

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor/kam: Marián Betušiak

Název práce: Stavba laserového skenovacího magneto-optického mikroskopu

Studijní program a obor: Fyzika, FOF

Rok odevzdání: 2018

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: Lukáš Beran, RNDr.

Pracoviště: Fyzikální ústav UK, Ke Karlovu 5, 121 16 Praha 2

Kontaktní e-mail: beranlu@gmail.com

## 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:**

Cílem bakalářské práce Mariána Betušiaka byl návrh a konstrukce skenovacího magneto-optického mikroskopu s využitím různých měřících technik.

V úvodní části práce student buduje teoretický aparát potřebný k porozumění dalším kapitolám práce. Zabývá se především popisem elektromagnetického vlnění a zavádí Jonesův formalismus, který následně používá pro popis šíření světla měřící aparaturou. Nakonec vysvětluje pojmy spojené s magneto-optickými jevy.

Druhá kapitola začíná popisem ideálního modelu skenovacího magneto-optického mikroskopu. Student důsledně popisuje různé možnosti experimentálního uspořádání spolu s jejich možnými výhodami i nevýhodami. Popis je doplněn i výpočtem teoretické odezvy jednotlivých technik. Následuje rozsáhlá podkapitola zabývající se přípravou skenovacího svazku, ve které student systematicky popisuje metody, kterými dosahuje optimálních charakteristik svazku pro samotná měření. Proces optimalizace je podpořen řadou experimentálních výsledků a doplněn potřebnými teoretickými základy. V poslední části této kapitoly jsou charakterizovány jednotlivé optické prvky a komentována vhodnost jejich použití ve skenovacím mikroskopu.

V experimentální části jsou demonstrovány výsledky jednotlivých měřících technik na vzorku Pr:YIG. U každé z metod je výstižně popsáno nastavení celé aparatury spolu s počátečními snímky. Dále následuje proces optimalizace a závěrečné vyhodnocení přesnosti měření a šumu. U řady technik navíc ukazuje výsledky dalších metod snížení šumu, jako je například druhá modulace signálu, průměrování snímků, či využití dalšího detekovaného signálu.

Na konci práce dochází student k závěru, že nejlepší výsledky dosáhl za pomoci měření s optickým můstkem.

Práce je obsahově vyvážená a logicky strukturovaná. V experimentální části bych pouze zvolil stejné pořadí experimentálních metod, které bylo v předcházející kapitole. Co se týče věcných chyb, tak bych pouze podotknul, že granáty jsou ferrimagnetické materiály, nikoliv feromagnetické. Nehledě na tyto drobnosti bych rád vyzdvihl systematickosti a preciznosti celé práce. Text je velmi detailní a neopomíjí žádné drobnosti. Z mého pohledu práce splňuje všechny požadavky na bakalářskou práci a z výše uvedených důvodů doporučuji práci k obhajobě s hodnocením výborně.

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

1. V kapitole 2 byla provedena důsledná charakterizace polarizační optiky. Můžete Vámi získané hodnoty porovnat s parametry dodanými výrobcem?
2. Ve Vašem systému jste užili laserové diody s vlnovou délkou 405 nm. Můžete komentovat důvod této volby, popř. její vhodnost pro měření konkrétně Pr:YIGu?
3. Zvážili jste možnost dalšího zlepšení kvality snímků za pomoci softwarového zpracování?

**Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

**Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta: