

KEYENCE

Новинка

3D Лазерный сканирующий
конфокальный микроскоп серии VK-X



Новый подход к измерениям на поверхности и в 3D

Измерения в пределах 50-мм зоны с нанометровым разрешением

Простота использования. Мгновенные результаты. Автоматизированные операции.

Представляем серию VK следующего поколения, которая обеспечивает получение изображений и данных, намного превосходящих возможности традиционных систем для 3D измерений.

Впервые в промышленности

Зона измерений в 16 раз больше

Гарантированная точность измерений при помощи объективов малого увеличения

Серия VK-X обеспечивает высокую точность 3D измерений в пределах большой площади, выходя за рамки ограничений, обычных для лазерных микроскопов.

Новый принцип

Быстрые 3D измерения

Смещение фокальной плоскости ISO 25178-6

Представляем новый метод измерений для анализа поверхности с высоким разрешением всего за 5 секунд

Новый алгоритм

Полностью автоматизированные измерения

Методика RPDII / Интеллектуальное сканирование (AI)

Получение данных одним щелчком “мыши” снижает субъективный фактор и обеспечивает точность измерений для любого образца



Новинка Лазерный сканирующий конфокальный 3D микрскоп серии VK-X

История серии VK

Начало в 1995 году



VF-7500



VK-8500



VK-9500



VK-9700



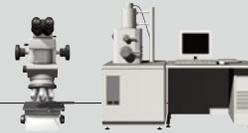
VK-X100



VK-X250

Традиционные измерительные системы

Оптическая микроскопия / СЭМ



Небольшая глубина резкости



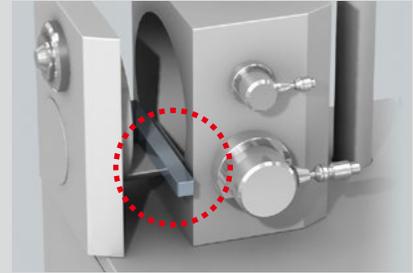
Резистор (100x)

Ограничения в увеличении и цветности



Тонер на бумаге (1000x)

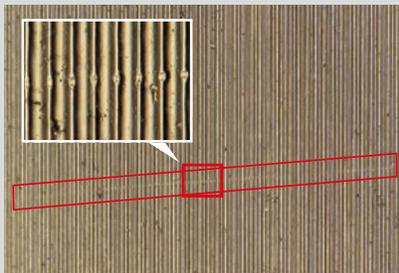
Ограничения по размерам и типам материалов



Профилометры

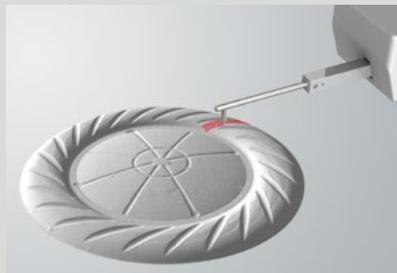


Повреждения поверхности

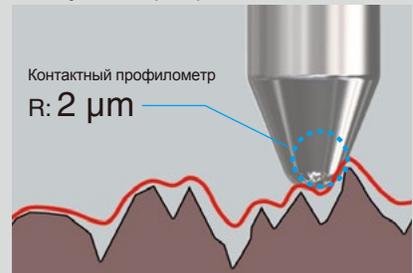


Алюминиевая поверхность (200x)

Трудности позиционирования
стилуса



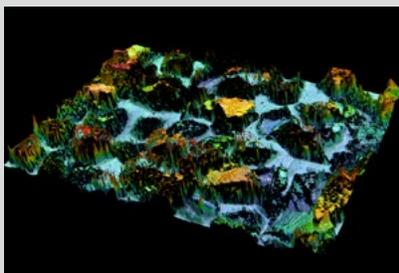
Влияние геометрии кончика
стилуса на разрешение



Интерферометры



Потеря данных на крутых
изгибах

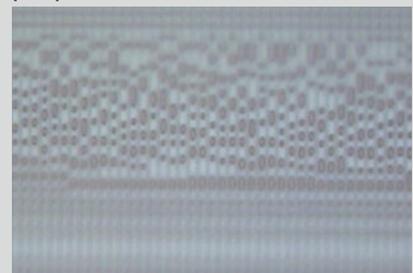


Алмазный инструмент (400x)

Требуется коррекция
наклона



Низкое пространственное
разрешение



Канавки на диске (6000)

Лазерная микроскопия



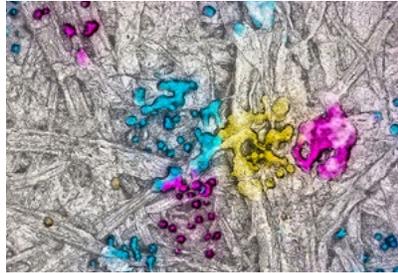
Цветная съемка высокого разрешения

Большая глубина резкости



Резистор (100x)

Полноцветные (True color) изображения с разрешением до 28 000 пикселей



Тонер на бумаге (1000x)

Нет ограничений по видам и размерам образцов

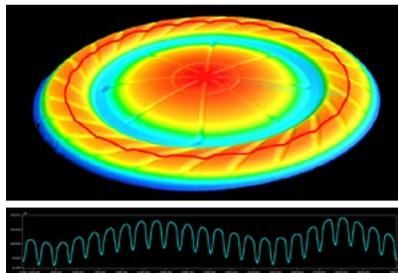


Неразрушающие измерения

Бесконтактные измерения

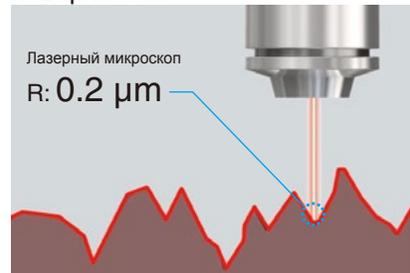


Измеряет в любой точке поверхности



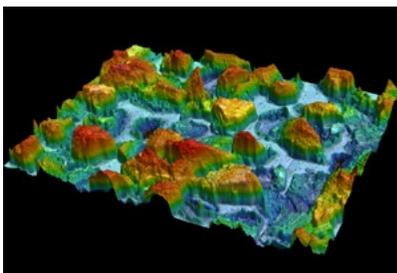
Диафрагма (200x, изображение со шшивкой)

Более точные данные о поверхности



Универсальность без ограничений по материалам

Без потери данных

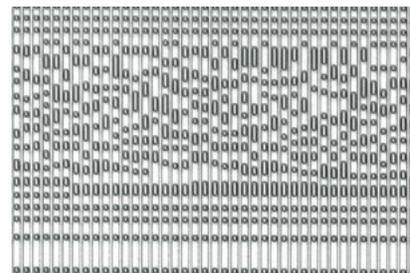


Алмазный инструмент (400x)

Не нужна коррекция наклона



Высокое пространственное разрешение



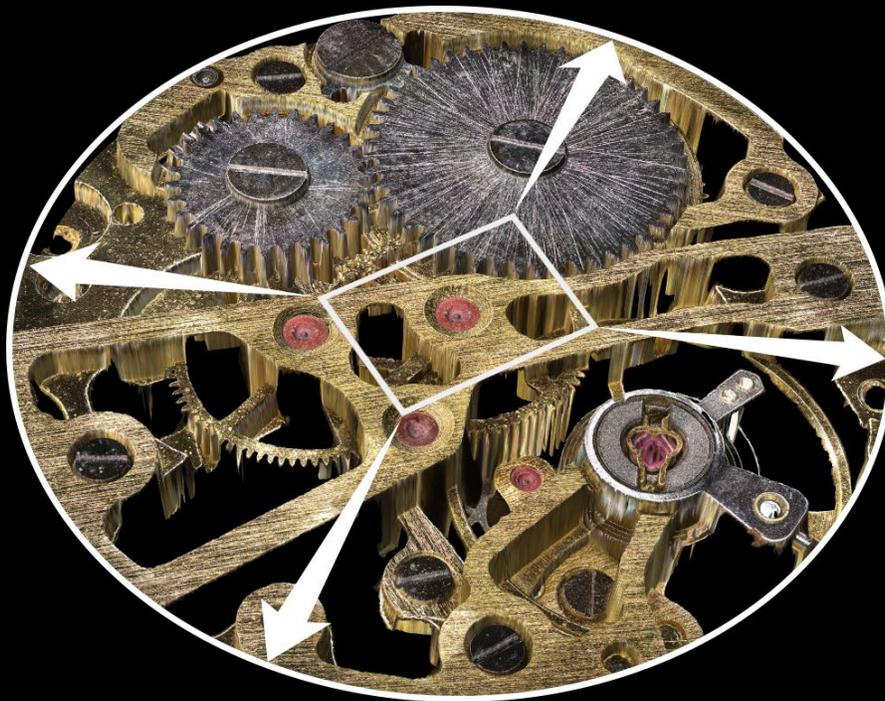
Канавки на диске (6000x)

Зона измерений в 16 раз больше

Традиционная



VK-X1000



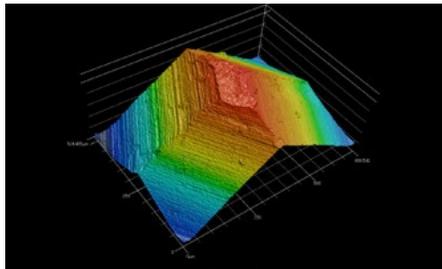
Зона измерений в 16 раз больше

В сравнении с традиционными системами

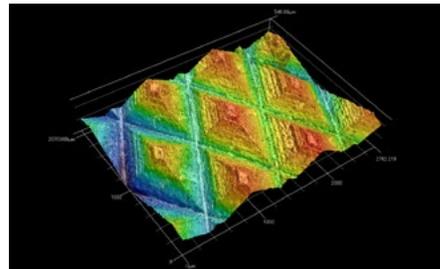
Впервые в промышленности

Гарантированная точность с объективами малого увеличения*

Обычные микроскопы



При измерениях с объективами большого увеличения достигается высокая точность в небольшом пространстве

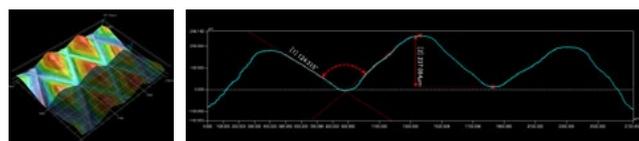
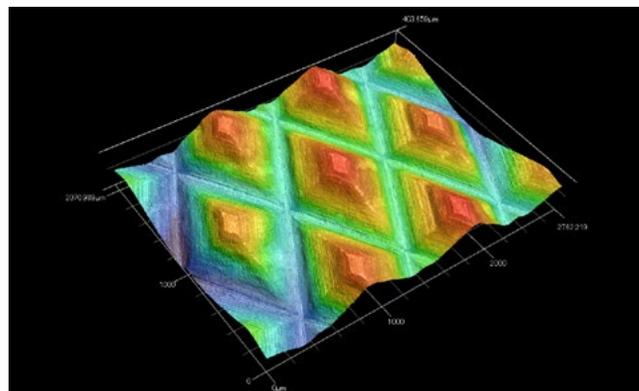


При измерениях с объективами малого увеличения пространство для измерений больше, но точность невелика



VK-X1000

Высокая точность на большом пространстве



Точность измерений гарантирована даже с использованием объективов малого увеличения. Также возможно точное 3D исследование объектов с резкими перепадами и большой разницей высот. Обычные системы используют объективы большого увеличения для повышения точности измерений, но при этом уменьшается поле зрения. VK-X способен проводить точные измерения при меньшем увеличении.

* Обычные лазерные микроскопы не могут гарантировать точность измерений с объективом 5x

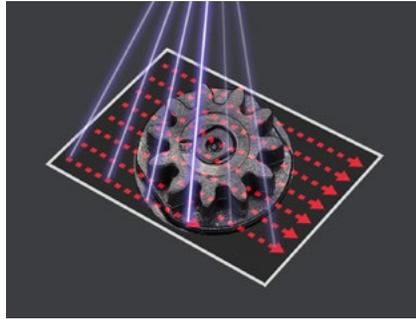
Сравнение технологий

Быстрые 3D измерения



Новые принципы для быстрых измерений

Обычные измерения
Поточечное сканирование



Прибл. 60 секунд



VK-X1000

— Сканирование всей поверхности —

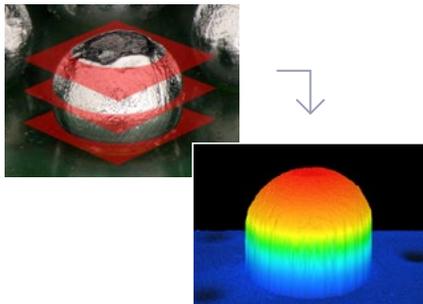


Прибл. 5 секунд

Измерения до 12 раз быстрее с
переменным фокусом ^{*ISO 25178-6}

Новый принцип переменного фокуса

Съемка серии кадров происходит в процессе перемещения объектива вверх и вниз. Затем из последовательности этих кадров синтезируется трехмерная модель с использованием участков, находившихся в фокусе при перемещении объектива



Гарантирована точность измерений

Результаты измерений с переменным фокусом основаны на системе единства измерений, соответствующем национальным стандартам.



