



Zeno Martini (admin)

CAMPI ROTANTI ARMONICI

16 March 2005

Domanda:

Vorrei qualche delucidazione sui campi armonici presenti nei motori asincroni.

Risponde admin

Per la distribuzione fisica degli avvolgimenti statorici, anche indipendentemente da fenomeni di saturazione magnetica, un sistema trifase di correnti sinusoidali dà luogo a forze magnetomotrici non sinusoidali, che contengono quindi armoniche. La composizione di queste fmm genera campi rotanti armonici il cui ordine di molteplicità è esprimibile con $n=1+6k$, con k intero relativo. Non esistono pertanto campi armonici di ordine tre e multipli di tre. Esistono invece campi armonici di ordine cinque, sette, undici, tredici ecc, oltre al campo fondamentale. Il campo fondamentale ruota nel senso determinato dalla sequenza delle correnti, che diremo diretto, alla velocità di sincronismo $n_0=60f/p$ rpm (f : frequenza; p : coppie polari); il campo di ordine cinque ruota in senso inverso ad un quinto della velocità precedente: quindi $n_5 = -n_0/5$; il campo di settima armonica ruota in senso diretto ad una velocità $n_7=n_0/7$; quello di ordine undici ruota in senso inverso ad una velocità $n_{11}=-n_0/11$. E così via. I campi armonici possono dar luogo a coppie parassite, modificando quindi la caratteristica meccanica ricavabile con la sola considerazione della fondamentale. Essi influiscono inoltre anche sul valore della reattanza di dispersione al traferro. Possono, specie nei rotor a gabbia, produrre vibrazioni a frequenza acustica, per l'eventuale insorgere di forze radiali.

Le coppie parassite si hanno quando campi armonici di statore ruotano alla stessa velocità dei campi armonici di rotore: anche nel rotore infatti le correnti indotte danno luogo a campi armonici.

Le coppie parassite sono di tipo asincrono, che si manifestano a qualsiasi velocità, se dovute a campi armonici di statore e di rotore che hanno lo stesso ordine di armonica; di tipo sincrono, che si manifestano solo a particolari velocità, quando l'ordine di armonica è diverso. Di particolare importanza sono le coppie parassite asincrone di ordine cinque e sette. La caratteristica meccanica derivante dalla composizione della coppia del campo fondamentale e delle due armoniche, evidenzia una riduzione complessiva del valore della coppia e, per effetto della settima armonica, un più o meno sensibile avvallamento intorno alla velocità $n_0/7$, che può determinare avviamenti irregolari, se, in quella zona, la coppia resistente supera il valore della

coppia motrice. La figura mette in evidenza gli effetti prodotti sulla caratteristica meccanica dai campi di quinta e settima armonica.

