

GRUPO 4:

LUÍSA RIBEIRO NOTARO – 22.1.4161

MARIANA MACEDO SANTOS – 22.1.4157

MAYSA ROBERTA CARNEIRO PIRES – 22.1.4015

VITOR OLIVEIRA DINIZ – 22.1.4107

Assunto: Simulador de Circuitos – Prof. Vinicius Martins

Introdução

O multímetro é uma excelente ferramenta para a análise de circuitos. Ela auxilia o estudante ou profissional de diversas maneiras. Seja ela para conferir algum defeito no circuito, conferir as ligações e até os valores encontrados através dos cálculos. O multímetro pode medir diferentes grandezas, dependendo do modo selecionado. O ohmímetro mede a resistência, que se dá em Ω (ohms), o voltímetro, mede a tensão ou diferença de potenciais, que se dá em V (volts), e o amperímetro mede a corrente de elétrons, que se dá em A (Amperes).

Para entender melhor o funcionamento do multímetro, precisamos conhecer as diferenças de um circuito em série e paralelo. Para o circuito em série, como só há um caminho para a passagem dos elétrons, a corrente elétrica será a mesma para todos os componentes do circuito, e a diferença de potencial será diferente, exceto se a resistência das cargas forem iguais, devido à resistência ser diretamente proporcional à tensão.

Em um circuito paralelo, temos a tensão elétrica constante para qualquer componente, pois eles possuem um ponto em comum. Assim sabendo que a tensão é a mesma em todas as cargas, a corrente elétrica irá variar de acordo com a resistência, pois são grandezas inversamente proporcionais.

Essas definições se as grandezas são proporcionais ou inversamente proporcionais, estão definidas na 1ª lei de Ohm. A Lei de Ohm estabelece as três principais grandezas elétricas e suas relações, sendo elas: tensão, corrente e resistência elétrica. Temos que: A diferença de potencial entre dois pontos de um resistor é proporcional à corrente elétrica que é estabelecida nele. Além disso, de acordo com essa lei, a razão entre o potencial elétrico e a corrente elétrica é sempre constante para resistores ôhmicos. Ou seja:

$$V = R \cdot i$$
$$i = \frac{V}{R}$$

Agora que conhecemos a lei de Ohm e as características dos circuitos em série e paralelos, podemos entender como o multímetro é ligado ao circuito e porque eles diferem.

Para ligar o multímetro como voltímetro, devemos sempre ligá-lo em paralelo ao componente em que queremos medir sua tensão. Como sabemos em um circuito em paralelo a voltagem se mantém constante, assim podemos medir seu valor sem influenciar no nosso circuito. Além disso, a resistência interna de um voltímetro é extremamente elevada, tende ao infinito, assim a corrente tende a 0, pela relação definida na 1ª lei de Ohm e não influenciamos no circuito.

Para ligar o multímetro como um amperímetro, devemos ligá-lo em série, pois assim só há um caminho para a passagem de corrente, como explicado anteriormente. Em um amperímetro sua resistência interna tende a 0, para que assim não haja queda de tensão no circuito e não o modifique, pois nosso objetivo é apenas a medição e

análise.

Finalmente, para podermos iniciar a prática, devemos compreender a 2ª lei de Kirchhoff, também conhecida por lei das malhas, que implica que toda energia fornecida à malha de um circuito é consumida pelos próprios elementos presentes nessa malha, ou seja a soma algébrica das diferenças de potencial (ddp ou tensão) é sempre igual a zero.

Desenvolvimento

Primeira Atividade Prática

Nessa parte prática foi feito um divisor de tensão, de forma que a saída tenha 30% do valor da entrada. Foram utilizados dois resistores, um de 700Ω e outro de 300Ω . Essa escolha foi feita, pois precisávamos de um divisor de tensão de 30%, resultando em 1.5V. Para chegar a tensão de 1.5V utilizamos a fórmula de um divisor de tensão, que relaciona a tensão de entrada, saída, sendo ela:

$$V_{out} = V_{in} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Como foi definida a tensão de entrada e saída, podemos achar a relação entre os dois resistores ao substituir os valores na nossa equação.

$$1,5 = 5 \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2},$$

desenvolvendo-se a equação, obtemos:

$$R_2 = \frac{3}{7} \cdot R_1$$

Ou seja, R_2 deve-se possuir uma resistência de $\frac{3}{7}$ de R_1 . Seguindo esse valor, definimos dois resistores arbitrários, um de 300Ω e um de 700Ω para o experimento. Com isso comprovamos a medição e nosso cálculo comparando os resultados em nosso circuito.

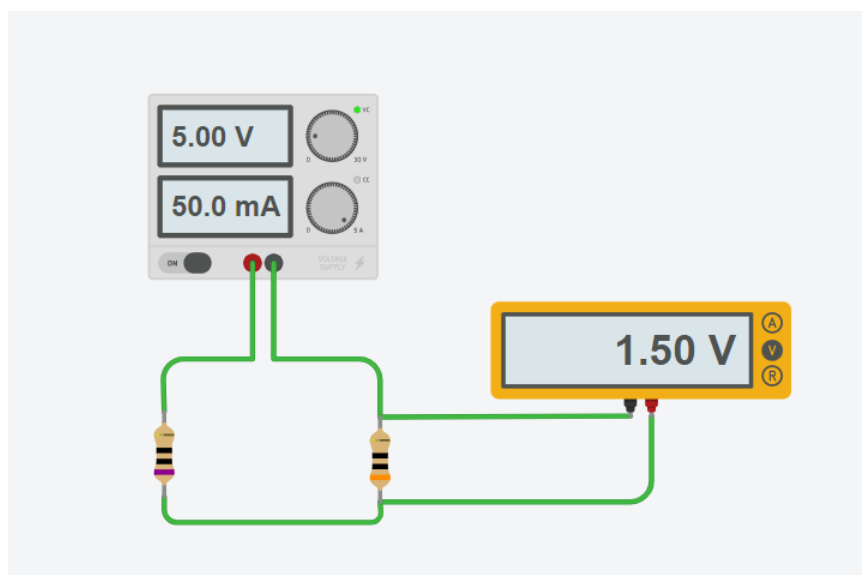


Figura 1.1 - Circuito divisor de tensão.

Segunda Atividade Prática

Na segunda parte do experimento prático, foram calculadas as tensões e a corrente em cada componente. O valor da corrente foi obtido a partir da primeira lei de Ohm ($V=R*i$), utilizando $R=1300$, pois é o resistor equivalente de R_1 e R_2 , $V=9$, logo: $i = 9/1300 \text{ A} = 6.92\text{mA}$. Sabendo este valor, chegamos ao resultado da tensão em R_1 pelo cálculo de $V_1 = 300 * 6.92\text{mA} = 2,08\text{V}$. E para obter o valor da tensão V_2 , utilizamos $V_2 = 1000 * 6.92\text{mA} = 9.92\text{V}$. Ao final, com o objetivo de verificar os cálculos, utilizamos o simulador TinkerCad, que confirmou os resultados obtidos, provando a 2ª lei de Kirchhoff, que nos diz que a soma da tensão dos componentes em uma malha é sempre 0, seguindo a convenção de que quedas de tensão tem o valor positivo e somas de tensão tem o valor negativo.

$$2.08 + 6.92 - 9 = 0$$

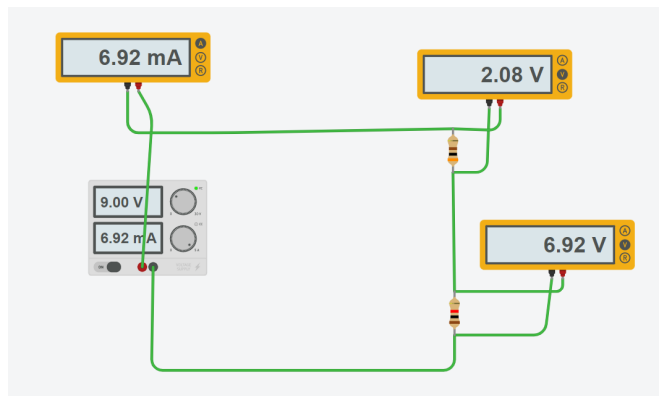


Figura 2.1 - Circuito 2ª Prática.

Terceira Atividade Prática

Para a terceira atividade prática, iremos circular um circuito com duas malhas, com a finalidade de entender e comprovar a lei de Kirchhoff, além de praticar nosso conhecimento sobre a lei de Ohm. Montaremos o seguinte circuito:

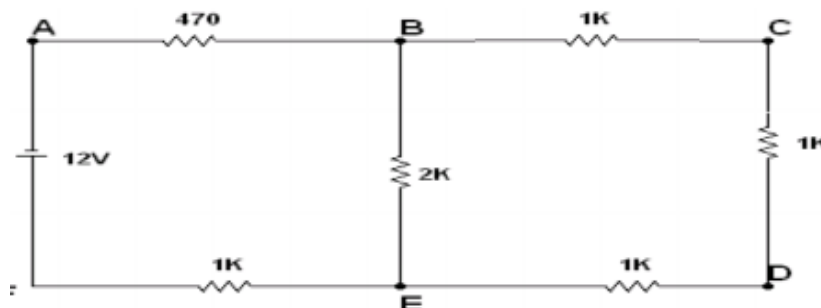


Figura 3.1 - Circuito para Lei de Kirchhoff.

Como o objetivo dessa prática é apenas a 2ª lei de Kirchhoff, não entraremos em detalhes sobre a lei dos nós, apenas a lei das malhas.

Como nos foi falado na introdução, sabemos que a soma algébrica das diferenças de potencial (ddp ou tensão) é sempre igual a zero. Assim podemos começar o cálculo das tensões e correntes do circuito. Primeiro começaremos definindo duas malhas, α e β , além de 3 correntes, sendo elas I_1 , I_2 e I_3 . Pela lei dos nós de Kirchoff sabemos que $I_1 = I_2 + I_3$.

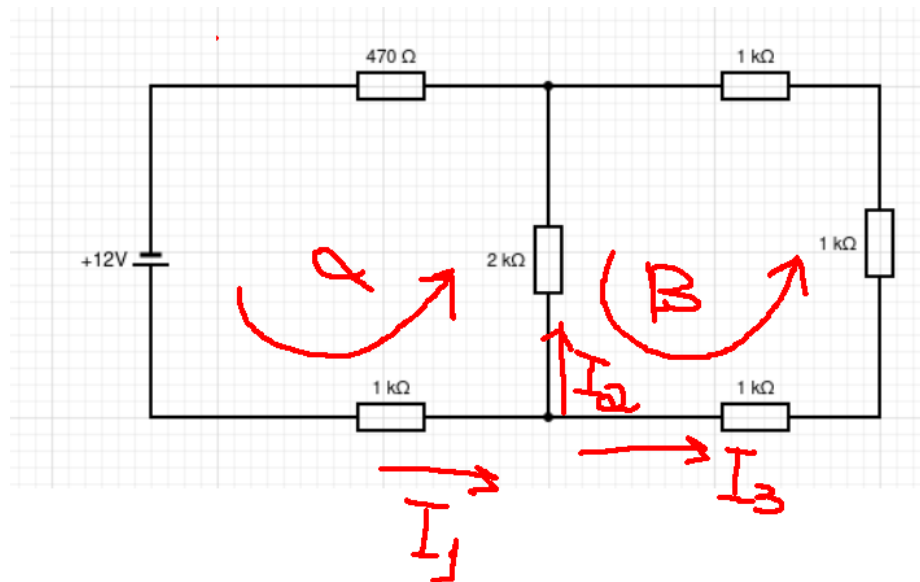


Figura 3.2 - Cálculo corrente e voltagem.

