



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE INGENIERIA MECÁNICA ELÉCTRICA
ZONA XALAPA



LABORATORIO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

RESPONSABLE DR. OSCAR MANUEL LÓPEZ YZA

NOMBRE _____ MATRÍCULA _____

MATERIA PRÁCTICAS DE MOTORES ELÉCTRICOS GRUPO _____

EQUIPO O BRIGADA No. _____ DÍA _____ HORA _____

PRACTICA No. 10

FECHA _____

NOMBRE DE LA PRÁCTICA

EL MOTOR DE OPERACIÓN CONTINUA POR CAPACITOR

OBJETIVOS

- Analizar la estructura del motor de operación continua por capacitor.
- Determinar sus características de arranque y operación continua.
- Comparar estas características con las de motores monofásicos con arranque por capacitor y de fase hendida.

EXPOSICION

Los motores monofásicos son todos un tanto ruidosos debido a que vibran a 120Hz cuando funcionan en una línea de alimentación de 60Hz. Ninguno de los medios para reducir este ruido, por ejemplo, las monturas de hule elástico, han sido efectivos para eliminar totalmente esta vibración, sobre todo cuando el motor esta acoplado directamente a un ventilador grande que tiende a resonar.

El motor de operación continua por capacitor es muy útil en este tipo de aplicaciones, porque su diseño permite eliminar gran parte de las vibraciones cuando trabaja a plena carga. El capacitor sirve para variar la fase de la corriente de uno de los devanados, de modo que la corriente en un devanado esté desfasada 90 grados con respecto a la corriente en el otro devanado, gracias a lo cual el motor de operación continua

por capacitor funciona realmente como un aparato bifásico con carga nominal. Puesto que el capacitor forma parte del circuito en todo momento, no se requiere interruptor centrífugo.

Cuando el motor funciona en vacío, es siempre más ruidoso que a plena carga, debido a que sólo opera como verdadero motor bifásico cuando lo hace a plena carga. Si se escoge el valor adecuado de capacitancia, las corrientes que pasan por cada uno de los dos devanados iguales del estator, a plena carga, serán tales que el factor de potencia del motor se acerque al 100%. Sin embargo, su par de arranque es bajo y, por lo tanto, el motor de operación continua por capacitor no es el adecuado para condiciones difíciles de arranque.

INSTRUMENTOS Y EQUIPO

Módulo motor de operación continua por capacitor	EMS 8253
Módulo de fuente de alimentación (120V <i>c-a</i> , 0-120 V <i>c-a</i>)	EMS 8821
Módulo de electrodinamómetro	EMS 8911
Módulo de vatímetro monofásico (750W)	EMS 8431
Módulo de medición de <i>c-a</i> (2.5/8/25A)	EMS 8425
Módulo de medición de <i>c-a</i> (250V)	EMS 8426
Tacómetro de mano	EMS 8920
Cables de conexión	EMS 8941
Banda	EMS 8942

PROCEDIMIENTOS

Advertencia: ¡En este Experimento de Laboratorio se manejan altos voltajes! ¡No haga ninguna conexión cuando la fuente esté conectada! ¡La fuente debe desconectarse después de hacer cada conexión!

1. Examine la estructura del **Módulo motor de operación continua por capacitor EMS 8253**, fijándose bien en la del motor, capacitor, cables de conexión y en el alambrado.

2. Observe el motor desde la parte delantera del módulo:
 - a) Los dos devanados del estator se componen de numerosas vueltas de alambre. Identifíquelos.
 - b) ¿Parecen idénticos los devanados del estator?
 - c) ¿Están montados exactamente uno sobre el otro los devanados del estator? ____
¿Por qué?

 - d) ¿Cuántos polos hay? _____
Amplíe su respuesta. _____

 - e) Este es un motor de _____ polos.
 - f) Observe que hay varias ranuras distribuidas en cada polo.
 - g) Examine la estructura del rotor.
 - h) Observe el anillo del aluminio el extremo del rotor.
 - i) Observe que el abanico está fundido como parte integrante del anillo.

3. Ahora, observe el motor desde la parte posterior del módulo:
 - a) Fíjese en el capacitor y su valor nominal.
 - b) ¿Es un capacitor electrolítico? _____
¿Por qué?

4. Observe el módulo desde la cara delantera:
 - a) Observe los dos devanados del estator.
 - b) Un devanado está conectado a las terminales _____ y _____.
 - c) El otro devanado está conectado a las terminales _____ y _____.
 - d) Observe que los valores nominales de voltaje y corriente de cada devanado son idénticos.
 - e) El capacitor está conectado a las terminales _____ y _____.

