

# Uso do Osciloscópio

Prof. Pedro Augusto Franco Pinheiro Moreira

April 26, 2013

Para muitos, é a primeira vez que irão usar um osciloscópio. É um instrumento que permite a visualização em duas dimensões de uma d.d.p.. O eixo horizontal do monitor normalmente representa o tempo, tornando o instrumento útil para mostrar sinais periódicos. O eixo vertical comumente mostra a tensão. O monitor é constituído por um "ponto" que periodicamente "varre" a tela da esquerda para a direita. Nosso objetivo aqui, é fazer um treinamento de como se usa o osciloscópio. São propostos pequenos circuitos fáceis de entender para se usar este instrumento. Esta atividade não é **obrigatória**, mas ela permitirá que você, aluno, tenha melhor desempenho e maior desembaraço na realização dos próximos experimentos.

## Modelos e previsões

Na figura ?? está representada uma tensão alternada senoidal em função do tempo cuja equação é:

$$V = V_p \text{sen}(\omega t + \phi) \quad (1)$$

onde  $V_p$  é a máxima amplitude da tensão, designada por 'tensão de pico',  $\omega$  é a frequência angular e  $\phi$  é a fase. Por meio da figura podemos determinar o período  $T$  de uma oscilação completa (intervalo de tempo definido pelos pontos A e B do desenho), e portanto a frequência  $f = 1/T$  (em 1/s ou Hertz) e a frequência angular  $\omega = 2\pi f$  (em rad/s).

A 'tensão pico-a-pico'  $V_{pp}$  é a amplitude da tensão senoidal de  $-V_p$  a  $V_p$ .

$$V_{pp} = 2V_p \quad (2)$$

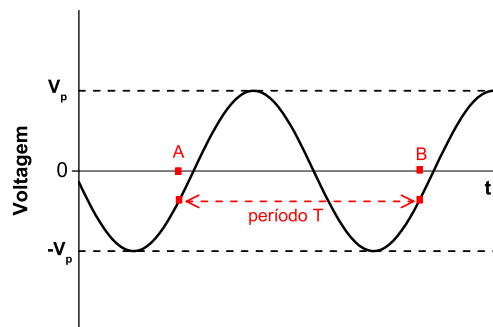


Figure 1: Parâmetros de uma onda senoidal.

Tensões alternadas são frequentemente especificadas por seu valor eficaz  $V_{ef}$  (ou valor médio quadrático  $V_{rms}$ ). É um valor de tensão contínua que dissipa a mesma energia da tensão alternada na mesma carga resistiva. O valor eficaz é dado por:

$$V_{ef} = \frac{V_p}{\sqrt{2}} = 0,707 V_p \quad (3)$$

## Material

Osciloscópio analógico de dois canais, fonte de tensão ajustável de até 15 V (CC), transformador de 110 V<sub>CA</sub> para 6 V<sub>CA</sub>, década de resistores, multímetro digital, resistor de 10 kΩ (R<sub>1</sub>), 4,7 kΩ (R<sub>2</sub>), e diodo de silício (D<sub>1</sub>).

## Exercícios

Treinamento no uso de osciloscópios de dois canais, para medições de tensão em corrente contínua (V<sub>CC</sub>), gerada por fonte ajustável, e medições de tensão em corrente alternada (V<sub>CA</sub>). Comparação com o multímetro digital.

Nos circuitos a seguir as medições nos pontos indicados por letras de **A até F são referidas ao terra**.

**Medidas em V<sub>CC</sub>.** No circuito da Fig. 2, selecione um valor arbitrário da tensão produzida pela fonte de tensão contínua. Meça a tensão nos pontos A e B usando um multímetro, e compare com as tensões nestes pontos medidas pelo osciloscópio. Coloque as pontas de provas do canal 1 do osciloscópio em A e a do canal 2 em B. Ajuste os seletores de tensão do osciloscópio (vertical do canal 1 e 2) para visualizar a tensão aplicada na sua tela. **Tente entender a figura que está visualizando na tela.**

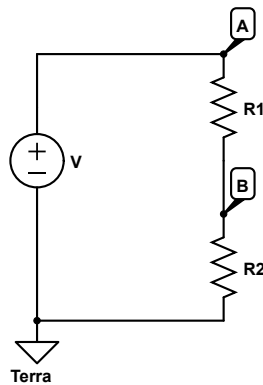


Figure 2: **Medidas em V<sub>CC</sub>**

**Medidas em V<sub>CA</sub>.** Substitua a fonte de tensão contínua pelo transformador ou gerador de funções, como indicado no circuito da Fig. 3. Meça a tensão no ponto D usando um multímetro. Coloque as pontas de provas do canal 1 do osciloscópio em C e a do canal 2 em D. Ajuste a base de tempo do osciloscópio (horizontal, potenciômetro no centro do seletor de base de tempo) de forma a mostrar na tela somente um período completo de onda. Empregando

o reticulado da tela do osciloscópio, **meça a amplitude  $V_p$ , o período  $T$ , a frequência angular  $\omega$  e a frequência  $f$  da tensão senoidal. Calcule a tensão eficaz  $V_{ef}$  correspondente à tensão no ponto D, e compare com a medida feita pelo multímetro.**

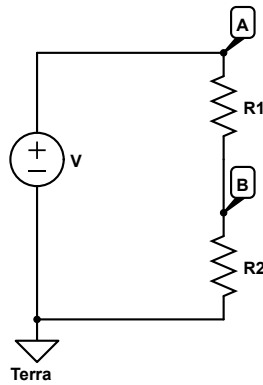


Figure 3: Medidas em  $V_{CA}$

**Medidas em um retificador de  $\frac{1}{2}$  onda.** No circuito da Fig.4, um diodo semicondutor é usado para permitir passagem de corrente em apenas um sentido (um diodo ideal apresenta resistência elétrica nula, para tensão aplicada em um sentido, e infinita para tensão aplicada no sentido oposto). **Meça a tensão no ponto F usando um multímetro e coloque as pontas de provas do canal 1 do osciloscópio em E e a do canal 2 em F. Gire o ajuste da base de tempo (horizontal) do osciloscópio para mostrar 5 períodos. Faça um gráfico do valor da  $V_{ef}$  (medido com o multímetro) na imagem feita anteriormente.**

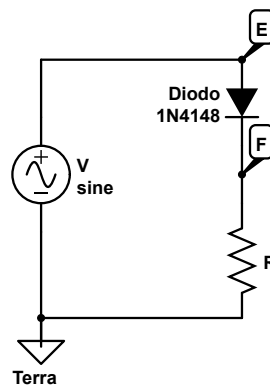


Figure 4: Circuito retificador de  $\frac{1}{2}$  onda.

## Bibliografia

- D. Halliday, R. Resnick e J. Merrill, *Fundamentos de Física*, vol. 3, (Editora LTC, RJ, 1994), cap. 36.