

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo
Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica

Teorema de Thévenin

Relatório da disciplina Laboratório de Eletrônica 1 com o Profº. Gilberto Cuarelli e o Profº. Haroldo Guibu.

Gustavo Senzaki Lucente
Luís Otávio Lopes Amorim

SP303724X
SP3034178

SÃO PAULO

2021

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO TEÓRICA	4
1.1	Objetivos	4
1.2	Materiais	4
2	PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS	5
2.1	Circuito 1	5
2.2	Circuito 2	7
3	QUESTÕES	9
3.1	Questões	9
4	CONCLUSÃO	11
	REFERÊNCIAS	12

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Gráfico de Tensão e Corrente da carga 1	5
Figura 2 – E_{TH} da carga 1	6
Figura 3 – R_{TH} da carga 1	6
Figura 4 – Circuito 1 Simplificado	7
Figura 5 – Gráfico do Circuito 1 Simplificado	7
Figura 6 – Gráfico de Tensão e Corrente da carga 2	8
Figura 7 – Circuito 2 Simplificado	8
Figura 8 – Gráfico do Circuito 2 Simplificado	8
Figura 9 – Gerador de Thévenin Circuito 1	9
Figura 10 – Gerador de Thévenin Circuito 2	10

1 INTRODUÇÃO TEÓRICA

Fazer a análise de um circuito elétrico complexo envolve uma série de cálculos. Por conta disso, existe o teorema de Thévenin que trabalha com o conceito de circuito equivalente, o que facilita a análise de circuitos complexos. (ELETRÔNICA, 2021)

Este teorema possibilita a redução de circuitos complexos, e pode ser usado para análises de circuitos com fontes em série ou paralelo.

Esse teorema afirma que qualquer circuito de dois terminais pode ser substituído por um circuito equivalente com uma fonte de tensão em série com um resistor.

1.1 Objetivos

Verificar experimentalmente a validade do "Teorema de Thévenin".

1.2 Materiais

- Fonte variável;
- Multímetro;
- Década resistiva;
- Resistores variados;
- Software simulador LTspice

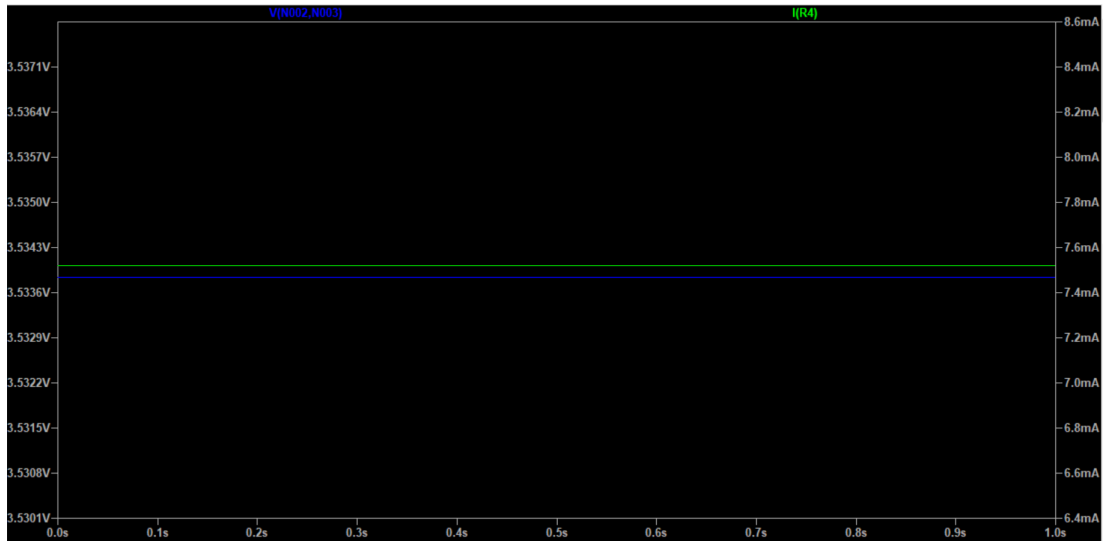
2 PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

2.1 Circuito 1

O circuito 1 é composto por um gerador de tensão com uma carga 1 de $470\ \Omega$.

