



Zeno Martini (admin)

DIMENSIONAMENTO DI UN VOLANO

1 October 2002

Domanda:

Ho un inverter alimentato a 380Vac a cui è collegato un motore asincrono trifase. Dall'uscita DC 530V dell'inverter stesso ho collegato un altro inverter (alimentazione in continua) per un motore brushless. Vorrei applicare al motore asincrono un volano che, nel momento in cui manchi l'alimentazione 380Vac, funzioni da generatore mantenendo il bus in continua (530Vdc) attivo per qualche secondo in modo tale che il motore brushless(PRIORITARIO) non risenta di piccoli buchi di tensione. Come devo fare a calcolare il volano?

Risponde admin

L'energia cinetica del sistema in rotazione deve essere tale da fornire per l'intervallo di tempo desiderato la corrente al motore brushless. Se ad esempio esso assorbe 1 A (I) a 500 V (U), se il rendimento dell'inverter è del 75% (h%) ed il brushless deve funzionare per 3 secondi (t), gli deve essere fornita una energia di $100 \cdot U \cdot I \cdot t / h\% = 2000$ joule. Il volano deve possedere sicuramente un'energia cinetica di 2000 joule ma se, com'è probabile, si desidera che la frequenza non diminuisca eccessivamente per il rallentamento del motore deve essere adeguatamente superiore. L'energia cinetica immagazzinata in un volano è $E_c = 0,5 \cdot J \cdot \omega^2$ (cioè il prodotto del suo momento di inerzia (J: $\text{kg} \cdot \text{m}^2$) per la velocità angolare (rad/sec) al quadrato diviso 2). La velocità angolare è data da $\omega = 0,105 \cdot n$ con n in giri al minuto. Il momento di inerzia di un disco di raggio R (m) è $J = 0,5 \cdot M \cdot R^2$ dove M è la massa in kg del disco. Ritornando all'esempio, se la velocità di rotazione è 1000 rpm (=105 rad/s) e si desidera un'energia 5 volte quella minima richiesta, quindi 10000 joule, il momento di inerzia del volano deve essere $J = 2 \cdot E_v / \omega^2 = 2 \cdot 10000 / 105^2 = 20000 / 11025 = 1,8 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$. Se consideriamo un disco di massa M=20 kg, deve avere un raggio $R = \sqrt{2 \cdot J / M} = \sqrt{2 \cdot 1,8 / 20} = 0,3 \text{ m}$ cioè un diametro di 60 cm. E' da ricordare che l'aumento del momento di inerzia totale dovuto alla presenza del volano aumenta il tempo di avviamento dell'asincrono: alla pagina http://www.electroportal.net/vis_articolo.asp?id_art=119 si può vedere come si comporta un motore asincrono all'avviamento al variare del momento di inerzia totale.

Zeno Martini