

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: **Matěj Dvořák**

Název práce: **Reconstruction of ultrafast spin currents using terahertz spectroscopy**

Studijní program a obor: **Physics**

Rok odevzdání: **2024**

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: **Miina Leiviskä, Ph.D.**

Pracoviště: **Fyzikální ústav, AVČR**

Kontaktní e-mail: **leiviska@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:

The BSc thesis of Mr. Matej Dvorak titled 'Reconstruction of ultrafast spin currents using terahertz spectroscopy' explores spintronic THz emitters and how their dynamics can be studied through THz emission after removing the background signal of the experimental set-up. The submitted thesis contains a comprehensive and pedagogical description of the background theory as well as a description of the wider context of the research project both in spintronics and THz spectroscopy. In the results section, the student compares various emitters and detectors to identify viable reference emitters for extracting the average transfer function of the set-up. He also observes that dry air in the part where the THz radiation propagates improves the signal considerably. In the framework of the thesis, a Python script for reconstructing the transfer function has also been developed. The systematic experimental work combined with the Python script allows the student to disentangle the THz emission signal from spintronic emitters and the signal shows good correspondence with existing results in literature. The thesis shows that the student has mastered a wide range of techniques from analytical to numerical to experimental, and conducted systematic research to arrive at convincing conclusions. Several artefacts and sources of error have been critically and carefully discussed. A minor improvement could be to include short connecting paragraphs/sentences between the different chapters and subsections to guide the reader better, and some of the results could be rearranged in a more concise manner.

Overall, the thesis shows that the student has a very good understanding of the theoretical foundation of the project as well as of the experimental and numerical techniques required to extract the data of interest. He discusses the results critically and thoroughly, and therefore I recommend the thesis for acceptance.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- 1) Can you elaborate more on how the spintronic emitters operate?
- 2) What are the microscopic mechanisms behind (inverse) spin Hall effect?
- 3) How do you expect the ferromagnet/Pt interface quality to influence the THz emission in the spintronic emitters?
- 4) In the introduction, the advantages of antiferromagnets over ferromagnets in spintronics applications are discussed. Can you discuss whether this technique could be used to investigate spintronic emitters where the ferromagnet is replaced with an antiferromagnet?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta: