

BASE DE TEMPS LIGNE

GENERALITES

La base de temps ligne utilisée sur les appareils de la 3ème génération est entièrement transistorisée.

Le tube ballast qui posait des problèmes sérieux sur les appareils des 1ère et 2ème Générations est supprimé. La T.H.T. est obtenue à l'aide d'un montage tripleur, ce qui ne peut qu'être favorable pour la tenue dans le temps de l'enroulement prévu à cet effet, puisque la tension à ses bornes est plus basse.

Le déflecteur qui comporte deux enroulements montés en parallèle est à basse impédance - (1,1 mH).

Les corrections nécessaires pour avoir une bonne géométrie EST-OUEST de l'image sont apportées directement à l'étage de sortie ; cependant, quelques précautions techniques devront être appliquées pour que certaines fonctions soient indépendantes (T.H.T. indépendante des corrections).

De plus, couper à l'aide de transistors, des courants de plusieurs ampères fait apparaître des difficultés qui doivent être résolues. Des précautions sont nécessaires.

Ils doivent également supporter à leurs bornes, la sur-tension qui est développée par le circuit lui-même.

Il s'ensuit donc une notion de pouvoir de coupure qui est le produit de l'intensité par la tension qu'il ne faut pas dépasser. Ce pouvoir s'exprime en V.A.

PRINCIPES :

Rappelons très brièvement le principe du balayage ligne pour lequel, contrairement au balayage trame, la self du déflecteur est prépondérante sur la résistance interne.

Lorsqu'une bobine de self L est parcourue par un courant I le flux envoyé par cette bobine est égal à : $\phi = L I$ (1).

Par ailleurs, on sait que quand le flux varie dans une bobine de : $d \phi$ pendant un temps $d t$; la f.e.m. qui prend naissance aux bornes de la bobine est donnée par

$$l'expression : e = \frac{d \phi}{d t} \quad (2)$$

En tenant compte de la formule (1), une variation de courant $d I$ donne également une variation de flux égal à $d \phi$.

Donc, on peut écrire : $d \phi = L d I$ en portant dans la formule (2) :

$$e = L \frac{d I}{d t} \quad (3)$$

- Réalisons le montage de la Figure 29 ;

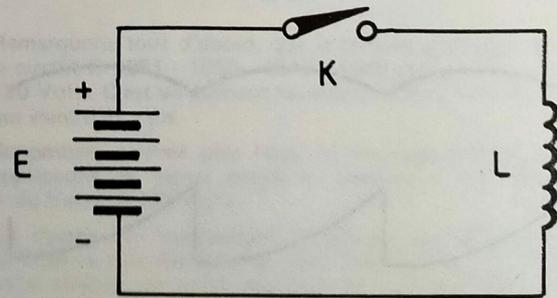


FIG. 29

Lorsque l'on ferme l'interrupteur K, la tension aux bornes de L est constante, la formule (3) indique que $\frac{d I}{d t}$ doit obligatoirement être constant, donc, $d I$ croît indé-

finiment avec le temps. La Loi de variation du courant dans une bobine parfaite, dénuée de résistance, est représentée Figure 30 :

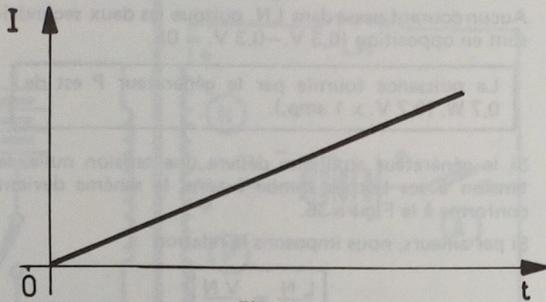


FIG. 30

Dans la pratique, le montage de principe d'une base de temps ligne est conforme au schéma de la Figure 31.

L'interrupteur K de la Figure 29 est remplacé par le transistor T.

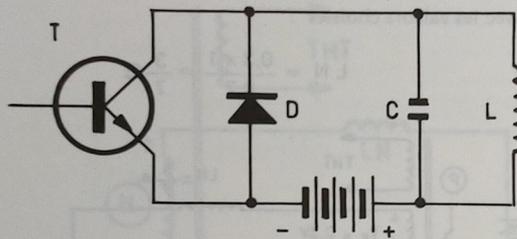


FIG. 31

1er Temps : (0 à t_1 Figure 32)

Envoyons une tension positive sur la base de T pour le porter à saturation ; il se comporte alors comme un interrupteur fermé, le courant dans L croît en partant de zéro, le spot sur l'écran se déplace du centre du tube vers la droite.

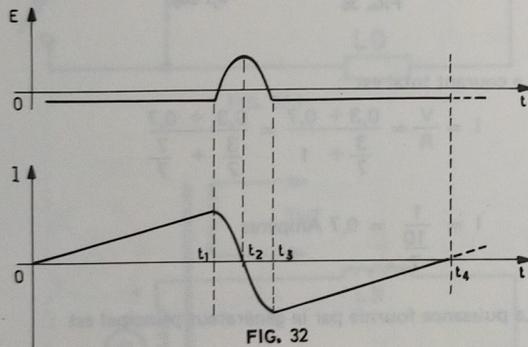


FIG. 32

2ème Temps : (t_1 à t_2 Figure 32)

Au temps t_1 , supprimer la tension positive sur la base de T, il est bloqué et se comporte comme un interrupteur ouvert. L'énergie emmagasinée dans L sous forme magnétique se libère et charge le condensateur C qui représente la capacité répartie du bobinage.

