

Laboratoria Podstawy Elektroniki			
Kierunek Informatyka	Specjalność —	Rok studiów I	Symbol grupy lab. I1
Temat Laboratorium Ćwiczenia wprowadzające			Numer lab. 1
Skład grupy ćwiczeniowej oraz numery indeksów Stanisław Jasiewicz(116753), Krzysztof Michalak(132281), Wojciech Regulski(132312), Ewa Rudol(132314)			
Uwagi		Ocena	

1 Cel

Zapoznanie się z elementami służącymi do budowy obwodów, skojarzonymi z nimi jednostkami oraz aparaturą służącą do wykonywania pomiarów.

Uzyskanie umiejętności budowania podstawowych obwodów i porównywania uzyskanych danych pomiarowych z danymi obliczonymi z wyprowadzonych wzorów.

2 Pomiary

2.1 ZADANIE A

2.1.1 Część I

R	Barwy	Odczyt	Pomiar
R1	żółty, fioletowy, brązowy, złoty	$470 \pm 5\% \Omega$	462 Ω
R2	brązowy, czarny, czerwony, złoty	$1000 \pm 5\% \Omega$	992 Ω
R3	czerwony, czarny, czerwony, złoty	$2000 \pm 5\% \Omega$	1971 Ω
R4	szary, czerwony, brązowy, złoty	$820 \pm 5\% \Omega$	819 Ω
R5	pomarańczowy, pomarańczowy, czerwony, złoty	$3300 \pm 5\% \Omega$	3246 Ω
R6	czerwony, czerwony, brązowy, złoty	$220 \pm 5\% \Omega$	216 Ω

Tablica 1: Odczyt barw, ich interpretacja oraz wartość pomiarów rezystencji multimetrem

2.1.2 Część II

C	Oznaczenie	Odczyt	Pomiar
C1	10 μF	10 μF	10,7 μF
C2	1 μF	1 μF	0,96 μF
C3	472	4,7 nF	4,76 nF
C4	10 nF	10 nF	8,35 nF
C5	47 μF	47 μF	43,6 μF
C6	22 μF	22 μF	21,2 μF

Tablica 2: Odczyt oznaczeń oraz wartości pomiarów pojemności dla różnych kondensatorów

2.1.3 Część III

L	Pomiar
L1	33,67 mH
L2	29,2 mH
L3	38,2 μH

Tablica 3: Wartości pomiarów indukcyjności poszczególnych cewek

2.2 ZADANIE B

2.2.1 Część I

Wzór na rezystencję zastępczą danego obwodu:

$$R_z = R_7 + \frac{R_5 R_6}{R_6 + R_5} + \frac{R_1 R_2 R_3 R_4}{R_1 R_3 R_4 + R_2 R_3 R_4 + R_1 R_2 R_3 + R_1 R_2 R_4} + \frac{R_8 R_9}{R_8 + R_9}$$

Po podstawieniu danych:

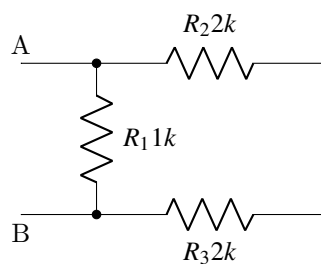
$$R_z = 1248,26\Omega$$

2.2.2 Część II

obwód 1. Wzór: $R_z = \frac{R_1 R_2 + R_1 R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$

Po podstawieniu: 800Ω

Pomiar: $787,4 \Omega$

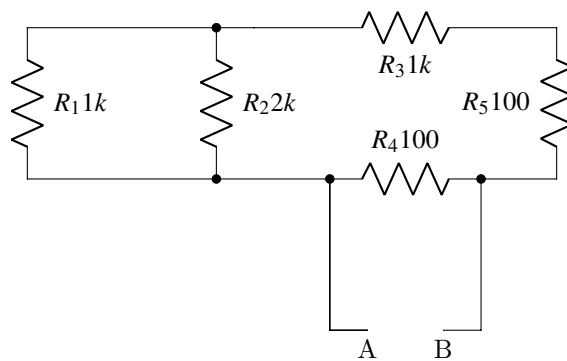


Rysunek 1: Obwód 1

obwód 2. Wzór: $R_z = \frac{R_4 (\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_3 + R_5)}{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_3 + R_4 + R_5}$

