

Partie N°2 : la Vidéo

I- OBJECTIFS

- Description du fonctionnement de l'élaboration du signal vidéo et la réalisation des mesures sur les circuits de luminance et chrominance.

II- Dispositifs utilisés

- Banc TV couleur multistandard Mod. MM25/EV ;
- Oscilloscope à double trace ;
- Générateur de signaux TV GV 698.

III- RAPPELS THEORIQUES

III.1 Composition d'un Signal vidéo

Un signal vidéo composite se compose de :

- La luminance (signal Y)
- La chrominance (PAL, SECAM,...)
- Tops de synchronisation
- Ligne et trame

Une image est composée de 625 lignes, chacune d'une durée de 64 μ s. L'image est constituée de deux trames, l'une est composée de lignes paires et de top de synchro trame, l'autre est composée de lignes impaires et de top de synchro trame. La fréquence de trame a été prise égale à celle du secteur d'énergie 50Hz.

Dans ce TP, on décrit la section téléviseur qui effectue toutes les opérations nécessaire pour piloter la sortie du signal vidéo. Les principales fonctions sont les suivantes :

- Séparation luminance/chrominance
- Elaboration du signal luminance
- Elaboration du signal chrominance
- Gestion des entrées RGB
- Réglage de la luminosité, du contraste et de la saturation.

Toutes ces fonctions sont réalisées par le circuit IC601 (AN5192)et par la ligne de retard IC602, qui autorisent le décodage des signaux chromatiques dans le standard PAL et NTSC. Les signaux SECAM sont élaborés par le circuit IC603 (TDA8395).

III.2 Elaboration de la luminance

TP1 : Rappels sur la télévision analogique : bandes et canaux, caractéristiques du signal vidéo composite couleur...etc

Le signal vidéo à élaborer est celui qui sort de Q150 qui est envoyé vers les sections de luminance (fiche 43 de IC601) et de chrominance (fiche 48 de IC601) pour PAL/NTSC, (fiche 16 de IC603) pour SECAM.

Pour le processus de luminance, le signal vidéo entre donc par la fiche 43 de IC601. Le couplage capacitif permet un premier clamping (fixation) interne, suivi du piège chrome qui a pour but d'atténuer les composantes chromatiques (sous-porteuse couleur) sur le signal de luminance. On réalise ensuite renforcement de quelques fréquences vidéo. Qui donne un effet de netteté (sharpness) à l'image. Le contrôle du contraste se fait via IICBus pour améliorer davantage le contraste. Les niveaux proches du noir sont accentués par le bloc Black expansion. Le signal Y entre ensuite dans le bloc matrice où il est ajouté aux composantes chromatiques pour obtenir les signaux RGB.

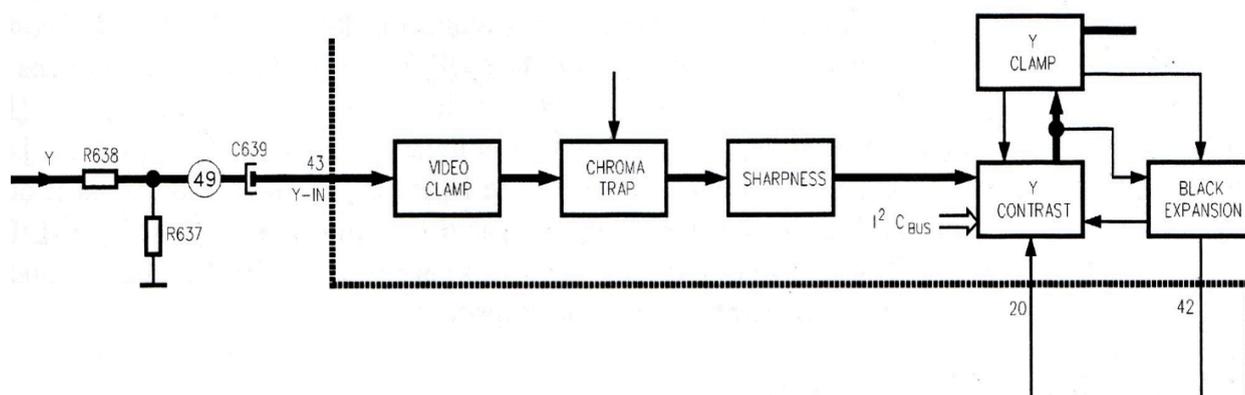


Figure 1- Schéma à blocs de la partie luminance

III-3 Elaboration de la chrominance

Le signal vidéo pour l'élaboration de la chrominance (standard PAL/NTSC) est appliqué à la fiche 48 de IC601 un commutateur interne sélectionne le signal direct où le signal amplifié, et envoie la sélection du filtre passe-bande de chrome. Celui-ci valide les fréquences à 4.43 MHz (PAL) ou à 3.58 MHz (NTSC) en atténuant les autres composantes vidéo pour éviter l'influence de la luminance sur le processus de chrominance. Les principales fonctions du décodeur de la couleur sont :

