

Laboratori Nazionali di Frascati

LNf - 53/8  
18.4.1953.

G. Someda: OSSERVAZIONI AL 1° PROGETTO DI MASSIMA  
DELL'ELETTROMAGNETE PER SINCROTRONE.-

Osservazioni al 1° progetto di massima dell'elettromagnete  
per sincrotrone

Interferro

Non conosco l'andamento ideale dell'induzione all'interferro, che costituisce la base di tutto il progetto e che deve essere quanto prima definito.

Circa i mezzi che si possono impiegare per dare all'induzione l'andamento desiderato, cito i seguenti:

- a) - Scelta di un profilo opportuno delle espansioni polari.  
E' la via che è stata seguita nel disegno inviatomi.
- b) - Applicazione di espansioni polari riportate e separate da un interferro supplementare dal resto del ferro. Questo interferro supplementare può essere di ampiezza variabile (al variare di  $\mu$ ) e se la laminazione delle espansioni polari è tangenziale, l'anisotropia magnetica dell'espansione stessa può essere utilmente impiegata allo scopo.
- c) - Applicazione di espansioni polari come sopra e regolazione della distribuzione di B ottenuta con un diverso distanziamento dei lamierini che la compongono.
- d) - Impiego di circuiti annegati nella espansione polare, chiusi su sè stessi o meglio su resistenze regolabili per fruire delle correnti in essi indotte dal flusso variabile.

Qualunque sia la soluzione finale l'uso di espansioni polari riportate presenta l'indiscusso vantaggio di poter introdurre in qualunque momento correzioni o mutamenti con piccola spesa e grande facilità.

### Flusso disperso

Dipende molto dalla disposizione degli avvolgimenti. Con quella indicata ritengo (da un calcolo quasi empirico) che il coeff. di dispersione sia dell'ordine di  $1,8 + 2$  (tenendo presente che con la disposizione a 4 settori si ha un flusso disperso anche nelle testate di ciascun settore).

### Circuito di eccitazione

La disposizione indicata non sembra molto felice. Rispetto all'uso di due semplici bobine circolari interne, essa dà un vantaggio nei riguardi del flusso disperso. Questo risultato si può conseguire aggiungendo alle due bobine circolari interne, due bobine circolari esterne, con indubbia semplificazione costruttiva. Con ogni probabilità però si possono sostituire le due bobine esterne con fasciature di rame messe in corto circuito (eventualmente tubi percorsi da acqua). Se questa fasciatura è portata molto vicino all'interferro si riduce considerevolmente il flusso disperso e quindi si può diminuire il peso di ferro.

La densità di corrente prescelta è, per il caso del raffreddamento ad acqua estremamente bassa. Densità di corrente molto più alte possono essere impiegate senza difficoltà dal punto di vista tecnico.

Bisogna solo tener presenti le condizioni di massima convenienza intese in questo senso:

- un aumento di densità porta ad una riduzione nel peso di rame e di ferro quindi nel costo dell'apparecchio;
- per contro ad un aumento di densità corrisponde un aumento della potenza assorbita e quindi una maggiore spesa del gruppo di alimentazione e della energia consumata per ogni ora di servizio.

L'impiego di rame della forma indicata appare sconsigliabile; temo che sia estremamente difficile l'approvvigionamento in Italia e la lavorazione.

Convieni usare tubo di rame di normale costruzione (per es. tubo quadrato di 15x15 mm di lato con foro da 10 mm ) e frazionare ciascuna bobina principale in tante bobine elementari tutte in parallelo fra di loro sia elettricamente sia idraulicamente. La bobina va studiata in modo da contenere le perdite per correnti parassite, che probabilmente sono non irrilevanti anche con la disposizione indicata, pur essendo la frequenza assai bassa.

#### Scelta della frequenza

Posto che la frequenza non sia impegnativa (per ragioni a me ignote) consiglieri 25 o 16,6 p/s. Vale a dire metà o un terzo di 50. (Le frequenze 30 o 20 che ritengo usate in America sono metà o un terzo di 60 ).

#### Gruppo di alimentazione

L'azionamento del generatore attraverso un complesso di mutatori e motore a corrente continua appare inutilmente costoso, a meno che la frequenza non richieda una stabilità eccezionale (gradirei conoscere gli scarti ammessi). Una regolazione ottima per molti casi (non so se anche per questo) si può ottenere con un gruppo costituito da alternatore/motore asincrono con macchina regolatrice di scorrimento a collettore (tipo Scherbius o affine). Questa soluzione dovrebbe costare meno dell'altra trattandosi di fare delle regolazioni piccolissime solo per correggere gli scarti della frequenza di rete. E' per contro una soluzione più impegnativa, nel senso che la frequenza non può essere

UNIVERSITA' DI PADOVA

ISTITUTO DI ELETTROTECNICA

Tel. 23-860 - 28-383

cambiata rispetto a quella fissata in progetto.

La scelta della frequenza di 25 p/s o di 16,6 è suggerita da maggiore facilità di costruzione di queste macchine che avrebbero un rapporto nel numero di poli di 2 o 3 anziché 2,5 che è di difficile realizzazione.

#### Disposizione dei lamierini

La disposizione indicata a trapezio è costruttivamente molto complessa.

#### Sollecitazioni meccaniche

La struttura va verificata non solo per la sua resistenza ma soprattutto per contenere le deformazioni elastiche all'interferro nei limiti voluti e per evitare possibilità di risonanze sulla frequenza di lavoro.

