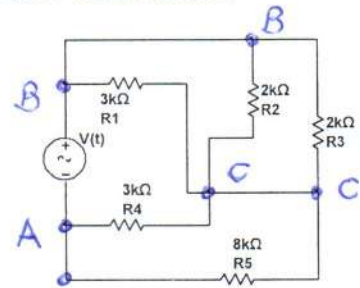


## Exercícios Complementares Sobre Corrente Alternada

1ª Questão: Para o circuito ao lado a forma de onda da tensão na fonte é dada por:  $v(t) = 353,55 \cdot \sin(500t)$  [V]

Determine:

- 1.1 - A potência na fonte
- 1.2 - A potência nos resistores



$$\frac{1}{R_{123}} = \frac{1}{3k} + \frac{1}{2k} + \frac{1}{2k} \Rightarrow R_{123} = 750 \Omega$$

$$R_{45} = \frac{3k \cdot 8k}{3k + 8k} = 2.181,82 \Omega \quad R_{eq} = R_{123} + R_{45} = 2.931,82 \Omega$$

$$V_{m\max} = 353,55 V$$

$$V_{f\text{ef}} = \frac{V_{m\max}}{\sqrt{2}} = 250 V$$

$$I_f = \frac{V_{f\text{ef}}}{R_{eq}} = \frac{250}{2.931,82} = 85,27 \text{ mA}$$

$$P_f = \frac{V_{f\text{ef}}^2}{R_{eq}} = \frac{250^2}{2.931,82} = 21,32 \text{ W}$$

$$V_{BC} = V_1 = V_2 = V_3 = R_{123} \cdot I_f = 63,95 V$$

$$V_{CA} = V_4 = V_5 = V_f - V_{BC} = 186,05 V$$

$$P_4 = \frac{V_4^2}{R_4} = \frac{186,05^2}{3k} = 11,53 \text{ W}$$

$$P_5 = \frac{V_5^2}{R_5} = \frac{186,05^2}{8k} = 4,32 \text{ W}$$

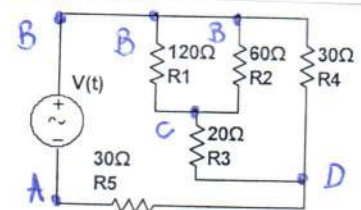
$$P_1 = \frac{V_1^2}{R_1} = \frac{63,95^2}{3k} = 1,36 \text{ W}$$

$$P_2 = \frac{V_2^2}{R_2} = \frac{63,95^2}{2k} = 2,04 \text{ W}$$

$$P_3 = \frac{V_3^2}{R_3} = \frac{63,95^2}{2k} = 2,04 \text{ W}$$

2ª Questão: Para o circuito ao lado a forma de onda da tensão na fonte é dada por:  $v(t) = 353,55 \cdot \sin(500t)$  [V]. Determine:

- a) A potência ativa na fonte;
- b) A potência nos resistores R2 e R4.



$$R_{12} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = 40 \Omega$$

$$R_{1234} = \frac{R_{123} \cdot R_4}{R_{123} + R_4} = 20 \Omega$$

$$R_{123} = R_{12} + R_3 = 60 \Omega$$

$$R_{eq} = R_{1234} + R_5 = 50 \Omega$$

$$V_{f\text{ef}} = \frac{V_{m\max}}{\sqrt{2}} = 250 V$$

$$I_f = I_{1234} = 5 A$$

$$V_4 = V_{1234} = R_{1234} \cdot I_{1234}$$

$$V_4 = 20 \cdot 5 = 100 V$$

$$P_4 = \frac{V_4^2}{R_4} = \frac{100^2}{30} = 33,33 \text{ W}$$

$$P_f = \frac{V_{f\text{ef}}^2}{R_{eq}} = \frac{250^2}{50} = 1.250 \text{ W}$$

Do nó D:  $I_3 + I_4 = I_5 = I_f$

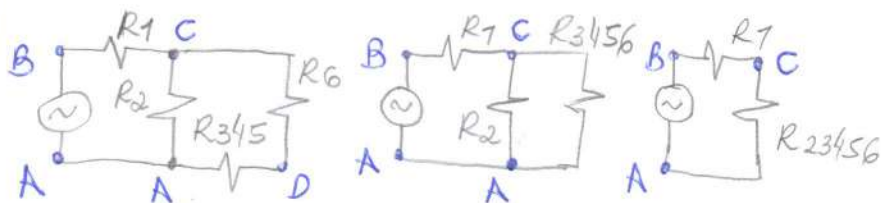
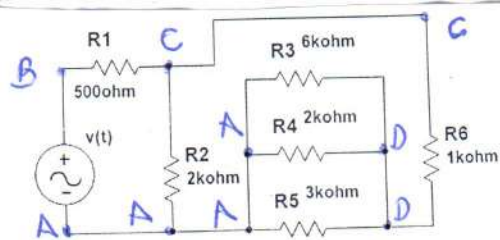
$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = 3,33 A$$

$$I_3 = I_f - I_4 = 5 - 3,33 = 1,67 A$$

$$I_{12} = I_3 \Rightarrow V_{12} = V_1 = V_2 = R_{12} \cdot I_2 = 66,67 V$$

$$P_2 = \frac{V_2^2}{R_2} = \frac{66,67^2}{60} = 70,07 \text{ W}$$

3ª Questão: Para o circuito ao lado determine a potência na fonte. A forma de onda da tensão na fonte é dada por:  $v(t) = 169,706 \cdot \text{sen}(300t)$  [V]



$$\frac{1}{R_{345}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5}$$

$$R_{345} = 1,05 \text{ k}\Omega$$

$$R_{3456} = R_{345} + R_6 = 2,05 \text{ k}\Omega$$

$$R_{23456} = \frac{R_2 \cdot R_{3456}}{R_2 + R_{3456}} = 1,01 \text{ k}\Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R_{23456}$$

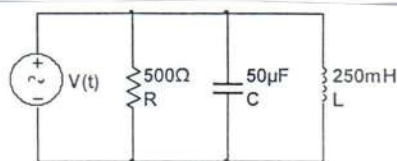
$$R_{eq} = 1,51 \text{ k}\Omega$$

$$V_{feq} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{169,706}{\sqrt{2}} = 120 \text{ V}$$

$$P_f = \frac{V_f^2}{R_{eq}} = \frac{120^2}{1,51 \text{ k}} = 9,52 \text{ W}$$

4ª Questão: O circuito ao lado está ligado a uma rede de 220 V/60 Hz, calcule:

- 2.1 - As potências ativa e reativa vista pela fonte
- 2.2 - A potência aparente e a corrente da fonte



$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{220^2}{500} = 96,8 \text{ W}$$

$$Q_C = \frac{V^2}{X_C} = 912,32 \text{ VAR}$$

$$Q_t = Q_L - Q_C$$

$$X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C} = 53,05 \Omega$$

$$Q_L = \frac{V^2}{X_L} = 513,54 \text{ VAR}$$

$$Q_t = -398,78 \text{ VAR}$$

$$X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L = 94,25 \Omega$$

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = 410,36 \text{ VA}$$

$$I = S/V$$

$$I = 1,86 \text{ A}$$

5ª Questão: Um motor de um ventilador ligado em uma rede de 220V/60Hz dissipa 2 kVA, com fator de potência de 0,85 indutivo. Determine para este circuito a potência ativa, a potência reativa e a corrente e vista pela fonte.

$$P = S \cdot \cos \phi = 2.000 \cdot 0,85 = 1.700 \text{ W}$$

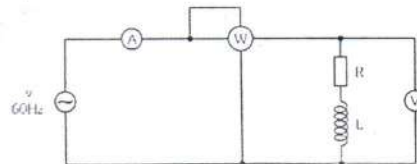
$$I = \frac{S}{V} = \frac{2.000}{220} = 9,09 \text{ A}$$

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} = 1.053,57 \text{ VAR}$$

6ª Questão: No circuito abaixo a leitura dos instrumentos é  $V=440 \text{ V}$ ,  $I=12 \text{ A}$  e  $P=2.112 \text{ W}$ .

