



HODNOCENÍ ZÁVĚREČNÉ KVALIFIKAČNÍ PRÁCE POSUDEK VEDOUCÍHO

Autor závěrečné práce: Jan Kendík

Vedoucí práce: RNDr. Karel Žídek, Ph.D.

Název práce: Femtosekundový sonar pro studium tenkých vrstev

- A. Úplnost abstraktu, klíčová slova odpovídají náplni práce Výborně minus (1–)
- B. Kvalita zpracování rešerše Výborně minus (1–)
- C. Řešení práce po teoretické stránce Výborně minus (1–)
- D. Vhodnost, přiměřenost použité metodiky Výborně (1)
- E. Úroveň zpracování výsledků a diskuse Velmi dobře (2)
- F. Vlastní přínos k řešené problematice Velmi dobře (2)
- G. Formulace závěru práce Výborně (1)
- H. Splnění zadání (cílů) práce Splněno
- I. Skladba, správnost a úplnost citací literárních údajů Velmi dobře minus (2–)
- J. Typografická a jazyková úroveň (vč. pravopisu) Výborně minus (1–)
- K. Formální náležitosti práce Velmi dobře (2)
(struktura textu, řazení kapitol, přehlednost ilustrací)
- L. Přístup studenta k řešení (samostatnost, aktivita, ...) Výborně minus (1–)

Komentáře či připomínky:

Jan Kendík (dále JK) se během své bakalářské práce seznámil s principy lock-in zesilovače a měření metodou excitace a sondování a dokázal tyto znalosti přenést do reálného experimentu, což bych rád ocenil. Dokázal, do značné míry samostudiem, obsáhnout jednotlivé zdroje šumu v měření a zpracovat měření femtosekundového sonaru.

V práci chybí hlubší diskuse vlivu jednotlivých složek šumu, což je ale částečně dáno i složitostí tématu, kde v experimentu hrají roli drobné faktory, které je reálně získat až mnohaletou praxí v oboru. Velmi výrazným nedostatkem práce je zmatené formátování seznamu literatury, kde je obtížné vydedukovat jednotlivé citační zdroje. Drobné nedostatky se nacházejí v klíčových slovech ("metoda excitace a sondování" je uvedena jen jako "excitace a sondování"), ve schématech v některých případech na sebe nenavazují odrážené paprsky a podobné drobné chyby.

... pokračuje na straně 2





Celkové zhodnocení:

Práce popisuje stavbu a optimalizaci experimentu femtosekundového sonaru, kde je optickými metodami sledován postup akustické vlny materiálem. Vzhledem k tomu, že metoda vyžaduje měření velmi nízkých úrovní změny intenzity světla (až 10^{-5}) bylo důležitou součástí práce analýza šumu měření. JK v rámci práce naprogramoval v jazyku Matlab funkční digitální lock-in zesilovač, asistoval při stavbě experimentu a provedl analýzu vlivu jednotlivých faktorů na šum měření. Na závěr práce se podařilo zreprodukovat výsledky publikované v literatuře, což je o to hodnotnější, že v použité aparatuře byl (pro příští experimenty) zakomponován tvarovač pulsů, který obecně zhoršuje poměr signálu a šumu měření. Výsledky této práce jsou důležitým výchozím bodem pro zkoumání postup rázové vlny přes různé typy tenkých vrstev.

Práci je možné vytknout řadu formálních nedostatků (viz minulá část). Vzhledem k tomu, že jde o bakalářskou práci a že samotné téma bylo poměrně náročné, přikláním se spíše k mírnějšímu hodnocení těchto nedostatků a celkovému hodnocení 1-.

Otázky k obhajobě:

- 1) Výstřelový šum zmiňovaný v práci je dán diskrétním charakterem detekce světla (excitace jednotlivých elektron-děrových párů fotony). Je možné odhadnout kolik fotonů za sekundu dopadá na fotodiodu? Kolik elektronů za sekundu bude takto vygenerováno detektorem na výstupu? Jaký šum vznikne statistickou neurčitostí procesu, když budeme uvažovat běžnou poissonovskou statistiku?
- 2) Proudový signál měřený párem vyvážených fotodiod byl zesilován transimpedančním zesilovačem. Zde je dominantním zdrojem šumu Johnsonův šum na transimpedančním ziskovém odporu. Zkuste odhadnout vliv tohoto šumu.
- 3) Ve výsledném měření byly pozorovány tzv. Brillouinovy oscilace, kde perioda signálu v čase je přímo úměrná vlnové délce sondovacího svazku. Proč pozorujeme právě tuto lineární závislost?

Kontrola plagiátů:

Míra shody podle STAG 0 % (viz www.IS/STAG)

Komentář v případě shody nad 5 %:

Celková klasifikace a doporučení k obhajobě:

Práce splňuje požadavky na udělení akademického titulu, a proto ji doporučuji k obhajobě

Navrhuji tuto práci klasifikovat stupněm: Výborně minus (1-)

Podpisem současně potvrzuji, že nejsem v žádném osobním vztahu k autorovi práce

V Turnově

dne 6.6.2021

.....
podpis vedoucího práce

