

Laboratori Nazionali di Frascati

LNF - 53/40
3.9.1953.

G. Sacerdoti: ALIMENTAZIONE DELL'EGCITAZIONE DEL MAGNETE
DI UN SINCROTRONE CON L'AUSILIO DI IGNITRONS.-

ALIMENTAZIONE DELL'ECCITAZIONE DEL MAGNETE DI UN SINCROTRONE CON L'AUSILIO DI IGNITRON

a) Descrizione del metodo

Il circuito schematizzato in Fig. 1 serve all'alimentazione di un sincrotrone con l'uso degli ignitron

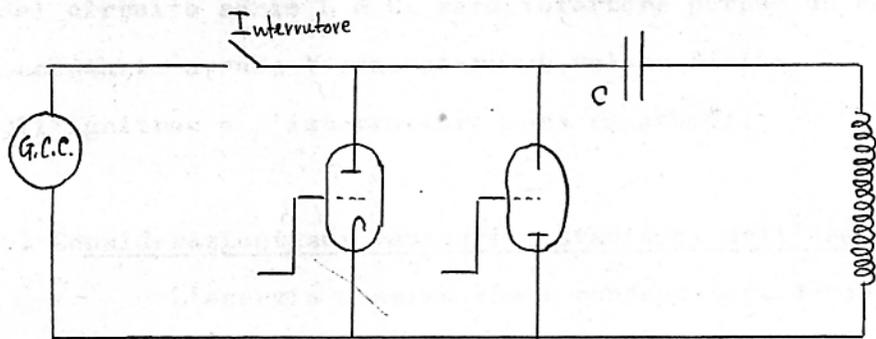
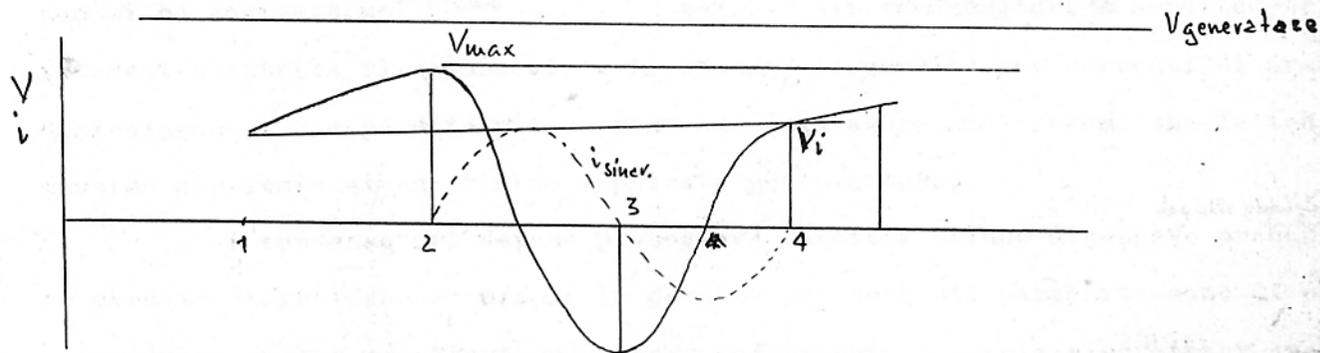


Fig. 1

Per realizzare questo circuito, come appare dalla Fig. 1, saranno necessari : un motore a c.c., due ignitron e relativi comandi e il condensatore di carica, nonché un interruttore al sincrotrone. Le fasi di funzionamento sono :

- 1) Chiuso I, Ignitron interdetti: si carica C.
- 2) Si apre I si scarica C attraverso un ignitron. Il condensatore inverte le cariche.
- 3) Sempre I aperto ; si scarica di nuovo il condensatore ma attraverso l'altro ignitron, mentre il primo si spegne.
- 4) L'interruttore I si richiude

In Fig. 2 è indicato nel tempo il valore di V ai capi del condensatore delle varie fasi suindicate



Tra 2 e 4 V ai capi della capacità = V ai capi del sincrotrone, $V_{max} - V_i$ è determinato esclusivamente dalle perdite.

