

LiteScope™

Mikroskop z sondą skanującą zaprojektowany do integracji ze Skaningowymi Mikroskopami Elektronowymi oferujący wyjątkową technikę Mikroskopii Współzależnej Sond i Elektronów

LiteScope™

Wyjątkowy mikroskop z sondą skanującą (SPM) LiteScope™ został zaprojektowany w celu łatwej integracji z różnymi skaningowymi mikroskopami elektronowymi (SEM). Połączenie uzupełniających się technik SPM i SEM pozwala na mu na wykorzystanie zalet dwóch powszechnie stosowanych technik mikroskopii. Kompleksowa analiza próbek, w tym charakteryzacja topografii powierzchni, właściwości mechaniczne, właściwości elektryczne, skład chemiczny, właściwości magnetyczne i inne można z łatwością pozyskać przy pomocy LiteScope™ mierzącemu różnymi, wymiennymi sondami.

Konstrukcja LiteScope™ pozwala mu również na połączenie z innymi akcesoriami SEM takimi jak skoncentrowana wiązka jonów (FIB) lub układem

wtrysku gazu (GIS) w celu wytworzenia nano-/mikrostruktur oraz zmian powierzchni. W tym połączeniu, LiteScope™ oferuje łatwą i szybką inspekcję trójwymiarową wytworzonych struktur.

Ponadto, LiteScope™ otwiera nowe pole zastosowań poprzez wprowadzenie zupełnie nowych technik pomiaru pozwalających na użycie mikroskopii współzależnej zwanej mikroskopią współzależną sondy i elektronów (CPEM). Technologia CPEM jest pierwszym rozwiązaniem na rynku, które pozwala pomiar SPM i SEM w tym samym miejscu i w tym samym momencie wykorzystując ten sam system koordynacji. Tylko technologia CPEM pozwala na pełne wykorzystanie zalet obrazowania współzależnego technologii SPM i SEM.

Główne cechy

- **LiteScope™ poprawia wydajność technik SEM i SPM**
- **Gotowy do dostawy z nowym SEM lub jako wtyczka dla istniejących mikroskopów**
- **Wyjątkowa technologia mikroskopii współzależnej sondy i elektronów CPEM**
- **Kompleksowa charakteryzacja powierzchni - topografia, chropowatość, właściwości magnetyczne, przewodność i właściwości elektryczne**
- **Sondy samodzielnego pomiaru bez wykrycia optycznego i regulacji lasera**
- **Łatwa integracja oraz montaż/demontaż LiteScope™ na stoliku mikroskopu SEM**
- **Kompatybilny z FIB, GIS, EDX i innymi akcesoriami**
- **Praca SPW w przechylonej pozycji (przechylenie 0° -60°), min. szer. 5 mm**
- **Możliwość schowania głowicy pomiarowej do korpusu LiteScope™ w celu zwiększenia wolnej przestrzeni dookoła próbki**
- **Dostępne na rynku sondy, szeroki zakres trybów pomiaru**
- **Łatwa i szybka wymiana sond i próbek**
- **Oprogramowanie przyjazne użytkownikowi, praca w przeglądarce, łatwy dostęp zdalny**
- **LiteScope™ działa również jako samodzielna jednostka SPM**

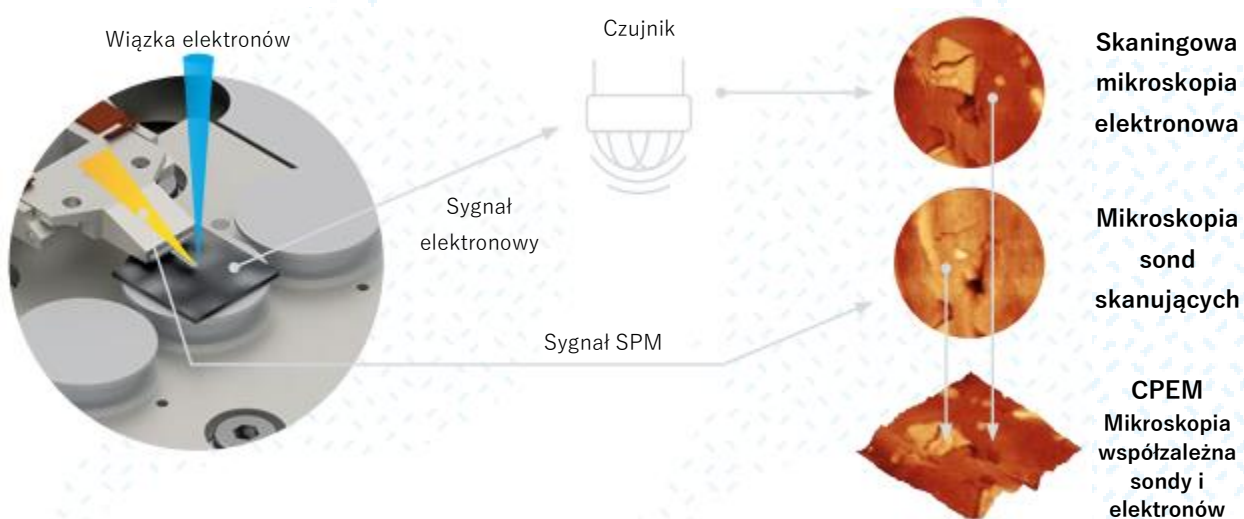
Coś więcej...

Mikroskopia współzależna sondy i elektronów - CPEM (Correlative Probe and Electron Microscopy)

LiteScope™ oferuje nie tylko potężne wzmocnienie istniejących funkcjonalności instrumentu SEM - oferuje on znacznie więcej...

Mikroskopia współzależna jest podejściem, które czerpie korzyści z obrazowania tego samego obiektu dwoma różnymi technikami. Współzależność między danymi dostarczonymi przez osobne obrazy dostarcza dalszych informacji o próbce, które są zbyt skomplikowane dla osobnego analizowania przez każdą z technik.

NenoVision przedstawia wyjątkową technologię mikroskopii współzależnej sond i elektronów - CPEM (oczekującą na patent) opracowaną do zastosowań w obrazowaniu współzależnym. CPEM pozwala na równoczesne scharakteryzowanie powierzchni przez SEM i SPM w jednym obszarze w tym samym czasie i w tym samym systemie koordynacji.



Technologia CPEM pozwala na obrazowanie współzależne znanych norm metod SEM i SPM w sposób zasadniczo niedostępny do tej pory. CPEM wprowadza rozwiązanie, które synchronizuje skanowany obszar, rozdzielczość oraz zniekształcenie obrazu i pozwala na skorelowanie otrzymanych obrazów SPM i SEM w czasie rzeczywistym.

Równoczesne skanowanie ze znanym stałym przesunięciem i identyczną rozdzielczością gwarantuje, że analiza jest dokonywana na tej samej powierzchni i może być bezpośrednio użyta do obrazowania on-line przy pomocy naszego oprogramowania NenoView.



Specyfikacja techniczna

LiteScope™ jest w pełni sprawnym mikroskopem SPM, który pozwoli Ci na uzyskanie szczegółowych charakterystyk próbki aż do nanoskali. Można go wykorzystać jako samodzielny mikroskop, jednakże jego największa zaleta jest dostarczana w połączeniu z wiązką elektronów. LiteScope™ zazwyczaj jest obsługiwany w warunkach wysokiej próżni, ale na życzenie można go dostosować do warunków ultra wysokiej próżni. LiteScope™ jest umieszczany na stoliku mikroskopu SEM/FIB, dzięki czemu możliwe jest wykonanie zwykłych ruchów zgodnie z preferencjami użytkownika. LiteScope™ jest w stanie mierzyć nawet w pozycji pochylonej, na przykład w celu równoczesnego wykorzystania z techniką FIB. W takim wypadku użytkownik doceni opcję dokowania, gdy cała sonda SPM jest ukryta w korpusie LiteScope™.

