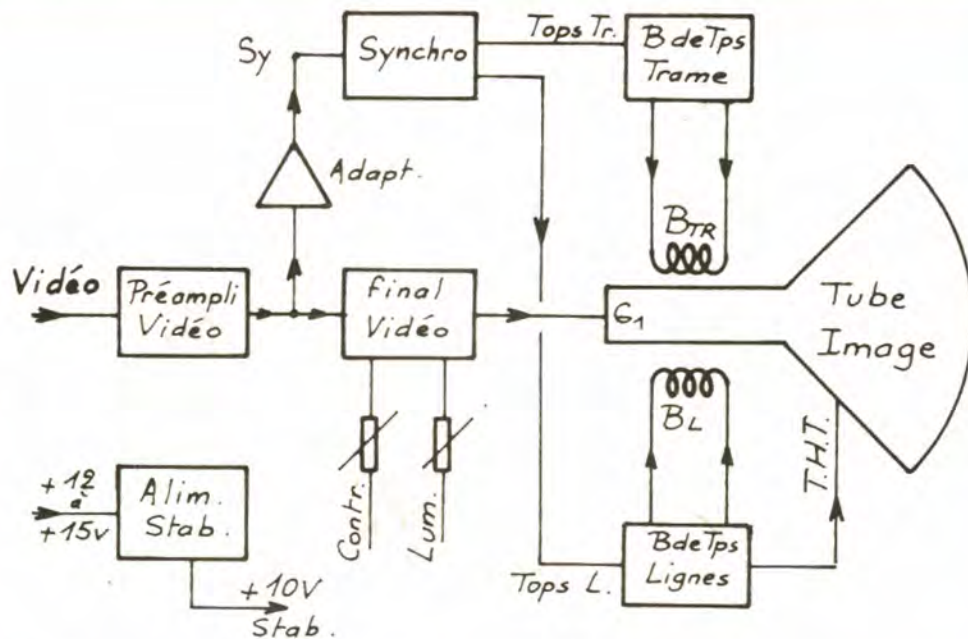


Fig. 1. - Structure du monitor TV DMV 2.

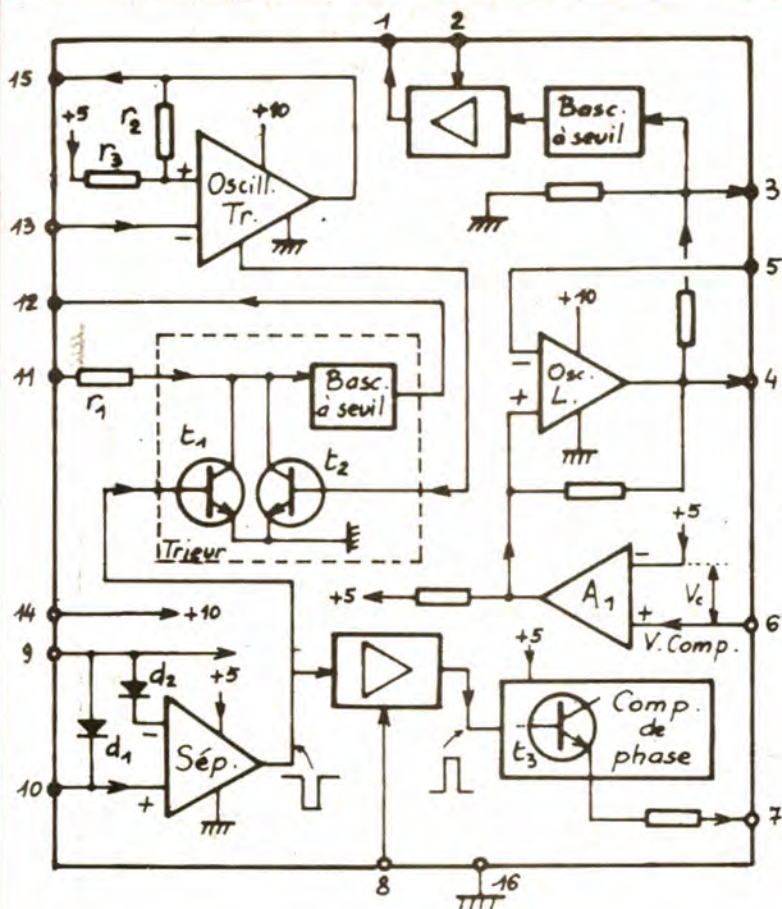


Fig. 3. - Structure du TDA 1026.

non représenté, et dont le rôle est de supprimer les incertitudes de position des détails de l'image, dans le cas d'un signal comportant une composante de bruit non négligeable.

L'étage de sortie lignes fournit, non seulement les dents de scie de balayage, mais aussi la THT et diverses tensions nécessaires au fonctionnement général. Une alimentation stabilisée est évidemment prévue.

Ce premier aperçu étant fait, passons à l'examen détaillé des schémas.

- 1 -

Les circuits de synchronisation

Nous prenons les signaux vidéo au point « Sy » de la figure 1. C'est-à-dire amenés à une amplitude de 3 Vcc. En effet le circuit spécial TDA 1026 qui est chargé du traitement est normalement prévu pour des téléviseurs

grand public et ces appareils délivrent après détection, une tension de cet ordre. Il était donc indispensable d'avoir ce niveau pour un bon fonctionnement du TDA 1026. Ce circuit intégré, utilisé dans les derniers téléviseurs couleur Philips est encapsulé dans un boîtier DIL 16 broches. Il contient les circuits de séparation vidéo-synchro, ceux de tri, lignes-trame et enfin les oscillateurs de lignes et de trame. Voyons cela en détail. Le montage général détaillé est donné en figure 2, mais il faudra se reporter aux diagrammes et figures annexes pour une meilleure compréhension.

Le TDA 1026 exige deux tensions d'alimentation : une tension de 10 V, appliquée au picot 14 et une tension de 5 V environ appliquée au picot 9. La première est en provenance directe de l'alimentation stabilisée, la seconde est obtenue à partir du 10 V, à l'aide d'une diode zener de 4,7 V (D₁).

Les signaux « Synchro » traversent d'abord un filtre R₁ C₁

destiné à réduire le niveau de bruit éventuel, puis sont appliqués par C₂ et R₃ au picot 10 du CI. Ce picot correspond à l'entrée « + » d'un amplificateur différentiel (voir fig. 3). La diode interne D₁ aligne le fond des impulsions à un niveau de 4,3 V. A chaque impulsion, C₂ se charge rapidement à travers R₃ et D₁, qui reste bloquée entre les impulsions, tandis que C₂ se décharge très légèrement à travers R₂ et l'entrée « + » mais il récupère cette perte de charge à chaque impulsion. La chute de tension provoquée par le courant de charge aux bornes de D₁ est plus importante que celle qui existe aux bornes de D₂, de sorte qu'il en résulte une tension différentielle de commande entraînant à la sortie, l'apparition des impulsions de synchronisation seules, en lancées négatives. Ces impulsions sont envoyées d'une part vers l'étage trieur trame et d'autre part vers le comparateur de phase lignes. Voir figure 3. A la sortie du séparateur, les impul-

sions de synchro sont amplifiées et inversées, la cellule R₁₄ C₁₃ figure 2. Picot 8, agissant pour limiter la durée de l'impulsion à une valeur légèrement supérieure à la durée d'une impulsion lignes, afin d'éviter une variation de la tension de sortie du comparateur qui pourrait perturber la synchronisation lignes dans le haut de l'image.

- 2 -

Le comparateur de phase lignes

Les impulsions de retour lignes, prélevées au point 4 TL du transfo de lignes. (voir fig. 6 et 14) sont intégrées par R₁₅ C₁₆ et transformées en dents de scie, seule la partie descendante de cette dent de scie, correspondant au retour de lignes va constituer la plage de synchronisation.

Le comparateur de phase, à proprement parler, utilise le

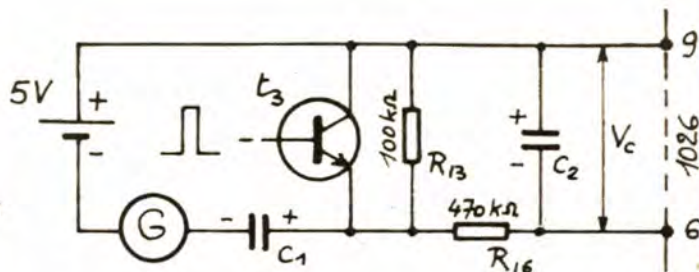
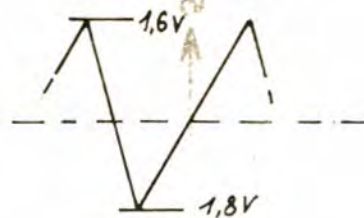


Fig. 4. - Schéma simplifié du comparateur de phase.

transistor T_3 faisant partie du TDA 1026. (Voir fig. 3). Ce transistor fonctionne en interrupteur en ce sens qu'il se sature à chaque impulsion positive sur sa base, sa tension d'émetteur atteignant alors 5 V, et se bloque entre les impulsions. Pour mieux comprendre le fonctionnement de l'ensemble, on peut assimiler l'ensemble $R_{15} C_{16}$ à un générateur de dents de scie G et remplacer $C_{14} C_{15}$ par un condensateur unique, ce qui nous amène au schéma de la figure 4, où C_2 représente la capacité totale aux bornes d'entrée de l'amplificateur A_1 (fig. 3) ou si l'on préfère, la capacité entre les picots 6 et 9 du CI.

A chaque impulsion de synchronisation, C_1 se charge rapidement à travers t_3 saturé, à la différence de tension existant entre celle de l'alimentation de 5 V et la tension présente à cet instant sur la dent de scie, qui dépend de la position dans le temps de cette dernière par rapport à l'impulsion de synchronisation.

Sur l'oscillogramme a de la figure 5, la tension en dents de scie est superposée à la tension continue existant aux bornes de C_1 . En déréglant légèrement l'oscillateur lignes, ce sont les variations de cette tension, en plus ou en moins de 5 V, qui font monter ou descendre la dent de scie, c'est-à-dire modifie le point où l'impulsion de synchronisation attaque cette dernière.

Au point 6 du circuit intégré, la tension est pratiquement continue (oscillogramme b) et voisine de 5 V par rapport à la masse. Dès que l'impulsion de synchro disparaît, t_3 se bloque et C_1 se décharge à travers R_{13} et le filtre passe-bas formé par R_{16} et « C_2 » et destiné à supprimer tout signal erratique qui pourrait perturber la synchronisation de l'oscillateur lignes. La tension de commande se retrouve aux bornes de C_2 et elle est égale à la différence de la tension présente aux bornes de C_1 et de la tension de référence de 5 V. Elle est nulle si l'oscillateur est bien réglé, mais devient légèrement positive ou négative lors d'un dérèglement, suivant le sens de ce dernier.

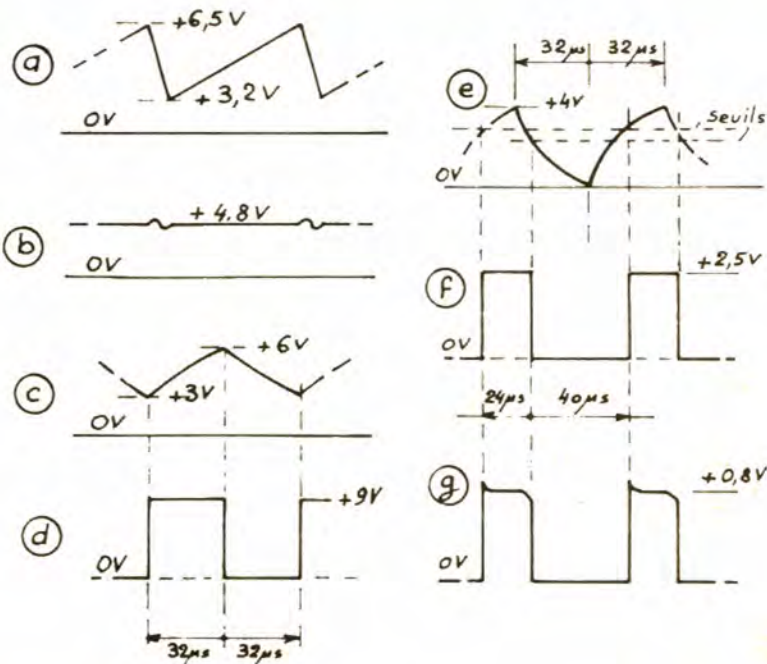


Fig. 5. - Oscillogrammes des signaux de lignes.

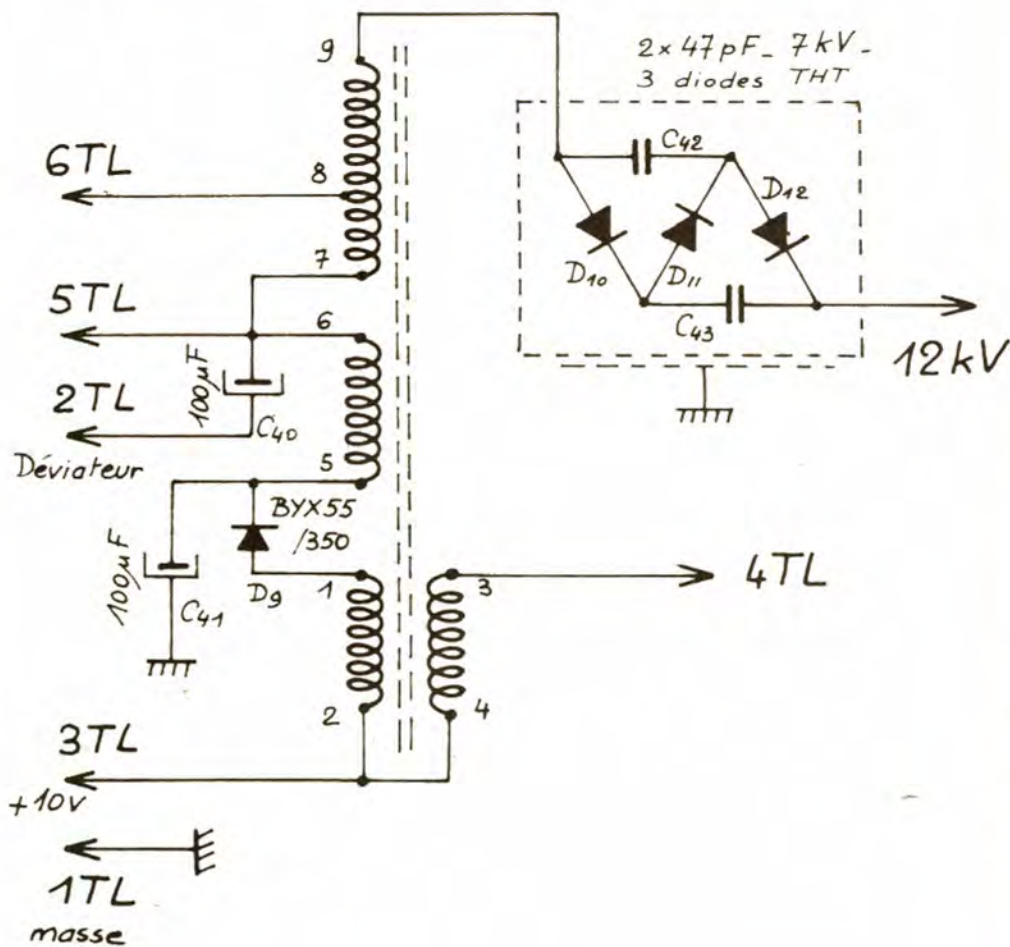


Fig. 6. - Transfo de sortie lignes et de T.H.T.

Fig. 7. - Schéma simplifié de l'étage final lignes.

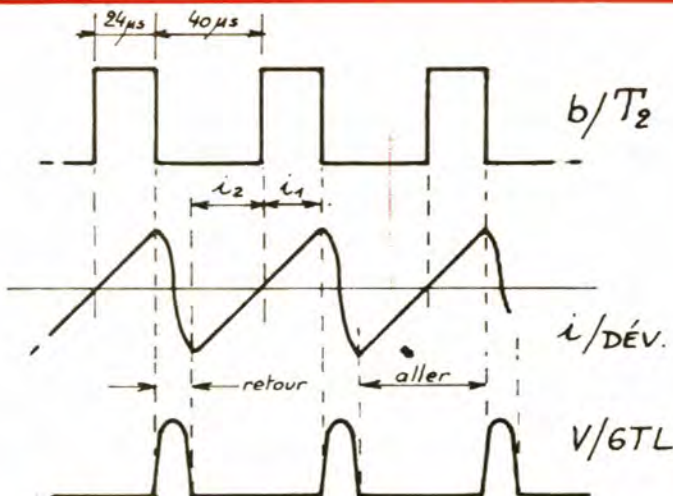
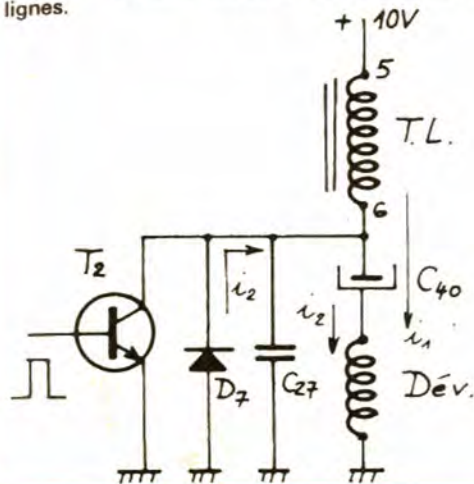


Fig. 8. - Oscillogrammes de l'étage final lignes.

- 3 -

L'oscillateur des lignes

Il est constitué par un amplificateur à courant continu à entrée différentielle, dont la réaction sortie-entrée est assurée par deux résistances (voir fig. 3). L'oscillogramme de la figure 5 : C, représente la charge et la décharge de C_{12} à travers R_{17} et P_2 (fig. 2). Les temps de charge et décharge sont égaux. La résistance variable P_2 permet de faire varier la constante de temps, c'est-à-dire le temps au bout duquel l'entrée « - » de l'amplificateur atteindra le seuil de basculement de 6 V et l'entrée « + » celui de 3 V. En d'autres termes P_2 permet de régler la fréquence d'oscillation lignes.

La tension de sortie du comparateur, en faisant varier le niveau des seuils ci-dessus, agira sur la fréquence de l'oscillateur afin de maintenir sa dérive dans les limites de la synchronisation. Pour régler correctement la fréquence lignes, on relie à la masse, le point « Test lignes », ce qui élimine l'action du comparateur et amène sur l'écran une image flottante dans le sens horizontal, que l'on stabilise le mieux possible par P_2 . Puis on supprime la mise à la masse.

Le signal de sortie de l'oscillateur lignes, que l'on peut prélever sur la broche 4 du circuit

intégré est un signal rectangulaire de rapport cyclique égal à 1. Voir oscillogramme d de la figure 5. Ce signal est légèrement intégré par C_{17} et se présente à la broche 3 du CI, ayant l'allure de l'oscillogramme, ce qui permet, grâce à une bascule à seuils, d'obtenir le rapport cyclique convenant le mieux pour l'attaque de l'étage final lignes. Dans notre cas, avec le transfo fabriqué, c'est le signal f qui est le meilleur. Ce signal est amplifié et envoyé directement par R_{21} et R_{22} sur

la base de T_1 , transistor de commande de l'étage de sortie lignes. La cellule R_{21} C_{19} supprime les rayonnements gênants.

- 4 -

Commande de l'étage de lignes

Le signal appliqué à la base de T_1 est celui de l'oscillogramme g. Sa partie positive

(0,8 V) sature ce transistor pendant $24 \mu s$ (y compris le temps très réduit de recouvrement) tandis que sa partie nulle le bloque pendant $40 \mu s$.

Pendant le premier temps t_1 , (T_1 saturé) la tension collecteur-masse du transistor est voisine de 0 V, tandis que la tension aux bornes du primaire de TR_1 (3-4) est voisine de 10 V. La polarité de la tension aux bornes du secondaire 1-2 est telle que T_2 est bloqué.

