

SENSOFAR

METROLOGY



Универсальный 3D-профилометр
Для НИОКР и Промышленности

S **neox**
3D Optical Profiler

ЛУЧШИЙ В СВОЕМ

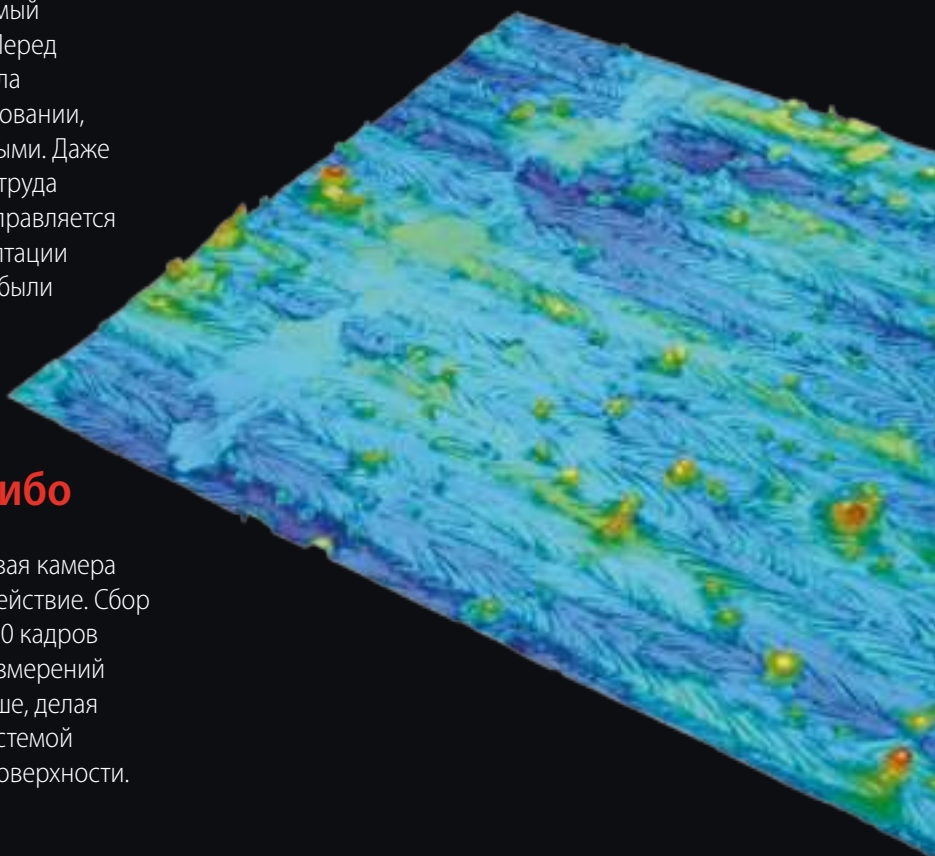
Новый S neox превосходит существующие оптические 3D-микроскопы с точки зрения производительности, функциональности, эффективности и дизайна. Таким образом, прибор от Sensofar является лидирующей в своем классе системой бесконтактного измерения профиля поверхности.

Интуитивно понятный интерфейс

Sensofar постоянно работает над тем, чтобы обеспечить нашим клиентам самый передовой опыт работы с прибором. Перед пятым поколением систем S neox стояла задача сделать их простыми в использовании, интуитивно понятными и более быстрыми. Даже начинающий пользователь может без труда разобраться в интерфейсе. Система управляется всего одной клавишей мыши. Для адаптации системы к требованиям пользователя были созданы программные модули.

Быстрее, чем когда-либо

Обновленные умные алгоритмы и новая камера обеспечивают максимальное быстродействие. Сбор данных производится со скоростью 180 кадров в секунду. Стандартный сбор данных измерений происходит в 5 раз быстрее, чем раньше, делая S neox лидирующей в своем классе системой бесконтактного измерения профиля поверхности.



классе

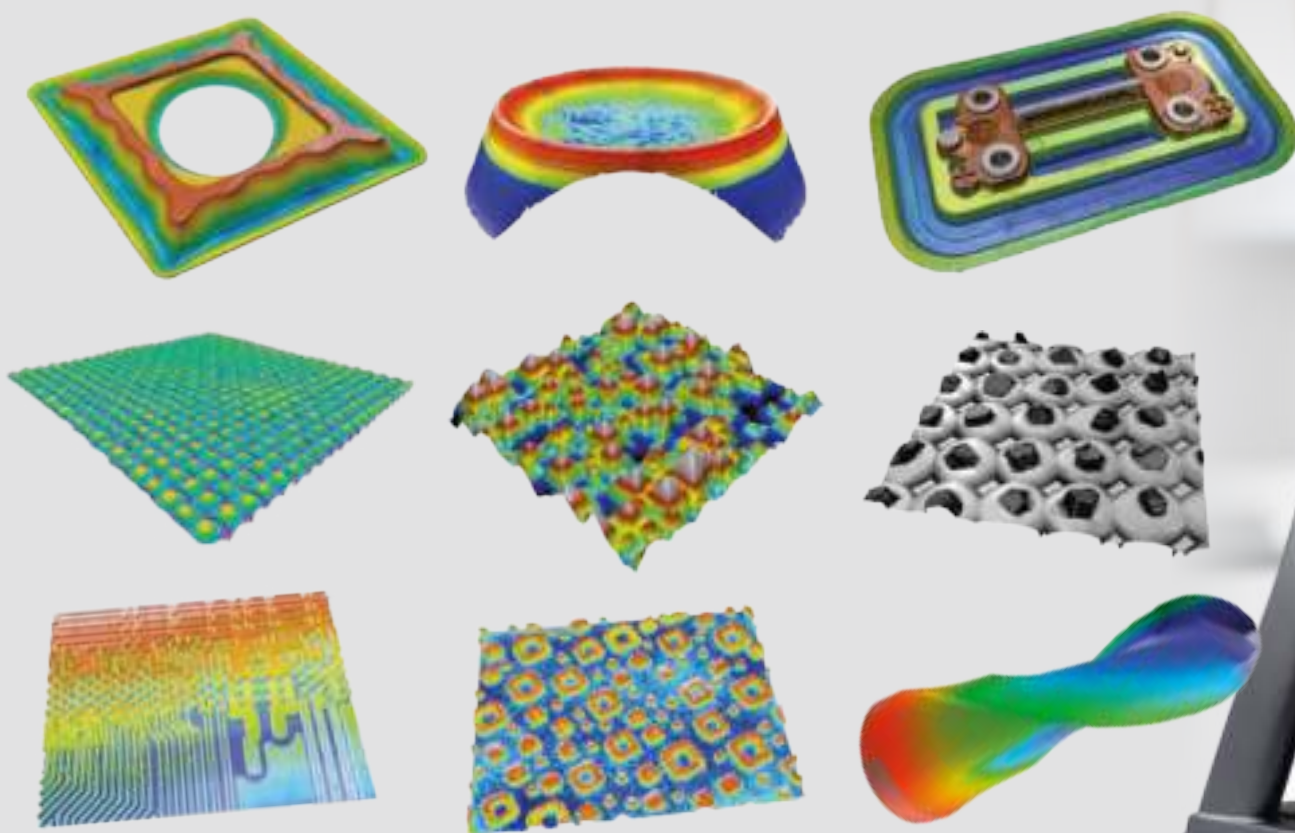
Сферы применения

- Высокотехнологичное производство
- Аэрокосмическая и автомобильная промышленность
- Археология и палеонтология
- Бытовая электроника
- Оборона и безопасность
- Медицинские приборы
- Оптическое производство
- Промышленный инструмент

Универсальность

Контроль качества

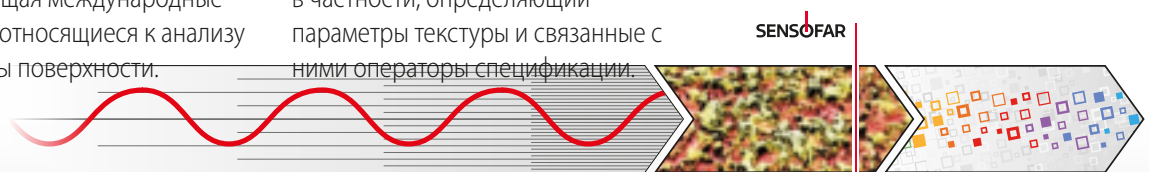
Для облегчения всех процедур контроля качества были созданы автоматизированные модули. Предусмотрены контроль прав доступа оператора, рецепты, совместимость со считывателями штрих-кодов/QR-кодов, а также настраиваемые плагины из фирменного программного обеспечения SensoPRO для создания pass/fail отчетов. Оптимизированные решения способны работать в условиях контроля качества благодаря своей гибкости и простому в использовании интерфейсу, который может быть запрограммирован на работу в режиме 24/7.



ISO 25178: Geometric Product Specifications (GPS) – Surface texture: areal standard- это Международная организация по стандартизации, объединяющая международные стандарты, относящиеся к анализу 3D-текстуры поверхности.

Это первый международный стандарт, учитывающий спецификацию и измерение 3D-текстуры поверхности, и, в частности, определяющий параметры текстуры и связанные с ними операторы спецификации.

Характеристика текстуры поверхности



1930s
2D

1980s
3D

2001
Foundation

льная стема

НИОКР

Благодаря подходу 4-в-1 один щелчок мыши в SensoSCAN переключает систему на наиболее подходящую технику для выполнения поставленной задачи. Конфокальный и интерферометрический режимы, техника варьирования фокуса (для массивных образцов), а также измерение толщины тонких пленок - каждый из методов вносит свой вклад в универсальность системы и помогает свести к минимуму нежелательные компромиссы при получении изображения. S neox идеально подходит для всех лабораторных сред без каких-либо ограничений.



Параметры поверхности рассчитываются в соответствии со стандартами ISO 25178 и ISO 4287. Вычисляются высотные, пространственные, гибридные, функциональные и объемные параметры.



С 2009 года Sensofar является членом Технического комитета Международной организации по стандартизации (ISO/TC213 WG16)

Безупречный интерфе

SensoSCAN



Управление системой производится с помощью продуманного и интуитивно понятного пользовательского интерфейса.



Навигация по образцу

Обзорный инструмент помогает пользователю проверить образец во время подготовки измерения, проверить позиции измерения перед получением, а также помочь в процедуре автоматизации. Работать с большим увеличением будет легче, так как вы будете знать, где находитесь в каждый момент.



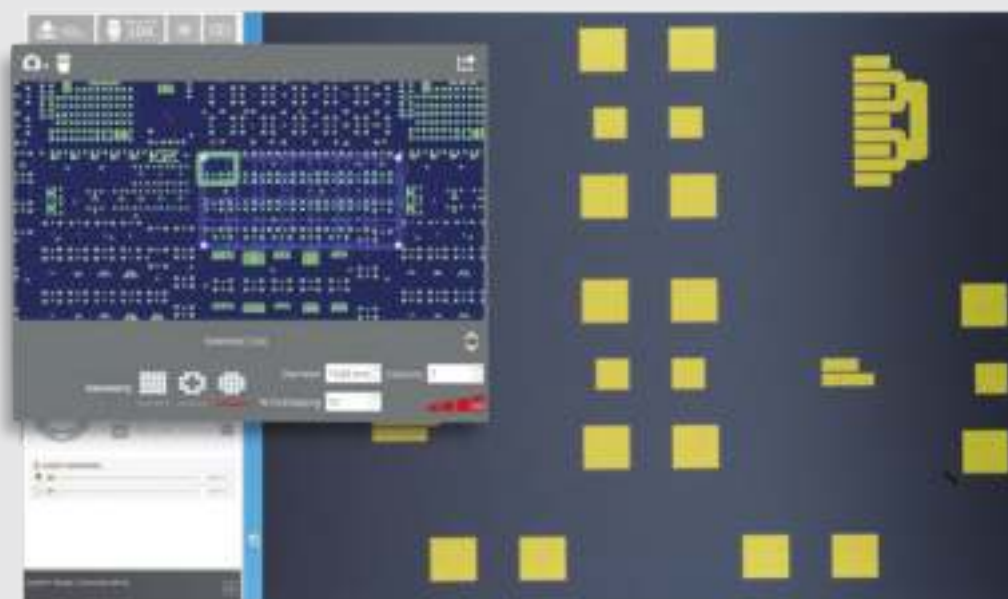
Функция Auto 3D

При выборе функции 3D Auto программное обеспечение SensoSCAN автоматически определяет правильную освещенность и соответствующий диапазон измерений, а затем выполняет выбранный тип измерения. Таким образом, качественный результат может быть получен всего за несколько секунд.



Анализ и Отчетность

Предусмотрено создание шаблонов анализа для применения predetermined конфигураций фильтров и операторов к повторным измерениям. Также можно получить четкий и структурированный отчет по каждому измерению, содержащий 3D-данные, 2D-профиль и все параметры ISO.





Более
500 Мрх

Модуль расширенных измерений SensoSCAN позволяет пользователю легко найти желаемую область на поверхности с помощью обзорного изображения.

Модуль расширенных измерений

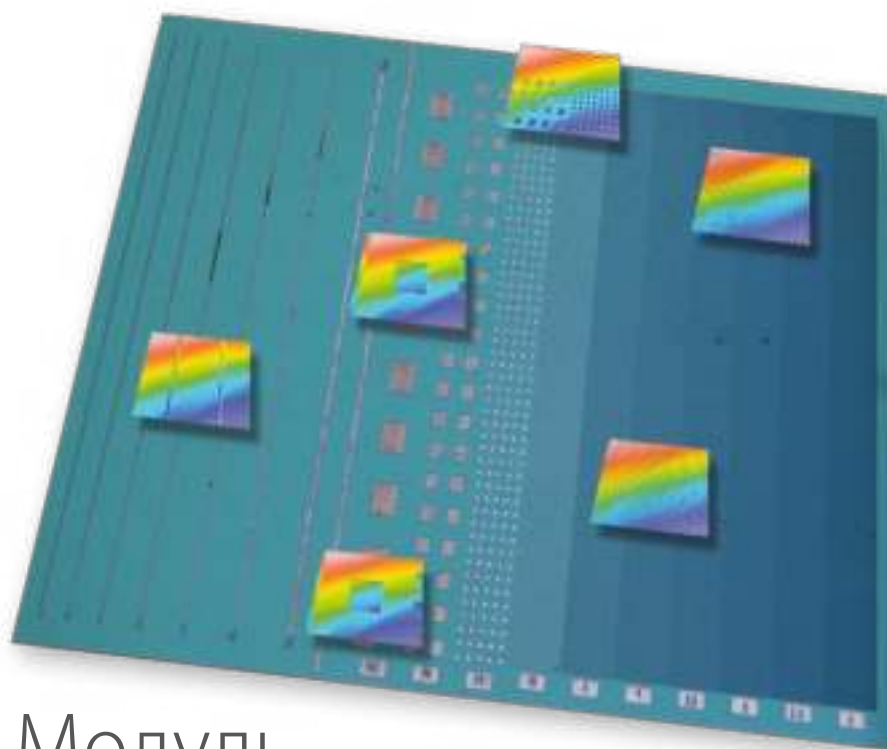
Область может быть автоматически обрезана до прямоугольных, круглых или кольцевых областей интереса. Возможны широкие области до 500 миллионов пикселей. Доступно несколько опций сканирования - например, автофокусировка на каждом поле или отслеживание фокуса для минимизации диапазона вертикального сканирования.



Sensofar ориентирована на предоставление клиентам удобного программного обеспечения. Доработанный пользовательский интерфейс и улучшенные алгоритмы измерительного модуля теперь дают пользователю универсальность, позволяющую работать с любой поверхностью, от сверхгладкой до шероховатой. Все это значительно улучшает результаты измерений.

Эффективные настройки получения изображения

Параметры сканирования могут быть адаптированы для наилучшего соответствия задаче. Например, различные настройки автофокусировки сокращают время съемки, функция HDR помогает улучшить освещенность сложных 3D-структур, а выбираемые параметры скана по Z дают возможность оптимизировать съемку для различных 3D-поверхностей.

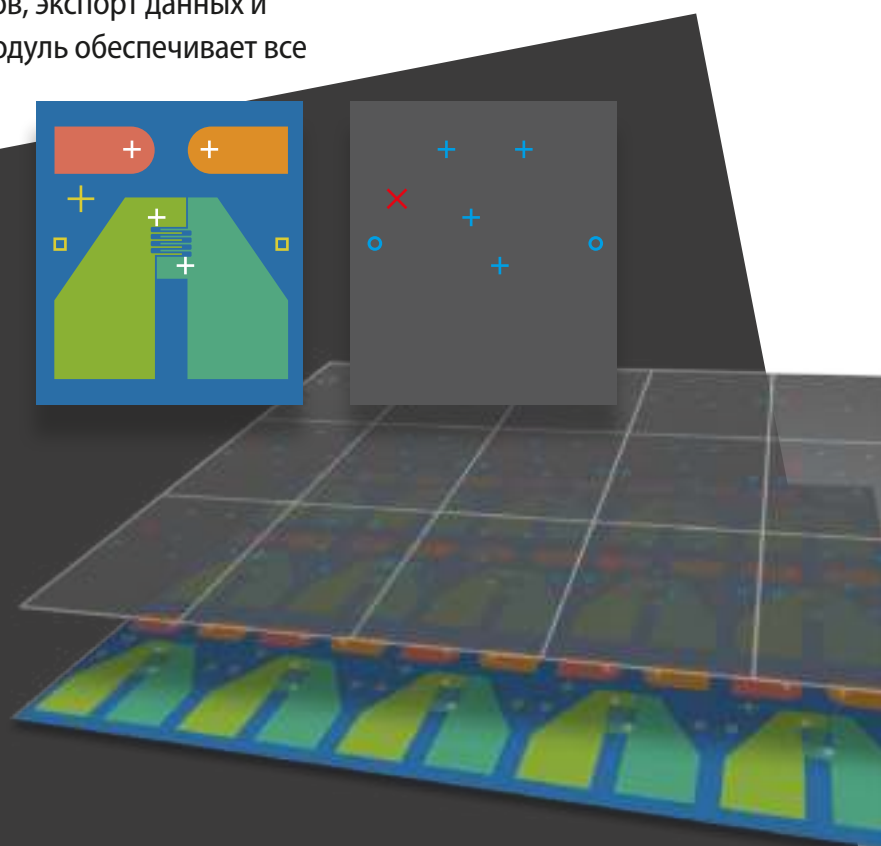
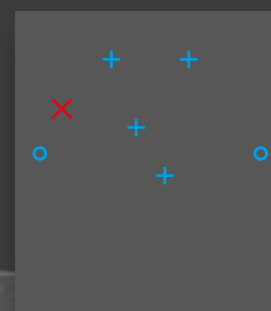
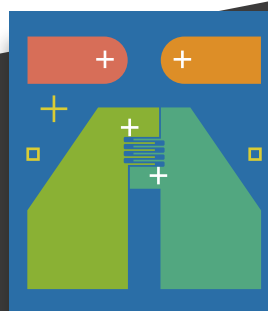


Модуль автоматизированных процедур

Модуль автоматизированных процедур - это легко настраиваемый инструмент для создания процедур контроля качества. Создание и запуск нескольких рецептов измерений осуществляется с помощью инструмента рецептов, выполняющего несколько измерений в заранее определенных положениях. В сочетании с такими инструментами, как менеджер пользователей, идентификация образцов, экспорт данных и сравнение pass/fail допусков, данный модуль обеспечивает все необходимое для контроля качества.

Измерения массива образцов

Новая функция позволяет применять заданный рецепт многократного измерения на массиве образцов. Таким образом, многократные измерения будут повторяться на каждом образце относительно контрольной точки. Это упрощает программирование рецептов (поскольку рецепт определяется только один раз) и повышает надежность. Данное решение призвано удовлетворить запросы пользователей, работающих в QC 24/7.



Пакет валидации системы

Каждый S neox призван обеспечить максимально точные измерения. Системы калибруются с использованием мер в соответствии со стандартом ISO 25178 часть 700 и часть 600 для:

Коэффициент усиления Z, боковые размеры XY, отклонение плоскостности, системный шум, а также парцентричность и парфокальность. Любой метрологический прибор должен выполнить его, прежде чем дать какой-либо результат.



Калибровка
Оценка
метрологических
характеристик

Настройка
Исправление
системных
ошибок

Верификация
Проверка
достоверности
калибровки и
настройки

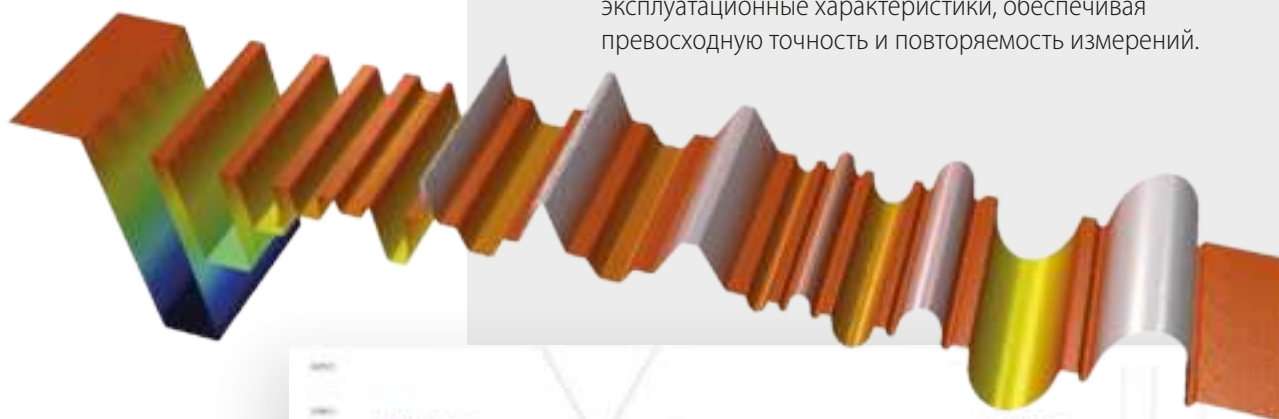
Технические
характеристики
производительности
Спецификация
характеристик прибора

Системы Sensofar соответствуют стандарту ISO 25178, являясь надежным инструментом для определения характеристик поверхности.

Каждый S neox калибруется для оценки метрологических характеристик с использованием калибровочного стандарта, отлаживается с целью корректировки системных ошибок и проверяется на соответствие калиброванному значению. Наконец, проверяются эксплуатационные характеристики, обеспечивая превосходную точность и повторяемость измерений.

Автоматическое распознавание реперных точек

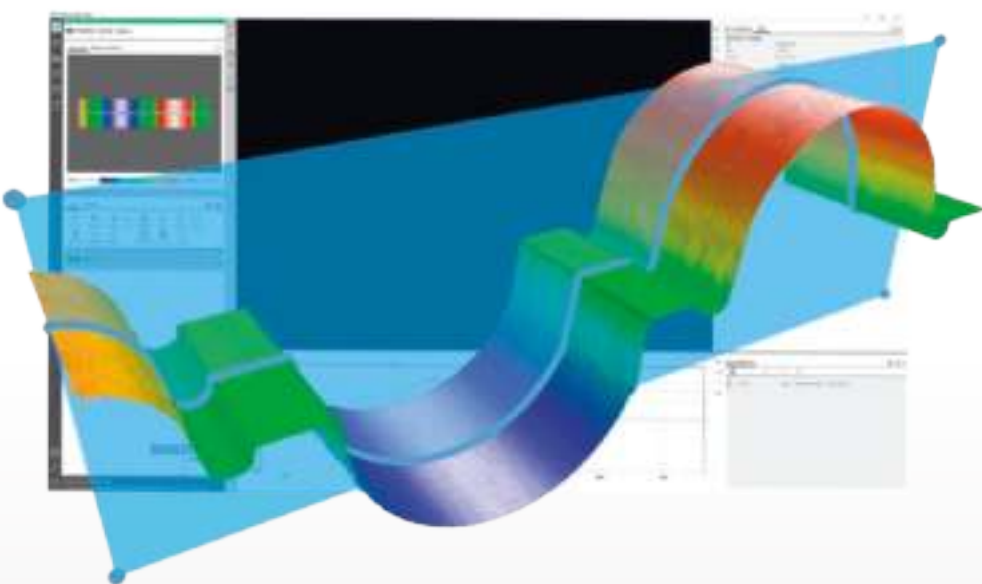
S neox теперь включает в себя автоматическое обнаружение реперных точек, основанное на алгоритмах сопоставления паттернов, что позволяет полностью автоматизировать работу без вмешательства оператора. Все эти разработки - шаг компании навстречу Индустрии 4.0.



SensoVIEW 

Мощное аналитическое ПО

Sensoview прекрасно подходит для решения широкого спектра аналитических задач. ПО включает в себя полный набор инструментов для предварительного изучения и анализа 3D-или 2D-измерений, позволяющих производить расчеты шероховатости или объема и измерять критические размеры (углы, расстояния, диаметры) с помощью набора инструментов анализа.



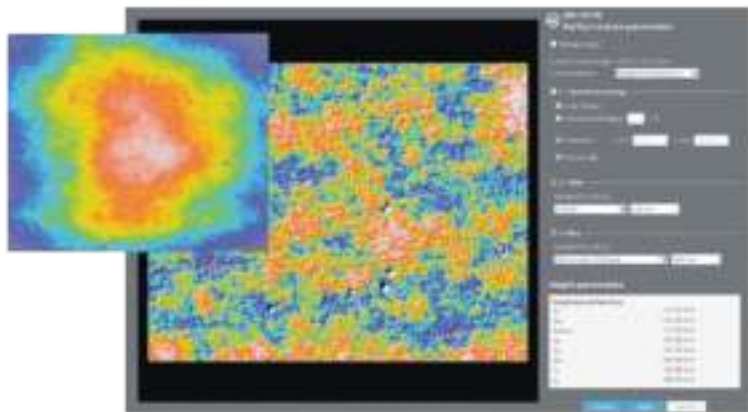
Пять интеллектуальных режимов визуализации всегда находятся на главном экране и легко переключаются одним нажатием клавиши мыши.

Самая точная визуализация ваших топографий

Опции управления изображением постоянно дорабатываются для превосходного соответствия всем типам образцов и потребностям клиентов. Полный спектр настроек обработки изображений включен в каждый из вариантов визуализации рендеринга и представлен вместе с параметрами масштаба для лучшей настройки.

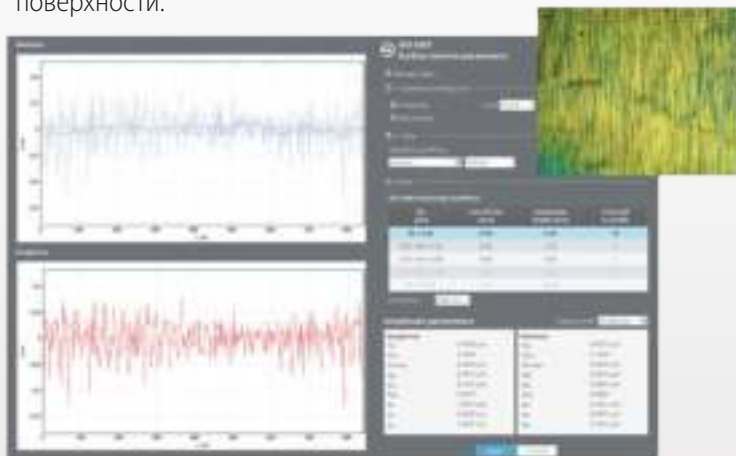
Инструмент интеллектуальных вычислений ключевых параметров

SensoVIEW предоставляет специальное пошаговое руководство для получения параметров текстуры поверхности в соответствии с ISO 4287 и 25178 всего одним щелчком мыши.



Расчеты по стандарту ISO 25178

Предназначен для пользователей, не имеющих глубоких знаний ISO-фильтров. Теперь можно получить информацию, просто выбрав тип анализируемой поверхности. Оператор фильтрует поверхность в соответствии с ISO 25178, выдавая параметры текстуры поверхности.



Расчеты по стандарту ISO 4287

Оператор автоматически фильтрует первичный профиль в соответствии с ISO 4287 и ISO 4288, выдавая параметры шероховатости (Rx) и волнистости (Wx). Расчет параметров состоит из набора заданных операторов, фильтров (F-Оператор, S - Фильтр и L - фильтр) и дополнительных настроек.

Простое, но мощное ПО, разработанное для вас

Динамическое ПО, поставляемое вместе с системой, предлагает полный набор удобных для пользователя инструментов отображения и анализа измерений. Пользователь легко ориентируется в 3D-среде. Доступ к операторам анализа в один клик, иконки с привлекательным дизайном, а также возможность одновременного наблюдения 3D, 2D видов и профиля - вот лишь некоторые из ключевых особенностей SensoVIEW.



Выберите свой тип изображения
3D и 2D интерактивные виды обеспечивают несколько вариантов масштабирования, отображения и рендеринга.



Обработывайте свои данные
Полный набор операторов для обработки данных или генерации альтернативных слоев.



Пользуйтесь инструментами анализа
Широкий спектр аналитических инструментов для предварительного изучения и анализа 3D-или 2D-измерений.



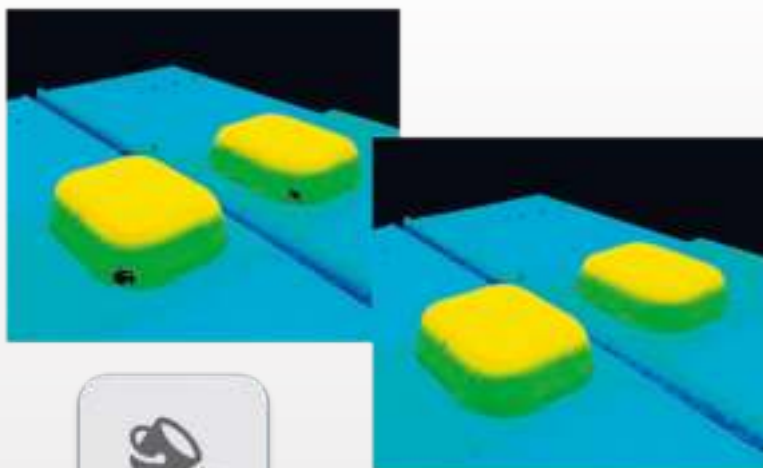
Получите свои результаты
Получите настроенный под вас отчет или экспортируйте данные 3D-измерений в несколько форматов.

Анализ измерений



Последовательные операторы

Набор умных операторов, применяемых к 3D/2D измерениям и профилям, позволяет вычитать поверхность, задавать пороговый фильтр, ретушировать данные, восстанавливать неизмеренные данные, применять ряд фильтров и/или генерировать альтернативные слои путем обрезки, вычитания или извлечения профиля.



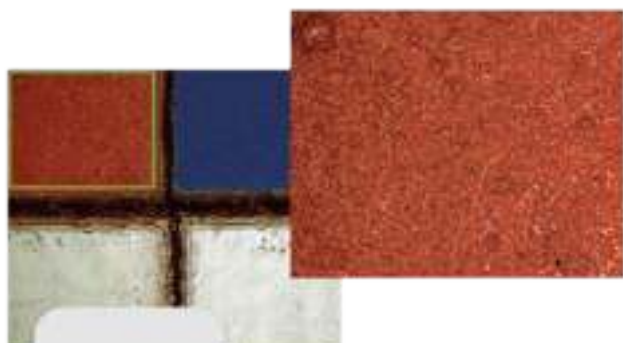
Restore

Оператор Restore используется для заполнения (замены) неизмеренных точек значениями Z. Это делается либо путем использования соседних "хороших" данных для интерполяции значения замещения, либо путем простой замены всех неизмеренных точек фиксированным значением. Пользователь может выбрать между восстановлением всей области или заполнением только зон с меньшим количеством точек.



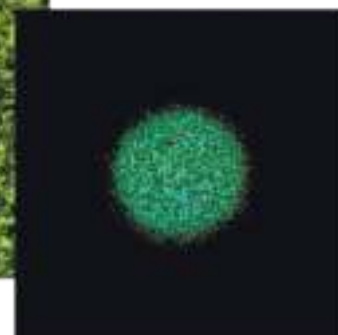
Rescale

К полученному изображению применяется определенный пользователем вертикальный коэффициент и вертикальное смещение. Идеально подходит для создания перевернутого 3D-изображения образца.



Crop

Новые области могут быть извлечены из необработанного измерения или из "управляемого" измерения, для выбора интересующей области образца.



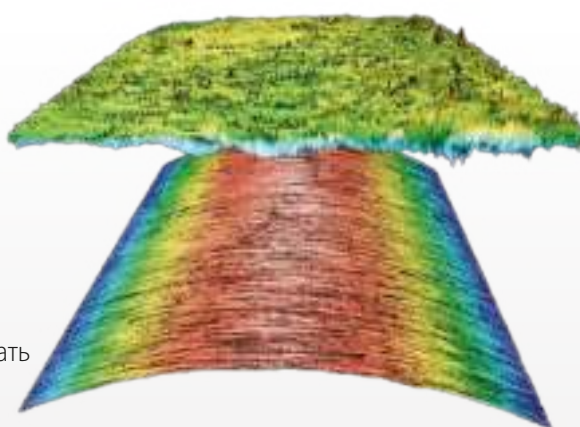
Threshold

Оператор полезен для фильтрации данных путем настройки ползунков на гистограмме. Значения Z вне пределов ползунка устанавливаются в неизмеряемые точки.



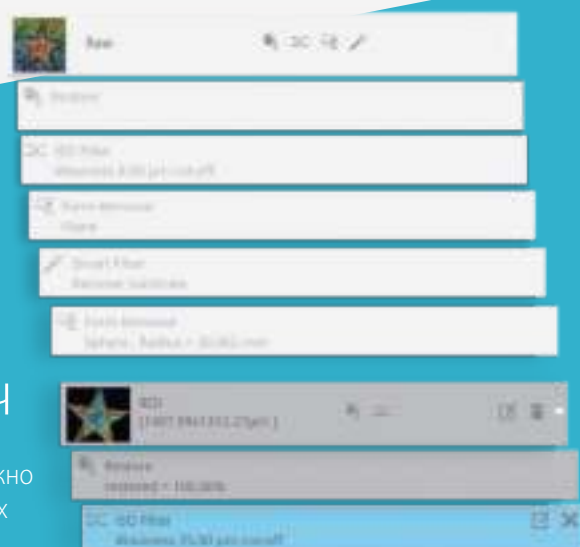
Form removal

Оператор Form removal используется для образцов, которым следует компенсировать наклон (вычитание плоскости), либо присущую некоторым образцам сферическую/цилиндрическую составляющую. Также возможно вычитание полиномиальной поверхности заданного порядка.



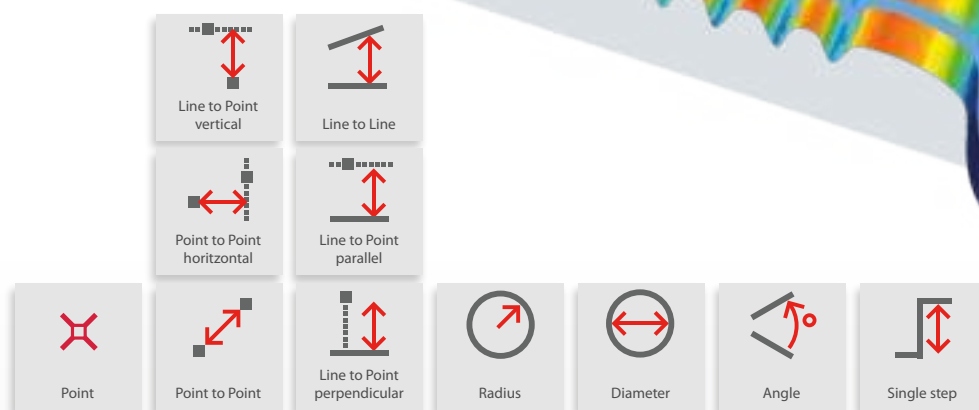
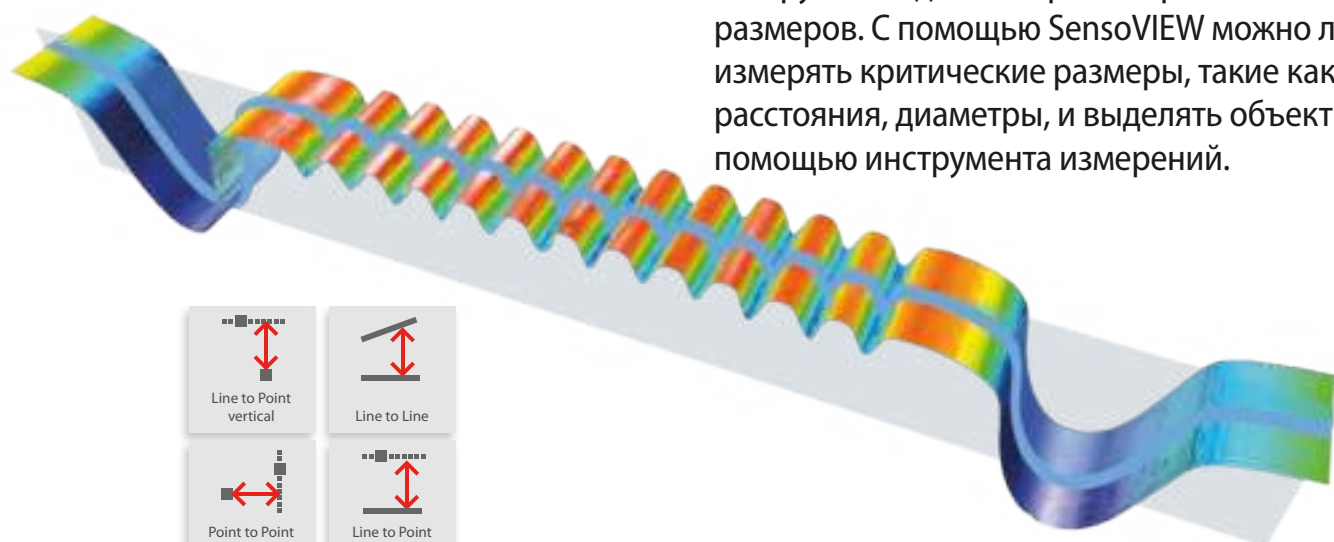
Эффективное выполнение повторяющихся задач

Когда определен анализ данных процесса, можно создать шаблоны анализа для применения этих predetermined фильтров и конфигураций операторов к повторяющимся измерениям.

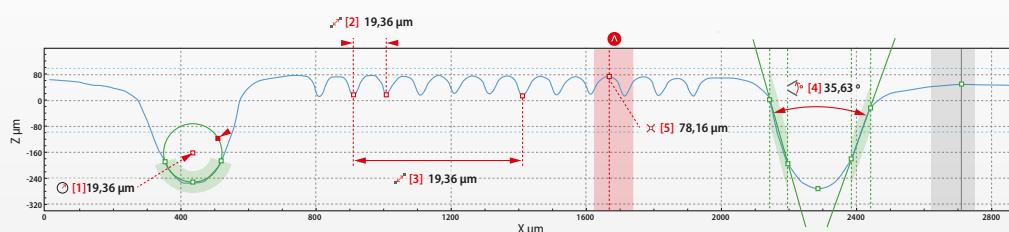


Измерение критических

С целью облегчения выполняемых операций и процедур были разработаны вспомогательные инструменты для измерения критических размеров. С помощью SensoVIEW можно легко измерять критические размеры, такие как углы, расстояния, диаметры, и выделять объекты с помощью инструмента измерений.



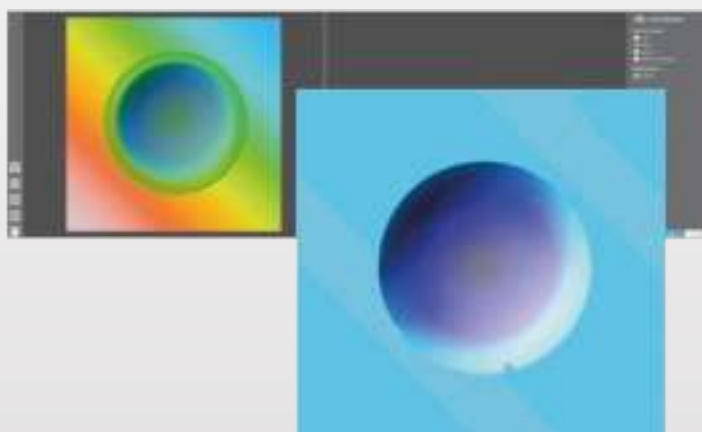
Множество измерительных инструментов



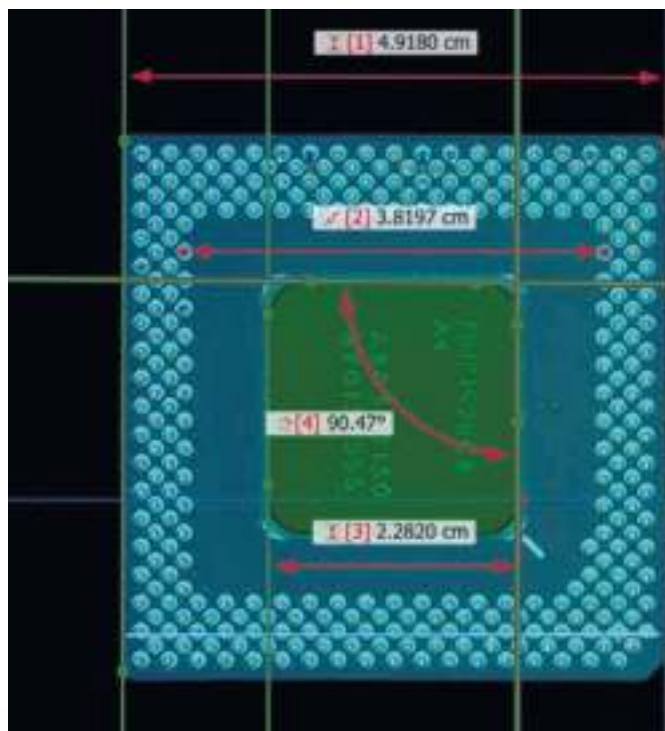
Полный набор инструментов, способных определить наиболее важные размеры при измерении (радиусы, углы, диаметры, высоты шагов и перпендикулярные и параллельные расстояния). Эти инструменты будут показывать числовое значение для определенного измерения.

Объемные геометрии

Расчет объема позволяет пользователю получить объем области 3D-топографии. Возможны два режима: пороговое значение (определение минимального и максимального Z-пределов) или выравнивание (определение ROI по окружности, полигональной или прямоугольной геометрии).

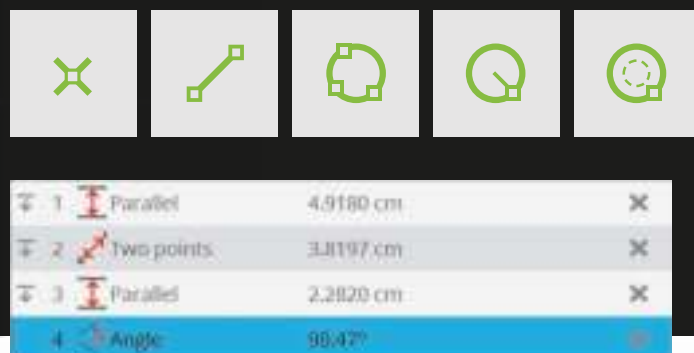


размеров по всем осям



Полезные вспомогательные измерительные инструменты

Вспомогательные инструменты-это быстрый и удобный способ нарисовать самые базовые формы (точки, линии и круги) в выбранных видах рендеринга, чтобы впоследствии добавить соответствующие размеры.



Настраиваемые отчеты

Имея возможность выбора из различных шаблонов отчетов, пользователь может настроить каждый раздел так, чтобы он максимально соответствовал его требованиям. Четкие и хорошо структурированные отчеты по каждому измерению, показывающие, среди прочего, информацию о способе получения данных, 3D-топографию, 2D-профиль и все параметры ISO.

SensoMAP



SensoMAP, основанная на технологии Mountains от Digital Surf, является чрезвычайно мощным инструментом для анализа и отчетности. Программное обеспечение SensoMAP полностью модульно и адаптируется к требованиям заказчика. Доступны два уровня (стандартный и премиум) и несколько различных модулей.

SensoPRO



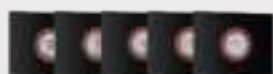
Контроль Качества



Быстрый контроль качества на производственной линии. Благодаря SensoPRO оператору на производственной линии нужно только загрузить образец и следовать инструкциям. Алгоритмы анализа данных на основе плагинов обеспечивают высочайшую степень гибкости.



