

ALIMENTATIONS PULSEES DES SEPTA DU PSB (BI<sub>n</sub>.SMV, BI.S<sup>M</sup>H, BT.SMV30)

CONSIGNES D'OPERATION ET DE SECURITE

J.P. Royer

	<u>Page</u>
1. DESCRIPTION ET SITUATION DU MATERIEL	1
2. MISE EN FONCTIONNEMENT	2
2.1 Préparation	
2.2 Mise sous tension	
3. DECLENCHEMENT ET MISE HORS TENSION	6
4. SECURITE DU PERSONNEL ET DU MATERIEL	8
4.1 Règles générales	
4.2 Consignes de sécurité lors d'une intervention sur le septum ou le transformateur d'adaptation dans l'anneau Booster	
4.3 Consignes de sécurité lors d'une intervention sur l'un des racks d'alimentation	
4.4 Travaux exceptionnels sur équipement sous tension	
4.5 Remarques particulières	
REFERENCES	11

1. DESCRIPTION ET SITUATION DU MATRIEL

Les alimentations pulsées des septa du PSB (BIn.SMV, BI.SMH, BT.SMV30) sont des alimentations à décharge de condensateurs<sup>1)</sup>. Ces alimentations comprennent le circuit de charge (puissance installée 6 kVA), les capacités de stockage d'énergie (500 µF, 2 kV, 1 kJ), le circuit de décharge avec le transformateur d'adaptation, les circuits de régulation et de commande, les circuits de cadencement.

Le système de cadencement et d'observation se situe dans le rack BCER 453.

Deux racks composent l'alimentation d'un septum : un rack pour l'électronique et les circuits de charge des condensateurs, un rack pour le matériel de puissance et les circuits de décharge des condensateurs.

Le transformateur d'adaptation et le transformateur de mesure de courant "type Pearson" sont situés dans l'anneau Booster sous la plaque support des septa (BIn.SMV) ou à proximité du tank correspondant au septum (BI.SMH, BT.SMV30).

La situation des différentes alimentations est résumée dans le Tableau 1.

TABLEAU 1 - Situation des alimentations

	Rack électronique	Rack puissance	Transformateur d'adaptation & transformateur de mesure
BI <sub>1</sub> .SMV	458	459	ligne injection septum vertical
BI <sub>2</sub> .SMV	456	457	ligne injection septum vertical
BI <sub>4</sub> .SMV	454	455	ligne injection septum vertical
BI.SMH	452	451	ligne injection septum horizontal
BT.SMV30	450	449	ligne de transfert septum vertical
Réserve	448	447	

Nota : Pour ce matériel haute tension à décharge de condensateurs (= 1 kJ pour une charge de 2 kV) les règles de sécurité doivent être strictement observées Code de Sécurité CERN<sup>2)</sup> No Cl et instruction de sécurité No 6<sup>3)</sup> en particulier pour ce qui concerne la décharge et la mise à terre des condensateurs. Des consignes de sécurité complémentaires sont données au paragraphe 4.

## 2. MISE EN FONCTIONNEMENT

### 2.1 Préparation

La préparation se situe dans l'anneau Booster et en BCER.

	<u>Localisation</u>
2.1.1 Vérifier que les capots de protection des transformateurs sont bien en place	lignes injection et transfert PSB
<u>Nota</u> : la mise en fonctionnement des alimentations pulsées des septa pour l'opération, doit avoir lieu uniquement si l'anneau est fermé. Pour d'autres cas, la zone des transformateurs d'adaptation doit être condamnée par des chaînes et une signalisation clignotante "haute tension".	
2.1.2 Vérifier que les portes des racks sont fermées à clé et que les panneaux avant des racks sont tous présents.	BCER 447 à 459
2.1.3 Vérifier sur le tiroir SETTING INDICATIONS que l'interrupteur "220 V active filter" n'est pas sur ON.	BCER 458 456 454 452 450 Unité 31
2.1.4 Vérifier sur le tiroir SYNCHRO que l'interrupteur est sur la position "3PH"	BCER 458 456 454 452 450 Unité 31
2.1.5 Vérifier sur les tiroirs GATE CONTROL que l'interrupteur n'est pas sur la position "inhibit".	BCER 458 456 454 452 450 Unité 31
2.1.6 Vérifier sur le tiroir REGULATION que le potentiomètre REF. IMAGNET est à 0, que le potentiomètre I <sub>1</sub> REF. est à ≈ 4 (BI.n.SMV), ≈ 3,10 (BI.SMH), ≈ 0,70 (BT.SMV30) et ne pas changer la valeur positionnée.	BCER 458 456 454 452 450 Unité 31

			<u>Localisation</u>
2.1.7	Vérifier sur les tiroirs START-STOP que l'interrupteur est sur la position "timing" (si l'on veut fonctionner en local mettre sur "Local").		BCER 453 Unités 33 16
2.1.8	Vérifier sur les tiroirs FIRING TIMING que l'interrupteur est sur la position "timing" (si l'on veut fonctionner en local mettre sur "Local").		BCER 453 Unités 33 16
2.1.9	Vérifier que les presets sont aux valeurs suivantes		BCER 453 Unités 37 16
	Septa injection	BTSMV30	
	START	3800	9600
	STOP	560	550
	FIRING	1200	1100
<u>Nota</u> : en fonctionnement normal la LED du preset START ne doit pas s'allumer.			
2.2	<u>Mise sous tension</u>		
2.2.1	Fermer le disjoncteur triphasé 380 V.		BCER 165 distribution - porte gauche disjoncteur en bas à droite
2.2.2	Fermer le disjoncteur du rack (en haut du rack).		BCER 453
2.2.3	Vérifier visuellement (lampes LED) la présence de toutes les tensions auxiliaires 5V et 24V.		BCER 453
2.2.4	Vérifier visuellement (lampes LED) la présence des impulsions sur les tiroirs FIRING TIMING, sinon mettre l'interrupteur du tiroir STOP-START sur "Local" et faire un reset.  Remettre en position "timing" lorsque les impulsions du timing extérieur sont présentes.		BCER 453
<u>Nota</u> : le "timing" de BT.SMV30 est présent si le mode 10 paquets est demandé à partir du PLS. Dans ce cas seulement les impulsions BX.WTSMV30 et BX.STSMV30 sont présentes sur le "pulse repeater".			Opérateur MCR  BCER 453 Unité 41

	<u>Localisation</u>
2.2.5 Appuyer sur les boutons "Reset" pour faire disparaître les défauts "timing" sur les tiroirs FIRING TIMING et START-STOP.	BCER 453
2.2.6 Fermer le disjoncteur 220 V du rack (en haut du rack)	BCER 458 456 454 452 450
2.2.7 Fermer le disjoncteur triphasé 380 V de distribution.	BCER 458 456 454 452 450  Unité 41
2.2.8 Vérifier la présence des alimentations auxiliaires +15 V et -15 V (lampes LED), sinon ouvrir et refermer le disjoncteur en haut du rack.	BCER 458 456 454 452 450  Unité 31
2.2.9 Donner une impulsion reset sur le tiroir POWER SUPPLY STATE. Les défauts qui restent doivent être 220 V COND. EARTHED 48 V	BCER 458 456 454 452 450  Unité 31
La lampe EXT.INTERLOCK peut être allumée. Le reset est possible en BCER 634 (reset aimant, eau, vide) ou à partir du système de contrôle par reset si l'alimentation est sur la position REMOTE.	BCER 634
2.2.10 Sur le tiroir SETTING INDICATIONS mettre ON le 220 V "active filter". La lampe doit s'allumer.	BCER 458 456 454 452 450  Unité 31
2.2.11 Mettre le sectionneur manuel de mise à la terre des condensateurs de l'alimentation correspondante sur la position haute tension	BCER 459 457 455 451 449

2.2.12 Donner une impulsion "Reset" sur le tiroir  
POWER SUPPLY STATE.

Localisation

BCER 458  
456  
454  
452  
450

Unité 31

2.2.13 Vérifier que la lampe "OK" s'allume sur  
le tiroir POWER SUPPLY STATE

BCER 458  
456  
454  
452  
450

Unité 31

2.2.14 Mettre l'alimentation en "Remote" si l'on  
veut fonctionner en "Remote", ou en "local"  
si l'on veut fonctionner en "Local".

BCER 458  
456  
454  
452  
450

Unité 31

Nota : en "Remote" l'alimentation fonctionne lors-  
qu'une actuation est présente.

2.2.15 L'ensemble du système est alors prêt. En  
"local", pour mettre la haute tension,  
appuyer sur le bouton ON du tiroir  
POWER SUPPLY STATE. En "Remote", attendre  
l'actuation ON.

