

LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE APLICADA

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Relatório do Experimento 4

JOÃO VICTOR AVANCINI GUIMARÃES

12/0122405

Professor: RUDI VAN ELS

16 de abril de 2017



Universidade de Brasília

Faculdade UnB Gama



Sumário

1	Introdução	2
2	Objetivos	2
3	Experimento	2
3.1	Materiais Utilizados	2
3.2	Cálculos	2
3.2.1	Tenssão de Thevenín	2
3.2.2	Impedância de Thevenín	3
3.2.3	Circuito Equivalente de Thevenín	4
3.3	Procedimento Experimental	4
4	Resultados	4
5	Discussão e Conclusões	5

1. INTRODUÇÃO

Circuitos lineares reagem diferentemente em corrente alternada e corrente contínua, naturalmente é mais fácil analisar circuitos que trabalham com corrente contínua visto que elementos passivos armazenadores de energia como capacitores e indutores podem ser substituídos por curto-circuitos e circuitos abertos respectivamente. Um método conveniente para analisar circuitos é o método do Equivalente de Thevenín, o mesmo permite substituir uma rede linear complexa por um circuito composto por uma fonte de tensão em série com uma impedância. Para o cálculo da fonte de tensão de thevenín basta medir a tensão entre os pontos em que se deseja criar o equivalente. Para a definição da impedância de thevenín basta anular as fontes do circuito isto é, fontes de tensão em curto e fontes de corrente em aberto, e medir (ou calcular) a impedância.

2. OBJETIVOS

Esse experimento teve como objetivo analisar circuitos com o método do equivalente de Thevenín assim como melhorar a capacidade dos alunos de trabalhar com os instrumentos e elementos do laboratório de eletricidade aplicada.

3. EXPERIMENTO

3.1. Materiais Utilizados

Os materiais usados para o experimento foram:

- 1 Multímetro
- 1 Fonte AC-DC
- 2 Resistores de 50Ω
- 3 Resistores de 150Ω
- cabos (diversos)

3.2. Cálculos

O circuito para o experimento está representado na Figura 1.

3.2.1. Tensão de Thevenín

Para o cálculo da tensão de Thevenín podemos retirar a resistência R_3 pois como seu segundo terminal não está ligado a nenhum elemento a medição da tensão de Thevenín será igual em quaisquer dos seus terminais. Usando o método dos nós se colocarmos a referência no nó inferior só teremos a tensão no nó (tensão de thevenín) desconhecida. A Equação 1 mostra esse procedimento.

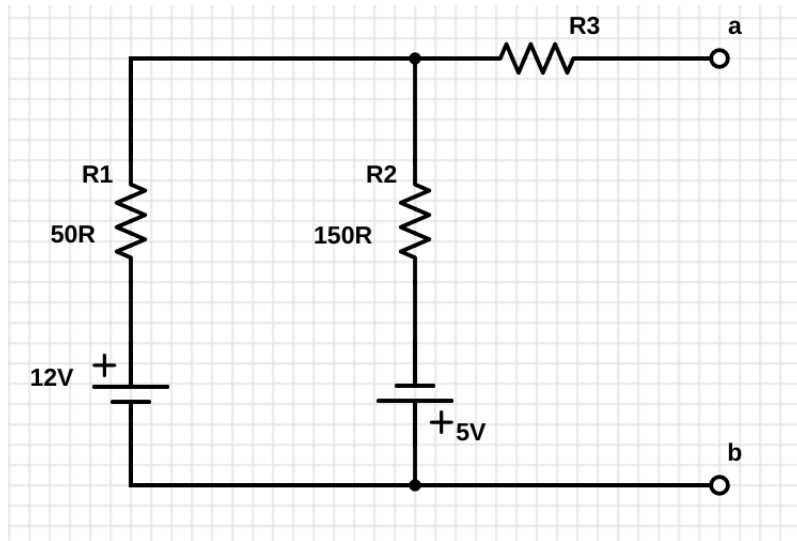


Fig. 1. Esquemático Circuito

$$\begin{aligned} \frac{V_{TH} - 12}{R_1} + \frac{V_{TH} + 5}{R_2} &= 0 \\ V_{TH} \cdot \left(\frac{1}{50} + \frac{1}{150} \right) &= \frac{12}{50} - \frac{5}{150} \\ V_{TH} &= 7.75V \end{aligned} \quad (1)$$

3.2.2. Impedância de Thevenín

Para o cálculo da impedância de Thevenín devemos substituir as fontes de 12V e de 5V por curto circuitos, como mostra a Figura 2.

