

TDA 8376 (A). LA ROLLS DES ANNEES 90 EN 50Hz.

Le TDA 8376 (A) est un processeur de signal vidéo très évolué qui est contrôlé par bus I2C. Il intègre un décodeur couleur PAL/NTSC, un processeur de luminance, un contrôleur RGB et un processeur de déflection. Il a été conçu pour être utilisé avec des lignes à retard chrominance + luminance externes et pour des étages de sortie verticaux et Est-Ouest à couplage DC, tel le TDA 8350Q. La version TDA 8376A offre une possibilité de zooms horizontal et vertical pour les applications en 16:9.



Il existe une version en composant de surface avec boîtier QFP à 64 broches et une version classique utilisée par Grundig en boîtier SDIP dont voici le détail des 52 broches :

- 1. Condensateur externe de découplage pour réduction du bruit et stabilisation de la tension numérique interne.
- 2. Activation Black-level-stretcher (amélioration dans la gradation des zones sombres du contraste) = 0V. Désactivation = 8V.
- 3. BUS I2C SCL.
- 4. BUS I2C SDA.
- 5. Condensateur externe de découplage pour réduction du bruit et stabilisation de la tension interne (DEC BG).
- 6. Entrée chrominance S-VHS.
- 7. Entrée FBAS / Y.
- 8. Alimentation générale +8V.
- 9. Entrée FBAS 1 interne.
- 10. Masse.
- 11. Sortie vidéo (PIP par exemple).
- 12. Condensateur externe de découplage pour filtre VCO interne PAL / NTSC.
- 13. Entrée FBAS 2 externe.
- 14. Commutation rapide RVB 2.
- 15. Entrée rouge RVB 2.
- 16. Entrée verte RVB 2.
- 17. Entrée bleue RVB 2.
- 18. Mesure de Cut Off (SW).
- 19. Sortie bleue RVB.
- 20. Sortie verte RVB.
- 21. Sortie rouge RVB.
- 22. Contrôle des freins de faisceaux SB et SSB
- 23. Entrée rouge RVB 1.
- 24. Entrée verte RVB 1.
- 25. Entrée bleue RVB 1.
- 26. Commutation rapide RVB 1.
- 27. Entrée luminance retardée de 350ns par ligne à retard externe pour être traitée au final vers le tube cathodique.
- 28. Sortie luminance pour être retardée de 350ns par le TDA 4566.
- 29. Sortie différence de couleur -(B-Y) PAL NTSC.
- 30. Sortie différence de couleur -(R-Y) PAL NTSC.
- 31. Entrée finale différence de couleur -(B-Y) SECAM ou PAL NTSC.
- 32. Entrée finale différence de couleur -(R-Y) SECAM ou PAL NTSC.
- 33. Quartz de référence 3.58MHz (NTSC 3.58).

TDA 8376 (A). LA ROLLS DES ANNEES 90 EN 50Hz.

- 34. Quartz de référence 4.43MHz (PAL / NTSC 4.43) + synchros + fonctionnement interne.
- 35. Filtre par cellule RC de boucle de détecteur de phase avant VCO. Indispensable dans la stabilisation PLL et la réduction du bruit dans le signal synchro.
- 36. Signal de référence que j'ai baptisé "Validation SECAM" pour interconnexion avec le décodeur TDA 8395. 1.5V = PAL + fréquence d'horloge constante superposée provenant du TDA 8376 et 5V = SECAM (provenant du TDA 8395) + ensuite salve d'impulsions de confirmation à 4.43 MHz venant du TDA 8376 qui sait détecter du SECAM, mais ne peut pas le décoder.
- 37. +8V.
- 38. Sortie FBAS pour décodage SECAM ou Télétex par exemple.
- 39. Sandcastle à 3 niveaux.
- 40. Commande balayage ligne (HDR).
- 41. Impulsions retour ligne L' (HFB).
- 42. Masse.
- 43. Filtre externe pour comparateur de phase 2.
- 44. Filtre externe pour comparateur de phase 1.
- 45. Masse.
- 46. Commande Est / Ouest (OW).
- 47. Commande trame (VA).
- 48. Commande trame (VB) en opposition de phase avec VA.
- 49. Protection par arrêt du balayage ligne et mise en sécurité du TV via le BUS I2C (veille ou arrêt total suivant options) pour un excès de courant de faisceau ou d'amplitude ligne (broche > 3.9V).
- 50. Condensateur externe de génération et stabilisation du signal trame en dent de scie.
- 51. Résistance de précision permettant de fournir un courant de référence essentiel à la stabilité de la commande trame.
- 52. Non connectée.

