

Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.

Študent: **Gregor Nikolić**

Vpisna št.: **E1054204**

Predmet: **Meritve**

Datum: **12.10.2011**

Domača naloga št. 2;

1. Navedite imena etalonov napetosti in označite njihov velikostni razred negotovosti.

Primarni: Josephsonov etalon napetosti z negotovostjo okoli 10^{-8} .

Sekundarni: Westonov etalon napetosti (Izvira iz Clarkove celice (Clark cell)) z negotovostjo okoli 10^{-6} .

Delovni: Napetostni etalon z Zenerjevo diodo z referenco Zenerjeve diode. Visoko stopnjo stabilizacije dosežemo z vezavo več zaporednih stopenj. Delovni etaloni imajo nižji razred negotovosti kot primarni ter sekundarni etaloni.

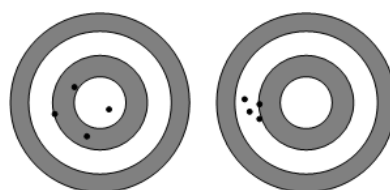
2. V kateri dve skupini so razdeljeni pogreški po načinu pojavljanja in po katerih lastnostih so uvrščeni v posamezno skupino?

Pogreški pri merjenjih so razdeljeni v skupino sistematskih pogreškov in naključnih pogreškov. Pogreški, ki so sistematski so nastali bodisi zaradi; nepopolnega merila, z napačno izbiro merilne metode, lahko pa je tudi vpliv zunanje vplivne veličine (električno polje, temperatura, magnetno polje, vlaga, ...). Sistematski pogrešek je lahko ves čas meritve enak po vrednosti in predznaku, lahko pa se spreminja.

Naključni pogreški, kot že samo ime pove, nastajajo po naključju. Vzroka le teh ne moremo natančno določiti, niti predvideti vrednosti ali predznaka. Naključni pogrešek lahko definiramo kot vpliv več vplivnih veličin, ki vplivajo na meritev, tako je lahko vsaka naslednja meritev za naključni pogrešek drugačna. Za ugotavljanje naključnih pogreškov opravimo več zaporednih meritev.

3. Kakšna je razlika med pojmom točnost in natančnost meritve?

Točnost in natančnost podaja analogija s tarčo. V primeru točnosti in slabi natančnosti bi bili zadetki na tarči relativno blizu centra pa vendar razpršeni (sl. 1, a), v primeru dobre natančnosti in slabe točnosti, so zadetki na tarči gosto skupaj pa vendar relativno daleč od centra (sl. 1, b). Ali z drugimi besedami, natančnost je ponovljivost rezultatov meritve, pri nespremenjeni merjeni veličini ter točnost je odstopanje rezultata meritve od dejanske vrednosti merjene veličine.



Dobra točnost in
slaba natančnost

Dobra natančnost
in slaba točnost

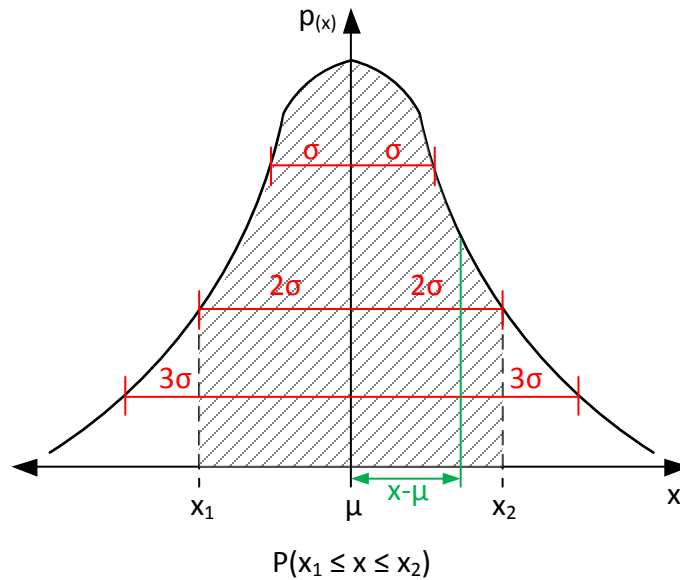
Slika 1 a)

b)

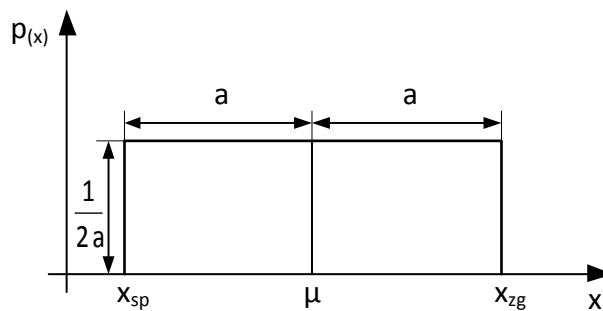


4. Skicirajte grafična poteka Gaussove (normalne) in pravokotne porazdelitve gostote verjetnosti, označite parametra na osi x in osi y.

Gaussova (normalna) porazdelitev gostote verjetnosti:



Pravokotna porazdelitev gostote verjetnosti:



5. Izračunajte aritmetično srednjo vrednost merjene napetosti, eksperimentalni standardni odklik in mejo oziroma območje zaupanja za verjetnost $P = 0,95$, če smo izmerili napetosti; 95 V, 102 V, 98 V, 93 V in 107 V.

- Aritmetična srednja vrednost E_U :

$$\bar{U} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N U_i$$

$$\bar{U} = \frac{95 + 102 + 98 + 93 + 107}{5}$$

$$\bar{U} = 99 \text{ V}$$



- Eksperimentalni standardni odmik s_U :

$$s_U = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (U_i - \bar{U})^2}{N - 1}}$$

$$s_U = \sqrt{\frac{(95 V - 99 V)^2 + (102 V - 99 V)^2 + (98 V - 99 V)^2 + (93 V - 99 V)^2 + (107 V - 99 V)^2}{5 - 1}}$$

$$s_U = \sqrt{\frac{126 V}{4}}$$

$$s_U = 5,61248608 V \cong 5,6 V$$

$$s_{\bar{U}} = \frac{s_U}{\sqrt{N}} = \frac{5,61248608 V}{\sqrt{5}} = 2,50998008 V \cong 2,5 V$$

- Območje zaupanja za verjetnost $P = 0,95$:

$$= \bar{x} \pm \frac{1,96 * s_x}{\sqrt{N}}$$

$$= \bar{U} \pm \frac{1,96 * s_U}{\sqrt{N}}$$

$$= 99 V \pm \frac{1,96 * 5,61248608 V}{\sqrt{5}}$$

$$= 99 V \pm 4,919560956 V \cong 99 V \pm 4,9 V$$

Izvod je prepis originala

Gregor Nikolić
E1054204

