

24 Octobre 1974

ALIMENTATIONS PULSEES 10A-150V
REGULEES EN COURANT

Ces alimentations sont destinées aux aimants de guidage du faisceau de protons entre l'accélérateur linéaire et le synchrotron et dans les différentes lignes de mesure.

Chaque aimant de guidage possède deux enroulements: un vertical et un horizontal. Leurs alimentations sont doubles, formées de deux circuits indépendants.

I. PRINCIPE

Ces alimentations sont réalisées sur le principe des régulateurs à courant continu avec une source de tension redressée, un filtre L.C. passif et un filtre actif à transistors.

Le filtre L.C. assure un stockage partiel d'énergie ce qui réduit considérablement la puissance de la source (1/10 de la puissance nominale), la chute de tension aux bornes du condensateur pendant l'impulsion réduit aussi la puissance dissipée dans le transistor de régulation.

Un inverseur de polarité formé de quatre petits thyristors permet de faire varier le courant dans la charge de + 10 A à -10 A d'une façon continue.

III. REALISATION

La source de tension redressée ne pose pas de problèmes, elle peut être calculée pour le dixième de la puissance maximum de l'impulsion.

Le filtre L.C. est lui aussi très réduit mais il faut tenir compte du courant efficace qui traverse le condensateur. Le filtre actif est réalisé par quatre transistors haute tension en parallèle pour assurer une bonne fiabilité. L'utilisation d'une source haute tension est indispensable pour obtenir une montée rapide du courant, compte tenu de la constante de temps de la charge. La tension redressée choisie est de 150 V, ce qui donne un temps de montée voisin de 1 ms, au courant maximum (Fig. 2). La décroissance du courant se fait d'une façon naturelle à travers la diode de sortie avec la constante de temps propre de la charge.

