



СИСТЕМА ВЫВЕРКИ ТУРБИН

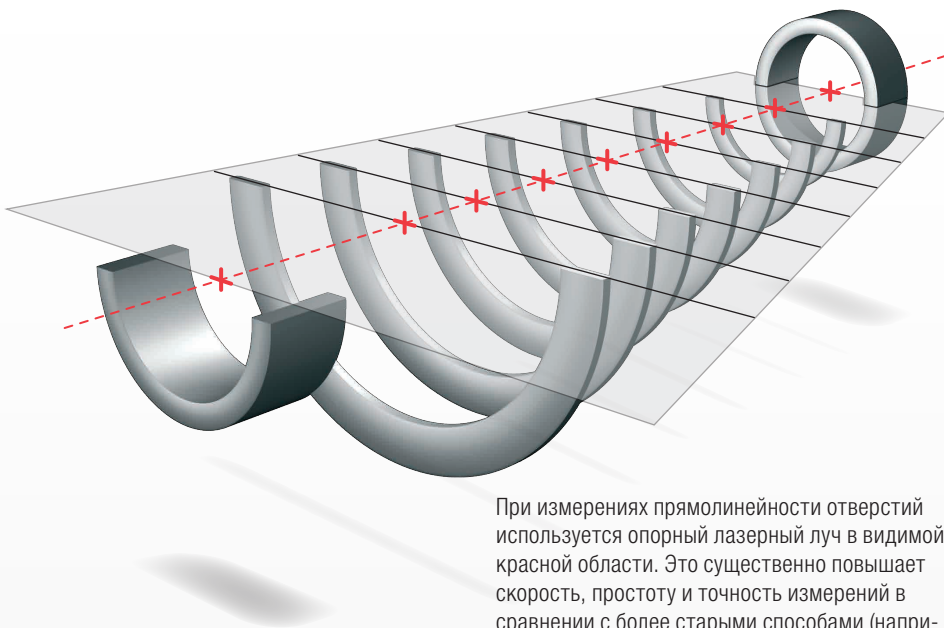
Измерение соосности диафрагм и посадочных мест

E960

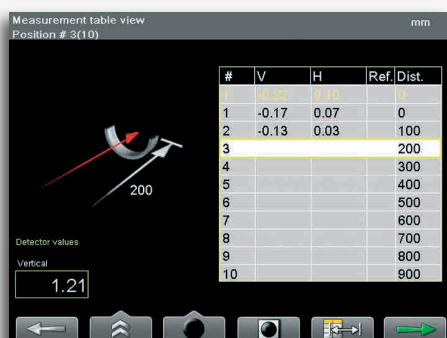
ПРЯМОЛИНЕЙНОСТЬ: ЛЕГКО ИЗМЕРИТЬ

ТОЧНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ

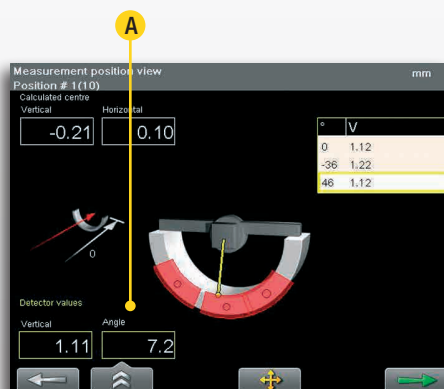
Беспроводной блок детектора и специальные программы с пошаговыми инструкциями по всему процессу измерения, реализованные в системе Easy-Laser® E960, позволяют заметно упростить операции измерения и центровки диафрагм и подшипников. Все компоненты системы спроектированы с учетом требования быстрой установки на любом оборудовании и рассчитаны на эксплуатацию в самых тяжелых условиях окружающей среды. Универсальная конструкция, обеспечивающая необходимый уровень точности в зависимости от задачи, позволяет быстро решить проблемы измерений прямолинейности. Возможно измерение объектов величиной до 40 метров. Разрешающая способность считывания измеренных значений составляет 0,001 мм.



