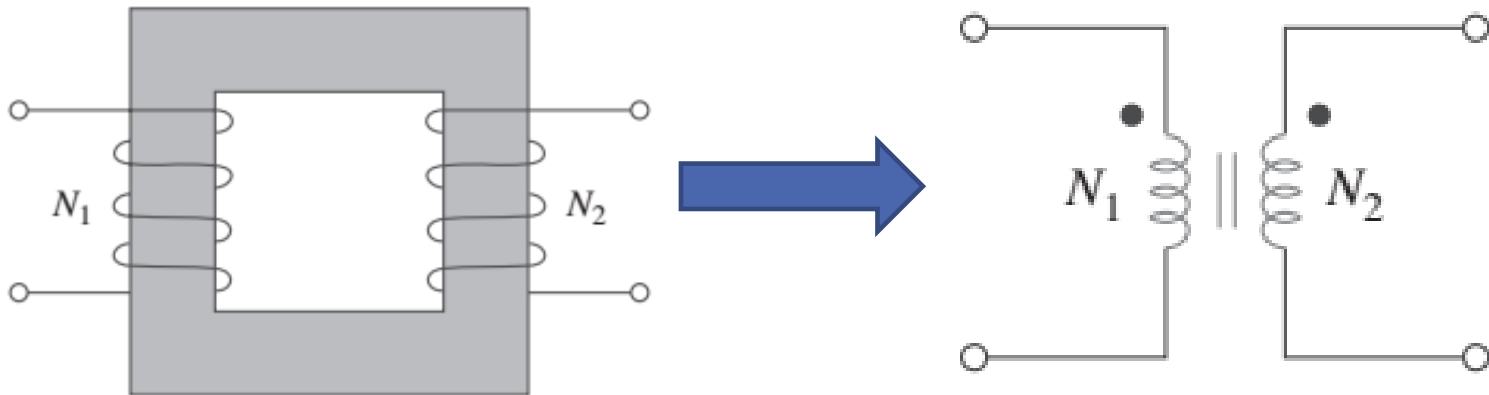


Transformadores

Prof.^a Dr.^a Elizete Maria Lourenço

TRANSFORMADOR IDEAL

- Características
 - Reatância muito grande ($L_1, L_2, M \rightarrow \infty$)
 - Sem perdas Joule e Magnética ($R_1=R_2=0$)
 - Coeficiente acoplamento unitário



