

Laboratórium magnetických vlastností

doc. RNDr. Erik Čižmár, PhD., Ústav fyzikálnych vied PF UPJŠ v Košiciach, erik.cizmar@upjs.sk

V laboratóriu je umiestnený **SQUID magnetometer MPMS3** firmy Quantum Design. Zariadenie je určené na štúdium magnetických vlastností tuhých aj kvapalných látok, v rozmedzí teplôt 1,8 K – 400 K a v magnetických poliach 0 - 7 T.



Možnosti meraní/výskum:

- dc a ac merania
- dve meracie techniky využívajúce SQUID detekciu: vibračný magnetometer (VSM) a DC sken
- Odtienenie magnetického poľa okolia aparatury (vrátane magnetického poľa zeme) –meranie v ultranízkych magnetických poliach

Vybrané špecifikácie a výhody voči starším typom MPMS-XL:

- Rýchle chladenie vzorky až 30 K/min
- Rýchla zmena magnetického poľa až 700 Oe/sek
- QuickSwitch magnet – takmer okamžitý prechod supravodivého magnetu z a do perzistentného stavu
- Citlivosť $<1 \times 10^{-8}$ emu pre $H < 2500$ Oe

Zo zdrojov projektu Promatech bol zakúpený aj **He-3 refrigerátor pre SQUID magnetometer MPMS-XL** – rozšírenie teplotného rozsahu do 0.45 K

Laboratórium magnetických vlastností je v úzkom spojení s Laboratóriom elektrónovej paramagnetickej rezonancie

Výskumným zameraním Laboratória EPR je štúdium prejavov magnetizmu v rôznych typoch materiálov (molekulové magnety, nízkorozmerné magnety, polovodiče a vodiče s magnetickými prísadami, magnetické nanočastice). U magnetických materiálov je možné pomocou EPR napr. študovať magnetickú anizotropiu, ktorá stabilizuje orientáciu magnetických momentov v priestore, čo je dôležité pri návrhu magnetických pamätí.

Bruker ELEXSYS II E500:

Uvedené zariadenie pracuje v oblasti frekvenčného X-pásma (frekvencia 9,4 GHz) v magnetických poliach do 1 T. Spektrometer je vybavený prietokovým héliovým kryostatom umožňujúcim pracovať v rozsahu teplôt od 300 do 2 K, programovateľným goniometrom pre rotáciu vzorky (obr. 2). K dispozícii je špeciálna referenčná vzorka pre kvalitatívnu analýzu a kalibráciu g-faktora. Je možné vykonávať aj meranie pomocou tzv. rýchlej zmeny magnetického poľa a detekcie prechodových javov pre časovo závislú detekciu EPR signálu s rozlíšením 8 ns. Veľmi kvalitný rezonátor umožňuje aj ožiarenie vzorky vhodným elektromagnetickým žiarením v optickej oblasti cez zabudované optické okienko, napr. pre štúdium fotoaktívnych javov. Laboratórium bolo vybudované v rámci riešenia projektu zo štrukturálnych fondov „Extrem - Dobudovanie Centra pokročilých fyzikálnych štúdií materiálov v extrémnych podmienkach” (EU ERDF European Regional Development Fund, Grant No. ITMS 26220120047).



Hg arc light source

V rámci projektu Promatech bol EPR spektrometer vybavený širokospektrálnym svetelným zdrojom (200 až 2000 nm) využívajúcim Hg výbojku pre ožarovanie vzoriek pri meraní EPR spektier.