Le régime est oscillant. En t_2 , le spot est à nouveau au centre de l'écran, c'est la première partie du retour ligne. Pendant ce temps, la tension aux bornes de la bobine croît.

3ème Temps : (t_2 à t_3 Figure 32)

Le courant s'inverse, le condensateur C qui s'est chargé au cours du temps 2, se décharge maintenant dans L,

cette décharge se fait toujours sinusoïdalement. Le spot se déplace rapidement du centre de l'écran vers le bord gauche. La tension aux bornes de la bobine décroît.

4ème Temps : (t_3 à t_4 Figure 32)

Pendant ce dernier temps, le spot est ramené de la gauche au centre de l'écran à vitesse constante.

La décroissance du courant se fait donc linéairement, pour finalement, s'annuler en t_4 .

Pour obtenir ce résultat, la diode D a été placée aux bornes de T, car ce dernier est un interrupteur unidirectionnel.

Il est à remarquer que l'énergie, pendant ce 4ème temps est restituée à la source, cette dernière n'ayant donc à fournir que les pertes.

CAS PARTICULIER DES TRANSISTORS "HAUTE TENSION" :

Tout ce qui vient d'être écrit, s'adresse aux transistors B.T.

Dans les récepteurs de la 3ème génération, les transistors équipant l'étage final ligne, sont du type dit "HAUTE TENSION". Il devient possible, et c'est un avantage, d'utiliser la jonction collecteur-base comme diode de récupération.

Le schéma devient alors conforme à celui de la Figure 33.

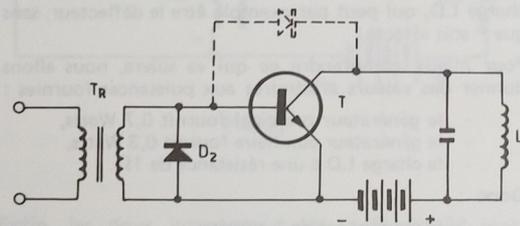


FIG. 33

Le courant se referme par la diode collecteur-base et le secondaire du transformateur driver commandant T. Il est quelquefois intéressant de parfaire le montage en ajoutant une diode D_2 qui permet le passage du courant de récupération plus facilement.

PROBLEMES POSES PAR LE TUBE-IMAGE 110° :

Compte tenu des fortes puissances à couper pour obtenir le balayage du tube 110°, et des marges de sécurité nécessaires, un seul transistor ne peut suffire, bien que le transistor BU 108 possède un pouvoir de coupure de 7500 VA (1500 V. 5 ampères). La base de temps ligne est donc équipée de deux transistors, l'un de ceux-ci, en plus de sa fonction de coupure, permet également d'assurer les corrections pour remédier à l'effet de coussin EST-OUEST qui est fort avec les tubes 110°.

Il est indispensable d'utiliser un montage approprié, pour que le transistor affecté aux corrections de coussin, n'ait pas d'influence sur les différents circuits se trouvant sur le transformateur de sortie au même titre que le déflecteur (T.H.T. focus, etc...).

Le montage de deux interrupteurs, qui peuvent être considérés ici comme deux générateurs, en série ou en parallèle, ne peut donner satisfaction; il y aurait inévitablement réaction d'un générateur sur l'autre.

On doit avoir recours à un montage spécial dit : montage à découplage de deux générateurs.

Le montage est matérialisé par deux transistors, le premier, le transistor principal assure la coupure de 70% de la puissance totale; le deuxième, le transistor auxiliaire assure la coupure de 30% de la puissance totale ainsi que la Wobulation pour remédier à l'effet de coussin, sans toutefois influencer le transistor principal.

MONTAGE DE DEUX GENERATEURS DECOUPLES :

Le montage de deux générateurs en série peut se représenter par le schéma de la Figure 34.

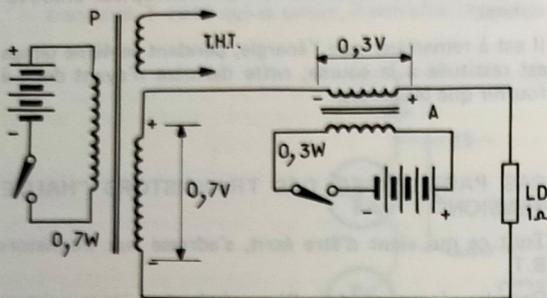


FIG. 34

Malheureusement, le générateur auxiliaire A a, comme nous l'avons vu plus haut, une influence sur le générateur P, il ne peut donc envoyer un courant wobulé dans la charge LD, qui peut par exemple être le déflecteur, sans que P soit affecté.

Pour mieux comprendre ce qui va suivre, nous allons donner des valeurs arbitraires aux puissances fournies :

- le générateur principal fournit 0,7 Watts,
- le générateur auxiliaire fournit 0,3 Watts,
- la charge LD a une résistance de 1Ω.

Donc :

- le courant est de 1 ampère,
- la puissance totale est de 1 Watt.

Effectuons le montage de la Figure 35.

