**ÉRTÉKES JEGYEK**

0,01532 km 4 értékes jegy (a nulla az elején helyiértéket jelöl)

15,30 m 4 értékes jegy (az utolsó 0 meg van mérve) ~~15,3 m~~

átváltás: 15,32 m = ~~15320 mm~~ = 15,32∙103 mm

számolás pl.

s = 15,32 m 4 értékes jegy

t = 6,8 s 2 értékes jegy

→ v = 2,252941176 m/s

2 értékes jegy v = 2,3 m/s

**HIBASZÁMÍTÁS**

xmért mérési eredmény

Hiba?

Δx = xmért – xvalódi

Hibaszámítás?

xvalódi és Δx

Rendszeres ill. véletlen hiba.

Valószínűségszámítás, Gauss / normális eloszlás.

μ: várható érték; σ: szórás

a valószínűség a görbe alatti terület

μ – kσ < x < μ + kσ ↔ P

[ k = 1: P = 68,3%; k = 2 : P = 95,4%; k = 3 : P = 99,7% ]

miért is Gauss? sok véletlen hatás kiátlagolódva; mutató, kijelző

μ = ? σ = ?

véges? végtelen? hány mérés?

**MÉRÉSSOROZAT KIÉRTÉKELÉSE**

n mérés → xi mért adatok, i = 1 … n

P konfidenciaszint

$\overbar{x}=\frac{\sum\_{}^{}x\_{i}}{n}$ ( μ becslése )

$s\_{\overbar{x}}=\sqrt{\frac{\sum\_{}^{}\left(x\_{i}-\overbar{x}\right)^{2}}{(n-1)∙n}}$ ( σn becslése )

P, n → Student táblázatból t

**A Student-féle t paraméter értékei P konfidenciaszintnél és n mérésszámnál**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **St** | **0,8** | **0,9** | **0,95** | **0,975** | **0,99** | **0,995** |
| 2 | 3,078 | 6,314 | 12,706 | 25,452 | 63,657 | 127,32 |
| 3 | 1,886 | 2,920 | 4,303 | 6,205 | 9,925 | 14,089 |
| 4 | 1,638 | 2,353 | 3,182 | 4,176 | 5,841 | 7,453 |
| 5 | 1,533 | 2,132 | 2,776 | 3,495 | 4,604 | 5,598 |
| 6 | 1,476 | 2,015 | 2,571 | 3,163 | 4,032 | 4,773 |
| 7 | 1,440 | 1,943 | 2,447 | 2,969 | 3,707 | 4,317 |
| 8 | 1,415 | 1,895 | 2,365 | 2,841 | 3,499 | 4,029 |
| 9 | 1,397 | 1,860 | 2,306 | 2,752 | 3,355 | 3,832 |
| 10 | 1,383 | 1,833 | 2,262 | 2,685 | 3,250 | 3,690 |
| 20 | 1,328 | 1,729 | 2,093 | 2,433 | 2,861 | 3,174 |
| ∞ | 1,282 | 1,645 | 1,960 | 2,241 | 2,576 | 2,807 |

Δx = t∙$s\_{\overbar{x}}$ : hiba, hibaintervallum, konfidenciaintervallum (sugara)

x = ( $\overbar{x}$ ± Δx ) […] P konfidenciaszinten

FELADAT

A következő értékeket mértük: (hogyan is?)

 98 Ω 100 Ω 101 Ω 99 Ω 101 Ω 101 Ω

Számoljuk ki az ellenállás névleges értékét és a hibaintervallumot 99 %-os konfidenciaszinten!

*Megoldás:*

A mért értékek átlaga $\overbar{R}$ = 100 Ω.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Ri | Ri – $\overbar{R}$ | (Ri – $\overbar{R}$)2 |
|  | 98 | –2 | 4 |
|  | 100 | 0 | 0 |
|  | 101 | 1 | 1 |
|  | 99 | –1 | 1 |
|  | 101 | 1 | 1 |
|  | 101 | 1 | 1 |
| összeg | 600 | 0 | 8 |
| átlag | 100 | 0 |  |

A középérték korrigált tapasztalati szórása

$s\_{\overbar{R}}=\sqrt{\frac{\sum\_{}^{}\left(R\_{i}-\overbar{R}\right)^{2}}{(n-1)∙n}}=\sqrt{\frac{8}{5∙6}}=$ 0,5164 Ω

A táblázatból a Student-paraméter értéke n = 6 és P = 0,99 esetén t = 4,032.

A hibaintervallum ΔR = t∙$s\_{\overbar{R}}$ = 4,032∙0,5164 = 2,082 Ω

Tehát az ellenállás értéke 99 %-os konfidenciaszinten

 R = ( 100,0 ± 2,1 ) Ω .

A hibaintervallumot két értékes jeggyel adjuk meg,

és ehhez igazítjuk a valódi érték jegyeinek számát.