Po podstawieniu: $94,64 \Omega$

Pomiar: $94,2 \Omega$

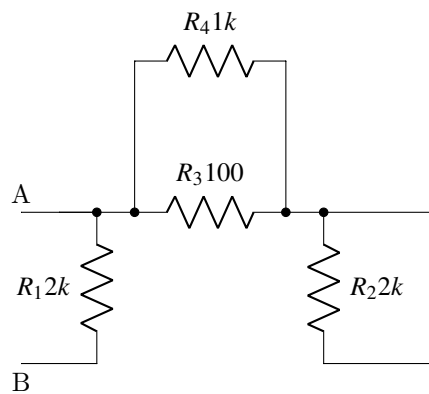


Rysunek 2: Obwód 2

obwód 3. Wzór: $R_z = R_1$

Po podstawieniu: 2000Ω

Pomiar: $1966,1\ \Omega$

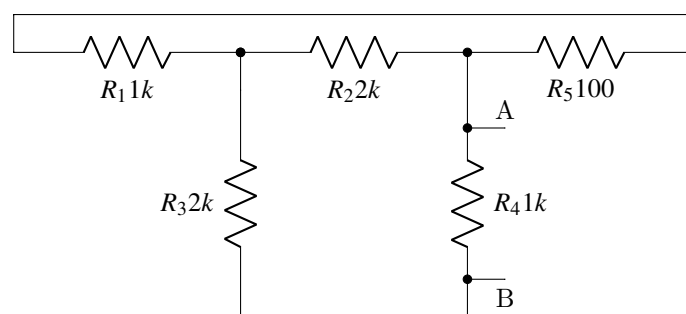


Rysunek 3: Obwód 3

obwód 4. Wzór: $R_z = \frac{R_4(\frac{R_3 R_2}{R_3 + R_2} + R_1 + R_5)}{\frac{R_3 R_2}{R_3 + R_2} + R_1 + R_4 + R_5}$

Po podstawieniu: $677,42\ \Omega$

Pomiar: $664,3\ \Omega$

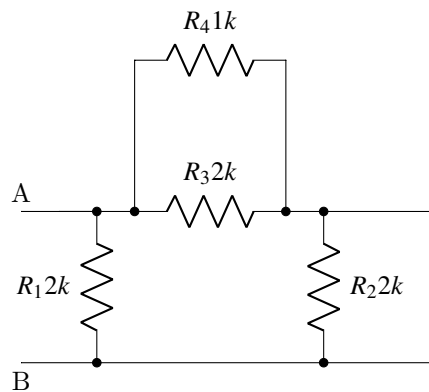


Rysunek 4: Obwód 4

obwód 5. Wzór: $R_z = \frac{R_1(\frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} + R_2)}{\frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} + R_1 + R_2}$

Po podstawieniu: $1142,92\Omega$

Pomiar: $1124,2\ \Omega$

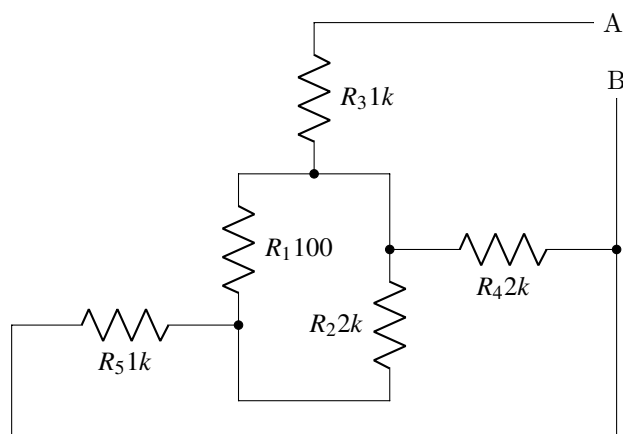


Rysunek 5: Obwód 5

obwód 6. Wzór: $R_z = \frac{R_4(\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_3)}{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_3 + R_4} + R_5$

Po podstawieniu: $1707,69\ \Omega$

Pomiar: $1681,5\ \Omega$



Rysunek 6: Obwód 6

2.3 ZADANIE C

2.3.1 Część I

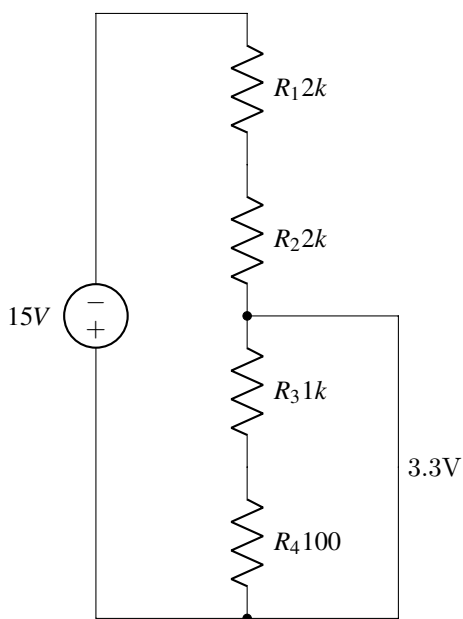
U	Pomiar	Odczyt
1 [V]	1,15	1
3 [V]	3,13	3
4,5[V]	4,69	4,5
11 [V]	11,19	11
13 [V]	13,18	13
25 [V]	25,17	25
28 [V]	28,24	28

Tablica 4: Pomiar napięcia z sekcji DC

2.3.2 Część II

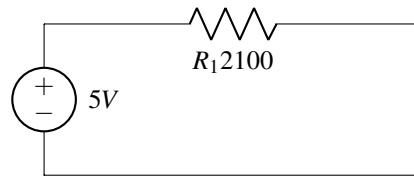
Wzór dla dzielnika napięcia danego na rysunku:

$$I = \frac{U_{we}}{R_1 + R_2} \Rightarrow U_{wy} = I * R_2 = U_{we} \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$



Rysunek 7: Schemat zaprojektowanego dzielnika napięcia

2.3.3 Część III



Rysunek 8: Obwód dany w zadaniu

Spadek napięcia na rezystorze R_1 :

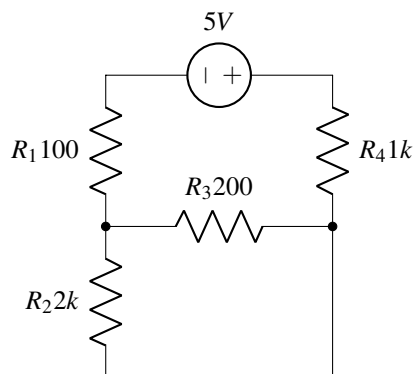
$$U_{r1} = 5[V]$$

Natężenie prądu w obwodzie:

$$I = 2,45[mA]$$

Napięcie źródła równa się spadkowi napięcia na jedynym elemencie pasywnym obwodu zgodnie z drugim prawem Kirchhoffa.

2.3.4 Część IV



Rysunek 9: Obwód 1.

Pierwsze prawo Kirchhoffa

$$I_4 - I_3 - I_2 = 0$$

$$I_1 - I_2 - I_3 = 0$$

$$I_1 = I_4$$

$$3,96 \approx 3,94$$

Drugie prawo Kirchhoffa

$$E - U_1 - U_2 - U_3 - U_4 = 0$$

$$E = U_1 + U_2 + U_3 + U_4$$

$$5V \approx 3.92V + 0.664V + 0.66V + 0.39V$$

Wejściowe i wyjściowe napięcia i natężenia są równe co do wartości.

R	Napięcie	Natężenie
R1	3,92 V	3,96 mA
R2	0,664 V	0,36 mA
R3	0,66 V	3,58 mA
R4	392,425 mV	3,94 mA

Tablica 5: Wartość pomiarów na poszczególnych gałęziach

3 Wnioski

Zgodnie z założeniami ćwiczenia wprowadzającego przeprowadzony został szereg pomiarów, jednakże łatwo zauważyć, że odbiegają one od danych uzyskanych drogą rachunkową. Dzieje się tak, gdyż w obliczeniach nie bierzemy pod uwagę kilku czynników. Jednym z nich jest fakt, że dane otrzymywane na wyjściu sprzętu pomiarowego, nigdy nie będą w stu procentach dokładne – niemożliwe jest stworzenie miernika idealnego. Tak samo jak rachunki nie biorą pod uwagę błędu ludzkiego i warunków środowiskowych.

Właśnie w tym celu wprowadzane są tolerancje i marginesy błędów, jak można to zaobserwować w Części I Zadania A. Łatwo policzyć, że w każdym pomiarze błąd mieścił się w podanej tolerancji błędów.

Kolejnym negatywnym czynnikiem jest rezystencja własna przewodów, której nijak nie da się uniknąć, oraz nieprecyzyjne wykonanie elementów pasywnych.

Problematyka jaką mogliśmy napotkać w trakcie wykonywania ćwiczeń wynikała z czysto teoretycznego opanowania materiału – umiejętność interpretacji schematów (wiedza, które rezystory są połączone szeregowo, tudzież równolegle) czy odczytywania kolorowego oznaczenia rezystorów. Przydatna była biegłość wyszukiwania i łączenia substytutów dla oporników, których nie mieliśmy fizycznie, a były nam potrzebne opory o danych wartościach.

Następnym zadaniem było wykonanie wyprowadzeń wzorów oraz sprawdzenie, czy są one zgodne z teorią obliczania rezystancji, czy prawami Kirchhoffa.

Po uwzględnieniu tolerancji błędów potwierdzone zostały podstawowe prawa fizyki, reguły wyznaczania oporu zastępczego, a także pierwsze i drugie prawo Kirchhoffa.