Автоматические измерения

Просто щелкнуть мышкой

Начать измерения



Функция AI-SCAN* автоматизирует процесс измерений

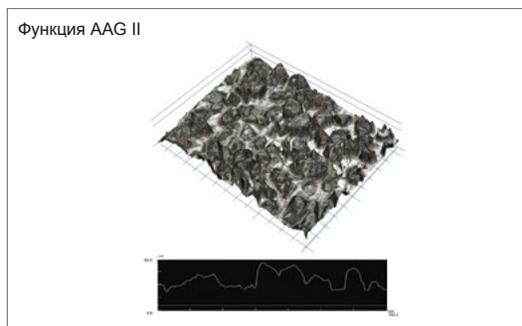
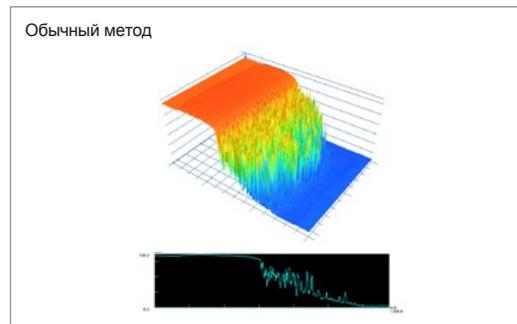
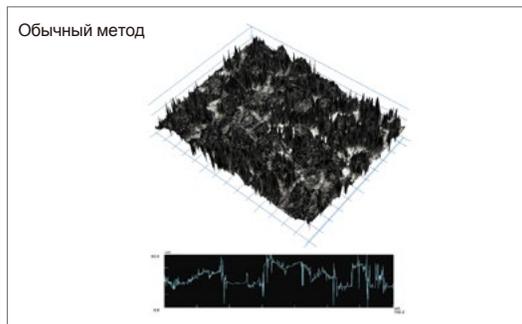
* AI-SCAN - интеллектуальное сканирование

Функция AAG II - автоматическая постройка интенсивности падающего освещения

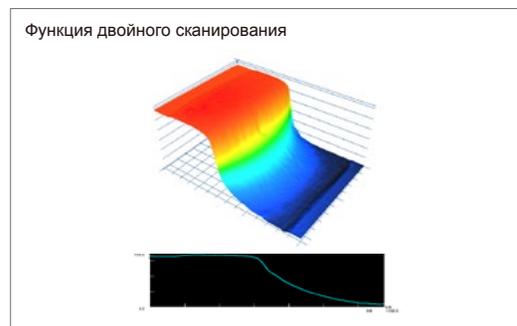
Оптимизация интенсивности падающего лазерного света делает возможными точные измерения объектов со сложной поверхностью или с большой разницей отражающей способности

Функция двойного сканирования для оптимизированного сбора данных

Если измерения по поверхности невозможно провести точно за один проход, то для уточнения результатов производится корректировка чувствительности приемника света и проводится повторное сканирование



Алмазный инструмент (400x)



Слайка (100x)

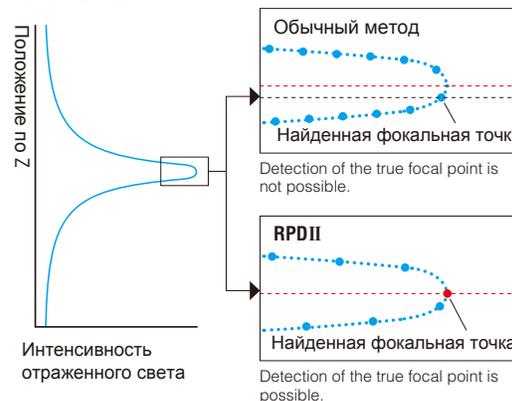
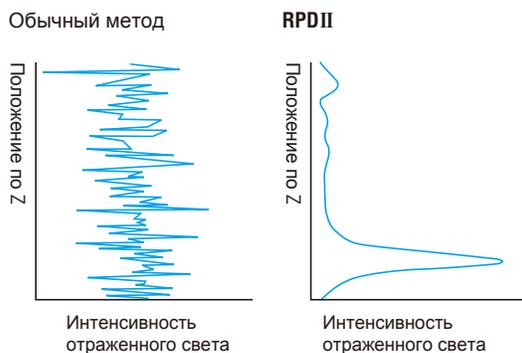
Новый светочувствительный элемент и алгоритм RPD II

Точный расчет профиля интенсивности по Z

Усовершенствованный светочувствительный элемент (ФЭУ) микроскопа VK-X и алгоритм обработки помогают снизить уровень шума одновременно с точным расчетом профиля интенсивности по Z даже для участков, слабо отражающих свет или для объективов с малым увеличением

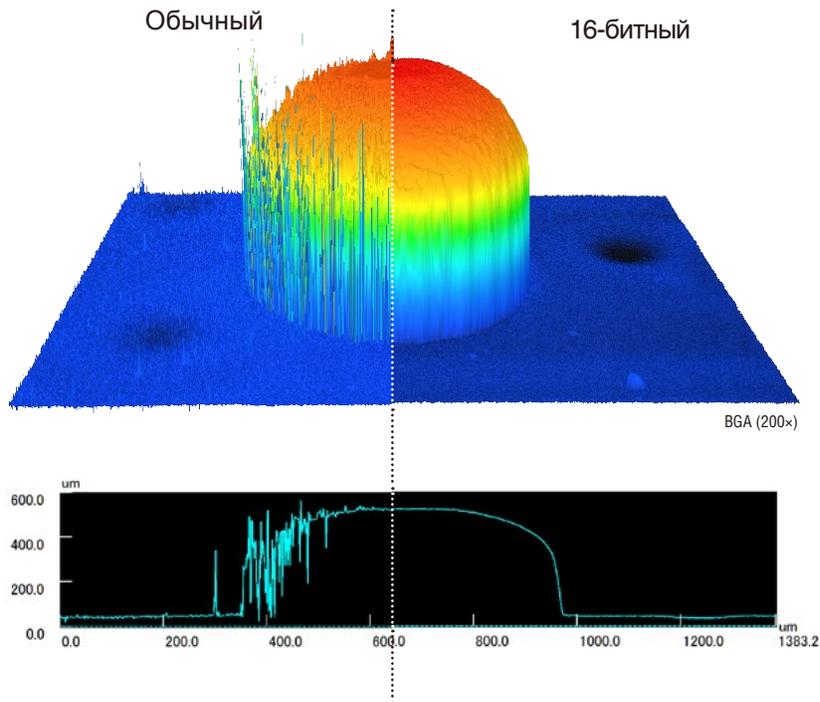
Точное определение пиковых значений

Положение пика на графике - наибольший уровень отраженного сигнала по Z на кривой профиля может быть точно найдено при помощи алгоритма RPD II, обеспечивающего точные данные для любого пользователя



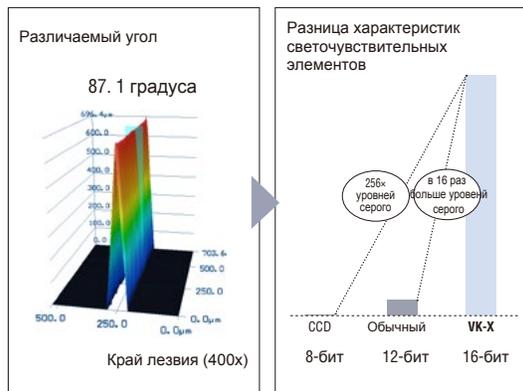
Высокочувствительный 16-битный ФЭУ

Встроенный фотоумножитель (ФЭУ) получает точную 3D картину



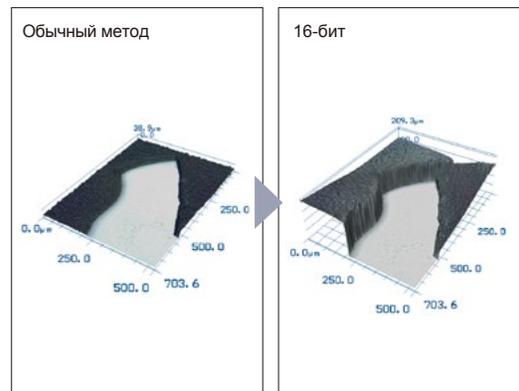
Динамический диапазон позволяет измерять углы в 16 раз точнее

VK-X имеет диапазон измерений в 16 раз больше обычных систем, что позволяет проводить точные измерения образцов сложных форм с резкими перегибами и острыми углами даже при малых увеличениях



Измерение поверхностей с большим диапазоном цветов и отражающей способности

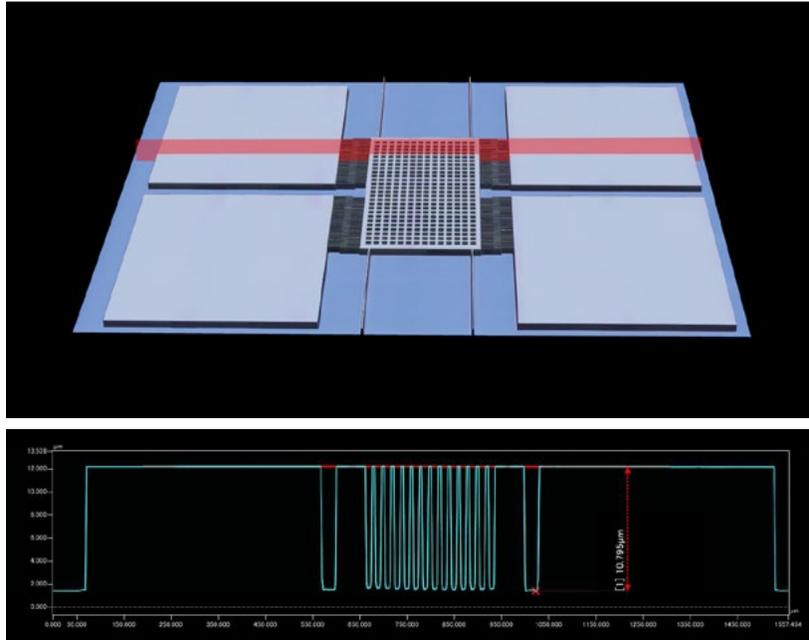
С использованием 16-битной (65 536 уровней яркости) обработки VK-X способен различать области с различными цветами и уровнями яркости, недоступными обычным системам



Стекло + резина: Образец с очень большой разницей отражательной способности

Точные измерения нанометрового уровня

Новейшие технологии KEYENCE

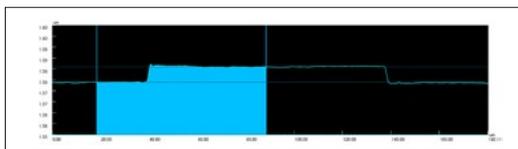


Привод MEMS (1000x)

Предоставлено лабораторией Mita, Инженерная школа Университета Токио, как часть нанотехнологической платформы университетского центра разработки СБИС

Уникальная линейная шкала с ценой деления 0,5 нм

При помощи прецизионной шкалы перемещение объектива по оси Z можно контролировать с точностью 0,5 нм. Это обеспечивает непревзойденные возможности VK-X в 3D измерениях.



Profile1 Hght. diff.
Seq.3 4.00nm

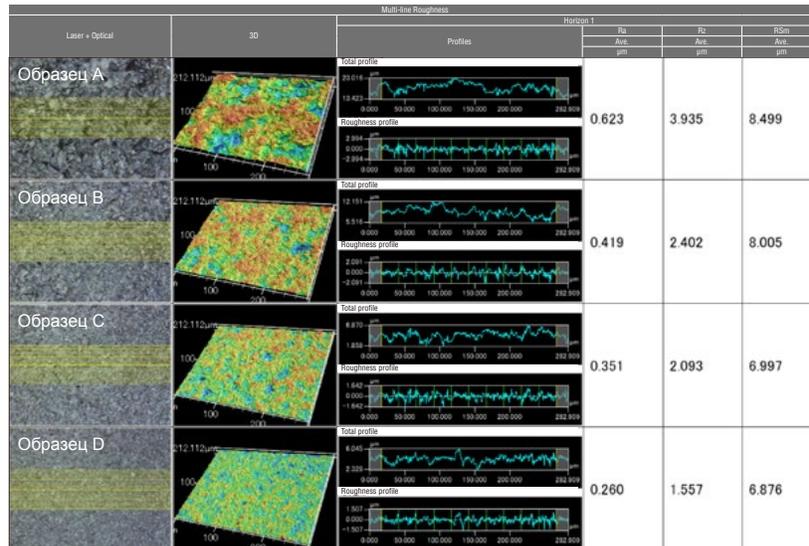
Гарантированная точность и повторяемость

Лазерные конфокальные измерения онованы на системе единства измерений, соответствующей национальным стандартам и обеспечивают гарантированную точность и повторяемость.



Визуализация и измерения неровностей поверхности

Функция пакетного анализа (Multi-File Analysis) обеспечивает сравнительный анализ для различных образцов

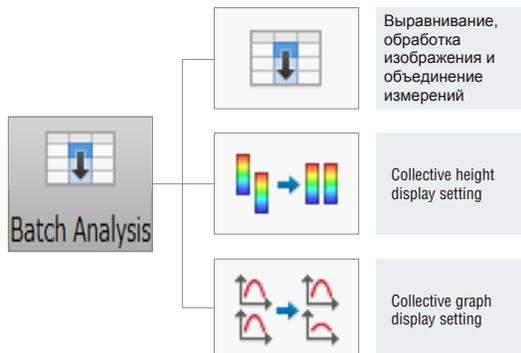


Измерение шероховатости поверхности после пескоструйной обработки (1000x)

Совмещая шкалы высот, VK-X может проводить измерения различных объектов при одинаковых условиях. При этом сразу становится видна разница из-за изменения условий производства или износа в процессе эксплуатации, что также значительно уменьшает время, необходимое для анализа.

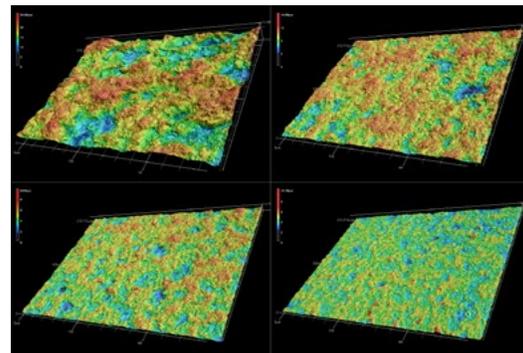
Пакетный анализ: Единый анализ нескольких исследований

Результаты нескольких исследований могут обрабатываться за один раз, что обеспечивает единство подхода при оценке данных и существенно уменьшает время, необходимое для анализа.



Групповой показ 3D: Быстрое сравнение 3D поверхностей

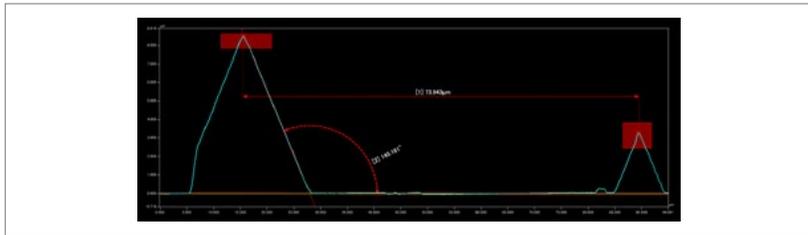
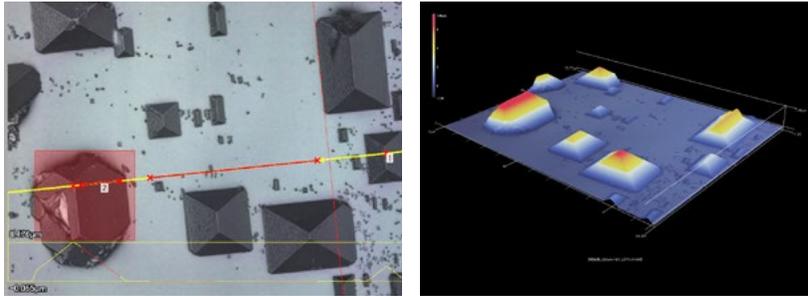
VK-X может одновременно показывать несколько 3D картинок так, что пользователь может легко оценивать разницу поверхностей на них. Обработка и сохранение нескольких картинок могут проводиться в едином файле.



Оценка коррозии отпескоструенной поверхности (1000x)

Измерение профилей в любом месте

Неразрушающие измерения одним щелчком “мыши”



Грани кристаллов GaAs, растущих в жидкой фазе
увеличение (3000x)

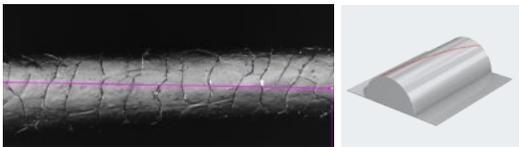
Представлено профессором Tadaki Kaneko, отделение химии,
институт науки и техники Университета Kwansai Gakuin

Путем сканирования всей поверхности VK-X может проводить неконтактные измерения в любом месте объекта без необходимости повторного сканирования измеряемых участков

Определение правильного места для проведения измерений

При использовании контактных профилометров практически невозможно точно позиционировать зонд для измерения округлых объектов, таких как проволока, волосы или микролинзы. VK-X располагает встроенными инструментами для определения центральной оси объекта и положения экстремумов в измеряемой области, что позволяет уменьшить разброс результатов и повысить точность измерений

Традиционные измерения



Повторить измерения в том же месте почти невозможно

Функция “ось цилиндра”



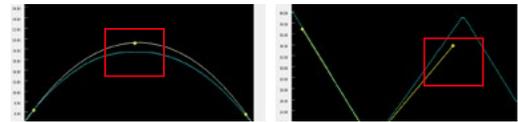
Точное измерение по оси волоса

Волос (3000x)

Определение краев обеспечивает достоверность измерений

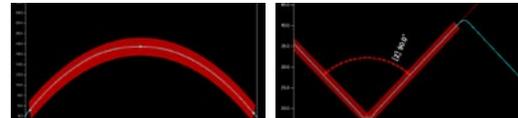
При выборе места для измерения профиля очень сложно определить точку начала измерений. Данный инструмент автоматически привязывает точку измерений на профиле и тем самым повышает повторяемость измерений

Традиционные измерения



Имеет место ошибка, зависящая от от выбора позиции

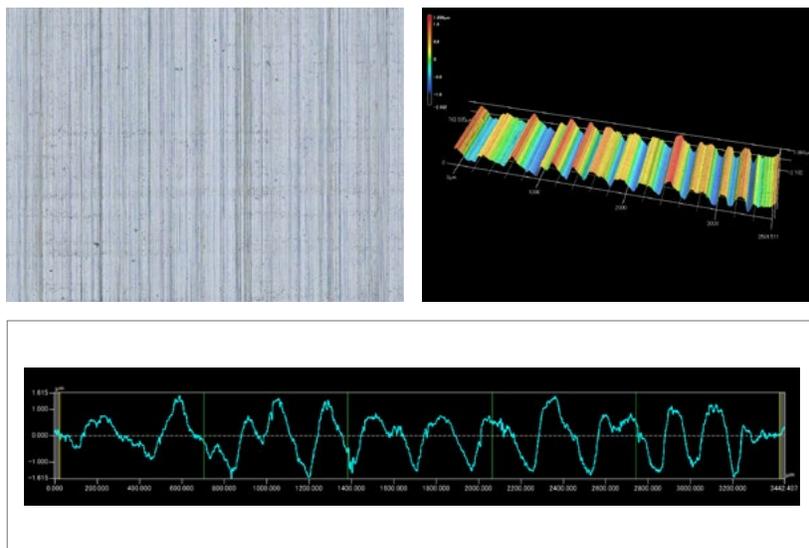
Функция определения места измерений



Автоматическая коррекция ошибок для места измерений

Интуитивный анализ шероховатости

Оценка шероховатости любого материала, совместима со стандартами ISO



Поверхность реза: измерение шероховатости поверхности (1000x)

VK-X может измерять шероховатость поверхности (ISO 25178) или линии (ISO 4287) для текстур со слишком мелкими элементами для измерения их при помощи стилиуса. Пользователь может увидеть подробную картинку поверхности и получить численные значения её параметров.

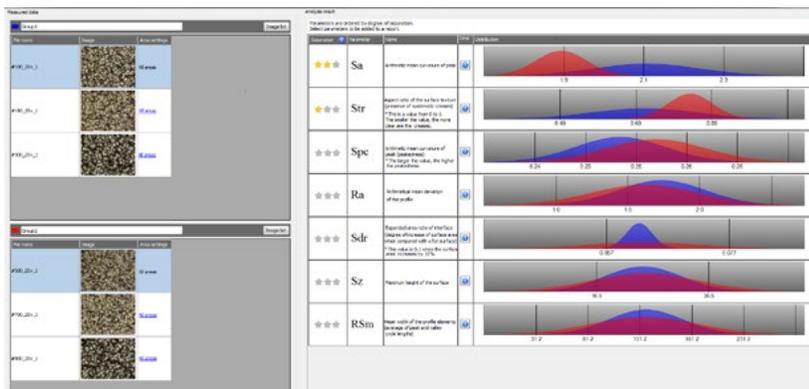
Параметры для определения разницы шероховатости образцов

Для автоматического сравнения нескольких образцов используются 42 параметра. Выполняется автоматическая визуализация и сравнение таких параметров, как Ra и Rz. Выполняется мгновенный анализ ранее не определенных аспектов, используемых для расчета разницы между целевыми параметрами, и это позволяет принять решение о годности продукции на основе анализа образцов, проведенного различными методами. Каждый параметр сопровождается пояснениями, что помогает пользователю проанализировать текстуру образца.

Годный образец: Ra = 1.8

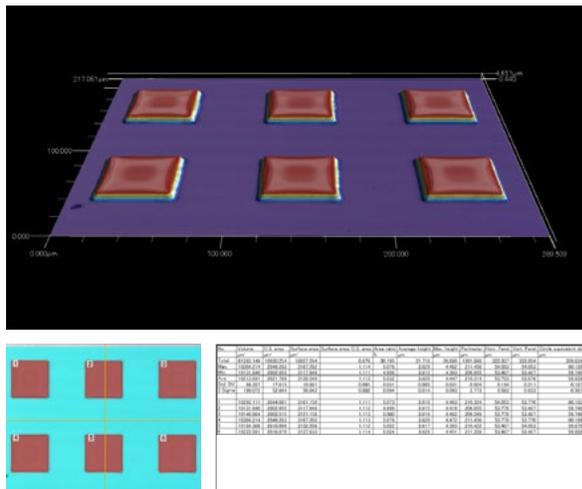


Негодный образец: Ra = 1.8



Измерение площади/объема

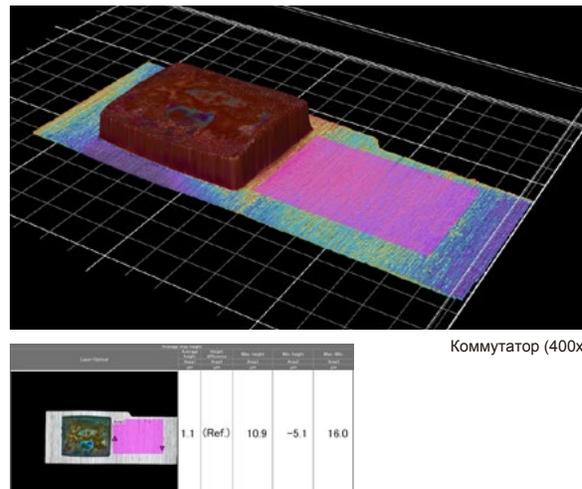
На основании измерений до 3000 точек можно определить объем, площадь поверхности, площадь участка, соотношение площадей, среднюю и максимальную высоты.



Фоторезист (1000x)

Измерение среднего шага

В пределах указанного участка можно измерить среднюю высоту, высоту относительно базовой площади и разность высот. По максимальным и минимальным величинам можно рассчитать плоскостность.

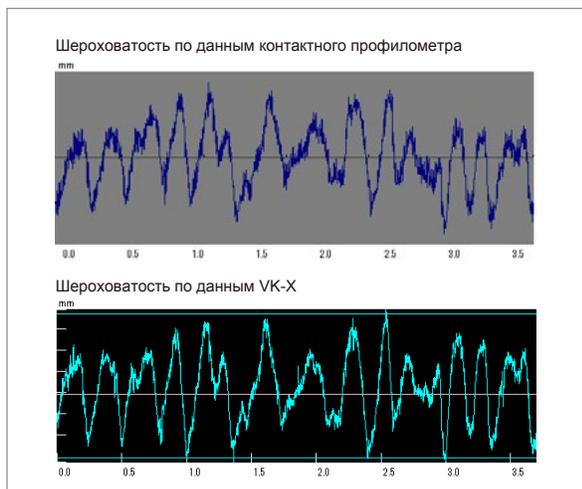


Коммутатор (400x)

Измерение плоскостности указанного участка

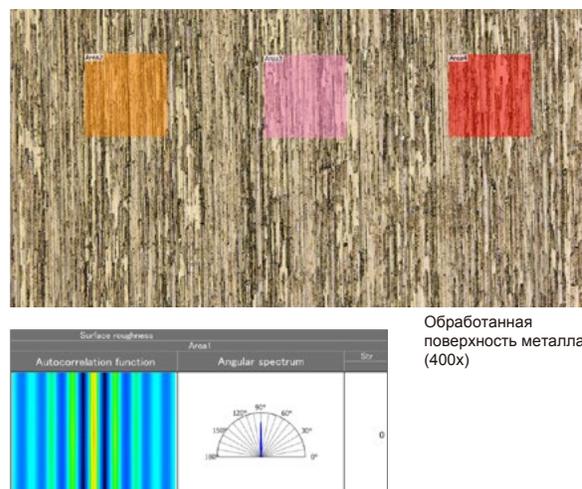
Измерение шероховатости по одной или нескольким линиям (ISO 4287)

VR-X может измерять шероховатость форм в соответствии с требованиями ISO. Лазерный луч диаметром 0,4 мкм может точно анализировать даже самые мельчайшие формы. У VK-X есть режим работы, имитирующий контактный профилометр, и результаты его измерений можно соотносить с оригинальными.



Измерение шероховатости поверхности (ISO 25178)

Для получения результатов измерений шероховатости по ISO VK-X использует данные, полученные по всей поверхности. Вместо использования одной линии шероховатость может вычисляться по некоторой площади для получения более точного и стабильного результата.

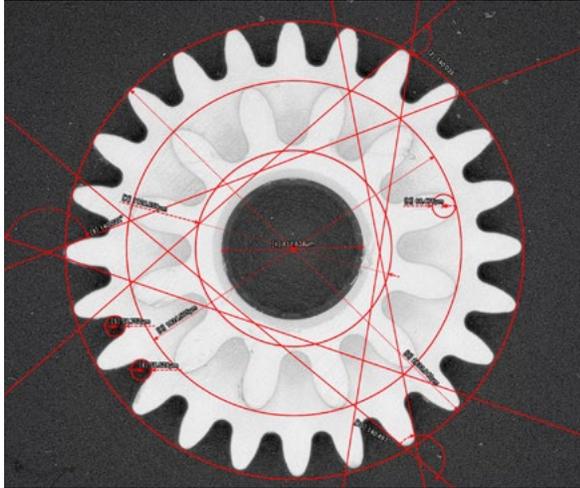


Обработанная поверхность металла (400x)

Бесконтактное измерение шероховатости поверхности

Измерения на плоскости

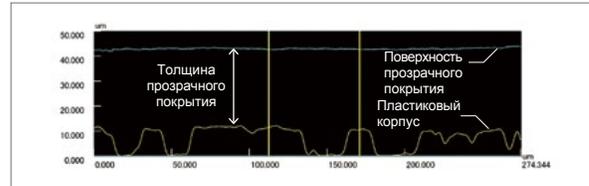
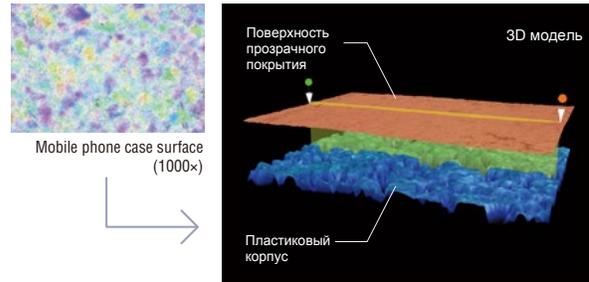
По XY возможно измерять множество различных параметров, таких как расстояния, диаметр окружности, угол и т.д. Такой широкий функционал позволяет снизить вариативность путем автоматического выделения границ объектов и создания вспомогательных линий и пересечений.



Измерение размеров шестерни (50x)

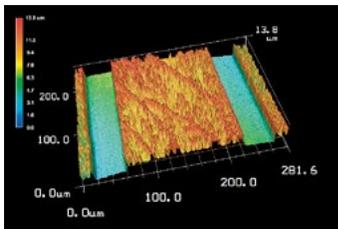
Измерение толщины пленок

VK-X измеряет толщину анализируя свет, отраженный от верхней и нижней поверхностей прозрачного объекта. Из положений верхнего и нижнего слоев формируется 3D модель, а толщина измеряется по форме сечения этой модели.



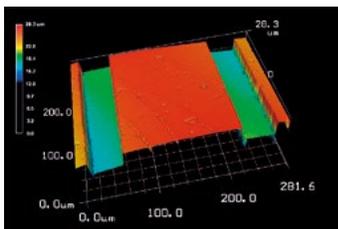
Измерения поверхности пленки

Свет отражается от верхней и нижней поверхностей тонкой прозрачной пленки, что затрудняет измерения. Режим "Film Surface" (поверхность пленки) делает возможным проводить измерения только верхнего слоя.



Традиционные измерения

Нельзя проводить измерения на поверхности прозрачного слоя из-за сильного отражения от нижней поверхности.



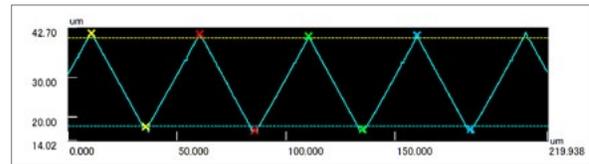
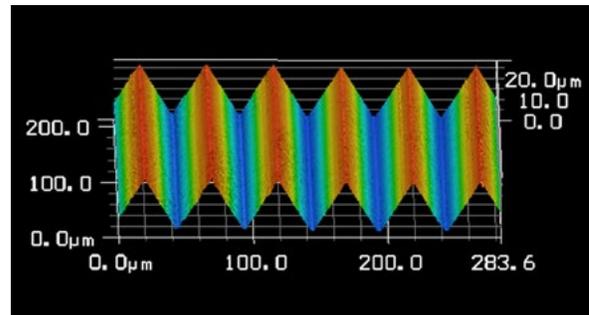
VK-X

Способен выделять отражения от поверхности прозрачного слоя.

Резист (1000x)

Автоматические измерения

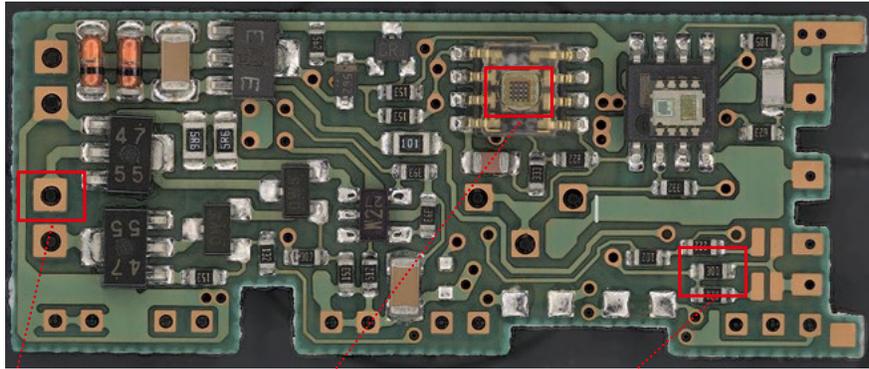
Данные об интенсивности отраженного света позволяют VK-X автоматически определять различные характеристики объекта, как например, его края или высшие точки. Автоматически можно определить высоту и ширину объекта. Такие измерения образцов могут выполняться одним щелчком мыши, что повышает производительность работы.



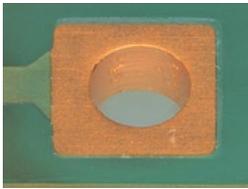
Печатная плата (100x, сшивка 7x6 фрагментов)

Продвинутые функции

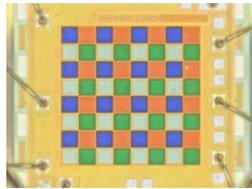
Оптическая системы высокого разрешения



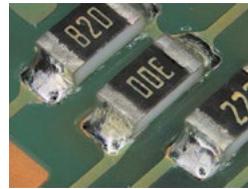
Печатная плата (42x), сшивка



Сквозное отверстие (70x)



Датчик цвета (200x)



Резистор (100x)

Технологии Keyence в микроскопии оттачивались много лет, и позволяют любому пользователю легко получать четкие изображения

Исследования с высоким разрешением (HDR):
Улучшенная детализация и контраст

Единое изображение с высокой детализацией создается из нескольких снимков, выполненных при разных уровнях яркости. Это позволяет видеть дефекты, невидимые при иных условиях, а также улучшает цветопередачу и контраст.



Обычный снимок



После HDR обработки Тонер (400x)

Составные изображения позволяют видеть весь объект в фокусе

VK-X может создавать полнофокусные изображения для объектов с большой глубиной. Это расширяет возможности пользователей для анализа изображений.



Одиночный снимок



Синтезированное полнофокусное изображение Резистор (100x)

Увеличение и разрешение сравнимо с электронным микроскопом

Для получения увеличения до 28 000x не нужен вакуум



Полнофокусное изображение в оптике



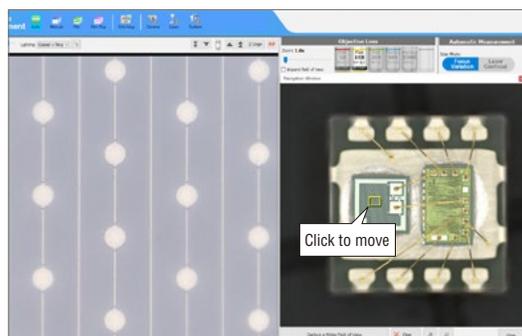
Цветной цифровой 16-битный снимок с лазерной подсветкой

Абразив (400x)

С помощью лазерного сканирования VK-X может выдавать снимки с увеличением и разрешением электронного микроскопа (СЭМ). Полноцветные снимки получаются очень четкими.

Автонавигация для надежного позиционирования при высоком увеличении

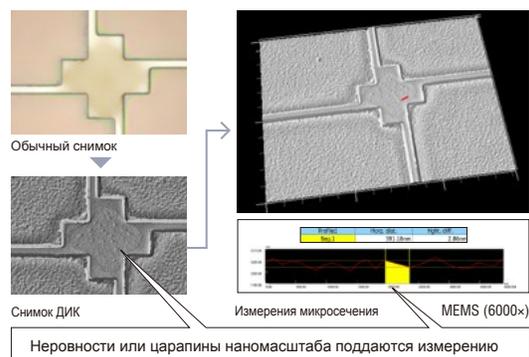
Функция навигации у VK-X оберегает пользователей от потери участка наблюдений. Достаточно выбрать нужное место, а микроскоп будет автоматически перемещать столик, переключать объективы, подстраивать фокус.



Участок наблюдения указывается и перемещается мышью

С помощью лазера на парах углерода и ДИК можно рассматривать подробности нано-уровня

Метод ДИК позволяет рассматривать такие нано-подробности, как текстуры и царапины, неразличимые методами традиционной микроскопии. Для надежного анализа можно проводить измерения на синтезированной 3D модели



Принцип наблюдения / измерения



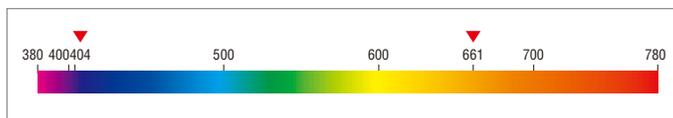
Функциональная диаграмма принципа измерений



1. Лазер сканирует по X-Y.
2. Объектив перемещается по Z и лазер повторяет сканирование по X-Y.
3. Сканирование повторяется до достижения предела измерений по Z.
4. Измерение завершено.

Два источника освещения

Микроскопы VK-X используют лазеры и белый источник света. Информация о яркости и высоте точек изображения получается сканированием лазерного луча по поверхности объекта. Источник белого света помогает получить цветные данные как в обычном оптическом микроскопе, а лазер обеспечивает значительно большее разрешение по X-Y и позволяет проводить точные измерения.



Источник лазерного излучения: VK-x использует два полупроводниковых лазера - 404 нм фиолетовый и 661 нм красный. Конкретный лазер выбирается в зависимости от вида исследования.

Три вида изображений

Луч лазера при помощи оптической системы сканирует объект по координатам X и Y с разрешением 2048 x 1536 пикселей. Такое сканирование повторяется для каждой позиции по координате Z в пределах диапазона измерений. Карта распределения яркостей совмещается с цветной, получаемой от белого источника света, для каждого пикселя. Затем цветные данные и карта высот для каждой фокальной позиции используются при получении цветной картинки и карты высот высокого разрешения.



Цвет + интенсивность (яркость)



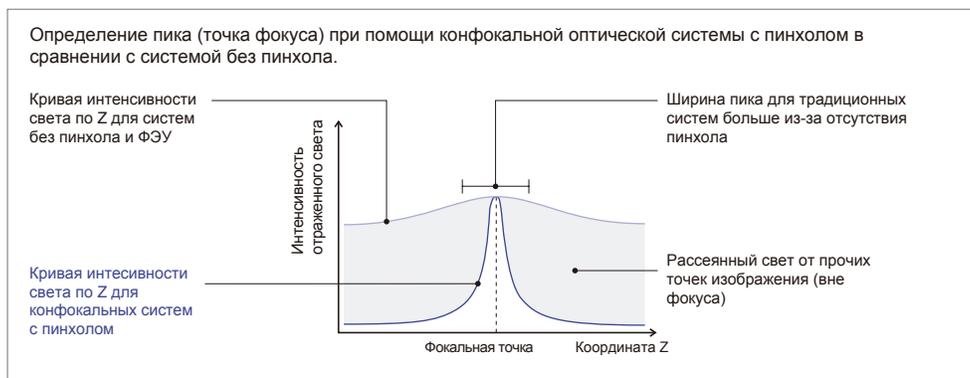
Интенсивность (лазерная подсветка)



Разность высот

Конфокальная оптическая система с микродиафрагмой (пинхолом)

Микроскоп VK-X имеет в своем составе конфокальную оптическую систему с микродиафрагмой (пинхолом). Так как пинхол полностью удаляет рассеянный свет и засветку вне фокальной плоскости, то места, отразившие наиболее яркий свет могут определяться как истинная высота. Кроме измерений с высокой точностью и высокого увеличения VK-X может создавать полнофокусные изображения.



Модуль анализа VK-H1XP

Модуль может поставляться для исследования образцов, которые требуют компенсации положения объекта и измерения сферических и плоских углов. Модуль включает в себя дополнительные средства для 3D измерений для повышения гибкости и расширения возможностей анализа.

Измерение выступов и впадин

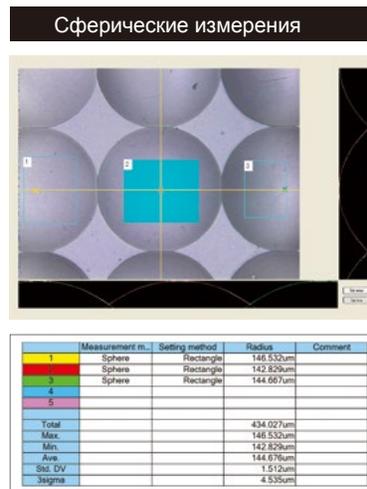
Определяет места, лежащие выше (выступы) или ниже (впадины) определённых границ, измеряет долю их площади и объем.



Соединение проводников (2000x)

Измерение сферических и плоских углов

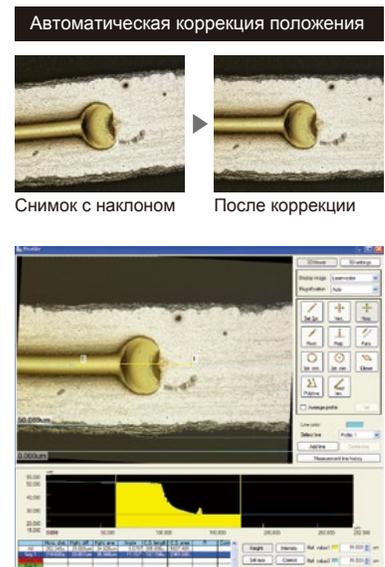
Выделяет и измеряет радиусы сферических структур на основе 3D данных о поверхности. Устраняет ошибки пользователей на основе автоматически получаемой информации.



Микролинзы (1000x)

Коррекция положения

Автоматически корректирует положение изображения и сохраняет его как отдельный файл. При использовании в составе шаблона функция может автоматически выравнивать, обрабатывать и измерять большое количество образцов.

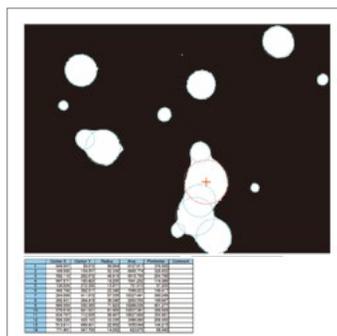
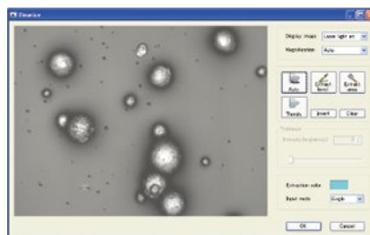


Снимок с наклоном

После коррекции

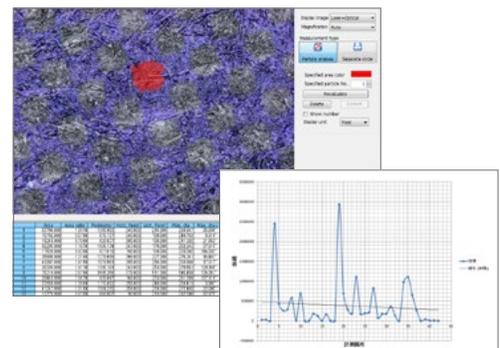
Модуль анализа частиц VK-H1XG

Автоматически считает количество частиц, измеряет диаметры, большие и меньшие оси, площадь, долю площади и т.п. на поверхности. Такие операции как выделение круглых форм, растяжений и эрозии тоже могут выполняться автоматически.



Поверхность металла с частицами (1000x)

Подсчет и анализ частиц проводится на основе 3D данных о поверхности, а не только её яркости и цвете. Для дальнейшего анализа или статистической обработки результаты могут быть выгружены в формате Excel.



Дополнительные столики и объективы

Проставка VK

Проставка увеличивает рабочее расстояние на дополнительные 100 мм. так, что прямо на столике могут располагаться более высокие объекты.



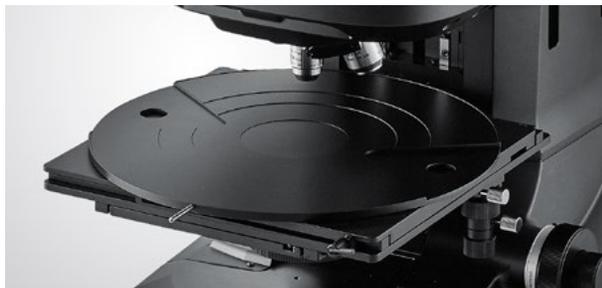
Моторизованный столик

Прецизионный моторизованный X-Y столик обеспечивает более точную навигацию, программируемые измерения и возможность сшивки изображений.



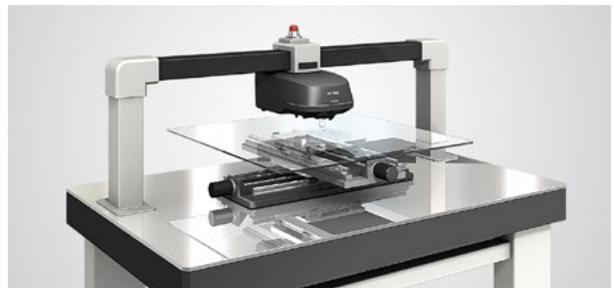
Столик для подложек 300 мм

Исследование и анализ целых подложек диаметром 300 мм. Сам столик устанавливается на VK-X без доработок. По запросу доступны другие размеры.



Столик большого формата

По запросу возможно изготовление заказных конфигураций шасси с большой рабочей областью для измерения больших образцов, например, панелей солнечных батарей.



Линейка дополнительных объективов

Имеется большое разнообразие объективов для VK-X, от 2,5x до 150x. Все объективы адаптируются и инспектируются в составе конкретных систем перед поставкой. Линейка включает объективы с большим рабочим расстоянием, а также для исследования объектов с большим удлинением.

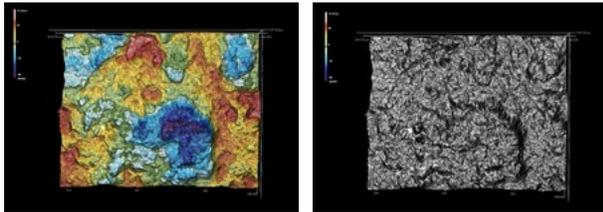
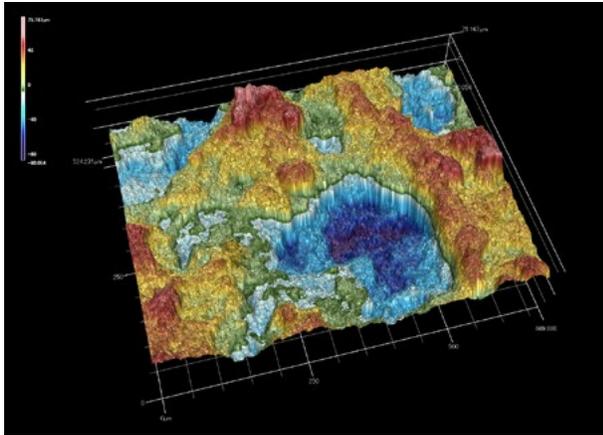


Флуорит, имеет низкую рефракцию и цветные aberrации. Используется при изготовлении объективов

Объективы с большим рабочим расстоянием

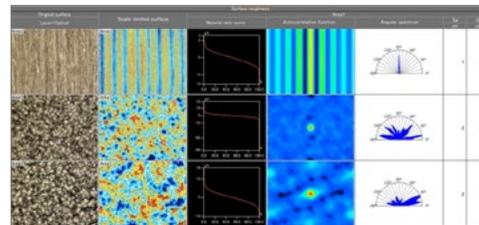
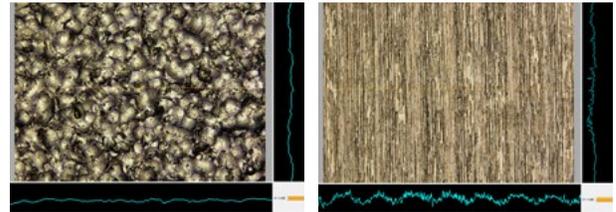
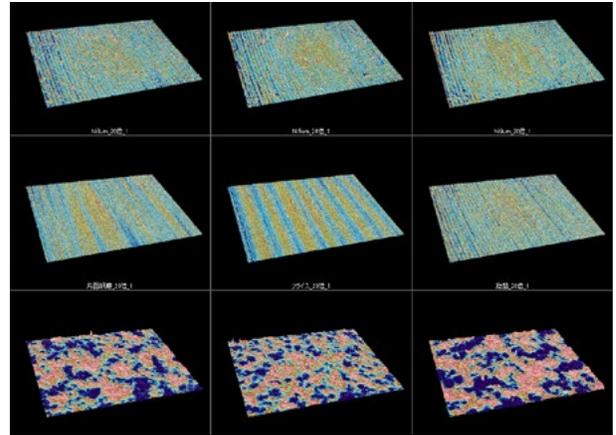


Примеры объективов с большим рабочим расстоянием	Увеличение монитора	Рабочее расстояние
Стандартный объектив 5x	120x	22.5 мм 0.89°
Большое рабочее расстояние 20x	480x	20.5 мм 0.81°
Большое рабочее расстояние 50x	1200x	13.8 мм 0.54°
Большое рабочее расстояние 100x	2400x	4.7 мм 0.19°

