

91  
Academy

5

Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação/UNICAMP  
EA611-Circuitos II, turma B, Profa. Ana Cristina Cavalcanti Lyra  
Prova P1 - 05 de abril de 2006

Nome: Guilherme S. Miranda

RA 043902

1- A Figura 1 representa o equivalente monofásico de um sistema trifásico equilibrado.

1.1- Obtenha a corrente da fonte, a corrente da carga  $Z_2$  e a corrente na carga  $Z_4$

1.2- Determine as potências complexas na fonte, na carga  $Z_2$  e na carga  $Z_4$ .

1.3- Que valor de potência reativa deve ser colocado em paralelo com a carga  $Z_4$  de modo a cancelar a potência reativa da carga  $Z_4$ .

1.4- Sabendo que a potência reativa encontrada no item 1.3 é fornecida por um capacitor, que valor de capacitor pode fornecer esta potência reativa se a frequência angular da rede é  $\omega = 100 \text{ rad/seg}$ .

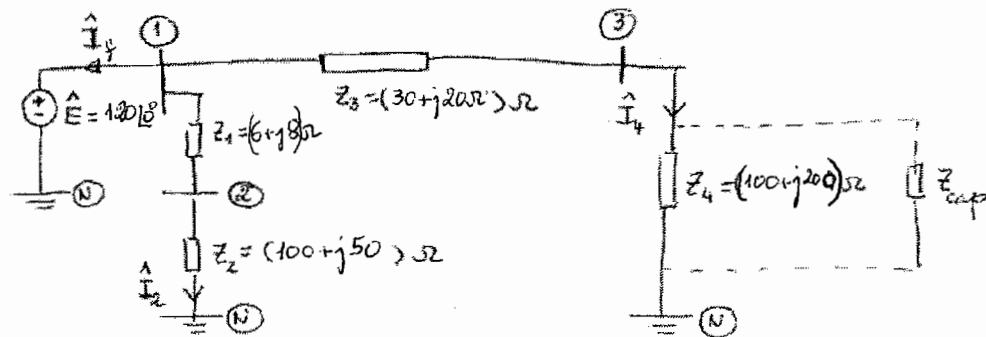
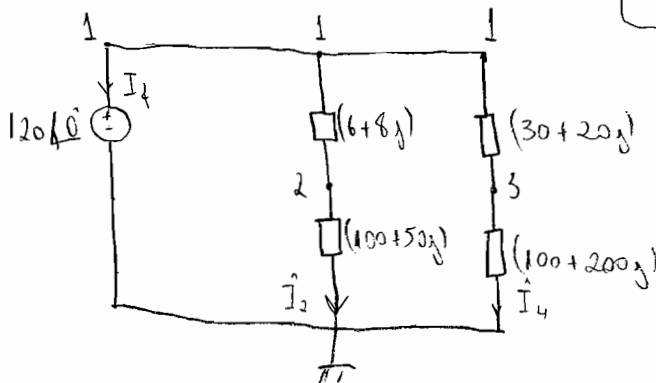


Figura 1



1.1

$$\hat{I}_2 = \frac{120 \angle 0^\circ}{(6 + j8) + (100 + j50)}$$

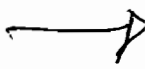
$$\hat{I}_2 = 1 \angle -28^\circ \rightarrow \text{corrente em } \hat{Z}_2$$

$$\hat{I}_4 = \frac{120 \angle 0^\circ}{(30 + j20) + (100 + j200)}$$

$$\hat{I}_4 = 0,47 \angle -59^\circ \rightarrow \text{corrente em } \hat{Z}_4$$

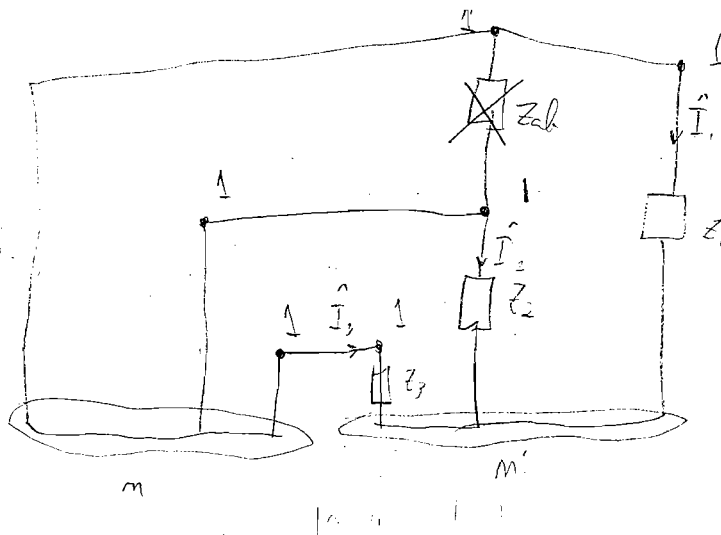
$$\hat{I}_1 = -(\hat{I}_2 + \hat{I}_4) \Rightarrow \hat{I}_1 = 1,42 \angle 142,2^\circ$$

↳ corrente na fonte



Calculando por Thévenin  
 com a fonte de tensão.

