

# *“Transformadores”*

## **Práctica No. 5**

**Objetivos:** Que el alumno conozca el principio de operación de un transformador monofásico

### **Introducción:**

Cuando hay inducción mutua entre dos bobinas o devanados, entonces un cambio de corriente en una de ellas induce una tensión en la otra. Los dispositivos que funcionan con base en este principio reciben el nombre de transformadores. Todo transformador tiene un devanado primario y uno o más devanados secundarios. El devanado primario recibe energía eléctrica de una fuente de energía y acopla esta energía al devanado secundario por medio de un campo magnético variable. La energía aparece como una fem en el devanado secundario y si se conecta una carga al secundario, entonces la energía es transferida a la carga.

Por medio de transformadores, se puede transferir energía de un circuito a otro, sin que exista conexión física entre ellos. La transferencia de energía se efectúa completamente a través del campo magnético. Entonces el transformador funciona como un dispositivo de acoplamiento. Los transformadores también son indispensables en la distribución de potencia de CA ya que pueden convertir potencia eléctrica con condiciones dadas de corriente y tensión a la potencia equivalente, con otros valores de corriente y tensión

### **Material a utilizar**

Fuentes de voltaje cd  
Fuentes de voltaje ca  
2 Bobinas pequeñas  
2 Bases de bobina  
1 Núcleo Largo de hierro  
1 Interruptor UPUT- Sw1  
Placa de base  
2 Multímetros  
Tablero para experimentos  
Osciloscopio

1 Bobina grande  
1 Núcleo laminado  
Conductor aislado calibre 22

### Procedimiento

Paso 1: Ensamble las 2 bobinas pequeñas sobre las bases. No use la placa de base. Inserte el núcleo largo de hierro a través de ambas bobinas y sujételo de manera que éstas estén tan cerca como sea posible. Conecte una de las bobinas a la fuente de 5volts de CD. Conecte el multímetro en la escala de Vcd a la otra bobina. Figura 1

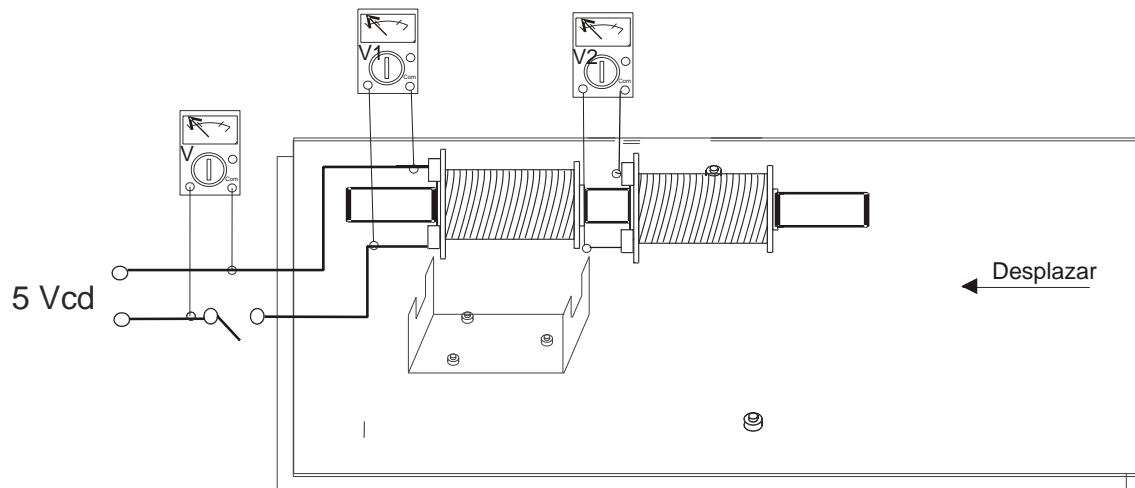


Figura 1

Cierre el interruptor durante unos cuantos segundos y anote la lectura obtenida en el multímetro. Abra el interruptor y anote la lectura del multímetro.

Explique:

1.1.Desconecte la fuente de CD y conecte la de CA de 5volts. Conecte el multímetro en la escala Vca a la otra bobina. Cierre el interruptor y lea el multímetro: Figura 2

