

FONCTIONNEMENT DES SEPTUMS ELECTROSTATIQUESDANS LE PS EN 1972

J. Bleeker, C. Germain, M. Thivent, R. Tinguely

INTRODUCTION

Deux septa électrostatiques (E.S.) installés dans le PS sont devenus opérationnels au cours de l'année 1972. Le premier, monté dans la section droite 83, utilise une feuille mince en molybdène de 0,1 mm d'épaisseur et de 920 mm de longueur ¹⁾. Il est affecté aux éjections lentes "SQUARE" 16 et 62, ainsi qu'aux essais d'éjection "shaving" destinée au transfert des protons du CPS vers le SPS. Le second E.S., qui se trouve dans la section droite 61, est fait d'une feuille en acier inoxydable de 1,5 mm d'épaisseur et sa longueur est de 2.300 mm. Employé à la suite du septum 83, son épaisseur peut être assez grande; son rôle est de renforcer la déflexion du faisceau assurée par l'aimant d'éjection 62.

Dans les deux septa électrostatiques, l'électrode septum est au potentiel de la terre et la cathode, en alliage d'aluminium oxydé, est alimentée par un générateur négatif de 300 kV, placé au centre de la machine. Les E.S. installés au début de l'année dans la section droite 83 avaient un septum connecté à la terre au travers d'une résistance interne d'amortissement, de 200 à 300 ohms. Cette résistance était destinée à protéger les électrodes contre les dégâts causés par les claquages Haute Tension. Dans ce cas, la cuve était munie d'une boucle de couplage électromagnétique connectée à une résistance convenable, permettant d'amortir les oscillations engendrées dans le septum par le faisceau de protons ²⁾.

Le tableau de la page suivante résume les installations et les interventions effectuées en cours d'année.

DATE	SECTION DROITE	CUVE No	REMARQUES
février 1972	83	B2	Dès le début, comportement HT médiocre. Courant entre électrodes indépendant du faisceau PS. Cependant, utilisation pour MD possible.
juin	83	C1	Remplacement préventif de B2 en prévision des premières périodes d'éjection 16.
septembre	83	C1	La traversée HT est détruite par un claquage interne. L'élément défaillant est échangé sur place.
octobre	83	C3	La cuve C1 contaminée par l'accident survenu à la traversée HT est retirée. La nouvelle cuve est équipée d'une traversée HT améliorée à résistance d'amortissement interne incorporée.
octobre	61	D2	Première installation d'une cuve de "2 m" équipée également de la nouvelle traversée HT.

FONCTIONNEMENT

Les E.S. ont été utilisés pendant 161 heures pour des MD, 538 heures pour SE62 et 1292 heures pour SE16. Les opérations d'éjection lente ont été faites en partage avec diverses éjections rapides et en parallèle avec la cible interne No 1. Les conditions typiques de ces runs, ainsi que la dose de radiation mesurée avec des dosimètres en verre, dans le plan médian du septum au niveau de la tubulure de l'entrée HT, à la fin de chaque période de machine, figurent dans le tableau suivant.

SE 16 : GAP = 1,1 à 1,2 cm, E = 100 à 110 kV/cm					
Date	Durée Heures	Nombre de Claquages	Cuve No	Dose sd 83 Mrad	
juin	72	299	C1	0,17	
juillet	74	5	C1	0,14	
août	180	68	C1	0,72	
septembre	74	15	C1	0,25	
octobre	354	0	C3	0,56	
SD 83 : GAP = 1 à 1,4 cm, E = 93 à 110 kV/cm SD 61 : GAP = 1,5 à 1,7 cm, E = 93 à 100 kV/cm					
Date	Durée Heures	Nombre de Claquages sd 83	Nombre de Claquages sd 61	Dose sd 83 Mrad	Dose sd 61 Mrad
novembre	268	8	0	1	1,30
décembre	270	8	194	1,15	1,25

COMMENTAIRES

Les décharges électriques, qui se produisent de manière erratique dans le temps, sont peu nombreuses. De plus, un claquage pendant la durée de l'éjection lente n'a que peu d'influence sur cette dernière. En effet, le rapport de la capacité déchargée lors du claquage, câble HT et électrodes, à la capacité qui se trouve en amont de la résistance d'amortissement est de 4/150. Compte tenu des caractéristiques du circuit d'alimentation HT, un E.S. retrouve 97% de sa tension initiale quelques millisecondes après un claquage.

Le remplacement de l'entrée HT a demandé un arrêt de machine de 4 heures, et ensuite 12 heures ont été nécessaires pour que le E.S. retrouve des performances HT convenant à une opération d'éjection.

La nouvelle géométrie des entrées HT facilite l'évacuation du gaz créé par irradiation dans l'huile d'isolation électrique, pour éviter un claquage diélectrique dans la traversée.

REFERENCES

- 1) Development of an electrostatic septum at CERN for High Energy Proton Synchrotrons - J. Bleeker, C. Germain, M. Thivent, R. Tinguely - CERN/MPS/SR 72-4.
- 2) Investigation of Beam Equipment Interaction in the CPS - H.H. Umstätter MPS/SR/Note 72-20.

Distribution

Groupe SR : Aimant Principal, Défecteurs Electrostatiques

D. Bloess
D. Dekkers
L. Hoffmann
D.C. Fiander
A. Krusche
W. Kubischta
G. Plass
M. Reinharz
P. Riboni
G. Rosset
D. Simon
Ch. Steinbach
H.H. Umstätter