

Untersuchungen zum Betrieb der KO-Extraktion am 10.8.04

U. Scheeler

Einleitung :

Am Ende der Therapiestahlzeit bestand die Möglichkeit die Betriebsparameter für die KO Extraktion zu überprüfen. Für das Verständnis der technischen und physikalischen Hintergründe sei auf die Lektüre des Gerätemodells KO_extraktion <http://bel.gsi.de/acc/Doku/VME-Software/vme-software.html> verwiesen

Es wurde eine Experimentmaschine nach HHD genutzt, die sowohl langsam als auch KO-extrahierten Strahl transportierte.

Einstellparameter :

Folgende Parameter sind für die Einstellung wichtig (im Vergleich zur langsamen Extraktion) bzw. derzeit im SISModi verfügbar:

Angebotene Parameter: langsame Extraktion

t-Extrakt. [ms]:	600.0	dt Event 104[ms]:	0.0	<input type="button" value="INIT"/> <input type="button" value="PROTOKOLL"/> <input type="button" value="TFS"/> <input type="button" value="RESET"/> <input type="button" value="SAVE"/> <input type="button" value="RESTORE"/> <input type="button" value="SOLL_SOLL"/> <input type="button" value="COPY"/> <input type="button" value="EXIT"/>
dS04ME1E [mrad]:	-0.247	dt ab Extr.Start:	366.0	
Byp-Anf. [mrad]:	4.117	eSeptBumpAnf[mm]:	15.0	
Byp-Ende [mrad]:	4.117	eSeptBumpEnd[mm]:	15.0	
Spillmitte(0..1):	0.5	mSeptBumpAnf[mm]:	5.0	
Spillampl.(0..1):	0.6	mSeptBumpEnd[mm]:	5.0	
Sextupolamp(Ext):	0.15	dQH-primeur :	0.002	
Sextupolphase:	145.0	dQH :	0.008	
		dQH - apres :	0.01	
		Extr.Teilchen/μA:	0.990E+06	
<input type="button" value="Eingaben an Geraete"/> <input type="button" value="InitWertAnzeige"/> <input type="button" value="alter Zustand"/>				

angebotene Parameter: KO-Extraktion

t-Extrakt. [ms]:	600.0	dt Event 104[ms]:	0.0	<input type="button" value="INIT"/> <input type="button" value="PROTOKOLL"/> <input type="button" value="TFS"/> <input type="button" value="RESET"/> <input type="button" value="SAVE"/> <input type="button" value="RESTORE"/> <input type="button" value="SOLL_SOLL"/> <input type="button" value="COPY"/> <input type="button" value="EXIT"/>
Byp-Anf. [mrad]:	4.086	dt ab Extr.Start:	358.0	
Sextupolamp(Ext):	0.15	Sollb. elek.[mm]:	15.0	
Sextupolphase:	145.0	Sollb. magn.[mm]:	5.0	
dS04ME1E [mrad]:	0.0	Anfangs-U [kV]:	0.05	
Sextupolamp(Ext):	0.15	End-U [kV]:	0.5	
KO-Extr. tau 1:	0.8	dQH :	0.05	
KO-Extr. tau 2:	0.8	QH-f :	0.326	
ver.Chromat.Ext.:	0.0	Extr.Teilchen/μA:	0.858E+06	
<input type="button" value="Eingaben an Geraete"/> <input type="button" value="InitWertAnzeige"/> <input type="button" value="alter Zustand"/>				

Funktion der Parameter

Parameter KO Extraktion	Bedeutung	Analog zur langsamen Extraktion
Byp-Anf.	Anfangswinkel Bypass (Endwert fehlt)	Byp-Anf
Sextupolamp	Wert der Sextupolamplitude (größer als bei langsamer Extraktion)	Sextupolamp
Sextupolphase	Phasenwert der Setupoleinstellung (Winkel der Separatrix am Septum)	Sextupolphase
dS04ME1E	Winkel des Extraktionsseptums	dS04ME1E
KO-Extr. Tau1	Abfallzeit der Rauschspannung, dient zur Spillformung	
KO-Extr. Tau2	Anstiegszeit der Rauschspannung von U-Anf nach U-End, sollte genauso groß wie die Extraktionszeit sein	Extraktionszeit
Solb. Elek	Bump am elektrost. Septum S04ME1E	eSeptBumpAnf+eSeptBumpEnd
Sollb. magn	Bump am magnet. Septum S06MU3	mSeptBumpAnf+mSeptBumpEnd
Anfangs-U	Startwert der Rauschspannung	
End-U	Endwert der Rauschspannung	
d QH	Anregungsbandbreite	Vergleichbar mit dQH
QH-f	Gebrochener Teil des Horizontalen Q-Wertes (Ist-wert), ist etwa um 0.01-0.02 größer, als der in QH eingestellte Wert	
QH	Q-Wert horizontal vor Extraktion	QH

