#### logg

#### TECHNICKÁ UNIVERZITA VO ZVOLENE

**DREVÁRSKA FAKULTA**

**Katedra fyziky, elektrotechniky a aplikovanej mechaniky**

**Predmet: Riadiace systémy inteligentných budov**

**Laboratórna úloha č. 1: Odporové snímače teploty**

Akad. rok: Dátum:

Vypracoval: Prevzal:

**Prístroje a pomôcky:**

Digitálny multimeter, termostatický ohrievač s nádobou (hniezdo), testované snímače teploty (Pt1000, NTC), teplomer, kalkulačka, počítač s príslušným softvérom (Microsoft Office Excel).

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. 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 snímania existuje množstvo druhov snímačov teploty, ktoré umožňujú kontinuálne snímanie teploty a riadenie jej regulácie. V prípade použitia elektrických snímačov je potrebné poznať závislosť výstupnej elektrickej veličiny od snímanej teploty. Vzájomná závislosť elektrického výstupu snímača od teploty je u rôznych typov snímačov rozdielna (lineárna, exponenciálna, rastúca, klesajúca, ...).



Obr. 1: Charakteristické závislosti vybraných druhov odporových snímačov teploty

Elektrické snímače teploty umožňujú automatizovať kontrolu a riadenie teploty v obytných priestoroch. Výstupný signál snímača teploty je možné použiť na riadenie vykurovania, chladenia, núteného vetrania alebo slnečných clôn (žalúzii).

**Cieľ:**

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

Pracovný postup:

1. Jednotlivé časti experimentálnej zostavy usporiadajte podľa schémy na obr. 2.

2. Guľovú nádobu termostatického ohrievača (hniezdo) naplnte do 1/2 vodou s vodovodu. Nádobu vložte do hniezda a zapnite vyhrievanie.

3. Teplomer vložte do vody. Rovnako vložte do vody aj experimentálne overovaný snímač teploty (Pt1000) a jeho vývody pripojte na multimeter. Na multimetri nastavte meranie elektrického odporu.

4. V intervale 60 s zapisujte teplotu nameranú digitálnym teplomerom a výstupný odpor overovaného snímača. Získané dáta zapisujte do pripravenej tabuľky (Tab. 1). Meranie ukončite najneskôr po dosiahnutí teploty 80 °C.

5. Vymeňte vodu v guľovej nádobe a zopakujte body postupu 2. – 4. so snímačom NTC.

6. Dáta získané experimentálnymi meraniami vložte do programu Microsoft Office Excel. Regresnou analýzou stanovte matematickú závislosť odporu snímačov od teploty a koeficient regresie R2.

7. Experimentálne získané závislosti porovnajte so závislosťami udávanými výrobcami testovaných snímačov. Stanovte percentuálnu odchýlku stanovenej závislosti od výrobcom udávanej závislosti pri teplote 20 °C, 50 °C a 80 °C.



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

 Tab. 1: Tabuľka nameraných hodnôt

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

**Experimentálne stanovené závislosti odporu od teploty:**

Pt1000: R2 =

NTC: R2 =

**Výpočty:**

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

Pt1000: *R*t = *R*0•(1 + *A•t* + *B•t*2), *R*0 = 1000±1,2 Ω, *A* = 3,5·10-3 Ω/°C, *B* = -5,775·10-7 Ω/°C

NTC: *R*t = *R*0•e a.t, R0 = 17500 Ω, a = -0,038

**Záver:**