

Rámcové Téma (BP, VÚ, DP)

Generace vysokých harmonických petawattovým laserem

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.

Nevýhodou HHG je ovšem slabá účinnost tohoto jevu. Jedna z cest pro vylepšení této generace je použití velmi silného laseru.

Náhled možných úkolů/cílů (BP, VÚ, DP):

Jedná se jen o náhled možných 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.

- Seznámení se s principy škálování HHG pro lasery o vysokém špičkovém výkonu.
- Výpočet geometrie interakce pro petawattový ($1 \text{ PW} = 10^{15} \text{ W}$) laser L3 na ELI Beamlines.
- Rešerše dostupných cutting-edge technologií pro optické komponenty a XUV diagnostiku.
- Využití prostorového tvarování svazku (Gauss-Bessel) k efektivnější generaci.
- Návrh experimentální sestavy v jedné z experimentálních hal na ELI Beamlines.

Vedoucí práce:

Ing. Matyáš Staněk Matyas.Stanek@eli-beams.eu

Konzultant:

Ing. Jaroslav Nejdil Ph.D. Jaroslav.Nejdil@jfifi.cvut.cz

