

وزارة التعليم و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

S. etc

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE

DEPARTEMENT D'ELECTRONIQUE

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

PROJET DE FIN D'ETUDES

SUJET

MONTAGE ET ETUDE DES
PANNES D'UN RECEPTEUR TV
ACHROME TYPE 61 MT 1
SONELEC

Proposé par :

Mr SAADA
KHEMIES

Etudié par :

Mr NASRI
M'HAMED

Dirigé par :

Mr SAADA
KHEMIES

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
المكتبة — BIBLIOTHEQUE
Ecole Nationale Polytechnique

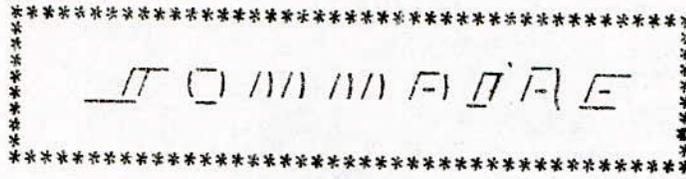
A MES PARENTS
A MES FRERES ET SOEURS
A MA FAMILLE

***** /-} REMERCIEMENTS *****

Je tiens à exprimer mes plus vifs remerciements à mon Promoteur MR. SAADA pour sa gentillesse et l'aide précieuse et efficace qu'il m'a prodiguée durant tout mon travail.

Mes remerciements vont aussi à, Messieurs AKSAS, CHIGARA et MEHENNI pour leurs conseils et soutien moral.

Je tiens aussi à remercier MR. et Mme SIARI, ainsi que ma cousine Djamilia, Nacer pour leur contribution matérielle pour la réalisation de cet ouvrage. "Sans oublier RIADH"



I - GENERALITES SUR L'EMISSION ET LA RECEPTION EN T.V.

II - DESCRIPTION DU TELEVISEUR 61 MT1 =

1 - Schéma synoptique.

2 - Description générale et caractéristiques.

A - Etude de l'Alimentation :

1 - Les différentes tensions fournies par l'alimentation.

2 - Rôle de chaque élément du circuit de régulation.

B - Les Tuners :

1 - Tuner VHF.

2 - Description et fonctionnement.

3 - Le Tuner VHF.

4 - Description et fonctionnement.

C - La Platine FI Son et Image :

1 - Principe de la transmission du son selon le système interporteuse ou "Intercarrier".

2 - Description et fonctionnement.

3 - Caractéristiques du TDA 440.

4 - Caractéristiques du TBA 120 S

D - Amplificateur BF :

E - Etage Synchro-Oscillateur.

F - L'Amplificateur Vidéo.

1 - Description et fonctionnement.

G - La Base de Temps Verticale :

1 - Description et fonctionnement.

H - La Base de Temps Horizontale et Production de T H T.

- 1 - Description et fonctionnement.
- 2 - Transformateur de T H T.
- 3 - Correction en S.

III - MONTAGE.

IV - ETUDE DES PANNES ENGENDREES PAR CHAQUE BLOC.

- A - Alimentation.
- B - Tuners.
- C - Platine FI.
- D - L'Etage BF.
- E - L'Amplificateur Vidéo.
- F - Etage Synchro-Oscillateur.
- G - Balayage Vertical.
- H - Balayage Horizontal.
- I - Transformateur de T H T.

V - MODE D'UTILISATION DU TABLEAU REGROUPANT LES PANNES LES PLUS FREQUENTES.

VI - CONCLUSION.

BIBLIOGRAPHIE.

I - GENERALITES SUR L'EMISSION ET LA RECEPTION EN T.V. *

Lors des reportages ou de transmission d'un évènement, on utilise des appareils (caméra) qui servent à le filmer.

La caméra, est équipée d'un tube analyseur comportant une partie photosensible formée par un très grand nombre de cellules photoconductrices sur laquelle est formée l'image à transmettre.

L'analyse de l'image est réalisée au moyen d'un faisceau électronique très fin qui balaye toute la surface photosensible. Chaque cellule fournit alors un courant proportionnel à l'éclairement qu'elle reçoit, ce qui engendre une tension variable fonction de l'éclairement appelée "Signal Vidéo".

Cette analyse se fait de la gauche vers la droite en divisant l'image en deux trames successives, ainsi le spot parcourt d'abord les lignes de rang impair ensuite celles de rang pair.

Chaque ligne impaire étant très voisine de la ligne paire suivante, l'oeil ne s'apercevra pas du léger décalage entre deux demi-images (Trames) successives.

Les déviations horizontale et verticale sont assurées par des champs magnétiques respectivement horizontal et vertical créés par des courants en dents de scie de périodes différentes.

Lors de chaque retour de ligne et de trame, un générateur très stable équipant la caméra, produit des tops d'identification de durée différentes qui seront inclus dans le signal vidéo.

Finalement, de la caméra, on récupère à la sortie, un signal vidéo composite. Celui-ci sera dirigé vers le centre nodal où il sera enregistré, reproduit et distribué. A la sortie, les signaux sont amplifiés et modulent une porteuse HF.

Le centre nodal n'étant pas proche de l'émetteur, les signaux sont canalisés au moyen de lignes de transmission jusqu'à la station d'émission.

Cette dernière est équipée d'un dispositif appelé diplexeur qui permet aux émetteurs son et image d'être connectés sur une charge identique afin d'obtenir le rayonnement à partir de la même antenne.

L'émission se fait à bande latérale atténuée afin de réduire la largeur du canal ; par ce procédé, pour les fréquences les plus basses de la modulation, les deux bandes latérales sont conservées alors que les fréquences supérieures subissent une atténuation de 6 db/octave.

Pour couvrir tout le territoire, on est amené à installer un peu partout des stations relais ou réémetteur de faisceaux hertziens placés sur des points assez élevés, pour recevoir dans de bonnes conditions l'émetteur régional et pour desservir sur un autre canal une zone dans laquelle la réception directe est impossible.

A la réception, l'antenne unique permet de recevoir la porteuse HF qui contient les informations vidéo et son.

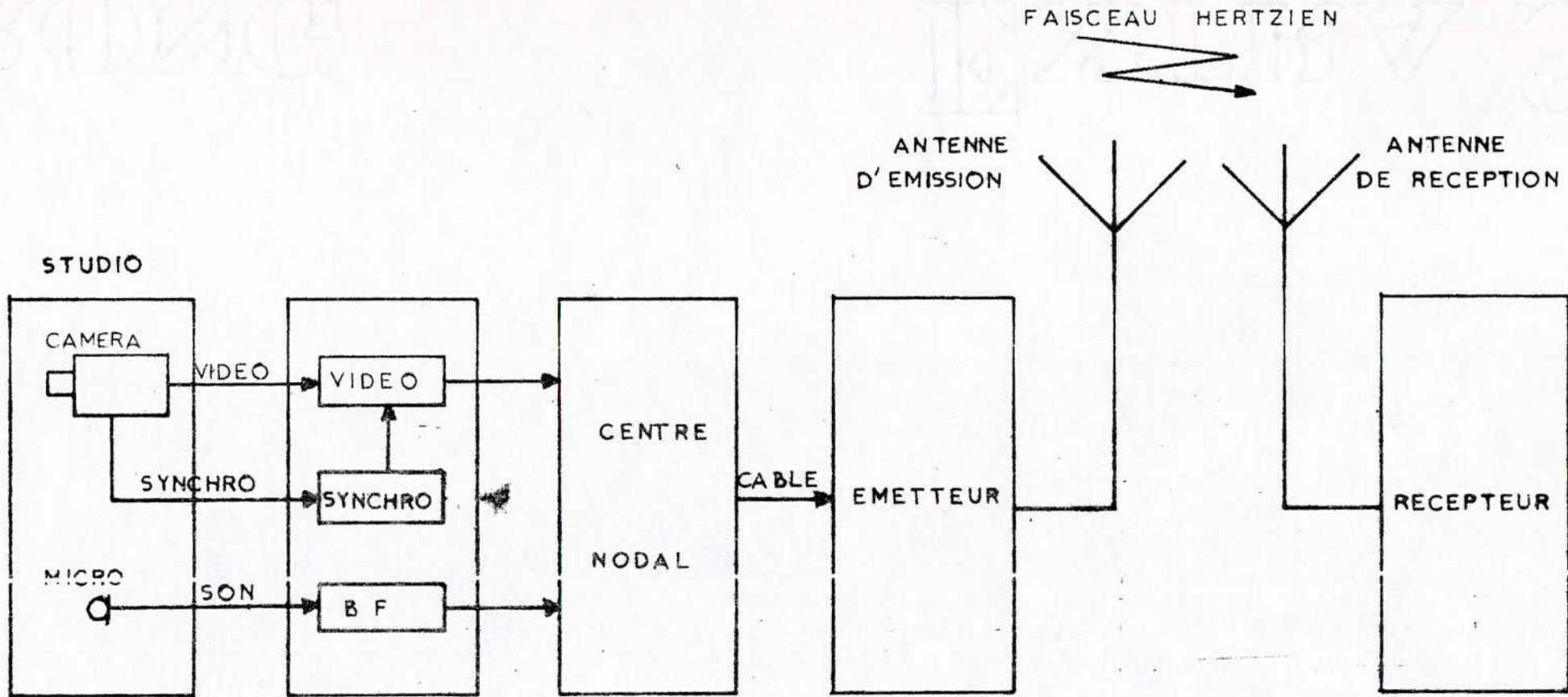
Au niveau du récepteur s'effectue la séparation des différents signaux après une première amplification. Chaque information est dirigée alors vers son étage correspondant où elle sera traitée.

Le signal vidéo module l'intensité du faisceau électronique dans le tube à rayons cathodiques. Celui-ci est constitué par une substance solide phosphorescente sur laquelle sera reproduite l'image.

Le balayage est assuré par des champs magnétiques créés par des courants en dents de scie parfaitement identiques à ceux du tube analyseur dans le temps et dans l'espace.

Cette synchronisation est assurée par les tops émis par le générateur équipant les caméras lors du retour de ligne et de trame du spot au niveau du tube analyseur.

En conclusion, lors de l'analyse de l'image, le tube analyseur n'est autre qu'un transducteur lumière-tension et au niveau du récepteur, le tube à rayons cathodiques joue le rôle d'un transducteur tension-lumière.



PRINCIPE D'EMISSION ET DE RECEPTION

II - DESCRIPTION DU TELEVISEUR 61 MT 1 *

1) SCHEMA SYNOPTIQUE :

Dans cette partie, on se contentera de donner une description de façon succincte du rôle de chaque bloc qui rentre dans la constitution du téléviseur et de passer en revue le cheminement du signal à travers tous les étages.

Le téléviseur est constitué tout d'abord d'une antenne qui permet de collecter les signaux électromagnétiques en provenance de l'émetteur qui créent une FEM induite et par suite un courant HF qui s'établit en régime d'ondes stationnaires.

Comme il est très difficile de travailler sur des signaux HF de faible amplitude, le signal en provenance de l'antenne attaque le premier bloc entrant dans la constitution du téléviseur : Le Tuner. Ce dernier constitue le système de changement de fréquence. A la sortie, le signal utile est changé en fréquence intermédiaire "FI" que l'on peut amplifier avec beaucoup de facilité.

Le signal à fréquence intermédiaire attaque l'étage amplificateur de fréquence intermédiaire son et vision où s'effectue la séparation des signaux vidéo et son.

Le signal BF est canalisé vers l'étage final qui est un amplificateur de puissance délivrant un signal destiné à exciter le haut parleur ; tandis que le signal vidéo à travers un étage amplificateur attaque le tube à rayons cathodiques et module le faisceau électronique.

Le même signal vidéo, prélevé au niveau de l'étage préamplificateur de l'étage vidéo, est véhiculé vers la platine synchro-oscillateur, lieu de séparation des tops de synchronisation du balayage. Toujours au niveau de cet étage, on assiste à la séparation des tops de synchronisation ligne et trame qui sont canalisés respectivement vers les bases de temps lignes et trames. Sous l'action de ces tops, elles génèrent des signaux en dents de scie qui excitent respectivement les bobines de déviation horizontale et verticale.

Comme le tube à rayons cathodiques nécessite une très haute tension (T H T) pour que l'écran soit illuminé ; Celle-ci est obtenue à partir du signal délivré par la base de temps horizontale lors du retour de ligne. Enfin, le récepteur TV est équipé d'une alimentation basse tension qui délivre, à partir du secteur, les différentes tensions nécessaires aux différents étages à semi-conducteurs.

2) DESCRIPTION GENERALE ET CARACTERISTIQUES :

C'est un téléviseur achrome, modèle de table, entièrement transistorisé alimenté à partir du secteur 220 V alternatif 50 HZ.

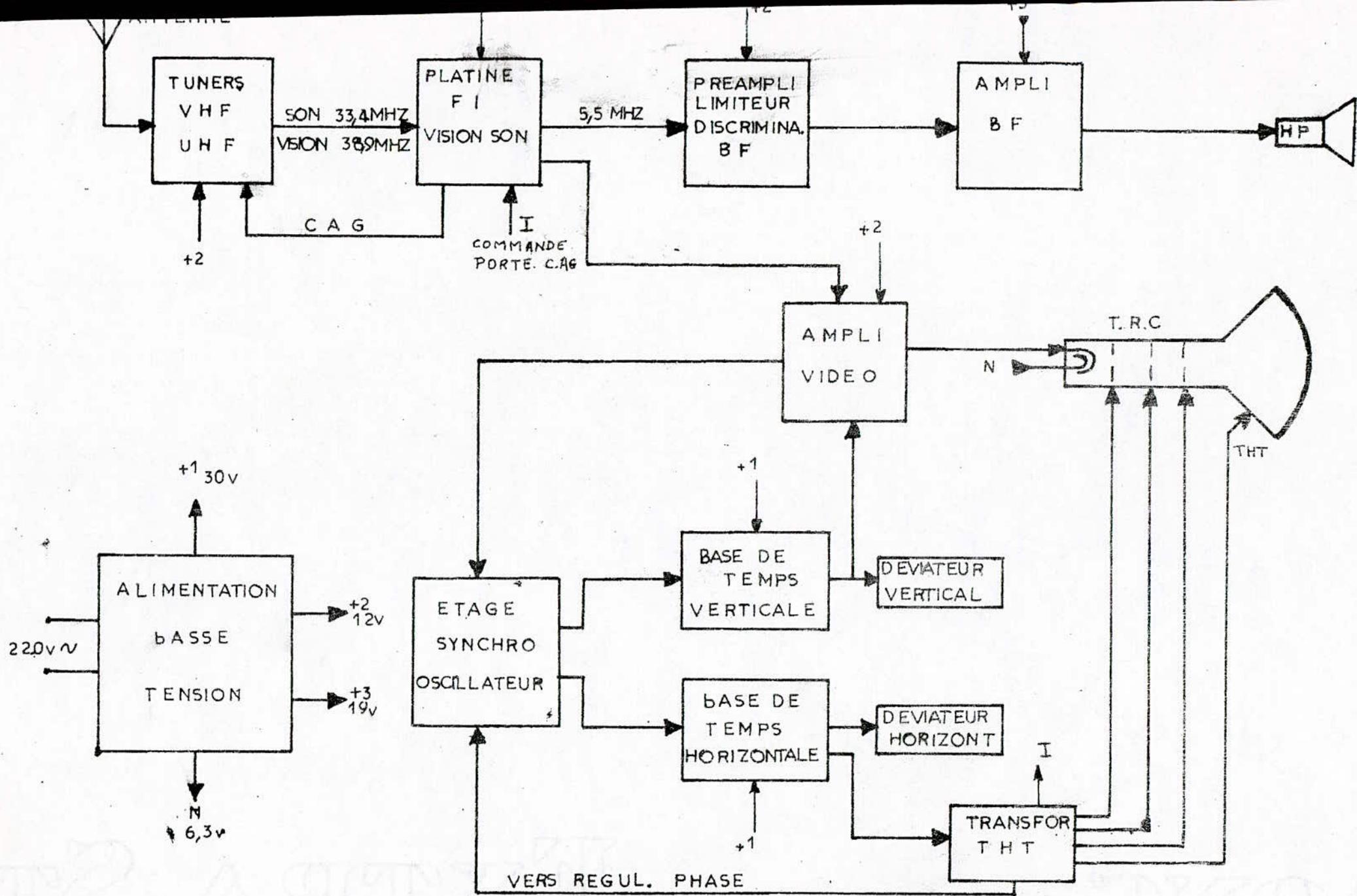
De face, il présente une plaque de commande contenant 6 boutons poussoirs, destinés à la recherche des stations, un commutateur de marche/arrêt et trois potentiomètres à glissière permettant le réglage du contraste, de la luminosité de l'écran et du son. A l'arrière, on trouve une prise d'antenne, une prise pour l'enregistrement et le cordon secteur.

Son tube cathodique est du type A 61 - 120 W ayant pour angle d'ouverture 110°, le diamètre du col est de 2,8 cm.

Ce téléviseur consomme environ 60 AV ; Il est conçu pour la réception des émissions UHF et VHF. Le standard utilisé est le CCIR 625 lignes, norme B.

Caractéristiques des émissions que peut recevoir le téléviseur.

- Nombre d'images/seconde 25
- Fréquence ligne 15625 HZ
- Fréquence trame 50 HZ
- Largeur du canal 7 MHZ
- Largeur de la bande vidéo 5 MHZ
- Bande latérale résiduelle 0,75 MHZ
- Séparation vision - son 5,5 MHZ
- Modulation vidéo Amplitude négative
- Modulation son F M.
- F I Vision 38,9 MHZ
- F I Son 33,4 MHZ.



SCHEMA SYNOPTIQUE

A/ ETUDE DE L'ALIMENTATION

Le rôle essentiel de l'alimentation est de fournir à partir du secteur les différentes tensions alternatives et continues nécessaires au fonctionnement des divers blocs constituant le téléviseur.

L'alimentation utilisée dans le TV 61 MT 1 de SONELEC est du type classique : transformation, redressement et régulation.

"Il est à noter que le pont redresseur est protégé par un fusible de 3,15 A."

1- Les Différentes Tensions Fournies par l'Alimentation :

- Une tension de 30 V alimente l'étage final de l'amplificateur vidéo et les étages de balayage vertical et horizontal. Son taux d'ondulation ne doit pas dépasser 0,120 V pour éviter la perturbation des signaux issus des étages sus-cités.
- Une tension de 12 V obtenue à partir de celle de 30 V. Elle alimente le Tuner, l'amplificateur FI vision et son, l'étage de synchro-oscillateur et polarise le 1er étage de l'ampli-vidéo. De même le taux d'ondulation de cette tension ne doit pas dépasser 0,120 V afin de ne pas endommager les circuits intégrés utilisés dans ces étages, à savoir le TDA 440, le TBA 120 S et le TBA 950.
- Une tension de 19 V obtenue à partir d'un redressement monoalternance ; Elle alimente l'étage final BF. Son taux d'ondulation ne doit pas dépasser 0,150 V afin d'éviter la présence d'un bruit au niveau du haut parleur (Ronflement dû au 50 HZ).
- Une tension de 6,3 V alternative obtenue à partir d'un enroulement secondaire séparé ; sert à porter au rouge le filament du tube cathodique. Ce dernier est protégé par un fusible de 0,5 A.

2- Rôle de Chaque Élément du Circuit de Régulation :

Le transistor T 601 de puissance monté en Ballast, ses courants d'émetteur et de collecteur respectivement égaux à $(1 + B) I_B$ et BI_B peuvent pratiquement être considérés comme égaux puisque $B > 1$.

L'espace émetteur - collecteur peut donc être assimilé à une résistance $R = \frac{V_{ce}}{I_c}$ dont la valeur pourra être modifiée sous l'action du courant de base I_B . La résistance R 602 placée entre l'émetteur et le collecteur de T 601 permet de faire démarrer le système de régulation.

En effet, dès la mise sous tension, cette résistance est traversée par un courant, lequel à travers le pont de résistance R 603 et P 601 débloquent le transistor T 602 et par la même occasion le T 601.

La tension de la diode Zener D 607 ajoutée aux seuils de conduction des deux diodes D 608 et D 611 forment la tension de référence du régulateur. Les diodes D 608 et D 611, montées en série avec la Zener possèdent un coefficient de température résultant (somme) opposé à celui de la Zener, elles compensent la dérive thermique de cette dernière.

Le transistor T 602 joue le rôle d'amplificateur différentiel et cela en comparant la tension de référence ($V_z + 2 V_D$) à celle aux bornes de la résistance R 601. Le signal d'erreur commande le transistor Ballast. La tension de sortie ne dépend ni de celle délivrée par le secondaire, ni du courant de charge, mais uniquement du rapport $\frac{P 601}{R 603}$ et de la tension de référence.

Le niveau de la tension de sortie peut être varié à l'aide du potentiomètre P 601.

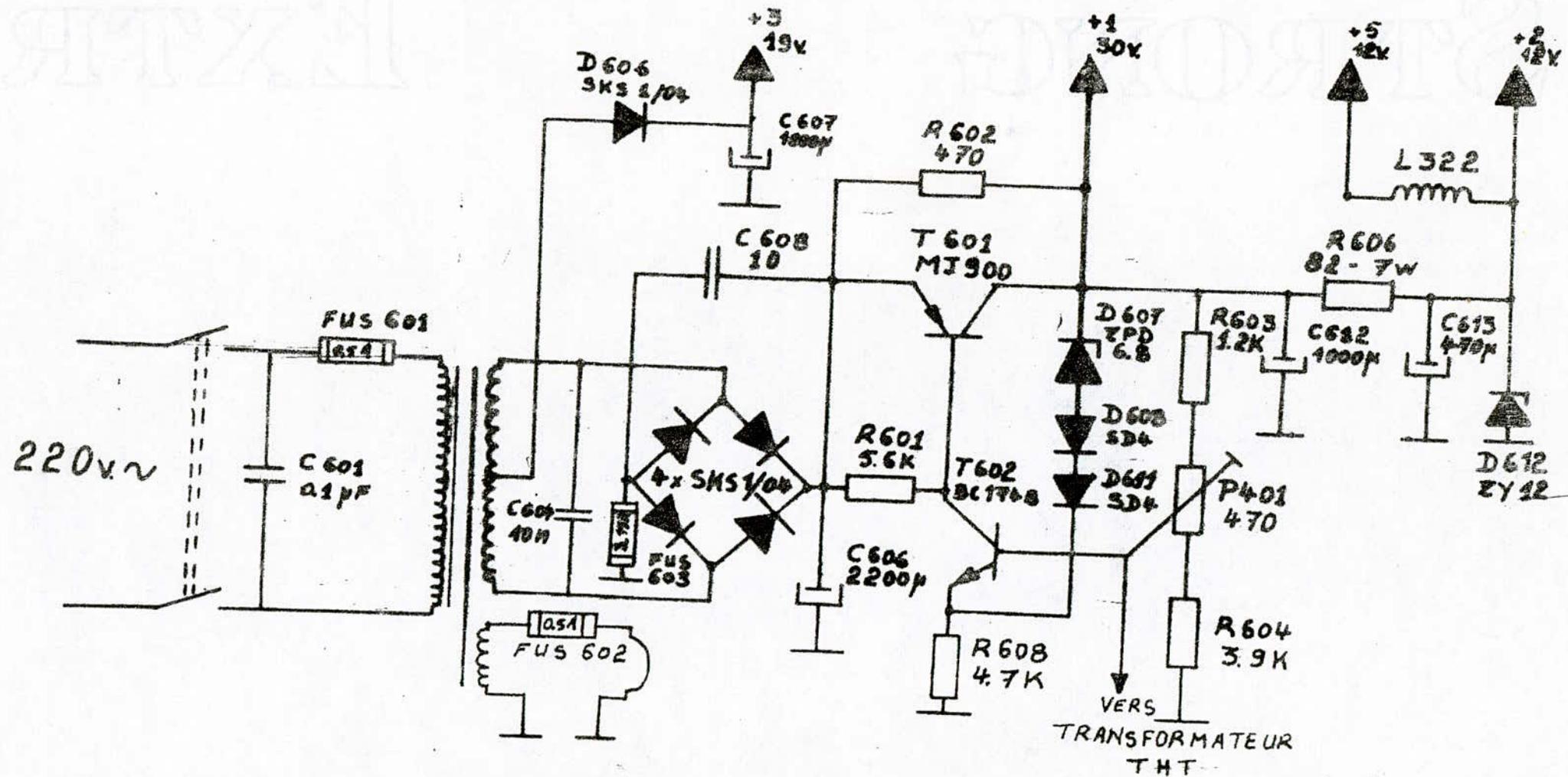
Les condensateurs C 606, C 613 et C 607 interviennent dans le filtrage qui consiste à éliminer le résidu alternatif important superposé à la composante continue obtenue à partir du redressement double alternance et aussi pour diminuer le taux d'ondulation.

Les condensateurs C 601 et C 604 permettent l'élimination des harmoniques de rangs élevés du secteur ainsi que les surintensités.

REMARQUES :

Le taux d'ondulation de la tension en double alternance (30 et 12 V) est donné par :

$$\tau = \frac{V_{ond}}{V_{moy}} = \frac{T}{2\sqrt{2} RC} = \frac{1}{4\sqrt{2} f \cdot RC}$$



ALIMENTATION

B/ LES TUNERS.

Le téléviseur 61 MT1 est équipé de 2 tuners : l'un est destiné pour la réception des émissions VHF et l'autre pour les émissions UHF.

Le rôle principal du tuner consiste à l'amplification sélective du canal sélectionné et à la conversion des fréquences de tous les canaux que peut recevoir le téléviseur en une fréquence unique relativement basse (La F.I.)

1 - ETUDE DU TUNER VHF

Il est conçu spécialement pour la réception des bandes I et III de télévision conformément aux normes CCIR.

La bande I couvre la gamme des fréquences comprises entre 41 et 65 MHz et englobe les canaux 1, 2, 3 et 4 ; Tandis que la bande III s'étend de 178 MHz jusqu'à 227 MHz et contient les canaux 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 et 12.

Le tuner réalisé par la SONELEC se présente sous forme d'une boîte métallique assurant le blindage nécessaire en vue de réduire le rayonnement parasite qui risque de perturber les autres étages.

Ce tuner comprend trois (3) étages qui sont :

- L'étage HF, l'oscillateur local et le mélangeur.

2 - DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT

Il comprend à l'entrée un filtre sélecteur de bande dont la structure peut-être changée selon la bande que l'on désire sélectionner et cela grâce à un bouton poussoir mis à la disposition de l'utilisateur qui agit directement sur la tension appliquée sur la broches du tuner (si la tension appliquée est nulle, on a la bande I, par contre si $U = 12 V$, c'est la bande III qui est sélectionnée), le filtre d'entrée aura pour bande passante la bande choisie. Ce filtre est suivi d'un amplificateur HF constitué par transistor T 16 monté en base commune ; Ce montage permet d'augmenter la valeur de la fréquence de coupure. Celle-ci est fonction de la capacité de jonction base - émetteur. Il assure aussi une bonne adaptation entre le circuit d'entrée et celui qui vient après.

Le courant HF en provenance de l'antenne peut varier dans de grandes proportions en fonction de la puissance de l'émetteur, de la distance, des conditions atmosphériques...

Pour palier à cet inconvénient, le transistor T 16 est attaqué à sa base par une tension issue d'un circuit spécial appelé circuit de commande automatique de gain (CAG) qui permet de maintenir le courant collecteur dépendant du courant de base à une valeur quasi-constante afin que le son et l'image ne soient pas perturbés et ce, sans altérer la forme de la courbe de réponse de T 16.

