

Medida de la tensión del eje del motor y la corriente de los rodamientos con el ScopeMeter Serie 190 II de Fluke

Nota de aplicación

Los impulsos de tensión de un variador de velocidad se pueden acoplar desde el estator del motor a su rotor, lo cual provoca la aparición de tensión en el eje del rotor. Cuando la tensión del eje del rotor supera la capacidad de aislamiento de la grasa de rodamiento se pueden producir corrientes disruptivas (chispas) que causan picaduras y

estrias en la pista de rodamiento del motor, lo cual a su vez puede hacer que el motor falle de forma prematura. Esta nota de aplicación explica cómo utilizar el ScopeMeter® Serie 190 II de Fluke y una sonda de tensión en el eje para medir la tensión del eje del motor y la corriente de los rodamientos.

Tensión del eje y corriente de los rodamientos

El acoplamiento capacitivo entre el estator y el rotor del motor puede generar una tensión en el eje del motor. Por este motivo, los rodamientos en los motores eléctricos pueden sufrir un desgaste causado no solo de la rotación del eje sino también por las corrientes eléctricas que fluyen desde el eje del motor a la conexión a masa a través de los rodamientos. Los motores con alimentación de CA de onda sinusoidal pueden tener tensiones de eje/rodamiento a bastidor del orden de 1 V a 2 V. Sin embargo, los motores impulsados por las formas de onda de conmutación rápida de los variadores de velocidad (VFD) pueden tener tensiones del eje/rodamiento al bastidor de hasta 8 V a 15 V. Las tensiones en estos niveles pueden superar las propiedades aislantes de la grasa

de rodamiento y las chispas resultantes pueden causar picaduras, estriado, socavaciones y, por último, el fallo prematuro de los rodamientos y del motor.

Sonda de tensión en el eje

Medir la tensión de un eje de motor que gira rápidamente puede resultar difícil y peligroso. La sonda de tensión en el eje ayuda a que las medidas de tensión sean más seguras y cómodas al ampliar el alcance y realizar la conexión eléctrica con el eje del motor a través de una pequeña escobilla conductora instalada en la sonda de tensión VPS420-R. El contacto de referencia de la sonda está conectado a masa en la carcasa del motor. Para este estudio se

sujetó una sonda de corriente i400s a uno de los cables entre el VFD y el motor.

Dispositivo de medida

Las tensiones del eje y los picos de corriente provocados por la salida modulada por ancho de pulsos de los variadores de velocidad pueden ser demasiado breves y a menudo en el rango de medida de microsegundos. El elevado ancho de banda (de hasta 200 MHz) y la



Estriado de la pista de rodamiento provocado por corriente en el rodamiento (fotografía cortesía de Electro Static Technology).



Medida de la tensión en el eje del motor con una sonda de tensión del eje Aegis (fotografía cortesía de Electro Static Technology).



El ScopeMeter Serie 190 II de Fluke puede registrar y mostrar cuatro señales al mismo tiempo.

alta velocidad de muestreo (de hasta 2,5 Gs/s) del ScopeMeter® Serie 190 II de Fluke hacen que este instrumento sea adecuado para medir tensiones y corrientes que cambien rápidamente (por lo que es muy superior a un multímetro digital). La activación de Connect-and-View™ muestra automáticamente las formas de onda estables con casi cualquier señal, mientras que ScopeRecord™ permite almacenar formas de onda en la memoria para verlas más adelante. Además dado que el ScopeMeter Serie 190 II puede registrar y mostrar cuatro señales, es posible ver simultáneamente la corriente y la tensión de más de un origen.

Resultados de la medida

Las capturas de pantalla del osciloscopio muestran tres medidas realizadas con un Fluke 190 ScopeMeter Serie II en un motor y variador.

Todas las señales se midieron en las líneas T1, T2 y T3 del variador de velocidad. La Figura 1 muestra un resultado de medida típico:

- El canal A (trazo rojo) muestra la tensión del eje del motor. Se pueden ver claramente los picos de las perturbaciones en el eje a través del rodamiento.
- El canal B (trazo azul) muestra picos de corriente por encima de la señal de corriente medida por la pinza amperimétrica. Estos picos indican claramente cuándo se produce un arco eléctrico o una chispa. Se presupone que estas corrientes atraviesan el rodamiento.

La presencia de varias entradas permite estudiar con mayor detalle la corriente del modo común ya que se puede conectar más de una sonda de corriente.

En principio, la corriente total a través de las líneas T1, T2 y T3*, conocida como corriente sigma, debe ser igual a la corriente medida a través de la tierra de protección (corriente PE). Si hay discrepancias, se presupone que hay una fuga de corriente en el rodamiento provocada por un acoplamiento capacitivo parásito entre el estator y el rotor junto con la corriente de circulación de alta frecuencia. La corriente sigma y la corriente PE se pueden ver en las capturas de pantalla, como se muestra en las figuras 2 y 3.

El comportamiento errático de las chispas se puede ver en la pantalla capturada de la corriente sigma, que está relacionada con la corriente en el rodamiento.

- El canal C (trazo negro) muestra la salida del variador de velocidad. La calidad de esta señal determina la eficiencia del motor. Un rápido tiempo de subida, junto con una capacidad eléctrica alta del estator/rotor, aumentará las perturbaciones.

El ScopeMeter® resulta útil para efectuar un gran número de pruebas en motores y variadores, incluyendo el análisis de armónicos presente en la tensión de alimentación, gracias al software de la transformada rápida de Fourier (FFT) incorporado. Dado que los armónicos juegan un papel importante en la eficiencia del motor, resulta útil conocer su presencia y amplitud.

*También conocidas como U, V y W.

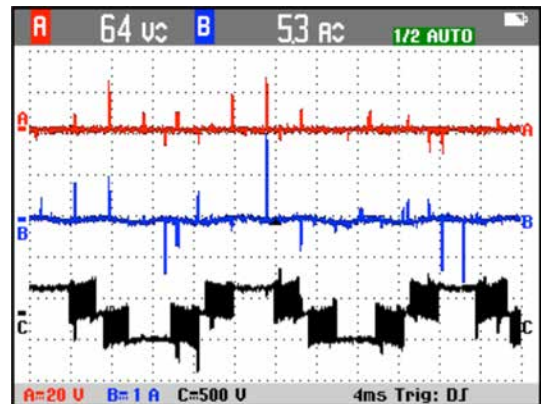


Figura 1. Tensión del eje, corriente del modo común y salida del variador de velocidad mostrada en el ScopeMeter® Serie 190 II de Fluke.

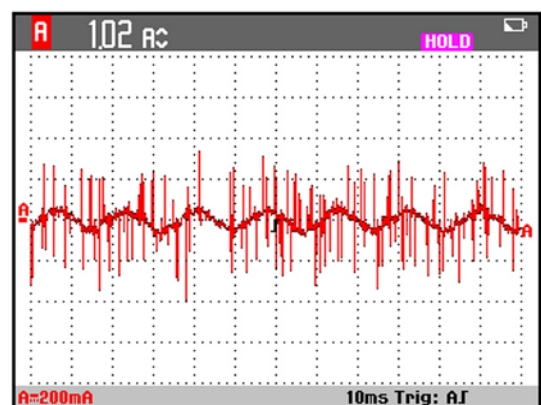


Figura 2. Corriente sigma.

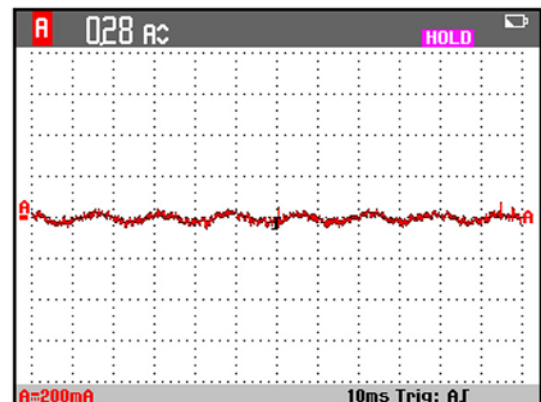


Figura 3. Corriente PE.

Fluke. *Manteniendo su mundo en marcha.*

Fluke Ibérica, S.L. 28108 Alcobendas (Madrid)
 Avda de la Industria, 32 Spain
 Edificio Payma Tel: 91 4140100
 Fax: 91 4140101
 E-mail: info.es@fluke.com
 Acceso a Internet: www.fluke.es

©2011-2012 Fluke Corporation. Reservados todos los derechos.
 Información sujeta a modificación sin previo aviso.
 3/2012 3985924c a-es-n Rev 01

No se permite ninguna modificación de este documento sin permiso escrito de Fluke Corporation.