

## *“Reactancia Inductiva”*

### **Practica No. 4**

**Objetivos:** Que el alumno compruebe que la inductancia conduce en un circuito de corriente alterna al parámetro: reactancia inductiva.

#### **Introducción:**

Uno de los físicos americanos Joseph Henry (1797-1878), es recordado por sus investigaciones científicas sobre la autoinducción. Fue también secretario del Instituto Smithsonian y fundó la Oficina Meteorológica de los Estados Unidos. La unidad de la inductancia, el Henry, se llama así en su honor.

En un circuito de C-A que sólo tenga inductancia, la reactancia inductiva será lo único que limite al flujo de corriente. El cálculo de estos circuitos se puede hacer mediante la ley de ohm con sólo usar la reactancia inductiva en lugar de la resistencia. Sin embargo, una diferencia importante es que un valor específico de reactancia inductiva se aplica sólo a una frecuencia específica. Así, si se calcula la reactancia inductiva del circuito para una frecuencia de 30 cps (ciclos por segundo) y luego se toma este valor para determinar la corriente del circuito, el resultado sólo será correcto la frecuencia es constante. Si la frecuencia cambia, la reactancia inductiva cambiaría, lo mismo que la corriente del circuito. Como se sabe, si sólo hay resistencia, la frecuencia no tiene efecto sobre la resistencia básica.

El objetivo de esta práctica es familiarizar al estudiante con la reactancia inductiva y su propiedad de oposición al flujo de una corriente alterna. La práctica demostrará, también, que la resistencia y la reactancia se suman vectorialmente para formar una impedancia total ( $Z$ ) del circuito. Según la fórmula, la reactancia inductiva tiene un valor en proporción directa a la frecuencia de la corriente alterna y la magnitud de la inductancia.

Donde  $F$  está en hertz y  $L$  está en Henrys

#### **Material a utilizar**

Fuentes de voltaje cd  
Fuentes de voltaje ca  
2 Bobinas pequeñas  
2 Bases de bobina  
2 Núcleos cortos de hierro

1 Núcleo Largo de hierro  
 1 Interruptor UPUT- Sw  
 Placa de base  
 2 Multímetros  
 1 Generador de señal  
 1 Lámpara miniatura  
 1 Bobina  $L=10\text{mH}$   
 1 Resistencia  $R=3.3\text{k}$   
 Papel cuadriculado  
 Transportador  
 Tablero para experimentos

### Procedimiento

**Paso 1.** Ponga una bobina pequeña en su base de montura sobre la placa de base y conéctela en serie con la lámpara miniatura a una fuente de C-A. Ajuste la tensión a  $5\text{Vac}$  y observe la brillantez de la lámpara. Figura 1

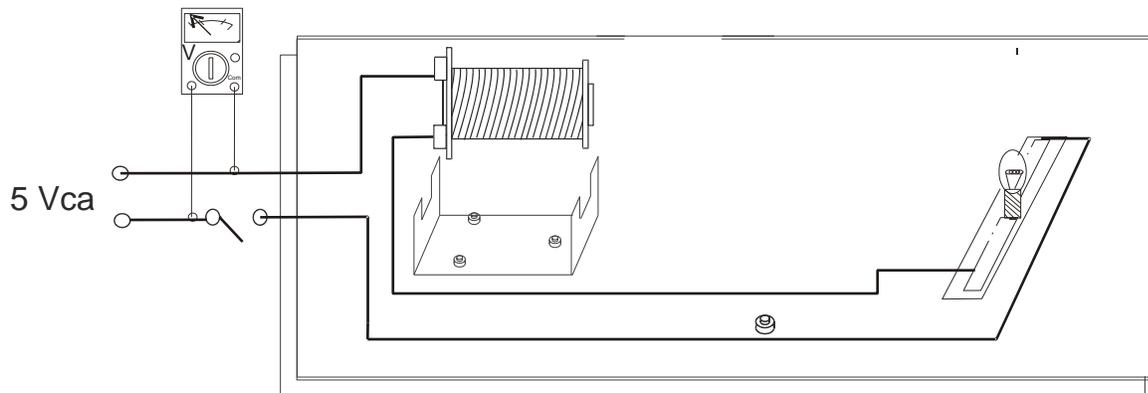


Figura1. Conexión en serie.

