

Laboratorium Podstaw Elektroniki			
Kierunek <i>Informatyka</i>	Specjalność –	Rok studiów <i>I</i>	Symbol grupy lab. <i>nie mamy</i>
Temat Laboratorium <i>Ćwiczenia wprowadzające</i>			Numer lab. <i>I</i>
Skład grupy ćwiczeniowej oraz numery indeksów <i>Piotr Więtczak(132339), Robert Ciemny(136693), Kamil Basiukajc(136681)</i>			
Uwagi		Ocena	

1 Ćwiczenia wprowadzające

1.1 Rezystory

W tym ćwiczeniu należy odczytać wartość rezystancji na podstawie kodu paskowego rezystorów lub oznaczeń oraz dokonać pomiaru wartości rezystancji przy pomocy multimetru RIGOL DM3051, pamiętając przy tym o poprawnym zapisaniu jednostek podczas wypełniania tabeli [1](#)

Tablica 1: Wartości odczytów i pomiarów rezystancji

R	Barwa/oznaczenia	Odczyt	Pomiar
R_1	żółty - fioletowy - czerwony - złoty	$4.7k\Omega$	$4.634k\Omega$
R_2	czerwony - czarny - zielony - złoty	$2M\Omega$	$2.009M\Omega$
R_3	czerwony - czerwony - czerwony - złoty	$2.2k\Omega$	$2.132k\Omega$
R_4	czerwony - czerwony - brązowy - złoty	220Ω	219.320Ω
R_5	brązowy - czarny - czerwony - złoty	$1k\Omega$	0.976Ω
R_6	10R	10Ω	10.71Ω

1.2 Kondensatory

W tym ćwiczeniu należy odczytać wartość pojemności kondensatorów na podstawie ich oznaczeń oraz dokonać pomiaru wartości pojemności przy pomocy mostka pomiarowego, pamiętając przy tym o poprawnym zapisaniu jednostek podczas wypełniania tabeli [2](#).

Tablica 2: Wartości odczytów i pomiarów pojemności

C	Oznaczenia	Odczyt	Pomiar
C_1	$47\mu F$ 35V	$47\mu F$	$44.31\mu F$
C_2	$100\mu F$ 63V	$100\mu F$	$99.14\mu F$
C_3	$2.2\mu F$ 50V	$2.2\mu F$	$2.131\mu F$
C_4	$22\mu F$ 25V	$22\mu F$	$22.081\mu F$
C_5	103 10nF	10nF	9.22nF
C_6	102 1nF	1nF	0.912nF

1.3 Cewki

W tym ćwiczeniu należy dokonać pomiaru indukcyjności wybranej cewki przy pomocy mostka pomiarowego, pamiętając przy tym o poprawnym zapisaniu jednostek podczas wypełniania tabeli 3.

Tablica 3: Wartości odczytów i pomiarów indukcyjności

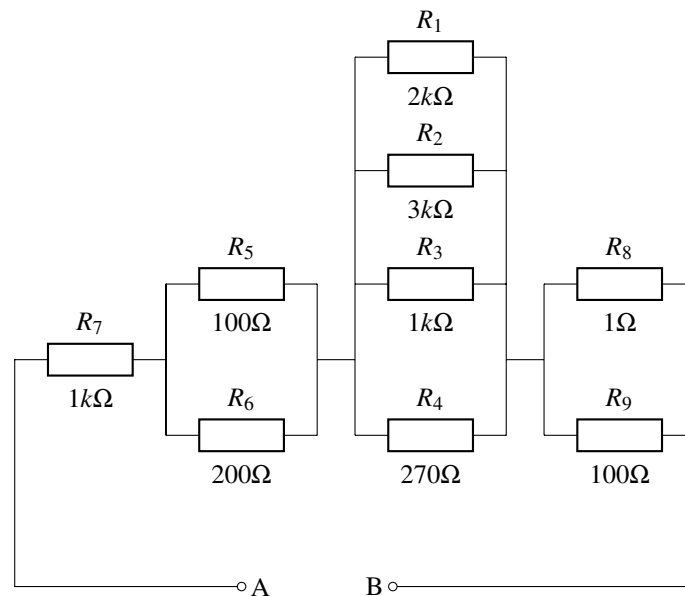
L	Pomiar
L_1	$30.8 \mu H$

2 Obwody

2.1 Obliczanie rezystancji zastępczej

2.1.1 Cel

W tym ćwiczeniu należy obliczyć rezystancję zastępczą od strony zacisków AB dla schematu przedstawionego na rys. 1 oraz zapisać pełne wyprowadzenie wzoru rezystancji zastępczej



Rysunek 1: Obwód rezystancyjny

2.1.2 Wyprowadzenie wzoru i obliczenie rezystancji zastępczej

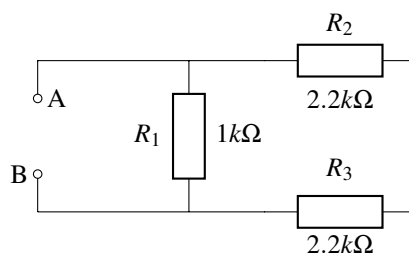
2.2 Budowanie obwodów rezystancyjnych

2.2.1 Cel

Celem tego ćwiczenia jest:

