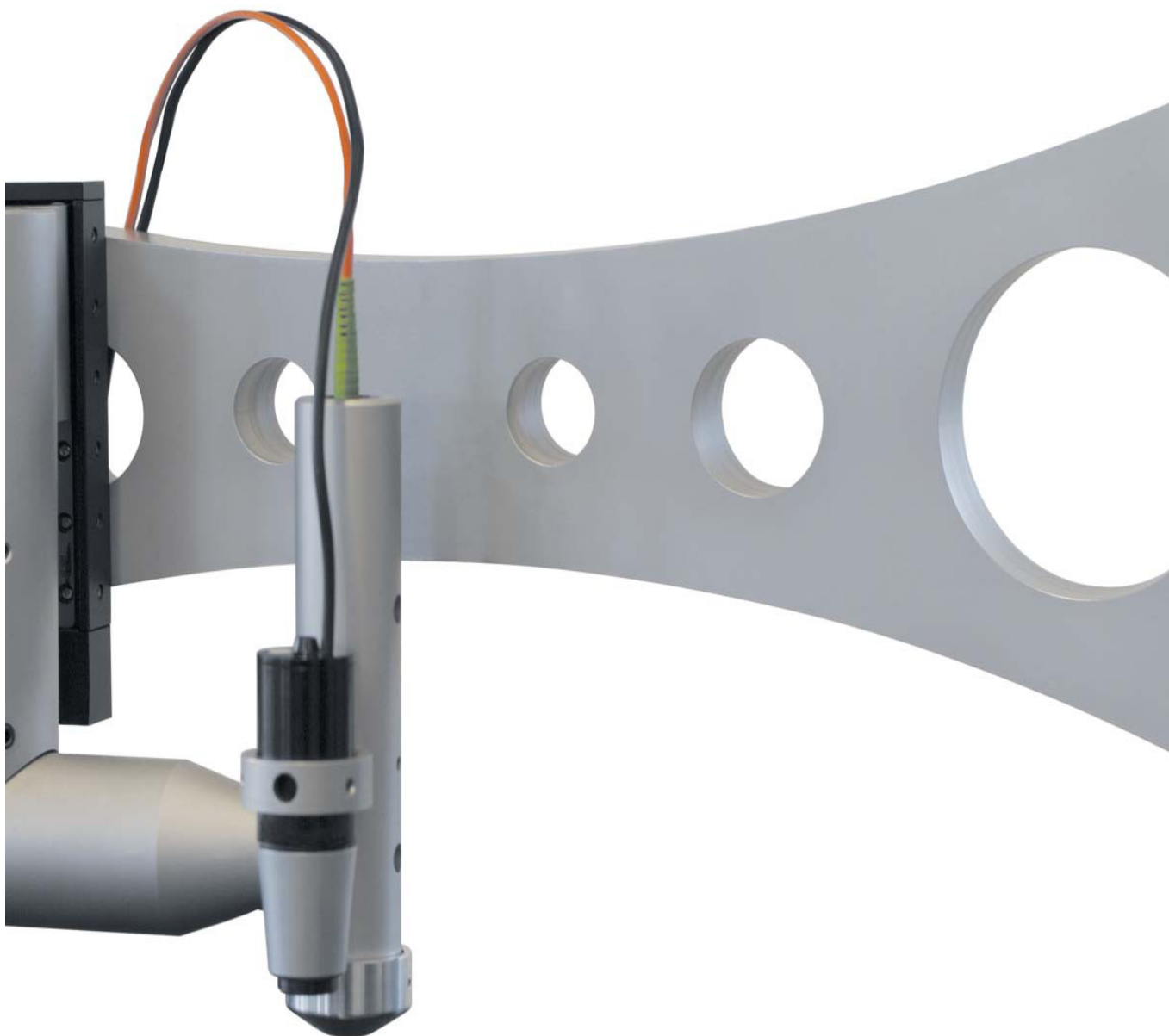


Оптические системы поверхностных измерений
Бесконтактные профилометры
Лазерные и хроматические датчики
Датчики толщины пленки
Сканирующие зондовые микроскопы



Продажа / Обслуживание / Поддержка

ООО «ЭмЭсЭйч Техно»

Тел./факс: +7 (495) 660-88-97, +7 (495) 722-12-90, +7 (495) 543-60-25

Веб-сайт: www.msht.ru

Эл. почта: info@msht.ru

MSH
Techno

MSH Techno Ltd.; Russia, Moscow, e-mail: info@msht.ru
Тел.: +7 (495) 722-12-90, Тел./факс: +7 (495) 543-60-25, Интернет: www.msht.ru

ЭмЭсЭйч Техно; Россия, Москва, эл. почта: info@msht.ru
Тел.: +7 (495) 722-12-90, Тел./факс: +7 (495) 543-60-25, Интернет: www.msht.ru



MicroProf® Mobile ■ портативный прибор ■ стр. 12



MicroProf® Twist ■ измерение круглоты ■ стр. 14



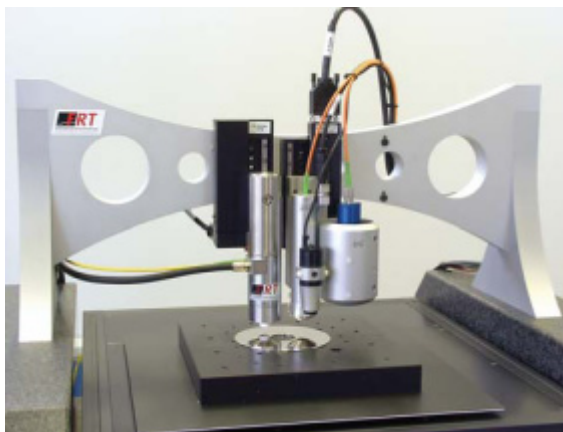
MicroProf® TTV ■ полный разброс по толщине ■ стр. 10



MicroProf® ■ шероховатость, профиль, толщина пленки, топография ■ стр. 6

Уникальные бесконтактные способы измерения следующих характеристик:

- шероховатость
- высота ступени
- контур
- наклон
- канавка
- выпуклости
- топография
- полный разброс по толщине (TTV)
- коробление
- компланарность
- параллельность
- угол
- допуски на размеры (CD)



MicroGlider® ■ шероховатость, толщина пленки, топография ■ стр. 21

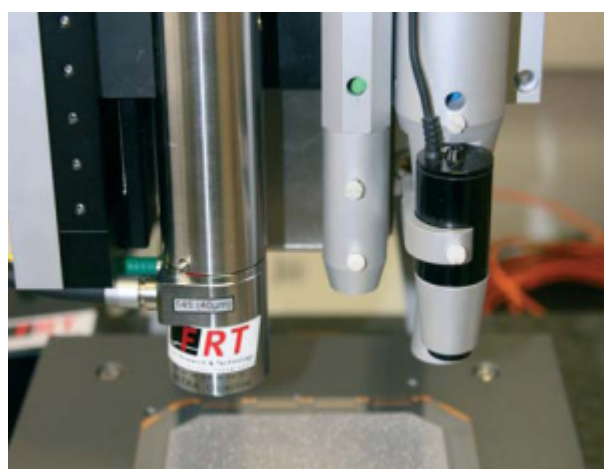


Проектирование и изготовление по техусловиям заказчика ■ интеграция и автоматизация ■ стр. 25

Метрологические измерения несколькими датчиками

Метрологические измерения для следующих отраслей промышленности:

- автомобильная
- полупроводниковая
- оптика
- микроэлектромеханические системы (MEMS)
- сталелитейная
- целлюлозно-бумажная
- производство пластмасс
- биотехнология
- нанотехнология



Датчики FRT ■ для разнообразных приложений ■ стр. 29



FRT MFE ■ от начального до конечного этапа технологического процесса ■ стр. 34

Независимо от вида производимой продукции, объема выпуска и используемых материалов – безупречных результатов можно достичь, только при условии проверки продукции и постоянного контроля качества. **FRT** является одним из мировых лидеров в области поставок метрологических систем и предоставления услуг контроля качества поверхности по запросу. Будучи одним из ведущих производителей метрологических приборов, компания **FRT** обладает необходимым опытом и компетентностью для достижения показателей обеспечения качества, требуемых заказчикам.

- 1995** 7 августа 1995 г. основана компания Fries Research & Technology GmbH, Германия
- 1996** выпуск MicroGlider® на рынок, отраслевая награда за новую технологию
- 1998** выпуск MicroProf® на рынок, основание компании FRT of America, LLC, США
- 2001** основание компании FRT Suisse AG, Швейцария, начало внедрения в автомобильную промышленность
- 2002** число дистрибьюторов во всем мире достигло 16, признание в качестве поставщика для п/п промышленности
- 2004** награда за высокое организационное развитие компании и персонала
- 2006** открытие южного филиала компании в Мюнхене, Германия



Томас Фрис (к. н.) (Thomas Fries) и его коллектив ученых, инженеров, программистов, технических специалистов мирового класса, а также административно-технический персонал и сотрудники отдела продаж

В данном буклете приведена обобщенная информация о приборах и услугах компании.

За дополнительной информацией обращайтесь к нам. Сотрудники нашей компании будут рады ответить на любой Ваш вопрос. Дополнительные сведения также можно найти на веб-сайтах компании www.frt-gmbh.com и www.frtofamerica.com.

С уважением, Томас Фрис (к. н.) (Thomas Fries)

НИОКР — контроль поступающих изделий — оптимизация производственного процесса — производственный контроль

Компания FRT проектирует, конструирует и продает метрологические системы, а также осуществляет поддержку заказчиков уже в течение более 10 лет. Наша компания является признанным поставщиком метрологических систем измерения для различных промышленных отраслей и исследовательских центров во всем мире. Метрологические системы FRT являются мультидатчиковыми и измеряют шероховатость, профиль, топографию, высоту ступени, толщину пленки и другие характеристики поверхности. Помимо метрологических систем, своего основного бизнеса, компания FRT также предлагает своим заказчикам услуги по выполнению измерений по запросу, с использованием наиболее эффективных современных научных методов.

