

Štúdium zmeny polarizačného stavu sub-ps terahertzových elektrických pulzov

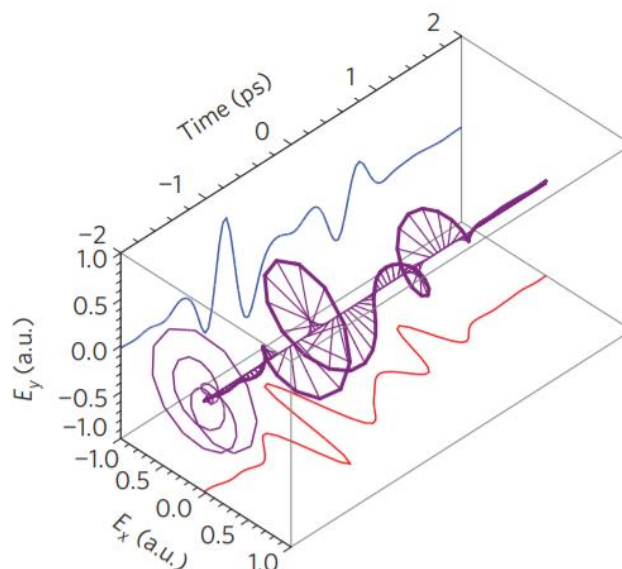
Vedoucí: RNDr. Lukáš Nádvořník, Ph.D. (nadvořnik@karlov.mff.cuni.cz), KCHFO

Konzultant: Mgr. Peter Kubaščík, KCHFO (peter.kubascik@matfyz.cuni.cz)

Terahertzové (THz) žiarenie leží medzi frekvenciami rádiových vln, typických pre svet elektroniky a ďalekou infračervenou oblasťou, teda optickými frekvenciami. Pokrýva frekvencie od 300 GHz do 30 THz, čomu odpovedajú vlnové dĺžky 1 mm až 6 μm . THz žiarenie zdieľa ako s optickým oborom, tak rádiovými vlnami veľa spoločného. S optikou má spoločné, že sa môže šíriť vo forme dobre definovaných zväzkov a s rádiovými vlnami, že je možné pomocou špeciálnych metód (časovorozlíšenej terahertzovej spektroskopie) detekovať časový priebeh kmitov elektrického poľa jednotlivých pulzov, čo v optike až na pár výnimiek nie je možné. V skratke sa jedná o lokálnu nedeštruktívnu metódu, ktorá umožňuje určiť nie je len absorpciu látok ale aj zmenu fázy. Navyše sa jedná o spektrálny obor, v ktorom sa väčšinou indukujú iba vnútropásové prechody a preto je veľmi podobná elektrickým meraniam.

Vo väčšine prípadov stačí zmerať samotnú absorpciu skúmaných vzoriek. V určitých prípadoch, napríklad v prípade opticky aktívnych látok, anizotropných materiálov, či magnetických materiálov môže byť informácia o vnútornej štruktúre zakódovaná v zmene polarizačného stavu THz pulzu. Detekcia týchto zmien vyžaduje špeciálne experimentálne usporiadania a využívanie rozličných špecifických polarizačných prvkov.

Náplňou práce projektu bude štúdium detekcie polarizačného stavu THz pulzov. Študent sa v prvej fáze zoznámí s teóriou časovorozlíšenej THz spektroskopie a detekciou polarizačného stavu, prípadne s vybranými javmi, ktorými budeme stočenie vyvolávať. V druhej fáze ocharakterizuje THz polarizačné komponenty zakúpené v laboratóriu terahertzovej spintroniky. Následne navrhne a postaví experimentálne usporiadanie, ktoré umožní detekciu polarizačného stavu THz pulzu. V poslednej fáze študent overí funkčnosť postaveného usporiadania na vybraných materiáloch a javoch. V úvahu pripadá napr. štúdium planárneho hallovho javu v vzorke permalloy-u.



Obr.1.: Príklad elipticky polarizovaného THz pulzu [1].

Referencie:

[1] SATO, Masaaki, et al. Terahertz polarization pulse shaping with arbitrary field control. *Nature Photonics* (7.9), 2013(724-731).