

Uporniki

Terminologija in tipične oznake s standarnimi enotami

- električna napetost U [V], električni tok I [A], moč P [W=VA]
- specifična električna upornost ξ [Ωm , $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$]

Relevantni fizikalni izrazi in formule:

- *Kirchhoffova pravila* (dva osnova zakona elektotehnike):

1. Za vsako razvejišče prevodnikov (žic) velja pogoj ohranitve (kontinuitete) tokov, da je vsota vseh tokov, ki pritekajo v razvejišče $I_{v,j}$ enako vsoti tokov, ki iztekajo iz njega $I_{iz,j}$:

$$\sum_i I_{v,i} = \sum_j I_{iz,j} .$$

2. Algebrična vsota napetostnih virov U_i je enaka algebrični vsoti padcev napetosti na posameznih prevodnikih R_j v krogu:

$$\sum_i U_i = \sum_j I_j R_j .$$

- *Ohmov zakon*: Padec napetosti U na uporniku skozi katerega teče tok I je

$$U = RI ,$$

pri čemer z R označimo upornost upornika.

- Prevodnik, ki prevaja tok vzdolž njegove dolžine, dolg l in s presekom S ima upornost

$$R = \xi \frac{l}{S} .$$

- Upornost R upornika je v splošnem tudi odvisna od temperature

$$\frac{dR}{R} = \alpha dT ,$$

kjer je α [1/K] temperaturni koeficient električne upornosti. Ta lastnost se izkorišča v uporovnih termometrih.

- *Vezave upornikov*: Vezje sestavljeno iz n upornikov upornosti R_1, \dots, R_n ima upornost R , ki se glede na vezavo izračuna kot

$$\text{zaporedna: } R = R_1 + \dots + R_n$$

$$\text{vzporedna: } R^{-1} = R_1^{-1} + \dots + R_n^{-1}$$

- Joulove izgube: (Trenutna) Moč P , ki se troši na nekem elementu skozi katerega teče tok I in povzroči padec napetosti U je

$$P = UI .$$

Za navaden upornik z upornostjo R so Joulove izgube $P = RI^2 = U^2/R$.

- Napetost U na napetostnem izvoru z gonilno napetostjo U_g in notranjo upornostjo R_n skozi katerega teče tok I je

$$U = U_g - R_n I .$$

Opombe in kazalci na potrebno znanje:

- Dogovor: V zaključenem tokokrogu, ki vsebuje en Galvanski člen z označenim \oplus in \ominus kontaktom, teče tok (smer potovanja pozitivnega naboja) od \oplus do \ominus kontakta.
- V SLO je električna napetost iz vtičnic izmenična z nominalno vrednostjo $U_{\text{nom}} = 220$ V, ki predstavlja RMS (koren povprečnega kvadrata oz. angl. root mean square) napetosti $U(t)$. Zato je amplituda napetosti U_0 za faktor $\sqrt{2}$ večja od nominalne: $U_0 \doteq 311.12$ V .