

Mantenimiento

BOLETIN

Nº 9 - Octubre 2019



ACINA[®]
ASOCIACIÓN COSTARRICENSE DE
INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO

GTArte
Producciones



Conoce nuestro portafolio de capacitaciones

Seminario Internacional Energía Térmica

Fecha: 12 y 13 de noviembre
Horario: 8:00 a. m. a 5:00 p. m.
Lugar: San José, Costa Rica
Hotel Parque del Lago

[Más información aquí](#)



Curso Diseño e Instalación de Sistemas de Rociadores de Protección contra Incendios

Fecha: 25 y 26 de noviembre
Horario: 8:00 a. m. a 5:00 p. m.
Lugar: Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica

[Más información aquí](#)



INSCRÍBASE

Contáctenos: cursosyeventos@acimacr.com

La apertura de nuestras capacitaciones se encuentra sujeta a alcanzar el cupo mínimo de participantes.

Manteniendo la eficiencia del motor eléctrico durante su reparación

Por: Ing. Oscar Núñez Mata,
www.motortico.com
oscarnunezmata@gmail.com

Distintos estudios a nivel global indican que los motores eléctricos consumen cerca del 60% de la electricidad producida. Se reconoce que son elementos fundamentales en las distintas aplicaciones industriales. Sin embargo, diariamente una cantidad de motores fallan, los cuales son en su mayoría reparados y puestos de nuevo en servicio para afectar lo menos posible la producción. Estos motores requieren de un tratamiento adecuado durante su reparación para mantener los niveles de eficiencia, especialmente los clasificados como de eficiencia mejorada.

Introducción

Es posible clasificar las causas de fallas en motores eléctricos en tres categorías principales, estas son: mecánicas (41% del total), eléctricas (37%), otras causas (22%). En primer lugar, las fallas mecánicas se asocian principalmente con los rodamientos y descansos, los cuales fallan por: contaminación, problemas de lubricación, malos montajes, desalineamiento y sobre carga. Las fallas eléctricas principalmente se presentan en el estator, las cuales son mayormente por problemas térmicos, contaminación y condiciones inusuales en el servicio eléctrico. Finalmente, en otras causas se incluyen causas generales, como una mala selección, errores de aplicación, o por una mala protección contra el ambiente.

Teniendo en cuenta la prevalencia y consecuencias de las fallas, junto con los efectos potenciales de los métodos de reparación, se deben enfocar los esfuerzos en mantener (o mejorar) la eficiencia. Por ejemplo, cuando se presenta un corto circuito en el devanado de estator, la configuración y magnitud de la falla determinará las consecuencias sobre



la eficiencia. En caso que se alcance el núcleo laminado, con un daño considerable, el centro de servicio deberá realizar ensayos (como la prueba de pérdidas) para constatar la viabilidad de la reparación. Para esto, se necesitará de interpretación especializada y técnicas de reparación para controlar la afectación sobre la eficiencia.

En general, las buenas prácticas de reparación en motores eléctricos incluyen: (i) prácticas de rebobinado, tales como remoción de las bobinas dañadas, configuración y modificación de devanados, procesos de impregnación, y selección de materiales; (ii) verificación y reparación de los núcleos; (iii) verificación y reparaciones mecánicas; y, (iv) selección de partes de repuesto, como rodamientos, ventiladores, otros. Como ilustración, la Fig. 1 muestra una falla severa el núcleo magnético de estator.



Figura 1. *Detalle de una falla severa en un núcleo magnético*

Métodos y prácticas de reparación que afectan las pérdidas

Cuando un motor eléctrico falla, hay una clasificación para el nivel de reparación, definidos como:

1. Nivel I: mantenimiento básica, con reemplazo de rodamientos y limpieza
2. Nivel II: Nivel I + limpieza de devanados y reparación de asientos de rodamientos
3. Nivel III: Nivel II + rebobinado de estator
4. Nivel IV: Nivel III + reparación de núcleos o reemplazo del eje; y,
5. Nivel V: en este nivel se recomienda el reemplazo, pero por circunstancias especiales se decide reparar (por ejemplo, problemas de disponibilidad del motor nuevo).



Sin importar el nivel que implique la reparación, las pérdidas se pueden afectar (positiva o negativamente) durante la intervención, según lo siguiente:

(1) Magnéticas: pérdidas en los núcleos debido a la histéresis de magnetización y corrientes parásitas. Varían aproximadamente con el cuadrado de la tensión. Pueden incrementarse si se sobrecalienta el núcleo durante la extracción del alambre; por daños mecánicos; y por cambios en la densidad de flujo (ej.: por modificación en el devanado). Se conoce la temperatura máxima permitida para calentar el núcleo durante la extracción del alambre dañado: 350 °C.

(2) I²R en estator: pérdidas en los devanados de estator por calor o en la jaula de ardilla. Pueden incrementarse si: se disminuye la sección del alambre; aumenta el tamaño de las cabezas de bobina; cambios en las configuraciones del devanado.

(3) I²R en el rotor: pérdidas en los devanado/barras de rotor por calor, se incluyen las pérdidas de contacto de escobillas en rotor devanado. Se incrementan si: daños en las chapas o barras; mecanizado del rotor; y por cambios en la densidad de flujo.

(4) Fricción y ventilación: pérdidas por fricción en los rodamientos y ventilación de enfriamiento. Pueden incrementarse si: cambios en rodamientos; mala lubricación; inclusión de retenes y sellos; modificación del ventilador; cambios en los ductos y canales de enfriamiento.

(5) Indeterminadas: son producidas por corrientes armónicas, flujo magnético en el motor, y diseños propios del fabricante (tamaño y forma de la bobina). Los factores que las afectan incluyen:

- Geometría de la ranura (propio del diseño).
- Número de ranuras (propio del diseño).
- Dimensiones del entrehierro (propio del diseño).
- Procesos de manufactura, los cuales tiene que ver con el tamaño y forma de la bobina, tipos de devanado, y otros.

Pueden incrementarse si: el entrehierro presenta defectos, como no uniformidad por excentricidad, o modificaciones; y cambios en el tipo del devanado.

Conclusión:

El problema de la reparación de motores requiere asegurar que el nivel de eficiencia no se reducirá durante su intervención o reparación, especialmente en motores clasificados como de eficiencia mejorada (Alta Eff.-IE2, Eff. Premium-IE3, Eff. Super Premium-IE4), esto requerirá de buenas prácticas de reparación y mantenimiento.

Mantenimiento

Director:

Julio Carvajal Brenes

Consejo Editorial:

Luis Gómez Gutiérrez

José Guillermo Marín Rosales

Gabriela Mora Delgado

Toda reproducción debe citar la fuente.

Los autores de los artículos, los entrevistados y los anunciantes son los responsables de sus opiniones.

San José, Costa Rica

CONTACTENOS

☎ (506) 2251-4646 • 2292-1179

✉ julio@conexionmantenimiento.com

🌐 <http://www.conexionmantenimiento.com>



ACINA[®]
ASOCIACIÓN COSTARRICENSE DE
INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO

