



Приборы для видеоинспекции и измерения геометрии внутренней поверхности труб



ООО «Оптические измерительные системы»

РФ, г. Екатеринбург, ул. Карьерная 16

+7 343 2227565, 8-800-700-0117

<http://www.d-test.ru>, mail@d-test.ru

ООО «Оптические измерительные системы» одна из дочерних компаний производственного объединения Дизель-тест-Комплект (на рынке с 1991 года), занимающаяся проектированием, изготовлением и метрологическим сопровождением оптических измерительных датчиков, приборов и систем.

Наша продукция эксплуатируется на всей территории бывшего СССР от Калининграда и Вильнюса до Петропавловска-Камчатского. Количество приборов, стендов и установок превышает 350 единиц. Часть продукции (20% в 2015 году) поставляется на экспорт и эксплуатируется в Венесуэле, Ираке, Кувейте, Египте и других странах.

Компания имеет собственное конструкторское бюро, сборочный цех, цех покрытий и литья полимеров, а также аккредитованную метрологическую лабораторию.

Конструкторский отдел обеспечивает создание новых изделий, а сервисная служба, расположенная в Екатеринбурге и Саратове (Энгельс) обеспечивает бесперебойную работу выпускаемого нами оборудования.

На предприятии внедрен менеджмент качества **ISO9001:2008**.

Компания обладает полным лицензионным покрытием в области изготовления и ремонта стендового оборудования и средств измерений, аккредитована на право поверки и калибровки выпускаемых измерительных приборов.

Все оборудование, выпускаемое предприятием имеет требуемые сертификаты соответствия в системе ГОСТ и ГОСТ Р.

По требованию заказчика проводятся метрологические испытания с целью включения изделий в Государственный реестр средств измерений РФ. Возможно изготовление изделий с военной приемкой.



Контролируемые изделия

Трубы, стволы, сифоны, статоры, экструдеры, каналы любой формы и другие изделия

Измеряемые параметры

- диаметр
- овальность
- прямолинейность
- отклонение от формы
- геометрия профиля
- геометрия нарезов
- угол нареза

Предельные параметры изделия

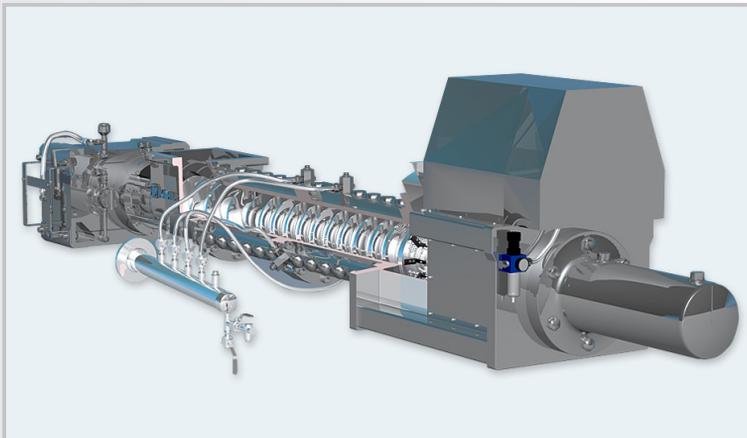
- внутренний диаметр от 25 мм
- специсполнения для диаметров от 7 мм
- длина изделия до 120 метров
- любой материал
- любая форма изделия
- любая форма и качество поверхности



Погрешность измерения*

- диаметр $\pm 0,01$ мм
- овальность $\pm 0,01$ мм
- длина $\pm 0,5$ мм
- геометрия профиля $\pm 0,01$ мм
- прямолинейность $\pm 0,01$ мм

*) погрешность типовых приборов



Видеоинспекция

Приборы могут оснащаться фронтальным и боковым видеоканалом для обнаружения, регистрации и измерения наружных дефектов

Анализ результатов измерений

Результаты измерения выдаются в табличной и графической форме. Формируются CAD файлы для сравнения с идеальной моделью.

Специальные параметры и расчеты

Результаты измерения могут использоваться для специальных расчетов для ограниченных применений, например:

- расчет программы для ЧПУ станка по результатам сравнения эталона и измеренного изделия;
- расчет дульного угла стволов для расчета поправки системы прицеливания.



