

GeminiSEM 460



ZEISS GeminiSEM 460 — високопродуктивна FE-SEM платформа для складних аналітичних задач, що поєднує субнанометрову роздільну здатність із високою густиною струму пучка. Колона Gemini 2 забезпечує швидке перемикання між режимами візуалізації та аналізу. Система підтримує EDS, EBSD, STEM, експерименти в реальному часі та пошарову 3D-візуалізацію для матеріалознавства, промислових і біологічних досліджень.

Варіанти комплектації

Електронно-оптична система

- Колона Gemini 2
- подвійний конденсор
- Підсилювач пучка
- Лінза Gemini
- Внутрішньолінзові детектори Inlens SE та Inlens EsB

Детектори

Inlens SE, Inlens EsB / Inlens BsE, Chamber SE, VPS, C2D, AsB, aBSD, aSTEM, YAG, SCD, EDS, EBSD, WDS, CL

Вакуумні та антизарядні режими

- Високий вакуум (High Vacuum)
- Змінний тиск (Variable Pressure)
- NanoVP
- Локальна компенсація заряду
- Локальна компенсація заряду з кисневим очищенням у процесі аналізу
- Опція Tandem decel для покращення роздільної здатності та контрасту при низькій енергії приземлення електронного пучка

Аналітична конфігурація

Два діаметрально протилежні порти EDS, копланарна геометрія EDS/EBSD, підтримка паралельної роботи з кількома детекторами, аналітична роздільна здатність 2,0 нм при 15 кВ, 5 нА, WD 8,5 мм.

Камера

- Велика універсальна камера для аналітичних досліджень і досліджень у реальному часі.
- 5-осьовий моторизований евцентричний столик: X/Y = 130 мм, Z = 50 мм, T = -4° до 70°, R = 360° безперервно.
- Зразки до 179 мм у діаметрі.

Спеціалізовані модулі

- Python scripting API
- 3D STEM Tomography
- Комплекс для випробувань у реальному часі для експериментів з нагрівання та розтягу
- Atlas 5
- ZEN Automated Imaging
- ZEN Intellesis
- ZEN Connect / ZEN Connect 2D Add-on
- ZEN Data Storage

Додаткові аксесуари

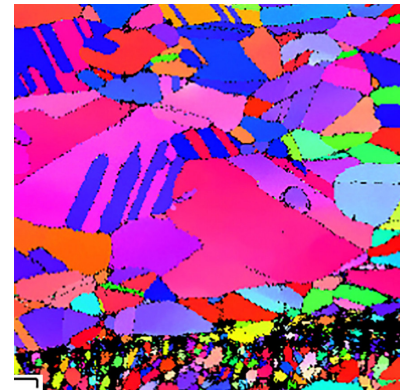
Шлюзова камера (airlock) 80 мм, плазмове очищення (plasma cleaner), рішення для кріодосліджень (cryo-solutions), нанозондування (nanoprobng), система Volutome для серійної 3D-візуалізації зрізів, фокусна компенсація заряду для 3D-візуалізації зрізів.



GeminiSEM 460

Області застосування

- **Аналітичне матеріалознавство та наноматеріали:** високопродуктивний аналіз наноструктур і багатофазних систем із можливістю одночасного поєднання SEM-візуалізації з методами EDS, EBSD та STEM для вивчення морфології та кристалографії.
- **Енергетичні матеріали:** дослідження акумуляторів, паливних та сонячних елементів з використанням високого струму та режимів низької напруги для аналізу інтерфейсів, тріщин та процесів деградації компонентів.
- **Інженерні матеріали та механічні випробування:** металографія та фрактографія сплавів і керамік, а також проведення експериментів в режимі реального часу під термічним чи механічним навантаженням для валідації розрахункових моделей.
- **Біоматеріали, полімери та каталізатори:** робота з непровідними та делікатними зразками (волокнисті матриці, полімерні поверхні) у режимах NanoVP без ризику пошкодження структури або накопичення заряду.
- **Промисловий аналіз і контроль якості:** комплексна експертиза причин відмов механічних та електронних компонентів, ідентифікація домішок і включень у складних об'єктах.
- **Електроніка та напівпровідники:** аналіз конструкції сучасних чипів, використання контрасту InLens EsB для візуалізації багаточарових структур, аналіз електронних властивостей та підготовка ділянок для TEM.
- **Біологічні дослідження та 3D-мікроскопія:** автоматизована 3D-реконструкція великих об'ємів біологічних тканин (Volutome), STEM-візуалізація ультратонких зрізів та високошвидкісна томографія масивів (Array Tomography).



EBSD-карта металевого зразка

Функціональні особливості

Колона Gemini 2 з подвійним конденсором забезпечує безперервне регулювання струму пучка (3 пА — 300 нА) без втрати фокусування та роздільну здатність до 0,9 нм при 1 кВ, що дозволяє швидко переходити від візуалізації наноструктур до елементного аналізу.

Копланарна геометрія аналітичних портів і режим змінного тиску (VP) забезпечують швидкість індексації EBSD до 4000 патернів/с. Два діаметрально протилежні EDS-порти гарантують картування без затінення, а безмагнітне середовище дозволяє працювати з магнітними матеріалами та отримувати точні дані EBSD.

Паралельна робота детекторів InLens SE, InLens EsB, aBSD та aSTEM дозволяє збирати топографічні, композиційні та трансмісійні дані в одному циклі сканування. Комплекс In Situ Lab автоматизує механічні випробування, а модуль 3D STEM-томографії забезпечує реконструкцію об'ємних моделей з нанометровою точністю.

Інтеграція з ZEN Core відкриває доступ до машинного навчання (ZEN Intellesis), автоматизованих процесів (Atlas 5), кореляційної мікроскопії (ZEN Connect) та Python API для кастомізованих досліджень. Система масштабується під криодослідження, нанозондування та серійну 3D-візуалізацію.