



Zeno Martini (admin)

CONFRONTO TRA MOTORE DC ED AC

4 March 2005

Domanda:

Mi può fare un confronto tra un motore AC ad induzione ed un motore DC?

Risponde admin

I motori in corrente continua, DC, hanno due grandi punti deboli: il collettore e le spazzole che non esistono nei motori ad induzione a gabbia di scoiattolo, AC. L'assenza del collettore permette al motore AC di raggiungere velocità maggiori di quelle del motore DC; inoltre, di essere alimentato con tensioni elevate che, nel motore DC, non sono possibili per la vicinanza delle lamelle del collettore.

Il motore AC ha intrinsecamente una maggior rapidità di risposta elettrica, cioè una costante di tempo elettrica minore, in quanto la variazione di corrente, quindi di coppia, è limitata dalla sola induttanza di dispersione degli avvolgimenti, mentre nel motore DC c'è il problema della commutazione.

Per potenze e velocità elevate, i motori DC hanno dei limiti costruttivi. Ad esempio il prodotto potenza per velocità nei motori in commercio normalmente, non supera il valore $2,6 \cdot 10^6$ kW* rpm , un limite inesistente per gli AC. E' pertanto praticamente impossibile trovare un motore DC da 1350 kW a 1500 rpm, una difficoltà che non esiste per gli AC.

Un vantaggio del motore DC potrebbe essere la sua maggior efficienza nell'azionamento a velocità variabile: la gabbia del motore AC è infatti una fonte di perdite che non esiste nel motore DC. Però l'alimentazione elettronica, elimina la necessità di avere gabbie di resistenza elevata per ottenere coppie di spunto alte, e la gabbia può essere progettata solo con il criterio di ottimizzare le perdite.

Il fattore di potenza dei convertitori elettronici per motori DC cresce con la velocità ed è compreso tra 0 e 0,9. Invece il fattore di potenza di motori AC alimentati con tecnica PWM è tipicamente di 0,95, indipendentemente dalla velocità.

Il momento di inerzia di un motore AC, a parità di altre caratteristiche, è minore di quello dei motori DC, perché questi ultimi, per problemi legati alla commutazione, devono avere un diametro maggiore ed una lunghezza minore. Un minor momento

di inerzia significa una maggior accelerazione a parità di coppia, quindi una maggior prontezza.

Per proteggere il motore ad induzione dai sovraccarichi termici, è sufficiente controllare la temperatura degli avvolgimenti di statore in quanto la gabbia di rotore può raggiungere temperature superiori. Nei motori a corrente continua occorre controllare l'avvolgimento d'armatura e, per grandi potenze, è necessario un interruttore per corrente continua molto costoso e che necessita di manutenzione.

Le operazioni di manutenzione dei due motori non sono nemmeno paragonabili. Se si esclude il controllo dei cuscinetti, il motore ad induzione non necessita in pratica di alcun intervento di manutenzione, mentre per il motore a corrente continua, occorre una regolare sostituzione delle spazzole ed una rettifica del collettore.

Non c'è neppure paragone tra la robustezza del motore asincrono e quella del motore DC, pregiudicata dagli avvolgimenti di rotore il cui isolamento si deteriora per le continue sollecitazioni termiche e meccaniche.

Il motore a corrente continua non è in grado di sopportare coppie di arresto per lunghi periodi: ci sono dei limiti alle correnti di stazionamento, assenti nel motore ad induzione.

Le dimensioni di un motore DC sono superiori a quelle di un motore AC di pari potenza.

Concludendo: il motore ad induzione vince su tutti i fronti, ora che l'elettronica gli ha fatto superare l'handicap originario dell'impossibilità di variare la velocità con la tensione. Nelle applicazioni di potenza sembra destinato a limitare sempre più la necessità di ricorrere al motore DC.