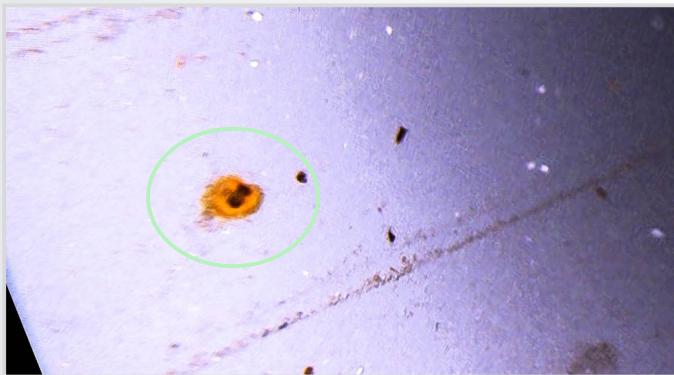
Видеоинспекция

Приборы позволяют производить внутреннюю видеоинспекцию контролируемых изделий.

Приборы могут быть оснащены фронтальной видеокамерой для быстрого поиска дефектов и боковой камерой, которая позволяет изучить обнаруженный дефект детально.

Фронтальная камера имеет сверхширокоугольный объектив (полусфера $360^\circ \times 190^\circ$) и разрешение от 3 или 5 МПикс (уточняется при заказе).

Программное обеспечение позволяет получить как исходное сферическое широкоугольное, так и скорректированное линейное изображение, которое дает информацию о реальных размерах дефекта. Пользователь имеет возможность увеличить разрешение изображения в зоне исследуемого дефекта.



Боковая камера расположена на модуле вращающегося лазерного сканера и предназначена для детального исследования дефекта. На видеокадр схематически накладываются границы рабочей зоны лазерного сканера и ось нахождения датчика измерения толщины покрытия.

Наблюдая за изображением на боковой камере, пользователь имеет возможность спозиционировать прибор максимально точно и произвести измерение геометрических размеров непосредственно в зоне нахождения дефекта.

Также пользователь имеет возможность запустить вращение боковой камеры для получения панорамного изображения.



Контроль толщины покрытий

Приборы могут оснащаться специальным измерительным каналом для контроля толщины внутренних полимерных покрытий. Доступны к заказу приборы для контроля покрытий изделий как из ферромагнитных, так и не ферромагнитных сплавов.

Датчик, измеряющий толщину покрытия расположен на модуле вращающегося лазерного сканера. На время измерения толщины, датчик выдвигается из корпуса и прижимается к контролируемой поверхности.

Возможно как точечное, так и непрерывное измерение при перемещении прибора вдоль трубы. Данные о толщине покрытия сохраняются в общую базу данных с привязкой измерений к расстоянию от датчика до торца трубы и угла поворота относительно горизонта.





Приборы предназначены для измерения внутреннего диаметра (овальности) и отклонений от прямолинейности оси гладких штанг, труб и др. цилиндрических объектов.

Измеряемые параметры

- внутренний диаметр;
- овальность;
- отклонение от прямолинейности;
- расстояние от торца трубы;

Принцип действия

Для измерения излучатель закрепляется в одной части трубы. С другой стороны устанавливается юстировочная мишень. С помощью настроечных элементов лучи лазеров выставляются в центр юстировочной мишени. Мишень демонтируется. Вместо мишени устанавливается измерительный самодвижущийся зонд.

Зонд имеет шестиканальный модуль контроля диаметра (овальности), канал измерения прямолинейности, канал измерения расстояния до излучателя. Зонд не имеет проводов - связь с управляющим компьютером осуществляется по беспроводному каналу. Измерения отклонения от прямолинейности оси трубы производятся в двух плоскостях – вертикальной и горизонтальной.

Пределы абсолютной погрешности

- Отклонение от прямолинейности – 0,01 мм.
- Канал измерения диаметра(овальности) – 0,01 мм.
- Диапазон измерения отклонений от прямолинейности – не менее $\pm 4,5$ мм.
- Шаг регистрации измерений может изменяться в любых пределах с погрешностью ± 1 мм.

*) контролируемые диаметры и другие параметры могут меняться по требованию заказчика

Серия приборов

- для гладких круглых труб
- для гладких стволов

Состав изделия

- блок излучателя;
- самодвижущийся приемный блок;
- носитель с программным обеспечением;
- комплект соединительных кабелей;
- комплект ЭД и метрологических документов.

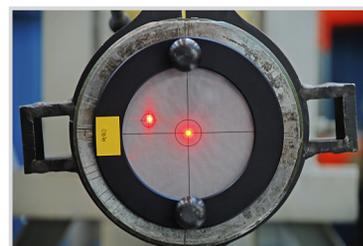
Перемещение подвижного зонда вдоль трубы автоматическое. Управление движением зонда и передача данных выполняется по беспроводному каналу.

Устройство выполнено по модульной схеме. При выходе из строя любой модуль легко меняется.

В устройстве установлены высококачественные аккумуляторные батареи. Циклы зарядки-разрядки в автоматическом режиме осуществляет специальный блок обслуживания аккумуляторных батарей.

Калибровка

Для проведения опробования и периодической калибровки устройства используется специальный калибровочный блок, который имитирует непрямолинейность и содержащий калибровочные кольца для калибровки канала диаметра (овальности).





Прибор предназначен для видеоконтроля и лазерного сканирования профиля внутренней поверхности труб, а также для измерения внутреннего диаметра, овальности канала профилированных труб от 100 до 300 мм.

Измеряемые параметры

- геометрические размеры профиля внутренней поверхности трубы и ее видимых дефектов;
- внутренний диаметр;
- овальность;
- отклонение от круга;
- геометрические параметры нарезки (шаг, высота, ширина, радиусы скругления, углы);
- толщина покрытия (опция).

Состав изделия

- модуль 3D лазерного сканирования профиля;
- фронтальный видеоканал для осмотра внутренней поверхности;
- боковой видеоканал для осмотра внутренней поверхности;
- дальномер (канал измерения расстояния от зонда до торца трубы);
- инклинометр.

Предел абсолютной погрешности

Диаметр трубы внутренний, мм	+/- 0,01
Овальность, мм	+/- 0,01
Отклонение от круга, мм	+/- 0,01
Геометрия профиля	
по высоте	+/- 0,01
по ширине	+/- 0,05

- Серия приборов**
- для профильных труб
 - для статоров винтовых насосов
 - для нарезных стволов
 - для контроля сифонов

Диаметр трубы внутренний, мм *	от 55 до 100 от 100 до 150 от 150 до 300
Длина трубы, м	до 100
Канал видеоконтроля	фронтальный боковой
Угол обзора	180° с компенсацией искажений
Принцип сканирования	сканирующий лазер
Метод перемещения	самодвижущийся/ штанга
Канал связи	беспроводной
Время автономной работы, час	не менее 8

*) контролируемые диаметры и другие параметры могут меняться по требованию заказчика



Серия приборов для малых диаметров

- для гладких и нарезных труб



Лазерный прибор предназначен для измерения прямолинейности и лазерного сканирования профиля внутренней поверхности труб, а также для измерения внутреннего диаметра, овальности канала профилированных, нарезных труб от 55 мм.

Измеряемые параметры

- геометрические размеры профиля внутренней поверхности трубы и ее видимых дефектов;
- внутренний диаметр;
- овальность;
- отклонение от круга;
- геометрические параметры нарезки (шаг, высота, ширина, радиусы скругления, углы);
- толщина покрытия (опция).

Состав изделия

- модуль 3D лазерного сканирования профиля;
- фронтальный канал для контроля прямолинейности;
- дальномер (канал измерения расстояния от зонда до торца трубы);
- инклинометр.
- опционально: канал видеоинспекции (за один цикл контроля невозможно проведение видеоинспекции и контроля прямолинейности. Сначала выполняется контроль прямолинейности, передний модуль заменяется на модуль видеоосмотра и производится видеоинспекция трубы);

Предел абсолютной погрешности

Диаметр трубы внутренний, мм	от 55 до 57 либо D заказчика от 20 мм*
Длина трубы, м	до 100
Канал прямолинейности	фронтальный
Канал видеоконтроля	опция *)
Принцип сканирования	сканирующий лазер
Метод перемещения	самодвижущийся
Канал связи	беспроводной
Время автономной работы, час	не менее 8

*) контролируемые диаметры и другие параметры могут меняться по требованию заказчика

Диаметр трубы внутренний, мм	+/- 0,01
Овальность, мм	+/- 0,01
Отклонение от круга, мм	+/- 0,01
Геометрия профиля	
по высоте	+/- 0,01
по ширине	+/- 0,05



Универсальные приборы для широкого диапазона диаметров



Серия универсальных приборов предназначена для контроля труб в широком диапазоне диаметров, в том числе труб со ступенчатым изменением диаметров, конусов и т. д.

Отличительной особенностью является концепция построения зонда, при которой модуль центровки, работающий в широком диапазоне диаметров, выполнен в едином модуле с блоком передвижения и расположен в центре прибора.

