



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název školy: Střední odborná škola stavební Karlovy Vary

Sabinovo náměstí 16, 360 09 Karlovy Vary

Autor: MIROSLAV MAJCHER

Název materiálu: VY_32_INOVACE_17_ELEKTRICKÝ ODPOR VODIČE_E1

Číslo projektu: CZ 1.07/1.5.00/34.1077

Tematická oblast : ZÁKLADY ELEKTROTECHNIKY pro 1. ROČNÍK

Datum tvorby: 16. 9. 2013

Datum ověření: 3. 10. 2013

Klíčové slovo: elektrický odpor, vodič, rezistence, konduktance

Anotace: Prezentace je určena pro žáky 1.ročníku oboru elektrikář, slouží k výkladu a procvičování dané látky. Žáci se seznámí s výukovým materiálem na téma elektrický odpor vodiče.

ELEKTRICKÝ ODPOR VODIČE

ODPOR- REZISTENCE VODIČE

Závisí na materiálu vodiče.

Odpor vodiče délky 1m je tak velký, jako tzv. měrný odpor ρ (rezistivita).

Jednotkou ρ je $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$.

Převrácená hodnota rezistivity se nazývá měrná vodivost γ (konduktivita).

Jednotkou je siemens na metr- S/m

$$[\gamma] = \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} = \frac{1}{\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}}$$

$$\gamma = \frac{1}{\rho}$$

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

$$\rho = \frac{1}{\gamma}$$

γ měrná vodivost

ρ měrný odpor

ELEKTRICKÝ ODPOR VODIČE

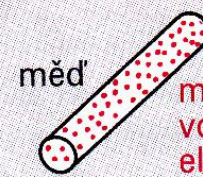
ODPOR- REZISTENCE VODIČE

Dobré vodiče obsahují mnoho volných elektronů a mají malý měrný odpor.

To znamená, že jejich měrná vodivost je velká.

Nejpoužívanějším materiálem je měď (Cu).

Tabulka: Odpor vodiče



mnoho volných elektronů

konstantan



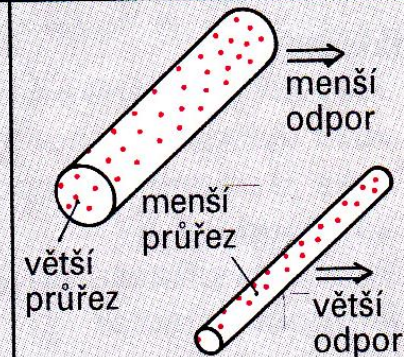
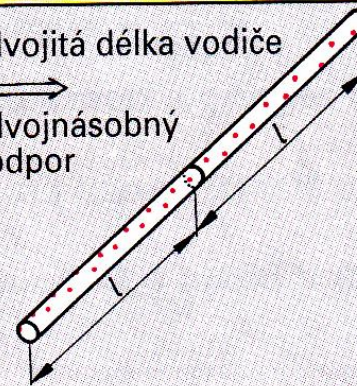
málo volných elektronů

odpor vodiče závisí na materiálu

dvojitá délka vodiče



dvojnásobný odpor



odpor vodiče je tím větší, čím větší je délka vodiče l a čím menší je průřez vodiče A

$$R \sim l$$

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

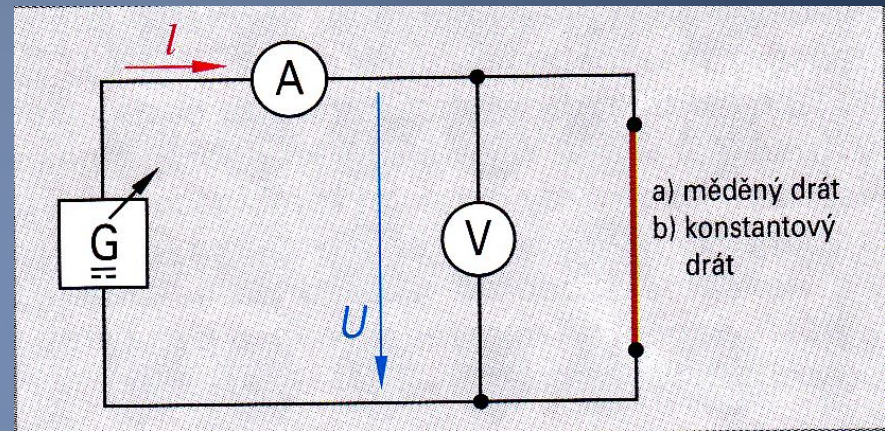
ELEKTRICKÝ ODPOR VODIČE

ODPOR- REZISTENCE VODIČE

Použitím Ohmova zákona lze zjistit poměr odporu různých druhů materiálů pro vodiče.

Pokus 1: Připojte a) měděný drát a b) konstantový drát, průměru 0,1 mm a délky 1 m na síťový zdroj. Zjistěte využitím Ohmova zákona odpory drátů pomocí současného měření proudu a napětí (**viz obr.**).

