

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.

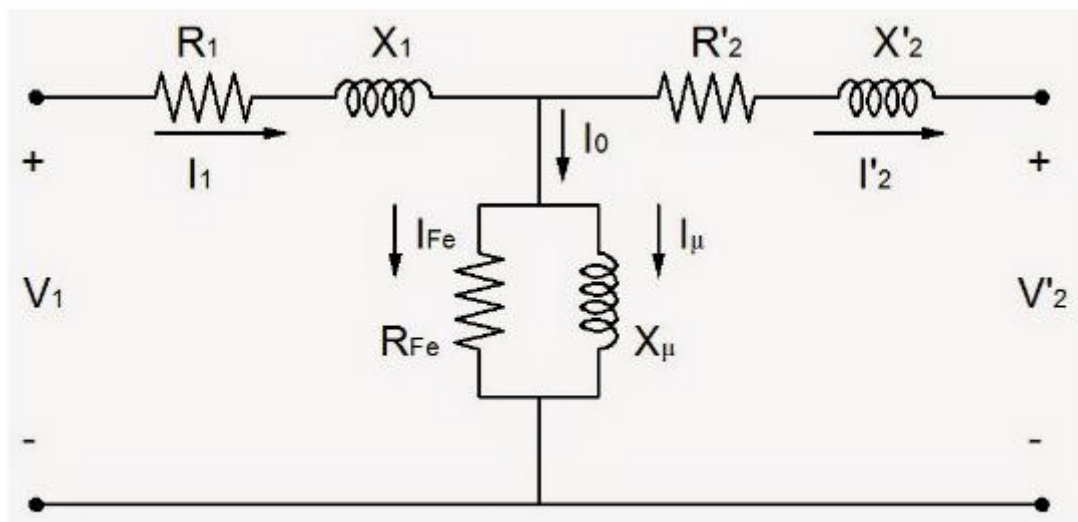
Caso 1: Ensayo en vacío

Primero se conectó el devanado de menor tensión nominal del transformador a una tensión primaria de 120 Vac (V_1) con el devanado secundario sin carga.

Se midió una corriente de 0.68A (I_0), una potencia activa total de 30.7W (P_0) y el secundario alcanzó una tensión de 220Vac (V_2).

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

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:

$$P_0 = P_{FE} = V_1 I_0 \cos(\varphi_0), \text{Entonces: } \varphi_0 = \arccos\left(\frac{P_0}{V_1 I_0}\right) = 67.9^\circ$$

$$\varphi_0 = 67.9^\circ$$

Como tenemos el ángulo de la impedancia equivalente, podemos averiguar las componentes de la corriente I_0 :

