

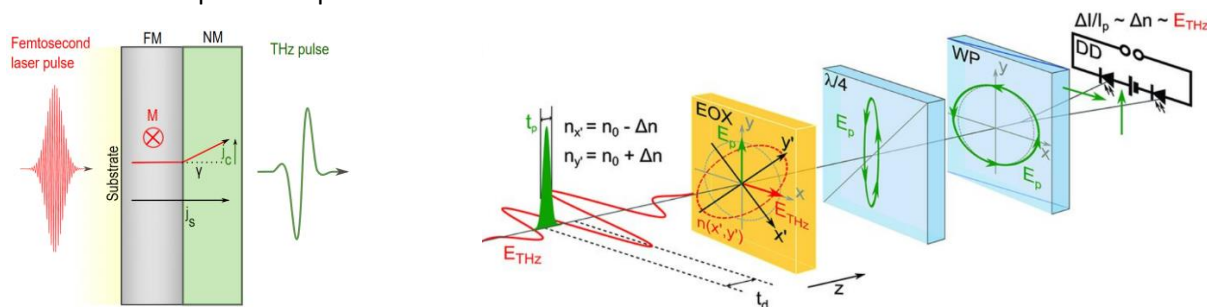
Spintronic emitters – nový způsob generování terahertzových elektromagnetických pulzů.

Vedoucí: RNDr. Lukáš Nádvořník, Ph.D. (nadvoornik@karlov.mff.cuni.cz), KCHFO Konzultant: Mgr. Jiří Jechumtál (jiri.jechumtal@matfyz.cuni.cz), KCHFO

Nedávný objev spintronických emitorů terahertzových (THz) pulzů [1] vedl k významnému posunutí možností efektivní a uživatelsky přívětivé generace THz pulzů pro časově rozlišenou THz spektroskopii. Kloubí v sobě možnosti generování širokospektrálního THz záření, neb narozdíl od nelineárních krystalů dřívě běžně užívaných pro THz emisi [2] nemají frekvence tlumené interakcí s kmity mřížky, a snadné manipulace s polarizací. Dále přináší možnost výzkumu fyzikálních efektů intrinsicky spjatých s THz emisí jako kupříkladu spinového hallova jevu [3], ultrarychlé demagnetizace [4] či ultrarychlých spinových proudů [5].

Standardní způsob detekce THz pulzů v časově rozlišené THz spektroskopii je elektrooptické vzorkování využívající stroboskopické odečítání elektrického pole THz pulzu pomocí dvojlomu, jež indukuje v nelineárním optickém krystalu [2]. Různé detekční krystaly jsou ovšem kvůli různým rezonančním frekvencím kmitů atomové mřížky a různým tloušťkám schopny detekovat jen určité spektrální oblasti s různou efektivitou.

Cílem projektu je charakterizace efektivnosti a fluenční závislosti nově vyrobené sady spintronických emitorů THz záření, které budou dále používány v laboratoři terahertzové spintroniky na KCHFO a stejně tak charakterizace efektivnosti a spektrální citlivosti sady různě tlustých detekčních krystalů GaP a ZnTe. Projekt je vhodný i pro studenty 1. ročníku. Student se během řešení detailně seznámí s časově rozlišenou THz spektroskopií.



Seznam literatury

- [1] T. Seifert et Al., Efficient metallic spintronic emitters of ultrabroadband terahertz radiation. *Nat. Phot.* 10, 483 (2016).
- [2] S. L. Dexheimer. Terahertz Spectroscopy principles and applications. *CRC Press*, New York (2008).
- [3] T. Seifert et Al., Terahertz spectroscopy for all-optical spintronic characterization of the spin-hall-effect metals Pt, W and $Cu_{80}Ir_{20}$. *Journal of Physics D: Applied Physics* 51, 36 (2018).
- [4] R. Rouzgar et Al., Laser-induced terahertz spin transport in magnetic nanostructures arises from the same force as ultrafast demagnetization, *Phys. Rev B* 106, 144427 (2022).
- [5] J. Jechumtál, Diploma Thesis: Study of spin dynamics in magnetic metals using terahertz and optical spectroscopy, Charles University, Faculty of Mathematics and Physics (2022).