

**TECHNICKÁ UNIVERZITA VO ZVOLENE  
DREVÁRSKA FAKULTA**

**Katedra fyziky, elektrotechniky a aplikovanej mechaniky**



**Predmet:                      Prenos tepla a látky**

**Laboratórna úloha:      Stanovenie závislosti odporu odporových  
snímačov teploty od teploty.**

Akad. rok:

Dátum:

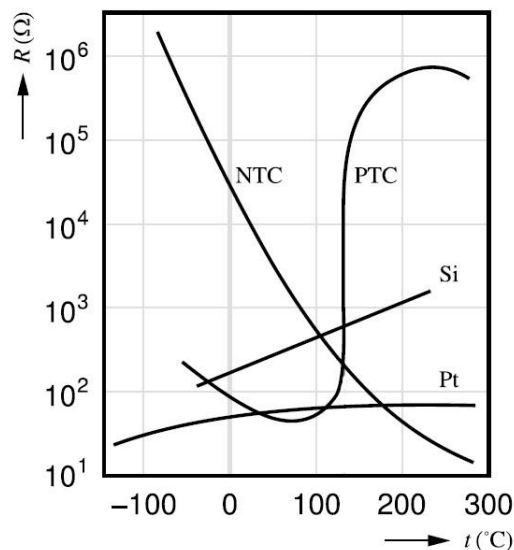
Vypracovali:

Prevzal:

## Teória:

Teplota je termodynamická stavová veličina, ktorá jednoznačne definuje rovnovážny stav telesa alebo sústavy. Fyzikálne je definovaná ako stredná kinetická energia častíc látky. Na vyjadrenie teploty sa používajú teplotné stupnice, v praxi najčastejšie Celziova stupnica.

Snímanie a regulácia teploty je jednou zo základných požiadaviek pre zabezpečenie tepelnej pohody v interiéri obytných budov, na kontrolu teplotného stavu priestorov alebo detekciu zvýšenej teploty v prípade požiaru. Teplotu je možné snímať klasickými teplomermi (ortuťové, liehové, bimetalické, ...), alebo s využitím snímačov, ktoré teplotu prevádzajú na elektrické veličiny (elektrický odpor, termoelektrické napätie, ...). Pre potreby snímání existuje množstvo druhov snímačov, ktoré umožňujú kontinuálne snímání teploty a riadenie jej regulácie. V prípade použitia elektrických snímačov je potrebné poznať závislosť výstupnej elektrickej veličiny od snímáanej teploty. Vzájomná závislosť elektrického výstupu snímača od teploty je u rôznych typov snímačov rozdielna (lineárna, exponenciálna, rastúca, klesajúca, ...)(vid'. Obr. 1).



Obr. 1: Charakteristické závislosti vybraných druhov odporových snímačov teploty

Elektrické snímače teploty umožňujú automatizovať kontrolu a riadenie teploty v obytných priestoroch alebo vytvoriť lacný, rýchly a spoľahlivý spôsob detekcie požiaru. Výstupný signál snímača teploty je možné použiť na riadenie vykurovania, chladenia, núteného vetrania, slnečných clôn (žalúzií) alebo signalizácie prítomnosti zvýšenej teploty ako následok horenia.

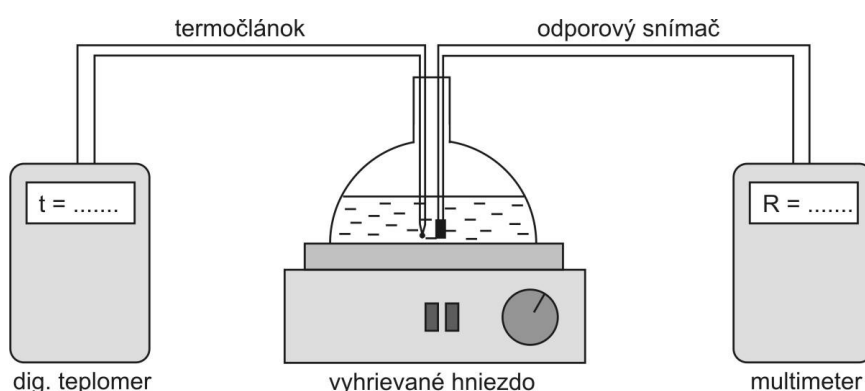
## Cieľ:

Výpočtom a experimentálne overiť vlastnosti vybraných snímačov teploty, stanoviť regresnú závislosť elektrického výstupu snímača od teploty, stanoviť chybu experimentálne stanovenej závislosti porovnaním s dátami od výrobcu snímača.

## Pracovný postup:

1. Jednotlivé časti experimentálnej zostavy usporiadajte podľa schémy na obr. 2.
2. Gulovú nádobu termostatického ohrievača (hniezdo) naplňte do 1/2 vodou z vodovodu. Nádobu vložte do hniezda a zapnite vyhrievanie.

3. Teplomer vložte do vody. Rovnako vložte do vody aj experimentálne overované snímače teploty (Pt1000, NTC) a ich vývody pripojte na multimeter. Na multimetroch nastavte meranie elektrického odporu so správnym rozsahom.
4. V intervale 5 °C zapisujte teplotu nameranú tyčinkovým teplomerom a výstupné odpory overovaných snímačov. Získané dáta zapisujte do pripravenej tabuľky (Tab. 1). Meranie ukončite najneskôr po dosiahnutí teploty 80 °C.
6. Dáta získané experimentálnymi meraniami vložte do programu Microsoft Office Excel. Regresnou analýzou stanovte matematickú závislosť odporu snímačov od teploty a koeficient regresie  $R^2$ .
7. Experimentálne získané závislosti porovnajte so závislosťami udávanými výrobcami testovaných snímačov. Stanovte percentuálnu odchýlku stanovenej závislosti od výrobcami udávanej závislosti pri teplote 30 °C, 50 °C a 80 °C.



Obr. 2: Schéma usporiadania experimentu pre meranie vlastností odporových snímačov teploty

Tab. 1: Tabuľka nameraných hodnôt

Por.č.	Pt1000		NTC	
	$t$ (°C)	$R$ ( $\Omega$ )	$t$ (°C)	$R$ ( $\Omega$ )
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				

### Experimentálne stanovené závislosti odporu od teploty:

Pt1000:  $R^2 =$

NTC:  $R^2 =$

### Výpočty:

**Poznámka:** Výrobca použitých odporových snímačov udáva pre dané snímače nasledovnú závislosť odporu od teploty:

Pt1000:  $R_t = R_0 \cdot (1 + A \cdot t + B \cdot t^2)$ ,  $R_0 = 1000 \Omega$ ,  $A = 3,5 \cdot 10^{-3} \Omega/^\circ\text{C}$ ,  $B = -5,775 \cdot 10^{-7} \Omega/^\circ\text{C}$

NTC:  $R_t = R_0 \cdot e^{a \cdot t}$ ,  $R_0 = 17500 \Omega$ ,  $a = -0,038$

### Záver: