

Enfriamiento en Motores Eléctricos Cerrados: Los Cuidados

Todos los motores eléctricos generan calor como resultado de las pérdidas eléctricas y mecánicas dentro de la máquina. El enfriamiento es necesario para transferir continuamente el calor a un medio de enfriamiento, tal como el aire. El calor es el principal agente que produce la degradación gradual del aislamiento, ya que deteriora los enlaces internos de los materiales aislantes, por el debilitamiento de las uniones. Tomas Dakin fue el primero en establecer la relación entre la vida útil y la temperatura, encontró empíricamente que: *Por cada 10°C de aumento de temperatura, la vida útil esperada se reduce a la mitad.* Los componentes mecánicos también se deterioran con el calor.

El Código de Enfriamiento según IEC (IC por sus siglas en Inglés).

Los diferentes métodos de enfriamiento de máquinas rotativas se clasifican en la norma IEC 34 por medio del Código de Enfriamiento. Los motores pequeños usualmente son tipo IC 01 o IC 41. En las máquinas más grandes los sistemas de refrigeración son más elaborados con intercambiadores de calor. Ver tabla con los códigos IC.

Código	Descripción	Diagrama
IC 01	Máquinas Abiertas, con el Abanico montado en el eje. Llamado Abierto Resistente al Goteo (ODP).	
IC 40 (Ahora IC 410)	Máquinas Cerradas, se enfría por convección natural y radiación de la superficie. No tiene abanicos.	
IC 41 (Ahora IC 411)	Máquinas Cerradas. Abanico Externo montado en el eje. Llamado TEFC.	
IC 43 A (Ahora IC 416A)	Máquinas Cerradas. Abanico ventilador motorizado externo montado Axialmente. Llamado con Ventilación Forzada.	
IC 43 R (Ahora IC 416R)	Máquinas Cerradas. Abanico ventilador motorizado externo montado Radialmente. Llamado con Ventilación Forzada.	
IC 61 (Ahora IC 610)	Máquinas Cerradas. Con intercambiadores de calor. Tiene 2 circuitos de aires separados, incluye abanicos ventiladores montados en el eje.	

Motores Cerrados con Abanico Ventilador

Son motores de inducción que utilizan el aire como medio de refrigeración, el cual circula internamente y externamente por uno o más ventiladores montados en el eje del rotor. Es el tipo más común de motores de CA, denominado totalmente cerrado enfriado con ventilador, tipo IC 41 (o TEFC). Precauciones especiales deben ser tomadas cuando estos motores se utilizan con variadores de velocidad electrónicos, ya que en el funcionamiento a velocidades inferiores a la frecuencia nominal (50 ó 60 Hz), el ventilador montado en el eje del motor pierde capacidad de enfriamiento.

La distintas partes del sistema de enfriamiento de este tipo de motores son las siguientes:

1. Provisto de un **ventilador** de enfriamiento externo, montado en el extremo no accionado del eje.
2. Algunos incluyen **disipadores** externos en la carcasa, para aumentar el área de superficie, y mejorar la radiación del calor.
3. Incluyen un **cobertor (Cubre ventilador)** que ayuda a mover un alto volumen a baja presión de aire, distribuyéndolo axialmente a lo largo de la superficie de la carcasa.
4. El mismo **sistema de aislamiento** del bobinado colabora con la transferencia de calor, por lo que también es parte del sistema de enfriamiento.

Principales errores en el sistema de enfriamiento de estos motores.

El sistema de enfriamiento de los motores cerrados requiere mantenimiento. Es común cometer errores o descuidos, provocando deficiencias en la expulsión del calor, y por lo tanto provoca el aumento de temperatura. Estos son algunos de los más comunes:

1. Cuando el abanico ventilador se **daña**, se coloca uno nuevo o usado, sin ningún criterio. Lo ideal es colocar el original. Un error común es colocar un ventilador más grande al que tenía el motor, aumentando las pérdidas. Otro es incluir uno más pesado y con muchas aspas.



Fotos Cortesía de Electromotores.

2. La parte externa del motor, tenga estrías de disipación o no, se **cubre con contaminantes** que funcionan como aislante térmico. El otro problema es aplicar capas de pintura durante los procesos de mantenimiento preventivo, lo que produce un manto aislante térmico. Lo ideal es que la carcasa esté libre de contaminantes y con una capa de pintura delgada.



3. Cuando un **cobertor (Cubre Ventilador)** se daña, por excesiva corrosión o quebradura, se coloca otro, que se aleja del diseño original. Se cree que este elemento es para protección de las personas, pero se desconoce que sin él, es imposible que el motor se enfríe. En la foto adjunta se muestra un caso típico de un cobertor hecho para reemplazar el dañado. La recomendación es hacer una copia del que traía, o colocar el original obtenido del fabricante.



4. La **contaminación** del bobinado funciona como un aislante térmico, contaminantes como: Aceite, harinas, polvos de madera, cemento, arena, tierra, y otros. Lo ideal es que el motor opere limpio de cualquier agente externo.



Siga estos consejos para asegurar un buen enfriamiento!!!!

