

EXPERIMENTO DE LABORATORIO Nº 55

EL MOTOR SINCRONO, PARTE III

FORMA DE CONCLUSIONES

1. En la gráfica de la figura 54.3 se muestran los valores obtenidos de potencia activa en función de la potencia de potencia activa según la Tabla 54.1.

2. Los datos obtenidos se muestran en la Tabla 54.2.

3. En la gráfica de la figura 54.4 se muestran los valores de potencia reactiva en función de la potencia de potencia activa según la Tabla 54.2.

4. Los datos obtenidos se muestran en la Tabla 54.3.

5. Los datos obtenidos se muestran en la Tabla 54.4.

OBJETIVOS

1. Determinar las características a plena carga del motor síncrono.
2. Determinar el par de salida del motor síncrono.

EXPOSICION

Al igual que se pudo variar el factor de potencia del motor síncrono en vacío, se puede cambiarlo en condiciones de plena carga. Aunque el factor de potencia del motor se mantiene normalmente cerca del 100 por ciento, se puede sobreexcitarlo con una corriente directa a fin de mejorar el factor de potencia general de un sistema eléctrico grande.

Cuando en el mismo sistema eléctrico, los motores síncronos operan con motores de inducción u otros dispositivos que funcionan a factores de potencia atrasados, entonces los kilovars adelantados que proporcionan los primeros, compensan los kilovars atrasados de los motores de inducción u otros dispositivos, dando como resultado un mejoramiento en el factor de potencia general del sistema eléctrico.

Los motores síncronos, al igual que los de inducción, se pueden sobrecargar en forma temporal. Sin embargo, a diferencia del motor de inducción, el síncrono mantendrá una velocidad constante hasta que las condiciones de sobrecarga no excedan determinado punto. El punto máximo de sobrecarga depende de la excitación de c-d del rotor. Cuando se sobrepasa este punto, los polos del rotor "se desacoplan" del campo giratorio del estator y el rotor pierde su sincronismo. Este punto de sobrecarga se denomina par de salida del motor. Si no fuera por los devanados de jaula de ardilla, dejaría de desarrollar par y, en consecuencia, se detendría rápidamente. Cuando un motor síncrono sale de sincronismo, hay que desconectarlo de la línea de alimentación tan rápidamente como sea posible.

INSTRUMENTOS Y EQUIPO

Módulo motor/generador síncrono	EMS 8241
Módulo de electrodinamómetro	EMS 8911
Módulo de wattímetro trifásico	EMS 8441
Módulo de fuente de alimentación (0-120/208V, 3 ϕ , 120V c-d)	EMS 8821
Módulo de medición de c-a (250V)	EMS 8426
Módulo de medición de c-a (2.5A)	EMS 8425
Módulo de medición de c-d (200V, 2.5A)	EMS 8412
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

fuentes debe desconectarse después de hacer cada medición!

☐ 1. Conecte el circuito ilustrado en la Figura 55-1, utilizando los **Módulos EMS de motor/generador síncrono, wattímetro, electrodinamómetro, fuente de alimentación y medición**. Observe que los devanados del estator están conectados a la salida trifásica variable de la fuente de alimentación, terminales 4, 5 y 6, y que el devanado del rotor se conecta a la salida fija de c-d de la fuente de alimentación, terminales 8 y N.

☐ 2. a) Acople el motor al electrodinamómetro utilizando la banda.

☐ b) Ponga la perilla de control del dinamómetro en su posición extrema haciéndola girar en sentido contrario al de las manecillas del reloj.

☐ c) Ajuste el reóstato del motor síncrono en su posición extrema haciéndolo girar en sentido contrario al de las manecillas del reloj, para obtener una resistencia máxima. (Si el motor tiene un interruptor S, debe mantenerlo abierto).

☐ d) Conecte la fuente de alimentación y ajuste rápidamente E_1 a 208V c-a, según lo indique el voltímetro. El motor debe comenzar a funcionar.

☐ 3. a) Si el motor tiene un interruptor S, debe cerrarlo.

☐ b) Aumente en forma gradual el par hasta llegar a 9 lbf.plg, en tanto que hace variar la excitación de c-d, hasta que la indicación en los dos wattímetros sea la misma, es decir, hasta que el factor de potencia sea igual a la unidad. (I_1 debe estar también en su valor mínimo.)

☐ c) Mida y anote I_1 , I_2 , E_1 , W_1 y W_2 .