Все измерительные датчики, камеры и осветители прикрепляются консольным образом к модулю центровки. Как результат, прибор начинает контроль изделия непосредственно от края (не требуется загрузчик). Количество датчиков и их функционал значительно расширен по сравнению с традиционными приборами.

Данный прибор фактически является конструктором, который может быть быстро собран и скомплектован для решения любых измерительных задач.

Измеряемые параметры

- геометрические размеры профиля внутренней поверхности трубы и ее видимых дефектов;
- внутренний диаметр;
- овальность;
- отклонение от круга;
- геометрические параметры нарезки (шаг, высота, ширина, радиусы скругления, углы);
- толщина покрытия.

Состав изделия содержит:

- модуль 3D лазерного сканирования профиля (один или два);
- шестилучевой датчик диаметра (один или два)
- фронтальный канал для контроля прямолинейности;
- дальномер (канал измерения расстояния от зонда до торца трубы);
- инклинометр.
- канал видеоинспекции (один или два);

Предел абсолютной погрешности

Диаметр трубы внутренний, мм	+/- 0,01
Овальность, мм	+/- 0,01
Отклонение от круга, мм	+/- 0,01
Геометрия профиля	
по высоте	+/- 0,01
по ширине	+/- 0,05



Серия приборов - для видеоинспекции труб без контроля геометрии



Автономный беспроводной прибор для видеоинспекции внутренней поверхности труб и других цилиндрических отверстий и изделий.

Прибор позволяет

- проводить автоматическую видеоинспекцию внутренней поверхности труб;
- проводить потоковую передачу видеопотока высокого разрешения на пульт оператора;
- подсвечивать исследуемую поверхность с помощью многоуровневой светодиодной подсветкой с расположенными под различными углами светодиодами;
- передвигаться по исследуемой трубе автономно, по выбранному оператору сценарию или с управлением в реальном времени;

Прибор содержит

- беспроводной автономный зонд с фронтальной видеокамерой;
- быстросъемный источник аккумуляторного питания;
- блок обслуживания аккумуляторов;
- программное обеспечение.

Возможные дополнительные возможности и опции

- боковой канал видеонаблюдения с функцией поворота;
- быстросъемный источник аккумуляторного питания;
- дальномер (канал измерения расстояния от зонда до торца трубы);
- инклинометр;
- дополнительный аккумулятор;
- видеосервер;

Диаметр трубы внутренний, мм	от 40 до 300 либо D заказчика
Длина трубы, м	до 100
Канал видеоконтроля	фронтальный
Угол обзора	180гр с компенсацией искажений
Метод перемещения	штанга самодвижущийся
Канал связи	беспроводной
Время автономной работы, час	не менее 8

Обозначение для заказа

Прибор PV-	SM	гладкие трубы	D1-D2	SVI
	RF	профильные		Боковой видеоканал
	ST	статор		
	DF(x)	другая форма тип трубы		
				Диапазон диаметров измеряемого изделия

*) контролируемые диаметры и другие параметры могут меняться по требованию заказчика



Спецификация

тип трубы		фронтальный канал			перемещение прибора				
Прибор PS-	SM гладкие трубы	D1-D2	NS(x) прямолинейность	SVI	LD(x)	SM самодвижущийся	PE	W1	W2
	RF профильные		FVI фронтальное видео			PSV вертикальное			
	ST статор		Боковой видеоканал		Удлинитель трубы				
	DF(x) другая форма		Канал измерения длины трубы		Беспроводная передача данных				
Диапазон диаметров измеряемого изделия							Автономное питание (АКБ)		

Тип трубы

SM гладкие трубы	прибор для измерения гладких труб
RF профильные	прибор для измерения нарезных труб, сифонов. Высота профиля нарезки не превышает 5 мм
ST статор	прибор для измерения статоров винтовых насосов и подобных изделий. Высота профиля более 5 мм.
DF(x) другая форма	прибор для труб, имеющих сечение отличное от круга, где (x): H - шестигранные трубы S - квадратные и прямоугольные трубы T - треугольные трубы C - произвольной формы

Диапазон диаметров

D1-D2	минимальный и максимальный диаметр трубы или вписанной в трубу окружности
-------	---

Фронтальный канал

NS(x) прямолинейность	канал для измерения прямолинейности, где (x) диапазон измерения NS(5) +/-5 мм, NS(20) +/-20 мм.
FVI фронтальное видео	фронтальная видеокамера высокого разрешения с функцией HDR (расширенный динамический диапазон) и панаморфным широкоугольным объективом. *) Функция NS(x)+FVI доступна для согласования.