Latest version

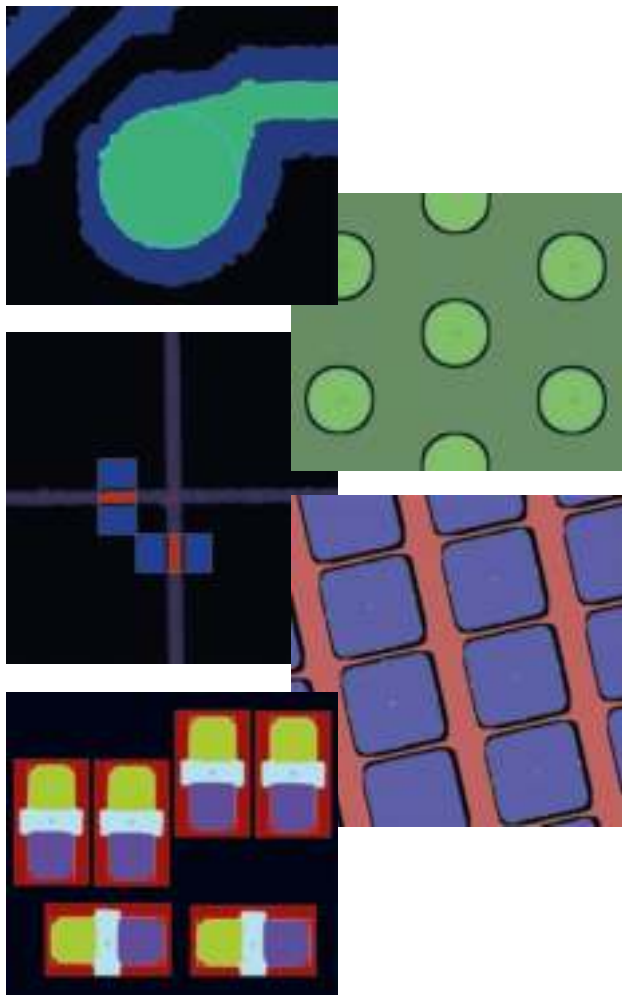


Previous version

X5
faster

Чрезвычайно быстро

Поскольку теперь могут задействоваться несколько ядер, большее количество действий может быть реализовано параллельно, что приводит к повышению общей производительности системы. Система без проблем справляется с обработкой больших файлов и больших массивов данных.



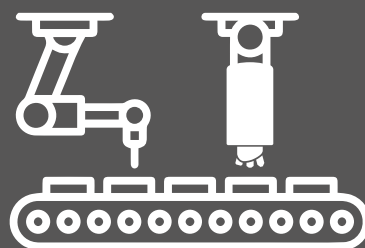
Результаты

После завершения анализа результаты и стандартные отклонения для каждого параметра отображаются в таблице. Если будут применены какие-либо допуски, они будут выделены в сводном разделе. Кроме того, визуализация данных также дискретизируется, она сводится к физическим аспектам для той функции, которая соответствует анализу. При обнаружении нескольких объектов они нумеруются и могут быть выбраны для выявления индивидуальных параметров подгонки.



Как это работает?

Это 64-битное решение для анализа данных обеспечивает среду для инженеров QA и техников, позволяющую быстро и легко анализировать производственные параметры. SensoPRO может быть связан с программным обеспечением сбора данных (SensoSCAN), так что измеренные данные могут быть автоматически переданы в SensoPRO и проанализированы. После настройки, пользователь получает и анализирует данные измерений одним щелчком мыши.



СБОР И ОБРАБОТКА
ДАННЫХ



АНАЛИЗ ДОПУСКОВ
SENSOPRO



ЭКСПОРТ РЕЗУЛЬТАТОВ В
РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАТАХ

Доступны несколько опций обработки выходных файлов, для получения исчерпывающего Pass/Fail отчета.

Инструменты контроля качества



Инновационное решение для оптических профилометров, которое существенно повышает его удобство использования и упрощает задачу установки допусков при создании рецептуры, а также определения ключевых параметров управления производственной линией путем сравнения нескольких наборов данных. Специально разработан для пользователей, которым нужен отслеживаемый производственный контроль.



Доступна командная строка

Этот инструмент представляет собой решение для создания проприетарных приложений, способных управлять Sensopro для анализа измерений, полученных с помощью систем Sensofar. Комбинируя это решение с SensoSCAN SDK, можно ускорить процессы контроля качества, проводя анализ данных (на отдельном компьютере) и параллельно получая новые измерения. Командная строка — это простой способ вызвать Sensopro из другого ПО.

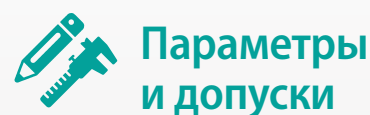
Плагины SensoPRO

Подход к анализу данных на основе плагинов обеспечивает высокую степень гибкости и индивидуальности, благодаря использованию целевых алгоритмов, оптимизированных для конкретных потребностей задачи.



Настройки обработки

Содержит настройки порога чувствительности, фильтры, операторы, настройки обрезки изображения и т. д., которые могут быть применены к измеренным данным перед анализом. Каждый плагин имеет свой собственный набор настроек обработки.



Параметры и допуски

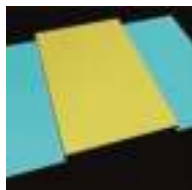
Набор параметров установки и выбор допусков для дальнейшего анализа. Оптимизирует результаты, например, в соответствии с известными результатами, масштабированием, производственными условиями и допусками.

Parameter	Value	Unit	Unit
1.1	100.000	mm	mm
1.2	100.000	mm	mm
1.3	100.000	mm	mm
1.4	100.000	mm	mm
1.5	100.000	mm	mm
1.6	100.000	mm	mm
1.7	100.000	mm	mm
1.8	100.000	mm	mm
1.9	100.000	mm	mm
1.10	100.000	mm	mm
1.11	100.000	mm	mm
1.12	100.000	mm	mm
1.13	100.000	mm	mm
1.14	100.000	mm	mm
1.15	100.000	mm	mm
1.16	100.000	mm	mm
1.17	100.000	mm	mm
1.18	100.000	mm	mm
1.19	100.000	mm	mm
1.20	100.000	mm	mm

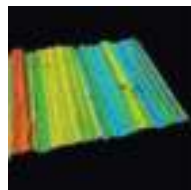
Стандартные Плагины



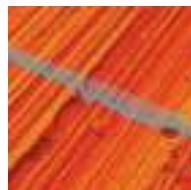
Step Height



Step Height ISO

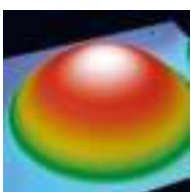


Surface Texture

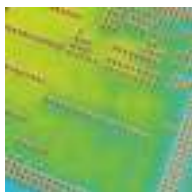


Surface Texture Profile

Дополнительные Плагины



Aspheric



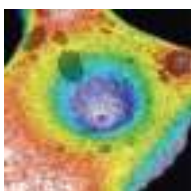
Bump



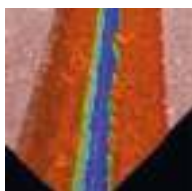
Circle Pad



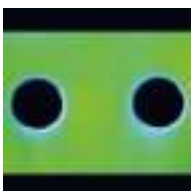
Cross Kerf



Dimple



Double SH



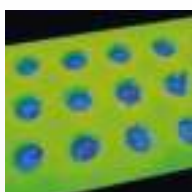
Dual Hole



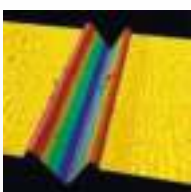
Edge



Flange



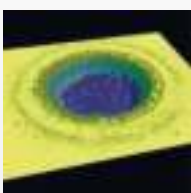
Hole



Laser Cut



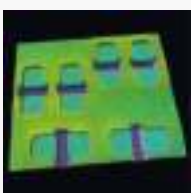
Laser Groove



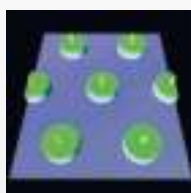
Laser Hole



Multiple SH



Pad



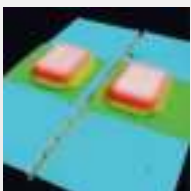
Pillar



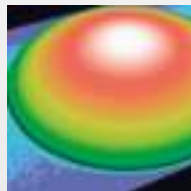
R Hole



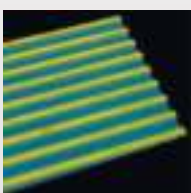
Solder Mask



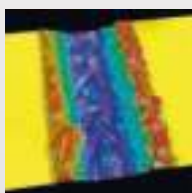
Spacer



Spheric



Trace



Trench



Wafer Pad

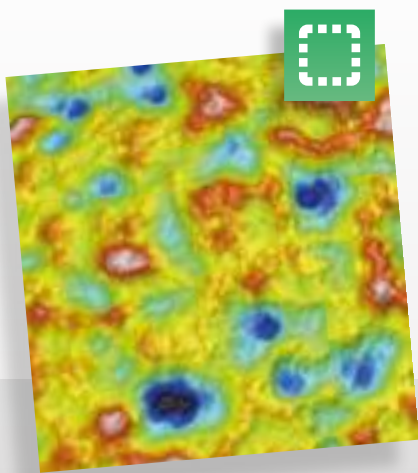
Настраиваемые плагины

Sensofar адаптирует и разрабатывает все аналитические решения, которые могут вам понадобиться для конкретного применения.

Технология 4-

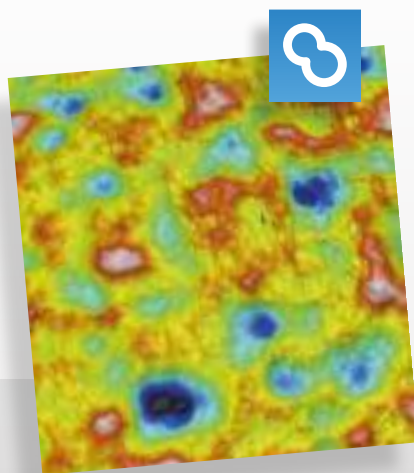
Ai Focus Variation

Технология вариации фокуса была разработана для измерения формы протяженных поверхностей с развитой топологией. Она основана на богатом опыте Sensofar в области комбинированных конфокальных и интерферометрических измерений, и специально разработана, чтобы дополнять конфокальную технику на низких значениях увеличения. Использование режима активной освещенности обеспечивает надежную фокусировку даже на оптически гладких поверхностях. Некоторые возможности технологии - измерение поверхностей с крутым уклоном (до 86°), высочайшая скорость сканирования (вплоть до 3 мм/сек) и широкий диапазон по Z.



Confocal

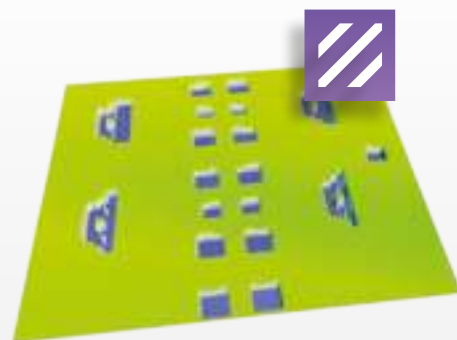
Конфокальные профилометры были разработаны для измерения гладких и очень шероховатых поверхностей. Конфокальная техника обеспечивает высочайшее латеральное разрешение, вплоть до 0,15 мкм line & space; при этом пространственная выборка может быть уменьшена до 0,01 мкм, что идеально подходит для измерений критических размеров. Для измерения гладких поверхностей с крутыми локальными уклонами более 70° (для шероховатых поверхностей до 86°) доступны объективы с высокими значениями числовой апертуры (0,95) и высоким увеличением (150X). Запатентованные конфокальные алгоритмы обеспечивают вертикальную повторяемость в нанометровом масштабе.



Interferometry

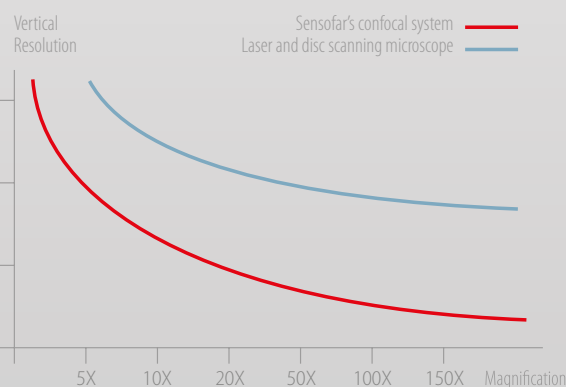
PSI Интерферометрия фазового сдвига была разработана для измерения очень гладких и непрерывных поверхностей с субангстремным разрешением для всех числовых апертур (NA). Очень низкое увеличение (2,5 X) может быть использовано для измерения больших полей зрения с одинаковым разрешением по высоте.

CSI Когерентная сканирующая интерферометрия использует белый свет для сканирования высоты поверхности гладких и умеренно шероховатых поверхностей, достигая разрешения по высоте 1 нм при любом увеличении.



Отсутствие движущихся частей

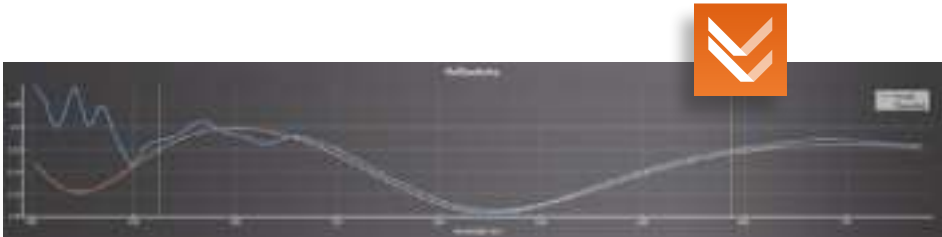
Метод конфокального сканирования, реализованный в системах Sensofar, обеспечивается сканирующим конфокальным микроскопом с микродисплеем (ISO 25178-607). Микродисплей является быстродействующим устройством без движущихся частей, что делает сбор данных быстрым, надежным и точным. Благодаря такому устройству конфокальная техника Sensofar имеет ведущее в своем классе вертикальное разрешение - лучше, чем другие конфокальные подходы, и даже лучше, чем конфокальные системы лазерного сканирования.



B-1

Thin film

Предназначенный для тонких пленок, метод измеряет толщину оптически прозрачных слоев быстро, точно, не разрушая образец и не требуя его подготовки. Система получает спектр отражения образца в видимом диапазоне и сравнивает его с моделируемыми спектрами, рассчитанными программным обеспечением, модифицируя толщину слоя до тех пор, пока не будет найдено наилучшее соответствие. Прозрачные пленки от 50 нм до 1,5 мкм могут быть измерены менее чем за одну секунду. Диаметр пятна на образце зависит от увеличения объектива и может составлять от 0,5 мкм до 40 мкм.

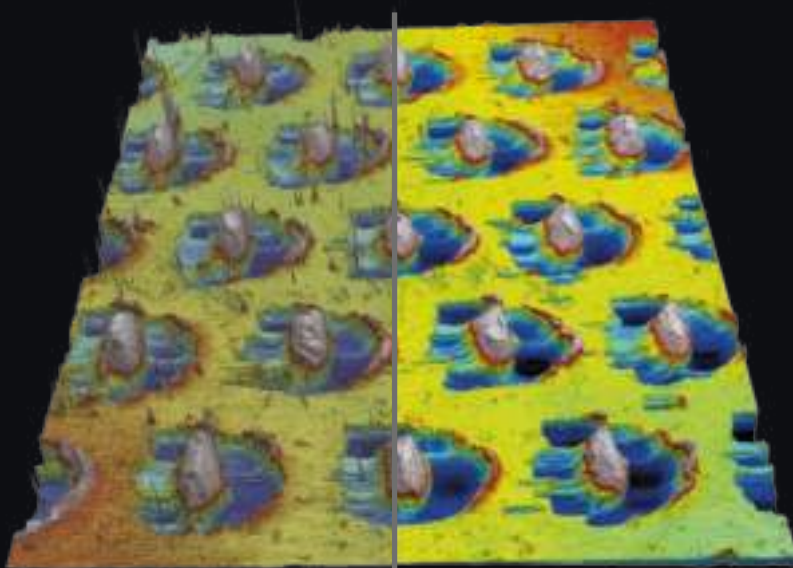


	AI FOCUS VARIATION	CONFOCAL	INTERFEROMETRY
Шероховатые образцы	★★★	★★★★	★
Гладкие образцы	★	★★	★★★★★
Микроразмерные системы	★★	★★★★	★★★★★
Наноразмерные системы		★★	★★★★
Крутые локальные уклоны	★★★	★★	★
Толщина		★★★★	★★★★

Дополнительные возможности системы

Непрерывный конфокальный режим

Революционный шаг в технологии конфокальных измерений, сокращающий время получения результата. Непрерывный конфокальный режим позволяет избежать дискретного (плоскость за плоскостью) получения классического конфокального сигнала путем одновременного сканирования в плоскости и по оси Z. Это необходимо для сокращения времени сбора данных при сканировании больших площадей и широких диапазонов по Z.