Le TDA.8376 réalise les fonctions suivantes :

- Processeur vidéo et Chroma (PAL et NTSC 4.43 et 3.58MHz) permettant à l'utilisateur final de contrôler en plus de la lumière, contraste, couleur et teinte NTSC, l'amélioration du relief (Peaking) et le retard Y/C (Y-Delay).
- Gestion des signaux RVB et de l'affichage.
- 3 sources RVB possibles (internes, EXT 1 et EXT 2).
- Commande du tube cathodique : Mesure du niveau du noir pour le réglage automatique du tube cathodique (Automatic Cut Off Control).
- Luminosité
- Contraste
- Saturation couleur
- Teinte (en NTSC)
- Processeur de déviation.
- Protection des balayages.
- Protection du courant de faisceaux moyen (SB) directement et crête (SSB) par le retour SW.
- Protection thermique (>260°).

Il a besoin pour travailler de trois IC supplémentaires :

- TDA 8395, décodeur Chroma SECAM.
- TDA 4665, double lignes à retard Chroma.
- TDA 4566, amélioration des transitions couleurs (CTI) et ligne à retard luminance de 350ns.

PROCESSEUR VIDEO ET CHROMA

Contrairement au TDA 8375/FR, Ce processeur ne permet pas d'équiper un téléviseur de base de toutes les fonctions indispensables, mais axe sa spécificité sur le traitement d'image d'une qualité remarquable avec tube cathodique dédié.

Le traitement du signal vidéo et chroma pour les standards PAL et NTSC est réalisé exclusivement en interne par le circuit TDA 8376. La séparation du signal FBAS est effectuée à l'aide de filtres Gyrator, automatiquement ajustés au standard couleur correspondant. Cependant, ces filtres, qui utilisent des condensateurs intégrés pour déterminer les fréquences, sont sujets à de grandes variations et sont très sensibles aux changements de température. Pour maintenir la stabilité, la fréquence centrale des circuits d'extraction chroma et du réjecteur couleur du canal Y sont régulièrement calibrés à l'aide du quartz à 4,43 MHz sur la broche 34. Cela permet d'assurer une précision suffisante pour le réglage des filtres et pour corriger les temps de montée et de retard du canal Y, en fonction de la durée du traitement chroma.

Le traitement du signal chroma en PAL et NTSC est quasi identique. L'amplitude du burst chroma de référence est ajustée à une valeur nominale via une boucle de régulation automatique interne (ACC). Un oscillateur à quartz broche 34 pour PAL/NTSC à 4,43 MHz et broche 33 pour NTSC à 3,58 MHz est synchronisé à la fréquence de la porteuse couleur du signal d'entrée à l'aide d'une boucle à verrouillage de phase (PLL). La tension de régulation de cette boucle est filtrée à la broche 35. Cet oscillateur contrôle deux démodulateurs couleur, décalés en phase de 90°. Les signaux de différence couleur -(B-Y) et -(R-Y) passent par un filtre passe-bas afin d'éliminer les porteuses résiduelles haute fréquence. Les signaux filtrés sont disponibles aux broches 29 et 30 pour la suite du traitement.

Cette somme d'informations permet de calibrer les filtres internes tels que le circuit cloche pour l'extraction Chroma SECAM et les démodulateurs PLL pour le décodage des signaux modulés en fréquence.

Comme pour le TDA 8375/FR, le TDA 8376 peut détecter, mais ne peut pas décoder le SECAM. Ce rôle est dévolu au TDA 8395 qui active à niveau haut (5V) sa broche 1 dès l'arrivée du SECAM reçu sur sa broche 16 via le signal FBAS. Une ligne d'interconnexion entre les deux circuits intégrés, que j'ai baptisée "Validation SECAM, transmet cette information au TDA 8376, via sa broche 36, passant de 1.5V (PAL) à 5V (SECAM). Cela désactive les sorties -(R-Y) et -(B-Y) du TDA 8376 aux broches 29 -(B-Y) et 30 -(R-Y), les plaçant à haute impédance. Le TDA 8376 détecte lui aussi le SECAM et envoie par sa broche 36 en superposition, une salve d'impulsions de confirmation à 4.43 MHz au TDA 8395 toujours via l'interconnexion "Validation SECAM" durant la partie active de l'image permettant ainsi au décodeur SECAM d'activer ses propres signaux de différence couleur aux broches 9 -(R-Y) et 10 -(B-Y). La boucle est ainsi bouclée.