La frequenza dei pacchetti di elettroni è indipendente dalla salita del campo magnetico B ($= i$). Però ^{per} una ~~costante~~ ^{data} pendenza di B (determinata da C e L , esclusivamente) abbiamo una frequenza dei pacchetti di elettroni al di sopra della quale non possiamo andare: essa sarà ~~superiore~~ ^{inferiore} alla frequenza propria di oscillazione del circuito serie L e C ; sarà inferiore perchè un certo tempo di carica sarà necessario avendo V generatore un valore finito. Gli ignitron e l'interruttore sono comandati.

b) Considerazioni sui vantaggi e svantaggi dell'uso del circuito. di Fig. I

L'energia massima che i condensatori devono immagazzinare sarà uguale a quella del nucleo. Il valore della capacità sarà determinato solo dalla pendenza di B . Il generatore a c.c. deve fornire l'energia dissipata.

Il fatto di poter rendere indipendente la frequenza dei pacchetti di elettroni dalla rapidità di salita ha notevole importanza per il rendimento per.

Infatti se noi prendiamo come dato iniziale il numero di pacchetti di elettroni al secondo che esce dal sincrotrone, se noi aumentiamo la rapidità di salita di B , cosa che ci permette questo metodo avremo: aumento delle perdite di *Faucault* circa proporzionalmente alla frequenza (Potenza durante la fase alternata $\approx f^2$ durata di questi correnti $\approx \frac{1}{f}$ Potenza media $\approx f$) $\left(f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \right)$

Avendo una diminuzione delle perdite per esistenza ohmiche $\approx \frac{1}{f}$ perchè la corrente scorre nel sincrotrone solo a brevi intervalli (Fig. 2 2 - 4) non si ha corrente nel tratto 4-2. Nei condensatori le perdite per isteresi elettrica rimangono circa le stesse; le perdite per correnti di armatura diminuiscono; le perdite per correnti di fuga aumentano essendo che la tensione massima applicata ai capi rimane applicata per più tempo.

I condensatori devono presentare caratteristiche diverse ^{da quelle presentate da condensatori per alimentazione normale} ~~Ve~~ probabilmente le perdite diminuiscono. Ora se le perdite per correnti parassite sono di poca importanza, questa soluzione può essere conveniente (piccolo sincrotroni ove l'eccitazione può essere costituita da numerosi conduttori in serie senza dover richiedere una V di eccitazione troppo forte). Se il sincrotrone è come

quello di Wilson questa soluzione è senz'altro da scartarsi in quanto l'aumento delle perdite per correnti di Foucault, che già in condizioni normali costituiscono una notevole percentuale delle perdite sarebbe bilanciata dalla diminuzione delle perdite ohmiche, essendo coi dati di Wilson

($P_{ohm.} = P_{Foucault}$ per $f = f_0$) $P_{ohm.} = \frac{P_{ohm.}}{R_{f_0}} + \frac{P_{Fouc.}}{R_{f_0}}$ è minimo
 per $f = f_0$

Per applicare una soluzione ignitron che permettesse di risparmiare nella dissipazione nel caso di Wilson bisognerebbe mettere in serie un maggior numero di conduttori, di quello che si ha in detto sincrotrone, aumentando la tensione di alimentazione per l'aumento della frequenza propria L-C e per l'aumento del valore di L ($\omega L I_{max} = V_{max} I_u \equiv Bu_{ax}$). Ora il valore che si ha per V_{max} nel sincrotrone di Wilson è già un valore insopportabile per un generatore di c.c. ed è già un valore ^{grande} per un generatore a c.a. senza trasformatore ausiliario. Quindi credo senz'altro poter asserire come sia possibile far uso del circuito di Fig. IV ^{non conveniente} Oltre a questo che ho detto ci sarebbero da prendere in considerazione le perturbazioni del campo nell'istante della accensione dell'ignitron; non ^{ho gli elementi} si può per il momento ^{per} non farci un'idea dell'entità di queste perturbazioni.

Sacerdoti Yon...