

30. NOV. 1965

DESY

F 33/1

G. Lutz
H.-D. Schulz
U. Timm

Interner Bericht

Eichung der Maschinenenergie am Paarspektrometer

Aus der Messung der Kante des Bremsspektrums kann die Elektronenenergie W absolut bestimmt werden. Solche Messungen wurden mit beambump-Ejektion am Strahl 24 ausgeführt. Der Spill lag dabei symmetrisch zu B_{\max} . Die Energiemessung bedeutet unter Berücksichtigung des Maschinenradius von $R = 31,70$ m eine Bestimmung des Maximalfeldes zum Zeitpunkt der Ejektion, Gl. (1).

Durch die Eichung wird der Faktor f , Gl. (6), zwischen Maximalfeld B und Spulenstrom I (B_{\max}) bestimmt. I , Gl. (5), hängt vom Gleichstrom I_{\pm} , Gl. (2), und dem Minimalstrom I_{\min} , Gl. (4), ab. Dieser ist seinerseits über den zu bestimmenden Faktor f durch das Minimalfeld B_{\min} , Gl. (3), gegeben. f wird somit iterativ bestimmt, mit dem Anfangswert $f_0 = 2 \cdot 10^{-4}$. B_{\min} ist nach Gl. (3) aus dem Vormagnetisierungsstrom I_V der Peakingstrips gegeben.

Die Tabelle auf Seite 2 enthält bereits den letzten Iterationsschritt, gerechnet nach den Beziehungen, Gl. (1) bis (6). Die Energiemessung W in der ersten Spalte, aus Messungen am Paarspektrometer, berücksichtigt eine Kantenkorrektur (+2%), die Korrektur des Spektrometerstromes vom Soll- auf den Istwert und die Sättigungskorrektur. Gln. (7) und (8) geben die Endenergie an als Funktion des Magnetstromes I , bzw. als Funktion des Gleichstromes I_{\pm} in Einheiten DVM und der Peakingstrip Vormagnetisierung I_V in mA. Diese Angaben können im HKR erfragt werden.

$$\begin{aligned}
 (1) \quad B \text{ (Vsec/m}^2) &= W \text{ (GeV)} / 9,510 \\
 (2) \quad J_{\pm} \text{ (A)} &= 6,6667 \cdot J_{\pm} \text{ (DVM)} \\
 (3) \quad B_{\min} \text{ (T)} &= 0,383 \cdot J_V \text{ (mA)} \\
 (4) \quad J_{\min} \text{ (A)} &= B_{\min} \text{ (T)} / 6,085 \\
 (5) \quad J \text{ (A)} &= 2 \cdot J_{\pm} \text{ (A)} - J_{\min} \text{ (A)} \\
 (6) \quad f &= B \text{ (Vsec/m}^2) / J \text{ (A)}
 \end{aligned}$$

Tabelle zur Energieeichung

W	B	I ₌	I _v	B _{min}	I _{min}	I ₌	I	f · 10 ⁴
GeV	$\frac{V_{sec}}{m^2}$	DVM	mA	T	A	A	A	
2.947	.3099	38.20	+20.0	+7.66	+1.26	254.67	508.08	6.0994
2.277	.2394	29.54	-14.0	-5.36	-0.88	196.93	394.74	6.0648
1.756	.1846	22.50	-46.5	-17.81	-2.92	150.00	302.92	6.0940
1.236	.1301	15.53	-107.5	-41.17	-6.75	103.53	213.81	6.0848
1.754	.1844	22.51	-50.7	-19.42	-3.18	150.07	303.32	6.0794

$$\rightarrow f = 6.0845 (1 \pm 0.0020)$$

$$(7) \quad W(\text{GeV}) = 5.786 \cdot I(\text{mA}) (1 \pm 0.002)$$

$$(8) \quad W(\text{MeV}) = [77.15 \cdot I_{=}(\text{DVM}) - 0.364 \cdot I_v(\text{mA})] (1 \pm 0.002)$$

Wenn das Synchrotron mit einer Verstimmung von -40kHz betrieben wird, ändert sich die Energie um etwa 0.1 %. Diese Änderung liegt innerhalb des Fehlerbereiches von Gl. (8).

Bei Hochfrequenzabschaltung symmetrisch zum Zeitpunkt B_{max} erniedrigt sich die Energie gegenüber Gl. (8) um ΔW . Die prozentuale Korrektur ist gegeben durch:

$$(9) \quad - \frac{\Delta W}{W} (\%) = \frac{r(\text{mm})}{18.8 - 2.285 l(\text{m})} \quad \{\text{HF-Abschaltung}\}$$

wo r den Abstand des Targets vom Sollkreis, l den Abstand des Targets vom Ende des F-Sektors strahlaufwärts gemessen bedeuten.

Wenn der Abschaltzeitpunkt (Zentrum) um $|\Delta t|$ vom Zeitpunkt B_{max} entfernt liegt, so ist die prozentuale Energieerniedrigung gegenüber der aus (8) oder (9) berechneten Energie gegeben durch:

$$(10) \quad - \frac{\Delta W}{W} (\%) = 4.93 \Delta t^2 (\text{msec}^2) \quad \{t \neq t_{max}\}$$