Боковой видео канал

SVI	боковой видео канал, размещенный на вращающемся блоке лазерного сканера
-----	---

Длина трубы

LD(x)	лазерный дальномер определяющий положение прибора в трубе по оси OZ. Позволяет измерять длину трубы. (x) - максимальная длина трубы
-------	--

Перемещение прибора

SM самодвижущийся	самодвижущийся зонд для перемещения по горизонтально расположенному изделию.
PSV вертикальная	исполнение прибора для использования с подъемной лебедкой для измерения вертикально расположенных изделий. *) при отсутствии опций SM и PSV прибор поставляется со сборной штангой, секции по 1.2 метра.

Удлинитель трубы

PE	непроверяемые участки с обеих сторон трубы до 200 мм. Удлинитель трубы позволяет измерять трубы от торца.
----	---

Беспроводная передача данных

W1	беспроводная передача данных с прибора в пульт оператора.
----	---

Автономное питание

W2	автономное аккумуляторное питание. До 8 часов автономной работы.
----	--

Пример обозначения:

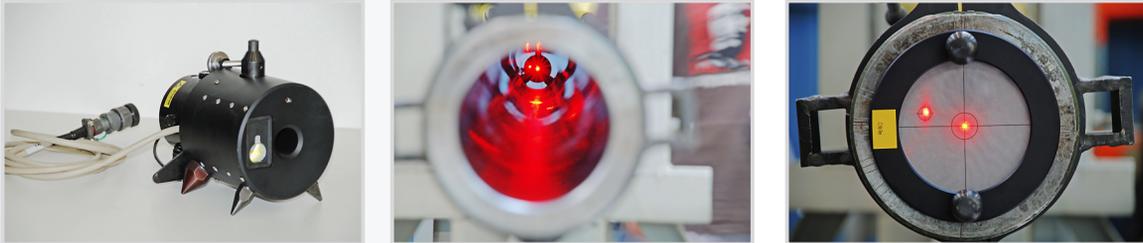
Прибор PS-RF/100-150/NS(5)/SVI/LD(15)/SM/W1/W2

Прибор для нарезных труб с диаметром от 100 до 150 мм, каналом измерения прямолинейности в диапазоне +/-5 мм, боковым видеоканалом, каналом контроля длины трубы до 15 метров, самодвижущийся с беспроводной связью и АКБ

Опции

Канал измерения прямолинейности

Позволяет контролировать отклонение от прямолинейности измеряемого изделия на выбранном участке и по всей длине. Состоит из высокостабильного лазерного источника, задающего эталонную ось, временной мишени для выставки лазера вдоль трубы и высокоточного приемника лазерного излучения, встроенного в прибор. Прибор перемещаясь по измеряемому изделию, повторяет его геометрию и измеряет в каждый момент времени мгновенное отклонение внутреннего канала изделия от эталонной оси.



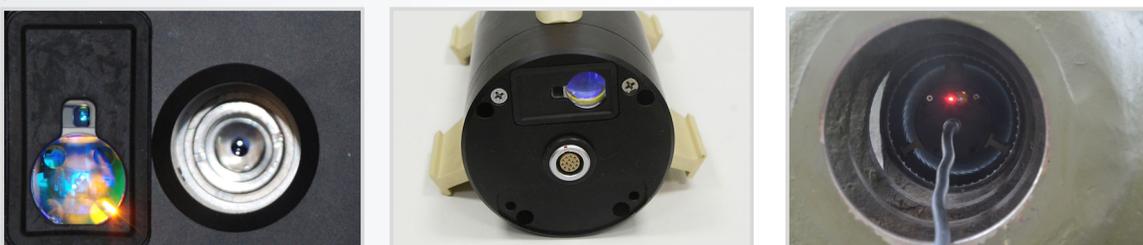
Видеоинспекция

Приборы могут оснащаться одним или двумя каналами видеоинспекции: фронтальным и/или боковым, расположенным на вращающемся модуле лазерного сканирования. На фронтальный канал устанавливается высококачественная камера HDR расширенного динамического диапазона с параморфными ультраширокоугольным объективом. Встроенное программное обеспечение преобразовывает изображение в линейную картинку, устраняя искажения, вызванные широкоугольной оптической системой. Боковой канал оснащается малогабаритной камерой. Каждый канал видеоинспекции имеет многосекционный матовый светодиодный осветитель. Пользователь имеет возможность регулировки интенсивности освещения для каждой секции отдельно, что позволяет получить качественную картинку при любых внешних условиях.



Канал измерения длины трубы

Канал измерения длины (лазерный дальномер) встраивается в заднюю стенку прибора и позволяет постоянно контролировать расстояние между зондом и одним из торцов измеряемого изделия. Это позволяет привязывать все измеренные данные к конкретным сечениям по оси OZ с точностью 0,5 мм. Пользователь получает точное месторасположение обнаруженного дефекта по расстоянию и углу. Дополнительно данная опция позволяет измерять длину контролируемого изделия, длины участков изделия с различными диаметрами, конусов, а также для автономных самодвижущихся приборов создавать сценарии для автоматического обхода участков требующих контроля, производить статистический анализ.



Опции

Центровка прибора в контролируемом изделии

В зависимости от применения, типа контролируемого изделия, качества и профиля поверхности, прибор может иметь различные механизмы для центровки. Как правило, прибор, позволяющий контролировать прямолинейность, требует более точной центровки. В этом случае используется система связанных распорных роликов. Приборы не имеющие функции контроля прямолинейности обычно оснащаются сменными лыжами из специального полимера, имеющего низкий коэффициент трения с металлом.



Перемещение прибора

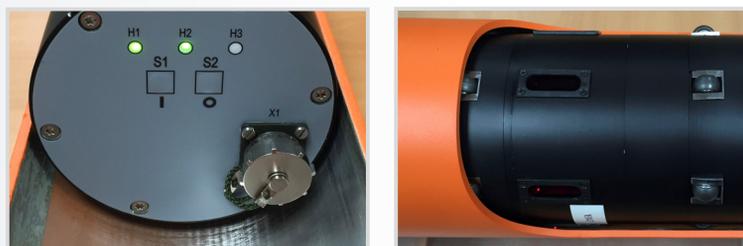
Приборы могут оснащаться как автоматическими модулями перемещения включающими один или несколько двигателей с покрытыми полиуретаном роликами, так и поставляться с функцией ручного перемещения (экономичное исполнение) с помощью телескопической, наборной штанги или полужесткого несущего кабеля.



Удлинитель трубы

Каждый прибор конструктивно не позволяет контролировать некоторые участки изделия около торцов (одного или обоих). Обычно это участки от 100 до 300 мм. Длина участков равна расстоянию от лазерного сканера до одного из центровочного модуля. Для устранения непроверяемых участков используется специальный удлинитель трубы, представляющий собой загрузочное устройство, которое крепится к одному из торцов контролируемого изделия, что дает возможность начать измерения непосредственно от края.

Второй способ решения проблемы неконтролируемых участков - изготовление прибора с специальной компоновкой модулей: модуль центровки размещается в центре, а измерительные лазерные сканеры (удвоенные) по краям прибора. Обратитесь к Вашему менеджеру для получения подробной информации про эту возможность и поиска самого оптимального для вас решения.



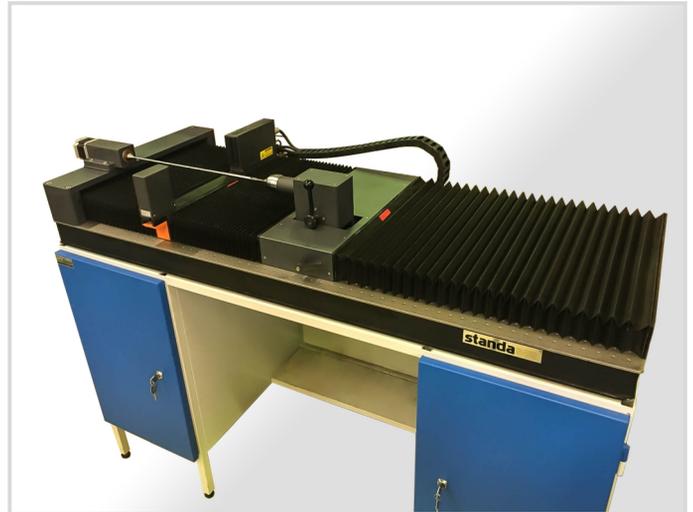
Лазерные измерительные приборы и системы

Установка для прецизионного контроля внешнего диаметра и овальности

Предназначена для прецизионного контроля внешних размеров прутков, валов, трубок, прокатного инструмента и других изделий имеющего форму вала, а так же для автоматической корректировки управляющей программы дошлифовки прокатного инструмента.