Pela lei de ohm, sabemos que a voltagem em cada resistor se dá por:

$$V = r \cdot i$$

Assim podemos juntos com a lei das malhas achar o valor de cada corrente, com as seguintes equações:

$$\alpha: 1000 \cdot I_1 + 2000 \cdot I_2 + 470 \cdot I_1 - 12 = 0$$

$$\alpha: 1470 \cdot I_1 + 2000 \cdot I_2 = 12$$

$$\beta: 1000 \cdot I_3 + 1000 \cdot I_2 + 1000 \cdot I_3 - 2000 \cdot I_2 = 0$$

$$\beta: 3000 \cdot I_3 - 2000 \cdot I_2 = 0$$

$$\beta: 3 \cdot I_3 - 2 \cdot I_2 = 0$$

Representaremos queda de tensões como negativas, e adição de tensões como positivas. Com as duas equações obtidas pelas leis das malhas, e pela definição de nossas correntes, temos um sistema de 3 equações e podemos calcular:

$$1470 \cdot I_1 + 2000 \cdot I_2 = 12$$

$$3 \cdot I_3 - 2 \cdot I_2 = 0$$

$$I_1 = I_2 + I_3$$

Resolvendo nosso sistema, obtemos as seguintes respostas:

$$I_1 = 4,94 \text{ mA}$$

$$I_2 = 2,697 \text{ mA}$$

$$I_3 = 1,798 \text{ mA}$$

Através da lei de Ohm, podemos calcular a tensão em cada resistor.

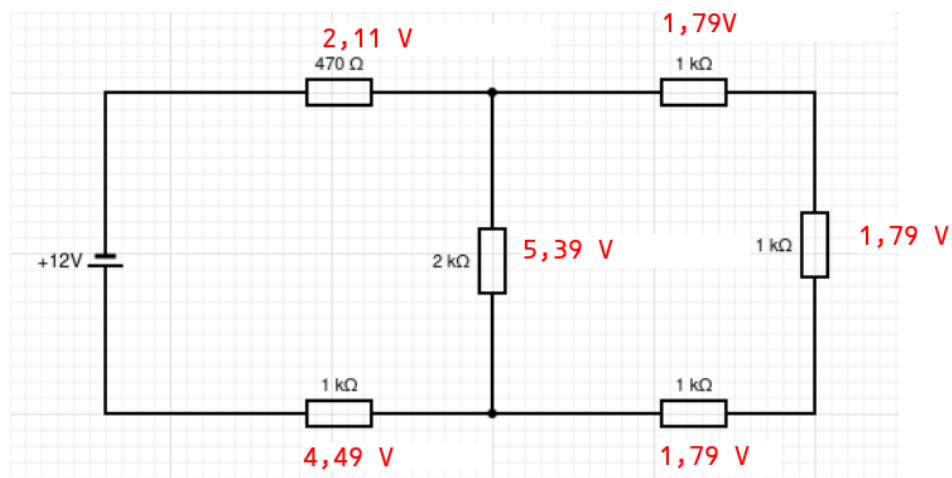


Figura 3.3 - Cálculo da tensão nos resistores.

Com os cálculos feitos, iremos realizar as medições para analisar e comprovar as duas leis de Kirchhoff.

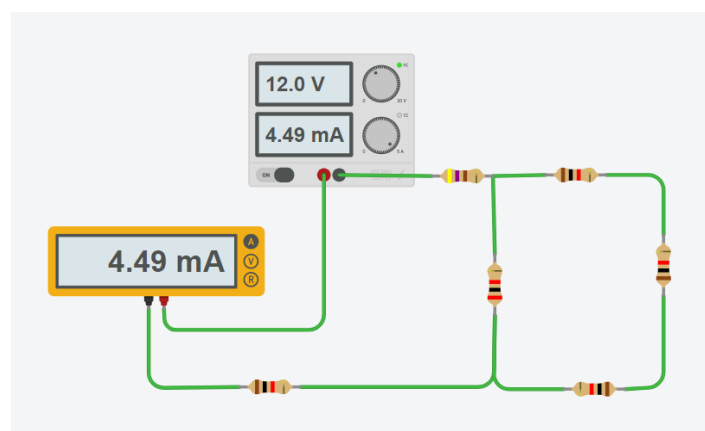


Figura 3.4 - Medição da corrente total ou I_1 .