Более того, компания FRT обладает уникальным опытом проектирования решений по техническим условиям заказчика и интеграции автоматизированных метрологических решений в имеющиеся производственные среды.

В приборах компании FRT используются, главным образом, технологии на основе оптических датчиков, которые позволяют выполнять измерения неразрушающим способом. Кроме того, можно расширить сферу применения некоторыми приложениями с помощью дополнительной атомно-силовой микроскопии (AFM). В целом, широкий модельный ряд приборов, использующих основные системы и датчики, обеспечивает множество возможных приложений, способных удовлетворить ваши потребности и требования.

Каждая измерительная система поставляется с пакетом программного обеспечения для управления и анализа, которое управляет прибором и помогает пользователю анализировать полученные результаты измерений с формированием 2D- и 3D-изображений. Многообразие поддерживаемых форматов данных ввода и вывода гарантирует обмен данными без потерь между приложениями сторонних производителей. Разумеется, программное обеспечение можно настроить в соответствии с конкретными потребностями автоматизации и анализа.



Выставочный стенд FRT



MicroProf® является универсальным модульным измерительным прибором, который может применяться для целого ряда приложений. Независимо от измеряемой характеристики, будь это профиль, шероховатость, топография или толщина пленки, эта система действительно многозадачная. Другим важным достоинством является простота эксплуатации прибора, а также возможность расширения и автоматизации. Прибор сразу отображает результат измерения и обеспечивает быстрый и экономичный процесс измерения.

Особенности

- измерение неразрушающим способом
- высокая разрешающая способность
- высокая повторяемость и воспроизводимость результатов измерений
- автоматические циклы измерений
- позиционирование образца с помощью ПЗС-камеры
- универсальность благодаря модульной концепции
- возможность измерения несколькими датчиками
- описание дополнительных датчиков см. на стр. 29-33

Технические средства

- хроматический датчик или зонд AFM
- компактный двухкоординатный столик для точной ортогональности
- высокоточные механические оси
- линейные стеклянные шкалы с высоким разрешением
- шпиндели с рециркулирующими шариками без люфта
- прочное устойчивое гранитное основание
- промышленный компьютер, монитор, электроника и руководство

Программное обеспечение

ПО FRT Acquire Measuring

- набор макросов для типичных приложений измерительного прибора
- автоматизация комплексных измерений
- удобный и понятный пользователю интерфейс

ПО FRT Mark III для анализа

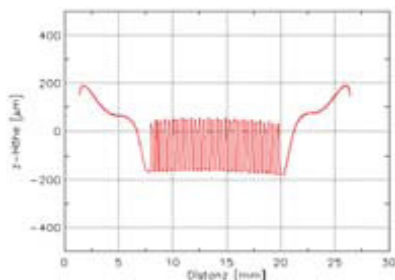
- полный анализ полученных данных (2D и 3D)
- протоколирование этапов анализа и результатов
- настраиваемые отчеты
- экспорт и импорт данных в различных форматах
- язык: английский или немецкий
- бесплатные обновления



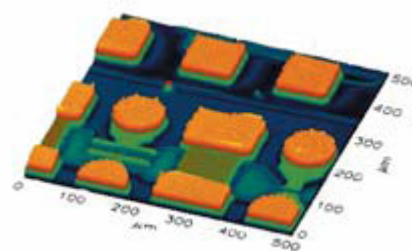
MicroProf® 200 мм



измерение металлической поверхности



профиль рельефной структуры



структуры на полупроводниковом элементе

	MicroProf® 100	MicroProf® 200	MicroProf® 300	MicroProf® 600
диапазон сканирования*	100 мм x 100 мм	200 мм x 200 мм	300 мм x 300 мм	600 мм x 600 мм
макс. скорость сканирования	100 мм/с	100 мм/с	100 мм/с	100 мм/с
высота образца*	макс. 50 мм	макс. 50 мм	макс. 50 мм	макс. 50 мм
перемещение столика	преобразователь углового положения в код	линейные шкалы Heidenhain	линейные шкалы Heidenhain	линейные шкалы Heidenhain
столик	двухкоординатный с электродвигателями пост. тока	двухкоординатный с электродвигателями пост. тока	двухкоординатный с электродвигателями пост. тока	двухкоординатный с электродвигателями пост. тока
конструкция	консольная	портальная	портальная	портальная

* другие размеры по заказу.



MicroProf® Vision сочетает хорошо известные точность и воспроизводимость прибора серии MicroProf® с возможностью полной автоматизации контроля качества поверхности в производственных средах. Используя телецентрическую ПЗС-камеру с подсветкой, обладающую высоким разрешением, и ПО для распознавания образов, MicroProf® Vision автоматически обнаруживает отличающиеся детали и места для замеров, чем экономит дорогостоящее время при выполнении однообразных повторяющихся измерений. Прибор поставляется с герметичным шкафом, что делает его пригодным для эксплуатации в производственных средах с неблагоприятными условиями.

Особенности

- пригоден для эксплуатации в производственных средах
- автоматическое распознавание образов
- высокая разрешающая способность
- высокая повторяемость и воспроизводимость результатов измерений
- автоматические циклы измерений
- возможность измерения несколькими датчиками
- измерение неразрушающим способом
- описание дополнительных датчиков см. на стр. 29-33

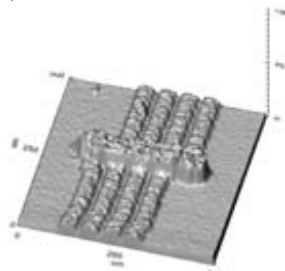
Технические средства

- герметичный шкаф для защиты
- хроматический датчик или зонд AFM
- телецентрическая ПЗС-камера с подсветкой, обладающая высоким разрешением
- компактный двухкоординатный столик для точной ортогональности
- высокоточные механические оси
- шпиндели с рециркулирующими шариками без люфта
- прочное устойчивое гранитное основание
- промышленный компьютер, монитор, электроника и руководство

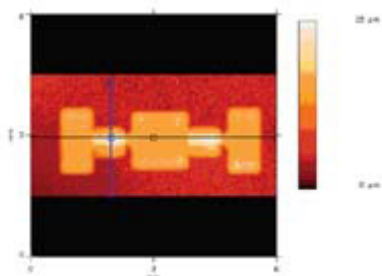
НИОКР — контроль поступающих изделий — оптимизация производственного процесса — производственный контроль

ПО FRT Acquire Measuring

- набор макросов для типичных приложений измерительного прибора
- автоматизация комплексных измерений
- удобный и понятный пользователю интерфейс
- управление наборами команд (с помощью редактора)



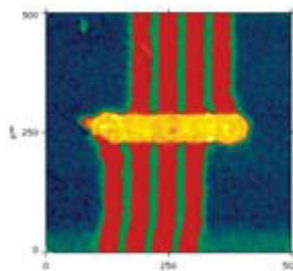
шёлкотрафаретная печать на керамике



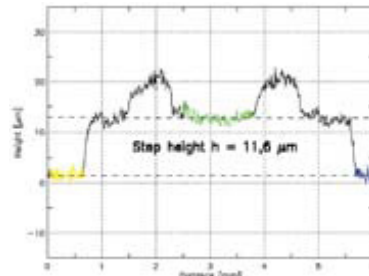
измерение электронного компонента

ПО FRT Mark III для анализа

- полный анализ полученных данных (2D и 3D)
- протоколирование этапов анализа и результатов
- настраиваемые отчеты
- экспорт и импорт данных в различных форматах
- язык: английский или немецкий
- бесплатные обновления



вид структуры сверху



определение высоты ступени

	MicroProf® Vision 200	MicroProf® Vision 300	MicroProf® Vision 600
диапазон сканирования*	200 мм x 200 мм	300 мм x 300 мм	600 мм x 600 мм
макс. скорость сканирования	100 мм/с	100 мм/с	100 мм/с
высота образца*	макс. 50 мм	макс. 50 мм	макс. 50 мм
перемещение столика	линейные шкалы Heidenhain	линейные шкалы Heidenhain	линейные шкалы Heidenhain
столлик	двухкоординатный с электродвигателями пост. тока	двухкоординатный с электродвигателями пост. тока	двухкоординатный с электродвигателями пост. тока
конструкция	консольная	консольная	консольная

* другие размеры по заказу.

Описания примеров конкретного применения приборов в некоторых отраслях промышленности см. на веб-сайте www.frt-gmbh.com.



MicroProf® TTV быстро выполняет измерение полной толщины, полного разброса по толщине (TTV), а также шероховатости, контура и топографии одновременно на обеих сторонах детали. Это достигается за счет использования двух датчиков, установленных один напротив другого над бескорпусным растровым двухкоординатным столиком и под ним. Для измерения характеристик поверхности деталей различной формы: п/п пластины, кубики, оптические компоненты, фольга, листовой металл и т.п. используются сменные держатели детали. MicroProf® TTV, оснащенный ПО для распознавания образов, можно полностью автоматизировать с процессом перемещения деталей и последовательностью измерений.

Особенности

- измерение полного разброса по толщине (разрешение < 10 нм)
- измерение шероховатости, контура и топографии одновременно на обеих сторонах детали
- пригоден для эксплуатации в производственных средах
- автоматическое распознавание образов
- высокая разрешающая способность
- высокая повторяемость и воспроизводимость результатов измерений
- автоматические циклы измерений

НИОКР — контроль поступающих изделий — оптимизация производственного процесса — производственный контроль

Технические средства

- герметичный шкаф для защиты
- два хроматических датчика
- телецентрическая ПЗС-камера с подсветкой, обладающая высоким разрешением
- компактный бескорпусной двухкоординатный столик
- сменный держатель детали (например, кассета для полупроводниковых пластин)
- размер столика (x, y): 420 x 310 мм² или 250 x 200 мм²
- столики большего размера изготавливаются по заказу

Особенности

- возможность измерения несколькими датчиками
 - измерение неразрушающим способом
- описание дополнительных датчиков см. на стр. 29-33

Технические средства

- высокоточные механические оси
- шпиндели с рециркулирующими шариками без люфта
- кодовый датчик линейного перемещения с высоким разрешением
- прочное устойчивое гранитное основание
- промышленный компьютер, монитор, электроника и руководство

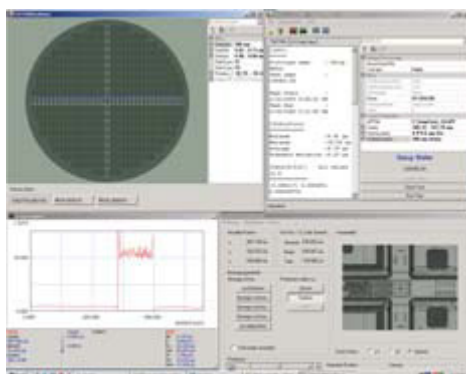
Программное обеспечение

ПО FRT Acquire Measuring

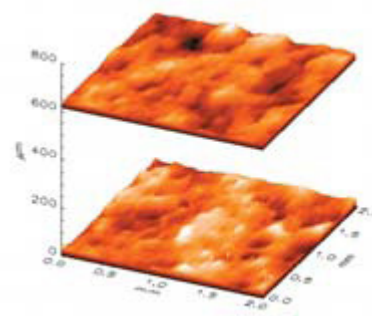
- управление наборами команд (с помощью редактора)
- набор макросов для типичных приложений измерительного прибора
- автоматизация комплексных измерений
- удобный и понятный пользователю интерфейс

ПО FRT Mark III для анализа

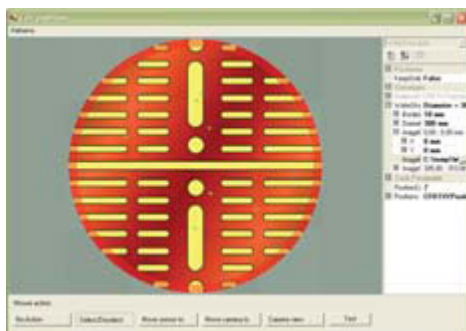
- полный анализ полученных данных (2D и 3D)
- протоколирование этапов анализа и результатов
- настраиваемые отчеты
- экспорт и импорт данных в различных форматах
- язык: английский или немецкий
- бесплатные обновления



ПО автоматизации



одновременное измерение характеристик верхней и нижней поверхностей



изменение позиций для измерения



настройка датчика TTV



MicroProf® Mobile представляет собой переносной прибор и идеально подходит для измерения характеристик поверхности непосредственно на тяжелом машинном оборудовании, транспортных средствах, цилиндрах, оконных стеклах и т.д. Эта измерительная система позволяет выполнять неразрушающий анализ поверхности с высоким разрешением на месте эксплуатации анализируемого объекта и предоставляет дополнительные ценные данные, например, характеристики износа, опорной поверхности и данные об объеме. Кроме того, MicroProf® Mobile можно использовать для анализа поверхности небольших деталей, размещая их непосредственно на столике прибора.

Особенности

- пригоден для использования на поверхностях большой и маленькой площади
- высокая разрешающая способность
- высокая повторяемость и воспроизводимость результатов измерений
- измерение неразрушающим способом
- две ручки и регулируемые резиновые ножки
- небольшая масса (приблизительно 5 кг)

Технические средства

- хроматический датчик
- высокоточные механические оси
- шпиндели с рециркулирующими шариками без люфта
- ось Z ручную
- компактный бескорпусной двухкоординатный столик
- перемещение столика 50 x 50 мм²
- диапазон измерения высоты: 300 или 600 мкм
- промышленный компьютер, монитор, электроника и руководство

ПО FRT Acquire Measuring

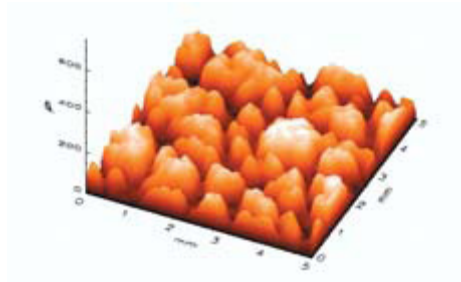
- набор макросов для типичных приложений измерительного прибора
- удобный и понятный пользователю интерфейс



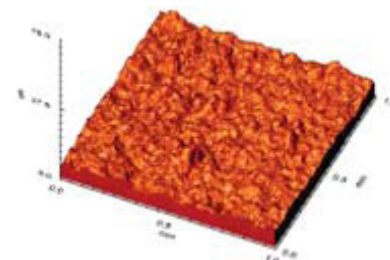
MicroProf® Mobile

ПО FRT Mark III для анализа

- полный анализ полученных данных (2D и 3D)
- протоколирование этапов анализа и результатов
- настраиваемые отчеты
- экспорт и импорт данных в различных форматах
- язык: английский или немецкий
- бесплатные обновления



измерение характеристик поверхности искусственной кожи



шероховатость стальной поверхности

Описания примеров конкретного применения приборов в некоторых отраслях промышленности см. на веб-сайте www.frt-gmbh.com.



MicroProf® Twist специально сконструирован для метрологического измерения цилиндрических деталей, таких как вал, контур кулачка, гильза цилиндра, опорная втулка (внутренняя и наружная поверхности), толкатель клапана, коленчатый вал, шток поршня и других подобных изделий. Измерение выполняется автоматически, используя высокоточные ось вращения и дополнительную ось линейного перемещения в комбинации. Датчик вводится вдоль оси цилиндрической детали внутрь и вращается для выполнения измерения. Поскольку эта измерительная система способна выполнять измерение автоматически, она легко интегрируется для управления производственным процессом в имеющиеся производственные линии.

Особенности

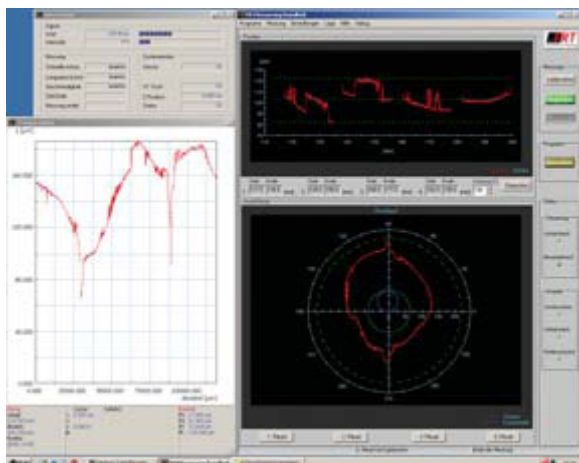
- измерение цилиндрических деталей
- высокая разрешающая способность
- автоматические циклы измерений
- измерение неразрушающим способом
- высокая повторяемость и воспроизводимость результатов измерений
- интеграция в производственные линии для управления производственным процессом

Технические средства

- хроматический датчик
- диапазон измерения высоты: 300-600 мкм
- высокоточные механические оси
- перемещение с высоким разрешением при измерении
- шпиндели с рециркулирующими шариками без люфта
- прочное устойчивое гранитное основание
- промышленный компьютер, монитор, электроника и руководство

ПО FRT Acquire Measuring

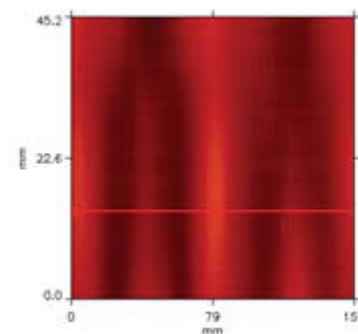
- автоматизация комплексных измерений
- удобный и понятный пользователю интерфейс



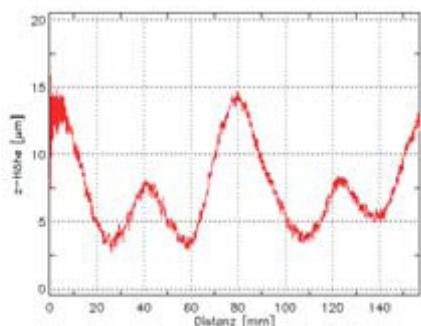
измерение характеристик опорной поверхности

ПО FRT Mark III для анализа

- полный анализ полученных данных (2D и 3D)
- протоколирование этапов анализа и результатов
- настраиваемые отчеты
- экспорт и импорт данных в различных форматах
- язык: английский или немецкий
- бесплатные обновления



формирование базовой поверхности



профиль отверстия в корпусе



Особенности

- измерение характеристик поверхности в гильзах и отверстиях цилиндров
- измерение неразрушающим способом
- высокая разрешающая способность
- высокая повторяемость и воспроизводимость результатов измерений
- автоматические циклы измерений
- самонастраивающаяся система
- автоматическая оценка данных
- небольшая масса (приблизительно 10 кг)

НИОКР — контроль поступающих изделий — оптимизация производственного процесса — производственный контроль

Технические средства

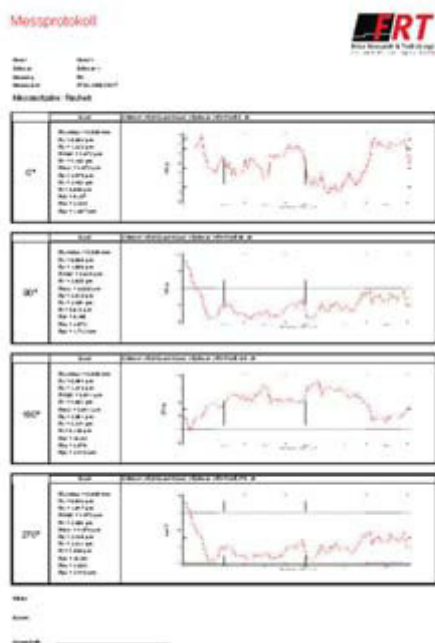
- хроматический датчик
- ось линейного перемещения в диапазоне 100 мм
- автоматическое приближение датчика с помощью электромеханической оси
- две ручки
- промышленный компьютер, монитор, электроника и руководство

Чем выше точность – тем больше мощность!