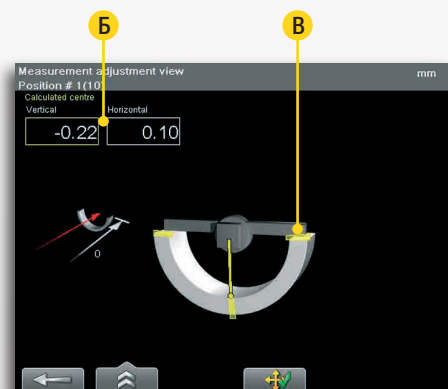
При измерениях прямолинейности отверстий используется опорный лазерный луч в видимой красной области. Это существенно повышает скорость, простоту и точность измерений в сравнении с более старыми способами (например, с помощью струнной проволоки).



1. Количество точек измерения и расстояния между ними можно задавать как до, так и во время измерения. Расстояния между точками могут быть как равными, так и индивидуальными.



2. На изображении показано направление детектора. Отметкой на окружности показана активная точка измерения. Указано значение измерения и угловое положение детектора (А).



3. Регулировка положения объекта измерения по непосредственным значениям. Отображение значений параметров объекта по вертикали и по горизонтали (Б). Отметками на окружности обозначена зона регулировки положения по непосредственным значениям (В).

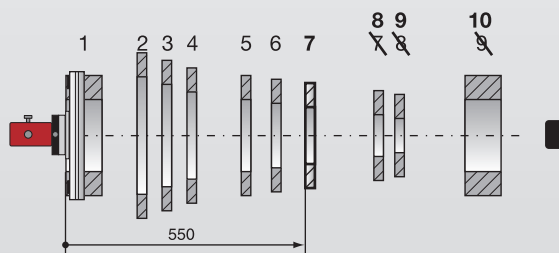
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ

Программы измерений прямолинейности, реализованные в системе E960, отличаются универсальностью и позволяют выбирать наиболее оптимальные рабочие режимы для текущей задачи. В процессе измерения можно добавлять и удалять точки измерения и выполнять повторные замеры. Эта программа способна обрабатывать до 999 точек измерения. Можно добавлять значения свободного проходного сечения и половинных диаметров в любых возможных комбинациях — программа точно рассчитает осевую линию для всех случаев.

Для контроля положения лазерного передатчика на больших расстояниях можно также использовать контрольный детектор (дополнительное оборудование).



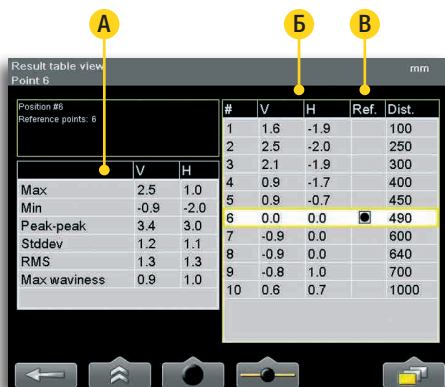
В программе измерений реализованы различные методы измерения прямолинейности: А — измерение в одной точке, Б — измерения в четырех точках, В — многоточечное измерение (и измерение овальности), Г — измерения в трех точках, Д — измерения в трех точках с произвольными углами, Е — многоточечное измерение.



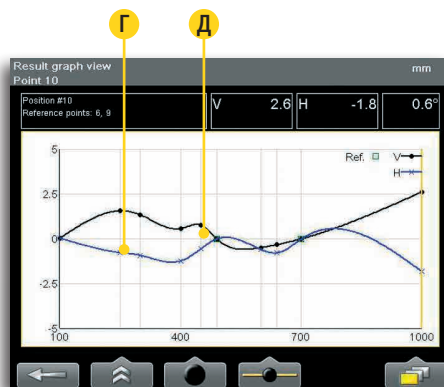
В имеющийся набор точек измерения можно добавлять новые — в любом месте на объекте. Нумерация последующих точек изменяется автоматически. По такому же принципу изменяется нумерация в случае удаления одной из точек. При выполнении повторного измерения для точки старые значения сохраняются в базу хронологических данных для последующего сравнения. Все описанные действия можно выполнять на любом этапе измерения!

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЯ

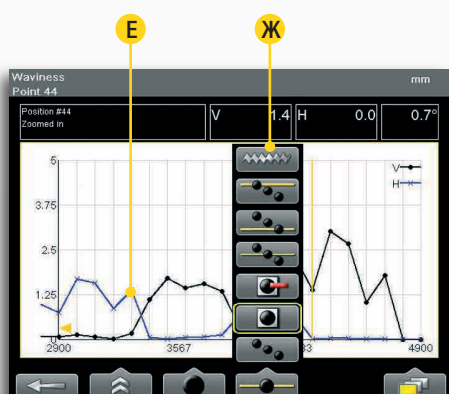
Благодаря четкой индикации графиков и данных измерений на большом цветном дисплее можно быстро оценивать результаты непосредственно на месте. Любую точку измерения можно назначить в качестве эталонной, а также задать значение смещения и пересчитать осевую линию относительно этого значения. Можно также рассчитать волнистость (короткую и длинную) и наилучшее размещение для выбранных точек. При необходимости результат можно проверить относительно значения допуска. Все сложные вычисления выполняются системой автоматически.