Determine:

- 2.1) A potência aparente e o fator de potência visto pela fonte;
- 2.2) Os valores de R e L



$$S = V \cdot I = 440 \cdot 12 = 5.280 \text{ VA}$$

$$\cos \phi = \frac{P}{S} = \frac{2.112}{5.280} = 0,4$$

$$P = R \cdot I^2 \Rightarrow R = \frac{P}{I^2} = 14,67 \Omega$$

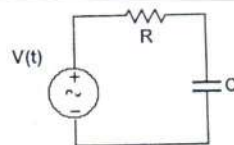
$$X_L = \frac{Q}{I^2} = 33,60 \Omega$$

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} = 4.839,20 \text{ VAR}$$

$$L = \frac{X_L}{2 \cdot \pi \cdot f} = \frac{33,60}{2 \cdot \pi \cdot 60}$$

$$L = 891,4 \text{ mH}$$

7ª Questão: Na fonte do circuito abaixo foram medidas as seguintes grandezas:  $V=127\text{ V}$ ,  $I=3\text{ A}$ ,  $P=270\text{ W}$  e  $f=60\text{ Hz}$ . Determine o valor de  $R$  e  $C$  deste circuito.



$$R = \frac{P}{I^2} = \frac{270}{3^2} \Rightarrow R = 30\ \Omega$$

$$X_C = \frac{Q}{I^2} = \frac{268,81}{3^2} = 29,87\ \Omega$$

$$S = V \cdot I = 127 \cdot 3 = 381\text{ VA}$$

$$C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot X_C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 60 \cdot 29,87} \Rightarrow C = 88,81\ \mu\text{F}$$

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} = 268,81\text{ VAR}$$

8ª Questão: Um motor de um ventilador ligado em uma rede de  $220\text{V}/60\text{Hz}$  dissipa  $1,2\text{ kVA}$ , com fator de potência de  $0,80$  indutivo. Determine para este circuito a potência ativa, a potência reativa e a corrente e vista pela fonte.

$$S = V \cdot I \Rightarrow I = \frac{S}{V} = \frac{1.200}{220} = 5,45\text{ A}$$

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{1.200^2 - 960^2}$$

$$P = S \cdot \cos\phi = 1.200 \cdot 0,8 \Rightarrow P = 960\text{ W}$$

$$Q = 720\text{ VAR}$$

9ª Questão: Uma carga RC ligada em paralelo possui as seguintes características vista pela fonte:  $V=127\text{ V}$ ,  $f=60\text{ Hz}$ ,  $S=12,5\text{ kVA}$  e fator de potência de  $0,65$  capacitivo. Calcular o valor da indutância necessária para tornar o fator de potência do circuito unitário.



$$P = S \cdot \cos\phi = 12.500 \cdot 0,65 = 8.125\text{ W}$$

$$Q_C = \sqrt{S^2 - P^2} = 9.499,18\text{ VAR}$$

$$\cos\phi = 1 \Rightarrow Q_L = Q_C$$

$$Q_L = \frac{V^2}{X_L} \Rightarrow X_L = \frac{V^2}{Q_L} = \frac{127^2}{9.499,18} = 1,698\ \Omega$$

$$X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L \Rightarrow L = \frac{X_L}{2 \cdot \pi \cdot f}$$

$$L = \frac{1,698}{2 \cdot \pi \cdot 60} \Rightarrow L = 4,50\text{ mH}$$

10ª Questão: Uma carga possui as seguintes características vista pela fonte:  $V=440\text{ V}$ ,  $f=60\text{ Hz}$ ,  $S=3.300\text{ VA}$  e fator de potência de  $0,78$  indutivo. Se esta carga fosse modelada como um circuito RL paralelo qual seriam os seus valores de resistência e de indutância?

$$P = S \cdot \cos\phi = 3.300 \cdot 0,78 = 2.574\text{ W}$$

$$R = \frac{V^2}{P} = \frac{440^2}{2.574} \Rightarrow R = 75,21\ \Omega$$

$$X_L = \frac{V^2}{Q} = \frac{440^2}{2.065,07} = 93,75\ \Omega$$

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{3.300^2 - 2.574^2}$$

$$Q = 2.065,07\text{ VAR}$$

$$L = \frac{X_L}{2 \cdot \pi \cdot f} = \frac{93,75}{2 \cdot \pi \cdot 60}$$

$$L = 248,68\text{ mH}$$