

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Karel Bauer

Název práce: Studium metod pro analýzu dat z aktivační sondy vystavené neutronovému záření v tokamacích

Studijní program a obor:

Rok odevzdání: 2013

Jméno a tituly vedoucího/oponenta: RNDr. Jan Mlynář, Ph.D.

Pracoviště: Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v.v.i.

Kontaktní e-mail: mlynar@ipp.cas.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:

Aktivační sondy zaujímají mezi diagnostikami vysokoteplotního plazmatu významné místo hned ze dvou důvodů. Za prvé, slouží a i do budoucna mají sloužit jako důležitý zdroj dat pro absolutní kalibraci monitorů celkového neutronového toku, a za druhé jsou (podle zvoleného aktivačního materiálu) schopné měřit i ztráty rychlých nabitých produktů fúzních reakcí, které by měly být z větší části v plazmatu termalizovány. V současné době je ovšem i ve velkých tokamacích tok fúzních produktů poměrně nízký, což představuje z hlediska výzkumu a vývoje aktivačních sond značnou komplikaci. Na druhou stranu jsou aktivační sondy jednou z mála diagnostik, které mohou být bez větších problémů aplikovány i ve velmi náročných podmínkách budoucích fúzních reaktorů. Proto je získávání praktických zkušeností s aktivačními sondami vnímáno jako jedna z priorit výzkumu diagnostik. Předložená bakalářská práce k tomuto výzkumu přispívá analýzou dat z aktivační sondy, která byla vystavena působení ionizujícího záření v tokamaku JET. Spolupracující organizace (ERM Belgie) nám k tomu poskytla jak atomová data přepočtená na použité vzorky, tak velmi citlivá měření nízkých aktivit. Původně očekávaná data pro sondu na tokamak ASDEX-U se v potřebném termínu zajistit nepodařilo. Otázkou našeho belgického partnera bylo, zda a s jakou přesností je možné z poskytnutých dat dekonvolucí zjistit energetické spektrum fúzních neutronů vyzařovaných z plazmatu tokamaku JET.

Bakalářská práce měla tři hlavní cíle: za prvé, provést rešerši k této diagnostické metodě, za druhé, na základě poskytnutých dat stanovit tzv. matici odezvy v závislosti na energii záření a na materiálech sondy, a konečně se seznámit s metodami dekonvoluce a pomocí modelových a případně skutečných dat provést kritickou studii možnosti rekonstruovat energii neutronů z aktivity sondy, a to pomocí Tichonovovy regularizace s minimalizací Fisherovy informace (MFR).

Přeložená bakalářská práce se po poměrně pěkné úvodní kapitole věnuje v druhé kapitole konstrukci tokamaku, zejména tokamaku ITER. Je třeba pozitivně ocenit, že tuto část napsal student samostatně a na základě vlastní iniciativy. Ve třetí části jsou pak výsledky zadané rešerše, která byla pojata poměrně zešíroka, pozornost je věnována prakticky všem metodám diagnostiky neutronů na tokamacích. Čtvrtá a pátá část se věnuje principům regularizace pro dekonvoluci spekter (tyto části by zřejmě zasloužily sloučit), v šesté části jsou představeny výsledky simulovaných dekonvolucí, v sedmé části jsou provedeny dekonvoluce na reálných datech a konečně v osmé části (kterou bych raději viděl sloučenou se závěrem) je provedena diskuse výsledků. Vítanou součástí práce je i CD s textem práce a se zazipovanými algoritmy pro dekonvoluci.

Student Karel Bauer se práci věnoval systematicky a s potřebným zaujetím. Práce pro něj byla relativně náročná, protože se v ní poprvé setkal s programováním ve výpočetním prostředí MatLab. Postup prací se mnou pravidelně konzultoval. Velkou část konzultací jsme strávili upřesňováním rešerše (třetí část), která bohužel ani ve výsledné podobě neukazuje, že by student téma zcela zvládl. Student samostatně upravil poskytnutý algoritmus Tichonovovy regularizace s minimalizací Fisherovy informace (MFR) pro dekonvoluci, a velmi pozitivně hodnotím skutečnost, že samostatně zvolil a studoval i alternativní možnost dekonvoluce pomocí singulárního rozkladu (SVD). Dále je třeba ocenit, že k testování algoritmu dekonvoluce byla použita i reálná data z úplně jiné diagnostiky neutronů, totiž ze scintilačního detektoru NE213. Prezentace výsledků v práci je ovšem bohužel dost nepřehledná. Splnění druhého cíle (stanovení

regularizační matice pro aktivační sondu) je skryto bez bližšího vysvětlení na straně 41, a splnění třetího cíle není zcela přesvědčivé. Je to možná tím, že nejsou zcela vhodně zvoleny energetické intervaly pro dekonvoluci, je ale pravděpodobné, že v upraveném algoritmu výsledky stále ještě kazí nějaká programátorská chyba.

Závěrem bych rád konstatoval, že se student Karel Bauer tématu práce věnoval se zaujetím a cíle bakalářské diplomové práce byly vyhovujícím způsobem splněny, proto předloženou bakalářskou diplomovou práci **doporučuji k obhajobě a navrhuji ohodnocení „velmi dobře“**.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

V práci bohužel není uvedeno, že se nám podařilo zrekonstruovat neutronové spektrum reálných dat z aktivační sondy. V rámci obhajoby prosím o komentovanou prezentaci tohoto výsledku.

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 26. srpna 2013

Jan Mlynář