

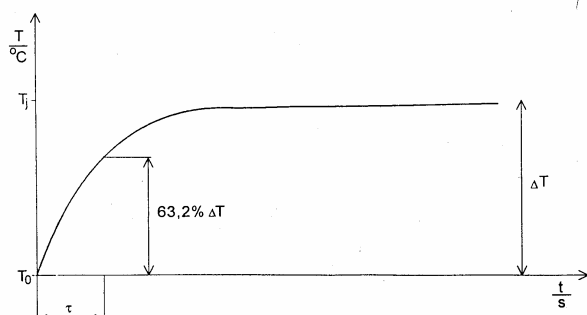
Měření přechodové charakteristiky kapalinových teploměrů

Zadání:

1. Proměřte přechodové charakteristiky lihového a rtuťového teploměru.
2. Určete velikost časových konstant teploměrů.
3. Vypočítejte teploty T pro čas $t=(0,5; 1; 2; 3)\tau$.

Teoretický rozbor:

Každý snímač má své charakteristické vlastnosti. Posuzujeme je podle přechodové charakteristiky, tj. způsobu sledování náhlé změny měřené veličiny (změna skokem). U teploměrů se nejvíce uplatňuje časové zpoždění údajů, způsobené prostupem tepla jednotlivými částmi teploměru.



Z obrázku je vidět způsob odečtení časové konstanty τ pro určitý teploměr. Jedná se o úsek na časové ose, který je dán průsečíkem tečny vedené z počátku měření k exponenciální křivce a přímky rovnoběžné s časovou osou, představující konečnou teplotu T_j . Časová

konstanta teploměru τ je tedy čas, za který by teploměr ukázal konečnou teplotu, kdyby jeho teplota rostla stále stejně rychle jako na počátku měření. Jak je vidět, je to zároveň čas, za který se teploměr oteplí na 63,2 % teploty měřeného místa. Z křivky lze zjistit, že za dobu 3τ dosáhne údaj teploměru hodnoty 95 % a za dobu 5τ hodnoty 99,3 % teploty měřeného místa.

Tuto přechodovou charakteristiku můžeme popsat rovnicí:
$$T = \Delta T \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) + T_0$$

Postup práce:

1. Přiveďte do varu 500 ml vody.
2. Zkontrolujte měřené teploměry, zda ukazují teplotu okolí.
3. Měřený teploměr vložte do lázně a současně spusťte stopky.
4. Odečítejte teplotu v co možná nejkratším intervalu a zapisujte hodnoty do tabulky.
5. Z naměřených hodnot vynesete přechodovou charakteristiku.