

IV. Laboratorium badań nanostruktur

Komplementarny zestaw do badania właściwości fizycznych powierzchni kryształów, cienkich warstw i nanostruktur tworzą następujące układy pomiarowe: SPM (Scanning Probe Microscope) – mikroskop ze skanującą sondą, SPLEEM (Spin Polarized Low Energy Electron Microscope) – mikroskop niskoenergetycznych spolaryzowanych elektronów.

W szczególności istnieje możliwość określenia: struktury krystalograficznej, morfologii powierzchni, chropowatości powierzchni metodami kontaktowymi i bezkontaktowymi z atomową rozdzielczością, powierzchniowej struktury domen magnetycznych, kierunku wektora magnetyzacji domen magnetycznych.

Wstępną preparatykę badanych materiałów może być wykonana za pomocą precyzyjnego układu do orientacji próbek monokrystalicznych z wykorzystaniem dyfrakcji promieni rentgenowskich, cięcia, szlifowania i polerowania.

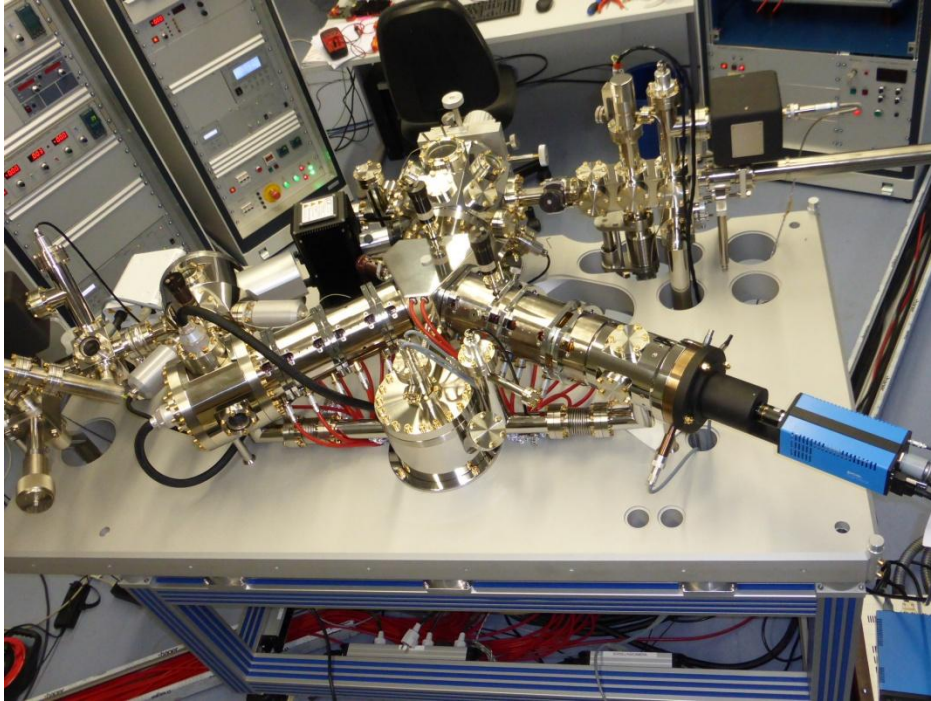
System SPM wyposażony jest w niskotemperaturową (< 5 K) sondę STM oraz AFM pracujące w warunkach super wysokiej próżni (UHV – Ultra High Vacuum).



Najważniejsze parametry układu SPM:

- głowica LT STM chłodzona poniżej 5K w układzie z kriostatem zalewowym He i LN,
- atomowa zdolność rozdzielcza STM. W kierunku Z < 0.005nm,
- skaner wyposażony w urządzenia do montowania czujnika AFM,
- zakres skanowania nie mniej niż 10 μm x 10 μm x 1 μm w temperaturze pokojowej,
- zakres zgrubnego ustawienia ostrza nie mniej niż 5mm x 5 mm x10 mm,
- możliwość montażu próbek o grubości do 5mm,
- możliwość naparowania molekuł i atomów z dwóch źródeł na próbkę podczas skanowania STM/AFM.

Jedyny w Polsce układ SPLEEM stwarza unikalne możliwości badania: morfologii powierzchni ze zdolnością rozdzielczą w płaszczyźnie < 10 nm i atomową w kierunku prostopadłym do powierzchni, struktury krystalograficznej i struktury magnetycznej. Technika umożliwia prowadzenie badań w czasie rzeczywistym różnych procesów dynamicznych na powierzchni.



Najważniejsze parametry układu SPM:

- obrazowanie w modach: LEEM, SPLEEM, LEEM w ciemnym polu, MEM, TEEM, PEEM,
- rozdzielczość (kryterium 16 % / 84 %): 8 nm lub lepsza w modzie LEEM, 10 nm w modzie PEEM,
- praca w modzie LEED, μ LEED, LEED z wybranego obszaru,
- zakres energii elektronów padających na próbkę: nie mniejszy niż od -5 do 500 V,
- zakres średnicy pola widzenia: od 1,25 μ m do co najmniej 80 μ m w modzie LEEM i SPLEEM i od 1,25 μ m do co najmniej 150 μ m w modzie PEEM,
- powiększenie do co najmniej 20000 razy,
- ciśnienie w komorze głównej i układzie oświetlającym rzędu 10^{-11} Torra,
- zakres temperatur próbki: od 110 K do 2000 K.

Zestaw goniometr, precyzyjna piła diamentowa, szlifierka i polerka umożliwiają przygotowanie podłoża (badanego materiału) do szczegółowych badań.



Najważniejsze parametry zestawu:

- orientacja kryształów za pomocą promieni rentgenowskich
- cięcie w wielu płaszczyznach o zadany kąt w zakresie od 0 do 45 stopni z dokładnością pozycjonowania min. $0,5^{\circ}$,
- dokładność posuwu w osi Z nie gorsza niż $1\mu\text{m}$, w osi X i Y nie gorsza niż $100\mu\text{m}$,
- trasowanie przyszłej linii cięcia monokryształu za pomocą lasera,
- pozycjonowanie monokryształu za pomocą lasera wewnątrz komory,
- dwie niezależne głowice zmienno-obrotowe (pravo-lewo) wraz z pierścieniami prowadzącymi ceramicznymi,
- średnica każdego z kół nośnych lappingowych 300 mm, z możliwością mocowania większych kół o średnicy 381mm.