



## 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

### VOLTAJES Y CORRIENTES EN C.A. (parte 2)

#### OBJETIVOS

- Medir el valor efectivo de un voltaje alterno.
- Aprender a usar los voltímetros y amperímetros en c-a.
- Verificar la ley de Ohm en los circuitos de c-a.
- Calcular la potencia de un circuito.

#### EXPOSICIÓN

El valor efectivo de cualquier voltaje de c-a se define mediante su efecto de calentamiento. Por ejemplo suponga que no se dispone de un voltímetro de c-a y que se tiene una resistencia de carga y un termómetro, así como una fuente de alimentación variable de c-d, además de un voltímetro de c-d. El valor efectivo del voltaje de c-a se puede determinar como sigue:

1. En primer lugar, se conecta el voltaje de c-a a la resistencia de carga y se registra su temperatura una vez que se haya estabilizado.
2. A continuación se desconecta la fuente de alimentación y se conecta el voltaje de c-d a la resistencia, ajustando dicho voltaje hasta que el termómetro registra la misma temperatura de antes. Si, por ejemplo, el voltímetro da una lectura de 72 Volts, el valor efectivo del voltaje de c-a es también 72. En lugar de usar una resistencia de carga y un termómetro, se podría haber usada una lámpara

incandescente y comparar la brillantez cuando funciona con voltajes de c-a y c-d, respectivamente. Puesto que la brillantez de la lámpara es un indicador bastante exacto de la potencia disipada, se le puede emplear en lugar del termómetro. En este experimento de laboratorio, se usará este método para determinar el valor efectivo de un voltaje de c-a.

Naturalmente, sería demasiado laborioso determinar el valor efectivo o un voltaje (o bien, una corriente) por el medio de estos métodos, además de que existen instrumentos de corriente alterna diseñados para indicar los valores de c-a, en forma más directa. Este experimento de laboratorio servirá también para que el estudiante se familiarice con estos instrumentos de c-a.

## INSTRUMENTOS Y EQUIPO

Módulo de Fuente de energía (120 V c-a, 0-120 V c-a, 0-120 V c-d)	EMS 8821
Módulo de Resistencia	EMS 8311
Módulo de Medición de c-a (2.5 A)	EMS 8425
Módulo de Medición de c-a (250 A)	EMS 8426
Módulo de Medición de c-d (200 V)	EMS 8412
Módulo de Interruptor de Sincronización	EMS 8621
Cables de Conexión	EMS 8941

## PROCEDIMIENTO

**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. a) Examine la estructura del Módulo EMS 8621 de Interruptor de Sincronización, dando especial atención a los diagramas esquemas de circuito que aparecen en la carátula del módulo.  
b) Observe que el módulo se divide en tres secciones, cada una de las cuales contiene una lámpara incandescente conectada entre dos terminales numeradas, además de algunos cables asociados u un interruptor de circuito. Cuando se abre el interruptor articulado, el conmutador de circuito y el alumbrado quedan desconectados eléctricamente de los circuitos de la lámpara. (En un experimento de laboratorio posterior se explicara el uso del módulo como interruptor de sincronización).  
c) Coloque el interruptor articulado en la posición “off” o abierto y déjelo así durante el resto del experimento de laboratorio.

2. Use los Módulos de Fuente de Energía, interruptor de Sincronización, Medición de c-a y Medición de c-d, para conectar el circuito de la figura 1. Observe que una lámpara está conectada a la fuente de energía fija de c-a, en tanto que la adyacente está conectada a la fuente variable de c-d.

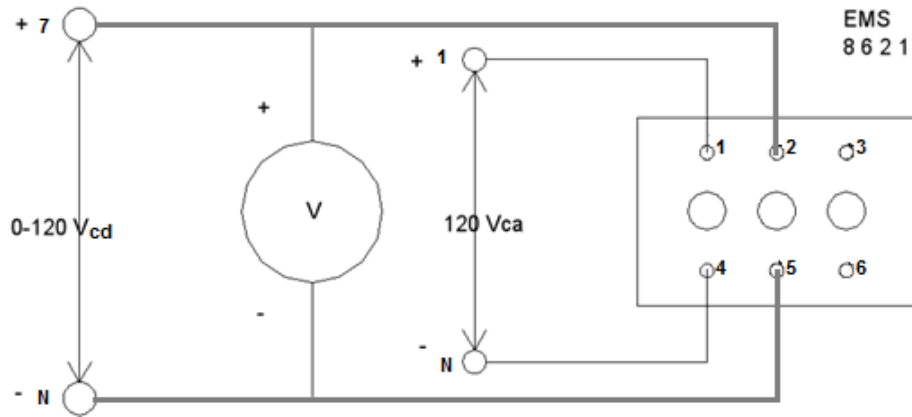


Figura 1

3. a) Conecte la fuente de alimentación y haga variar el voltaje de c-d hasta que las dos lámparas emitan luz con igual brillantez. Mida y registre los voltajes de c-d que haya en los puntos de igual brillantez.

$$E_{c-d} = \underline{\hspace{2cm}} V_{c-d}$$

Puesto que las lámparas tienen la misma brillantez, las dos disipan la misma potencia y como resultado, el voltaje de c-d medido en una lámpara debe ser igual al valor efectivo del voltaje de c-a de la otra lámpara.

- b) Baje a cero el voltaje de c-d y desconecte la fuente de alimentación.

4. a) Conecte el voltímetro de 250 V c-a a la fuente de voltaje fijo de c-a (terminales 1 y N) de la fuente de alimentación, o a las terminales 1 y 4 del módulo de la lámpara.
- b) Conecte la fuente de energía y haga variar el voltaje de c-d hasta obtener la misma brillantez en las dos lámparas. Lea el voltaje correspondiente en el voltímetro de c-a, y anote los voltajes indicados de c-a y c-d. Repita este procedimiento tres veces más principiando en cero volts de c-d cada vez. Escriba sus mediciones en la tabla 1.

	1	2	3	4
Ec-a				
Ec-d				

Tabla 1

c) ¿Coinciden los valores de c-a y c-d? \_\_\_\_\_

d) Reduzca a cero el voltaje de c-d y desconecte la fuente de alimentación.

5. Quite el Módulo del Interruptor de Sincronización de la consola. Utilice el Módulo EMS 8311 de Resistencia, para conectar el circuito que aparece en la figura 2. Se dará cuenta de que el circuito está conectado a la toma de energía variable en c-a de la fuente de alimentación.

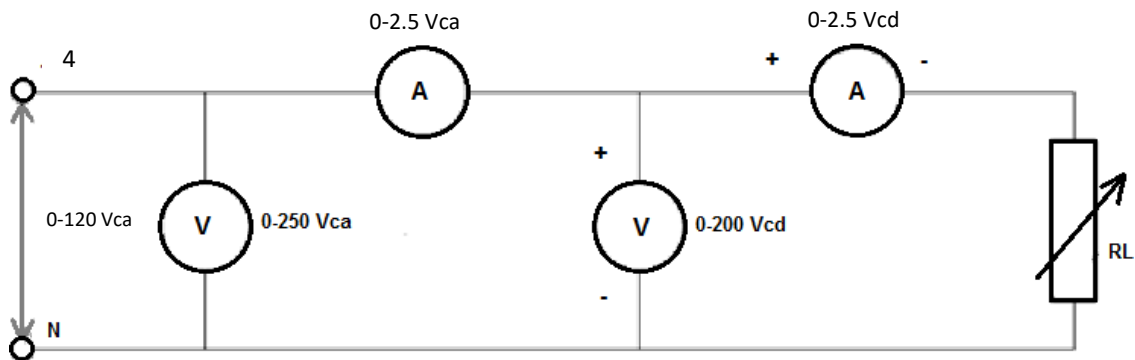


Figura 2

Conecte todas las resistencias y secciones de resistencia del módulo en paralelo, para obtener una carga máxima aproximadamente de 57 Ohms para el circuito.

6. Conecte la fuente de alimentación y póngala en 120 V c-a. Mida todos los voltajes y las corrientes.

$$E_{c-a} = \text{_____} \text{ V c-a} \quad E_{c-d} = \text{_____} \text{ V c-d}$$

$$I_{c-a} = \text{_____} \text{ A c-a} \quad I_{c-d} = \text{_____} \text{ A c-d}$$

**Nota: Incluso con un voltaje efectivo en c-a aplicado al voltímetro de c-d y con una corriente alterna efectiva que pase a través del medidor de corriente en c-d, los dos medidores indicarán cero.**

Reduzca a cero el voltaje y desconecte la fuente de alimentación.

