



Zeno Martini (admin)

TENSIONE MINORE, CORRENTE MAGGIORE?

16 April 2004

Domanda:

Vorrei capire perché alimentando un motore asincrono con una tensione più bassa la corrente aumenta.

Risponde admin

L'ipotesi è che il motore stia azionando un carico che richiede una coppia costante, quale ad esempio un peso da sollevare mediante puleggia. A velocità costante la coppia del motore è uguale alla coppia del carico il che si verifica ad una data velocità. La coppia motrice è proporzionale alla corrente nelle sbarre della gabbia di rotore ed all'induzione al traferro. L'induzione al traferro che, ricordo, è rappresentabile con un'onda sinusoidale con p semionde che ruota alla velocità di sincronismo legata alla frequenza ($n_0=60*f/p$), dipende dalla tensione applicata allo statore e decresce al calare di essa. La corrente nelle sbarre è dovuta alla tensione indotta dal campo magnetico rotante, quindi dipende, oltre che dal valore dell'induzione anche dalla velocità relativa tra rotore e campo. Essa è dunque più elevata quanto maggiore è l'induzione ma anche tanto più elevata quanto maggiore è la velocità relativa. Se si diminuisce la tensione, immediatamente la corrente cala nelle sbarre di rotore, poiché l'induzione diminuisce; diminuisce quindi la coppia motrice che risente ancora di più del calo di tensione poiché essa è anche proporzionale al valore dell'induzione al traferro. La coppia, come dire, diminuisce due volte rispetto alla corrente. Matematicamente ciò corrisponde ad avere una dipendenza della coppia dal quadrato della tensione. Tutto questo avviene alla velocità di regime del motore. Ma può questa velocità rimanere costante? Se, come abbiamo ipotizzato, il carico esercita una coppia costante, la diminuzione della coppia fa rallentare il rotore. Ma il rallentamento fa crescere la corrente poiché aumenta la velocità relativa del rotore rispetto al campo. L'incremento di corrente fa aumentare la coppia e la corrente cresce fino a ristabilire un nuovo equilibrio della coppia motrice con la coppia resistente, se la coppia resistente è inferiore alla coppia massima sviluppata dal motore con la tensione applicata. In caso contrario il rotore si ferma e la corrente cresce notevolmente e diventa la corrente d'avviamento del motore con quella tensione, e se il calo di tensione non è drammatico, è sicuramente molto maggiore della corrente assorbita dal motore in movimento. Ma anche in una nuova situazione di equilibrio ad una velocità inferiore, per la diminuzione di coppia

dovuta al calo di tensione, la corrente assorbita dal motore è maggiore. Infatti se rimanesse uguale alla precedente non potrebbe produrre la stessa coppia perché la tensione è diminuita, quindi anche l'induzione. La corrente deve perciò aumentare ulteriormente diventando maggiore del valore che era sufficiente per sviluppare la coppia richiesta alla tensione superiore.

NB: Per semplicità nelle considerazioni precedenti si è ipotizzato costante l'angolo di sfasamento tra l'asse del campo magnetico prodotto dalle correnti di rotore e l'asse dell'induzione risultante al traferro, angolo da cui la coppia motrice dipende, ma che non modifica drasticamente il fenomeno nella zona di normale funzionamento del motore. In proposito si può leggere [questa risposta](#).