

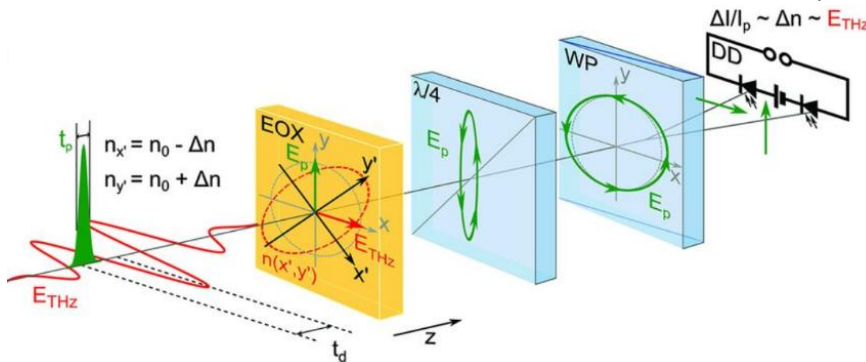
Testování nelineárních optických krystalů pro emisi a detekci Terahertzových pulzů.

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

Nedávno zbudovaná laboratoř Terahertzové spintroniky na MFF UK pod vedením RNDr. Lukáše Nádvorníka, Ph.D. se zaměřuje zejména na studium utrarychlých procesů magneticky uspořádaných materiálů, jako například detailní rekonstrukce dynamiky spinových proudů na femtosekundových časových škálách [1,2], dynamiky spinových proudů v nové třídě magneticky uspořádaných materiálů, tzv. Altermagnetů [3,4], Terahertzové vyčítání metastabilního stavu opticky excitovaného antiferomagnetu CuMnAs [5,6] či Terahertzové období Spin-Hall magnetorezistence nebo Anizotropní magnetorezistence.

Laboratoř disponuje laserovým systémem Pharos se zesilovačem optických pulzů s laditelnou opakovací frekvencí a optickým parametrickým zesilovačem umožňujícím ladění vlnových délek pulzů od ultrafialové až po infračervenou spektrální oblast. Takto velká variabilita parametrů laserového systému a možných typů nelineárních krystalů či jiných zdrojů THz záření nabízí prostor pro nalezení lepší kombinace vedoucí k zvýšení terahertzových signálů k poměru k šumu. To by vedlo k celkovému zlepšení možností při práci na výše nastíněných projektech, které směřují k publikacím ve vysoce impaktovaných časopisech a slouží jako podklad bakalářských i diplomových prací.

Cílem projektu je charakterizace efektivity různých zdrojů a detektorů THz záření v závislosti na zvolené opakovací frekvenci, vlnové délce a fluenci optických pulzů v kombinaci s různými zdroji THz záření (různě tlusté nelineární krystaly GaP, ZnTe či spintronický emitor) a detekčními krystaly. Tvorba přehledné tabulky vlastností jednotlivých uspořádání bude výraznou pomocí při zefektivnění práce na budoucích vědeckých projektech. Tato práce je vhodná pro studenty 1. i 2. ročníku. Student se během řešení detailně seznámí s časově rozlišenou THz spektroskopií.



Seznam literatury

- [1] M. Dvořák, Bachelor thesis: Reconstruction of ultrafast spin currents using terahertz spectroscopy Charles University, Faculty of Mathematics and Physics (2024)
- [2] J. Jechumtál et.al., Accessing Ultrafast Spin-Transport Dynamics in Copper Using Broadband Terahertz Spectroscopy, Phys. Rev. Lett. **132**, 226703 (2024)
- [3] L. Šmejkal et. al., Emerging Research Landscape of Altermagnetism, Phys. Rev. X **12**, 040501 (2022).
- [4] K. Jasenský, Bachelor thesis: Terahertz spectroscopy of altermagnets, Charles University, Faculty of Mathematics and Physics (2023)
- [5] P. Kubaščík et. al., Terahertz Probing of Anisotropic Conductivity and Morphology of CuMnAs Epitaxial Thin Films, Adv. Phys. Res. **3**, 2300075 (2024)
- [6] R. Matuška, Bachelor thesis: Terahertzová detekce optické manipulace s antiferomagnetem CuMnAs, Faculty of Mathematics and Physics (2023)