

Posudek školitele na bakalářskou práci

Student: Daniel Švorc

Název práce: PlasmaLab – Rezonanční dutina

Bakalářská práce Daniela Švorce se zabývá měřeními úlohou Rezonanční dutina laboratoře PlasmaLab@CTU. Jedná se o novou laboratoř pro studenty fúzního zaměření pro výuku zejména diagnostických metod používaných v termojaderných reaktorech, základů fyziky plazmatu a práce s vakuovou technikou. Rezonanční dutina je jeden ze tří experimentů určených pro práci s mikrovlnami.

Úloha Rezonanční dutina je poměrně nová aparatura. Byla dodána externí firmou na základě našich požadavků. Je to originální přístroj sestavený na míru PlasmaLabu. Úkolem studenta bylo udělat první precizní a systematická měření. Od jeho práce se očekávalo, že vznikne jakýsi mustr včetně ucelené teorie, který by měl didaktický význam i pro budoucí studenty. Práce předčila tato očekávání, a to zejména v komplexitě. Přesto, že mikrovlnná diagnostika patří mezi základní metody v diagnostice plazmatu a tedy i ve fúzním výzkumu, její teorie se bere pouze okrajově v rámci základního kurzu elektřiny a magnetismu a praxe se nevyučuje téměř vůbec. Student musel vykázat řadu schopností. Nejprve v rámci teoretické přípravy propočítal teorii módů v rezonátoru. Musel se naučit práci s vakuovou technologií: kromě rutinního čerpání a napouštění a ovládání tlaku jsme ještě recipient rozebrali a poté celý sestavili a měřili znovu. Musel aplikovat své znalosti z fyziky plazmatu. Šíření vlnění v řádu jednotek GHz má svá specifika a spolu s rezonátory a s anténami představují samostatný elektrotechnický obor. V neposlední řadě si pan Švorc své navržené antény sám vyrobil a implementoval.

Během měření se vyrojila dlouhá řada otázek. Nepodařilo se vygenerovat základní mód, na který měla být aparatura naladěna. Některé změřené píky se podařilo přiřadit teoreticky vypočítaným, některé ne a k některým změřeným se nenašly teoretické hodnoty. Zorientovat se ve spektru v řádech gigahertzů je samo o sobě problematické a neexistují jednoduché ani jednoznačné odpovědi. Může se jednat o rezonanci v rezonátoru, ale i přeslechy antén nebo odrazy v samotném vedení. Podrobná analýza těchto jevů je daleko nad rámec bakalářské práce na našem oboru a patřila by spíše do speciálního pracoviště na FELu. Přesto se podařilo některé otázky zodpovědět a proběhla velice zajímavá diskuse, která rozhodně posune výuku mikrovlnné diagnostiky v PlasmaLabu.

Práce je napsaná stručně a výstižně a zahrnuje většinu klíčových měření a pozorování. Popisuje aparaturu a chronologicky postup měření. Student v ní hezky popisuje, z čeho vycházel, jak postupoval a problémy, které se po cestě rojily a jak se s nimi vypořádal. Uvádí tam i otázky, na které zatím neznáme odpovědi a které si rozhodně zaslouží další pozornost. Celkově se student svého úkolu zhostil výborně. Pracoval samostatně a rychle se učil. Velice oceňuji jeho pečlivost a zapálení, s jakými proměřoval charakteristiky i jeho zvědavost a snahu věci pochopit a vysvětlit, včetně propojení s teorií. Zadání práce student splnil, proto doporučuji práci k obhajobě a navrhuji hodnocení **A (výborně)**.

RNDr. Jana Brotánková, Ph.D.

Dne: 15.8.2022