

Doc. Ing. Jan Franc, DrSc.
MFF UK
Fyzikální ústav UK
Ke Karlovu 5
12116 Praha 2

OPONENTNÍ POSUDEK

Doktorské disertační práce

Ing. Roberta Macků „Analýza flukтуаčních procesů v solárních článkách“

Disertační práce Ing. Roberta Macků „Analýza flukтуаčních procesů v solárních článkách“ se zabývá problematikou charakterizace křemíkových solárních článků pomocí elektrických měření. Jedná se o velmi zajímavé téma z pohledu zvýšení účinnosti těchto článků.

Práce obsahuje úvod s popisem materiálu, přehledem současného stavu a rozvoje fotovoltaiky. Cílem je nalezení nedestruktivních charakterizačních metodik článků se zaměřením na výzkum defektních oblastí. V kapitole 4 je uveden rozbor typického chování solárních článků. Kapitola 5 obsahuje podrobný popis teorie solárních článků včetně procesů probíhajících při průrazu a popis modelů jednotlivých zdrojů šumu. Metodika měření a popis experimentálních metod je pak podrobně uveden v kapitole 6. Jádrem práce je pak kapitola 7 v níž jsou postupně diskutovány výsledky měření. “

Za hlavní výsledky práce lze považovat identifikaci transportních mechanismů vedení elektrického proudu, stanovení závislosti svodového proudu na opracování hran vzorku a identifikace teplotních nestabilit jako příčin průrazů poblíž hran vzorků. Je tedy zřejmé, že významná část problémů není spojena s vlastním materiálem a vytvořeným přechodem p-n, ale s defekty vznikajícími na hranách nebo poblíž hran zřejmě z důvodů mechanického namáhání.

Práce je logicky uspořádaná a obsahuje jen malé množství formálních chyb. Jsou to např. tyto:

1. Chybí popis jednotek os y u obrázků 7.25b, 7.26, 7.41, 7.42
2. U rovnice 7.17 je uvedeno, že konstanta A je bezrozměrná. V takovém případě by proud měl rozměr $[K^3]$
3. V obrázcích je používána desetinná tečka, v textu desetinná čárka

Po technické stránce je práce velmi kvalitní. K vykreslení některých obrázků však bylo vhodnější použít silnějších čar. Některé obrázky jsou jen obtížně čitelné (např. 7.3, 7.4.2, 7.21). K větší přehlednosti by přispělo uvedení tabulky měřených vzorků.

Tyto nedostatky nikterak nesnižují velmi dobrou úroveň disertace.

K práci mám následující dotazy a připomínky:


1. Metoda použitá k analýze hlubokých hladin předpokládá existenci jedné dominantní hladiny ve spektru. Je nějaký důvod předpokládat, že ve studovaných vzorcích tato situace nastává?
2. Na str. 109 je uvedeno, že parazitní p-n přechod v přímém směru nejprve blokuje a pak podporuje vodivost. Vysvětlete podrobněji jak konkrétně k tomuto jevu dochází.
3. Na str. 110 je uvedeno, že doba života nosičů je ovlivněna srážkami s mříží. Toto tvrzení je nesprávné. Srážky s mříží ovlivňují dobu mezi srážkami, která vystupuje ve vztahu pro pohyblivost. Tato doba je zpravidla výrazně kratší než doba života nosičů daná záchytem na pastech.

Po podrobném posouzení disertační práce mohu konstatovat, že předložená práce řeší aktuální problematiku, je výsledkem systematického a cílevědomého studia. Disertace má charakter tvůrčí vědecké práce a obsahuje cenné původní výsledky, které byly publikovány jak doma tak v zahraničí. Na základě toho konstatuji, že pan Ing. Robert Macků prokázal, že je schopen řešit náročné problémy v oblasti fyziky polovodičů.

Doporučuji postoupit práci

Ing. Roberta Macků „ Analýza flukтуаčních procesů v solárních člancích“
příslušné komisi k obhajobě.

V Praze 30.11.2011


Doc. Ing. Jan Franc, DrSc.