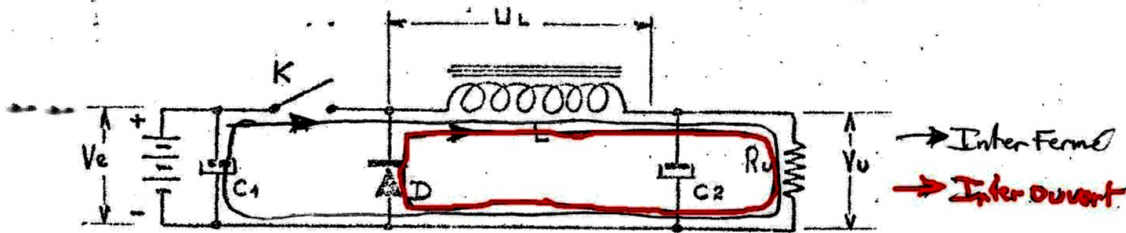


FIG.1



SCHNEIDER

Châssis 210

Alimentation haute tension

I - PRINCIPE DE BASE.

La H.T. requise pour le fonctionnement du châssis 210 doit avoir deux valeurs suivant le standard, ces valeurs sont :

- 113 volts en 625 lignes.
- 145 volts en 819 lignes.

Ces tensions sont obtenues à partir d'un système d'alimentation réglée à découpage dont le principe est le suivant :
Supposons un circuit constitué suivant le schéma de la figure 1, il reçoit une tension d'alimentation V_e et doit fournir aux bornes de la résistance d'utilisation une tension V_u .

Fermes l'interrupteur K au temps t_1 (fig. 2A), (en supposant C_1 et C_2 chargés aux valeurs nominales V_e et V_u) la chute de tension aux bornes de L est $U_L = V_e - V_u$ (fig. 2B)

La tension aux bornes de L est constante et le courant croît suivant une loi linéaire (fig. 2C) telle que,

$$U_L = L \frac{di}{dt} \quad \text{donc} \quad L \frac{di}{dt} = V_e - V_u \quad \text{et} \quad \frac{di}{dt} = \frac{V_e - V_u}{L}$$

Ouvrons l'interrupteur au temps t_2 (fig.2A), l'inductance L voyant disparaître le courant qui la traverse tend à s'y opposer, la tension s'inverse à ses bornes et devient égale à $-V_u$ (fig.2B) Grâce à la présence de la diode D, le courant peut continuer à circuler dans I_{Lu} mais il décroît suivant une loi linéaire telle que : $\frac{di}{dt} = -\frac{V_u}{L}$

Si " dT " est le temps pendant lequel K est fermé, $(1-d)T$ est le temps pendant lequel K est ouvert. (fig.2A).
L'énergie restituée par l'inductance L pendant le temps d'ouverture $(1-d)T$ étant égale à celle emmagasinée pendant le temps de fermeture " dT ", on peut écrire :