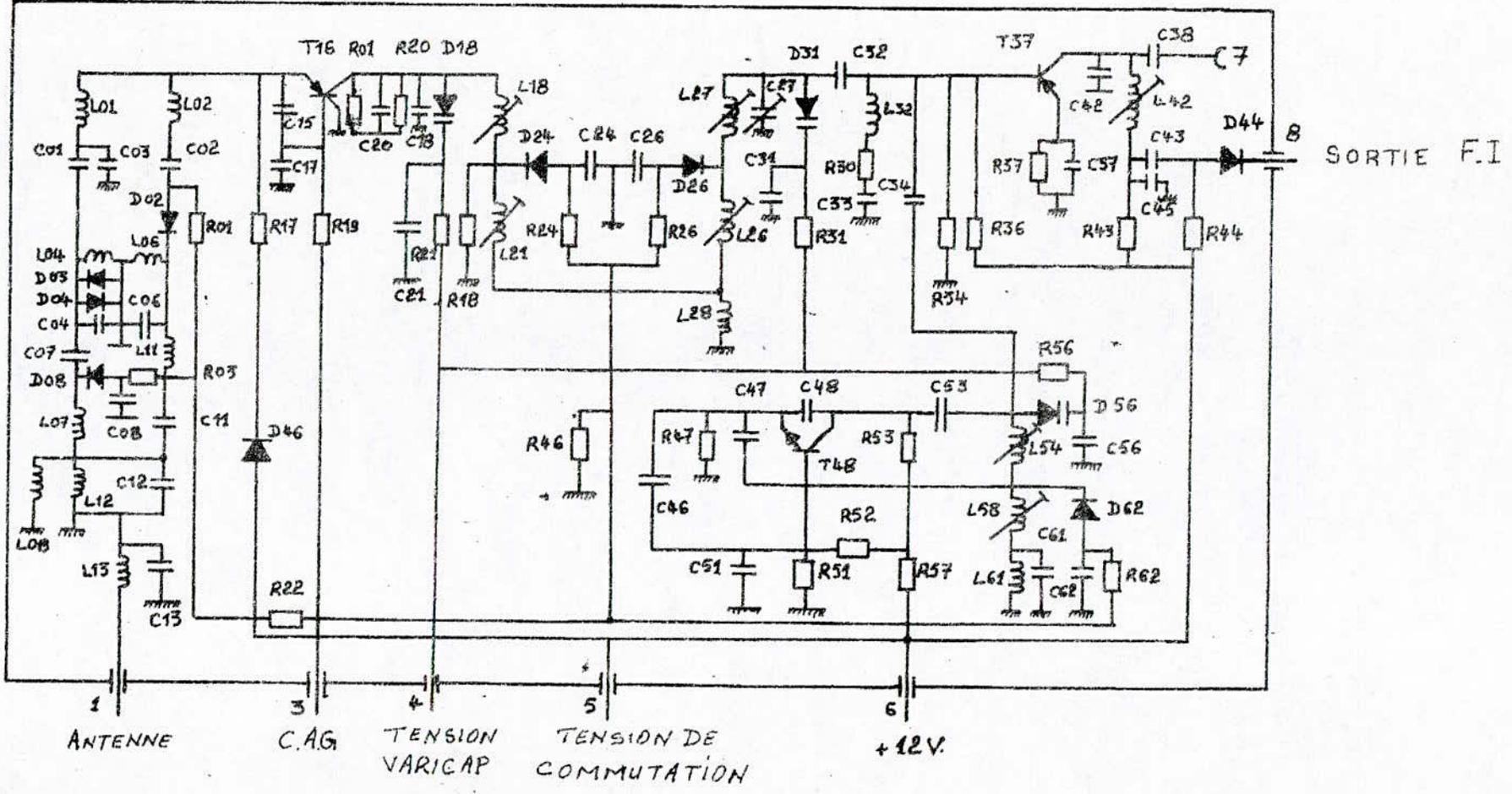
Cet étage est suivi d'un filtre sélecteur de canaux dont la bande passante varie en fonction de la tension inverse appliquée (à travers le potentiomètre porté par le bouton poussoir utilisé pour la sélection des bandes) sur les diodes varicaps (D 18 et D 31) au niveau du PIN 4.

La variation de tension entraîne la variation de la capacité des diodes varicaps et par suite, une variation de la fréquence d'accord du filtre sélecteur de canaux ou filtre de liaison.

L'oscillateur local doit être très stable. Il est constitué par le transistor T 48 monté en base commune lequel est équipé d'un circuit oscillant accordé par une diode varicap (D 56) commandée par la même tension que le filtre de liaison. Ainsi, la fréquence d'accord F_i du filtre de liaison et la fréquence F_o issue de l'oscillateur local varient en même temps dans un rapport de telle sorte que la différence reste constante quelque soit la valeur de F_i (F_i représente la fréquence centrale du canal choisi).

Maintenant que le canal et la bande désirée sont sélectionnés et F_i et F_o fixées, ces deux signaux sont appliqués en même temps sur la base du transistor T 37 qui joue le rôle de mélangeur. Ce dernier, par battement inférieur, délivre au niveau de son collecteur un signal de fréquence plus basse que celle des signaux d'attaque fixe appelé intermédiaire "FI".

Le circuit de sortie, qui est le même pour les deux bandes, est un circuit bouchon accordé sur la fréquence intermédiaire (FI) ; à ce niveau, le signal FI subit une fonction de filtrage qui permet d'éliminer les signaux parasites (Brouilleurs).

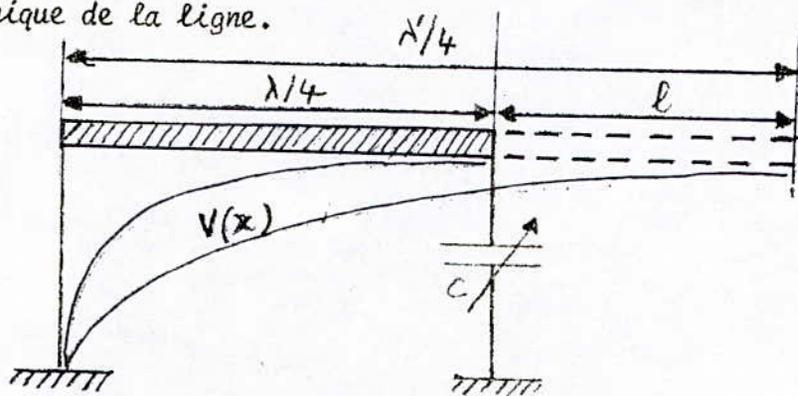


TUNER V.H.F

3 - LE TUNER UHF

Les bandes IV et V couvrent une gamme de fréquences comprises entre 470 et 860 MHz. Or ces fréquences sont trop élevées et se rapprochent des hyperfréquences ; pour qu'il y ait accord entre l'émetteur et le récepteur, la technique utilisée est celle des lignes accordées résonnantes en fonction de leurs dimensions : en onde entière, en demi-onde ou quart d'onde.

La technique utilisée par la SONELEC est celle du quart d'onde ; comme une ligne résonnante ne peut vibrer que sur une seule fréquence, pour la faire osciller sur toute la gamme de fréquences, on place un condensateur variable au niveau de l'extrémité de la ligne qui permet d'allonger électriquement la ligne et par suite de varier la valeur de la fréquence d'accord tout comme si l'on avait agi sur la longueur mécanique de la ligne.



La ligne quart d'onde ($\lambda/4$) est matérialisée par une tige droite conductrice dont l'une des extrémités est reliée à la masse et l'autre à un condensateur variable. Elle présente une résonance // quand son extrémité libre (reliée au condensateur) présente un ventre de tension tandis que l'extrémité reliée à la masse présente un noeud de tension.

Le condensateur à l'extrémité libre présente une impédance $Z_c = -\frac{1}{j\omega C}$.

Cette impédance se comporte comme un circuit ouvert lorsque $C = 0$; ce qui prouve que la longueur de la tige n'a pas changé.

Si on augmente progressivement la valeur du condensateur, on remarque que le ventre de tension s'éloigne de plus en plus par rapport à sa position initiale pour $C = 0$.

On peut en déduire alors que la longueur de la tige a augmenté donc la longueur d'onde, ce qui entraîne une diminution de la fréquence.

A partir de ce résultat, on peut déduire qu'en agissant sur la valeur du condensateur, on peut avoir la résonance de la tige sur toute la gamme de fréquences.

La nouvelle ligne électrique terminée par un circuit ouvert admet pour longueur d'onde λ' et une impédance $Z'_C = \infty$ pour $C = 0$.

L'impédance réduite z'_C ramenée dans le plan du condensateur doit être égale à l'impédance réduite qui termine la tige lorsque $C = 0$

$$z(x) = \frac{z_0 + j \operatorname{tg} Bl}{1 + j z_0 \operatorname{tg} Bl} = - \frac{j}{\operatorname{tg} Bl} = - \frac{j}{C \omega} \Rightarrow$$

$$l = \frac{1}{B} \operatorname{arctg} (Z_0 C \omega) \text{ avec } Z_0 \text{ impédance caractéristique de la ligne.}$$

On peut déduire la valeur de la nouvelle longueur d'onde $\lambda' = \lambda + 4l$

$$\text{La nouvelle fréquence est donnée par } f' = \frac{C}{\lambda'} = \frac{C}{\lambda + 4l}$$

BEMARQUE :

La fréquence max d'accord est donnée par C min.

La fréquence min d'accord est donnée par C max.

1- DESCRIPTION ET MODE DE FONCTIONNEMENT

Ce tuner comprend un amplificateur HF, un oscillateur local et un mélangeur, le tout logé dans un boîtier métallique assurant le blindage pour réduire le rayonnement de l'oscillateur local.

L'entrée du tuner est composée par un filtre en π constitué par L_{02} , C_{01} et C_{04} ayant pour bande passante la gamme de fréquences comprises entre 470 et 860 MHz.

La self parasite apportée par le câble de descente de l'antenne avec le condensateur C_{02} de liaison constituent un filtre rejeteur pour les signaux inférieurs en fréquence à la bande IV.

Le circuit d'entrée est suivi d'un amplificateur HF comprenant le transistor T 08 monté en base commune et présente une fréquence de coupure élevée. Il est attaqué à sa base par la tension de CAG jouant le même rôle comme pour le tuner UHF.

Cet étage est suivi d'un filtre sélecteur de canaux (circuit de liaison) pour varier la fréquence d'accord de ce circuit, on agit sur la tension inverse qui polarise les diodes varicaps D12 et D18 à travers la résistance R12. La self L17 est une bobine d'arrêt pour les courants HF afin d'empêcher le rayonnement de la HF par le circuit de polarisation des diodes.

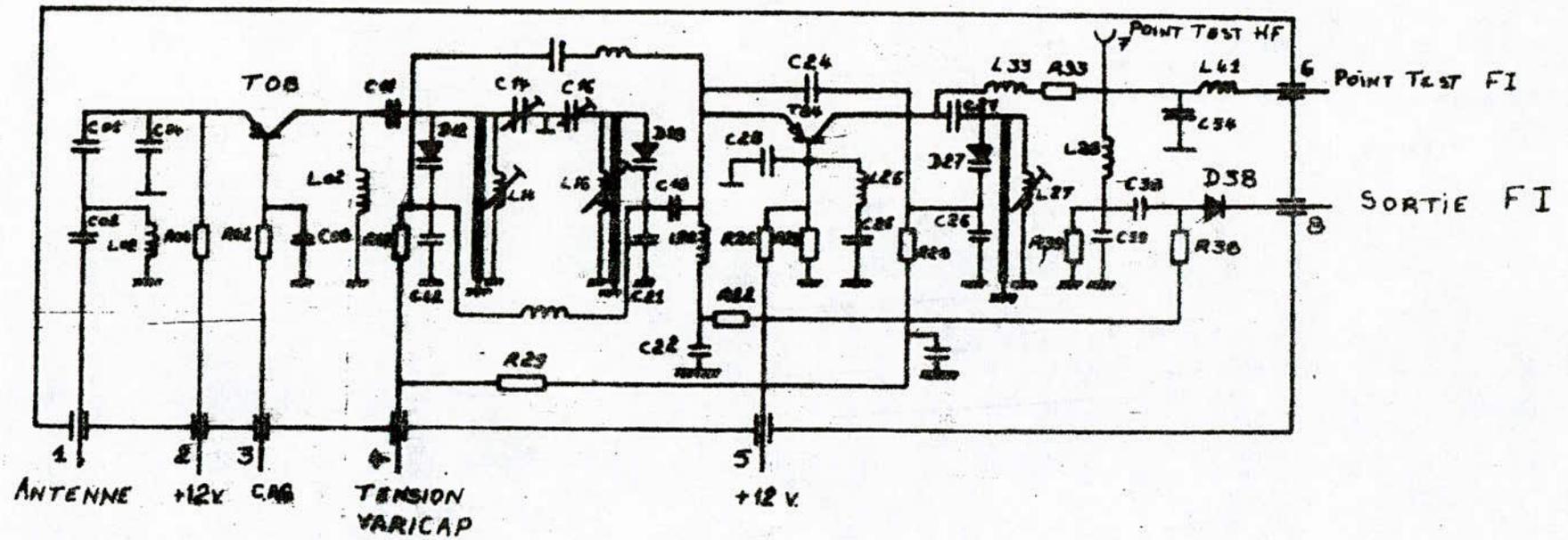
C12 et C21 sont des condensateurs de découplage, C14 et C16 jouent le rôle de trimers afin d'aligner le circuit aux fréquences élevées de la bande IV ; L 14 et L 16 sont des bobines à une spire qui sont aussi utilisées pour l'alignement du circuit aux fréquences basses de la bande IV (padding).

En régime dynamique, le circuit se réduit à un filtre de bande composé d'un primaire et d'un secondaire à couplage très serré. En variant la tension de polarisation des varicaps, on varie leurs capacités et par suite la longueur électriques de la ligne donc la fréquence d'accord du circuit de liaison, c'est à dire la sélection du canal.

L'étage oscillateur comporte une ligne $\lambda/4$ reliée au collecteur de transistor T24 ; sa fréquence d'accord est contrôlée par la capacité de la varicap D27 qui est polarisée en même temps et par la même tension qui polarise le circuit de liaison.

Le mélangeur est constitué par le transistor T24 qui reçoit au niveau de son émetteur les deux signaux en provenance du circuit de liaison et de l'oscillateur local ; il délivre au niveau de son collecteur le signal à fréquence intermédiaire F I.

Le circuit de sortie est accordé sur la fréquence F I et il est le même pour les deux bandes.



TUNER UHF

EXTRA STRONG

C/ LA PLATINE FI SON ET IMAGE.

Le standard utilisé est le 625 lignes norme B. En bandes I et III, la largeur du canal est de 7 MHz et l'écart entre porteuses est de 5,5 MHz, en bandes IV et V l'écart entre porteuses n'est pas modifié mais la largeur du canal est portée à 8 MHz.

Les valeurs normalisées des FI sont :

- Pour la vision : 38,9 MHz,
- Pour le son : 33,4 MHz.

D'autre part, la modulation de l'image est négative et le son est transmis en modulation de fréquence. Les signaux de synchronisation sont modulés à 100 %. Le niveau du noir est à 75 % et le niveau du blanc est à 10 % de modulation. Le signal de la porteuse n'est jamais supprimé ce qui est indispensable pour le fonctionnement de l'interporteuse.

PRINCIPE DE LA TRANSMISSION DU SON SELON LE SYSTEME INTERPORTEUSE OU "INTERCARRIER"

L'écart entre les porteuses vision et son est de 5,5 MHz.

Les porteuses de l'émetteur sont très stables, puisque les oscillateurs sont pilotés par des quartz, il en sera de même pour l'écart. Par battement inférieur au niveau de l'étage mélangeur du tuner, les deux fréquences porteuses sont converties en deux moyennes fréquences distantes l'une de l'autre de 5,5 MHz.

A la sortie de l'étage de détection, on obtient outre le signal vidéo-fréquence normal, un signal ayant une fréquence égale à la différence des porteuses soit 5,5 MHz et qui n'est autre que le signal modulé en fréquence de la voie BF de l'émetteur, ayant subi le changement de fréquence.

En intercalant un circuit accordé sur 5,5 MHz à la sortie de l'étage détecteur image, le signal prélevé est appelé "intercarrier". Pour avoir le signal BF, il suffit de placer ensuite un étage amplificateur limiteur suivi du discriminateur détecteur "Son".

