



## CEL ĆWICZENIA

- Zapoznanie się z metodą rozszerzania zakresu pomiarowego woltomierza przez posobnikowanie.
- Przystosowanie amperomierza do pomiaru napięcia.

## ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

1. Prawa Kirchhoffa, prawo Ohma.
2. Zasada działania i budowa mierników elektrycznych.
3. Posobnikowanie mierników.
4. Zasada działania mostka Wheatstone'a.

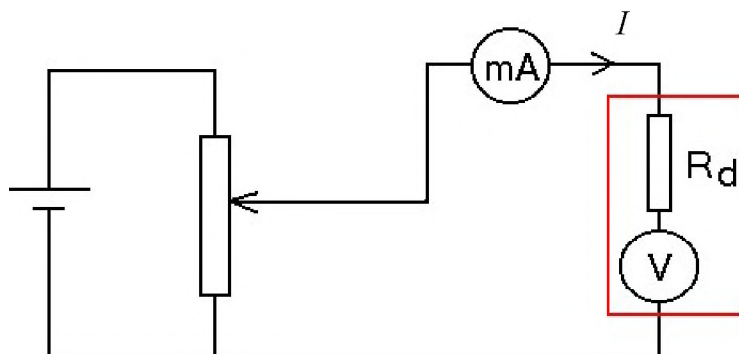
## RZEBIEG ĆWICZENIA

1. Sposobnikować woltomierz 0-1,5 V oporem około 300  $\Omega$ . Obliczyć  $U$  znamionowe przyrządu, oraz sprawdzić jego wskazania za pomocą drugiego woltomierza (klasa 0,1).
2. Napięcie znamionowe  $U_{ZN1}$  liczymy ze wzoru:

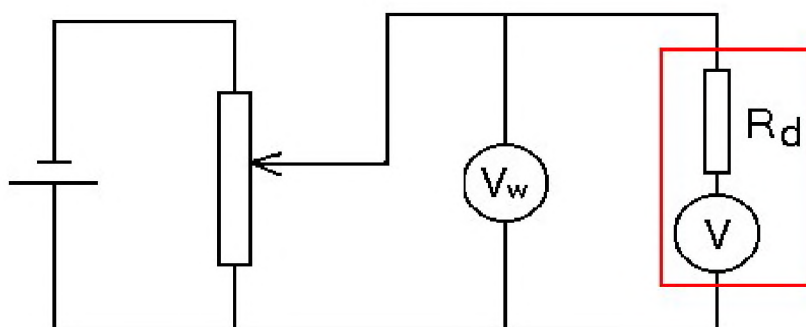
$$U_{ZN1} = (R_d + R_u) \cdot I$$

gdzie:  $R_d$  - opór posobnika ( $\sim 300 \Omega$ ),  $R_u$  - opór wewnętrzny woltomierza,  $I$  - prąd pełnego wychylenia wskazówki woltomierza sposobnikowanego.  $R_u$  i  $R_d$  mierzymy za pomocą omomierza cyfrowego.

3. Wyznaczamy  $I$  budując następujący obwód:



4. Sposobnikowany woltomierz sprawdzamy za pomocą drugiego woltomierza klasy 0,1 o zakresie pomiarowym większym od  $U_{ZN1}$ . W tym celu budujemy następujący obwód:



5. Porównujemy wskazania obydwu mierników dla 8-12 różnych napięć. Obliczamy klasę dokładności sposobnikowanego miernika.
6. Przystosować miernik o zakresie 0-7,5 mA do pomiarów napięć do 150 mV. Sprawdzić wskazania otrzymanego woltomierza za pomocą woltomierza wzorcowego klasy 0,1.
7. Liczymy wartość posobnika ze wzoru :

$$R_{d_2} = \frac{U_{ZN_2}}{I} - R_p$$

gdzie:  $I = 7.5 \text{ mA}$ ,  $U_{ZN_2} = 150 \text{ mV}$ ,  $R_p$  -opór miernika o zakresie 0-7,5 mA.  $R_p$  mierzymy za pomocą omomierza cyfrowego.

8. Obliczony posobnik wykonujemy z drutu oporowego (kanthal) licząc wstępnie długość drutu  $l$  ze wzoru:

$$R_{d_2} = \rho \cdot \frac{l}{s}$$

$$\text{gdzie } s = \frac{\pi \cdot d^2}{4}, (d=0,5\text{mm}, \rho=1,8 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}})$$

Długość drutu oporowego korygujemy podłączając go do omomierza i sprawdzając, czy posobnik posiada opór  $R_{d_2}$ .

9. Sposobnikowany miernik sprawdzamy jak w punkcie 4 i obliczamy jego klasę dokładności.

## LITERATURA

1. H. Maćkowiak, *Sprawdzanie i naprawa elektrycznych mierników tablicowych*, WNT, Warszawa 1969.
2. H. Szydłowski, *Pracownia fizyczna*, PWN, Warszawa 1997 .
3. Sz. Szczeniowski, *Fizyka doświadczalna, cz. 3: Elektryczność i magnetyzm*, PWN, Warszawa 1980.

## PRZYRZĄDY POMIAROWE I MATERIAŁY

omomierz cyfrowy, woltomierz 0-1,5 V, miliamperomierz 0-7,5 mA, opornica suwakowa, miliwoltomierz kl. 0.1, drut oporowy, śrubokręt, końcówki widełkowe szt. 2.