7. Conecte el circuito ilustrado en la figura 3. Coloque los interruptores de resistencia en tal forma que su valor total, sucesivamente sea de: 57 y 100 Ohms.

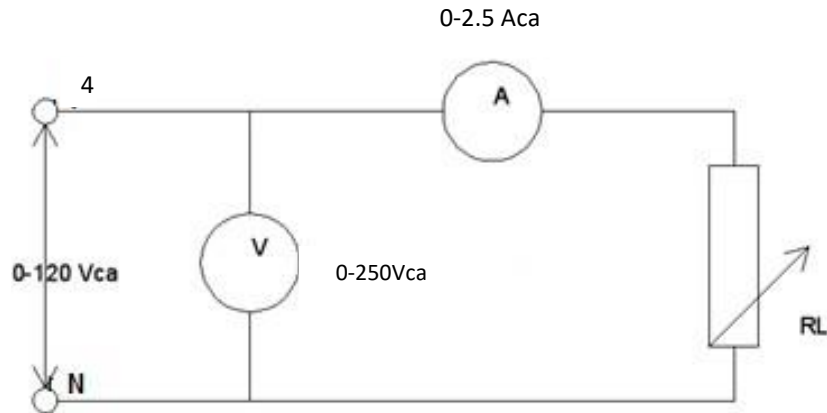


Figura 3

8. a) Conecte la fuente de energía y póngala en 100 V c-a.  
 b) Mida  $I$  c-a con una  $R_L$  de 57 Ohms y con  $R_L$  de 100 Ohms. Anote las mediciones de  $I$  c-a en la tabla 2.  
 c) Aumente el voltaje de la fuente de energía a 120 V c-a y repita (a) y (b).  
 d) Baje a cero el voltaje y desconecte la fuente de alimentación.

$R_L$	57 $\Omega$	100 $\Omega$	57 $\Omega$	100 $\Omega$
E c-a	100 V	100 V	120 V	120 V
$I$ c-a				
E / I				
E x I				

Tabla 2

9. a) Calcule la resistencia de cada medición que hizo, usando  $E/I$ . Anote los resultados en la tabla 2.  
 b) Calcule la potencia proporcionada en cada caso, usando  $E \times I$ . Anote sus resultados en la tabla 2.  
 c) ¿Es igual el valor calculado de  $R_L$  al valor conocido de  $R_L$  en cada caso?  
 \_\_\_\_\_  
 d) ¿Se aplica la ley de Ohm a circuitos resistivos de c-a?  
 \_\_\_\_\_  
 e) ¿Cree que el producto de  $E_{c-a} \times I_{c-a}$  es igual a la potencia en Watts disipada en la carga? \_\_\_\_\_

## PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

1. ¿Sabe por qué el voltímetro y el amperímetro de c-d indican cero en el procedimiento 6? \_\_\_\_\_  
Explíquelo \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. ¿Puede explicar por qué la mayoría de los voltímetros y amperímetros de c-a están diseñados para dar lecturas de valores efectivos (rms) de voltaje y corriente? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Cuando un electricista habla de un voltaje citando 1,200 Volts en c-a, ¿se sobreentiende que se refiere al valor efectivo (rms)? \_\_\_\_\_
4. Un sistema de distribución de c-a opera a 600 Volts en c-a. ¿Cuál es el valor de pico del voltaje? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. Una lámpara incandescente de 60 Watts está conectada a una línea de alimentación de 120 volts c-a. Calcule:
  - a) La corriente efectiva (rms).  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - b) La resistencia en caliente de la lámpara.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - c) El valor de pico de la corriente alterna.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

TOMADO DEL LIBRO:

WILDI, THEODORE & DE VITO MICHAEL J. **EXPERIMENTOS CON EQUIPO ELÉCTRICO**, LIMUSA, 6ª REIMPRESIÓN, MÉXICO, 1987.