

Exemplo

- Vamos a um exemplo numérico:
- 1. Trafo 2:1 60 Hz
- 2. $R_1 = 1 \Omega$ $X_1 = 2 \Omega$
- 3. $R_2 = 2 \Omega$ $X_2 = 5 \Omega$

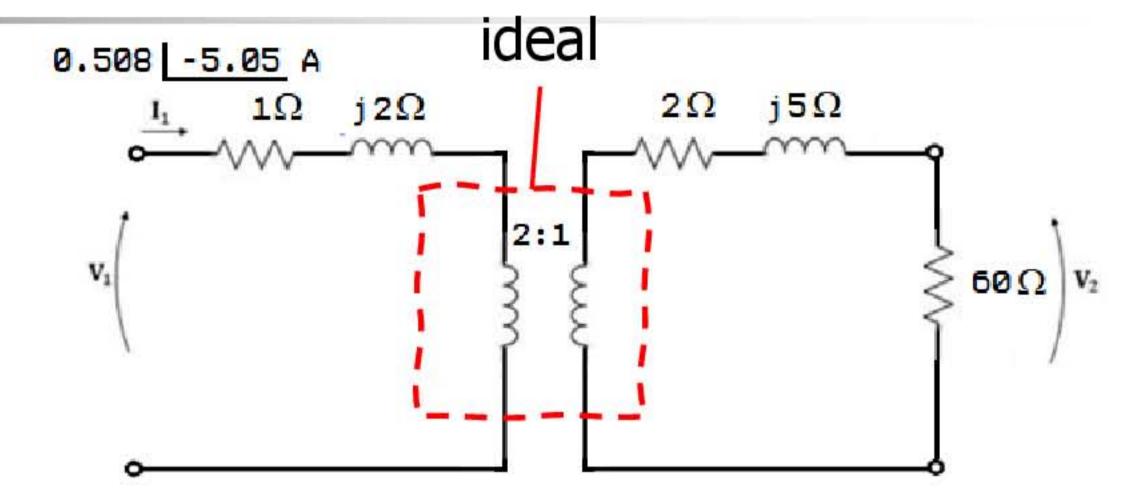
Dado $i_1 = 0.508 \angle -5.05^{\circ}$

Calcule:

- a) Tensão no primário
- b) Tensão no 2^{ario} com carga $Z=60~\Omega$

Começamos calculando R'₂ ,X'₂ e Z'₂ redesenhando o modelo com as características apresentadas.

$$a = \frac{i_2}{i_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{2x}{x} = 2$$

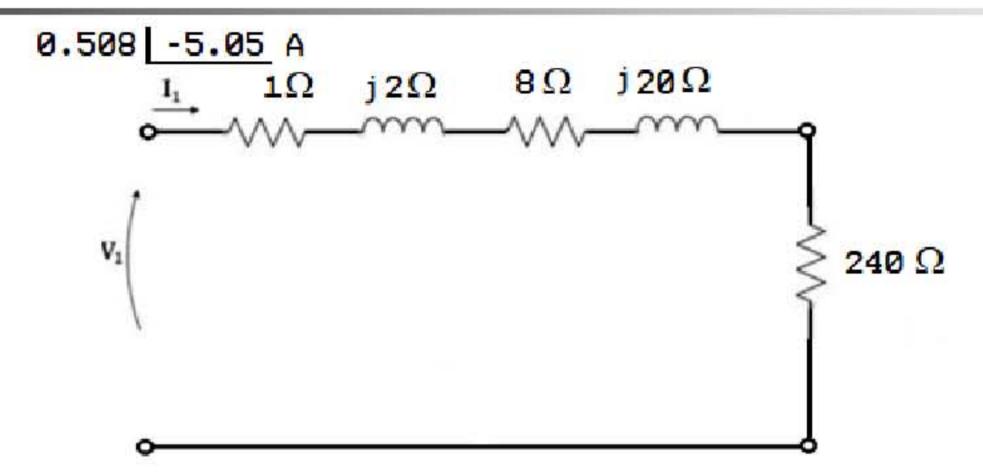


$$Z_2' = (2)^2 \times 60 = 240 \Omega$$

$$X_2' = (2)^2 \times j5 = j20 \Omega$$

$$R_2' = (2)^2 \times 2 = 8 \Omega.$$

Refletindo no primário com carga



Uma vez calculadas as reflexões, o que temos é:

