



Laboratório de Eletricidade
Prof. Dr. Carlos Renato Menegatti

Experimento 5

Osciloscópios e Geradores de Função

Objetivos

- Familiarizar com o uso de osciloscópios e geradores de função, explorando suas principais funções;
- Relação dos valores de PICO e RMS de uma tensão alternada;

Experimento

Parte 1: Familiarização com os equipamentos

1 – Ligue o osciloscópio e gerador de função. Conecte a saída do gerador de função (1 fig. 2 ou fig. 3) a entrada do canal 1 do osciloscópio (6 – fig. 1).

2 – Construa os seguintes sinais com o gerador de função:

- a) Uma onda senoidal com amplitude $V_p = 1$ V e frequência 100 Hz;
- b) Uma onda senoidal com amplitude $V_p = 3,5$ V e frequência 500 KHz;
- c) Uma onda quadrada com amplitude $V_p = 2$ V e frequência 300 Hz;
- d) Uma onda quadrada com amplitude $V_p = 2$ V e frequência 1 Hz;

OBS: Ajuste o controle vertical (escala de tensão: 1 fig. 1) e o controle horizontal (escala de tempo: 4 da fig. 1) do osciloscópio com valores apropriados para cada item. Por exemplo: item a) escala de tensão de 500 mV e de tempo 2,5 ms. Faça um esboço de todas as ondas observadas.



Parte 2: Relação entre valores RMS e valor de pico da tensão.

Os valores de tensão medidos até agora com o osciloscópio são conhecidos como valores de pico, ou V_p . Na representação temporal uma tensão alternada é escrita como $v(t) = V_p \cos(\omega t + \phi)$.

Quando medimos uma tensão alternada com o multímetro, estamos medindo o valor RMS (root mean square) da tensão. As grandezas RMS são definidas pela raiz quadrada da média temporal do quadrado de uma grandeza, ou seja:

$$I_{rms} = \sqrt{\langle I^2 \rangle} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T I_p^2 \cos^2(\omega t) dt} = \frac{I_p}{\sqrt{2}}$$

$$V_{rms} = \sqrt{\langle V^2 \rangle} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T V_p^2 \cos^2(\omega t) dt} = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$$

3 a) Para este experimento, gere agora uma onda senoidal $V_p = 4$ V e frequência 100 Hz. Utilizando um multímetro com a função A/C habilitada meça a tensão do gerador de função. Verifique que a tensão medida com o multímetro V_{rms} obedece a relação acima.

3 b) Repita a medida a cima com uma onda senoidal $V_p = 4$ V e frequência 10 KHz. Oque podemos concluir com estas medidas?



ANEXO I:

