## Priame meranie - príklad 4

Bola meraná určitá dĺžka súčiastky. Vyhodnoťte neistotu merania ak poznáme nasledovné zložky neistôt typu B: $Z\_{1\_{max}}=0,01 mm $a $Z\_{2\_{max}}=0,005 $. Predpokladajme rovnomerné rozdelenie s  $k=\sqrt{3}$. Vychádzajte z predpokladu, že hodnoty majú normálne rozloženie. Výsledok určite s pravdepodobnosťou 99,7 %.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| $$n\_{i}$$ | $$x\_{i}$$ | $$x\_{i}-\overbar{x}$$ | $$\left(x\_{i}-\overbar{x}\right)^{2}$$ |
| 1 | 9,367 | -0,0338 | 0,0011 |
| 2 | 9,360 | -0,0408 | 0,0017 |
| 3 | 9,358 | -0,0428 | 0,0018 |
| 4 | 9,559 | 0,1582 | 0,0250 |
| 5 | 9,560 | 0,1592 | 0,0253 |
| 6 | 9,361 | -0,0398 | 0,0016 |
| 7 | 9,362 | -0,0388 | 0,0015 |
| 8 | 9,360 | -0,0408 | 0,0017 |
| 9 | 9,362 | -0,0388 | 0,0015 |
| 10 | 9,359 | -0,0418 | 0,0017 |

$$\hat{x}=\overbar{x}=\frac{1}{n}∙\sum\_{i=1}^{n}x\_{i}≈9,4008$$

=AVERAGE(rozsah súboru)

$$u\_{A}=\sqrt{\frac{1}{n∙(n-1)}∙\sum\_{i=1}^{n}(x\_{i}-\overbar{x})^{2}}≈0,026461$$

=STDEV(rozsah súboru)/SQRT(COUNT(rozsah súboru))

$$u\_{B}=\sqrt{u\_{B\_{1}}^{2}+u\_{B\_{2}}^{2}}=\sqrt{\left(\frac{Z\_{1\_{max}}}{k}\right)^{2}+\left(\frac{Z\_{2\_{max}}}{k}\right)^{2}}=\sqrt{\left(\frac{0,01}{\sqrt{3}}\right)^{2}+\left(\frac{0,005}{\sqrt{3}}\right)^{2}}$$

$$u\_{B}=\sqrt{\left(0,00577\right)^{2}+\left(0,00289\right)^{2}}=\sqrt{3,333∙10^{-5}+8,333∙10^{-6}}$$

$$u\_{B}=\sqrt{4,167∙10^{-5}}≈0,006455$$

$$u\_{B\_{1}}=\frac{Z\_{1\_{max}}}{k}=\frac{0,01}{\sqrt{3}}≈5,77∙10^{-3}$$

$$u\_{B\_{2}}=\frac{Z\_{2\_{max}}}{k}=\frac{0,005}{\sqrt{3}}≈2,89∙10^{-3}$$

$$u\_{C}=\sqrt{u\_{A}^{2}+u\_{B}^{2}}=\sqrt{0,026461^{2}+0,006455^{2}}=\sqrt{7,002∙10^{-4}+4,167∙10^{-5}}$$

$$u\_{C}=\sqrt{7,419∙10^{-4}}≈0,0272371$$

$$U=k∙u\_{C}=3∙0,02724≈0,08171$$

Výsledok:

$$\left(9,401\pm 0,082\right) mm$$

$$9,401(81) mm$$

Rozšírená neistota merania je vyjadrená ako štandardná neistota merania vynásobená koeficientom rozšírenia *kp* = 3, ktorá pri normálnom rozdelení zodpovedá konfidenčnej pravdepodobnosti približne 99,73 %. Štandardná neistota merania bola stanovená v súlade s GUM.