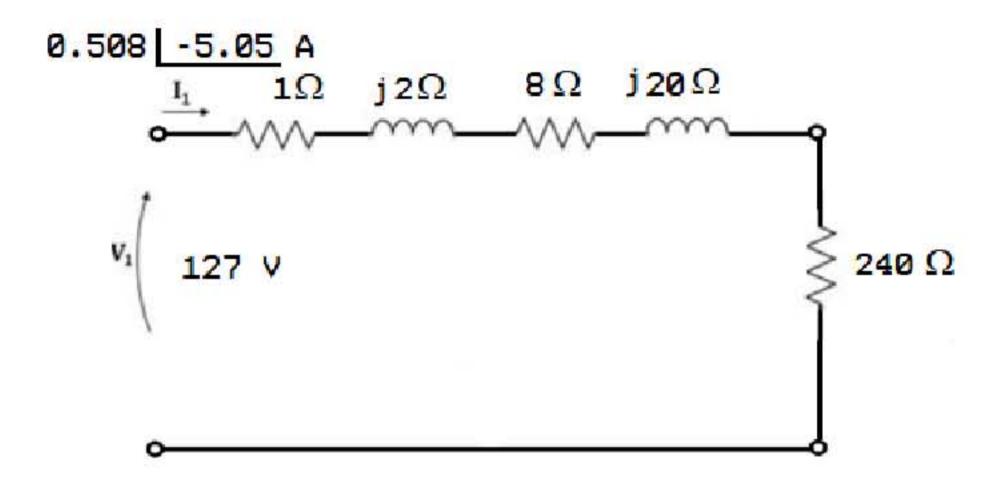
$$Z_{eq} = 249 + j22 \ ou \ 250 \angle 5.05^{\circ} \Omega$$

$$V_1 = Z_{eq} \times i_1 = 250 \angle 5.05^{\circ} \times 0.508 \angle -5.05^{\circ}$$

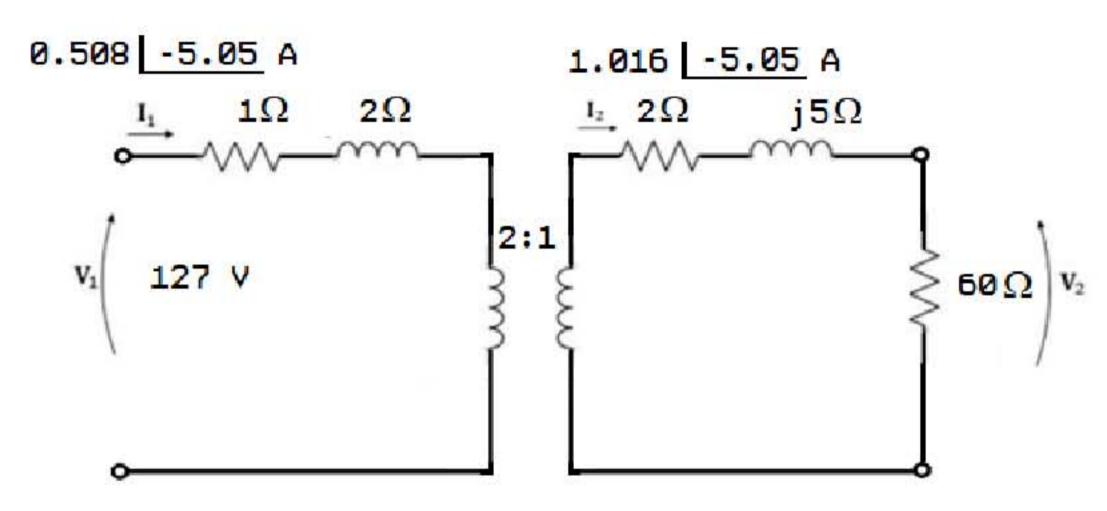
$$V_1 = 127 \,\mathrm{V} \,\mathrm{ou} \,127 + 0 \mathrm{j} \,\mathrm{V}$$