BCER 458  
456  
454  
452  
450

Unité 31

- les lampes néon du châssis thyristors  
doivent s'allumer

Unité 37

- sur le tiroir SETTING INDICATIONS la lampe  
rouge "Condensators open-circuited"  
s'allume et la lampe verte "Condensators  
discharged" s'éteint.

Unité 31

2.2.16 Si le fonctionnement en "Remote" est prévu,  
s'assurer que la valeur de référence est  
envoyée sur le convertisseur 14 Bits DAC  
(visualisation par LED).


BCER 458  
456  
454  
452  
450

Unité 25

Si le fonctionnement en "Local" est prévu  
augmenter la valeur du potentiomètre  
REF. I MAGNET, jusqu'à la valeur désirée.

Unité 31

	<u>Localisation</u>
2.2.17 Vérifications visuelles du bon fonctionnement.	BCER 458
- les condensateurs doivent se charger puis se décharger (il est possible de le vérifier visuellement sur le voltmètre du châssis HIGH VOLTAGE)	456 454 452 450
	Unité 15
- la valeur du courant dans le septum doit apparaître sur le display en kA.	Unité 25
- la valeur d'acquisition lue sur le convertisseur ADC doit être la même que sur le DUAL SLOPE 14 BITS ADC (visualisation par LED).	Unité 25
2.2.18 Les vérifications sur le scope peuvent s'effectuer de la manière suivante :	
- mesure de la tension de charge $U_C$ et du courant de charge $I_C$ des condensateurs	
$U_C = 200$ V/V oscilloscope	BCER 453
$I_C = 0,4$ A/V oscilloscope	
balayage 0,2 sec/div	
trigger "Firing" tiroir FIRING TIMING correspondant	
- mesure du courant IMAGNET, obligatoirement par l'intermédiaire d'ampli d'isolation sous le scope. Le signal provenant de l'alimentation doit rentrer dans une des voies IN et la sortie OUT permet d'observer le signal isolé sur l'oscilloscope.	
$BI_n.SMV \quad I = 2000$ A/V oscilloscope	
$BI.SMH, BT.S:V30 \quad 500$ A/V	
balayage 1 msec/div	
trigger "Firing" tiroir FIRING TIMING correspondant.	
3. <u>DECLENCHEMENT ET MISE HORS TENSION</u>	
3.1 Mettre OFF la haute tension en appuyant sur le bouton OFF du tiroir POWER SUPPLY STATE.	BCER 458
	456 454 452 450
	Unité 31

	<u>Localisation</u>
3.2 Vérifier que le voltmètre UCOND sur le châssis HIGH VOLTAGE est à 0	BCER 458 456 454 452 450  Unité 15
3.3 Mettre OFF l'interrupteur 220 V "Active filter" du tiroir SETTING INDICATIONS	BCER 458 456 454 452 450  Unité 31
3.4 Ouvrir le disjoncteur triphasé de distribution	BCER 458 456 454 452 450  Unité 41
3.5 Ouvrir le disjoncteur 220 V en haut du rack	BCER 458 456 454 452 450
3.6 Mettre à la terre les condensateurs en mettant le sectionneur sur la position terre 	BCER 459 457 455 451 449
<i>Manoeuvrer franchement de manière que le sectionneur soit bien enclenché.</i>	
3.7 Ouvrir le disjoncteur 220 V en haut du rack	BCER 453
Lors d'intervention dans l'anneau sur les éléments concernant BI <sub>n</sub> .SMV, BI.SMH, BT.SMV30 il faut en plus :	
3.8 Ouvrir le disjoncteur 220 V	BCER 165 distribution porte gauche disjoncteur en bas à droite



#### 4. SECURITE DU PERSONNEL ET DU MATERIEL

##### 4.1 Règles générales

Chaque alimentation pulsée peut donner une tension maximale de 2 kV et la puissance disponible est de 6 kVA. En plus, des condensateurs avec un stockage de  $\approx 1$  kJ sont utilisés. En conséquence, il y a lieu d'appliquer strictement les règles de sécurité générale du code CERN<sup>2)</sup> No C1 et l'instruction de sécurité No 6<sup>3)</sup> dans tous les cas.

