**Introdução às medidas físicas (4300152)**

**Aulas 8 e 9– Curvas características**

**Orientação de Coleta de Dados para Relatório**

Nomes: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Grupo Nº

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Medidas Experimentais**

**Aula 1: Verificando a influência do multímetro nas medidas**

a) Para evitar sobrecargas e até mesmo a queima de componentes, calcule a corrente máxima que pode percorrer cada um dos resistores que iremos usar e preencha a Tabela 1.

**Tabela 1:** Valores de corrente máxima para os resistores usados nos circuitos

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Valor (Ω) | Potência máxima (W) | Corrente máxima (A) | Incerteza Corrente (A) |
| 1,00 ± 0,05 | 10 |  |  |
| 47 ± 3 | 10 |  |  |
| 100 ± 5 | 10 |  |  |
| (6,8 ± 0,1)M | 0,25 |  |  |

b) Medidas para obtenção dos valores experimentais de resistência elétrica dos resistores usando o multímetro na função de *ohmímetro*. Anote os resultados na Tabela 2.

Anote o modelo do multímetro usado como ohmímetro: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Tabela 2:** Medidas usando o multímetro na função de ohmímetro

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Valor nominal (Ω) | Resistência ± inc (Ω) | FE (fundo de escala) usado |
| 1 |  |  |
| 47 |  |  |
| 100 |  |  |
| 6,8 M |  |  |

c) Medidas usando dois multímetros: um na função de *voltímetro* e outro na função de *amperímetro*.

**Obs**.: Para evitar corrente alta no circuito, iremos adicionar, em série com a fonte, um resistor de **47 Ω**, que deverá ser usado em TODAS as medições com os circuitos 1 e 2.

Modelo do multímetro usado como voltímetro: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Modelo do multímetro usado como amperímetro: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| Circuito Elétrico **1** |  |

**Tabela 3:** Medidas usando o circuito elétrico **1** com dois multímetros ajustados em funções distintas: um como voltímetro e o outro como amperímetro, sendo que o voltímetro está montado em paralelo somente com o resistor X. Ambos os multímetros podem ter ajuste automático de escala ou um deles ter fundo de escala manual.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Resistor (Ω) | V ± σV (V) | FE usado | I ± σI (A) | FE usado |
| 1 |  |  |  |  |
| 100 |  |  |  |  |
| 6,8 M |  |  |  |  |

FE: Fundo de Escala

|  |  |
| --- | --- |
| Circuito Elétrico **2** |  |

**Tabela 4:** Medidas usando o circuito elétrico **2** com dois multímetros ajustados em funções distintas: um como voltímetro e o outro como amperímetro, sendo que o voltímetro está em paralelo com o resistor e o amperímetro. Ambos os multímetros podem ter ajuste automático de escala ou um deles ter fundo de escala manual.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Resist (Ω) | V ± σV (V) | FE usado | I ± σI (A) | FE usado |
| 1 |  |  |  |  |
| 100 |  |  |  |  |
| 6,8 M |  |  |  |  |

**Análise de dados**

a) Calcule qual seria o valor medido para os resistores levando em conta os valores de tensão medido no voltímetro e de corrente medida no amperímetro, ou seja:

$$R\_{medido}=\frac{V\_{voltímetro}}{I\_{amperímetro}}$$

**Tabela 5:** Valores de R experimentais com incerteza obtidos a partir das medidas nos multímetros para os dois circuitos apresentados acima.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ResistênciaNominal (Ω) | ResistênciaCircuito 1 + incerteza (Ω) | ResistênciaCircuito 2 + incerteza (Ω) |
| 1 |  |  |
| 100 |  |  |
| 6,8 M |  |  |

Justifique o cálculo das incertezas nos valores da tabela 5.

b) Avalie o valor da resistência interna do voltímetro usando os valores de tensão e corrente medidos no circuito 1 para o resistor de 6,8 MΩ. Lembre que:

$$\frac{1}{R\_{medido}}=\frac{1}{R\_{voltímetro}}+\frac{1}{R\_{resistor}}$$

*Dica: Use o valor nominal e sua incerteza na avaliação*

Justifique o cálculo das incertezas.

 **Rvoltímetro** =

c) Avalie o valor da resistência interna do amperímetro usando os valores de tensão e corrente medidos no circuito 2 para o resistor de 1 Ω. Lembre que:

$$R\_{medido}=R\_{amperímetro}+R\_{resistor}$$

*Dica: Use o valor nominal e sua incerteza na avaliação*

Justifique o cálculo das incertezas.

 **Ramperímetro** =

**Aula 2: Levantamento de curvas características**

Medidas usando dois multímetros: um na função de voltímetro e outro na função de amperímetro. Deve-se usar o circuito **1**, no qual o voltímetro está em paralelo somente com o resistor. *Continue usando o resistor de 47 Ω em série com a fonte*.

Multímetro usado como voltímetro: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Multímetro usado como amperímetro: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Tabela 6:** Medidas de tensão e corrente para o **resistor de 100 Ω**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Pontos | V ± σV (V) | FE usado | I ± σI (A) | FE usado |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |
| 15 |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |

**Tabela 7:** Medidas de tensão e corrente para a **Lâmpada Incandescente**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Pontos | V ± σV (V) | FE usado | I ± σI (A) | FE usado |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |
| 15 |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |

Usando um dos multímetros na função de ohmímetro, meça o valor da resistência elétrica do resistor e da lâmpada usados no experimento.

 **Rresistor** =

 **RLâmpada** =

**Análise Gráfica:**

Faça os gráficos VxI para os dois elementos e verifique, pelo gráfico, se ambos são ôhmicos. Note que nesse gráfico há barras de incerteza verticais e horizontais. Através do gráfico, obter o valor da resistência e sua incerteza.

**Discussão:** Discutir os resultados obtidos e suas consequências