- Przy pomocy stykowej płytki prototypowej zbudować wszystkie obwody pokazane na rysunkach 2, 4, 6, 8, 10, 12.
- Przy pomocy Multimetru RIGOL skonfigurowanego do pomiaru rezystancji dokonać pomiaru rezystancji zastępczej od strony zacisków AB.
- Wyprowadzić wzory na poszczególne rezystancje zastępcze od strony zacisków AB.
- Napisać z czego wynikają różnice między pomiarem, a obliczeniami.

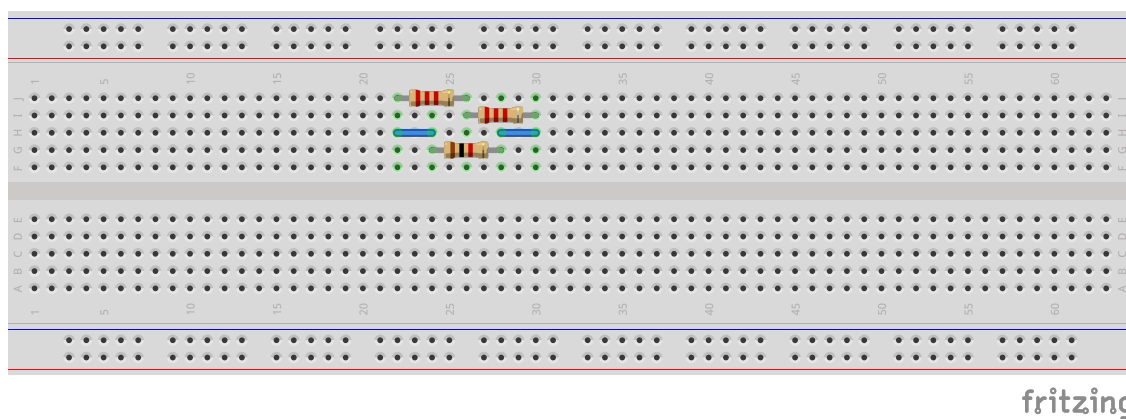
2.2.2 Obwód (a)



Rysunek 2: (a)

Budowa obwodu przy pomocy stykowej płytki prototypowej

Budowa obwodu przy pomocy stykowej płytki prototypowej została przedstawiona w programie Fritzing na rysunku 3.



Rysunek 3: obwód (a)

Pomiar rezystancji

Dla obwodu z rysunku 2 dokonano pomiaru rezystancji od strony zacisków AB przy pomocy Multimetru RIGOL skonfigurowanego do pomiaru rezystancji. Multimert wskazał wynik $0.808k\Omega$.

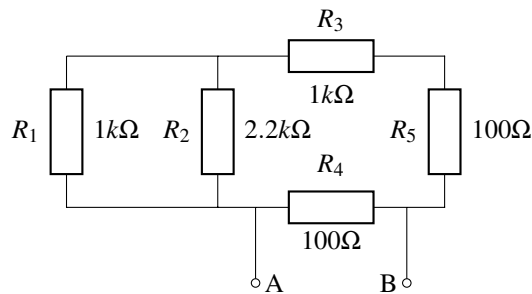
Wprowadzenie wzoru na rezystancje zastępcze dla obwodu z rysunku 2

$$R_{23} = R_2 + R_3$$

$$R_z = \frac{1}{\frac{1}{R_{23}} + \frac{1}{R_1}} = \frac{(R_2 + R_3)R_1}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$R_z = \frac{(2200\Omega + 2200\Omega)1000\Omega}{1000\Omega + 2200\Omega + 2200\Omega} = \frac{4400000\Omega}{5400\Omega} \approx 814.8148\Omega$$

2.2.3 Obwód (b)

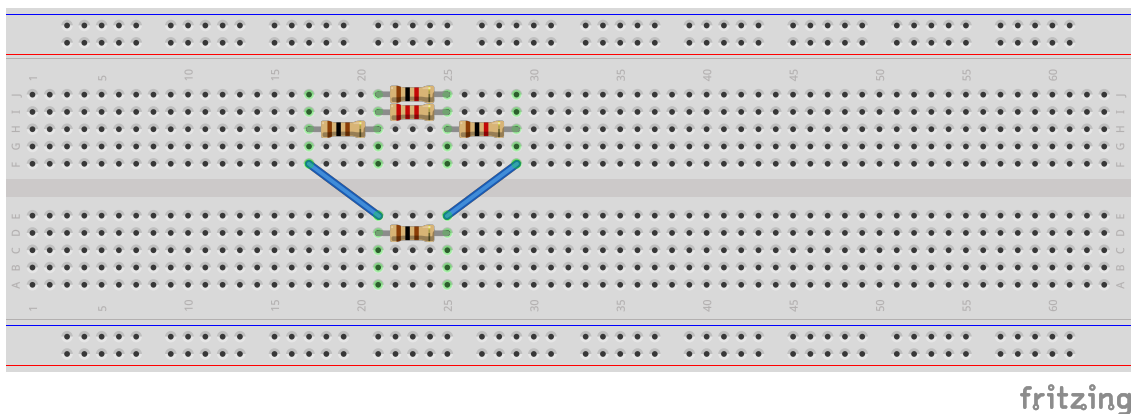


(1)

Rysunek 4: (b)

Budowa obwodu przy pomocy stykowej płytki prototypowej

Budowa obwodu przy pomocy stykowej płytki prototypowej została przedstawiona w programie Fritzig na rysunku 5.



Rysunek 5: obwód (b)

Pomiar rezystancji

Dla obwodu z rysunku 4 dokonano pomiaru rezystancji od strony zacisków AB przy pomocy Multimetru RIGOL skonfigurowanego do pomiaru rezystancji. Multimert wskazał wynik 95.5kΩ.

Wyprowadzenie wzoru na rezystancje zastępcze dla obwodu z rysunku 4

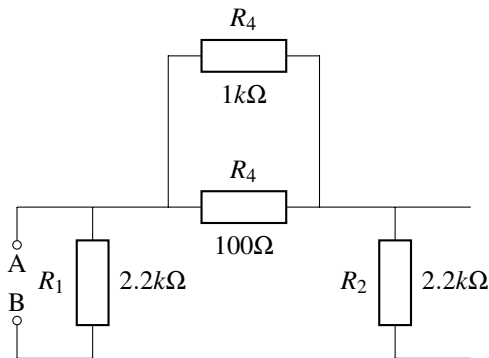
$$R_{12} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}$$

$$R_{1235} = R_{12} + R_3 + R_5$$

$$R_z = \frac{1}{\frac{1}{R_4} + \frac{1}{\frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} + R_3 + R_5}}$$

$$R_z = \frac{1}{\frac{1}{100\Omega} + \frac{1}{\frac{1}{\frac{1}{1000\Omega} + \frac{1}{2200\Omega}} + 1000\Omega + 100\Omega}} = \frac{14300}{151} \approx 94.7\Omega$$

2.2.4 Obwód (c)



Rysunek 6: (c)

Budowa obwodu przy pomocy stykowej płytki prototypowej

Budowa obwodu przy pomocy stykowej płytki prototypowej została przedstawiona w programie Fritzig na rysunku 7.

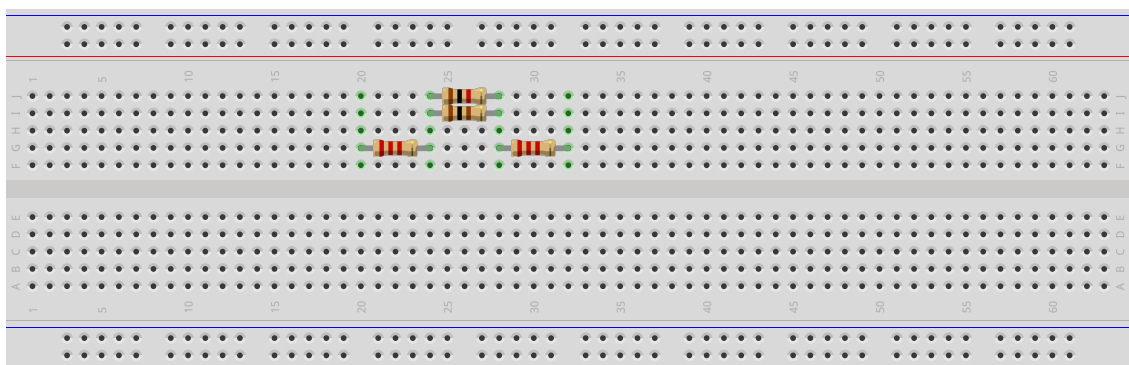
Pomiar rezystancji

Dla obwodu z rysunku 6 dokonano pomiaru rezystancji od strony zacisków AB przy pomocy Multimetru RIGOL skonfigurowanego do pomiaru rezystancji. Multimert wskazał wynik 2161.56Ω.

Wyprowadzenie wzoru na rezystancje zastępcze dla obwodu z rysunku 6

$$R_z = R_1$$

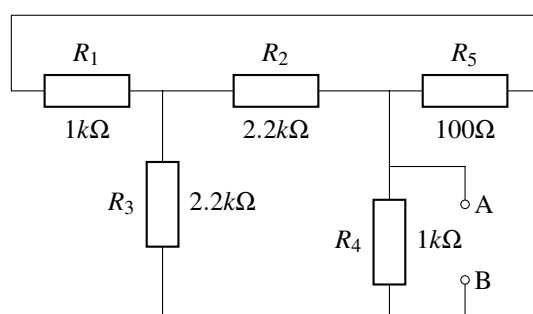
$$R_z = 2200\Omega$$



fritzing

Rysunek 7: obwód (c)

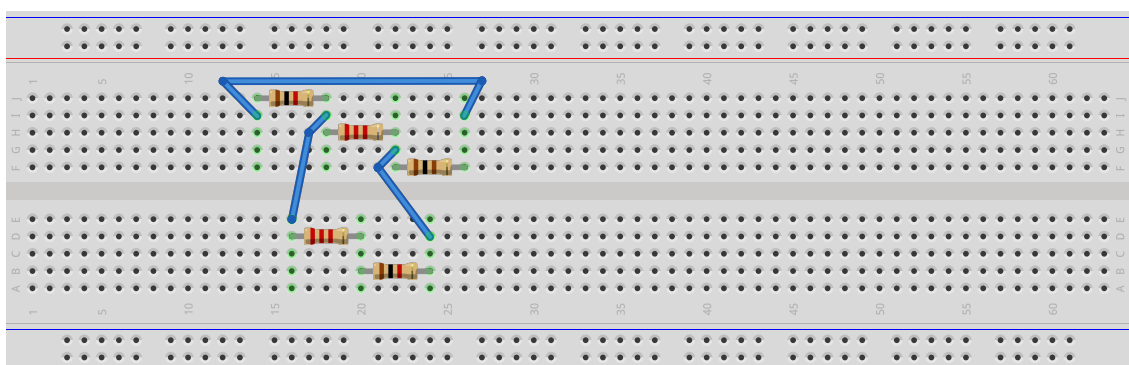
2.2.5 Obwód (d)



Rysunek 8: (d)

Budowa obwodu przy pomocy stykowej płytki prototypowej

Budowa obwodu przy pomocy stykowej płytki prototypowej została przedstawiona w programie Fritzing na rysunku 9.



fritzing

Rysunek 9: obwód (d)

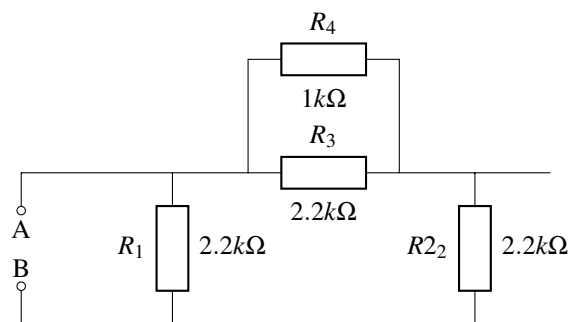
Pomiar rezystancji

Dla obwodu z rysunku 8 dokonano pomiaru rezystancji od strony zacisków AB przy pomocy Multimetru RIGOL skonfigurowanego do pomiaru rezystancji. Multimert wskazał wynik 739.36Ω .

Wyprowadzenie wzoru na rezystancje zastępcze dla obwodu z rysunku 8

$$\begin{aligned}R_{51} &= R_5 + R_1 \\R_{152} &= \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_{51}}} \\R_{3152} &= R_3 + R_{152} \\R_z &= \frac{1}{\frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_{3152}}} \\R_z &= \frac{1}{\frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_3 + \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_5 + R_1}}}} \\R_z &= \frac{1}{\frac{1}{1000\Omega} + \frac{1}{2200\Omega + \frac{1}{\frac{1}{2200\Omega} + \frac{1}{100\Omega + 1000\Omega}}}} \approx 745.76\Omega\end{aligned}$$

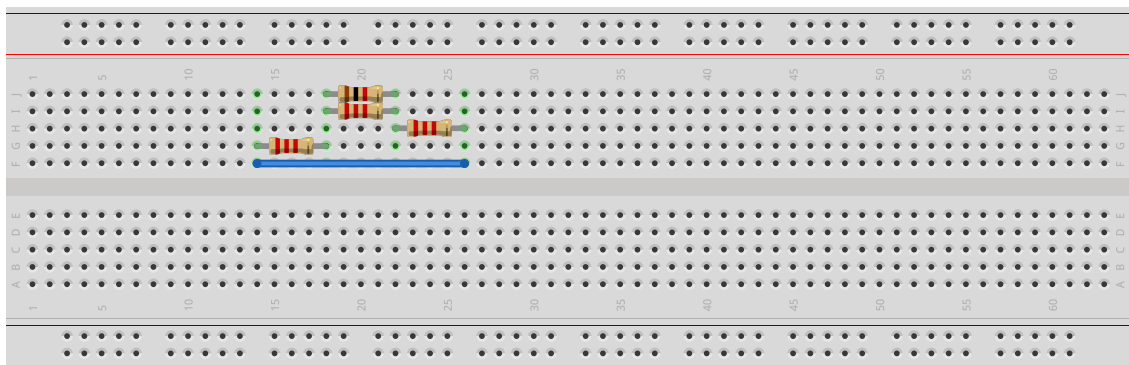
2.2.6 Obwód (e)



