

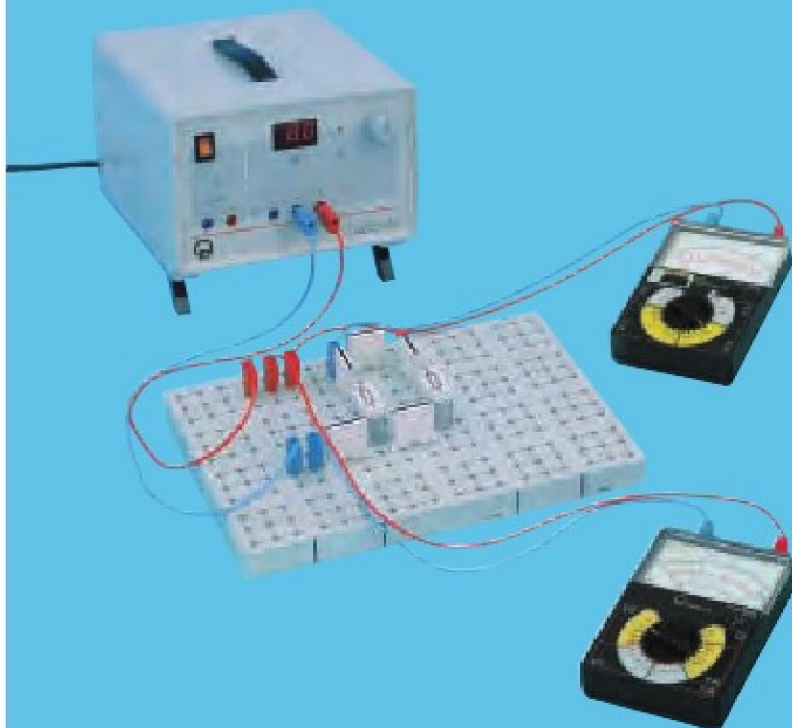
P3.2.3

Prawa Kirchhoffa

P3.2.3.1
Pomiar napięcia oraz natężenia
w rezystorach połączonych szeregowo i równolegle

P3.2.3.2
Podział napięcia za pomocą potencjometru

P3.2.3.3
Zasada mostka Wheatstona



Pomiar napięcia oraz natężenia w rezystorach połączonych szeregowo i równolegle (P3.2.3.1)

Nr kat..	Opis	P 3. 2. 3. 1	P 3. 2. 3. 2	P 3. 2. 3. 3
576 74	Wtyczka na stole DIN A4	1	1	1
577 36	Opornik 220 Ohm, STE 2/19	1		1
577 38	Opornik 330 Ohm, STE 2/19	1		2
577 40	Opornik 470 Ohm, STE 2/19	1	1	1
577 44	Opornik 1 kOhm, STE 2/19	1		1
577 53	Opornik 5.6 kOhm, STE 2/19	1		
577 56	Opornik 10 kOhm, STE 2/19	1		
577 68	Opornik 100 kOhm, STE 2/19	1		
501 48	Wtyczka zmostkowana, zestaw 10 szt.	1	1	1
521 45	Zasilacz DC, 0 ... ±15 V	1	1	1
531 120	Miernik LDanalog 20	2	2	1
501 45	Kable, 50 cm, czerwono/niebieski, para	3	3	2
577 28	Opornik 47 Ohm, STE 2/19		1	
577 32	Opornik 100 Ohm, STE 2/19		2	
577 34	Opornik 150 Ohm, STE 2/19		1	
577 90	Potencjometr 220 Ohm, STE 4/50		1	
577 92	Potencjometr 1 kOhm, STE 4/50			1

Prawa Kirchhoffa mają podstawowe znaczenie w obliczaniu prądów i napięć komponentów w gałęziach obwodu. Tak zwana "zasada węzła" stwierdza, że suma wszystkich prądów wpływających do danego punktu węzłowego jest równa sumie wszystkich prądów wypływających z tego węzła.

"Zasada oczkowa" stwierdza, że w zamkniętej ścieżce suma wszystkich napięć w pętli w dowolnym kierunku przepływu jest równa zero. Prawa Kirchhoffa są używane do wyprowadzenia układu równań liniowych, które mogą być rozwiązane dla nieznanymi składników prądu i napięcia.

Doświadczenie P3.2.3.1 bada zasadność praw Kirchhoffa w obwodach z rezystorami połączonymi równolegle i szeregowo. Wynik demonstruje, że dwa rezystory połączone szeregowo mają całkowitą rezystancję R

$$R = R_1 + R_2$$

podczas, gdy dla połączenia równoległego rezystorów, całkowita rezystancja R wynosi

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

W doświadczeniu P3.2.3.2, użyty jest potencjometr jako dzielnik napięcia w celu pobrania niższej składowej napięcia U_1 z napięcia U.

