



kroton
paixão por educar

GRADUAÇÃO PRESENCIAL
2º semestre- 2016

Instrumentação Eletroeletrônica
Eng^{as} Elétrica e Produção–
8ºsemestres

Prof^o. Ms.Cristiano Malheiro

cmalheiro@anhanguera.com
cmalheiro@aedu.com
<http://cristianotm.wix.com/aulas>

1



Aula 2

Critérios de Avaliação

1. Avaliações:

B1 – peso 4- 1º bimestre:

- 3 pontos (laboratório, participação e listas) – ATPS
- 7 pontos (avaliação prevista para **27/09/2016**).

B2 – peso 6 – 2º bimestre:

- 3 pontos (laboratórios, projeto e listas) – ATPS
- 7 pontos (avaliação confirmada para **29/11/2016**).

SUB – toda a matéria- substitui a menor nota - peso 6:

- 10 pontos (avaliação prevista para **13/12/2016**).

*****Datas de acordo com calendário acadêmico!!!**



Aula 2

Bibliografia Básica Padrão



1. BALBINOT, Alexandre; BRUSAMARELLO, Valner J. **Instrumentação e Fundamentos de Medidas**. 2ª edição. Rio de Janeiro: LTC- Livros Tecnicos e Científicos, 2010, v. 1.

Na nossa biblioteca virtual:

<http://187.86.214.60/pergamum/biblioteca/index.php?id=ANHAN>



3

kroton
paixão por educar



Aula 2

Deduções de Valor médio e eficaz de sinal periódico

Valor eficaz

Importante:

- O valor eficaz também é conhecido como Valor RMS, do inglês *root mean square* (valor quadrático médio);
- Os instrumentos comuns de medição em corrente alternada (voltímetros, amperímetros e multimetros) fornecem valores eficazes somente para sinais senoidais;
- Para medir o valor eficaz de uma forma de onda de tensão (ou de corrente) não perfeitamente senoidal deverá ser usado um voltímetro (ou amperímetro) mais sofisticado, conhecido como *True RMS (Eficaz Verdadeiro)* que é capaz de fazer a integração da forma de onda e fornecer o valor eficaz exato para qualquer forma de onda.
- Para uma forma de onda contínua constante (de tensão ou corrente, por exemplo) o valor eficaz é igual ao valor médio.

4

kroton
paixão por educar



Aula 2

Valor Eficaz de um Sinal Periódico

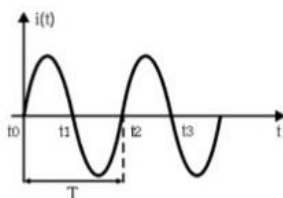


Figura 2.6 - Corrente senoidal.

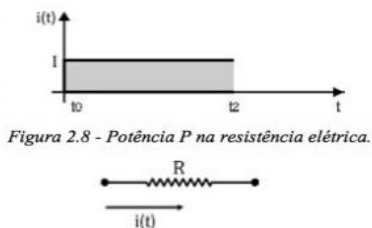


Figura 2.8 - Potência P na resistência elétrica.

Figura 2.7 - Resistência elétrica.

Imagine uma resistência R dissipando potência (P), o que se pode dizer é que o valor efetivo da corrente periódica $i(t)$ deve ser igual ao valor da corrente contínua I para que a potência dissipada em R seja a mesma.

5

kroton
paixão por educar



Aula 2

Valor Eficaz de um Sinal Periódico

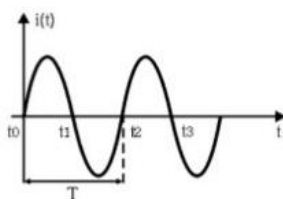


Figura 2.6 - Corrente senoidal.

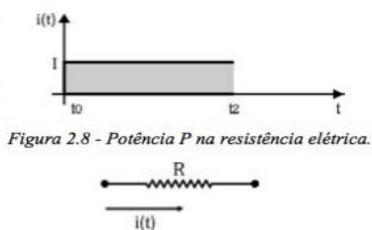


Figura 2.8 - Potência P na resistência elétrica.

Figura 2.7 - Resistência elétrica.

O valor efetivo da corrente $i(t)$ é denominado corrente RMS (Root Mean Square- Raiz Quadrada Média) ou simplesmente *corrente eficaz*.