Rysunek 10: (e)

Budowa obwodu przy pomocy stykowej płytki prototypowej

Budowa obwodu przy pomocy stykowej płytki prototypowej została przedstawiona w programie Fritzig na rysunku 11.



fritzing

Rysunek 11: obwód (e)

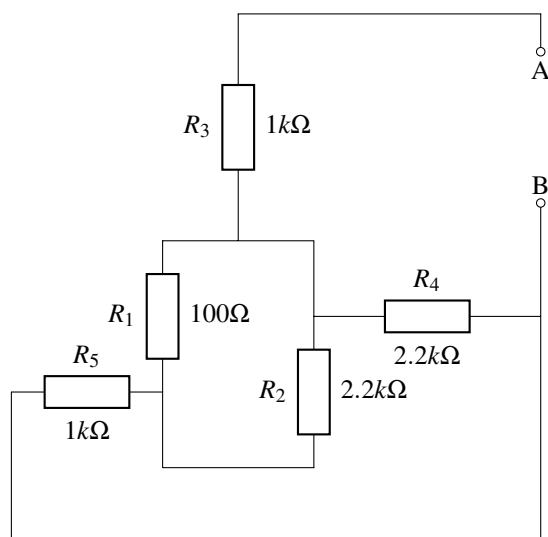
Pomiar rezystancji

Dla obwodu z rysunku 10 dokonano pomiaru rezystancji od strony zacisków AB przy pomocy Multimetru RIGOL skonfigurowanego do pomiaru rezystancji. Multimert wskazał wynik 69Ω .

Wyprowadzenie wzoru na rezystancje zastępcze dla obwodu z rysunku 10

$$\begin{aligned}
 R_{34} &= \frac{1}{\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}} \\
 R_{234} &= R_2 + R_{34} \\
 R_z &= \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_{234}}} \\
 R_z &= \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2 + \frac{1}{\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}}}} \\
 R_z &= \frac{1}{\frac{1}{2200\Omega} + \frac{1}{2200\Omega + \frac{1}{\frac{1}{2200\Omega} + \frac{1}{10000\Omega}}}} \approx 1248.6486\Omega
 \end{aligned}$$

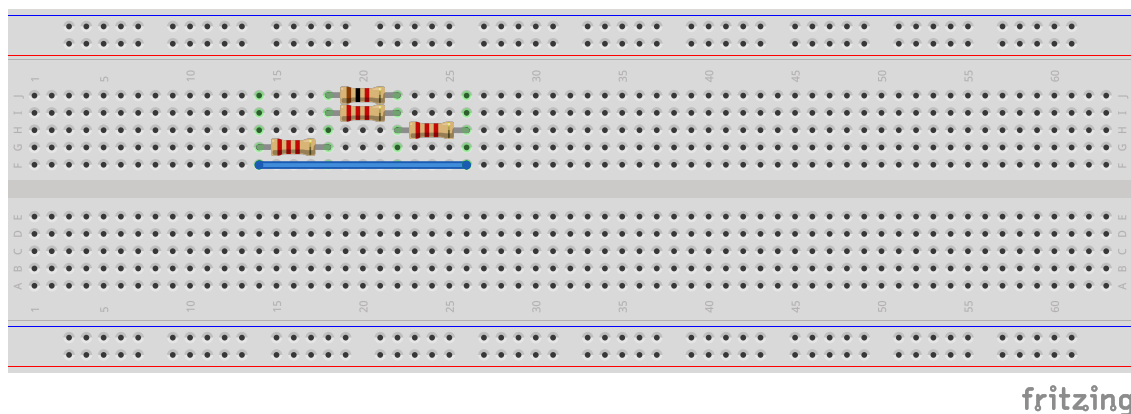
2.2.7 Obwód (f)



Rysunek 12: (f)

Budowa obwodu przy pomocy stykowej płytki prototypowej

Budowa obwodu przy pomocy stykowej płytki prototypowej została przedstawiona w programie Fritzing na rysunku 13.



Rysunek 13: obwód (e)

Pomiar rezystancji

Dla obwodu z rysunku 12 dokonano pomiaru rezystancji od strony zacisków AB przy pomocy Multimetru RIGOL skonfigurowanego do pomiaru rezystancji. Multimert wskazał wynik 69Ω.