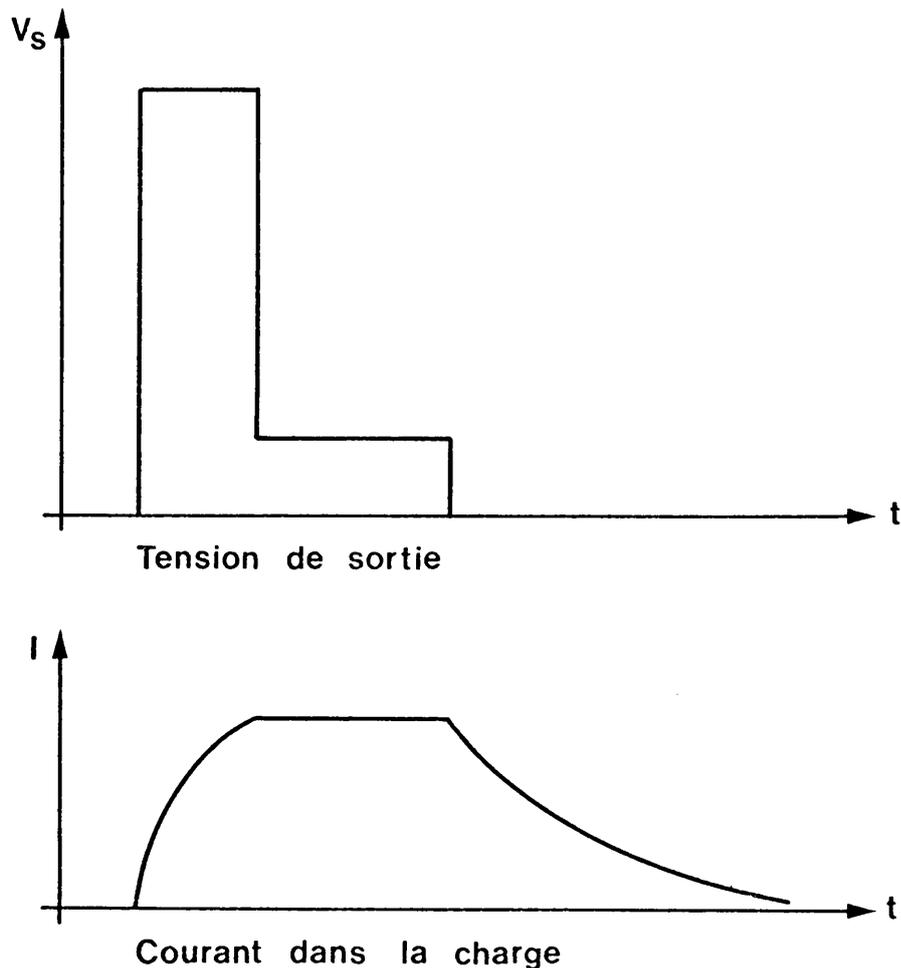


Figure 2

IV. FONCTIONNEMENT DE L'ALIMENTATION

Par leur principe, ces alimentations permettent d'obtenir des impulsions régulées en courant avec une très bonne stabilité 10^{-3} , 10^{-4} ou mieux en fonction du comparateur utilisé.

Pour les aimants de guidage une précision de 10^{-3} suffit ce qui rend l'électronique de commande très simple et bon marché. Pour d'autres applications, d'autres formes de courant peuvent être facilement obtenues (dents de scie, escalier, etc...)

V. COMMANDE DE L'ALIMENTATION

Deux fonctionnements sont possibles:

- une commande locale par potentiomètre permet d'effectuer tous les tests nécessaires;
- une commande à distance permet le fonctionnement automatique sur ordinateur. Un convertisseur digital analogique fournit la tension de référence (valeur absolue du courant) et un bit de polarité qui définit l'état de l'inverseur statique. Le déclenchement de chaque impulsion de courant se fait par une impulsion, fournie par le timing extérieur, et appliquée au circuit électronique par un opto-coupleur.

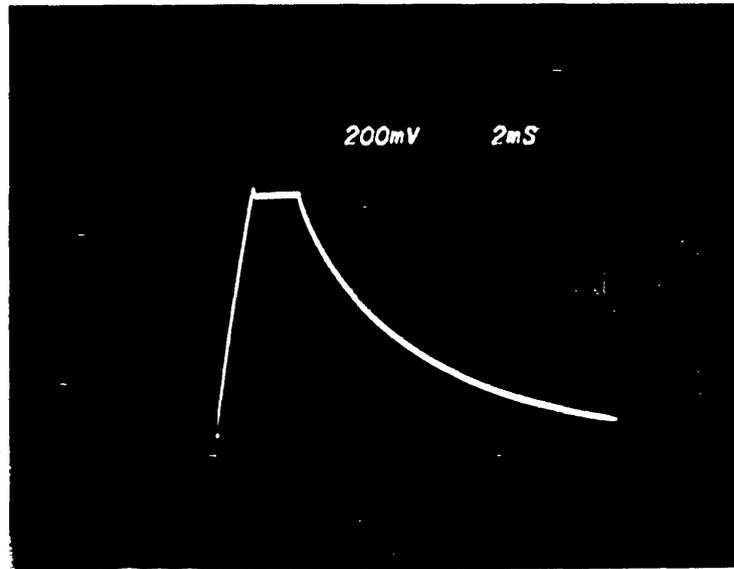
VI. CONCLUSION

Ce type de régulation permet de réduire considérablement la dimension et le coût des alimentations d'aimant de guidage, une alimentation double 2 x 10A - 150 V a été réalisée dans un châssis 19 pouces 3 unités. Il permet d'obtenir des impulsions longues pour les faisceaux longs du nouveau Linac.

