

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA Metrologia i systemy pomiarowe Studia stacjonarne	
Ćwiczenie nr 2	
Protokół	
Temat: Pomiary bezpośrednie podstawowych wielkości elektrycznych	
Grupa nr:	Data wykonania ćwiczenia:
1.	Prowadzący:
2.	
3.	

Uwagi prowadzącego:

Podczas pomiarów przyrządami analogowymi należy dokonywać odczytu wychylenia wskazówki z największą możliwą rozdzielczością. Natomiast, w przypadku pomiarów przyrządami cyfrowymi należy spisywać z wyświetlacza wszystkie cyfry wskazania.

Zapoznanie z wyposażeniem stanowiska pomiarowego

Na podstawie oględzin przyrządów na stanowiskach, wskazówek prowadzącego oraz instrukcji użytkowania przyrządów pomiarowych sporządzić wykaz przyrządów wykorzystywanych w ćwiczeniu oraz wykaz ich parametrów i wypełnić tabelę 1 i 2.

Tabela 1. Wykaz przyrządów pomiarowych

Lp.	Nazwa przyrządu	Typ	Producent
1.	Zasilacz stabilizowany		
2.	Multimetr analogowy		
3.	Multimetr cyfrowy		
4.	Rezystor dekadowy		

Zasilacz DF1731SB3A film instruktażowy: [Zasilacz PS23023](#)

Instrukcja użytkowania: [DF17SB3A](#)

Multimetr wskazówkowy MS306

Instrukcja użytkowania: [Miernik wskazówkowy MS306](#)

Multimetr cyfrowy: karta katalogowa [SANWA CD772](#)

Film instruktażowy: [SANWA CD772](#)

Tabela 2. Zestawienie parametrów wykorzystywanych przyrządów pomiarowych

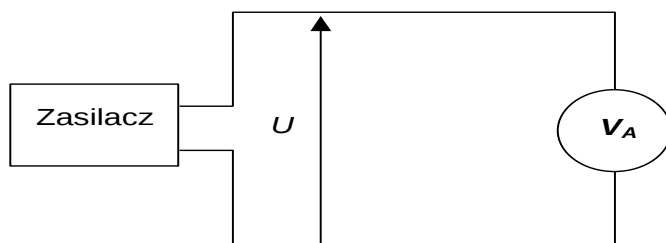
Lp.	Nazwa i typ przyrządu	Funkcja pomiarowa	Nazwa parametru	Wartość parametru przyrządu				
1.	Zasilacz stabilizowany	—	Zakresy stabilizacji	Napięcie		Prąd		
2.	Multimetr analogowy	U _{DC}	Podzakresy pomiarowe					
			Klasa dokładności					
I _{DC}		Podzakresy pomiarowe						
		Klasa dokładności						
R		Mnożniki zakresów						
		Klasa dokładności						
4.		Multimetr cyfrowy	U _{DC}	Podzakresy pomiarowe				
				Dokładność				
			I _{DC}	Podzakresy pomiarowe				
				Dokładność				
			R	Podzakresy pomiarowe				
				Dokładność				
5.	Rezystor dekadowy	—	Zakres rezystancji					
			Dekada [x Ω]					
			Klasa dekady					

Sposób wyznaczenia błędu granicznego pomiaru przyrządem cyfrowym:

$$\Delta_g U = \frac{a\%}{100} \cdot U_{mc} + nd$$

1. Pomiar napięcia stałego

1.1. Jednokrotny pomiar napięcia woltomierzem analogowym



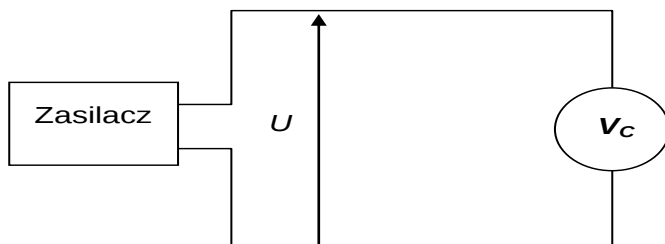
Rys. 1. Schemat układu do pomiaru napięcia woltomierzem analogowym.

