

<p style="text-align: center;">Wydział Informatyki i Telekomunikacji</p> <p style="text-align: center;">Laboratorium Podstaw Elektroniki</p> <p style="text-align: center;"><i>Sprawozdanie z ćwiczenia</i></p>		
<p style="text-align: center;">Tytuł</p> <p style="text-align: center;">Sprawdzenie poprawności praw Kirchhoffa</p>		<p style="text-align: center;">Rok akademicki</p> <p style="text-align: center;">2019/2020</p>
<p>Data wykonania ćwiczenia</p> <p style="text-align: center;">22.03.2020</p>	<p>Data oddania sprawozdania</p> <p style="text-align: center;">25.03.2020</p>	<p style="text-align: center;">Kierunek</p> <p style="text-align: center;">Informatyka</p>
<p>Skład grupy laboratoryjnej</p> <p style="text-align: center;">1. Dawid Królak</p> <p style="text-align: center;">2. Michał Matuszak</p> <p style="text-align: center;">3. Mateusz Miłkowski</p> <p style="text-align: center;">4. Dominik Pawłowski</p>	<p>Rok, semestr, grupa</p> <p style="text-align: center;">Rok 1,</p> <p style="text-align: center;">semestr 2,</p> <p style="text-align: center;">grupa I2.1</p>	

1. Cel ćwiczenia.

Zbadanie poprawności dwóch praw Kirchhoffa.

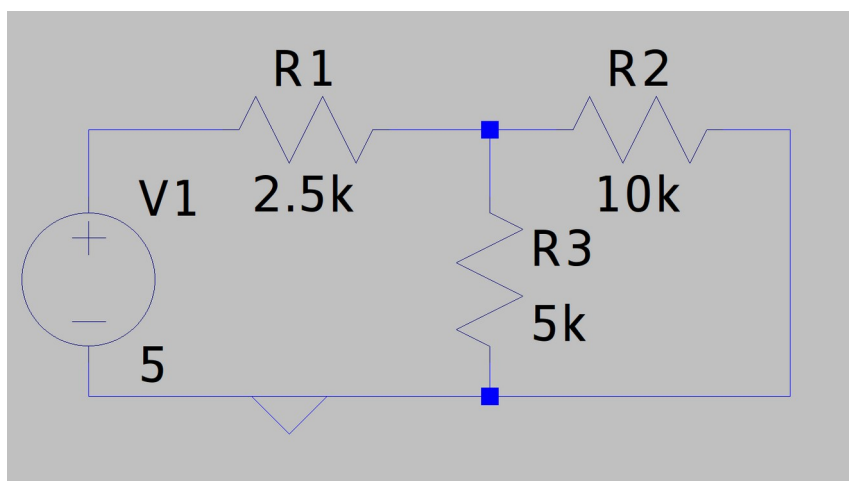
2. Podstawy teoretyczne.

Pierwsze prawo Kirchhoffa - suma natężeń prądów wpływających do węzła jest równa sumie natężeń prądów wypływających z węzła.

$$\sum_{i=0}^{\infty} I_i = 0$$

Drugie prawo Kirchhoffa - suma wszystkich spadków napięć oraz sił elektromotorycznych źródeł napięcia jest równa zero w danym oczku nawet, jeśli oczko to jest elementem większego obwodu.

3. Schemat badanego układu.



4. I prawo Kirchhoffa. Przebieg ćwiczenia.

a) obliczenia analityczne

Obliczenie rezystancji zastępczej układu:

$$R_z = R_1 + \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

$$R_z = 2500\Omega + \frac{1}{\frac{1}{10000\Omega} + \frac{1}{5000\Omega}} = 2500\Omega + 3333.33\Omega = 5833.33\Omega$$

Obliczenie natężenia prądu w całym układzie za pomocą prawa Ohma:

$$I = \frac{U}{R}$$

$$I = \frac{5V}{5833.33\Omega} = 0.000857143 \text{ A} = 0.85714 \text{ mA}$$

Obliczenie spadku napięcia w R1 i podziału natężeń w węźle z R2 i R3.

$$U_1 = 2500\Omega \cdot 0.857\text{mA} = 2.143V$$

$$U_{2/3} = 5V - 2.143V = 2.857V$$

$$I_2 = \frac{2.857V}{10000\Omega} = 0.0002857A = 0.2857\text{mA}$$

$$I_3 = \frac{2.857V}{5000\Omega} = 0.0005714A = 0.5714\text{mA}$$

Prąd przechodzący przez R1 to $I_1 = 0.8571\text{mA}$, a zatem do węzła R_{2/3} wpływa 0.8571mA, co jest równe sumie prądów przechodzących przez R2 i R3.

$$I = I_1 = 0.8571\text{mA} = I_2 + I_3 = 0.2857\text{mA} + 0.5714\text{mA}$$

Prawo Kirchhoffa jest zatem spełnione.

b) pomiary

Tabela przedstawia wyniki symulacji DC op pnt na układzie, z uwzględnieniem prądów przechodzących przez kolejne rezystory.

I(R1)	0.000857143
I(R2)	0.000285714
I(R3)	0.000571429

Wyniki zgadzają się z teoretycznymi wyliczeniami, prąd I1 wchodzący do węzła $R_{2/3}$ jest równy sumie prądów I2 oraz I3, które węzeł ten opuszczają.

5. II prawo Kirchoffa. Przebieg ćwiczenia.

a) obliczenia analityczne.

Suma spadków napięć i siły elektromotorycznej musi być równa 0.

$U = 5V$ - siła elektromotoryczna źródła napięcia

$U_{R1} = I_{R1} \cdot R1 = 0.000857143A \cdot 2500\Omega = 2.142857V$ - spadek napięcia na rezystorze R1

$U_{R_{2/3}} = I \cdot R_{2/3} = 0.000857143A \cdot 3333.33\Omega = 2.857143V$ - spadek napięcia na węźle $R_{2/3}$.

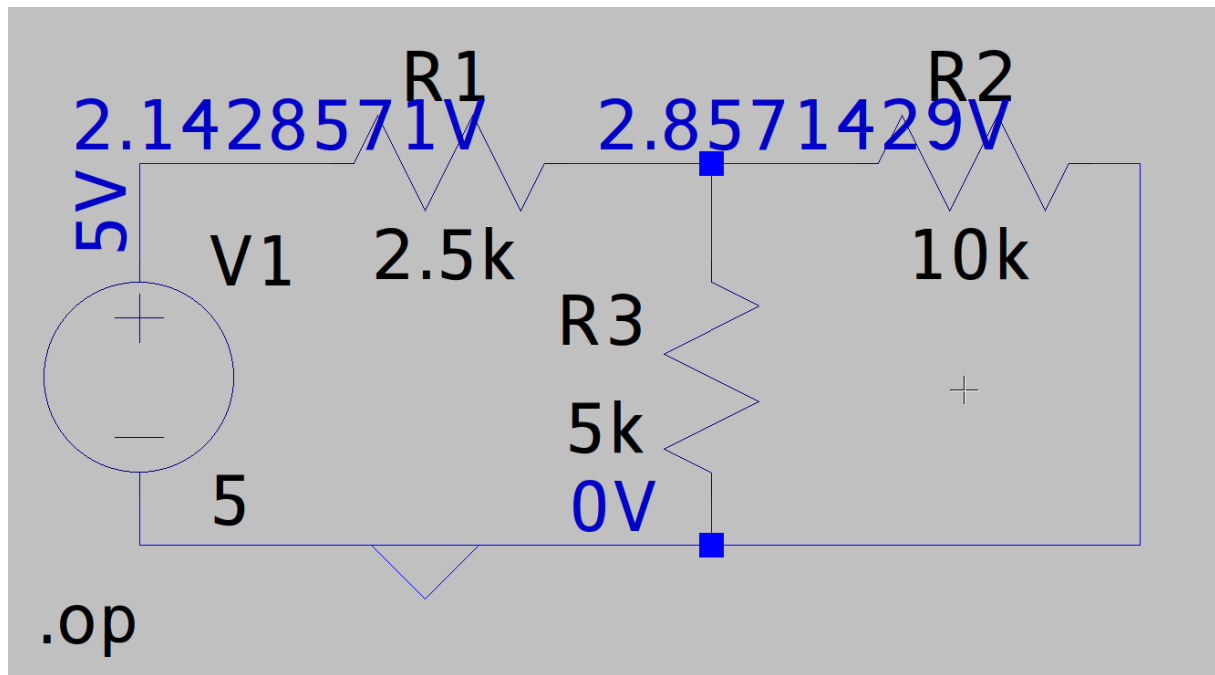
Zatem:

$$U - U_{R1} - U_{R_{2/3}} = 5V - 2.142857V - 2.857143V = 0$$

Drugie prawo Kirchoffa jest spełnione.

b) pomiary

Używając lewego przycisku myszy na poszczególnych fragmentach obwodu, można odczytać napięcia w nich występujące.



Spadki napięcia (R_1 , $R_{2/3}$) sumują się do 5V. Odejmując tę wartość od siły elektromotorycznej wygenerowanej przez V1 (5V), otrzymujemy 0, co obrazuje pomiar w środkowej dolnej części schematu obwodu.

6. Wnioski

Prawa Kirchhoffa są poprawne. W obu przypadkach wyniki pomiarów zgadzają się z analitycznymi obliczeniami i prowadzą do potwierdzenia prawdziwości obu sformułowań.