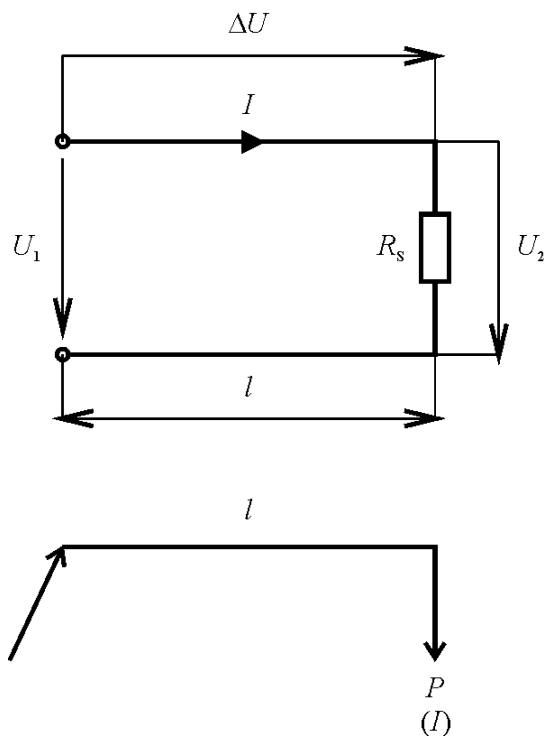


## Úbytek napětí v stejnosměrné síti

Vzniká na odporu vodiče  $R_V$  průchodem proudu  $I$ .

Schéma vedení:



Úbytek napětí na vedení  $\Delta U$  je dán rozdílem napětí zdroje a napětí na spotřebiči s odporem  $R_S$  (je dán rozdílem napětí na začátku a na konci vedení):

$$\Delta U = U_1 - U_2$$

Podle Ohmova zákona platí:

$$\Delta U = R_V \cdot I$$

Úbytek napětí závisí na velikosti odporu vedení  $R_V$  a na velikosti procházejícího proudu  $I$ , tzn. na zatížení.

Při změnách zatížení se mění úbytek napětí na vedení  $\Delta U$  a kolísá tím napětí na spotřebiči  $U_2$ , protože  $U_2 = U_1 - \Delta U$ . Kolísání napětí může ovlivnit správnou činnost elektrického zařízení. Proto by hodnota úbytku napětí neměla překročit stanovenou mez.

Celková délka vodiče je dvojnásobná oproti vzdálenosti zdroje od spotřebiče  $l$  (proud teče „tam a zpátky“). Proto:

$$R_V = \frac{2 \cdot \rho \cdot l}{S} \quad [\Omega, \Omega \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{m}^{-1}, \text{m}, \text{mm}^2]$$

Po dosazení za  $R_V$  tedy platí:

$$\Delta U = \frac{2 \cdot \rho \cdot l \cdot I}{S} \quad [\text{V}, \Omega \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{m}^{-1}, \text{m}, \text{A}, \text{mm}^2]$$

Často je odběr zadán pomocí výkonu v kilowattech, pro který platí:

$$P = U \cdot I \cdot 10^{-3} \quad [\text{kW}] \Rightarrow I = \frac{P}{U \cdot 10^{-3}} = \frac{P \cdot 10^3}{U} \quad [\text{A}, \text{kW}, \text{V}]$$

Do vztahu pro  $\Delta U$  dosadíme za  $I$ :

$$\Delta U = \frac{2 \cdot \rho \cdot l \cdot P \cdot 10^3}{S \cdot U} \quad [\text{V}, \Omega \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{m}^{-1}, \text{m}, \text{kW}, \text{mm}^2, \text{V}]$$

Lepší představu o úbytku napětí získáme, pokud jej místo ve voltech uvedeme v procentech. Obvykle se proto určuje procentní úbytek napětí  $u_{\%}$ , pro který platí:

$$u_{\%} = \frac{\Delta U}{U} \cdot 10^2 \quad [\%]$$

kde  $U$  je jmenovité napětí sítě.

Dosazením za  $\Delta U$  získáme výsledný vztah pro procentní úbytek napětí  $u_{\%}$  s odběrem v kilowattech:

$$u_{\%} = \frac{2 \cdot \rho \cdot P \cdot l \cdot 10^5}{S \cdot U^2} \quad [\%, \Omega \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{m}^{-1}, \text{kW}, \text{m}, \text{mm}^2, \text{V}]$$

Za délku vedení  $l$  musíme dosadit v metrech, neboť měrný odpor  $\rho$  je vztažen na 1 m délky vodiče.

Někdy je výhodné při výpočtu použít parametr vedení  $R_K$  [ $\Omega/\text{km}$ ], což je odpor vodiče délky 1 km. Pro celkový odpor vedení  $R_V$  potom platí:

$$R_V = 2 \cdot R_K \cdot l \quad [\Omega, \Omega/\text{km}, \text{km}]$$

$$\Delta U = R_V \cdot I = 2 \cdot R_K \cdot l \cdot I = \frac{2 \cdot R_K \cdot l \cdot P \cdot 10^3}{U}$$

$$u_{\%} = \frac{2 \cdot R_K \cdot P \cdot l \cdot 10^5}{U^2} \quad [\%, \Omega/\text{km}, \text{kW}, \text{km}, \text{V}]$$

Za délku vedení  $l$  musíme dosadit v kilometrech, protože parametr vedení  $R_K$  je vztažen na 1 km délky vodiče.

Pomocí vztahu pro  $u_{\%}$  určíme pro daný průřez vedení  $S$  procentní úbytek napětí. Častěji určujeme průřez vedení  $S$  z požadovaného procentního úbytku napětí  $u_{\%}$ , který nesmí překročit stanovenou hodnotu, např. 5 %. Potom volíme z jmenovité řady průřezů průřez nejbližší vyšší k průřezu vypočtenému.