

Ciclo I

Práctica 1

DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL CIRCUITO EQUIVALENTE DEL TRANSFORMADOR

Pre-informe

PRIMERA PARTE Determinación de las marcas de polaridad

Objetivo

Aprender a determinar las marcas de polaridad de los devanados primario y secundario de un transformador.

1. ¿Por qué es importante el ensayo que permite determinar las marcas de polaridad de un transformador? Explicar detalladamente.
2. ¿Qué letra de código determina los lados de alta y baja tensión, respectivamente?
3. ¿Qué significado tiene el subíndice?
4. ¿Es posible determinar como están los devanados o su polaridad a partir de un examen físico?
5. Para un transformador con varios devanados independientes, y con derivaciones existentes en uno de los devanados explique lo siguiente:
 - ¿Cómo se identifica cada bobina independiente?
 - ¿Cómo se determina la polaridad de cada devanado?
6. Para un transformador con dos arrollamientos idénticos en alta y dos arrollamientos idénticos en baja, explique:



- Usando todos los arrollamientos cuantas posibles relaciones de transformación se pueden obtener, trabajando como transformador.
 - Ídem caso anterior, pero trabajando como auto-transformador, con las cuatro bobinas conectadas en serie.
 - Ídem caso anterior, conectando las bobinas de alta tensión y baja tensión en paralelo y luego conectadas en serie.
7. ¿Es posible conectar las bobinas de tensiones nominales desiguales en serie?
 8. ¿Es posible conectar las bobinas de tensiones nominales diferentes en paralelo?
 9. ¿Qué precauciones se requieren en la relación de polaridad con la conexión presentada en la parte anterior?
 10. Al conectar las bobinas de iguales tensiones nominales en paralelo ¿qué precauciones se requieren en la relación de polaridad?

Procedimiento

Usando una fuente de corriente alterna adecuada, un voltímetro, el ensayo de polaridad consta de las siguientes etapas:

1. Seleccionar cualesquier de los arrollamientos de alta tensión y usarlo como referencia.
2. Usar mediante cualesquier terminal del bobina de referencia con un terminal de cualesquier otro arrollamiento de polaridad desconocida.
3. Designar el otro terminal de la bobina de referencia con un punto polaridad positiva.
4. Conectar el voltímetro entre el punto marcado con la polaridad positiva de la bobina de referencia y el otro terminal de la bobina con polaridad desconocida.
5. Aplicar una tensión nominal o inferior a la bobina de referencia.
6. Anotar las medidas obtenidas y determinar las marcas del transformador a partir de estas.



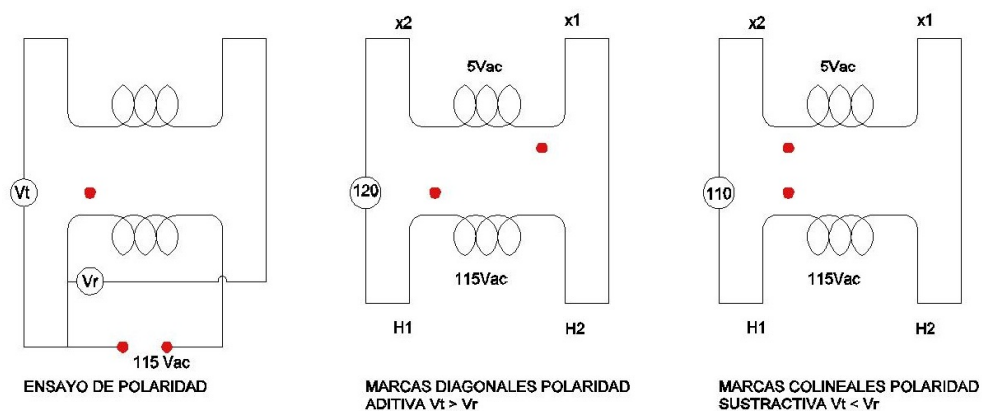


Figura 1: Posible configuración de las marcas en los devanados de un transformador

