

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

Teorema de Norton

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	6
3	QUESTÕES	8
3.1	Questões	8
4	CONCLUSÃO	10
	REFERÊNCIAS	11

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Gráfico de Tensão e Corrente da carga 1	5
Figura 2 – Circuito 1 Simplificado	6
Figura 3 – Gráfico do Circuito 1 Simplificado	6
Figura 4 – Gráfico da Tensão e Corrente da carga 2	7
Figura 5 – Circuito 2 Simplificado	7
Figura 6 – Gráfico do Circuito 2 Simplificado	7
Figura 7 – Gerador de Norton Circuito 1	8
Figura 8 – Gerador de Norton Circuito 2	9

1 INTRODUÇÃO TEÓRICA

Da mesma forma que o teorema de Thévenin, o teorema de Norton trabalha com o conceito de circuito equivalente.

A diferença é que o teorema determina que qualquer circuito de corrente contínua linear bilateral de dois terminais, pode ser substituído pelo seu circuito equivalente, onde a fonte de corrente está em paralelo com o resistor (ELETRÔNICA, 2021).

Para calcular o circuito equivalente utilizamos alguns passos, esses passos servem tanto para Thévenin quanto para Norton. Primeiramente é calculado a resistência equivalente do circuito do ponto de vista dos pontos que serão utilizados como referência.

Após isso, calcula-se o valor da tensão ou corrente nesses mesmo pontos utilizando qualquer método conhecido, desde que o valor obtido através dos cálculos seja igual ao real.

1.1 Objetivos

Verificar experimentalmente a validade do "Teorema de Norton".

1.2 Materiais

- Fonte variável de tensão;
- Multímetro;
- Década resistiva;
- Resistores variados;
- Software de simulação LTspice

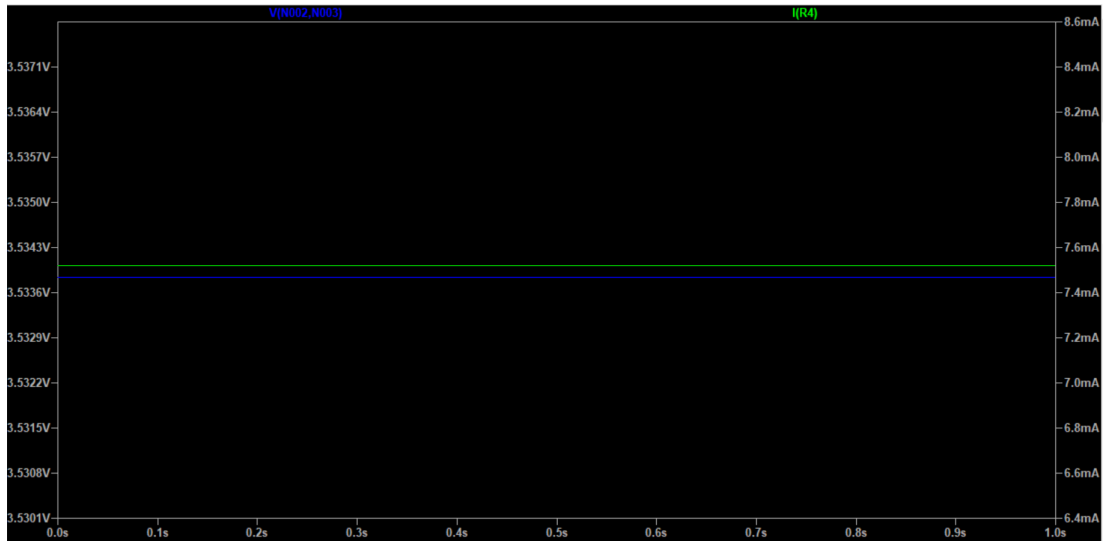
2 PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

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

Efetuamos o método de Norton. Como os dois circuitos são idênticos aos do experimento de Thévenin, nos apropriamos dos valores e calculos para construir o circuito de Norton de cada carga.

$$I_N = \frac{E_{TH}}{R_{TH}} I_N = \frac{5}{195} I_N = 25,64mA \quad (2.1)$$

Para representar o calculo da resistência equivalente do circuito 1 temos que:

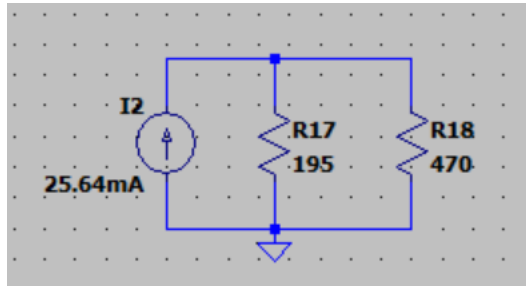
$$R1 = (270 + 120) = 390\Omega R_{TH} = \frac{390 \times 390}{390 + 390} R_{TH} = 195\Omega \quad (2.2)$$

E a tensão do gerador de tensão é calculada através da seguinte forma:

$$V_{TH} = V \times \frac{R_x}{R_{eq}} V_{TH} = 10 \times \frac{390}{780} V_{TH} = 5V \quad (2.3)$$

Como demonstrado na figura 4, o circuito foi reduzido à apenas um gerador de corrente, o resistor em paralelo e sua carga.

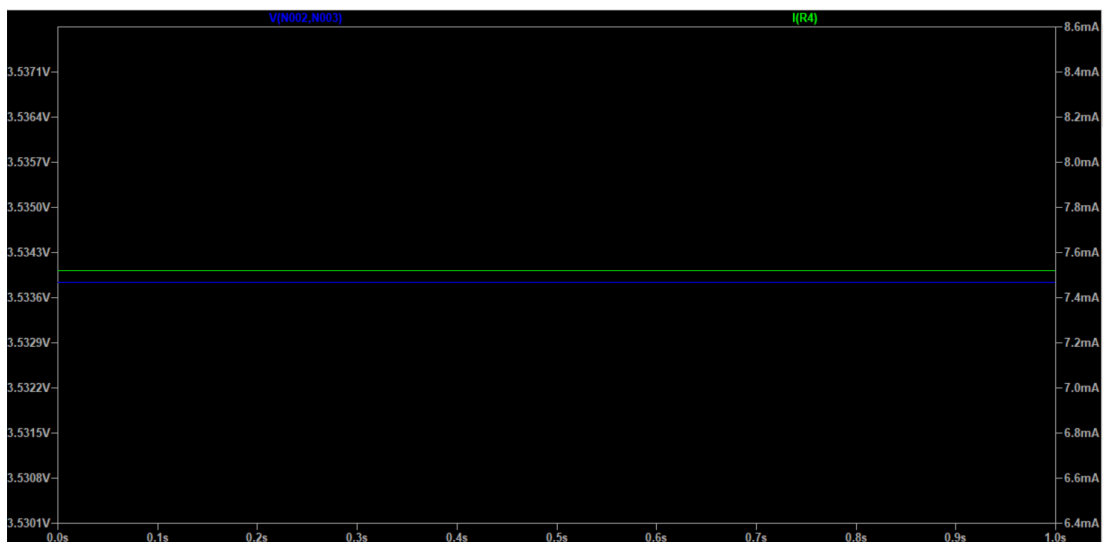
Figura 2 – Circuito 1 Simplificado



Fonte: Elaborada pelos autores

E medimos novamente os valores de tensão e corrente da carga 1, como demonstra a figura 3.

