

## DISCIPLINARE TECNICO FORNITURA DIPOLO PER SPETTROMETRO MAGNETICO E RELATIVO ALIMENTATORE

Il presente disciplinare tecnico e' la descrizione delle caratteristiche tecniche di un dipolo elettromagnetico e del relative alimentatore in corrente, da utilizzarsi nell'ambito di uno spettrometro magnetico per l'esperimento PLASMONX ai Laboratori Nazionali di Frascati. Il dipolo elettromagnetico deve generare un campo magnetico verticale che sara' utilizzato per disperdere particelle di impulso molto differente tra loro. Non e' pertanto critica l'uniformita' del campo magnetico tra i poli del magnete stesso. E' invece importante una buona stabilita' in tempo degli alimentatori.

### Elettromagnete: Caratteristiche di riferimento

Struttura a C

Massimo campo magnetico  $\geq 1.6T$

Poli rettangolari con:

Lunghezza effettiva 540mm

Pole Gap:  $\geq 350mm$

Pole width: secondo necessita'

Caratteristiche del ferro: tenore di carbonio  $< 5\%$ , contenuto percentuale di altri elementi tale da garantire la linearita' della curva di magnetizzazione fino a circa 1.7T.

Caratteristiche del rame: rame di tipo "oxygen free", ad alta conducibilita', bobine impregnate, conduttore cavo per raffreddamento in acqua, pressione di prova  $> 20bar$ .

Il raffreddamento degli avvolgimenti dell'elettromagnete dovra' essere possibile in acqua diretta. La massima caduta di pressione dell'acqua di raffreddamento dovra' essere di 6bar, e la temperature di ingresso  $< 25^{\circ}C$ . La massima corrente circolante nelle bobine sara' di 400A.

Supporti meccanici: il dispositivo deve essere fornito di support meccanico con possibilita' di regolazione x/y/z con corsa di  $\pm 20mm$ . L'elettromagnete dovra' essere corredato di adeguati dispositive di allineamento correlate alla superficie che delimita il traferro. La correlazione geometrica e meccanica tra i dispositivi di allineamento e l'asse magnetico dovra' essere contenuta entro 0.05mm. **L'asse ottico e' fissato a xx mm[?!?].**

Per l'elettromagnete sono richieste, con certificato di garanzia misurazioni meccaniche e magnetiche per le curve di eccitazione e l'omogeneita' del campo. Le tolleranze meccaniche dovranno essere di 0.01mm per ogni 100mm di lunghezza del traferro. La variazione di dimensione del traferro non potra' superare complessivamente 0.06mm sull'intera lunghezza del traferro. E' richiesta garanzia scritta del rispetto dei limiti di tolleranza. **[ma mi servono limiti cosi' stringenti?]**

Al fornitore saranno richieste la curva di magnetizzazione della colata utilizzata per il ferro e l'analisi chimico-strutturale dello stesso. Sarà richiesta altresì la certificazione delle caratteristiche meccaniche del rame usato negli avvolgimenti.

Sarà richiesto con certificate di garanzia, il valore della resistività del rame usato per gli avvolgimenti ed essa non dovrà superare il valore di  $1.74 \mu\Omega\text{cm}$ . Negli avvolgimenti dovranno essere inseriti sensori di temperatura collegati al pannello di controllo dell'alimentatore in corrente, sia per la visualizzazione del valore corrente della temperatura sia per valori di ingresso da impiegare per gli automatismi di sicurezza in caso di sovratemperatura. Il circuito di raffreddamento dovrà prevedere flussometri con sensori elettricamente connessi agli alimentatori per gli automatismi di sicurezza.

#### **Peso ed ingombro:**

il peso complessivo dell'elettromagnete, supporto meccanico incluso, non dovrà essere superiore a 2000kg per una dimensione longitudinale massima, incluse le bobine di 800mm. La bobina non dovrà sporgere lateralmente dal lato dei poli in corrispondenza del polo superiore di più di 50mm.

#### **Alimentatori:**

L'alimentatore dell'elettromagnete dovrà essere stabile almeno allo 0.01% ed è lasciata al fornitore la facoltà di definire le specifiche in relazione alle caratteristiche del rame degli avvolgimenti. La potenza erogata dovrà essere al massimo 5KW ed una corrente massima di 400A.

Si dovrà contemplare la possibilità che l'alimentatore disti dal magnete fino a 10m e tenere conto delle corrispondenti cadute di potenziale.

A garanzia del corretto funzionamento del dispositivo gli avvolgimenti e l'alimentatore dovranno essere prodotti direttamente dal fornitore. Il fornitore dovrà essere attrezzato per la misura in proprio del campo magnetico. In fase di offerta il fornitore dovrà anche specificare la strumentazione che verrà impiegata per la misura dei campi elettrici e magnetici.

#### **Prove finali sul richieste sul prodotto finite:**

1. Misura del flusso di acqua di raffreddamento alla massima Potenza
2. Controllo di eventuali perdite del circuito idraulico di raffreddamento ad una pressione di 20bar
3. Misura della resistenza degli avvolgimenti
4. Isolamento degli avvolgimenti verso il ferro a 5kVDC
5. Prova su comportamento e stabilità del campo magnetico a piena Potenza
6. Misura della lunghezza effettiva a ciascuna estremità dell'espansione polare a due diversi valori di induzione
7. Misura della omogeneità radiale nel centro del dipole a due diversi valori di induzione
8. Misura della curva di eccitazione corrente/induzione

#### **Garanzie e prezzo di riferimento**

La garanzia su tutti i componenti della fornitura non potrà essere inferiore a 24 mesi dal ricevimento del dispositivo.

Per quanto non previsto dal presente disciplinare tecnico viene precisato che le caratteristiche del dispositivo fornito dovranno essere quelle tipiche dei dispositivi magnetici per la deflessione di particelle cariche come normalmente realizzati, secondo lo stato dell'arte, per le forniture verso I maggiori laboratori per misure di fisica nucleare.

Segue descrizione delle caratteristiche di un possibile dispositivo.

- Dimensionamento alimentatore:
  - Conduttore quadrato con  $l=14\text{mm}$
  - Cavita' per raffreddamento circolare con  $D=8\text{mm}$
  - Numero totale di spire 160
  - $I=380\text{A}$
  - $J=2.6\text{ A/mm}^2$
  - $V=10\text{V}$
  - $P=3.8\text{KW}$
- Raffreddamento:
  - $P=4.5\text{ Bar}$
  - Flusso  $2.7\text{ l/min}$