Wyprowadzenie wzoru na rezystancje zastępcze dla obwodu z rysunku 12

$$\begin{aligned}
 R_{12} &= \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} \\
 R_{125} &= R_{12} + R_5 \\
 R_{1245} &= \frac{1}{\frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_{125}}} \\
 R_z &= R_3 + R_{1245} \\
 R_z &= R_3 + \frac{1}{\frac{1}{R_4} + \frac{1}{\frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} + R_5}} \\
 R_z &= 1000\Omega + \frac{1}{\frac{1}{2200\Omega} + \frac{1}{\frac{1}{\frac{1}{100\Omega} + \frac{1}{2200\Omega}} + 1000\Omega}} \approx 1731.39841
 \end{aligned}$$

2.2.8 Wnioski na temat różnic między pomiarami, a obliczeniami

3 Pomiary napięcia

3.1 Pomiar wartości napięć wyjściowych z zasilacza

3.1.1 Cel

W ćwiczeniu należy dokonać pomiaru napięcia z sekcji DC POWER SUPPLY zestawu laboratoryjnego DF 6911, oraz odpowiedzieć na pytanie, z czego mogą wynikać ewentualne różnice między wartościami odczytanymi, a zmierzonymi.

3.1.2 Tabela z wartościami odczytów i pomiarów

Tablica 4: Wartości odczytów i pomiarów

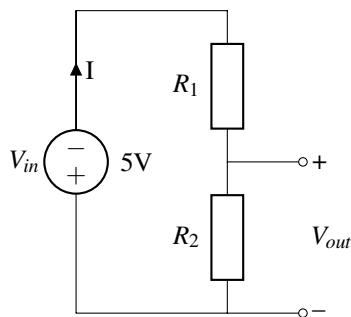
$U[V]$	Odczyt[V]	Pomiar[V]
1	1	1.107
3	3	3.172
4.5	4.5	4.635
11	11	11.226
13	13	13.183
25	25	25.344
28	28	28.306

3.1.3 Wnioski na temat różnic między pomiarami, a odczytami

3.2 Dzielnik napięcia

3.2.1 Cel

W ćwiczeniu należy, przy pomocy praw Kirchhoffa, wyprowadzić wzory oraz zależności opisujące dzielnik napięcia pokazany na rysunku 3. Następnie należy zaprojektować dzielnik napięcia, dobierając odpowiednio rezystory i zbudować go na płycie prototypowej w taki sposób, aby na wyjściu V_{out} (spadek napięcia na rezystorze R_2) otrzymać kolejno napięcia: 2.5V, 3.22V, 1.66V, 4V, 4.54V. Przy realizacji każdego z dzielników należy dokonać pomiarów napięcia V_{out} i porównać z wartościami otrzymanymi z wyprowadzonego wzoru i dobranych rezystorów.



Rysunek 14: Rezystencyjny dzielnik napięcia

3.2.2 Wyprowadzenie wzoru na V_{out}

$$V_{in} - IR_1 - IR_2 = 0$$

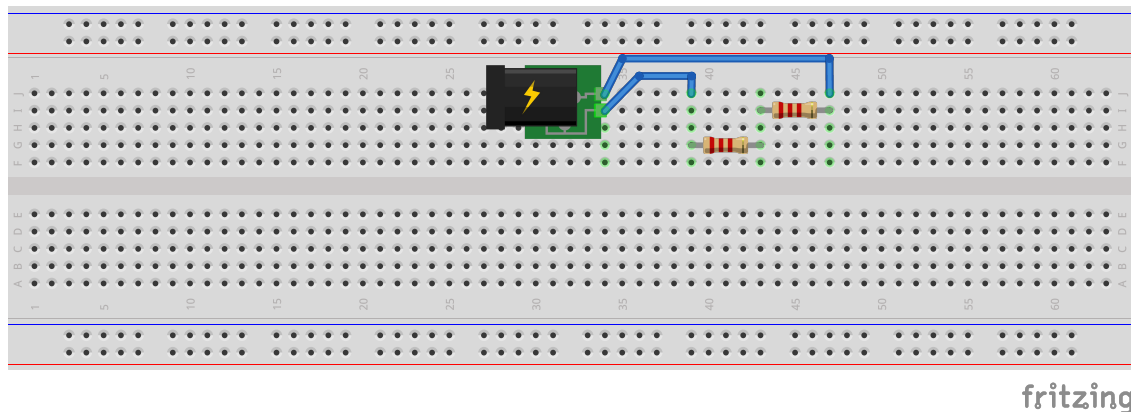
$$IR_2 = V_{out}$$

$$I = \frac{V_{in}}{R_1 + R_2}$$

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

3.2.3 Napięcie na wyjściu $V_{out} = 2.5V$

Projekt dzielnika napięcia w programie Fritzing



Rysunek 15: Rezystencyjny podzielnik napięcia

Wyznaczenie stosunku między R_1 i R_2 przy użyciu wyprowadzonego wzoru

$$\begin{aligned}2.5V &= \frac{5VR_2}{R_1 + R_2} \\ \frac{2.5V}{5V} &= \frac{R_2}{R_1 + R_2} \\ \frac{1}{2} &= \frac{R_2}{R_1 + R_2} \\ \frac{1}{2}R_1 + \frac{1}{2}R_2 &= R_2 \\ R_1 &= R_2\end{aligned}$$

Obliczenie wartości V_{out} dla rezystorów $R_1 = 2.2k\Omega, R_2 = 2.2k\Omega$ przy użyciu wyprowadzonego wzoru

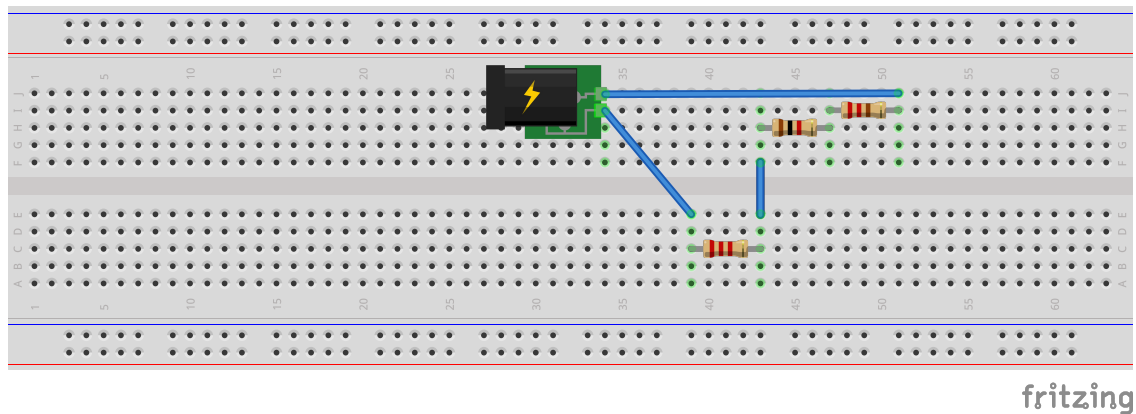
$$V_{out} = \frac{2200\Omega \cdot 5V}{2200\Omega + 2200\Omega} = 2.5V$$

Pomiar napięcia V_{out}

Dla podzielnika napięcia dokonano pomiaru napięcia wyjściowego V_{out} przy pomocy Multimetru RIGOL skonfigurowanego do pomiaru napięcia. Multimert wskazał wynik 2.563V.

3.2.4 Napięcie na wyjściu $V_{out} = 3.22V$

Projekt dzielnika napięcia w programie Fritzing



Rysunek 16: Rezystencyjny podzielnik napięcia

Wyznaczenie stosunku między R_1 i R_2 przy użyciu wyprowadzonego wzoru

$$\begin{aligned}\frac{3.22V}{5V} &= \frac{R_2}{R_1 + R_2} \\ \frac{161}{250}R_1 + \frac{161}{250}R_2 &= R_2 \\ R_1 &= \frac{89}{161}R_2\end{aligned}$$

Obliczenie wartości V_{out} dla rezystorów $R_1 = 1.22k\Omega$, $R_2 = 2.2k\Omega$ przy użyciu wyprowadzonego wzoru

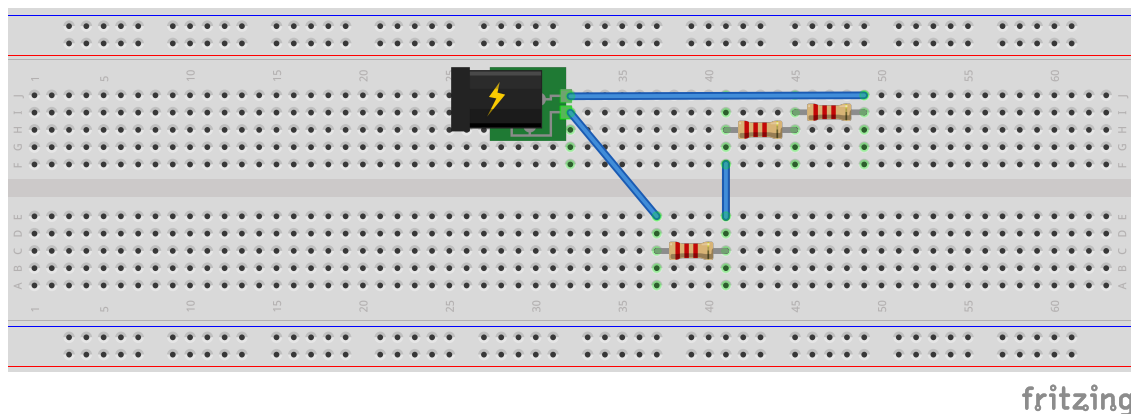
$$V_{out} = \frac{2200\Omega \cdot 5V}{2200\Omega + 1220\Omega} \approx 3.216V$$

Pomiar napięcia V_{out}

Dla podzielnika napięcia dokonano pomiaru napięcia wyjściowego V_{out} przy pomocy Multimetru RIGOL skonfigurowanego do pomiaru napięcia. Multimert wskazał wynik 3.351V.