Figura 3 – Gráfico do Circuito 1 Simplificado



Fonte: Elaborada pelos autores

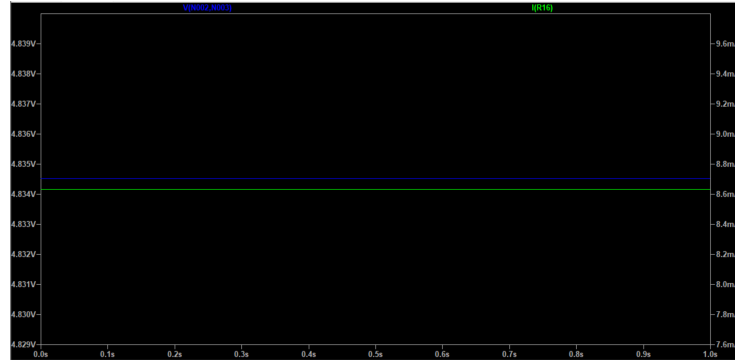
Os valores medidos e calculados possuem coesão com a teoria, portanto considerou-se finalizado este circuito.

2.2 Circuito 2

Para o circuito 2 utilizamos os valores do experimento de Thévenin.

O valor da tensão e corrente da carga 2 pode ser visto na figura 4.

Figura 4 – Gráfico da Tensão e Corrente da carga 2



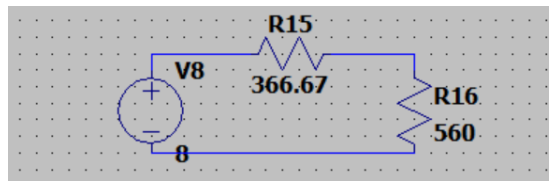
Fonte: Elaborada pelos autores

Os valores da corrente e resistor são:

$$I_{TH} = 21,818mA \quad R_{TH} = 366,67\Omega$$

Após simplificar o circuito, o mesmo ficou como mostrado na figura 5.

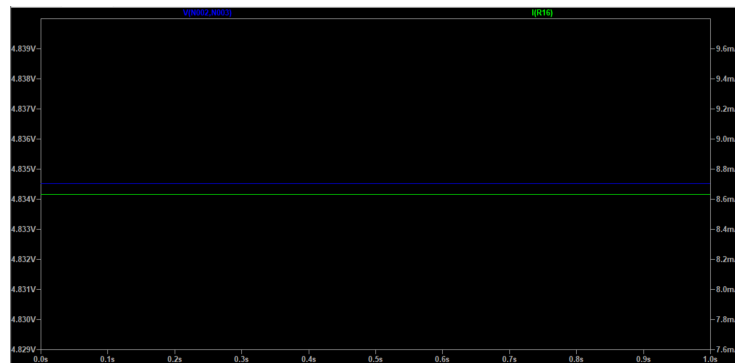
Figura 5 – Circuito 2 Simplificado



Fonte: Elaborada pelos autores

Após a simplificação do circuito, medimos os valores de tensão e corrente da carga 2 para verificar se estavam coerentes com a medida anteriormente, como podemos observar na figura 7 os valores são os mesmos, portanto foi considerado como concluído esse segundo experimento.

