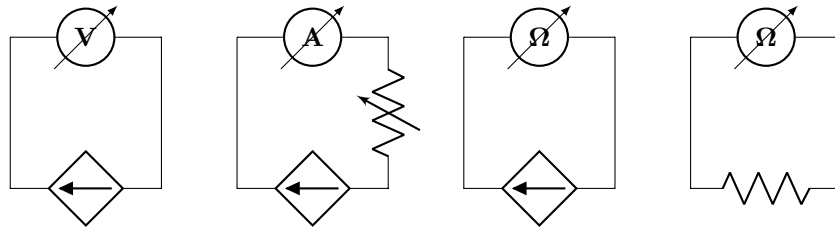


1.3.1 Schematy pomiarowe



Kolejno schematy przedstawiają sposób podłączenia: 1.Woltomierza, 2.Amperomierza, 3.Omomierza, 4.Rezystora

2 Pomiar i obliczenia

2.1 Pomiar woltomierzem

2.1.1 Przebieg ćwiczenia

Pomiar wartości napięcia źródła bez uwzględnienia rezystancji wewnętrznej za pomocą woltomierza analogowego oraz cyfrowego dla różnych zakresów. Obliczenie względnych i bezwzględnych błędów pomiarowych. Napięcie ustawione na źródle napięcia: $\sim 2V$.

2.1.2 Pomiary, wzory i przykładowe obliczenia

Tabela 1: Wyniki pomiarowe oraz błędy pomiarowe dla ustalonego napięcia $\sim 2V$ dla woltomierza analogowego

Nr.	$U_z[V]$	α	α_{max}	$U[V]$	$\Delta U[V]$	$\delta U[\%]$	$[U - \Delta U; U + \Delta U]$
1.	30	6	75	2.4	0.15	6.25	[2.2; 2.6]
2.	15	11	75	2.2	0.075	3.409	[2.32; 2.48]
3.	7.5	23	75	2.3	0.0375	1.630	[2.36; 2.44]
4.	3	58	75	2.32	0.015	0.647	[2.38; 2.42]

Opis oznaczeń:

- $U_z[V]$ - Zakres woltomierza
- α - Odczytane wartość wskazówki
- $U[V]$ - Napięcie wskazane przez woltomierz
- $\pm \Delta U[V]$ - Bezwzględny błąd pomiaru
- $\delta U[\%]$ - Względny błąd pomiaru
- $[U - \Delta; U + \Delta U]$ - Przedział zawierający wartość prawdziwą

Wzory:

- Napięcie wskazane przez woltomierz - $U = \frac{\alpha}{\alpha_{max}} * U_z$
- Bezwzględny błąd pomiaru - $\Delta U = \frac{Klasa * U_z}{100}$
- Względny błąd pomiaru - $\delta U[\%] = \frac{\Delta U}{U}$

Przykładowe obliczenia dla pomiaru nr.1:

$$U = \frac{6}{75} * 30 = 2.4V \quad \Delta U = \frac{0.5 * 30}{100} = 0.15V \quad \delta U = \frac{0.15}{2.4} * 100\% = 6.25\%$$

Tabela 2: Wyniki pomiarowe oraz błędy pomiarowe dla ustalonego napięcia $\sim 2V$ dla woltomierza cyfrowego

Nr.	$U_z[V]$	$U[V]$	$\Delta U[V]$	$\delta U[\%]$	$[U - \Delta U; U + \Delta U]$
1.	6	2.288	0.06		[;]
2.	60	2.29	0.6		[;]
3.	600	2.3	6		[;]
4.	1000	2	10		[;]

Opis oznaczeń:

- $U_z[V]$ - Zakres woltomierza
- $U[V]$ - Napięcie wskazane przez woltomierz
- $\pm \Delta U[V]$ - Bezwzględny błąd pomiaru
- $\delta U[\%]$ - Względny błąd pomiaru
- $[U - \Delta; U + \Delta U]$ - Przedział zawierający wartość prawdziwą

Wzory:

- Napięcie wskazane przez woltomierz - $U = \frac{\alpha}{\alpha_{max}} * U_z$
- Bezwzględny błąd pomiaru - $\Delta U = \pm(a\% X + n\Delta_r)$
- Względny błąd pomiaru - $\delta U[\%] = \frac{\Delta U}{U}$

Przykładowe obliczenia dla pomiaru nr.1:

$$\Delta U = \pm 3\% * 2.288 + 2 * 6$$

2.1.3 Wnioski

Biorąc pod uwagę obliczone wartości błędów, nietrudno jest zauważyć jak ważne jest odpowiednie wyskalowanie mnożników przyrządu w stosunku do wartości mierzonej. Na podstawie dokonanych pomiarów, możemy zaobserwować działanie Prawa Ohma. Widoczne w pomiarach różnice między napięciami mierzonymi woltomierzem analogowym i cyfrowym są skutkiem niedoskonałości przyrządów używanych w ćwiczeniu. Porównując ze sobą wyniki pomiarów, można zauważyć, że zdecydowanie lepszym urządzeniem do pomiarów, jest woltomierz cyfrowy ponieważ uzyskujemy większą dokładność. Biorąc pod uwagę błąd względny, można dojść do wniosku, że woltomierz analogowy cechuje się dużo większymi błędami pomiarowymi. W dodatku w przypadku woltomierza cyfrowego jest mniejsze prawdopodobieństwo popełnienia błędu przez osobę dokonującą pomiar tj. woltomierz ten wyświetla wartość na wyświetlaczu. Z analogowego należy odczytać wartość odchylenia wskazówki, co powoduje zwiększenie błędu losowego przez powstanie błędu paralaksy.