

STABILIZZAZIONE DELLA TENSIONE DELLA CORRENTE ALTERNATA DESTINATA ALLA ALIMENTAZIONE DEGLI APPARECCHI PER RAGGI X.

Le variazioni della tensione della rete determinano in un apparecchio da raggi X due azioni:

- 1) Una variazione di tensione ai poli dell'ampolla;
- 2) Una variazione di temperatura del filamento.

Il secondo effetto è il più appariscente perchè piccole variazioni della temperatura producono forti variazioni della intensità della corrente, che attraversa l'ampolla, che sono facilmente messe in evidenza dal milliamperometro sempre inserito nel circuito.

Il primo effetto è in genere meno controllabile perchè gli apparecchi sono raramente provvisti di strumenti sufficientemente sensibili che diano continuamente la misura della tensione ai poli del tubo; esso è, d'altra parte, notevole perchè la intensità dei raggi X varia col quadrato della tensione.

La costanza della radiazione ha indubbiamente una grande importanza in terapia, ma è poi assolutamente necessaria quando la radiazione viene impiegata, come accade in questo Istituto, per operazioni di taratura di dosimetri.

Per avere una intensità costante della radiazione occorre che la tensione della corrente destinata alla alimentazione di apparecchi per raggi X sia costante.

I metodi che comunemente si usano per la soluzione di questo importante problema sono stati qui studiati impiegando due voltometri registratori eguali che venivano inseriti uno sulla rete di alimentazione e l'altro all'entrata dell'apparecchio dopo lo stabilizzatore.

Dall'esame è risultato che il modo più conveniente per ottenere una stabilizzazione sufficiente della tensione di alimentazione, così che possano praticamente ritenersi costanti la tensione ai poli dell'ampolla e

la intensità che la percorre, è quello di impiegare un convertitore rotante costituito da:

un motore asincrono collegato alla rete;

un alternatore;

una eccitatrice per l'alternatore;

accoppiati sullo stesso asse e collegati elettricamente in modo opportuno come appresso è descritto.



FIG. 1.

a - Tensione della rete. 1 volt \equiv mm. 2,5.

b - Tensione della eccitatrice. 1 volt \equiv mm. 10.

E' ovvio che, senza speciali accorgimenti, un gruppo nel quale un motore asincrono trascina sullo stesso asse un alternatore eccitato da una dinamo pur essa coassiale non può apportare alcun miglioramento nella stabilità della tensione; perchè il motore varia di velocità col variare della tensione e della frequenza della corrente che lo alimenta; e in conseguenza varierà, nello stesso senso, la tensione fornita dall'alternatore. Anzi le variazioni di questa possono essere maggiori di quelle dovute ai cambiamenti di velocità del motore, a causa delle variazioni della tensione della dinamo eccitatrice, che seguono la velocità del motore.

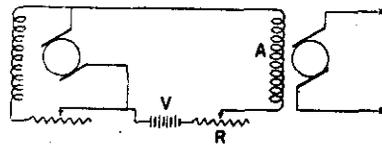


FIG. 2.

Confrontando (fig. 1) la tensione della dinamo eccitatrice e la tensione di alimentazione del motore, si può riscontrare che esse sono perfettamente concordanti.

Si può sfruttare questo fatto per determinare delle variazioni nella eccitazione dell'alternatore, in senso tale che la eccitazione diminuisca quando cresce la velocità e aumenti quando la velocità diminuisce, in misura da ottenere la compensazione nei riguardi della tensione fornita dall'alternatore. Passiamo a descrivere le varie disposizioni che sono state sperimentate per la realizzazione pratica di questo metodo.

1) L'alternatore (fig. 2) è provvisto di un solo avvolgimento (A) per la eccitazione: in tale caso si provvede alla sua eccitazione con una

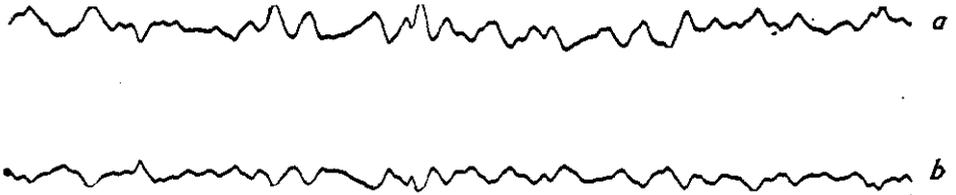


FIG. 3.

a - Tensione della rete. *b* - Tensione dell'alternatore. 1 volt \equiv mm. 2,5.

tensione costante (*V*) (fornita da una batteria di accumulatori, o da un raddrizzatore convenientemente livellato utilizzando la corrente stabilizzata fornita dall'alternatore), in opposizione con la tensione della dinamo eccitatrice. La corrente che in tal modo attraversa il circuito di eccitazione può essere regolata scegliendo opportunamente la tensione costante (*V*) e regolando la resistenza (*R*) inserita nel circuito, in modo che ne risulti una tensione dell'alternatore perfettamente costante. Si capisce infatti che, se la resistenza inserita è bassissima, si raggiungeranno condizioni in cui le variazioni della tensione dell'alternatore saranno del tutto opposte a quelle della tensione di alimentazione del motore (fig. 3); aumentandola convenientemente, e in corrispondenza variando la tensione fissa, si raggiungono le volute condizioni di stabilità (fig. 4);



FIG. 4.

a - Tensione della rete. *b* - Tensione dell'alternatore.

