

ELETROTÉCNICA



Diogo Braga da
Costa Souza



S719e Souza, Diogo Braga da Costa.

Eletrotécnica [recurso eletrônico] / Diogo Braga da Costa Souza, Rodrigo Rodrigues. – Porto Alegre : SAGAH, 2017.

Editedo como livro em 2017.
ISBN 978-85-9502-055-9

1. Eletrotécnica. 2. Engenharia elétrica. I. Rodrigues, Rodrigo. II. Título.

CDU 621.3

Catalogação na publicação: Poliana Sanchez de Araujo – CRB 10/2094

Circuitos RLC paralelos

Objetivos de aprendizagem

Ao final deste texto, você deve apresentar os seguintes aprendizados:

- Identificar circuitos com resistores, indutores e capacitores em corrente alternada.
- Expressar os conceitos de reatância indutiva e capacitiva e os fatores que as afetam em circuitos de corrente alternada.
- Comparar os defasamentos entre tensão e corrente introduzidos por indutores e capacitores.

Introdução

Neste capítulo, você vai estudar os circuitos RLC paralelos e trabalhar com cálculos envolvendo as principais grandezas, além de conhecer melhor os conceitos de impedância (Z), reatância, fator de potência (FP) e correção de fator de potência, visualizando exemplos práticos.

Reatâncias

A grandeza **reatância** diz respeito à parte da impedância que não é relativa à resistência pura, mas, sim, à parte que representa os elementos capacitivos ou indutivos do circuito. A reatância proporciona às cargas uma tendência a evitar variações no circuito. Como em circuitos CA as grandezas variam constantemente, essa característica faz os componentes reativos interferirem nas respostas do circuito em comparação a circuitos puramente reativos, os quais não interferem nas formas de onda nem na posição das senoides das grandezas tensão e corrente (BOYLESTAD, 2011).

Reatância indutiva

A **reatância indutiva** é a grandeza que se opõe à variação no nível de corrente no circuito pela presença de indutâncias no circuito. Em circuitos CA, como

há variação constante de corrente proveniente da alimentação, esse tipo de reatância se opõe à corrente (BOYLESTAD, 2011).

Para determinar a reatância em um determinado indutor, utilizamos a seguinte fórmula:

$$X_L = 2\pi fL$$

Onde:

X_L = é a reatância indutiva em ohms (Ω);

f = é a frequência de alimentação em hertz (Hz);

L = é a indutância em Henry (H).

Reatância capacitativa

A **reatância capacitativa** é a grandeza que se opõe à variação no nível de tensão no circuito pela presença de capacitâncias no circuito. Como em circuitos CA há variação constante de tensão proveniente da alimentação, esse tipo de reatância se opõe à tensão (BOYLESTAD, 2011).

Para determinar a reatância em um determinado indutor, utilizamos a seguinte fórmula:

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

Onde:

X_C = é a reatância capacitativa em ohms (Ω);

f = é a frequência de alimentação em hertz (Hz);

C = é a capacitância em Faraday (F).

Impedância de elementos puramente reativos

O módulo da impedância de uma carga puramente reativa é igual ao valor da sua reatância. O ângulo da impedância é dado pelo tipo de reatância, capacitiva ou indutiva, do circuito. As indutâncias possuem ângulo de 90°. Já as capacitâncias possuem ângulo de -90° em relação ao ângulo da tensão de alimentação (BOYLESTAD, 2011).

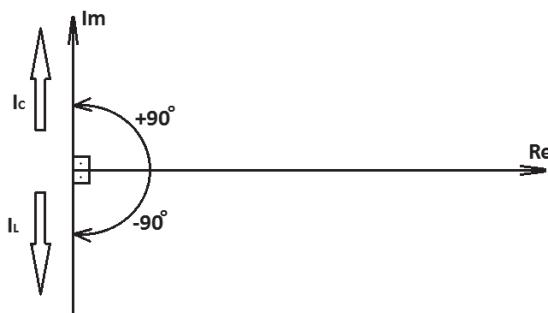


Figura 1. Diagrama complexos de reatâncias.

Fonte: Adaptada de Gussow (2009).

Como o valor da corrente de ramo é determinado pela divisão entre tensão e impedância, isso faz os ângulos da impedância e da corrente serem contrários. As **reatâncias indutivas** possuem **ângulos positivos** e geram ângulos de corrente **negativos**. Já as **reatâncias capacitivas** possuem **ângulos negativos** que geram ângulos de corrente **positivos** (BOYLESTAD, 2011).

