

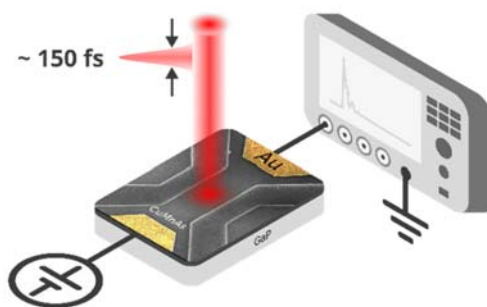
Optimalizace experimentu pro studium ultrarychlých magnetických pamětí pomocí laserových pulsů

Vedoucí: prof. Petr Němec (petr.nemec@matfyz.cuni.cz), KCHFO

Konzultant: Bc. Julie Strihavková (julie.strihavkova@seznam.cz), KCHFO

Současná elektronika, která je založená na přenosu náboje elektronu, brzy narazí na své technické limity, které jsou vyvolané nemožností neustále zmenšovat rozměry tranzistorů. Nejslibnější alternativou, která umožní i nadále zvyšovat výpočetní výkon elektronických zařízení je spintronika, což je podobor elektroniky využívající kromě náboje elektronu i jeho spin [1]. Nicméně, pro vývoj elektronických součástek nové generace je potřeba vyvinout a optimalizovat i nástroje pro jejich studium. Jednou z velice slibných experimentálních technik pro tento moderní výzkum je laserová spektroskopie, kde se pro studium a vizualizaci magnetického uspořádání ve zkoumaných materiálech využívají ultrakrátké laserové pulzy (viz. obrázek), čímž se na Matematicko-fyzikální fakultě dlouhodobě zabýváme v Laboratoři OptoSpintroniky [2]. Na podzim roku 2023 byl nám a našim partnerům z Fyzikálního ústavu AV ČR a Vysokého učení technického v Brně na podporu tohoto výzkumu udělen veliký výzkumný projekt TERAFIT [3], v rámci kterého dojde v letech 2024 a 2025 k zásadnímu upgradu našeho přístrojového vybavení používaného pro tento výzkum. Náplní tohoto projektu je vyřešit jeden konkrétní dílčí problém, který s přechodem na nejmodernější laserové zesilovače souvisí – je potřeba nalézt optimální způsob používání (resp. zapojení) detektorů světla pro femtosekundové laserové pulsy s opakovací frekvencí 100 kHz, což je frekvence, s jakou tyto laserové systémy generují světelné pulsy.

Během řešení tohoto projektu se uchazeč nejdříve seznámí se způsobem ovládní nejmodernějšího laseru Pharos a bude se podílet na stavbě experimentálního uspořádání, které umožní studovat vlastnosti různých detektorů po osvětlení femtosekundovými laserovými pulsy. Následně samostatně provede měření několika detektorů při různých zapojeních a tato měření vyhodnotí. Tento projekt je vhodný pro studenty 1. i 2. ročníku. Je také ideální startovací pozicí pro případnou experimentálně orientovanou bakalářskou práci ve špičkově vybavené laserové laboratoři zaměřené na velice aktuální vědeckou problematiku.



Obr. 1: Schematické znázornění studia prototypu ultrarychlé magnetické paměti pomocí femtosekundových laserových pulzů, které provádíme v Laboratoři OptoSpintroniky [2] v rámci projektu TERAFIT [3].

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://www.fzu.cz/aktuality/teraferoika-pro-ultravysokou-kapacitu-rychlost-energetickou-uspornost-informacich>