



Zeno Martini (admin)

SINCRONO IN PARALLELO ALLA RETE

20 April 2004

Domanda:

Egregio prof. Martini la mia domanda è la seguente: come mai in un alternatore sincrono che venga allacciato ad una rete, un volta eseguite le operazioni preliminari e chiuso il circuito, nel suo statore non circola corrente nonostante l' induttore generi un campo magnetico rotante che investe lo statore stesso? Non dovrebbe esserci una corrente indotta?

Risponde admin

La corrente c'è quando esiste una differenza vettoriale (di modulo e/o di fase) tra la tensione di rete e quella indotta dal campo magnetico rotante prodotto dall'eccitazione di rotore.

L'analisi che segue si riferisce ad una macchina di cui si considera la sola reattanza sincrona come impedenza interna, mentre l'impedenza di rete è nulla, cioè la rete è considerata come generatore di potenza infinita.

Se le due tensioni sono perfettamente uguali ed in fase non c'è alcuna corrente: i due generatori, la rete e la macchina, come due lottatori di Sumo che si equivalgono, spingono con identica forza in ogni istante le cariche e queste non si muovono ed all'albero non risulta applicata alcuna coppia: non c'è bisogno di alcuna potenza per mantenere la rotazione.

La situazione può essere modificata variando l'eccitazione della macchina o la coppia motrice applicata all'albero. L'eccitazione varia il valore della tensione indotta, la coppia applicata all'albero la fase.

Se si aumenta l'eccitazione, prevale la tensione della macchina la quale eroga verso la rete una corrente in quadratura d'anticipo sulla tensione di rete: essa si comporta cioè come un condensatore per la rete.

Se si diminuisce l'eccitazione la corrente è in quadratura di ritardo sulla tensione di rete che vede la macchina come un induttore cui eroga la potenza magnetizzante che è stata ridotta dall'eccitazione.

Se si interviene sulla coppia applicata all'albero portando in anticipo la tensione di macchina rispetto a quella della rete che la equilibra, la macchina funziona come generatore di potenza attiva per la rete. All'albero la macchina sviluppa una coppia resistente, corrispondente alla potenza attiva erogata alla rete, che fa equilibrio alla coppia motrice che ha determinato tra le tensioni l'angolo di sfasamento, al cui seno

trigonometrico la coppia è proporzionale.

Se si applica all'albero una coppia frenante la tensione indotta ritarda rispetto a quella di equilibrio, ed allora, dalla rete, arriva una potenza attiva che dà luogo ad una coppia motrice sull'albero che equilibra la coppia resistente: la macchina funziona come motore.

Quindi la corrente nella macchina collegata alla rete è nulla solo in una particolare condizione di funzionamento, corrispondente all'assenza di coppie applicate all'albero e ad una corrente di eccitazione che produce una forza elettromotrice indotta identica alla tensione di rete, ed inoltre, nell'ipotesi che non esistano fenomeni dissipativi. La presenza inevitabile di questi ultimi fa sì che in realtà una corrente circolante ci sia sempre: è quella che serve a fornire la varie potenze dissipate nel rame, nel ferro e per attriti meccanici e di ventilazione, potenza che sarà fornita dalla rete se all'albero di macchina non è applicato alcun motore primo, da quest'ultimo se presente e se la sua coppia è opportunamente regolata in tal senso.