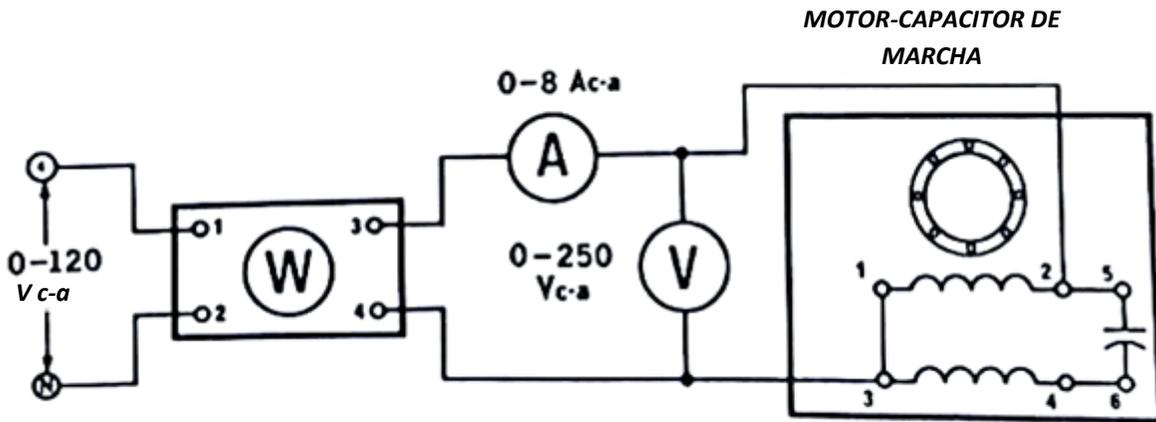


Figura 35-1

5.
 - a) Acople el electrodinamómetro al motor de operación continua por capacitor, mediante la banda.
 - b) Conecte las terminales de entrada del electrodinamómetro a la salida fija de 120V *c-a* de la fuente de alimentación, terminales 1 y N.
 - c) Dele toda la vuelta a la perilla de control del dinamómetro, en sentido contrario al de las manecillas del reloj (para proporcionar una mínima carga en el arranque al motor de operación continua por capacitor).

6. Conecte la fuente de alimentación y ajústela a 120V *c-a* terminales 4 y N, apague la fuente.

7. Conecte el circuito ilustrado en la Figura 35-1 usando los **Módulos EMS de motor de operación continua por capacitor, fuente de alimentación, vatímetro, electrodinamómetro y medición de c-a.**
8. Encienda la fuente de alimentación, el motor debe de comenzar a funcionar.

Mida y anote en la Tabla 35-1 la corriente de línea, la potencia y la velocidad del motor.

OBSERVACIÓN.- SI AL LLEGAR AL PARA DE 12 *lbf * plg* Y LA CORRIENTE SOBREPASA AL VALOR DE 3.5 amp. ¡NO CONTINUAR CON EL EXPERIMENTO!

PAR (<i>lbf * plg</i>)	I (amps)	VA	P (watts)	VELOCIDAD (r/min)	hp
0					
3					
6					
9					
12					

Tabla 35-1

- a) Repita la operación **(b)** para cada uno de los pares indicados en la Tabla, manteniendo el voltaje de entrada a 120V *c-a*.
 - b) ¿Observó alguna diferencia notable en el nivel de vibración del motor, al cambiar la condición de vacío a la de plena carga? _____
 - c) Reduzca a cero el voltaje y desconecte la fuente de alimentación.
- 9.
- a) Calcule y anote en la Tabla la potencia aparente suministrada al motor para cada par que se indica.
 - b) Calcule y anote en la Tabla la potencia en hp desarrollada para cada par señalado. Use la fórmula:

$$hp = \frac{1.59(r/min)(par)}{100,000}$$

10. Determine la corriente inicial y el máximo par de arranque que desarrolla el motor de operación continua por capacitor.
- Desconecte los módulos de vatímetro y deje conectado al amperímetro en su escala de 10 amp.
 - Conecte la entrada del motor de operación continua por capacitor a las terminales 2 y N de la fuente de alimentación (120V c-a fijos).
 - Haga girar la perilla de control del dinamómetro en el sentido de las manecillas del reloj hasta su posición límite (para carga máxima).
 - Cierre el interruptor de la fuente de alimentación y rápidamente mida la corriente inicial y el valor del par desarrollado en la escala del dinamómetro. Abra el interruptor de la fuente de alimentación.
Corriente inicial = _____ A c-a

PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

- De acuerdo con la Tabla 35-1, Indique los siguientes datos en vacío (par = 0 lbf.plg):
 - potencia aparente = _____ VA
 - potencia real = _____ W
 - potencia reactiva = _____ var
 - factor de potencia = _____
- De acuerdo con la Tabla 35-1, indique los siguientes datos a plena carga (par = 9 lbf.plg):
 - Potencia aparente = _____ VA
 - Potencia real = _____ W
 - Potencia reactiva = _____ var
 - Factor de potencia = _____
 - Potencia entregada = _____ hp
 - Equivalente eléctrico de (e) = _____ W
 - Eficiencia del motor = _____ %
 - Pérdidas del motor = _____ W

3. ¿Cuál es aproximadamente la corriente a plena carga del motor de operación continua por capacitor?

4. ¿Cuántas veces es mayor la corriente de arranque que la corriente de operación a plena carga?

5. Compare estos resultados con los que determinó al estudiar los motores de fase hendida y arranque por capacitor.

6. ¿Cómo se puede cambiar el sentido de rotación de un motor de operación continua por capacitor?

7. ¿Puede explicar por qué se deben usar capacitores en aceite en motores de operación continua por capacitor, en lugar de emplear capacitores de tipo electrolítico de c-a que son más económicos?

TOMADO DEL LIBRO:
WILDI, THEODORE & VITO MICHAEL J. **EXPERIMENTOS CON EQUIPO ELÉCTRICO**, LIMUSA, 6ª REIMPRESIÓN, MÉXICO, 1987.