



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. 3 FECHA: \_\_\_\_\_

NOMBRE DE LA PRÁCTICA

### EL GENERADOR EN DERIVACIÓN DE C-D CON AUTOEXCITACIÓN

#### OBJETIVOS

- Estudiar las propiedades del generador de c-d en derivación con autoexcitación, en condiciones de vacío y plena carga.
- Aprender cómo se conecta el generador autoexcitable.
- Obtener la curva del voltaje de armadura en función de la corriente de la armadura del generador.

#### EXPOSICIÓN

El generador con excitación independiente (Experimento de Laboratorio anterior) tiene muchas aplicaciones. Sin embargo, posee la desventaja de que se requiere una fuente de alimentación independiente de corriente directa, para excitar el campo en derivación. Esto es costoso y en ocasiones inconveniente, por lo que el generador de c-d autoexcitable es a menudo más apropiado.

En un generador con autoexcitación el devanado de campo se conecta a la salida del generador. Se le puede conectar directamente a la salida, en serie con esta, o bien, usando una combinación de ambas conexiones. La forma en la que el campo se conecte (derivación, serie, compuesto) determina muchas de las características del generador.

Todos los generadores antes citados tienen la misma construcción. La autoexcitación es posible debido al magnetismo remanente de las partes de los polos del estator. Cuando gira la armadura, se induce un pequeño voltaje en sus devanados. Cuando el devanado de campo se conecta en paralelo (en derivación) con la armadura, se tendrá un flujo de una pequeña corriente de campo. Si esta pequeña corriente de campo fluye en sentido adecuado, el magnetismo remanente se refuerza, lo cual aumenta todavía más el voltaje de armadura y, por lo tanto, se produce un rápido aumento del voltaje.

Si la corriente de campo no fluye en sentido adecuado, el magnetismo remanente se reduce y se generará voltaje. En este caso la situación se corrige intercambiando simplemente las terminales de campo en derivación. El propósito de este Experimento de Laboratorio es ilustrar estos puntos importantes.

## **INSTRUMENTOS Y EQUIPOS**

Módulo de fuente de alimentación.	EMS8821
Módulo de medición de c-d.	EMS8412
Módulo de medición de c-a.	EMS8425
Módulo motor/generador de c-d.	EMS8211
Módulo de motor/generación síncrono.	EMS8241
Módulo de resistencia.	EMS8311
Cables de conexión.	EMS8941
Banda.	EMS8942

## **PROCEDIMIENTOS**

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

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

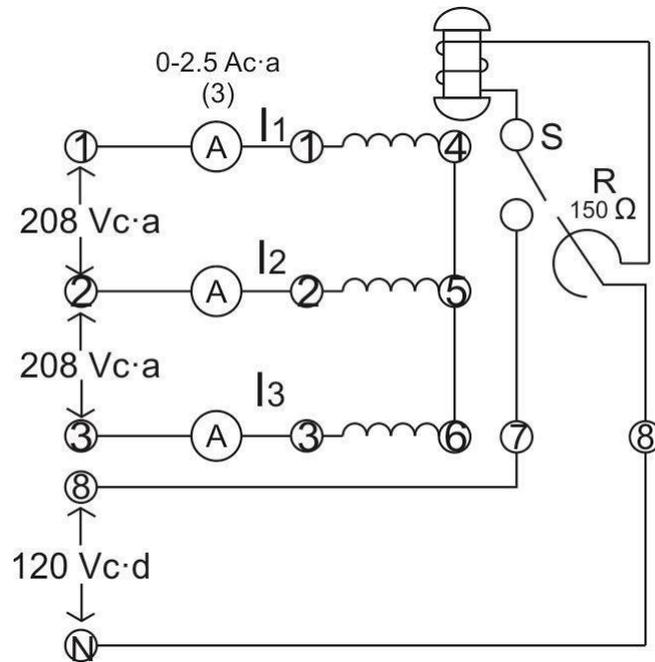


Figura 1

**¡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 del reóstato a la posición apropiada para una excitación normal.

3.
  - a) Use los Módulos de EMS del motor/generador de c-d, medición de c-d y resistencia, para conectar el circuito de la figura 2.
  - b) Acople el motor síncrono y el generador de c-d por medio de la banda.
  - c) Haga girar la perilla de control del reóstato de campo del generador de c-d en el sentido de las manecillas del reloj hasta la posición correcta, para obtener una resistencia mínima.
  - d) Asegúrese de que las escobillas están en posición neutra.
  - e) Coloque los interruptores de resistencia para obtener la condición de vacío (todos los interruptores abiertos).

