

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Jméno autora: Mgr. Zdeněk Chalupský

Datum vytvoření: 13. 9. 2013

Číslo DUM: VY_32_INOVACE_12_ZT_E

Ročník: II

Základy techniky

Vzdělávací oblast: Odborné vzdělávání - Technická příprava

Vzdělávací obor: Základy techniky

Tematický okruh: Elektrotechnika

Téma: Elektrický odpor

Metodický list/anotace:

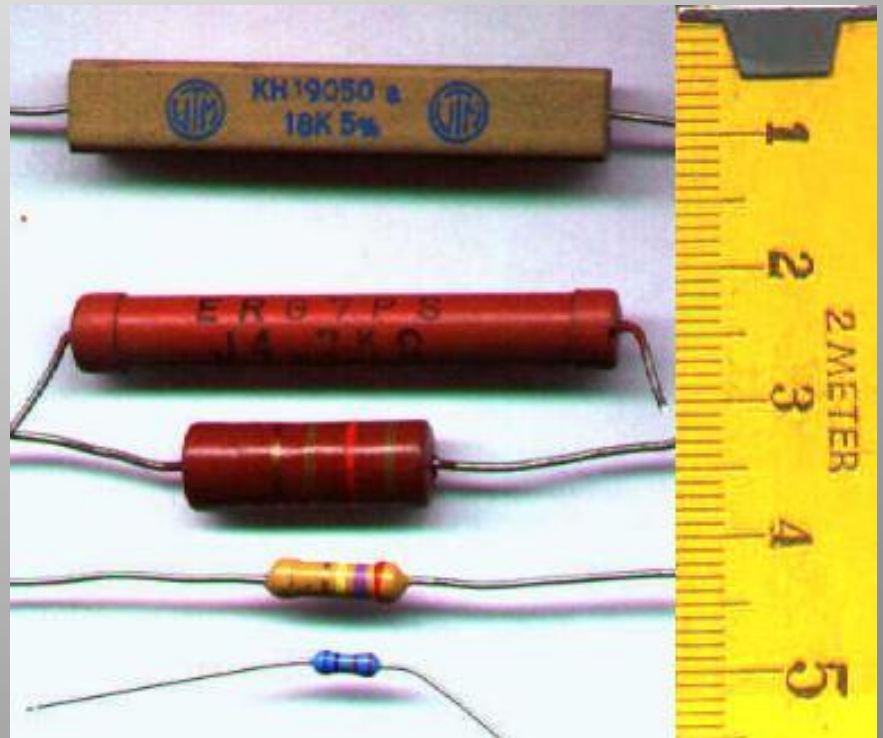
- *Elektrický odpor jako pasivní součástka obvodu, závislost na délce, průřezu a materiálu.*
- *Vliv teploty na elektrický odpor látky.*
- *Dvě funkce reostatu, regulátor proudu a dělič napětí.*
- *Elektrická vodivost jako převrácená hodnota elektrického odporu.*

Elektrický odpor



Obr. 1

- ▶ Elektrický odpor - rezistence
- ▶ Výpočet
- ▶ Měrný odpor - rezistivita
- ▶ Odpor látek v závislosti na teplotě
- ▶ Rezistor a reostat
- ▶ Elektrická vodivost



Obr. 2

Elektrický odpor - rezistence

přírozená vlastnost látky, bránit v průchodu volným částicím s elektrickým nábojem.

značka

R

jednotka

Ω ... *ohm*

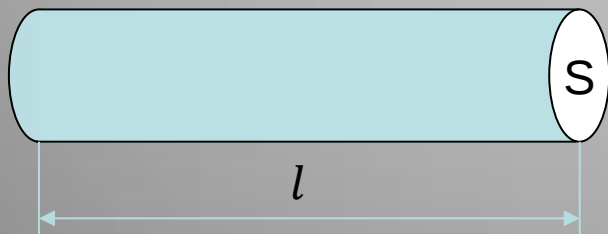
výpočty

z Ohmova zákona

$$I = \frac{U}{R} \Rightarrow R = \frac{U}{I}$$

z vlastností materiálu

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$



$$R \sim l$$

$$R \sim \frac{1}{S}$$

ρ ... *rezistivita (měrný odpor)* [$\Omega \cdot m$]

l ... *délka vodiče* [m]

S ... *kolmý průřez vodiče* [m^2]

$$[\rho] = \frac{[R] \cdot [S]}{[l]} = \frac{\Omega \cdot m^2}{m} = \Omega \cdot m$$

Výpočet

$$l = 3\text{km} = 3 \cdot 10^3\text{m}; S = 5\text{ mm}^2 = 5 \cdot 10^{-6}\text{m}^2; \rho = 1,6 \cdot 10^{-8}\Omega\text{m}; R = ? \Omega$$

$$R = \varrho \cdot \frac{l}{S} = \frac{1,6 \cdot 10^{-8} \cdot 3 \cdot 10^3}{5 \cdot 10^{-6}} \Omega$$

Ověření jednotky

$$R = \frac{1,6 \cdot 3 \cdot 10^{-8} \cdot 10^3}{5 \cdot 10^{-6}} \Omega$$

$$[R] = [\varrho] \cdot \frac{[l]}{[S]}$$

$$R = \frac{1,6 \cdot 3 \cdot 10}{5} \Omega$$

$$[R] = \Omega\text{m} \cdot \frac{\text{m}}{\text{m}^2} = \Omega$$

$$R = \frac{48}{5} \Omega$$

$$R = 9,6 \Omega \doteq 10 \Omega$$

Elektrický odpor vodiče je přibližně 10 Ω.

Měrný odpor - rezistivita

	ρ [$\mu\Omega\text{m}$]	převeďte
měď	0,0172	$1,72 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$
stříbro	0,0159	
zlato	0,0206	
hliník	0,25	
železo	0,098	

Otázky

1. proč používáme na kontakty zlato a ne stříbro, když stříbro má menší měrný odpor?
2. Proč se odstoupilo od používání hliníkových drátů, přestože měď je dražší?

Odpor látek v závislosti na teplotě

zjištěno experimentálně v laboratořích

$$R = R_0(1 + \alpha t) \dots \textit{empirický vzorec}$$

R_0 ... odpor při teplotě 0°C

α ... teplotní součinitel odporu [K^{-1}] v tabulkách v [mK^{-1}]
v rozsahu teplot $0^\circ\text{C} - 100^\circ\text{C}$

pro většinu kovů

$$\alpha > 0$$

odpor s teplotou roste

pro uhlík

$$\alpha < 0$$

odpor s teplotou klesá

Rezistor a reostat

rezistory (odpory)

neměnný – fixní – elektrický odpor



Obr. 1

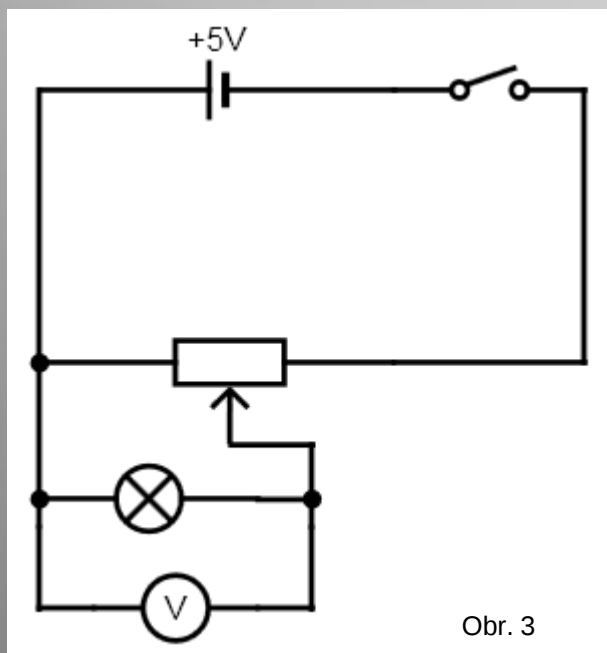


reostaty

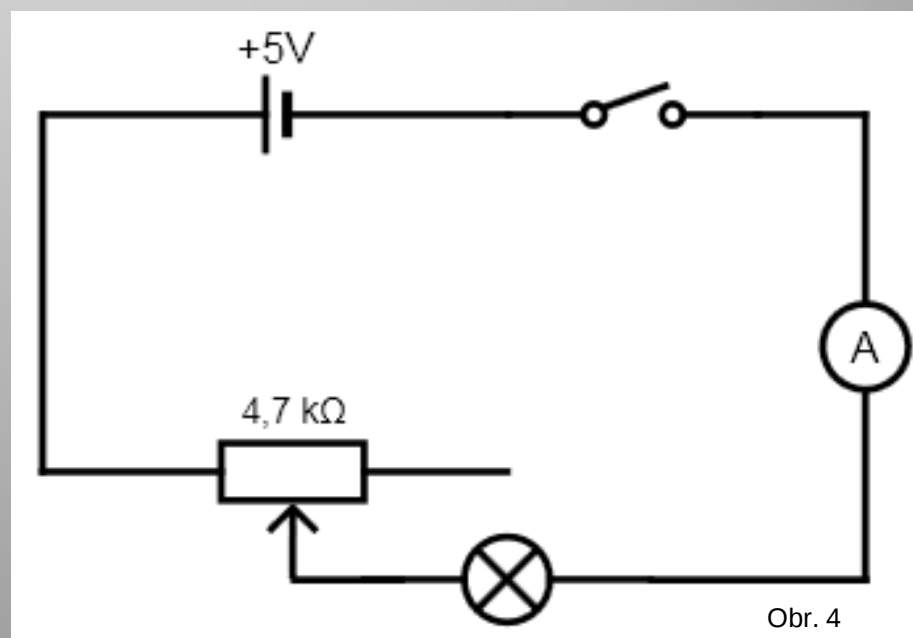
regulovatelný elektrický odpor

regulace napětí

regulace proudu



Obr. 3



Obr. 4

Elektrická vodivost

$$G = \frac{1}{R} [\Omega^{-1} = S \text{ ... } siemens]$$

Vodič má tolikrát větší vodivost, kolikrát je menší jeho odpor.

Elektrická vodivost (též *konduktance* – reálná vodivost el. obvodu) je fyzikální veličina, která popisuje schopnost dobře vést elektrický proud.

Elektrická vodivost udává velikost elektrického proudu procházejícího vodičem při jednotkovém napětí na jeho koncích.

Čím *větší* je vodivost, tím *silnější* elektrický proud prochází vodičem při stejném napětí. Dobrý vodič má vysokou hodnotu vodivosti, špatný vodič má nízkou hodnotu vodivosti.

Citace

Obr. 1 NEMO. *Elektronický, Elektronika - Volně dostupný obrázek - 32290* [online]. [cit. 13.9.2013]. Dostupný na WWW: <http://pixabay.com/cs/elektronick%C3%BD-elektronika-elektrick%C3%A9-32290/>

Obr. 2 HONINA. *Soubor:Resistors-photo.JPG – Wikipedie* [online]. [cit. 13.9.2013]. Dostupný na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Resistors-photo.JPG>

Obr. 3, 4 Archiv autora

Literatura

Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2013 [cit. 13.9.2013]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page