- Połączyć układ zgodnie z rysunkiem 1;
- Przygotować multimetr do pracy jako woltomierz i wybrać odpowiedni podzakres pomiarowy (U_{NA}) zgodnie z tabelą 3.
- Ustawiać kolejno napięcie wyjściowe z zasilacza ($U_{zas.}$) zgodnie z danymi w tabeli 3.
- Odczytać wskazanie woltomierza analogowego (U_{mA}).

Tabela 3. Wyniki pomiaru napięcia stałego woltomierzem analogowym

$Lp.$	U_{NA}	$U_{zas.}$	U_{mA}
	V	V	V
1.	2,5	0,3	
2.		0,5	
3.		1,0	
4.		1,5	
5.		2,0	
6.		2,3	
7.	10	0,5	
8.		1,0	
8.		3,0	
10.		5,0	
11.		7,0	
12.		9,5	

1.2. Jednokrotny pomiar napięcia woltomierzem cyfrowym



Rys. 2. Schemat układu do pomiaru napięcia woltomierzem cyfrowym.

- Połączyć układ zgodnie z rysunkiem 2;
- Przygotować multimetr do pracy jako woltomierz.
- Ustawiać kolejno napięcie wyjściowe z zasilacza zgodnie z danymi w tabeli 4.
- Określić podzakres pomiarowy przyrządu U_{NC} .

Tabela 4. Wyniki pomiaru napięcia stałego woltomierzem cyfrowym

$Lp.$	U_{zas}	U_{NC}	U_{mc}
	V	V	V
1.	30,0		
2.	20,0		
3.	12,0		
4.	7,0		
5.	4,0		
6.	1,6		
7.	0,6		
8.	0,4		

1.2. Seria pomiarów napięcia woltomierzem cyfrowym

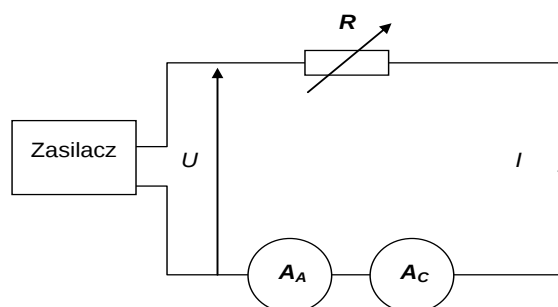
W układzie jak na rysunku 2 wykonać następujące czynności:

- Przygotować multimetr do pracy jako woltomierz.
- Ustawić napięcie wyjściowe z zasilacza o wartości równej ok. **0,1 V**.
- Dobrać odpowiedni podzakres pomiarowy woltomierza U_{NC} i zanotować jego wartość w tab. 5.
- Dokonać serii 15 pomiarów napięcia na zaciskach zasilacza. Wyniki zanotować w tabeli 5.

Tabela 5. Wyniki serii pomiarów napięcia stałego

$U_{zas} = 0,1 \text{ V}$		$U_{NC} = \dots\dots\dots$			
$Lp.$	U_{mC}	$Lp.$	U_{mC}	$Lp.$	U_{mC}
	mV		mV		mV
1.		6.		11.	
2.		7.		12.	
3.		8.		13.	
4.		9.		14.	
5.		10.		15.	

2. Pomiar prądu stałego



Rys. 3. Schemat układu do pomiaru prądu amperomierzem analogowym i cyfrowym.

