

## PL0 – Equipamentos de Laboratório

Nº \_\_\_\_\_ NOME: \_\_\_\_\_

### PROCEDIMENTOS

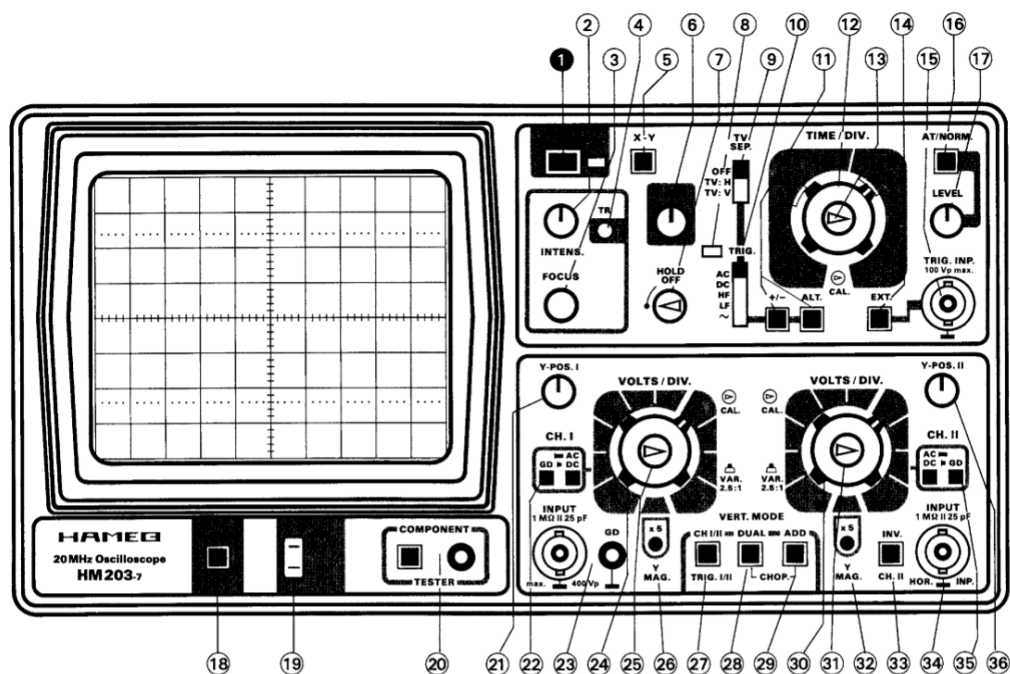
#### 1. Preparação do osciloscópio

Proceda à preparação do Osciloscópio e verifique que consegue efetuar a medição correta de um dos sinais de teste de calibração que o osciloscópio fornece (saída CAL)

Enumere de acordo com a figura os comandos que teve de atuar e como foram atuados para deixar o osciloscópio preparado para utilização.

Desenhe na figura a forma de onda obtida com o sinal de teste.

Escala horizontal: \_\_\_\_\_ Escala vertical: \_\_\_\_\_ Coupling: \_\_\_\_\_



Efetue a calibração da ponta de prova.

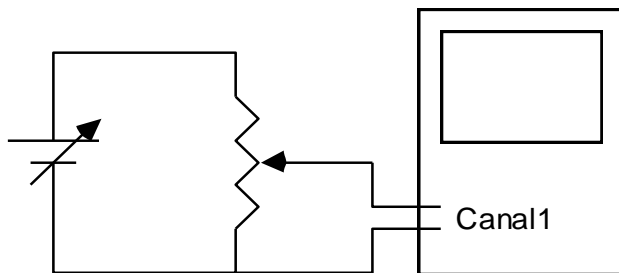
## 2. Funcionamento do Osciloscópio

Ligue o osciloscópio e comece por ajustar os comandos da seguinte forma:

- CANAL 1 seccionado.
- Entrada do CANAL 1 em GND.
- MODO: XY (botão X-Y para dentro)

Ajustar os restantes comandos de forma a colocar no centro do retículo o ponto luminoso com a focagem e o brilho devidamente ajustados.