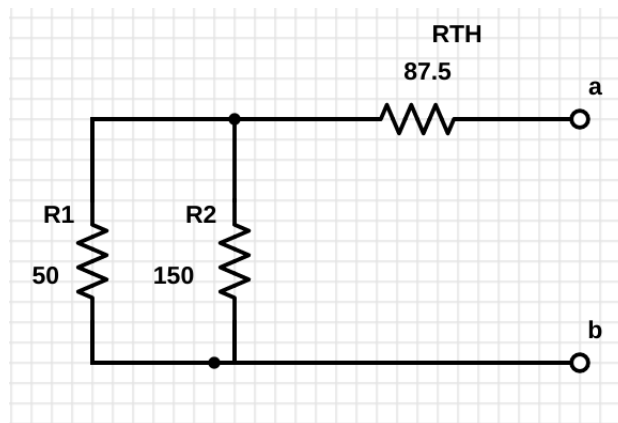


Fig. 2. Esquemático Circuito Impedância de Thevenín

A impedância equivalente é calculada pela Equação 2.

$$\begin{aligned}
Z_{TH} &= R_3 + R_1 // R_2 \\
Z_{TH} &= R_3 + \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \\
Z_{TH} &= 87.5\Omega
\end{aligned} \tag{2}$$

3.2.3. Circuito Equivalente de Thevenín

O Circuito Equivalente de Thevenín esta representado na Figura 3.

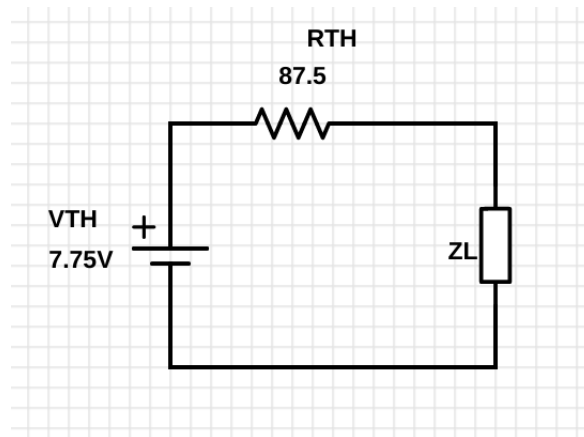


Fig. 3. Esquemático Circuito Equivalente de Thevenín

A tensão na carga Z_L pode ser calculada facilmente pela Equação 3.

$$V_L(Z_L) = \frac{Z_L}{87.5 + Z_L} \tag{3}$$

Para cargas Z_L de 150Ω e 75Ω a tensão nas mesmas será de respectivamente 4.89V (159.72mW) e 3.58V (170.59mW).

3.3. Procedimento Experimental

Primeiramente foi montado o circuito sem ligação com a fonte e foi medida a Resistência equivalente com o multímetro. Após o mesmo foram adicionadas as fontes e o circuito foi montado e a tensão de Thevenín foi medida com o voltímetro. Por último foi montado o circuito com cargas de 150Ω e 75Ω e foram medidas as tensões respectivas nas cargas.

4. RESULTADOS

Os resultados das medições das tensões na carga Z_L e a tensão e a impedância de thevenín estão mostradas na Tabela 1.

