

Metoda přenosu chyb

1. V souboru `U-I-mereni.dat` jsou výsledky opakovaného měření napětí a proudu na drátu. Určete elektrický odpor drátu a jeho chybu. Měření bylo prováděno na homogenním drátu o délce $l = 0.625(2)$ m a průměru $d = 1.8(1)$ mm. Určete měrný elektrický odpor materiálu, z kterého je drát vyroben. Odhadněte o jaký materiál by se mohlo jednat.

Metoda přenosu chyb

Excel soubor U-I-mereni.xlsx

U(V)	I(A)
0.141	0.601
0.104	0.454
0.110	0.554
0.112	0.501
0.111	0.566
0.117	0.505
0.108	0.411
0.098	0.497
0.087	0.498
0.094	0.465
0.151	0.668
0.105	0.377
0.085	0.519
0.058	0.330
0.069	0.394
0.066	0.364
0.116	0.569
0.099	0.452
0.107	0.578
0.095	0.472

mean	0.101578	0.488906
st dev	0.022531	0.086672
err-mean	0.005038	0.01938
rel-err	4.96	3.96 %
R	0.207765	Ohm
err-R	0.013192	Ohm
rel-err	6.35	%

Metoda přenosu chyb

Excel soubor U-I-mereni.xlsx

U(V)	I(A)	R(Ohm)
0.141	0.601	0.234089
0.104	0.454	0.229044
0.110	0.554	0.197934
0.112	0.501	0.223222
0.111	0.566	0.195267
0.117	0.505	0.231008
0.108	0.411	0.263786
0.098	0.497	0.19699
0.087	0.498	0.17491
0.094	0.465	0.202894
0.151	0.668	0.226502
0.105	0.377	0.277453
0.085	0.519	0.163693
0.058	0.330	0.17476
0.069	0.394	0.176176
0.066	0.364	0.180041
0.116	0.569	0.203283
0.099	0.452	0.219802
0.107	0.578	0.184678
0.095	0.472	0.200336

mean	0.101578	0.488906	0.207793 Ohm
st dev	0.022531	0.086672	0.03017 Ohm
err-mean	0.005038	0.01938	0.006746 Ohm
rel-err	4.96	3.96 %	3.25 %
R	0.207765	Ohm	
err-R	0.013192	Ohm	
rel-err	6.35 %		

Metoda přenosu chyb

Excel soubor U-I-mereni.xlsx

elektrický odpor drátu

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

kruhový průřez drátu

$$S = \frac{1}{4} \pi d^2$$

měrný elektrický odpor

$$\rho = \frac{\pi R d^2}{4l}$$

chyba měrného elektrického odporu σ_ρ

$$\left(\frac{\sigma_\rho}{\rho}\right)^2 = \left(\frac{\sigma_R}{R}\right)^2 + 4 \left(\frac{\sigma_d}{d}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_l}{l}\right)^2$$

$$\rho = (0.47 \pm 0.05) \times 10^{-6} \Omega \text{ m}$$

Konstantan Cu 55% + Ni 45%

měrný elektrický odpor: $\rho = 0.49 \mu\Omega \text{ m}$

U(V)	I(A)	R(Ohm)
0.141	0.601	0.234089
0.104	0.454	0.229044
0.110	0.554	0.197934
0.112	0.501	0.223222
0.111	0.566	0.195267
0.117	0.505	0.231008
0.108	0.411	0.263786
0.098	0.497	0.19699
0.087	0.498	0.17491
0.094	0.465	0.202894
0.151	0.668	0.226502
0.105	0.377	0.277453
0.085	0.519	0.163693
0.058	0.330	0.17476
0.069	0.394	0.176176
0.066	0.364	0.180041
0.116	0.569	0.203283
0.099	0.452	0.219802
0.107	0.578	0.184678
0.095	0.472	0.200336

mean	0.101578	0.488906	0.207793 Ohm
st dev	0.022531	0.086672	0.03017 Ohm
err-mean	0.005038	0.01938	0.006746 Ohm
rel-err	4.96	3.96 %	3.25 %
R	0.207765	Ohm	
err-R	0.013192	Ohm	
rel-err	6.35	%	