

5ª Aula de Exercícios

PSI3213: Circuitos Elétricos II

Monitores:

Daniela B. Silva (daniela.brasil@usp.br)

Rodrigo M. Rodrigues (rodrigo.magalhaes.alves@usp.br)

Aula proposta por Flávio R. M. Pavan
09 novembro de 2017

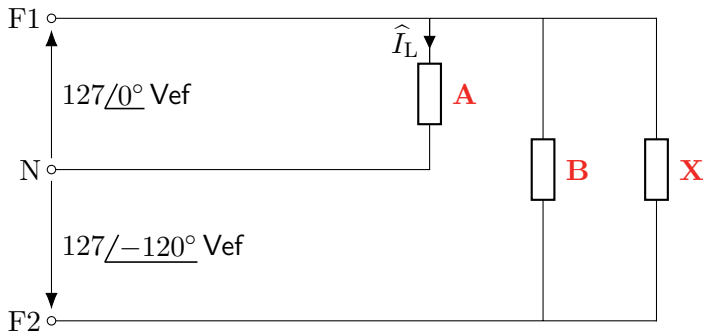
Tópicos abordados

Os exercícios desta aula abordam os seguintes tópicos da matéria:

- ▶ **Potência em Regime Permanente Senoidal:**
 - ▶ Potências ativa, reativa e aparente,
 - ▶ Correção de fator de potência,
 - ▶ Máxima transferência de potência.

Exercício 1

Em uma casa, as seguintes cargas são ligadas conforme a figura a seguir, com frequência da rede igual a 60 Hz.



Carga A: lavadora, 889 W, 10 Aef (indutiva),

Carga B: secadora, 1760 W, 12 Aef (indutiva),

Carga X: $\hat{I} = 30/\underline{30^\circ}$ Aef.

Exercício 1 (cont.)

- (a) Determine o fasor da corrente \hat{I}_L da lavadora em forma polar.
- (b) A fim de se corrigir o fator de potência da secadora para 0,92 indutivo, qual será o valor do capacitor a ser colocado em paralelo com ela?
- (c) Determine a impedância Z_s da secadora em forma polar.
- (d) Qual é a P_{ap} complexa da carga **X**? Qual equipamento elétrico você acha que **X** pode ser? Justifique.

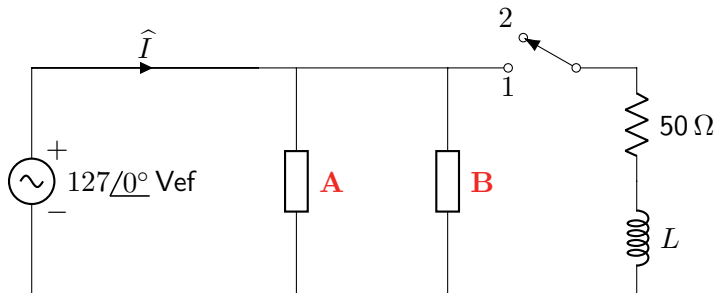
Exercício 2

Considere uma linha monofásica de um circuito de distribuição de 127 V_{ef} e 60 Hz, mostrada a seguir, alimentando:

A: um motor de 1 kW com fator de potência 0,8 atrasado,

B: 12 lâmpadas incandescentes de 60 W cada,
e uma carga indutiva.

Sabe-se que quando a chave está na posição 1, a potência aparente complexa total fornecida às cargas vale $P_{ap} = 1881,3 + j911,3$ VA.

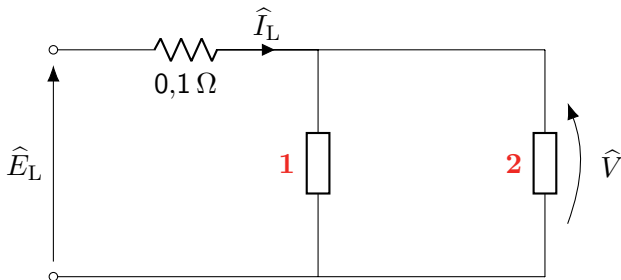


Exercício 2 (cont.)

- (a) Determine o fasor de corrente \hat{I} com a chave na posição 1.
- (b) Quanto vale a indutância L ?
- (c) Com a chave na posição 1, quanto deve valer a capacitância C do capacitor que corrige o fator de potência da instalação para 1?
- (d) Com a chave na posição 2 e sem o capacitor, quanto vale o fator de potência da instalação?

Exercício 3

Considere o circuito mostrado a seguir.



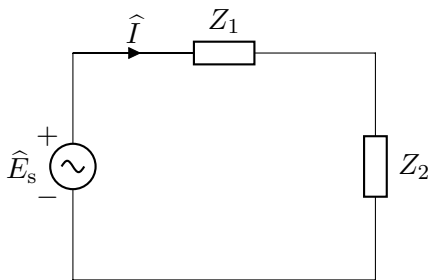
Para os itens **(a)** e **(b)**, considere ainda que a carga **1** recebe 20 kW com fator de potência 0,7 indutivo e que a carga **2** recebe 10 kW com fator de potência 0,8 capacitivo.

Exercício 3 (cont.)

- (a) Determine o fator de potência equivalente da associação em paralelo das cargas **1** e **2**.
- (b) Se a tensão na carga for $|\widehat{V}| = 1 \text{ kVef}$ e a frequência for 60 Hz, qual é a capacitância efetiva da carga **2**?
- (c) Se a potência aparente complexa na carga associada for $P_{\text{ap}} = 30 + j40 \text{ kVA}$ e a corrente for $|\widehat{I}_L| = 10 \text{ Aef}$, determine a tensão $|\widehat{E}_L|$.
- (d) Se a potência aparente complexa na carga associada for $P_{\text{ap}} = 30 + j40 \text{ kVA}$ e a tensão na carga for $|\widehat{V}| = 10 \text{ kVef}$, determine as perdas na linha.