En conclusion, le signal intercarrier est le signal issu du battement entre le signal son et le signal image.

Les signaux en provenance des tuners attaquent la platine FI.Vision et Son qui comprend à l'entrée un préamplificateur suivi d'un ensemble de filtres et deux circuits intégrés dont l'un est destiné à la séparation du signal BF du signal vidéo. Ce dernier est traité par ce circuit intégré tandis que le signal BF est dirigé vers l'autre circuit intégré pour être traité à son tour. Le traitement consiste essentiellement à débarrasser les signaux utiles des signaux brouilleurs.

1 - DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT :

* A l'entrée, on trouve un filtre passe bas qui possède une fréquence de coupure supérieure à la FI vision, suivi de l'étage préamplificateur constitué par le transistor BF 199 (T 251) dont la fréquence de transition est supérieure à la plus haute fréquence du signal FI et dont l'amplification est de l'ordre de 27 db ; il est suivi par un ensemble de filtres qui sont :

- Un filtre passe bande composé par le circuit anti résonnant série L 261 et C 261.
- Un filtre passe bande composé par L 264, L 263 et C 265.
- Un circuit anti-résonnant parallèle (circuit Bouchon) assurant une bonne sélectivité ; il est composé par C 266, L 266 et R 266.
- Un filtre rejecteur en double T :
 - . L 262, C 264, C 268 et R = 20 Ω }
 - . L 271, C 267, C 271 et R = 20 Ω }l'atténuation est fonction de L.

* On rencontre ensuite le 1er circuit intégré qui est le TDA 440 comportant les étages suivants :

- Amplificateur limiteur F I.
- Démodulateur synchrone.
- Une C A G.
- Un préamplificateur audio-fréquence.
- Un préamplificateur déphaseur vidéo.
- Un stabilisateur.

A travers les broches 1 et 16, le signal vidéo composite FI attaque l'amplificateur intégré à large bande dont le signal de sortie attaque à son tour le démodulateur synchrone ; ce dernier reçoit aussi le signal en provenance du limiteur qui est chargé par un circuit calé sur la fréquence de la porteuse qui est relié aux broches 8 et 9 du circuit intégré.

Le démodulateur délivre le signal vidéo et le signal de fréquence 5,5 MHz modulé en fréquence par le son, ce dernier signal passe à travers un amplificateur adapteur au niveau de la broche 12 qui est reliée à un circuit bouchon accordé sur la fréquence 5,5 MHz afin d'extraire l'information BF.

Le même signal détecté est véhiculé vers un amplificateur déphaseur au niveau de la broche 11 ou recueille le signal de sortie qui traverse un filtre de bande (0 à 5 MHz) ; il est ensuite canalisé vers l'amplificateur vidéo.

Le circuit de CAG qui a pour rôle de maintenir la tension de sortie proportionnelle au signal d'entrée au niveau des tuners, est un circuit verrouillé. La CAG n'entre en fonction qu'à partir d'un certain seuil de la tension d'entrée grâce à un circuit "Porte" commandée par les impulsions de retour de lignes ; elle reçoit aussi le signal vidéo détecté.

La stabilisation de l'alimentation des différents blocs qui composent le TDA 440 est assurée par une diode Zener.

2 - CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES DU TDA 440 :

. Tension au point 13	:	15 V
. Tension au point 5	:	20 V
. Tension au point 10	:	+ 3 \rightarrow 10 V.
. Supply current to ground	:	11 - 35 m A.
. Pelle Supply to ground	:	30 m A
. Tension au point 11	:	8 V avec charge connectée au point 14.
. Courant de sortie	:	15 m A
. Courant d'alimentation 14	:	50 m A
. Puissance totale dissipée	:	800 m W.

* Le signal sortant par la broche 12 attaque le circuit intégré le TBA 120 S qui comprend les blocs suivants :

- Amplificateur limiteur,
- Démodulateur FM à coïncidence,
- Alimentation stabilisée,
- Etage de sortie délivrant un signal BF réglable.

Le signal d'entrée passe à travers un amplificateur limiteur qui l'amplifie et l'écrête afin d'éliminer les parasites. Ce signal attaque à son tour le démodulateur à coïncidence nécessitant pour son fonctionnement un circuit déphaseur de 90° . Celui-ci est extérieur au circuit intégré. Il est constitué par L 241 et C 242 accordés sur la fréquence 5,5 MHz relié aux broches 7 et 9.

Le discriminateur est attaqué par deux signaux, l'un sinusoïdal, l'autre variable en fréquence. Le signal FI son étant modulé en fréquence, le déphasage n'est plus de 90° , mais dépendant de la variation de la fréquence, il en résulte à la sortie du discriminateur, un signal proportionnel à la différence de phase entre les 2 signaux. La valeur moyenne du courant de sortie dépend de l'angle de déphasage

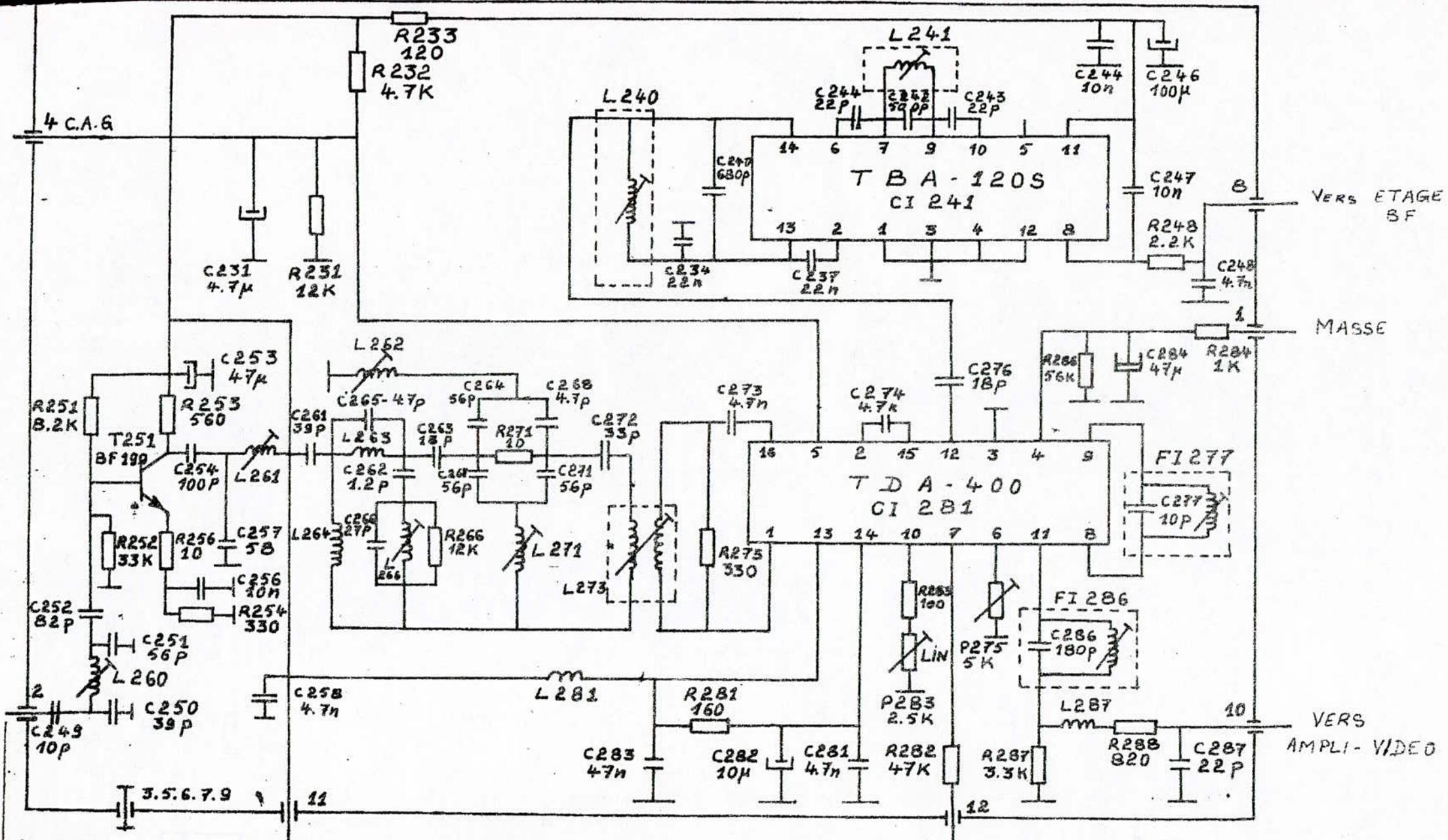
Si Φ augmente, alors le courant moyen augmente, et inversement. On obtient ainsi une variation d'amplitude en fonction d'une variation de phase.

L'étage de sortie délivre un signal son réglable par l'intermédiaire d'un potentiomètre logarithmique relié à la broche 5 du circuit intégré.

La cellule RC constituée par R et C 248 placées entre le TBA 120 S et le potentiomètre constitue un filtre passe bas pour éliminer les résidus HF.

3 - CARACTERISTIQUES DU TBA 120 S :

- . Tension d'alimentation : 18 V
- . Puissance totale dissipée : 400 mW
- . Courant au niveau de la broche 12 : 15 mA
- . Tension au niveau de la broche 5 : 4 V
- . Courant au niveau de la broche 3 : 5 mA
- . Courant au niveau de la broche 4 : 2 mA
- . Domaine de fréquence : 0 à 12 MHz.



ARRIVEE
SIGNAL
VIDEO

+12V

PLATINE F.I

VERS ETAGE
BF

MASSE

VERS
AMPLI-VIDEO

D/ L'AMPLIFICATEUR BF.

L'étage BF est constitué par un circuit intégré le TBA 800 alimenté par une tension de 19 V issue du point milieu du secondaire du transformateur de l'alimentation.

Le rôle de ce circuit intégré est d'assurer une amplification en puissance du signal BF détecté nécessaire à l'excitation du haut parleur pour une écoute confortable.

Le haut parleur utilisé nécessite une tension d'excitation variant entre 3 et 10 V ; il présente une impédance de $16\ \Omega$.

Le TBA 800 comprend les étages suivants :

- Un préamplificateur,
- Un séparateur adaptateur,
- Un étage pilote-driver,
- Un amplificateur push-pull,
- Un régulateur de courant de repos,
- Un régulateur de la tension de sortie.

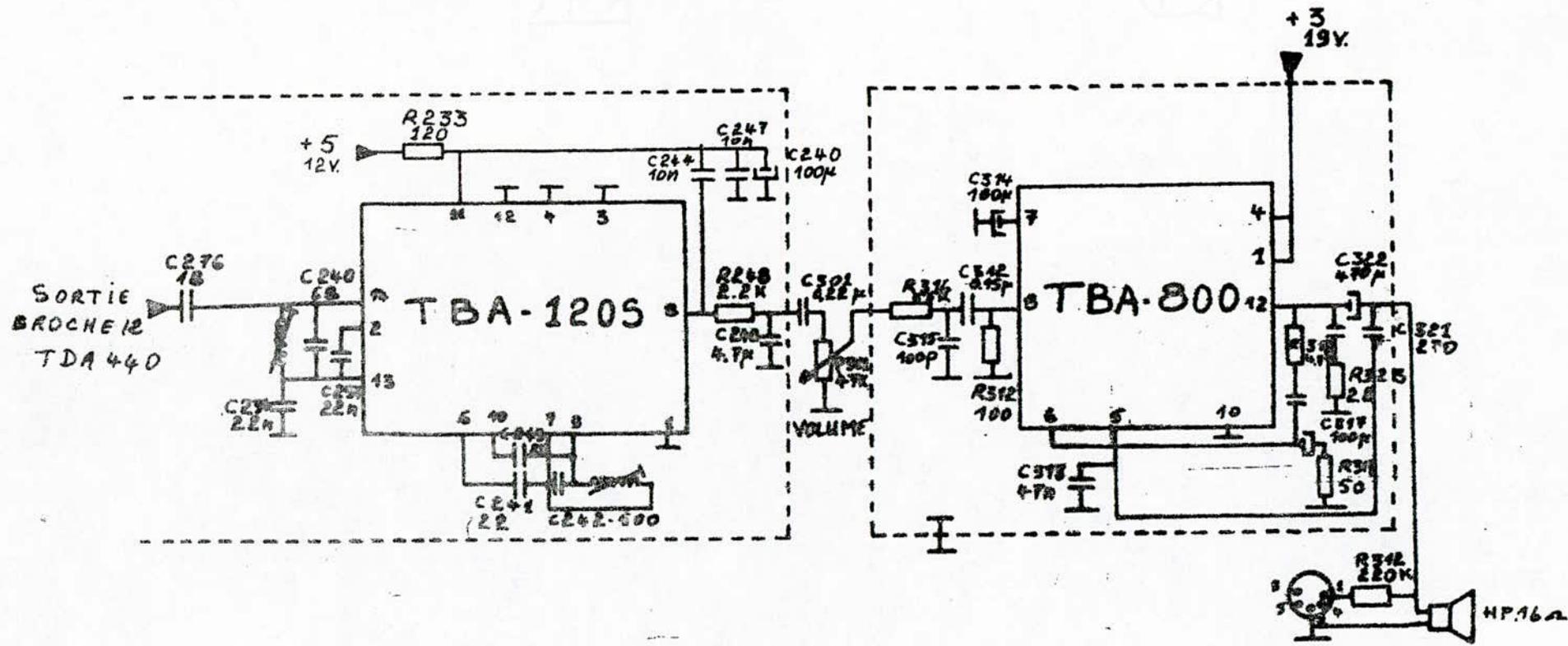
Le signal d'entrée est d'abord amplifié par le préamplificateur qui présente une grande immunité aux parasites engendrant un rapport Signal/Bruit très élevé du circuit intégré ; le signal est dirigé ensuite vers l'étage séparateur adaptateur assurant une bonne adaptation entre l'étage préamplificateur et l'étage driver.

Ce dernier amplifie en tension le signal BF qui attaque en fin l'étage push-pull qui assure une amplification en courant ; à la sortie en récupère un signal possédant une puissance suffisante puis attaque le H.P.

Caractéristiques du TBA 800

- Tension d'alimentation	: 5 à 30 V.
- Tension de repos	: 12 V.
- Courant de sortie	: 1,5 A.
- Courant de repos	: 9 m A.
- Courant d'entrée	: 1 à 5 m A.
- Puissance de sortie	: 4,45 W.

EXLBY 21801A



ETAGE B.F

E/ ETAGE SYNCHRO - OSCILLATEUR.