6

kroton
paixão por educar



Aula 2

Valor Eficaz de um Sinal Periódico

Matematicamente, o valor eficaz de uma função periódica (tensão e corrente) pode ser obtido pelas expressões matemáticas abaixo:

$$V_{ef} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_2} v(t)^2 dt}$$

e

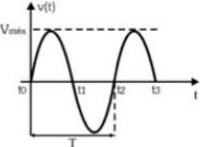
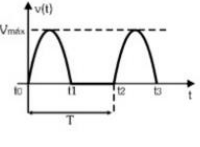
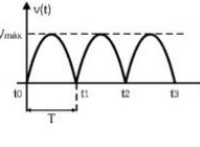
$$I_{ef} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_2} i(t)^2 dt}$$

7



Aula 2

Valor Eficaz de um Sinal Periódico

Sinal Senoidal	Sinal Retificado Meia Onda	Sinal Retificado Onda Completa
 <i>Figura 2.9</i>	 <i>Figura 2.10</i>	 <i>Figura 2.11</i>
Tensões Eficazes		
$V_{ef} = \frac{V_{m\acute{a}x}}{\sqrt{2}}$	$V_{ef} = \frac{V_{m\acute{a}x}}{2}$	$V_{ef} = \frac{V_{m\acute{a}x}}{\sqrt{2}}$
Correntes Eficazes		
$I_{ef} = \frac{I_{m\acute{a}x}}{\sqrt{2}}$	$I_{ef} = \frac{I_{m\acute{a}x}}{2}$	$I_{ef} = \frac{I_{m\acute{a}x}}{\sqrt{2}}$

8





Aula 2

Deduções de Valor médio e eficaz de sinal periódico

Valor eficaz

Para funções não periódicas $\longrightarrow V_{\text{ef}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (v_i)^2}{n}}$

Para funções periódicas $\longrightarrow V_{\text{ef}} = \sqrt{\frac{1}{T} \cdot \int_{t_i}^{t_f} v(t)^2 \cdot dt}$

9

kroton
paixão por educar



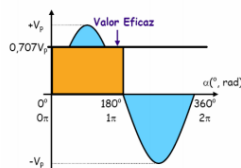
Aula 2

Deduções de Valor médio e eficaz de sinal periódico

Valor eficaz

Função periódica senoidal:

$$\begin{aligned} V_{\text{ef}} &= \sqrt{\frac{1}{T} \cdot \int_{t_i}^{t_f} v(t)^2 \cdot dt} = \sqrt{\frac{1}{\omega T} \cdot \int_{\omega t_i}^{\omega t_f} v(\omega t)^2 \cdot d\omega t} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} V_p^2 \cdot \text{sen}^2(\omega t) \cdot d\omega t} = \sqrt{\frac{V_p^2}{2\pi} \int_0^{2\pi} \text{sen}^2(\omega t) \cdot d\omega t} = \\ &= \sqrt{\frac{V_p^2}{2\pi} \left[\frac{\omega t}{2} - \frac{\text{sen } 2\omega t}{4} \right]_0^{2\pi}} = \sqrt{\frac{V_p^2}{2\pi} \left[\frac{2\pi}{2} - \frac{\text{sen } 4\pi}{4} - \frac{0}{2} + \frac{\text{sen } 0}{4} \right]} = \\ &= \sqrt{\frac{V_p^2}{2\pi} \left[\frac{2\pi}{2} \right]} = \sqrt{\frac{V_p^2}{2}} = \frac{V_p}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$



$$V_{\text{ef}} = \frac{V_p}{\sqrt{2}} = 0,707 \cdot V_p$$

10

kroton
paixão por educar

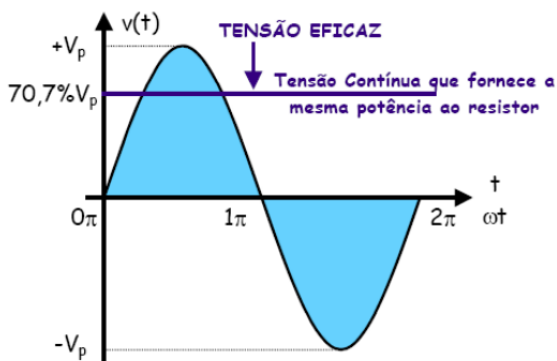


Aula 2

Deduções de Valor médio e eficaz de sinal periódico

Valor eficaz

Função periódica senoidal:



1.1

kroton
paixão por educar



kroton
paixão por educar

Bibliografia desta aula:

1. Notas de Aula do Profº. Cristiano Malheiro na disciplina de Eletrônica I. Blog: cristianotm.wix.com/aulas
Disciplina: Eletrônica I

