



LABORATORIO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

RESPONSABLE MTRO. OSCAR MANUEL LÓPEZ YZA

NOMBRE _____ MATRÍCULA _____
MATERIA TRANSFORMADORES Y SUBESTACIONES GRUPO _____
EQUIPO O BRIGADA No. _____ DÍA _____ HORA _____
PRÁCTICA No. 6 FECHA _____

NOMBRE DE LA PRÁCTICA

TRANSFORMADORES EN PARALELO

OBJETIVOS

- Aprender cómo se conectan los transformadores en paralelo.
- Determinar la eficiencia de los transformadores conectados en paralelo.

EXPOSICIÓN

Los transformadores se pueden conectar en paralelo para proporcionar corrientes de carga que la corriente nominal de cada transformador. Cuando los transformadores se conectan en paralelo es necesario tener en cuenta las siguientes reglas:

1. Los devanados que van a conectarse en paralelo deben tener el mismo valor nominal de voltaje de salida.
2. Los devanados que se van a conectar en paralelo deben tener polaridades idénticas.

Si no se siguen estas reglas, se pueden producir corrientes de cortocircuito excesivamente grandes. En efecto, los transformadores, los interruptores y los circuitos asociados pueden sufrir graves daños e incluso explotar, si las corrientes de cortocircuito alcanzan cierto nivel.

La eficiencia de cualquier máquina o dispositivo eléctrico se determina, usando la relación de la potencia de salida a la potencia de entrada. (La potencia aparente y la

potencia reactiva no se utilizan para calcular la eficiencia de los transformadores). La ecuación de la eficiencia en % es:

$$\% \text{ de eficiencia} = \frac{\text{Potencia real de salida}}{\text{Potencia real de entrada}} \times 100$$

INSTRUMENTOS Y EQUIPO

- Módulo de fuente de alimentación (0-120V c-a) EMS 8821
- Módulo de transformador (2) EMS 8341
- Módulo de vatímetro monofásico (750 W) EMS 8431
- Modulo de resistencia EMS 8311
- Módulo de medición de c-a (0.5/0.5/0.5 A) EMS 8425
- Módulo de medición de c-a (250/250V) EMS 8426
- Cables de conexión. EMS 8941

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. Conecte el circuito que aparece en la figura 6.1., utilizando los Módulos EMS de transformador, fuente de alimentación, vatímetro, resistencia y medición de c-a. Observe que los dos transformadores están conectados en paralelo. Los devanados primarios (1 a 2) se conectan a la fuente de alimentación de 120V c-a. El vatímetro indicará la potencia de entrada. Cada devanado secundario (3 a 4) se conecta en paralelo con la carga R_L . Los amperímetros se conectan para medir la corriente de carga I_L y las corrientes de los secundarios de los transformadores I_1 e I_2 .