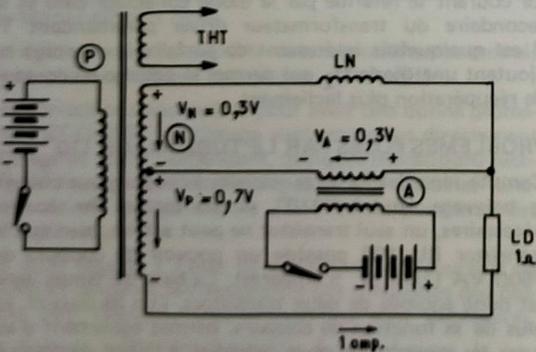


FIG. 35

qui est le même que celui de la Figure 34 auquel on a ajouté la boucle composé d'une bobine LN, et d'un secondaire N couplé au générateur principal; secondaire, qui donne la même tension que le générateur auxiliaire (c'est une question de rapport de transformation).

D'après le chiffre choisi, on voit que :

- le générateur principal a une tension de 0,7 Volt,
 - le générateur auxiliaire a une tension de 0,3 Volt;
- le courant total est de 1 ampère, une puissance de 1 Watt est envoyé à LD.

Aucun courant passe dans LN, puisque les deux secondaires sont en opposition (0,3 V. - 0,3 V. = 0).

La puissance fournie par le générateur P est de 0,7 W. (0,7 V. x 1 amp.).

Si le générateur auxiliaire délivre une tension nulle, la tension à ses bornes tombe à zéro, le schéma devient conforme à la Figure 36.

Si par ailleurs, nous imposons la relation :

$$\frac{LN}{LD} = \frac{VN}{VP}$$

on en tire :

$$LN = \frac{VN \cdot LD}{VP}$$

Avec les valeurs choisies :

$$LN = \frac{0,3 \times 1}{0,7} = \frac{3}{7} \Omega$$

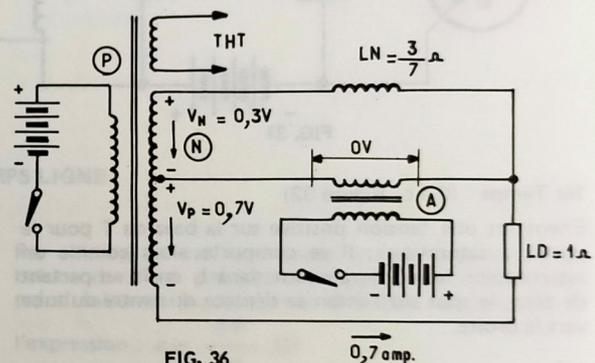


FIG. 36

Le courant total est :

$$I = \frac{V}{R} = \frac{0,3 + 0,7}{\frac{3}{7} + 1} = \frac{0,3 + 0,7}{\frac{3}{7} + \frac{7}{7}}$$

$$I = \frac{1}{\frac{10}{7}} = 0,7 \text{ Ampères}$$

La puissance fournie par le générateur principal est :

$$P = UI = 1 \times 0,7 = 0,7 \text{ Watt.}$$

La puissance fournie par le générateur principal est encore de 0,7 Watt, elle est donc indépendante du générateur auxiliaire.

Les circuits secondaires tels que la T.H.T. ne sont pas perturbées, c'est le but recherché.

EVOLUTION DU MONTAGE :

Le schéma de la Figure 36 qui a servi aux explications n'est pas le schéma définitif.