Vemos que o  $Z_{ab}$   
 está em curto.



$$V_{m'm} = \frac{\hat{I}_1 + \hat{I}_2 + \hat{I}_3}{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \frac{1}{Z_3}} = \frac{10 \angle -22,7^\circ}{(0,16 \angle -39^\circ) + (0,07 \angle -34^\circ) + (0,1 \angle -37^\circ)}$$

$$V_{m'm} = \frac{10 \angle -22,7^\circ}{0,33 \angle -37^\circ} \Rightarrow V_{m'm} = 30 \angle 14^\circ$$

3- Dado o circuito representado na Figura 3, considerando que a rede trifásica tem tensão de linha de 220 V eficazes e a sequência de fases é  $a, b, c$ , seja  $\hat{V}_a = 127 \angle 0^\circ$ ,  $\hat{V}_b = 127 \angle -120^\circ$ ,  $\hat{V}_c = 127 \angle +120^\circ$ :

3.1- Determine as tensões aplicadas aos dois watímetros  $\hat{V}_{ac}$ ,  $\hat{V}_{bc}$

3.2- Determine as correntes que atravessam os dois watímetros  $\hat{I}_a$ ,  $\hat{I}_b$

3.3- Determine as leituras dos dois watímetros e a potência ativa total.

3.4- Calcule as potências ativas nas cargas  $Z_1$  e  $Z_2$ .

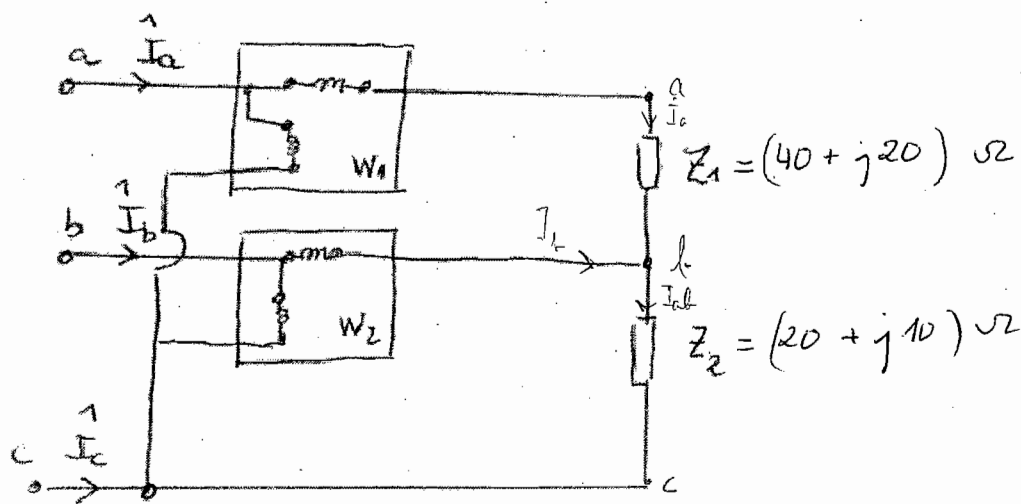


Figura 3

3.1

$$\hat{V}_{ac} = \hat{V}_a - \hat{V}_c \Rightarrow \hat{V}_{ac} = 220 \angle -30^\circ \text{ V}$$

$$\hat{V}_{bc} = \hat{V}_b - \hat{V}_c \Rightarrow \hat{V}_{bc} = 220 \angle -90^\circ \text{ V}$$

3.2

$$\hat{I}_a = \frac{\hat{V}_{ab}}{Z_1} \quad \hat{V}_{ab} = 220 \angle 30^\circ \text{ V}$$

$$\hat{I}_a = \frac{220 \angle 30^\circ}{40 + j20} \Rightarrow \hat{I}_a = 5 \angle 3^\circ \text{ A}$$

$$\hat{I}_{ab} = \frac{\hat{V}_{bc}}{Z_2}, \text{ onde } \hat{I}_{ab} = \hat{I}_a + \hat{I}_b$$

$$\hat{I}_{ab} = \frac{220 \angle -90^\circ}{(20 + j10)} = 10 \angle -116^\circ \text{ A} \quad \hat{I}_b = \hat{I}_{ab} - \hat{I}_a$$

$$\hat{I}_b = 13 \angle -135^\circ \text{ A}$$

3.3 W<sub>1</sub>

$$S_1 = \hat{V}_{ac} \cdot I_a^*$$

$$S_1 = 924 - 600j \text{ VA}$$

$$P_1 = 924 \text{ W} \quad Q_1 = -600 \text{ Var}$$

$$I_a^* = 5 - 0,26j$$

$$S_2 = \hat{V}_{bc} \cdot I_b^*$$

$$I_b^* = -9,2 + 9,2j$$

$$S_2 = 2024 + 2024j \text{ VA}$$

$$P_2 = 2024 \text{ W} \quad Q_2 = 2024 \text{ Var}$$

$$P_T = P_1 + P_2 = 2948 \text{ W}$$

3.4

Z<sub>1</sub>

$$S = \hat{V}_{ab} \cdot I_a^*$$

$$S = 981 + 500j \text{ VA}$$

$$P_1 = 981 \text{ W}$$

Z<sub>2</sub>

$$S = V_{bc} \cdot I_{ab}^*$$

$$I_{ab}^* = -4 + 9j$$

$$S = 1980 + 880j \text{ VA}$$

$$P_2 = 1980 \text{ W}$$