

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Bc. Marcel Lamač
Název práce: Laser-driven hard X-ray source for imaging applications
Studijní program a obor: Optika a optoelektronika
Rok odevzdání: 2020

Jméno a tituly vedoucího: Ing. Jaroslav Nejdrl, Ph.D.
Pracoviště: Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.
Kontaktní e-mail: nejdl@fzu.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:

Cílem předložené diplomové práce je studium krátko-pulzních zdrojů tvrdého rentgenového záření generovaných pomocí intenzivních laserů a přehled zobrazovacích metod vhodných pro použití s tímto zdrojem.

Samotný text práce zahrnuje 104 stran a je rozdělen do pěti kapitol. První dvě kapitoly popisují teorii laserového urychlování na plazmové vlně vytvořené intenzivním laserem a záření relativistických elektronů urychlených touto vlnou, tedy princip fungování plazmového betatronu. Třetí kapitola se věnuje modelování celého procesu, kde autor využívá numerického kódu EPOCH pro určení trajektorií jednotlivých elektronů, které následně zpracovává ve svém radiačním kódu. Tyto nástroje pak autor využívá k simulaci betatronového záření vzniklého při interakci laserových impulzů s charakteristikami laseru L3 na ELI Beamlines s plazmatem o různé elektronové hustotě. Čtvrtá kapitola se věnuje návrhu experimentálního uspořádání pro realizaci plazmového betatronu s laserem L3. Samotná experimentální kampaň byla odložena na podzim 2020, takže výsledky z ní v této diplomové práci nemohly být zahrnuty. Poslední kapitola popisuje principy rentgenových zobrazovacích technik, ke kterým by betatronový zdroj mohl být použit.

Práce je dle mého názoru dobře členěna a text, který je psán v anglickém jazyce, je na velmi vysoké jazykové i stylistické úrovni. Rovněž grafy a obrázky mají dobrou kvalitu, což přispívá k celkově dobré čitelnosti textu.

Hlavní přínos práce spatřuji ve velmi důsledném a konzistentním zpracování teorie, která může bezesporu sloužit jako úvodní text pro nováčky v tomto oboru. Zároveň oceňuji velmi kvalitně zpracované numerické simulace, které, přestože se jedná o dvoudimenzionální simulace, dávají velmi užitečný vhled do celého procesu generace rentgenových impulzů.

Domnívám se, že předložená diplomová práce svým obsahem i kvalitou naplňuje a v mnohém převyšuje nároky na tento typ práce a zároveň splňuje cíle uvedené v jejím zadání, proto práci doporučuji k obhajobě a navrhuji klasifikační stupeň „výborně“.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Rád bych, aby student během obhajoby diskutoval úhlové rozdělení záření generovaného betatronovým zdrojem s ohledem na fakt, že modelové trajektorie elektronů vycházející z 2D PIC kódu leží pouze v jedné rovině.

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího:

Dolní Břežany, 17. 6. 2020

