

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího
 bakalářské práce

- posudek oponenta
 diplomové práce

Autor/ka: Michal Zanáška

Název práce: Měření potenciálu plazmatu pomocí ball-pen a Langmuirovy sondy

Studijní program a obor: fyzika, fyzika povrchů a ionizovaných prostředí

Rok odevzdání: 2013

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: prof. RNDr. Milan Tichý, DrSc.

Pracoviště: Katedra fyziky povrchů a plazmatu

Kontaktní e-mail: milan.tichy@mff.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:

Bakalářská práce Michala Zanášky vznikla na základě jeho zájmu o problematiku fúze. Vedoucí práce zprostředkoval kontakt s kolegou dr. Jiřím Adámkem z ÚFP AV ČR, který společně s dr. Janem Stöckelem v rámci své PhD disertace ball-pen sondu sestrojil a otestoval. Bakalář tak měl možnost získat informace přímo z kolektivu, který se fyzikou plazmatu v tokamaku profesionálně zabývá. Po diskusi s konzultantem si zvolil jako stěžejní tematiku bakalářské práce měření potenciálu plazmatu pomocí ball-pen a Langmuirovy sondy.

Charakteristickou vlastností posluchače Michala Zanášky je jeho motivace. Sám se již v prvním ročníku přihlásil k práci v laboratoři, a věnoval značné úsilí aby se ve studované problematice zorientoval. To se mu brzy podařilo, a při experimentování pak uplatňoval své nápady, které přispívaly ke zpřesnění výsledků a ke zjednodušení měření. Rychle se také seznámil s novým přístrojem, přesným měřicím zdrojem Agilent B2901A, a vypracoval pro něj řídicí program pro sběr dat. V systému Matlab pak naprogramoval zpracování naměřených dat.

Je třeba ocenit, že experimentování s ball-pen sondou v nízkoteplotním zamagnetovaném plazmatu je komplikované, a posluchač musel proto překonat řadu experimentálních potíží. Ball-pen sonda byla vyvinuta pro fúzní plazma s hustotou v řádu 10^{19} cm^{-3} , zatímco válcový magnetron pracuje s plazmatem, které má hustotu cca o dva velikostní řády menší. Tomu odpovídají i měřené sondové proudy, které se, jak je vidět například z obrázku 3.1 na straně 18 bakalářské práce, pohybují v jednotkách nanoampérů. Měřicí systém vyžadoval proto pečlivé odstínění, aby umožnil měření takto nízkých proudů bez znatelného šumu naměřených dat, viz též obrázek 3.1. Obrázek 3.2 zase s velkou invencí přehledně ukazuje, jak se mění charakteristika ball-pen sondy při zasouvání kolektoru do stínící keramické trubičky. Logaritmická y-osa a vynesení proudu v absolutní hodnotě názorně čtenáři „předvádí“ vlastnosti ball-pen sondy a současně i pokles měřeného proudu při zasouvání kolektoru.

Jak i autor bakalářské práce konstatuje na straně 23 v závěru práce, některé problémy souvisící zejména s naprašováním izolačního držáku Langmuirovy sondy a s časovou odezvou měření při nízkých měřených proudech nebyly během bakalářské práce úplně vyřešeny. Je třeba ale konstatovat, že se jedná o problematiku, s jejíž řešením byl měl problém i zkušený experimentátor. Vnitřní odpor ball-pen sondy jako zdroje signálu je v případě zasunutého kolektoru několik desítek gigaohmů, takže i malá kapacita několika desítek pikofaradů, například spojovacího kabelu, vytvoří RC konstantu řádu stovek milisekund. Zmenšení této časové konstanty je pak jediné možné pomocí aktivní kompenzace kapacity kabelu, což je krok, který v rámci diplomové práce Michala Zanášky, v případě, že se rozhodne na této problematice pokračovat, jistě vyzkoušíme.

Při pročítání bakalářské práce jsem v ní podstatných chyb nenašel, těžiště práce je zaměřeno na měření charakteristik ball-pen a Langmuirovy sondy, a interpretaci získaných dat. Úvodní část je rozsahem přiměřená, a typografické chyby autor odstranil před vytištěním a svázáním práce. Zdroje, ze kterých student čerpal, jsou podle mého názoru řádně citovány v seznamu literatury.

Bakalářskou práci Michala Zanášky doporučuji k obhajobě. Doporučuji ji hodnotit stupněm výborně.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Rukopis práce jsem pročetl a případné připomínky jsem s posluchačem vyřešil před finálním vytištěním práce.

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako ~~diplomovou~~/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

V Praze, dne 29.5. 2013

Milan Tichý

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