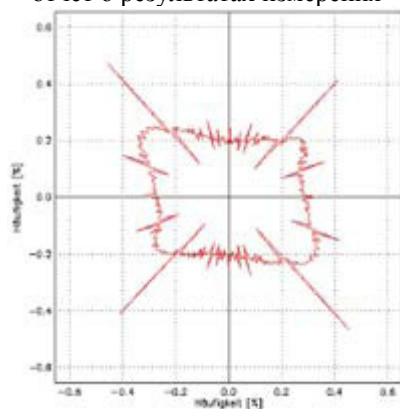
Программное обеспечение

ПО FRT Acquire Measuring

- набор макросов для типичных приложений измерительного прибора
- автоматизация комплексных измерений
- удобный и понятный пользователю интерфейс



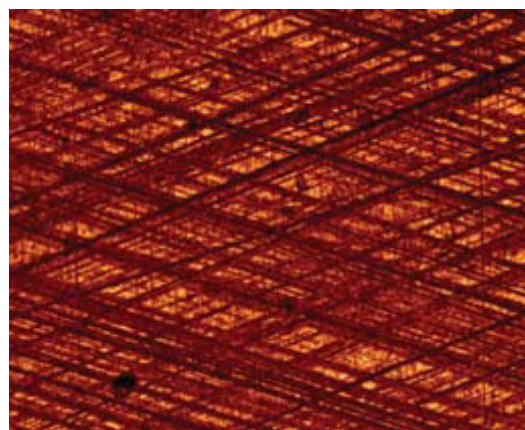
отчет о результатах измерения



распределение угла хонингования

ПО FRT Mark III для анализа

- полный анализ полученных данных (2D и 3D)
- протоколирование этапов анализа и результатов
- настраиваемые отчеты
- экспорт и импорт данных в различных форматах
- язык: английский или немецкий
- бесплатные обновления



измерение структуры хонингованной поверхности

Описания примеров конкретного применения приборов в некоторых отраслях промышленности см. на веб-сайте www.frt-gmbh.com.

Многие хорошо известные компании уже поверили в нас, наши способности и поддержку, чем мы очень гордимся. Мы всегда рады пополнить список наших клиентов новыми заказчиками. Ниже приведены лишь некоторые приложения из большого числа различных секторов промышленности. На главной странице веб-сайта компании можно загрузить документы с описанием применения приборов в различных областях. Если у Вас возникли вопросы касательно ваших особых приложений, обращайтесь к сотрудникам компании за дополнительной информацией.



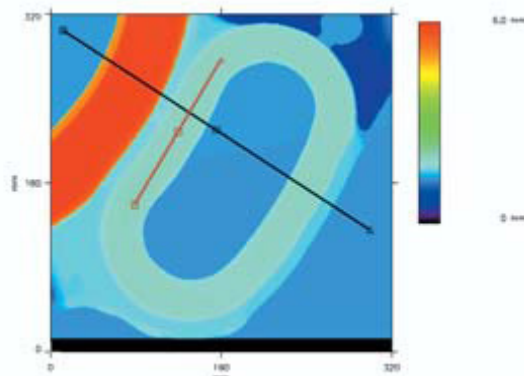
автомобильная отрасль: корпус насоса



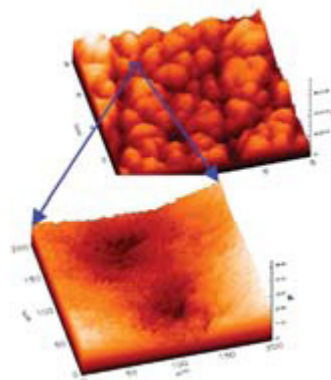
искусственная кожа



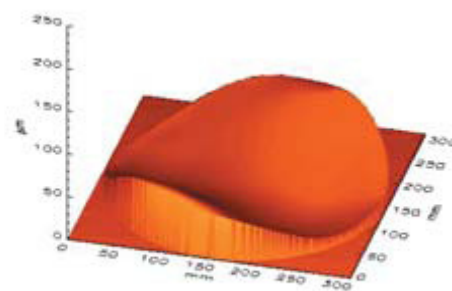
полупроводниковая отрасль: п/п пластина



структура и плоскость поверхности корпуса насоса

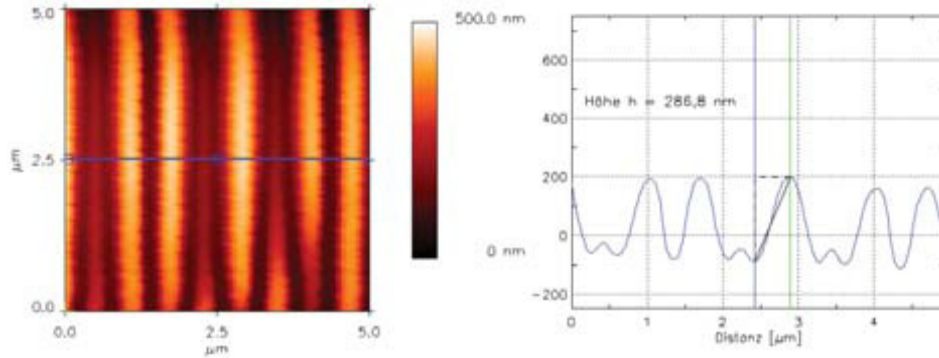


характеристика очень тонких структур

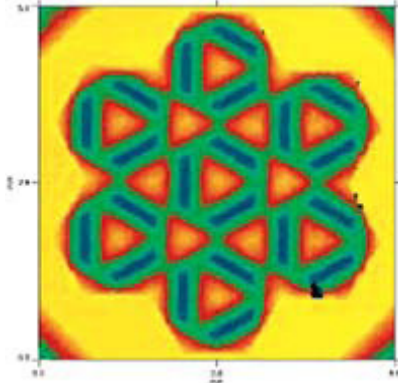


измерение коробления и плоскости

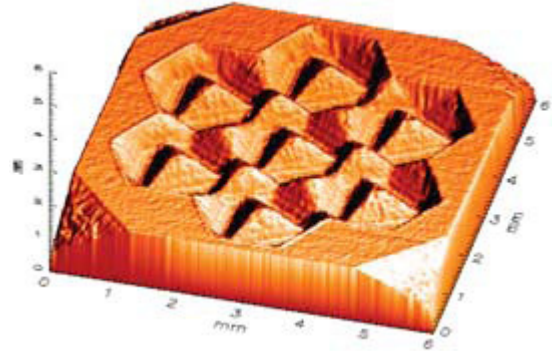
Описания примеров конкретного применения приборов в некоторых отраслях промышленности см. на веб-сайте www.frt-gmbh.com.



измерение микролинзовой системы в нанометрическом диапазоне



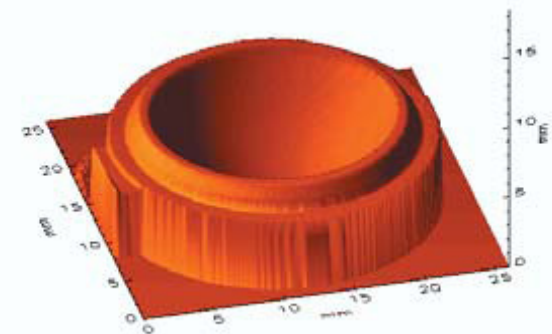
MEMS: рельефная структура



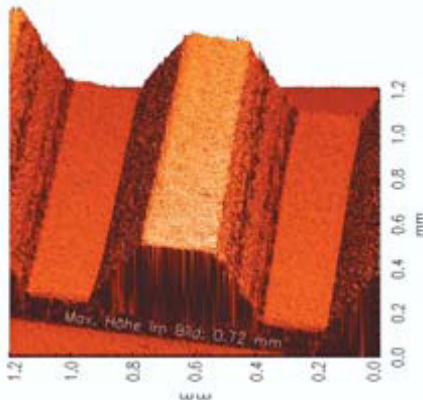
3D измерение топографии



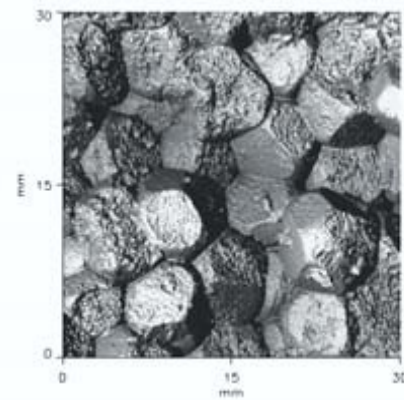
оптика: линза



определение радиуса, геометрии и шероховатости



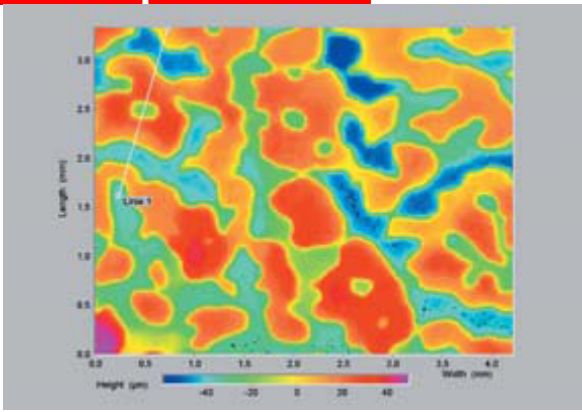
измерение характеристик поверхности звездочки