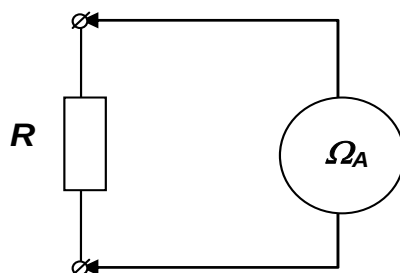
- Połączyć układ pomiarowy zgodnie z rysunkiem 3.
- Przygotować multimetry do pracy jako amperomierze.
- Ustawić wymaganą rezystancję na rezystorze dekadowym;
- Ustawić napięcie wyjściowe z zasilacza o wartości równej **2 V**.
- Dobrać odpowiedni podzakres pomiarowy amperomierza analogowego I_{NA} i zapisać jego wartość w tab. 6. Odczytać wskazanie amperomierza analogowego I_{mA} .
- Określić podzakres pomiarowy przyrządu cyfrowego I_{NC} oraz odczytać wartość zmierzoną prądu (I_{mC}) przyrządu.

Tabela 6. Wyniki pomiaru prądu stałego

		Amperomierz analogowy		Amperomierz cyfrowy	
$Lp.$	R_{dek}	I_{NA}	I_{mA}	I_{NC}	I_{mC}
	Ω	mA	mA	mA	mA
1.	100				
2.	200				
3.	250				
4.	500				
5.	750				
6.	1 000				
7.	2 000				
8.	5 000				

3. Pomiar rezystancji

3.1. Pomiar rezystancji omomierzem analogowym



Rys. 4. Schemat układu do pomiaru rezystancji omomierzem analogowym

- Połączyć układ zgodnie z rysunkiem 4.
- Ustawić multimetr do pracy w funkcji omomierza i wybrać odpowiedni podzakres pomiarowy zgodnie z tabelą 7.
- Określić typ omomierza (szeregowy czy równoległy). Z dokumentacji przyrządu lub z omomierza odczytać wartość rezystancji środka podziałki R_{we} dla danego podzakresu.
- Dokonać pomiaru rezystancji zadanych na rezystorze dekadowym omomierzem analogowym.
- Wyniki zamieścić w tabeli 7.

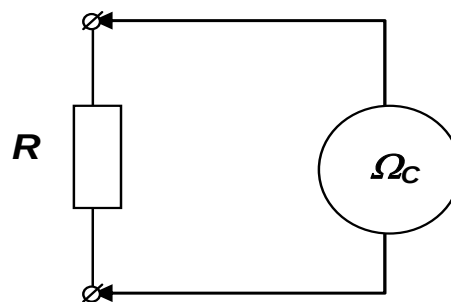
Typ omomierza: ...

Tabela 7 Wyniki pomiaru rezystancji omomierzem analogowym

$Lp.$	$mnożnik$	R_{dek}	R_{we}	R_m	$Lp.$	$mnożnik$	R_{dek}	R_{we}	R_m
	Ω	Ω	Ω	Ω		Ω	k Ω	k Ω	k Ω
1.	x 10	100			7.	x 100	1k		
2.		500			8.		5k		
3.		750			9.		7,5k		
4.		1k			10.		10k		
5.		2k			11.		20k		
6.		5k			12.		50k		

3.2. Pomiar rezystancji omomierzem cyfrowym

- Połączyć układ zgodnie z rysunkiem 5.
- Ustawić pokrętkę wyboru funkcji pomiarowej multimetru na pomiar rezystancji.
- Dokonać pomiaru omomierzem cyfrowym zadanych wartości rezystancji opornika dekadowego. Odczytać wartość zmierzoną rezystancji (R_{mC}) oraz wartość aktualnego podzakresu pomiarowego (R_{NC}).
- Wyniki pomiarów zamieścić w tabeli 8.



Rys. 5. Schemat układu do pomiaru rezystancji

Tabela 8. Wyniki pomiaru rezystancji omomierzem cyfrowym

$Lp.$	R_{dek}	R_{NC}	R_{mC}
-	$k\Omega$	$k\Omega$	$k\Omega$
1.	80		
2.	50		
3.	30		
4.	8		
5.	3		
6.	1		
7.	0,2		
8.	0,05		