$$I_{FE} = I_0 \cos(\varphi_0) = 0.26A$$

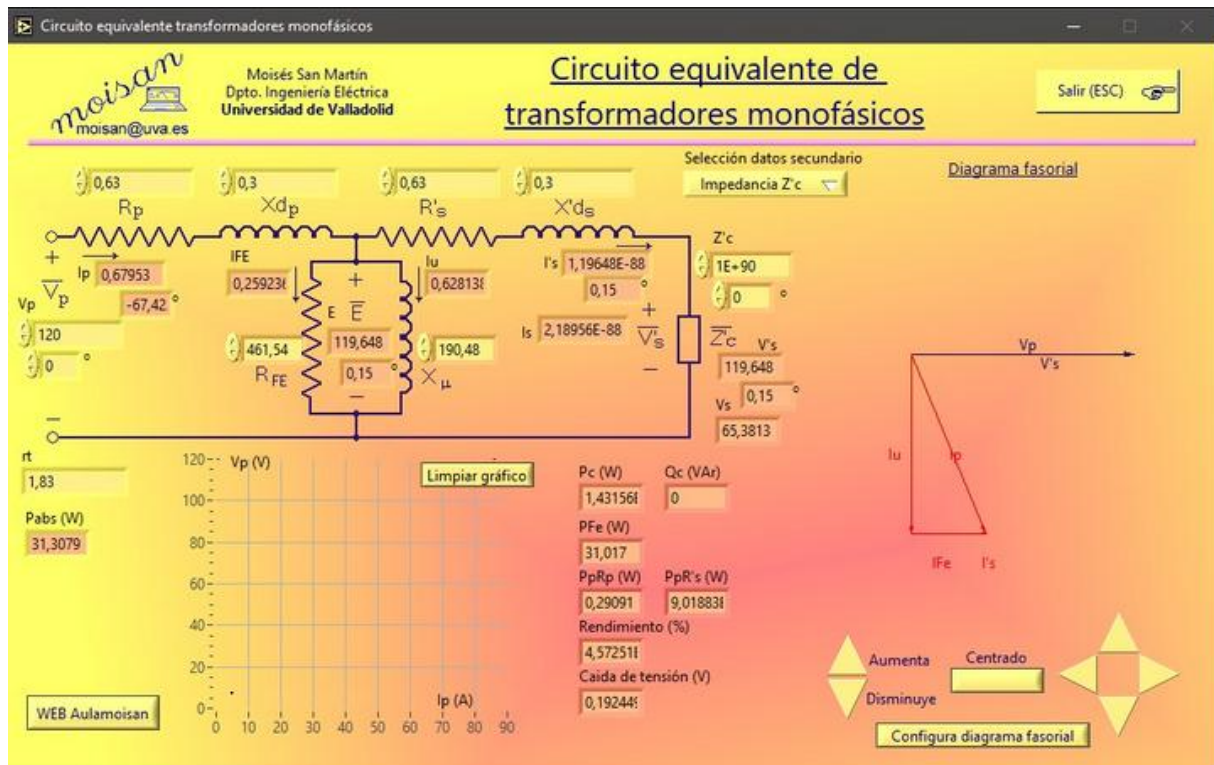
$$I_m = I_0 \sin(\varphi_0) = 0.63A$$

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.

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

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

A continuación, podemos visualizar la simulación del ensayo en vacío, donde $I_{FE}=0.26A$ e $I_m=0.63A$:



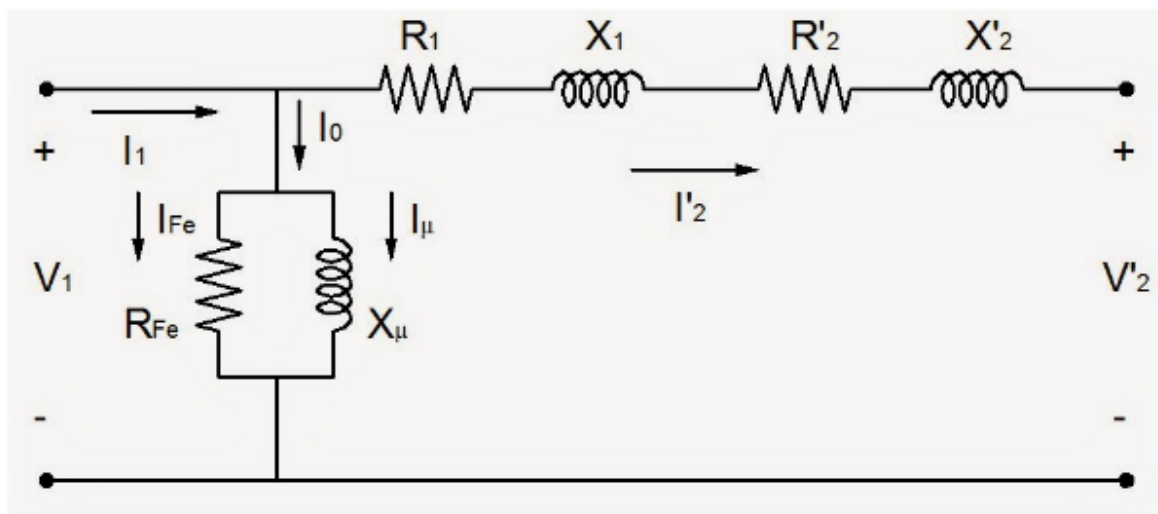
Caso 1: Ensayo en corto circuito

Luego se cortocircuita el devanado de menor tensión (secundario en este caso), se conectó el devanado de mayor tensión nominal a una tensión primaria reducida (V_{1cc}) hasta que se establece la corriente nominal por el primario (I_{cc}).

Como: $S = 1100VA = cte$, Entonces: $I_1 = \frac{S}{V_1} = 5A$

Corriente que se establece con una tensión en el primario de 7Vac (V_{1cc}), además se mide una potencia activa total de 31.5W (P_{cc}).

