

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího  posudek oponenta  
 bakalářské práce  diplomové práce

Autor/~~ka~~: Zdeněk Turek

Název práce: Sondová diagnostika impulzně generovaného plazmatu

Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika

Rok odevzdání: 2018

Jméno a tituly vedoucího/oponenta: 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 Zdeňka Turka vznikla na základě jeho zájmu o problematiku nízkoteplotního plazmatu, zejména s ohledem na jeho využití při tvorbě materiálů se speciálními vlastnostmi. Po diskusi s vedoucím práce si zvolil jako stěžejní tematiku bakalářské práce měření parametrů plazmatu pomocí Langmuirovy sondy v impulzně buzeném výboji ve dvou experimentálních systémech: v systému s magnetronem a v systému s plazmovou tryskou. Tato technologie, v aplikacích magnetronu známá jako HiPIMS (High Power Impulse Magnetron Sputtering), je v poslední době často využívána pro tvorbu tenkých vrstev materiálů s novými zajímavými vlastnostmi.

Charakteristickou vlastností posluchače Zdeňka Turka je jeho motivace. Sám se již ve druhém ročníku přihlásil k práci v laboratoři v rámci tzv. letních projektů KFPP, 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 se softwarovým systémem Keysight VEE pro řízení experimentu a sběr dat. V systému Keysight VEE pak naprogramoval sběr i zpracování naměřených dat.

Experimentování s Langmuirovou sondou v nízkoteplotním plazmatu v impulzním režimu je komplikované, a posluchač musel překonat řadu experimentálních potíží. Ty souvisely i s využitím dvou experimentálních systémů, které se z hlediska stability chovaly odlišně, a bylo třeba najít pro oba systémy stabilní režim vhodný pro měření. Měřicí systém rovněž vyžadoval pečlivé odstínění, aby umožnil měření s přijatelnou hodnotou šumu naměřených dat.

Jak autor bakalářské práce konstatuje na straně 27 v závěru práce, některé problémy souvisící s měřením větších sondových proudů nebyly během bakalářské práce úplně vyřešeny. Je třeba ale konstatovat, že se jedná o problematiku, s jejímž řešením by měl problém i zkušený experimentátor. Navíc, autor již začal pracovat na konstrukci nového proudového převodníku, který umožní měřit sondové proudy do řádově stovek mA. Využití měřicího systému, vyvinutého Zdeňkem Turkem v rámci jeho bakalářské práce, předpokládáme v rámci jeho diplomové práce; v případě, že se rozhodne na této problematice pokračovat.

Při pročitání listinné verze bakalářské práce jsem v ní podstatných chyb nenašel. Těžiště práce je zaměřeno na vývoj elektronického, počítačem řízeného systému pro sondová měření s dobrým časovým rozlišením v impulzně buzeném výboji. Důležitou součástí bakalářské práce je i využití tohoto systému pro testovací měření v obou výše uvedených aparaturách, a kvalitativní interpretace získaných dat.

Písemná zpráva je rozsahem přiměřená, a typografické chyby zjištěné konzultacemi s vedoucím práce autor odstranil před vtištěním a svázáním práce. Zdroje, ze kterých student čerpal, jsou podle mého názoru řádně citovány v seznamu literatury.

Bakalářskou práci Zdeňka Turka doporučuji k obhajobě. Doporučuji ji hodnotit stupněm výborně.

### **Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:**

Rukopis práce jsem přečetl a případné připomínky jsem s posluchačem vyřešil před finálním vtištěním práce.

### **Práci**

- doporučuji  
 nedoporučuji

uznat jako ~~diplomovou~~/bakalářskou.

### **Navrhuji hodnocení stupněm:**

- výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

V Praze, dne 9. července 2018

Milan Tichý