

## 05. Determinação das resistências internas de um amperímetro e de um voltímetro

### Introdução

Os aparelhos de medida reais que podemos usar num laboratório não são aparelhos de medida ideais, e interferem no fenômeno observado. Em muitos casos precisamos levar em conta as propriedades do aparelho e sua interferência com a grandeza medida. No caso de nosso laboratório de medidas elétricas, é necessário conhecer o valor da resistência elétrica dos nossos principais aparelhos de medida, o voltímetro e o amperímetro, para que possamos ao menos estimar a sua interferência sobre a medida. O objetivo desta experiência é a determinação do valor da resistência elétrica dos aparelhos que empregaremos em nosso curso, nas suas diferentes escalas de medida.

**RESPONDA:** Qual é a resistência elétrica de um voltímetro ideal? E a de um amperímetro ideal? Estime o valor (isso mesmo, chute!) da resistência interna do voltímetro e do amperímetro analógicos que usamos em nosso laboratório.

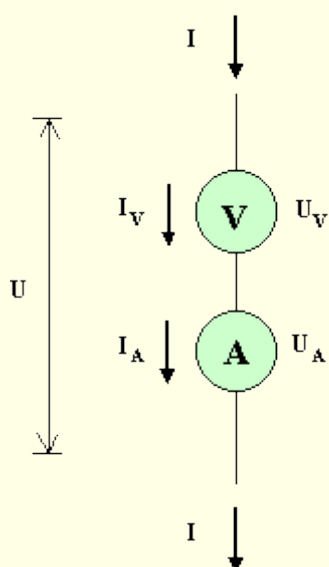


Figura 1. Voltímetro e amperímetro em série.

Considere a associação em série (Figura 1) de um voltímetro **V** e de um amperímetro **A**. Quando aplicamos uma diferença de potencial **U** aos terminais da associação de medidores flui uma corrente **I** através dela. Essa mesma corrente **I** atravessa o voltímetro e atravessa o amperímetro, sendo medida:

$$I_A = I_V = I$$

Mostre que, na associação em série dos medidores, se dividirmos a tensão  $U_V$  medida pelo voltímetro pela corrente  $I_A$  medida pelo amperímetro, obteremos o valor da resistência do voltímetro:

$$R_V = \frac{U_V}{I_A}$$

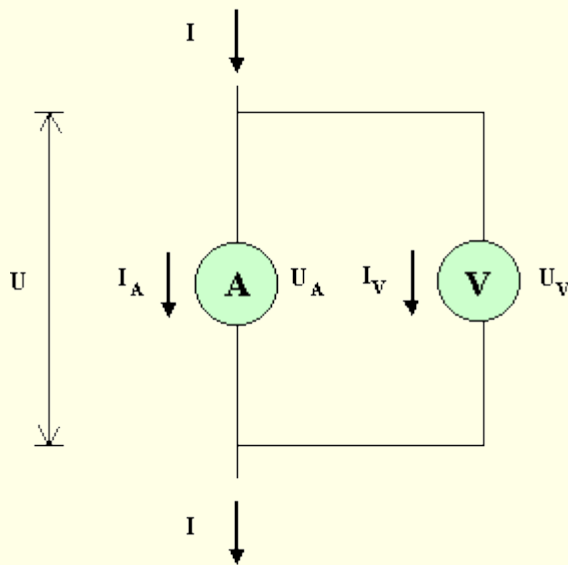


Figura 2. Voltímetro e amperímetro em paralelo.

No caso da associação em paralelo (Figura 2) de um voltímetro **V** e de um amperímetro **A**, a diferença de potencial aplicada aos terminais da associação de medidores **U** é igual às diferenças de potencial  $U_A$  sobre o amperímetro e  $U_V$  sobre o voltímetro, que a mede:

$$U_A = U_V = U$$

Mostre que, na associação em paralelo dos medidores, se dividirmos a tensão  $U_V$  medida pelo

pelo amperímetro, obteremos o valor da resistência do amperímetro:

$$R_A = \frac{U_V}{I_A}$$

## 2: [Procedimento experimental](#)

### 3.1 Medição da resistência $R_V$ do voltímetro

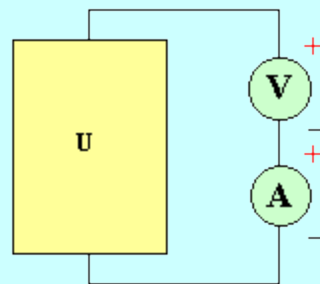
Conecte a combinação em série dos medidores a uma **fonte de tensão** adequada à escala na qual a resistência do **voltímetro** está sendo medida. Meça  $U_V$  e  $I_A$  em 1/3, 2/3 e 3/3 do fundo de escala do voltímetro na escala utilizada. Calcule  $R_V$  correspondente a cada uma dessas condições, com respectiva incerteza. Construa também um gráfico  $I \times U$  mostrando seus resultados.

#### Material

fonte de tensão regulável e  
= V

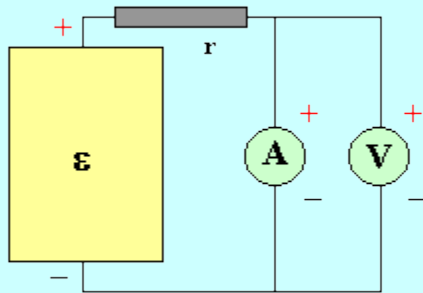
amperímetro 0 - 30,00 A ( $\pm 0,25$ )  
0 - 10,0 A ( $\pm 0,1$ )  
0 - 3,00 A ( $\pm 0,025$ )  
0 - 1,00 A ( $\pm 0,01$ )  
0 - 300,0 mA ( $\pm 2,5$ )

voltímetro 0 - 30,00 V ( $\pm 0,25$ )  
0 - 10,0 V ( $\pm 0,1$ )  
0 -



$$I_A = A$$
$$U_V = V$$

3,00 V ( $\pm 0,025$ ) 0 - 1,00 V  
( $\pm 0,01$ ) 0 - 300,0 mV ( $\pm$   
2,5)  
cabos e grampos



$$I_A = A$$
$$U_V = V$$

### Medição da resistência $R_A$ do amperímetro

Conecte a combinação em paralelo dos medidores a uma **fonte de corrente** adequada à escala na qual a resistência do **amperímetro** está sendo medida. Meça  $U_V$  e  $I_A$  em  $1/3$ ,  $2/3$  e  $3/3$  do fundo de escala do amperímetro na escala utilizada. Calcule  $R_A$  correspondente a cada uma dessas condições, com respectiva incerteza. Construa também um gráfico  $I \times U$  mostrando seus resultados

#### Material

fonte de tensão regulável e  
= V

reostato  $R = W$

amperímetro 0 - 30,00 A ( $\pm$   
0,25) 0 - 10,0 A ( $\pm 0,1$ ) 0 -  
3,00 A ( $\pm 0,025$ ) 0 - 1,00 A  
( $\pm 0,01$ ) 0 - 300,0 mA ( $\pm$   
2,5)

voltímetro 0 - 30,00 V ( $\pm$   
0,25) 0 - 10,0 V ( $\pm 0,1$ ) 0 -  
3,00 V ( $\pm 0,025$ ) 0 - 1,00 V  
( $\pm 0,01$ ) 0 - 300,0 mV ( $\pm$   
2,5)

cabos e grampos