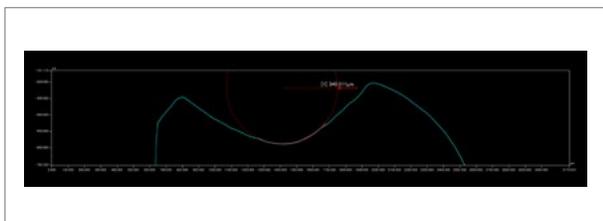
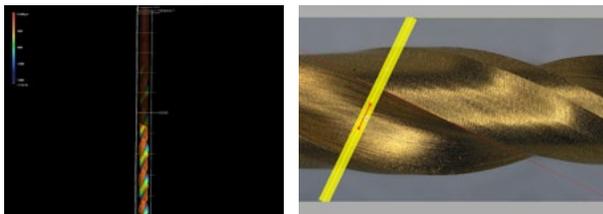
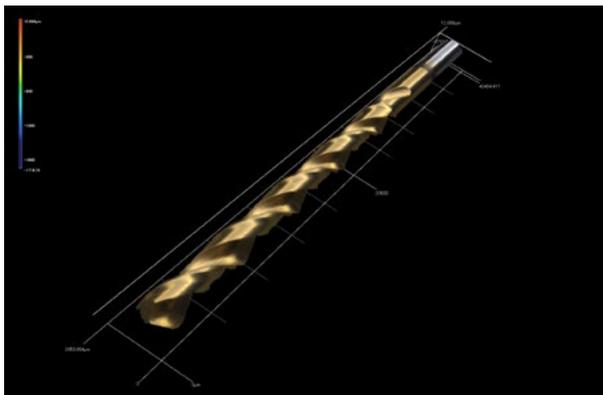


Average state height		Measured value list				
Area	Average height	height difference	Max. height	Min. height	Max. Min.	
μm	μm	μm	μm	μm	μm	
Total	5.058	21.816	254.602	-345.178	599.778	
Area1	2.088	10.202	25.887	-54.722	165.221	
Area2	-9.715	-6.202	20.848	-90.054	-98.378	
Area3	3.912	8.489	90.820	-89.035	119.958	
Area4	6.594	8.693	14.610	13.063	23.621	
3 Sigma	19.549	20.589	43.821	39.248	71.462	
Area1	-3.284	8.187	75.187	-90.054	165.221	
Area2	4.093	8.206	57.055	-57.709	119.461	
Area3	3.509	10.202	47.959	-54.722	102.661	
Area4	-9.715	-6.202	20.848	-90.054	-98.378	
Area5	8.118	9.480	40.824	-77.081	118.100	

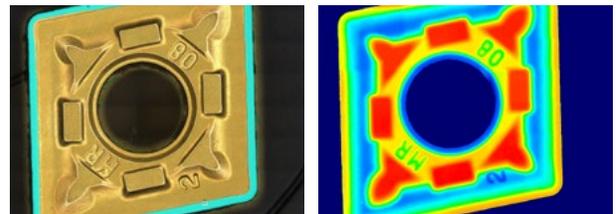
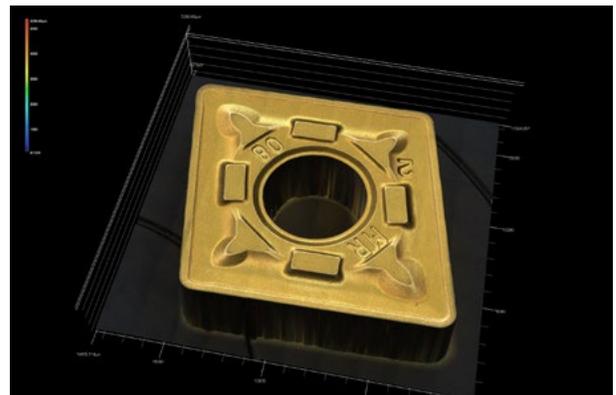
Поверхность излома: измерение разности высот (400x)



Поверхность металла после обработки: сравнение шероховатостей (400x)

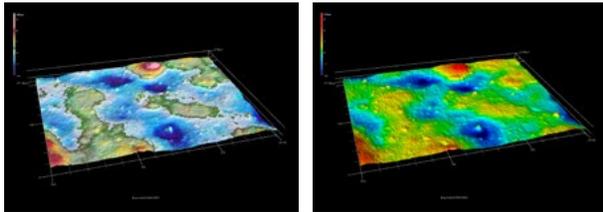
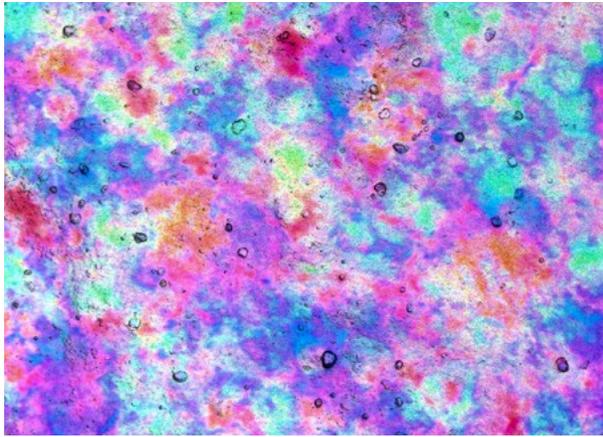


Сверло: измерение радиуса (100x)



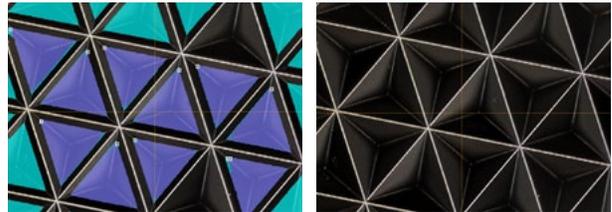
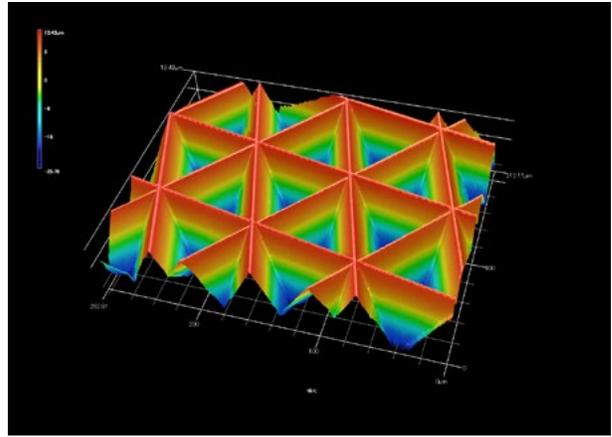
Coor	Area	Average height	height difference	Max. height	Min. height	Max. Min.
		μm	μm	μm	μm	μm
	Total	108.021	157.626	74.935	93.292	
	Max.	108.021	157.626	74.935	93.292	
	Min.	108.021	157.626	74.935	93.292	
	Ave.	108.021	157.626	74.935	93.292	
	Std. DV	0.000	0.000	0.000	0.000	
	3 Sigma	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Area1	108.021	(Ref.)	157.626	74.935	93.292

Режущий инструмент: анализ износа (100x)



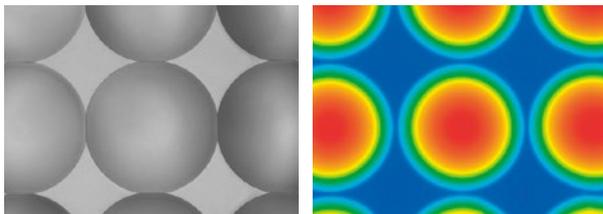
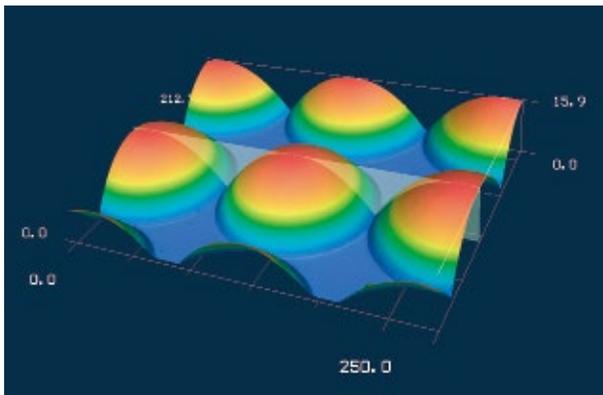
Profile	Horz. dist.	Hght. diff.	Hght. ave.	Angle	C.S. length	C.S. area	R
all	253.4um	0.4um	23.7um	0.1°	292.0um	3145.3um ²	145.6um
Seg 1	253.9um	13.9um	23.3um	3.1°	262.5um	2396.5um ²	
Seg 2	123.8um	0.3um	23.3um	0.1°	128.2um	1326.9um ²	

Пленка: измерение шероховатости поверхности (3000x)



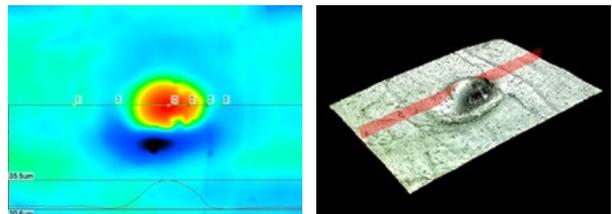
Vol.	C.S. area	Surface area	Surface area (C.S. area)	Area ratio	Average depth	Max. depth	Parameter	Min.	First	Vert. First	Circle equivalent dia.
Total	22080.2	17725.5	3702.4	18.1	100.0	-190.2	297.2	1038.0	263.9	265.5	449.5
Max.	31057.2	22112.2	4605.1	2.1	13.1	-12.0	-30.1	227.8	99.3	20.5	54.3
Min.	25001.7	1565.3	3122.0	2.0	8.8	-18.0	-33.8	181.8	54.5	55.2	44.4
Area	22080.2	1865.3	3086.9	2.0	11.1	-14.3	-30.0	239.8	82.7	82.8	69.8
Cut. 5y	22071.2	1524.1	458.8	0.0	1.6	-1.1	0.6	15.5	4.8	5.8	7.8
3.5um	4981.3	846.7	1705.8	0.1	4.8	3.2	1.7	49.5	14.4	16.8	30.8
1	25001.7	1800.2	3224.5	2.0	9.0	-15.8	-32.2	187.4	57.8	56.7	46.1
2	21050.4	2100.0	4184.4	2.0	11.8	-14.2	-30.2	214.8	65.0	65.2	51.7
3	21154.8	1816.8	3706.7	2.0	10.3	-14.3	-30.1	209.7	61.9	60.5	49.2
4	31057.2	2515.0	4605.5	2.0	13.1	-13.4	-32.5	225.7	68.0	68.4	54.3
5	20810.2	2412.2	4605.1	2.1	12.1	-12.0	-30.8	227.8	66.5	70.5	54.3
6	21898.6	2134.1	4332.2	2.0	12.0	-13.0	-30.8	215.4	64.2	66.4	52.1
7	24022.5	1865.3	3122.0	2.0	8.8	-18.0	-33.8	181.8	54.5	55.2	44.4
8	31028.1	2169.1	4332.2	2.0	12.7	-14.3	-32.7	217.0	66.6	65.8	52.4
9	24930.5	1898.4	3684.3	2.1	9.6	-15.8	-33.2	187.4	57.2	55.3	46.3

Панель световода: измерение площади и объема (3000x)



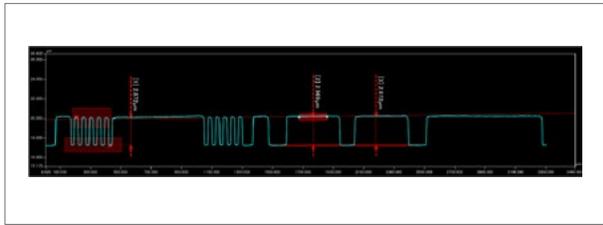
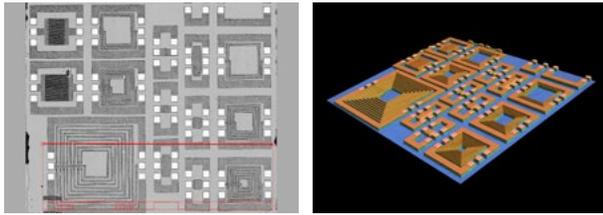
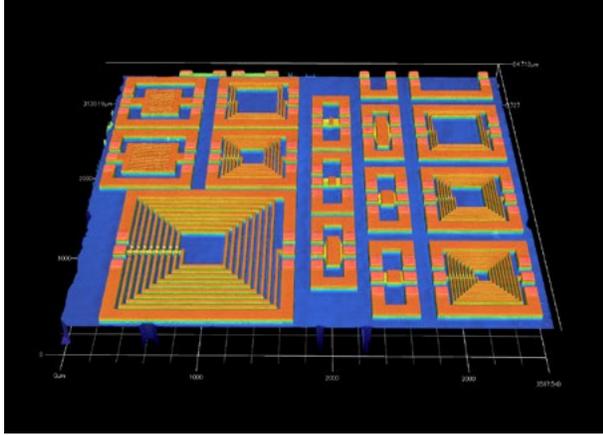
Profile	Horz. dist.	Hght. diff.	Hght. ave.	Angle	C.S. length	C.S. area	R
all	253.4um	0.4um	23.7um	0.1°	292.0um	3145.3um ²	145.6um
Seg 1	253.9um	13.9um	23.3um	3.1°	262.5um	2396.5um ²	
Seg 2	123.8um	0.3um	23.3um	0.1°	128.2um	1326.9um ²	

Микролинзы: измерение радиуса (1000x)



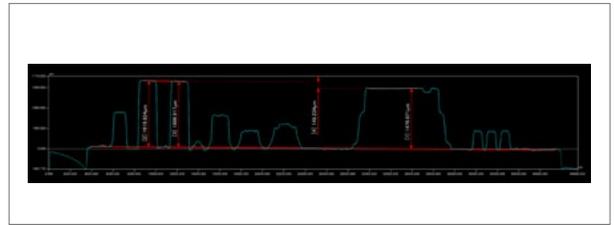
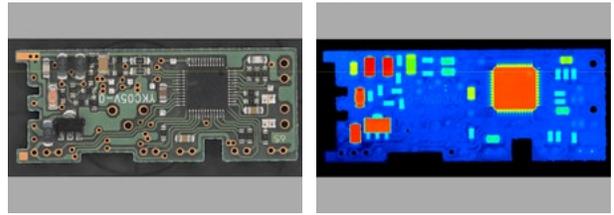
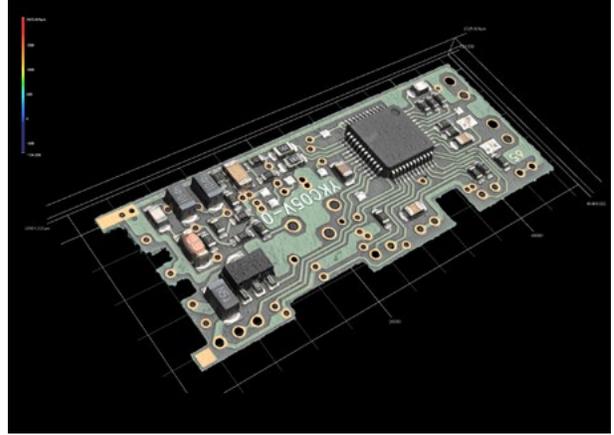
Profile	Horz. dist.	Hght. diff.	Hght. ave.	Angle	C.S. length	C.S. area	R	Comment
Seg 1	90.2um	13.2um	25.6um	6.3°	93.0um	973.5um ²		
Seg 2							69.5um	
Seg 3	102.4um	0.3um	28.4um	0.2°	105.1um	1394.6um ²		
Seg 4								

Пленка: измерение дефекта "рыбий глаз" (1000x)

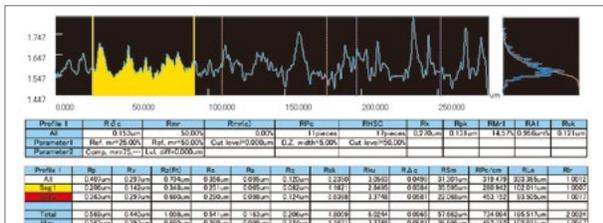
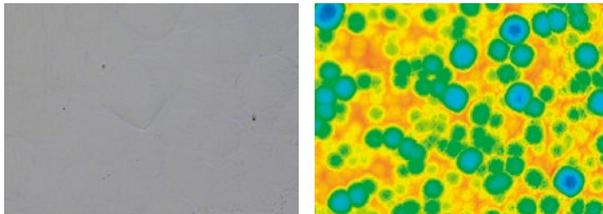
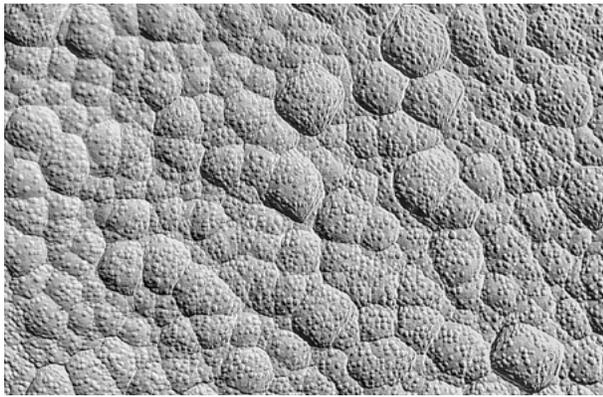


Индуктор: локальные измерения (1000x)

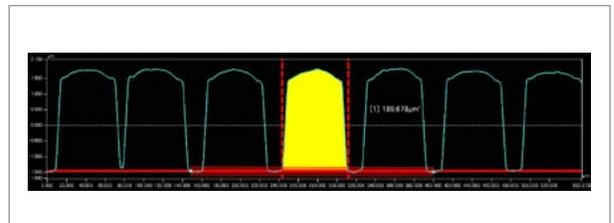
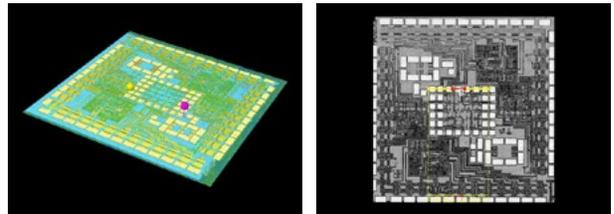
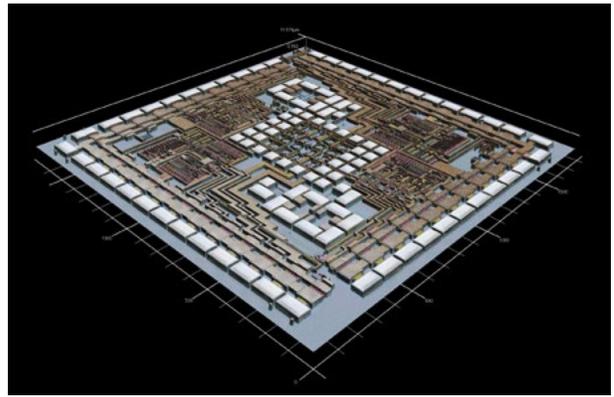
Предоставлено лаборатория Mita, инженерный факультет Университета Токио, центр разработки СБИС.



Печатная плата (42x, сшивка)



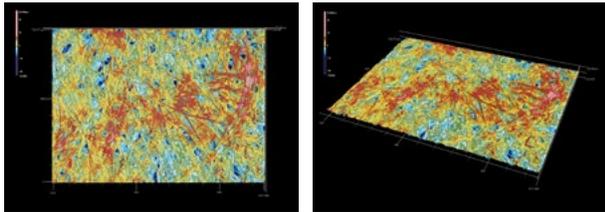
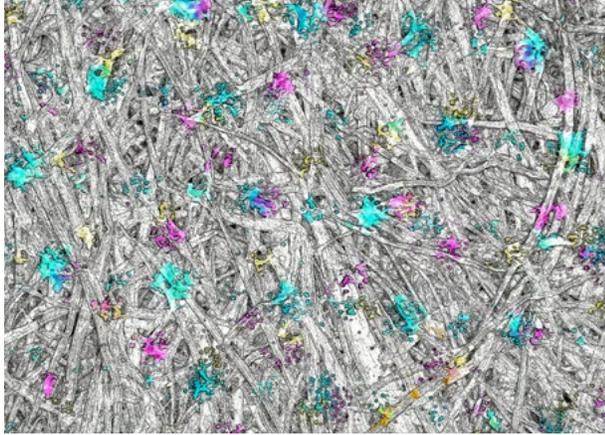
Обратная сторона подложки: измерение шероховатости (1000x)



MEMS: локальные измерения (1000x)

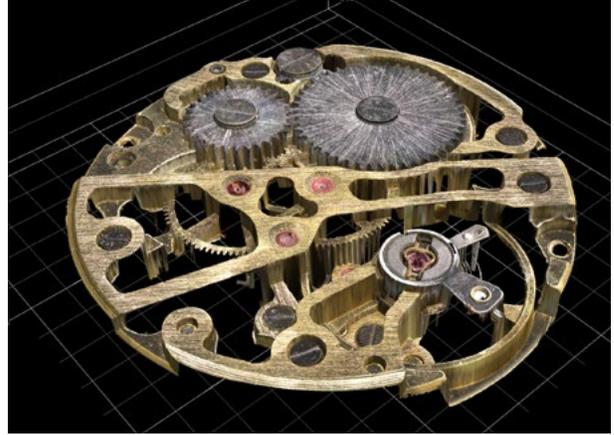
Предоставлено д-ром Matthieu Denoual, Франция и лабораторией Mita, инженерный факультет Университета Токио, центр разработки СБИС

Прочие примеры



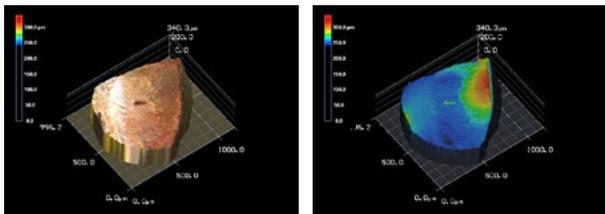
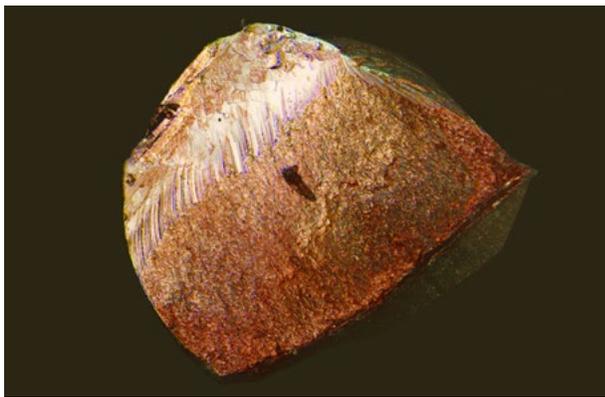
Laser-Optical		Average step height					
Area	Average height	Measured value list					
		Area	Average height	Height difference	Max. height	Min. height	Max.-Min.
Total	0.0	µm	µm	µm	µm	µm	µm
Max.	1.1	1.8	25.8	-21.6	48.8		
Min.	-0.8	-0.1	6.7	-23.0	29.2		
Ave.	0.0	0.8	12.7	-22.5	26.1		
Std. DV	0.8	0.8	7.7	0.5	8.0		
3 Sigma	2.4	2.3	23.1	1.6	24.0		
Area1	-0.7	(Ref.)	25.8	-23.0	48.8		
Area2	0.4	1.1	9.8	-22.7	32.5		
Area3	1.1	1.8	8.3	-21.6	29.8		
Area4	-0.8	-0.1	6.7	-22.6	29.3		

Поверхность бумаги: измерение степени плоскостности (100x)



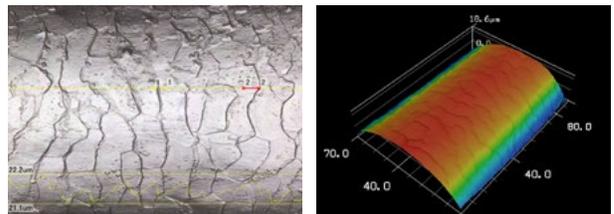
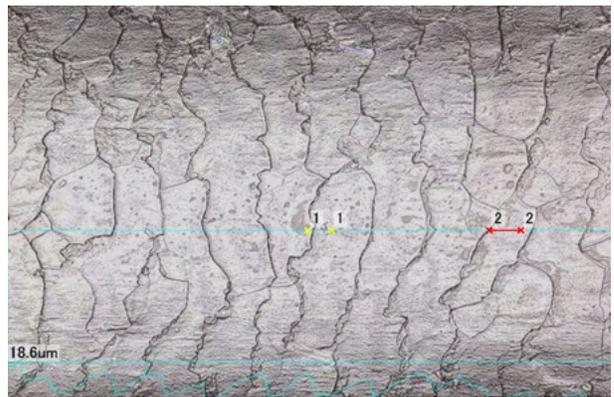
Area	Average height	Height difference	Max. height	Min. height	Max.-Min.
	µm	µm	µm	µm	µm
Total	9781.261	-119.871	10232.752	9199.701	1033.050
Max.	3372.003	71.625	3491.586	3236.375	475.758
Min.	3108.881	-191.496	3278.648	2947.498	226.142
Ave.	3260.420	-59.935	3410.917	3066.567	344.350
Std. DV	111.072	131.561	94.279	123.270	102.332

