

Tipologías de motores eléctricos

Autor: Salcedo Martínez, Raúl (Ingeniero Técnico Industrial, Profesor Técnico de Formación Profesional).

Público: Ciclo Formativo de Grado Medio en instalaciones electrotécnicas. **Materia:** Máquinas eléctricas. **Idioma:** Español.

Título: Tipologías de motores eléctricos.

Resumen

¿Qué tipos de motores eléctricos podemos encontrar en la industrial actual? ¿Qué características principales tienen y como se clasifican? A todas estas preguntas y algunas más se pretende dar respuesta a través del siguiente artículo adentrando al lector en el mundo de las máquinas eléctricas rotativas. Para ello basándonos en algunas las características fundamentales de los motores se establecen diferentes clasificaciones de las diferentes máquinas, entre ellas destacamos el aislamiento, la refrigeración o la velocidad de giro de la misma.

Palabras clave: motor eléctrico, calentamiento, aislamiento, refrigeración, variación de velocidad.

Title: Typologies of electric motors.

Abstract

What types of electric motors can we find in today's industry? What are the main characteristics and how are they classified? To all these questions and some more it is tried to give answer through the following article entering the reader in the world of the rotating electrical machines. For this, based on some of the fundamental characteristics of the engines, different classifications of the different machines are established, among which we highlight the insulation, the cooling or the rotation speed of the same.

Keywords: electric motor, heating, insulation, cooling, speed variation.

Recibido 2018-04-19; Aceptado 2018-05-03; Publicado 2018-05-25; Código PD: 095100

Debemos partir de la base que la potencia de los motores está estrechamente relacionada con su calentamiento. El calentamiento permitido de la máquina está limitado por la resistencia térmica de los materiales aislantes que lo componen, así como por el sistema de refrigeración del motor.

Los materiales aislantes utilizados en máquinas eléctricas se dividen en cinco clases:

- Clase de aislamiento A. Incluye telas de algodón, seda, hilo, papel y otros materiales orgánicos impregnados con diversos aceites, así como esmaltes y barnices.
- Clase de aislamiento B. Esto incluye productos hechos de mica, amianto y otros materiales inorgánicos que contienen aglutinantes orgánicos.
- Clase de aislamiento BC. Consiste en mica, fibra de vidrio y amianto en barnices resistentes al calor.
- Clase de aislamiento CB. Consiste en materiales inorgánicos sobre barnices resistentes al calor sin el uso de materiales aislantes de Clase A.
- Clase de aislamiento C. Incluye mica, porcelana, vidrio, cuarzo y otros materiales inorgánicos sin aglutinantes.

La temperatura de calentamiento máxima admisible para la clase de aislamiento A es 105 °, para la clase B es 120 °, para la clase BC es 135 °, para la clase CB es ligeramente superior, dependiendo de la resistencia térmica de los barnices utilizados, para la clase C, la temperatura no está establecida. Como término general la temperatura ambiente promedio es + 35 °. Las siguientes formas de ejecución de máquinas eléctricas se distinguen según el método de protección contra la influencia del entorno externo:

1. Una máquina eléctrica abierta. En este tipo de máquinas, las piezas giratorias y aquellas partes que se encuentran en tensión no están protegidas contra el contacto directo accidental y los objetos extraños que caen sobre ellas.
2. Máquina eléctrica protegida. En este tipo de máquinas, las piezas giratorias y aquellas partes que se encuentran en tensión están protegidas del contacto accidental y de objetos extraños que caen sobre ellas.
3. Máquina eléctrica a prueba estancas. Las partes internas de dicha máquina están protegidas contra la caída vertical de gotas de agua.

4. Máquina eléctrica a prueba de salpicaduras. Las partes internas de la máquina están protegidas contra salpicaduras de agua que caen en un ángulo de 45° con respecto a la vertical desde cualquier lado.

5. Máquina eléctrica cerrada. Las partes internas de la máquina de este diseño están separadas del entorno externo, pero no tanto como para que pueda considerarse hermético. Esta máquina se utiliza en ambientes polvorientos y se puede instalar al aire libre.

6. Máquina eléctrica impermeable. El interior de la máquina está protegido de la penetración de agua cuando la máquina contra proyecciones de agua. Se usa en instalaciones de barcos.