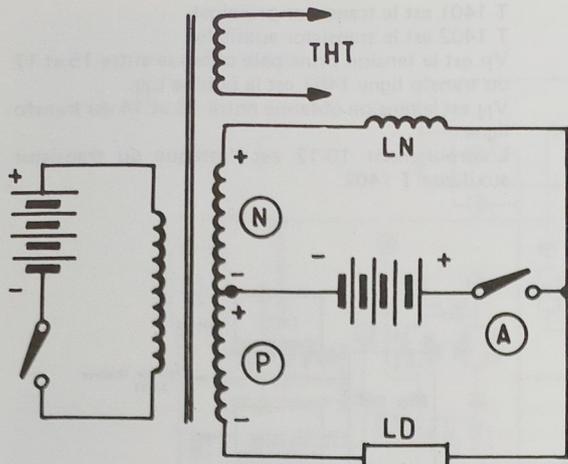


FIG. 37 a

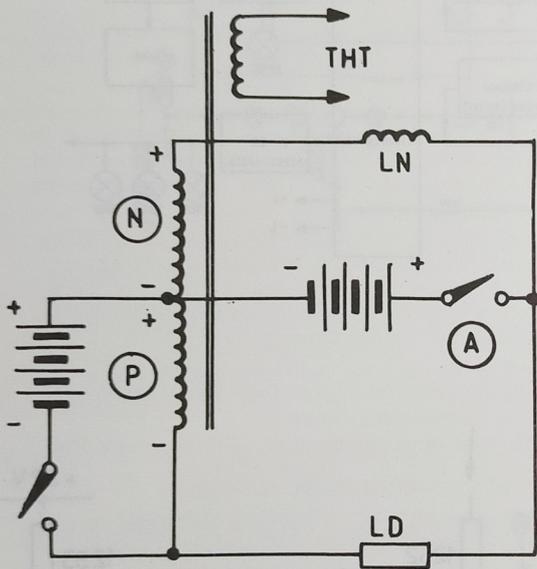


FIG. 37 b

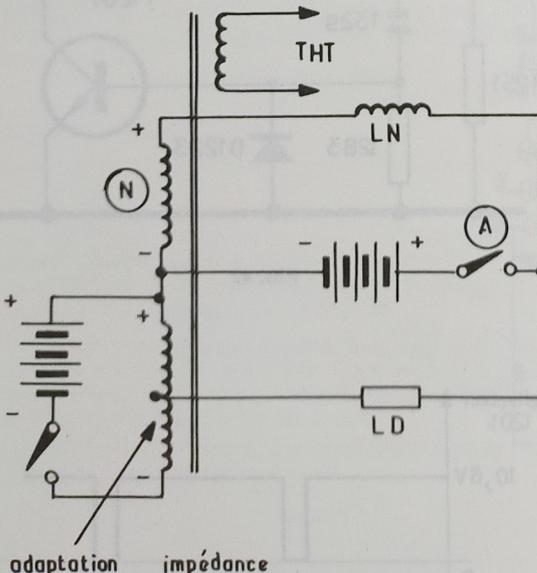


FIG. 37 c

Le transformateur représentant le générateur auxiliaire A peut être supprimé, le schéma est alors celui de la Figure 37 a.

Le transformateur représentant le générateur principal P peut aussi être supprimé (Figure 37 b).

L'implantation peut également être modifiée en ce qui concerne P (Figure 37 c).

et mis sous la forme du schéma de la Figure 38.

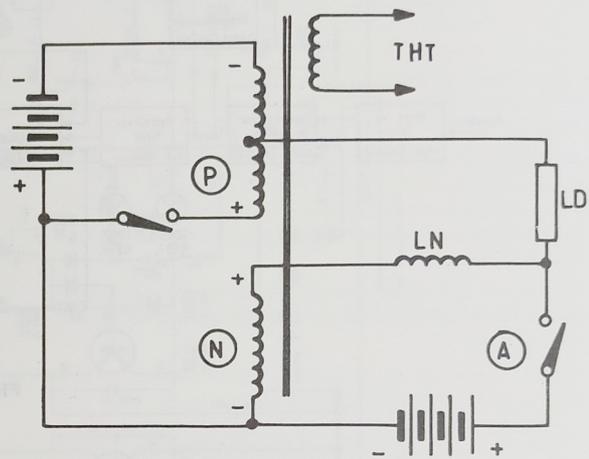


FIG. 38

Enfin, les deux interrupteurs de la Figure 38 sont remplacés par deux transistors (Figure 39) - Un condensateur est ajouté en série avec le déflecteur pour obtenir l'effet S nécessaire à la géométrie, et couper le continu dans le déflecteur. Nous arrivons donc au schéma définitif.

La base du transistor principal P est attaqué par un étage driver. La base du transistor auxiliaire par un enroulement couplé sur le transformateur lui-même.

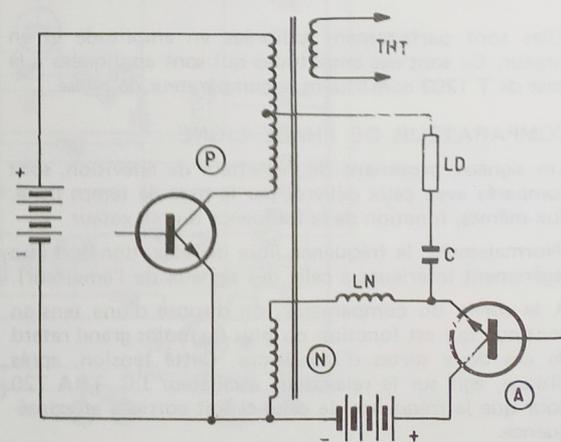


FIG. 39

SCHEMA-BLOC ET SCHEMA DE PRINCIPE DE LA BASE DE TEMPS LIGNE :

La Figure 40 représente le schéma-bloc de la base de temps ligne, et la Figure 41 le schéma de principe.

Nous allons dans ce qui va suivre examiner le fonctionnement et les points particuliers des différents blocs.

Pour fixer les idées, sur le schéma de principe :

T 1401 est le transistor principal.
 T 1402 est le transistor auxiliaire.
 V_p est la tension principale obtenue entre 15 et 17 du transfo ligne 1461 est la bobine L_N .
 V_N est la tension obtenue entre 13 et 14 du transfo ligne.
 L'enroulement 10-12 est l'attaque du transistor auxiliaire T 1402.

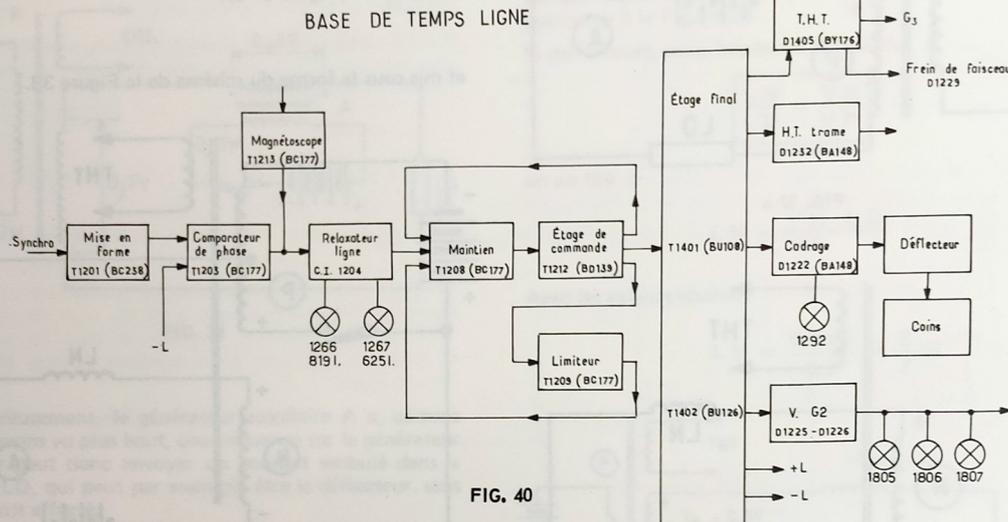


FIG. 40

ETAGE DE MISE EN FORME :

Les signaux de synchronisation appliqués sur l'entrée de cet étage sont des pulses positifs espacés de 64 μ S, et d'amplitude égale à 10 Volts.