Cálculo de V₂ e i₂

Uma vez feitos os cálculos no primário, vamos ver o secundário:



$$i_2 = a \times i_2' = 2 \times 0.508 \angle -5.05^{\circ} = 1.016 \angle -5.05^{\circ} A$$



$$V_2 = R_L \times i_2$$

 $V_2 = 60 \times 1.016 \angle -5.05^{\circ}$

$$V_2 = 60.96 \angle -5.05^{\circ} V$$

Correto porque é um Trafo 2:1, assim, V₂ é menor que V₁

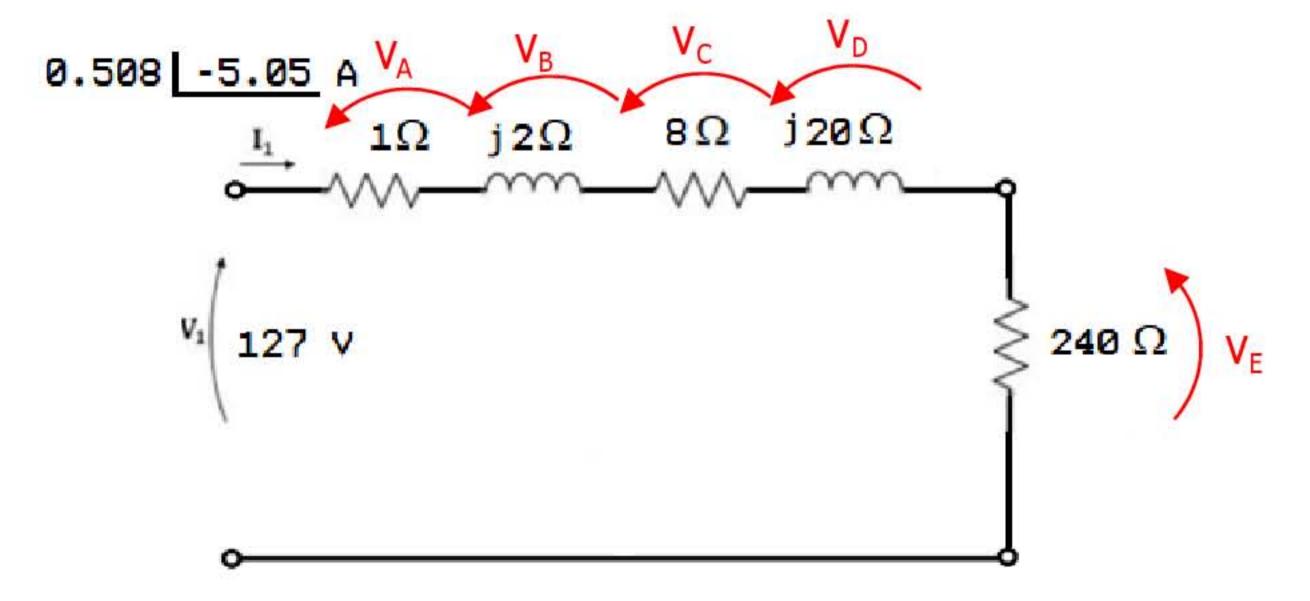
© Prof. Vargasp

Conferindo

$$V_2 = \frac{V_1}{2} = \frac{127}{2} = 63.5 \text{ V (esperado)}$$

 $V_2 = 60.96 \angle -5.05^{\circ} \text{ V (Obtido)}$

Observando nosso circuito refletido:



© Prof. Vargasp

Calculando

$$V_A = i_1 \times 1 = 0.508 \angle -5.05^{\circ} \times 1$$

 $= 0.508 \angle -5.05^{\circ} V$
 $V_B = i_1 \times j2 = 0.508 \angle -5.05^{\circ} \times 2\angle 90^{\circ} = 1.016 V$
 $V_C = i_1 \times 8 = 0.508 \angle -5.05^{\circ} \times 8 = 4.064^{\circ} V$
 $V_D = i_1 \times j20 = 0.508 \angle -5.05^{\circ} \times 20 \angle 90^{\circ} = 10.16 \angle 84.95^{\circ} V$
 $V_E = i_1 \times 240 = 0.508 \angle -5.05^{\circ} \times 240 = 121.92 \angle -5.05^{\circ} V$

Considerações

Vamos a alguns cálculos adicionais:

