

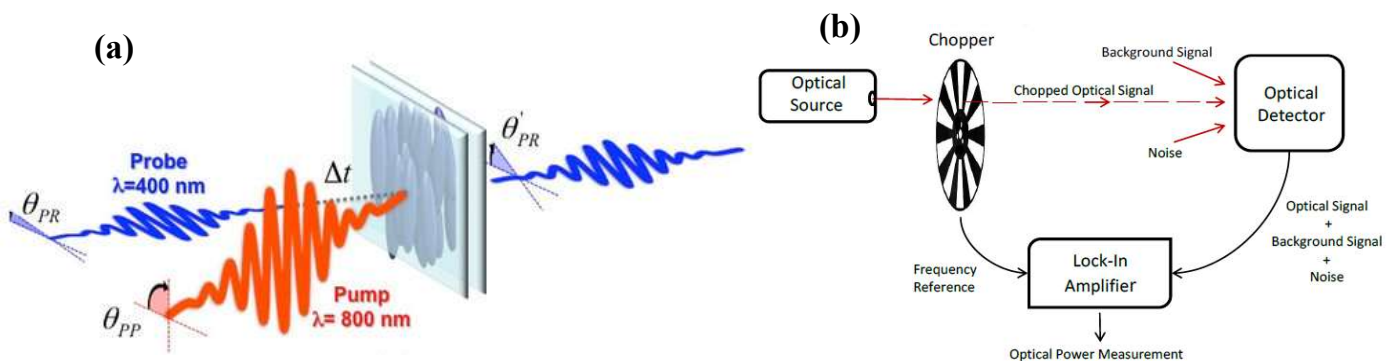
Využití fázově citlivé detekce v ultrarychlé laserové spektroskopii

Vedoucí: RNDr. Eva Schmoranzarová, Ph.D. (eva.schm@karlov.mff.cuni.cz), KCHFO

Konzultant: Msc. Zeynab Sadeghi

Metody ultrarychlé laserové spektroskopie jsou založeny na excitaci vzorků pomocí krátkých laserových pulsů, typicky řádově desítky femtosekund [1]. Laserové pulsy vyvolávají v materiálu dynamickou odezvu, která je zaznamenávána pomocí časově zpožděného sondovacího pulsu (Obr. 1 (a)). Laserem vyvolané změny v materiálech jsou však extrémně malé, a celý experiment proto vyžaduje velice citlivou detekci optických signálů. Za tímto účelem je ve většině časově rozlišených optických měření implementována tzv. fázově citlivá (tzv. „lock-in“) detekce, která funguje na principu kombinace měřeného modulovaného signálu z fotodetektoru s referencí o shodné frekvenci a pevné fázi [2], viz Obr. 1 (b).

Cílem tohoto projektu bude vylepšení stávajícího časově rozlišeného experimentu implementací nově zakoupeného lock-in zesilovače SR860. Jde o výrazně modernizovanou verzi původních zesilovačích jednotek SR830, které jsou v laboratořích užívány v současné době. Student si osvojí detailnější principy lock-in detekce, a otestuje funkcionalitu a nové možnosti tohoto zesilovače - např. přímou komunikaci s přerušovačem svazku, využití dvojitě referenční atd. Veškeré testování bude probíhat v rámci experimentů probíhajících v Laboratoři Optospintroniky, student tedy bude mít možnost seznámit se i s pokročilými metodami ultrarychlé spektroskopie, a podílet se na reálném měření.



Obr.1 (a) Princip fungování metod ultrarychlé laserové spektroskopie
(b) fázově citlivá detekce pomocí lock-in zesilovače



Literatura:

[1] <https://www.newport.com/n/ultrafast-spectroscopy>

[2] <https://www.zhinst.com/europe/en/resources/principles-of-lock-in-detection>