Сенсор, основанный на высококачественном лазерном тенеом контроле определяет значение внешнего диаметра с точностью до 0,3 мкм.

Процесс контроля полностью автоматизирован. Передача результатов измерения в шлифовальный станок в стандартном формате.



Оптическая установка для контроля толщины полотна

Система предназначена для бесконтактного измерения профиля и толщины движущегося полотна.

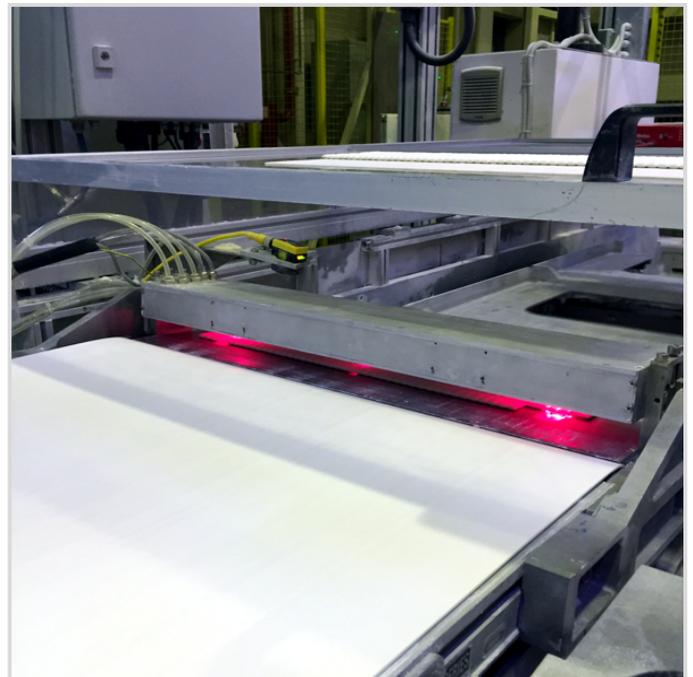
Система реализована на базе 2D сканеров. Система позволяет контролировать толщину полотна любой формы, профиля, цвета и шероховатости.

Система предназначена для установки на транспортной линии (в разрез линии) и может быть использована в том числе и в пищевой промышленности.

Все материалы и узлы изготовлены из разрешенных для пищевой промышленности сплавов и полимеров.

Технические характеристики

- ширина контролируемого полотна - от 100 до 3000 мм (уточняется при заказе).
- скорость движения измеряемого полотна до 5 метров в секунду.
- частота проведения измерения 200 Гц.
- одновременно контролируются 3 сечения по ширине полотна.
- интеллектуальная система синхронизации измерений.



Предел абсолютной погрешности
Толщины полотна $\pm 0,01$ мм.
Геометрия профиля полотна $\pm 0,01$ мм.

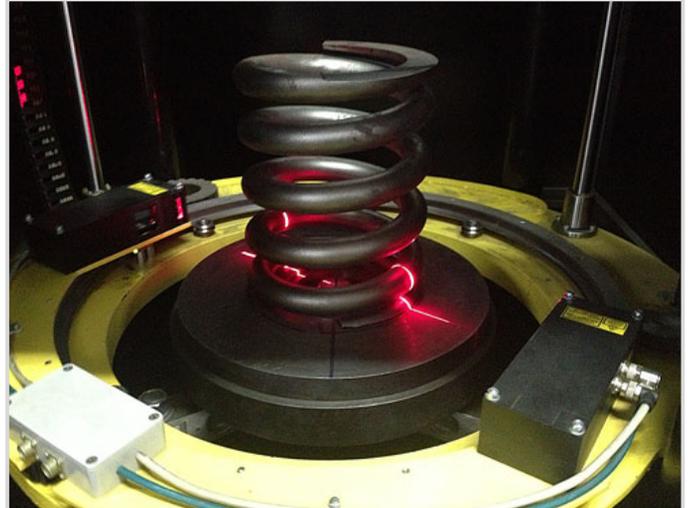
Система для 3D лазерного сканирования изделий, в т.ч. нагруженном варианте

Система предназначена для автоматического бесконтактного лазерного контроля геометрии различных объектов как в свободном состоянии, так и в нагруженном до 10 тс состоянии.

Диапазон прилагаемой нагрузки до 10000 кгс

Погрешность измерения геометрии $\pm 0,01$ в цилиндре 500x500 мм.

Экспорт результатов сканирования в стандартизированных форматах для CAD программного обеспечения. Сравнение измеренной детали с эталоном.



