

Rodzaj niepewności	Sposób wyznaczania
Niepewności pomiarów bezpośrednich	
<p>Niepewność standardowa typu A niepewność statystyczna</p> <p>(pomiary powtórzone n-krotnie)</p>	<p>Dla serii n równoważnych pomiarów niepewność pomiaru $u(x)$ utożsamiamy z estymatorem odchylenia standardowego średniej $s(\bar{x})$</p> $u_A(x) \equiv s(\bar{x}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$ <p>gdzie $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$</p>
<p>Niepewność standardowa typu B niepewność szacowana</p> <p>(wykonany jeden pomiar lub wyniki nie wykazują rozrzutu)</p>	<p>Uwzględnia:</p> <ul style="list-style-type: none"> – niepewność wzorcowania (np. niepewność przyrządu pomiarowego $\Delta_p x$) – niepewność eksperymentatora $\Delta_e x$ – niepewność odczytu wielkości tablicowych $\Delta_t x$ – inne niepewności $u_B(x) = \sqrt{\frac{(\Delta_p x)^2}{3} + \frac{(\Delta_e x)^2}{3} + \frac{(\Delta_t x)^2}{3} + \dots}$
<p>Niepewność standardowa całkowita</p> <p>(standard uncertainty)</p> <p>(gdy obydwa typy niepewności A i B występują równocześnie)</p>	$u(x) = \sqrt{u_A^2(x) + u_B^2(x)}$ $u(x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)} + \frac{(\Delta_p x)^2}{3} + \frac{(\Delta_e x)^2}{3} + \frac{(\Delta_t x)^2}{3} + \dots}$
Niepewności pomiarów pośrednich	
<p>Niepewność złożona, którą wyliczamy korzystając z wyznaczonych niepewności standardowych $u(x_j)$ pomiarów bezpośrednich</p> <p>(combined standard uncertainty)</p>	<p>Dla wielkości: $y = f(x_1, x_2, \dots, x_k)$</p> $u_c(y) = \sqrt{\sum_{j=1}^k \left(\frac{\partial f}{\partial x_j} \right)^2 u^2(x_j)}$ <p>(wielkości x_j są nieskorelowane)</p>
<p>Niepewność rozszerzona (expanded uncertainty)</p>	$U(x) = k u(x) \quad \text{lub} \quad U_c(y) = k u_c(y)$ <p>w większości zastosowań (w tym w LPF) przyjmuje się $k=2$</p>
<p>Zapis niepewności i wyniku pomiarów</p> <p>(obowiązuje zasada podawania 2 cyfr znaczących niepewności po zaokrągleniu do góry)</p>	<p>Dla niepewności standardowych zalecany jest zapis z użyciem nawiasów, dla niepewności rozszerzonej z użyciem symbolu \pm.</p> <p>Pomiar masy $m=2,026 \text{ kg}$, $u(m)=0,036$ zapis $m=2,026(36) \text{ kg}$</p> <p>Obliczona wartość objętości bryły i jej niepewność $V=23,5835 \text{ m}^3$, $u_c(V)=0,786 \text{ m}^3$, $U_c(V)=1,572 \text{ m}^3$ zapis wyniku: $V=(23,6 \pm 1,6) \text{ m}^3$</p>