

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Facultad de Ingeniería

Clasificación NEMA

Alumno: IBÁÑEZ LÓPEZ ROLANDO ARTURO

Máquinas Eléctricas G3

Ing. María del Carmen Angélica Moreno

Fecha: 22 de mayo de 2020



Clasificación de los motores de ardilla de acuerdo

A las normas NEMA

Para distinguir entre diversos tipos disponibles, la National Electrical Manufacturers Association (NEMA) ha desarrollado un sistema de identificación con letras en la cual cada tipo de motor comercial de inducción de jaula de ardilla se fabrica de acuerdo con determinada norma de diseño y se coloca en determinada clase, identificada con una letra.

Las propiedades de la construcción eléctrica y mecánica el rotor, en las cinco clases NEMA de motores de inducción de jaula de ardilla, se resume en la siguiente tabla:

Clase Nema	Par de arranque	Corriente de arranque	Regulación de velocidad (%)	Nombre de clase del motor
A	1.5 - 1.75	5 - 7	2 - 4	Normal
B	1.4 - 1.6	4.5 - 5	3.5	De proposición general
C	2 - 2.5	3.5 - 5	4 - 5	De doble jaula alto par
D	2.5 - 3	3 - 8	5 - 8 , 8 - 13	De alto par, alta resistencia
F	1.25	2 - 4	Mayor de 5	De doble jaula, bajo par y baja corriente de arranque

a) Motores de inducción de jaula de ardilla clase A

El motor clase A es un motor de jaula de ardilla normal o estándar fabricado para uso a velocidad constante. Tiene grandes áreas de ranuras para una muy buena disipación de calor, y barras con ranuras ondas en el motor. Durante el periodo de arranque, la densidad de corriente es alta cerca de la superficie del rotor; durante el periodo de la marcha, la densidad se distribuye con uniformidad. Esta diferencia origina algo de alta resistencia y baja reactancia de arranque, con lo cual se tiene un par de arranque entre 1.5 y 1.75 veces el nominal (a plena carga). El par de arranque es relativamente alto y la baja resistencia del rotor produce una aceleración bastante rápida hacia la velocidad nominal. Tiene la mejor regulación de velocidad pero su corriente de arranque varía entre 5 y 7 veces la corriente

nominal normal, haciéndolo menos deseable para arranque con línea, en especial en los tamaños grandes de corriente que sean indeseables.

b) Motores de inducción de jaula de ardilla clase B

A los motores de clase B a veces se les llama motores de propósito general; es muy parecido al de la clase A debido al comportamiento de su deslizamiento-par. Las ranuras de su motor están embebidas algo más profundamente que en los motores de clase A y esta mayor profundidad tiende a aumentar la reactancia de arranque y la marcha del rotor. Este aumento reduce un poco el par y la corriente de arranque.

Las corrientes de arranque varían entre 4 y 5 veces la corriente nominal en los tamaños mayores de 5 HP se sigue usando arranque a voltaje reducido. Los motores de clase B se prefieren sobre los de la clase A para tamaños mayores.

Las aplicaciones típicas comprenden las bombas centrífugas de impulsión, las máquinas herramientas y los sopladores.

Par de arranque normal, corriente en el arranque normal, bajo deslizamiento. Aplicación: Cargas normales como bombas, ventiladores, máquinas.

c) Motores de inducción de jaula de ardilla clase C

Estos motores tienen un rotor de doble jaula de ardilla, el cual desarrolla un alto par de arranque y una menor corriente de arranque.

Debido a su alto par de arranque, acelera rápidamente, sin embargo cuando se emplea en grandes cargas, se limita la disipación térmica del motor por que la mayor parte de la corriente se concentra en el devanado superior.

En condiciones de arranque frecuente, el rotor tiene tendencia a sobre calentarse se adecua mejor a grandes cargas repentinas pero de tipo de baja inercia.

Las aplicaciones de los motores de clase C se limitan a condiciones en las que es difícil el arranque como en bombas y compresores de pistón.

Par de arranque alto, corriente de arranque normal, bajo deslizamiento. Aplicación: cargas que exigen mayor par de arranque (molinos, cargadores, etc.)

d) Motores de inducción de jaula de ardilla clase D

Los motores comerciales de inducción de jaula de ardilla clase D se conocen también como de alto par y alta resistencia.

Las barras del rotor se fabrican en aleación de alta resistencia y se colocan en ranuras cercanas a la superficie o están embebidas en ranuras de pequeño diámetro. La relación de resistencia a reactancia del rotor de arranque es mayor que en los motores de las clases anteriores.

El motor está diseñado para servicio pesado de arranque, encuentra su mayor aplicación con cargas como cizallas o troqueles, que necesitan el alto par con aplicación a carga repentina la regulación de velocidad en esta clase de motores es la peor.

Par de arranque alto, corriente de arranque normal, alto deslizamiento (más 5%).
Aplicación: Prensas excéntricas y máquinas similares, donde la carga presenta alta demanda periódica. También son usados en elevadores y en cargas que necesitan un par de arranque muy alto y corriente de arranque limitada.

e) Motores de inducción de jaula de ardilla de clase F

También conocidos como motores de doble jaula y bajo par. Están diseñados principalmente como motores de baja corriente, porque necesita la menor corriente de arranque de todas las clases. Tiene una alta resistencia del rotor tanto en su devanado de arranque como en el de marcha y tiende a aumentar la impedancia de arranque y de marcha, y a reducir la corriente de marcha y de arranque.

El rotor de clase F se diseñó para remplazar al motor de clase B. El motor de clase F produce pares de arranque aproximadamente 1.25 veces el par nominal y bajas corrientes de arranque de 2 a 4 veces la nominal. Los motores de esta clase se fabrican de la capacidad de 25 hp para servicio directo de la línea. Debido a la resistencia del rotor relativamente alta de arranque y de marcha, estos motores tienen menos regulación de voltaje de los de clase B, bajan capacidad de sobrecarga y en general de baja eficiencia de funcionamiento. Sin embargo, cuando se arrancan con grandes cargas, las bajas de corrientes de arranque eliminan la necesidad de equipo para voltaje reducido, aún en los tamaños grandes.

Clasificación de los motores de inducción de jaula de ardilla de acuerdo con el enfriamiento y el ambiente de trabajo.

Los motores comerciales de inducción de jaula de ardilla, y en general todos los motores eléctricos, se pueden clasificar también de acuerdo con el ambiente en que funcionan, sí también como en los métodos de enfriamiento.

La temperatura ambiente juega un papel importante en la capacidad y selección del tamaño de armazón para una dinamo, parte importante del motivo es que la temperatura ambiente influye en la elevación permisible de temperatura por sobre los 40° C normales. Por ejemplo una dinamo que trabaje a una temperatura ambiente de 75° C empleando aislamiento clase B tiene un aumento permisible de temperatura de tan solo 55° C. Si trabajara a su temperatura ambiente normal de 40 ° C se podría permitir un aumento de temperatura de 90° C, sin dañar su aislamiento.

También se hizo notar que la hermeticidad de la máquina afecta a su capacidad. Una máquina con una armazón totalmente abierta con un ventilador interno en su eje, permite un fácil paso de aire succionado y arrojado. Esta caja origina una temperatura final de trabajo en los devanados, menor en comparación que la de una máquina totalmente cerrada que evita el intercambio de aire con el exterior.

Esto da como resultado que existe una clasificación de los motores por el tipo de carcasa.

Tipos de carcasa	Características
Carcasa a prueba de agua.	Envolvente totalmente cerrada para impedir que entre agua aplicada en forma de un chorro o manguera, al recipiente de aceite y con medios de drenar agua al interior. El medio para esto último puede ser una válvula de retención o un agujero machuelado en la parte más inferior del armazón, para conectar un tipo de drenado.
Carcasa a prueba de ignición de polvos.	Envolvente totalmente cerrada diseñada y fabricada para evitar que entren cantidades de polvo que puedan encender o afectar desempeño o capacidad.
Carcasa a prueba de explosión.	Envolvente totalmente cerrada diseñada y construida para resistir una explosión de un determinado gas o vapor que pueda estar dentro de un motor, y también para evitar la ignición de determinado gas o vapor que lo rodee, debido a chispas o llamaradas en su interior.
Carcasa totalmente cerrada.	Envolvente que evita el intercambio de aire entre el interior y el exterior de ella pero que no es lo suficiente mente

	cerrada para poderla considerar hermética al aire.
Carcaza protegida al temporal.	Envolvente abierta cuyos conductos de ventilación están diseñados para reducir al mínimo la entrada de lluvia o nieve y partículas suspendidas en el aire, y el acceso de estas en las partes eléctricas.
Carcaza protegida.	Envolvente abierta en la cual todas las aberturas conducen directamente a partes vivas o giratorias, exceptuando los ejes lisos del motor, tienen tamaño limitado mediante el diseño de partes estructurales o parrillas coladeras o metal desplegado etc. Para evitar el contacto accidental con las partes vivas
Carcaza a prueba de salpicaduras.	Envolvente abierta en la que las aberturas de ventilación están fabricadas de tal modo que si caen partículas de sólidos o gotas de líquidos a cualquier ángulo no mayor de 100° con la vertical no puedan entrar en forma directa o por choque de flujo por una superficie horizontal o inclinada hacia adentro.
Carcaza a prueba de goteo envolvente.	Abierta en la que las aberturas de ventilación se construye de tal modo que si caen partículas sólidas o gotas de líquido a cualquier ángulo no mayor de 15° con la vertical no pueda entrar ya sea en forma directa o por choque y flujo por una superficie horizontal o inclinada hacia adentro.