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



Con estos datos se calcularon los parámetros parásitos del transformador:

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

$$\varphi_{CC} = 25.84^\circ$$

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

$$R_{CC} = \frac{V_{1CC}}{I_{CC}} \cos(\varphi_{CC}) = 1.26 \Omega$$

$$X_{CC} = \frac{V_{1CC}}{I_{CC}} \sin(\varphi_{CC}) = 0.61 \Omega$$

Se aplicó la aproximación:

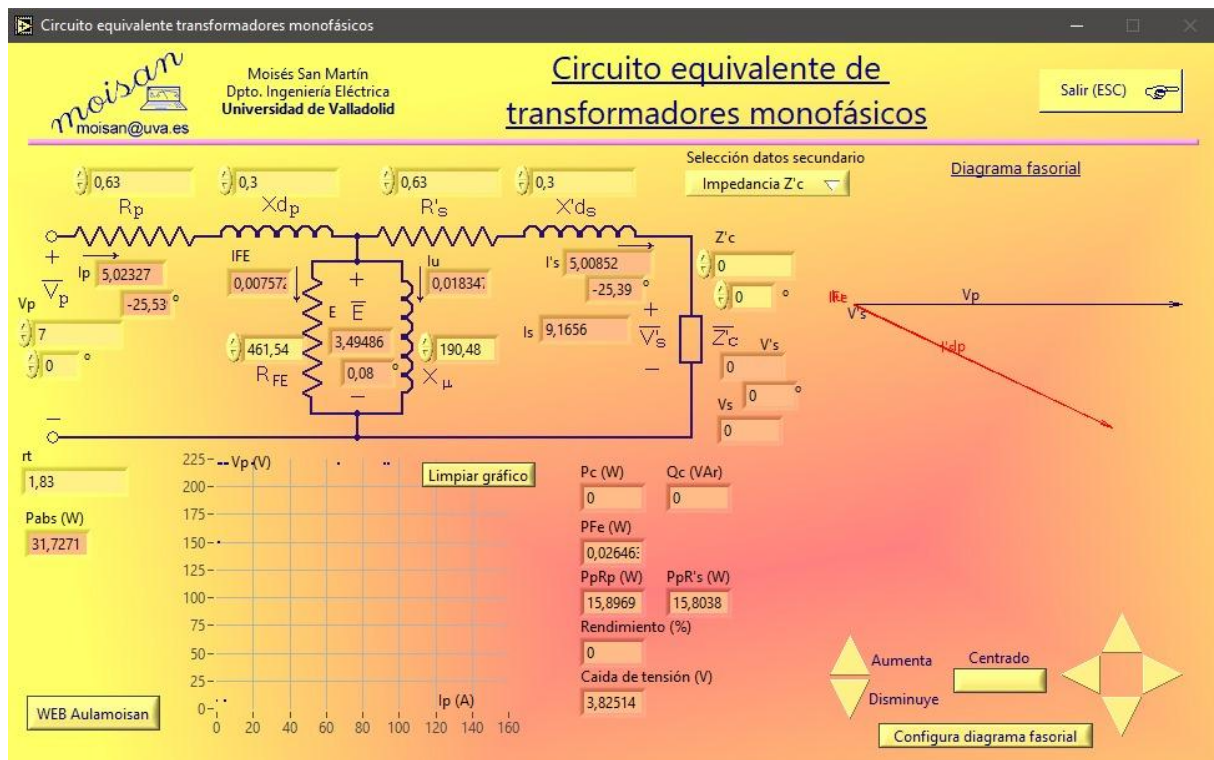
$$\frac{R_{CC}}{2} = R1 = R2' = K^2 R2, \text{Y además: } \frac{X_{CC}}{2} = X1 = X2' = K^2 X2$$

Por tanto:

$$R1 = 0.63 \Omega \text{ y } R2 = \frac{R2'}{K^2} = 0.19 \Omega$$

$$X1 = 0.30 \Omega \text{ y } X2 = \frac{X2'}{K^2} = 0.09 \Omega$$

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



Ferraris Domingo

Grupo: Ferraris, Hernández y Tardón

MAT: 36656566

Carrera: Ing. Electrónica