Byczko Maciej Malek Jan Maziec Michał	Prowadzący: Mgr Inż. Monika Prucnal	Numer ćwiczenia 1
Grupa nr. 1	Temat ćwiczenia: Narzędzia pomiarowe	Ilość punktów:
Tydzień Nieparzysty Godzina 11:15-13:00	Data wykonania ćwiczenia: 21 marca 2020	

1 Część teoretyczna i opisowa

1.1 cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest poznanie i pomiar cech prądu stałego, jego napięcia, natężenia i rezystancji. Używając wykonanych pomiarów możemy poznać niepewności pomiarowe oraz potwierdzić działanie prawa Ohma.

1.2 Wstęp teoretyczny

1.2.1 Woltomierz

Pomiary są wykonywane na dwóch różnych urządzeniach: woltomierzu analogowym oraz woltomierzu cyfrowym. Wartości są mierzone na różnych zakresach pomiarowych aby uzyskać pogląd na niepewności pomiarowe. Niezbedne jest obliczenie pomiarów napięcia, aby uzyskac pewność, ze wynikłe niepewności pomiarowe wiążą się z niedoskonałością sprzętu, nie zaś z niezachodzeniem w danym układzie Prawa Ohma. Napięcie jest róznicą potencjałów pomiedzy dwoma punktami obwodu elektrycznego. Wyrażane jest w woltach, oznaczanych jako [V]. W jednostkach układu SI wolt wyrażany jest jako: $\frac{kg*m^2}{A*s^3}$. Z kolei natężenie pradu to wielkość ładunku elektrycznego przepływajacego przez dany punkt w ciagu sekundy. Wyrazany jest w amperach [A], które sa podstawowa jednostka układu SI.

1.2.2 Amperomierz

Cwiczenie skupiało sie wokół pomiarów napiecia pradu elektrycznego. Napiecie jest jedna z podstawowych wielkosci elektrycznych. Zgodnie z definicja jest to róznica potencjałów pomiedzy dwoma punktami obwodu lub pola elektrycznego. Jednostka napiecia jest wolt [V]. Jeden wolt jest równy jednemu dzulowi pracy wykonanej podczas przenoszenia jednego kulomba ładunku pomiedzy punktami.

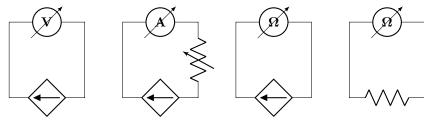
1.2.3 Omomierz

1.2.4 Pomiar rezystancji

1.3 spis użytych przyrządów

Lp.	Przyrząd	Model	Klasa przyrządu/dokładność
1.	Zasilasz	TYP 5121	
2.	Woltomierz analogowy	LM-3	0.5
3.	Woltomierz cyfrowy	UT803	$\pm (0.3\% + 2)/\pm (0.5\% + 2)$
4.	Amperomierz analogowy	LM-3	0.5
5.	Amperomierz cyfrowy	UT803	$\pm (0.5\% + 3)/\pm (0.8\% + 3)$
6.	omomierz	UT803	$\pm (0.8\% + 3) + kable/\pm (0.5\% + 2)$
7.	Dekada rezystorowa		512Ω
8.	Rezystor wzorcowy		0.01

Schematy pomiarowe 1.3.1



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

Pomiary i obliczenia

Pomiar woltomierzem

Przebieg ćwiczenia 2.1.1

Pomiar wartosci napiecia zródła bez uwzglednienia rezystancji wewnetrznej za pomoca woltomierza analogowego oraz cyfrowego dla róznych zakresów. Obliczenie wzglednych i bezwzglednych błedów pomiarowych. Napiecie ustawione na zródle napiecia: $\sim 2V$.

Pomiary, wzory i przykładowe obliczenia

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

Nr.	Uz[V]	α	αmax	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:

- Uz[V] Zakres woltomierza
- \bullet α Odczytane wartość wskazówki
- \bullet U[V] Napięcie wskazane przez woltomierz
- $\pm \Delta U[{\bf V}]$ Bezwzględny błąd pomiaru
- δU [%] Względny błąd pomiaru
- $[U \Delta; U + \Delta U]$ Przedział zawierający wartość prawdziwą

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

$$U = \frac{\text{Przykładowe obliczenia dla pomiaru nr.1:}}{U = \frac{6}{75} * 30 = 2.4V \quad \Delta U = \frac{0.5*30}{100} = 0.15V \quad \delta U = \frac{0.15}{2.4} * 100\% = 6.25\%$$

Tabela 2: Wyniki pomiarowe oraz błędy pomiarowe dla ustalonego napięcia ~2V dla woltomierza cyfrowego

Nr.	Uz[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:

- Uz[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 $\delta U[\%] = \frac{\Delta U}{U}$

$$\frac{\text{Przykładowe obliczenia dla pomiaru nr.1:}}{\Delta U = \pm 3\% * 2.288 + 2 * 6}$$

2.1.3 Wnioski

Biorąc pod uwagę obliczone wartosci błedów, nietrudno jest zauważyć jak ważne jest odpowiednie wyskalowanie mnożników przyrzadu w stosunku do wartosci mierzonej. Na podstawie dokonanych pomiarów, mozemy zaobserwowac działanie Prawa Ohma. Widoczne w pomiarach różnice miedzy napięciami mierzonymi woltomierzem analogowym i cyfrowym sa skutkiem niedoskonałosci przyrzadów uzywanych w ćwiczeniu. Porównujac ze soba wyniki pomiarów, mozna zauwazyc, ze zdecydowanie lepszym urzadzeniem do pomiarów, jest woltomierz cyfrowy ponieważ uzyskujemy większą dokładność. Biorac pod uwage bład wzgledny, mozna dojsc do wniosku, ze woltomierz analogowy cechuje sie duzo wiekszymi błedami pomiarowymi. W dodatku w przypadku woltomierza cyfrowego jest mniejsze prawdopodobieństwo popełnienia błedu przez osobę dokonujaca pomiar tj. woltomierz ten wyswietla wartosc na wyswietlaczu. Z analogowego nalezy odczytac wartosc odchylenia wskazówki, co powoduje zwiekszenie błedu losowego przez powstanie błędu paralaksy.