1.1. Inserte el núcleo largo de hierro en la bobina, con la lámpara encendida. Observar cuidadosamente el cambio en la brillantez de la lámpara. Figura 2

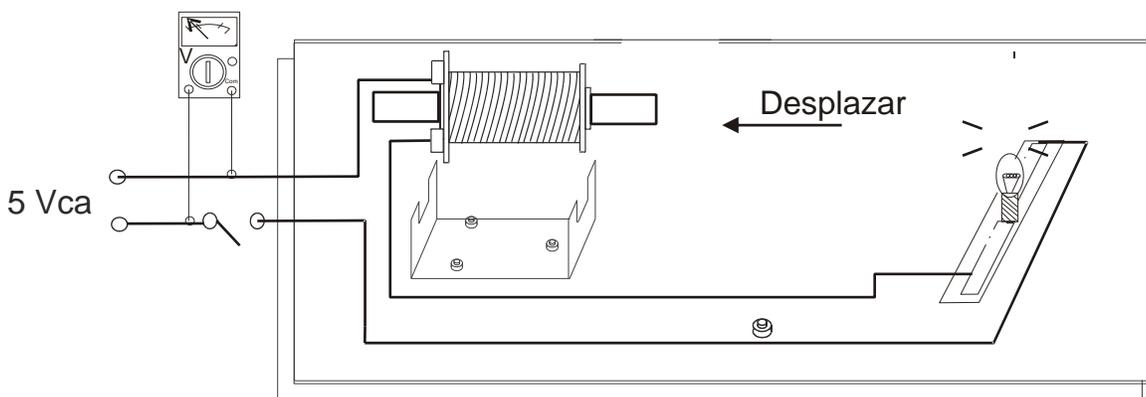


Figura2. Introducción del núcleo de hierro.

¿La luz de la lámpara se vuelve más o menos brillante?  
 ¿Por qué cambia la brillantez de la lámpara?

1.2. Desconecte la fuente de C-A. Retire el núcleo de la bobina. Conecte la bobina a la fuente de C-D y ajústela a 5Vcd, luego observe la brillantez de lámpara. Inserte ahora el núcleo a la bobina con la lámpara encendida.

¿Cambia la brillantez de la lámpara?

¿Qué conclusión se puede sacar de los resultados de los experimentos anteriores?

**Paso 2.** Desconecte la fuente de energía y retire el núcleo de hierro de la bobina. Coloque otra bobina en su montura sobre la placa de base. Conéctela en serie con la primera, en lugar de la lámpara miniatura. Figura 3

