

Laboratori Nazionali di Frascati

LNF-59/31 (17.10.59)

G. P. Murtas: ALCUNE NOTE SULLA CALIBRAZIONE DEL FASCIO.

Nota Interna: n° 18
17 Ottobre 1959

G.P. Murtas: ALCUNE NOTE SULLA CALIBRAZIONE DEL FASCIO

Attualmente sono in uso presso i nostri Laboratori, per le misure di energia del fascio γ , due tipi di quantametri: uno progettato da R.R. Wilson⁽¹⁾ e costruito nella nostra officina, e uno fornitoci dall'Università di Cornell.⁽²⁾

Diamo qui in breve le caratteristiche di questi quantametri.

Quantametro di R.R. Wilson

La costante di calibrazione di questo quantametro è stata calcolata ed ha un valore di $4,82 \times 10^{18}$ MeV/Coulomb ed è indipendente da $E_{\gamma \text{ MAX}}$ (energia massima dei γ), da pochi MeV fino a 100 GeV e da variazioni di pressione atmosferica e di temperatura ambiente.

Gli effetti dovuti a ricombinazione ionica sono da ritenersi importanti solo ad alte intensità, cioè 10^{12} quanti equivalenti per minuto.

Il responso di questo quantametro è inoltre abbastanza indipendente dalla posizione del suo asse rispetto all'asse del beam: esempio: a 800 MeV di $E_{\gamma \text{ MAX}}$ l'asse di un beam di γ da 1 cm di diametro può avere una di-

stanza di 5 cm dall'asse del quantametro senza che si notino variazioni della costante di calibrazione, altrettanto succede se un beam sottile entra nel centro del quantametro con un angolo minore di 30° rispetto all'asse.

Il valore $4,82 \times 10^{18}$ MeV/coulomb della costante di calibrazione è quello usato attualmente in tutti i laboratori (lettera di R.R. Wilson del 25.9.1959).

Se, per mezzo di calibrazioni assolute, si trova un valore diverso da quello dato verranno presi opportuni accordi e il nuovo valore sarà concordemente adottato da tutti i laboratori. Un primo tentativo di calibrazione è stato fatto a Cornell per $E_{\gamma \text{Max}} = 300$ MeV intercalibrando con il quantametro di Cornell (thick ionization chamber), calibrato a sua volta con uno spettrometro a coppie. Questa calibrazione ha dato un valore di $4,55 \times 10^{18}$ MeV/coulomb

Le calibrazioni di questo tipo fatte a 300 MeV sono da ritenersi affette da un errore di $\sim 5-10\%$, mentre il valore calcolato si ritiene giusto entro pochi per cento.

Nei nostri laboratori sono in programma per i prossimi mesi una calibrazione a 1000 MeV con spettrometro a coppie e una calibrazione con calorimetro a mercurio costruito dal Prof. Cialdea.

Quantametro di Cornell o Thick Ionization Chamber

Ha una costante di calibrazione di $4,92 \times 10^{18}$ MeV/Coulomb a 1000 MeV di $E_{\gamma \text{Max}}$ (lettera di De Wire del 7.4.1959) il valore della costante è stato trovato intercalibrando con il quantametro di Robert Wilson.

Uguali intercalibrazioni sono state fatte nei nostri Laboratori con due quantametri di R.R. Wilson a 1000 MeV e si trova buon accordo, entro $\pm 1\%$, con i risultati di Cornell solo a patto che a Cornell abbiano usato il valore di $4,55 \times 10^{18}$ MeV/Coulomb per il quantametro di R.R. Wilson.

Siamo in attesa di una conferma di De Wire in merito a questa questione.

La costante di calibrazione di questo quantmetro dipende da E_{jMAX} (fig. allegata) ed è riferita a una temperatura ambiente di 0°C e 760 mm Hg di pressione atmosferica. Inoltre gli effetti di ricombinazione ionica, notevoli alle intensità della nostra macchina ne rendono l'uso arduo; e sconsigliabile certamente nel caso che l'intensità del beam non sia costante e si richiedono misure di energia precise al 5-10%.

Per quanto riguarda gli integratori di carica attualmente in uso nei nostri laboratori, vi comunico che ogni fondo scala dello strumento di misura è pari a 1,07 x 100 x A Coulomb contro i valori di 1 x 100 x A Coulomb segnati dagli strumenti. Ogni variazione in merito verrà comunicata tempestivamente.

(1) - R.R. Wilson - Nucl. Instr. - 1, pag. 101 - 1957.

(2) - F.J. Loeffler et al. - Nucl. Instr. 5, 50, 1950

Calibration of Old CU Integrator
0° C, 760 mm Hg