- Elaboration du signal chrome
- Démodulation des signaux (R-Y) et (B-Y)
- Démodulation du Burst.
- Identification PAL, PAL/NTSC
- Interface SECAM
- Contrôle de la teinte
- Colour-killing

Le décodeur SECAM est réalisé avec le circuit IC603 qui contient les circuits principaux suivants :

- Filtre cloche : introduit une correction complémentaire à celle qui a été introduite par le filtre cloche en transmission.
- Le démodulateur FM réalise un circuit PLL (Phase Locked Loop: boucle à verrouillage de phase).

- Circuit de désaccentuation : introduit une réponse en fréquence complémentaire à la désaccentuation introduite en transmission.
- Etage de sortie : à partir du signal séquentiel démodulé par PLL, il compose les signaux (R-Y) et (B-Y) et les fournit au circuit IC602. Tout comme pour le décodeur IC601, le décodeur SECAM émet lui aussi les signaux (R-Y) et (B-Y) uniquement s'il a identifié le standard SECAM, dans le cas contraire il place les sorties en haute impédance.
- Circuit d'identification : il reconnaît si le signal de couleur est à standard SECAM.

III- 4 Sous porteuse de couleur et démodulation (B-Y) / (R-Y)

Les sous-porteuses de couleur à 0° et 90° nécessaires pour la démodulation des signaux (R-Y) et (B-Y) sont générées par un système PLL réalisé à l'aide du chrome VCO et CW Generator. Le VCO qui utilise sur la fiche 7 du quartz à 4.43 MHz pour les standards PAL/SECAM et sur la fiche 8 le quartz à 3.58 MHz pour le standard NTSC, se couple à la fréquence du signal de Burst. Le bloc CW Generator fournit les deux sous-porteuses à 0° et 90° (même fréquence). Celles-ci sont appliquées éventuellement à travers le transformateur de phase de la teinte pour le standard NTSC aux démodulateurs (R-Y) et (B-Y).

III-5 Ligne à retard de chrome

La ligne à retard est fondamentale dans le décodage des signaux PAL et sert à recomposer correctement les contenus en couleur de chaque ligne (on rappelle que le PAL inverse toutes les deux lignes la phase de la composante B-Y). La ligne à retard de 64 µs (durée d'une ligne) pour le décodeur de chrome est réalisée à l'aide du circuit IC602 (TDA4665). Le circuit intégré contient deux lignes à retard de 64 µs (une pour le signal R-Y et l'autre pour B-Y), contrôlées par une horloge interne de 3 MHz synchronisée à l'aide du Sandcastle à l'entrée de la fiche 5. Le TDA4665 effectue les opérations demandées par les différents standards :

- PAL : effectue la somme des signaux direct et retardé
- NTSC : réduit le moirage couleur
- SECAM : rend les deux composantes de différence de couleur présentes à l'entrée disponible à la sortie.

TP1 : Rappels sur la télévision analogique : bandes et canaux, caractéristiques du signal vidéo composite couleur...etc

