

Sobrecalentando motores: causas y prevención

El exceso de temperatura en los motores eléctricos reduce drásticamente la vida útil del bobinado y los rodamientos. Guía práctica para identificar sus causas eléctricas, mecánicas o ambientales y cómo prevenir fallas costosas en planta.

Motores Dafa
motoresdafa.com.ar

Que un motor eléctrico se caliente durante su funcionamiento es normal. Todos los motores generan calor como consecuencia de las pérdidas eléctricas y mecánicas que se producen mientras trabajan.

El problema aparece cuando la temperatura supera los valores previstos para las condiciones de funcionamiento del motor. Un exceso de temperatura puede reducir la vida útil de los componentes, deteriorar el aislamiento de los bobinados y provocar fallas prematuras.

Por eso, identificar por qué se calienta un motor eléctrico es fundamental para evitar daños y mantener un funcionamiento confiable.

Un exceso de temperatura puede reducir la vida útil de los componentes, deteriorar el aislamiento de los bobinados y provocar fallas prematuras

¿Por qué genera calor un motor eléctrico?

Durante la conversión de energía eléctrica en energía mecánica se producen diferentes pérdidas. Una parte de la energía se transforma inevitablemente en calor.

Entre las principales se encuentran:

- » pérdidas en los bobinados: se producen por la resistencia eléctrica de los conductores y aumentan con la corriente;
- » pérdidas en el núcleo magnético: están relacionadas con la histéresis y las corrientes parásitas;
- » pérdidas mecánicas: aparecen por rozamiento en rodamientos y otros componentes;
- » pérdidas adicionales: dependen del diseño del motor y de las condiciones de funcionamiento.

Fuente: [Motores Dafa](http://motoresdafa.com.ar)

URL estable: <https://www.editores.com.ar/node/8625>

El sistema de ventilación y la superficie exterior del motor permiten evacuar parte de ese calor hacia el ambiente. Cuando el calor generado es mayor que el que puede disiparse, la temperatura comienza a aumentar.

Principales causas del calentamiento de un motor eléctrico

El sobrecalentamiento puede tener un origen eléctrico, mecánico, térmico o relacionado con las condiciones de servicio.

La tabla 1 permite identificar rápidamente los escenarios más habituales y orientar las primeras comprobaciones. Importante: una temperatura elevada no permite identificar por sí sola la causa del problema. Para realizar un diagnóstico es necesario analizar el conjunto de condiciones de funcionamiento: carga, corriente, tensión, ventilación, temperatura ambiente y estado mecánico.

Causa	¿Qué ocurre?	¿Qué puede observarse?	¿Qué conviene revisar?
Sobrecarga	El motor trabaja por encima de la carga prevista y aumenta la corriente demandada.	Aumento de temperatura, mayor consumo de corriente y, eventualmente, actuación de las protecciones.	Corriente de funcionamiento, carga accionada y potencia adecuada del motor.
Falta de ventilación	El calor generado no puede disiparse correctamente.	Carcasa con temperatura elevada, especialmente durante un funcionamiento prolongado.	Ventilador, carcasa, entradas y salidas de aire, acumulación de polvo y espacio disponible alrededor del motor.
Desequilibrio de tensión	Las diferencias entre las tensiones de alimentación generan un desequilibrio de corriente entre fases.	Calentamiento anormal y diferencias de corriente entre fases.	Tensión entre fases y corriente de cada fase con el motor en funcionamiento.
Pérdida de fase	En un motor trifásico, la ausencia de una fase altera las condiciones normales de funcionamiento.	Aumento de corriente en las fases restantes, pérdida de rendimiento y calentamiento.	Alimentación, conexiones, bornes, protecciones y dispositivos de maniobra.
Arranques frecuentes	El motor acumula calor durante los arranques sin disponer de suficiente tiempo para disiparlo.	Aumento progresivo de temperatura en ciclos de arranque y parada.	Frecuencia de arranques, duración de los ciclos y régimen de servicio del motor.
Rodamientos deteriorados	Aumentan la fricción y las pérdidas mecánicas.	Ruido, vibraciones y temperatura elevada en la zona de los rodamientos.	Estado, lubricación, juego y condiciones de montaje de los rodamientos.
Desalineación o problemas mecánicos	El motor debe vencer esfuerzos adicionales que no corresponden a su funcionamiento normal.	Vibraciones, ruido, calentamiento y desgaste prematuro.	Alineación, acoplamiento, correas, poleas, reductor y equipo accionado.
Condiciones ambientales	Una temperatura ambiente elevada o condiciones particulares dificultan la disipación del calor.	Mayor temperatura de funcionamiento aun con carga normal.	Temperatura ambiente, ventilación del recinto, polvo y condiciones específicas del entorno.

Tabla 1

Sobrecarga del motor

Una de las causas más frecuentes es hacer trabajar al motor por encima de la carga para la que fue seleccionado.

Cuando aumenta la carga, el motor necesita entregar más par y, en determinadas condiciones, aumenta también la corriente. Esto incrementa las pérdidas en los bobinados y, por lo tanto, la generación de calor.

La situación puede aparecer, por ejemplo, cuando cambian las condiciones de operación de la máquina accionada o cuando el motor fue seleccionado con una potencia insuficiente para la demanda real.

Falta de ventilación

La capacidad del motor para disipar calor depende en buena medida de su sistema de refrigeración y de las condiciones que lo rodean.

La acumulación de polvo sobre la carcasa, una obstrucción en las entradas o salidas de aire o un ventilador deteriorado pueden reducir la transferencia de calor hacia el ambiente.

El problema también puede producirse cuando se instala el motor en un recinto con circulación de aire insuficiente. En estas condiciones, incluso un motor que trabaja con una carga adecuada puede alcanzar temperaturas superiores a las previstas.

Problemas en la alimentación eléctrica

Las condiciones de alimentación tienen una incidencia directa sobre el comportamiento térmico del motor.

En motores trifásicos, un desequilibrio de tensión entre fases puede provocar un desequilibrio de corriente. Las corrientes resultantes pueden generar pérdidas adicionales y elevar la temperatura de los bobinados.

También pueden presentarse problemas ante una pérdida de fase, conexiones deficientes, ter-

minales flojos o una tensión de alimentación diferente de la especificada para el motor.

Por eso, cuando el calentamiento aparece sin que haya cambiado la carga mecánica, la instalación eléctrica debe formar parte del diagnóstico.

Arranques demasiado frecuentes

El arranque somete al motor a una condición de funcionamiento más exigente que el régimen estable.

Cuando los ciclos de arranque y parada son muy frecuentes, el calor generado puede acumularse porque el motor no dispone del tiempo suficiente para recuperar su equilibrio térmico.

La frecuencia de arranques, su duración y el tiempo entre ciclos deben ser compatibles con el régimen de servicio previsto para el motor.

Rodamientos en mal estado

Los rodamientos permiten el giro del rotor y deben trabajar dentro de las condiciones mecánicas previstas.

Cuando existe desgaste, lubricación inadecuada, contaminación o algún problema de montaje, aumenta la fricción y, con ella, las pérdidas mecánicas.

El deterioro suele estar acompañado por otros síntomas, como ruidos anormales, vibraciones o juego excesivo. Detectarlos a tiempo puede evitar daños en otros componentes del motor.

Mala alineación o problemas mecánicos

El motor transmite energía a otro equipo y cualquier resistencia mecánica adicional puede modificar sus condiciones de funcionamiento.

Una desalineación entre ejes, una tensión incorrecta de las correas, problemas en un acoplamiento o una resistencia anormal del equipo accionado pueden incrementar los esfuerzos sobre el motor.

En estos casos, reemplazar el motor sin corregir el problema mecánico puede no resolver el calentamiento y puede incluso repetir la falla.

Reemplazar el motor sin corregir el problema mecánico puede no resolver el calentamiento y puede incluso repetir la falla

¿Qué consecuencias tiene el sobrecalentamiento?

El exceso de temperatura afecta especialmente al sistema de aislamiento de los bobinados.

A medida que aumenta la temperatura de funcionamiento, el envejecimiento térmico del aislamiento se acelera. Esto puede reducir la vida útil del motor y aumentar el riesgo de fallas eléctricas.