В левой части экрана результатов расположена статистика (А), а в правой — таблица значений (Б). На экране четко обозначены контрольные точки (В).



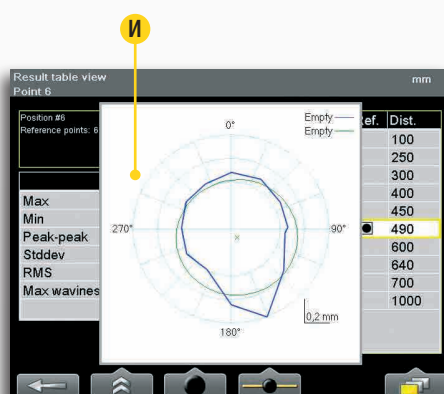
Результат измерения также может отображаться в виде графика (точного либо интерполированного). График может отображаться в увеличенном масштабе или целиком. Значение по горизонтали (Г) и по вертикали (Д).



Настройки расчета позволяют быстро переходить от одного графика к другому (Ж). В данном примере показаны результаты расчетов наилучшего расположения и волнистости (Е).



Результат отображается как «Наилучшее расположение вокруг 0» (З) с точным графиком.



Благодаря методу многоточечного измерения можно легко определить возможную овальность отверстий (И).

ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ

СОХРАНЕНИЕ НА USB-НАКОПИТЕЛЬ

Требуемые результаты измерений можно легко сохранять на USB-накопитель. Это позволит распечатывать отчеты с компьютера, не затрагивая измерительную систему. Таким образом, система может продолжать измерения.

СОХРАНЕНИЕ ВО ВСТРОЕННОЙ ПАМЯТИ

Все результаты измерений можно сохранять во встроенной памяти дисплейного блока. Впоследствии вы сможете снова открыть файл со старыми результатами измерений и повторно измерить отрегулированные точки.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ К КОМПЬЮТЕРУ

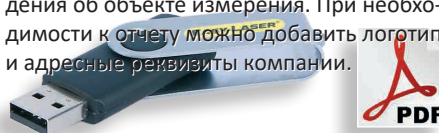
Дисплей подключается к компьютеру через порт USB. Этот порт отображается на рабочем столе компьютера как запоминающее устройство, с которого можно удобно переносить файлы.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ПРИНТЕРУ

Система позволяет выполнять подключение к локальному термографическому принтеру (не входит в комплект поставки) и печать. Эту возможность можно использовать для сравнения значений до и после регулировки или для сохранения документации о выполненных измерениях непосредственно на месте.

СОЗДАНИЕ ОТЧЕТОВ В ФОРМАТЕ PDF НАПРЯМУЮ

После выполнения измерений с помощью дисплейного блока измерительной системы можно напрямую создавать отчеты в формате PDF с графиками и данными измерений. В отчет записываются все сведения об объекте измерения. При необходимости к отчету можно добавить логотип и адресные реквизиты компании.



ПРОГРАММА EASYLINK™ ДЛЯ ПК

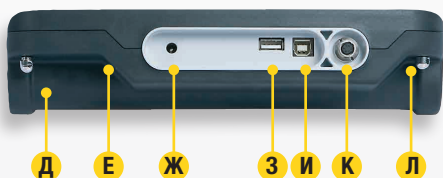
Программа EasyLink™ для работы с базами данных позволяет сохранять и упорядочивать результаты измерений в одном месте, создавать отчеты, содержащие информацию и изображения, а также экспортировать их в системы технического обслуживания. Вы можете настроить внешний вид отчетов Excel, а также выбрать отображаемые данные и их расположение.

Программа имеет четкую структуру папок: файлы можно перетаскивать из дисплейного блока в базу данных и наоборот. Вы можете создать собственную структуру, добавив папки, например, для различных производителей, отделов или типов машин. При этом можно разместить базу данных на общем сервере и предоставить другим пользователям совместный доступ к ней. Для обеспечения дополнительной безопасности EasyLink™ позволяет создавать резервные копии данных, хранящихся в дисплейном блоке.

КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ



- А. Две кнопки «Ввод» для левой и правой
- Б. Большой легкочитаемый цветной дисплей
- В. Кнопки для четкой обратной связи
- Г. Тонкое резиновое покрытие позволяет надежно держать блок руками



- Д. Батарейный отсек
 - Е. Надежная конструкция с резиновым покрытием
 - Ж. Разъем для подключения зарядного устройства
 - З. USB A
 - И. USB B
 - К. Измерительное оборудование Easy-Laser®
 - Л. Крепление для плечевого ремня
- Примечание. Прибор показан со снятыми крышками для защиты разъемов от пыли и брызг.

ДИСПЛЕЙНЫЙ БЛОК

Благодаря внедрению нескольких инновационных решений дисплейный блок обеспечивает большую эффективность и время работы, чем когда-либо. Блок имеет прочную конструкцию и эргономичный дизайн и оснащен резиновым покрытием для удобства захвата.

НИКОГДА НЕ ОСТАВАЙТЕСЬ БЕЗ ЭНЕРГИИ!

Дисплейный блок оснащен системой управления электропитанием Endurio™. Благодаря этому вам никогда не придется прерывать работу, не окончив измерение, из-за севшей батареи.



ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ НАСТРОЙКИ

Дисплейный блок позволяет создать профиль пользователя, в котором можно хранить личные настройки. Кроме того, можно задать и сохранить различные настройки для разных типов измерений.

ВЫБОР ЯЗЫКА

Пользователь может выбирать язык отображения текста на экране: доступны английский, немецкий, французский, испанский, португальский, финский, русский, нидерландский, корейский, китайский и шведский языки.

ЭРГОНОМИЧНЫЙ ДИЗАЙН

Дисплейный блок покрыт тонким слоем резины, обеспечивающим надежный захват. Для удобства использования блок оснащен большими кнопками, четко реагирующими на нажатие. Кроме того, на блоке имеются две кнопки «Ввод» — для левой и правой. Экран дисплейного блока отображает ясные пошаговые инструкции по всему процессу измерения.

ПРОГРАММА «ЗНАЧЕНИЯ»

В комплект поставки всех наших измерительных систем входит универсальная программа Values («Значения»). Она работает как цифровой циферблатный индикатор. Данная программа делает возможным измерение объектов с практически любой геометрией. Вот почему многие пользователи систем Easy-Laser® в конце концов начинают использовать их для гораздо более разнообразных измерений, чем изначально планировали.

МОДЕРНИЗАЦИЯ

При необходимости расширения функциональности программное обеспечение дисплея можно обновить через Интернет или с накопителя USB, на котором записана новая версия программного обеспечения.

ДЕТЕКТОР

Для подключения детектора E7 к дисплейному блоку используется кабель или беспроводная связь. Модуль беспроводной связи легко устанавливается на детектор через разъем. Прочная и жесткая конструкция детектора гарантирует стабильность измеряемых значений и надежное высокоточное выравнивание даже в самых сложных условиях. Кроме того, детектор защищен от воздействия воды и пыли (классы защиты IP66 и IP67). Благодаря встроенному электронному

инклинометру система может точно определять положение детектора. Он оснащен большим 20 мм фазочувствительным детектором (PSD, обеспечивает максимальную точность).



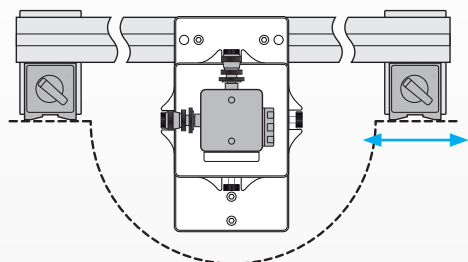
- А. Хорошо защищенные разъемы
- Б. PSD (2 ось)



КРОНШТЕЙН ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ

Жесткая конструкция лазерных излучателей обеспечивает высочайшую точность измерений. Кронштейн лазерного излучателя устанавливается в отверстие с помощью прочного алюминиевого стержня с двумя или тремя магнитными основаниями. Благодаря отводу значительно упрощается тонкая регулировка луча лазера в горизонтальном и вертикальном направлении.

Необязательно: отвод можно также установить и с помощью рычагов. В комплект входят три набора регулируемых рычагов с магнитами, обеспечивающих возможность установки в отверстия любых диаметров.

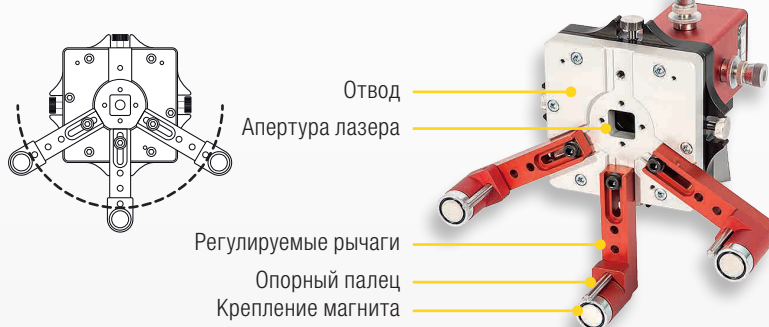


Благодаря регулируемым магнитным основаниям и лазерному излучателю установка кронштейна выполняется очень быстро.

А и В: ЛАЗЕРНЫЙ ИЗЛУЧАТЕЛЬ С КРОНШТЕЙНОМ



ВАРИАНТ УСТАНОВКИ С РЫЧАГАМИ (ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ)



КРОНШТЕЙНЫ ДЕТЕКТОРА

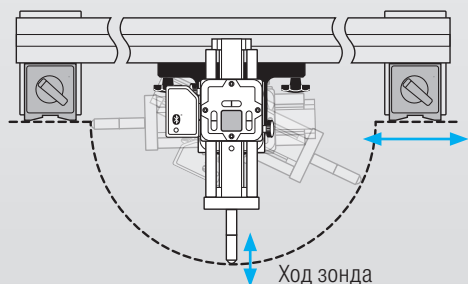
Кронштейн детектора поставляется в двух версиях.

А — Измерительный зонд с ходом в 10 мм. С помощью скользящего патрубка можно выполнять измерения в нескольких положениях подряд без перемещения кронштейна. Подходит для выполнения замеров на газовых турбинах и паровых турбинах меньшего размера.

В — Измерительный зонд с ходом в 60 мм. Подходит для выполнения замеров на турбинах большего размера.



Скользящий хомут детектора, установленный без патрубка (слева). Установка детектора для приема лазерного луча с противоположной стороны (справа). Возможна установка с патрубком.

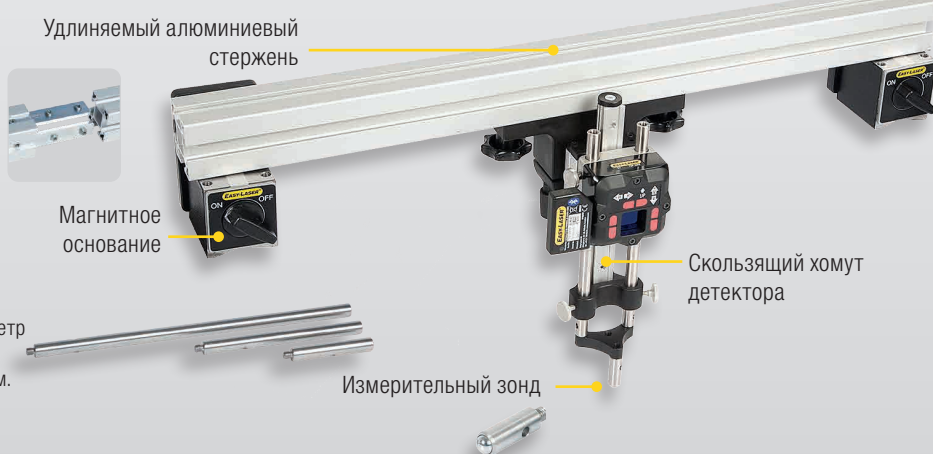


Принцип измерения для кронштейнов А и В одинаков. Стержень зонда легко подстраивается под любой диаметр благодаря удлинителям различного размера (справа). Ход кронштейна А — 10 мм, ход кронштейна В — 60 мм.