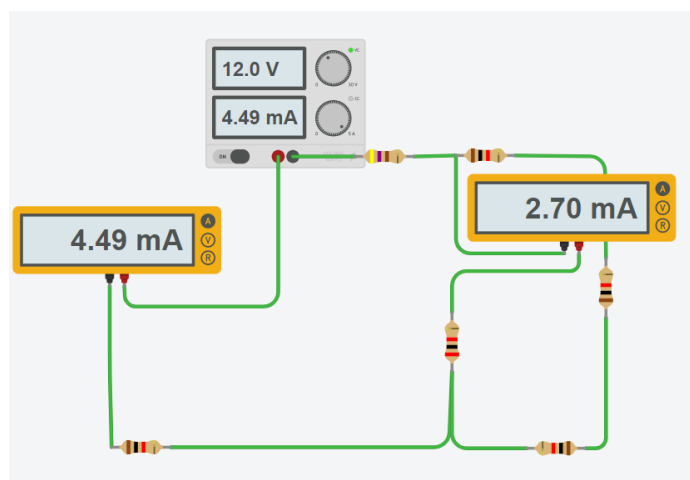


Figura 3.5 - Medição da corrente I_2 .

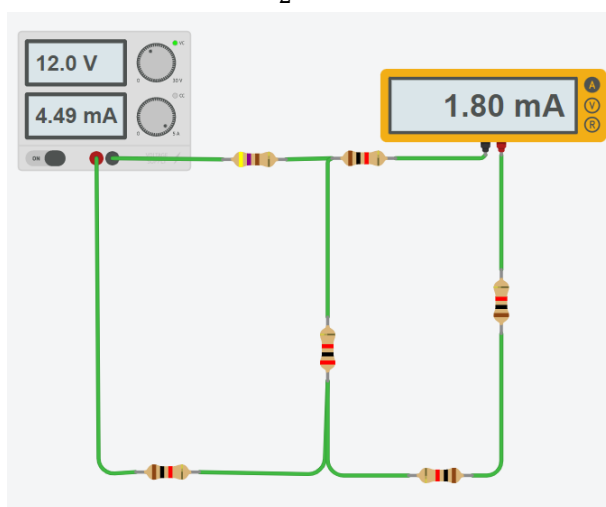


Figura 3.6 - Medição da corrente I_3 .

Após realizar a medição das correntes, podemos ver que os resultados obtidos através das medições e dos cálculos realizados são iguais.

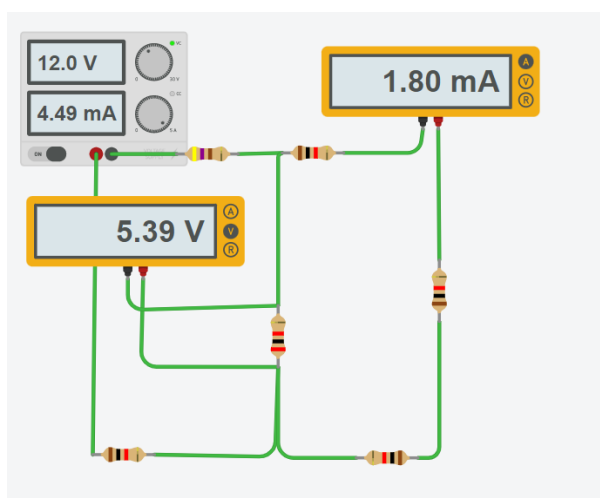


Figura 3.7 - Medição da tensão no resistor de 2000 Ω .