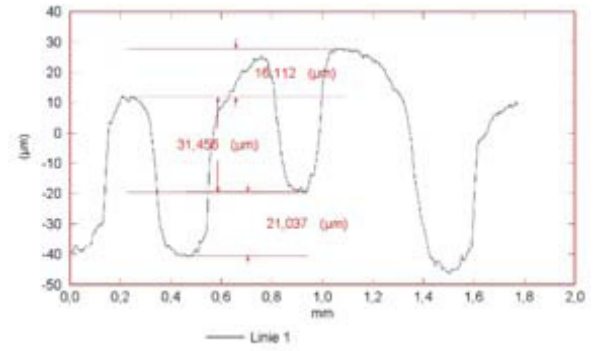
характеристика материала Styrofoam™

На веб-сайтах www.frt-gmbh.com и www.frtofamerica.com ознакомьтесь с описаниями примеров конкретного применения приборов в некоторых отраслях промышленности и загрузите эти документы.

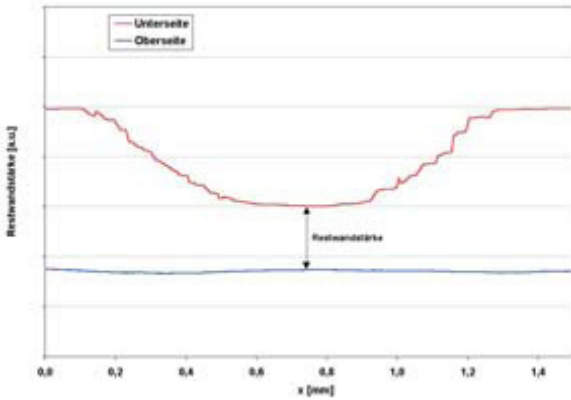
НИОКР — контроль поступающих изделий — оптимизация производственного процесса — производственный контроль



травленная металлическая структура



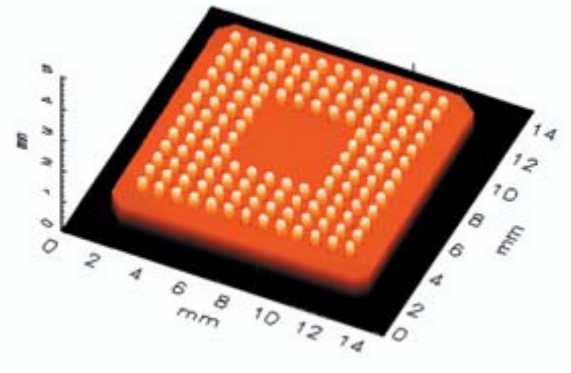
количественный анализ травленной структуры



определение остаточной толщины



контроль качества литейного прессования



измерение характеристик электронного компонента

Описания примеров конкретного применения приборов в некоторых отраслях промышленности см. на веб-сайте www.frt-gmbh.com.



MicroGlider® — это высокоточная мультитачиковая измерительная система от компании FRT, предназначенная для приложений, где требуется измерение с особо высокой точностью. Двухкоординатный столик на бесконтактном воздушном подшипнике с приводом от линейного электродвигателя гарантирует особо высокую точность перемещения при позиционировании. Благодаря этому MicroGlider® измеряет профиль, топографию, шероховатость и толщину пленки с еще более высокой точностью. Кроме того, MicroGlider® оснащен ПЗС-камерой для облегчения позиционирования образца и может автоматически выполнять предварительно заданные измерения.

	MicroGlider®100	MicroGlider®350	MicroGlider®600
конструкция системы	воздушный подшипник с линейным электроприводом с катушкой	воздушный подшипник с линейными электродвигателями	воздушный подшипник с линейными электродвигателями
диапазон сканирования*	100 мм x 100 мм	350 мм x 350 мм	600 мм x 600 мм
макс. скорость сканирования	100 мм/с	100 мм/с	100 мм/с
макс. высота образца	36 мм	120 мм	120 мм
макс. масса образца	5 кг	35 кг	35 кг

* другие размеры по заказу.

НИОКР — контроль поступающих изделий — оптимизация производственного процесса — производственный контроль

- более высокая точность измерения
- измерение неразрушающим способом
- высокая разрешающая способность
- высокая повторяемость и воспроизводимость результатов измерений
- автоматические циклы измерений
- позиционирование образца с использованием ПЗС-камеры
- возможность измерения несколькими датчиками
- описание дополнительных датчиков см. на стр. 29-33

- хроматический датчик или зонд AFM
- двухкоординатный столик на воздушном подшипнике
- измерение перемещения с высоким разрешением
- прочное устойчивое гранитное основание
- промышленный компьютер, монитор, электроника и руководство

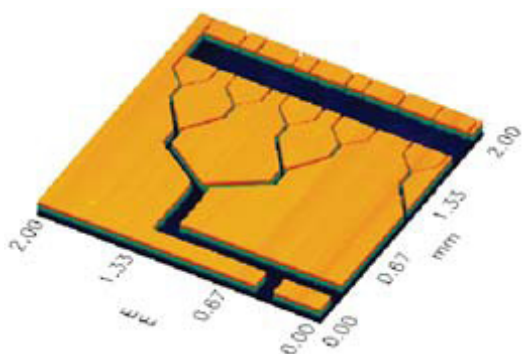
Программное обеспечение

ПО FRT Acquire Measuring

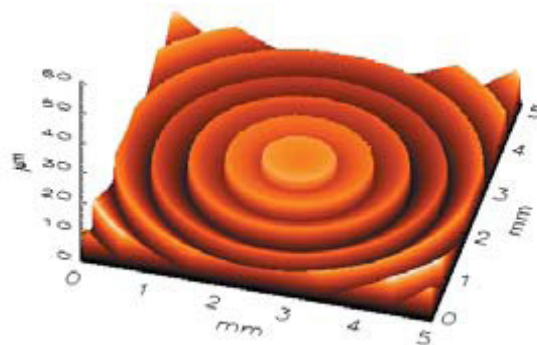
- набор макросов для типичных приложений измерительного прибора
- автоматизация комплексных измерений
- удобный и понятный пользователю интерфейс

ПО FRT Mark III для анализа

- полный анализ полученных данных (2D и 3D)
- протоколирование этапов анализа и результатов
- настраиваемые отчеты
- экспорт и импорт данных в различных форматах
- язык: английский или немецкий
- бесплатные обновления



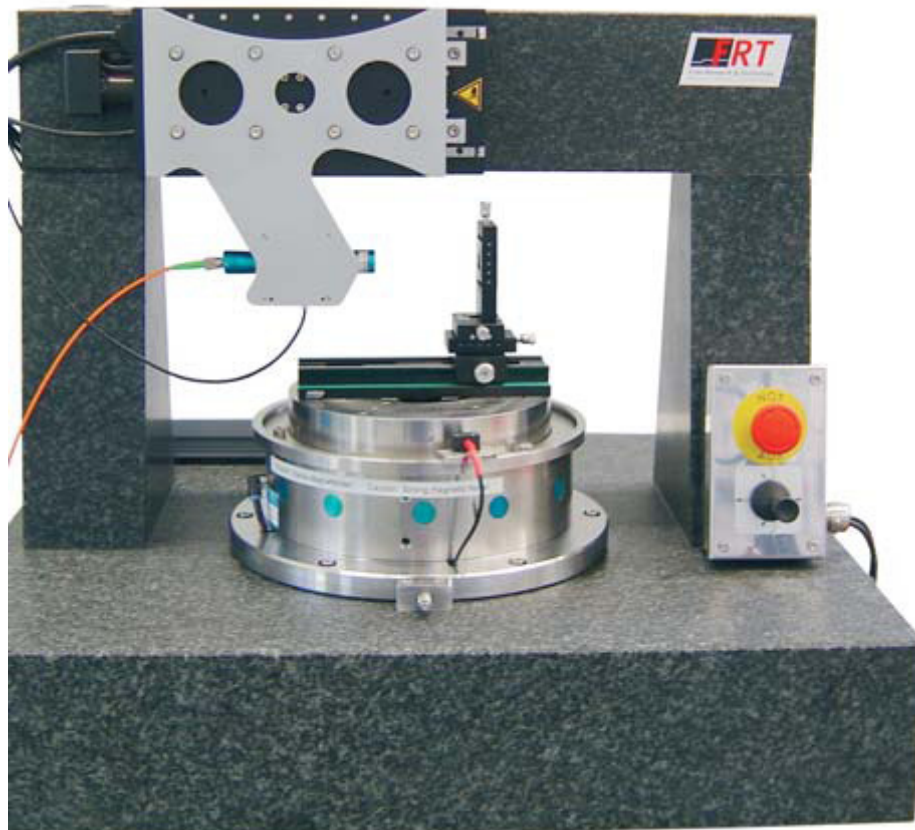
измерение микрофлюидального компонента



топографическое измерение оптического компонента



конфигурация нескольких датчиков



В приборе MicroGlider® Asphere используется уникальный способ выполнения высокоточного измерения профиля поверхности сферических и асферических линз. Линза фиксируется в держателе, который закреплен на поворотном столике с воздушным подшипником. Конфигурация системы такова, что датчик всегда направлен перпендикулярно к поверхности линзы, которая вращается в процессе измерения. Результаты измерения записываются в полярных координатах (r, p) , а затем визуализируются программным обеспечением для анализа. Кроме того, возможно изготовление модификации этой системы для выполнения 3-мерного измерения.