Le schéma est représenté Figure 42.

Les impulsions sont différenciées par C 1329, et alignées par la diode D 1223. Sur la base du transistor T 1201 ne sont donc appliquées que des impulsions positives, qui le saturent.

Sur le collecteur, on recueille des impulsions négatives conformes à la Fig. 43.

Elles sont parfaitement calibrées en amplitude et en largeur. Ce sont ces amplitudes qui sont appliquées à la base de T 1203 constituant le comparateur de phase.

COMPARATEUR DE PHASE LIGNE :

Les signaux provenant de l'émetteur de télévision, sont comparés avec ceux délivrés par la base de temps ligne, eux-mêmes, fonction de la fréquence du relaxateur.

(Normalement, la fréquence libre de relaxation doit être légèrement inférieure à celle des signaux de l'émetteur).

A la sortie du comparateur, on dispose d'une tension continue qui est fonction du plus ou moins grand retard de ces deux sortes d'impulsions. Cette tension, après filtrage, agit sur le relaxateur oscillateur I.C. TRA 720 pour que la fréquence de celui-ci soit corrigée en conséquence.

Les impulsions négatives en provenance du transformateur ligne sont appliquées à un circuit intégrateur composé de R 1260 et C 1315. (Figure 41).

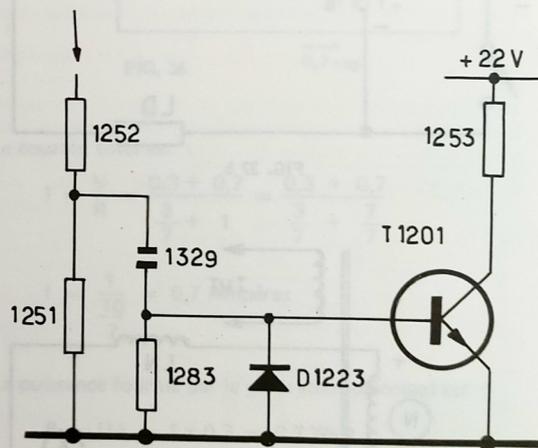


FIG. 42

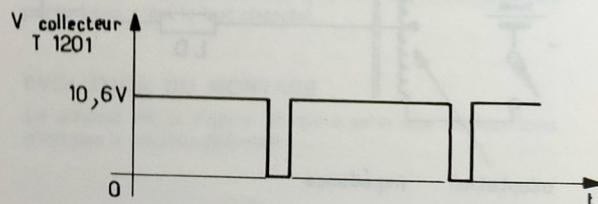


FIG. 43

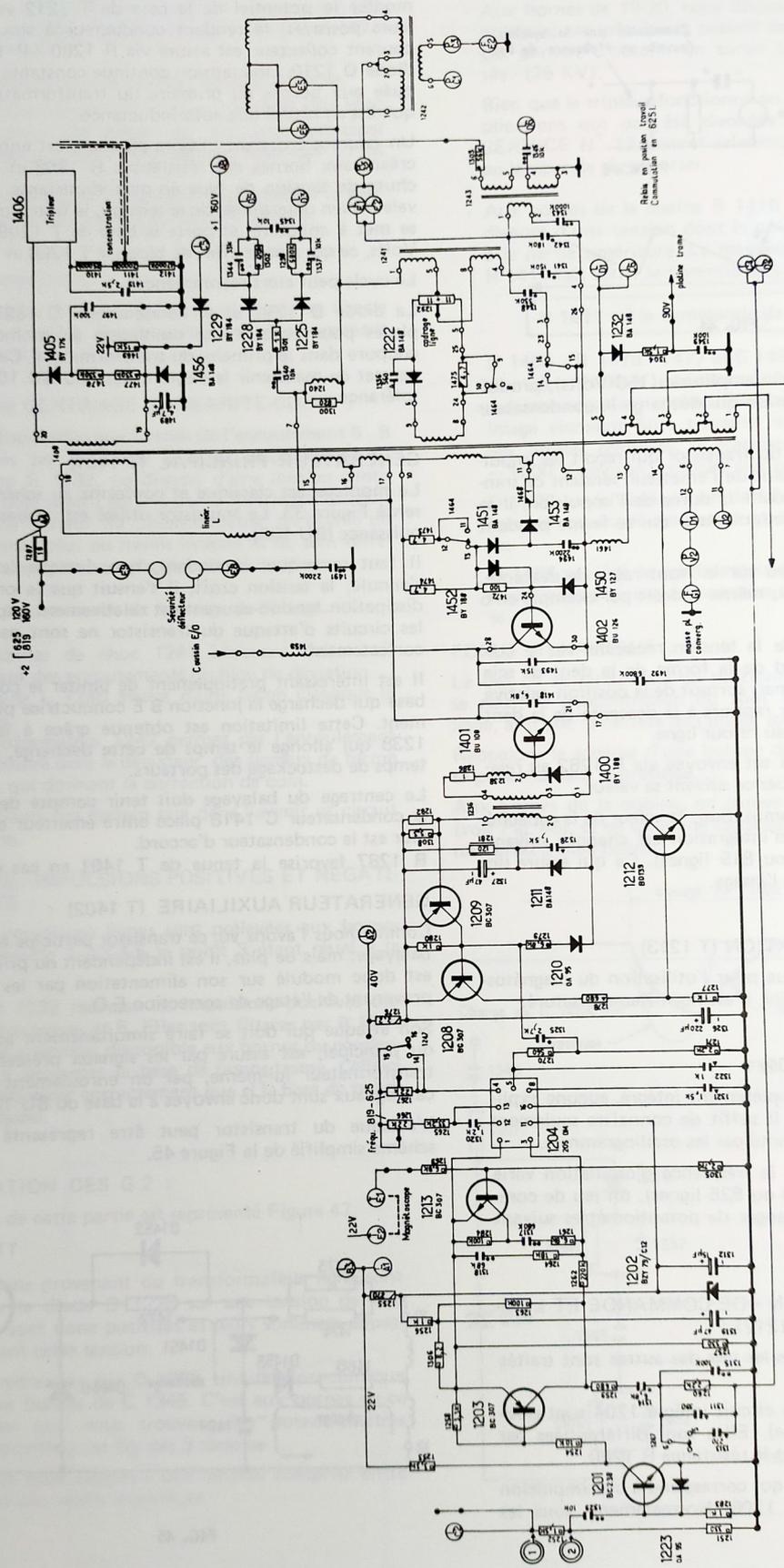


FIG. 41

Aux bornes de ce circuit, apparaît donc une tension en dents de scie (Figure 44).

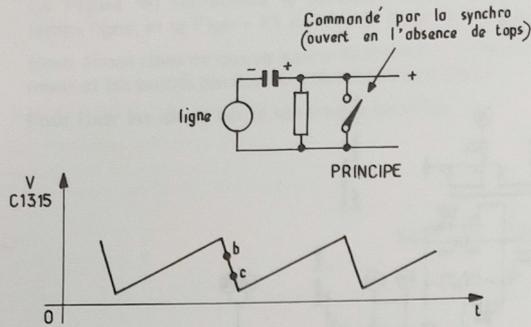


FIG. 44

Ces impulsions de forte amplitude (150 Volts), produisent une chute de tension qui décharge le condensateur C 1315.

Parallèlement, la base du transistor qui reçoit les impulsions négatives provenant de l'émetteur rendent ce transistor conducteur pendant la durée de l'impulsion, il se comporte comme un interrupteur qui se ferme pendant chaque impulsion.

La fermeture qui a lieu sur le front raide de descente, n'a pas toujours lieu au même endroit par exemple en b ou en c (Figure 44).

La valeur moyenne de la tension recueillie sur le collecteur T 1203 dépend de la forme de la dent de scie (voir oscillogramme), mais surtout de la position relative du top de synchro par rapport à la descente de la dent de scie qui correspond au retour ligne.

