

**WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA**  
**Podstawy Pomiarów Elektrycznych**

Studia stacjonarne

**Ćwiczenie nr 1**

**Protokół**

Temat: **Zasady wykonywania pomiarów i opracowywania ich wyników**

|   |   |
|---|---|
| Grupa: .....<br><br>1. ....<br><br>2. ....<br><br>3. .... | Data wykonania ćwiczenia:<br><br>.....<br><br>Prowadzący:<br><br>.....<br><br>..... |
|---|---|

**Uwagi:**

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 użytkownika 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      |     |           |

Tabela 2. Zestawienie parametrów wykorzystywanych przyrządów pomiarowych

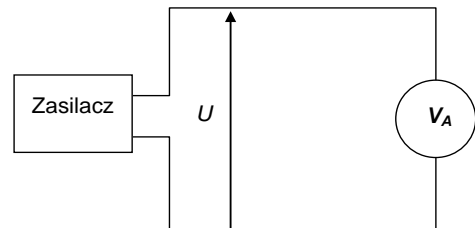
| Lp. | Nazwa przyrządu        | Funkcja pomiarowa | Nazwa parametru      | Wartość parametru przyrządu |      |
|-----|------------------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|------|
| 1.  | Zasilacz stabilizowany | -                 | Zakresy stabilizacji | Napięcie                    | Prąd |
| 2.  | Multimetr analogowy    | $U_{DC}$          | Podzakresy pomiarowe |                             |      |
|     |                        |                   | $R_{wew}$            |                             |      |
|     |                        | $I_{DC}$          | Podzakresy pomiarowe |                             |      |

Tabela 2 cd.

| Lp. | Nazwa przyrządu   | Funkcja pomiarowa | Nazwa parametru                    | Wartość parametru przyrządu |
|-----|-------------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 3.  | Multimetr cyfrowy | $U_{DC}$          | Podzakresy pomiarowe               |                             |
|     |                   |                   | $R_{wew}$                          |                             |
|     |                   | $I_{DC}$          | Podzakresy pomiarowe               |                             |
| 4.  | Rezystor dekadowy | -                 | Zakres regulacji dekad             |                             |
|     |                   |                   | Mnożniki dekad [ $\times \Omega$ ] |                             |

### 1. Odczyt wskazania woltomierza analogowego

- Połączyć układ zgodnie z rysunkiem 1.
- Przygotować multimetr do pracy jako woltomierz tj. ustawić w odpowiednie położenie przełącznik na płycie czołowej.
- Ustawić napięcie wyjściowe zasilacza  $U_{zas.}$  zgodnie z danymi w tabeli 3.
- Dobrać odpowiedni podzakres pomiarowy woltomierza analogowego  $U_{NA}$ .
- Określić maksymalną liczbę działek obliczeniowych  $\alpha_{max}$  wykorzystywanej podziałki woltomierza analogowego.
- Dokonać odczytu wskazań woltomierza analogowego w działkach obliczeniowych  $\alpha$ .



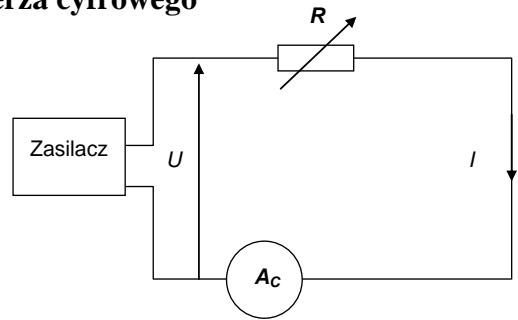
Rys. 1. Schemat układu do pomiaru napięcia woltomierzem analogowym.

Tabela 3. Wyniki pomiarów napięcia

| Lp. | $U_{zas.}$ | $U_{NA}$ | $\alpha_{max}$ | $\alpha$ | $S_{UA}$ | $U_{mA}$ |
|-----|------------|----------|----------------|----------|----------|----------|
|     | V          | V        | dz             | dz       | V/dz     | V        |
| 1.  | 28,0       |          |                |          |          |          |
| 2.  | 22,0       |          |                |          |          |          |
| 3.  | 18,5       |          |                |          |          |          |
| 4.  | 14,4       |          |                |          |          |          |
| 5.  | 11,2       |          |                |          |          |          |
| 6.  | 9,6        |          |                |          |          |          |
| 7.  | 7,4        |          |                |          |          |          |
| 8.  | 5,2        |          |                |          |          |          |
| 9.  | 3,5        |          |                |          |          |          |
| 10. | 2,0        |          |                |          |          |          |
| 11. | 1,2        |          |                |          |          |          |
| 12. | 0,5        |          |                |          |          |          |

## 2. Pomiar natężenia prądu z wykorzystaniem amperomierza cyfrowego

- Połączyć układ pomiarowy zgodnie z rysunkiem 2.
- Ustawić przełączniki multimetru cyfrowego do pomiaru natężenia prądu.
- Włączyć funkcję automatycznego doboru podzakresu pomiarowego.
- Ustawić wymaganą rezystancję na rezystorze dekadowym  $R_{dek}$ ;
- Ustawić napięcie wyjściowe zasilacza  $U_{zas.}$  zgodnie z tabelą 4.
- Odczytać wartości prądu na amperomierzu  $I_{mC}$  i zapisać je w tabeli 4.