$R_{\text{Cu}} = 2,3 \Omega$ a $R_{\text{konst.}} = 62,4 \Omega$, tzn. že odpor konstantanového drátu je asi 27-krát větší než odpor měděného drátu.



Obr. Zjištění odporů drátů

ELEKTRICKÝ ODPOR VODIČE

ODPOR- REZISTENCE VODIČE

Použitím Ohmova zákona lze zjistit poměr odporu různých druhů materiálů pro vodiče.

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

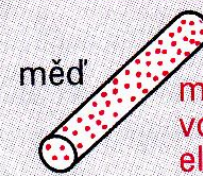
$$R = \frac{\rho \cdot l}{A}$$

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

$$R = \frac{l}{\gamma \cdot A}$$

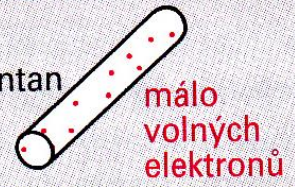
R odpor vodiče
 ρ měrný odpor
 γ měrná vodivost
 l délka vodiče
 A průřez vodiče

Tabulka: Odpor vodiče



mnoho volných elektronů

konstantan



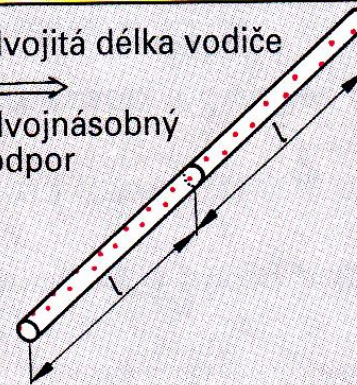
málo volných elektronů

odpor vodiče závisí na materiálu

dvojitá délka vodiče



dvojnásobný odpor

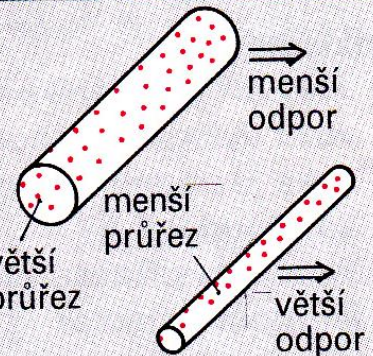


menší odpor

větší průřez

menší průřez

větší odpor



odpor vodiče je tím větší, čím větší je délka vodiče l a čím menší je průřez vodiče A

$$R \sim l$$

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

ELEKTRICKÝ ODPOR VODIČE

ODPOR- REZISTENCE VODIČE

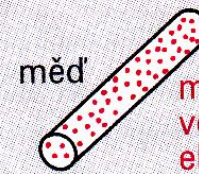
Odpor vodiče R je přímo úměrný měrnému odporu vodiče ρ a délce vodiče l .

Je ale nepřímo úměrný průřezu vodiče A (S).

Pokus 2: Zopakujte poslední pokus s konstantanovým drátem a postupně zdvojnásobte a ztrojnásobte jeho délku, potom zase zdvojnásobte a ztrojnásobte jeho průřez (zařadte 2, resp. 3 dráty 1 m dlouhé paralelně). Zjistěte odpory pomocí měření proudu a napětí.

Odpor vodiče je při dvojnásobné délce dvojnásobný, při trojnásobné délce trojnásobný. Při dvojnásobném průřezu je odpor poloviční a při trojnásobném průřezu třetinový (tabulka).

Tabulka: Odpor vodiče



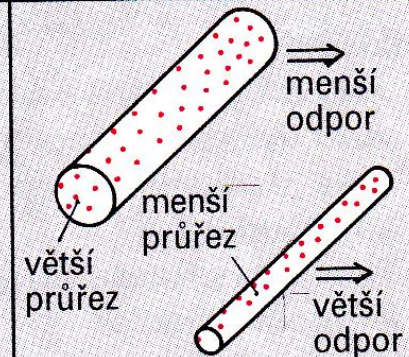
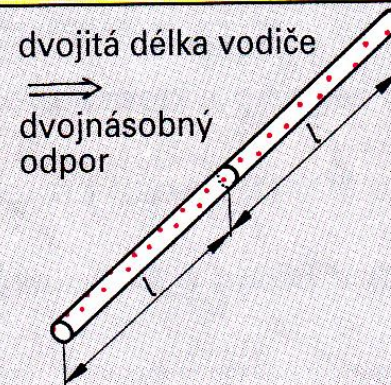
mnoho volných elektronů

konstantan



málo volných elektronů

odpor vodiče závisí na materiálu



odpor vodiče je tím větší, čím větší je délka vodiče l a čím menší je průřez vodiče A

$$R \sim l$$

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

POUŽITÁ LITERATURA: TKOTZ, Klaus a kol. *Příručka pro elektrotechnika*. Praha: Europa - Sobotáles, 2002, ISBN 80-86706-00-1.