Les conditions étant désormais réunies, le TDA 8395 transmet les signaux de différence couleur aux lignes à retards électroniques de 64 µs du TDA 4665 pour la correction de phase en PAL ainsi que la reconstitution du deuxième signal manquant de différence couleur en SECAM via ses entrées aux broches 14 -(R-Y) et 16 -(B-Y) pour en sortir broches 12 -(R-Y) et 11 -(B-Y) . Par l'addition du signal retardé et direct, les amplitudes en PAL ou en NTSC sont renforcées par un facteur de 2 comparé aux valeurs nominales.

TDA 8376 (A). LA ROLLS DES ANNEES 90 EN 50Hz.

Les signaux de différence de couleur arrivent maintenant au traitement CTI par le biais du TDA 4566 broche 1 -(R-Y) et broche 2 -(B-Y). Les transitions couleurs y sont améliorées après identification par les condensateurs reliés broche 3 et broche 4 puis par la mise en forme des impulsions par le condensateur relié broche 5. Ainsi contrôlé par ces impulsions, un circuit interne échantillonneur / bloqueur (cellule RC série de stockage aux broches 6 et 9), complètent l'amélioration des transitions couleurs. Les signaux de différence de couleur sont de nouveau disponibles broche 7 -(B-Y) et broche 8 -(R-Y) vers la broche 31 -(B-Y) et broche 32 -(R-Y) du TDA 8376 pour y être alignées en continu (clamp). Le réglage de la saturation des couleurs s'effectue via le bus I2C. Les signaux RVB sont générés dans la matrice interne à partir des signaux de différence couleur amplifiés et du signal Y pour être dirigés au final vers le CI tube. Dans le TDA.8376, le signal Y passe à travers une ligne à retard contrôlée par le bus I2C, composée de circuits gyrateurs qui ajustent le retard du signal Y en fonction du temps de traitement du signal chroma. L'objectif est d'obtenir une superposition parfaite des lignes de chrominance et de luminance à l'écran. Ce réglage novateur est accessible à l'utilisateur dans le menu "Retard Y/C".

L'étage suivant, nommé "PEAKING" (Relief), permet à l'utilisateur de régler le relief de l'image en fonction du programme et de ses préférences, sur une plage assez large. La fréquence centrale, qui permet la correction maximale, se situe autour de 3 MHz. Pour éviter une augmentation inutile du niveau de bruit et d'autres interférences lors de corrections importantes du "Relief", un circuit de minimisation partielle du bruit (Coring) est automatiquement activé par le programme.

Avant d'ajouter le signal de correction de "Relief" au signal Y non corrigé, ce dernier peut être traité dans un étage supplémentaire appelé "Black-level-stretcher" (Étalonnage du niveau des gris). Cela modifie la caractéristique de transmission du signal Y, ce qui ajuste la commande du tube cathodique entre la valeur moyenne des gris et le passage au noir. La pente de la courbe caractéristique est augmentée de manière statique ("Correction Gamma") et dynamique en fonction de la valeur la plus sombre de l'image pendant un intervalle de temps donné. Par conséquent, la gradation du contraste dans les zones sombres de l'image est améliorée. Le "Black-level-stretcher" est désactivé lorsque la broche 2 du TDA 8376 est reliée au +8V et actif à la masse.

Pour conclure, le signal Y sortant broche 28 du TDA 8376 doit être retardé d'environ 350 ns dans le circuit CTI TDA 4566 broche 17 afin de compenser le retard du signal chroma. Le signal Y ressort broche 11 pour finir à l'entrée broche 27 du TDA 8376 vers une matrice interne qui reçoit également les signaux de différence de couleur - (B-Y) broche 31 et - (R-Y) broche 32. En sortie, les trois signaux RVB sont dirigés vers les commutateurs RVB internes au TDA 8376.