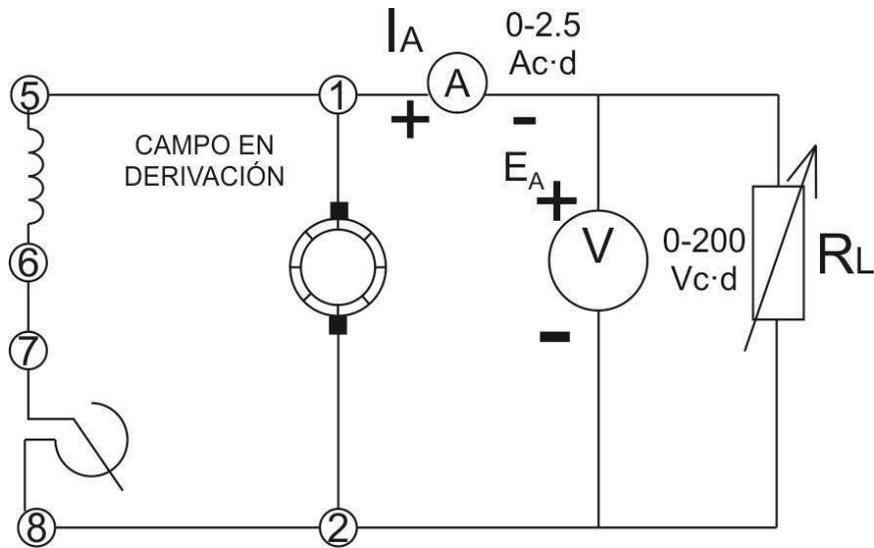


Figura 2

**Advertencia:** El interruptor en el circuito de excitación en el motor síncrono debe estar cerrado (posición arriba) sólo cuando el motor esté girando.

4.

- Conecta la fuente de alimentación. El motor síncrono debe comenzar a girar.
- Si el motor síncrono tiene el interruptor S, ciérralo al llegar a este paso.
- Observe si el voltaje  $E_A$  se incrementa \_\_\_\_\_.
- Si no, desconecte la fuente de alimentación e intercambie los cables del campo en derivación, en las terminales 5 y 6.
- Mida el voltaje de armadura con el circuito abierto.

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

Haga girar el réostato del campo y observe que pasa con el voltaje de armadura  $E_A$ .

¿Varía? \_\_\_\_\_

Explique ¿Por qué? \_\_\_\_\_

---



---



---

5.

- Coloque los interruptores de resistencia, en tal forma que la resistencia total

de carga sea 120 Ohms. Ajuste el reóstato de campo hasta que el generador de un voltaje de salida de 120 Vc-d. El amperímetro  $I_A$  debe indicar 1 Ac-d.

- b) Este es el ajuste correcto del control del reóstato del campo para la potencia nominal de salida ( $120\text{ V} \times 1\text{ A} = 120\text{ W}$ ) del generador de c-d.

**¡No toque el control de reóstato de campo durante el resto del Experimento de Laboratorio!**

6.

- a) Ajuste la resistencia de carga las veces que se requiera para obtener cada uno de los valores anotados en la tabla 1.  
b) Mida y anote  $E_A$  e  $I_A$  para cada valor de resistencia que aparece en la tabla.

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

- c) Desconecte la fuente de alimentación.  
d) Calcule y anote la potencia correspondiente a cada resistencia indicada en la tabla 1.

7.

- a) Invierta la rotación del motor propulsor, intercambiando dos de los tres cables de conexión del estator (terminales 1, 2 o 3) que van al motor síncrono.  
b) Elimine la carga del generador abriendo todos los interruptores de resistencia.  
c) Conecte la fuente de alimentación.  
d) ¿Aumentó el voltaje del generador? \_\_\_\_\_

Explique ¿Por qué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- e) Desconecte la fuente de alimentación.

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

Tabla 1

### PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

1. Si un generador autoexcitable pierde todo su magnetismo remanente, ¿Puede generar un voltaje de salida? \_\_\_\_\_.

2. ¿Cómo se puede lograr que un generador opere después de que haya perdido todo su magnetismo remanente?

---



---



---



---

3. ¿Pierde el generador su magnetismo remanente lenta o repentinamente?

---

4. Dibuje la curva de regulación de voltaje  $E_A$  en función de voltaje  $I_A$ , en la gráfica que aparece en la figura 3.

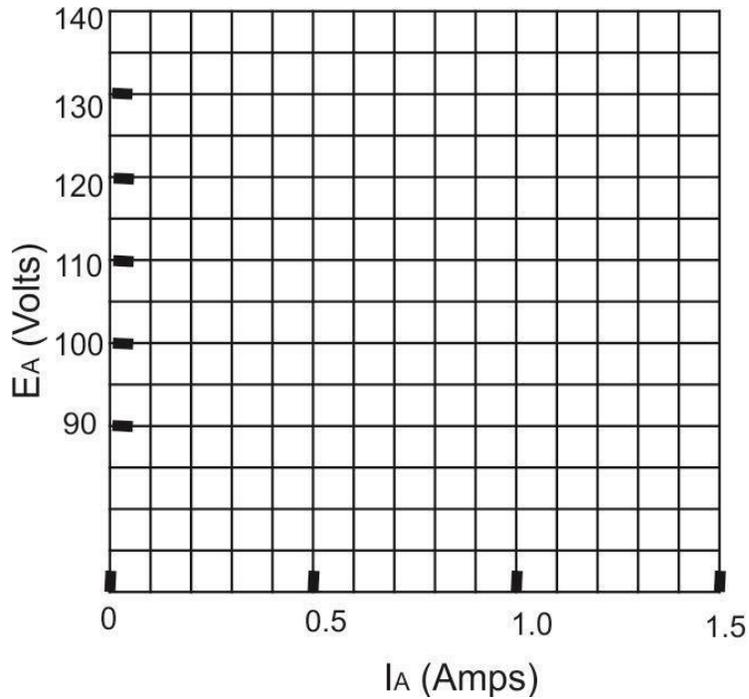


Figura 3

5. Calcule la regulación de voltaje, de vacío a plena carga (1.0 Ac-d)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_Regulación\_\_\_\_\_%

6. Compare la regulación de voltaje del generador autoexcitable con la del generador con excitación independiente (Experimento de Laboratorio anterior)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Explique por qué uno de los generadores tiene mejor regulación de voltaje que el otro.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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