

## Posudek oponenta diplomové práce studenta Ladislava Holejšovského

### *„Kalibrace odporových termometrů nízkých teplot“*

Předložená diplomová práce je věnována kalibraci platinového odporového teploměru Tinsley 5187L jako standardního instrumentu mezinárodní praktické teplotní stupnice ITS-90 v oboru teplot 13,8033 K (-259,3467 °C) – 1234,93 K (961,78 °C) a následné kalibraci sekundárních platinových odporových teploměrů Hayashi Denko Pt100 a Pt1000. Na základě výsledků kalibrace platinového teploměru Tinsley 5187L pomocí kalibračních teplotních pevných bodů ITS-90 byly navrženy čtyři varianty úloh do základního fyzikálního praktika.

Teoretická část diplomové práce je věnována historickému pohledu na měření teploty, zavedení prvních teplotních stupnic, vybraným druhům teploměrů a popisu přijatých mezinárodních teplotních stupnic.

V praktické části se autor zabývá přípravou kalibračních teplotních pevných bodů mezinárodní teplotní stupnice ITS-90, které jsou realizovány v teplotní oblasti 234,3156 K – 302,9146 K fázovými přechody vybraných prvků:

a) teplota trojného bodu rtuť (234,3156 K)

b) teplota trojného bodu vody (273,16 K)

c) teplota tání galia (302,9146 K)

Při teplotách těchto pevných bodů byla provedena pečlivá kalibrace platinového odporového teploměru Tinsley 5187L pomocí čtyřbodového měření odporu. Tento kalibrační platinový teploměr byl následně použit ke kalibraci vrstevných platinových odporových teploměrů Hayashi Denko Pt100 a Pt1000 v průtokovém kryostatu s výměnným plynem.

Práce je sepsána přehledně a srozumitelně v dobré jazykové úrovni. Drobné překlepy jsou uvedeny v příloze. Autor prokázal, že se dobře seznámil s problematikou a byl schopen provést pečlivá kalibrační měření. Mám pouze připomínku k citlivějšímu vkládání tabulek, obrázků a grafů do textu práce zvláště na konci kapitol a při popisu os v grafech navrhuji pro označení jednotek elektrického odporu použít místo „Ohm“ řecké písmeno „ $\Omega$ “.

Chtěl bych, aby diplomant při obhajobě zodpověděl na následující otázky:

- 1) Proud protékající platinovým teploměrem, byl určován na základě měření napětí na odporovém normálu o nominální hodnotě 100  $\Omega$ , který byl zapojen v obvodu sériově s odporovým teploměrem. Jaká je teplotní stabilita odporového normálu, jež byl udržován na pokojové teplotě a jak mohla nestabilita pokojové teploty ovlivnit určení hodnot odporu platinového teploměru?
- 2) V kapitole 4.1.3. je uvedeno, že se pro realizaci teploty trojného bodu vody (273,16 K) doporučuje jezerní voda, která má izotopické složení 0,15 mmol  $^2\text{H}$  na 1 mol  $^1\text{H}$ ; 2 mmol  $^{18}\text{O}$  a 0,4 mmol  $^{17}\text{O}$  na 1 mol  $^{16}\text{O}$ . Jaký vliv má izotopické složení na teplotu trojného bodu vody?
- 3) V tabulce 2. je uvedena teplota trojného bodu rovnovážného  $e\text{-H}_2$ . Vysvětlete co je rovnovážný stav  $e\text{-H}_2$ .

Konstatuji, že předložená práce Ladislava Holejšovského splňuje požadavky kladené na diplomovou práci a doporučuji ji jako takovou uznat.

V Praze 12.5.2006

Mgr. Jaroslav Kohout, Dr.

### Příloha k posudku oponenta

Strana	Je uvedeno	Má být
7- text	teplot 13,8 K – 961,8 K	teplot 13,8 K – 961,8 °C
14-tab.4	$+c(W_T90)-1)^3$	$+c(W(T_{90})-1)^3$
16- vzorec	$\langle U^2 \rangle = 4kTR\Delta f$	$\langle U^2 \rangle = 4kTR\Delta f$ (16)
27- text	$H^2 \ H^1 \ O^{18} \ O^{17} \ O^{16}$	$^2H \ ^1H \ ^{18}O \ ^{17}O \ ^{16}O$
37- obr.18	R[Ohm]	U[V]
39 - obr.21	... odporu	... odporu $R_{pt}$
52 - obr.37	T [K]	R [ $\Omega$ ]
53 - obr.39	odporu Teploměru	odporu teploměru