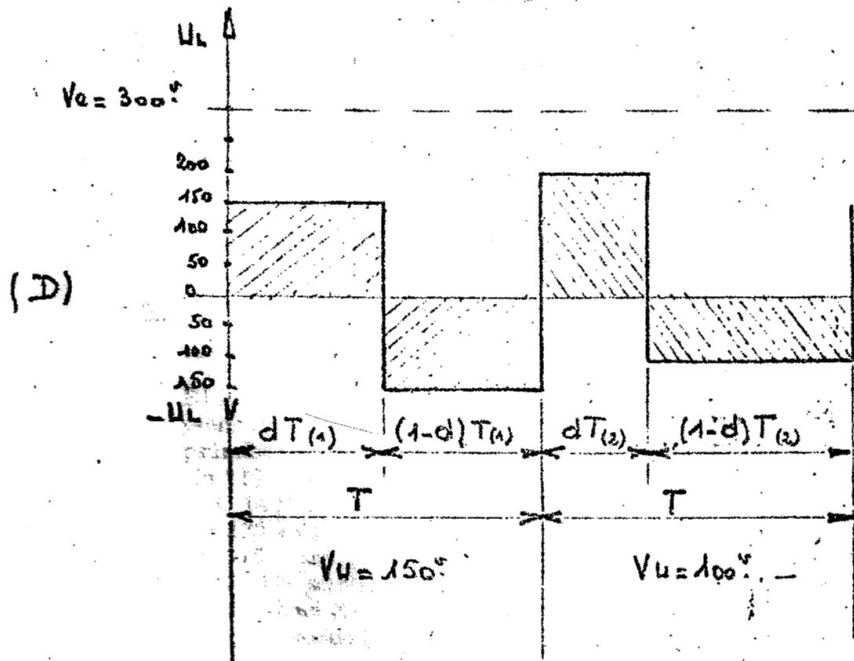
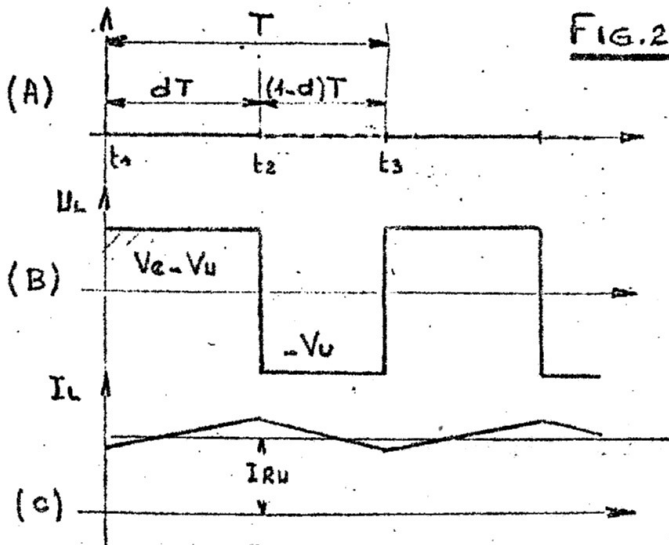
$$d(V_e - V_u) = (1-d)V_u$$

$$dV_e - dV_u = V_u - dV_u$$

d'où $dV_e = V_u$

Cette relation nous fait apparaître clairement que la tension d'utilisation V_u est proportionnelle à V_e et à " dT " c'est-à-dire au temps de fermeture de K pour une période T donnée.

La ligne 2.D illustre ce critère, nous observons que pour deux valeurs différentes de V_u , le rapport des temps " dT " et $(1-d)T$ est différent et que l'énergie restituée pendant $(1-d)T$ est égale à celle emmagasinée pendant " dT " (égalité des surfaces).



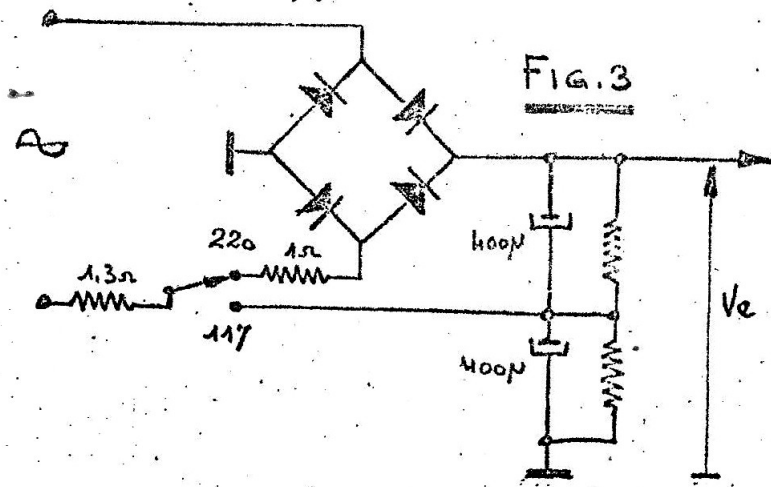


Fig. 4

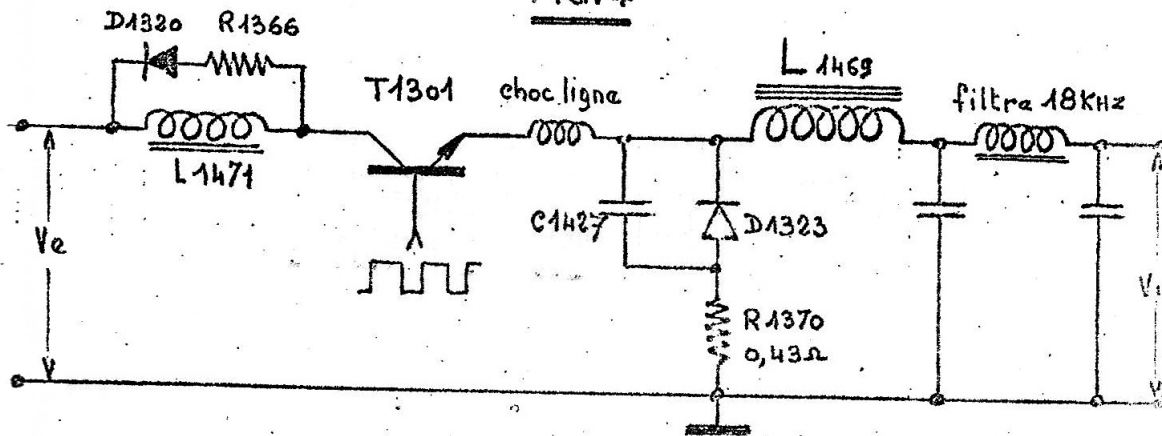
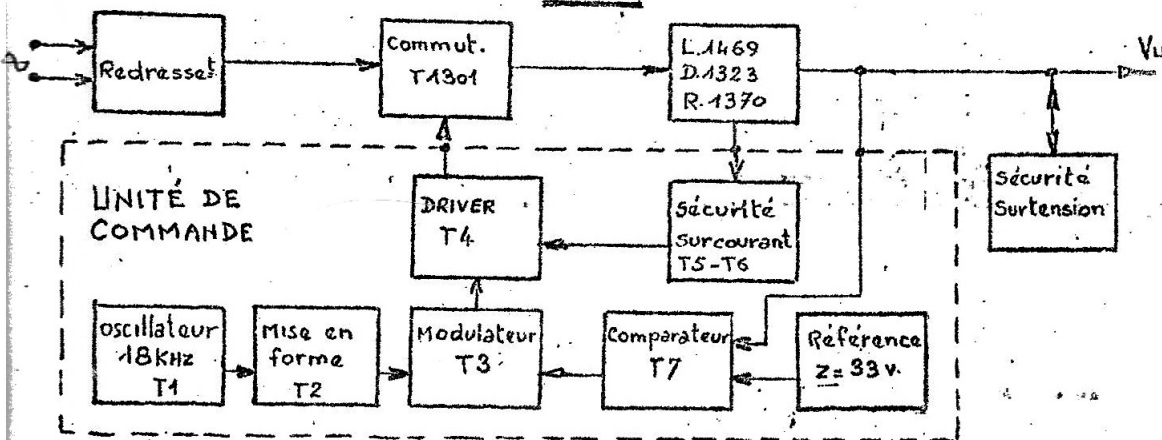


Fig. 5



1°/ La Tension V_e (fig. 3)

Elle est obtenue en redressant la tension alternative du secteur ; celui-ci peut avoir deux valeurs fondamentales 117 volts ou 220 volts. Le principe de redressement est différent suivant le cas :
 En 117 volts - Les diodes D 1315 et D 1316 et les deux chimiques C 1420 et C 1421 constituent un doubleur de tension du type LATOUR.
 En 220 volts - Le redressement est assuré par le pont de diodes D 1315 - D 1316 - D 1317 - D 1318 et le filtrage est assuré par C 1420 et C 1421 montés en série.
 Ce système admet une commutation simple et le taux de régulation de l'alimentation permet d'éliminer le classique bouchon commutateur de tension.