Установка для контроля геометрии тонкостенных трубок

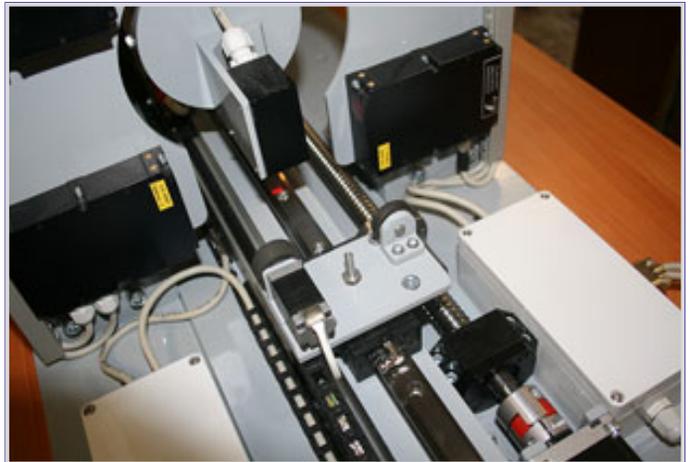
Установка для контроля геометрии тонкостенных трубок.

Позволяет измерять диаметр, овальность, непрямолинейность, конусность, цилиндричность, толщину стенки, размеры фасок, канавок.

Полностью автоматический контроль. Не оставляет следов на поверхности контролируемой детали.

Предел абсолютной погрешности

- по толщине стенке ± 2 мкм;
- по остальным параметрам ± 8 мкм.

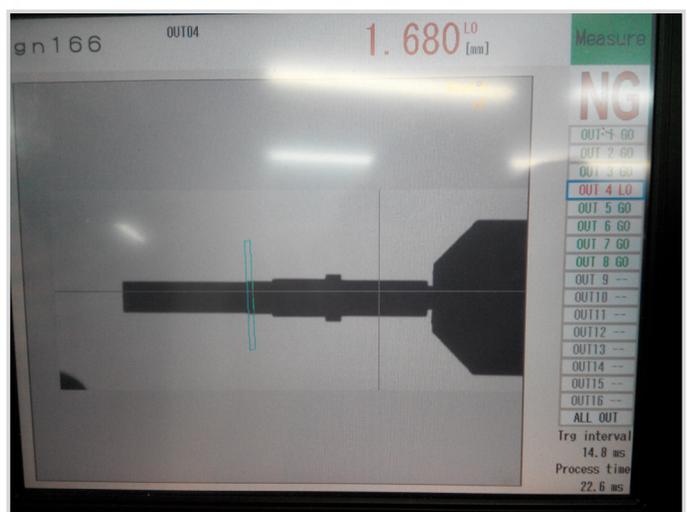


Установка для теневого контроля геометрии деталей в конвейере

Оборудование предназначено для высокоскоростного контроля тел вращения (например, штыри и гнезда разъемов, спецвинты и т.д.) при конвейерной обработке. Обеспечивается 100% контроль качества деталей с измерением всех геометрических размеров.

При использовании встроенной транспортной системы : требующие контроля детали поступают на позицию измерения партиями в универсальной таре (навалом). Детали подаются из вибрационного накопителя в зону контроля.

Предел абсолютной погрешности ± 2 мкм.



Где купить

Российская федерация

ООО «Дизель-тест-Комплект»
г. Екатеринбург, ул. Карьерная, 16
8-800-700-0117
+7 (343) 2227565
www.d-test.ru

ООО «Оптические измерительные системы»
г. Екатеринбург, ул. Малышева 51, 44/05
БЦ Высоцкий
8-800-700-0117 доб. 4
+7 (343) 3795779

Республика Беларусь

ООО «РИФТЭК»
РБ, г. Минск, Логойский тракт, 22
+375 (17) 281-35-13
info@riftek.com

Германия

Wehrhahn Messsysteme
Hildesheimer Str. 140,
30173 Hannover, Germany
info@drwehrhahn.de
+49 511 512665

Индия

Vibrosys Industrial Solutions
101 T6 Devnandan Heights.
New CG Road. Chandkheda.
Ahmedabad. Gujarat. India. 382424
puneetpshroff@gmail.com
+919725046188

Чехия, Польша

Ing. Petr Čerňava
+420 558 640 217
+420 602 516 366
petr.cernava@rmt.cz
RMT s.r.o.
Zahradní 224
739 21 Paskov
Česká republika