C'est cette tension qui est envoyée via R 1262 au relaxateur, modifie sa fréquence suivant sa valeur.

- Par un jeu de commutation, la valeur de la capacité du condensateur d'intégration est changée suivant le standard (625 ou 819 lignes). Ce qui assure un cadrage correct de l'image.

ETAGE DE COMMUTATION (T 1213) :

Cet étage qui ne sert que pour l'utilisation du magnétoscope ne sera pas étudié ici. Il est normalement saturé.

RELAXATEUR (CI 1204) :

Le relaxateur étant complètement intégré, aucune explication n'est nécessaire, il suffit de connaître seulement le signal de sortie représenté par les oscillogrammes.

Notons cependant, que la fréquence d'oscillation varie suivant le standard (819 ou 625 lignes), un jeu de commutation permet de changer de potentiomètres suivant le cas (R 1266 - 1267).

ETAGES DE MAINTIEN - DE COMMANDE ET LIMITEUR (T 1208 - 1209 1212) :

Ces trois étages solidaires les uns des autres sont traités simultanément.

Les impulsions issues du circuit intégré 1204 sont positives (voir oscillogramme). Elles sont différenciées par le condensateur C 1325 et la résistance R 1280.

C'est donc le front A R qui correspond à une impulsion négative qui agit sur T 1208. Normalement, tous les transistors sont bloqués.

Dès qu'une impulsion négative apparaît sur T 1208, celui-ci se met à saturation, ce qui a pour effet de faire monter le potentiel de la base de T 1212 vers les valeurs positives, le rendant conducteur à son tour. Le courant collecteur est assuré via R 1280 - R 1279 et la diode D 1210. Une tension continue constante est appliquée aux bornes du primaire du transformateur 1236, qui, est en réalité une auto-inductance.

Un courant croissant linéaire parcourt cet enroulement, créant aux bornes des résistances R 1308 et 1282 une chute de tension de plus en plus importante. Pour une valeur bien déterminée de la tension, le transistor T 1209 se met à conduire, et porte la base de T 1208 au + 40 Volts, ce qui a pour effet de bloquer T 1208 et T 1212.

Le cycle peut alors recommencer.