Применение SND

Алгоритм умного шумоподавления

S neox использует алгоритм шумоподавления (SND) для обнаружения тех пикселей, в которых данные не являются надежными. По сравнению с другими методами, использующими пространственное усреднение, S neox делает этот процесс пиксель за пикселем без ущерба для латерального разрешения.

HDR

Режим High Dynamic Range сглаживает отражение и выпадающие точки на сильно отражающих поверхностях.



МОЖНОСТИ

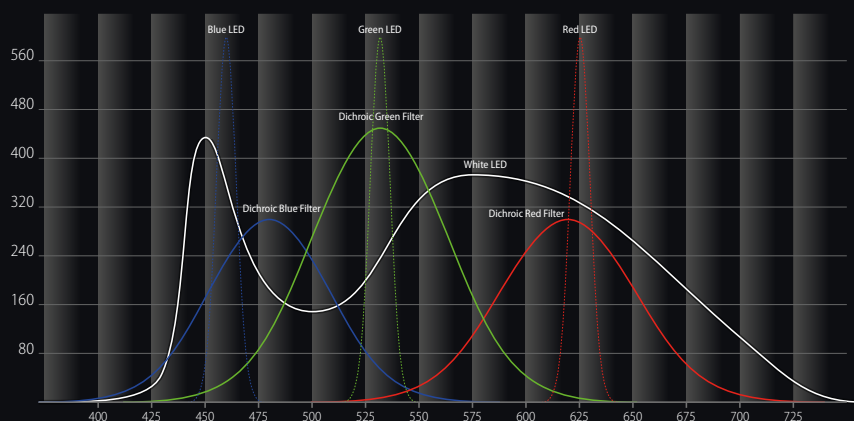
Использование LED для получения данных

Преимущества использования светодиода перед лазером огромны. Светодиоды лишены интерференционных картин и рассеивания, характерных для лазерных источников света. Светодиоды освещают область, а не одно пятно, что обеспечивает более быстрое измерение. Расчетный срок службы светодиода составляет около 50 000 ч (в 25 раз дольше, чем у лазера). Наконец, они обладают большей универсальностью, позволяя использовать различные длины волн в зависимости от требований к образцу.

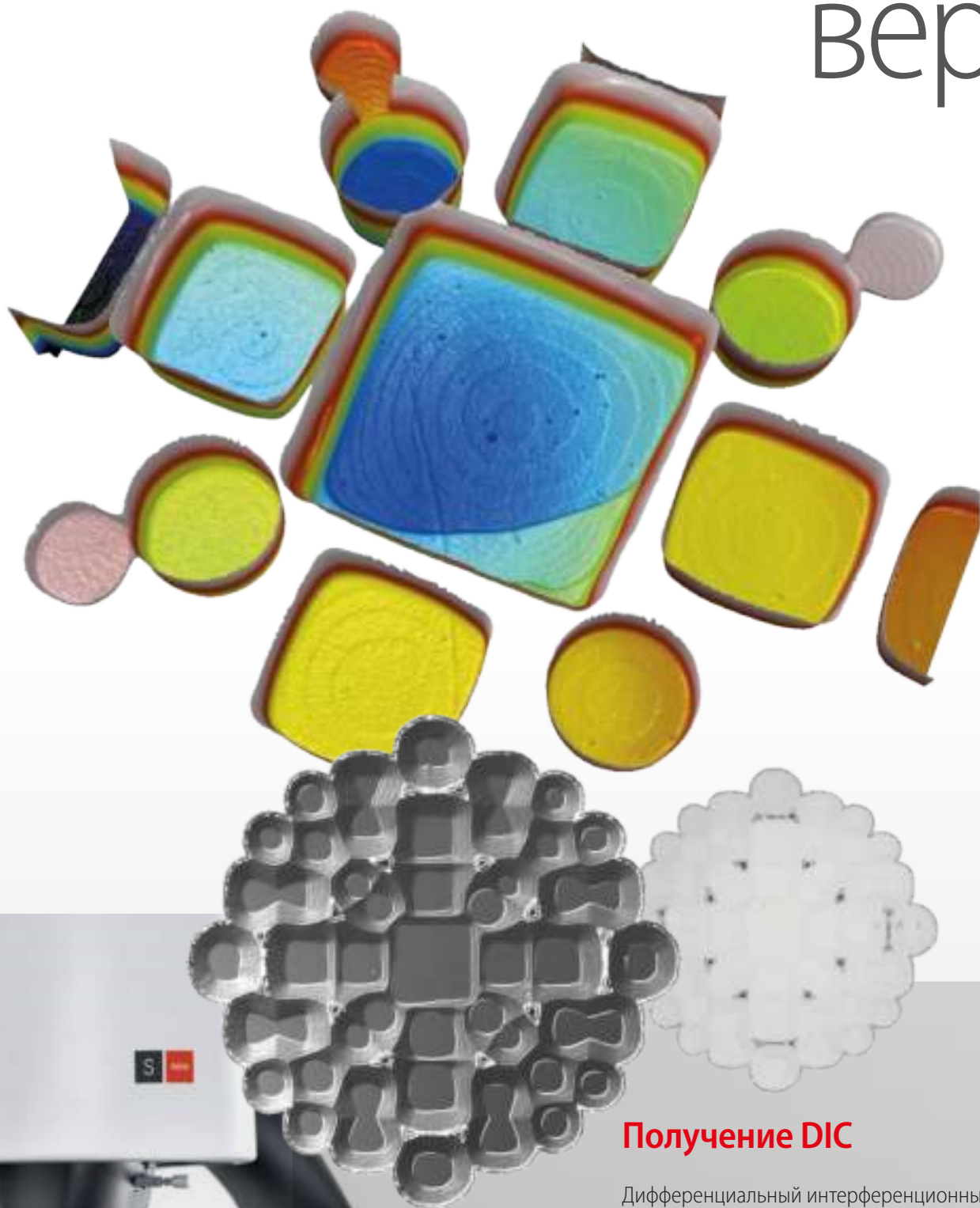


Светодиоды с различными длинами волн

Ориентированный на оптимизацию источника света для каждого применения, S neox имеет четыре светодиодных источника света внутри своего оптического ядра: красный (630 нм), зеленый (530 нм), синий (460 нм) и белый. Более короткая длина волны используется в тех приложениях, где требуется самое высокое латеральное разрешение. Волны большей длины обеспечивают лучшую когерентность (до 20 мкм), что делает возможной фазовую интерферометрию на гладких поверхностях большой площади. Кроме того, импульсный режим работы светодиодов позволяет получать реальные цветные изображения и высококонтрастную информацию в реальном времени.



Превосходное латер верти



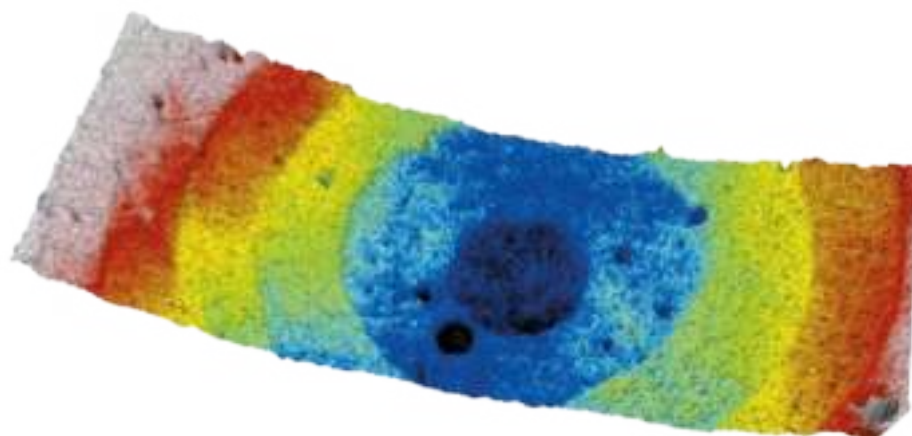
Получение DIC

Дифференциальный интерференционный контраст (DIC) используется для выделения очень малых высотных объектов, которые не имеют контраста при обычном наблюдении. С помощью призмы Номарского создается интерференционное изображение, позволяющее различить структуры субнанометрового масштаба, не видимые на светлопольных или конфокальных изображениях.

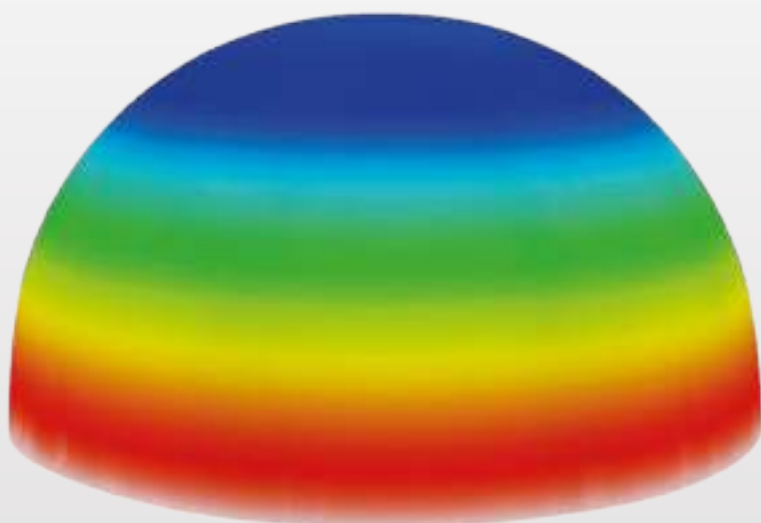
альное и кальное разрешение

Высокое разрешение

Вертикальное разрешение ограничено шумом прибора, который фиксирован для интерферометрии, но зависит от числовой апертуры объектива в конфокальном режиме. Запатентованные алгоритмы Sensofar обеспечивают системный шум нанометрового уровня для любого метода измерений с максимально возможным латеральным разрешением для оптического прибора. Показанная топография представляет собой субнанометровый (0,3 нм) атомный слой. Изображение предоставлено РТВ.



0.3 nm
Step height



Большие углы наклона

Числовая апертура (NA) объектива микроскопа ограничивает максимально измеримый угол наклона на оптически гладких поверхностях, в то время как оптически шероховатые или рассеивающие поверхности обеспечивают сигнал за его пределами. Алгоритмы Sensofar предназначены для измерения до 71° на гладких поверхностях (0,95 NA) и до 86° на шероховатых образцах.

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ОПЫТ

“Новый S neox является превосходным инструментом для измерения текстур поверхности.

Он удивительно быстр и имеет отличное разрешение. Гибкость и сочетание различных техник получения изображения, а также отличные возможности анализа делают его фантастическим инструментом для широкого спектра исследований и разработок, охватывающих многие области применения, топографии и материалов.”



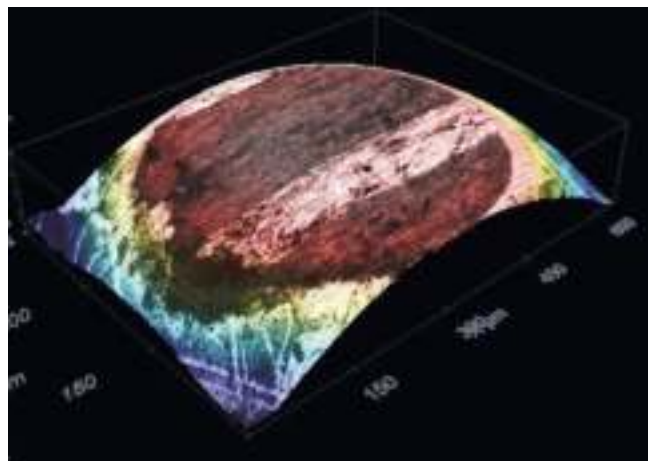
Prof. Christopher A. Brown
Ph.D., PE, FASME
Director, Surface Metrology Lab
Department of Mech I Engineering
Worcester Polytechnic Institute, USA



ТРИБОЛОГИЯ

Изменения граничного слоя при трении в покрытиях W-C:H

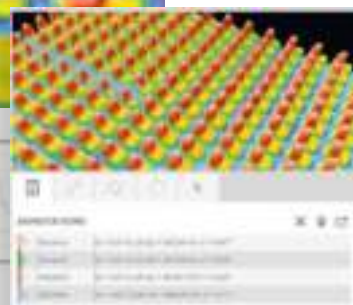
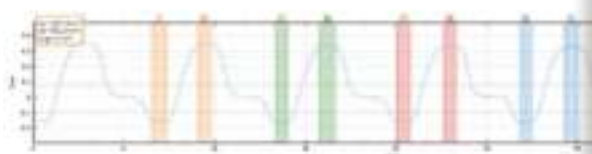
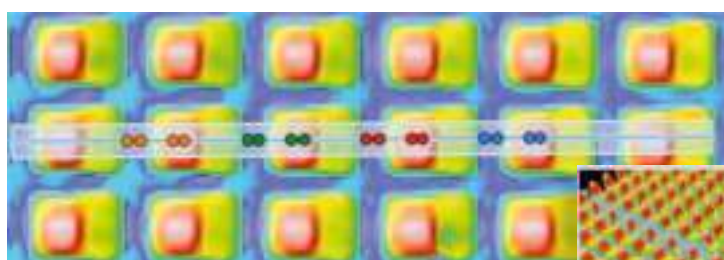
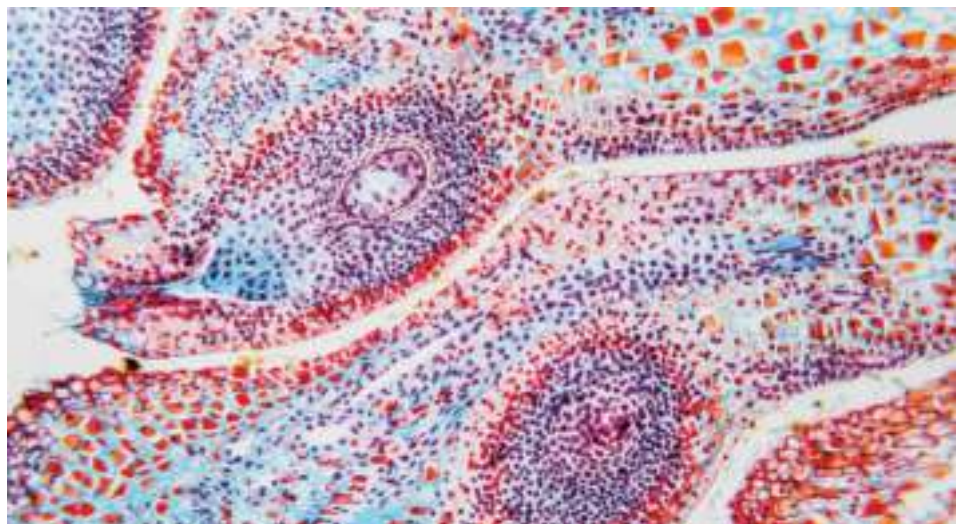
Исследование фокусируется на разработке нанокompозитных покрытий WC:H с высокой твердостью и одновременно с более низким коэффициентом трения. До сих пор для оценки различных аспектов формирования граничного слоя использовались традиционная оптическая микроскопия, SEM/EDS, SEM/FIB и Рамановская спектроскопия. Однако информация, полученная с помощью оптического профилометра Sensofar 3D, обеспечила дополнительные качественные и количественные сведения о граничном слое по всей области контакта.



МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

Измерения начального отклонения нанодатчика давления для биологических применений

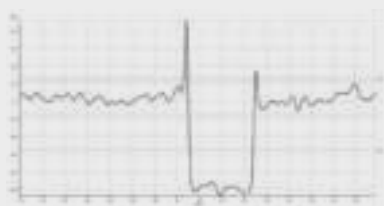
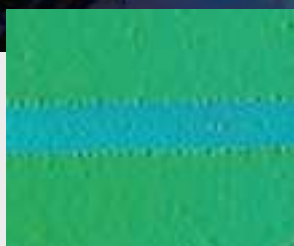
При изготовлении нанодатчиков давления для биологических применений решающее значение имеет травление жертвенного слоя и герметизация двух мембран, разделенных вакуумным зазором. Знание точного времени первоначального отклонения мембраны после процесса изготовления является ключевым. Поскольку образцы должны находиться под вакуумом, измерения с помощью СЭМ могут изменить их начальное состояние. Вот почему мы выбрали Sensofar S neox – с этим прибором мы смогли быстро и неразрушающе измерить отклонение мембран после изготовления.



БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Лазерное структурирование органических оптоэлектронных устройств

Для создания массивов органических светоизлучающих диодов (OLED), используемых в светильниках, требуется микроразмерная сеть контактов, с целью уменьшения омических потерь. Предметом исследования были линии лазерного травления шириной в несколько микрон и глубиной около 100 нм. S neox позволяет нам контролировать качество процесса лазерного травления путем измерения тонкопленочных слоев.

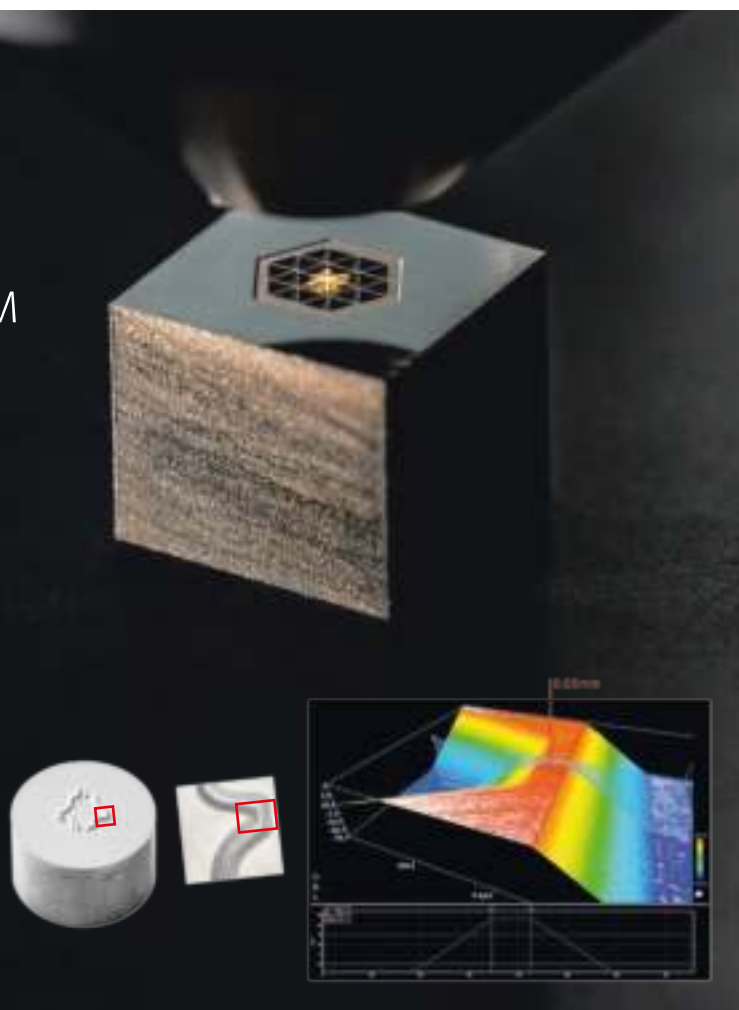


МИКРОПРОИЗВОДСТВО

Измерения микрофрезерования фемтосекундным лазером и функционального текстурирования

Профилометр Sensofar обладает прекрасным латеральным разрешением, что является критическим требованием для анализа наноструктур поверх микроструктур. Необходимо убедиться, что функциональное текстурирование будет работать правильно на основе созданной текстуры. С помощью S neox мы можем получить быстрые и неразрушающие измерения и убедиться, что микрофрезеровка происходит в пределах заданных допусков.

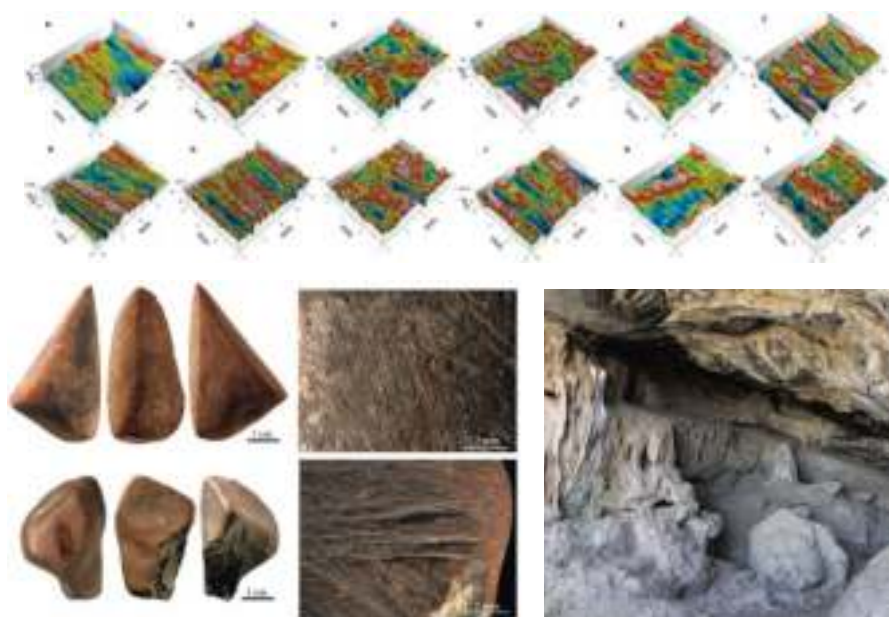
microrelleus



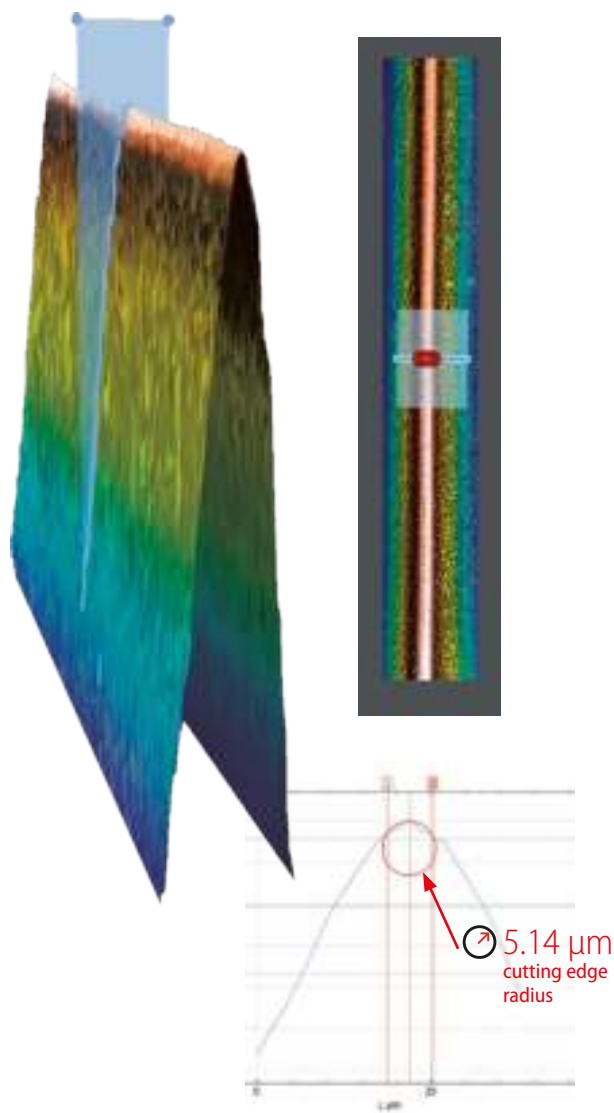
АРХЕОЛОГИЯ

Использование охры 40 000 лет назад в Африке

Для анализа фрагментов минералов, богатых железом, и выявления граней осколков охры, размолотых на разных породах, конфокальная технология была идеальным методом. Благодаря способности S neox измерять большие площади и крупные объекты, а также набору фильтров для обработки 3D-изображений мы можем сосредоточиться на шероховатости используемой формы. Он дает ключевую информацию об использовании этих пигментов в обществах того периода, помогает установить их функцию и время, когда они впервые были использованы в истории человечества.



université
de BORDEAUX



МИКРОПРОИЗВОДСТВО

Измерение режущей кромки резбового метчика

Метчики используются для создания резбовых отверстий. Процесс их производства довольно сложен - метчик имеет различные характеристические углы, которые необходимо выдерживать. Профилометр S Neox Five Axis делает возможным быстро и удобно получить ключевые параметры, необходимые для постоянного совершенствования наших инструментов - радиус режущей кромки, характеристические углы, и даже шероховатость лезвия.

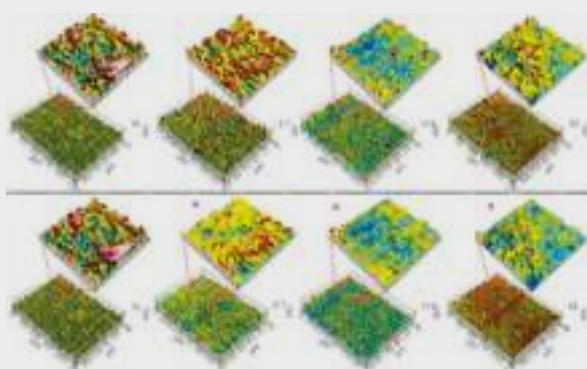
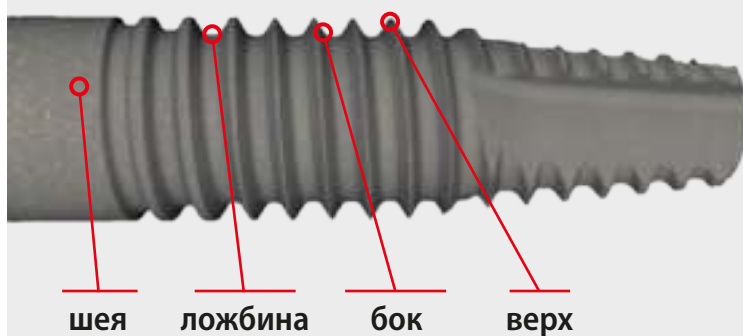
UTILIS
Residual Free Multi-Sensor Technology

МЕДИЦИНСКИЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Изучение топографии поверхности зубного импланта

Исследование имплантов были сосредоточено на разработке новых методов обработки поверхности для увеличения ее шероховатости, что усиливает биологическую реакцию и, в конечном счете, остеоинтеграцию. Исследование пришло к выводу, что конфокальная технология Sensofar S neox является эффективным методом для характеристики поверхности сложного резбового зубного импланта с высоким разрешением.

MONDRAGON
UNIBERTSITATEA





Аппаратная часть

Моторизованный наклон столика

Моторизованный наклон столика был разработан для автоматического выравнивания образца менее, чем за 3 секунды. Эта опция снижает время подготовки образца и позволяет выравнивание в различных положениях, что очень ценно для автоматизированных приложений. Функция автовыравнивания может быть использована со всеми техниками получения изображения.

Моторизованная турель объективов

Моторизованная турель позволяет одновременную установку до шести объективов, включая светлопольные и интерферометрические. ПО SensoSCAN автоматически выполняет моторизованную смену объективов, а также подстраивает парфокальность после каждой смены.

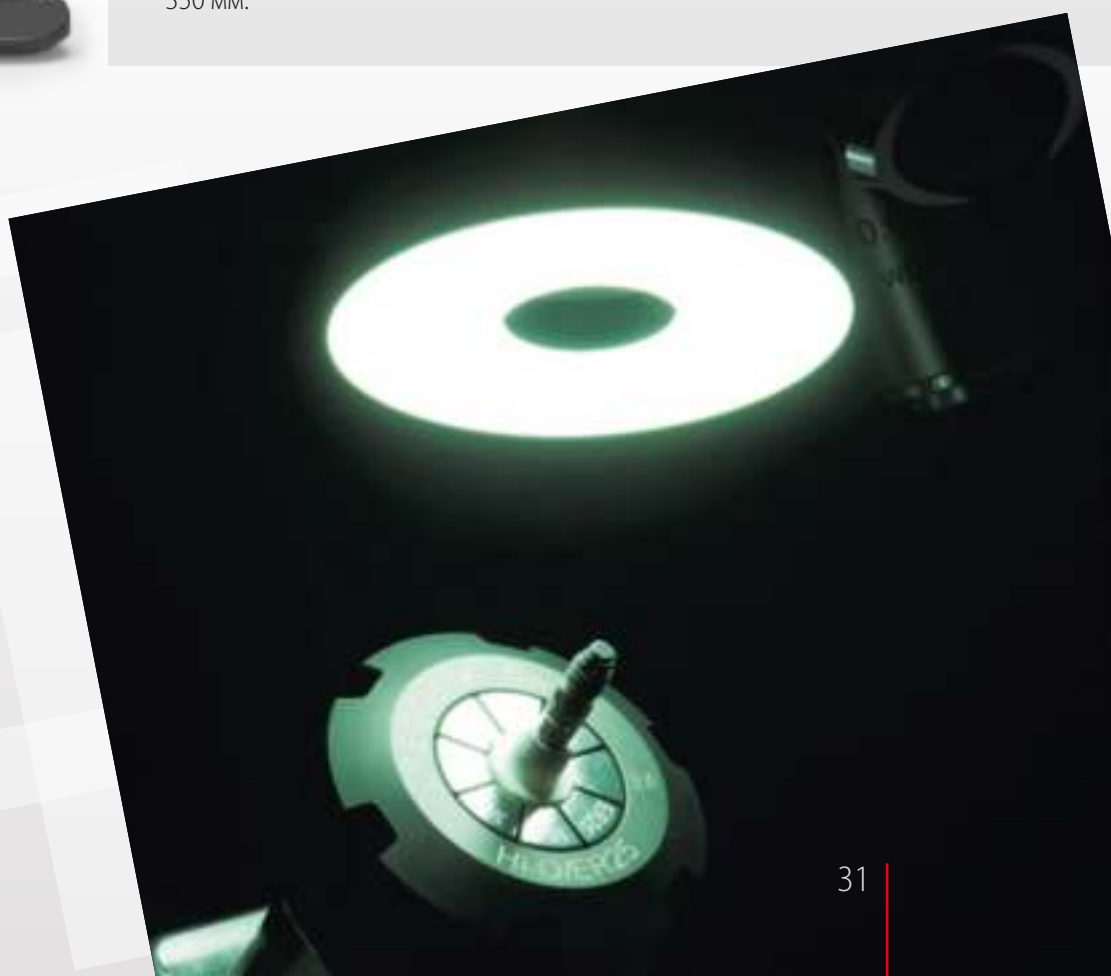


Структура основания

Дизайн S neox идеален для быстрого и неинвазивного получения структуры микро и наногеографии технических поверхностей различных конфигураций. S neox обеспечивает гибкость, надежность и эффективность измерений - неважно, базовая ли это версия для R&D и QI лабораторий, либо же сложные, сделанные на заказ решения под онлайн-контроль процесса, с измерением образцов размерами до 300X300 мм² и максимальной высотой до 350 мм.

