

Nomenclatura

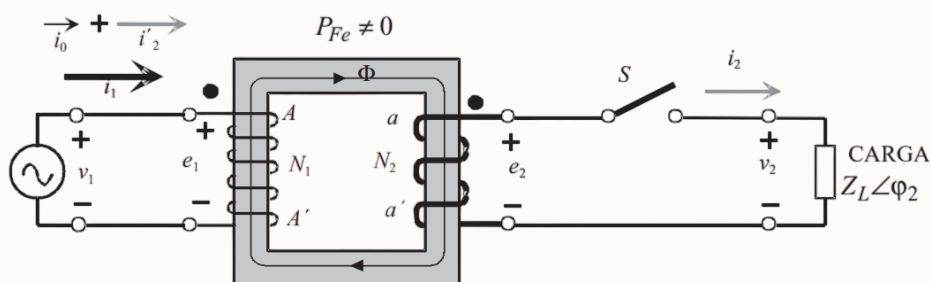
Z [Ω]	Impedancia	I [A]	Corriente
V [V]	Tensión	j	Unidad imaginaria
t [s]	Tiempo	P [W]	Potencia activa
Q [VAR]	Potencia reactiva	S [VA]	Potencia aparente
m	Relación de transformación	I_{exc} o I_0 [A]	Corriente de excitación
I_{Fe} [A]	Corriente debido a pérdidas en el Fe	I_μ [A]	Corriente magnetizante
V_0 [V]	Tensión en vacío	V_{pc} [V]	Tensión a plena carga

UNIDAD 1

ACÁ QUIERO PONER LO DE LAS BOBINAS Y ESO... VER

UNIDAD 2

TRANSFORMADORES



Transformador Ideal en vacío

SIN PÉRDIDAS EN EL NÚCLEO DE FE

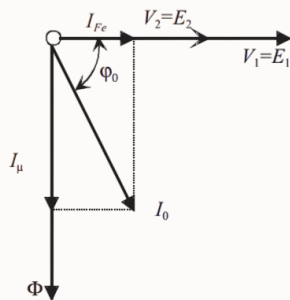
$$\text{Autoinducción } L = \frac{\mu N^2 S}{l}$$

CON PÉRDIDAS EN EL NÚCLEO DE FE

$$\text{Fem } \mathcal{F} = N_1 I_1 = N_1 I_0$$

$$\text{Relación de transfor. } m = \frac{E_1}{E_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

$$I_0 = I_\mu + I_{Fe}$$



Transformador Ideal en carga

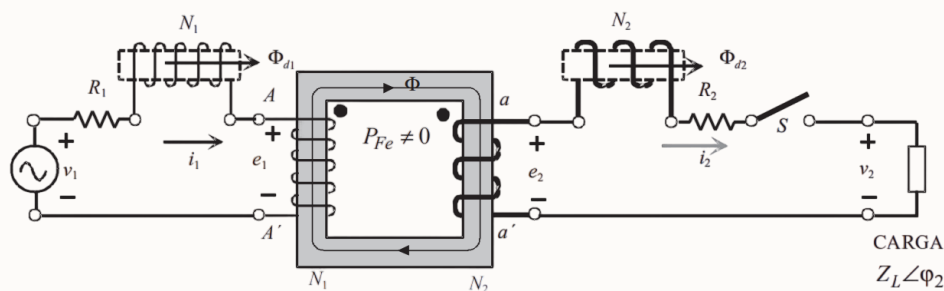
CON PÉRDIDAS EN EL NÚCLEO DE FE

$$\text{Fem } \mathcal{F} = N_1 I_1 - N_2 I_2$$

$$\mathcal{F} = N_1 I_0$$

$$I_0 = I_1 - \frac{N_2}{N_1} I_2$$

$$\text{Corriente reducida } I'_2 = \frac{I_2}{m}$$



Transformador Real en vacío

$$\mathbf{V}_1 = \mathbf{E}_1 + R_1 \mathbf{I}_0 + j X_1 \mathbf{I}_0 \quad \mathbf{V}_{20} = \mathbf{E}_2$$

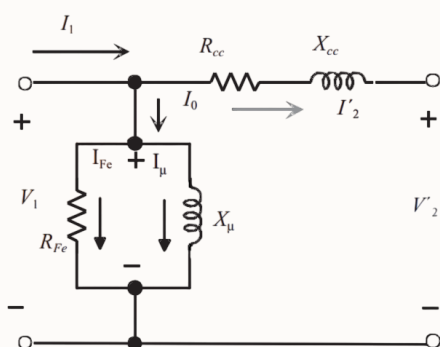
En trafos industriales $m \approx \frac{V_1}{V_2}$

Transformador Real en carga

Circuito equivalente aproximado

Se muestra el circuito referido al primario. Cuando es referido al secundario se hace un análisis similar.

