

Testování generace ultrakrátkých laserových pulzů systémem Pharos pro spintronické aplikace

Vedoucí: prof. RNDr. Petr Němec, Ph.D.

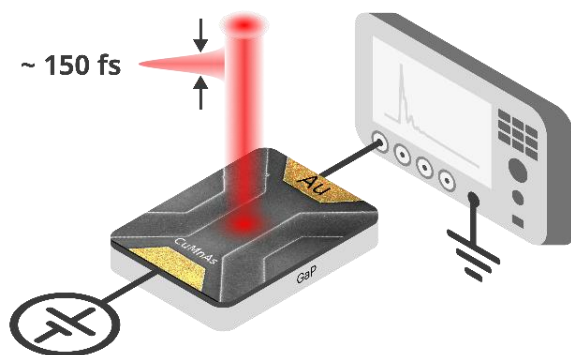
Konzultant: Mgr. Julie Střihavková, KCHFO

V dnešní době, kdy stále dochází ke zvyšování nároků na výkonnost elektronických součástek, je potřeba nacházet nové způsoby, jak tyto požadavky splnit. Jednou z možných cest je spintronika, oblast elektroniky, která k ukládání informací využívá jako další stupeň volnosti spin elektronů. Tímto lze mnohonásobně zvýšit rychlost zápisu a čtení dat a zmenšit rozměry elektronických součástek, což je při jejich vývoji zásadní [1]. Studium materiálů pro spintroniku se zabýváme v Laboratoři OptoSpintroniky, a to pomocí metod ultrarychlé laserové spektroskopie [2].

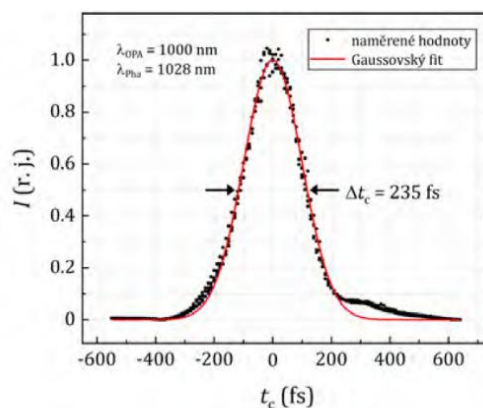
V rámci proběhnuté modernizace byl v naší laboratoře před několika měsíci nainstalován laserový systém nejnovější generace, který vytváří femtosekundové laserové pulsy s velkou energií v pulzu [3]. Jednou z výhodných vlastností tohoto laseru je, že umožňuje uživatelsky nastavit frekvenci jejich opakování a dokonce umožňuje generaci přesně definovaného počtu laserových pulzů. K reálnému využití tohoto systému v našich experimentech je však nutné znát přesně vlastnosti generovaných laserových pulzů.

V rámci tohoto projektu se student seznámí s fungováním moderního laserového systému Pharos a optického parametrického zesilovače (OPA) nové generace ORPHEUS-NEO s extrémně nízkým šumem a širokou spektrální laditelností. Náplní projektu bude měření délky ultrakrátkých laserových pulzů generovaných systémem Pharos a OPA, a následně testování možnosti měnit tyto délky pulzů. Dále bude student testovat “single-shot” mód laseru pro generaci definovaného počtu pulzů, umožňující provádět nové druhy experimentů.

(a)



(b)



Obr. 1: a) Příklad použití jednotlivého laserového pulzu pro spínání spintronické paměťové součástky [4]., b) Příklad (korelačního) měření časové délky pulzů [5].

Literatura:

- [1] P. Němec: Cesta ke spinovému tranzistoru, Sdělovací technika 6, 5 (2012).
- [2] <https://www.mff.cuni.cz/cs/kchfo/ooe/vyzkum/spintronika>
- [3] <https://lightcon.com/products/pharos-femtosecond-lasers/>
- [4] M. Surýnek a kol., Picosecond transfer from short-term to long-term memory in analog antiferromagnetic memory device Newton 1, 100034 (2025).
- [5] M. Nerodilová, Generace ultrakrátkých laserových pulzů v širokém spektrálním rozsahu – studium vlastností optického parametrického zesilovače, studentský projekt, MFF UK (2023).