También pueden verse afectados rodamientos, lubricantes y otros componentes.

El resultado puede ser una disminución de la confiabilidad del equipo, un aumento de las intervenciones de mantenimiento y, finalmente, una falla que implique una parada de producción.

Por eso, un incremento sostenido de temperatura debe analizarse antes de que sus consecuencias sean mayores.

¿Cómo evitar que un motor eléctrico se caliente demasiado?

La prevención comienza con la selección del motor y continúa durante toda su vida útil



La prevención comienza con la selección del motor y continúa durante toda su vida útil.

Para seleccionar correctamente el motor, la potencia, velocidad, tensión, frecuencia, tipo de servicio y condiciones de instalación deben ser compatibles con la aplicación.

No se trata simplemente de elegir un motor con mayor potencia. La selección debe contemplar las características reales de la carga y el régimen de funcionamiento.

Mantener las condiciones de refrigeración

El sistema de ventilación debe conservarse en condiciones adecuadas durante toda la operación del motor.

La limpieza periódica de la carcasa y de los componentes de refrigeración ayuda a evitar que la acumulación de suciedad reduzca la capacidad de disipación.

Controlar las variables eléctricas

Las mediciones periódicas de tensión y corriente permiten detectar desviaciones respecto de las condiciones normales de funcionamiento.

En instalaciones trifásicas, verificar el equilibrio entre fases resulta especialmente importante.

Aplicar mantenimiento preventivo

El mantenimiento permite anticiparse al deterioro de componentes que pueden afectar el comportamiento térmico del motor.

La periodicidad y el alcance de las inspecciones deben adaptarse a las condiciones de trabajo, el ambiente y la criticidad del equipo.

Registrar cambios de comportamiento

Una modificación respecto del funcionamiento habitual puede aportar información valiosa.

Un aumento de temperatura, un cambio en el nivel de vibración o un ruido que antes no estaba presente pueden ser indicios tempranos de una condición anormal.

Registrar estos cambios permite comparar el estado actual con una referencia conocida y facilita el diagnóstico.

Un aumento de temperatura, un cambio en el nivel de vibración o un ruido que antes no estaba presente pueden ser indicios tempranos de una condición anormal.

¿Cómo saber si la temperatura del motor es normal?

No existe una única temperatura que pueda considerarse normal para todos los motores eléctricos.

La temperatura admisible depende de factores como la clase térmica del aislamiento, el diseño del motor, la potencia, el régimen de servicio, la temperatura ambiente y las condiciones de instalación.

Además, tocar la carcasa con la mano no constituye un método preciso para determinar si el motor está trabajando correctamente. Una carcasa puede sentirse muy caliente y encontrarse dentro de sus condiciones normales de funcionamiento.

Para evaluar correctamente la situación es necesario considerar los datos de placa, las especificaciones del fabricante y las condiciones reales de trabajo.

Una carcasa puede sentirse muy caliente y encontrarse dentro de sus condiciones normales de funcionamiento

Un motor que se calienta no siempre tiene una falla

Temperatura elevada y sobrecalentamiento no son necesariamente lo mismo.

Todo motor eléctrico genera calor. La cuestión es si esa temperatura se encuentra dentro de los límites previstos para su diseño y aplicación.

Cuando aparece un aumento respecto del funcionamiento habitual, conviene analizar qué cambió y contrastarlo con las condiciones nominales del equipo.

La temperatura es un indicador. El diagnóstico requiere determinar qué factor está provocando el aumento.

La selección correcta también es parte de la prevención

Evitar el calentamiento excesivo empieza por elegir un motor adecuado para la aplicación.

La potencia nominal es solo uno de los parámetros que deben considerarse. Las características de la carga, el régimen de servicio, las condiciones ambientales y las particularidades de la instalación también influyen en la selección.

Motores Dafa desarrolla y fabrica motores eléctricos para distintas necesidades de la industria argentina, incluyendo desarrollos especiales cuando las características de una aplicación requieren una solución específica.

Si necesita determinar qué motor resulta adecuado para una determinada máquina o condición de trabajo, y su equipo puede asesorar en la selección y características del motor. ■■