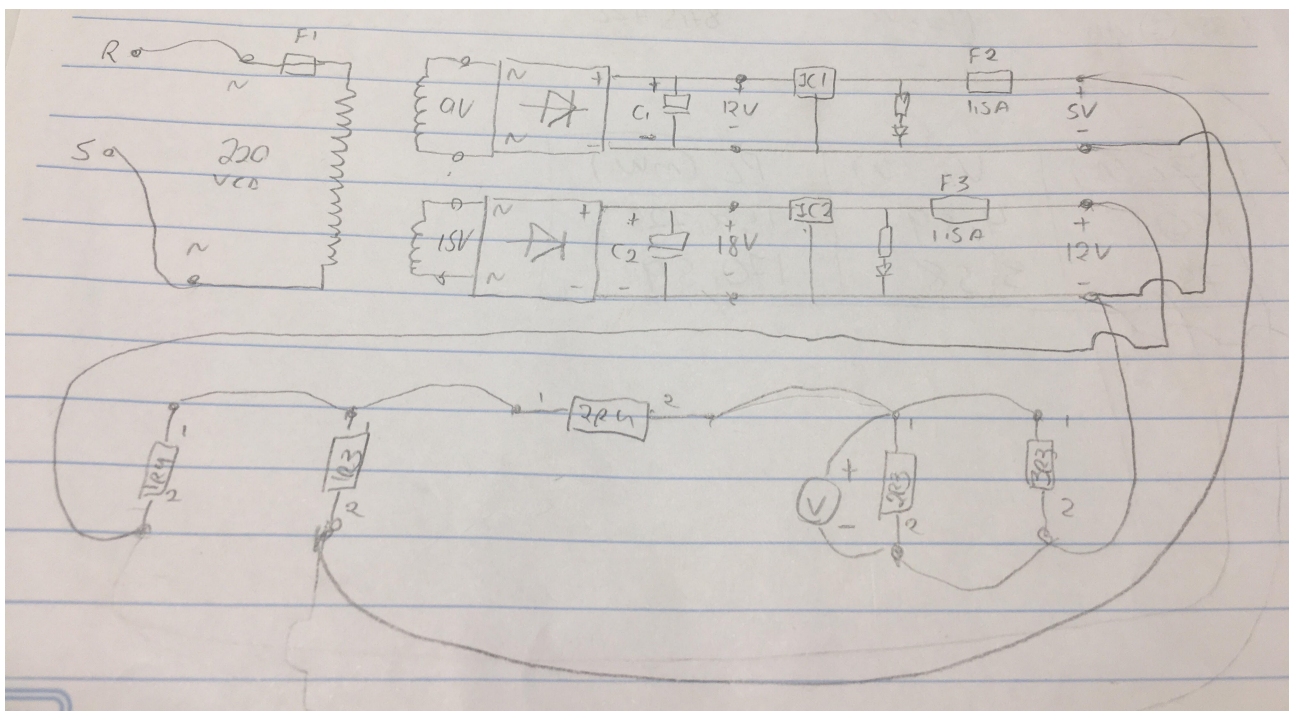


Fig. 4. Diagrama de Montagem

Tabela 1. Resultados

	Valor Medido	Valor Teórico	Erro
R_{TH}	94 Ω	87.5 Ω	7.42%
V_{TH}	7.35V	7.75V	5.16%
V_L ($Z_L = 150\Omega$)	4.54V	4.89V	7.15%
V_L ($Z_L = 75\Omega$)	3.29V	3.58V	8.10%

5. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os valores de tensão medidos na carga no laboratório e os valores calculados teoricamente foram muito próximos, visto que a diferença entre eles foi menor que 10%. Esse valor é visto como muito baixo visto que os resistores usados para montagem do circuito possuem tolerância de $\pm 5\%$. Um fator que sugere esse erro foi que a impedância de Thevenin teve um valor medido alto em relação ao calculado, em teoria o valor para resistência da carga deveria ser de 87.5 Ω (171.61mW) para a máxima transferência de potência, na prática esse valor aumentou para 94 Ω (143.68mW). Baseado nesses valores de erro muito baixos é possível dizer que o experimento foi um sucesso.