U jest obecne na całkowitej rezystancji potencjometru. W stanie jałowym, bezprądowym, składowa napięcia

$$U_1 = \frac{R_1}{R} \cdot U$$

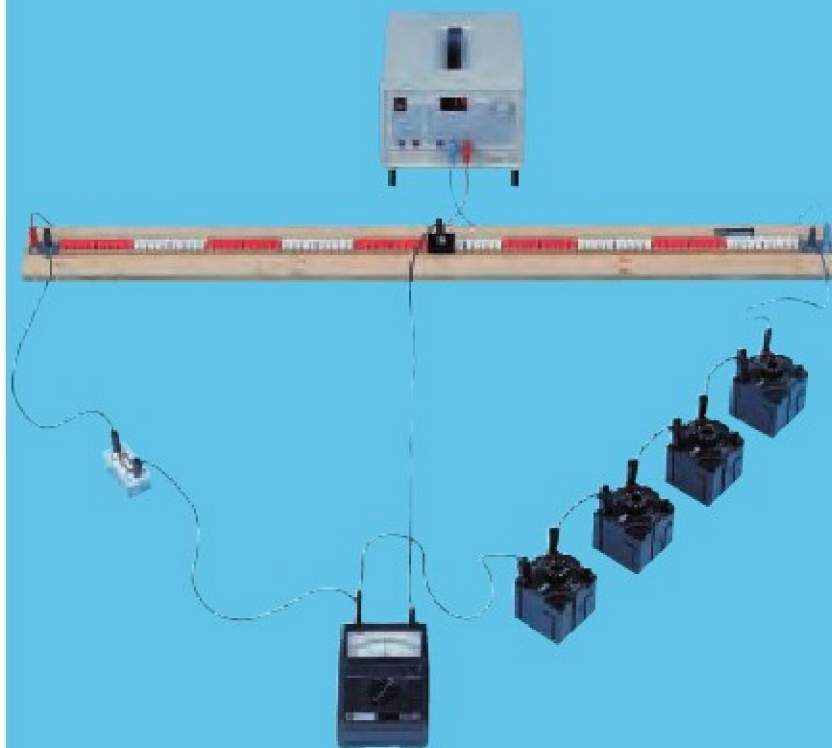
może być pobrana ze zmiennej rezystancji R_1 . Zależność pomiędzy U_1 i R_1 przy obciążonym potencjometrze nie jest już liniowa.

Doświadczenie P3.2.3.3 bada zasadę działania mostka Wheatstone, w którym "nieznana" rezystancja może być zmierzona poprzez porównanie ze "znaną" rezystancją.

Prawa Kirchhoffa

P3.2.3.4

Określanie oporności za pomocą mostka Wheatstone



Określanie oporności za pomocą mostka Wheatstone (P3.2.3.4)

Nr kat.	Opis	P 3. 2. 3. 4
536 02	Mostek demonstracyjny	1
536 121	Opornik pomiarowy 10 Ohm	1
536 131	Opornik pomiarowy 100 Ohm	1
536 141	Opornik pomiarowy 1 kOhm	1
536 776	Opornik dekadowy 0 ... 1 kOhm	1
536 777	Opornik dekadowy 0 ... 100 Ohm	1
536 778	Opornik dekadowy 0 ... 10 Ohm	1
536 779	Opornik dekadowy 0 ... 1 Ohm	1
521 45	Zasilacz DC, 0 ... ±15 V	1
531 13	Galwanometr C.A 403	1
501 28	Przewód łączący, 50 cm, czarny	3
501 46	Kabel, 100 cm, czerwono/niebieski, para	1

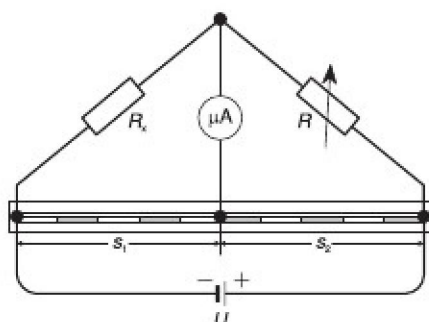
We współczesnej praktyce pomiarowej prawie wyłącznie używany jest układ mostka opracowany w 1843 przez Ch. Wheatstone.

W doświadczeniu P3.2.3.4, napięcie U jest przyłożone do przewodu pomiarowego o długości 1 m o stałym przekroju. Końce przewodu są podłączone do nieznanego rezystora R_x i rezystora o zmiennej wartości R umieszczonego za nim, którego wartość jest dokładnie znana. Styk ślizgowy dzieli przewód pomiarowy na dwie części o długości s_1 i s_2 .

Styk ślizgowy jest połączony do węzła pomiędzy R_x i R przez amperomierz wykorzystywany jako wskaźnik zera. Gdy prąd zostanie wyregulowany na zero, zależność

$$R_x = \frac{s_1}{s_2} \cdot R$$

ma zastosowanie. Maksymalna dokładność jest osiągnięta korzystając z symetrycznego układu doświadczalnego, tj. gdy suwak na przewodzie pomiarowym jest ustawiony w pozycji środkowej, tak aby dwa odcinki s_1 i s_2 miały tę samą długość.



Schemat połączeń mostka Wheatstone