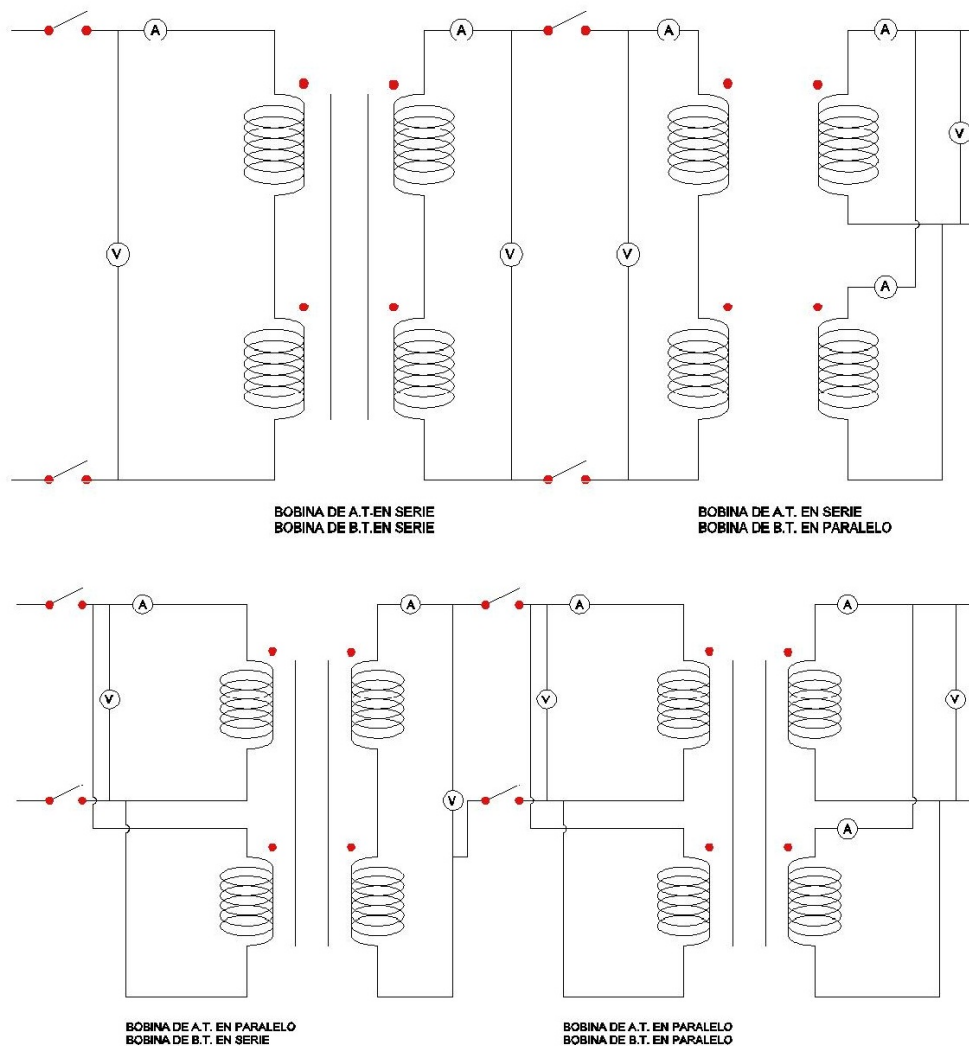


Figura 2: Conexiones a ser realizadas en los devanados del transformador



7. Repetir el procedimiento anterior (2 a 6) para todos los devanados del transformador.
8. Realizar las conexiones que se muestran en la Figura ?? teniendo en cuenta las marcas de polaridad obtenidas anteriormente.

INFORME

1. Mostrar las marcas de polaridad obtenidas durante el desarrollo de la práctica.
2. Determinar la relación de tensión para todas las conexiones analizadas.
3. Conclusiones.

SEGUNDA PARTE Ensayo en vacío

Objetivos

- Determinar los parámetros de la rama de excitación del circuito equivalente del transformador g'_c , b'_m , r'_c y x'_m .
 - Determinar la relación del transformación en vacío.
1. Seleccione adecuadamente los transformadores que pueden ser útiles para el desarrollo de la práctica.
 2. Seleccione adecuadamente el tap a trabajar tanto en alta como en baja tensión.
 3. Calcule la corriente nominal en alta, la corriente nominal en baja y seleccione adecuadamente los elementos para medición y protección.
 4. ¿En un transformador la relación de espiras es similar a la relación de tensiones? Explique.
 5. ¿Por qué la corriente de magnetización impone el límite de tensión que puede ser aplicado al transformador?



6. ¿Qué es el flujo de dispersión en un transformador? ¿por qué se representa como una inductancia en el circuito equivalente? Explicar.
7. Enuncie y describa las pérdidas que se presentan en un transformador.
8. ¿Por qué razón el factor de potencia de la carga influye sobre la regulación de tensión del transformador?
9. ¿Por qué la prueba de vacío de un transformador muestra específicamente las pérdidas en la excitación y no las pérdidas en el cobre?
10. Mostrar el circuito equivalente del transformador operando en vacío, además, las formas de calcular g'_c , b'_m , r'_c y x'_m .
11. Significado de I_ϕ , orden de magnitud en transformadores de potencia, ¿cuál es la forma de calcular I_ϕ en series de Fourier?

Procedimiento

1. Usando el lado de baja tensión como primario, conecte el transformador como se muestra en la Figura ??.
2. Varíe el voltaje aplicado por la fuente de 0% hasta el 150% (en pasos de 10%) del valor de tensión nominal del devanado, para cada caso tome lecturas de voltaje, corriente y potencia.

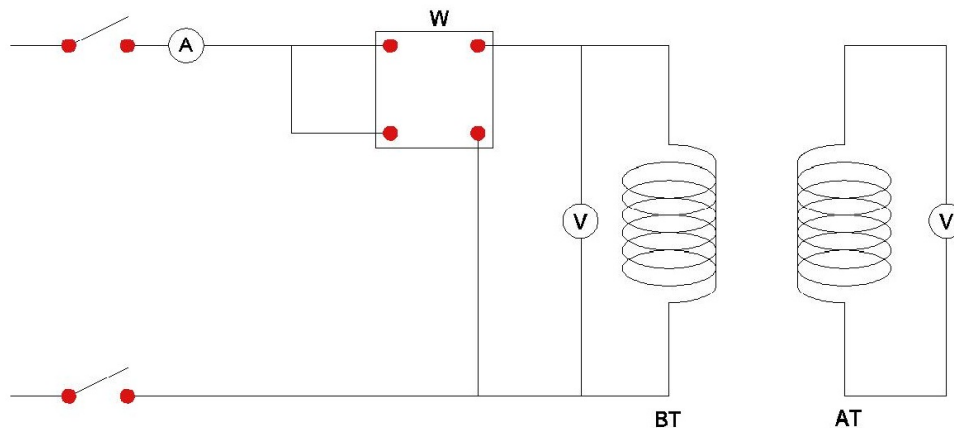


Figura 3: Conexión del transformador para la prueba de vacío

INFORME

1. Determine los valores de g'_c , b'_m , x'_c , r'_c , g''_m , b''_m , x''_c y r''_c , y las pérdidas en el núcleo cuando ha sido excitado a tensión nominal.
2. Para caso del numeral anterior determinar la corriente de magnetización, la corriente de perdidas en el núcleo y la potencia de pérdidas en el núcleo.
3. Realizar las graficas de las corrientes I_C , I_m , I_ϕ y la potencia de pérdidas en el núcleo (P_{nucleo}) contra el voltaje aplicado.
4. Realizar el diagrama fasorial y el circuito equivalente del transformador operando en vacío.
5. Calcule la relación de tensiones en vacío, y que error se comete con respecto a la relación $a = V_1/V_2$.

TERCERA PARTE Ensayo en cortocircuito

Objetivo

Determinar la impedancia equivalente del transformador

1. ¿Qué se entiende por pérdidas en el acoplamiento.?
2. ¿Por qué el ensayo de cortocircuito de un transformador muestra específicamente las pérdidas del cobre y no las pérdidas en la excitación?
3. ¿Qué condiciones producen un acoplamiento débil?
4. ¿Es posible un acoplamiento unidad en los transformadores de potencia?
5. ¿Por qué la potencia de un transformador se da en **KVA** y no en **KW**?
6. Demostrar que la tensión por espira es proporcional a la frecuencia y al valor máximo del flujo mutuo.
7. Circuito equivalente del ensayo de cortocircuito.



8. ¿Por qué es despreciable la corriente de excitación en la prueba de cortocircuito? y ¿Cuál es su orden de magnitud?
9. Forma para calcular R_{egH} , R_H , R_x , X_H y X_x .

Procedimiento

1. Se realiza el cortocircuito en **B.T** y se alimenta en **A.T** con un **VOLTAJE REDUCIDO** hasta obtener corriente nominal en los dos devanados y se toman las lecturas de corriente, potencia y tensión.
2. Usando el lado de **A.T** conecte el transformador como se muestra en la Figura ??.

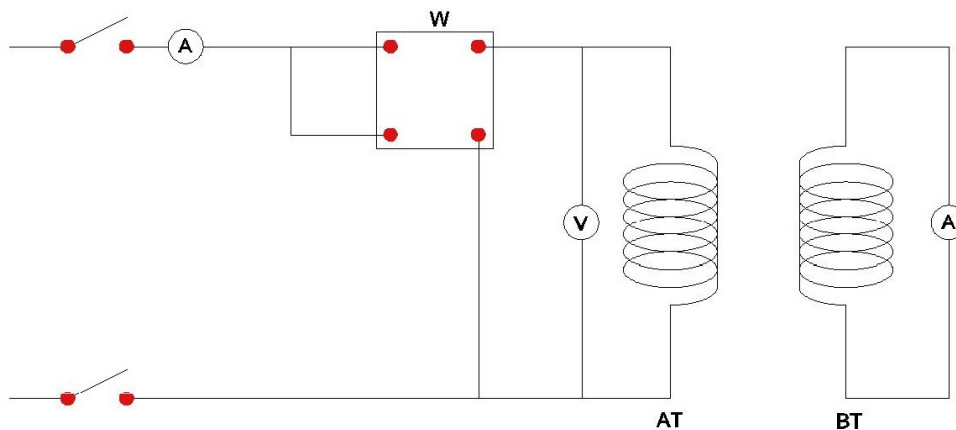


Figura 4: Conexión del transformador para la prueba de cortocircuito

INFORME

1. Calcule: R_{egH} , X_{egH} , R_H , R_x , X_H , X_x , R_{egx} , y X_{egx}
2. Diagrama fasorial del circuito equivalente en cortocircuito del transformador.

Nota importante

Todos los datos obtenidos durante el desarrollo de esta práctica serán empleados en la práctica 4 del ciclo II del Laboratorio de Máquinas Eléctricas II, por esta razón se RECOMIENDA tener presente estos datos para dicha práctica.

