

## Nomenclatura

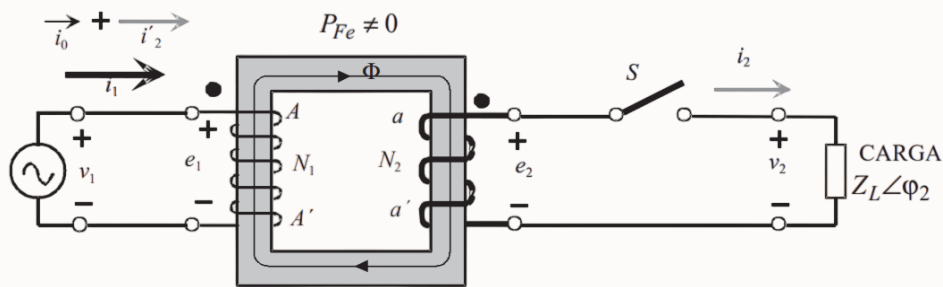
$Z$ [ $\Omega$ ]	Impedancia	$I$ [A]	Corriente
$V$ [V]	Tensión	$j$	Unidad imaginaria
$t$ [s]	Tiempo	$P$ [W]	Potencia activa
$Q$ [VAR]	Potencia reactiva	$S$ [VA]	Potencia aparente
$m$	Relación de transformación	$I_{exc}$ o $I_0$ [A]	Corriente de excitación
$I_{Fe}$ [A]	Corriente debido a pérdidas en el Fe	$I_\mu$ [A]	Corriente magnetizante

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

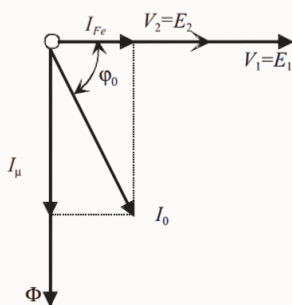
$$\text{Autoinducción } L = \frac{\mu N^2 S}{l}$$

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

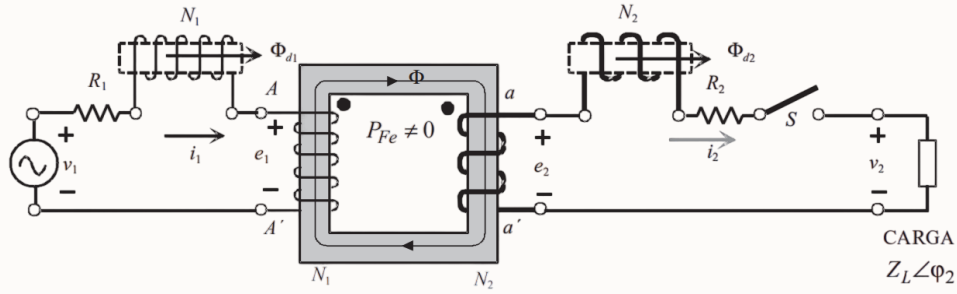
CON PÉRDIDAS EN EL NÚCLEO DE FE

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

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

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

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



### Transformador Real en vacío

$$V_1 = E_1 + R_1 I_0 + j X_1 I_0 \quad V_{20} = E_2$$

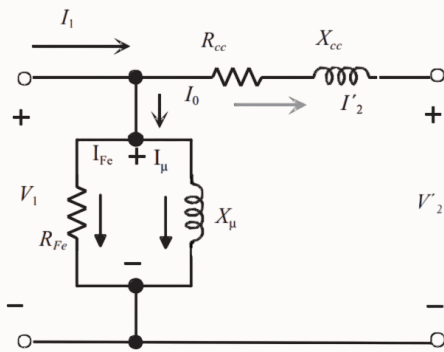
En trafos industriales  $m \approx \frac{V_1}{V_2}$

### 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.



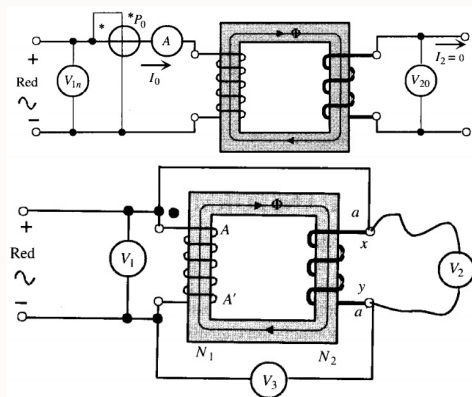
Resistencia de cortocircuito  $R_{cc} = R_1 + R'_2$   
 Reactancia de cortocircuito  $X_{cc} = X_1 + X'_2$

### 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  $Z'_2 = m^2 Z_2$   
 $Z_2 = R_2 + j X_2$

### Acá considero poner lo del ensayo en vacío y en cortocircuito

El **ensayo de vacío** es útil para hallar los valores de la rama paralelo (pérdidas en el hierro), se realiza a tensión nominal y la corriente presente es solo la que alimenta/magnetiza “el transformador”.



Como  $I_2 = 0 \rightarrow I_0 = I_1$

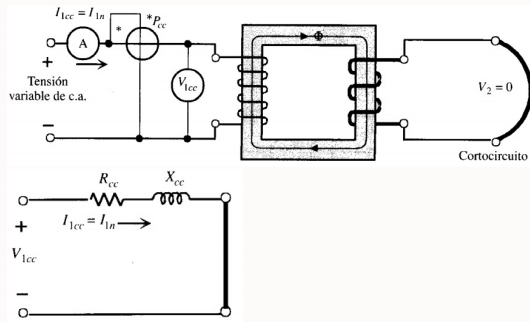
$I_{fe} = I_0 \cdot \cos[\phi_0] \quad ; \quad I_\mu = I_0 \cdot \sin[\phi_0]$

$R_{fe} = \frac{V_1}{I_{fe}} \quad ; \quad X_\mu = \frac{V_1}{I_\mu}$

Se puede determinar la correspondencia entre las bobinas:

- A corresponde con y si:  $V_3 = V_1 + V_2$
- A corresponde con x si:  $V_3 = V_1 - V_2$

El **ensayo de cortocircuito** sirve para determinar las pérdidas en cobre, se realiza a tensión reducida y la corriente que circula por la rama serie es la nominal, analizando el circuito aproximado podemos ver que la pérdida debido a la corriente que circula en la rama paralelo es despreciable.



formulas

### Regulación de Voltaje y Eficiencia

Regulación de voltaje

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

$$RV = \frac{V_{1n} - V_2'}{V_{1n}}$$

Falta revisar esto, después verifico bien las fórmulas...

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

La eficiencia será máxima cuando  $\cos(\phi) = 1$  y  $P_{fe} = P_{\mu}$