А: КОРОТКОХОДОВЫЙ КРОНШТЕЙН ДЕТЕКТОРА



В: ДЛИННОХОДОВЫЙ КРОНШТЕЙН ДЕТЕКТОРА



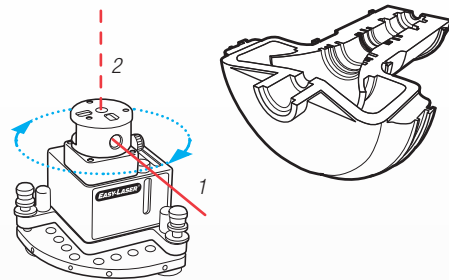
ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ РАСШИРЕНИЯ



ЛАЗЕРНЫЙ ИЗЛУЧАТЕЛЬ D22

Лазерный излучатель D22 используется для измерения плоскостности, прямолинейности, перпендикулярности и параллельности. Например для измерения плоскостности поверхностей разъема. Луч лазера может описывать дугу 360°, обеспечивая радиус измерения до 40 м (130 футов). Луч лазера можно разворачивать на 90° к плоскости его качания с точностью 0,01 мм/м.

Номер по каталогу 12-0022



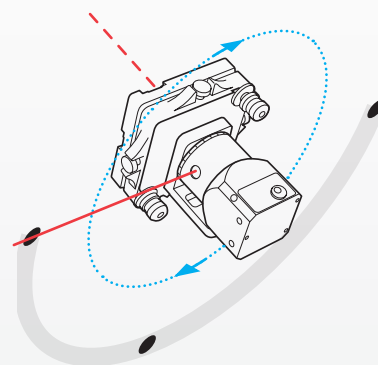
Опция 1: луч лазера обеспечивает качание на 360°.
Опция 2: луч лазера разворачивается на 90° к плоскости его качания.



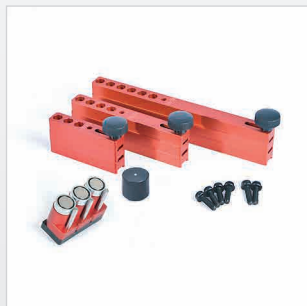
ЛАЗЕРНЫЙ ИЗЛУЧАТЕЛЬ D25

Этот излучатель можно использовать, когда опорной является осевая поверхность турбины. Луч лазера можно разворачивать на 90° к осевой линии турбины. Детектор размещается на трех точках, определяющих опорную плоскость, по которой регулируется луч лазера.

Номер по каталогу 12-0706



НАБОР РЫЧАГОВ С МАГНИТАМИ



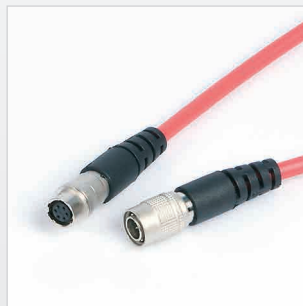
Используется с координатным столом вместо опорной консоли балки в комплекте. Номер по каталогу 12-0707

ЗОНД С НАКОНЕЧНИКОМ ИЗ КРАСНОГО КОРУНДА



Зонд для измерения турбин. С наконечником из красного корунда. Диаметр 5 мм, номер по каталогу 12-0805. Диаметр 2,5 мм, номер по каталогу 12-0801.

УДЛИНИТЕЛЬНЫЕ КАБЕЛИ



Длина: 5 м (16,4 фута).
Номер по каталогу 12-0108
Длина 10 м (32,8 фута).
Номер по каталогу 12-0180

АЛЮМИНИЕВЫЕ УДЛИНИТЕЛИ



Длина 0,5 м. Номер по каталогу 03-0769
Длина 0,6 м. Номер по каталогу 03-0770
Длина 1,1 м. Номер по каталогу 03-0771

МАГНИТНЫЙ КРОНШТЕЙН



Для лазерного излучателя D75. Для крепления на торцах валов, маховиках и т. п.
Номер по каталогу 12-0187

КОНТРОЛЬНЫЙ ДЕТЕКТОР



Детектор для определения положения лазерного излучателя.
Номер по каталогу 12-0509

ДОБАВОЧНЫЕ РЫЧАГИ



Добавочные рычаги, длина 500—1000 мм Устанавливаются на лазерный излучатель D75 с отводом.
Номер по каталогу 12-0282

ПРИНТЕР



Компактный термографический принтер. Подключается через порт USB.
Номер по каталогу 03-1004

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Система	
Относительная влажность	10–95%
E960-A: Масса	30,3 кг (полная система)
E960-A: Футляр для переноски	Ш x В x Г: 1220 x 460 x 170 мм
E960-B: Масса	31,5 кг (полная система)
E960-B: Футляр для переноски	Ш x В x Г: 1220 x 460 x 170 мм
Футляры для переноски	Проведено испытание на ударную нагрузку. Водонепроницаемые и пылезащищенные. С колесиками.
Лазерный излучатель D75 с отводом	
Тип лазера	Диодный лазер
Длина волны лазера	630—680 нм, видимый красный свет
Класс безопасности лазера	Класс 2
Выход	< 1 мВт
Диаметр луча	6 мм при открытой диафрагме
Рабочее расстояние	40 метров
Тип батареи	1 x R14 (C)
Продолжительность работы, аккумулятор	прибл. 15 часов
Рабочая температура	0—50 °C
Регулировка лазера	D75: двухсторонняя ± 2° (± 35 мм/м), отвод: ± 5 мм по двум осям
Материал корпуса	Алюминий
Габаритные размеры D75	Ш x В x Г: 60 x 60 x 120 мм
Габаритные размеры D75 с отводом	Ш x В x Г: 135 x 135 x 167 мм
Масса	2385 г
Кронштейн лазерного излучателя (входит в комплекты систем E960-A и E960-B)	
Измеряемые диаметры	∅ 250—1200 мм До 4000 мм с удлинителями (дополнительные принадлежности)
Магнитные основания	3 шт., удерживающая сила каждого удлинителя — 800 Н
Детектор E7	
Тип детектора	20 x 20 мм
Разрешение	0,001 мм
Погрешность измерения	± 1 мкм ± 1%
Инклинометры	Разрешение 0,1°
Тепловые датчики	Погрешность +1° C
Защита окружающей среды	IP-класс 66 и 67
Рабочая температура	-10—50 °C
Встроенная батарея	Литий-ионный
Материал корпуса	Анодированный алюминий
Габаритные размеры	Ш x В x Г: 60 x 60 x 42 мм
Масса	186 г
Короткоходовый кронштейн детектора (входит в комплект системы E960-A)	
Измеряемые диаметры	∅
Ход	10 мм
Магнитные основания	2 шт., удерживающая сила каждого удлинителя — 800 Н
Материал	Анодированный алюминий
Масса	4900 г (с магнитами)
Длинноходовый кронштейн детектора (входит в комплект системы E960-B)	
Измеряемые диаметры	∅ 200—1700 мм До 4000 мм с удлинителями и стержнями (дополнительные принадлежности)
Ход	60 мм
Магнитные основания	2 шт., удерживающая сила каждого удлинителя — 800 Н
Материал	Анодированный алюминий
Масса	4900 г (с магнитами)
Мишени для центровки	
Диаметры	∅ 100—1500
Кабели	
Тип	С защелкивающимися разъемами
Системный кабель	Длина: 2 м
Удлинительный системный кабель	Длина: 5 м
Кабель USB	Длина: 1,8 м

Дисплейный блок	
Тип дисплея/размер	VGA, 5,7 дюйма, цветной
Разрешение	0,001 мм
Управление электропитанием	Источник бесперебойного питания Endurio™
Встроенная батарея (стационарная)	Литий-ионный
Батарейный отсек	На 4 батареи R 14 (C)
Продолжительность работы	Прибл. 30 часов (при обычном цикле работы)
Рабочая температура	-10—50 °C
Разъемы	USB A, USB B, блоки Easy-Laser®
Обмен данными	беспроводная технология BT
Запоминающее устройство	Более 100 000 измерений
Функции справки	Калькулятор, преобразователь единиц измерения
Защита окружающей среды	IP-класс 65
Материал корпуса	PC/ABS + TPE
Габаритные размеры	Ш x В x Г: 250 x 175 x 63 мм
Вес (без батарей)	1030 г
Модуль беспроводной связи	
Обмен данными	беспроводная технология BT
Рабочая температура	-10—50 °C
Защита окружающей среды	IP-класс 66 и 67
Материал корпуса	АБС-пластик
Габаритные размеры	53 x 32 x 24 мм
Масса	25 г

КОНСТРУКЦИЯ ПОД ЗАКАЗЧИКА

В добавление к уже являющейся универсальной стандартной системе наша компания может также специально адаптировать измерительные системы в соответствии с потребностями заказчика. Используя собственные машины с числовым программным управлением, мы можем быстро изготовить кронштейны специально для вас. Это значит, например, что по запросу заказчика мы можем изготовить кронштейны для отверстий с диаметрами, отличными от упомянутых на этой странице.