Figura 6 – Gráfico do Circuito 2 Simplificado



Fonte: Elaborada pelos autores

3 QUESTÕES

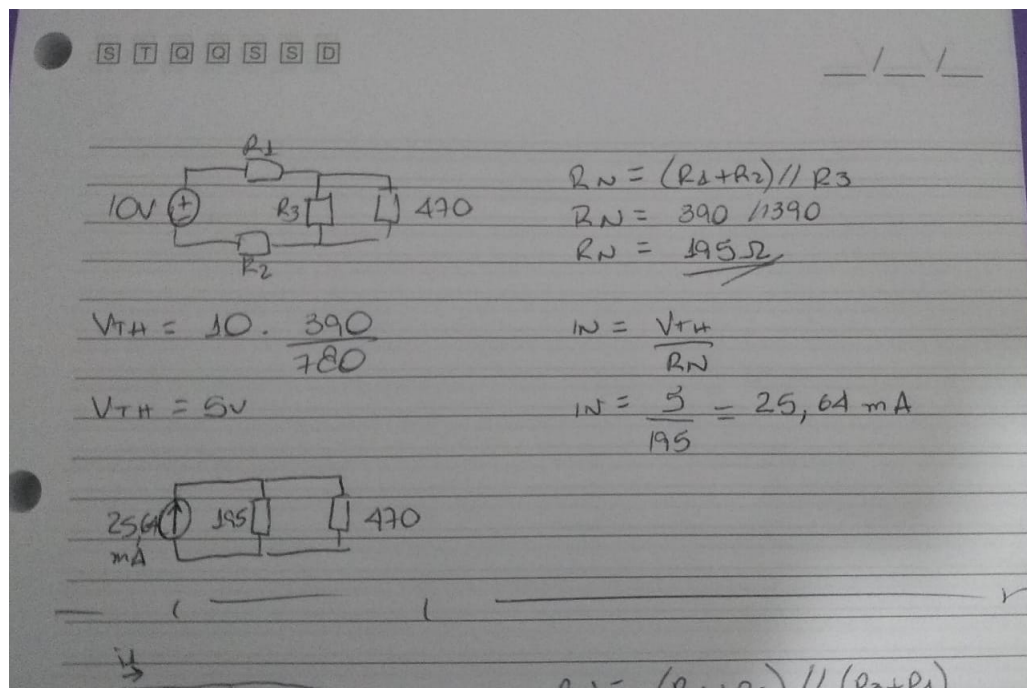
3.1 Questões

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 Norton a figura 7 demonstra todos os cálculos.

Figura 7 – Gerador de Norton Circuito 1

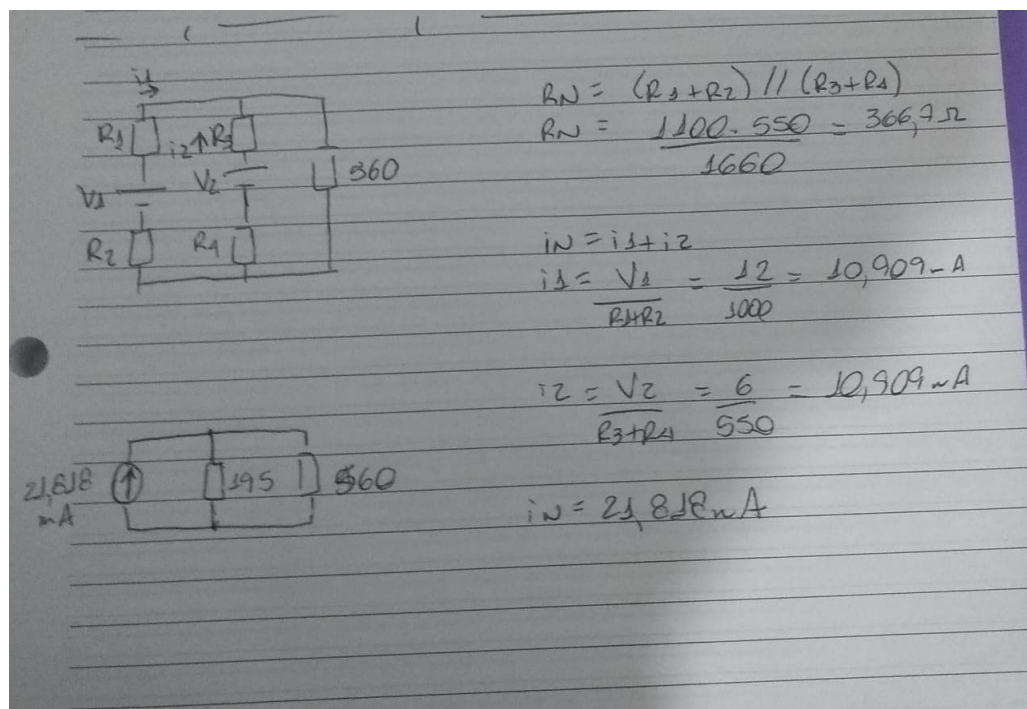


Fonte: Elaborada pelos autores

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 Norton a figura 8 demonstra todos os cálculos.

Figura 8 – Gerador de Norton 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 Norton, Thévenin e as leis de Kirchhoff.

Como cada um pode complementar e facilitar nos cálculos dos circuitos equivalentes.

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.