C'est au niveau de cet étage que s'effectue la séparation des tops de synchronisation ligne de ceux de la synchronisation trame qui sont ensuite véhiculés vers les bases de temps respectives. Il comprend l'oscillateur trame et le circuit intégré "Le TBA 950" qui comprend les étages suivants :

- Séparateur de tops de synchronisation,
- Séparateur vertical,
- Etage de commutation,
- Comparateur de phases,
- Réglage de phases,
- Sortie horizontale,
- Oscillateur ligne,
- Stabilisateur.

1- DESCRIPTION DU TBA 950 :

- Séparateur :

Par la broche 5, le signal vidéo composite entre dans le séparateur ; à ce niveau se déroule la séparation des signaux de synchronisation du signal de luminance.

- Séparateur vertical :

Le signal en provenance du séparateur qui ne contient que les tops de synchronisation ligne et trame entre dans cet étage et on assiste à la séparation des tops ligne des tops de trame qui ont une durée plus grande. Ensuite ils sont dirigés vers l'oscillateur trame.

- Etage de commutation :

Le rôle de cet étage est de réduire la plage de capture du comparateur en cas d'asynchronisme des signaux délivrés par le séparateur et le circuit de commande de phase.

- Comparateur de phase :

Il est destiné à fournir une tension d'erreur proportionnelle en grandeur et en signe au déphasage qui pourrait exister entre l'impulsion de retour de ligne produite par l'étage final qui est le générateur de dents de scie et l'impulsion de synchronisation qui commande l'oscillateur ligne.

- L'oscillateur ligne :

La fréquence ligne est délivrée à partir d'un oscillateur qui se trouve à l'intérieur du circuit intégré. Cette fréquence est réglable à partir du potentiomètre P 421.

- Etage de sortie horizontale :

A la sortie de cet étage, on récupère les signaux de synchronisation positifs qui sont ensuite dirigés vers la base de temps horizontale qui génère les signaux en dents de scie.

- Etage stabilisateur :

Il a pour rôle de maintenir constantes les tensions qui alimentent les différents étages se trouvant à l'intérieur du circuit intégré.

- L'oscillateur vertical :

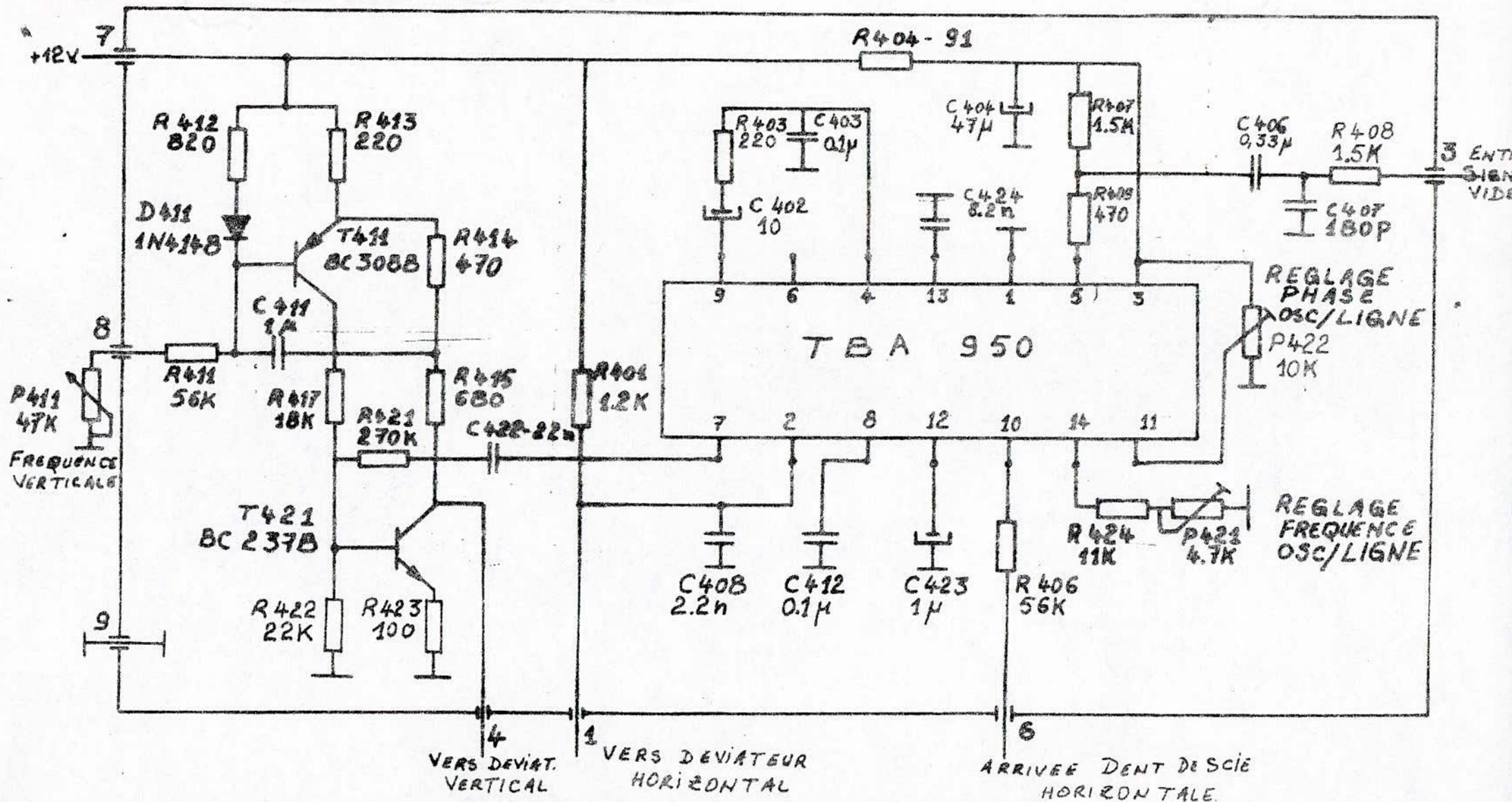
Les tops de synchronisation issus du séparateur vertical attaquent l'oscillateur vertical qui joue le rôle d'un interrupteur synchronisable pour la commande du générateur des signaux en dents de scie à la fréquence de 50 Hz.

Supposons au départ que les transistors T 411 et T 421 sont bloqués, le condensateur C 411 va se charger à travers R 411 et R 414, la diode D 411 conduit tant que le potentiel de sa cathode n'est pas égal à celui de son anode, donc le transistor T 411 devient conducteur entraînant par la même occasion la mise en conduction du T 421.

Lorsque le condensateur C 411 se charge complètement et que la tension a ses bornes devient égale ou supérieure à 12 V, la diode D 411 ne conduit plus et les deux transistors se bloquent en même temps.

Lorsque l'impulsion issue du séparateur vertical attaque la base du T 421, ce dernier se débloquent entraînant la décharge du condensateur à travers R 416 et la conduction du T 411 et D 411, lorsque le condensateur se décharge complètement, D 411 se bloque entraînant le blocage de T 411 et de T 421, le condensateur se remet à se charger et le cycle recommence à la fréquence de 50 Hz.

On récupère au niveau du collecteur du T 421 les tops de synchronisation.



ETAGE SYNCRO-OSCILLATEUR

F/ L'AMPLIFICATEUR VIDEO.

Cet amplificateur doit fournir à la cathode du TRC, électrode de modulation du signal vidéo, une tension de forme aussi proche de celle qui a modulé la HF de l'émetteur.

A partir de cet étage, on prélève le signal vidéo - fréquence destiné au circuit de synchronisation et un autre canalisé vers les circuits générant la tension de C.A.G.

En raison de la forte tension VF qui attaque la cathode, la tension d'alimentation du dernier étage de l'amplificateur qui doit-être un peu supérieure à celle qui attaque la cathode, est fournie par le transformateur de THT.

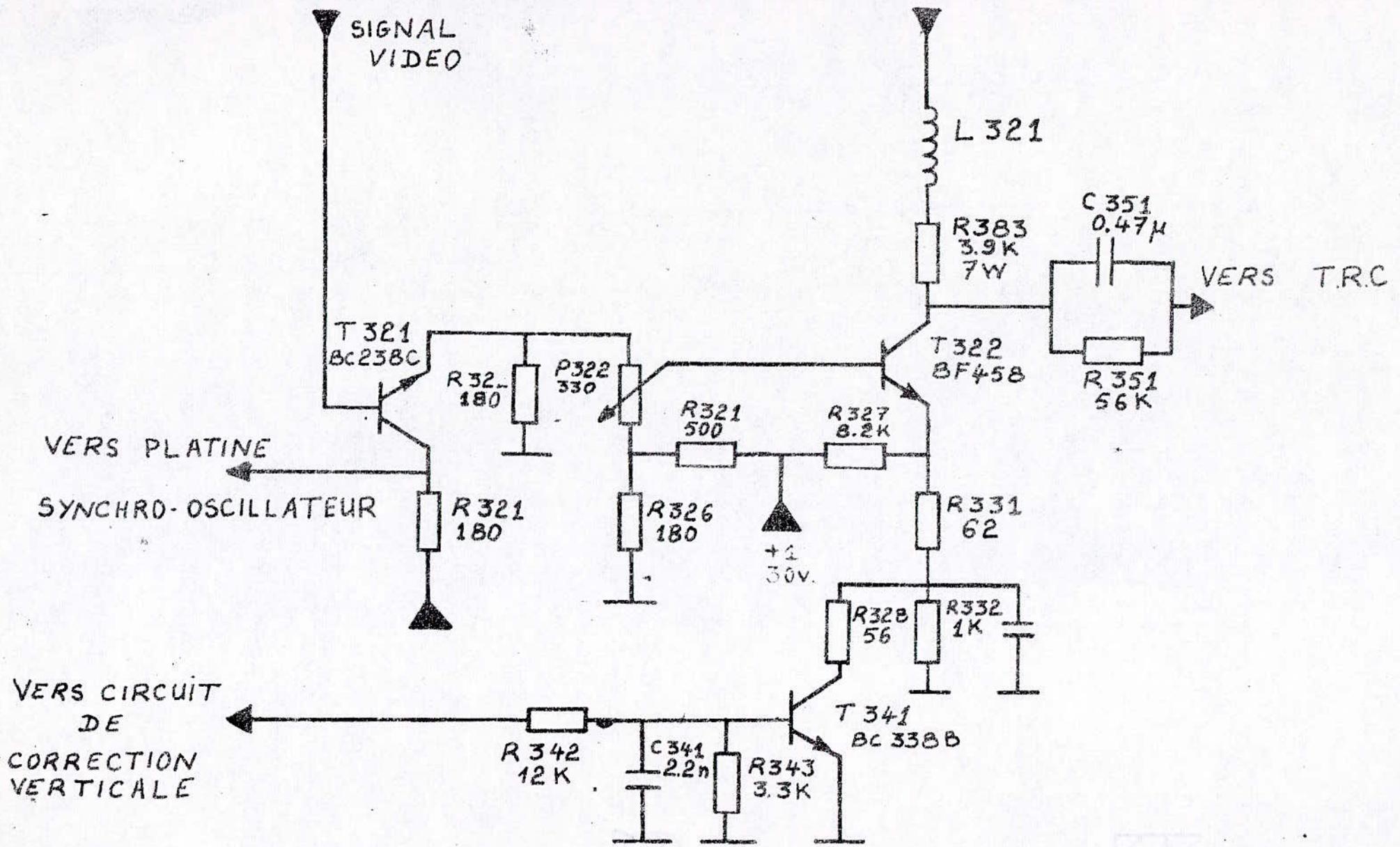
2- DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT :

L'amplificateur vidéo est constitué par deux transistors qui sont le T 321 et le T 322.

Le T 321 est un transistor de faible puissance monté en collecteur commun assurant ainsi une bonne adaptation entre la sortie de la platine FI et l'entrée du T 322 ; Sur son collecteur est prélevé le signal vidéo qui est dirigé vers l'étage séparateur de tops de synchronisation tandis que le signal prélevé sur l'émetteur attaque par la base l'étage final de l'amplificateur à travers un potentiomètre qui permet de régler le courant de base du transistor T 322 qui agit sur le contraste de l'image.

L'étage final est constitué par le transistor T 322 qui est un transistor de moyenne puissance monté sur un radiateur ; Pour éviter de détériorer le transistor monté en émetteur commun qui, à travers un circuit presse bas, attaque la cathode du TRC.

Pour augmenter la largeur de la bande, on est amené à placer un circuit de compensation parallèle qui comprend la self L 321 placée dans le collecteur du T 322.



AMPLIFICATEUR VIDEO

G/ LA BASE DE TEMPS VERTICALE.

A la sortie du séparateur vertical on récupère les signaux de synchronisation verticale qui sont ensuite dirigés vers la base de temps verticale qui génère des courants en dents de scie qui, en parcourant les bobines de déflexion verticale, créent le champ magnétique assurant la déviation du Spot lumineux sur l'écran du tube cathodique.

La fréquence de cette base de temps est celle des impulsions de synchronisation de trame, soit 50 Hz, qui correspond à la fréquence du secteur d'alimentation pour éviter les interférences qui pourraient se produire par suite d'une induction magnétique parasite ou d'un filtrage insuffisant du secteur redressé dans le récepteur.

La base de temps verticale comprend :

- Un générateur de fréquence trame,
- Un générateur de dents de scie, la rampe doit avoir la correction en "S" en tenant compte de l'angle de déviation et du rayon de courbure réglée par le potentiomètre de linéarité..
- Un amplificateur de puissance qui attaque les bobines de déviation.

Ces générateurs doivent remplir les conditions suivantes :

- * Une stabilité de la fréquence aussi bien en fonction de la température que de la tension d'alimentation.
- * La plage de synchronisation doit-être suffisante pour assurer le rattrapage des glissements de fréquence accidentels dûs à l'action du réglage d'amplitude, aux variations de température et de tension.

Le bobinage du déviateur vertical se comporte comme une résistance R en série avec une inductance L. La constante L/R est négligeable devant la durée de l'aller du balayage Ta ; le terme R est prépondérant durant ce temps.

Par contre, pendant le retour Tn qui est très inférieur par rapport à Ta, la surtension aux bornes de la bobine est très élevée et c'est le terme L qui devient prépondérant.

La puissance dans les bobines est :

$$P_{\ell} = R \frac{I}{V_{cc}}$$

I = Courant traversant la bobine.

Vcc = Tension d'alimentation.

1 - DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT :

a - Le générateur de dents de scie :

C'est le circuit intégrateur formé par la résistance R 512 et le condensateur C 504 qui fournit les signaux en dents de scie à la base de temps verticale.

Son principe de fonctionnement repose sur la charge du condensateur à travers la résistance par un courant linéaire, la décharge étant commandée par un interrupteur qui est dans ce cas : l'oscillateur trame.

