

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Maximilián Goleňa
Název práce: Využití lokálních sond vo výzkume průdení supratekutého 4He
Studijní program a obor: Fyzika - Obecná fyzika
Rok odevzdání: 2020/2021

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: Mgr. Šimon Midlik
Pracoviště: Katedra fyziky nízkých teplot
Kontaktní e-mail: midliks@o365.cuni.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:

Vypracování bakalářské práce studenta Maximiliána Goleňu předcházela jeho práce na dvou studentských projektech v laboratoriu supratekutosti na KFNT MFF UK. V laboratoriu tak začal pracovat už v roce 2019 a postupně nadobudol praktické vedomosti nevyhnutné pre prípravu a obsluhu nízkoteplotného experimentu. V priebehu bakalárskeho štúdia si prehĺbil teoretické vedomosti v obore dynamiky klasických a kvantových kvapalín absolvovaním výberového predmetu na našej katedre.

Táto práca je zameraná na výrobu a charakterizáciu nových lokálnych sond pre výskum kvantovej turbulencie v supratekutom hélíu. Navrhnuté sondy boli vyrobené v tvare polkruhovej slučky z NbTi drôtu oscilujúcej v stálom magnetickom poli a boli budené, v laminárnom režime, pomocou striedavého prúdu. Všetky prezentované merania boli vykonané v teplotnom režime (1,45 K – 2,1 K) platnosti tzv. dvojkvapalinového modelu a k detekcii kvantovaných vírov bola použitá metóda merania zmeny hydrodynamickej odozvy oscilujúcej elektro-mechanickej sondy v externe generovanom tepelnom protiprúde He II. Ako hlavný cieľ práce bola zmena odozvy rezonátorov kalibrovaná na hustotu vírových čiar meraní súčasne prostredníctvom zaužívanej metódy tlmenia druhého zvuku. Skúmané sondy ukázali nižšiu citlivosť detekcie klbka kvantovaných vírov ako metóda tlmenia druhého zvuku no ich lokálny charakter predstavuje veľkú výhodu. V práci sú zároveň navrhnuté kroky k zvýšeniu citlivosti použitých detektorov. Práca taktiež obsahuje analýzu kritických parametrov dôležitých pre jednotlivé zložky He II pre určenie pôvodu meranej zmeny odozvy sondy.

Prácu navrhujem hodnotiť najvyšším stupňom a doporučujem ju v rámci obhajoby uznať ako bakalársku.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- 1) Akým spôsobom je možné previesť experimentálne merané veličiny, teda zmenu amplitúdy a rezonančnej frekvencie oscilujúceho mikrorezonátoru v reakcii na externé prúdenie, na neskôr diskutované pridané tlmenie a pokles efektívnej hmotnosti?
- 2) Tvar vyrobenej slučky ukázaný na obrázku 2.3 evidentne nie je dokonalý polkruh. Aký význam má táto skutočnosť na vykonané experimenty?
- 3) V prípade meraní zmeny odozvy mikrorezonátorov v dlhom kanále je diskutovaná vyššia úroveň elektrického šumu, čo vo výsledku spôsobuje zníženú citlivosť sondy. Čím môže byť spôsobený rozdiel úrovne šumu medzi jednotlivými kanálmi, aké riešenie by študent navrhol k jeho potlačeniu a akým spôsobom by bolo možné dosiahnuť vyššiu citlivosť navrhnutých detektorov?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhují hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta: Lancaster UK, 16.8.2021