Pendant le second temps t_2 (T_1 bloqué) la tension collecteur-masse du transistor est égale à la somme de la tension aux bornes du primaire et de la tension d'alimentation. En effet, au blocage du transistor, le bobinage du primaire devient générateur et la polarité de la tension s'inverse sur les deux enroulements. L'énergie accumulée pendant la saturation de T_1 fait circuler un courant secondaire à travers l'espace base-émetteur de T_2 , ce qui maintient ce dernier en état de saturation. La cellule R_{23} C_{22} produit un amortissement du primaire et élimine une tendance à des oscillations amorties de TR_1 , dues à son inductance de fuite, au moment du blocage de T_1 .

- 5 -

Etage de sortie lignes

La mise au point de cette partie ne fut pas une mince affaire, car il fallait, à partir de



Photo A. - L'ensemble caméra DCV1 et monitor DMV2. Un ensemble de prise de vues TV, noir et blanc de classe professionnelle ! Le support plastique à l'avant du monitor est destiné soit à la pose d'un projecteur d'éclairage, soit à la pose d'une antenne dipole en application « récepteur TV UHF ».

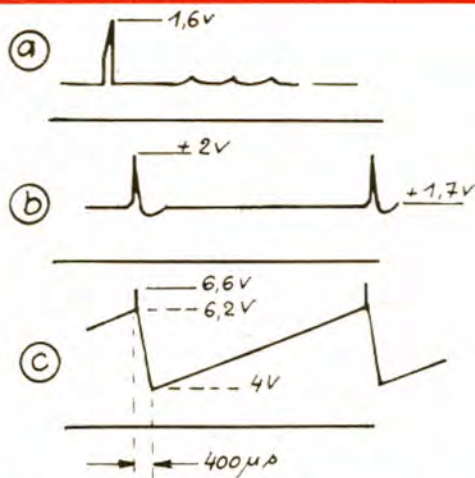


Fig. 9. - Signaux de synchro Trame.

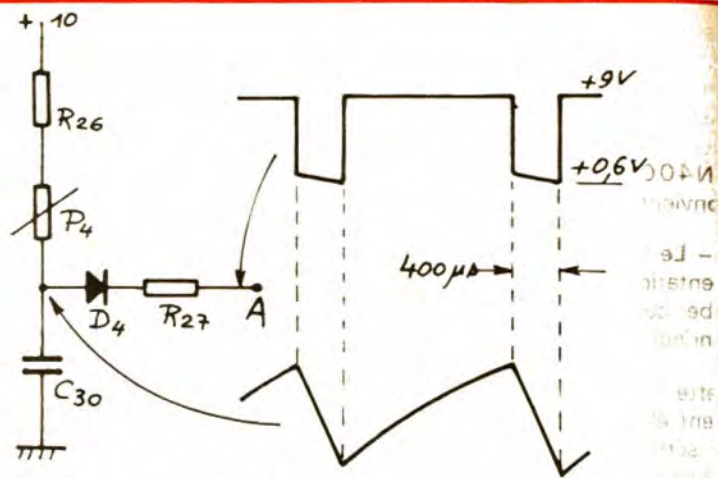


Fig. 10. - Génération de la dent de scie du balayage trame.

10 V seulement assurer le balayage convenable du tube soumis à une très haute tension de 12 kV. La gageure étant d'avoir ce résultat avec un circuit ferroxcube de petites dimensions.

Nous analyserons succinctement la question.

Le transistor T_2 fonctionne en interrupteur. Pendant la période de conduction (24 μ s) le courant croît linéairement dans l'inductance primaire 5-6 du transfo de sortie lignes (voir fig. 6).

La variation est appliquée à travers C_{40} à l'enroulement du déviateur et assure le champ magnétique nécessaire à la déflexion, vers la droite du faisceau, à partir du centre de l'écran.

