



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE INGENIERIA MECÁNICA ELÉCTRICA
ZONA XALAPA



LABORATORIO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

RESPONSABLE DR. OSCAR MANUEL LÓPEZ YZA

NOMBRE: _____ MATRÍCULA: _____

E.E: _____

EQUIPO O BRIGADA No. _____ DÍA: _____ HORA: _____

PRÁCTICA No. 5 FECHA: _____

NOMBRE DE LA PRÁCTICA

EL GENERADOR COMPUESTO DE CD

OBJETIVOS

- Estudiar las propiedades de los generadores compuestos de c-d en condiciones de vacío y plena carga.
- Aprender cómo se conectan los generadores compuestos y diferencial compuesto.
- Obtener la curva de voltaje de armadura en función de la corriente de armadura, en ambos tipos de generadores.

EXPOSICIÓN

Los generadores en derivación auto excitables tienen la desventaja de que las variaciones en su corriente de carga, al pasar de la condición de vacío a la de plena carga, también hace variar su voltaje de salida. El elevado valor de su regulación de voltaje se debe a tres factores:

- a) La intensidad del campo magnético disminuye al caer el voltaje de armadura, lo que reduce todavía más la intensidad de dicho campo y esto, a su vez reduce el voltaje de armadura, etc.
- b) La caída de voltaje en la armadura (caída I^2R en la armadura) al pasar de vacío a plena carga.
- c) La velocidad de operación del motor propulsor puede disminuir con la carga. (Esto se refiere en particular a las máquinas de combustión interna y los motores de inducción).

Los dos devanados de campo (en derivación y en serie) de los generadores compuestos, se conectan de tal manera que sus campos magnéticos se refuerzan entre sí (son aditivos). Así pues, cuando aumenta la corriente de carga, disminuye la corriente que pasa por el campo en derivación y por lo tanto se reduce la intensidad de campo magnético. No obstante si se hace pasar por el devanado de campo serie la corriente de carga que tenga el mismo incremento, entonces aumentará la intensidad del campo magnético.

Si se tiene un número apropiado de vueltas en el devanado serie, el incremento obtenido en la intensidad magnética compensará la reducción producida por el devanado en derivación. La intensidad del campo magnético resultante permanecerá casi invariable y se tendrá un cambio muy pequeño en el voltaje de salida cuando la carga varia de vacío a plena carga.

Si el campo serie se conecta en tal forma que la corriente de armadura fluya en un sentido tal que su campo magnético se oponga al del campo en derivación, se obtiene un generador diferencial compuesto. Este tipo de generador tiene una regulación elevada; pero es útil para aplicaciones tales como la soldadura y el alumbrado de arco, en donde una corriente de salida constante es más importante que el voltaje de salida constante. El objetivo de este Experimento de Laboratorio es demostrar estos puntos primordiales.

INTRUMENTOS Y EQUIPO

Módulo de fuente de energía.	EMS 8821
Módulo de medición de c-d.	EMS 8412
Módulo de medición de c-a.	EMS 8425
Módulo de motor/generador de c-d.	EMS 8211
Módulo de motor/generador síncrono.	EMS 8241
Módulo de resistencia.	EMS 8311
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 medición!

1. El motor síncrono es el adecuado para impulsar de c-d, debido a su velocidad constante de operación. Conecte el circuito que aparece en la figura 1, usando Módulos EMS de fuente de alimentación, medición de c-a y motor síncrono.

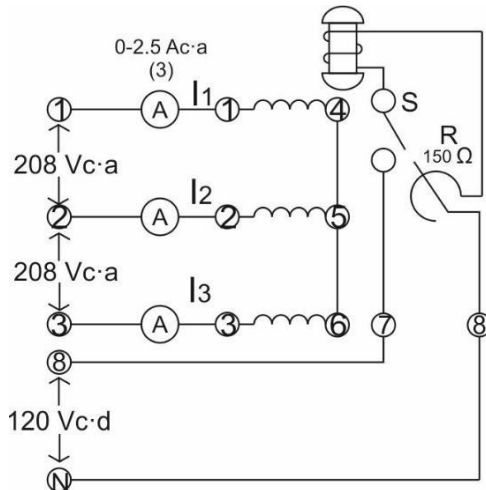


Figura 1

¡NO APLIQUE POTENCIA POR AHORA!

2. Las terminales 1, 2 y 3 de la fuente de alimentación proporcionan la potencia trifásica fija a los tres devanados del estator. (La potencia trifásica se estudiará en Experimentos de Laboratorio posteriores). Las terminales 8 Y N de la fuente de alimentación proporcionan la potencia fija de c-d para el devanado del rotor.