TRANSFORMADOR IDEAL

- Tensão no primário

$$v_1 = N_1 \frac{d\phi}{dt}$$

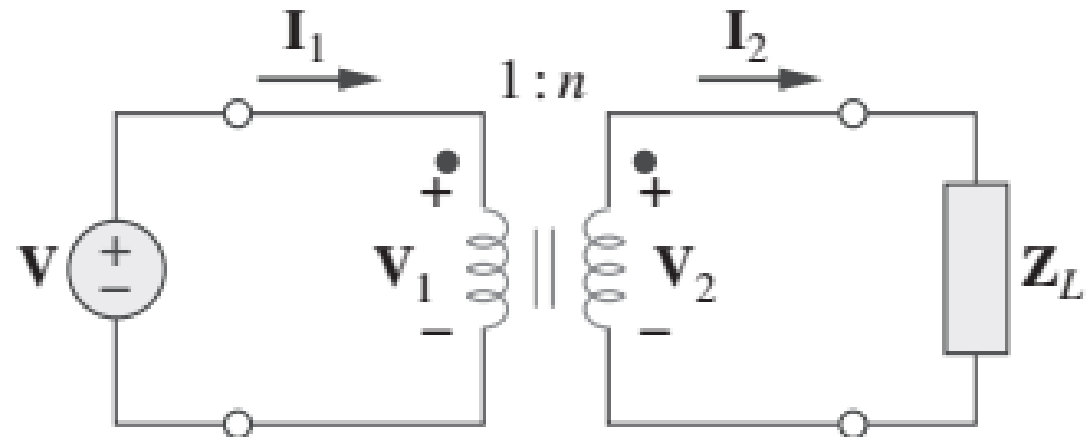
- Tensão no secundário

$$v_2 = N_2 \frac{d\phi}{dt}$$

- Relação de tensão

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} = n$$

- Onde n é a relação de transformação



TRANSFORMADOR IDEAL

- Relação de Corrente

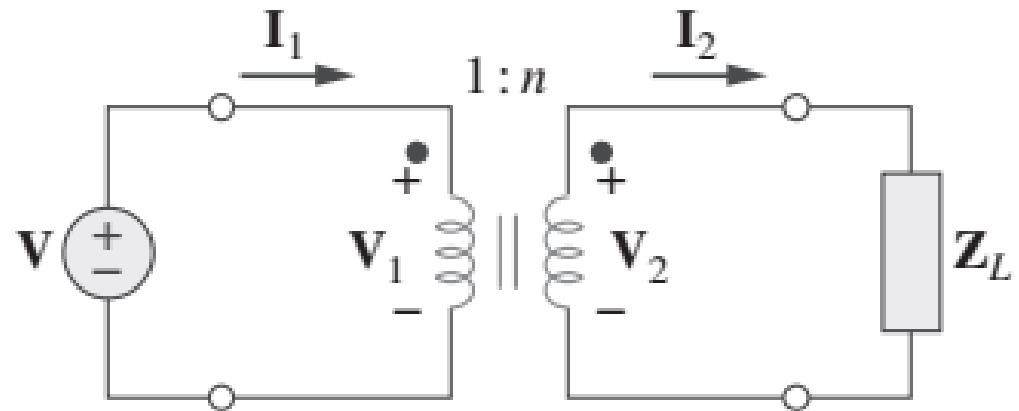
- Sem perdas: $P_1(t) = P_2(t)$

- Portanto:

$$v_1 i_1 = v_2 i_2$$

- Na forma fasorial

$$\frac{\mathbf{I}_1}{\mathbf{I}_2} = \frac{\mathbf{V}_2}{\mathbf{V}_1} = n$$



- Primário e secundário com relação de espiras

$$\frac{\mathbf{I}_2}{\mathbf{I}_1} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{n}$$

TRANSFORMADOR IDEAL

- $n=1 \rightarrow V_{2^\circ} = V_{1^\circ} \rightarrow$ trafo de isolamento
- $n<1 \rightarrow V_{2^\circ} < V_{1^\circ} \rightarrow$ Trafo abaixador
- $n>1 \rightarrow V_{2^\circ} > V_{1^\circ} \rightarrow$ Trafo elevador

- Relação de Impedância

- $Z_1 = \frac{V_1}{I_1}$

- $\frac{V_2}{V_1} = n \rightarrow V_1 = \frac{V_2}{n}$

- $\frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{n} \rightarrow I_1 = I_2 \cdot n$



$$Z_1 = \frac{V_2}{I_2 \cdot n}$$



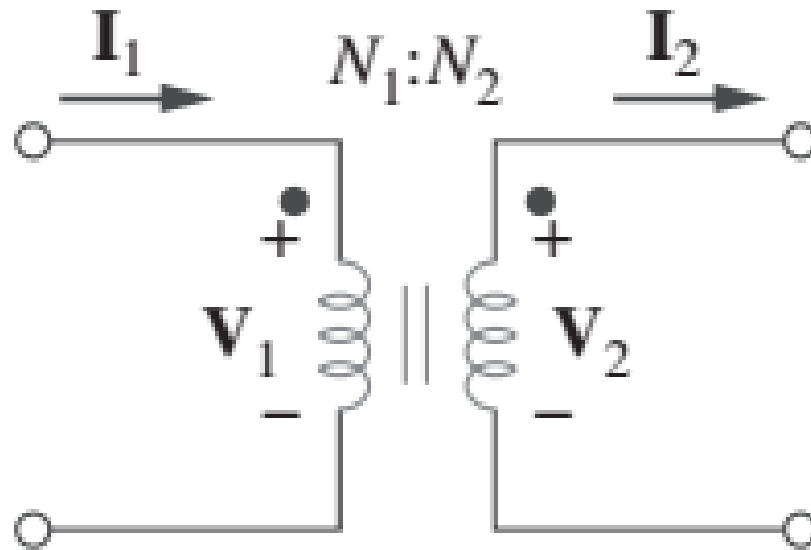
$$\frac{Z_2}{Z_1} = n^2$$

- **Obs:**

inversão dos pontos de polaridade equivale a substituir (N_1/N_2) por $-(N_1/N_2)$