2) L'alternatore (fig. 5) possiede due circuiti A e B per la eccitazione. In uno di essi (A) si fa passare una corrente costante, comunque ottenuta; nell'altro si manda la corrente della eccitatrice in senso tale da

produrre un campo opposto a quello della corrente costante. Una regolazione (fatta una volta per sempre) delle resistenze (R ed r) inserite nella corrente costante e in quella della eccitatrice, permette il raggiungimento delle condizioni volute;

3) L'alternatore ha l'induttore costituito da magneti permanenti, sui quali è avvolto un circuito percorso dalla corrente della dinamo eccitatrice, in senso tale da attenuare il campo permanente;

4) Comunque sia il circuito di eccitazione dell'alternatore, si modifica il circuito di eccitazione della dinamo, in modo che il campo eccitatore di essa sia costituito da due parti: una costante, prodotta da una corrente costante, comunque ottenuta, o da magneti permanenti; l'altra prodotta dalla tensione della dinamo eccitatrice e diretta in senso tale da produrre una attenuazione del campo costante (fig. 6).

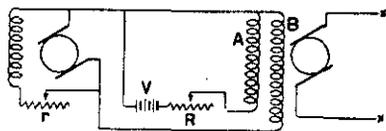


FIG. 5.

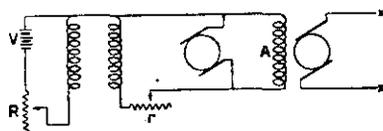


FIG. 6.

E' ovvio che la corrente che ne risulterà varierà di tensione in senso opposto a quella di alimentazione del motore che tiene in rotazione il gruppo; per cui, se viene impiegata per eccitare l'alternatore, si potrà ottenere una tensione costante, comunque ne vari la velocità entro certi limiti che l'esperienza ha provato che possono essere piuttosto vasti;

5) Se l'alternatore è (figura 7) provvisto di due avvolgimenti, di cui uno espressamente preparato, si può ottenere la stabilizzazione mandando nel-

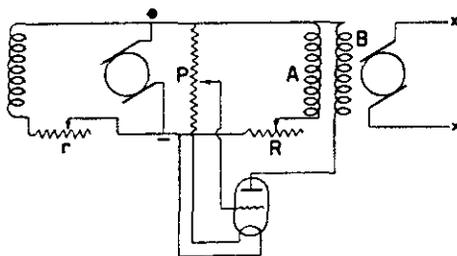


FIG. 7.

l'avvolgimento ordinario la corrente della dinamo eccitatrice e, in senso conveniente, in quello speciale la corrente ottenuta dal circuito anodico di un gruppo di valvole termoioniche la cui tensione di griglia venga comandata potenziometricamente dalla tensione della dinamo eccitatrice.

Con opportune caratteristiche di valvole è possibile ottenere che questa corrente compensi le variazioni della eccitazione dovute alle variazioni di velocità della dinamo e dell'alternatore.

La stabilizzazione della tensione è ottenuta in ogni caso con l'artificio di impiegare una eccitazione dell'alternatore convenientemente variabile perchè comandata dalle variazioni di velocità della dinamo eccitatrice

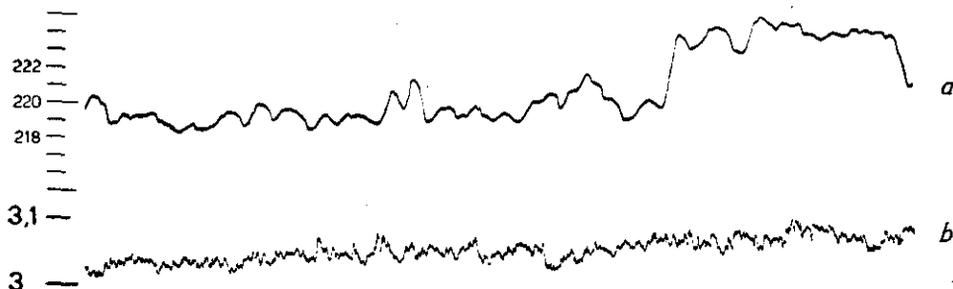


FIG. 8.

a - Tensione della rete.

b - Intensità della corrente nell'ampolla.

che seguono quelle del motore, siano queste dovute a variazioni di tensione o di frequenza.

Con un gruppo convertitore provvisto di uno degli artifici di eccitazione sopra descritti si è stabilizzata la tensione impiegata per l'alimentazione dell'impianto che in questo Istituto serve per la taratura dei dosimetri.

La tensione ai poli dell'ampolla ha naturalmente le stesse fluttuazioni percentuali della tensione primaria che, come si può rilevare dalla fig. 4, non superano il 2 per mille.

Le variazioni della intensità della corrente nell'ampolla si possono rilevare dal diagramma della fig. 8, dove parallelamente alle variazioni delle tensioni della rete è riportato il diagramma della intensità della corrente che attraversa l'ampolla: in questo diagramma la corrente è di poco superiore a 3 milliampere e la scala è tale che 1/10 di milliampere corrisponde a mm. 9.

Tutti i tracciati corrispondono a 13 minuti di osservazione.

Roma. — Istituto di Sanità Pubblica - Laboratorio di Fisica. Aprile 1938-XVI.

