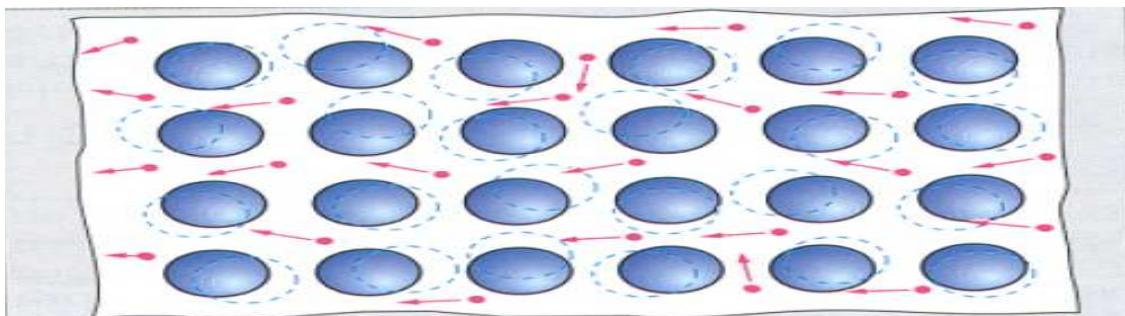


## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0425
Název školy	Integrovaná střední škola technická, Benešov
Předmět	Elektrotechnika
Tematický okruh	Základy elektrotechniky
Téma	Elektrický odpor
Ročník	1. elektrikář, Mechanik elektronik.
Autor	Ing. František Kumšta
Datum výroby	červenec 2013
Anotace	DUM slouží k výuce žáků 1 ročníku pochopení elektrické veličiny „elektrický odpor - $R$ “, jeho definice, měření, používaných hodnot, odpor vodiče, závislost odporu na teplotě a konstrukční provedení. .

## Elektrický odpor – rezistence :

**Elektrický odpor** v kovových vodičích lze definovat jako bránění pohybu volných nosičů elektrického náboje ( elektronů ) ve vodivém materiálu – ve své podstatě je to bránění průtoku proudu. Toto bránění je způsobeno kmitáním atomů vodiče kolem svých klidových poloh a tím jsou omezeny v pohybu volné elektrony – viz obr.



Elektrický odpor označujeme  $R$ , jeho jednotkou je *ohm* –  $\Omega$ .

V praxi se používají odvozené jednotky :

1 kiloohm = 1  $k\Omega$  = 1 000 ohmů

1 megaohm = 1  $M\Omega$  = 1 000 000 ohmů

**Elektrická vodivost** - konduktance – je převrácená hodnota elektrického odporu a označujeme ji  $G$  – její jednotkou je *siemens* –  $S$ .

$$G = 1/R$$

$$R = 1/G$$

**Odpor vodiče** – rezistence vodiče – každý vodič za normálních podmínek klade průchodu proudu určitý odpor, který je závislý na materiálu vodiče, délce a průřezu vodiče.

Odporové vlastnosti materiálů jsou definovány jejich *měrným odporem* –  $\rho$  (ró) – je to odpor vodiče délky 1 m a průřezu 1 mm<sup>2</sup> (  $\Omega\text{m/mm}^2$  )

Převrácená hodnota měrného odporu je *měrná vodivost* –  $\gamma$  ( gama ).

Odpor vodiče R je přímo úměrný měrnému odporu  $\rho$  a délce vodiče  $l$  a nepřímo úměrný průřezu vodiče S.

$$R = \rho \times l / S$$

*Teplotní závislost odporu* - odpor vodičů závisí na teplotě, je to dáno tím, že při zvyšující se teplotě atomy kmitají silněji kolem svých poloh a tím více omezují pohyb volných elektronů.

U některých vodičů – zejména kovů – odpor s teplotou stoupá – takové vodiče nazýváme *chladné vodiče* – PTC.  
U jiných vodičů – např. uhlík a polovodiče – odpor s teplotou klesá – *horké vodiče* – NTC.

Teplotní změnu odporu nazýváme *teplotní součinitel odporu* –  $\alpha$ .

Teplotní součinitel odporu  $\alpha$  udává o kolik  $\Omega$  se změní odpor 1  $\Omega$  , při nárůstu teploty o 1  $^{\circ}\text{C}$ .

$$[\Delta R] = \frac{1}{K} \cdot \Omega \cdot K = \Omega$$

$$\begin{aligned}\Delta R &\approx \alpha \cdot R_{20} \cdot \Delta \vartheta \\ R_{\vartheta} &= R_{20} + \Delta R \\ R_{\vartheta} &\approx R_{20} (1 + \alpha \cdot \Delta \vartheta)\end{aligned}$$

$\Delta R$  změna odporu

$R_{20}$  odpor při 20°C

$R_{\vartheta}$  odpor při teplotě  $\vartheta$

$\Delta \vartheta$  změna teploty v K

$\alpha$  teplotní součinitel v 1/K

**Teplotní součinitele některých látek při 20 °C :**

látka	$\alpha$ (K <sup>-1</sup> )	látka	$\alpha$ (K <sup>-1</sup> )
železo	0,0066	měď	0,0039
cín	0,0046	hliník	0,004
olovo	0,0042	mosaz	0,0015
zinek	0,0042	manganin	0,00001
zlato	0,00398	konstantan	0,00004
stříbro	0,0041	uhlík	- 0,00045

### **Literatura :**

L.Voženílek – M.Řešátko : Základy elektrotechniky I, SNTL Praha, 1986

Klaus Tkotz a kolektiv : Příručka pro elektrotechniku, EUROPA-Sobotáles cz, Praha. 2002

[http://: cs.wikipedia.org/wiki/Fyzik](http://cs.wikipedia.org/wiki/Fyzik)