Ajuste la perilla de control de reóstato a la posición apropiada para una excitación normal.

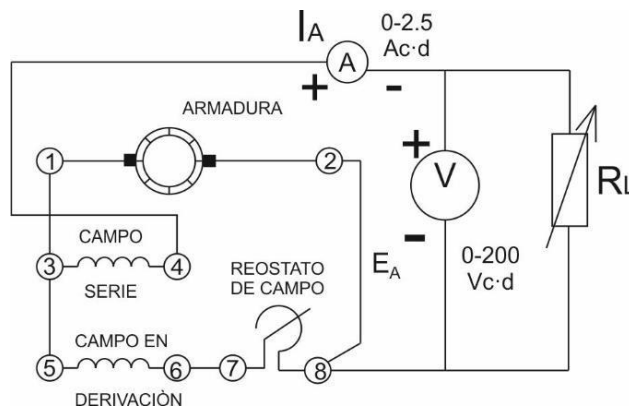


Figura 2

3.
 - a) Conecte el circuito de la figura 2 utilizando los Módulos EMS de c-d, motor/generador medición de c-d y resistencia.
 - b) Acople el motor síncrono y el motor de c-d por medio de la banda.
 - c) Haga girar la perilla de control de reóstato de campo del generador de c-d, en el sentido de las manecillas del reloj, hasta la posición correcta para

obtener resistencia mínima.

- d) Cerciórese de que las escobillas están en la posición neutra.
- e) Coloque los interruptores de resistencia en la condición de vacío (todos los interruptores abiertos).

4.

- a) Conecte la fuente de alimentación, el motor síncrono debe comenzar a girar.
- b) Si el motor síncrono tiene el interruptor S ciérrelo al llegar a este paso
- c) Observe si aumenta el voltaje E_A _____.
- d) Si no es así, desconecte la fuente de energía e intercambie dos de los tres cables de conexión del estator que van al motor síncrono.
- e) Mida el voltaje de armadura de circuito abierto.

$$E_A = \text{_____} \text{ V c-d}$$

5. Haga variar el reóstato de campo y observe el voltaje de armadura E_A .

¿Varia? _____

Explique por qué _____

6. Ajuste el reóstato de campo a un voltaje de salida E_A de 120 V c-d para condición de vacío ($I_A = 0$ A).

¡No toque la perilla de control del reóstato de campo en lo que queda de este Experimento de Laboratorio!

7.

- a) Ajuste la resistencia de carga las veces que se requieran para obtener cada uno de los valores que aparecen en la tabla 1.
- b) Mida y anote E_A e I_A correspondientes a cada valor de resistencia indicados en la tabla.

Nota: aunque el valor nominal de la corriente de salida del generador es de 1 a c-d, se puede cargar hasta 1.5 A c-d (50 % de sobrecarga) sin dañarlo.

- c) Desconecte la fuente de alimentación.

R_T (Ohms)	I_A (Amps)	E_A (Volts)	Potencia (Watts)
α			
600			
300			
200			
150			
120			
100			
80			
75			

Tabla 1

d) Calcule y anote la potencia de cada resistencia anotada en la tabla 1.

8.

- Cambie solamente las conexiones del campo serie, haciéndolo de tal manera que la corriente de armadura pase por él en el sentido opuesto.
- Complete el circuito que aparece en la figura 3, indicando los cambios que crea pertinente hacer en el circuito.
- Pídale al maestro que verifique el circuito.

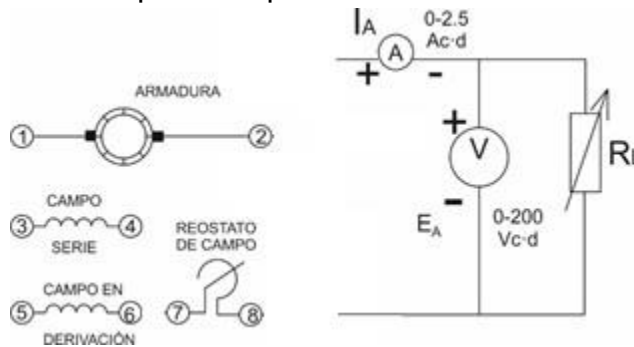


Figura 3

9.

- Conecte la fuente de alimentación.
- Ajuste el reóstato de campo a un valor de E_A de 120 V c-d.
- Después de esto, no vuelva a tocar el reóstato.

10.

- Ajuste la resistencia de carga tantas veces se requieran para obtener cada valor indicado en la tabla 2.