La diode D 1211 et le condensateur C 1327 ont été placés pour éviter toute oscillation au moment de la coupure dans le primaire du transformateur. Ce montage permet de maintenir le courant base du BU 108 dans la tolérance.

GENERATEUR PRINCIPAL (T 1401) :

Le montage est classique et conforme au schéma représenté Figure 33. Le transistor utilisé est un transistor de puissance (BU 108).

Il faut remarquer cependant, que, lorsque le courant s'annule, la tension croît, il s'ensuit que le produit de dissipation tension-courant est relativement important si les circuits d'attaque du transistor ne sont pas conçus correctement.

Il est intéressant pratiquement de limiter le courant de base qui décharge la jonction B E conductrice précédemment. Cette limitation est obtenue grâce à la bobine 1238 qui allonge le temps de cette décharge, donc, le temps de déstockage des porteurs.

Le centrage du balayage doit tenir compte de ce fait; le condensateur C 1418 placé entre émetteur et collecteur est le condensateur d'accord.

R 1287 favorise la tenue de T 1401 en cas de flash.

GENERATEUR AUXILIAIRE (T 1402) :

Comme nous l'avons vu, ce transistor participe à 30 % du balayage; mais de plus, il est indépendant du principal, il est donc modulé sur son alimentation par les signaux provenant de l'étage de correction E O.

Son attaque qui doit se faire simultanément avec celle du principal, est assuré par les signaux prélevés sur le transformateur lui-même, par un enroulement spécial; ces signaux sont donc envoyés à la base du BU 126.

L'attaque du transistor peut être représenté par le schéma simplifié de la Figure 45.

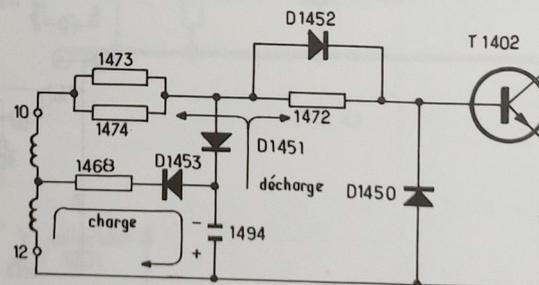


FIG. 45

Lorsque la tension de retour du principal apparaît aux bornes de l'enroulement, le condensateur C 1494 se charge pendant la durée de l'impulsion à travers D 1453 et R 1468, puis se décharge par D 1451, R 1473 et 1474 R 1472 et D 1450.

La Figure 46 représente les courbes des phénomènes.

On maintient donc bloqué le transistor T 1402 (BU 126) pendant la phase de retour du transistor principal BU 108, et même un peu plus, ceci est favorable en cas de flash THT.

R 1473 et 1474 qui interviennent pour calibrer le courant sont commandés suivant le standard adopté.

CIRCUITS ANNEXES :

Sur le secondaire du transformateur de ligne, on trouve une série de circuits qui assurent le fonctionnement global de l'appareil.

CIRCUITS DE CENTRAGE - LINEARITE-COINS :

Les signaux disponibles aux bornes de l'enroulement 8 - 9 sont redressés par la diode D 1222. Aux bornes du potentiomètre R 1232, on dispose d'une tension continue dont le pôle positif est à la partie inférieure. Suivant la position du curseur du potentiomètre, on envoie un courant continu plus ou moins intense et de sens différent dans les enroulements du bloc de déviation.

C'est la commande de centrage de l'image.

- Les bobines de choc 1241 bloquent l'alternatif provenant des enroulements du bloc de déviation.
- La bobine L 1240 assure d'une façon classique la linéarité.
- Le transformateur 1242 permet par l'enroulement 5-6 d'induire dans le déviateur, des signaux de forme voulue, qui donnent la correction de coin.

Il n'est d'ailleurs pas certain que dans l'avenir ce circuit sera maintenu.

H.T. TRAME — IMPULSIONS POSITIVES ET NEGATIVES LIGNES :

Toutes les impulsions lignes sont prélevées aux bornes des enroulements 1-2-3-4-5 le point 3 étant réuni à la masse.

La diode D 1232 redresse les impulsions positives disponibles entre masse et 5. Elles sont filtrées par R 1304 et C 1349. La tension disponible aux bornes du condensateur sert à alimenter la base de temps-trame. Celle-ci ne peut fonctionner correctement que si la base de temps fonctionne.

ALIMENTATION DES G 2 :

Le montage de cette partie est représenté Figure 47.

Les impulsions provenant du transformateur ligne sont alignées par la diode D 1228 sur une tension de 150 Volts, elles sont donc positives et leurs sommets dépassent largement cette tension.

Elles sont redressées par D 1225, une tension continue apparaît aux bornes de C 1345. C'est aux bornes de ce condensateur que nous trouvons les potentiomètres fixant les potentiels des G₂ des 3 canons.

Les G₂ sont donc réglés à une tension comprise entre 150 Volts et une valeur supérieure.

T.H.T. — FOCUS — FREINS DE FAISCEAUX — PROTECTION :

- Aux bornes de 19-20, nous disposons de fortes impulsions; ces impulsions passent dans un tripleur, ce qui permet d'obtenir en sortie la tension souhaitée - (25 KV).

Bien que le tripleur fonctionne en impulsion, les explications qui ont été données dans le Bulletin SERVICE N° 12 restent valables; nous conseillons au lecteur de s'y reporter.

