

Rámcové Téma (PhD)

Generace vysokých harmonických frekvencí a aplikace v pokročilých dvousvazkových a dvoupulzových schématech

Generace vysokých harmonických frekvencí (HHG) je silně nelineární jev, kdy interakci vysoce intenzivního laserového záření (intensity až 10^{15} W.cm⁻²) dochází ke generaci koherentních attosekundových impulzů ($\tau \approx 10^{-18}$ s) v oblasti XUV až RTG vlnových délek. Tento jev se dá popsat modelem, kdy působením laserového záření na atomy plynu dochází k ionizaci, tj. uvolnění elektronů, jejich následnému urychlování a zpětné rekombinaci s původním iontem vedoucí k emitování vysokoenergetického fotonu. Takovéto záření je vhodné pro mnoho nových metod studování ultrarychlých fyzikálních i chemických jevů.

XUV generované pomocí HHG je zejména užitečné v aplikacích pump-probe. Pro aplikace nelineární XUV optiky je ovšem potřeba terč kontrolovaně zasáhnout dvěma XUV impulzy. Jedna z cest pro otevření nových možností nelineární interakce a nových aplikací je použití dvou různých XUV svazků.

Pro udržení vysoké intenzity XUV potřebné pro nelineární režim je také nutné kontrolovat prostorově-časovou vazbu. Jedna z možností je použití adaptivní optiky v řídicím svazku a studium jejího vlivu na HHG.

Náhled možných úkolů/cílů (PhD):

Jedná se jen o náhled možný úkolů v rámci dané práce s tím, že dle preference studenta by se na základě konzultace vybraly/doplňily konkrétnější úkoly jako výsledné cíle dané práce.

- Návrh a implementace experimentální sestavy dvojité HHG vhodné pro pump-probe aplikace.
- Spektrální a časová charakterizace výsledných attosekundových XUV impulzů na terči.
- Aplikace využívající nelineární XUV jevy ve spolupráci s týmem MAC na ELI Beamlines.
- Seznámení se s adaptivní optikou a kontrolou vlnoplochy řídicího svazku.
- Studium vlivu vlnoplochy řídicího svazku na prostorově-časovou vazbu generovaných XUV attosekundových impulzů.

Vedoucí práce:

Ondřej Hort, Ph.D. Ondrej.Hort@eli-beams.eu

Školitel specialista:

Ing. Jaroslav Nejdrl, Ph.D. Jaroslav.Nejdl@jfifi.cvut.cz