Особенности

- измерение полированных и неполированных поверхностей
- измерение сферических и асферических линз
- разрешение не ухудшается даже в случае линзы с большой кривизной поверхности (вплоть до полусферы)
- настраиваемые наборы параметров для измерения различных геометрий линз
- высокая разрешающая способность
- высокая повторяемость и воспроизводимость результатов измерений
- сравнение номинальной и фактической геометрии

Технические средства

- высокоточный поворотный столик с воздушным подшипником и вращательным прямым приводом
- радиальная ось с измерительной системой высокого разрешения и шпиндель с рециркулирующими шариками без люфта
- автоматическое определение вершины выпуклости линзы (дополнительно)
- прочное устойчивое гранитное основание
- промышленный компьютер, монитор, электроника и руководство

Особенности

- вычисление значений компенсации для производства линз
- компьютеризированное позиционирование образца
- 3-мерное измерение (дополнительно)

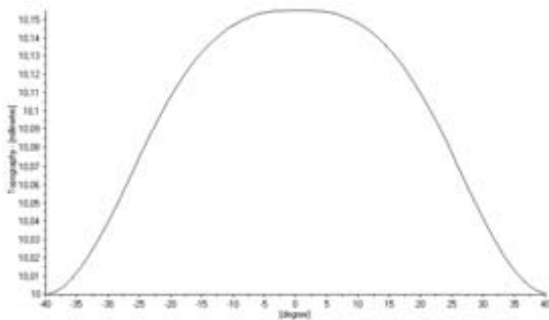
Программное обеспечение

ПО FRT Acquire Measuring

- набор макросов для типичных приложений измерительного прибора
- произвольно программируемые процедуры измерения
- база данных линз
- асферическая подгонка
- удобный и понятный пользователю интерфейс
- язык: английский или немецкий
- бесплатные обновления

Технические характеристики

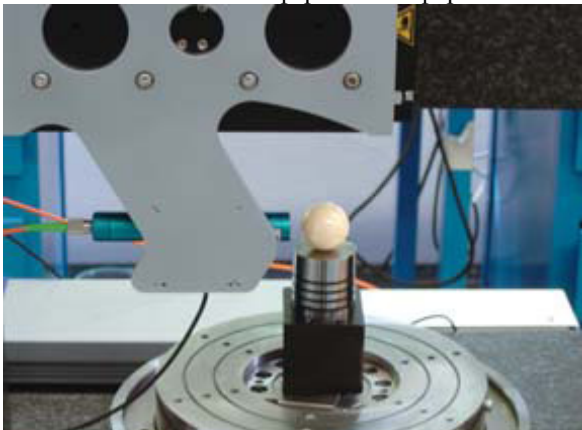
высота линзы	2-50 мм
диаметр линзы	2-100 мм
радиус кривизны линзы	±2-50 мм
отклонение от сферической формы	макс. ±300 мкм
поперечное разрешение датчика	< 2 мкм
радиальное разрешение датчика	20 нм
разрешающая способность измерительной системы	1/3200°
угол измерения	макс. 180°



отклонение от сферической формы



измерение профиля поверхности асферической линзы



калибровка системы по контрольному шарик

Описания примеров конкретного применения приборов в некоторых отраслях промышленности см. на веб-сайте www.frt-gmbh.com.

Уникальные решения для специфических потребностей

Помимо наших стандартных измерительных систем, компания FRT проектирует и изготавливает узкоспециализированные решения для приложений в производственных средах с жесткими требованиями. За время своего существования компания FRT приобрела большой опыт конструирования отдельных компонентов для интеграции метрологических систем в системы сторонних производителей и проектирования систем контроля всего процесса путем тщательного отбора только наилучшего механического оборудования и создания специализированного ПО для определенных целей. Именно это мы и называем искусством метрологии – «The Art of Metrology™».



Пример 1

Система управления технологическим процессом

Автоматическое определение отклонений от формы

В данном примере полностью автоматизированный испытательный стенд с пятью высокоточными осями интегрирован в производственную цепочку и подключен к системе обеспечения качества для проверки деталей, после прецизионной токарной обработки, диаметром до 600 мм и высотой до 250 мм.



Технические средства и особенности

- поворотный столик с воздушным подшипником с широкими функциональными возможностями
- диаметр деталей до 600 мм
- высота деталей до 250 мм
- разрешающая способность 20 нм
- масса более 50 кг
- 4-координатная робототехническая система для позиционирования двух хроматических датчиков
- консоль управления с ПО, разработанным под конкретные требования, для анализа результатов измерения
- функция обучения системы для новых деталей
- интерфейс данных, совместимый с имеющейся системой обеспечения качества

НИОКР — контроль поступающих изделий — оптимизация производственного процесса — производственный контроль

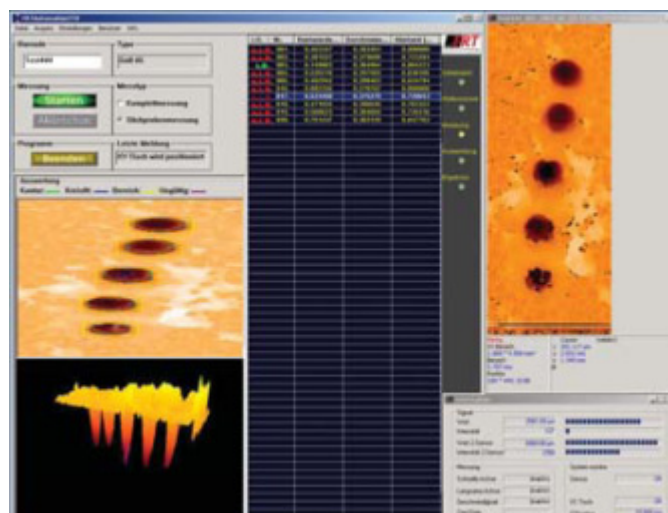
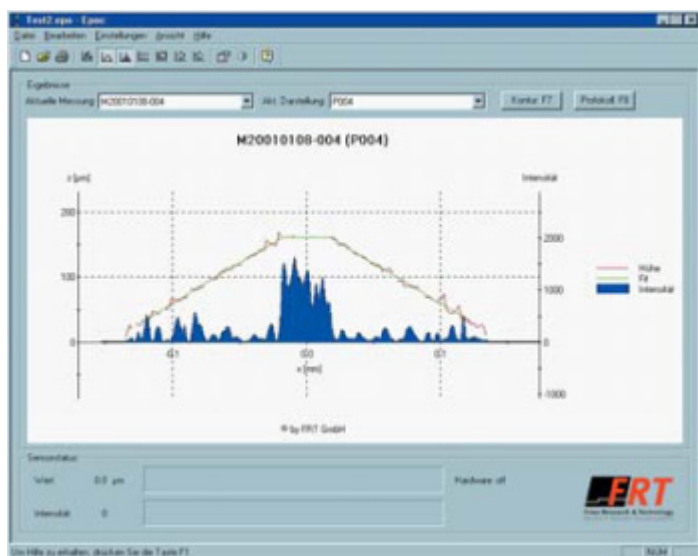
Уникальные решения для специфических потребностей

Пример 2

Интеграция

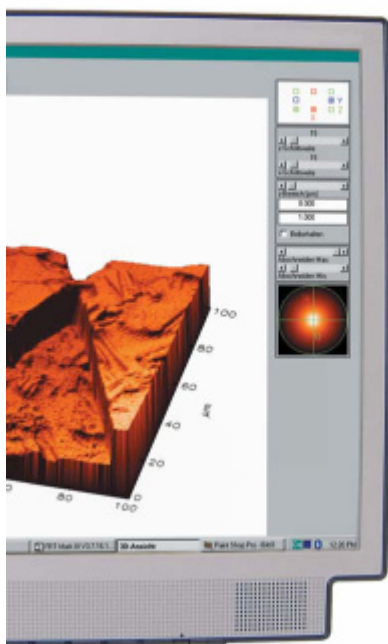
Измерение до, во время и после цикла механической обработки

В этом случае задание состояло в том, чтобы управлять имеющимся фрезерным станком стороннего производителя с помощью бесконтактной метрологической системы, способной анализировать контур режущих кромок до, во время и после цикла механической обработки. Все эти операции должны были выполняться без извлечения детали из фрезерного станка. Такой подход приводит к сокращению времени настройки и, в итоге, к снижению издержек, поскольку этапы фрезерования и измерения успешно объединялись в одном простом рабочем цикле.



Технические средства и особенности

- программное управление целым станком
- брызгозащищенный корпус
- хроматический датчик с высоким разрешением
- высокоточная ось с диапазоном перемещения 70 мм
- удобный для пользователя автоматический процесс измерения
- функция обучения системы для новых типов резцов
- контроль за ходом технологического процесса с рабочей станции



Вся информация одним взглядом

FRT Mark III – это пакет уникального программного обеспечения с всеобъемлющим набором функций для анализа профилей, шероховатости и 3D данных. Возможен анализ данных различных форматов промышленного стандарта. Все системы компании FRT рассчитаны на работу с ПО Mark III. Однако это пакет ПО можно приобрести отдельно.

