

MERJENJE DOLŽINE: MERJENJE DOLŽINE ŽICE V SVITKU

Namen te vaje je bil določiti efektivni odmik in relativno mersko napako pri merjenju žice v svitku.

1. IZBOR PRIPOMOČKOV, MERILNE OPREME IN MATERIALOV:

- bakrena žica;
- tulec;
- kljunasto merilo;
- mikrometrski vijak in
- navadno ravnilo (natančno na en milimeter).

2. OPREDELITEV MERSKIH KOLIČIN, KONSTANT IN PARAMETROV:

N - zaporedna številka meritve

n - število navojev

d' - dolžina žice (debelina n navojev v svitku)

d - debelina žice (d'/n , debelina enega navoja - premer žice)

$\langle d \rangle$ - povprečna debelina žice (povprečni premer žice)

σ - efektivni odmik

δ - relativna merska napaka

3. IZVEDBA VAJE:

Na tulec smo večkrat navili poljubno število ovojev žice in izmerili dolžino z milimetrskim ravnilom. Potem smo dolžino žice (d') delili s številom navojev (n) in tako dobili debelino žice (d). Dobljene količine smo vnesli v tabelo in jih primerjali z debelino, izmerjeno s kljunastim merilom in mikrometrskim vijakom. Izračunali smo povprečno debelino žice, efektivni odmik in relativno mersko napako.

4. ZBIRANJE PODATKOV:

Podatke smo zbrali v tabelo:

N	n	d' (mm)	d (mm)
1	2	1	0,50
2	4	2	0,50
3	8	4	0,50
4	16	9	0,56
5	20	11	0,55
6	26	15	0,57
7	30	16	0,53
8	40	22	0,55

5. IZRAČUNI IN KOMENTARJI:

Izračunali smo povprečno debelino žice iz podatkov v tabeli:

$$\langle d \rangle = \frac{\sum d}{N} \qquad \langle d \rangle = \frac{4,26 \text{ mm}}{8} = 0,5325 \text{ mm}$$

N	n	d' (mm)	d (mm)	d - <d>	(d - <d>) ²	
1	2	1	0,50	0,03	0,0009	
2	4	2	0,50	0,03	0,0009	
3	8	4	0,50	0,03	0,0009	
4	16	9	0,56	0,03	0,0009	
5	20	11	0,55	0,02	0,0004	
6	26	15	0,57	0,04	0,0016	
7	30	16	0,53	0,00	0,0000	
8	40	22	0,55	0,02	0,0004	
				$\Sigma = 4,26$	$\Sigma = 0,20$	$\Sigma = 0,0060$

Izračunali smo efektivni odmik, to je interval, v katerega pade 2/3 izmerkov:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (d - \langle d \rangle)^2}{N - 1}} \qquad \sigma = \sqrt{\frac{0,006 \text{ mm}^2}{7}} = 0,03 \text{ mm}$$

Potem še relativno mersko napako:

$$\delta = \frac{\sigma}{\langle d \rangle}$$

$$\delta = \frac{0,03 \text{ mm}}{0,53 \text{ mm}} = 0,06 = 6\%$$

Rezultat lahko zapišemo z upoštevanjem merskih napak.

$$d = (0,53 \pm 0,03) \text{ mm}$$

$$d = 0,53 (1 \pm 0,06) \text{ mm}$$

Žico smo zmerili s tudi s kljunastim merilom in mikrometrskim vijakom.

Kljunasto merilo: $d(\text{mm}) = 0,5 \text{ mm}$

Mikrometrski vijak: $d(\text{mm}) = 0,56 \text{ mm}$

Obe meritvi približno ustrezata rezultatu merjenja z milimetrskim merilom.

Ker vaja ni bila posebej zapletena, je bila opravljena brez problemov, tako da so rezultati kar točni. Morebitna odstopanja so mogoča zaradi človeškega faktorja ali dotrajanih merilnih instrumentov.

Najbolj natančna je meritev z mikrometrskim vijakom, ker pa to orodje ni vedno pri roki, lahko v praksi uspešno uporabimo tudi metodo navijanja žice okoli tulca in milimetrsko merilo. Tudi kljunasto merilo je dalo zadovoljiv rezultat.