$I_1 = \text{---} A \text{ c-a}, I_2 = \text{---} A \text{ c-d}, E_2 = \text{---} V \text{ c-d}$
 $W_1 = \text{---} W, W_2 = \text{---} W$

☐ 4. Sin cambiar la excitación de c-d del **Procedimiento 3**, aumente de un modo gradual la carga hasta que el motor quede fuera de sincronismo. Anote el par requerido para ello y desconecte la fuente de alimentación.

par de salida = --- lbf.plg

☐ 5. a) Repita los **Procedimientos 2 y 3**, pero en esta ocasión aumente la excitación de c-d a 0.8A c-d, en tanto que mantenga un par de 9 lbf.plg.

☐ b) Mida y anote I_1 , E_2 , W_1 y W_2 .

$I_1 = \text{---} A \text{ c-a}, E_2 = \text{---} V \text{ c-d}$
 $W_1 = \text{---} W, W_2 = \text{---} W$

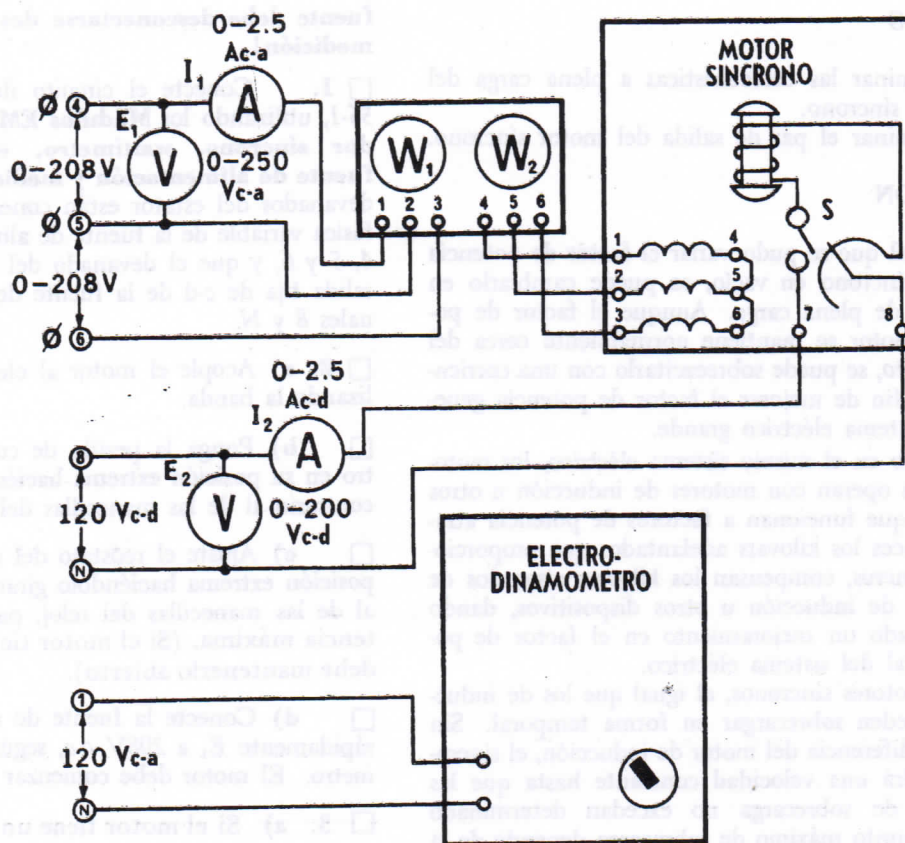


Figura 55-1

- ☐ c) Explique por qué aumentó el valor de I_1 .

- ☐ d) ¿Es adelantado o atrasado el factor de potencia?

- ☐ 6. Determine el par de salida con una excitación de 0.8A c-d. Desconecte la fuente de alimentación.

par de salida = _____ lbf.plg

PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

1. Con los resultados del **Procedimiento 3** calcule las características a 9 lbf.plg del motor síncrono.

a) potencia aparente _____

_____ = _____ VA

b) potencia real _____

_____ = _____ W

c) potencia reactiva _____

_____ = _____ var

d) factor de potencia _____

_____ = _____

e) potencia en c-d _____

_____ = _____ W

f) potencia (hp) _____

_____ = _____ hp

g) eficiencia _____

_____ = _____ %

2. Calcule la relación del par de salida (**Procedimiento 3**) al par a plena carga.

_____ / _____

3. Con los resultados del **Procedimiento 5**, calcule las características a 9 lbf.plg (con el rotor sobreexcitado) del motor síncrono.

a) potencia aparente _____

_____ = _____ VA

b) potencia real _____

_____ = _____ W

c) potencia reactiva _____

_____ = _____ var

d) factor de potencia _____

_____ = _____

e) potencia en c-d _____

_____ = _____ W

f) potencia (hp) _____

_____ = _____ hp

4. ¿Es positiva o negativa la potencia reactiva de la Pregunta 3?

5. ¿Influye en el par de salida el grado de excitación de c-d? Explique por qué.