Defasagens entre tensão e corrente em circuitos RCL

As reatâncias capacitiva e indutiva provocam efeitos contrários nos sistemas CA. Conforme descrito anteriormente, o valor do ângulo da corrente em reatâncias indutivas é negativo e, em reatâncias capacitivas, é positivo. Essa variação de ângulo determina a defasagem em relação à forma de onda da tensão (BOYLESTAD, 2011). Com a análise dos ângulos, podemos definir que:

- As indutâncias provocam atrasos da corrente em relação à tensão.
- As capacitâncias provocam atrasos da tensão em relação à corrente.



Fique atento

As análises dos efeitos reativos em circuitos RCL paralelos devem ser feitas pelos valores das correntes de cada ramo, que serão somados conforme a Lei de Kirchhoff das correntes, e não pelas reatâncias, pois estas não podem ser subtraídas como em circuitos RCL série.

Cálculos em circuitos RCL paralelos

Circuitos RC paralelo

O circuito RC paralelo consiste em uma associação de um resistor em paralelo a um capacitor, conforme mostrado na Figura 2:

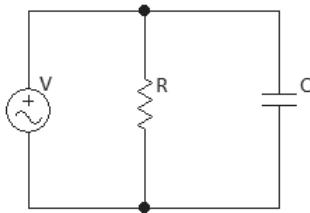


Figura 2. Circuito RC paralelo.

Fonte: Adaptada de Gussow (2009).

Como os elementos em paralelo recebem o mesmo nível de tensão, temos:

$$V = V_R = V_C$$

Onde:

V_R é a tensão no resistor em volts (V).

V_C é a tensão no capacitor em volts (V).

Para determinar a corrente em circuitos em paralelo, basta dividir o valor da tensão aplicada em cada componente (neste caso, a mesma em todos) e dividir pela impedância do componente:

$$I_R = \frac{V_R}{R} \quad I_C = \frac{V_C}{-jX_C}$$

Onde:

I_R é a corrente no resistor em ampères (A).

I_C é a corrente no capacitor em ampères (A).

O valor de impedância total para circuitos RC paralelos é obtido por:

$$\frac{1}{Z_T} = \frac{1}{R} + \frac{1}{-jX_C} \quad \text{ou} \quad Z_T = \frac{V_T}{I_T}$$

Veja um exemplo.



Exemplo

Determine o valor da tensão e da corrente no capacitor e no resistor, e calcule o valor da impedância total do circuito da Figura 2, sendo $V = 120 \text{ V}$ /60 Hz; $R = 500 \Omega$ e $X_C = 100 \Omega$.

Resolução: como os elementos estão em paralelo, a tensão neles é igual:

$$V = V_R = V_C = 120 \text{ V}$$

Vamos considerar o ângulo da tensão como referência para os cálculos:

$$V = 120 \angle 0^\circ \text{ V}$$

Realizamos agora o cálculo das correntes I_R e I_C :

$$I_R = \frac{120 \angle 0^\circ}{500 \angle 0^\circ} = 0,24 \angle 0^\circ \text{ A}$$

$$I_C = \frac{120 \angle 0^\circ}{100 \angle -90^\circ} = 1,20 \angle 90^\circ \text{ A}$$

Agora, partimos para o cálculo da corrente I_T , sendo que o módulo deve ser determinado por:

$$|I_T| = \sqrt{I_R^2 + I_C^2}$$

E o ângulo por:

$$\theta_I = \operatorname{tg}^{-1} \left(\frac{X_C}{R} \right)$$

Assim, obtemos:

$$I_T = I_R + I_C = 0,24 \angle 0^\circ + 1,20 \angle 90^\circ = 1,224 \angle 78,69^\circ \text{ A}$$

Agora, para o cálculo de Z_T temos:

$$Z_T = \frac{V_T}{I_T} = \frac{120 \angle 0^\circ}{1,224 \angle 78,69^\circ} = 98,058 \angle -78,69^\circ \Omega$$

ou

$$\begin{aligned} \frac{1}{Z_T} &= \frac{1}{R} + \frac{1}{jX_C} \rightarrow \frac{1}{Z_T} = \frac{1}{500 \angle 0^\circ} + \frac{1}{100 \angle -90^\circ} \\ Z_T &= 98,058 \angle -78,69^\circ \Omega \end{aligned}$$

Conclusão: em circuitos RC paralelos, o valor do ângulo da corrente total é positivo, assim, trata-se de um sistema onde a corrente está adiantada em relação à tensão da fonte. O valor da impedância total do circuito possui ângulo negativo, o que representa a predominância reativa capacitiva no circuito (GUSSOW, 2009).