7. Máquina eléctrica a prueba de explosiones. Se trata de una máquina cerrada, diseñada de tal manera que pueda resistir la explosión dentro de ella de los gases que están contenidos en el ambiente externo. Las ranuras a través de las cuales el espacio interior se comunica con el entorno circundante son de una longitud tal que cuando se produce una explosión dentro de la máquina la llama no puede ir más allá de los límites seguros de la máquina. Las máquinas a prueba de explosiones se utilizan en minas de carbón y en algunas plantas químicas.

8. Máquina hermética. Es una máquina completamente cerrada en la que todas las aberturas están cerradas con tanta fuerza que, a una cierta presión externa, se impide cualquier comunicación entre el interior de la máquina y el medio gaseoso o líquido que rodea a la máquina desde el exterior. Tal como explicábamos antes un aspecto fundamental de los motores eléctricos es el método de enfriamiento que dispone para disipar el calor generado, siguiendo este criterio, las máquinas se dividen en los siguientes tipos:

1. Máquinas con refrigeración natural, sin ventiladores especiales. La circulación del aire de refrigeración se lleva a cabo debido a la acción de ventilación de las partes giratorias de la máquina y al fenómeno de convección. Este tipo de enfriamiento se encuentra con las máquinas de ejecución abierta.

2. Máquinas con escape artificial o ventilación forzada, en las que el enfriamiento de la máquina se produce por la circulación de aire impulsado mediante un ventilador específico, estas a su vez, pueden ser:

a) máquinas autoventiladas, se basan en la instalación de un ventilador en el eje del motor aprovechando el propio movimiento del mismo eje, (pudiendo estar protegido o cerrado);

b) máquinas con ventilación independiente, cuyo ventilador es impulsado por un motor diferente al que refrigera, lo encontramos principalmente en máquinas cerradas.

En ocasiones las máquinas de pequeña y media potencia que funcionan en habitaciones bastante espaciales, aprovechan el propio aire limpio del ambiente para enfriar el motor.

Por el contrario, hay circunstancias en las que las máquinas de tipo cerrado operan en habitaciones con aire contaminado y por lo tanto absorben dicho aire, el cual al atravesar las partes calientes de motor aumenta su temperatura y lo descargan en la propia habitación. Para evitar un calentamiento excesivo de la sala y por ende de la maquinaria, una solución óptima consiste en conducir el aire de refrigeración que le entra al motor desde el exterior de la habitación y a su vez conducir el aire expulsado hasta el exterior a través de otra canalización.

Las máquinas con un sistema de ventilación cerrado tienen un volumen constante de aire circulante (u otro gas, como por ejemplo el hidrógeno), que después de pasar a través de la máquina se envía al refrigerador de gas.

Una vez analizados los tipos de motores en función de su refrigeración debemos prestar atención a otro aspecto fundamental de los mismos: las variaciones de velocidad en su eje. Dependiendo del cambio en la velocidad del motor cuando cambia la carga en su eje, los motores se pueden clasificar de la siguiente manera:

1. Motores con velocidad de rotación constante o de característica rígida, en los que la velocidad de rotación no depende de la carga (motor síncrono).
2. Motores con una característica sólida, en el que, con el cambio en la carga del eje, la velocidad de rotación varía de forma insignificante (motores de corriente continua con excitación paralela, motores de CA asíncronos).
3. Motores con una característica suave, cuya velocidad de rotación depende en gran medida de la carga, ya que un aumento en la carga en el eje causa una reducción significativa en la velocidad del motor (motor de accionamiento constante con excitación secuencial).

Motores con varias etapas de velocidad (motores asíncronos y síncronos con conmutación de la cantidad de pares de polos).

Bibliografía

- RICHARDSON, Donald V. (1997). Máquinas eléctricas rotativas y transformadores. 4 ed. Prentice Hall. 730 p.
- ENRIQUEZ HARPER, Gilberto. (2005). Experimentos con máquinas eléctricas: máquinas rotatorias y transformadores. 1a ed. Limusa. 415 p.
- CHAPMAN, Stephen J. (2000). Máquinas eléctricas. 3ra ed. McGraw-Hill. 768 p.
- WILDI, Theodore. (2007). Máquinas eléctricas y sistemas de potencia. 6a ed. Pearson. 349 p.