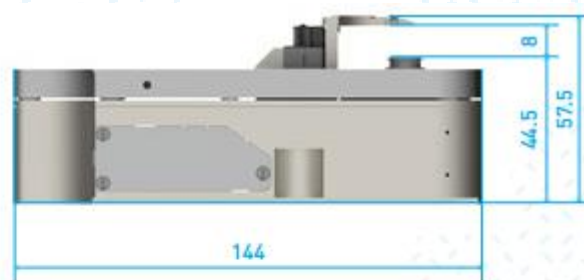
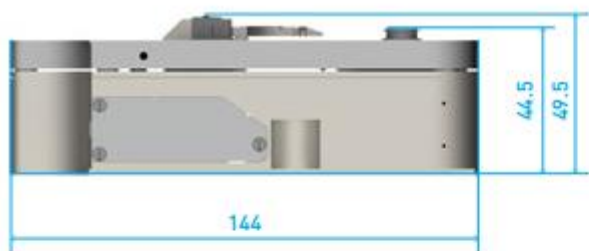
Mechaniczna konstrukcja przestrzega wszystkich istotnych warunków konstrukcyjnych (sztywność i odpowiednia częstotliwość rezonansowa) w celu osiągnięcia wysoce stabilnej ramy oraz wiarygodnych wyników przy bardzo niskim poziomie wibracji mechanicznych.

Główne cechy konstrukcji

- Niski profil i mały rozmiar pozwalają na integrację wewnątrz instrumentów SEM/FIB
- Łatwa procedura integracji - montowanie na manipulatorze SEM/FIB
- Uniwersalny uchwyt na sondy odpowiadający kilku metodom SPM oraz łatwy montaż typu „Plug & Play”
- Nachylenie próbki pod kątem do 60°
- Zoptymalizowana konstrukcja mechaniczna w odniesieniu do niskiego poziomu wibracji (sztywność i odpowiednia częstotliwość rezonansu), zintegrowany przedwzmacniacz (w celu eliminacji zniekształcenia sygnału/szumu tak bardzo, jak to możliwe)

Dane o LiteScope™

Łączna waga	1 kg
Zakres pracy próżni	10 ⁵ Pa do 10 ⁻⁵ Pa
Zakres skanowania X, Y, Z	100 μm x 100 μm x 100 μm
Maksymalny rozmiar próbki	10 mm x 10 mm
Maksymalna wysokość próbki	8 mm
Rozdzielczość	do 0,4 nm



Układ sterowania

Całość elektroniki sterująca LiteScope™ jest zintegrowana i umieszczona w jednym układzie sterowania. Niniejsza jednostka jest standardowym stojakiem 19-calowym i może być łatwo zamontowany w wolnym gnieździe elektroniki SEM lub może być ustawiony w dowolnym miejscu odpowiadającym Twoim faktycznym potrzebom.

Cechy

- Maksymalna częstotliwość PLL dla dynamicznych pomiarów jest równa 75 kHz i odpowiada sondom opartym na kamertonie (wyższa częstotliwość, wykorzystanie zewnętrznego PLL, na życzenie)

- 2x DAC 16-bitowe na oś skanowania (zakres skanowania, przesunięcie) w celu osiągnięcia maksymalnej rozdzielczości w każdym miejscu pola widzenia
- 6x zewnętrznych wejść 16-bitowych dla równoczesnego pomiaru sygnałów użytkownika (± 10 V)
- Kanały wejściowe można wykorzystać w mikserze pętli sprzężenia zwrotnego
- Wyjście sygnału sondy/monitor
- Zewnętrzne pobudzenie sondy
- Wszystkie połączenia niezbędnego od użycia zewnętrznego Lock-in/PLL
- Połączenie Ethernet do LAN/PC
- Zasilanie 110 VAC lub 230 VAC, 200 W

Oprogramowanie NenoView

NenoView jest oprogramowaniem przyjaznym dla użytkownika, które pozwala w pełni kontrolować ustawienia pomiarów, otrzymywanie danych oraz przetwarzanie danych. NenoView zapisuje dane ze wszystkimi informacjami dotyczącymi ustawień pomiaru; cecha ta jest szczególnie przydatna dla późniejszej analizy.

Cechy

- Interfejs użytkownika oparty na sieci
- Łatwy dla nowych użytkowników i elastyczny dla ekspertów

- Zarządzanie kontami użytkowników
 - Osobiste konta użytkowników
 - Konta konfigurowane indywidualnie - wygląd, parametry, złożoność itd.
- Zdalny dostęp do danych użytkownika, pobieranie danych z komputera kontrolnego na lokalny komputer
- Zdalna kontrola eksperymentu poprzez np. tablet lub smartfon
- Zintegrowana dalsza obróbka, analiza, eksport itd. danych



Tryby i sondy obrazowania

LiteScope™ dostarcza i wspiera szerokie spektrum trybów obrazowania SPM oraz dostępnych sond. Podstawą i najbardziej wartościową techniczną cechą jego konstrukcji

jest uniwersalny uchwyt na sondy pozwalający na bardzo łatwą instalację typu „Plug & Play” różnych sond.

Lista metod oraz istotnych sond wspieranych przez LiteScope™

	Sonda Akiyama	Sondy oparte o kamerton	PRS / A*	Przewód Pt / Ir
STM (Skaningowa mikroskopia tunelowa)		●		●
AFM - Tryb styku			●	
AFM - Tryb stukania	●	●	●	
AFM - Przewodzący		●		
MFM (Mikroskopia sił magnetycznych)		●		
KPFM (Mikroskopia sił sondy Kelvina)		●		
EFM (Mikroskopia sił elektrostatycznych)		●		
FMM (Tryb modulacji siły)			●	
Miejskowy pomiar napięcia		●		●
Miejskowy pomiar prądu		●		●

* Sondy wykrywania piezorezystancyjnego / Aktywne (Piezo-Resistive Sensing / Active - PRSA)

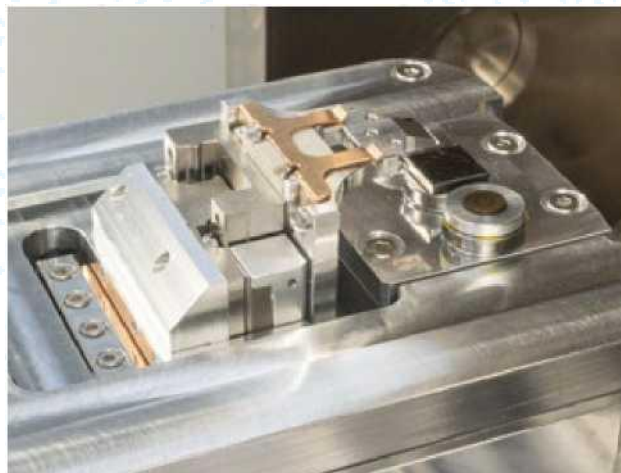
Wszystkie podane sondy są dostępne na rynku. Sondy zrobione przez klienta można wykorzystać przy użyciu odpowiedniego uchwytu na sondy zaprojektowanego na życzenie klienta.

Integracja SEM

LiteScope™ jest specjalnie zaprojektowany w celu integracji z mikroskopami SEM przy użyciu metody „Plug & Play”. LiteScope™ jest po prostu podłączany do stolika próbek mikroskopu elektronowego przy pomocy czterech śrub, zaś przewody elektryczne są podłączane do przygotowanych przejść próżniowych.



LiteScope™ można zamontować i zdemontować w mniej niż 5 minut. LiteScope™ można z łatwością zintegrować z mikroskopami elektronowymi innych producentów. Dostarczamy odpowiednie adaptory i przejścia, które można dostosować zgodnie z życzeniem klienta.



Zastosowanie

LiteScope™ można wykorzystać w wielu zastosowaniach od podstawowych badań akademickich po analizę awarii w przemyśle. Główne obszary zastosowania skupiają się na analizie tam, gdzie konwencjonalne SEM nie dostarcza wystarczających informacji o próbce i musi być poszerzone również o obrazowanie trójwymiarowe oferowane przez SPM. Pole zastosowania jest dodatkowo poszerzone i uzupełnione przez inne tryby obrazowania, które również są dostępne.

Unikatowa technologia CPEM z obrazowaniem współzależnym znajduje bezpośrednie zastosowanie w wysoce wymagających dziedzinach, gdzie obrazowanie konwencjonalnym SEM może dostarczyć mylące informacje z powodu zanieczyszczenia powierzchni w związku z kontrastem chemicznym, który narusza topografię

powierzchni. CPEM reprezentuje idealne rozwiązanie dla poprawnej analizy oraz prostej i prawdziwej interpretacji obrazu.