Pendant le blocage apparaît le phénomène connu de la surtension aux bornes de l'enroulement primaire. Mais cet enroulement 5-6 est accordé sensiblement par C_{27} (fig. 2) sur le troisième harmonique de la fréquence lignes. Il se produit donc une oscillation sinusoïdale dont la partie négative assure une charge inverse du condensateur C_{40} . La décharge de C_{40} se fait à travers D_7 , diode de « récupération » ce qui donne le courant i_2 provoquant la première moitié du balayage, c'est-à-dire du bord gauche au centre de l'écran (Voir fig. 7 et 8).

Compte-tenu des faibles dimensions du circuit ferroxcube utilisé, il a été nécessaire

de choisir en D_7 une diode spéciale au germanium. En effet avec une diode silicium, il apparaît un défaut de raccordement entre les courants i_1 et i_2 , se traduisant par un trait vertical parasite. La diode au germanium élimine le défaut.

Malheureusement le schéma simple de la figure 7, n'est pas suffisant pour assurer le balayage horizontal complet du tube ! Il a donc fallu trouver un artifice augmentant la tension d'alimentation effective.

Pour ce faire, un enroulement supplémentaire est ajouté sur le transfo de lignes : il s'agit de 1-2 comptant 14 spires.

La tension alternative induite dans cet enroulement est redressée par D_9 et filtrée par C_{41} .

Le résultat est un apport de 5 V environ, lesquels connectés en série avec le + 10 V amènent la tension d'alimentation effective du primaire à quelque + 15 V. Le balayage devient suffisant.

Notons que le rendement optimal de l'étage de sortie lignes dépend de plusieurs paramètres :

- Du nombre de tours du primaire 5-6. De nombreux essais nous ont conduit à 34 spires.
- Du diamètre du fil, lequel doit être aussi grand que possible, mais bien sûr est limité par l'encombrement de l'enroulement terminé. Nous utilisons de 5/10.
- De l'entrefer ménagé entre les deux « U » de ferroxcube : : une épaisseur de papier à cigarettes, soit 4/100 mm environ.
- De la qualité du transistor de commutation : c'est un BU406.
- De la conduction de la diode de récupération. Il faut une AY105K... n'en déplace à votre revendeur habituel !

Si le rôle de l'étage final lignes est essentiellement d'assurer la déviation horizontale du faisceau, il lui faut aussi fournir accessoirement toutes les tensions élevées indispensables au bon fonctionnement des divers étages du monitor.

- Le + 80 V. Tension d'alimentation de l'amplificateur final vidéo. On prélève simplement la tension alternative existant au point chaud du primaire (collecteur de T_2). Le redressement est fait par D_8 avec filtrage par C_{28} . La fréquence élevée de cet alternatif



Photo B. - Ce cliché de l'ensemble DCV1/DMV2 en fonctionnement permet d'apprécier la qualité des images ! Le petit défaut de l'image du monitor est en réalité le reflet d'une fenêtre !

(15 625 Hz) facilite évidemment le filtrage et explique la faible valeur de C_{28} . Par contre cette grande vitesse impose l'usage de diodes de redressement du type rapide. Les 1N4000 classiques ne conviennent absolument pas.

- **Le + 600 V.** Tension d'alimentation de l'électrode G_2 du tube cathodique assurant la fonction de première anode.

Cette fois, il faut un enroulement élévateur 7-8, connecté en série avec le primaire. Cet élévateur comprend 105 spires. La tension 6TL développée est redressée par un doubleur de tension D_5 / D_6 . Filtrage par C_{23} et C_{24} montés en série pour avoir une tension de service suffisante.

La tension de + 600 V permet aussi la polarisation correcte de l'électrode G_4 du tube.

C'est l'électrode de « concentration ». Un potentiomètre P_3 ajuste la valeur pour un spot aussi fin que possible. R_{25} , associée à C_{25} et C_{26} filtrent cette tension.

- **le 12 kV.** Tension de l'anode finale du tube cathodique. Un nouvel élévateur de 1 300 spires est ajouté au premier. Le bobinage 7-8-9 doit être effectué en nid d'abeille, avec du fil 12/100 émail-nylon. Une imprégnation THT est indispensable. La tension alternative obtenue au point 9 n'est pas suffisante pour la tension désirée. Il faut donc prévoir un doubleur de tension.