Circuitos RL paralelo

O circuito RL paralelo consiste em uma associação de um resistor em paralelo a um indutor, conforme mostrado na Figura 3:

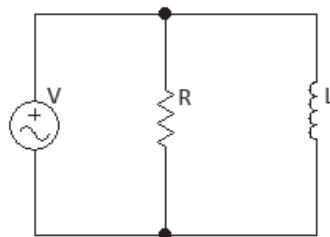


Figura 3. Circuito RL paralelo.

Fonte: Adaptada de Gussow (2009).

Como os elementos em paralelo recebem o mesmo nível de tensão, temos:

$$V = V_R = V_L$$

Onde:

V_R é a tensão no resistor em volts (V).

V_L é a tensão no indutor em volts (V).

Para determinar a corrente em circuitos em cada elemento, você deve aplicar as seguintes fórmulas:

$$I_R = \frac{V_R}{R} \quad I_C = \frac{V_L}{jX_L}$$

Onde:

I_R é a corrente no resistor em ampères (A).

I_C é a corrente no capacitor em ampères (A).

O valor de impedância total para circuitos RC paralelos é obtido por:

$$\frac{1}{Z_T} = \frac{1}{R} + \frac{1}{jX_L} \quad \text{ou} \quad Z_T = \frac{V_T}{I_T}$$

Veja um exemplo.



Exemplo

Determine o valor da tensão e da corrente no capacitor e no resistor, e calcule o valor da impedância total do circuito da Figura 3, sendo $V = 120 \text{ V}/60 \text{ Hz}$; $R = 500 \Omega$ e $X_L = 100 \Omega$.

Resolução: como os elementos estão em paralelo, a tensão neles é igual:

$$V = V_R = V_L = 120 \text{ V}$$

Vamos considerar o ângulo da tensão como referência para os cálculos:

$$V = 120 \angle 0^\circ \text{ V}$$

Para o cálculo das correntes I_R e I_C , temos:

$$I_R = \frac{120 \angle 0^\circ}{500 \angle 0^\circ} = 0,24 \angle 0^\circ \text{ A}$$

$$I_L = \frac{120 \angle 0^\circ}{100 \angle 90^\circ} = 1,20 \angle -90^\circ \text{ A}$$

Agora, partimos para o cálculo da corrente I_T , sendo que o módulo deve ser determinado por:

$$|I_T| = \sqrt{I_R^2 + (-I_L)^2}$$

E o ângulo por:

$$\theta_I = \operatorname{tg}^{-1} \left(\frac{-X_L}{R} \right)$$

Assim, obtemos:

$$I_T = I_R + I_L = 0,24 \angle 0^\circ + 1,20 \angle -90^\circ = 1,224 \angle -78,69^\circ \text{ A}$$

Agora, vamos para o cálculo de Z_T :

$$Z_T = \frac{V_T}{I_T} = \frac{120 \angle 0^\circ}{1,224 \angle -78,69^\circ} = 98,058 \angle 78,69^\circ \Omega$$

ou

$$\frac{1}{Z_T} = \frac{1}{R} + \frac{1}{jX_L} \rightarrow \frac{1}{Z_T} = \frac{1}{500 \angle 0^\circ} + \frac{1}{100 \angle 90^\circ}$$

$$Z_T = 98,058 \angle 78,69^\circ \Omega$$

Conclusão: em circuitos RL paralelos, o valor do ângulo da corrente total é negativo, assim, trata-se de um sistema onde a corrente está atrasada em relação à tensão da fonte. O valor da impedância total do circuito possui ângulo positivo, o que representa a predominância reativa induutiva no circuito (GUSSOW, 2009).

Circuitos RCL paralelo

O circuito RCL paralelo consiste em uma associação de um resistor, um capacitor e um indutor em paralelo, conforme mostrado na Figura 4:

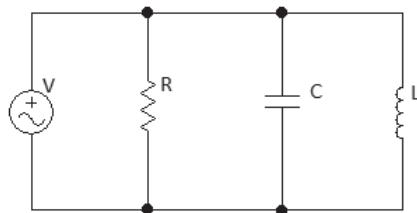


Figura 4. Circuito RCL paralelo.

Fonte: Adaptada de Gussow (2009).

Para esse circuito, você vai utilizar as resoluções dos dois últimos exemplos, juntando-as para a constituição da análise do circuito. Como elementos reativos indutivos e capacitivos têm efeitos opostos na corrente, a análise terá como base uma compensação de reatâncias, sendo que a maior determinará qual será o efeito reativo do circuito.

Como os elementos em paralelo recebem o mesmo nível de tensão, temos:

$$V = V_R = V_C = V_L$$

Onde:

V_R é a tensão no resistor em volts (V).

V_C é a tensão no capacitor em volts (V).

V_L é a tensão no indutor em volts (V).

O valor de impedância total para circuitos RC paralelos é obtido por:

$$\frac{1}{Z_T} = \frac{1}{R} + \frac{1}{-jX_C} + \frac{1}{jX_L}$$

ou

$$Z_T = \frac{V_T}{I_T}$$

Veja um exemplo.



Exemplo

Determine o valor da tensão e da corrente no capacitor e no resistor, e calcule o valor da impedância total do circuito da Figura 4, sendo $V = 120 \text{ V}/60 \text{ Hz}$; $R = 500 \Omega$, $X_C = 120 \Omega$ e $X_L = 100 \Omega$.

Resolução: como os elementos estão em paralelo, a tensão neles é igual:

$$V = V_R = V_L = 120 \text{ V}$$

Vamos considerar o ângulo da tensão como referência para os cálculos:

$$V = 120 \angle 0^\circ \text{ V}$$

Para o cálculo das correntes I_R e I_C , temos:

$$I_R = \frac{120 \angle 0^\circ}{500 \angle 0^\circ} = 0,24 \angle 0^\circ \text{ A}$$

$$I_C = \frac{120 \angle 0^\circ}{120 \angle -90^\circ} = 1 \angle 90^\circ \text{ A}$$

$$I_L = \frac{120 \angle 0^\circ}{100 \angle 90^\circ} = 1,2 \angle -90^\circ \text{ A}$$

Para o cálculo da corrente I_T , o módulo deve ser calculado por:

$$|I_T| = \sqrt{I_R^2 + (I_C - I_L)^2}$$

E o ângulo por:

$$\theta_I = \operatorname{tg}^{-1} \left(\frac{X_C - X_L}{R} \right)$$

Assim, obtemos:

$$I_T = I_R + I_C + I_L = 0,24 \angle 0^\circ + 1 \angle 90^\circ + 1,2 \angle -90^\circ = 0,312 \angle -39,80^\circ \text{ A}$$

Para o cálculo de Z_T , fazemos o seguinte:

$$Z_T = \frac{V_T}{I_T} = \frac{120 \angle 0^\circ}{0,312 \angle -39,80^\circ} = 384,111 \angle 39,80^\circ \Omega$$

ou

$$\frac{1}{Z_T} = \frac{1}{R} + \frac{1}{jX_L} \rightarrow \frac{1}{Z_T} = \frac{1}{500 \angle 0^\circ} + \frac{1}{120 \angle -90^\circ} + \frac{1}{100 \angle 90^\circ}$$

$$Z_T = 384,111 \angle 39,80^\circ \Omega$$

Conclusão: em circuitos RCL paralelos, o valor do ângulo da corrente total depende da predominância do circuito. Quanto menor for a reatância de um dos tipos, maior será sua influência na resultante, ou seja, se a reatância indutiva possuir menor valor que a reatância capacitativa, maior será o efeito indutivo no circuito, pois maior será a corrente que passa na indutância do circuito, conforme o exemplo anterior (GUSSOW, 2009).



Saiba mais

Para saber mais sobre os circuitos filtros passivos, consulte o livro *Circuitos Elétricos* (NILSSON; RIEDEL, 2009).

Reatâncias em circuitos reais

Os circuitos usuais não são constituídos somente de indutâncias. Assim, quando analisamos circuitos RCL paralelo para situações reais, existem resistores associados às indutâncias e capacitâncias. Em caso de acionamento de motores assíncronos, há uma predominância da carga reativa indutiva, mas com uma resistência dos enrolamentos das bobinas. Isso ocasiona uma relação RL, na qual o ângulo da impedância θ estará entre 0 e -90°.

Quanto maior for a utilização de cargas com características reativas, maior será o valor da corrente reativa no sistema. A **corrente reativa** não proporciona a entrega de potência ativa ao sistema. Por que isso acontece? Porque ela é um tipo de corrente que aumenta a taxa de ocupação da rede, reduzindo, assim, a possibilidade de entrega de uma maior quantidade de potência ativa.

Para mensurar o quanto críticas são as cargas reativas no sistema, vamos utilizar o **fator de potência (FP)**: quanto maior for o seu valor, mais eficiente, eletricamente, será o circuito.

Círculo de ramos RL e RC em paralelo

Os circuitos de ramos RL e RC em paralelo são mais comuns em circuitos reais, e se constituem da associação paralela entre um ramo RL e um ramo RC, conforme mostrado na Figura 5:

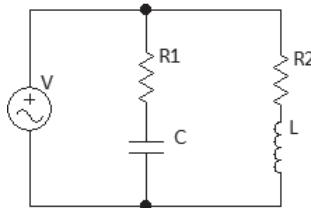


Figura 5. Circuito de ramos RC e RL em paralelo.

Fonte: Adaptada de Gussow (2009).

Para esse circuito, você vai utilizar as resoluções dos dois últimos, juntando-as para a constituição da análise do circuito. Como elementos reativos indutivos e capacitivos têm efeitos opostos na corrente, a análise terá como base uma compensação de reatâncias, sendo que a maior determinará qual será o efeito reativo do circuito.

Como os elementos em paralelo recebem o mesmo nível de tensão, temos:

$$V = V_{R1} + V_C = V_{R2} + V_L$$

Onde:

V_{R1} = é a tensão no resistor 1 em volts (V);

V_{R2} = é a tensão no resistor 2 em volts (V);

V_C = é a tensão no capacitor em volts (V);

V_L = é a tensão no indutor em volts (V).

Para determinar a corrente em circuitos em paralelo, basta dividir o valor da tensão aplicada em cada componente (neste caso, a mesma em todos) e dividir pela impedância do componente utilizando as seguintes fórmulas:

$$I_R = \frac{V}{R - JX_C} \quad I_C = \frac{V}{R + JX_L}$$

O valor de impedância total para circuitos RC paralelos é obtido por:

$$\frac{1}{Z_T} = \frac{1}{R - JX_C} + \frac{1}{R + JX_L}$$

ou

$$Z_T = \frac{V_T}{I_T}$$

Veja um exemplo.



Exemplo

Determine o valor da tensão e da corrente no capacitor e no resistor, e calcule o valor da impedância total do circuito da Figura 5, sendo $V = 120 \text{ V}/60 \text{ Hz}$; $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 8 \Omega$, $X_C = 40 \Omega$ e $X_L = 30 \Omega$.

Resolução: Como os elementos estão em paralelo, a tensão neles é igual:

$$V = V_{R1} + V_C = V_{R2} + V_L$$

Vamos considerar o ângulo da tensão como referência para os cálculos:

$$V = 120 \angle 0^\circ \text{ V}$$

As resistências equivalentes dos ramos Z_{RC} e Z_{RL} são calculadas por:

$$|Z_T| = \sqrt{R^2 + X^2}$$

E o ângulo por:

$$\theta_Z = \operatorname{tg}^{-1} \left(\frac{X}{R} \right)$$

Assim, obtemos:

$$Z_{RC} = Z_{R1} + Z_C = 10 \angle 0^\circ + 40 \angle -90^\circ = 41,231 \angle -75,96^\circ \Omega$$

$$Z_{RL} = Z_{R2} + Z_L = 8 \angle 0^\circ + 30 \angle 90^\circ = 31,048 \angle 75,07^\circ \Omega$$

Para o cálculo das correntes I_R e I_C temos:

$$I_{RC} = \frac{120 \angle 0^\circ}{41,231 \angle -75,96^\circ} = 2,910 \angle 75,96^\circ \text{ A}$$

$$I_{RL} = \frac{120 \angle 0^\circ}{31,048 \angle 75,07^\circ} = 3,865 \angle -75,07^\circ \text{ A}$$

Para o cálculo da corrente I_T , o módulo deve ser calculado por:

$$|I_T| = \sqrt{I_R^2 + (I_C - I_L)^2}$$

E o ângulo por:

$$\theta_I = \operatorname{tg}^{-1}\left(\frac{X_C - X_L}{R}\right)$$

Assim obtemos:

$$I_T = I_{RC} + I_{RL} = 2,910 \angle 75,96^\circ + 3,865 \angle -75,07^\circ = 1,930 \angle -28,16^\circ A$$

Agora fazemos o cálculo de Z_T utilizando:

$$Z_T = \frac{V_T}{I_T} = \frac{120 \angle 0^\circ}{1,930 \angle -28,16^\circ} = 62,17 \angle 28,16^\circ \Omega$$

ou

$$\frac{1}{Z_T} = \frac{1}{R - JX_C} + \frac{1}{R + JX_L} \rightarrow \frac{1}{Z_T} = \frac{1}{41,231 \angle -75,96^\circ} + \frac{1}{31,048 \angle 75,07^\circ}$$

$$Z_T = 62,17 \angle 28,16^\circ \Omega$$

Conclusão: Em circuitos com ramos RC e RL paralelos, define-se como predominância do circuito a corrente do ramo de maior valor, associada a seu ângulo. Esse tipo de circuito é usual quando se deseja atenuar os efeitos reativos de uma instalação ao inserir em paralelo com o circuito uma carga reativa contrária (GUSSOW, 2009).

Fator de potência

O fator de potência (FP) é a relação entre a quantidade de potência ativa consumida em relação à potência total, aparente. Esse valor é obtido pelo cosseno do ângulo do triângulo de potências da Figura 6, sendo que P é a potência ativa consumida, Q é a potência reativa, e S é a potência total (MARKUS, 2001).

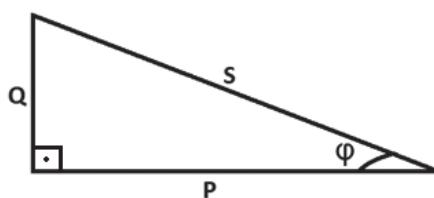


Figura 6. Triângulo de potências.

Fonte: Adaptada de Markus (2001).

Sabendo que as potências são provenientes dos respectivos elementos, ou seja, a **potência ativa** é proveniente de **resistências**, e a **potência reativa** é proveniente de **reatâncias**, temos:

$$S = V \cdot I$$

$$P = V_R \cdot I_R$$

$$Q = V_X \cdot I_X$$

Podemos calcular o fator de potência pelas seguintes fórmulas:

$$FP = \frac{P}{S} = \cos(\varphi)$$

Correção do fator de potência

Para realizar o mesmo trabalho em sistemas alimentados por energia elétrica, não podemos reduzir a potência ativa do circuito. Sendo assim, como a potência reativa pode ser reduzida para que haja uma redução consequente na potência aparente do sistema? O ângulo φ representa o quanto eficiente é a instalação: quanto menor for seu valor, menor será o consumo reativo da instalação. A correção do fator de potência ocorre com esse princípio: quando a intenção é reduzir o consumo reativo para que haja uma redução da corrente que circula nos circuitos da instalação.

Para permitir a redução do consumo reativo da instalação, utilizamos o método de instalação paralela de elementos de reatância contrária. Será essa reatância que reduzirá o consumo reativo total do sistema.

Um exemplo típico da correção do fator de potência é a aplicação desse sistema em motores elétricos, conforme representado na Figura 7, cuja carga indutiva provoca um baixo fator de potência da instalação (GUSSOW, 2009).

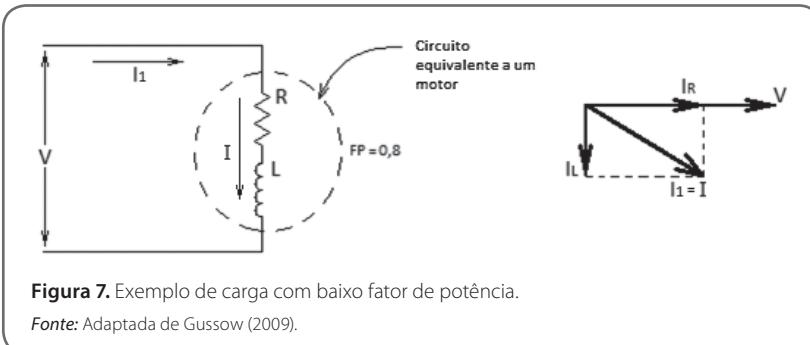


Figura 7. Exemplo de carga com baixo fator de potência.

Fonte: Adaptada de Gussow (2009).

Para a correção do fator de potência por excesso de reativo indutivo, utilizamos a instalação de elementos capacitivos em paralelo, como o circuito da Figura 8, no qual a corrente reativa devida à presença de elemento reativo indutivo é suprida pela corrente reativa capacitativa do elemento de correção do fator de potência.

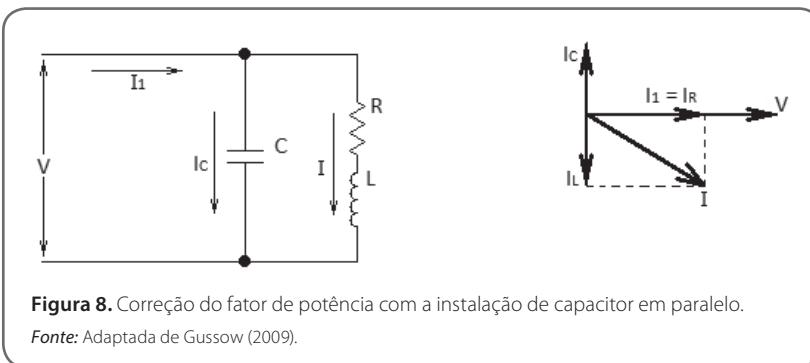


Figura 8. Correção do fator de potência com a instalação de capacitor em paralelo.

Fonte: Adaptada de Gussow (2009).

A correção do fator de potência é bem ilustrada pela Figura 8, na qual o elemento capacitivo compensa toda a corrente reativa indutiva do motor. No entanto, em aplicações industriais, a correção completa do fator de potência não é utilizada, devido à normatização nacional, que estabelece valores aceitáveis de FP próximos a 1 (podendo haver tolerância), o que facilita o controle dessa grandeza (WEG, 2015).



Exemplo

Instalações elétricas industriais possuem cargas com característica predominantemente indutiva, devido à grande utilização de motores de indução. Em caso de baixo valor de fator de potência em instalações deste tipo, é comum a utilização de bancos de capacitores em paralelo com as cargas para a correção do fator de potência. A compensação de potência reativa indutiva deve ser realizada com a utilização de cargas capacitivas (WEG, 2015).



Exercícios

1. Leia as seguintes afirmações e assinale a alternativa que apresenta as respostas corretas:
 - I. Em CA, em circuitos resistivos em paralelo, a corrente está em fase com a tensão. Se temos componente indutiva em paralelo, esta estará atrasada 90 graus em relação à tensão.
 - II. Para o capacitor, em um circuito RC paralelo, a corrente está adiantada de 90 graus em relação à tensão.
 - III. Em um circuito LC paralelo, a tensão é a mesma e estão em fase. A corrente no indutor está atrasada 90 graus da tensão, e a corrente através do capacitor está adiantada 90 graus em relação à tensão.

a) Apenas I.
b) Apenas II.
c) Apenas III.
d) Todas as afirmações estão corretas.
2. No diagrama fasorial de circuito LC paralelo em corrente alternada, as componentes indutiva e capacitativa estão defasadas entre si de:

a) 90°.
b) 120 °.
c) 180°.
d) 200°.
e) Nenhuma das alternativas.
3. Em circuitos paralelos em corrente alternada, devido ao diagrama fasorial entre as componentes capacitiva e indutiva, qual efeito se pode ter em relação às reatâncias X_c e X_L ?

a) Não tem efeito algum entre X_L e X_c .
b) Como estão defasadas em 180°, podem se anular X_L e X_c .
c) Podem se somar X_L e X_c .
d) São defasadas em 90° e têm a diagonal como reatância resultante.

- e)** Nenhuma das alternativas.
- 4.** Quando $X_L = X_C$, se anulam. A isso denominamos:
- a)** Reatância.
 - b)** Ressonância ou sintonia.
 - c)** Fator de potência.
 - d)** Filtro passa-baixa.
 - e)** Filtro passa-faixa
- 5.** Em uma indústria com muitos motores de carga indutiva, o que deve ser feito para diminuir a componente indutiva?
- a)** Colocar resistores em série.
 - b)** Colocar resistores em paralelo.
 - c)** Colocar indutores em paralelo.
 - d)** Colocar capacitores em paralelo.
 - e)** Nenhuma das alternativas.



Referências

BOYLESTAD, R. L. *Introdução à análise de circuitos*. 10. ed. São Paulo: Pearson Education, 2011.

