

Terceiro Relatório de Física Experimental 2

Henrique da Silva
hpsilva@proton.me

29 de julho de 2022

Sumário

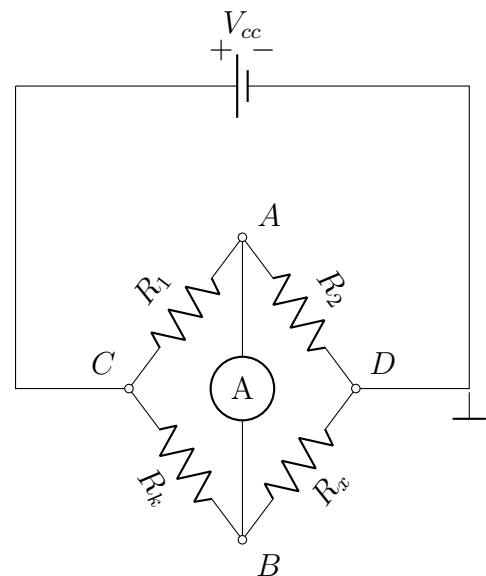
- 1 Introdução
 - 1.1 A ponte de Wheatstone
 - 1.2 Obtendo R_x
- 2 Tarefas
 - 2.1 Aumenta a tensão da fonte até a corrente em A atingir 9mA
 - 2.2 Varie a resistencia R_k ate balancear a ponte de Wheatstone
 - 2.3 Com a ponte balanceada, aumente a tensão da fonte
 - 2.4 Verifique o funcionamento com um resistor de $12k\Omega$
 - 2.5 Medindo resistencia da lampada
 - 2.5.1 Tabela de dados
 - 2.5.2 Grafico
 - 2.5.3 Interpretação de resultados
 - 2.6 Comportamento do LDR
 - 2.6.1 Balanceamento com luz aplicada
 - 2.6.2 Balanceamento sem luz aplicada
 - 2.6.3 Interpretacao de resultados
- 3 Conclusão

1 Introdução

Neste relatório, vamos discutir a ponte de Wheatstone e um método experimental para obter uma resistência desconhecida a partir de um circuito já conhecido

Todos arquivos utilizados para criar este relatório, e o relatório em si estão em: https://github.com/Shapis/ufpe_ee/tree/main/4thsemester/

1.1 A ponte de Wheatstone



Esta tem como função principal determinar uma resistência desconhecida R_x a partir de três resistências e uma corrente previamente conhecidas, que vamos chamar aqui de A e R_1 , R_2 , e R_k .

1.2 Obtendo R_x

Para obter essa resistência desconhecida, o que faremos é inicialmente determinar a

corrente A . E tentar modificar a resistência R_k até esta corrente A se aproximar de 0

A ideia central disso é que a corrente que está saindo da fonte vai se dividir em C , e se $R_1 * R_x = R_k * R_2$ então o sistema estará balanceado e a corrente A será 0.

Já que escolhemos o valor de R_1 , R_2 , e R_k , vamos poder determinar R_x como a seguinte equação:

$$\begin{aligned} R_1 * R_x &= R_k * R_2 \\ R_x &= \frac{R_2 * R_k}{R_1} \end{aligned} \quad (1)$$

Apesar de termos escolhido R_1 e R_2 iguais, não simplifiquei a equação para $R_x = R_k$. Porque perderia as incertezas de R_1 e R_2 .

2 Tarefas

a

2.1 Aumenta a tensão da fonte até a corrente em A atingir 9mA

Fizemos isto com um R_k fixo em 0. E conseguimos uma tensão de $0.9V \pm 0.1V$ nos terminais da fonte

2.2 Varie a resistencia R_k ate balancear a ponte de Wheatstone

Neste caso a resistência R_x se iguala a resistência R_k , obedecendo as devidas regras de derivação de erro a partir dos erros conhecidos conseguimos:

$$R_k = (5.6 \pm 0.1) * 10^3 \Omega \quad (2)$$

2.3 Com a ponte balanceada, aumente a tensão da fonte

Ela se manteve em zero.

O amperímetro vai estar medindo uma porcentagem de desbalanceamento na ponte.

Se a corrente que entra em C aumenta, e a ponte está desbalanceada. A corrente passando pelo amperímetro também aumenta.

No nosso caso em particular, não foi possível detectar este aumento, porém se continuássemos aumentando a tensão da fonte, eventualmente veríamos o resíduo do desbalanceamento passando pelo amperímetro.

2.4 Verifique o funcionamento com um resistor de $12k\Omega$

Fizemos a verificação, e conseguimos igualar o R_k a $12k\Omega$ resultando em uma corrente mínima passando por A .

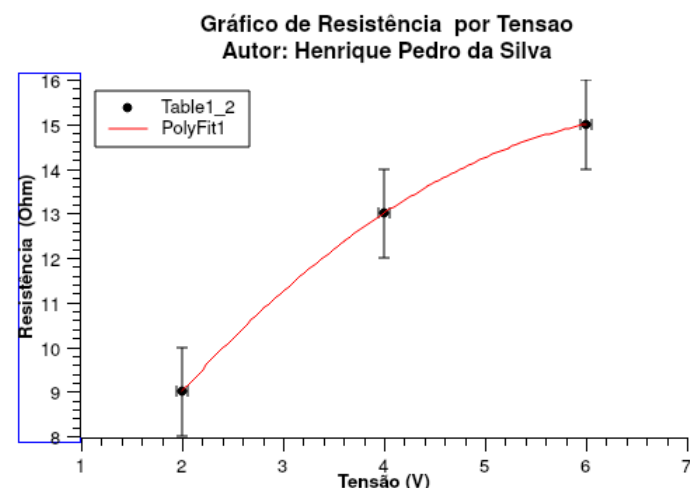
Esta corrente mínima estava na ordem de $10^{-6}A$, ela existe por causa dos erros associados às medidas do circuito. Em um circuito ideal ela seria 0.

2.5 Medindo resistencia da lampada

2.5.1 Tabela de dados

| Tensão (V) | Resistência L (Ω) |
|-----------------|----------------------------|
| 2.00 ± 0.05 | 9 ± 1 |
| 4.00 ± 0.05 | 13 ± 1 |
| 6.00 ± 0.05 | 15 ± 1 |

2.5.2 Grafico



2.5.3 Interpretação de resultados

O resultado é coerente com o esperado. Que seria o caso da lâmpada ser um caso de comportamento não ôhmico, e que sua resistência sobe de acordo com a tensão aplicada.

2.6 Comportamento do LDR

Aplicamos uma tensão de $1.00V \pm 0.05$ no circuito, que resultou em uma corrente de $10.06mA \pm 0.1mA$ entrando no LDR antes do balanceamento.

2.6.1 Balanceamento com luz aplicada

Neste caso conseguimos uma resistência de $1.7 * 10^3 \Omega \pm 10^2 \Omega$

2.6.2 Balanceamento sem luz aplicada

Neste caso conseguimos uma resistência de $7 * 10^4 \Omega \pm 10^4 \Omega$

2.6.3 Interpretacao de resultados

Podemos observar que a resistência aumenta uma ordem de magnitude quando a luz é removida.

Também foi observado que o sistema é extremamente sensível a mudanças pequenas de luz. Uma "sombra" leve já faz a resistência variar significantemente.

3 Conclusão

Utilizando um circuito de *Wheatstone* posso medir pequenas alterações de *corrente* para descobrir uma resistência desconhecida com bastante precisão.

Esse sistema é bastante robusto para diferentes valores de tensões de fonte. E também é significantemente resistente a erros aleatórios de medição.