Guia Rápido: Osciloscópio Digital e Gerador de Função

1 - Principais Funções do Osciloscópio Digital

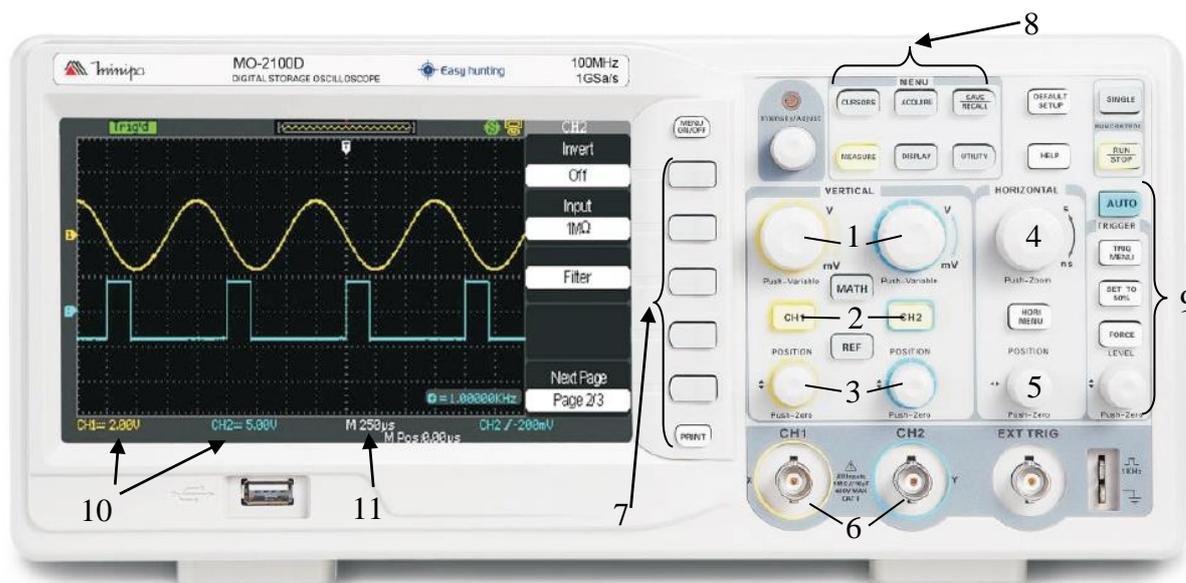


Figura 1: Painel do osciloscópio digital Minipa MO-2100D

- 1 - **Volts/div:** escolhe a escala vertical (controle independente para cada canal)
- 2 - **CH1 – CH2:** Habilita ou desabilita um canal
- 3 - **Controle vertical:** move o traço verticalmente
- 4 - **Segundos/div:** escolhe a escala horizontal (base de tempo)
- 5 - **Controle horizontal:** move o traço horizontalmente
- 6 - **CH1 – CH2:** conector BNC para entrada do sinal dos canais 1 e 2
- 7 e 8 - **Botão de menu e opções:** Acessa diversas funções do osciloscópio
- 9 - **Seção de Trigger:** Ajusta as condições de trigger do osciloscópio.
- 10 - **Display de escala vertical:** Mostra os valores das escalas verticais dos canais 1 e 2. Ajustadas pelos botões “2”.
- 11 - **Display de escala horizontal:** Mostra o valor da escala horizontal. Ajustada pelo botão 4.



2 - Geradores de função

Modelo 1

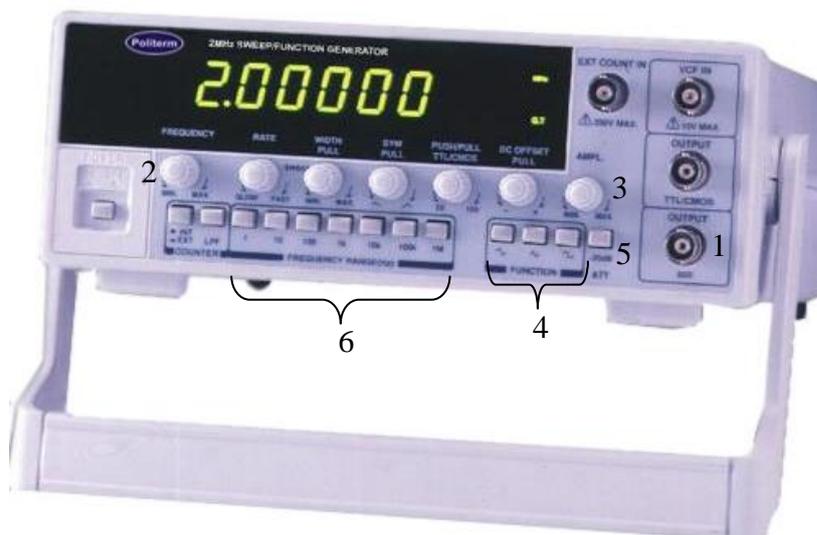


Figura 2: Painel do gerador de função Politem FG-8102

- 1 – **OUTPUT (50 Ω):** conector BNC para saída de sinal
- 2 - **FREQUENCY:** Ajuste de frequência
- 3 – **AMPL.:** Ajuste de Amplitude
- 4 - **FUNCTION:** Escolhe a forma de onda (senoidal, quadrada ou triangular)
- 5 - **-20DB:** Atenuador do sinal de saída (20 dB)
- 6 – **FREQUENCY RANGE:** Escolhe a faixa de frequência de trabalho (0,2 Hz a 2 MHz)



Modelo 2

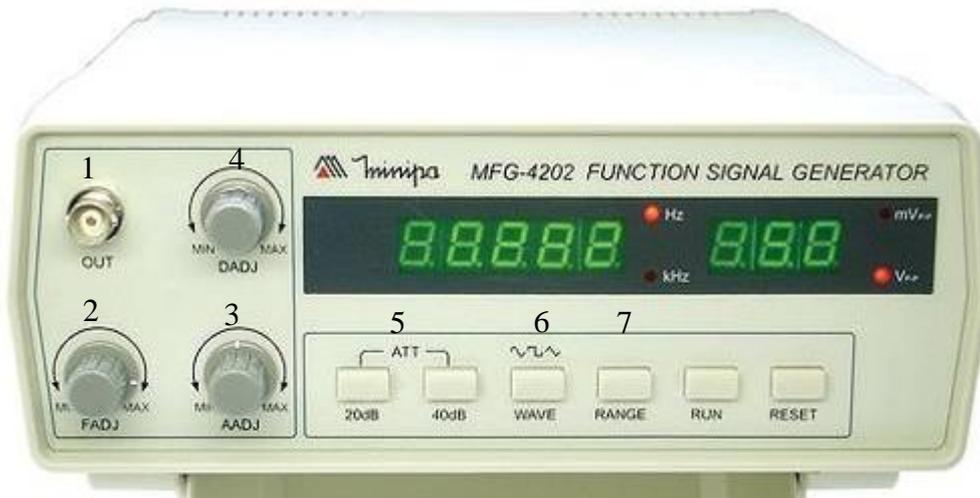


Figura 3: Painel do gerador de função Minipa MFG-4202

- 1 - **OUT**: conector BNC para saída de sinal
- 2 - **FADJ**: Ajuste de frequência
- 3 - **AADJ**: Ajuste de Amplitude
- 4 - **DADJ**: Controle do Duty Cycle
- 5 - **ATT**: Atenuadores do sinal de saída (20 e 40 dB)
- 6 - **WAVE**: Escolhe a forma de onda (senoidal, quadrada ou triangular)
- 7 - **RANGE**: Escolhe a faixa de frequência de trabalho (0,2 Hz a 2 MHz)