Le TDA 8376 possède un circuit interne de mesure et d'équilibrage du débit moyen des 3 canons cathodiques (Cut Off). Au début de chaque trame (ligne 21 pour le canon rouge, 22 pour le vert et 23 pour le bleu), le TDA 8376 délivre sur les sorties RVB broches 19, 20 et 21 successivement une impulsion de 52us d'un niveau de 2.5V. Cette impulsion équivaut à un gris moyen et détermine la référence du canon à analyser. Chaque voie peut être considérée comme un diviseur de tension formé par la résistance interne de l'amplificateur vidéo d'une part, et la résistance interne du canon concerné d'autre part. Cette dernière dépend des tolérances et du vieillissement des canons. La mesure de la tension au point médian de ce diviseur donne une indication du débit du canon. Les 3 informations séquentielles en retour sur la broche 18 (SW) sont analysées par le TDA 8376. Avec un débit correct de chaque canon, on mesure 3.5V. Le maximum mesurable broche 18 est de 8V. Le TDA 8376 intègre 3 condensateurs mémoires dont le rôle est d'ajuster le point de travail pour chaque amplificateur vidéo pendant le reste de la trame afin d'obtenir une balance des blancs sans dominante colorée.

TDA 8376 (A). LA ROLLS DES ANNEES 90 EN 50Hz.

Un système de temporisation bloque le tube quand celui ci est encore froid pour éviter un déséquilibre chromatique et protéger l'écran. Le contrôle se fait par le retour de courant des 3 cathodes broche 18. Sous 2.5V, le tube est bloqué. Au delà, le tube conduit et la broche 18 peut aller jusque 3.5V.

Le frein de faisceau moyen (SB) arrive sur l'entrée de limitation du contraste broche 22 du TDA 8376. Ce procédé ne permet pas de limiter l'écrasement de sous titre sur fond noir avec un niveau de contraste important de par sa constante de temps trop lente. C'est le rôle du frein de faisceau crête (SSB) de réguler le débit instantané par l'intermédiaire d'un montage externe, lequel utilise ensuite la fonction SW sur la broche 22 du TDA 8376 pour limiter ponctuellement le contraste.

SOURCES RVB

Le TDA 8376 dispose de 3 entrées RVB :

Les signaux issus de FBAS sortie FI ou provenant des deux prises péritélévision.

Les signaux RVB1 (broches 23, 24, 25) provenant des sources RVB des 2 prises péritélévisions via la commutation rapide UDATA EXT 1 broche 26 du TDA 8376.

Les signaux RVB2 (Broches 15, 16, 17) provenant des sources RVB des 2 prises péritélévisions via la commutation rapide UDATA EXT 2 broche 14 du TDA 8376. La source RVB2 chez Grundig est prioritaire puisqu'issue du télétexte et de l'OSD interne.

Les réglages couleur, contraste, lumière se font par l'intermédiaire du BUS I2C. Les commutations RVB se font soit par le biais des commutations rapides soit par BUS I2C.

Après préamplification, les signaux de sortie RVB sont disponibles broches 19 (voie bleue), 20 (voie verte) et 21 (voie rouge) du TDA 8376.

PROCESSEUR DE DEVIATION

Le TDA 8376 intègre un processeur de déviation qui assure les fonctions de :

- Oscillateur ligne.
- Séparateur synchros.
- comparateur de phase.
- Générateur de signal Sandcastle à 3 niveaux.
- Sécurités ligne et trame.
- Oscillateur trame.
- Commande Est Ouest.

L'oscillateur ligne est généré en interne et un rattrapage de la fréquence est prévu par comparaison de la fréquence divisée du Quartz à 4.43Mhz exploité pour la Chroma. Le top ligne (HDR) est disponible broche 40 après la phase de démarrage du TDA 8376 commandé par BUS I2C. Le retour ligne L' (HFB), indispensable pour le comparateur de phase, arrive broche 41 du TDA 8376. Les excellentes performances du TDA 8376 permettent pendant les 100 premières lignes, un démarrage progressif de 0 à 50%. Le signal de retour ligne (HFB) arrive broche 41. Le signal Sandcastle est généré broche 39. Il est indispensable à l'IC Chroma SECAM TDA 8395 (broche 15) et aux 2 lignes à retard du TDA 4665 (broche 5).