TRANSFORMADOR IDEAL

- Circuito Equivalente

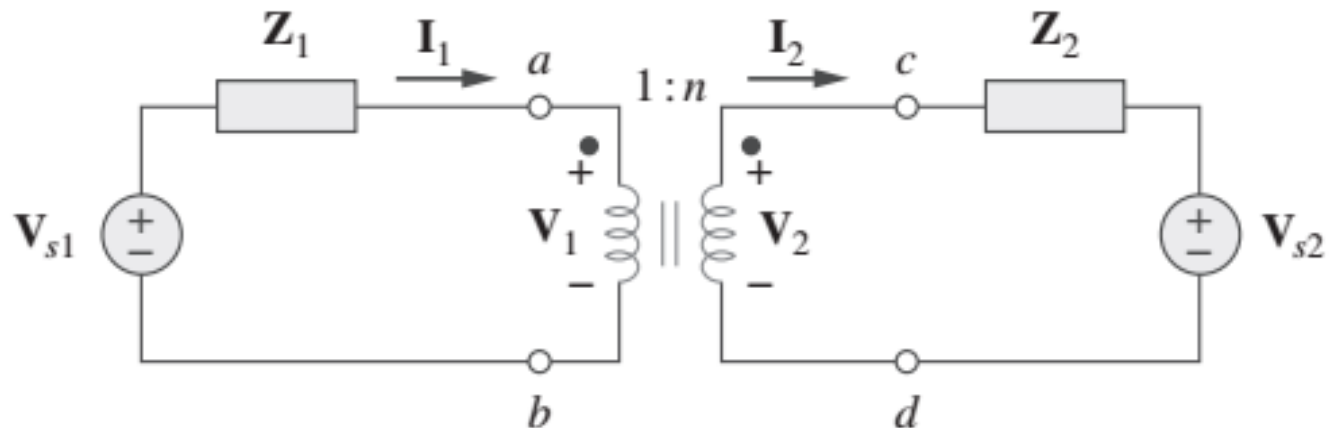


$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \\ \frac{I_2}{I_1} = \frac{N_1}{N_2} \end{array} \right.$$

TRANSFORMADOR IDEAL

- Transferência de Impedância
 - Enrolamento não são ligados externamente, pode-se remover o trafo se todos os elementos de um lado forem transferidos para o outro lado

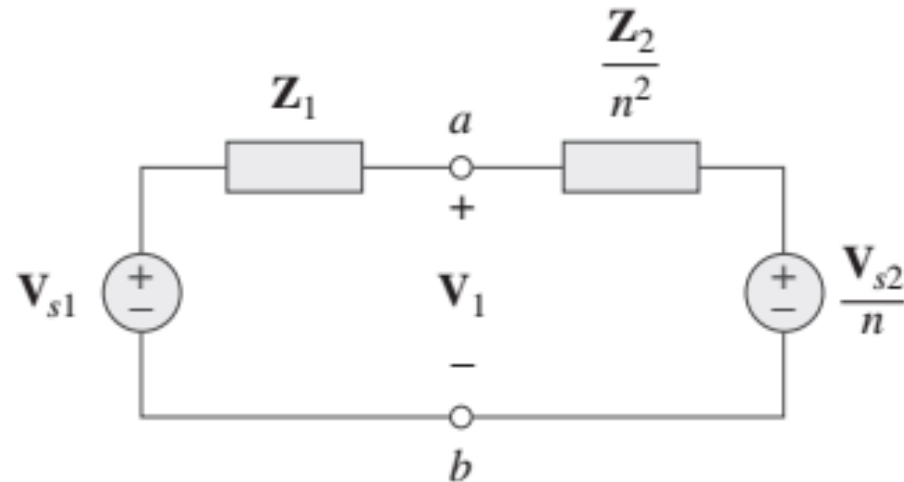
$$\frac{Z_2}{Z_1} = \left(\frac{N_2}{N_1}\right)^2$$



TRANSFORMADOR IDEAL

- Transferência de Impedância
 - Secundário para o Primário

- $$I_1 = \frac{V_{s1}}{Z_1 + Z_2 \cdot \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2}$$

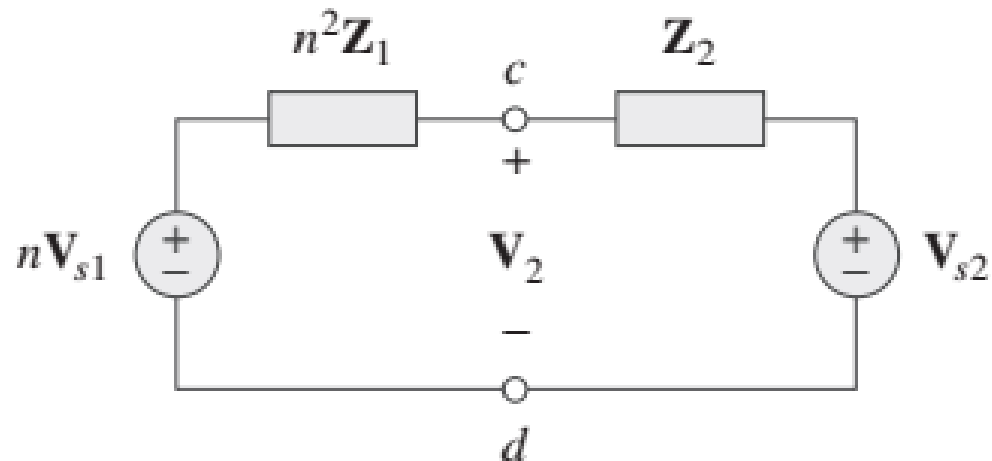


- dividir a impedância do secundário por n^2 , dividir a tensão do secundário por n e multiplicar a corrente do secundário por n .

TRANSFORMADOR IDEAL

- Transferência de Impedância
 - Primário para o secundário

- $$I_2 = \frac{V_{s1} \cdot \left(\frac{N_1}{N_2}\right)}{Z_2 + Z_1 \cdot \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2}$$



- multiplicação da impedância do primário por n^2 , multiplicação da tensão do primário por n e divisão da corrente do primário por n