

PRÁCTICA #12

MOTOR TRIFÁSICO DE INDUCCIÓN DE JAULA DE ARDILLA

OBJETIVOS

- 1.- Analizar la estructura de un motor 3 ϕ de jaula de ardilla.
- 2.- Determinar sus características de arranque, de vacío y plena carga.



INTRODUCCIÓN

El rotor más sencillo y de mayor aplicación en los motores de inducción, es el que se denomina de “Jaula de Ardilla”. Este tipo de rotor se compone de un núcleo de hierro laminado que tiene ranuras longitudinales alrededor de su periferia. Barras sólidas de cobre o aluminio fundido que incrustadas en las ranuras del rotor. En ambos extremos del rotor se encuentran los anillos de cortocircuito que van soldados o sujetos a las barras, formando una estructura sumamente sólida. Puesto que las barras en cortocircuito tienen una resistencia mucho menor que la del núcleo, no es necesario que se le aisle en forma especial. En algunos rotores, las barras y los anillos de los extremos se funden en una sola estructura integral colocada en el núcleo.

En comparación con el complicado devanado del rotor devanado ó con la armadura de un motor de C.D., el rotor de jaula de ardilla es relativamente simple. Es fácil de fabricar y generalmente trabaja sin ocasionar problemas de servicio.

En estos motores el espacio entre el rotor y el estator (entrehierro) es muy pequeño, con lo cual se asegura que la inducción magnética sea lo mas fuerte posible.

El par de arranque de estos motores es bajo, debido a que en reposo el rotor tiene una reactancia inductiva (X_L) relativamente grande con respecto a su resistencia (R). En estas condiciones, la corriente del rotor tiene aproximadamente un atraso de 90° en relación al voltaje inducido. De aquí se deduce que el factor de potencia (f.p.) es bajo, lo que implica que el motor es ineficiente como carga y por lo tanto no puede tomar una energía realmente útil para su operación.

PRÁCTICA #12

MOTOR TRIFÁSICO DE INDUCCIÓN DE JAULA DE ARDILLA

A pesar de su ineficiencia, se desarrolla un par que ocasiona que el motor empiece a girar. Al incrementarse la velocidad de giro, el deslizamiento va de un máximo del 100% a un valor intermedio, por ejemplo, 50%. Conforme el deslizamiento se reduce, la frecuencia del voltaje inducido en el rotor va en disminución, y esto a su vez, hace que se reduzca la reactancia inductiva general del circuito, y al mismo tiempo, el aumento del f.p. (este mejoramiento se refleja en forma de un incremento en el par y un aumento subsecuente en la velocidad).

Cuando el deslizamiento baja dentro del rango del 10% al 2%, la velocidad del motor se estabiliza. Esta estabilización se debe a que el par del motor disminuye debido al decremento del voltaje inducido.

PRÁCTICA #12
MOTOR TRIFÁSICO DE INDUCCIÓN DE JAULA DE ARDILLA

MATERIAL

Módulo de fuente de alimentación (208V, 3φ, 0-120V C.D., 120V C.D.)
Módulo de motor de inducción de jaula de ardilla.
Módulo de electrodinamómetro
Amperímetro de C.A.
Voltímetro de C.A.
Tacómetro de mano
Cables de conexión
Banda

PROCEDIMIENTO

Advertencia: ¡En esta práctica se manejan altos voltajes! ¡No haga ninguna conexión cuando la fuente esté energizada! La fuente debe desenergizarse después de hacer cada medición.

- 1.- Examine la construcción del Módulo de motor de inducción de jaula de ardilla. Tome especial atención al rotor, terminales de conexión y alambrado.
- 2.-
 - a) Identifique los devanados del estator. Observe que se componen de muchas vueltas de alambre de un diámetro pequeño, uniformemente espaciados alrededor del estator (los devanados del estator son idénticos a los del motor de inducción de rotor devanado).
 - b) Identifique el abanico de enfriamiento.
 - c) Identifique los anillos de los extremos del rotor de jaula de ardilla.
 - d) Observe la longitud del entrehierro entre el estator y el rotor.
 - e) ¿Existe alguna conexión eléctrica entre el rotor y cualquier otra parte del motor?

3.- Observe el Módulo desde la cara delantera:

- a) Los devanados independientes del estator se conectan a las terminales _____ y _____, _____ y _____, _____ y _____.
- b) ¿Cuál es la corriente nominal de los devanados del estator?

- c) ¿Cuál es el voltaje nominal de los devanados del estator?