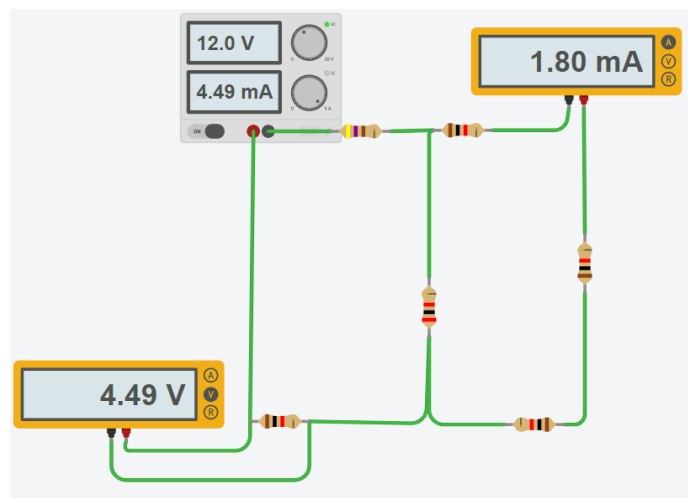


Figura 3.8 - Medição da tensão no resistor de 1000 Ω .

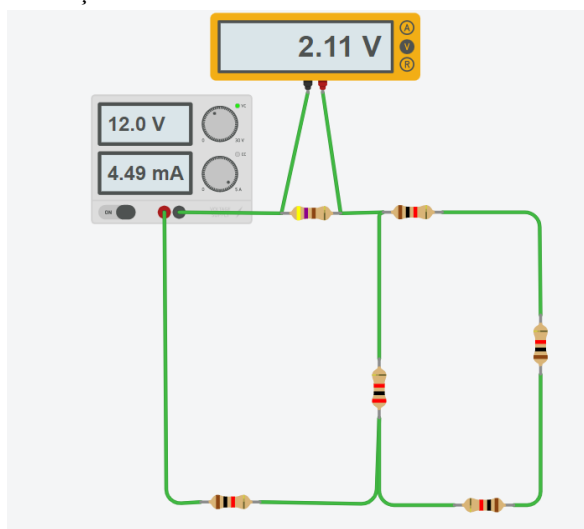


Figura 3.9 - Medição da tensão no resistor de 470 Ω .

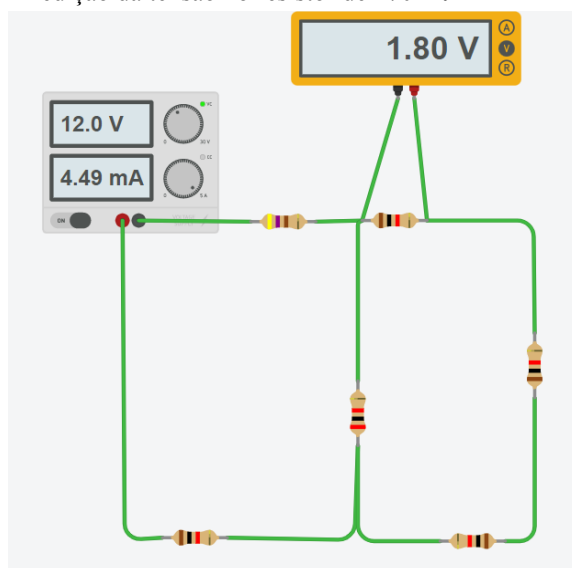


Figura 3.10 - Medição da tensão no resistor de 1000 Ω .

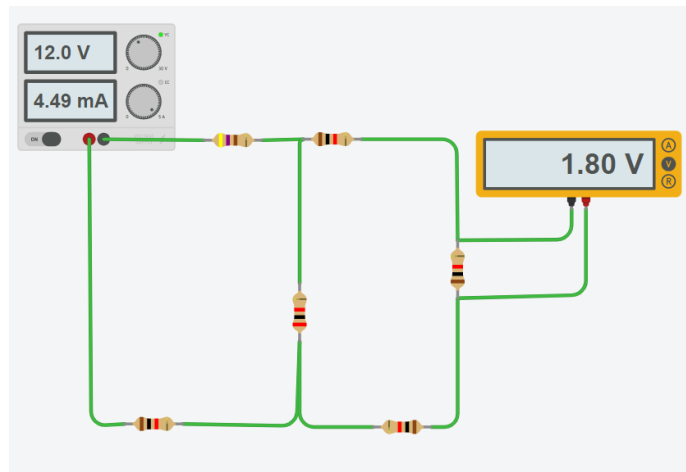


Figura 3.11 - Medição da tensão no resistor de 1000 Ω .