TDA 8376 (A). LA ROLLS DES ANNEES 90 EN 50Hz.

Toute la gestion trame est entièrement traitée en interne ainsi que la commutation 50Hz ou 60Hz. Le générateur de dent de scie trame contrôle le processeur de compensation de géométrie et donc les réglages par le menu technique via le BUS I2C pour :

- Cadrage horizontal
- Largeur de l'image.
- Amplitude Est / Ouest.
- Correction Est / Ouest.
- Correction du trapèze Est / Ouest.
- Linéarité verticale.
- Cadrage vertical de l'image.
- Hauteur de l'image.
- Les signaux de commande trame (VA et VB) sortent broches 47 et 48.
- La commande Est Ouest (OW) sort broche 46.

SECURITES

En cas d'excès de courant de faisceau, un montage externe amène la broche 49 du TDA 8376 au-delà de 3.9V ordonnant l'arrêt du balayage ligne. En même temps, via le BUS I2C, le TDA 8376 ordonne au processeur, l'arrêt de sécurité du téléviseur.

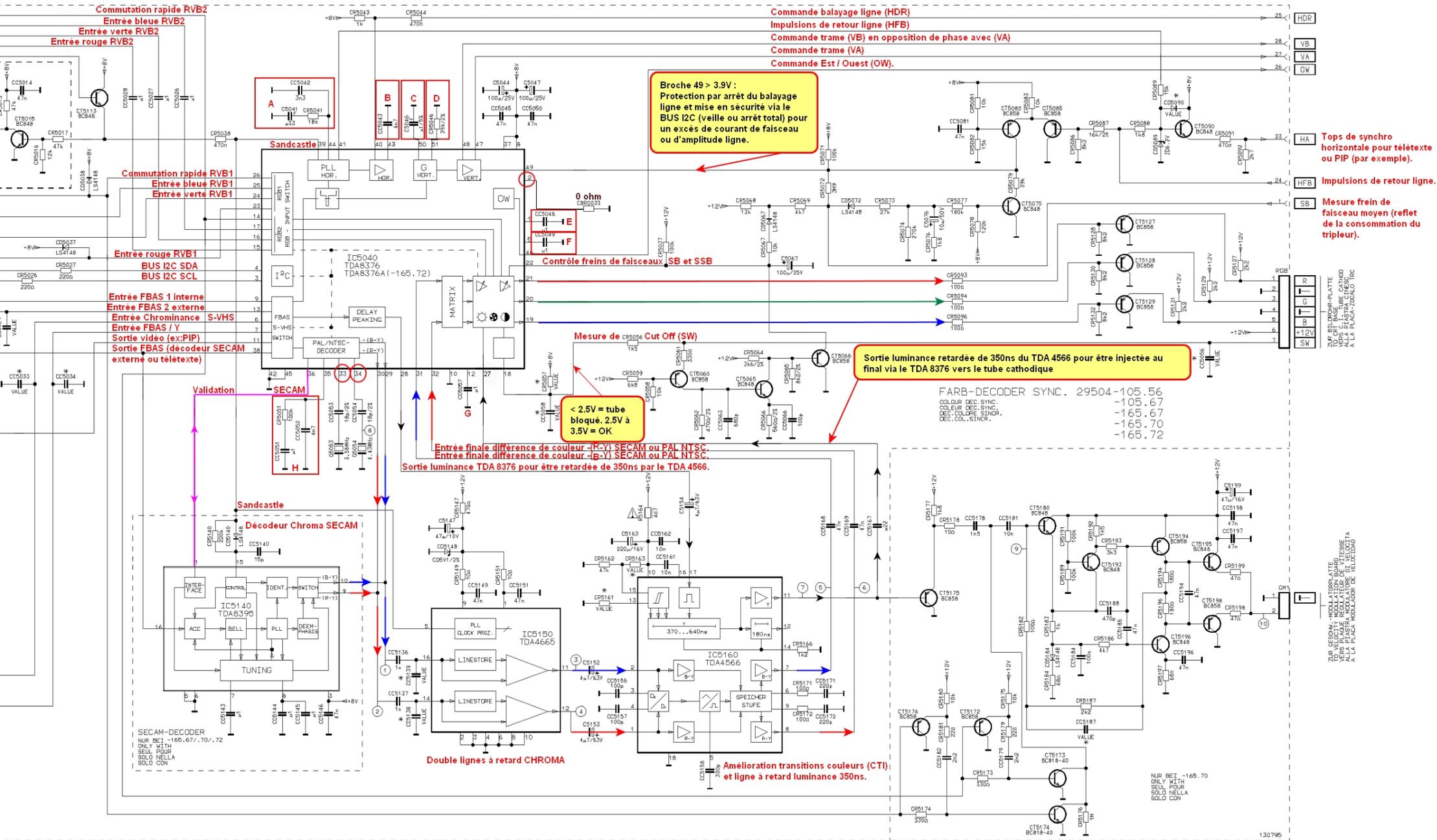
En cas d'excès d'amplitude ligne, l'impulsion de retour ligne L' (14.2v en régime établi) dépasse 15V et par un montage externe impose une tension toujours broche 49 de plus de 3.9V et agit de la même façon que ci-dessus.