Ход часов (100x), шивка



Profile	Max. diff.	Hgt. diff.	Hgt. 1st.	Hgt. 2nd.	Angle	C.S. length	C.S. area	R	Comment
All	901.8um	329.3um	265.2um	20.1°	1495.3um	1.11012um²			
Step 1	74.1um	31.2um	288.8um	24.1°	95.8um	1.4111um²			
Step 2	827.3um	197.7um	268.8um	13.8°	1121.1um	1.97661um²			

Поверхность излома металла: бороздки (200x)



	Area	Max. diff.	Hgt. diff.	Hgt. 1st.	Hgt. 2nd.	Angle	C.S. length	C.S. area	R	Comment
All	44.0um²	44.2um	4.88um	0.47°	49.0um	0.0000um²				
Step 1	12.0um²	12.0um	1.20um	0.00°	12.0um	0.0000um²				
Step 2	32.0um²	32.0um	3.68um	0.47°	37.0um	0.0000um²				
Area	7.0um²	7.0um	0.70um	0.00°	7.0um	0.0000um²				
Area	7.0um²	7.0um	0.70um	0.00°	7.0um	0.0000um²				
Area	1.0um²	1.0um	0.10um	0.00°	1.0um	0.0000um²				
Area	1.0um²	1.0um	0.10um	0.00°	1.0um	0.0000um²				
Area	1.0um²	1.0um	0.10um	0.00°	1.0um	0.0000um²				
Area	1.0um²	1.0um	0.10um	0.00°	1.0um	0.0000um²				
Area	1.0um²	1.0um	0.10um	0.00°	1.0um	0.0000um²				

Волос: сравнение кутикулы (3000x)

Состав системы

16-битный 3D лазерный сканирующий
конфокальный микроскоп

Контроллер **VK-X1000**
Головка **VK-X1100**
Столик (ручной/моторизованный)
VK-D1/VK-S1

Полупроводниковый
фиолетовый лазер 404 нм

Разрешение 0,5 нм



16-битный 3D лазерный сканирующий
конфокальный микроскоп Контроллер
VK-X1000
Головка **VK-X1050**
Столик (ручной/моторизованный)
VK-D1/VK-S1

Полупроводниковый красный
лазер 661 нм

Разрешение 5 нм



Конфигурация системы

Дополнительные части

Моторизованный XY столик
VK-S2100
Столик для подложек 300
мм: **OP-88231**

Проставка:
OP-88232 (опция)

Кольцевой осветитель для
объектива 2.5x

OP-88230 (опция)

Калибровочный
слайд: **OP-88248**

Набор кабелей
OP-88249

Столик



Ручной: **VK-S1**

Измерительная головка



VK-X1050

Контроллер



Управляющий ПК Монитор (опция)

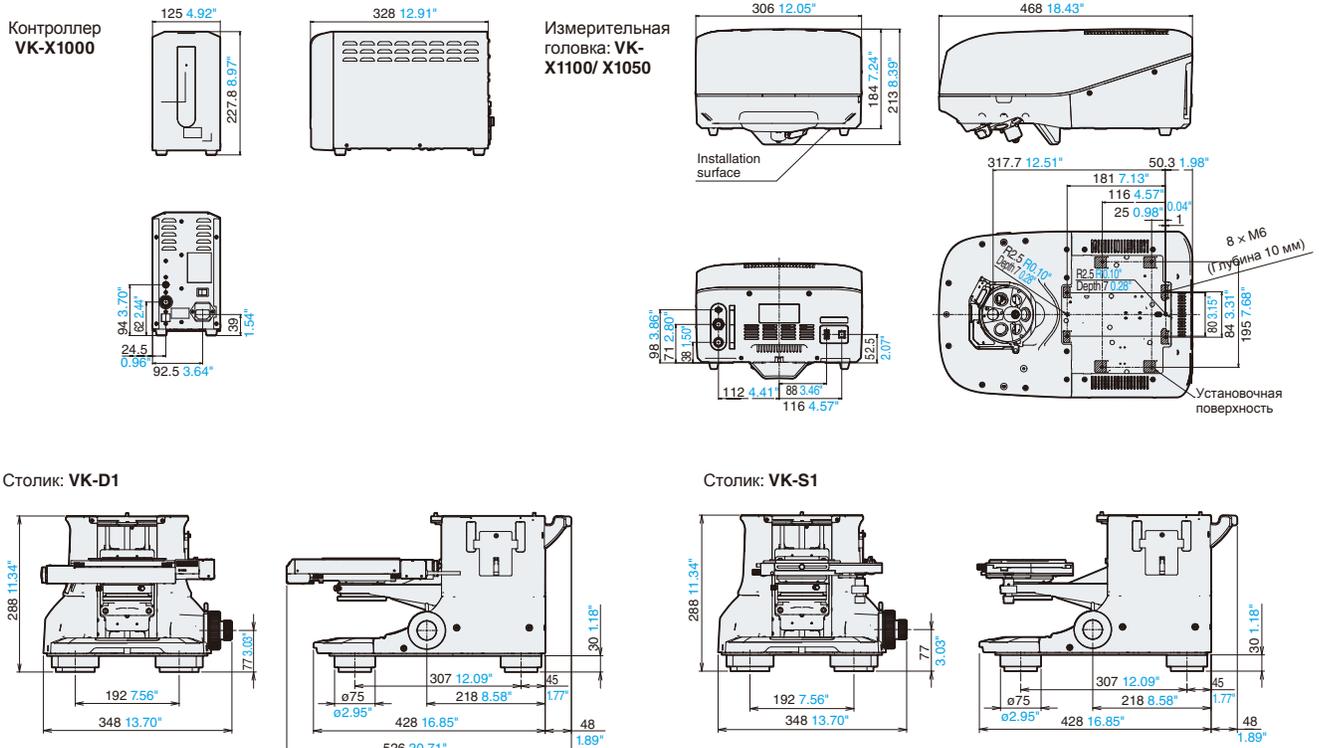
П/О для анализа: **VK-H2X**
Модуль для шивки **VK-H2J**
(опция)
Дополнительный модуль
анализа **VK-H1XP**

Модуль анализа частиц: **VK-H1XG**
Модуль измерения текстуры поверхности по
ISO 25178: **VK-H1XR**



Размеры

Единицы: мм дюймы



Спецификация

Основные функции

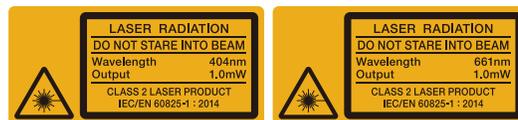
Модель (контроллер / измерительная головка)		VK-X1000/X1100	VK-X1000/X1050	
Полное увеличение*1		До 28,800x		
Поле зрения (минимальное)		от 11 мкм до 7398 мкм		
Частота кадров*2 (лазер)		4 - 125 Hz, 7900 Hz		
Принцип измерений	Оптическая система	Pinhole confocal optical system, Focus variation		
	Светочувствительный элемент	16-bit photomultiplier: High-definition color CMOS		
	Метод сканирования (измерения и сшивка)	Automatic upper/lower limit setting, high-speed light intensity optimization (AAGII), poor reflected light intensity supplement (Double Scan)		
Измерение высоты	Разрешение на мониторе	0.5 нм	5 нм	
	Линейный масштаб	0.5 нм	5 нм	
	Динамический диапазон	16 бит		
	Повторяемость σ	Конфокал	20x 40 нм, 50x 12 нм	20x 40 нм, 50x 20 нм
		Фокус	5x 500 нм, 10x 100 нм, 20x 50 нм, 50x 20 нм	5x 500 нм, 10x 100 нм, 20x 50 нм, 50x 30 нм
Диапазон высот	700,000 шагов			
Точность*3	0.2+L/100 мкм или меньше (L= Измеренная длина)			
Измерение ширины	Разрешение на мониторе	1 нм	10 нм	
	Повторяемость σ	Конфокал	20x 100 нм, 50x 40 нм	
		Фокус	5x 400 нм, 10x 400 нм, 20x 120 нм, 50x 50 нм	5x 400 нм, 10x 400 нм, 20x 120 нм, 50x 65 нм
	Точность*3	±2% или меньше		
Конфигурация XY столика	Ручной: диапазон перемещений	70 мм x 70 мм 2.76" x 2.76"		
	Моторизованный: диапазон перемещений	100 мм x 100 мм 3.94" x 3.94"		
Наблюдение	Вид изображения	Цветное изображение CMOS 16-бит лазерное конфокальное Конфокальное + фильтр нейтральной плотности ДИК, лазер на парах углерода		
	Освещение	Кольцевое освещение, коаксиальное освещение		
Measurement laser light source	Длина волны	Полупроводниковый фиолетовый лазер 404 нм	Полупроводниковый красный лазер 661 нм	
	Мощность	1 mW		
	Класс лазера	Class 2 laser product (IEC60825-1, FDA(CDRH) Part 1040.10*4)		
Источник питания	Напряжение питания	100 to 240 VAC, 50/60 Hz		
	Потребляемая мощность	150 VA		
Вес	Измерительная головка	Около. 13.0 кг		
	Столик	Около 16.0 кг (+2.5 кг с моторизованным столиком)		
	Контроллер	Около. 3.0 кг		

*1 Для монитора 23 дюйма

*2 На максимальной скорости при использовании комбинации режима измерения/качества измерения/увеличения.

*3 Для измерения стандартного образца объективом 20x или более.

*4 Классификация лазеров для FDA(CDRH) вsgjkytyf на основании IEC60825-1 соответствии с требованиями оговорки для лазеров No. 50.



Измерительные объективы

Объектив	W/D (мм дюймы)	Field of view	VK-X1100	VK-X1050
2.5x	8.8 0.35"	675 x 506 μ m to 7398 x 5545 μ m	Дополнительно	Дополнительно
5x	22.5 0.89"	337 x 253 μ m to 3699 x 2773 μ m	✓	✓
10x	16.5 0.65"	168 x 126 μ m to 1849 x 1386 μ m	✓	✓
20x	3.1 0.12"	84 x 63 μ m to 924 x 693 μ m	✓	✓
50x	0.54 0.02"	33.7 x 25.2 μ m to 370 x 277 μ m	N/A	✓
100x	0.35 0.0138"	16.8 x 12.6 μ m to 185 x 138 μ m	N/A	Дополнительно
APO, 50x	0.35 0.0138"	33.7 x 25.2 μ m to 370 x 277 μ m	✓	Дополнительно
APO, 100x	0.32 0.0126"	16.8 x 12.6 μ m to 185 x 138 μ m	Дополнительно	Дополнительно
APO, 150x	0.2 0.0079"	11 x 8.3 μ m to 123 x 92 μ m	Дополнительно	Дополнительно
Большое W/D, 20x	11.0 0.43"	84 x 63 μ m to 924 x 693 μ m	Дополнительно	Дополнительно
Большое W/D, 50x	8.7 0.34"	33.7 x 25.2 μ m to 370 x 277 μ m	Дополнительно	Дополнительно
Большое W/D, 100x	2 0.08"	16.8 x 12.6 μ m to 185 x 138 μ m	Дополнительно	Дополнительно
Сверхбольшое W/D 20x	20.5 0.81"	84 x 63 μ m to 924 x 693 μ m	Дополнительно	Дополнительно
Сверхбольшое W/D 50x	13.8 0.54"	33.7 x 25.2 μ m to 370 x 277 μ m	Дополнительно	Дополнительно
Сверхбольшое W/D 100x	4.7 0.19"	16.8 x 12.6 μ m to 185 x 138 μ m	Дополнительно	Дополнительно
Смена объективов	Возможна самостоятельная замена			

Углубленный анализ шероховатости



О шероховатости



ООО «Микросистемы» 123317, г. Москва, ул. 3-я Красногвардейская, дом 3
тел/факс +7 495 234 23 32 e-mail: info@microsystemy.ru http://www.microsystemy.ru