TPL3

Transformador: Ensayos en vacío/corto.

Se dispone de un transformador de 1100VA reductor de 220V a 120V que se ensaya utilizando voltímetro, amperímetro y vatímetro.

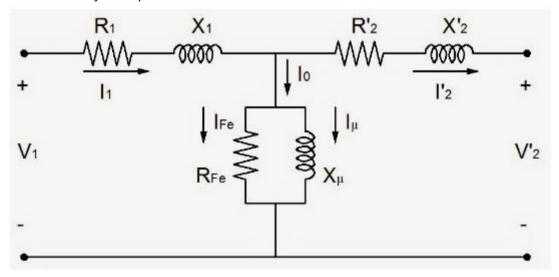
Caso 1: Ensayo en vacío

Primero se conectó el devanado de menor tensión nominal del transformador a una tensión primaria de 120 Vac (V1) con el devanado secundario sin carga.

Se midió una corriente de 0.68A (Io), una potencia activa total de 30.7W (Po) y el secundario alcanzó una tensión de 220Vac (V2).

Para la relacion de transformacion:
$$K = \frac{V_1}{V_2} = \frac{220V}{120V} = 1.83$$

Teniendo en cuenta la reflexión de impedancias en el transformador, se trabajó con un esquema con el secundario reflejado al primario:



Con los datos en vacío se calcularon los parámetros relacionados al núcleo del transformador:

$$P_o = P_{FE} = V_1 I_0 cos(\varphi_o)$$
, Entonces: $\varphi_o = arcos(\frac{P_o}{V_1 I_o}) = 67.9^\circ$

$$\varphi_o = 67.9^{\circ}$$

Como tenemos el ángulo de la impedancia equivalente, podemos averiguar las componentes de la corriente lo:

$$I_{FE} = I_o cos(\varphi_o) = 0.26A$$

$$I_m = I_o sen(\varphi_o) = 0.63A$$

Para esta condición de prueba podemos despreciar las pérdidas en el cobre, entonces la tensión aplicada cae en la impedancia formada por la resistencia equivalente de pérdidas en el núcleo y la inductancia de magnetización.

$$R_{FE} = \frac{V_1}{I_{FE}} = \frac{120V}{0.26A} = 461.5\Omega$$

$$X_m = \frac{V_1}{I_m} = \frac{120V}{0.63A} = 190.5\Omega$$

Circuito equivalente de Moisés San Martín moisan@uva.es Dpto. Ingeniería Eléctrica Universidad de Valladolid Salir (ESC) transformadores monofásicos Selección datos secundario Diagrama fasorial (0,63 0,63 Impedancia Z'c Rp R's X'ds l's 1,19648E-88 1E+90 lp 0,67953 0,259236 0,628138 $\overline{\vee}_p$ 0,15 0 Vp -67.42 S 120 Is 2,18956E-88 Z'c 119,648 461,54 190.48 4 0 119,648 RFE 0,15 Vs 0,15 65,3813 120-Vp (V) Limpiar gráfico 1,83 1,431568 100-Pabs (W) PFe (W) 31,3079 80-31.017 PpRp (W) 0,29091 9,018838 Rendimiento (%) 4,572511 Caida de tensión (V) lp (A) 0,192449

A continuación, podemos visualizar la simulación del ensayo en vacío, donde IFE=0.26A e Im=0.63A:

Caso 1: Ensayo en corto circuito

WEB Aulamoisan

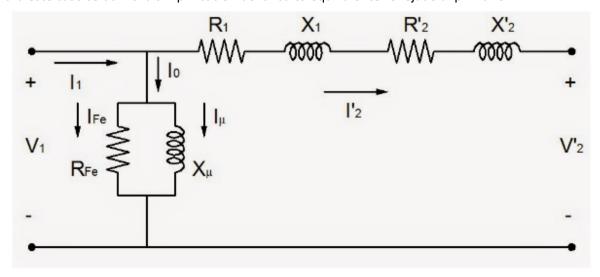
Luego se cortocircuito el devanado de menor tensión (secundario en este caso), se conectó el devanado de mayor tensión nominal a una tensión primaria reducida (V1cc) hasta que se establece la corriente nominal por el primario (Icc).

Configura diagrama fasorial

Como:
$$S = 1100VA = cte$$
, Entonces: $I1 = \frac{S}{V1} = 5A$

Corriente que se establece con una tensión en el primario de 7Vac (V1cc), además se mide una potencia activa total de 31.5W (Pcc).

Para este caso se utilizó la simplificación del circuito equivalente reflejado al primario.



Con estos datos se calcularon los parámetros parásitos del transformador:

$$P_{CC} = V_{1CC}I_{CC}cos(\varphi_{CC})$$
, Entonces: $\varphi_{CC} = arcos(\frac{P_{CC}}{V_{1CC}I_{CC}}) = 25.84^{\circ}$
 $\varphi_{CC} = 25.84^{\circ}$

Luego como para esta condición las corrientes de perdida y magnetizante son despreciables, con el ángulo de la impedancia equivalente, podemos averiguar las componentes reactivas y resistivas totales:

$$\begin{split} R_{CC} &= \frac{V_{1CC}}{I_{CC}} cos(\varphi_{CC}) = 1.26 \Omega \\ X_{CC} &= \frac{V_{1CC}}{I_{CC}} sen(\varphi_{CC}) = 0.61 \Omega \end{split}$$

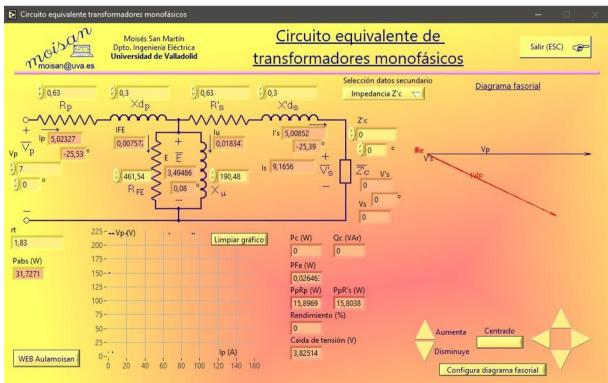
Se aplicó la aproximación:

$$\frac{R_{CC}}{2} = R1 = R2' = K^2R2, Y \ además: \frac{X_{CC}}{2} = X1 = X2' = K^2X2$$

Por tanto:

$$R1 = 0.63\Omega \ y \ R2 = \frac{R2'}{K^2} = 0.19\Omega$$
$$X1 = 0.30\Omega \ y \ X2 = \frac{X2'}{K^2} = 0.09\Omega$$

Finalmente se corroboraron los resultados con la simulación del circuito en cortocircuito:



Ferraris Domingo

Grupo: Ferraris, Hernández y Tardón

MAT: 36656566

Carrera: Ing. Electrónica