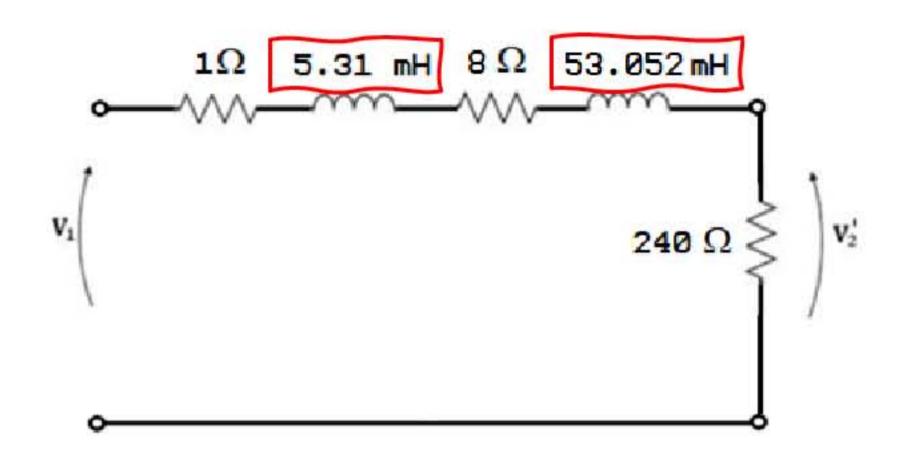
Se
$$X_1 = 2 \Omega$$
 e $X'_2 = 20 \Omega$ então:

$$X_L = 2\pi f L \implies L = \frac{X_L}{2\pi f}$$

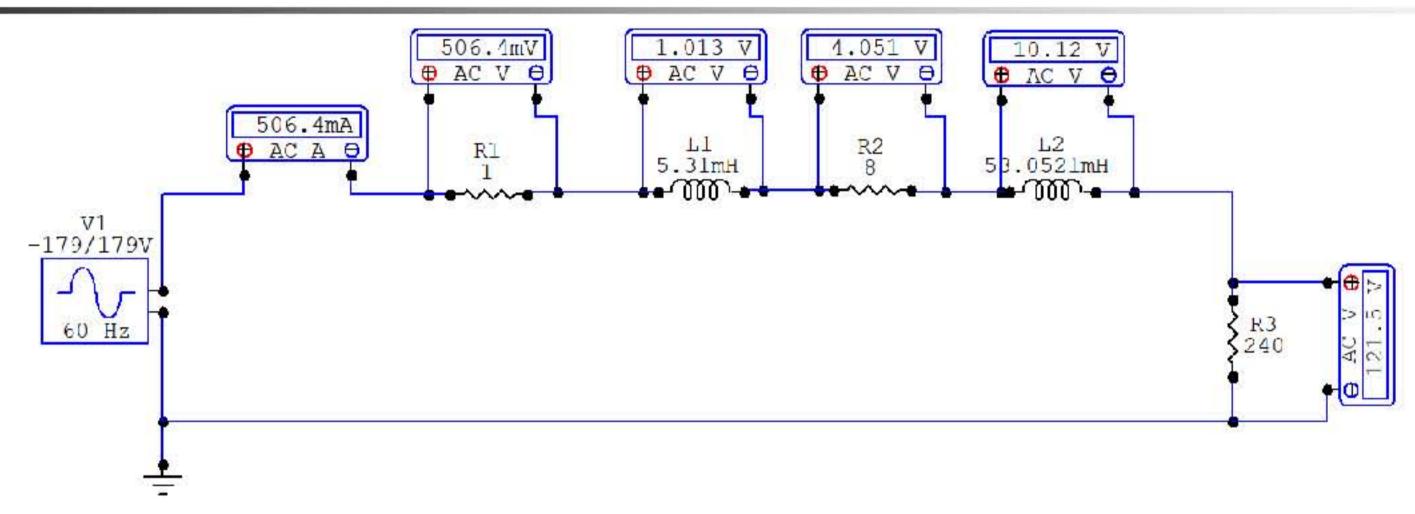
$$X_1 = 2\pi f L_1 \implies L_1 = \frac{2}{2 \times \pi \times 60}$$

$$L_1 = 5.31mH$$

$$L_2 = \frac{20}{2 \times \pi \times 60} = 53.052 mH$$



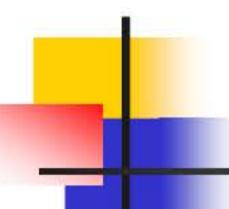
No simulador Circuit Maker



Simulador:

