



Autor: MC Jesús Guadalupe Castañeda Marroquín



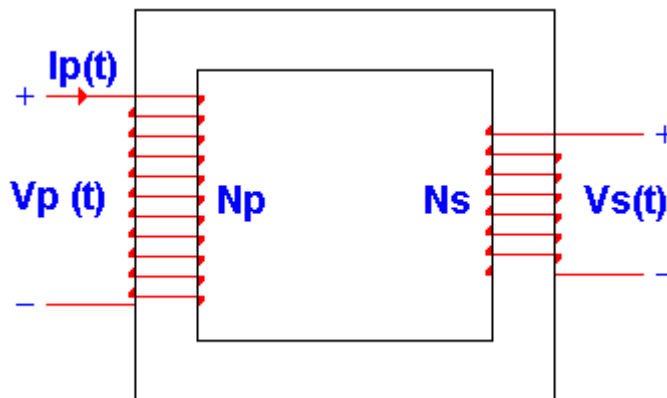
Práctica 4

Prueba de carga del transformador monofásico

Objetivo: observar el comportamiento de algunos parámetros del transformador cuando éste está sometido a carga, como el voltaje del secundario, corrientes, potencias, eficiencia y regulación.

MARCOTEÓRICO

Un transformador es un dispositivo utilizado para elevar o disminuir el voltaje en un circuito sin apreciable pérdida de potencia. La figura muestra un transformador simple compuesto por dos bobinas de hilo conductor arrolladas sobre un núcleo de hierro común. La bobina que se conecta a la fuente de entrada se denomina primario y la otra es el secundario.



La bobina de entrada (por donde se alimenta el voltaje) de un transformador suele denominarse **devanado primario**; la bobina de salida (donde se induce el voltaje) de la configuración se llama **devanado secundario**.

Pero pueden utilizarse cualquiera de los dos enrollamientos de un transformador para primario o secundario.

Un transformador tiene dos bobinas de alambre aisladas eléctricamente una de la otra y dispuestas de manera que todas las líneas de campo magnético producido por las corrientes en cada bobina atraviesen por completo la otra bobina, sin fuga de líneas del campo magnético.

Su funcionamiento se basa en el hecho de que una corriente alterna en un circuito inducirá una fem (fuerza electromotriz) alterna en otro circuito próximo debido a la inductancia mutua entre ambos. La función del núcleo de hierro consiste en aumentar el campo magnético creado por una corriente determinada de forma que prácticamente todo el flujo magnético que atraviese uno de los arrollamientos atraviese el otro.

Las pérdidas de potencia proceden del calentamiento por efecto Joule en las pequeñas resistencias de ambos arrollamientos o en las espiras de corriente dentro del núcleo, y a la histéresis, que se presenta en los núcleos de hierro.

La relación de transformación nos indica la cantidad de veces que se transforma el voltaje y la corriente de un lado al otro.

$$a = \frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

Si N_2 es **mayor** que N_1 , la tensión en el secundario es mayor que la aplicada al primario y el transformador se designa como **transformador elevador** y al secundario se le llama devanado de **ALTA**.

Si N_2 es **menor** que N_1 , la tensión en el secundario es menor que en el primario y el transformador recibe el nombre de **transformador reductor** y el secundario se le llama devanado de **BAJA**.

Uno de los usos más importantes de los transformadores es el del transporte de energía eléctrica. Para reducir hasta el mínimo posible las pérdidas que en forma de calor Joule I^2R tienen lugar en las líneas de transmisión de energía, resulta más económico emplear alto voltaje y baja corriente. Generalmente hasta 400,000 Volts.

Por otro lado, la seguridad en su empleo y otras consideraciones, como el aislamiento, hacen necesario distribuir la energía a los consumidores a voltajes más bajos con corrientes más altas.

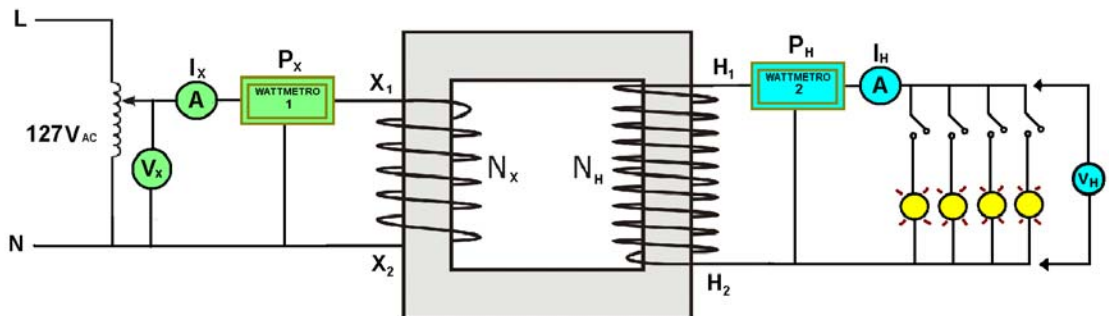
La regulación de un transformador puede determinarse cargándolo de acuerdo con las condiciones requeridas a la tensión nominal y midiendo la elevación de tensión secundaria cuando se desconecta la carga. La elevación de tensión, expresada como porcentaje de la tensión nominal, es la regulación porcentual del transformador.

PROCEDIMIENTO

Aplicarle carga resistiva gradual al transformador mediante focos incandescentes, se recomienda aplicar de un foco a la vez y en cada caso tomar lectura de los parámetros requeridos.

Datos de placa del transformador:

S=3KVA
$V_H=220V$
$V_X=110V$
$I_H=13.63A$
$I_X=27.3A$



Cargar el transformador con la cantidad de focos suficientes para que el transformador llegue a la **PLENA CARGA**, teniendo cuidado en no sobrepasar las corrientes nominales de **ALTA** (13.6 A) y de **BAJA** (27.27 A) para no sobrecargarlo.

REGISTRAR LOS SIGUIENTES DATOS:

a

V _x	V _H	I _x	I _H	P _x	P _H	%eff	%Reg	I _H /I _x	V _x /V _H
	V _o = vacío	I _{exc} = excitación	0		0				
		27.27 A	13.63A						

CONSIDERACIONES

El primario lado de baja (v_x) se alimenta con el voltaje de directo de la línea 127v aproximadamente.

Tomar lecturas de potencia hasta la máxima capacidad en los wattmetros. Pero aun y cuando la capacidad de los wattmetros esté al límite, continuar con el incremento de corriente hasta la plena carga. Y seguir con las lecturas de voltaje y de corriente.

El voltaje del secundario medido en vacío se llama voltaje de vacío y es el que será utilizado en la ecuación para el cálculo de la regulación del voltaje.

% de Eficiencia

$$\% \text{Eff} = \frac{P_{\text{salida}}}{P_{\text{entrada}}} * 100 = \frac{P_H}{P_X} * 100$$

% de Regulación

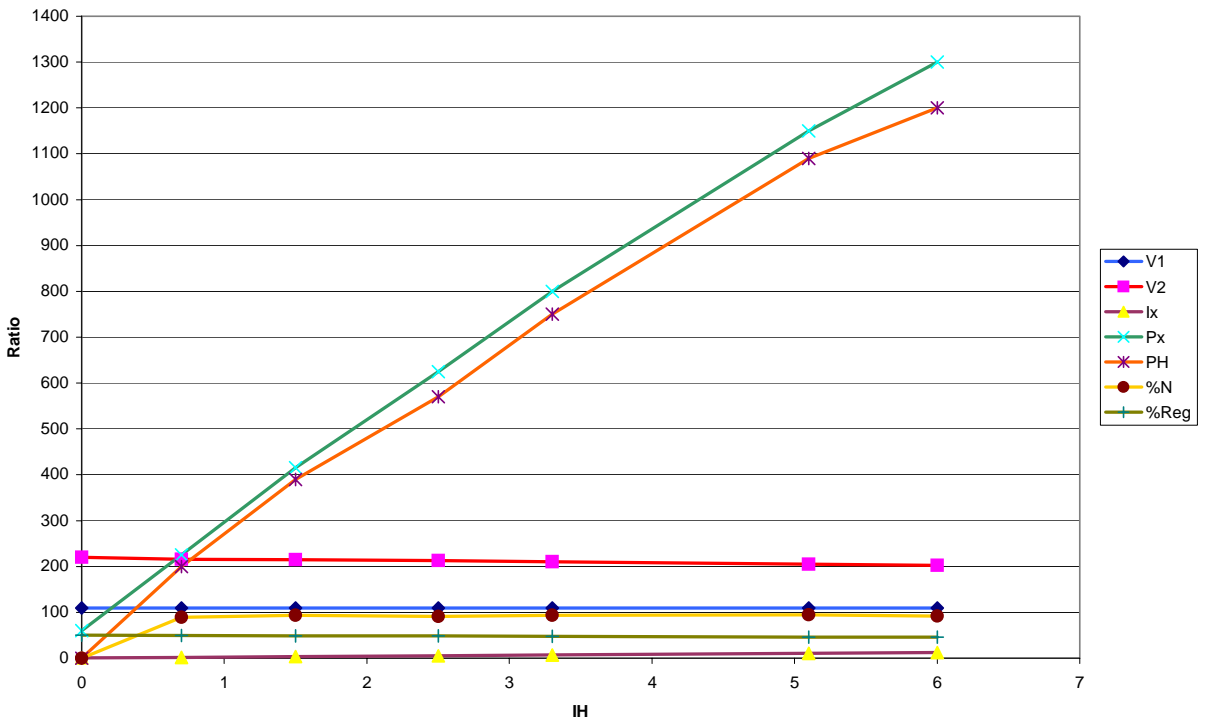
$$\%reg = \frac{V_{\text{vacío}} - V_{\text{carga}}}{V_{\text{carga}}} * 100 = \frac{V_{H(\text{vacío})} - V_{H \text{ carga}}}{V_{H \text{ carga}}} * 100$$

REPORTE

1. Elabore cuatro diagramas en Excel graficando los siguientes parámetros contra la corriente del secundario **I_H**, haciendo para cada una de ellas una breve descripción de lo interpretado en la gráfica.

- V_x** contra **I_H**
V_H contra **I_H**
- I_x** contra **I_H**
- Potencia entrada (**WATTS_x**) contra **I_H**
Potencia de salida (**WATTS_H**) contra **I_H**
- La eficiencia (**%Eff**) contra **I_H**
La Regulación (**%Reg**) contra **I_H**

EJEMPLO MUESTRA



PREGUNTAS

1. ¿Por qué baja el voltaje del secundario al incrementar la carga al transformador?
2. Los transformadores monofásicos se construyen hasta potencias de:
3. Calcule la regulación del transformador a plena carga (% reg).
4. Calcule la eficiencia del transformador a plena carga (% η).
5. Calcule la relación del transformador a plena carga (a).