3.2.5 Napięcie na wyjściu $V_{out} = 1.66V$

Projekt dzielnika napięcia w programie Fritzing



Rysunek 17: Rezystencyjny podzielnik napięcia

Wyznaczenie stosunku między R_1 i R_2 przy użyciu wyprowadzonego wzoru

$$\begin{aligned}\frac{1.66V}{5V} &= \frac{R_2}{R_1 + R_2} \\ \frac{83}{250}R_1 + \frac{83}{250}R_2 &= R_2 \\ R_1 &= \frac{167}{83}R_2\end{aligned}$$

Obliczenie wartości V_{out} dla rezystorów $R_1 = 4.4k\Omega$, $R_2 = 2.2k\Omega$ przy użyciu wyprowadzonego wzoru

$$V_{out} = \frac{2200\Omega \cdot 5V}{4400\Omega + 2200\Omega} \approx 1,66 \dots V$$

Pomiar napięcia V_{out}

Dla podzielnika napięcia dokonano pomiaru napięcia wyjściowego V_{out} przy pomocy Multimetru RIGOL skonfigurowanego do pomiaru napięcia. Multimert wskazał wynik 1695V.

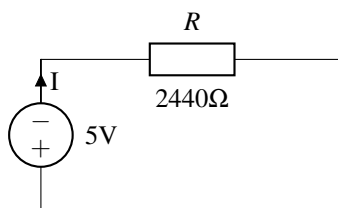
3.2.6 Napięcie na wyjściu $V_{out} = 4V$

3.2.7 Napięcie na wyjściu $V_{out} = 4.54V$

4 Pomiary prądu stałego

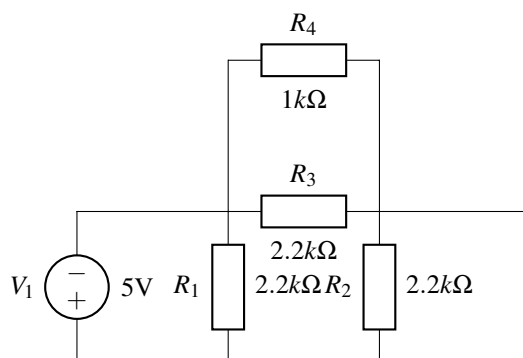
4.1 Pomiary prądu w obwodzie

Przy użyciu stykowej płytki prototypowej należy zbudować obwód pokazany na rysunku 15 oraz dokonać pomiarów spadku napięcia na rezystorze R i natężenia prądu w obwodzie, pamiętając przy tym o zapisaniu jednostek.

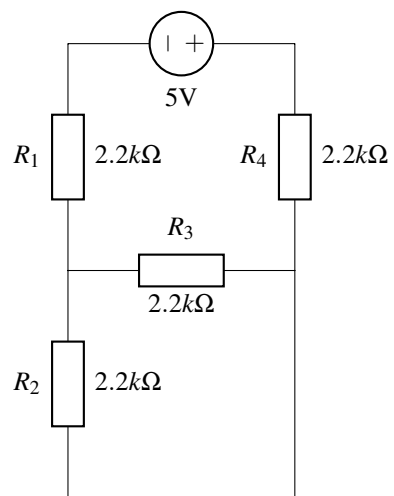


Rysunek 18: Obwód do badania napięć i prądów

4.2 Pomiary prądów i napięć



Rysunek 19: Obwód (a) do badania prądów i napięć w obwodzie



Rysunek 20: Obwód (b) do badania prądów i napięć w obwodzie

Spis treści

1	Ćwiczenia wprowadzające	1
1.1	Rezystory	1
1.2	Kondensatory	1
1.3	Cewki	2
2	Obwody	2
2.1	Obliczanie rezystancji zastępczej	2
2.1.1	Cel	2
2.1.2	Wyprowadzenie wzoru i obliczenie rezystancji zastępczej	2
2.2	Budowanie obwodów rezystancyjnych	2
2.2.1	Cel	2
2.2.2	Obwód (a)	3
2.2.3	Obwód (b)	4
2.2.4	Obwód (c)	5
2.2.5	Obwód (d)	6
2.2.6	Obwód (e)	7
2.2.7	Obwód (f)	9
2.2.8	Wnioski na temat różnic między pomiarami, a obliczeniami	10
3	Pomiary napięcia	10
3.1	Pomiar wartości napięć wyjściowych z zasilacza	10
3.1.1	Cel	10
3.1.2	Tabela z wartościami odczytów i pomiarów	10
3.1.3	Wnioski na temat różnic między pomiarami, a odczytami	11
3.2	Dzielnik napięcia	11
3.2.1	Cel	11
3.2.2	Wyprowadzenie wzoru na V_{out}	11
3.2.3	Napięcie na wyjściu $V_{out} = 2.5V$	12
3.2.4	Napięcie na wyjściu $V_{out} = 3.22V$	13
3.2.5	Napięcie na wyjściu $V_{out} = 1.66V$	14
3.2.6	Napięcie na wyjściu $V_{out} = 4V$	15
3.2.7	Napięcie na wyjściu $V_{out} = 4.54V$	15
4	Pomiary prądu stałego	15
4.1	Pomiary prądu w obwodzie	15
4.2	Pomiary prądów i napięć	15