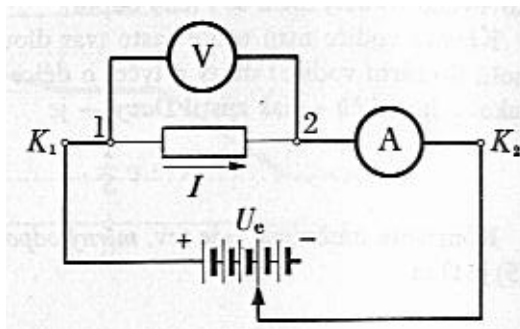


# Ohmův zákon

## Jak to vypadá s proudem v obvodu?

Spojme zdroje napětí homogenním kovovým vodičem (drát stálého průřezu). Ve vodiči vznikne stálý proud  $I$ , neměníme-li elektromotorické napětí zdroje  $U_e$ . Proud se nemůže měnit ani od místa k místu ve vodiči, neboť to by znamenalo hromadění nebo zředění nabitých částic v určitém úseku, což by mělo za následek změnu poklesu potenciálu. To znamená, že měřič proudu – ampérmetr – může být zařazen do jednoduchého elektrického obvodu na kterémkoli místě.

Uvažujeme jednoduchý elektrický obvod, ve kterém jsou zařazeny zdroje napětí tak, že napětí je možno měnit. V obvodu je zapojen ampérmetr a mezi body 1 a 2 obvodu měřič napětí (voltmetr). Zapojíme-li postupně zdroje napětí tak, že měřič napětí ukazuje hodnoty  $U$ ,  $2U$ ,  $3U$ , ampérmetr udává hodnoty  $I$ ,  $2I$ ,  $3I$ . Vymění-li vodič mezi body 1, 2 za jiný, dostaneme podobný výsledek při změněných hodnotách napětí a proudu. Výsledek můžeme vyložit tak, že proud je přímo úměrný napětí, anebo že poměr napětí a proudu je stálá veličina (vyslovil Ohm 1826 – určil experimentálně).



Z toho plyne Ohmův zákon:  $R = \frac{U}{I}$ .

**Platí při stálé teplotě.** Dále platí pro část obvodu, která neobsahuje zdroj napětí. Veličina  $R$  se nazývá elektrický odpor.

Definice:

Elektrický odpor vodiče vypočítáme jako poměr napětí mezi konci vodiče a proudu, který jím prochází.

Základní jednotka:  $[R] = \frac{1V}{1A} = 1\Omega$

Definice:

Jeden ohm je odpor vodiče, jímž protéká stálý proud jeden ampér při napětí jeden volt mezi jeho koncovými body.

Varianta Ohmova zákona  $U = RI$ , udává úbytek (pokles) napětí na vodiči odporu  $R$ .

Další varianty:  $I = \frac{U}{R}$ ,  $U = RI$

## Elektrický odpor

Bohužel v praxi teplota vodiče není stálá a díky tomu se mění i odpor. Kovové vodiče mají velmi často tvar dlouhých válců či hranolů (dráty, tyče), které mají délku  $l$  a průřez  $S$ . Odpor

takových vodičů (zjistil Dawy) je  $R = \rho \cdot \frac{l}{S}$

$\rho$  - je měrný odpor – nověji používaný termín rezistivita. Její jednotka je  $\Omega \cdot m$ .

Hodnoty měrných odporů některých vodičů je v MFCHT či na webu <http://www.converter.cz/tabulky/merny-odpor.htm>.

Látky s velkým měrným elektrickým odporem (nikelin, konstantan, chromnikl) se používají na výrobu odporových materiálů.

Další vztah charakterizuje závislost elektrického odporu na teplotě, má tvar  $R = R_0(1 + \alpha \Delta t)$ .

$R$  – je el. odpor při teplotě  $t$ ,  $R_0$  elektrický odpor vodiče při teplotě  $t_0$ ,  $\Delta t$  je teplotní rozdíl,  $\alpha$  je teplotní součinitel kovu.

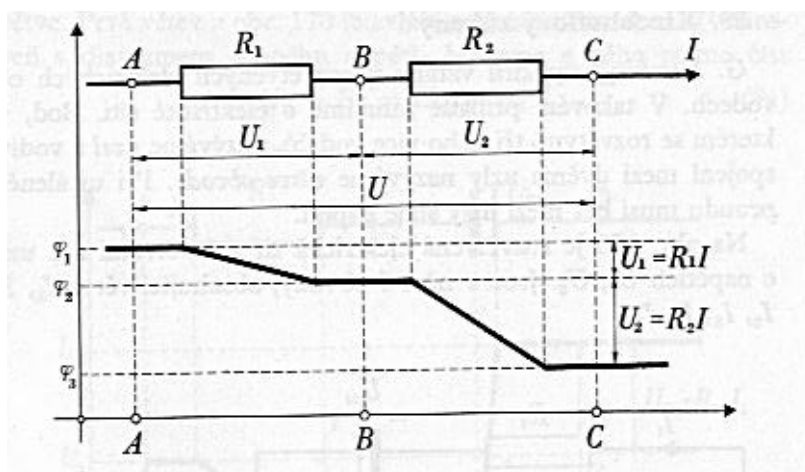
Elektrický odpor i měrný odpor roste přibližně lineárně se stoupající teplotou. Viz. elektrická rozvodná síť, proto se tam pouští relativně malé proudy při vysokém napětí.

## Odpory spojené za sebou (sériově)

Odvodíme odpor  $R$  soustavy dvou vodičů o odporech  $R_1$  a  $R_2$  spojených za sebou. Protože oběma vodiči prochází též proud  $I$ , jsou úbytky napětí na nich  $U_1 = R_1 \cdot I$  a  $U_2 = R_2 \cdot I$ . Celkový odpor  $R$  soustavy se určí z celkového úbytku napětí  $U = R \cdot I$ , kde  $U = U_1 + U_2$ .

Po dosazení máme  $R \cdot I = R_1 \cdot I + R_2 \cdot I$ , odkud

$$R = R_1 + R_2.$$



Definice:

Odpor soustavy dvou za sebou spojených vodičů se rovná součtu jejich odporů.