ПРИНЦИПЫ ДЕЙСТВИЯ ГАРАНТИИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ

Системы Easy-Laser® развивались на основе более чем 25-летнего опыта решения задач в области измерения и центровки. Системы поставляются с трехлетней гарантией. Системы производства и качества одобрены в соответствии со стандартом ISO9001. В случае каких-либо происшествий отдел обслуживания нашей компании, как правило, выполняет ремонт или калибровку в пределах пяти рабочих дней после обращения. Благодаря этому системы Easy-Laser® — это надежные партнеры для вашего бизнеса.



ГАРАНТИЯ 3 ГОДА

Система EASY-LASER® E960-A

Эта система подходит для выполнения замеров на газовых турбинах и паровых турбинах меньшего размера. С помощью системы можно выполнять замеры на диаметрах от 150 до 1700 мм. Кронштейн детектора поставляется со скользящим патрубком, позволяющим выполнять измерения в нескольких положениях подряд без перемещения кронштейна.

В состав комплектной системы входят перечисленные ниже компоненты

1	Лазерный излучатель D75
1	Детектор E7
1	Дисплейный блок
1	Блоки беспроводной связи
1	Кабель 2 м
1	Кабель 5 м (удлинительный)
1	Отвод для D75
1	Кронштейн передатчика с 3 магнитными основаниями
1	Короткоходовый кронштейн детектора с 2 магнитными основаниями
2	Мишени для центровки кронштейнов
1	Руководство
1	Рулетка 5 м
1	Модуль памяти USB
1	Кабель USB
1	Зарядное устройство (100—240 В перем. тока)
1	Ящик для инструментов
1	Плечевой ремень для дисплейного блока
1	Ткань для чистки оптики
1	Футляр (с колесиками)

Система Easy-Laser® E960-A, № по каталогу 12-0710



Система EASY-LASER® E960-B

Система подходит для выполнения замеров на турбинах большего размера. С помощью системы можно выполнять замеры на диаметрах от 200 до 1700 мм в обычной компоновке и до 4000 мм с дополнительными кронштейнами. Ход зонда кронштейна детектора составляет 60 мм, чтобы обеспечить удобство работы со смежными отверстиями существенно разных диаметров.

В состав комплектной системы входят перечисленные ниже компоненты

1	Лазерный излучатель D75
1	Детектор E7
1	Дисплейный блок
1	Блоки беспроводной связи
1	Кабель 2 м
1	Кабель 5 м (удлинительный)
1	Отвод для D75
1	Кронштейн передатчика с 3 магнитными основаниями
1	Короткоходовый кронштейн детектора с двумя магнитными основаниями
2	Мишени для центровки кронштейнов
1	Руководство
1	Рулетка 5 м
1	Модуль памяти USB
1	Кабель USB
1	Зарядное устройство (100—240 В перем. тока)
1	Ящик для инструментов
1	Плечевой ремень для дисплейного блока
1	Ткань для чистки оптики
1	Футляр (с колесиками)

Система Easy-Laser® E960-B, № по каталогу 12-0711



Системы Easy-Laser® изготовлены компанией Easy-Laser AB, Alfagatan 6, SE-431 49 Mölndal, Швеция
Тел. +46 (0)31 708 63 00, факс +46 (0)31 708 63 50, эл. почта: info@easylaser.com, www.easylaser.com
© Easy-Laser AB, 2020. Мы сохраняем за собой право вносить изменения без предварительного уведомления.
Easy-Laser® является зарегистрированным товарным знаком компании Damalini AB. Другие товарные знаки являются собственностью соответствующих правообладателей. Данный продукт соответствует международным стандартам: EN60825-1, 21 CFR 1040.10 и 1040.11
В этом устройстве содержатся FCC ID: PVH0946, IC: 5325A-0946. Идентификатор документа: 05-0702, ред. 5



CAUTION
LASER RADIATION
DO NOT STARE INTO BEAM
CLASS 2 LASER PRODUCT



ISO
9001
СЕРТИФИЦИРОВАНО

3
ГОДА
ГАРАНТИИ



ГЛОБАЛЬНАЯ
ТЕХ. ПОДДЕРЖКА