Требования к системе

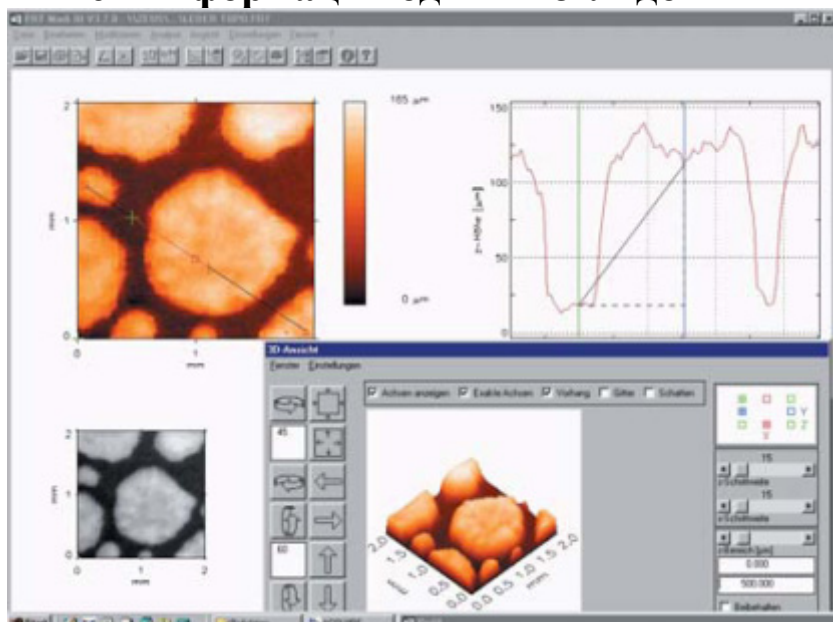
- ПК под управлением ОС Microsoft Windows™ 2000/XP
- 128 МБ ОЗУ (рекомендуется 256 МБ и больше)
- SuperVGA (800 x 600) или более высокое разрешение
- видеоадаптер и монитор
- 35 МБ свободного места на жестком диске
- один USB-порт
- Microsoft Internet Explorer™

Особенности

- поддержка различных форматов файлов профилометра и сканирующего зондового микроскопа
- исчерпывающие процедуры модификации и фильтрации
- режим просмотра 3D, профиль и вид сверху
- настраиваемые углы обзора с искусственным освещением
- функция сравнения, функция масштабирования
- анализ расстояний, площадей, объемов, углов и т.д.
- измерение профиля и динамического профиля
- определение шероховатости/волнистости в соответствии с DIN EN ISO и MOTIF
- определение высоты ступени
- определение компланарности и высоты выпуклости
- вычисление плоскостности
- вычисление гистограмм, характеристик опорной поверхности, размеров зерна, фрактальных размеров
- вычисление спектральной плотности мощности и автокорреляции
- подгонка процедур, например, для определения асферичности и кривизны
- калибровка по осям x, y и z, например, графики REM или LM
- автоматическое протоколирование этапов анализа и результатов
- импорт и экспорт данных в BMP-, JPG-, PNG- и TIF-файлах
- язык: английский или немецкий
- поддержка клиентов по телефону, факсу, электронной почте
- бесплатные обновления

Ra:	7,332 мкм	Rq:	10,674 мкм
Rz:	41,095 мкм	Rmax:	65,553 мкм
Rp:	39,833 мкм	Rv:	25,762 мкм
Rt:	65,595 мкм	Rsk:	1,254
Rku:	5,620	RPc:	299,273/см
Rk:	16,389 мкм	Rpk:	21,146 мкм
Rvk:	9,709 мкм	Mn:	17,706 %
Vo:	0,617 мкм ³ /мкм ³	Mr2:	87,282 %

пример оценки шероховатости



Пример анализа Mark III: вид сверху, 3D вид и профиль с высотой ступени

Поддерживаемые форматы данных

Argus ■ текст ASCII ■ ATOS PLμ ■ Burleigh ■ Fries Research & Technology ■ Hommelwerke ■ Klocke ■ Nanotechnik Klughammer ■ Park Scientific Instruments ■ Perthometer D-Profil und Perthometer Concept (PCD) ■ Mahr RM600 Surface Imaging Systems (S.I.S.) ■ формат SDF ■ Veeco Metrology Group (Digital Instruments NanoScope, Veeco Dektak)

Возможна поддержка других форматов по заказу.

Загрузить демоверсию программы можно с веб-сайта www.frt-gmbh.com.

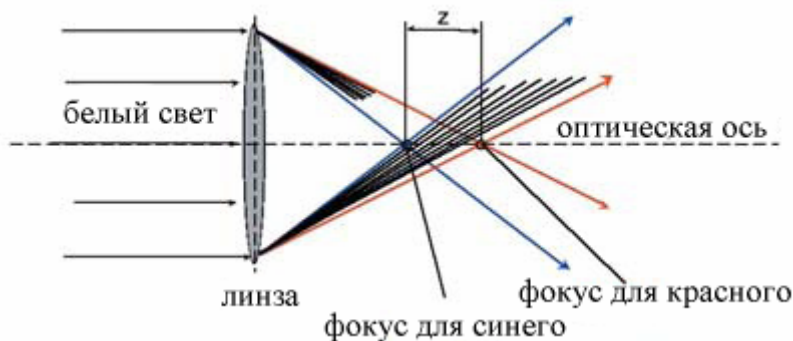
Различные задачи измерения требуют использования различных датчиков. Далее приведен обзор ряда доступных на данный момент датчиков, которые легко интегрируются в измерительные системы FRT. Если у Вас возникли вопросы касательно выбора подходящего датчика, обращайтесь к сотрудникам компании за консультацией. Разумеется, в данном буклете представлена лишь часть наших датчиков, доступных в настоящее время. На веб-сайте нашей компании можно ознакомиться с полным ассортиментом выпускаемых датчиков.

Хроматический датчик CWL

- измерение топографии, используя хроматический белый свет
- высокие разрешающая способность и точность
- очень высокая скорость измерения без краевых дефектов изображения

- пригоден для поверхностей всех типов, независимо от шероховатости, отражательной способности и цвета
- четкое пятно маленького размера
- долговечный, не подверженный износу ввиду отсутствия подвижных деталей
- маленькая измерительная головка с соединителем для волоконного световода
- электронная аппаратура управления совместима с хроматическим датчиком толщины пленки CWL FT

Многозадачный датчик



принцип измерения хроматического датчика

Технические характеристики

принцип измерения	использование хроматического белого света				
диапазон измерения по оси Z*	300 мкм	600 мкм	3 мм	10 мм	25 мм
расстояние измерения	4,5 мм	6,5 мм	20 мм	70 мм	80 мм
макс. разрешение по оси Z	3 нм	6 нм	30 нм	300 нм	800 нм
разрешение по осям X, Y	1-2 мкм	1-2 мкм	5-6 мкм	12 мкм	14 мкм
угол измерения**	приблизительн о 90° ±30°	приблизительн о 90° ±30°	приблизительн о 90° ±30°	приблизительн о 90° ±20°	приблизительн о 90° ±15°

* другие диапазоны измерения по заказу.

** возможно рассеяние света на поверхности под большими углами.

Хроматический датчик CWL FT

Толщина пленки, фольги и т.д.

- измерение толщины пленки, используя белый свет
- высокие разрешающая способность и точность
- пригоден для прозрачных и гладких поверхностей
- долговечный, не подверженный износу ввиду отсутствия подвижных деталей
- маленькая измерительная головка с соединителем для волоконного световода
- отображение толщины пленки в комбинации с MicroProf® и MicroGlider®
- электронная аппаратура управления совместима с хроматическим датчиком CWL

Технические характеристики

принцип измерения	интерферометрическое измерение толщины пленки	
ширина спектра	приблизительно 400-850 нм	
диапазон измерения	2-200 мкм	
разрешение толщины пленки	10 нм	
разрешение по осям X, Y	< 40 мкм	< 10 мкм
расстояние измерения	26 мм	9 мм
угол измерения поверхности	приблизительно 90°±5°	

Описания примеров конкретного применения приборов в некоторых отраслях промышленности см. на веб-сайте www.frt-gmbh.com.

- измерение толщины, используя ИК-излучение
- высокие разрешающая способность и точность
- пригоден для измерения характеристик п/п пластин
- в 5 раз быстрее по сравнению с измерением, использующим белый свет
- диапазон измерения в 10 раз больше (до 3,5 мм)

Датчик FTR тонких покрытий Для п/п и высокотехнологичных изделий

- измерение методом отражения со спектральным разрешением
- многослойное измерение отдельных слоев с разрешением 1 нм
- обширная база данных с параметрами полупроводников, оксидов и т.д.
- компиляция наборов команд для каждой задачи измерения
- отображение толщины в комбинации с MicroProf® и MicroGlider®

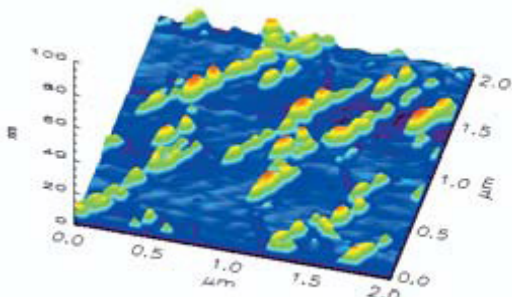
Технические характеристики

принцип измерения	измерение коэффициента отражения				
	галогенная лампа			дейтериевая галогенная лампа	
источник излучения					
модель	VIS	NIR	VIS/NIR	UV/VIS	UV/VIS/NIR
диапазон длины волны	400-850 нм	650-1100 нм	400-1100 нм	250-850 нм	250-1100 нм
диапазон измерения толщины	50 нм - 20 мкм	70 нм - 70 мкм	50 нм - 100 мкм*	10 нм - 20 мкм	10 нм - 70 мкм
разрешение толщины слоя	1 нм				
разрешение по осям X, Y	200-800 мкм без оптики (лучше чем 10 мкм с дополнительной оптикой)				

* по заказу 1-250 мкм.