Кольцевая лампа

Источник света основан на LED и предназначен однородной и эффективной иллюминации образцов. Он устанавливается сверху, вокруг объектива. Кольцевой источник обеспечивает усиленный сигнал для техники вариации фокуса, давая надлежащий уровень освещенности в фокальной плоскости.



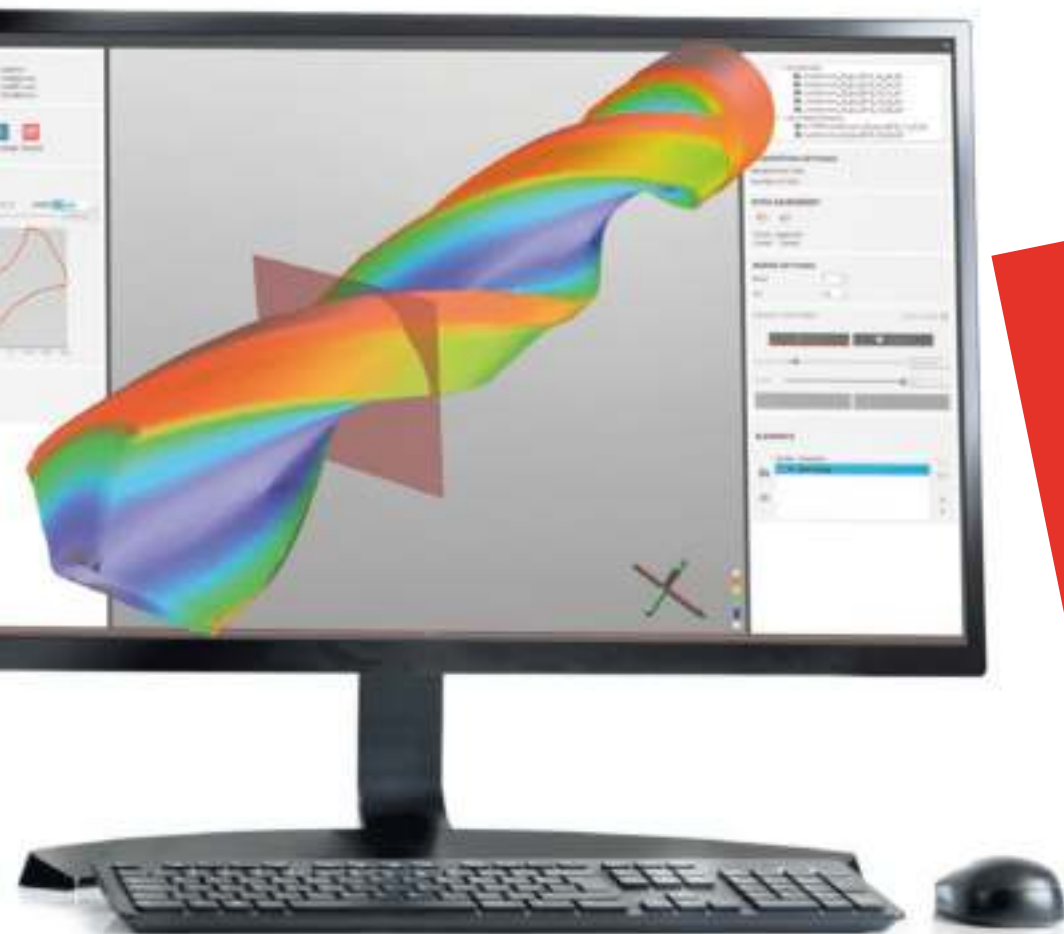
Полный доступ к объекту



S neox Five Axis 3D сочетает
высокоточный вращательный модуль
с продвинутыми возможностями
инспекции и анализа оптического
профилометра



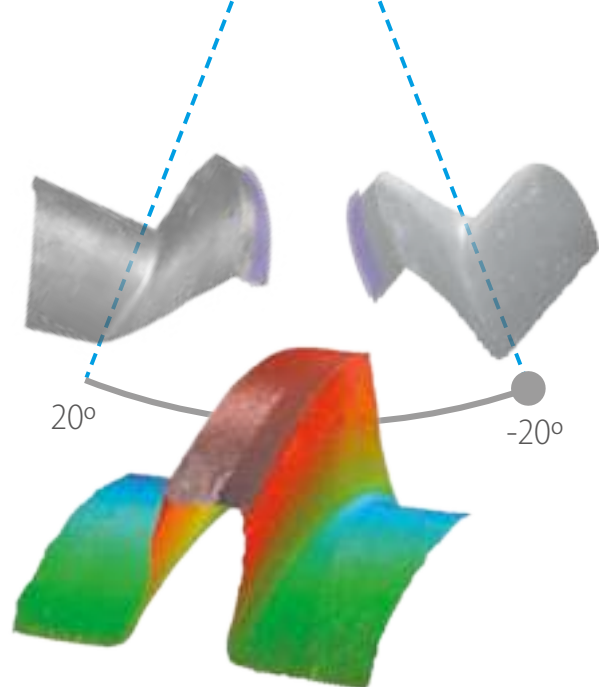
Эта функция включает автоматические
измерение 3D-поверхности в
определенных положениях, которые
могут быть скомбинированы для
создания полного измерения 3D



Вращающийся столик

5-осевой вращающийся столик состоит
из прецизионной вращающейся оси
А с непрерывным диапазоном 360°,
повторяемостью позиционирования 10
угловых секунд, и моторизованной оси
В, с диапазоном -30° to 110°, угловым
разрешением 0,5 угловых секунд и
концевым ограничителем. Столик
укомплектован системой захвата
образца System 3R.

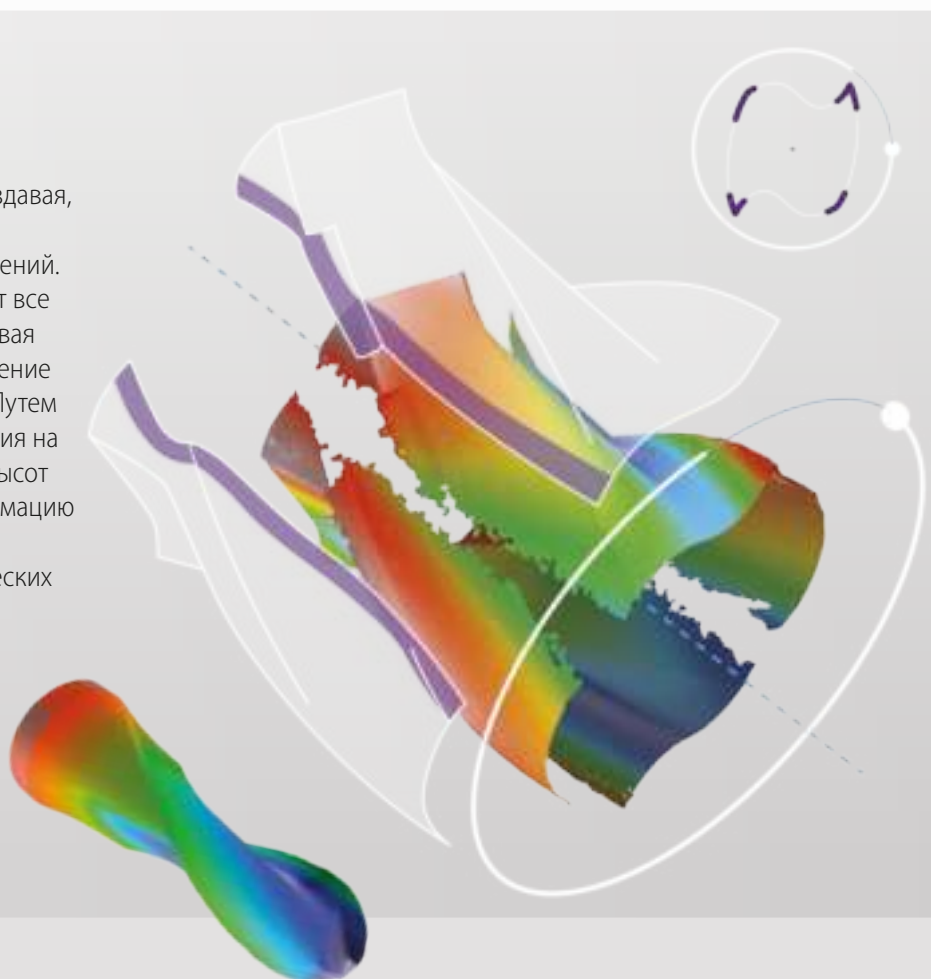
S neox Five Axis делает возможным автоматическое 3D измерение поверхностей в определенных положениях и последующую их сшивку с целью создания объемного изображения.



Полноценная 3D картина объекта

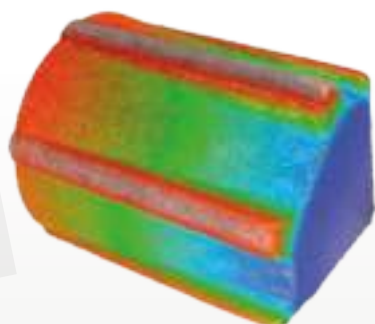


S neox Five Axis может измерять образец в различных положениях вращения и высоты, создавая, таким образом, группы индивидуальных измерений. ПО SensoFIVE соединяет все поверхности, обеспечивая высокоточное изображение поверхности образца. Путем соединения изображения на различных значениях высот можно получить информацию о форме и структуре острых краев и критических поверхностей.



Сшивка соседних поверхностей для измерения углов выше 90°

Измерение сложных поверхностей, содержащих крутые углы, является камнем преткновения для профилометров в силу теневых эффектов, мешающих получению изображения за один проход. Необходимо наклонить образец, чтобы измерить его с двух разных положений, а затем соединить два результата в единое изображение. Вращающийся столик Five Axis позволяет спозиционировать образец в противоположных направлениях - таким образом, вся поверхность оказывается доступна для измерения. Система проведет отдельные измерения и затем автоматически соединит их в полноценное объемное 3D-изображение.



Различные варианты положения осей, измерения без ограничений

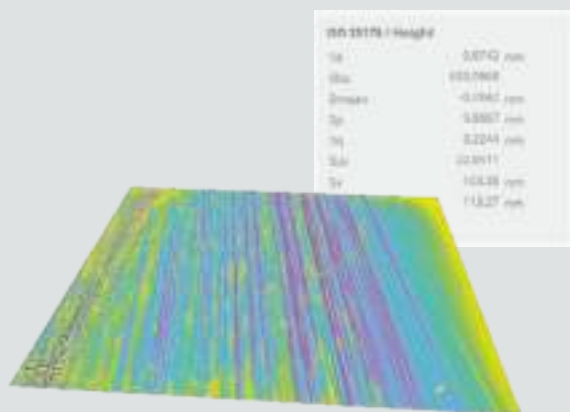
Измерения различных частей образца одним нажатием возможно благодаря автоматизированным процедурам. Интуитивно понятный интерфейс позволит вам без проблем найти положение измерения. Затем сфокусируйтесь на интересующих вас частях образца и добавьте их в процедуру. Затем нажмите на получение изображения и измерьте все части в один клик. Это очень быстрый и удобный способ автоматизации измерительных процедур.



The background of the page is a close-up photograph of a microscope's objective lenses, with labels like '10x', '20x', '50x', and '100x' visible. In the lower-left corner, a small, sharp probe tip is shown. In the lower-right, a 3D simulation of a threaded part is overlaid with a color-coded stress or strain map, with red indicating high values and blue indicating low values. The text is positioned in the upper right and middle right areas.

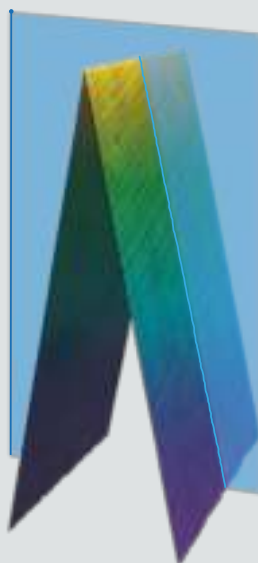
S neox Five Axis является
наиболее всесторонним
и полным решением на
рынке для изображения
структур микро- и нано-
масштаба.

Максимальна



Точные и надежные измерения обработки поверхности

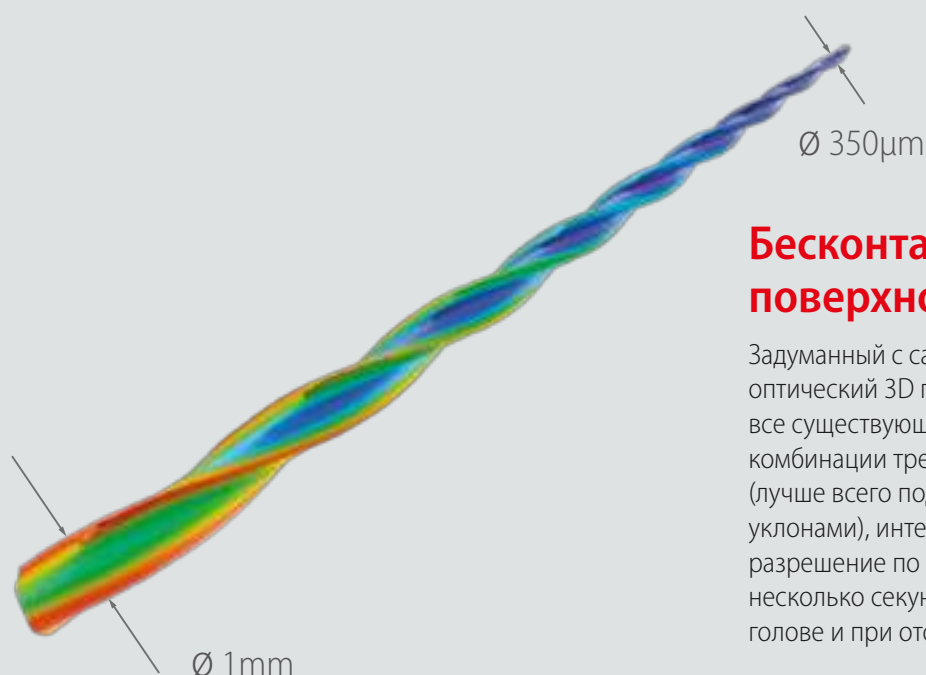
Конфокальная и интерферометрическая техники позволяют измерять поверхности с любым значением шероховатости - от экстремально шероховатых до гладких высокоотражающих поверхностей, как, например, алмазная зеркальная поверхность. Обеспечивается высокая повторяемость и отслеживаемость измерений, в соответствии со стандартами NPL, NIST и PTB. Техника вариации фокуса позволяет быстро и легко измерить образцы с крутыми уклонами.



