

Primeiro Relatório de Lab de Circuitos

Henrique da Silva
hpsilva@proton.me

15 de agosto de 2022

Sumário

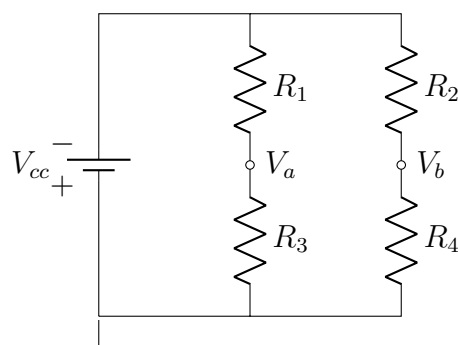
- 1 Introdução
 - 1.1 A ponte de Wheatstone
 - 1.2 Obtendo R_4
 - 1.3 Resultados preliminares
- 2 Descrição da prática
- 3 Resultados
 - 3.1 Medições do sistema conhecido . . .
 - 3.1.1 Resistores
 - 3.1.2 Fontes de tensão
 - 3.2 Medições do sistema desconhecido .
- 4 Conclusão

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/labcircuitos

1.1 A ponte de Wheatstone



Esta tem como função principal determinar uma resistência desconhecida R_4 a partir de três resistências e uma corrente previamente conhecidas, que vamos chamar aqui de V_{cc} e R_1 , R_2 , e R_3 .

1.2 Obtendo R_4

Para obter essa resistência desconhecida, o que faremos é inicialmente determinar as tensões V_a e V_b em função das resistências e da tensão V_{cc} . E a partir dessas determinar uma expressão para R_4

Montando o sistema e equações e lembrando da soma de resistores em série e em paralelos teremos:

$$\begin{aligned} V_a &= \frac{R_3}{R_1 + R_3} V_{cc} \\ V_b &= \frac{R_4}{R_2 + R_4} V_{cc} \end{aligned} \quad (1)$$

Daí tiramos que o nosso V_{ab} sendo este $V_a - V_b$ será:

$$V_{ab} = V_a - V_b = \left(\frac{R_3}{R_1 + R_3} - \frac{R_4}{R_2 + R_4} \right) V_{cc} \quad (2)$$

Resolvendo isolando o R_4 teremos:

$$R_4 = \frac{R_2(R_3(V_{cc} - V_{ab}) - R_1 V_{ab})}{R_1(V_{cc} + V_{ab}) + R_3 V_{ab}} \quad (3)$$

Com isso conseguimos facilmente isolar nossa resistência desconhecida R_4 a partir de valores conhecidos do sistema

1.3 Resultados preliminares

Inicialmente montarei o sistema no simulador de circuitos online Falstad. [Clique aqui para acessar](#)

Para o exemplo preliminar com o seguintes valores iniciais:

$V_{cc} = 10V$, $R_1 = 15k\Omega$, $R_2 = 47k\Omega$, $R_3 = 22k\Omega$ e $R_4 = 10k\Omega$

Resolvendo em python (clique [aqui](#) para acessar) as equações (1) e (2) teremos o seguinte valores para V_a V_b e V_{ab} :

$$\begin{aligned} V_a &= 5.946V \\ V_b &= 1.754V \\ V_{ab} &= 4.191V \end{aligned}$$

2 Descrição da prática

Nesta prática montei o circuito descrito em (1.1).

Coletei medições deste sistema com todos resistores conhecidos, e apos, com um desconhecido.

Fiz uma análise comparando os resultados experimentais com os resultados experimentais.

3 Resultados

3.1 Medições do sistema conhecido

Abaixo estão os valores experimentais dos elementos do sistema.

3.1.1 Resistores

R_1	\rightarrow	$14.907 m\Omega$
R_2	\rightarrow	$21.930 m\Omega$
R_3	\rightarrow	$48.600 m\Omega$
R_4	\rightarrow	$9.835 m\Omega$

3.1.2 Fontes de tensao

Abaixo estão os valores experimentais das fontes de tensão, e o modulo da diferença d entre os valores experimentais e os esperados teóricos.

V_{cc}	\rightarrow	$10.000 V$	\rightarrow	$0 V$
V_a	\rightarrow	$5.945 V$	\rightarrow	$0.001 V$
V_b	\rightarrow	$1.681 V$	\rightarrow	$0.073 V$
V_{ab}	\rightarrow	$4.262 V$	\rightarrow	$0.071 V$

3.2 Medições do sistema desconhecido

Abaixo estão os V_{cc} e o V_{ab} experimentais, o modulo da diferença d entre o V_{ab} experimental e o teórico, e o R_4 conseguido a partir das medições experimentais.

V_{cc}	\rightarrow	V_{ab}	\rightarrow	R_4	\rightarrow	d
0.516 V	\rightarrow	0.007 V	\rightarrow	66.392 m Ω	\rightarrow	0
2.497 V	\rightarrow	0.033 V	\rightarrow	66.517 m Ω	\rightarrow	0
4.503 V	\rightarrow	0.060 V	\rightarrow	66.478 m Ω	\rightarrow	0
6.499 V	\rightarrow	0.086 V	\rightarrow	66.511 m Ω	\rightarrow	0
8.500 V	\rightarrow	0.113 V	\rightarrow	66.489 m Ω	\rightarrow	0
9.985 V	\rightarrow	0.133 V	\rightarrow	66.479 m Ω	\rightarrow	0

$$\overline{R_4} = 66.478 m\Omega \quad (4)$$

Creio que meu d deu 0 porque para consegui-lo eu preciso do R_4 que inicialmente é desconhecido. Então eu o calculo de acordo com (3). E (3) utiliza meu V_{ab} experimental e resistências que foram obtidas

experimentalmente. Logo quando re-calculo o V_{ab} com o agora conhecido valor de R_4 , este fica atrelado ao V_{ab} experimental.

A alternativa seria utilizar resistências teóricas e V_{cc} teóricos. Mas acho que isso não faz sentido porque o objetido do experimento em si é obter o R_4 , entao a priori, eu não teria um valor teórico para o R_4

4 Conclusão

Utilizando um circuito de *Wheatstone* posso medir pequenas alterações de V_{ab} 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.