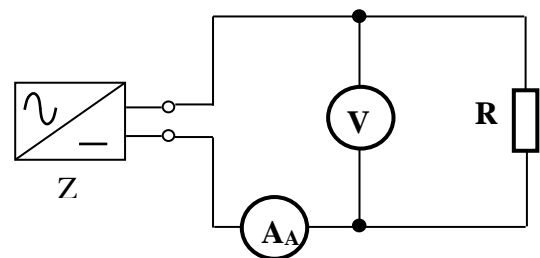
Rys. 2. Schemat układu do pomiaru prądu amperomierzem cyfrowym

Tabela 4. Wyniki pomiarów prądu

| $R_{dek}$  | $U_{zas.}$ | $I_{mC}$ |      | $R_{dek}$  | $U_{zas.}$ | $I_{mC}$ |
|------------|------------|----------|------|------------|------------|----------|
| k $\Omega$ | V          | mA       |      | k $\Omega$ | V          | mA       |
| 1          | 10,0       |          | 0,75 | 11,0       |            |          |
|            | 8,0        |          |      | 9,0        |            |          |
|            | 6,0        |          |      | 7,0        |            |          |
|            | 4,5        |          |      | 5,0        |            |          |
|            | 3,0        |          |      | 3,5        |            |          |
|            | 2,0        |          |      | 2,5        |            |          |
|            | 1,3        |          |      | 1,5        |            |          |
|            | 0,8        |          |      | 1,0        |            |          |

## 3. Jednoczesny pomiar napięcia i prądu

- Połączyć układ zgodnie z rysunkiem 3.
- Ustawić multimetr cyfrowy do pracy w funkcji woltomierza. Włączyć funkcję automatycznego doboru podzakresu pomiarowego.
- Ustawić multimetr analogowy do pracy w funkcji amperomierza.
- Ustawić wartość rezystancji opornika dekadowego równą 1 k $\Omega$ .
- Ustawić napięcie wyjściowe zasilacza  $U_{zas.}$  zgodnie z tabelą 5.
- Wykonać pomiar prądu (dobrać optymalny podzakres pomiarowy  $I_{NA}$ , odczytać maksymalną liczbę działek obliczeniowych wykorzystywanej podziałki  $\alpha_{max}$  oraz liczbę działek obliczeniowych, o które wychyliła się wskazówka  $\alpha$ ).
- Odczytać wskazanie woltomierza cyfrowego  $U_{mC}$ .
- Wyniki pomiarów zamieścić w tabeli 5.



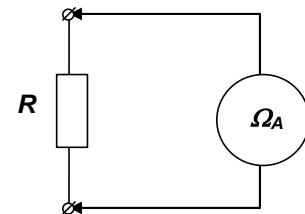
Rys. 3. Schemat układu do jednoczesnego pomiaru napięcia i prądu

Tabela 5. Wyniki pomiarów napięcia oraz prądu

| $Lp.$ | $U_{zas.}$ | $I_{NA}$ | $\alpha_{max}$ | $\alpha$ | $U_{mC}$ | $S_{IA}$ | $I_{mA}$ |
|-------|------------|----------|----------------|----------|----------|----------|----------|
|       | V          | mA       | dz             | dz       | V        | mA/dz    | mA       |
| 1.    | 10,0       |          |                |          |          |          |          |
| 2.    | 7,0        |          |                |          |          |          |          |
| 3.    | 5,0        |          |                |          |          |          |          |
| 4.    | 3,0        |          |                |          |          |          |          |
| 5.    | 2,0        |          |                |          |          |          |          |
| 6.    | 1,0        |          |                |          |          |          |          |
| 7.    | 0,5        |          |                |          |          |          |          |
| 8.    | 0,2        |          |                |          |          |          |          |

#### 4. Odczyt wskazania omomierza analogowego

- Połączyć układ zgodnie z rysunkiem 4.
- Ustawić multimetr do pracy w funkcji omomierza.
- Ustawić wartość rezystancji opornika dekadowego zadaną w tab. 6.
- Dobrać podzakres omomierza w taki sposób, aby wskazówka znajdowała się jak najbliżej środka podziałki.
- Dokonać odczytu wskazania omomierza analogowego w działkach obliczeniowych. Wyniki zapisać w tabeli 6.



Rys. 4. Schemat układu do pomiaru rezystancji omomierzem analogowym

Tabela 6. Wyniki pomiarów rezystancji

| $Lp.$ | $R_{dek}$ | $R_{xA}$    | $\alpha$ | $R_{mA}$ |
|-------|-----------|-------------|----------|----------|
|       | $\Omega$  | $\Omega/dz$ | dz       | $\Omega$ |
| 1.    | 50        |             |          |          |
| 2.    | 200       |             |          |          |
| 3.    | 700       |             |          |          |
| 4.    | 1,5k      |             |          |          |
| 5.    | 6k        |             |          |          |
| 6.    | 12k       |             |          |          |
| 7.    | 30k       |             |          |          |
| 8.    | 80k       |             |          |          |

Oznaczenia:

$R_{xA}$  – mnożnik podzakresu pomiarowego omomierza

$\alpha$  – liczba działek obliczeniowych określająca wychylenie wskazówki