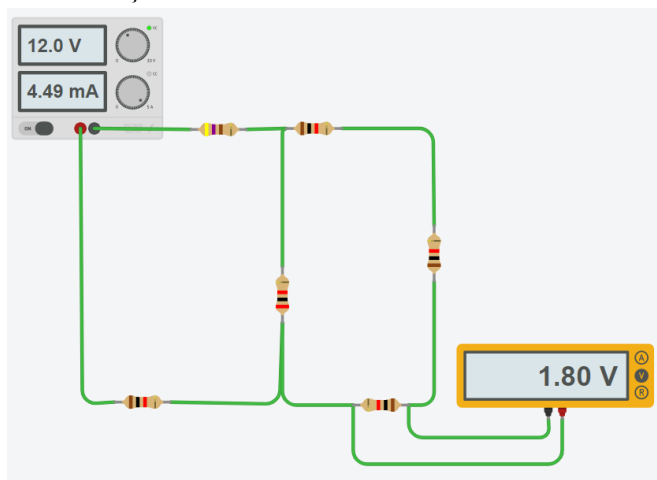


Figura 3.12 - Medição da tensão no resistor de 1000 Ω .

Todas as medições de tensão realizadas bateram com os cálculos. Mas porque ? Como a 2ª lei de Kirchhoff implica que toda energia fornecida à malha de um circuito é consumida pelos próprios elementos presentes nessa malha, podemos realizar o cálculo algébrico demonstrado para obter as correntes, e subsequentemente as tensões usando a Lei de Ohm. Podemos até conferir os resultados ao somar as quedas de tensão e subtrair o acréscimo de tensão de cada malha.

$$\alpha: 4,49 + 5,39 + 2,11 - 12 = 0$$

$$\alpha: 11,99 - 12 = -0,01$$

$$\beta: 1,80 + 1,80 + 1,80 - 5,39 =$$

$$\beta: 11,99 - 12 = 0,01$$

Como podemos ver, obtivemos o resultado desejado, com um valor ligeiramente diferente do esperado, devido ao erro de precisão e arredondamento dos instrumentos simulados. Assim comprovamos o funcionamento da 2ª lei de Kirchhoff, a lei das malhas.

Conclusão

Na prática 2 de Eletrônica para Computação, tivemos como objetivos a aplicação das leis de Ohm e da Segunda Lei de Kirchhoff, a Lei das Malhas, e familiarizar com o simulador de circuitos on-line Tinkercad. Podemos afirmar que todos os objetivos da prática foram alcançados com êxito.

Por exemplo, na primeira atividade prática, simulamos um divisor de tensão no Tinkercad, e, utilizamos a lei de Ohm para calcular as resistências. Na segunda atividade prática, simulamos um circuito, e, por meio da Primeira lei de Ohm, calculamos os valores de tensão e corrente de cada um dos componentes, e confirmamos os cálculos por meio de um amperímetro, no Tinkercad.

Na terceira atividade prática, simulamos um circuito, e usamos o multímetro para obter a tensão em cada resistor. Por meio disso, conseguimos comprovar a Segunda Lei de Kirchhoff, de que a soma das tensões em uma malha deve ser nula.

Por fim, com os exercícios feitos no Tinkercad, foi possível adquirir maior conhecimento sobre a plataforma, aprender como montar um circuito, todos os seus componentes, o funcionamento interno dos componentes e as relações elétricas entre eles. Além disso, pudemos ver a aplicação da lei de Kirchhoff tanto na prática quanto matematicamente, e isso nos proporcionou maior clareza em relação às fórmulas e teorias.

Bibliografia

<https://www.mundodaeletrica.com.br/diferencas-entre-circuito-serie-e-paralelo/>

<https://www.mundodaeletrica.com.br/primeira-lei-de-ohm-conceito-formulas/>

<https://brasilecola.uol.com.br/fisica/a-lei-ohm.htm>

<https://www.todamateria.com.br/leis-de-kirchhoff/>

<https://brasilecola.uol.com.br/fisica/leis-de-kirchhoff.htm>