- b) Mida y anote E_A e I_A para cada valor de resistencia indicado en la tabla 2.
- c) Desconecte la fuente de alimentación.
- d) Calcule y anote la potencia correspondiente a cada resistencia de la tabla 2.

R_T (Ohms)	I_A (Amps)	E_A (Volts)	Potencia (Watts)
α			
600			
300			
200			
150			
120			
100			
80			
75			

Tabla 2

PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

1. ¿Cuál sería la razón por la que no aumentaría el voltaje E_A en el procedimiento 4(c)?

¿Por qué se deben intercambiar dos cables del motor síncrono?

2. ¿Cuánto vale la corriente en el devanado serie cuando no tiene carga conectada el generador? ¿Cómo se está comportando?

3. Indique cuál procedimiento (7 ó 10) se refiere a:

a) El generador diferencial compuesto.

Procedimiento: _____

b) El generador compuesto.

Procedimiento: _____

4. Dibuje las cuatro formas en que se puede conectar un generador compuesto.

5. Dibuje la curva de regulación de voltaje E_A en función de I_A en la gráfica de la figura 4. Use los datos de la tabla 2.

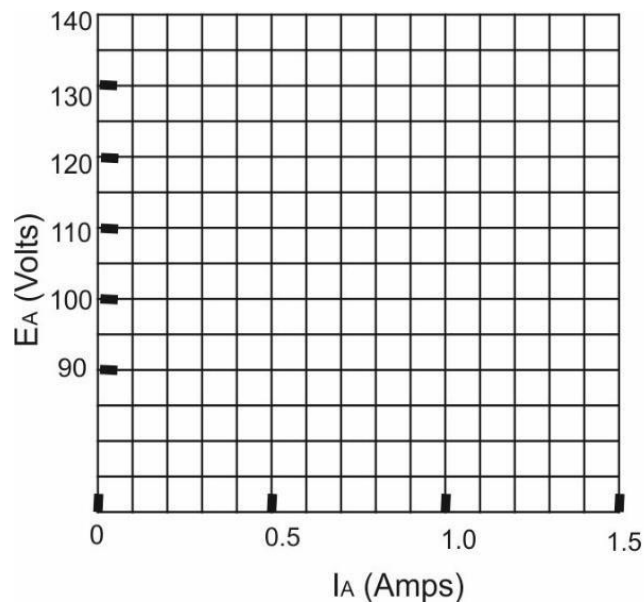


Figura 4

6. ¿En qué rango de voltaje es casi constante la corriente de armadura en el generador diferencial compuesto?

de _____ Vc-d a _____ Vc-d

7. En la gráfica de la figura 5 trace la curva de regulación de voltaje E_A en función de I_A . Utilice los datos de la tabla 1.

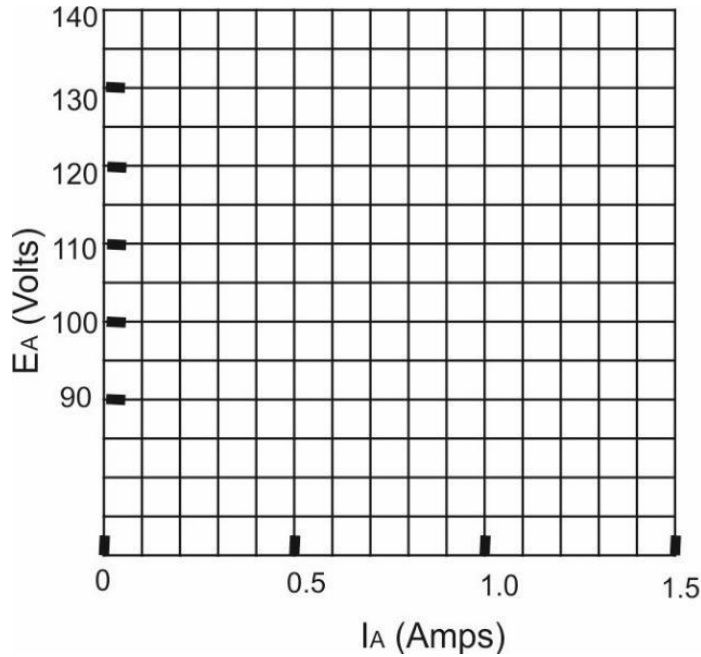


Figura 5

8. Calcule la regulación de voltaje al pasar de la condición de vacío plena carga (1 Ac-d).

_____ Regulación: _____ %

9. Compare la regulación de voltaje del generador compuesto con la del generador en derivación autoexcitado y con excitación independiente.

10. Explique brevemente por qué el voltaje aumenta cuando se incremente la carga del generador compuesto. ¿Es conveniente esta característica?

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