Ligue um potenciómetro de 10 k $\Omega$  tal como indicado na figura aos terminais da fonte de tensão de +5 V do digital-lab e o ponto médio do potenciómetro ao CANAL 1 do osciloscópio (ver figura).



- Coloque em modo DC a entrada do CANAL 1. Ajuste o ganho do amplificador vertical do osciloscópio para 1 V/DIV e atue no botão do potenciómetro observando o que acontece ao ponto luminoso no ecrã. Procure justificar esse comportamento.
- Meça o desvio máximo do ponto luminoso correspondente à excursão máxima do potenciómetro.
- Retire o osciloscópio do modo X-Y e selecione uma base de tempo de 0.2 seg/DIV. Rode lentamente o botão da base de tempo para a direita até ajustar um valor de 1 ms/DIV, ao mesmo tempo que observa como o comportamento do osciloscópio se vai alterando.
- Meça com o osciloscópio o valor da tensão no ponto médio do potenciómetro quando coloca o botão do mesmo por forma a obter o valor mínimo de tensão.
- Idem para a posição onde se obtém o valor máximo.
- Meça o valor da tensão de saída do potenciómetro com o botão numa posição intermédia.
- Qual a fração do potenciómetro seleccionada no ponto anterior. Confirme a sua resposta medindo, por meio do multímetro, a resistência total e a resistência entre um dos extremos e o ponto médio do potenciómetro.

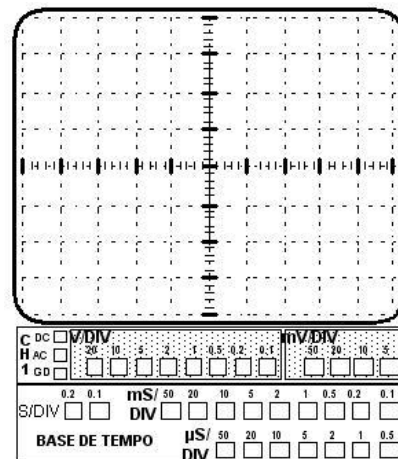
## 2. Gerador de sinais

- 2.1 No gerador de sinal do digital-lab seleccione uma onda triangular e ajuste a sua frequência e tensão pico-a-pico para valores à sua escolha. Ligue a saída do gerador ao canal 1 do osciloscópio seleccionado no modo DC e observe a onda produzida.

Faça o registo das seguintes medições e registe:

- valor da amplitude máxima do sinal
- valor médio
- com o multímetro, o valor  $V_{ac}$  obtido
- Calcule o valor eficaz (ver notas finais)

Visualize e registe o sinal do CANAL 1 do osciloscópio e meça o seu período, seleccionando para tanto uma base de tempo adequada.

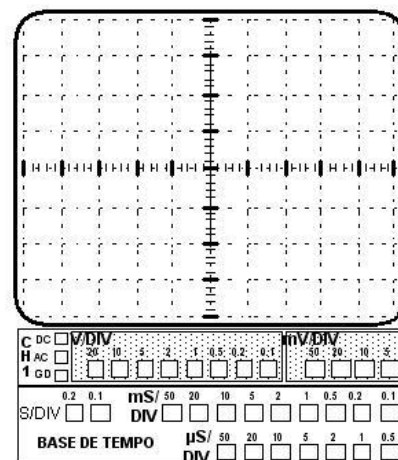


- 2.2 Ajuste o gerador de sinal de forma a produzir uma onda sinusoidal de 100 Hz e 5V pico a pico ( $5 V_{pp}$ ).