Fonctionnement.

Pendant que le transistor T 421 est bloqué, la diode D 431 est polarisée en inverse ; elle se comporte comme un circuit ouvert. Les condensateurs C 431 et C 432 se chargent à travers P 431 et R 431 (dont la constante de temps peut-être rendue variable en agissant sur le potentiomètre P 431), le signal en dent de scie subit une intégration et on récupère au niveau de la base du transistor T 431 un signal parabolique.

Lorsque le temps de charge atteint 19,6 ms, une impulsion de synchronisation de durée 0,4 ms arrive et attaque la base du T 431, ce dernier bascule et se trouve à l'état saturé.

Les condensateurs C 431 et C 432 se déchargent, à travers T 431, dans le circuit de balayage. Dans ce cas, on est en présence d'un circuit dérivateur et on assiste à la régénération du signal en dent de scie.

Lorsque le potentiel de la base de T 431 devient nul, ce dernier se bloque et le cycle recommence.

L'étage de liaison qui comprend le transistor T 433, monté en émetteur commun, fonctionne en classe A et assure l'amplification de la dent de scie en tension.

L'étage final est constitué de deux transistors complémentaires, T 434 et T 436 montés en push-pull, afin de donner la puissance nécessaire à la dent de scie qui parcourt les bobines de déviation verticale.

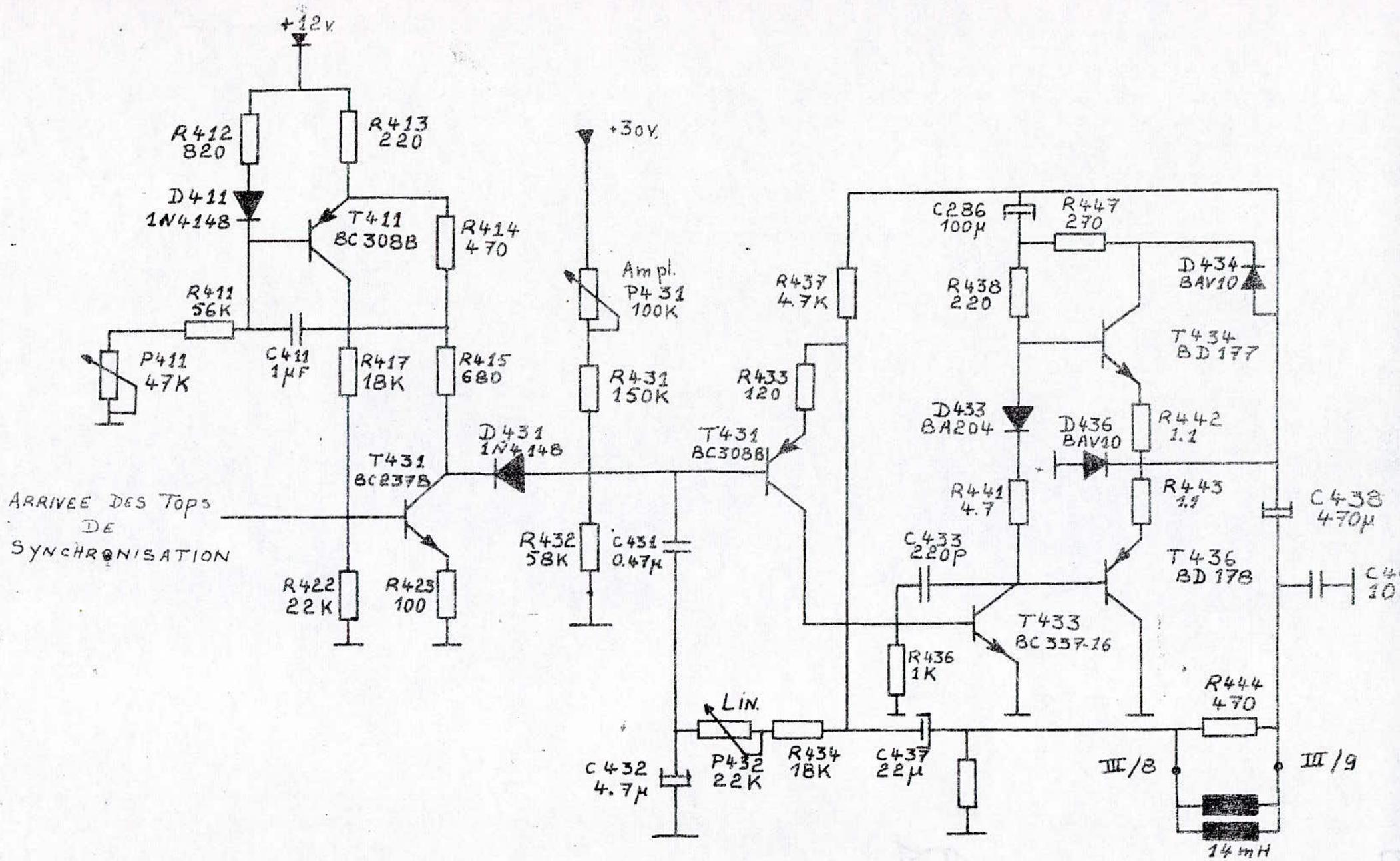
Le rôle du condensateur C 438 est celui de fournir la tension qui permet d'alimenter le déviateur pour balayer la deuxième moitié de l'écran.

La diode D 432 permet de corriger la distorsion de croisement tandis que les résistances R 442 et R 443 éliminent la dérive thermique des transistors de l'étage final.

Le potentiomètre P 432 permet la correction en "S" de la dent de scie.

Les transistors T 434 et T 436 sont montés sur un refroidisseur afin d'éviter leur claquage suite à une élévation de température au niveau des jonctions.

La résistance R 446 placée en série avec le déviateur assure une contre réaction en courant qui permet à la dent de scie d'avoir la forme de la lettre "S" afin d'obtenir une linéarité convenable du balayage.



CIRCUIT DE DEVIATION VERTICALE

H/ LA BASE DE TEMPS HORIZONTALE ET PRODUCTION DE THT.

La base de temps horizontale est composée d'un comparateur, d'un oscillateur, d'un étage intermédiaire (driver), d'un étage final générateur de courants en dents de scie et enfin des bobines de déviation.

Dans le téléviseur 61 MT1, la base de temps se réduit uniquement aux étages de liaison et des bobines de déflexion. Les autres étages (comparateur de phase, oscillateur) se trouvent dans le circuit intégré le TBA 950.

L'étage de liaison utilise un seul transistor (MPSA 05) monté en émetteur commun ; il reçoit les signaux de synchronisation lignes à une fréquence de 15625 Hz, les transmet amplifiés à l'étage final, étage générateur de courants en dents de scie par l'intermédiaire d'un transformateur abaisseur assurant une bonne adaptation entre les deux étages ; aussi, comme le transistor final (BU 109) fonctionne avec des variations de charge importantes qui entraînent des variations corrélatives de son impédance d'entrée sur la base, grâce à l'étage driver, l'influence de l'étage final sur l'oscillateur est supprimée et l'oscillateur n'est pas perturbé par le circuit d'entrée de l'étage final. L'étage driver ou intermédiaire fonctionne comme séparateur, amplificateur et adaptateur.

1- DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DE L'ETAGE FINAL :

Le transistor T 502 monté en parallèle avec la diode D 502 en inverse, les deux constituent un interrupteur bidirectionnel.

Dès la mise sous tension du téléviseur, le condensateur C 503 se charge, en supposant au départ que le transistor T 502 est bloqué, aucun courant ne circule dans le circuit.

Supposons qu'à l'instant $T = T_0$, l'impulsion de synchronisation en provenance du secondaire du transformateur Tr 501, appliquée sur la base du transistor T 502 le débloque et par la même occasion le sature ; si l'on, considère que la tension de saturation du transistor est nulle, alors la diode D 502, le condensateur C 506 et l'alimentation (tension entre les points 4 et 5 du primaire du transformateur de THT), se trouve court-circuités, donc la tension aux bornes de C 503 est appliquée aux bornes de la bobine de déviation et un courant I_L s'établit dans cette dernière et croît de façon linéaire en vertu de la relation suivante si on considère que la bobine admet une résistance nulle.

$$I_L (t) = \frac{1}{L} \int E dt = \frac{E t}{L}$$

Comme le déflecteur admet une résistance R que l'on néglige, alors la constante de temps $\frac{L}{R} \gg$ devant la période de la dent de scie.

Au temps t_1 , lorsque le transistor est bloqué, le courant dans le circuit continue à croître dans le temps et charge le condensateur $C 506$. On se trouve en présence d'un circuit oscillant constitué par les bobines de déviation et le condensateur $C 506$ car $C 506 \ll C 503$.

Lorsque la tension aux bornes de $C 506$ sera égale et opposée à celle de $C 503$, alors la tension aux bornes du déviateur est nulle, le courant ne croît plus et sa pente est nulle $\frac{di}{dt} = 0$, ce qui correspond au temps t_2 ; à partir de cet instant, le circuit est constitué par la bobine et $C 506$ et on assiste au transfert de l'énergie du déviateur $(\frac{1}{2} L I_{\max}^2)$ dans le condensateur $C 506$ $(\frac{1}{2} C V_{\max}^2)$ jusqu'à t_3 selon un mode sinusoïdal

$$\frac{1}{2} L I_{\max}^2 = \frac{1}{2} C V_{\max}^2$$

De t_3 à t_4 , l'énergie est de nouveau transférée dans la bobine, le condensateur s'est déchargé au point d'avoir de nouveau à ses bornes, une tension égale et opposée à celle de $C 503$; la tension aux bornes du déviateur est donc nulle, le courant dans ce dernier a de nouveau une pente nulle mais il est maximal dans l'autre sens $(-I_{\max})$ qui va s'écouler dans un condensateur de capacité égale à la capacité équivalente de $C 503$ ajoutée à $C 506$ ($C = \frac{C 506 \cdot C 503}{C 506 + C 503}$)

A partir de l'instant t_4 , le courant diminue et procède à la charge de ce condensateur mais avec une tension de polarité inversée.

De t_4 à t_5 , $C 506$ achevé de se décharger pour, en t_5 , se charger avec la polarité opposée rendant la diode $D 502$ conductrice, $C 506$ est court circuité et le déviateur n'oscille plus.

De t_5 à t_0' , le courant va décroître linéairement selon l'expression $i(t) = \frac{Et}{L} - I_L$ jusqu'à ce qu'il atteigne la valeur nulle $i(t) = 0$; A ce moment une deuxième impulsion vient attaquer le $T 502$ à sa base le rendant de nouveau conducteur et le cycle recommence.

REMARQUES :

Pendant l'aller du balayage de t_0 à t_1 , la période est donnée par $T = 2 \pi \sqrt{L \cdot C 503}$.

Pour le retour, la fréquence du circuit oscillant est modifiée, les condensateurs $C 503$ et $C 506$ sont en série et le condensateur équivalent est : $C = \frac{C 503 \cdot C 506}{C 503 + C 506}$

La nouvelle période est $T' = 2\pi\sqrt{LC}$

avec $T' < T$ et $C' < C$

L 503 a pour rôle de corriger la déformation du courant pendant l'aller du balayage qui a été engendré par la tension de déchet aux bornes du T 502.

Pour éviter des oscillations parasites qui peuvent être engendrées à cause de la non linéarité de cette bobine, l'inductance de cette dernière est amortie par une résistance placée en parallèle avec R 508.

* Le Transformateur de Très Haute Tension (THT)

C'est à partir de la surtension développée par le retour du balayage horizontal, que l'on génère la très haute tension (THT) à travers un transformateur.

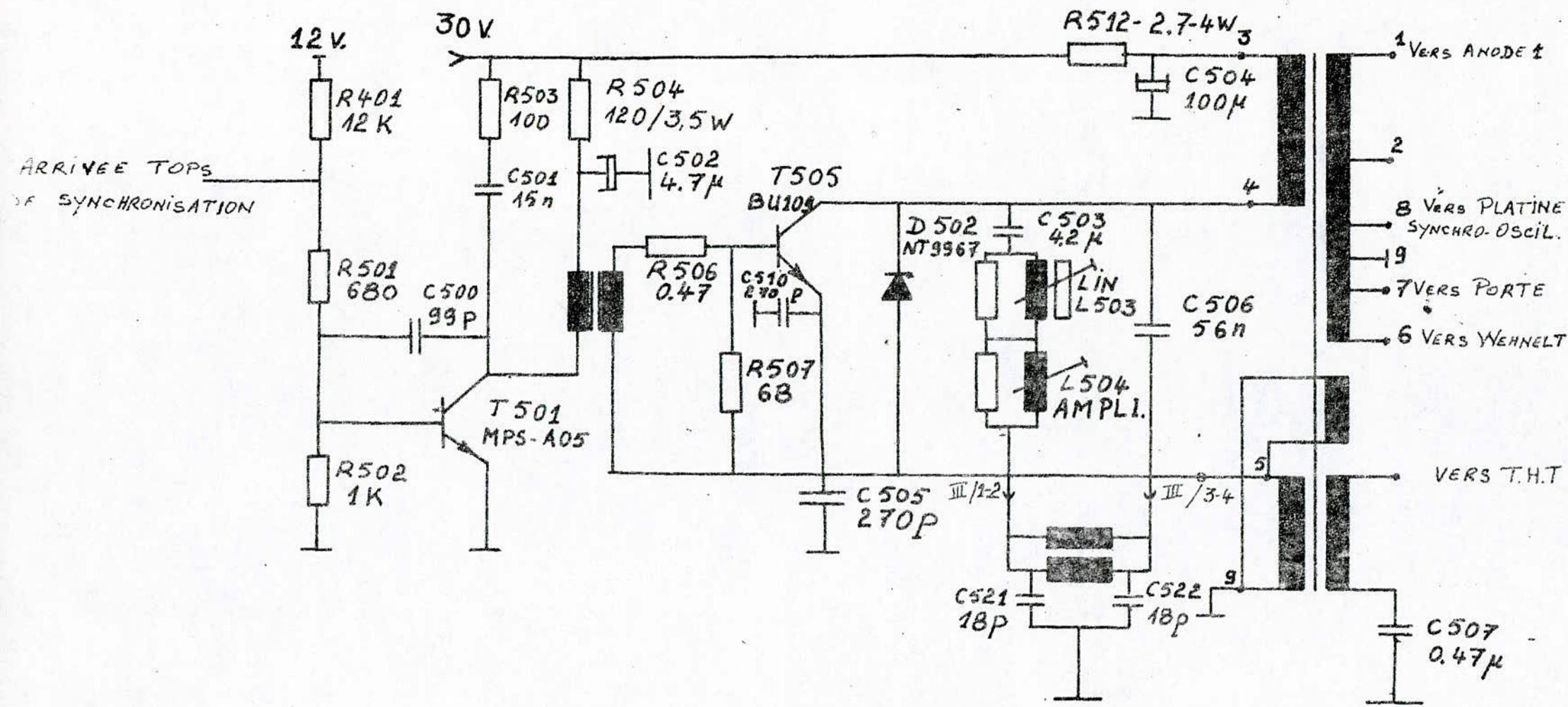
Ce dernier comprend deux primaires et trois secondaires.