- Aux bornes de la chaîne R 1410 - 1411 - 1412, on dispose d'une tension dont le pôle positif se trouve à la partie supérieure. La manoeuvre du curseur de R 1411 fait varier le potentiel des G₃.

R 1411 est la commande de netteté

- D 1405 - R 1478 - 1477 et C 1497 chargé normalement à - 1000 V environ empêchent que des impulsions négatives consécutives aux flashes du tube image viennent faire travailler en inverse, au delà des limites permises, le transistor final, chargé à - 1000 V environ, tensions aux bornes de 1497.
- D 1229 est la diode, frein de faisceau, elle conduit lorsque son anode devient plus positive que sa cathode.
- D 1456 protège le condensateur C 1489, l'armature positive ne pouvant devenir plus négative que la masse.

FOCUS DYNAMIQUE :

Le but de ce circuit est de maintenir, autant que faire se peut, la concentration du spot tout le long d'une ligne, afin que la netteté de l'image soit parfaite.

Rappelons le schéma d'une bobine de déviation tel qu'il se présente dans la pratique.

Aux bornes de la bobine, on trouve une capacité // Cp (voir Fig. 48), et en série une capacité qui permet d'obtenir l'effet S bien connu.

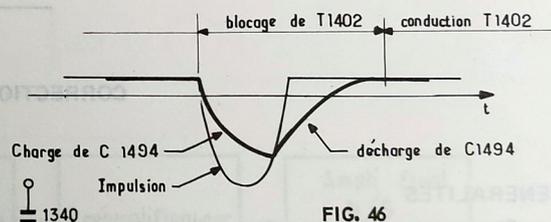


FIG. 46

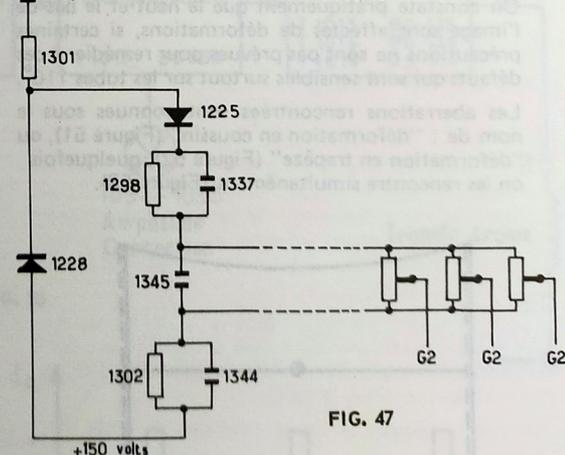


FIG. 47

Si au moment du retour, C_p a tendance à donner une tension sinusoïdale, donc, un courant sinusoïdal, nous l'avons vu lors de l'explication du balayage; C_S a tendance à imposer un courant légèrement sinusoïdal dans la bobine pendant l'aller, ce qui est le but cherché pour obtenir une linéarité excellente du balayage ligne. (Figure 49).

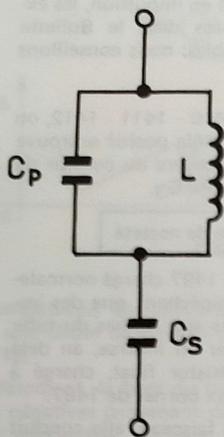


FIG. 48

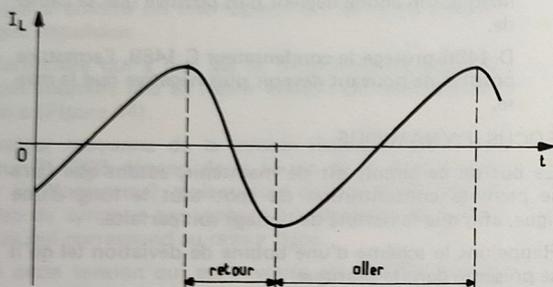


FIG. 49

La tension aux bornes de la capacité C_S est une tension de forme parabolique (Figure 50).

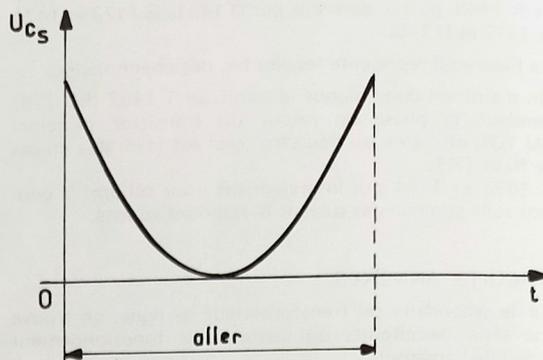


FIG. 50

Sur le schéma général de la base de temps ligne, $C_S = C 1341$ et $C 1342$.

Aux bornes de ces condensateurs, on trouve le primaire du transformateur 1243. Sur le secondaire 5-6, on retrouve la même forme de tension.

Cette tension variable charge le condensateur formé par le câble de G_3 (focus) et l'armature extérieure de ce câble.

De ce fait, la tension envoyée sur les G_3 au commencement et à la fin du balayage ligne est plus élevée qu'au centre de l'image, c'est le but cherché. L'enroulement 3-4 du transformateur 1243 sur lequel on retrouve une tension parabolique, permet d'obtenir, après différentiation une tension en dents de scie à fréquence ligne. Cette tension sera utilisée ultérieurement.

Un système de commutation permet de faire varier la valeur de C_S suivant le standard choisi.