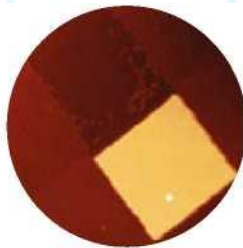
Podstawowe badania w dziedzinie **materiałoznawstwa oraz nanotechnologii** wymagają szczegółowej i pełnej analizy powierzchni oraz nanostruktur przy użyciu różnych metod analitycznych. Jest to oparte o potrzebę pełnego zrozumienia zasad w zakresie nanoskali. LiteScope™ oferuje idealne narzędzie dla tych zastosowań naukowych. Bezpośrednia zaleta jest wyraźna dla technologii takich jak FIB i GIS, gdzie struktury są formowane bezpośrednio w SEM. Urządzenie do analizy trójwymiarowej nowo stworzonych struktur jest niezbędne. Ponadto, LiteScope™ jest wyposażony w CPEM oraz inne tryby obrazowania pozwalające na kompleksowe analizy przygotowanych struktur i nanourządzeń.



Obraz SEM

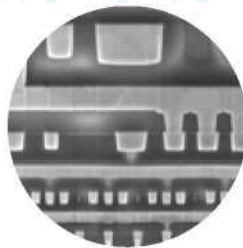
Automatyczne przygotowanie FIB dla kolumn z dobrze zdefiniowanymi kształtami dla zastosowań takich jak sonda atomowa lub testowanie mikro mechaniczne.

Źródło: Spółka FEI Company



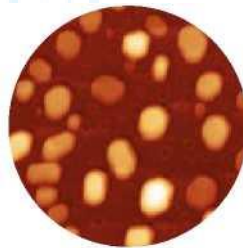
Obraz SPM

Siatka kalibracji SPM.
Źródło: CEITEC



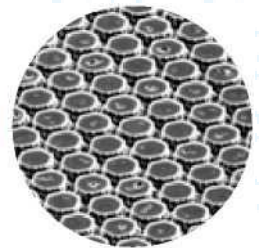
Obraz SEM

Urządzenie logiczne - technologia 65 nm.
Źródło: Spółka FEI Company



Obraz SPM

Krystaliczne złoto na krzemionce/podłożu krzemowym po wyżarzaniu w wysokiej temperaturze.
Źródło: CEITEC



Obraz SEM

Sześciokątny wzór wytrawiony w krzemie podczas ekspozycji optycznej fotolitografii.
Źródło: Spółka FEI Company

W **przemysłowej kontroli jakości oraz laboratoriach badań i rozwoju**, LiteScope™ pomaga w identyfikacji struktur, topografii, chropowatości, zanieczyszczeń itd. powierzchni. Zdolności te zostaną szczególnie docenione przez klientów z branży, w której konieczna jest weryfikacja jakości powierzchni i tym samym ograniczenie strat w przypadku awarii. Szeroki zakres zastosowań jest poświęcony

branży w **półprzewodnikach, ogniwach słonecznych, urządzeniach pamięci, MEMS i NEMS**. Dziedziny te wymagają analizy nanoskali bardziej niż inne branże. W dzisiejszych czasach wymagania dla kompleksowej analizy nanoobwodów i nanourządzeń zwiększają się. LiteScope™ zapewnia wymagane poszerzenie do prawdziwego trójwymiaru oraz wielokrotnej charakteryzacji próbek.

Spółka NenoVision została założona w 2015 roku jako spółka spin-off Instytutu Technologicznego Europy Środkowej / Politechniki Brno w Czechach. Siedziba Spółki znajduje się w Brnie, które jest przyjaznym miastem uniwersyteckim z długą tradycją rozwoju instrumentów naukowych. Brno jest również zwane „Mekką mikroskopii elektronowej” z powodu długiej tradycji rozwoju i produkcji mikroskopów elektronowych.

Założyciele Spółki posiadają ponad 10 lat doświadczenia w rozwoju mikroskopów z sondami skanującymi zaprojektowanymi dla szerokiego zakresu zastosowań oraz różnych środowisk. NenoVision kontynuuje tradycję oraz ekspertyzę i równocześnie wprowadza na rynek innowacyjne rozwiązania dla mikroskopów z sondami skanującymi dzięki innowacyjnej technologii mikroskopii współzależnej sond i elektronów.

NenoVision s.r.o.

Purkynova 649/127

612 00 Brno, Republika Czeska

info@nenovision.com

+420 724 917 240

www.nenovision.com