

Ćwiczenie nr 42

Mostek Wheatstone’a

1 Wstęp teoretyczny

1.1 Mostek Wheatstone’a

Przez mostek nie płynie prąd, tylko wtedy, gdy cztery rezystancje spełniają następującą zależność:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4} \quad (1)$$

Gdy jeden z czterech rezystorów jest nieznany, to można wyznaczyć jego rezystancję z powyższej proporcji (1).

1.1.1 Liniowy mostek Wheatstone’a

W liniowym mostku Wheatstone’a opory R_1 i R_2 stworzone są z drutu oporowego, rozpiętego na podstawie wzdłuż skali milimetrowej. Dla takiego mostka, korzystając z prawa Ohma, stosunek $\frac{R_1}{R_2}$ można zastąpić stosunkiem $\frac{l_1}{l_2}$.

W ten sposób dla nieznanego oporu $R_x = R_3$ i znanego oporu $R_4 = R$, można określić wartość R_x jako:

$$R_x = R \frac{l_1}{l_2} \quad (2)$$

2 Opracowanie wyników pomiarów

2.1 Tabele pomiarowe

Zmierzone wartości nastaw opornicy dekadowej R_w dla trzech ustawień suwaka listwy L i badanych rezystorów R_1, R_2, \dots, R_5 zapisano w tabeli 1. Przez R_s i R_r oznaczono rezystancję rezystorów 1-3, połączonych odpowiednio szeregowo i równolegle.

Długość L	Nastawa opornicy R_w [Ω] dla rezystora:						
	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_r (równol.)	R_s (szereg.)
1/3	97	202	832	2320	6100	64	1060
1/2	52	90	452	1340	3299	32	560
2/3	27,6	49,3	232	653	1720	16,4	309

Tabela 1: Wartości nastaw opornicy dekadowej R_w dla poszczególnych badanych oporów.

Długość L	Napięcie U [V] przy pomiarze rezystora:						
	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_r	R_s
1/3	0,67	0,63	0,62	0,65	0,61	0,64	0,62
1/2	0,64	0,63	0,62	0,62	0,62	0,64	0,61
2/3	0,64	0,62	0,61	0,61	0,62	0,66	0,61

Tabela 2: Wartości napięcia zasilania U podczas pomiarów poszczególnych rezystancji.

2.2 Wartości badanych rezystancji i ich wartości średnie

Dla każdego podziału listwy L obliczono stosunek $\frac{l_1}{l_2}$:

Ustawienie L	Stosunek $\frac{l_1}{l_2}$
1/3	0,5
1/2	1,0
2/3	2,0

Tabela 3: Wartości stosunku podziału listwy dla badanych ustawień L .

Następnie korzystając z wzoru (2), dla każdej nastawy opornicy dekadowej R_w i długości listwy L , obliczono wartości nieznanego oporu R_x :

2.3 Ocena niepewności maksymalnych

Literatura