

Fallas de motores en talleres mecánicos

Nota de aplicación



Estudio sobre la calidad de la energía

Descripción del problema

Las fallas de los motores pueden ser misteriosas. A menudo, las cargas mecánicas en los motores no han cambiado y otras cargas conectadas al mismo servicio parecen funcionar normalmente, pero sin embargo los motores igual fallan. La causa de estas fallas misteriosas a menudo es una deficiencia en la calidad de la energía. Por consiguiente, la industria del rebobinado de motores ha tomado parte activa en la identificación de los problemas de calidad de la energía. En esta historia, el supervisor de un taller de rebobinado de motores investigó una serie consecutiva de fallas en un pequeño taller mecánico.

Su proceso de investigación comenzó con una serie de preguntas en busca de un patrón que pudiera ser común a las unidades que habían fallado y para ver qué era lo que había cambiado respecto de lo que

existía antes de que surgiera el problema.

A menudo, el patrón tiene que ver con el envejecimiento del material. En este caso, no existía patrón de envejecimiento; algunos de los motores que habían fallado eran casi nuevos. Otros eran mucho más antiguos y algunos de ellos habían sido rebobinados en el taller de motores. Pero existía sin embargo un patrón: todas las unidades que fallaron habían sido sometidas a cargas mecánicas grandes y el bobinado mostraba pruebas de recalentamiento.

El taller mecánico en sí no había experimentado cambios. Pero una compañía de seguros se había mudado a un edificio nuevo situado al lado. Y lo habían hecho hacia la misma época en que los motores empezaron a fallar. El mismo transformador de la empresa de servicio público abastecía ambos edificios (ver la Fig. 1).

Herramientas de medición: Analizador Fluke 43B de calidad de la energía

Operario: Supervisor de taller de rebobinado de motores

Funciones utilizadas: Voltaje, corriente, espectro armónico y DAT

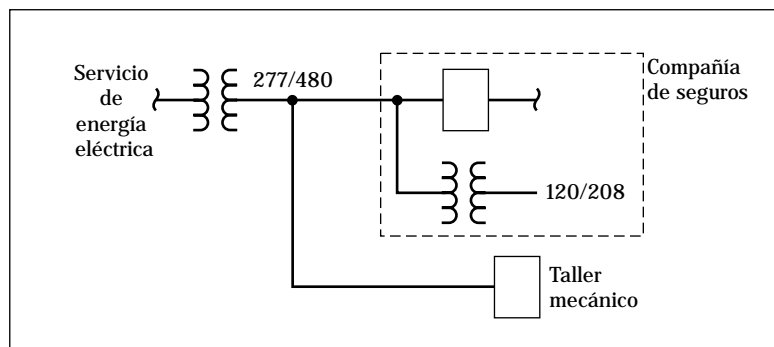


Fig. 1 Conexiones de la empresa de servicio público para el taller mecánico y la compañía de seguros

Mediciones

El supervisor del taller de motores sospechaba que las cargas no lineales existentes en el edificio de seguros estaban distorsionando el voltaje suministrado al taller mecánico. El mismo conectó su Fluke 43B fase con fase al panel principal de servicio del taller mecánico. El Fluke 43B mostró que la forma de onda tenía una parte superior plana, con una distorsión armónica total (DAT) de 7,8 %. Es importante señalar que la 5ª armónica era la preponderante en la exhibición de armónicas; un factor clave en el análisis del problema.

El supervisor realizó unas mediciones adicionales en los motores que funcionaban en el taller mecánico. Comparó la corriente absorbida por los motores a plena carga con el amperaje a plena carga (FLA, por sus siglas en inglés) que exhibían sus placas de características. Los valores medidos fueron leves pero consistentemente más altos que los valores expresados en las placas.

Teoría y análisis

La 5ª armónica es una "secuencia negativa" cuando se

compara con la frecuencia fundamental. Es decir, la corriente de la 5ª armónica que pasa por un motor de inducción trifásico producirá un campo magnético que trata de hacer funcionar el motor en sentido contrario. En efecto, el par motor producido por la 5ª armónica se resta al generado por la frecuencia fundamental. Esto hace que el motor extraiga más corriente a la frecuencia de la fundamental para compensar el par motor negativo. Esta corriente adicional produce a su vez calentamiento interno adicional.

En el caso del taller mecánico, las cargas no lineales en el edificio de seguros vecino produjo una distorsión de 5ª armónica en el voltaje de alimentación. Las cargas constituidas por los equipos de oficina y las computadoras conectados a los tomacorrientes de 120 V estaban generando corrientes correspondientes a las armónicas 3ª, 5ª, 7ª, 9ª, y 11ª. Cuando estas corrientes llegaron al transformador de 120/208 V, la porción equilibrada de las armónicas de secuencia cero (p.ej., la 3ª y la 9ª) quedaron atrapados en el triángulo primario pero las 5ª, 7ª y 11ª pasaron. Las mismas llegaron al

secundario del transformador de la empresa de servicio público, en dónde ocasionaron la distorsión de voltaje medida en el taller mecánico.

La mayoría de los motores de inducción estándar requieren que la distorsión del voltaje de alimentación (DAT) sea del 5 % o menos, si el motor tiene una carga mecánica total. Esto significa que la distorsión armónica en el voltaje de la empresa de servicio público no puede ser más del 5 %, si el edificio del usuario final tiene motores de inducción totalmente cargados.

Solución

La empresa de servicio público, al ser notificada del problema de distorsión del voltaje, acordó instalar otro transformador separado sólo para empleo del taller mecánico. El Fluke 43B mostró que la distorsión de voltaje en el nuevo transformador era tan solo del 3,3 %; menos de la mitad del valor anterior.

Fluke. *Manteniendo su mundo en funcionamiento constante*

Fluke Corporation
PO Box 9090, Everett, WA USA 98206

Fluke Europe B.V.
PO Box 1186, 5602 BD
Eindhoven, Holanda

Para mayor información, llame al:
En los Estados Unidos,
al (800) 443-5853 o
Fax (425) 446-5116
En Europa/Medio Oriente/África
al (31 40) 2 675 200 o
Fax (31 40) 2 675 222
En Canadá (800)-36-FLUKE o
Fax (905) 890-6866
Desde otros países +1 (425) 446-5500 o
Fax +1 (425) 446-5116
Acceso por la Web: <http://www.fluke.com>