

Obliczenia naukowo–techniczne

Laboratorium 11

opracował: dr inż. Jakub Długosz

Tematem tej listy zadań jest wyznaczanie niepewności pomiaru.

1. Zapoznaj się z instrukcją dotyczącą wyznaczania niepewności pomiaru dostępną pod adresem http://www.if.pw.edu.pl/~labfiz1p/cmsimple2_4/instrukcje_pdf/ONP%20-%20poradnik.pdf

2. Odpowiedz na pytania:

- (a) czym jest pomiar ?
- (b) z czego składa się prawidłowy wynik pomiaru ?
- (c) czym się różnią pomiary bezpośrednie od pośrednich ?
- (d) co to jest niepewność pomiaru ?
- (e) co to jest niepewność standardowa ?
- (f) co to jest niepewność rozszerzona ?
- (g) jakie są źródła niepewności pomiaru ?
- (h) jakie są oceny niepewności standardowej ?
- (i) jaki powinien być prawidłowy zapis wyników pomiaru ?

3. Przy użyciu suwmiarki o dokładności 0,1 mm zmierzono bok pręta o przekroju kwadratowym i otrzymano następujące wyniki w milimetrach: 12,5; 12,3; 12,6; 12,5; 12,3; 12,5; 12,7; 12,3; 12,7; 12,4; 12,3. Obliczyć długość boku pręta. Zapisać wynik pomiaru.

[źródło: http://www.if.pw.edu.pl/~labfiz1p/cmsimple2_4/instrukcje_pdf/ONP%20-%20poradnik.pdf]

4. Dla sprawdzenia liniowej zależności natężenia prądu płynącego przez rezystor od przyłożonego napięcia wykonano dwie serie pomiarów zależności I od U **dla tego samego rezystora** o nominalnej rezystancji $10\ \Omega$ i klasie 5% (niepewność rozszerzona równa $0,5\ \Omega$), przy użyciu dwóch różnych amperomierzy. W pierwszym eksperymencie do pomiaru natężenia prądu wykorzystano amperomierz analogowy o klasie 2,5 i zakresie pomiarowym 1,5 A, który miał 50 działek na skali. W drugim eksperymencie do pomiaru natężenia prądu wykorzystano amperomierz cyfrowy, o niepewności pomiarów określonej wzorem (*), w którym $c_1 = 0,2\%$ i $c_2 = 0,1\%$ (zakres pomiarowy 10 A). W obu przypadkach napięcie zmierzono woltomierzem analogowym, na zakresie 15 V i klasie 2. Wyniki pomiarów zawarto w poniższej tabeli. Czy na podstawie wyników pomiarów można potwierdzić liniową zależność I od U ? Czy wyznaczona wartość rezystancji zgodna jest z danymi producenta ($R = (10,0 \pm 0,5)\ \Omega$) ? Wyniki pomiarów:

SERIA I				SERIA II			
$U\ (V)$	$I\ (A)$	$u_f(y)$	$u_f(x)$	$U\ (V)$	$I\ (A)$	$u_f(y)$	$u_f(x)$
0,0	0,03	0,028	0,17	0,0	0,0030	0,0058	0,17
1,0	0,09	0,028	0,17	1,0	0,0877	0,0059	0,17
2,0	0,18	0,028	0,17	2,0	0,2080	0,0060	0,17
3,0	0,30	0,028	0,17	3,0	0,3005	0,0061	0,17
4,0	0,42	0,028	0,17	4,0	0,3960	0,0062	0,17
5,0	0,45	0,028	0,17	5,0	0,4886	0,0063	0,17
6,0	0,54	0,028	0,17	6,0	0,5823	0,0065	0,17
7,0	0,66	0,028	0,17	7,0	0,6626	0,0065	0,17
8,0	0,75	0,028	0,17	8,0	0,7536	0,0066	0,17
9,0	0,81	0,028	0,17	9,0	0,8255	0,0067	0,17
10,0	0,93	0,028	0,17	10,0	0,9172	0,0068	0,17
11,0	1,02	0,028	0,17	11,0	1,0073	0,0069	0,17

[źródło: http://www.if.pw.edu.pl/~labfiz1p/cmsimple2_4/1instrukcje_pdf/ONP%20-%20poradnik.pdf]

(*)

$$\Delta x = c_1 x + c_2 z$$