Zur richtigen Funktion soll bei KO-Extraktion S07BO1E aktiv und S02KQ1E inaktiv geschaltet sein. (Bei langsamer Extraktion genau umgekehrt)

Es wurde versucht möglichst viele Parameter, die in beiden Extraktionsarten analog verwendet werden, mit gleichen Werten zu versorgen. Dies gilt insbesondere für Q_H . Ausgehend von den INIT-Werten für eine langsame Extraktion erfolgte die Umstellung auf KO-Extraktion und die Anpassung folgender Werte war in Abhängigkeit von der Energie notwendig: (siehe Tabelle 1)

Aus früheren Erfahrungen wurde die Sextupolamplitude von 0.15 übernommen. Die Phase wurde beibehalten und nicht geändert. Der Q_H -Wert ist nicht verändert worden. Die Anpassung von $QH-f$ ist der empfindlichste Parameter (0.32...0.33, abhängig von QH), seine Einstellung entscheidet über das Zustandekommen einer Extraktion. Er wurde so gewählt, dass im SIS während der Extraktion ein Strahlverlust auftritt und die Intensität abnimmt. Mit diesen Manipulationen war ein Nachweis des Strahls auf der HHD Strahldiagnose möglich. Eine Erhöhung des Bumps am E-Septum führte in der Regel zu einer verbesserten Transmission bei KO-Extraktion. Änderungen am Septumwinkel waren dagegen ohne Auswirkungen auf die Transmission. Erstaunlich ist die unterschiedliche Position auf dem S06 Leuchttarget. Sie liegt für KO etwa 15mm weiter links. „dQH“ wurde ebenfalls mit 0.05 aus früheren Messungen übernommen, die beiden Spannungen U-Anf und U-End wurden so angepasst, dass eine vernünftige Spillform entsteht.

Die Transmission in Abhängigkeit von der Energie nimmt von 60% bei 200 MeV/a auf 20% bei 1900 MeV/u ab. Außer bei 1500 MeV/u liegen die Werte für beide

Extraktionsarten im gleichen Bereich, so dass m.E. grundsätzlich nicht mit generellen Probleme erhöhter Verluste bei einem Wechsel zwischen den beiden Arten zu Rechnen ist.

Einstellvorschrift :

Einstellvorschrift für Übernahme des QH Wertes der langsamen Extraktion
KO-Extraktion: U Anf =0
U End =0,7
Variation von QH-f bis Verlust im SIS maximal
Einstellen des Bumps E-Sept. bis Transmission maximal
Erhöhung von Uanf und Reduzierung von Uend bis Spillform akzeptabel

Tabelle 1: Parameteranpassung

	ENERGIE	QH	Sextupol ampl.	QH-f	Abw. zu QH	Bump eSept	dS04ME1E	Pos in S06 in mm	dQh	U Anf	U End	HHD in %
Langsam		4,30386	0,05			15	-0,085	15				59
KO	200	4,30386	0,15	0,322	-0,01814	20	-0,085	0	0,05	0,02	0,3	67
Langsam		4,30485	0,15			15	-0,247	15				40
KO	500	4,30485	0,15	0,325	-0,02015	20		0	0,05	0,05	0,5	48
Langsam		4,30619	0,05			15	0,56	15				31
KO	1000	4,30619	0,15	0,326	-0,01981	15	0	0	0,05	0,05	0,5	31
Langsam		4,31213	0,05			20	0,488	10				64
KO	1500	4,31213	0,15	0,329	-0,01687	20	0,5	-5	0,05	0	0,5	29
Langsam		4,31959	0,05			20	0,234	10				21
KO	1900	4,31959	0,15	0,327	-0,00741	20	0,2	-5	0,05	0,05	0,3	29