Атомно-силовой микроскоп (AFM)**Исследование микромира**

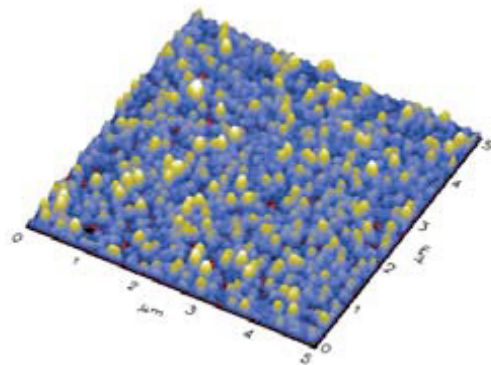
Атомный силовой микроскоп (AFM) – это высокочувствительная измерительная головка, в которой используется пьезосканер, обладающий высокой разрешающей способностью. Это позволяет достичь субнанометрового диапазона. Помимо измерения топографии поверхности, различные доступные режимы измерения позволяют определять большое число других свойств поверхности. В базовой конфигурации используется контактный режим измерения. Благодаря возможности систем MicroProf® и MicroGlider® работать с несколькими датчиками, датчик AFM можно использовать в комбинации с оптическими датчиками, что позволит расширить диапазон измерения от нескольких микрометров до 600 мкм.



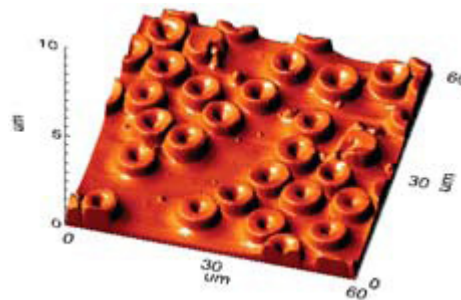
измерение биологического образца методом AFM

Режимы измерения

- контактный режим
- бесконтактный режим
- магнитная/электростатическая сила
- режим эластичности
- режим силы трения/поперечной силы
- режим зонда Кельвина
- анализ жидкостных образцов



оксидная плёнка на поверхности п/п пластины



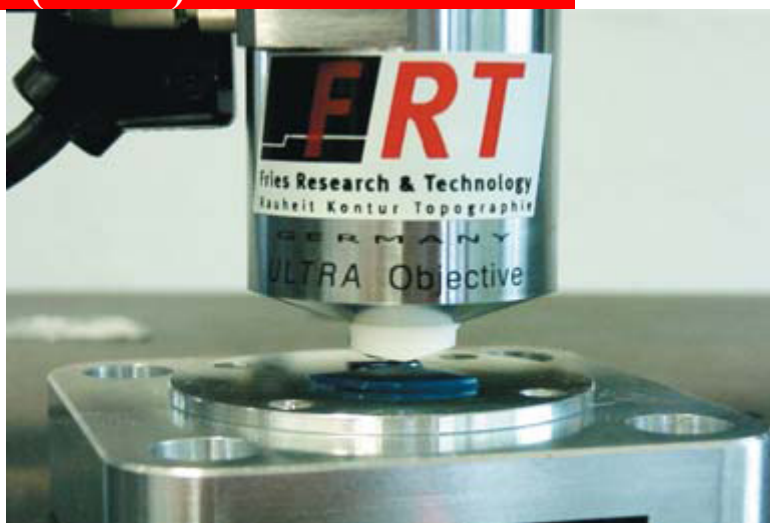
измерение клеток крови

Технические характеристики

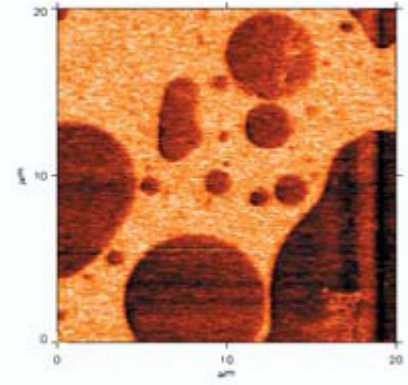
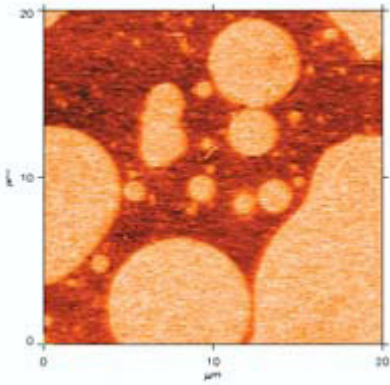
принцип измерения	атомно-силовая микроскопия (AFM)		
диапазон измерения по осям X, Y	20 мкм x 20 мкм	40 мкм x 40 мкм	80 мкм x 80 мкм
диапазон измерения по оси Z	мин. 2 мкм	мин. 4 мкм	мин. 6 мкм
принцип детектирования	волоконно-оптический интерферометр		
разрешение по осям X, Y	станд. 5 нм		
разрешение по оси Z	станд. 2 нм		
скорость сканирования	1-5 линий/с		

Атомно-силовая акустическая микроскопия (AFAM)

Мягкий или твердый?



Измерительная головка AFAM используется для определения эластичных свойств поверхностей, тонких пленок и наноструктур в нанометрическом диапазоне в тех случаях, когда возможности традиционных микроскопических приборов ограничены. Благодаря очень высокой пространственной разрешающей способности, AFAM может анализировать даже самые крошечные дефекты материала или наитончайшие пленки на образце. Измерение осуществляется путем воздействия ультразвуковой волной на образец. Эластичность определяется путем регистрации системой контактного резонанса между образцом и измеряющим элементом прибора.



эластичные свойства поверхности при различных частотах: слева: 365 кГц, справа: 415 кГц

Конфокальный датчик CFP

Для специальных приложений

- быстрое измерение топографии и профиля даже на чувствительном и мягком материале
- определение микроструктур
- измерение полированных и неполированных оптических компонентов
- контроль электронных компонентов
- проверка оборудования и изделий в области литьевого прессования пластмасс
- проверка размеров, высоты ступени и т.д. в области производства печатных плат

Датчик с автофокусировкой AFL

Измерение высоты с помощью лазерного луча

- пригоден для стеклянных, пластмассовых поверхностей и поверхностей с высокой отражательной способностью
- быстрое измерение шероховатости, профиля и топографии
- измерение выполняется путем динамической фокусировки
- встроенный микроскоп помогает выбрать позицию для измерения

Коноскопический датчик CSL

Облегчает измерение в труднодоступных местах

- контроль процесса производства автомобильных комплектующих (внутренние детали, цилиндры, контур кулачка, электроника и др.)
- измерение профиля для характеристики звездочки
- измерения топографии у основания корпуса насоса
- контроль глубины в глухих отверстиях
- измерение размеров, высоты ступени и углов даже на компонентах и оборудовании со сложной структурой

Проекционный датчик FPM

Количественное измерение методом проецирования интерференционных полос

- обеспечение качества в автомобильной промышленности (внутренние детали, электроника и др.)
- 3D-измерение для определения волнистости, кривизны и размеров на технических поверхностях (инструменты, детали цилиндрической формы, компоненты и др.)
- измерение характеристик текстильных изделий

Полные решения для чистых производственных помещений класса 1



Измерительные системы серии MFE (метрологический входной контроль) специально предназначены для производителей структурированных п/п пластин, шаблонов, MEMS и аналогичных изделий. Учитывая очень высокие требования к чистоте, технологическому процессу и готовым изделиям в этих областях применения, все приборы специально сконструированы для эксплуатации в чистых помещениях.

Системы MFE измеряют допуски на размеры и покрытия, а также 3D топографию или толщину пленки. Все приборы являются метрологическими и соответствуют требуемым отраслевым стандартам, например SECS II / GEM в отношении программных интерфейсов. Кроме того система полностью автоматизирована и оснащена кассетами для п/п пластин и держателями для деталей.

EFEM (модуль интерфейсного оборудования) и мини-среда для чистых помещений класса 1 дополняют верхний сегмент приборов серии MFE.

Особенности

- полностью герметичный
- сертифицирован для использования в чистом помещении класса 1
- перемещение из кассеты в кассету
- предварительная юстировка
- OCR
- системы для 200 мм, 300 мм*

* другие системы по заказу.

НИОКР — контроль поступающих изделий — оптимизация производственного процесса — производственный контроль



Описания примеров конкретного применения приборов в некоторых отраслях промышленности см. на веб-сайте www.frt-gmbh.com.

Заказчики

ASEInc.
AudiAG
Ball Packaging Europe GmbH
Bayer AG
Beiersdorf AG
BMWAG
Boehringer Ingelheim microParts GmbH
CarlZeissSMTAG
DAIMLERCHRYSLER
Dow Benelux N.V.
EKOSTahlGmbH
Fraunhofer-Institute

Freescale
Fuji Magnetics GmbH
General Electric Plastics B.V.
Gillette
HILTIAG
HoechstTrespaphan GmbH
Human Optics AG
IBM
Infineon Technologies AG
Lexmark International, Inc.
MAN Roland Druckmaschinen AG
Matsushita Electric Works
Nortel Networks Optical Components (Switzerland) AG

Oce-Technologies B.V.
Optische Werke G. Rodenstock GmbH
Philips Electronics Nederland B.V.
Robert Bosch GmbH
SchottGlas
SGL Carbon AG
SIEMENS AG
Sulzer Innotec AG
Texas Instruments
Universities
Voestalpine Stahl GmbH
Volkswagen AG
Western Digital Fremont, Inc.

FRT *Это стандарт точности.*

Fries Research & Technology GmbH ■ Friedrich-Ebert-Strasse ■ 51429 Bergisch Gladbach ■ Германия
Тел.: +49 (0)2204 84 24 30 ■ Факс: +49 (0)2204 84 24 31 ■ info@frt-gmbh.com ■ www.frt-gmbh.com