Ce doubleur de schéma parfaitement classique est formé par les trois diodes THT D_{10} à D_{12} et par les deux condensateurs à fort isolement C_{42} et C_{43} .

- **Tension du comparateur.** Un dernier enroulement 3-4 fournit une tension alternative nécessaire au fonctionnement du comparateur (voir plus haut). L'amplitude disponible est de l'ordre de 80 V. Par ailleurs, comme nous le verrons plus loin, la tension 4TL est également envoyée vers les étages vidéo où, après redressement et filtrage, elle permet d'amener à + 15 V, la tension d'alimentation du TBA970. Le

signal 4TL sert enfin à la ré-alisation de l'alignement vidéo au niveau du noir.

- 6 -

Synchronisation trame

Revenons maintenant à l'entrée du TDA1026, que nous avons quittée pour suivre le chemin des impulsions de lignes, afin cette fois, de suivre les impulsions de trame.

Les impulsions de synchronisation, en lancées négatives à la sortie du séparateur sont envoyées sur la base de t_1 de la figure 3. A chaque impulsion, ce transistor se bloque et C_6 se charge à travers R_4 et R_6 (voir fig. 2). La constante de temps R_6-C_6 de 110 μ s est élevée par rapport à la durée de l'impulsion, de sorte que la tension aux bornes de C_6 atteint seulement 0,9 V. Dès la fin de l'impulsion, la tension positive sature t_1 et C_6 se décharge rapidement dans t_1 , r_1 et R_4 . La tension sur C_6 est alors de 0,3 V, correspondant à la chute de tension dans r_1 . Par suite de la durée plus élevée de l'impulsion de trame, la tension sur C_6 atteint environ 1,6 V. Seule cette impulsion

fera changer d'état la bascule du trieur, dont le seuil est à 1,5 V environ. Ainsi les impulsions trames seront présentes seules, à la sortie de ce trieur.

Le transistor t_2 se sature dès l'amorçage du retour de trame de l'oscillateur et décharge rapidement C_6 . La durée de l'impulsion trames est ainsi écourtée afin d'améliorer la qualité de l'interlignage. L'allure de la tension sur C_6 est donnée par l'oscillogramme à la figure 9.

A la sortie du trieur, les impulsions trames, très fines et en lancées positives (oscillogramme b de la figure 9) sont envoyées par C_8 vers l'entrée « - » de l'oscillateur afin de le synchroniser. La résistance R_5 fait partie du circuit de sortie du trieur.

Le principe de l'oscillateur trames est identique à celui de l'oscillateur de lignes. L'oscillogramme c représente la charge, pendant 19,6 ms de C_7 à travers P_1 et R_9 . La résistance ajustable P_1 permet de régler la constante de temps de charge et par conséquent la fréquence libre de l'oscillateur. Il est évident que le tracé de l'oscillogramme n'est pas à l'échelle, car la durée du retour (400 μ s) ne représente en fait que 2 % de la durée totale de trame (20 ms).

C'est l'impulsion de synchronisation à la sortie du trieur, transmise par C_8 sur l'entrée « - » de l'amplificateur, qui permet d'atteindre le seuil de 6,6 V environ présent sur l'entrée « + » et de faire basculer le système pour amorcer le retour. Cette impulsion très fine apparaît à peu près au sommet de la dent de scie, suivant le réglage de la fréquence libre de l'oscillateur. La synchronisation n'est possible que si cette fréquence libre est inférieure à la fréquence des impulsions.

A la sortie de l'oscillateur, on obtient des impulsions en lancées négatives, comprises entre 0,6 V pendant le retour et 9 V, pendant l'aller. Ces impulsions vont commander la formation de la dent de scie de balayage (voir fig. 10).

Le condensateur C_{30} se charge à travers P_4 et R_{26} pendant la partie positive de l'impulsion, la diode D_4 étant bloquée. La décharge se fait à travers D_4 et R_{27} , pendant le palier négatif de l'impulsion. Notons que la rampe générée n'est pas linéaire mais exponentielle. Un circuit de linéarisation devra donc être adjoint, comme nous allons le voir ci-dessous.

(A suivre)

F. THOBOIS