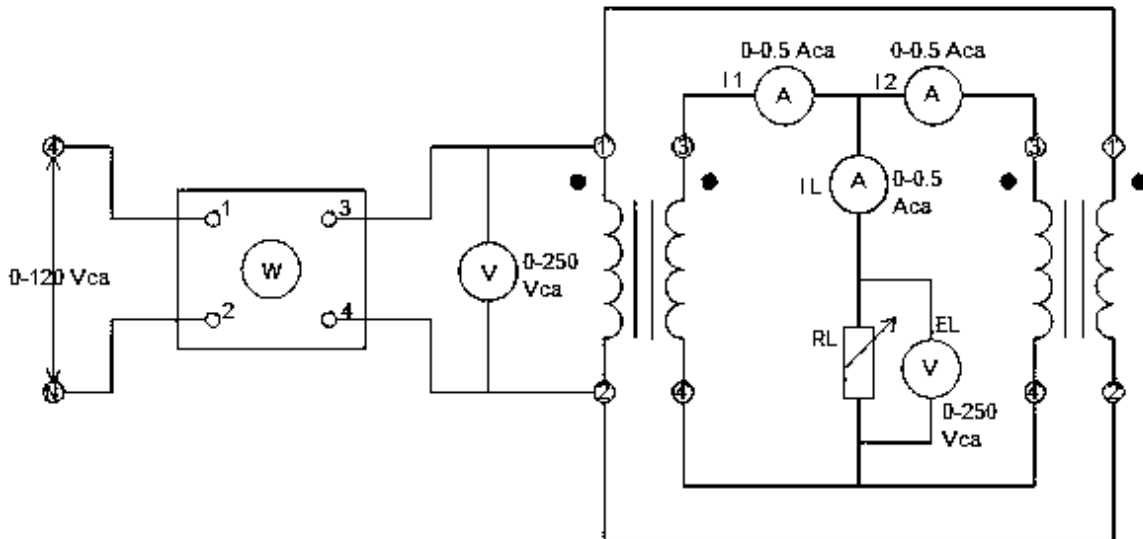


Figura 6.1

2. Ponga todos los interruptores de la resistencia en la posición “abierto”, para tener una corriente de carga igual a cero. Observe que los devanados se conectan para funcionar como transformador elevador (120 Volts del primario a 208 Volts del secundario).
3. Antes de seguir adelante pídale al maestro que revise el circuito y dé su visto bueno.
4.
 - a) Conecte la fuente de alimentación y haga girar lentamente la perilla de control del voltaje de salida, mientras que observa los medidores de corriente de los secundarios de los transformadores I_1 e I_2 , así como el medidor de la corriente de carga I_L . Si los devanados están debidamente faseados, no habrá ninguna corriente de carga, ni corrientes en los secundarios.
 - b) Ajuste el voltaje de la fuente de alimentación a 120V c-a según lo indica el voltímetro conectado a través del vatímetro.
5.
 - a) Aumente gradualmente la carga R_L , hasta que la corriente I_L , sea iguala 500 mA c-a. Revise el circuito para comprobar que el voltaje de entrada es exactamente de 120V c-a.

- b) Mida y anote el voltaje de carga, la corriente de carga, las corrientes en los secundarios de los transformadores y la potencia de entrada.

$$E_L = \text{_____} \text{ V c-a}$$

$$I_L = \text{_____} \text{ A c-a}$$

$$I_1 = \text{_____} \text{ A c-a}$$

$$I_2 = \text{_____} \text{ A c-a}$$

$$P_{ENTRADA} = \text{_____} \text{ W.}$$

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

6. a) Calcule la potencia de carga

$$E_L \text{ _____} \times I_L \text{ _____} = \text{_____} \text{ W.}$$

- b) Calcule la eficiencia del circuito.

$$P_{SALIDA} \text{ _____} / P_{ENTRADA} \text{ _____} \times 100 = \text{_____} \%$$

- c) Calcule las pérdidas del transformador.

$$P_{ENTRADA} \text{ _____} - P_{SALIDA} \text{ _____} = \text{_____} \text{ W.}$$

- d) Calcule la potencia entregada por el transformador 1.

$$I_1 \text{ _____} \times E_L \text{ _____} = \text{_____} \text{ W.}$$

- e) Calcule la potencia entregada por el transformador 2.

$$I_2 \text{ _____} \times E_L \text{ _____} = \text{_____} \text{ W.}$$

7. ¿Está distribuida la carga, más o menos uniformemente entre los dos transformadores?

_____ .
Amplíe su respuesta.

PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

1. Indique como conectaría en paralelo los transformadores a la fuente y a la carga, en la figura 6.2. Los devanados 1 a 2 y 3 a 4, tienen un valor nominal de 2.4 KV c-a y los devanados 5 a 6 y 7 a 8, tienen un valor nominal de 400V c-a.

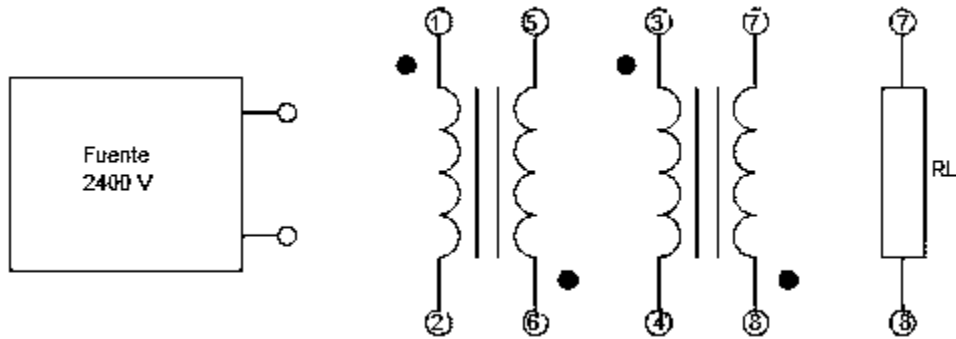


Figura 6.2

2. La eficiencia de un transformador que proporciona una carga capacitiva pura, es cero. Explique esto.

Mencione las pérdidas que causan el calentamiento en el transformador.

3. Enumere las pérdidas que hacen que un transformador se caliente.

TOMADO DEL LIBRO:

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