Exercício 4

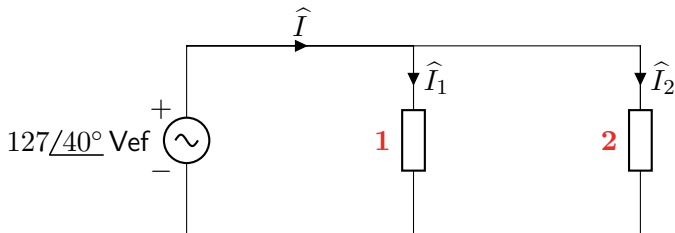
No circuito a seguir, sabe-se que $\hat{E}_s = 100\angle 0^\circ$ Vef, $Z_1 = 5 + j2 \Omega$, o módulo da potência aparente total das cargas é 500 VA e os fasores \hat{E}_s e \hat{I} estão em fase.



- (a) Quanto vale Z_2 ?
- (b) Quanto vale a potência reativa em Z_2 ?

Exercício 5

Considere o circuito a seguir, em que a carga **1** recebe 1,6 kW a um fator de potência 0,8 indutivo e a carga **2** recebe 1 kVA a um fator de potência 0,6 adiantado.

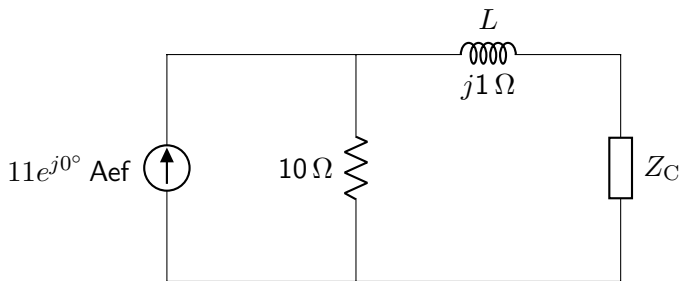


Determine:

- (a) A potência reativa na carga 2.
- (b) A potência aparente vista pelo gerador.
- (c) A corrente em módulo $|\hat{I}|$.
- (d) O fator de potência visto pelo gerador.

Exercício 6

O circuito mostrado a seguir opera em regime permanente senoidal, sendo a frequência da rede igual a 60 Hz e Z_C uma impedância.

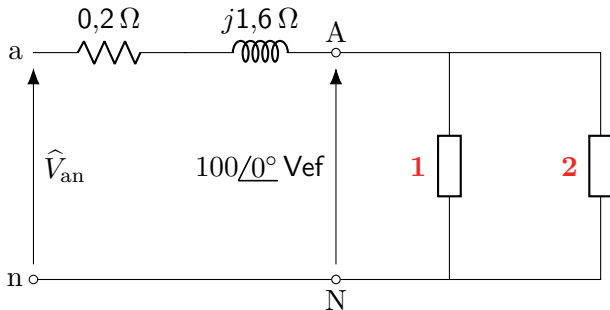


Exercício 6 (cont.)

- (a) Quanto vale a indutância L ?
- (b) Para que ocorra máxima transferência de potência para a impedância Z_C , sabe-se que Z_C pode ser constituída por um resistor de valor R em série com um capacitor de valor C . Determine R e C .
- (c) Escolhendo-se Z_C para que ocorra máxima transferência de potência, quanto vale a máxima potência que se pode extrair do gerador?
- (d) Assumindo-se $Z_C = 100 + j109 \Omega$, quanto vale a potência aparente complexa recebida por Z_C ?

Exercício 7

Na figura a seguir é mostrada a fase de um circuito de distribuição trifásica.



Carga 1: 400 W, puramente resistiva,

Carga 2: 200 VAr, puramente reativa.

Determine o fasor \widehat{V}_{an} .

Respostas

- (a) $\hat{I}_L \approx 10 \angle -45,6^\circ$ Aef.

(b) $C \approx 66,7 \mu\text{F}$.

(c) $Z_C \approx 18,3 \angle 48,2^\circ \Omega$.

(d) $P_{\text{ap}_X} \approx 6599,1 \angle 0^\circ$ VA. Logo, a carga é resistiva com potência $P_X \approx 6599,1$ W, que pode ser, por exemplo, um chuveiro.
- (a) $\hat{I} \approx 16,5 \angle -25,8^\circ$ Aef.

(b) $L \approx 132,6$ mH.

(c) $C \approx 149,9 \mu\text{F}$.

(d) $\cos \varphi \approx 0,92$ indutivo.
- (a) $\cos \varphi \approx 0,92$ indutivo.

(b) $C \approx 19,9 \mu\text{F}$.

(c) $|\hat{E}_L| \approx 5000,6$ Vef.

(d) Perdas na linha $\approx 2,5$ W.
- (a) $Z_2 = 15 - j2 \Omega$.

(b) $Q_2 = -50$ VAR.

Respostas (cont.)

5. (a) $Q_2 = -800 \text{ VAr}$.
(b) $|P_{\text{ap}}| \approx 2236,1 \text{ VA}$.
(c) $|\hat{I}| \approx 17,6 \text{ Aef}$.
(d) $\cos \varphi \approx 0,984$ atrasado.
6. (a) $L \approx 2,65 \text{ mH}$.
(b) $R = 10 \Omega$ e $C \approx 2,65 \text{ mF}$.
(c) $P_{\text{máx}} = 302,5 \text{ W}$.
(d) $P_{\text{ap}} = 50 + j54,5 \text{ VA}$.
7. $\hat{V}_{\text{an}} \approx 104,17 \underline{/3,3^\circ} \text{ Vef}$.