En cas d'anomalie du circuit trame, le TDA 8350Q ne génère plus d'impulsions de retour trame broche 10 mais une tension de sécurité VoGuard de 4.5Vcc (à condition que la tension +16V à sa broche 4 soit présente). Un montage externe bloquera le Sandcastle et par voie de conséquence le tube cathodique. Il n'y aura pas là, d'arrêt de sécurité.

Nota : l'arrêt de sécurité peut se faire par une mise en veille ou un arrêt total par déclenchement de l'interrupteur M/A selon le châssis.

- A : Filtre comparateur de phase 1.
- B : Filtre comparateur de phase 2.
- C : Condensateur de generation et stabilisation du signal trame en dent de scie.
- D : Générateur de courant de référence essentiel à la stabilité de la commande trame par résistance de précision.
- E : Condensateur de découplage pour réduction du bruit et stabilisation de la tension numérique interne.
- F : Condensateur de découplage pour réduction du bruit et stabilisation de la tension interne DEC BG.
- G : Condensateur de découplage pour filtre VCO interne PAL / NTSC.
- H : Filtre de boucle de détecteur de phase avant VCO. Indispensable dans la stabilisation PLL et la réduction du bruit dans le signal synchro.

- Broche 2 TDA 8376. Activation fonction Black-level-stretcher (amélioration dans la gradation des zones sombres du contraste) = 0V. Désactivation = 8V.
- Broche 33 TDA 8376. Quartz de référence 3.58MHz (NTSC 3.58).
- Broche 34 TDA 8376. Quartz de référence 4.43MHz (PAL / NTSC) ainsi que Synchros et reconnaissance Chroma SECAM (sans décodage).



Décodage SECAM:
 ← Validation → Signaux de référence bidirectionnels baptisés par mes soins "Validation SECAM" entre la broche 36 du TDA 8376 et la broche 1 du TDA 8395 indispensables au décodage automatique PAL / SECAM.
 Dès qu'un signal FBAS avec SECAM arrive broche 16 du TDA 8395, cet IC décodeur SECAM passe sa broche 1 de 1.5V à 5V. Ce passage à niveau haut est détecté broche 36 du TDA 8376 qui neutralise aussitôt ses sorties de différence de couleur broches 29 et 30 en les mettant à haute impédance. Ce TDA 8376 détecte lui aussi une source SECAM (mais est incapable de la décoder) et comme logique de confirmation pour le TDA 8395, suppose une salve à 4.43MHz toujours broche 36. Le décodeur SECAM reçoit et valide cette salve, l'autorisant à délivrer les signaux de différence de couleur broches 9 et 10 vers les lignes à retard Chroma TDA 4665 broches 14 et 16. La boucle est bouclée.
 Décodage PAL:
 Dès qu'un signal PAL est détecté dans le TDA 8376, la broche 1 du TDA 8395 reste à 1.5V avec présence en superposition d'une fréquence d'horloge constante provenant du TDA 8376 broche 36. Ce sont alors les signaux de différence de couleur broches 29 et 30 du TDA 8376 qui parviennent aux broches 14 et 16 du TDA 4665.