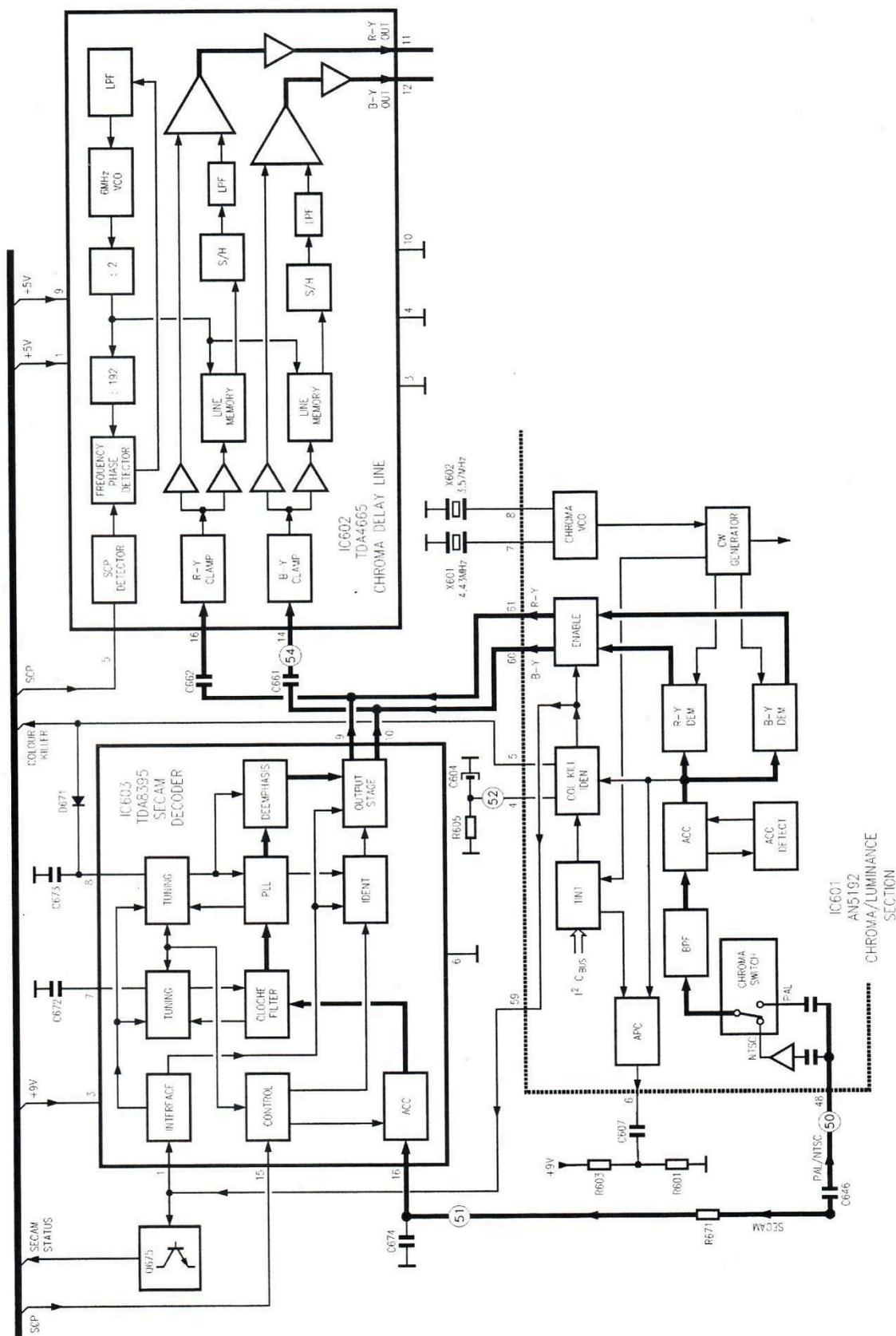


Figure 2 : Schéma à blocs de la section de chrominance (PAL/NTSC/SECAM)

Les signaux de différence de couleur sont couplés en alternance aux fiches 14 et 16. Les signaux retardés et non retardés sont ajoutés, amplifiés et fournis aux fiches 11 et 12 de sortie.

III-6 Matrice RGB

La matrice RGB à l'intérieur de IC601, reçoit en entrée les signaux Y (luminance) et de différence de couleur B-Y (fiche 12) et R-Y (fiche 11) et fournit à la sortie les signaux R, G et B pour les étages des sorties vidéo (fiche 5-6-7).

La matrice reçoit aussi aux fiches 11-12-13 de IC601 les signaux RGB pour l'OSD qui proviennent du μ P. ces signaux sont validés par le signal Fast Blanking appliqué avec un niveau logique élevé à la fiche 10.

L'amplitude du signal en sortie varie de 0.5 à 3Vpp en fonction du contenu vidéo et de la commande de contraste. Le niveau CC de sortie est en revanche une fonction de commande de la luminosité. La luminosité et la saturation de la couleur sont contrôlées avec des commandes provenant de IICBus.

La commande Spot Killer qui agit sur les étages de sortie RGB à l'intérieur de IC601 a pour but d'éviter la formation d'un point lumineux au centre du tube cathodique durant les phases d'extinction du téléviseur, ceci risquerait d'endommager le cinéscope même.