Após montado o circuito, foi efetuado as medições e gravado os gráficos de tensão e corrente da carga 1, como podemos ver na figura 1.

Figura 1 – Gráfico de Tensão e Corrente da carga 1



Fonte: Elaborada pelos autores

Foi efetuado o método de Thévenin, primeiro calculou-se a tensão E_{TH} através da seguinte fórmula:

$$E_{TH} = V \times \frac{R_x}{R_{eq}} \quad (2.1)$$

Onde E_{TH} é a tensão de Thévenin, V é a tensão de 10V do gerador de tensão, R_x é o valor do resistor em que a tensão será medida e R_{eq} é a resistência equivalente do circuito, excluindo a carga.

R_{TH} é o valor dos resistores equivalentes no circuito, excluindo a carga.

Calculamos os valores de V_{TH} , I_{TH} e R_{TH} como mostrado a seguir:

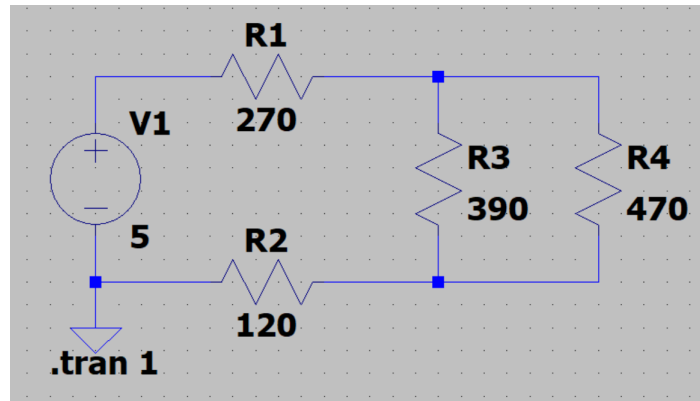
$$V_{TH} = V \times \frac{R_x}{R_{eq}} V_{TH} = 10 \times \frac{390}{780} V_{TH} = 5V \quad (2.2)$$

$$R1 = (270 + 120) = 390\Omega R_{TH} = \frac{390 \times 390}{390 + 390} R_{TH} = 195\Omega \quad (2.3)$$

$$I_{TH} = \frac{V_{TH}}{R_{TH}} I_{TH} = \frac{5}{195} I_{TH} = 25,64mA \quad (2.4)$$

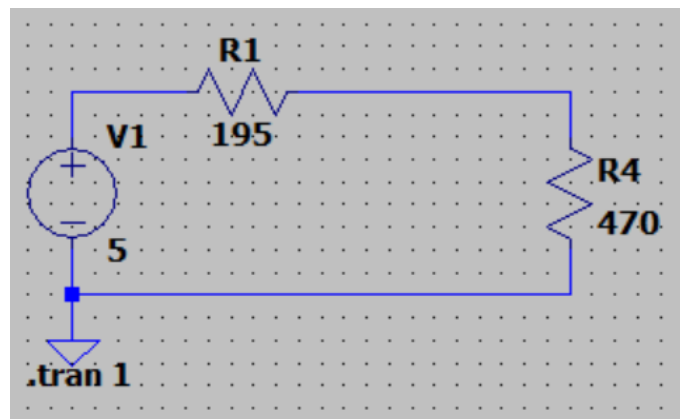
Como demonstrado nas figuras 2, 3 e 4 podemos observar que o circuito foi reduzido à apenas um gerador de tensão e sua carga.