Преодолевающие ограничения режима Focus Variation

S neox Five Axis способен измерять форму и топографию обработки поверхности. Что касается формы, система способна измерять образцы с малыми диаметрами вплоть до 0.5 мм и радиусами режущей кромки до 150 нм. Конфокальная технология и высокая числовая апертура (0.95) позволяют измерять малые радиусы режущей кромки.

я универсальность



Бесконтактный способ оценки поверхности

Задуманный с самого начала как высокопроизводительный оптический 3D профилометр, S Neox Five превосходит все существующие оптические профилометры благодаря комбинации трех измерительных техник - конфокальной (лучше всего подходит для поверхностей с крутыми уклонами), интерферометрической (максимально разрешение по Z) и вариации фокуса (измерение за несколько секунд). Все это - в одной измерительной голове и при отсутствии движущихся частей.

Спецификации

Объективы

увеличение	Светлое поле																
	1X EPI	2.5X EPI	5X EPI	10X EPI	20X EPI	20X EPI	50X EPI	50X EPI	50X EPI	100X EPI	100X EPI	100X EPI	150X EPI	150X EPI	20X ELWD	50X ELWD	100X ELWD
числовая апертура	0.03	0.075	0.15	0.30	0.45	0.70	0.80	0.80	0.95	0.90	0.90	0.95	0.90	0.95	0.40	0.60	0.80
рабочее расстояние (mm)	3.80	6.50	23.5	17.5	4.5	2.3	1.0	2.0	0.35	1.0	2.0	0.32	1.5	0.2	19	11	4.5
пространственное разбейение ¹ (в мкм)	6.90	2.76	1.38	0.69	0.34	0.34	0.13	0.13	0.13	0.07	0.07	0.07	0.05	0.05	0.34	0.13	0.07
оптическое разрешение ² (в мкм)	4.68	1.87	0.94	0.47	0.31	0.20	0.18	0.18	0.15	0.16	0.16	0.15	0.156	0.148	0.35	0.23	0.18
Собственный шум системы ³ (нм)	—	300	100	30	8	5	4	4	3	3	3	2	2	1	10	5	3
максимальный уклон ⁴ (в градусах)	2	4	9	17	27	44	53	53	72	64	64	72	64	72	24	37	53

Linnik

увеличение	1X EPI	2.5X EPI	5X EPI	10X EPI	20X EPI	50X ELWD	50X SLWD
числовая апертура	0.03	0.075	0.15	0.30	0.45	0.60	0.40
рабочее расстояние (mm)	3.80	6.50	23.5	17.5	4.5	11.0	22.0

Спецификация системы

Принцип измерения	Конфокальная схема, PSI, ePSI, CSI, изменение фокуса, измерение тонких пленок
Типы наблюдения	Светлое поле, ДИК, градиент RGB, конфокальное изображение, интерференционный фазовый контраст
Типы измерения	Изображение, 3D, 3D толщина, профиль и координаты
Камера	5 Мп: 2448x2048 пикселей (60 кадр/с)
Общее увеличение (экран 27 дюймов)	60X – 21600X
Разрешение дисплея	0.001 нм
Поле зрения	От 0.018 до 6.7 мм (одно изображение)
Максимальное расширенное поле измерения	10x12 (максимальное разрешение); 175x175 (низкое разрешение) (500 Мп)
Частота кадров при конфокальном сканировании	0 кадр/с (5 Мп); 180 кадр/с (1.2 Мп)
Диапазон сканирования по оси Z, грубый	Линейный привод, диапазон 40 мм; разрешение 5 нм
Диапазон сканирования по оси Z (пьеzo)	Пьезосканер с емкостным датчиком, диапазон 200 мкм, разрешение 1,25 нм
Диапазон измерения по оси Z	PSI 20 мкм; CSI 10 мм; Конфокальная схема I & варьируемый фокус 34 мм
Диапазон перемещений XY столика	Ручной: 40x40 мм; Моторизованный: 114x75 мм, 154x154 мм, 255x215 мм, 302x302 мм
Светодиодные источники	Красный (630 нм); зеленый (530 нм); синий (460 нм) белый (575 нм; по центру)
Кольцевой источник освещения	Зеленый кольцевой источник, совместим с 6-позиционной турелью
Турель	6-позиционная, полностью моторизованная
Отражательная способность образца	От 0.05 % до 100%
Вес образца	До 25 кг
Габариты образца по оси Z	40 мм (стандартное исполнение); 150 мм и 350 мм (опционально)
Уровни доступа пользователя	Администратор, супервайзер, старший оператор, оператор
Пакеты программного обеспечения	SensoMAP, SensoPRO, SensoMATCH, SensoCOMP (опционально)
Питание	Однофазное 100–240 В постоянный ток; частота 50/60 Гц
ПК	Процессор Intel последнего поколения, разрешение 3840x2160 пикселей (4K) (27")
Операционная система	Microsoft Windows 10, 64 bit
Размеры	Команда: 600x610x740 мм; Контроллер: 209x318x343 мм
Вес ⁹	61 кг
Требования к окружающей среде	Температура от 10 °C до 35 °C; влажность <80 %; высота над уровнем моря <2000 м

Точность и воспроизводимость⁶

Стандарт	Значение	U, σ	Режим
Высота ступеньки	48600 нм	U=300 нм, σ= 10 нм	Конфокальный и CSI
	7616 нм	U=79 нм, σ= 5 нм	Конфокальный и CSI
	941.6 нм	U=7 нм, σ= 1 нм	Конфокальный и CSI
	186 нм	U=4 нм, σ= 0.4 нм	Конфокальный и CSI
	44.3 нм	U=0.5 нм, σ= 0.1 нм	PSI
Шероховатость области (Sa) ⁷	10.8 нм	U=0.5 нм, σ= 0.05 нм	PSI
	0.79 мкм	U=0.04 мкм, σ=0.0005 мкм	Конфокальный, изменение фокуса и CSI
	2.40 мкм	U=0.03 мкм, σ= 0.002 мкм	Конфокальный, изменение фокуса и CSI
Шероховатость профиля (Ra) ⁸	0.88 мкм	U=0.015 мкм, σ= 0.0005 мкм	Конфокальный, изменение фокуса и CSI
	0.23 мкм	U=0.005 мкм, σ= 0.0002 мкм	Конфокальный, изменение фокуса и CSI

1 Размер пикселя на поверхности. **2** Линии и промежутки. Значения приведены для синего LED. **3** Операционный шум прибора определяется как разность между двумя последовательными измерениями на калибровочном зеркале, расположенном перпендикулярно оптической оси. Для интерферометрических объективов в режиме PSI, усреднение по 10 измерениям, значения получены при критерии вибраций VC-E. Значения 0,01 нм получены с помощью пьезосканера и в комнате с контролируемой температурой. Значения для зеленого LED (белый LED для CSI). Разрешение HD. **4** На гладких поверхностях, углы наклона до 71 градуса. На рассеивающих поверхностях, углы наклона до 86 градусов. **5** Максимальное поле зрения с камерой 3/2 дюйма и оптикой 0,5x. **6** Объектив, используемый для конфокального режима и техники вариации фокуса – 50x 0.80 NA, для CSI и PSI 50x 0.55 NA. Разрешение 1220x1024. Все измерения сделаны с использованием пьезосканера. Неопределенность, в соответствии с указанием ISO/IEC 98-3:2008 GUM:1995 K=1.96 (уровень достоверности 95%). **7** Область 1x1 мм. **8** Профиль длиной 4 мм. **9** Фиксированное основание со столиком H101.

Иммерсионный водный

Корректировочное кольцо

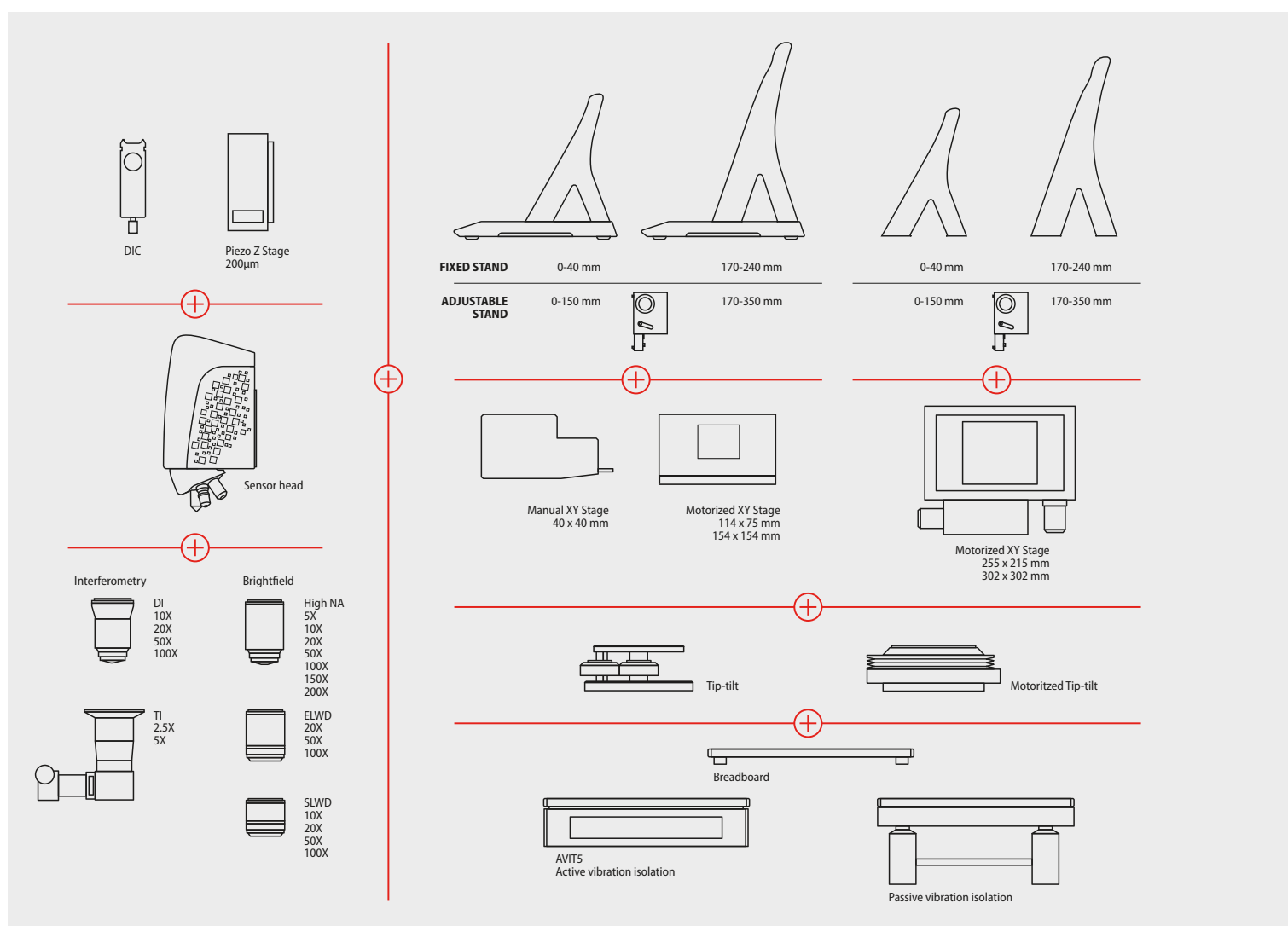
Иммерсионный масляный

Интерферометрический

10X SLWD	20X SLWD	50X SLWD	100X SLWD	10X WI	20X WI	63X WI	20X EPI CR	50X EPI CR	100X EPI CRA	100X EPI CRB	50X OI	100X OI	2.5X	5X	10X	20X	50X	100X
0.20	0.30	0.40	0.60	0.30	0.50	1.00	0.45	0.70	0.85	0.85	0.9	1.4	0.075	0.13	0.30	0.40	0.55	0.70
37	30	22	10	3.50	3.30	2.00	10.9 – 10.0	3.9 – 3.0	1.2 – 0.85	1.3 – 0.95	0.35	0.16	10.3	9.3	7.4	4.7	3.4	2.0
0.69	0.34	0.13	0.07	0.69	0.35	0.11	0.35	0.138	0.07	0.07	0.14	0.07	2.76	1.38	0.69	0.34	0.13	0.07
0.70	0.47	0.35	0.23	0.47	0.28	0.14	0.31	0.20	0.17	0.17	0.21	0.14	1.87	1.08	0.47	0.35	0.26	0.20
50	20	15	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	PSI/ePSI 0.1 нм (0.01 нм с PZT) CSI 1 нм					
12	17	24	37	17	30	90	27	44	58	58	64	–	4	7	17	24	33	44

увеличение	1X	2.5X	5X	10X	20X	50X	63X	100X	150X
Поле зрения ² (мм)	16890x14130	6756x5652	3378x2826	1689x1413	845x707	338x283	268x224	169x141	113x94

Конфигурация системы





SENSOFAR является передовой технологической компанией, придерживающейся высочайших стандартов в области метрологии поверхности

Sensofar Metrology производит высокоточные оптические профилометры, работающие в конфокальной и интерферометрической техниках, а также в технике вариации фокуса. Они находят свое применение как в обычных R&D и QI лабораториях, так и на производственных линиях. Штаб-квартира Sensofar находится в Барселоне - городе, имеющем репутацию европейского центра технологий и инноваций. Компания представлена в более чем 30 странах мира через глобальную сеть партнеров и имеет свои офисы в Азии, Германии и Соединенных Штатах Америки.

ШТАБ-КВАРТИРА

SENSOFAR METROLOGY | BARCELONA (Spain) | T. +34 93 700 14 92 | info@sensofar.com

ОФИСЫ ПРОДАЖ

SENSOFAR ASIA | SHANGHAI - China | T. +86 21 61400058 | info.asia@sensofar.com

SENSOFAR GERMANY | LANGEN - Germany | T. +49 151 14304168 | info.germany@sensofar.com

SENSOFAR USA | NEWINGTON (CT) - USA | T. +1 617 678 4185 | info.usa@sensofar.com

ООО "МИНАТЕХ" | РОССИЯ, МОСКВА | тел. +7 (495) 909-89-53 | info@minateh.ru | www.minateh.ru

sensofar.com



Брошюра на
множестве
языков