

~ OHMOV ZAKON IN VEZAVA UPOROV ~

MERITVE:

☼ Tok skozi en sam upornik:

(U) [V]	$I(R_1)$ [mA]	$I(R_2)$ [mA]
1,0	3,7	1,7
2,0	7,3	3,5
3,0	11,0	5,3
4,0	14,7	7,1
5,0	18,3	8,9
6,0	22,0	10,7
7,0	25,8	12,4
8,0	29,5	14,2
9,0	33,2	16,0
10,0	36,9	17,8

IZRAČUNI:

$$U = IR$$

$$R = U/I$$

(U) [V]	$I(R_1)$ [mA]	R_1 [Ω]	$I(R_2)$ [mA]	R_2 [Ω]
1,0	3,7	270,3	1,7	588,2
2,0	7,3	273,9	3,5	571,4
3,0	11,0	272,7	5,3	566,0
4,0	14,7	272,1	7,1	563,4
5,0	18,3	273,2	8,9	561,8
6,0	22,0	272,7	10,7	560,7
7,0	25,8	271,3	12,4	564,5
8,0	29,5	271,2	14,2	563,4
9,0	33,2	271,1	16,0	562,5
10,0	36,9	271,0	17,8	561,8

VELIKOSTI UPORNIKOV DOLOČENE IZ GRAFA:

$$R_1 = U/I_1 = \frac{8V-4V}{29,5mA-14,8mA} = \frac{4V}{14,7mA} = 270 \Omega$$

$$R_2 = U/I_2 = \frac{8V-4V}{14,2mA-7,1mA} = \frac{4V}{7,1mA} = 563 \Omega$$

VELIKOSTI UPORNIKOV IZ TABELLE:

$$R_1 = 270 \Omega \pm 0,5\%$$

$$R_2 = 560 \Omega \pm 0,5\%$$

Napaka pri merjenju napetosti se giblje med $\pm 0,005$ V in $\pm 0,05$ V, kar ustreza relativni napaki $\pm 0,5\%$, ki se sklada z toleranco upornika (0,5%). Napaka pri merjenju toka pa se giblje med 0,06 mA in 0,27 mA, kar ustreza relativni napaki $\pm 1\%$.

☼ Zaporedna vezava upornikov

(U) [V]	2	5	7
$I(R)$ [mA]	2,4	6,0	8,4
R_1 [Ω]	833,3	833,3	833,3

$$R = R_1 + R_2 = 270\Omega + 563\Omega = \mathbf{833\Omega}$$

Po izračunih vidimo, da enačba za zaporedno vezavo upornikov $R = R_1 + R_2$ velja.

☼ Vzporedna vezava upornikov

(U) [V]	2	5	7
$I(R)$ [mA]	10,8	27,2	38,0
R_2 [Ω]	185,2	180,5	184,2

$$1/R = 1/R_1 + 1/R_2$$

$$1/R = 1/270\Omega + 1/563\Omega$$

$$1/R = 5,48 \cdot 10^{-3} \Omega$$

$$R = \mathbf{182,5\Omega}$$

Po izračunih vidimo, da enačba za vzporedno vezavo upornikov $1/R = 1/R_1 + 1/R_2$ velja.

☼ KOMENTAR:

Razvidno je, da pri posameznih upornikih praktično ni prihajalo do večjih odstopanj od dane vrednosti uporov. Rečemo lahko torej, da Ohmov zakon ($U = R I$) velja.

Pri prvem uporju odstopajo izračunane vrednosti za največ 1,5%, kar po računanju relativne napake, ko odstranimo tretjino najbolj odstopajočih meritev, zmanjšamo na vsega 1%. Če upoštevamo toleranco upora, odstopajo meritve le za 0,5%, kar je po mojem mnenju povsem sprejemljivo.

Pri drugem uporju pa lahko vidimo malo večja odstopanja in sicer najbolj pri prvi meritvi, ki odstopa za 4,5 %, a po računanju relativne napake pridemo do napake v velikosti 0,5 %. To pa je že toleranca samega upornika.

Ohmov zakon za zaporedno vezane upore (skupni upor zaporedno vezanih uporov je večji od največjega posameznega upora) velja, saj iz meritev vidimo da odstopanja ni.

Ohmov zakon za vzporedno vezane upore (skupni upor vzporedno vezanih uporov je manjši od upora najmanjšega posameznega upora) velja, a pri tem sklopu meritev lahko vidimo odstopanja v velikosti do 1,5%. To je najbrž posledica hitrih meritev in morda celo upora veznih žic.

Gimnazija Bežigrad, Ljubljana

PRILOGA:

- graf toka v odvisnosti od napetosti za R_1
- graf toka v odvisnosti od napetosti za R_2