

Universidad Nacional del Santa  
Facultad de Ingeniería  
E.A.P. Ingeniería En Energía

Departamento Académico  
de Energía y Física

## LABORATORIO DE MAQUINAS ELECTRICAS

### Guía de Practica N°01:

### CONCEPTOS Y PRUEBAS BASICAS DE TRANSFORMADORES

#### Objetivos:

Con la realización de este experimento, se persiguen los siguientes objetivos:

- Realizar pruebas para determinación de fallas de un transformador mediante el uso de un ohmímetro.
- Conectar un transformador y hacer mediciones de voltaje.
- Calcular la relación de espiras de los devanados.
- Discutir la construcción de un transformador.

#### Equipos para la Prueba:

- Un transformador monofásico 220/110 V AC 60Hz 500VA.
- Un multímetro digital.
- Cables y conectores

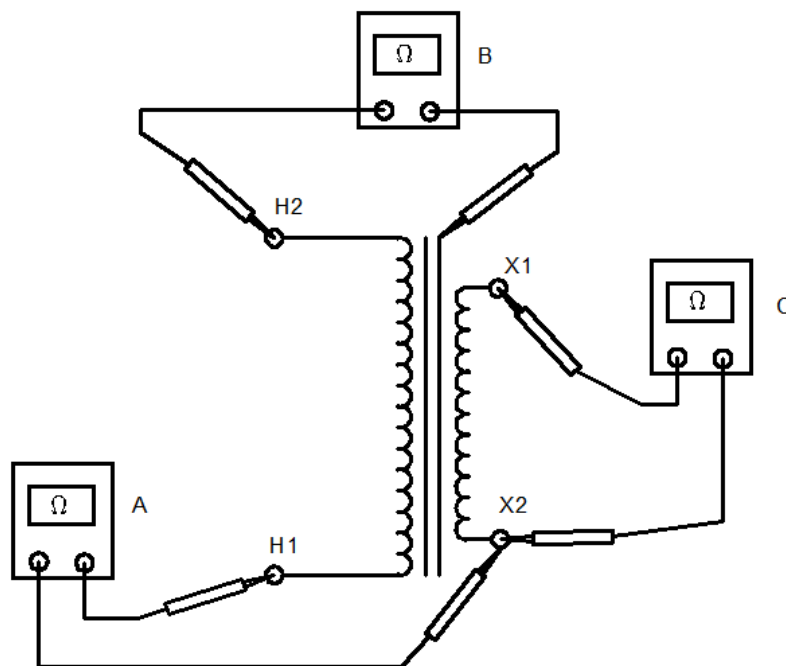
#### Conceptos Teóricos

La mayoría de los transformadores tienen una placa de características técnicas que enlista la información relacionada con el transformador, esta información esta generalmente determinada por el tamaño, tipo y fabricante. La mayoría de estas placas de datos, indica los voltajes primario y secundario, su capacidad en KVA, la frecuencia; elevación de temperatura en °C, la impedancia en por ciento (%Z), el tipo de aceite, el número de serie y si se trata de un transformador monofásico o trifásico.

Para este experimento, se debe usar un transformador monofásico con un devanado de alto voltaje y un devanado de bajo voltaje. El devanado de alto voltaje, está designado como H1 – H2 y los devanados de bajo voltaje, se designa como X1 –X2.

## Procedimiento

Antes de efectuar alguna conexión para el cálculo de parámetros en un transformador, o bien la verificación de algunas cantidades de los datos de placa, es conveniente hacer ciertas pruebas para determinar la condición del transformador. Se puede hacer una prueba simple para determinar fallas a tierra, cortos circuitos o circuitos abiertos, por medio de un ohmímetro y/o un megohmetro, como se muestra en la figura:



### Advertencia:

***¡El transformador debe estar desconectado de la fuente de tensión!***

Probando un Transformador con un Ohmímetro

#### A) Prueba de falla por cortocircuito

De la figura anterior, el ohmímetro en la posición A muestra que una punta se conecta a un terminal del primario H1 y la otra punta se conecta a un terminal del secundario X2, con esta prueba se verifican devanados en cortocircuito entre el primario y el secundario.

El ohmímetro debe indicar infinito para un transformador en buenas condiciones. Cuando se tiene más de un devanado primario o secundario, todos los devanados se deben probar.

### B) Prueba de falla a tierra

El ohmímetro en la posición B, muestra la prueba de los devanados para determinar fallas a tierra (fugas de corriente); una punta del ohmímetro se conecta al tanque o estructura del transformador (incluyendo el núcleo) y la otra se conecta al terminal de un devanado H2, todos los terminales de los devanados se deben probar.

La lectura del ohmímetro debe ser infinito para un transformador en buenas condiciones.

### C) Prueba de falla por circuitos abiertos y/o prueba de continuidad

Con el ohmímetro en la posición C, se ilustra la prueba para determinar la falla por circuito abierto y/o continuidad del circuito.

El ohmímetro debe de indicar un valor de la resistencia del alambre del devanado para un transformador en buenas condiciones. En cada devanado se debe probar la continuidad y/o falla por circuito abierto.

#### Mediciones:

1. El transformador usado en este experimento debe de tener un devanado de alta tensión y uno de bajo voltaje. Ajustando el ohmímetro en el rango adecuado, se debe medir la resistencia entre los siguientes terminales:

$$H1- H2 = \boxed{\phantom{000}}$$

$$H1- X1 = \boxed{\phantom{000}}$$

$$H1- X2 = \boxed{\phantom{000}}$$

$$H2- X1 = \boxed{\phantom{000}}$$

$$H2- X2 = \boxed{\phantom{000}}$$

$$X1- X2 = \boxed{\phantom{000}}$$

$$H1- M = \boxed{\phantom{000}}$$

$$X1- M = \boxed{\phantom{000}}$$

2. Usando la información proporcionada por las mediciones anteriores, indicar cuales grupos o terminales determinan las Pruebas Básicas A, B y C, para determinar la condición del transformador.

3. Calcule la relación de transformación teórica del transformador:

$$a = \frac{V_P}{V_S} = \boxed{\phantom{000}}$$

4. Conectar los terminales del devanado de alta tensión a la fuente de tensión de 220 V y medir:

$$V_P = \boxed{\phantom{000}}$$

$$V_S = \boxed{\phantom{000}}$$

5. Calcule la relación de transformación real:

$$a = \frac{V_P}{V_S} = \boxed{\phantom{000}}$$

6. ¿La relación de transformación real es mayor, igual o menor a la relación de transformación teórica?
7. ¿El voltaje medido en el secundario es ligeramente mayor al calculado? Explique.

### **PREGUNTAS PRACTICA N°01**

1. Importancia de los transformadores.
2. Principios de funcionamiento de los transformadores.
3. Ecuación del voltaje inducido en las bobinas.
4. Construcción del transformador.
  - Según su aplicación y diseño.
  - Según su construcción (tipos)
5. Material del núcleo.
6. Aspecto geométrico de los núcleos.
7. Componentes del núcleo.
8. Devanados del transformador.
  - a. Para trafos de baja potencia y baja tensión.
  - b. Para trafos de distribución.
9. Disposición de devanados.
10. Conexión de devanados
11. Nomenclatura de los terminales de alta y baja de los transformadores (NEMA, IEC, IEEE, etc.)
12. Aislamiento en transformadores, clases de aislamiento (CNE).
13. Método de enfriamiento de transformadores.

Después de la práctica de laboratorio realice las:

- I. Observaciones:
- II. Conclusiones y recomendaciones:
- III. Bibliografía: