

CHAPITRE IV

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

4-1 - DESCRIPTION DE L'APPAREIL

- L'appareil se décompose en plusieurs sous-ensembles :

1°/ Les circuits alternatifs composés d'un transformateur (ou de 2 pour les modèles "4U"), avec redressements et filtrages.

Une carte de régulation qui se décompose en :

2°/ Une source de tension auxiliaire et de référence.

3°/ Un générateur d'impulsion

4°/ Le circuit de régulation de tension

5°/ Le circuit de régulation de courant

- Des appareils de lecture et des circuits de protection , que nous appellerons :

6°/ Circuits annexes

4-2 - LES CIRCUITS ALTERNATIFS

Modèle "3U" Un transformateur 127V~~~~~, 220V~~~~~ fournit la tension alternative de puissance, et la tension auxiliaire de 26 Vef nécessaire à la carte de régulation.

Modèle "4U" La tension auxiliaire de 26 Vef n'est plus fournie par le transformateur de puissance, mais par un transformateur auxiliaire T 3 .

- Le redressement de puissance est effectué par les deux diodes CR1, CR2 et les deux thyratrons CR3, CR4.

- Le filtrage est effectué par la self L2 et les condensateurs C5 à C7. La self de choc L1 est une self anti-parasite ainsi que les circuits d'amortissement, composés des condensateurs C1,C2,C3,C4, et des résistances R1,R2,R4.

4-3 - UNE SOURCE DE TENSION AUXILIAIRE ET DE REFERENCE

- La tension de 26 Vef est redressée par les diodes CR9, CR10, CR13, CR14 et filtrée par la résistance R18 et le condensateur C12.

Cette tension auxiliaire est régulée par le transistor ballast Q3, commandée par l'étage de transistors différentiels Q10, Q11.

La tension sur le condensateur C15 est comparée à la tension de la zener référence CR31, par le pont diviseur R37, R38. L'information recueillie par le différentiel est envoyée à la base du transistor ballast. La résistance R21 permet le démarrage de l'alimentation auxiliaire.

Cette tension auxiliaire régulée alimente la zener référence de tension CR31 et la référence de courant (diode CR30 + diode zener CR28). Elle fournit la tension nécessaire au circuit générateur d'impulsion et au circuit de régulation de tension et de courant.

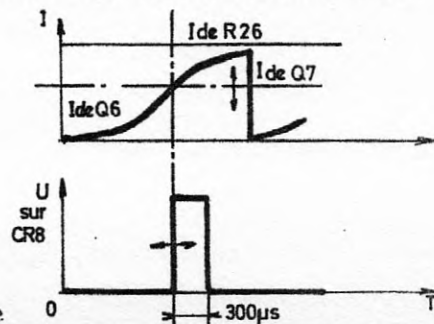
4-4 - UN GENERATEUR D'IMPULSION

- La tension alternative de 26 Vef est redressée par les diodes CR11 et CR12. Le circuit composé des résistances R23 et du condensateur C13 intègre cette tension redressée.

A la fin de chaque alternance, le condensateur C13 est déchargé par les deux transistors Q4 et Q5, montés en réaction. Le courant d'amorçage de ceux-ci est fourni par la diode CR15. Le transistor Q6 monté en générateur de courant fournit un courant qui augmente de 0 à π .

Ce courant est comparé au courant issu de la résistance R26 et du transistor Q7

- Les variations du courant de Q7 sont commandés par le régulateur de tension ou le régulateur de courant. Ces variations sont traduites par une variation dans le temps. Lorsque le courant issu de Q6 devient plus grand que ceux issus de R26 et Q7, il bloque le transistor Q8 et rend conducteur le transistor Q9, ce qui définit une impulsion sur le transformateur T2. La largeur de l'impulsion est définie par le temps de charge du conducteur C14.



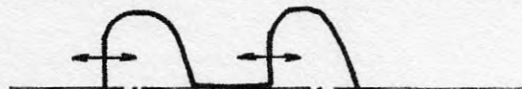
- Les secondaires du transformateur T2 attaquent les gates des deux thyristors de redressement.

4-5 - LE CIRCUIT DE REGULATION TENSION

- Une fraction de la tension (diviseur résistif R61, R62, R57) est comparée à une fraction réglable (potentiomètre R42, R43) de la tension de zener référence CR31. Cette comparaison est effectuée par l'étage de transistors différentiels Q13, Q14. Ceux-ci sont alimentés à courant constant par le transistor Q3 référencé à la diode zener CR23.

- L'information recueillie par cet étage différentiel est amplifiée par le transistor Q12 et appliqué à la base du transistor générateur de courant Q7 (voir paragraphe précédent).

Les erreurs apparaissant en tension à l'entrée sont traduites par un changement de position dans le temps de l'impulsion d'attaque des thyristors, donc par une variation de la largeur de la tension redressée appliquée au circuit de filtrage, ce qui rectifie l'erreur initiale.



- La cellule R55, C19 est une cellule d'affaiblissement du gain en tension de 6db/Octave jusqu'à environ 2 Hertz.

- La cellule R54, C18 remonte le gain de 18 db/ 3 octaves jusqu'à 70 Hertz environ.

- La cellule R50 + R51, R48, C17, commune à la régulation de tension et de courant, coupe le gain de 6 db/Octave jusqu'à 3,3 Hertz environ.

- Le condensateur C16 affaiblit le temps de montée de la tension de référence donc de la tension de sortie au démarrage.

4-6 - LE CIRCUIT DE REGULATION DE COURANT

- L'intensité délivrée par l'alimentation se traduit par une tension sur la résistance R8. Cette tension est comparée à la tension de référence des diodes CR 28 + CR 30, par le pont composé des potentiomètres R76, R77 (réglage courant) et des résistances R69, R 70. Cette comparaison est effectuée par le transistor Q18. Le transistor Q20 est monté pour compenser thermiquement le transistor Q18.
L'information recueillie sur Q18 est appliquée par l'émetteur au transistor Q17, celui-ci attaque au travers de la diode CR27, l'émetteur du transistor Q15.
En régulation de courant, le transistor Q14 est bloqué donc les variations de courant du transistor générateur Q15 sont appliquées au transistor Q13, celui-ci attaque la base du transistor Q12, qui amplifie l'information et l'applique au générateur de courant Q7. Q18, Q17, Q15, Q13 (Q14 bloqué), Q12, Q7.
- On est ramené au même mode de correction des erreurs qu'au paragraphe précédent.
- La cellule R66, C20 est une cellule d'affaiblissement du gain en courant de 6 db/Octave jusqu'à 2 Hertz environ.
- Le condensateur C22 empêche les relaxations à faible courant régulé.

4-7 - LES CIRCUITS ANNEXES

4-7-1- Visualisation

- Lorsque le transistor Q17 est conducteur (régulation de courant), un courant traverse la résistance R72 et la base du transistor Q16. Celui-ci est conducteur et le voyant DS3 alimenté par les diodes CR11 et CR12 en redressé s'ALLUME.
- Si le transistor Q17 est bloqué (régulation de tension), aucun courant n'attaque le transistor Q16, celui-ci se bloque. Le transistor Q19 est conducteur et toute la tension redressée est appliquée sur le voyant DS2, celui-ci s'ALLUME.
- Si la température devient trop excessive, le vigitherme S1 (80 à 85° C) s'ouvre. L'impédance du voyant DS1 étant beaucoup plus élevée que celle présentée par la carte de régulation, celui-ci s'ALLUME. La carte étant alimentée par une tension pratiquement nulle, l'alimentation s'arrête.
Le fonctionnement reprendra quand la température aura baissée suffisamment.

4-7-2- Générateur de courant constant

Quelle que soit la tension affichée en sortie, il est nécessaire d'avoir une charge permanente. Celle-ci est fournie par le transistor de puissance Q2 monté en générateur de COURANT CONSTANT

L'intensité qui le traverse est lue sur la résistance R14.

- Cette tension attaque la base du transistor Q1, celui-ci pilote la base du transistor Q2. La tension nécessaire à l'alimentation de Q2 est fournie par l'alimentation auxiliaire composé de la diode CR5 et de la cellule de filtrage R9, C10.

4-7-3- Circuit de lecture

- Le voltmètre M2 affiche la tension délivrée par l'appareil
- L'ampéremètre M1 affiche l'intensité délivré par l'appareil.