

Posudek práce

předložené na Přírodovědecké fakultě JU

- | | |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> posudek vedoucího | <input type="checkbox"/> posudek oponenta |
| <input checked="" type="checkbox"/> bakalářské práce | <input type="checkbox"/> diplomové práce |

Autor: Karel Vidlák

Název práce: Generace a optimalizace účinnosti druhé harmonické ultrakrátkých pulsů.

Studijní program a obor: Měřicí a výpočetní technika

Rok odevzdání: 2012

Jméno a tituly vedoucího: Ing. Petr Hříbek, CSc.

Pracoviště: Ústav fyziky a biofyziky

Kontaktní e-mail: phribek@prf.jcu.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:

Cílem bakalářské práce studenta Karla Vidláka bylo studium transformace femtosekundových pulsů generovaných systémem Integra-i do druhé harmonické, měření účinnosti generace druhé harmonické a posouzení možnosti maximalizace této účinnosti.

V první části bakalářské práce se Karel Vidlák krátce věnuje principu generace krátkých femtosekundových pulsů a následně nelineární optické odezvě prostředí při šíření krátkých intenzivních pulsů optickým prostředím a soustřeďuje se na nelineární proces druhého řádu – generaci druhé harmonické. Princip této generace rozebírá na jednoduchém fyzikálním modelu a dospívá ke vztahu pro intenzitu generace druhé harmonické, její závislosti na jednotlivých parametrech prostředí a intenzitě dopadajícího záření. Ukazuje význam fázového synchronismu pro dosažení maximalizaci generace druhé harmonické. Definiuje účinnost druhé harmonické a ukazuje její závislost na intenzitě dopadajícího laserového záření. S využitím těchto vztahů počítá teoretickou závislost účinnosti generace druhé harmonické na intenzitě dopadajícího záření a tloušťce krystalu pro krystal BBO. Ukazuje, že uvedený jednoduchý fyzikální model generace druhé harmonické je plně akceptovatelný pro oblast nízkých intenzit dopadajícího femtosekundového záření.

V experimentální části práce Karel Vidlák navrhuje schéma generace druhé harmonické a měření její účinnosti a toto schéma realizuje. Výsledky měření, včetně přesnosti měření jednotlivých veličin, pak uvádí v přehledných tabulkách a grafech a diskutuje dosažené výsledky. Měření realizuje pro tloušťky BBO krystalů, které byly k dispozici.

V práci dosáhl Karel Vidlák nejen požadované transformace femtosekundových pulsů do oblasti druhé harmonické, ale i pozoruhodných původních výsledků, zejména v případě krystalu BBO délky 5mm, kdy jsou jím dosažena účinnost generace druhé harmonické a průběh této účinnosti srovnatelné s výsledky publikovanými v odborné literatuře. Měření také ukázalo rozdíl mezi hodnotou efektivní susceptibility druhého řádu pro případ transformace kontinuálního laserového záření do druhé harmonické a hodnotou efektivní susceptibility v případě transformace femtosekundového laserového záření do druhé harmonické. I tento závěr má oporu v odborné publikaci studentem citované.

V průběhu bakalářské práce musel Karel Vidlák zvládnout řadu dílčích úkolů, které mu umožnili jak provedení vlastního experimentu, tak jeho úplnou charakterizaci. Jednalo se především o zvládnutí metodiky měření průměru laserového svazku v místě nelineárního BBO krystalu, metodiky sestavování a seřizování teleskopů potřebných k transformaci průměru laserového svazku a tak skokové zvýšení jeho intenzity a spojitou regulaci intenzity laserového záření v průběhu měření.

Předložená práce plně sleduje zadání a je úvodní studií do problematiky generace druhé harmonické a podnětem k dalšímu teoretickému a experimentálnímu studiu této problematiky. Zejména řešení otázky saturace, optimalizace účinnosti a nezávislé potvrzení řádové difference v efektivní susceptibilitě druhého řádu v případě femtosekundových pulsů.

Student Karel Vidlák řešil bakalářskou práci, iniciativně a cílevědomě. Projevil velkou samostatnost v experimentální práci i v teoretickém řešení generace druhé harmonické. K vlastní práci jak teoretické, tak experimentální přistupoval velmi zodpovědně.

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Nové Hradky, 17. května 2012

Jiří Petr Štrouhal