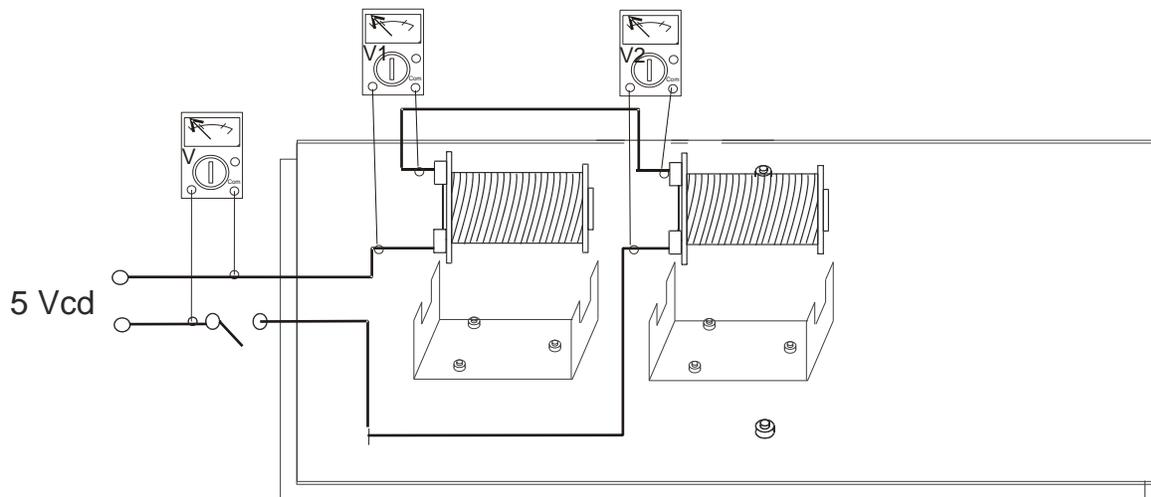


Figura 3. Medición de las bobinas 1 y 2.

Con la fuente ajustada a 15Vcd mida la tensión en cada una de las bobinas.

Tensión en la primera bobina:

Tensión en la segunda bobina:

¿Da su suma la tensión de la fuente?

2.1. Desconecte la fuente de C-D y conecte las bobinas en serie a una fuente de C-A. Con la fuente ajustada a 15Vca, mida la tensión en cada bobina. Asegúrese de cambiar la selección del multímetro de C-A.

Tensión en la primera bobina:

Tensión en la segunda bobina:

¿Da su suma la tensión de la fuente?

**Paso 3.** Inserte ahora el núcleo largo de hierro a través de la bobina original, reajustando la fuente de tensión a 15Vca, si es necesario, y mida nuevamente las tensiones en cada bobina. Figura 4

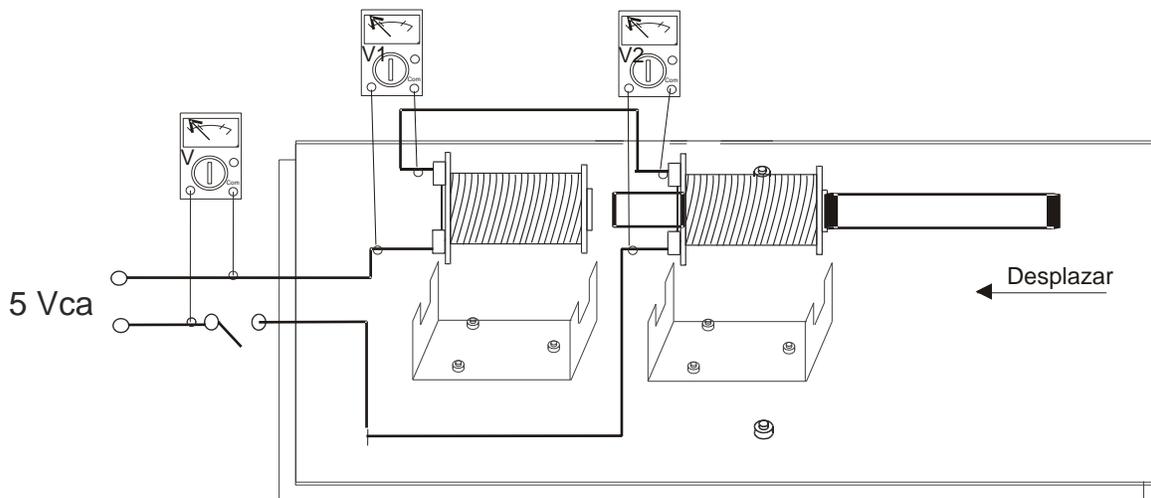


Figura 4. Introducción del núcleo.

Tensión en la primera bobina:

Tensión en la segunda bobina:

¿Da su suma la tensión de la fuente?

Si no, ¿por qué no?

3.1. Repita insertando el núcleo largo de hierro a través de la segunda bobina y observando si las magnitudes de la tensión se invierten en las bobinas.

**Paso 4.** Conecte la bobina de 10mH a la resistencia de 3.3k en serie con la salida del generador. Ajuste éste último a 50kHz. Figura 5

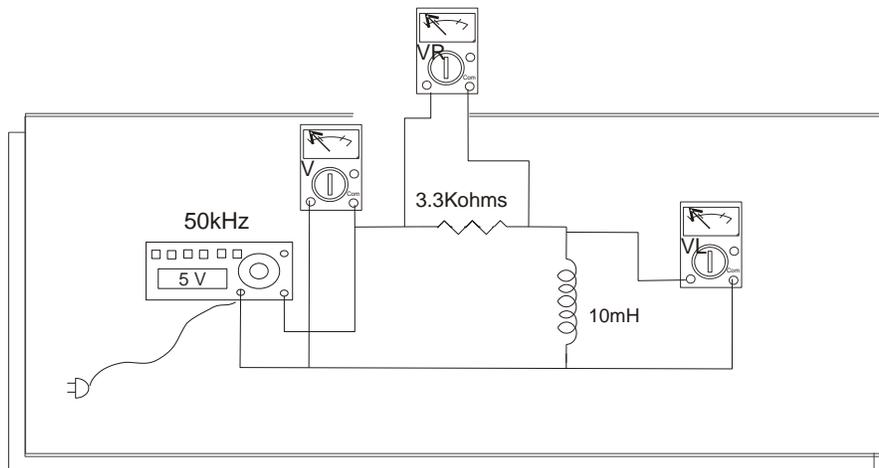


Figura 5. Circuito RL.

4.1. Ajuste la tensión de salida a 5volts usando el multímetro.

Ahora mida y anote la tensión en R1 y la tensión L1. Estas tensiones serán llamadas ahora Er y El; respectivamente.

NOTA:!!!!!! Asegúrese de que observe la marca GND (tierra) cuando conecte el multímetro, como se muestra en la Figura 5

$E_r =$

$E_l =$

**Paso 5.** Calcule la corriente del circuito, usando la tensión de  $E_r$ , del experimento 2.

$I =$

¿Cuál la impedancia  $Z$  en ohms?

$Z =$

5.1. Calcule el valor de  $X_l$  usando  $L=10\text{mH}$ , y una frecuencia de  $50\text{kHz}$ .

Valor calculado de  $X_l =$

5.2. Dibuje un diagrama vectorial usando  $R=3.3\text{k}$  y  $X_l =$  al valor calculado del experimento 4, en papel cuadriculado.

Encuentre  $Z =$

Compárela con la  $Z$  encontrada en el experimento 5

5.3. Con un transportador, mida el ángulo  $\theta$  en el diagrama vectorial del experimento

5.2

$\theta =$

Encuentre  $\theta$  por trigonometría

( $\cos\theta = R/Z$ );  $\theta =$

5.4. Use el circuito de la figura 5. Calcule y registre los datos como se indica en la tabla 1.

Haga el ajuste que sea necesario para que la fuente tenga 5volts, con cada cambio de frecuencia.

Es= 5 Volts		R=3.3 K		L=10mH	
Frecuencia	Calcular	Medida	Medida	Calculada	Calculada
Es	$X_l$	$E_r$	$E_l$	I	Z
10KHz					
50kHz					
100kHz					

Tabla 1. De resultados

### Prueba de conocimientos.

Complete los enunciados que siguen, empleando las palabras “aumenta” o “disminuye”, para el circuito RL en serie que se ha investigado.

- Al aumentar la frecuencia,  $X_l$ :

2. Al disminuir la frecuencia,  $E_r$ :
3. Al disminuir la frecuencia,  $E_l$ :
4. Al aumentar la frecuencia,  $\theta$ :
5. Al disminuir la frecuencia,  $Z$ :
6. Al aumentar la frecuencia,  $I$  línea:
7. Al disminuir la frecuencia,  $\theta$ :
8. Al aumentar la inductancia,  $X_l$ :
9. Al disminuirá la inductancia,  $Z$ :
10. Al disminuir la inductancia,  $I$  línea:
11. Trace  $E_r$  y  $E_l$  de la tabla 1 del experimento 5.1 y observe cuando se aproxima su suma vectorial a la salida de 5Vca del generador