

Conclusions du MD BFA9-21

2 juillet 2003

Luc SERMEUS

Keywords: BFA9-21P

Résumé

Afin de tester la faisabilité de la nouvelle extraction multi-tours en cours d'étude au PS, les BFA doivent être pulsés à des niveaux de tensions différents de ceux utilisés pour le CT actuel. Le but du MD était de déterminer s'il est possible d'utiliser les BFA pour effectuer les deux types d'éjection dans un même supercycle.

Alimentations concernées: -BFA9-21S
-BFA21P
-BFA9P

Des informations sur le hardware peuvent être obtenues à partir du site WEB de la section KPS du groupe AB/BT. L'adresse actuelle est la suivante:

<http://psdata.web.cern.ch/psdata/www/Kickers/equipment.htm>

BFA21P et 9P

Ces deux alimentations seront pulsées à 30kV (soit le maximum possible pour un fonctionnement fiable) dans les deux cas d'extraction et ne présentent donc pas de problème d'utilisation en ppm (pulse to pulse modulation).

BFA9-21S

Généralités

Cette alimentation délivre une impulsion en escalier composée de six "marches (S1 à S6)" dont les CCV (curent control value) sont réglables individuellement dans les limites suivantes:

CCV min: 6kV (interlock réglé à ~5.5kV) ;

CCV max: 36kV (interlock réglé à ~37kV).

De plus, pour un fonctionnement optimal du système, il faut que la différence de CCV entre deux marches successives ($CCV_{S_{i+1}} - CCV_{S_i}$) soit supérieure à ~100V. Ceci est nécessaire pour assurer le déclenchement du thyatron S_{i+1} au moment voulu. Si nécessaire, on peut cependant accepter une différence allant jusqu'à -5kV entre deux échelons successifs, mais dans ce cas on perd le contrôle de l'instant du déclenchement du thyatron S_{i+1} .

La longueur de chaque marche de l'escalier est également réglable par pas de 1ns dans les limites approximatives 1 μ s à 2.2 μ s. Ces délais fins commandent directement les impulsions "trigger" envoyées aux thyatrons.

Dans le cas où la différence de CCV entre deux marches successives est faiblement positive ou négative, il est important d'optimiser la position temporelle du trigger correspondant afin que le thyatron soit ionisé au moment optimum et conduise sans retard. Si ce n'est pas le cas, on observe des trous dans le kick et les thyatrons voient leur durée de vie réduite.

Résultats du MD

Le MD a été effectué dans les conditions suivantes:

- un cycle SFTPRO standard avec des tensions $S_1=S_2=S_3\sim 8\text{kV}$, $S_4\sim 14\text{kV}$, $S_5=S_6\sim 30\text{kV}$
- un cycle MD2 avec $S_i\sim 30\text{kV}$, le but étant d'éjecter les quatre premiers tours avec la même CCV. Le cinquième qui demande plus de kick que ce que peut fournir les BFAs sera éjecté avec l'aide supplémentaire du KFA71.

Pour mémoire, lors du fonctionnement ppm actuel, les CCV sont envoyées aux alimentations durant le cycle qui précède le cycle utile. Des CCV un peu inférieures aux CCV SFTPRO sont envoyées avant chaque cycle non SFTPRO afin de garder les bancs de condensateurs chargés à des valeurs proches du nominal.

Il a été observé que les bancs de condensateurs primaires utilisés pour charger les câbles PFN transfèrent environ 30% de leur charge aux PFNs (figure 1). En cas d'utilisation à 30kV, il fallait un minimum de 20s pour décharger les condensateurs primaires à une valeur suffisamment basse pour permettre la prochaine utilisation à 8kV.

Par contre, l'alimentation est capable de recharger les condensateurs aux valeurs désirées en moins de 500ms.

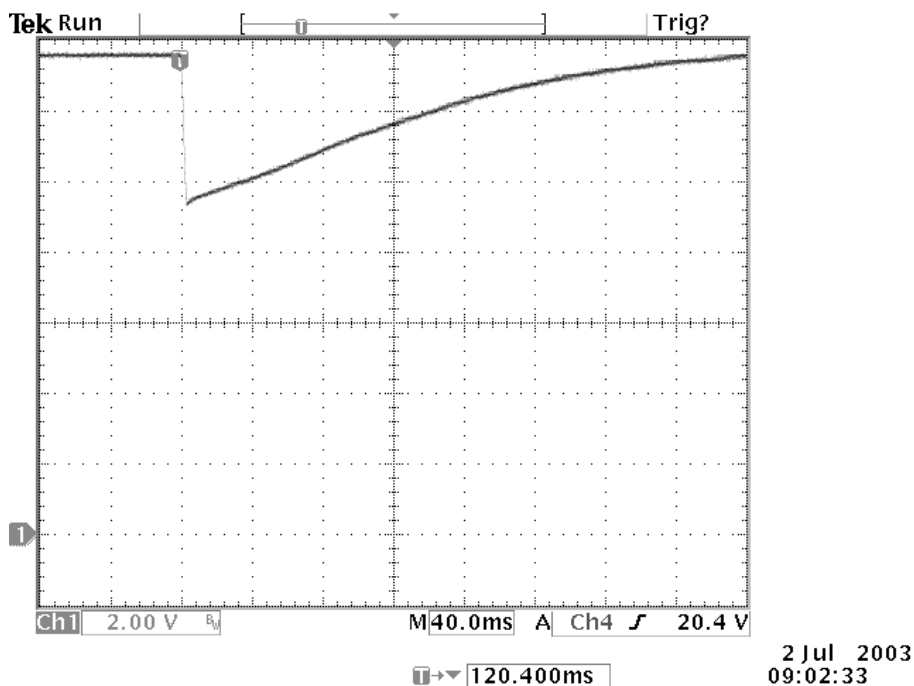


Figure 1

Tension sur condensateur primaire avec transfert de charge vers le PFN et recharge immédiate au même niveau (S_2 , $V_{\text{PFN}}=30\text{kV}$, $V_{\text{capa}}\sim 135\text{V}$)

Afin d'accélérer la décharge des bancs de condensateurs associés aux marches 1 à 3, une résistance de $1.5\text{k}\Omega$ a été connectée en parallèle sur ces bancs. Cette valeur de résistance a été choisie pour avoir un compromis entre temps de décharge acceptable et puissance continue dissipée faible.

Avec cette modification, le temps de décharge après un cycle MD2 est d'environ 10s et l'envoi d'un cycle SFTPRO (avec CCV 8kV) après ce temps ne cause pas de problème. La tension PFN est stable et correspond à la valeur demandée.

Le banc de condensateurs de S4 n'a pas été modifié car la tension de 14kV demandée pour SFTPRO est obtenue après 10s dans la configuration d'origine.

Conclusions

Le MD a permis de démontrer qu'il est possible d'utiliser le BFA9-21s en ppm avec des CCV variant de 8kV à 30kV sur S1, S2 et S3. Il faut cependant placer les cycles SFTPRO et MD dans un ordre qui n'est pas indifférent pour avoir un fonctionnement correct, à savoir:

- un cycle MD peut suivre un cycle SFTPRO ;
- un cycle SFTPRO ne peut être placé que 10s minimum après un cycle MD.