III-7 Sorties vidéo

Cette section a pour but de piloter les canons du cinéscope de manière à permettre de reproduction de l'image à l'écran, conformément aux signaux de couleur (RGB) reçus par l'étage de luminance et de chrominance. Elle comprend les étages à large bande réalisés avec des amplificateurs en classe A.

Le signal provenant de la fiche 57 de IC601 entre sur la base du transistor Q351 et est amplifié de 30 fois environ. Sur la cathode du canon rouge, peut donc être présent un signal d'amplitude jusqu'à 100 Vpp. Le transistor est alimenté avec une tension de +180V sur le collecteur et avec +12V sur l'émetteur. Sur la carte de sortie vidéo aucun réglage manuel n'est prévu ; cependant en mode service on peut effectuer le réglage du noir.

TP1 : Rappels sur la télévision analogique : bandes et canaux, caractéristiques du signal vidéo composite couleur...etc

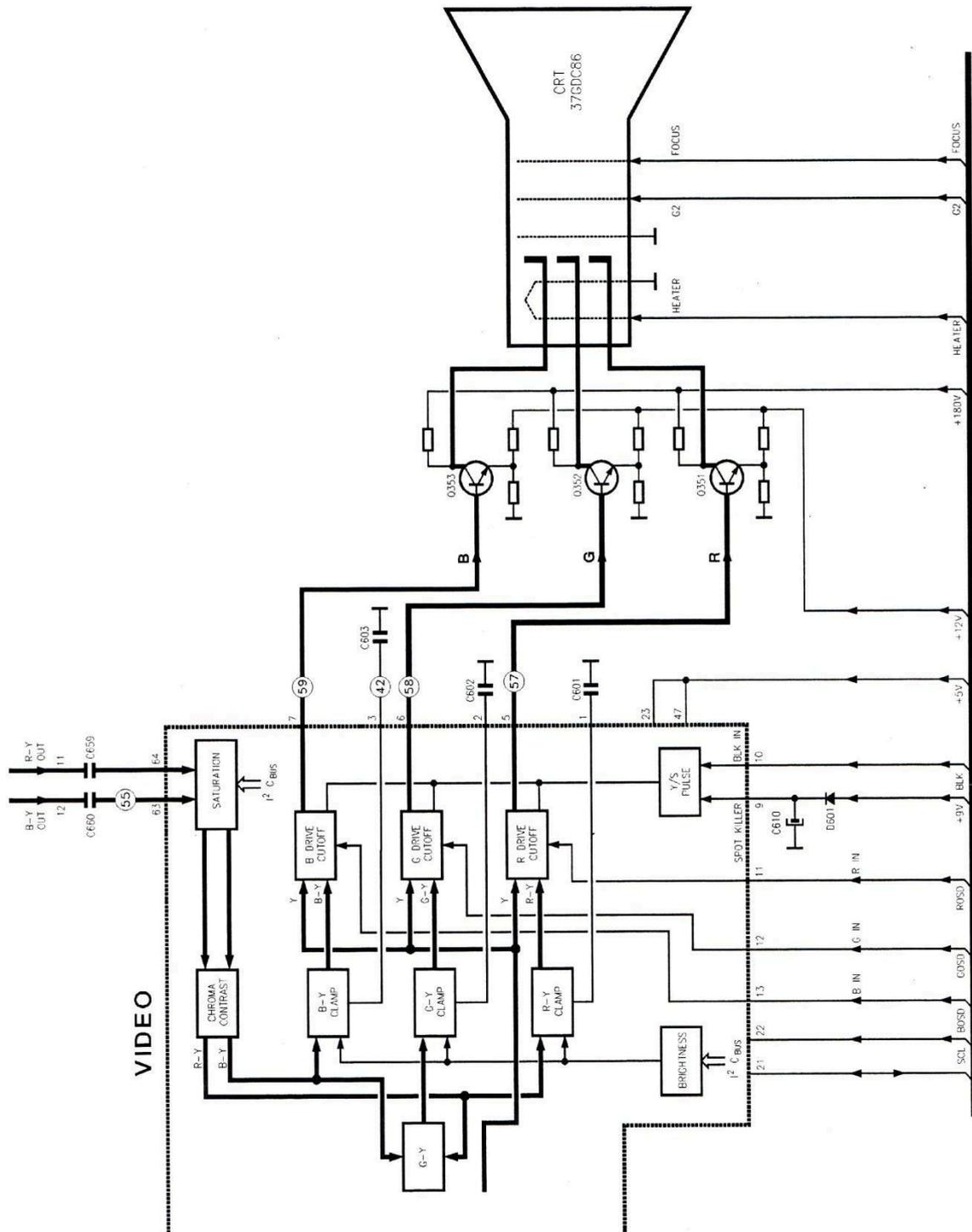


Figure 3 : Schéma à blocs de la matrice RGB et des sorties vidéo

IV MANIPULATIONS

Relier le générateur de signaux TV à l'antenne.

1) Effet du contraste et luminosité sur les signaux vidéo

- Régler le générateur sur la fonction « pat », à l'aide du bouton « Tune select » sélectionner la mire D1
- Visualiser et mesurer les différentes grandeurs du signal au niveau du TP 57 pour les cas suivants :

- a) Réglage du Contraste au minimum,
- b) Réglage du Contraste au maximum.

Que remarquez- vous ? Expliquer.

- c) Réglage de la luminosité au minimum,
- d) Réglage de la luminosité au maximum.

Que remarquez- vous ? Expliquer.

- Le même travail avec la mire D4, comparer les résultats trouvés.
- Conclure.

2) Visualisation et comparaison des signaux vidéo

- Visualiser et mesurer les différentes grandeurs du signal au niveau du point test TP47 pour les cas suivants :
 - a) La mire F1
 - b) La mire B1.
 - c) Comparer les deux signaux.
 - d) Mesurer la période du signal. A quoi correspond cette valeur ?
- Brancher maintenant l'oscilloscope au point TP49.
 - a) Visualiser et relever les signaux des mires D4 et B2
