

SPRAWOZDANIE

ćwiczenie 1

Narzędzia pomiarowe

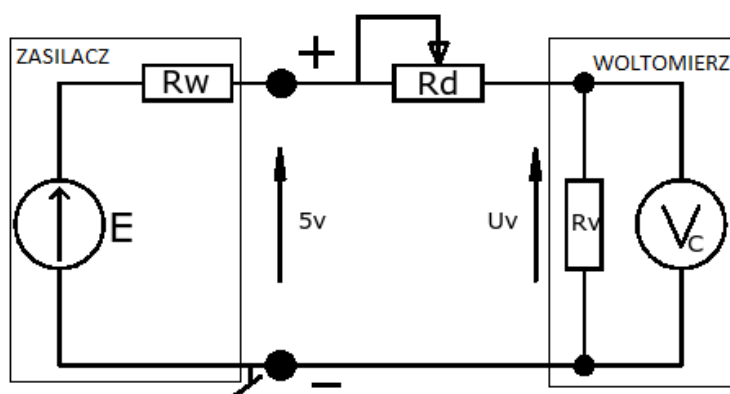
Grupa ćwiczeniowa:
Igor Zieliński
Emilia Szymańska (autorka sprawozdania)

17.03.2019r.

Cel ćwiczenia: Zapoznanie się ze źródłami informacji o parametrach i warunkach eksploatacji narzędzi pomiarowych w oparciu o karty katalogowe, poznanie sposobów użytkowania wybranych cyfrowych mierników oraz wzorca rezystancji, nabycie umiejętności oceny niepewności wyników pomiarów, wynikającej z wartości błędów granicznych używanego miernika.

Układ pomiarowy wraz z przyrządami pomiarowymi:

1. układ składający się z zasilacza, opornika dekadowego oraz woltomierza (jak na rysunku poniżej)
2. woltomierz V543 U_{DC}
 - zakres: 10 V - 1000 V
 - $R_V = 10 \text{ M}\Omega$
 - $c_V = 1 \text{ mV} / \text{zakres } 10\text{V}$
 - $c_V = 0,1 \text{ V} / \text{zakres } 1000\text{V}$
 - błąd podstawowy $\Delta U_x = \pm(0,05\%U_x + 0,01\%U_z)$
3. woltomierz UT-803 U_{DC}
 - zakres: 6 V - 1000 V
 - $R_V = 10 \text{ M}\Omega$
 - $c_V = 1 \text{ mV} / \text{zakres } 6\text{V}$
 - $c_V = 1 \text{ V} / \text{zakres } 1000\text{V}$
 - błąd podstawowy dla 6V $\Delta U_x = \pm(0,3\%U_x + 2 \cdot \text{dgt})$
 - błąd podstawowy dla 1000V $\Delta U_x = \pm(0,5\%U_x + 3 \cdot \text{dgt})$



Wyniki

W poniższej tabeli przedstawione zostały wyniki pomiarów dla danych zakresów i wartości rezystancji opornika dekadowego ($R_{dmax} = 11111\Omega$, $R_{dmin} = 1\Omega$) w przypadku obu mierników.

Pomiar miernikiem V543

LP	R_d	zakres[V]	N_x	U_x [V]	ΔU_x [V]	δU_x [%]
1	max	10	5000	4,999	0,004	0,08
2	max	1000	5000	5,4	0,1	1,9
3	min	10	5000	5,216	0,004	0,08
4	min	1000	5000	5,6	0,1	1,8

Pomiar miernikiem UT-803

LP	R_d	zakres[V]	N_x	U_x [V]	ΔU_x [V]	δU_x [%]
1	max	6	5000	5,034	0,018	0,36
2	max	1000	5000	5	4	80
3	min	6	5000	3,885	0,014	0,36
4	min	1000	5000	3	4	133

Korzystając z informacji zawartych w kartach katalogowych mierników i wzorów na błąd graniczny ΔU , oraz błąd względny $\delta U = \frac{\Delta U_x}{U_x}$ po odczytaniu wyników z przyrządów pomiarowych obliczamy błędy podstawowe względne i bezwzględne dla każdego wyniku, zaokrąglając w górę w zależności od ilości miejsc po przecinku wyniku pomiaru. Przykładowo dla $U_x = 4,999\text{ V}$:

$$\Delta U_x = \pm(0,05\%U_x + 0,01\%U_z)$$

$$\Delta U_x = \pm(0,05\% \cdot 4,999 + 0,01\% \cdot 10)V \approx \pm 0,003499...V \approx \pm 0,004V$$

$$\delta U_x = \pm \frac{0,004}{4,999} \cdot 100\% \approx \pm 0,08\%$$

Analogicznie postępujemy w przypadku pozostałych wyników. W przypadku wyników, których niedokładność obliczamy ze wzoru $\pm(x\% \cdot U_x + y \cdot dgt)$ pod x i y podstawiamy odpowiednie wartości podane w karcie katalogowej miernika, a pod dgt wstawiamy rozdzielczość danego pomiaru. Np. dla $U = 5,4 \text{ V}$ $dgt = 0,1$.

Wnioski: Jak widzimy wyniki pomiarów są ze sobą sprzeczne. Jedynie tam, gdzie niedokładność pomiaru jest wysoka, można stwierdzić, że wyniki się, jednak z powodu występujących błędów pomiarowych dotyczących samej metody pomiaru, niedokładności przyrządów i występującymi problemami z miernikiem (w tym z kablami), nie można o wynikach powiedzieć, że są spójne. Najdokładniejszy pomiar otrzymaliśmy w przypadku miernika V543 dla R_{dmax} , gdyż niedokładność wynosi 0,004 V, a sam wynik 4,999 V. Rozdzielczość jest 0,001, a im mniejsza rozdzielczość, tym wynik dokładniejszy, zatem ten pomiar daje najbardziej adekwatne wyniki. Porównując wyniki dla tego samego zakresu dla maksymalnej i minimalnej rezystancji rezystora dekadowego przykładowo dla pierwszego miernika, dochodzimy do wniosku, że względem zmiany oporności spowodowała zmianę wyniku o 4% względem pierwszego pomiaru, co możemy przyjąć za wpływ zmiany na wynik pomiaru.