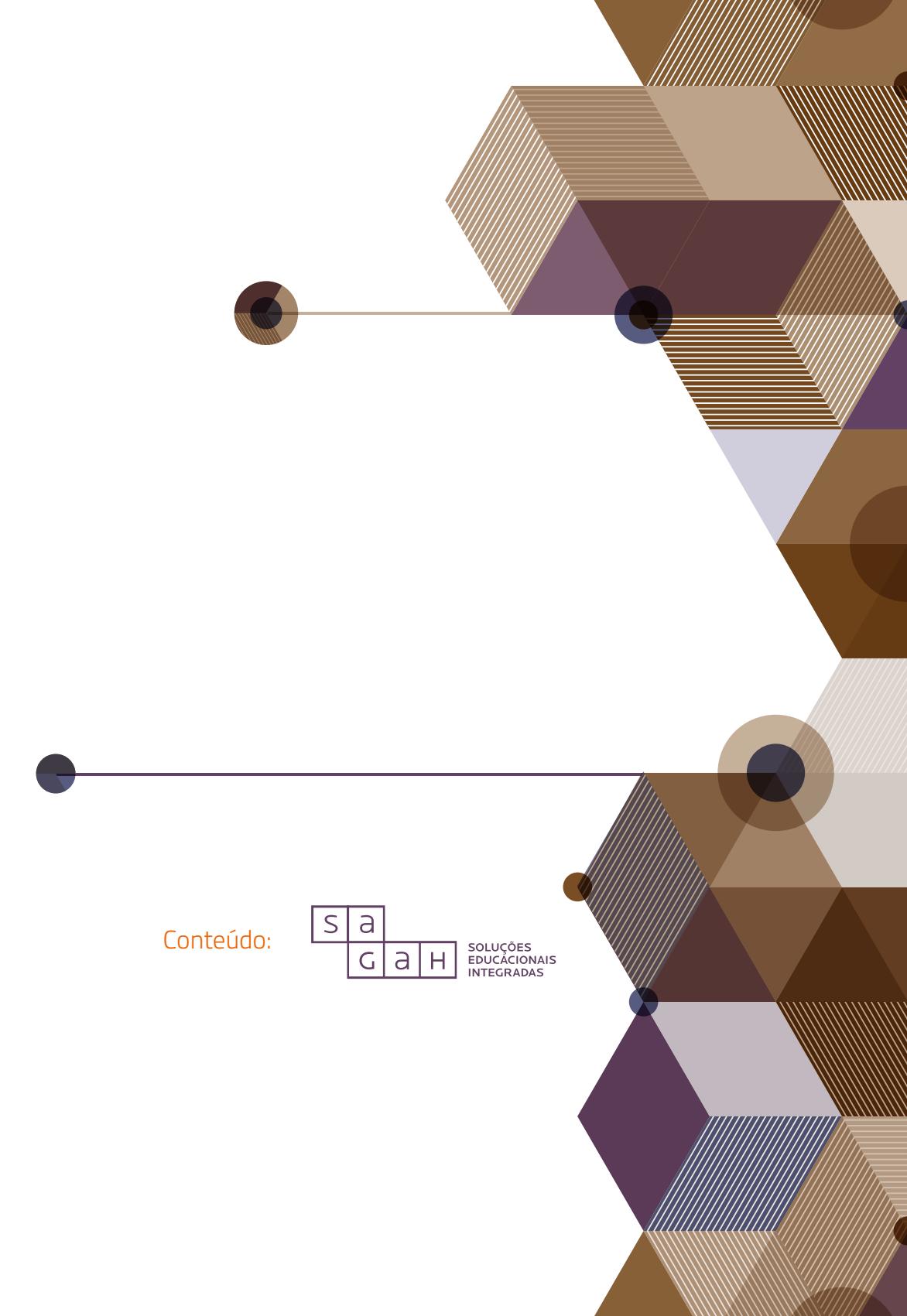
GUSSOW, M. M. S. *Eletrociadade básica*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. (Coleção Schaum).

MARKUS, O. *Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada*. São Paulo: Érica, 2001.

NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. *Circuitos elétricos*. 8. ed. São Paulo: Pearson Education, 2009.

WEG. *Manual para correção do fator de potência*. Jaraguá: WEG, 2015. Disponível em: <<http://ecatalog.weg.net/files/wegnet/WEG-correcao-do-fator-de-potencia-958-manual-portugues-br.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2017.

Encerra aqui o trecho do livro disponibilizado para esta Unidade de Aprendizagem. Na Biblioteca Virtual da Instituição, você encontra a obra na íntegra.



Conteúdo:



SOLUÇÕES
EDUCACIONAIS
INTEGRADAS