- d) Anote los siguientes datos nominales del motor:
r.p.m. = _____ rpm
Potencia = _____ watts
- e) Calcule la potencia en Hp del motor:
Hp = _____
- f) Utilizando la siguiente fórmula determine cual es el par nominal del motor:

$$T = \frac{(1 \times 10^5)(hp)}{(1.59)(rpm)}$$

$T =$ _____

PRÁCTICA #12
MOTOR TRIFÁSICO DE INDUCCIÓN DE JAULA DE ARDILLA

4.- Conecte el circuito que se ilustra en la figura 12.1. Asegúrese de conectar las terminales de la fuente como ahí se indica.

4.1.- Para medir la corriente y la potencia en vacío ($T=0$) siga los siguientes pasos:

- a) Energice la fuente de alimentación y ajuste el voltaje E_1 a 208 V.
- b) Mida y anote en el primer renglón de la tabla 12.1 los valores medidos.
- c) Reduzca el voltaje a cero y desenergice la fuente de alimentación.

4.2.- Para medir la corriente y la potencia del motor con carga, siga los siguientes pasos:

- a) Acople el motor al electrodinamómetro por medio de la banda.
- b) Mueva la perilla de control del electrodinamómetro a su posición extrema haciéndola girar en el **sentido contrario de las manecillas del reloj**, para un par cero de carga.

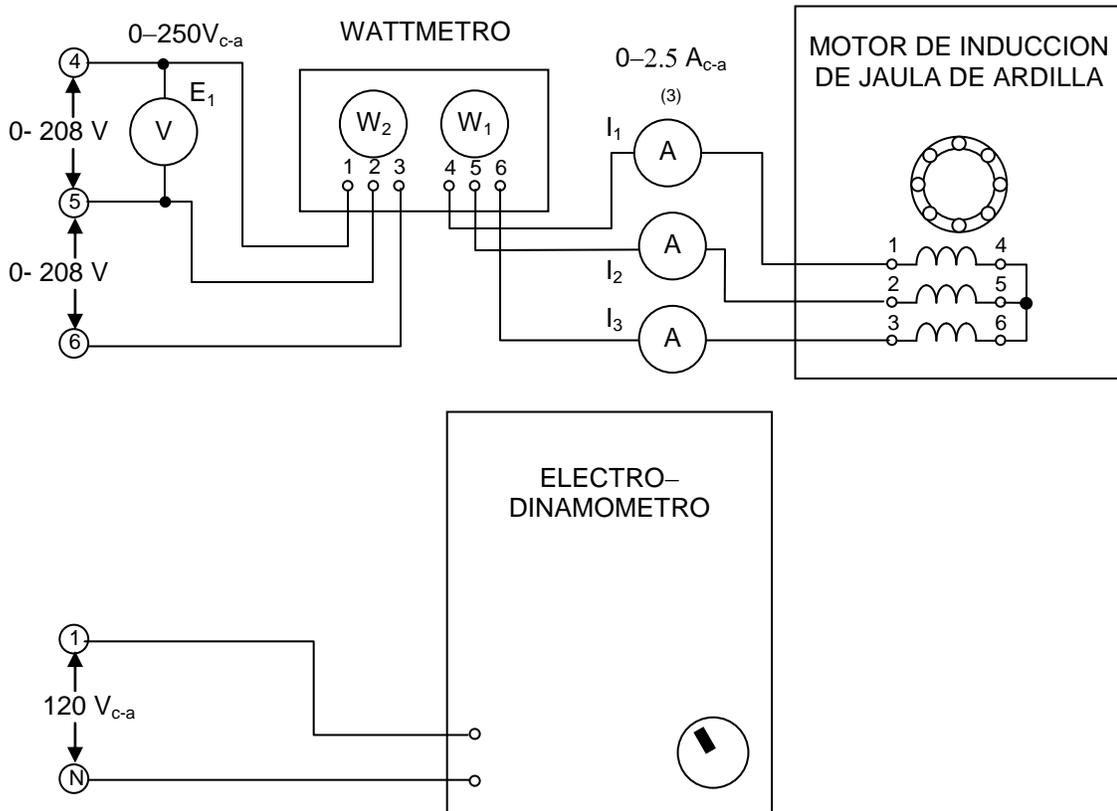


Figura 12.1

- c) Energice la fuente de alimentación y ajuste el voltaje E_1 a 208 V.
- d) Llene la tabla 12.1 para cada uno de los pares ahí indicados. Incremente lentamente el par en el electrodinamómetro a 3, 6 y 9 lbf*plg.
- e) **Reduzca el voltaje a cero y desenergice la fuente de alimentación.**

Tabla 12.1

PAR (lbf•plg)	I_1 (A)	I_2 (A)	I_3 (A)	I_{prom} (A)	W_1 (W)	W_2 (W)	VELOCIDAD (r.p.m.)
0							
3							
6							
9							