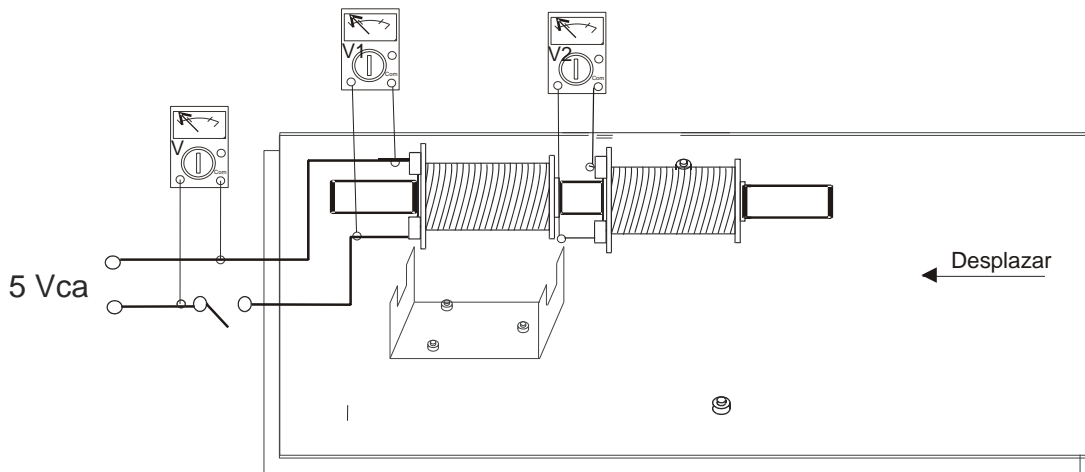


Figura 2

¿Por qué aparece una tensión en las terminales de la segunda bobina?

Llámese a las dos bobinas, bobina primaria y bobina secundaria.

Como se tiene el mismo número de vueltas de alambre en cada bobina, entonces  $E_p = E_s$

¿Es cierto esto?

Compare  $E_p$  y  $E_s$  del experimento anterior.

NOTA:  $E_p$  no es igual a  $E_s$  debido al diseño del transformador. El acoplamiento y otros factores, no son ideales, lo que causa la desigualdad.

1.2. Separe las 2 bobinas, deslizándolas hacia los extremos del núcleo. Figura 3

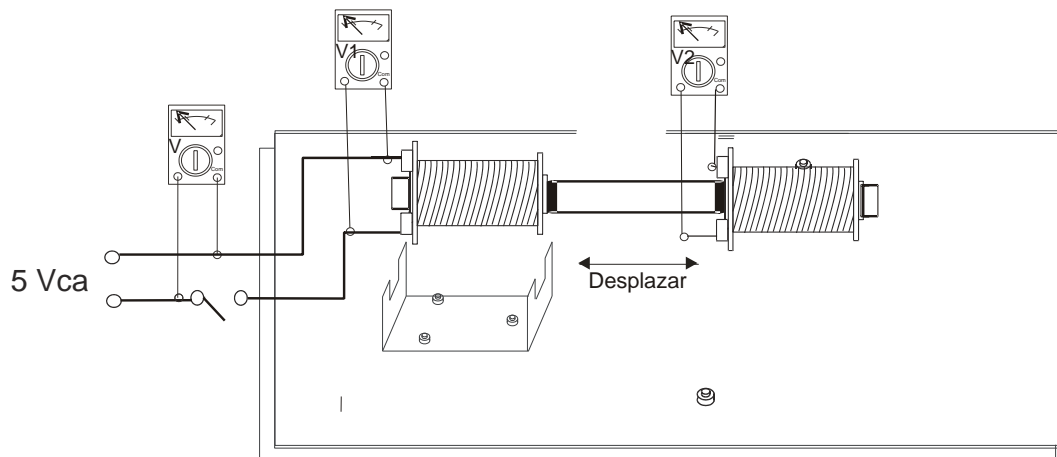


Figura 3

¿Se observa cambio en la tensión de las terminales secundarias? Explique:

1.3. Quite totalmente el núcleo de las bobinas y observe la tensión secundaria.

¿Por qué cambia la tensión a este valor?

Paso 2: Usando el núcleo laminado, embobine a mano 40 espiras de alambre calibre 22, sobre su centro. Esto actúa como bobina primaria. Directamente encima de este devanado, embobine a mano 40 vueltas más en la misma dirección. No se corte el exceso de alambre ya que se usará para embobinar vueltas adicionales más tarde. Figura 4

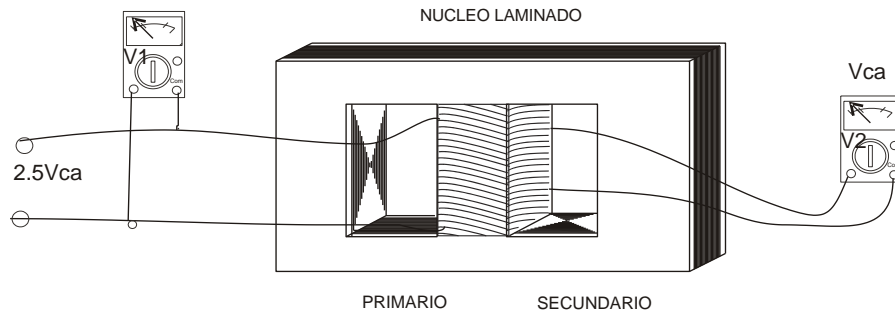


Figura 4

Asegúrese de que los devanados sean lo bastante compactados. Ajuste la fuente de energía a 2.5Vca en el devanado primario y, usando el multímetro, mida la tensión en el devanado secundario.

E secundario=

¿Cómo se compara la relación de tensión de espiras con la del experimento 1.1?

2.1. Continúe devanando 40 vueltas adicionales sobre el núcleo laminado, de manera que se tengan 80 vueltas que actuarán como secundario.

Suponiendo que se tienen 2.5Vca aplicados al devanado primario, calcule la tensión secundaria usando la fórmula:

$E_p/E_s = N_p/N_s$ ; donde N es igual al número de vueltas.

E secundaria calculada=

¿Qué tipo de transformador es éste?

Aplice ahora 2.5Vca al devanado primario y, usando el multímetro, mida la tensión del devanado secundario.

E secundaria medida=

¿Cómo se comparan las tensiones secundarias, la medida y la calculada?

Explique cualquier diferencia en la medición.

Paso 3: Aplique sucesivamente las tensiones señaladas en la tabla 1 al primario del transformador, y anote la tensión secundaria medida para cada valor. Calcule la tensión secundaria, usando la relación de vueltas y anótelas en la tabla 1.

$E_{primaria}$	$E_{secundaria}$ medida	$E_{secundaria}$ calculada
0.5		
1.0		
1.5		
2.0		
2.5		

Tabla 1

Paso 4: Desconecte la fuente de 2.5Vca del devanado de 40 vueltas y conéctela al de 80 vueltas. Conecte el multímetro al devanado de 40 vueltas y mida la tensión.

Tensión medida=

¿Es el devanado de 80 vueltas o el de 40 vueltas, la bobina primaria del transformador?  
¿Qué tipo de transformador se ha construido ahora?

Paso 5: Conecte el osciloscopio al devanado primario del transformador. Ajústelo de manera que aparezcan 3 ondas senoidales completas. Registre esta forma de onda en la siguiente figura 5

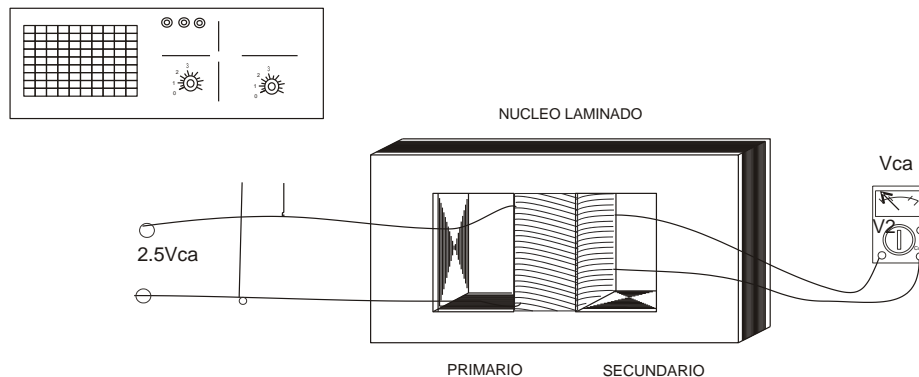


Figura 5

Conecte el osciloscopio al devanado secundario y registre la forma de onda.

¿Tienen estas formas de onda aproximadamente los valores de pico a pico que se esperaban de acuerdo con las mediciones del multímetro?

¿Cuál es el valor calculado de pico a pico de la tensión del devanado primario con 2.5Volts de corriente alterna rcm?

**Prueba de conocimientos.**

1. ¿De qué principio básico depende la operación de un transformador?
2. Un transformador tiene un primario con 200 vueltas y un secundario con 1000 vueltas. ¿cuál es su relación de vueltas?
3. Si se aplican 100volts de CA al transformador de la pregunta anterior, ¿cuál es la tensión secundaria teóricamente?
4. ¿Este es un transformador elevador o reductor?
5. Con una carga de 1000 ohms conectada al secundario de este transformador, calcule la corriente secundaria  $I_s$ =
6. Calcule la  $I_p$  del primario
7. Calcule la potencia del secundario  $P_s$
8. Calcule la potencia del primario  $P_p$
9. Señale si estas ecuaciones son o no correctas. Marque verdadero o falso.
  - a.  $I_p = I_s N_s / N_p$
  - b.  $I_p = N_p / I_s I_p$
  - c.  $P_s = I_p E_p$
  - d.  $P_p = P_s$
  - e.  $I_p E_p = I_s I_p$
  - f.  $I_p I_s = N_s / N_p$
  - g.  $I_p N_p = I_s N_s$