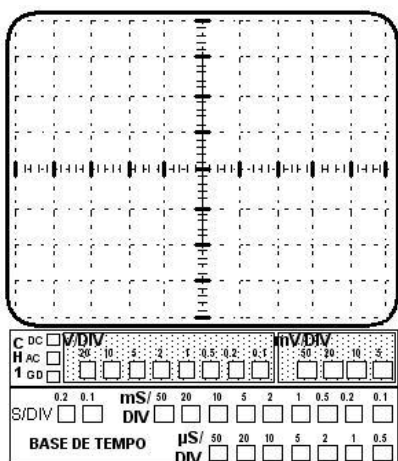
Faça o registo das seguintes medições e registe:

- valor médio
- amplitude máxima do sinal
- com o multímetro o valor  $V_{ac}$  obtido
- Calcule o valor eficaz (ver notas finais)

Visualize e registe o sinal do CANAL 1 do osciloscópio e meça o seu período, seleccionando para tanto uma base de tempo adequada.



- 2.3 Ajuste o gerador de sinal de forma a produzir uma onda quadrada e ajuste a frequência e tensão pico-a-pico para valores à sua escolha

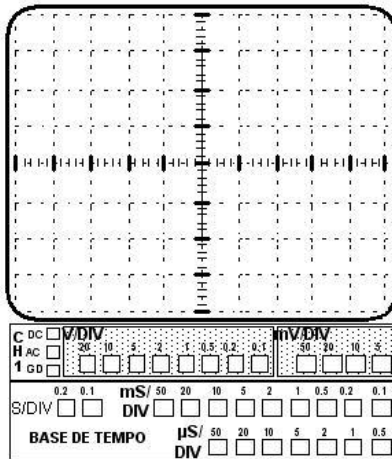


Faça o registo das seguintes medições e registe:

- valor médio
- amplitude máxima do sinal
- com o multímetro o valor  $V_{ac}$  obtido
- Calcule o valor eficaz (ver notas finais)

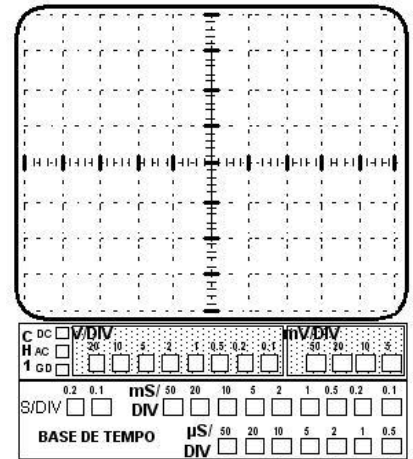
Visualize e registe o sinal do CANAL 1 do osciloscópio e meça o seu período, seleccionando para tanto uma base de tempo adequada.

- 2.4 A partir do que registou, confira os valores ( $V_{dc}$ ,  $V_{ac}$  e eficaz) medidos pelo multímetro e obtidos nos cálculos. Comente os resultados obtidos.



2.5 Coloque novamente no CANAL 1 uma senoide com as características da anteriormente utilizada, e ligue ao CANAL 2 do osciloscópio no modo DC um sinal de 2V (constante), obtido a partir do digital-lab. Visualize os dois sinais simultaneamente (a senoide e o sinal constante), e faça a representação no quadro da esquerda.

2.6 Atue agora o botão ADD. Observe o que se passa. Comute o CANAL 2 do osciloscópio para o modo AC e procure explicar as modificações que ocorrem no sinal visualizado. Faça a representação no quadro da direita.



## Nota final sobre o valor eficaz de ondas periódicas

O valor eficaz ou R.M.S. (root mean square) de um sinal de tensão ou corrente é obtido pela seguinte expressão:

$$Y_{ef} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T [y(t)]^2 dt}$$

Para uma onda sinusoidal:  $V_{rms} = V_{max}/\sqrt{2}$

Para uma onda triangular:  $V_{rms} = V_{max}/\sqrt{3}$

Para uma onda quadrada:  $V_{rms} = V_{max}$