Le secondaire qui fournit la THT, a tension au niveau du primaire est augmentée à partir de la tension ramenée du secondaire par l'intermédiaire d'un enroulement isolé au niveau du secondaire du transformateur.

La THT est redressée par la diode D 503, elle alimente la dernière anode accélératrice qui permet d'illuminer l'écran du T.R.C.

Tandis que l'autre secondaire fournit les tensions auxiliaires qui alimentent :

- Le Wehnelt, qui agit sur le faisceau électronique. Ce dernier est bloqué lors du retour de ligne.
- La Première anode accélératrice.
- La Deuxième anode accélératrice.
- La Porte qui commande la C.A.G.
- Le Bloc qui permet le réglage de phase.
- Le Dernier étage de l'amplificateur vidéo.



CIRCUIT DE BALAYAGE LIGNE

CORRECTION EN "S" OU LINEARISATION.

Le tube à rayons cathodiques du téléviseur 61 MT1 est à écran légèrement convexe, il présente un angle de déviation de 110° . Comme le centre de déviation ne correspond pas au centre de la sphère dont l'écran fait partie, il en résulte un défaut de géométrie qui se manifeste par une image qui apparaît tassée au centre du TRC et allongée sur les bords.

Pour palier à ce défaut, le courant qui parcourt les bobines de déflexion ne doit pas être linéaire, mais en réalité il présente sous la forme de la lettre "S".

Cette déformation est fonction du tube, elle est en générale d'autant plus prononcée que l'angle de déviation est grand.

La correction en "S" ou linéarisation, consiste à donner une allure en S au courant qui parcourt les bobines afin de compenser la différence de longueur du trajet du spot du centre de déviation à la face avant du TRC.

a - CAS DU BALAYAGE LIGNE :

C'est le condensateur C 503, en modifiant la loi de variation du courant qui traverse les bobines de déviation, assure la correction en S de la déviation du faisceau électronique qui règne à l'intérieur du TRC.

Dans ces conditions, le spot sur l'écran est animé d'un mouvement rectiligne à vitesse constante pendant l'aller.

La valeur du condensateur destiné à la correction en "S" peut-être déterminée à partir de la formule.
$$C = \frac{W}{E^2 \operatorname{tg}^2 \alpha_{\max}}$$

où $W = \frac{1}{2} L I_{\max}^2$ représente l'énergie aux bornes des bobines de déviation

et $E = \frac{2 I_{\max} L}{T_a}$ la tension atteinte à la fin de l'aller du spot

(T_a = temps d'aller).

b - CAS DU BALAYAGE VERTICAL :

Une contre réaction sélective assure la correction en "S" et cela en ramenant, à l'entrée de base de temps trame une partie du courant de déviation aux bornes de R 446 qui a l'allure d'une dent de scie, aux bornes du condensateur C 432 où une intégration se produit et le courant suit la loi $I = at^2 + C^{te}$ qui est une équation du second degré, donc le courant a une allure parabolique. Le potentiomètre P 431 assure le réglage de l'amplitude plus précisément la hauteur tandis que le potentiomètre P 432 règle l'amplitude de la parabole.

- 3) Après avoir contrôlé que l'alimentation était correcte. Alors on a commencé par vérifier si les deux potentiomètres destinés au réglage de la hauteur et de la largeur influent ou pas sur l'image.

En tournant le potentiomètre P 431 placé dans la base de temps verticale, on a remarqué que l'image s'étalait de plus en plus, lorsque toute la hauteur de l'écran fut occupée par l'image, on s'était ensuite attaqué à la self L504. On réussit à étaler l'image suivant la largeur mais le côté gauche de l'écran restait toujours sombre.

Si le côté gauche restait sombre cela prouve que le temps de retour de ligne a augmenté, en agissant sur le potentiomètre P 42 on a pu étaler l'image sur toute la largeur de l'écran.

- 4) Le retour de trame visible sur l'écran est lié au non fonctionnement du circuit d'effacement constitué par le condensateur C 322, la diode D 321 et la résistance R 323.

Le signal en dent de scie alternatif issu du transformateur THT traverse le circuit sus-cité pour attaquer ensuite la grille de commande ou Wehnelt qui contrôle le flux électronique issu de la cathode.

Lors du retour de ligne, le flux est bloqué par le Wehnelt et aucun électron n'atteint l'écran du T.R.C.

En procédant à une vérification, on a remarqué un mauvais contact entre la platine et le culot du TRC, ainsi qu'une mauvaise soudure au niveau du C 322.

Pour ce qui est du cadrage de l'image qui se trouvait inclinée, cette dernière fut rendue correcte, en tournant le bloc défecteur qui se trouve au niveau du col du tube à rayons cathodiques.

ÉTUDE DES PANNES ENGENDREES PAR CHAQUE BLOC *

A - ALIMENTATION /

Un défaut dans l'alimentation entraîne automatiquement un mauvais fonctionnement de tous les étages du téléviseur et peut même provoquer la détérioration instantanée des étages qui nécessitent une alimentation stabilisée, si par contre :

- a) Une des diodes du pont redresseur se trouve défectueuse, le secondaire du transformateur court-circuit. Tous les étages ne sont plus alimentés, et cela se traduit par un écran sombre.
- b) Le condensateur C 606 présente des fuites importantes de courant. Le courant qui parcourt les étages drivers diminue. Ce défaut se manifeste au niveau de l'écran par une image rétrécie en hauteur et en largeur. Il est à noter que ce même phénomène peut-être engendré par une tension du secteur très faible.
- c) Des transistors qui équipent le bloc de régulation de l'alimentation est détérioré. La tension aux bornes du condensateur C 606 se retrouve au niveau du condensateur C 612. Les étages de faibles puissances alimentés par cette tension, verront leurs courants de collecteurs augmenter subitement ainsi que leurs tensions collecteurs-émetteurs. La puissance dissipée va augmenter puis entraîner leur détérioration (étages drivers, T 341).
- d) Les condensateurs C 612 et C 613 présentent des fuites importantes, le tuner se trouve mal alimenté ; Ces étages ne sont pas correctement polarisés. Le signal capté n'est pas amplifié suffisamment, l'écran donnera une image à peine visible, elle est complètement noyée dans les grains le son est à peine audible. Si par contre l'amplification est très faible on n'obtient ni son ni image.
- e) Le condensateur C 607 présente des fuites, au niveau du haut parleur, ce défaut se manifeste par un ronflement du secteur 50 Hz superposé au son.
- f) La résistance R 602 se trouve coupée, on n'aura pas les tensions 30 V et 12 V. Le tuner ainsi que la platine FI ne sont plus alimentés, cela se traduit par une absence de l'image et du son.

g) Un des fusibles suivants se trouve coupé (FUS 601, FUS 602 et FUS 603) on aura respectivement :

- * Aucune tension au niveau du secondaire, cela se manifeste par un écran sombre et une absence totale du son.
- * Le son existe mais l'écran reste sombre.
- * Le son existe mais l'écran reste sombre.

Citons aussi que le premier cas peut-être engendré si l'un des condensateurs C 601 ou C 604 est en court-circuit.

B - TUNER /

En Algérie, c'est la bande VHF qui est utilisée pour les émissions des programmes de télévision. Dans cette partie, on se limitera de décrire les inconvénients du Tuner VHF et leurs conséquences sur l'image et le son.

a) A l'entrée du tuner, on a un filtre sélecteur de bande dont la structure peut-être changée selon la polarisation des diodes de commutation D 02 et D 08.

Si l'une des diodes se trouve détériorée, le filtre respectif, est court circuité et le récepteur ne reçoit plus les émissions. Cela est caractérisé par l'absence du son et de l'image. Le même phénomène sera produit si les deux diodes sont détériorées (court-circuitée).

b) Si la diode D 46 est défectueuse, l'étage HF et le sélecteur de canaux ne sont pas traversés par le signal reçu.

Ce dernier va emprunter la Branche R 17, D 16 pour se retrouver à la sortie FI. Dans ce cas aussi on n'a ni image, ni son.

c) Supposons que la tension de C.A.G est nulle, ce qui veut dire que l'étage HF n'est plus polarisé. Le signal est bloqué au niveau de l'entrée. Cela se traduit par l'absence du son et de l'image.

d) Supposons que la tension de C.A.G existe mais elle est, soit trop faible, soit trop élevée ; Le point de fonctionnement de l'étage HF se trouve déplacé, cela engendre une amplification insuffisante. L'image sera à peine visible et un son à peine audible.

e) Si les diodes varicaps D 18 et D 31 son défectueuses, l'étage intermédiaire est hors d'usage. On ne reçoit ni son ni image.

f) Si l'oscillateur local est détérioré, à la sortie du tuner on récupère le signal reçu par l'antenné. Il possède une fréquence supérieure à la FI. Cela se manifeste par une absence de l'image et du son. Le même résultat sera obtenu si l'oscillateur local est mal polarisé.

Dans le cas où, l'oscillateur local présente une dérive thermique, au début on a une image et un son correct, en fonction du temps, plus l'oscillateur chauffe et plus le son et l'image se trouvent noyés dans des parasites.

g) Si l'étage mélangeur est mal polarisé ou détérioré, cela se traduit par l'absence totale du signal contenant l'information son et image.

C - LA PLATINE FI /

- a) Si le préamplificateur qui comprend le transistor T 251 se trouve détérioré, il n'y aura ni son ni image.
- b) Si l'un des composants, relié à la masse des filtres, se trouve en court-circuit. Cela se traduit par l'absence du son et de l'image.
- c) Si l'un des composants, non relié à la masse des filtres, se trouve en court-circuit ou coupé. L'image et le son seront noyés dans des parasites.
- d) Si l'amplificateur du TDA 440 est détérioré, le récepteur ne présentera ni son ni image.
- e) Si le circuit oscillant du limiteur se trouve défectueux. On aura uniquement l'image.
- f) Si le signal qui traverse le limiteur est faible, le son sera perturbé.
- g) Si le synchro-détecteur est défectueux, cela se traduit par l'absence du son et de l'image.
- h) Si la porte se trouve bloquée ou détériorée, la C.A.G restera bloquée. L'étage HF n'est plus polarisé. Cela se manifeste par une absence totale du son et de l'image.

D -

- i) Si le déphaseur est détérioré, il n'y aura pas d'image.
- j) Si le filtre de sortie vidéo est défectueux, l'image reçue est perturbée par des parasites.
- k) Si L 287 ou R 268 se trouve coupée, le signal vidéo restera bloqué au niveau de la platine FI. Dans ce cas, il n'y aura pas d'image.
- l) Si l'amplificateur du TDA 440 est détérioré, le récepteur ne présentera ni son ni image.
- m) Si le circuit oscillant du limiteur se trouve défectueux. On aura uniquement l'image.
- n) Si le signal qui traverse le limiteur est faible, le son sera perturbé.
- o) Si le synchro-détecteur est défectueux, cela se traduit par l'absence du son et de l'image.
- p) Si la porte se trouve bloquée ou détériorée, la C.A.G restera bloquée. L'étage HF n'est plus polarisé. Cela se manifeste par une absence totale du son et de l'image.
- q) Si le déphaseur est détérioré, il n'y aura pas d'image.
- r) Si le filtre de sortie vidéo est défectueux, l'image reçue est perturbée par des parasites.
- s) Si L 287 ou R 268 se trouve coupée, le signal vidéo restera bloqué

D - L'ETAGE BF /

- a) Si l'un des circuits intégrés est mal polarisé, le signal BF n'est pas bien traité, le son se trouve complètement noyé dans du souffle.
- b) Si l'un des composants du circuit d'attaque du TBA 120 S est détérioré, il n'y aura pas de son.
- c) Si l'amplificateur limiteur ne fonctionne pas bien, les parasites qui accompagnent le signal BF ne sont pas éliminés. Cela se traduit par un son à peine audible.
- d) Si l'un des composants qui se trouvent entre le TBA 120 S et le TBA 800 est détérioré, ainsi que pour le potentiomètre "volume". Cela se manifeste par une absence du son.
- e) Si l'un des composants qui entourent le TBA 800 est défectueux. L'étage final BF ne fonctionnera pas normalement. On aura un son noyé dans du souffle.
- f) Si l'un des fils qui relie l'étage BF au haut parleur est coupé, cela se traduit par une absence du son.
- g) Si le haut parleur est défectueux. Il n'y aura pas de son.

E - L'AMPLIFICATEUR VIDÉO /

- a) Si les tensions, 12 V et 30 V, qui polarisent les transistors de l'amplificateur vidéo passent subitement à 40 V (suite à un défaut au niveau de l'alimentation), le transistor d'adaptation T 321 de faible puissance verra son courant collecteur augmenter subitement entraîne sa détérioration.
- b) Si les bobines L 322 et 321, placées sur les collecteurs des transistors T 322 et T 321 afin d'augmenter la bande, voient leurs valeurs diminuer avec le temps. La bande de fréquence diminue et l'image ne sera plus nette à cause de l'absence des fréquences élevées traduisant des fins détails de l'image. L'image n'est plus nette.
- c) Si l'un des transistors, qui équipent l'étage vidéo, est détérioré, cela se traduit par une absence de l'image.
- d) Si les valeurs des bobines sont importantes, les transistors, c'est-à-dire le passage brusque du blanc au noir et inversement, provoquent des auto-oscillations ou des sur-oscillations de ces bobines de correction. Cela se manifeste par du traînage sur l'image c'est-à-dire que les contours de droite ne sont pas nets.
- e) Si les paramètres du T 322 ont diminués dans le temps, l'étage ne transmet plus toutes les fréquences et l'image manque de définition (elle est floue).
- f) Si la résistance R 383 aura vu sa valeur augmenter dans le temps. Elle entraînera une modification du gain du T 322 et l'image manquera de concentration (netteté)...

F - ETAGE SYNCHRO - OSCILLATEUR :

- a) Si le condensateur C 424 est en court-circuit, l'oscillateur horizontal ne délivrera aucun signal. L'écran restera sombre.
- b) Si l'image paraît déchirée, cela est dû à la valeur de la fréquence horizontale qui est soit supérieure, soit inférieure à 15 625.
On peut rendre l'image normale en agissant minutieusement sur le potentiomètre P 421.
- c) Si le déphasage entre l'impulsion de synchronisation ligne et la dent de scie est grand, cela se traduit au niveau de l'écran par une bande noire verticale soit à droite soit à gauche de l'écran. Cette anomalie peut-être éliminée en agissant sur le potentiomètre P 422.
- d) Si le séparateur ne fonctionne pas, il n'y aura pas de tops de synchronisation, ce qui engendre l'absence de l'image (l'écran est sombre).
- e) Si le séparateur vertical est défectueux, il n'y aura pas de synchronisation verticale et par suite le balayage vertical. Cela se traduit au niveau de l'écran par une ligne horizontale brillante.
- f) Supposons que le comparateur de phase est détérioré, si l'oscillateur présente des glissements, la synchronisation devient irrégulière et l'image donnée par le récepteur apparaît déchirée.
Le même cas se produira si le régulateur de phase est défectueux.
- g) Si l'étage de sortie horizontal ne fonctionne pas, il n'y aura pas de déviation horizontale et l'écran restera sombre.
- h) Si l'oscillateur vertical ne fonctionne pas, dans ce cas il n'y aura pas de balayage vertical, cela se manifeste par une ligne brillante sur l'écran.

G - BALAYAGE VERTICAL /

- a) Si la résistance R 512 ou le condensateur C 504 est endommagé il n'y aura pas de tension en dent de scie. L'écran présentera une ligne horizontale. De même si le potentiomètre P 431 ou la résistance R 431 se trouve coupé.
- b) Si le circuit de correction en "S" se trouve défectueux, l'image sera déformée et étirée suivant la hauteur.
- c) Si le condensateur C 432 est détérioré, il n'y aura pas de balayage vertical. L'écran présentera une ligne horizontale.
- d) Si le condensateur C 438 présente des fuites, l'image se trouve tassée vers le haut.
- e) Si la tension qui polarise les transistors T 434 et T 436 est faible, ou encore, si les gains des transistors ont diminué dans ce cas l'image sera réduite en hauteur.
- f) Si le condensateur C 432 présente des fuites, la hauteur de l'image est instable et varie par moments irréguliers.
- g) Si l'un des transistors T 431 ou T 433 est détérioré, il n'y aura pas de balayage vertical, entraînant une ligne horizontale sur l'écran.
- h) Si l'une des résistances R 442 ou R 443 se trouve coupée. Il n'y aura pas d'image.

H = BALAYAGE HORIZONTAL /

- a) Si le circuit driver est détérioré, il n'y aura pas de transmission des tops de synchronisation à l'étage final (BU 109). Cela va engendrer une absence de l'image et l'écran restera sombre.
- b) Si le transistor BU 109 est détérioré on aura le même résultat.
- c) Si le circuit de linéarité L 503 est mauvais, l'image sera tassée au milieu de l'écran et étirée sur les côtés suivant la largeur.
- d) Si le condensateur de récupération (C 506) présente des fuites importantes, cela se traduit au niveau de l'écran par des ondulations sur le côté gauche de l'écran.
- e) Si la tension qui alimente l'étage final est très élevée, l'image augmentera en largeur.
- f) Si la bobine à noyau L 504 est mal réglée le même phénomène décrit en (e) se produit. On pourra ramener l'image à la normale en agissant doucement sur le noyau.
- g) Si la diode D 502 est détériorée, le condensateur C 506 et le transistor T 502 sont court-circuités. Cela entraîne l'absence du balayage et l'écran restera sombre.
- h) Si le condensateur de récupération (C 506) présente un mauvais contact. On aura une image floue et pâle par intermittence.
- i) Si le condensateur présente des fuites très importantes, cela entraîne un manque de lumière dans le haut de l'écran.
- j) Si le potentiomètre P 411 est mal réglé ou se trouve détérioré on aura une image qui glisse soit vers le haut soit vers le bas (instabilité de l'image).

I - LE TRANSFORMATEUR DE THT /

Il est à signaler que s'il n'y a pas de balayage horizontal, le transformateur THT ne délivrera aucune tension.

- a) Si les tensions délivrées par le transformateur sont faibles, cela se traduit par une image terne et rétrécie en largeur et en longueur.
 - b) Si la résistance R 297 est coupée, la porte qui commande la C.A.G restera bloquée. L'image sera noyée dans des grains et le son sera superposé à un souffle.
 - c) Si l'une des résistances R 353 ou R 323 est coupée, le Wehnelt n'est plus alimenté et le retour de trames sera visible sur l'écran.
 - d) Si la THT n'existe pas due à un court-circuit partiel, l'écran restera sombre.
 - e) Si la THT est faible, l'écran ne s'éclairera que très faiblement.
 - f) Si la diode D 321 est détériorée, l'effacement de retour trames devient anarchique. Cela entraîne un manque de lumière dans le haut de l'écran.
 - g) Si le condensateur C 517 est en court-circuit, la tension de la 1ère anode se trouve diminuée ce qui engendre une image sera sombre.
 - h) Si l'une des grilles voit sa tension nulle, le faisceau électronique va être perturbé par la divergence des électrons, et cela abouti à une image floue.
- Si le teton de THT présente un mauvais contact, il se produira un léger amorçage, qui créera des bandes verticales plus ou moins larges sur l'écran du côté où se trouve le teton.
- Les déformations, en tonneau ou en coussin, ne sont dues à la THT mais aux bobines de déviation. Ces déformations sont dues aux champs verticaux et horizontaux qui ne sont pas rigoureusement perpendiculaires. Dans le cas où l'une des bobines, de déviation verticale, est partiellement ou totalement en court-circuit, on aura une image en forme de trapèze.

V - MODE D'UTILISATION DU TABLEAU

Les pannes les plus fréquentes sont récapitulées sur ce tableau synoptique qui comporte pour chaque type d'anomalies les différentes interventions à mener chronologiquement dans l'ordre de priorité. L'utilisation du tableau est très simple.

Citons un cas d'anomalie constaté sur le téléviseur et les opérations à mener successivement pour établir son diagnostic et illustrer ainsi la méthode à employer.

Son et Images Brouillés :

On se réfère à la ligne 4 et procède comme l'indique le tableau.

- . Opération 1 : Vérification étage HF,
- . Opération 2 : Vérification circuit de liaison,
- . Opération 3 : Vérification mélangeur,
- . Opération 4 : Vérification filtre,
- . Opération 5 : Vérification limineur,
- . Opération 6 : Vérification synchrone;
- . Opération 7 : Vérification porte de commande,
- . Opération 8 : Vérification C.A.G.

Si en cours d'intervention la panne est localisée lors d'une opération intermédiaire, il est inutile de procéder à la vérification des circuits venant après l'étage défectueux.

VI -

**
**
**
**
**
**

I T O N C L U S I O N

La majorité de nos réparateurs de télévision ont accédé à la profession sans connaissances approfondies de cette technique. Juste quelques rudiments de formation au départ puis accumulation d'un certain savoir faire par la pratique quotidienne se limitant dans la plupart des cas au remplacement de l'élément défectueux.

Les causes véritables de pannes sont souvent ignorées et l'équipement dérisoire des ateliers ne permet aucunement d'en faire les investigations nécessaires. Le multimètre constitue l'auxiliaire essentiel.

Les limites de cet appareil sont bien connues des spécialistes avertis. Elles sont mises en évidence de façon indiscutable par l'utilisation comparée de l'oscilloscope.

A titre d'exemple citons que dans certains cas, les tensions mesurées à l'aide d'un multimètre correspondent apparemment à celles données par le constructeur, mais une vérification avec un oscilloscope montre souvent que la forme de ce signal diffère notablement des caractéristiques édictées.

Aussi, pour bien établir le diagnostic d'un téléviseur défectueux, l'on ne saurait trop recommander à nos réparateurs de s'équiper de cet appareil aux avantages inestimables. Il permet entre autre de visualiser les signaux, de traiter la panne à son essence même et de gagner un temps précieux dans les interventions.

Parallèlement nous leur conseillons d'approfondir leurs connaissances et de rompre avec la routine pour être à même d'assimiler cette technique en pleine mutation technologique.

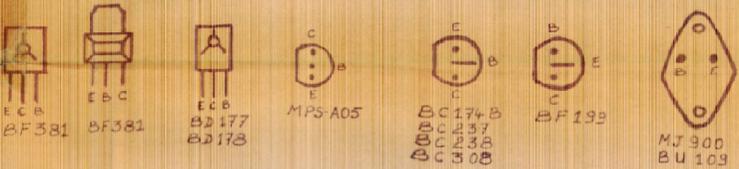
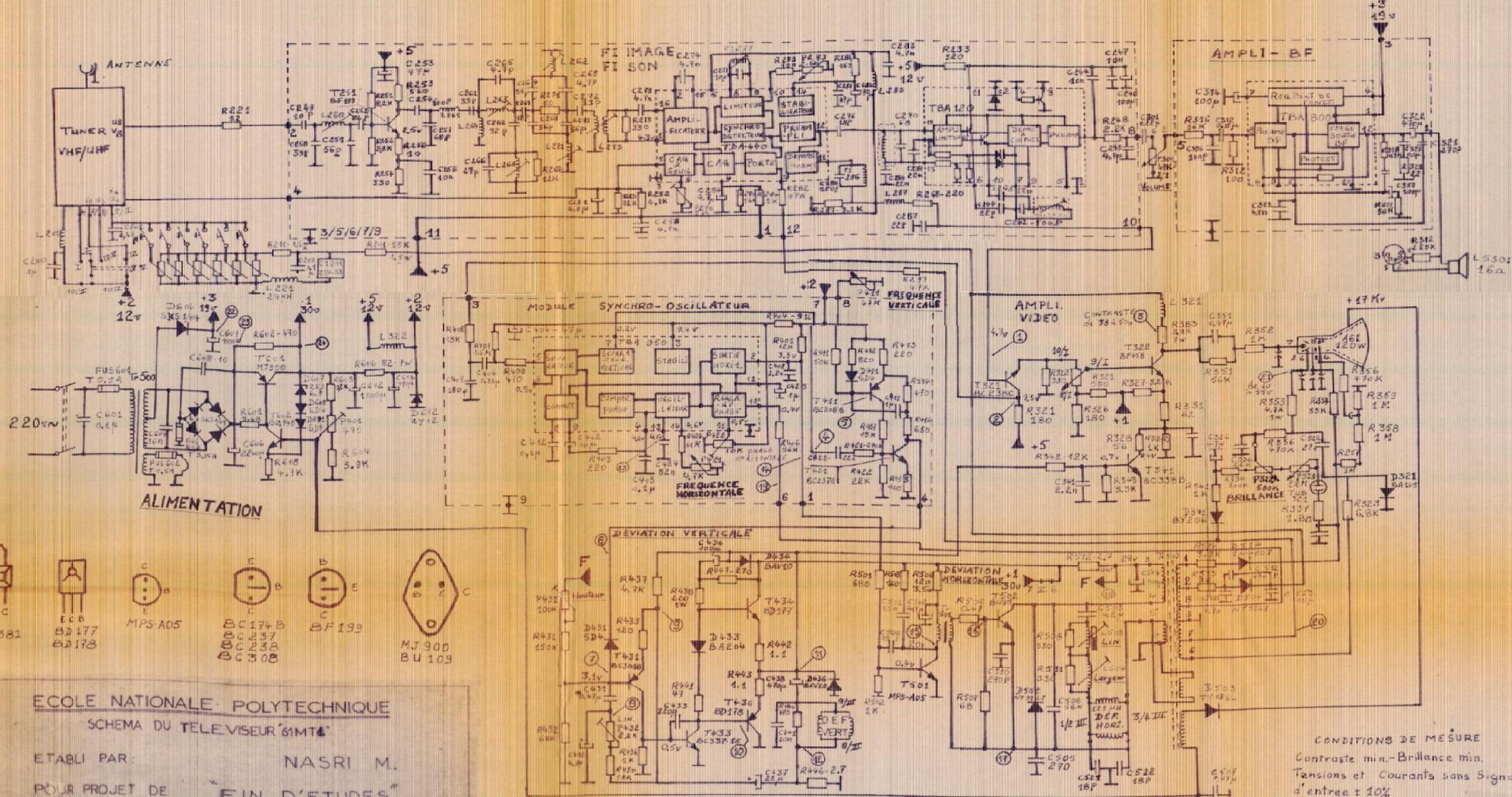
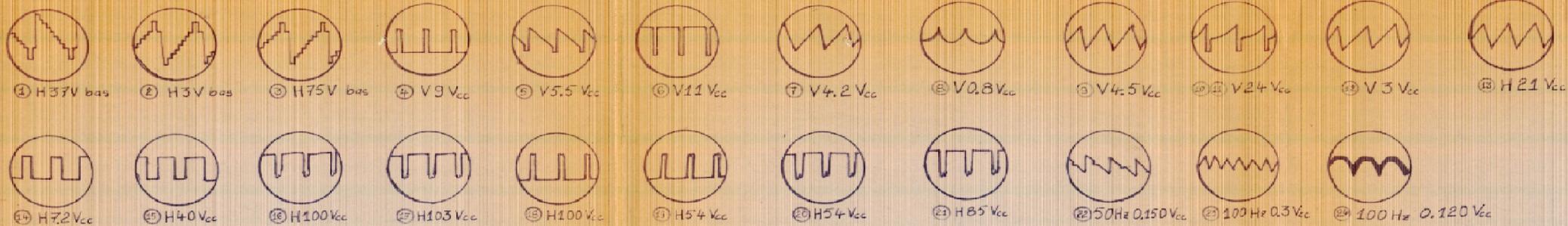
Il est à signaler que lors des opérations de réparations, avant d'avancer toute hypothèse hâtive et qui malheureusement, dans la majorité des cas ne donne aucun résultat.

Il est nécessaire d'abord de vérifier : les soudures, les connecteurs qui peuvent présenter de mauvais contact ainsi que le circuit imprimé qui dans certains cas peut présenter des cassures ou fêlures.

Lors du changement éventuel de transistors ou de condensateurs du type électrochimique, vérifier les même s'ils sont neufs.

Il est à noter qu'il ne faut jamais s'aventurer de remplacer un transistor par un autre dont on ignore les caractéristiques.

Pour terminer, j'espère que cet exposé, qui de par sa nature, son contenu et sa présentation est facilement accessible à des consultations fréquentes, permettra au lecteur de comprendre le fonctionnement d'un téléviseur et servira de guide au réparateur professionnel lors des opérations de dépannage.



ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE
 SCHEMA DU TELEVISEUR '61MT4'

ETABLI PAR: NASRI M.
 POUR PROJET DE "FIN D'ETUDES"
 PROMOTEUR: ME SAADA K.

CONDITIONS DE MESURE
 Contraste min.-Brillance min.
 Tensions et Courants sans Signal
 d'entree ± 10%
 Oscillogrammes avec signal d'entree
 Tolerance ± 20%