

OHMOV ZAKON IN VEZAVA UPOROV

1. Veljavnost Ohmovega zakona za posamezni upornik

Meritve

Meritev št.	1. upornik – R_1		2. upornik – R_2	
	$I [mA]$	$U [V]$	$I [mA]$	$U [V]$
0	-1,0	-0,60	-0,60	-0,61
1	1,3	0,80	0,80	0,85
2	3,3	1,9	1,8	1,9
3	5,0	2,9	2,7	2,8
4	7,1	4,1	3,9	4,1
5	8,8	5,0	4,9	5,0
6	11	6,1	5,9	6,1
7	12	7,0	6,7	6,9
8	14	8,0	8,0	8,2
9	16	9,0	8,9	9,1
10	18	10	9,8	10

Grafa: Napetost v odvisnosti od toka za oba upornika

Izračuni

Na podlagi podatkov smo izračunali upornost obeh upornikov:

a) 1. upornik:

- na podlagi tabele za določanje vrednosti upornikov smo ugotovili, da je to upornik z uporom $R=56 \cdot 10 \Omega$ in toleranco $\pm 5\%$.

- $U = IR \Rightarrow R = \frac{U}{I}$, v našem primeru: $R = \frac{U_2 - U_1}{I_2 - I_1} = \frac{\Delta U}{\Delta I}$

$$R_1 = 55 \cdot 10 \Omega, \quad R_1 = 59 \cdot 10 \Omega, \quad R_1 = 57 \cdot 10 \Omega, \quad R_1 = 45 \cdot 10 \Omega, \quad R_1 = 50 \cdot 10 \Omega, \\ R_1 = 500 \Omega$$

$$\bar{R}_1 = \frac{55 \cdot 10 \Omega + 59 \cdot 10 \Omega + 57 \cdot 10 \Omega + 50 \cdot 10 \Omega}{4} = 55 \cdot 10 \Omega$$

- razlika med povprečnim uporom in namerjenimi upori znaša $\Delta R = 10 \Omega$
- $R = 56 \cdot 10 (1 \pm 0,070)$, relativna napaka torej znaša 7%, saj ima že v osnovi ta upornik toleranco $\pm 5\%$.

b) 2. upornik

- na podlagi tabele za določanje vrednosti upornikov smo ugotovili, da je to upornik z uporom $R=10 \cdot 100 \Omega$ in toleranco $\pm 2\%$.

- $U = IR \Rightarrow R = \frac{U}{I}$, v našem primeru: $R = \frac{U_2 - U_1}{I_2 - I_1} = \frac{\Delta U}{\Delta I}$

$$R_2 = 10 \cdot 100 \Omega, \quad R_2 = 10 \cdot 100 \Omega, \quad R_2 = 10 \cdot 100 \Omega, \quad R_2 = 10 \cdot 100 \Omega, \\ R_2 = 10 \cdot 100 \Omega, \quad R_2 = 10 \cdot 100 \Omega, \\ \bar{R}_2 = 10 \cdot 100 \Omega$$

- razlika med povprečnim uporom in namerjenimi upori znaša $\Delta R = 0,0 \Omega$
- $R = 10 \cdot 100 (1 \pm 0,02)$, relativna napaka torej znaša 2%, kolikor je toleranca samega upornika.

2. Veljavnost enačbe $R = R_1 + R_2$ za zaporedno vezavo upornikov

Meritev št.	$I [mA]$	$U [V]$	
1	1,2	2,0	1560
2	3,7	6,0	
3	5,0	8,0	

- $U = IR \Rightarrow I = \frac{U}{R}$
- $I_1 = \frac{2,0}{1560} = 0,0012 A = 1,2 mA$; $I_2 = 0,0038 A = 3,8 mA$; $I_3 = 0,0050 A = 5,0 mA$
- Iz izračunov je razvidno, da enakost $R = R_1 + R_2$ velja!

3. Veljavnost enačbe $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ za vzporedno vezana upornika

Meritev št.	$I [mA]$	$U [V]$	$R [\Omega]$
1	5,4	2,0	360
2	17	6,0	
3	22	8,0	

- $U = IR \Rightarrow I = \frac{U}{R}$
- $I_1 = \frac{2,0}{360} = 0,0056 A = 5,6 mA$; $I_2 = 0,017 A = 17 mA$;
 $I_3 = 0,022 A = 22 mA$
- Iz izračunov je razvidno, da enakost $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ velja!

Komentar

Iz izračunov je zelo lepo in jasno razvidno, da Ohmov zakon velja tako za posamezni upornik kot tudi za zaporedno in vzporedno vezana upornika.