

Universidade Federal do Pará
Centro de Ciências Exatas e Naturais
Departamento de Física
Laboratório Básico II

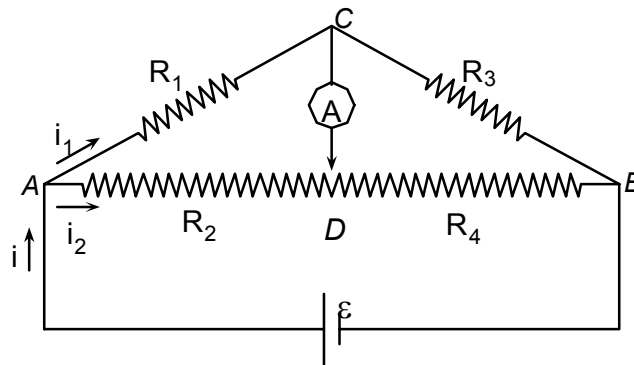
Experiência 02
PONTE DE WHEATSTONE

1. OBJETIVO

Estudo da ponte de Wheatstone e sua aplicação na determinação de uma resistência desconhecida.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

A ponte de Wheatstone é usada para calcular uma resistência cujo valor é desconhecido.



Na figura acima R_1 , R_2 , R_3 e R_4 são resistores, sendo R_2 e R_4 um reostato. Este é um resistor cujo valor de resistência pode ser variável. A é um amperímetro e ε é uma fonte de tensão contínua.

O método de medida baseia-se na comparação de resistências conhecidas com resistência cujo valor é desconhecido e que deve ser calculada.

Para se conseguir a medida, deve-se “equilibrar” a ponte, o que se consegue por um ajuste conveniente das resistências até que o amperímetro não indique nenhuma deflexão, sendo então nula a corrente no ramo CD . No caso da figura acima o ajuste é feito no reostato colocado entre os pontos A e B , movendo-se o seu cursor até que o amperímetro indique uma corrente igual a zero.

Na situação de equilíbrio, o potencial do ponto C é igual ao potencial do ponto D .

Quando a ponte está em equilíbrio, a corrente i_1 que atravessa o resistor R_1 é a mesma que atravessa o resistor R_3 e a corrente i_2 que atravessa o resistor R_2 é a mesma que atravessa R_4 .

Aplicando a definição de resistência, para os resistores R_1 e R_2 e sendo as *d.d.p.* nos trechos AC e AD respectivamente, $V_A - V_C$ e $V_A - V_D$, temos:

$$V_A - V_C = R_1 i_1 \quad \text{e} \quad V_A - V_D = R_2 i_2. \quad (1)$$

Analogamente, nos trechos CB e DB , temos:

$$V_C - V_B = R_3 i_1 \quad \text{e} \quad V_C - V_D = R_4 i_2. \quad (2)$$

Como no equilíbrio da ponte $V_C = V_D$, obtemos das relações (1) e (2) anteriores que:

$$R_1 \cdot R_4 = R_2 \cdot R_3$$

logo,

$$R_4 = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_1}$$

3. MATERIAL

- 1 Fonte de Corrente Contínua
- 1 Amperímetro
- 1 Reostato
- 3 Resistores comuns
- Cabos

4. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

1. Monte o circuito da figura 01
2. Coloque o cursor do reostato no ponto médio;
3. Coloque a chave seletora da escala do amperímetro no maior valor;
4. Chame o professor para conferir o circuito e ligue a fonte em 15 V ;
5. A ponte estará em equilíbrio quando o amperímetro estiver zerado na escala mais sensível;
6. Leia os valores das resistências de R_1^f , R_2^f e R_3^f , pelo código de cores; e usando o multiteste R_1^R , R_2^R e R_3^R
7. Meça também o valor de R_4^M usando o multiteste.

5. TRATAMENTO DE DADOS

- 1 a) Calcule os valores experimentais: $R_4^{E,f}$, utilizando os valores de R_1^f , R_2^f e R_3^f e o valor de $R_4^{E,R}$, utilizando os valores de R_1^R , R_2^R e R_3^R , e com os dados do item 4-6.
 - b) Encontre o erro relativo percentual entre $R_4^{E,f}$ e $R_4^{E,R}$.
2. Calcule o erro relativo percentual entre $R_4^{E,f}$ e R_4^M bem como entre $R_4^{E,R}$ e R_4^M usando os valores do item 5-1 e o valor medido R_4^M do item 4-7.
3. Sumarize seus resultados na tabela abaixo.

Tabela 1

	Valor em Ω		Valor em Ω	Erro relativo % percentual entre $R_4^{E,f}$ e $R_4^{E,R}$
R_1^f		R_1^R		
R_2^f		R_2^R		
R_3^f		R_3^R		
$R_4^{E,f}$		$R_4^{E,R}$		

Tabela 2

Erro relativo % percentual entre $R_4^{E,J}$ e R_4^M	Erro relativo % percentual entre $R_4^{E,R}$ e R_4^M

4. Qual é o valor da corrente elétrica através do amperímetro, quando a ponte está em equilíbrio?
5. Quando $V_C = V_D$, mostre que é verdadeira a relação $R_1.R_4 = R_2.R_3$
6. Se a ponte está em equilíbrio, a que tipo de associação ficam submetidos os resistores? Explique.
7. Se a ponte não está em equilíbrio, esquematize como ficam distribuídas as correntes do circuito?

6. BIBLIOGRAFIA

1. RESNICK, R. , HALIDAY, D. , *Fundamentos da Física*, Volume III, 6ª Edição, Livros Técnicos Científicos, 1996
2. SERWAY, R. A., *Física*, Volumes III, , 3ª Edição, Livros Técnicos e Científicos, 1992.
3. RAMOS, Luis Antônio Macedo, *Física Experimental*, Porto Alegre, Mercado Aberto, 1984.
4. DANO, Higino S., *Física Experimental I e II*, Caxias do Sul, Editora da Universidade de Caxias do Sul, 1985.
5. SILVA, Wilton Pereira, CLEIDE M. D. , *Tratamento de Dados Experimentais*, 2ª Edição, João Pessoa, Editora Universitária, 1998.
6. VUOLO, Jose Henrique, *Fundamentos da Teoria de Erros*, 2ª Edição, Editora Edgar BLUCHER
7. GOLDEMBERG, JOSÉ, *Física Geral e Experimental*, Volume II.