2°/ L'interrupteur K (fig. 4)

C'est un BU126 (T1301) qui remplit cette fonction. Les créneaux nécessaires à sa commande sont élaborés dans l'UNITÉ de COMMANDE (que nous étudierons plus loin) et transmis à T 1301 par le transformateur T 1467 dont le rapport est de 16/1. Deux circuits sont directement liés à T 1301 , ce sont :

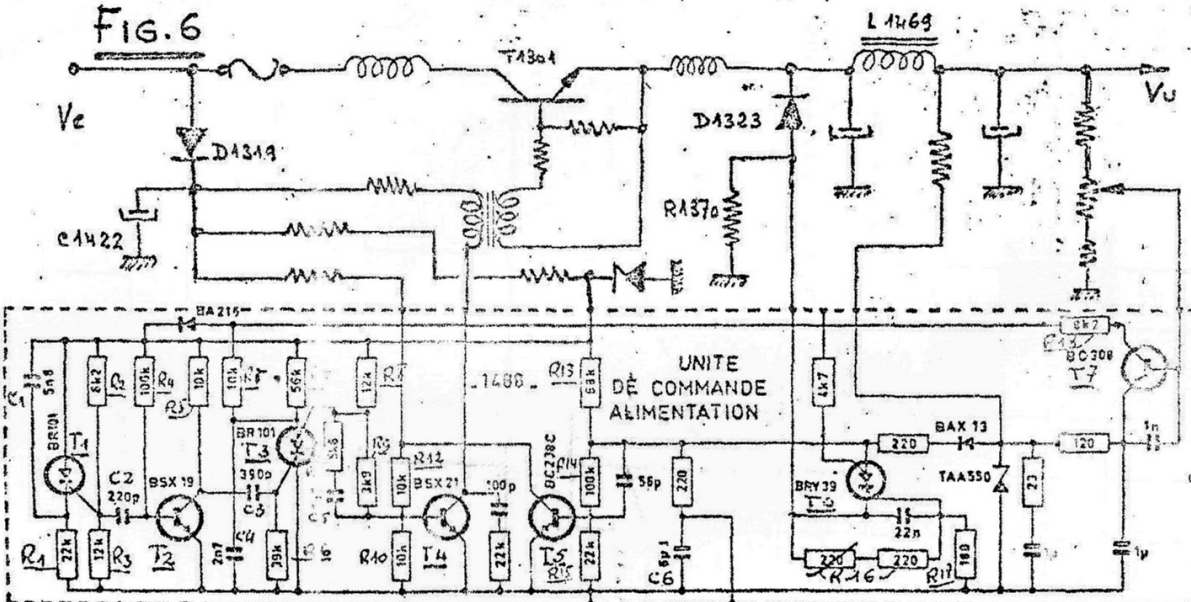
- a) L 1471 - elle ralentit l'établissement du courant à la mise à saturation de T 1301 et limite ainsi la puissance dissipée ; l'énergie emmagasinée dans L 1471 se dissipe dans R 1366 par D 1320, pendant le blocage de T 1301.
- b) C 1427 - il ralentit l'établissement de VCE au blocage de T 1301 et donc limite la puissance dissipée à la commutation. Un filtre 18 KHz élimine la résiduelle de découpage afin d'éviter une interférence possible avec la fréquence lignes.

3°/ L'unité de commande (synoptique fig. 5)

Elle comporte les circuits suivants :

- a) un oscillateur à 18 KHz servant de pilote
- b) un étage de mise en forme
- c) un modulateur délivrant des créneaux de commande dont le rapport cyclique peut être modifié.
- d) un étage driver assurant la liaison entre le modulateur et T 1301.
- e) un amplificateur régulateur qui compare la tension de sortie avec une tension de référence et agit sur le modulateur pour modifier éventuellement le rapport cyclique.
- f) une sécurité de surcourant destinée à bloquer T 1301 si la consommation sur la H.T. dépasse 1,6 A. Cette sécurité a pour particularité de permettre le rétablissement automatique de la H.T. en cas de court-circuit passager.

FIG. 6



Fonctionnement (schéma fig. 6)

L'oscillateur pilote est réalisé à partir d'un BR 101 (T1) normalement bloqué, ce qui permet à C1 de se charger à travers R1 (Ua) ; au cours de cette charge le potentiel de cathode passe par une valeur inférieure de 0,6 v. au potentiel de gâchette fixé par R2. R3. - BR 101 se sature et C1 se décharge provoquant le reblocage du BR 101 et le cycle recommence. Sur la gâchette apparaît une impulsion positive à chaque saturation dont la durée correspond au temps de saturation du BR 101 (Ub). Cette impulsion est différenciée par C2 . R4 et appliquée sur la base de T2 normalement saturé (Uc). L'impulsion négative de différenciation bloque T2 pendant un temps dépendant de la constante R4.C2. Ce temps représente le "d" mini pendant lequel un créneau positif apparaît sur le collecteur de T2 (Ud). Le second BR 101 (T3) est aussi un oscillateur dont la période propre est déterminée par R7. C4 et le potentiel de gâchette d'anode. La durée de cette période est plus longue que celle de l'oscillateur pilote. Le créneau positif du collecteur de T2 est appliqué sur la gâchette de cathode de T3 et détermine la saturation de celui-ci avant que la charge de C4 n'ait permis à l'anode de dépasser le potentiel de gâchette d'anode.(Uf en trait plein) Dans ces conditions nous obtenons sur la gâchette d'anode de T3 un créneau négatif dont la largeur est toujours égale à "d" mini . (Ug en trait plein) Si par l'intermédiaire de Rr nous injectons un courant issu du comparateur, la charge de C4 va être d'autant plus rapide que ce courant est plus important. Nous obtenons alors l'oscillogramme Uf en pointillé et observons que lorsque le potentiel d'anode dépasse le potentiel de gâchette d'anode, T3 se sature et la largeur de la partie négative du créneau de gâchette d'anode augmente. (Ug en pointillé). Il reste saturé jusqu'à ce que l'impulsion négative de différenciation appliquée sur sa gâchette de cathode, le rebloque. Le rapport cyclique a donc varié en fonction de l'information fournie par le comparateur . Le comparateur T7 reçoit sur sa base une information proportionnelle à la H.T. tandis que son émetteur est maintenu à un potentiel fixe par la TAA550.

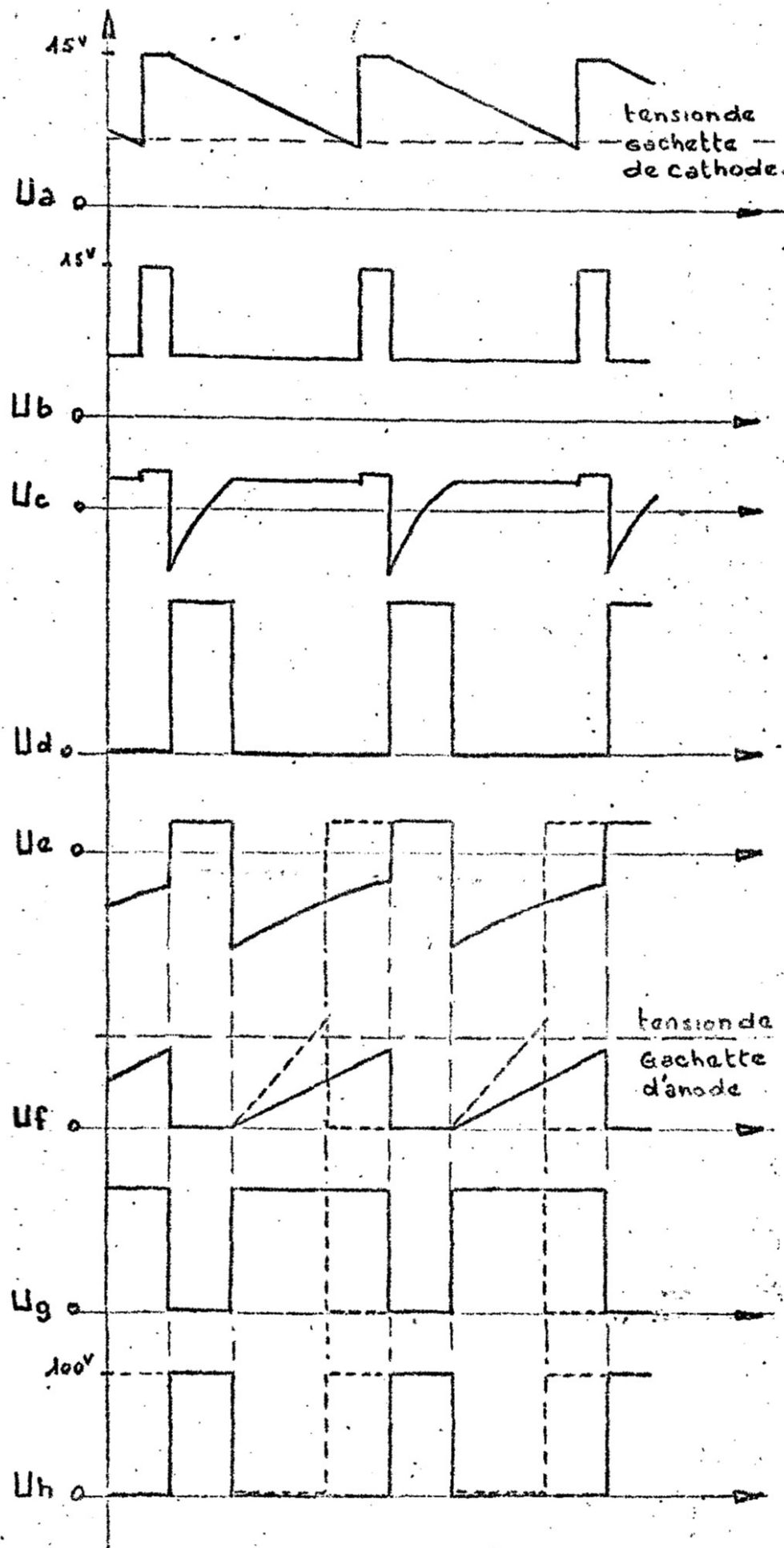
Toute variation de la H.T. détermine donc un changement de valeur du courant collecteur et fait varier la vitesse de charge de C4 entraînant, comme nous l'avons vu plus haut, une variation du rapport cyclique. En fait, T7 se comporte comme une résistance variable. Le créneau obtenu est appliqué sur la base de T4 (driver). Celui-ci a dans son collecteur, le transformateur de liaison permettant d'attaquer le BU 126 (T1301). Il faut noter que le sens d'attaque est tel que T 1301 est bloqué lorsque T4 est saturé. La diode D 1321 (BY 206) placée au pied du primaire du transfo driver évite que des oscillations dans le circuit de commande de T1301 intempestivement

Protection de surcourant.

La diode D de la fig.1 (D1323) est parcourue par la totalité du courant consommé sur la H.T. (lorsque T 1301 bloqué). Une résistance de 0,43 ohms (R 1370) est placée en série avec D 1323, la chute de tension a ses bornes est donc proportionnelle au courant consommé. Cette information de courant est utilisée pour déclencher la protection si le courant consommé atteint 1,6 A. Un BRY 39 (T6) est normalement bloqué et sa tension d'anode, fournie par TAA550, entretient la saturation de T5 par le pont R14. R15. T5 étant saturé, R12, dans la base du driver T4 est à la masse et celui-ci se trouve normalement polarisé pour remplir sa fonction. D'autre part, C6. 6,8 MF est chargé à la tension d'anode de T6. Supposons que le courant débité par la H.T. atteigne 1,6 A, la chute de tension aux bornes de R 1370 va atteindre 0,7 volts environ, négatif par rapport à la masse. Cette tension est appliquée sur la cathode de T6 qui est alors plus négative que la gâchette de cathode et entraine T6 à saturation. Il en découle que :

- a) le potentiel d'anode de T6 descend fortement et entraine le blocage de T5; un courant supplémentaire est appliqué par D 1319 - R1362 et R12 à la base du driver, entraînant sa saturation, dès lors T 1301 est bloqué et la H.T. disparaît.
- b) C6 se décharge dans T6.
- c) TAA550 se désamorçe.
- d) T7 ne conduit plus et le rapport cyclique de découpage, au niveau de T3, tombe à "d" mini. Si le court-circuit n'est que passager, la H.T. ayant disparu, il n'y a plus de courant dans R 1370 et BRY 39 se rebloque, C6 se recharge , T5 conduit , T4 se désature ce qui permet aux créneaux de commande à "d" mini d'être appliqués de nouveau à T 1301 ; dans ces conditions la H.T. prend une valeur d'environ 40 volts ce qui est suffisant pour réamorcer la TAA550, rendre T7 conducteur donc injecter de nouveau du courant dans C4 du modulateur et augmenter ainsi le "dT", dès lors la H.T. remonte et retrouve sa valeur nominale grâce à T7. Si le court-circuit est permanent, le courant augmente de nouveau dans R 1370 jusqu'à saturation du BRY 39 ; le processus de protection recommence et on constate une fluctuation de l'ensemble à fréquence basse. (1/2 à 1 période par seconde)

4°) Commutation de tension 625/819



Elle est obtenue en modifiant les éléments du pont résistif dans la base du transistor comparateur (T7 de l'unité de commande).

Le pont est composé de R1374, RA1375, R1376 et RA1377.

RA1375 permet le réglage de la H.T. à 145 volts en 819 l.

RA 1377 permet le réglage de la H.T. à 113 volts en 625 l.

Cette dernière est commutée par l'intermédiaire de T 1302.

Ce transistor est maintenu à saturation en 819 lignes par une tension de 12 volts appliquée sur sa base par l'intermédiaire du pont R 1379 et R 1378, un condensateur de 100 μ f permet une constante de temps au changement de standard.

La tension de 12 volts est commutée par le clavier de sélection de chaîne.

Lorsque T 1302 est saturé (en 819 l.) RA 1377 est éliminée du pont, D 1326 est conductrice.

Lorsque T 1302 est bloqué (en 625 l.) RA 1377 est incluse dans le pont, D 1326 est bloquée et évite de reporter la tension collecteur de T 1302 sur RA 1377.

5°) La protection de surtension

L'appareil est protégé contre une possible élévation de la H.T. par un système de sécurité qui permet de placer l'ensemble dans la condition de fonctionnement en cas de surcourant étudiée précédemment.

En 819 lignes, T 1302 étant saturé, T 1303 est bloqué.

Les diodes zener D 1328, D 1329, et D 1330 sont en série et totalisent une tension de 166 volts ; si ce seuil est dépassé par la H.T., elles conduisent, déterminant une élévation du potentiel base de T 1304, le courant émetteur de celui-ci va amorcer le thyristor T 1331 qui va court-circuiter la H.T. à la masse via R 1380 (4,7 ohms).

L'intense courant résultant va faire entrer en service la protection de surcourant.

En 625 lignes, T 1302 est bloqué prédisposant ainsi T 1303 à la saturation. Si la H.T. dépasse le seuil de conduction de D 1328 + D 1329 soit 130 volts, T 1303 saturé court-circuite D 1330, T 1304 conduit et déclenche le thyristor T 1331. Le processus est donc le même qu'en 819 l. mais avec une tension de seuil différente.

6°) Circuits annexes.

a) Un secondaire sur S 1469 permet d'obtenir après redressement, une tension d'alimentation de 10 volts environ, nécessaire au démarrage de l'oscillateur lignes. Cette tension est ensuite relayée par du + 25 volts obtenu à partir de la T.H.T. dès que l'ensemble balayage horizontal est en service. La diode D 1325 est conductrice à la mise sous tension de l'appareil, puis se bloque dès que l'ensemble est en régime de fonctionnement normal afin d'isoler le + 25 volts du + 10 volts.

b) L'unité de commande est alimentée par une tension de 15 volts environ issue de la H.T. après redressement. D 1319 (suivie de C 1422) ne conduit que sur les crêtes de la tension ondulée, elle a pour but d'une part d'améliorer le filtrage pour alimenter l'unité et d'autre part, à l'extinction de l'appareil, d'isoler l'alimentation de l'unité de commande (décharge de C 1422) de la H.T. après redressement : ceci dans le but de prolonger l'alimentation de l'unité, afin que T 1301 soit toujours correctement commandé pendant que la H.T. disparaît. La diode zener D 1322 empêche la tension d'alimentation de l'unité de dépasser 22 volts.

c) Une résistance de 3,3 M Ω (R 1371) amène sur la base du transistor comparateur T7 une information d'ondulation dont T7 tient compte en modifiant d'une façon permanente le rapport cyclique de découpage et améliore le taux d'ondulation de la H.T. (20 mv.)