A Calculados:

$$V_A = 0.506 \, V$$
 $V_A = 0.508 \, \angle -5.05^{\circ} \, V$ $V_B = 1.013 \, V$ $V_B = 1.016 \, \angle 84.95^{\circ} \, V$ $V_C = 4.051 \, V$ $V_C = 4.064 \, \angle -5.05^{\circ} \, V$ $V_D = 10.12 \, V$ $V_D = 10.16 \, \angle 84.95^{\circ} \, V$ $V_E = 121.5 \, V$ $V_E = 121.92 \, \angle -5.05^{\circ} \, V$



Exercícios

- Calcule a corrente do primário e do secundário com o secundário em curto-circuito
- 2. Calcule a tensão do secundário com o secundário aberto

Exercícios

3. Um transformador ideal (Sem perdas no núcleo) tem 500 espiras no primário e 200 espiras no secundário e alimenta uma carga resistiva de 120 Ω. O primário é alimentado por uma fonte de tensão senoidal em 50 Hz V(t) = 1500 cos(ωt) V.

Dados:

 $R1 = 1200 \Omega$, $X1 = 700 \Omega$

 $R2 = 800 \Omega$, $X2 = 900 \Omega$

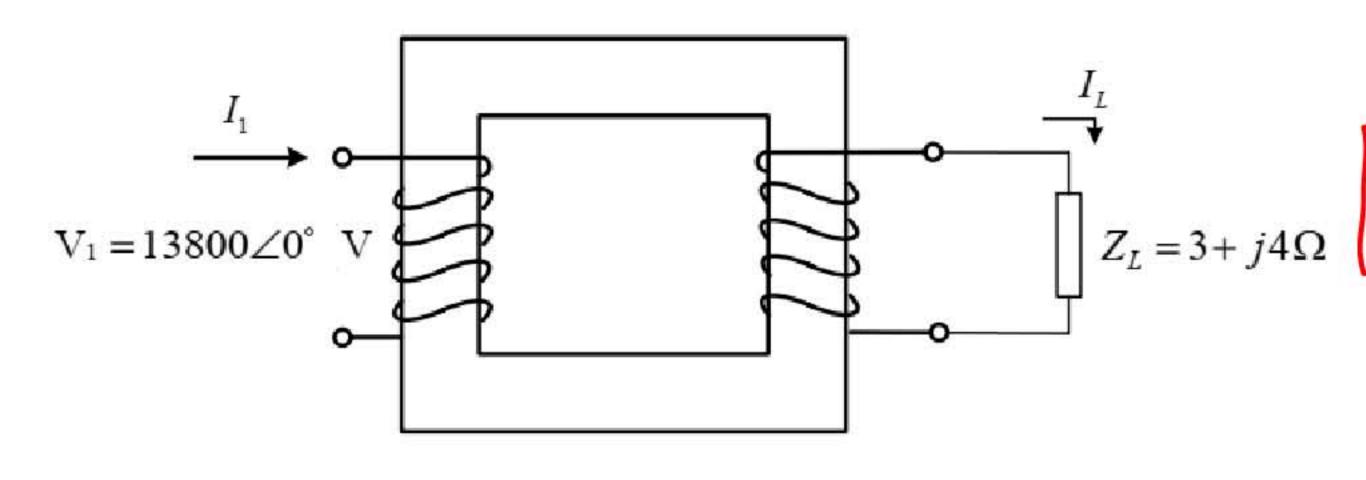
Determine:

- a) A tensão no secundário
- b) A corrente na carga do secundário
- c) A corrente no primário
- b) A potência consumida pela carga do secundário

© Prof. Vargasp

Exercícios

- 4. Um transformador monofásico de distribuição ideal de 13800/440 (V) alimenta uma carga indutiva cuja impedância é dada por: $Z_L = 3+j4~\Omega$ conectada no lado da BT (baixa tensão). Determine:
 - a) A corrente na carga quando o primário é alimentado por tensão nominal;
 - b) A corrente no primário;
 - c) A impedância "vista" pela rede;
 - d) A potência aparente consumida pela carga.



Potência ativa consumida pela carga:

$$P_{L} = V_{2}I_{L}\cos\varphi$$

