



Zeno Martini (admin)

REATTANZE DELLA MACCHINA SINCRONA

3 October 2003

Domanda:

Gentile professore, potrebbe spiegarmi per quale ragione la reattanza dei generatori sincroni, in caso di corto circuito ai morsetti, varia nel tempo passando da un valore molto piccolo (subtransitorio) al valore sincrono? In particolare mi interessa capire la fisica del fenomeno; sui testi che ho consultato ho trovato solo una gran quantità di formule senza una riga di commento.

Risponde admin

Il flusso di reazione prodotto dalla corrente di indotto contrasta (legge di Lenz) quello di eccitazione, causa della corrente stessa, equilibrandone la forza elettromotrice in modo che la fem risultante corrisponda alla tensione sulla resistenza dell'avvolgimento: è l'equilibrio dinamico definito dal secondo principio di Kirchhoff, valido in ogni istante. Se, come in genere è lecito fare, si trascura la resistenza, la forza elettromotrice complessiva deve essere nulla in ogni istante, cioè la fem del flusso d'eccitazione è sempre controbilanciata dalla forza contro-elettromotrice del flusso totale della corrente di indotto. La corrente di indotto assume allora, istante per istante, il valore e l'andamento che corrisponde alla situazione di equilibrio dinamico. Il flusso di reazione è, concettualmente e fisicamente, un'unica entità ma è comodo scomporlo in almeno tre parti principali: flusso corrispondente a linee magnetiche che si concatenano solo i conduttori di statore con un percorso prevalentemente in aria (disperso di tipo 1); flusso che si concatena con i conduttori di indotto e con la parte superficiale dei poli induttori e con gli avvolgimenti compensatori eventualmente presenti, con un percorso in ferro maggiore rispetto al caso precedente (disperso di tipo 2); flusso che si concatena con i conduttori di indotto e con quelli di induttore, con gran parte del percorso in ferro (flusso di tipo 3 con percorsi praticamente identici a quelli del flusso di eccitazione). Le tre parti non mutano all'unisono: se devono variare lentamente, come nel caso di variazioni non brusche del carico, non si nota una differenza di velocità nel loro cambiamento, cosa che invece si ha in occasione di un brusco cortocircuito. La reattanza è proporzionale al flusso prodotto da un ampere, che è l'induttanza, la quale è tanto minore quanto maggiore è la riluttanza, cioè quanto maggiore è la percentuale del percorso in aria delle linee magnetiche ad essa relative. Le costanti di tempo che caratterizzano le variazioni, sono proporzionali alle induttanze e sono di valore crescente nel passare

dal tipo 1 al tipo 3. Per questi motivi, nel cortocircuito variano dapprima i flussi di tipo 1, quindi quelli di tipo 2 ed infine quelli di tipo 3. La corrente di indotto equilibra inizialmente la fem d'induttore producendo flussi di tipo 1 che, avendo i percorsi prevalentemente in aria, richiedono una corrente più elevata di quella che è necessaria per ottenere lo stesso equilibrio dinamico con i flussi di tipo 2, ed ancora più elevata rispetto a quella necessaria con flussi di tipo 3. Ai flussi di tipo 1 corrisponde la reattanza subtransitoria, a quelli di tipo 2 la reattanza transitoria, a quelli di tipo 3 unitamente a quelli di tipo 1 e 2 la reattanza sincrona

Zeno Martini