****

**** TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH

 Fakulta výrobných technológií so sídlom v Prešove

 **Katedra procesnej techniky**

[**http://web.tuke.sk/fvtpo/kpt/**](http://web.tuke.sk/fvtpo/kpt/)****

****

**PRECHODOVÁ CHARAKTERISTIKA SNÍMAČA Pt 100**

**Cieľ merania:**

Overenie prechodovej charakteristiky odporového snímača Pt 100 pomocou meracieho prístroja UNI-T s komunikáciou na počítač.

**Teoretický rozbor:**

Dynamickým meraním teploty chápeme vyhodnocovanie údajov snímača teploty v neustálenom stave. V takých prípadoch pristupuje k statickej chybe teplomera ešte dynamická chyba *Δd*. Aby bolo možné dynamickú chybu určiť a zovšeobecniť jej platnosť uvažujú sa také zmeny teploty meraného prostredia s časom, ktoré sú jednoznačne definované a je ich možné ľahko realizovať a reprodukovať.

Dynamické vlastnosti snímačov teploty sa navzájom líšia podľa toho, akého rádu je diferenciálna rovnica popisujúca ich chovanie. Podľa toho je možné snímače teploty rozdeliť na:

* jednoduché: popísané rovnicami 1. rádu,
* zložité: popísané rovnicami 2. a vyšších rádov.

Pre jednoduchý snímač teploty popísaný rovnicou: **τϑt + ϑt = ϑp ,** bude časový priebeh údajov zo snímača *ϑt* pri zmene teploty prostredia *ϑpt* o počiatočnej teplote *ϑ0* na konečnú hodnotu *ϑk* skokom popísaný rovnicou: ***ϑt =Δϑ0* (1 – *e – t /τ* )*,***

kde: *ϑt* – priebeh teploty meranej snímačom,

 *Δϑ0* = *ϑk* – *ϑ0* - teplotný skok prostredia,

*ϑ0* – počiatočná hodnota,

*ϑk* – konečná hodnota,

*τ* – časová konštanta snímača.

A. B.



Obr. 1 A. Prechodová charakteristika jednoduchého snímača teploty.

B. Prechodová charakteristika zložitého snímača

Časová konštanta *τ* snímača udáva čas, za ktorý dosiahne údaj snímača 63,2 % konečnej hodnoty, ak sa zmení teplota prostredia skokom. Časová konštanta *τ* závisí na druhu meraného prostredia, rýchlosti prúdenia tekutín, polohy snímača a pod. Preto je možné časovú konštantu vzťahovať iba na určitý druh snímača a jeho konkrétne zabudovanie do meraného prostredia.

Experimentálne zisťovanie časovej konštanty *τ* je pomerne ľahké. Skokovú zmenu teploty prostredia realizujeme tak, že snímač teploty z prostredia o teplote *ϑ0* rýchlo prenesieme do meraného prostredia o teplote *ϑk.* Pritom nezáleží na veľkosti teplotného skoku.

Pre zložité snímače teploty popísané rovnicami 2. a vyššieho rádu obvykle nie je známy ich matematický popis a preto sa vychádza z experimentálnych meraní. Rád diferenciálnej rovnice snímača sa zisťuje na základe rozboru odmeranej prechodovej charakteristiky.

***τ p = τu + τn*** ,

kde: *τp* – doba prechodu,

*τu* – doba prieťahu,

*τn* – doba nábehu.

Náhradná rovnica sa určuje dvoma spôsobmi:

* pre *τu* / *τn* ≤ 0,1 sa vykonáva náhrada diferenciálnou rovnicou 2. rádu,
* pre *τu* / *τn* > 0,1 sa robí náhrada diferenciálnou rovnicou n – tého rádu.

**Schéma zapojenia:**



**Postup pri meraní:**

* zapojiť prístroje podľa schémy zapojenia
* vodu v laboratórnej nádobe zohriať na cca 80°C
* na PC spustiť program pre vyhodnocovanie prechodovej charakteristiky
* snímač Pt 100 vložiť do nádoby s horúcou vodou
* vytlačiť nameranú prechodovú charakteristiku na tlačiarni
* meranie realizovať aj pre snímač s puzdrom

**Podmienky merania:**

 teplota: *ϑ* = °C

tlak: *p* = kPa

vlhkosť: *h* = %

iné vplyvy:

**Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt:**

|  |
| --- |
| **bez puzdra** |
| **Číslo merania** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| **Čas merania [s]** | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 |
| ***Rpt* [Ω]** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ***tpt* [°C]** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |
| --- |
| **s puzdrom** |
| **Číslo merania** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| **Čas merania [s]** | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 |
| ***Rpt* [Ω]** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ***tpt* [°C]** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Spracovanie výsledkov merania:**

Z nameraných grafických závislostí prechodových charakteristík podľa postupov v uvedených v teoretickom rozbore odčítať, resp. vypočítať:

* časovú konštantu *τ* snímača bez puzdra:

*τ* = s

* časové konštanty *τp, τu, τn* snímača s puzdrom:

*τp* = s *τu* = s *τn* = s

**Zhodnotenie merania:**

*Podľa priebehu merania a z nameraných výsledkov zhodnotiť meranie.*

**Literatúra:**

JENČÍK, J., KUHN, L. Technická měření ve strojnictví. Praha: SNTL, 1982.

SKOK, P., RIMÁR, M. Teória riadenia tepelných sústav. Prešov: FVT TU v Košiciach, 2005.