

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Gabriel Korcsmaros

Název práce: Mapování fotoelektrických jevů v semiizolačním CdTe

Studijní program a obor: Optika a optoelektronika

Rok odevzdání: 2010

Jméno a tituly vedoucího/opponenta Doc. Ing. Vlasta Sedláková, Ph.D.

Pracoviště: VUT v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií

Kontaktní e-mail: sedlaka@feec.vutbr.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:

Předložená diplomová práce se zabývá aktuální problematikou studia semiizolačního CdTe pro přípravu detektorů záření gama. Konkrétním úkolem bylo rozvinout metodiku měření akumulace náboje na hlubokých hladinách v CdTe pomocí mapování fotovodivosti bezkontaktní a kontaktní metodou a vzájemné porovnání těchto metod. Jedná se o perspektivní metody charakterizace integrálního vlivu hlubokých hladin na sběr fotogenerovaného náboje. Přítomnost hlubokých hladin v krystalu má zásadní vliv na transport elektrického náboje a v současné době představuje jeden z limitujících faktorů zlepšení účinnosti detektorů a zejména zvýšení výtěžnosti použitelného materiálu z pěstovaných krystalů.

V úvodní části práce diplomant uvádí souhrn základních vlastností CdTe a literární přehled týkající se hlubokých hladin, jež mohou při osvětlení akumulovat elektrický náboj, a to pro případ různých dopantů používaných pro kompenzaci v semiizolačním materiálu. Ve druhé kapitole shrnuje teorii fotolektrického transportu, kompenzace a vlivu polohy Fermiho meze. Ve třetí experimentální části se vedle popisu použité metodiky měření a experimentálních zařízení podrobně věnuje studiu vlivu použitých kontaktů na výsledky měření a jejich vyhodnocení.

Vlastní výsledky měření a jejich diskuse jsou uvedeny v kapitole 4. Vhodnější název pro tuto kapitolu by určitě byl „Výsledky měření a jejich diskuse“ než diplomantem použitý název „Experiment“. Nejprve se autor věnuje charakterizaci Au kontaktů použitých pro kontaktní metodou třibodovou metodou měření voltampérových charakteristik. Za důležitý výsledek lze považovat zjištění, že napařené Au kontakty při malých intenzitách osvětlení jsou blízké ohmickým, a tedy neinjektují a neblokují nosiče proudu. K větší přehlednosti obrázků by přispělo proložení experimentálních bodů čarami. V další části autor uvádí řadu pečlivě proměřených map fotovodivosti v závislosti na intenzitě osvětlení a napětí, z nichž je vyhodnocena mapa součinu pohyblivosti a doby života elektronů. V případě bezkontaktního měření byla rovněž studována korelace mezi elektrickým odporem a fotovodivostí.

Celkově je práce psána přehledně a jasně a přináší řadu originálních výsledků z hlediska mapování fotolektrických jevů a jejich korelace.

K práci mám následující otázky a připomínky:

1. V práci postrádám podrobnější popis studovaného krystalu CdZnTe – jakou metodou byl vzorek připraven a jaký je přibližně obsah zinku.
2. U některých obrázků chybí rozměr měřené veličiny, např. u obr. 4.2 (na straně 50), obr. 4.3 (na straně 51), obr. 4.13 a obr. 4.21. S označením obr. 4.2 a 4.3 najdeme v práci vždy 2 různé grafy – viz. strany 48 a 50, respektive 49 a 51.
3. K přehlednosti práce by přispěl rejstřík použitých symbolů a zkratk. U některých symbolů chybí v práci vysvětlení, např. σ v rovnici (2.2), g v rovnicích (2.3) a (2.4), symboly L a l v popisu okrajových podmínek na str. 18 a 19.
4. V kapitole 3.3 používá student symboly V (resp. V_d a V_{III}) pro označení napětí. V ostatních částech práce se setkáme s u nás běžnějším označením U (resp. U_1 , U_2 ,..).
5. Pro měření $\mu\tau$ byla použita vlnová délka 750 nm. Proč byla zvolena právě tato vlnová délka?
6. V závěru se konstatuje, že mapy hustoty fotoproudu a $\mu\tau$ korelují dobře při nízkých hodnotách osvětlení. Můžete vysvětlit proč neexistuje korelace mezi těmito veličinami při vyšší intenzitě osvětlení?

Konstatuji že diplomová práce splňuje požadavky na ni kladené a doporučuji ji k obhajobě. Navrhuji ji klasifikovat stupněm „velmi dobře“.

V Brně, 3.9.2010

Doc. Ing. Vlasta Sedláková, Ph.D.
Ústav fyziky FEKT VUT v Brně
Technická 8
616 00 Brno

Práci

- doporučuji
 nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta: Brno, 3.9.2010