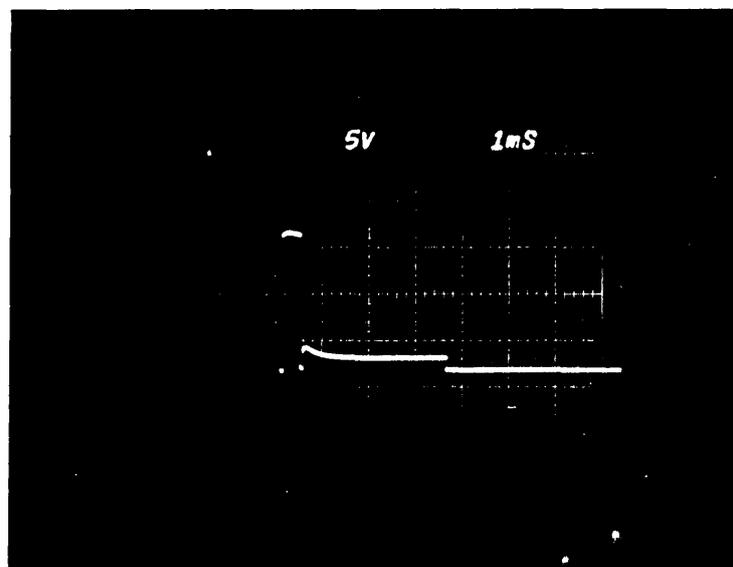
Le dimensionnement de tous les composants est tel que les alimentations sont entièrement protégées en courant et en tension. Elles peuvent supporter le court-circuit. Elles assurent aussi une protection de la charge car l'énergie fournie à la charge est limitée par la valeur du condensateur et par la tension de charge.

M. Bourgeois

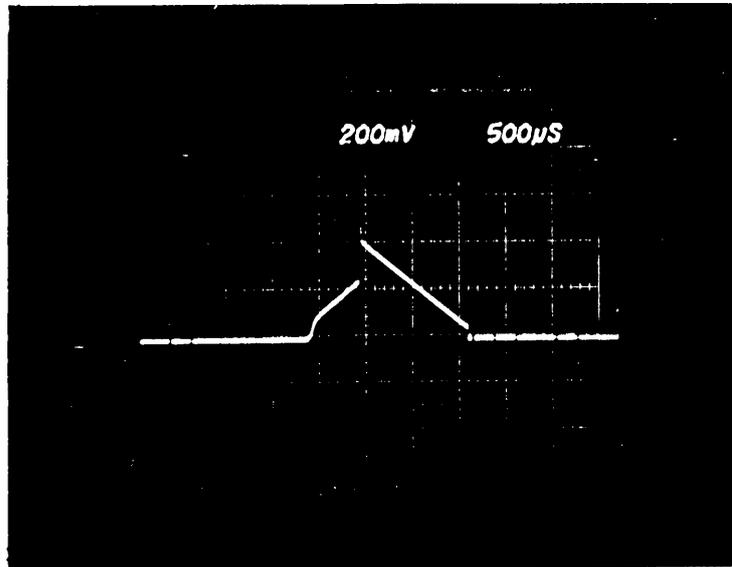
OSCILLOGRAMMES



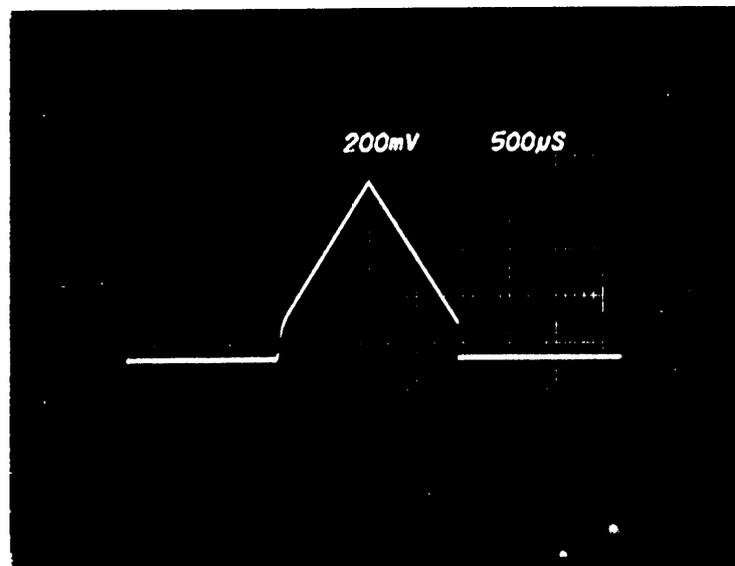
Courant dans la charge



Tension de sortie



Impulsion de courant (palier incliné)



Impulsion de courant triangulaire