 - b) Comparer les deux signaux et donner une explication.
- Brancher l'oscilloscope à TP24 :
 - a) Visualiser et relever le signal.
 - b) Mesurer sa période, que représente-t-elle ?
 - c) Débrancher l'antenne, que remarquer vous ? Pourquoi ?

Questionnaire :

- Q1** *Comment contrôle-t-on l'amplitude crête-crête des signaux RGB?*
- 1 avec la luminosité
 - 2 avec le contraste
 - 3 avec le contraste + ACL (Automatic Contrast Level)
 - 4 avec la saturation de couleur
- Q2** *Comment sélectionne-t-on le vidéo_TV/vidéo_AUX ?*
- 1 en connectant simplement le vidéo AUX
 - 2 il n'est pas nécessaire, car les signaux s'ajoutent l'un à l'autre
 - 3 jamais, car ils suivent des parcours parallèles
 - 4 avec le commutateur VSW à l'intérieur de IC601
- Q3** *En combien de parcours est subdivisé le signal vidéo fourni par Q150?*
- 1 2, pour les étages Horizontal et Vertical
 - 2 4, pour les étages Horizontal, Vertical, de Luminance et de Chrominance
 - 3 5, pour les étages Horizontal, Vertical, de Luminance et de Chrominance et pour la sortie AV Video Out
 - 4 2, pour les étages de Chrome PAL et de Chrome SECAM
- Q4** *Qu'est-ce que le Spot Killer ?*
- 1 un circuit qui bloque la couleur
 - 2 une commande de réglage silencieux
 - 3 un circuit qui bloque le pilotage du cinéscope durant les phases d'extinction du téléviseur
 - 4 un étage du circuit séparateur de synchronismes
- Q5** *Qu'est-ce que le SCP ?*
- 1 un signal de Sand Castle, constitué par la somme du signal d'extinction horizontal + extinction verticale + clé du burst
 - 2 la sous-porteuse de couleur à 4,43 Mhz
 - 3 la ligne d'horloge de l'IICBus
 - 4 le contrôle automatique de contraste
- Q6** *Quelle est l'amplitude des signaux RGB aux cathodes du cinéscope?*
- 1 max. 12 Vpp
 - 2 max. 2,5 Vpp
 - 3 max. 6,3 Vpp
 - 4 jusqu'à 100 Vpp
- Q7** *Que modifie-t-on avec la commande de luminosité?*
- 1 la tension d'alimentation du filament du cinéscope
 - 2 la tension continue superposée aux informations RGB
 - 3 la tension de grille 2 du tube
 - 4 la brillance des couleurs.