Figura 2 – E_{TH} da carga 1



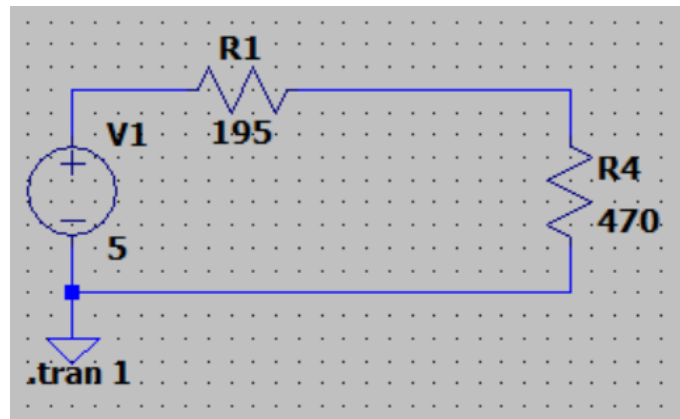
Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 3 – R_{TH} da carga 1



Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 4 – Circuito 1 Simplificado

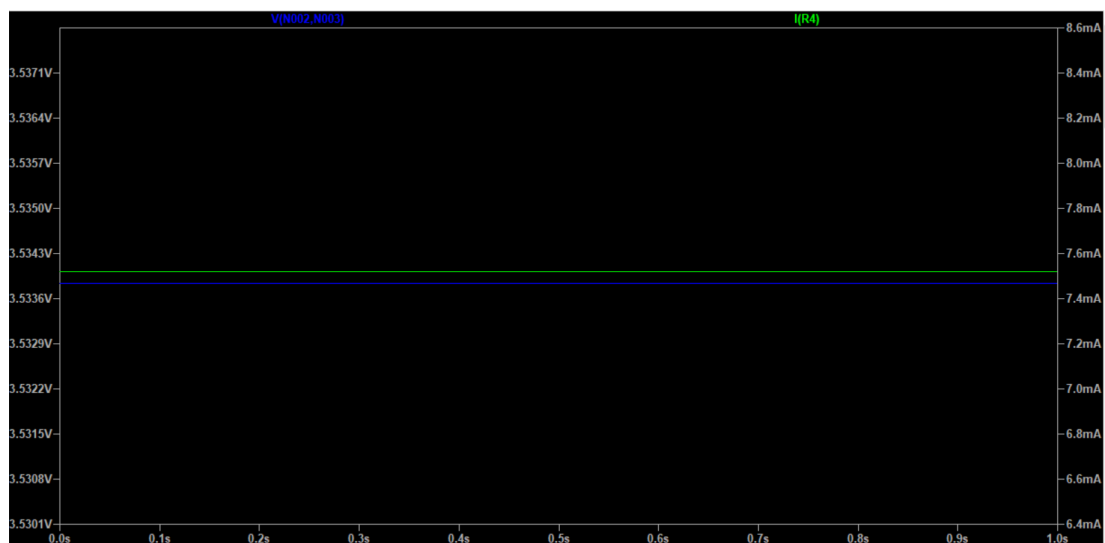


Fonte: Elaborada pelos autores

Os valores medidos e calculados possuem coesão com a teoria, portanto considerou-se finalizado este circuito.

O gráfico da tensão e corrente da carga 1, após o circuito ser simplificado pode ser visto na figura 5.

Figura 5 – Gráfico do Circuito 1 Simplificado



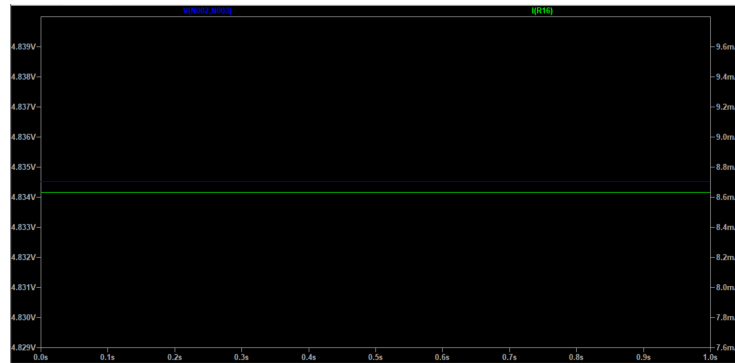
Fonte: Elaborada pelos autores

2.2 Circuito 2

Para o circuito 2 calculou-se o valor do resistor equivalente, ou resistor de Thévenin, a tensão de Thévenin e a corrente do circuito simplificado.

O valor de tensão e corrente da carga 2 é de 4,83 V e 8,63 mA; como vemos na figura 6 obtivemos os gráficos da tensão e corrente na carga 2.

Figura 6 – Gráfico de Tensão e Corrente da carga 2

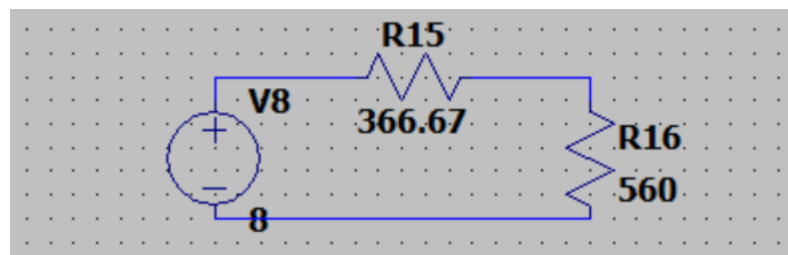


Fonte: Elaborada pelos autores

O circuito de Thévenin, tem como fonte de tensão 8V e o resistor de Thévenin um valor de $366,67\Omega$.

Como demonstrado na figura 7 podemos observar o circuito 2 simplificado.

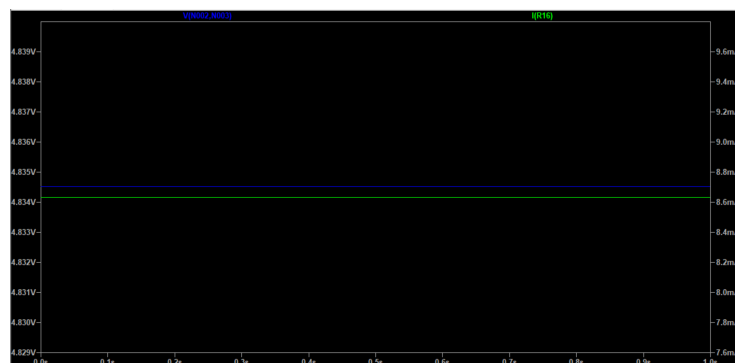
Figura 7 – Circuito 2 Simplificado



Fonte: Elaborada pelos autores

Após todas as simplificações medimos os valores da tensão e corrente da carga 2 para confrontar com os valores iniciais. Como demonstrado a figura 8, podemos observar que os valores são idênticos.

Figura 8 – Gráfico do Circuito 2 Simplificado



Fonte: Elaborada pelos autores

3 QUESTÕES

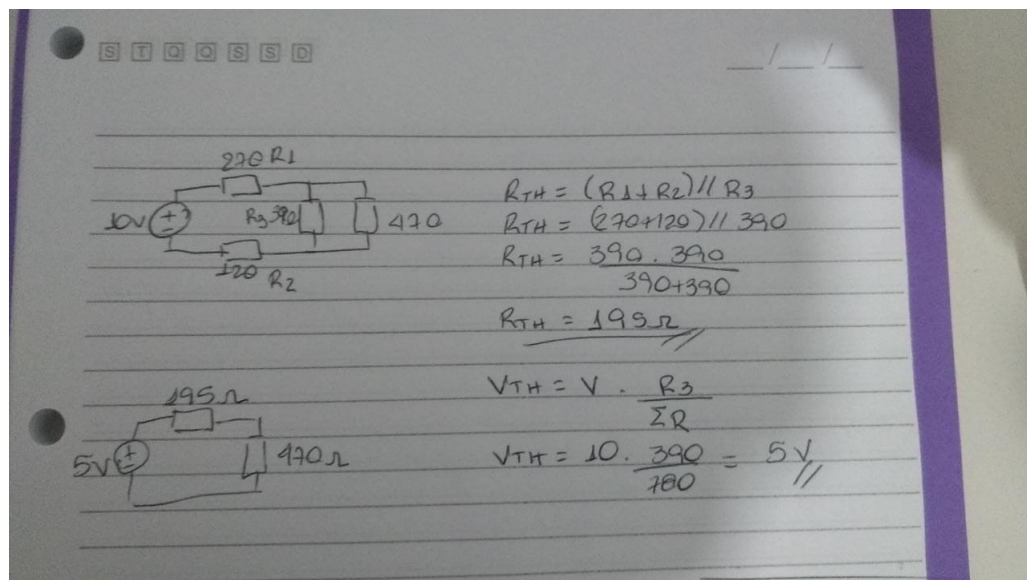
3.1 Questões

De acordo com o roteiro do experimento é requisitado a comprovação das leis de Kirchhoff e o cálculo das correntes nos pontos solicitados.

Circuito 1 Os valores de de tensão e corrente obtidos na primeira medição, são os mesmos de quando o circuito já estava simplificado.

Para calcular o gerador equivalente de Thévenin a figura 9 demonstra todos os cálculos.

Figura 9 – Gerador de Thévenin Circuito 1

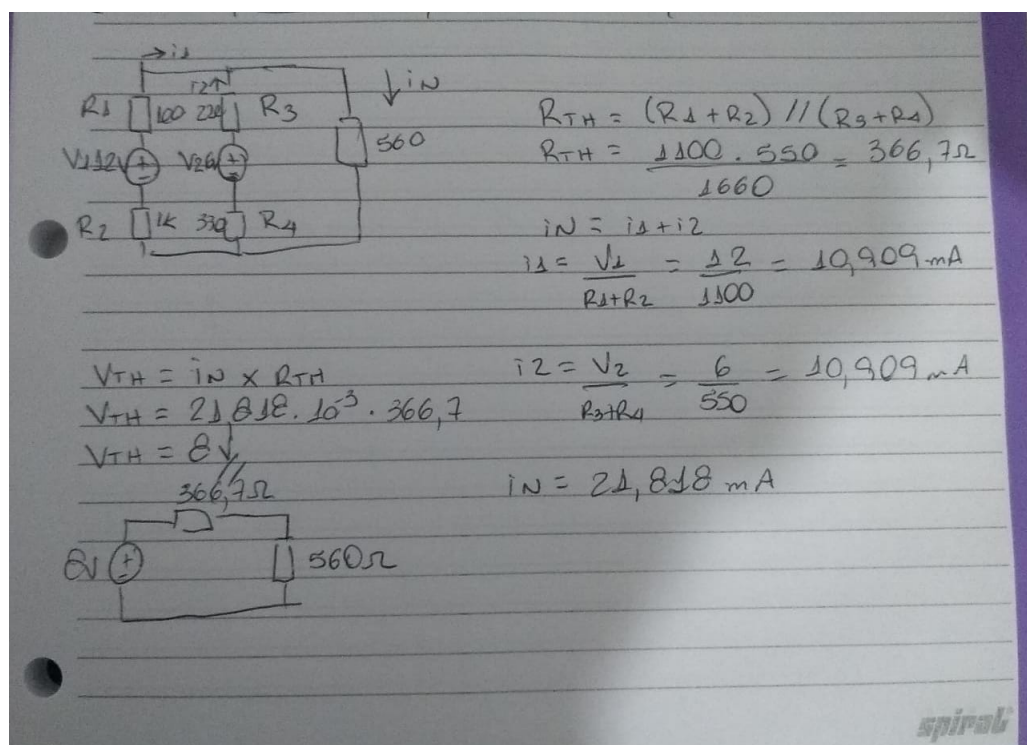


Fonte: Elaborada pelos autores

Circuito 2 Os valores de de tensão e corrente obtidos na primeira medição, são os mesmos de quando o circuito já estava simplificado.

Para calcular o gerador equivalente de Thévenin a figura 10 demonstra todos os cálculos.

Figura 10 – Gerador de Thévenin Circuito 2



Fonte: Elaborada pelos autores

4 CONCLUSÃO

Após todos os cálculos, medições e análises; o grupo determinou que este experimento foi concluído com sucesso e percebeu um grande vínculo entre o teorema de Thévenin e as leis de Kirchhoff.

REFERÊNCIAS

ELETRÔNICA, M. da. **Teorema de Thévenin e Norton**. 2021. Disponível em: <<https://www.mundodaeletrica.com.br/teoremas-de-thevenin-norton/>>. Acesso em: 20 de março de 2021. Citado na página 4.