

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor/ka:      **Daniel Duda**  
Název práce: **Nekovové odporové termometry nízkých teplot**  
Studijní program a obor:      **Fyzika, Obecná fyzika**  
Rok odevzdání:      **2011**

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: RNDr. Zdeněk Janů, CSc.  
Pracoviště: FZÚ AVČR, v. v. i.  
Kontaktní e-mail: janu@fzu.cz

## Odborná úroveň práce:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Věcné chyby:

- téměř žádné    vzhledem k rozsahu přiměřený počet    méně podstatné četné    závažné

## Výsledky:

- originální    původní i převzaté    netriviální kompilace    citované z literatury    opsané

## Rozsah práce:

- veliký    standardní    dostatečný    nedostatečný

## Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Tiskové chyby:

- téměř žádné    vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet    četné

## Celková úroveň práce:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

### **Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího/oponenta:**

V teoretickém úvodu autor vysvětluje pojem teplota, uvádí mezinárodní teplotní stupnici ITS-90 a teplotní závislost elektrického odporu vlastních a dopovaných polovodičů.

V druhé části popisuje kalibraci polovodičových rezistorů z RuO<sub>2</sub> v lázni kapalného helia pomocí vztažného teploměru tlaku nasycených par hélia. Elektrický odpor rezistorů byl měřen čtyřbodovou metodou. Před kalibrací byly odpory teplotně cyklovány. V dalším je popsán použitý kryostat, čerpací aparatura, měření tlaku, použitý teplotní regulátor a autorem napsaný program pro sběr dat. Dále je popsán autorem napsaný program pro výpočet teploty z změřeného tlaku nasycených par. Autor dále správně kontroluje (ne)závislost měřeného odporu na excitačním napětí (měřícím příkonu). V další části autor diskutuje aproximaci měřených dat pomocí Čebyševových polynomů, optimální řád polynomů, a aproximaci exponenciální závislosti odporu na teplotě (Mottův-Andersonův mechanismus vodivosti).

Ve třetí části autor uvádí výsledky kalibrace a vliv experimentálních podmínek, ohřívání a chlazení, na hysterezi měření.

Ve čtvrté části autor diskutuje vliv přesnosti měřících přístrojů, připojení rezistorů, tepelné výměně, atd.

V páté části, závěru, jsou uvedeny získané koeficienty exponenciální funkce a Čebyševových polynomů pro aproximaci teplotní závislosti rezistorů. Podle mého názoru by tyto výsledky měly být v třetí kapitole a v závěru by mělo být slovní shrnutí.

#### **Chyby či překlepy**

str. 10 ... v Kelvinech ..., má být ... v kelvinech

str. 10 ... tabelau III ..., má být ... tabulka

str. 11 v grafu 2.1.1. je tlak v torrech, měl by být v SI jednotkách - pascálech

str. 11 ... a délky cca ..., má být ... a délce cca

str. 18 v obrázcích na ose výkonu mají být jednotky nW a ne fW, popis osy by neměl být ve formátu 1E-5 ale 10<sup>-5</sup>

str. 19 místo 100 fW má být 100 nW

str. 22 "studenost" v obrázcích na y-ose je definovaná až na straně 31

str. 40 různé kappa v rovnicích a textu

str. 42 ...kondensace..., má být kondenzace

#### **Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:**

V obrázcích 2.8.7-12 na str. 17 jsou zřejmé diskrétní hodnoty měřeného tlaku a z něho spočtené teploty. Jaké je rozlišení použitého tlakoměru MKS690A ?

Co je míněno větami "... postup funkce se stal schodovým ..." a "... má vliv znaménko změny teploty ..." na str. 41?

#### **Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

#### **Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

Praha, 13. června 2011, Zdeněk Janů