

Misurazione della tensione dell'albero motore e delle correnti dei cuscinetti mediante Fluke ScopeMeter® 190 serie II

Nota applicativa

Gli impulsi di tensione provenienti da una trasmissione a velocità variabile possono essere associati allo statore del motore e al relativo rotore, quindi possono generare una tensione sull'albero del rotore. Se questa tensione supera la capacità isolante del grasso del cuscinetto, possono verificarsi scariche elettriche (scintille) che

causano corrosione e scanalature sulla pista del cuscinetto del motore, danni che possono determinare un guasto prematuro del motore. Questa nota applicativa spiega come utilizzare Fluke ScopeMeter® 190 serie II e include la descrizione di una sonda che permette di misurare la tensione dell'albero motore e le correnti dei cuscinetti.

Tensione dell'albero e correnti dei cuscinetti

L'accoppiamento capacitivo tra lo statore del rotore e il rotore può generare una tensione sull'albero motore. Per questo motivo, i cuscinetti dei motori elettrici possono essere logorati non soltanto dalla rotazione dell'albero, ma anche dalle correnti elettriche provenienti dall'albero motore e dalla messa a terra mediante i cuscinetti. I motori azionati tramite alimentazione CA ad onda sinusoidale possono avere tensioni albero/cuscinetto-telaio di circa 1-2 V. Tuttavia, i motori alimentati da forme d'onda a commutazione rapida di trasmissioni a frequenza variabile, possono avere tensioni albero/cuscinetto-telaio fino a 8-15 V. Tensioni a questi livelli possono superare le proprietà isolanti del grasso del cuscinetto e le scintille risultanti possono causare corrosione, scanalature, crateri di fusione e, di conseguenza, un guasto prematuro dei cuscinetti e del motore.



Scanalatura di una pista di cuscinetto causata dalle correnti dei cuscinetti (fotografia gentilmente concessa da Electro Static Technology).

Sonda di tensione dell'albero

Misurare la tensione di un albero motore ad alta rotazione può essere difficile e pericoloso. La sonda di tensione dell'albero contribuisce a rendere più sicure e comode le misure di tensione, poiché facilita fisicamente l'operazione ed effettua il collegamento elettrico all'albero motore per mezzo di una piccola spazzola conduttiva montata sulla sonda di tensione VPS420-R. Il contatto di riferimento della sonda è collegato a massa sull'alloggiamento del motore. Per questo esame, un puntale di corrente i400s è stato applicato su uno dei cavi tra la VFD e il motore.



Misura della tensione dell'albero motore con una sonda di tensione dell'albero Aegis (fotografia gentilmente concessa da Electro Static Technology).

Dispositivo di misura

Le tensioni dell'albero e i picchi di corrente causati dall'uscita dell'ampiezza di impulso delle trasmissioni dei motori possono essere eccessivamente brevi; spesso in termini di microsecondi. L'elevata larghezza di banda (fino a 200 MHz) e il campionamento rapido (fino a 2,5 Gs/s) di Fluke ScopeMeter 190 serie II rendono questo strumento ideale per misurare tensioni e correnti che variano rapidamente, con risultati decisamente superiori rispetto a



Fluke ScopeMeter 190 serie II è in grado di registrare e visualizzare simultaneamente quattro segnali.

un multimetro digitale. Il trigger Connect-and-View™ visualizza automaticamente le forme d'onda stabili, praticamente con qualsiasi segnale, mentre ScopeRecord™ permette di registrare le forme d'onda in memoria per visualizzarle in un momento successivo. Poiché i modelli ScopeMeter 190 serie II sono in grado di registrare e visualizzare quattro segnali, è possibile osservare simultaneamente sia la corrente che la tensione da più di una sorgente.

Risultati delle misure

Sullo schermo dell'oscilloscopio vengono mostrate tre misure effettuate con un Fluke ScopeMeter 190 serie II su un motore e una trasmissione.

Tutti i segnali vengono misurati sulle linee T1, T2 e T3* della trasmissione del motore. Tutti i risultati tipici sono riportati nella figura 1 e possono essere descritti come segue:

- Il canale A (tracciato rosso) mostra la tensione dell'albero motore. I picchi sono chiaramente individuabili per via delle scariche elettriche sull'albero attraverso il cuscinetto.
 - Il canale B (tracciato blu) mostra i picchi di corrente sulla parte superiore del segnale di corrente misurato mediante le pinze amperometriche. I picchi offrono una chiara indicazione del momento in cui è presente una tensione di picco e confermano la presenza di una scarica o di una scintilla. Si presuppone che tali correnti passino attraverso il cuscinetto.
- La presenza di ingressi multipli consente un'analisi più dettagliata della corrente di

modo comune in quanto è possibile collegare più di una pinza amperometrica.

In linea di massima, la corrente totale attraverso le linee T1, T2 e T3*, definita come corrente Sigma, deve corrispondere alla corrente misurata attraverso la terra di protezione, definita come corrente PE. In caso di discrepanza, si suppone che ci sia una perdita di corrente attraverso il cuscinetto che ha causato un accoppiamento capacitivo parassita tra lo statore e il rotore in combinazione con correnti ad alta frequenza. Sia la corrente Sigma che quella PE sono visibili sullo schermo, come mostrato nelle figure 2 e 3.

Il comportamento irregolare delle scintille è visibile sulla schermata della corrente Sigma correlata alla corrente dei cuscinetti.

- Il canale C (tracciato nero) mostra l'uscita della trasmissione del motore. La qualità di questo segnale determina l'efficienza del motore. Un tempo di salita rapida in combinazione con una capacità elettrica elevata dello statore/rotore contribuisce a generare scariche elettriche.

ScopeMeter è uno strumento utile per una vasta gamma di test aggiuntivi su motori e trasmissioni, inclusa l'analisi delle armoniche presenti nella tensione di alimentazione, tramite il software integrato Fast Fourier Transform (FFT). Poiché le armoniche svolgono un ruolo importante per l'efficienza del motore, è utile conoscere le informazioni relative alla presenza e all'ampiezza.

*Anche definite come U, V e W.

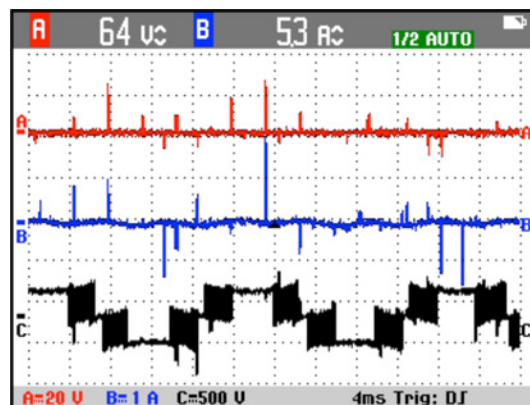


Figura 1. Tensione dell'albero, corrente di modo comune e uscita della trasmissione del motore visualizzati su Fluke ScopeMeter® 190 serie II.

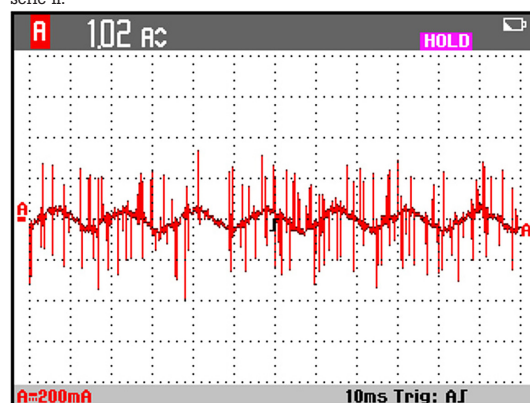


Figura 2. Corrente Sigma.

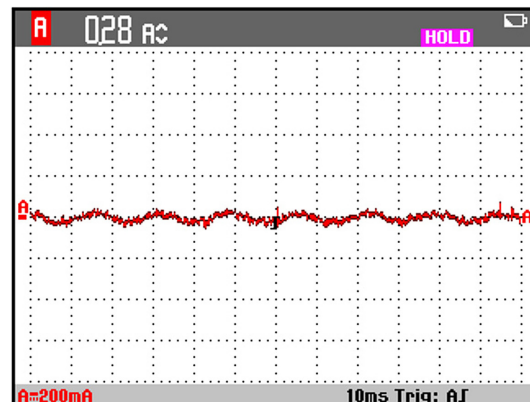


Figura 3. Corrente PE.

Fluke. *The Most Trusted Tools in the World.*

Fluke Italia S.r.l.
Viale Lombardia 218
20861 Brugherio (MB)

Tel: (39) 02 3600 2000
Fax: (39) 02 3600 2001
E-mail: fluke.it.cs@fluke.com
www.fluke.it

© Copyright 2013 Fluke Corporation.

Tutti i diritti riservati.
Dati passibili di modifiche senza preavviso.

Pub_ID : 11787-ita

Non sono ammesse modifiche al presente documento senza previa autorizzazione scritta da parte di Fluke Corporation.