

# 1 Filtros Ativos Em Sistemas Elétricos

30 Págs

## 1.1 Definição de Potência Ativa, Reativa e Fator de Potência

Como forma de entender melhor a qualidade de energia e a operação de filtros ativos é necessário ter os conceitos de potência ativa, reativa e fator de potência .

### 1.1.1 Potências em Sistemas Senoidais

Considerando um circuito monofásico, senoidal linear e operando em regime permanente, as equações da tensão e corrente são expressas por 1.1 e 1.2, respectivamente.

$$v(t) = V_p \cos(\omega t) \quad (1.1)$$

$$i(t) = i_p \cos(\omega t - \phi) \quad (1.2)$$

A potência instantânea em um circuito monofásico é definida segundo a equação 1.3.

$$\begin{aligned} p(t) &= v(t)i(t) \\ &= V_p \cos(\omega t) \cdot i_p \cos(\omega t - \phi) \\ &= \frac{V_p i_p}{2} [\cos(\phi) + \cos(2\omega t - \phi)] \\ &= \frac{V_p i_p}{2} \cos(\phi) [1 + \cos(2\omega t)] + \frac{V_p i_p}{2} \sin(\phi) \sin(2\omega t) \end{aligned} \quad (1.3)$$

A equação 1.3 pode ser dividido em dois termos variantes no tempo: o primeiro é dado por

$$\frac{V_p i_p}{2} \cos(\phi) [1 + \cos(2\omega t)] \quad (1.4)$$

e o segundo por.

$$\frac{V_p i_p}{2} \cdot \sin(\phi) \sin(2\omega t) \quad (1.5)$$

Por definição, a potência ativa é definida pelo valor médio da equação 1.4, e a potência reativa é definida pelo valor de pico da equação 1.5.

verificar  
sobre  
valores  
de pico  
e valores  
eficazes

### 1.1.2 Definição de Potências em Sistemas Não-Senoidais

### 1.1.3 Potência Instantânea Utilizando a Teoria P-Q

A teoria p-q é baseada na transformação das tensões e correntes das coordenadas  $abc$  para  $\alpha\beta 0$

#### 1.1.3.1 Transformada de Clarke

$$\begin{bmatrix} v_0 \\ v_\alpha \\ v_\beta \end{bmatrix} = \sqrt{\frac{2}{3}} \begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \\ 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_a \\ v_b \\ v_c \end{bmatrix} \quad (1.6)$$

## 1.2 Filtros Ativos

### 1.2.1 Filtros Ativo Empregando a Teoria P-Q

## Referências Bibliográficas

- [1] VICTORINO, A. *Fator de Potência e Distorção Harmônica*. 2011. Acessado em 18/06/2016. Disponível em: <[http://www.joinville.ifsc.edu.br/~aryvictorino/leituras\\_SIP\\_2011-1/sugest%c3%a3o%20de%20leitura%20da%20aula%2015%20-%20fator%20de%20pot%c3%aancia%20e%20distor%c3%a7%c3%a3o%20harm%c3%b4nica.doc](http://www.joinville.ifsc.edu.br/~aryvictorino/leituras_SIP_2011-1/sugest%c3%a3o%20de%20leitura%20da%20aula%2015%20-%20fator%20de%20pot%c3%aancia%20e%20distor%c3%a7%c3%a3o%20harm%c3%b4nica.doc)>.
- [2] LACANETTE, K. *A Basic Introduction to Filters: Active, Passive, and Switched-Capacitor*. 1991. National Semiconductor. AN779.
- [3] MUSSOI, F. L.; ESPERANÇA, C. *Resposta em frequência: Filtros passivos*. 2. ed. Florianópolis, 2004. Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina.
- [4] KASSICK, E. V. *Harmônicas em Sistemas Industriais de Baixa Tensão*. Florianópolis, Abril 2010. Instituto de Eletrônica de Potência. Universidade Federal de Santa Catarina.
- [5] SINGH, B. et al. Multipulse ac–dc converters for improving power quality: a review. *IEEE Transactions on Power Electronics*, IEEE, v. 23, n. 1, p. 260–281, 2008.
- [6] GONG, G.; DROFENIK, U.; KOLAR, J. 12-pulse rectifier for more electric aircraft applications. In: IEEE. *2003 IEEE International Conference on Industrial Technology*. Maribor, 2003. v. 2, p. 1096–1101.
- [7] GONG, G. et al. Comparative evaluation of three-phase high-power-factor ac-dc converter concepts for application in future more electric aircraft. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, IEEE, v. 52, n. 3, p. 727–737, 2005.
- [8] KOLAR, J. W.; FRIEDLI, T. The essence of three-phase pfc rectifier systems. In: IEEE. *2011 IEEE 33rd International Telecommunications Energy Conference (INTELEC)*. Amsterdam, 2011. p. 1–27.
- [9] BARBOSA, P. M. *Three-Phase Power Factor Correction Circuits for Low-Cost Distributed Power Systems*. Tese (Doutorado) — Faculty of the Virginia Polytechnic Institute, Blacksburg, 2002.
- [10] NAIRUS, J. G. *Three-Phase Boost Active Power Factor Correction for Diode Rectifiers*. Ohio, 1996. AFRL Propulsion Directorate - Wright-Patterson Air Force Base.

- [11] TAKEUCHI, N. et al. A novel pfc circuit for three-phase utilizing a single switching device. In: IEEE. *IEEE 30th International Telecommunications Energy Conference 2008. (INTELEC 2008)*. San Diego, 2008. p. 1–5.
- [12] POMILIO, J. A.; DECKMANN, S. M. *Condicionamento de Energia Elétrica e Dispositivos FACTS*. Campinas, 2009.
- [13] AFONSO, J. L.; GONÇALVES, H.; PINTO, J. *Power Quality Issues*. [S.l.]: INTECH Open Access Publisher, 2013.
- [14] ZHU, S.; MA, W. Methods of aircraft grid harmonic reduction: A review. *Scholars Journal of Engineering and Technology (SJET)*, v. 2, p. 270–275, 2014.
- [15] BARRUEL, F.; SCHANEN, J.; RETIERE, N. Volumetric optimization of passive filter for power electronics input stage in the more electrical aircraft. In: IEEE. *2004. PESC 04. 2004 IEEE 35th Annual Power Electronics Specialists Conference*. [S.l.], 2004. v. 1, p. 433–438.
- [16] CHEN, Z. et al. A research on cascade five-level aeronautical active power filter. In: IEEE. *2012 7th International Power Electronics and Motion Control Conference (IPEMC)*. [S.l.], 2012. v. 4, p. 2732–2737.
- [17] AKAGI, H. Modern active filters and traditional passive filters. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences, Technical Sciences*, v. 54, n. 3, 2006.
- [18] CHEN, Z.; CHEN, M. A novel 400hz shunt active power filter for aircraft electrical power system. In: IEEE. *2012 7th International Power Electronics and Motion Control Conference (IPEMC)*. [S.l.], 2012. v. 4, p. 2838–2843.
- [19] CHEN, Z.; LUO, Y.; CHEN, M. Control and performance of a cascaded shunt active power filter for aircraft electric power system. *IEEE Transactions on Industrial electronics*, IEEE, v. 59, n. 9, p. 3614–3623, 2012.
- [20] KARATZAFERIS, J. et al. Comparison and evaluation of power factor correction topologies for industrial applications. *Energy and Power Engineering*, Scientific Research Publishing, v. 5, n. 6, 2013.