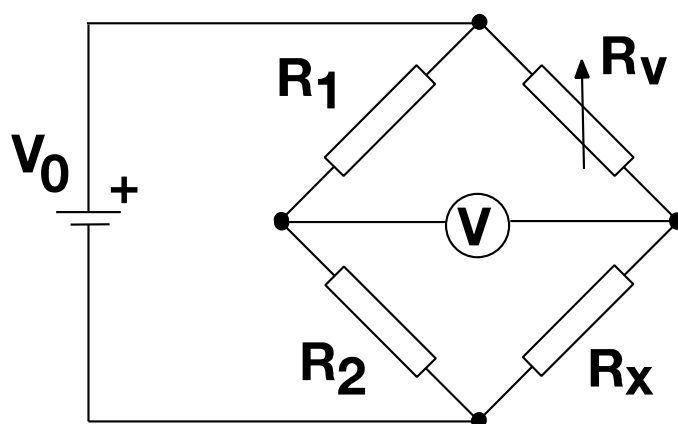


Instrumentação e Medição

Aula 4

Feedback da atividade com resistor de 2,4 ohms (60 min)

Medir a resistência de um resistor de 2,4 ohms



$$V_0 = 3 \text{ V}$$

$$R_1 = 500 \, \Omega$$

$$R_2 = 5,1 \, \Omega$$

$$\text{Trimpot } 1\text{k}\Omega$$

$$R_x = R_v \left(\frac{R_2}{R_1} \right)$$

incertezas

$$\left. \begin{aligned} Z &= A + B \\ Z &= A - B \end{aligned} \right\}$$

$$\alpha_z = \sqrt{\alpha_A^2 + \alpha_B^2}$$

$$\left. \begin{aligned} Z &= A \cdot B \\ Z &= \frac{A}{B} \end{aligned} \right\}$$

$$\frac{\alpha_z}{Z} = \sqrt{\left(\frac{\alpha_A}{A}\right)^2 + \left(\frac{\alpha_B}{B}\right)^2}$$

$$\left. \begin{aligned} Z &= A^n \end{aligned} \right\}$$

$$\left| \frac{\alpha_z}{Z} \right| = \left| n \left(\frac{\alpha_A}{A} \right) \right|$$

$$\left. \begin{aligned} Z &= kA \end{aligned} \right\}$$

$$\alpha_z = |k| \alpha_A \quad \text{ou} \quad \left| \frac{\alpha_z}{Z} \right| = \left| \frac{\alpha_A}{A} \right|$$

$$\left. \begin{aligned} Z &= k \frac{A}{B} \end{aligned} \right\}$$

$$\frac{\alpha_z}{Z} = \sqrt{\left(\frac{\alpha_A}{A}\right)^2 + \left(\frac{\alpha_B}{B}\right)^2}$$

Medir a resistência de um resistor de 2,4 ohms

n	Rv / Ω	n	Rv/ Ω
1	250	1	244,0
2	250	2	244,0
3	250	3	244,4
4	250	4	244,7
5	250	5	244,1
6	246	6	243,6
7	245	7	243,8
8	245	8	243,3
9	244	9	243,7
10	245	10	243,7
Média	247	Média	243,9
Desvio	2	Desvio	0,4

Medir a resistência de um resistor de 2,4 ohms

Medimos a resistência do trimpot. Precisamos calcular R_x , que é a resistência do “resistor de 2,4 ohms”

$$R_{v,médio} = 247 \, \Omega$$

$$\sigma R_v = 2 \, \Omega$$

desvio padrão
no valor médio

$$\alpha_{R_v} = \frac{\sigma_{R_v}}{\sqrt{n}} = \frac{2}{\sqrt{10}} = 0,6 \, \Omega$$

Para a ponte balanceada, com os valores de R_1 e R_2 medidos com multímetro:

$$R_1 = 496,2 \pm 5 \, \Omega$$

$$R_2 = 5,1 \pm 0,1 \, \Omega$$

$$R_x = R_v \left(\frac{R_2}{R_1} \right)$$



$$R_x = \frac{R_v}{97,294...}$$

Medir a resistência de um resistor de 2,4 ohms

$$R_x = \frac{R_V}{97,294...} = \frac{247}{97,294...} = 2,53869...$$

Onde truncamos?

Qual é a incerteza associada a R_x ?

Vamos propagar incertezas

Incerteza no cálculo de: $\left(\frac{R_2}{R_1} \right)$

$R_1 = 496,2 \pm 5 \Omega$
 $R_2 = 5,1 \pm 0,1 \Omega$

$$\frac{\alpha_z}{Z} = \sqrt{\left(\frac{5}{496} \right)^2 + \left(\frac{0,1}{5,1} \right)^2} \Rightarrow \frac{\alpha_z}{Z} = 0,04049...$$

$$R_{v,m\acute{e}dio} = 247 \Omega$$

$$\alpha_{Rv} = 0,6 \Omega$$

Vamos propagar incertezas

Incerteza no cálculo de: $R_x = R_v \left(\frac{R_2}{R_1} \right)$

$R_{v,\text{médio}} = 247 \, \Omega$
 $\alpha_{R_v} = 0,6 \, \Omega$
 $\frac{\alpha_z}{Z} = 0,04$

$$\frac{\alpha_{R_x}}{R_x} = \sqrt{\left(\frac{0,6}{247} \right)^2 + (0,04)^2} \Rightarrow \frac{\alpha_{R_x}}{R_x} = 0,04007...$$

$$\alpha_{R_x} = 0,04081 \times 2,53869 = 0,1017... \Omega$$

$$\therefore \alpha_{R_x} = 0,1 \Omega$$

Propagação de incertezas

$$R_x = \frac{R_v}{97,294...} = \frac{247}{97,294...} = 2,53869...$$

Onde truncamos?

Qual é a incerteza associada a R_x ?

$$R_x = 2,5 \pm 0,1\Omega$$