

Primeiro Relatório de Lab de Circuitos

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 Aument a tensao da fonte ate 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 tensao 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 Interpretacao 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

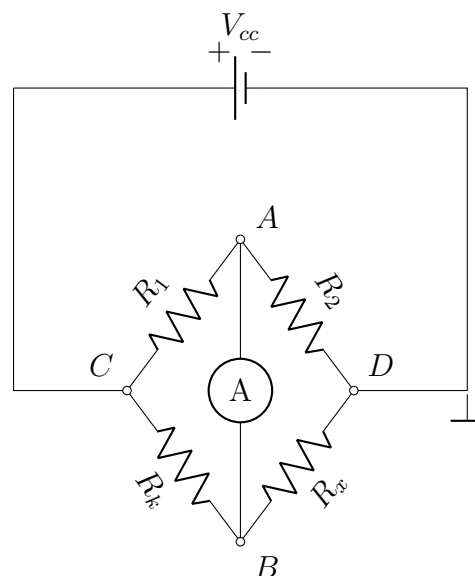
3 Conclusão

1 Introdução

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

Todos arquivos utilizados para criar este relatório, e o relatório em si estão em: https://github.com/Shapis/ufpe_ee/tree/main/4thsemester/fisicaexperimental2

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 resistencia R_k ate esta corrente A se aproximar de 0

A ideia central disto eh que a corrente que esta saindo da fonte vai se dividir em C , e se $R_1 * R_x = R_k * R_2$ entao o sistema estara balanceado e a corrente A sera 0.

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

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

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

2 Tarefas

2.1 Aument a tensao da fonte ate a corrente em A atingir 9mA

Fizemos isto com um R_k fixo em 0. E conseguimos uma tensao 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 resistencia R_x se iguala a resistencia R_k , obedecendo as devidas regras de derivacao 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 tensao da fonte

Ela se manteve em zero.

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

Se a corrente que entra em C aumenta, e a ponte esta desbalanceada. A corrente passando pelo amperimetro tambem aumenta.

No nosso caso em particular, nao foi possivel detectar este aumento, porem se continuassemos aumentando a tensao da fonte, eventualmente veriamos o residuo do desbalanceamento passando pelo amperimetro.

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

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

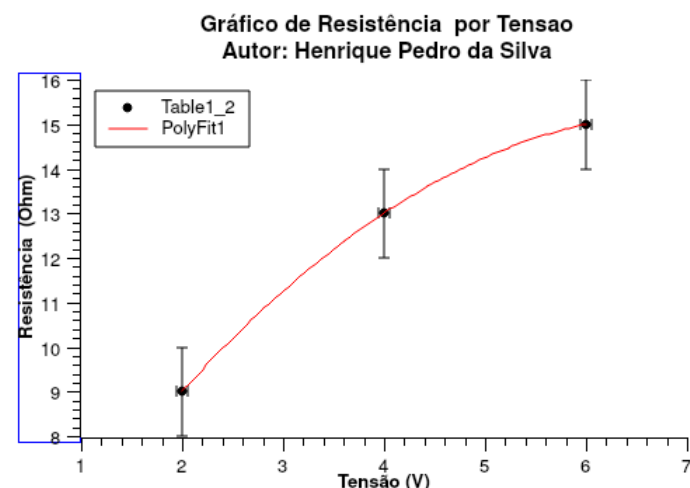
Esta corrente minima estava na ordem de $10^{-6}A$, ela existe por causa dos erros associados as medidas do circuito. Em um circuito ideal ela seria 0.

2.5 Medindo resistencia da lampada

2.5.1 Tabela de dados

Tensão (V)	Resistencia 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 Interpretacao de resultados

O resultado eh coerente com o esperado. Que seria o caso da lampada ser um caso de comportamento nao Ohmico, e que sua resistencia sobe de acordo com a tensao 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 Interpretação 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 significativamente.

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 significativamente resistente a erros aleatórios de medição.