##### 4.2 Consignes de sécurité lors d'une intervention sur le septum ou le transformateur d'adaptation dans l'anneau Booster

###### a) Avant d'effectuer les travaux

4.2.1 - Vérifier que l'alimentation concernée soit totalement hors tension, sinon couper l'alimentation en respectant les consignes d'opération du paragraphe 3 - Déclenchement et mise hors tension.

4.2.2 - Après avoir ouvert le disjoncteur principal concerné selon le paragraphe 3 (3.8) apposer les pancartes d'interdiction de réenclenchement sur les alimentations et le disjoncteur concerné en indiquant le nom du responsable des travaux. Et, si cela est possible, mettre un cadenas au disjoncteur pour empêcher sa fermeture en conservant la clé pendant toute la durée des travaux.

###### b) Avant la remise sous tension

4.2.3 - Remettre tout en état dans l'anneau Booster (branchement des câbles, protection en place) en évitant les courts-circuits accidentels (outil, etc.).

4.2.4 - Enlever les panneaux d'interdiction.

4.2.5 - Enlever le cadenas du disjoncteur.

4.2.6 - Remettre la tension en respectant les consignes d'opération (paragraphe. 2). Mise en fonctionnement.

##### 4.3 Consignes de sécurité lors d'une intervention sur l'un des racks d'alimentation

###### a) Avant d'effectuer les travaux

Mêmes consignes que les paragraphes 4.2.1 et 4.2.2.

b) Avant d'effectuer la mise sous tension

4.3.1 - Remettre tout en état dans les racks (branchement des câbles, panneaux en place) en évitant les courts-circuits accidentels (outils, etc.).

4.3.2 - S'assurer que la charge (transformateur d'adaptation, septum) sur laquelle est connectée l'alimentation peut être mise sous tension sans danger.

4.3.3 - Enlever les panneaux d'interdiction.

4.3.4 - Enlever le cadenas du disjoncteur.

4.3.5 - Remettre la tension en respectant les consignes d'opération (paragraphe 2). Mise en fonctionnement.

4.4 Travaux exceptionnels sur équipement sous tension

Règle générale : si le travail sous tension est indispensable, il est nécessaire de se conformer aux consignes de sécurité prévues à cet effet dans le code de sécurité CERN<sup>2)</sup> No C1 et l'instruction de sécurité No 6<sup>3)</sup>.

4.5 Remarques particulières

Pour toute intervention il faut respecter les consignes 4.2.1 et 4.2.2.

Lors de contrôle ou d'intervention, il y a certaines manoeuvres à ne jamais réaliser et il faut toujours bien réfléchir à ce que l'on fait.

4.5.1 - Avant de retirer un tiroir, s'assurer que l'ensemble est hors tension.

4.5.2 - Ne jamais intervenir dans le rack BCER 453 en cours de fonctionnement.

4.5.3 - Ne jamais déconnecter de câble en cours de fonctionnement.

4.5.5 - Ne jamais démonter les panneaux avant des racks en cours de fonctionnement.

4.5.6 - Ne jamais démonter les panneaux de protection des transformateurs d'adaptation en cours de fonctionnement.

4.5.7 - Ne jamais manoeuvrer l'interrupteur à blocage "3 ph - 1 ph" sur le tiroir SYNCHRO en cours de fonctionnement.

4.5.8 - Ne jamais manoeuvrer les interrupteurs "inhibit" sur les tiroirs GATE CONTROL en cours de fonctionnement.

4.5.9 - Ne jamais manoeuvrer les sectionneurs manuels de mise à la terre en cours de fonctionnement.

Nota : Toutes ces indications sont données à titre d'information pour la sécurité du personnel et du matériel mais il est important que tous travaux ou interventions s'effectuent en accord avec les personnes responsables.

*Les interventions sont limitées aux personnes responsables d'équipement selon la liste MCR (memorandum PS/BR du 12.1.1981) concernant les alimentations pulsées du Booster.*

REFERENCES

1. J.P. Royer and F. Völker, The capacitor discharge current supplies for the injection septum magnets of the PS Booster, CERN/PS/BR 77-38.
2. Code de Sécurité CERN-C, code relatif à l'électricité.
3. Instruction de Sécurité No 6, HS/DA.

Distribution :

- Pour opération et sécurité

BR/PO  
BR/Magnet  
Opérateurs Booster  
BS

B. Frammery  
G. Nassibian  
K.H. Reich

- Pour information du point de vue sécurité

P. Bossard  
J. Ganosa/HS