La rama paralelo siempre permanece del lado de alta tensión.



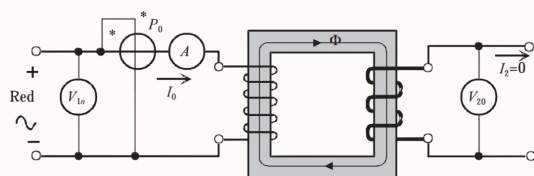
Resistencia de cortocircuito $R_{cc} = R_1 + R'_2$
 Reactancia de cortocircuito $X_{cc} = X_1 + X'_2$

Parámetros referidos al primario

Número de espiras $N'_2 = m N_2$
 Tensión referida $V'_2 = m V_2$
 Corriente referida $I'_2 = \frac{I_2}{m}$
 Impedancia referida $Z'_2 = m^2 Z_2$
 $Z_2 = R_2 + j X_2$

Ensayo de vacío

Permite determinar las pérdidas en el Fe y los parámetros de la rama paralelo, R_{Fe} y X_μ .

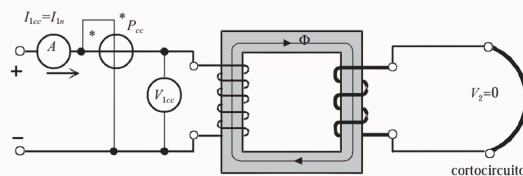


Pérdidas en Fe $P_0 = P_{Fe} = V_{1n} \cdot I_0 \cos \phi_0$

$$R_{fe} = \frac{V_{1n}}{I_0 \cos \phi_0} \quad X_\mu = \frac{V_{1n}}{I_0 \sin \phi_0}$$

Ensayo de cortocircuito

Permite determinar las pérdidas en el Cu y los parámetros de la rama de cortocircuito, R_{cc} y X_{cc} . I_0 es despreciable.

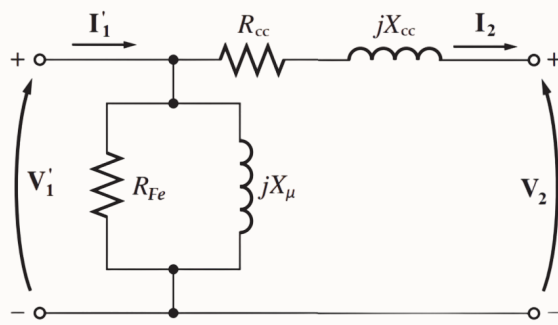


$P_{cc} = P_{Cu} = V_{cc} \cdot I_{1n} \cos \phi$

$$R_{cc} = \frac{V_{1cc}}{I_{1n}} \cos \phi_{cc} \quad X_{cc} = \frac{V_{1cc}}{I_{1n}} \sin \phi_{cc}$$

En ambos ensayos, los factores de potencia $\cos \phi_0$ y $\cos \phi_{cc}$ son las incógnitas a determinar para calcular los parámetros.

Regulación de Voltaje



Regulación de voltaje

$$RV = \frac{V_{20} - V_{2pc}}{V_{2pc}}$$

$$RV = \frac{\frac{V_{1n}}{m} - V_{2pc}}{V_{2pc}}$$

RV ideal

$$RV = 0\%$$

Cargas resistivas e inductivas

$$RV_L > RV_R > 0$$

Cargas capacitivas

$$RV_C < 0$$

Eficiencia

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{S \cos(\phi)}{S \cos(\phi) + P_{fe} + P_{\mu}}$$

Eficiencia máxima $\cos \phi = 1$ y $P_{fe} = P_{\mu}$ Potencia útil $P_{out} = S \cos \phi$ Potencia demandada $P_{in} = P_{out} + P_p$ Pérdidas en potencia $P_p = P_{fe} + P_{\mu}$

Índice de Carga

$$C = \frac{I}{I_n} \quad C_{opt} = \sqrt{\frac{P_0}{P_{cc}}}$$