

Laboratori Nazionali di Frascati

LNF-55/7 (3.2.55)

G. Salvini: SUL RALLENTAMENTO DEL CAMPO B NELL'INTRAFERRO
INTORNO ALLA INIEZIONE.

SUL RALLENTAMENTO DEL CAMPO B NELL'INTRAFFERRO INTORNO ALLA INIEZIONE, ALLO SCOPO DI MANTENERE UN ELEVATO RENDIMENTO ALLA INIEZIONE E PER GARANTIRE UN CORRETTO FUNZIONAMENTO DELLA R F₁.

§1

Le notizie fino ad ora arrivate da Cornell (e che attendono ulteriori precisazioni) indicano che probabilmente non sarà facile lavorare con un bias troppo spinto, per esempio quale quello che avevamo fissato nei mesi scorsi e che è dato nel rapporto n°16 del Gruppo Teorico.

Pertanto, volendo garantire la possibilità di spiralizzazioni basse ($\hat{G} = 0,2 \rightarrow 0,6$) intorno all'iniezione, occorre prevedere sin d'ora la possibilità di "rallentare" il campo a valori bassi di B, cioè di avere nell'intervallo circa $- 200 \rightarrow + 200$ gauss valori di $\dot{B} \equiv \frac{dB}{dt}$ inferiori a quelli che un bias non molto spinto automaticamente ci darebbe.

Questi limiti piuttosto ampi del rallentamento sono anche imposti dalle esigenze della R F₁, in quanto che le difficoltà tecniche e la potenza richiesta dalla cavità aumentano rapidamente se si chiedono una troppo rapida modulazione di frequenza (cioè troppo alti valori di $\frac{d\nu}{dt}$), ed una troppo elevata ampiezza massima di tensione.

Pertanto si è iniziato lo studio del rallentamento del campo, allo scopo di stabilire se e come è possibile soddisfare le richieste dell'iniezione, e della R F₁.

a) Esigenze dell'iniezione:

Durante il processo di iniezione dobbiamo conservare la possibilità di spiralizzazioni comprese tra $\hat{G} = 0,6$ cm ed $\hat{G} = 0,2$ cm, pari, all'iniezione, a $\dot{B} = 160.000$ gauss/sec e $\dot{B} = 53.000$ gauss/sec rispettivamente.

b) Esigenze della R F (per la cavità R F₁) :

Le richieste per la R F₁ sono indicate nel grafico di fig. 1. In esso si é dato il valore massimo di B tollerato, in funzione del valore di B al centro del traferro.

Nello stesso grafico con il punto I si é indicata la condizione imposta dalla iniezione. (In particolare nel grafico il punto I indica la condizione più severa : $\zeta = 0,2$ cm.).

Il rallentamento del campo B deve essere studiato dai magnetisti in modo che \dot{B} in funzione di B possa restare al di sotto della spezzata I L M N O nell'intervallo 22,7 - 120 gauss, salva restando la possibilità di variare ζ all'iniezione da 0,2 a 0,6 cm qualora ciò fosse conveniente.

In vista di questi requisiti, si enuncia il problema del rallentamento ai magnetisti nel seguente modo (enunciato ancora provvisorio e da chiarire ulteriormente in base ai risultati che si otterranno):

Studiare le soluzioni pratiche che permettono di realizzare una eccitazione del magnete con abbassamento della pendenza del campo intorno alla iniezione (rallentamento). Con questo rallentamento dovrà essere possibile non superare la spezzata I L M N O che indica i massimi di $\dot{B}(t)$ tollerati. Inoltre dovrà potersi variare $\dot{B}(t)$ a piacere per tutti i valori compresi nel segmento I L (spiralizzazione ζ tra 0,2 e 0,6 cm).

Questo rallentamento va sovrainposto alla eccitazione prevista in corrente alternata + corrente continua (alternata con bias).

Si chiede di studiare il problema per una eccitazione del tipo

$$B_0 = B_b - B_a \cos \omega t \quad (\text{v. rapporto n° 16})$$

per i casi $B_b = 0$; $B_b = 2000$ gauss; $B_b = 3.500$

$$B_b = 4.630 \text{ gauss}; \quad B_a = 9.260 - B_b \text{ gauss}; \quad \omega = 126 \text{ sec}^{-1}$$

Si dovrà stimare la convenienza o meno di mantenere $\Omega = 126 \text{ sec}^{-1}$ oppure di variare Ω in modo che il periodo della nuova curva non sinusoidale che si otterrà rimanga $T = \frac{1}{20} \text{ sec.}$

La soluzione indicata dovrà contenere:

a) La descrizione degli apparati necessari nell'alimentazione del magnete per ottenere il rallentamento; b) stima della potenza assorbita per il rallentamento; c) stima dei costi; d) indicazione (per quanto é possibile approssimata) della curva $B = B(t)$ del campo nel traferro in conseguenza del rallentamento; e) discussione delle difficoltà in funzione del bias (cioé del valore di B). f) Proposta di dispositivi simulatori o di modelli per lo studio del problema.

§ 2

Per quanto riguarda il modo di soddisfare questi requisiti, ricordiamo brevemente quanto segue:

- a) Il problema é in molti riguardi analogo a quello risolto dal sincrotrone 300 mev Cornell, in quanto che essi accelerano a betatrone nella prima fase. (v. rapporti della Università di Cornell).
- b) Una soluzione possibile sembra esser quella di porre in serie al magnete una induttanza saturabile. Si possono considerare naturalmente altre soluzioni a induttanza variabile.

§ 3

Il Professor Persico ha proposto di "lavare" il campo residuo che rimane quando si hanno eccitazioni con polarizzazioni troppo spinte, inviando opportuni impulsi di corrente mentre il campo magnetico é negativo o comunque sotto il valore di iniezione.

Il gruppo magnete dovrà studiare questa possibilità, che potrebbe permettere di impiegare alte polarizzazioni della alimentazione, e quindi di risolvere il problema del rallentamento per altra via.

§ 4

Occorrerà calcolare di quanto aumentano le perdite di scattering nel gas per effetto dei considerati rallentamenti. Una prima stima può farsi assumendo i dati della fig. 1 (limite inferiore delle perdite). La curva $B = B(t)$ per una stima più precisa verrà inviata al gruppo teorico appena possibile.

3. 2. 1955.

G. SALVINI

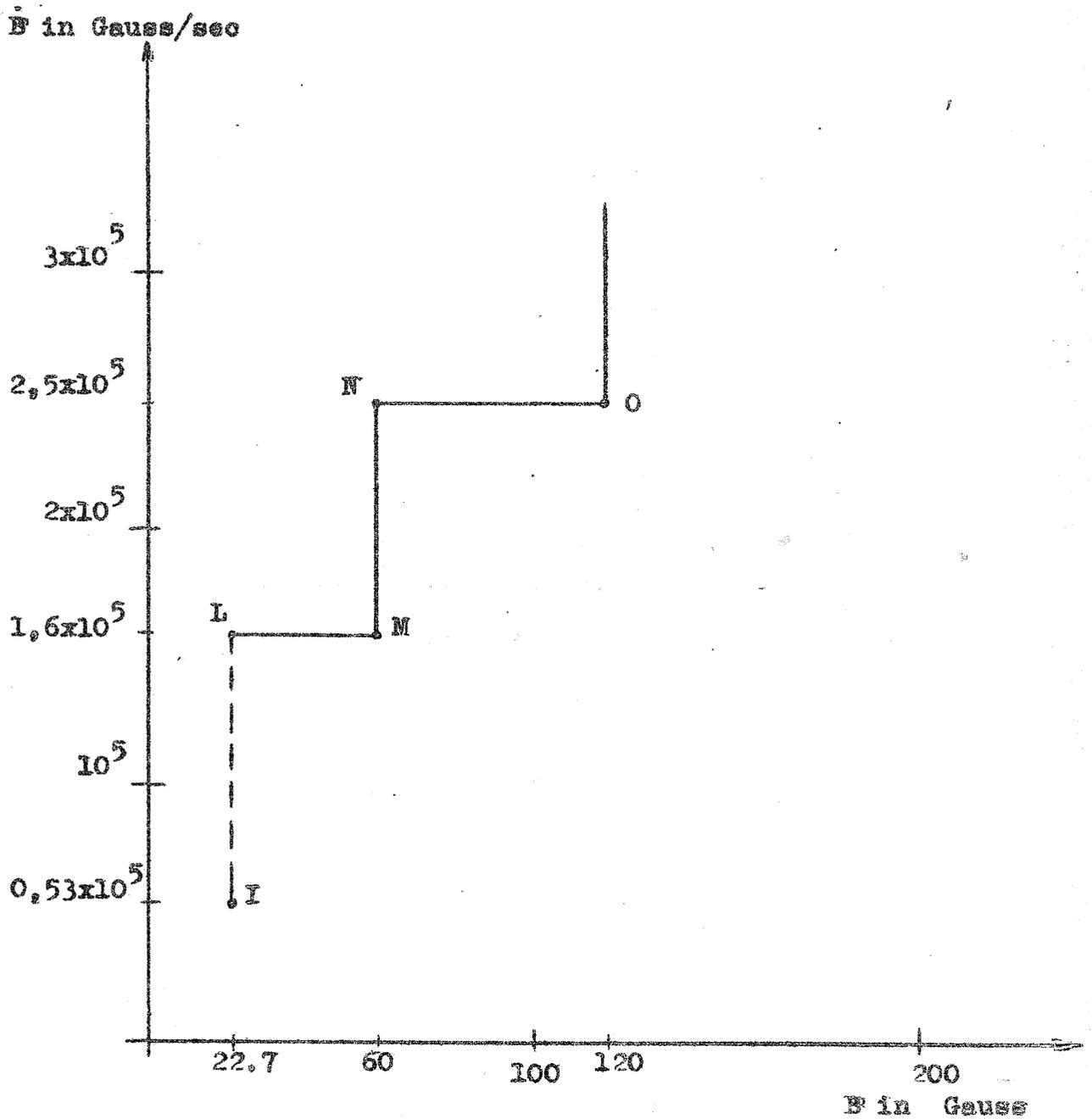


FIGURA 1: Curva dei massimi valori di \dot{B} consentiti all'eccitazione del magnete nell'intervallo 0 - 120 Gauss dalle esigenze dell'iniezione e della R.F. (prima approssimazione: non definitiva).-