

ROTALIGN touch EX

Начало работы



Версия: 2.1

Редакция: 06.2019

Номер для заказа: DOC 52.202.RU

Авторские права и уведомление

© 2019 PRÜFTECHNIK. Все права защищены

Информация в настоящем документе может быть изменена без предупреждения и остается интеллектуальной собственностью PRÜFTECHNIK. Данный документ и его части запрещено воспроизводить в любой форме без письменного разрешения от PRÜFTECHNIK.

ROTALIGN является зарегистрированной торговой маркой PRÜFTECHNIK Dieter Busch AG. Продукция PRÜFTECHNIK защищена патентами по всему миру. В целях дальнейшего усовершенствования продукции, содержимое данного документа может быть изменено без уведомления. Воспроизведение в любой форме разрешено только с письменного разрешения PRÜFTECHNIK

Содержание

Содержание	3
Комплекты системы	9
Доступные пакеты	9
Главный экран	11
Конфигурация	13
Компоненты	16
Защищенный планшет	16
Запуск приложения Shaft Alignment	16
Искробезопасный радиочастотный модуль	17
Искробезопасный датчик и лазер	17
Компоненты sensALIGN 5	18
Лазер sensALIGN 5	18
Аккумуляторные батареи лазера	19
Замена батарей лазера	19
Датчик sensALIGN 5 EX	20
Открытие апертуры датчика/излучающей части лазера	20
Информация на наклейках датчика и лазера	21
Установочные узлы	22
Установочные крепления	22
Порядок установки креплений	22
Установка искробезопасного радиочастотного модуля, датчика и лазера sensALIGN 5	23
Размеры	27
Свойства муфты	28
Допуски	28
Характеристики машины	30
"Toggle" (Переключение)	30
Цвет машины	30
Тепловое расширение	31

Калькулятор теплового расширения	31
"Multiple feet" (Несколько опор)	33
Регулировка луча лазера (sensALIGN 5 EX)	35
Использование лазера и датчика sensALIGN 5	35
Регулировка луча лазера	37
Мастер регулировки лазера	37
Функция XY View (Вид XY)	39
Запуск датчика	42
Измерение	43
Усреднение	43
Режимы измерения	45
Измерение в режиме непрерывной линейной развертки	46
Расширение диапазона измерений при использовании Continuous Sweep	48
Измерение в многоточечном режиме	50
Измерение в статическом режиме	52
Режим ручной прокрутки	54
Ручной ввод и ввод с циферблатного индикатора	57
Ввод значений ручных измерений	58
Добавление измерения циферблатного индикатора	58
Правило достоверности	60
Преобразование результатов для муфты в показания циферблатного индикатора	61
Увеличение диапазона измерений вручную	63
Результаты измерений	65
Правило знаков	66
Результат измерений с несколькими опорами	68
Корректировки опор	68

Допуски	70
Таблицы доступных допусков	70
Определенные пользователем допуски	71
Асимметричные и симметричные допуски	72
Таблица допусков основана на формате муфты	73
Запуск экрана активного сдвига (Live Move)	74
Симулятор перемещения	77
Сохранение результатов измерений объектов	79
Сохранение объекта	79
Опции списка оборудования	80
Шаблон по умолчанию	84
Создание отчетов	86
Создание отчетов по измерениям	86
Логотип для отчета	87
Таблица измерений	89
Качество измерения	91
Изменение данных измерений	93
Ломаный эллипс	93
Другие диаграммы отклонений	94
Какое влияние оказывает отключение отдельных точек	95
Использование облачного хранилища	96
Передача информации по объекту на облачное хранилище	96
Загрузка информации по объекту с облачного хранилища	96
RFID (Радиочастотная идентификация машины)	98
Закрепление сохраненного файла измерений за тегом RFID	98
Открытие файла измерений, закрепленных за тегом RFID	99
Встроенная камера	101
Галерея	101
Как создать снимок экрана touch устройства	102

Неплотно прилегающая опора "Soft foot" ("Мягкая лапа")	103
Измерение датчиком	103
Ручной ввод	104
Мастер диагностики неплотно прилегающей опоры	105
Типы неплотного прилегания опоры	106
Вертикальные машины, установленные на фланцах	107
Отметка точек для захвата измерений	108
Настройка	109
Вертикальные машины, установленные на фланцах — vertiSWEEP	112
Измерение с помощью vertiSWEEP	112
Режимы регулировки прокладками	114
Вертикальные машины, установленные на фланцах – Измерение в статическом режиме	115
Проведение процедуры измерений в статическом режиме	115
Режим Live Move (Активный сдвиг) — вертикальные машины	118
Корректировка углового положения	118
Корректировка смещения	118
Горизонтально соединённые машины	121
Горизонтальные машины с фланцевым креплением	121
Монтаж	121
Центровка валопровода	123
Измерение	126
"Live Move" ("Активный сдвиг") — центровка валопровода машин	129
Сведения о карданных передачах	132
Процедуры измерения для карданных валов	132
Процедура центровки карданного вала в сочетании с комплектом креплений с поворотным кронштейном	134
Установка лазера, датчика и радиочастотного модуля	134
Установка креплений на валы	134

Процедура центровки карданного вала с вращающейся плоскостью карданного вала	136
Выполнение измерений	137
Процедура центровки карданного вала в сочетании с комплектом креплений с поворотным кронштейном	140
Комплектом креплений карданного вала с поворотным кронштейном	140
Установка полного комплекта креплений карданного вала с поворотным кронштейном	141
Установка большого крепления карданного вала с поворотным кронштейном и регулировка лазера	141
Установочное крепление	141
Установка узла держателя лазера на рейку	143
Установка и регулировка лазера	143
Регулировка лазерного луча по оси вращения машины	143
Позиционирование лазера и крепление датчика для выполнения измерения ..	143
Установка облегченного комплекта креплений карданного вала с поворотным кронштейном (лазер sensALIGN 5 EX)	144
Установка облегченного комплекта креплений карданного вала с поворотным кронштейном и регулировка лазера sensALIGN 5	144
Установка планшайбы на рейку	144
Установка держателя лазера в сборе на рейку	146
Установка и регулировка лазера sensALIGN 5 EX	146
Регулировка луча лазера sensALIGN 5 по оси вращения машины	147
Позиционирование лазера sensALIGN 5 EX и крепление датчика sensALIGN 5 EX для выполнения измерений	148
Процедура измерений для центровки карданного вала	150
Оценка и центровка	152
Оптимальные методы выполнения работ	154
Установка датчика и лазера	154
Ввод данных размеров	154
Запуск датчика	154
Причины, влияющие на качество измерений	154
Результаты и режим Live Move	154

Приложение	157
Обновление прошивки системы ROTALIGN touch EX	157
Документация	159
Технические характеристики — датчик sensALIGN 5 EX	161
Технические характеристики — радиочастотный модуль	163
Технические характеристики — лазер sensALIGN 5 EX	165

Комплекты системы

Искробезопасная система ROTALIGN touch EX включает в себя искробезопасный защищенный планшет и искробезопасные модули лазера и датчика sensALIGN 5 EX. Система оборудована встроенным коммуникационным модулем (Wi-Fi и RFID) и встроенной камерой. Доступна для применения в зоне 1 (класс I, раздел 1).

Доступные пакеты

- ALI 52.000-Z1 — данный пакет включает в себя сертифицированный защищенный планшет ALI 52.200-Z1, еcom-класс I.




Примечание

Проверьте и убедитесь, что поставленные элементы комплекта соответствуют заказу на поставку и упаковочному листу. Также можно обратиться к интернет-каталогу продуктов.

Если какие-либо элементы упаковки повреждены или отсутствуют, обратитесь в службу PRUFTECHNIK Condition Monitoring или к местному торговому представителю.

Пустая страница

Главный экран

Главный экран появляется после запуска устройства. Главный экран также можно открыть, коснувшись значка "Home" ("Главная страница") .



Каждый значок отвечает за вызов своей функции.

- **(1)** Значок "Horizontal alignment" ("Горизонтальная центровка") используется для доступа к приложению горизонтальной центровки.
- **(2)** Значок "Soft foot" ("Мягкая лапа") используется для запуска измерений **"Soft foot"** ("Мягкая лапа").
- **(3)** Значок "Vertical alignment" ("Вертикальная центровка") используется для доступа к приложению **вертикальной центровки**. Если этот значок неактивен, коснитесь значка "New asset" ("Новый объект") **(5)**, чтобы активировать значок вертикального выравнивания.
- **(4)** Значок "RFID" ("Радиочастотная идентификация") используется для открытия объектов, назначенных соответствующим RFID-тегам.
- **(5)** Значок "New asset" ("Новый объект") используется для создания нового объекта (это может быть комбинация двигатель-насос).



Примечание

Для открытого объекта можно запустить различные приложения, в числе которых могут быть центровка вала и измерение мягких опор.

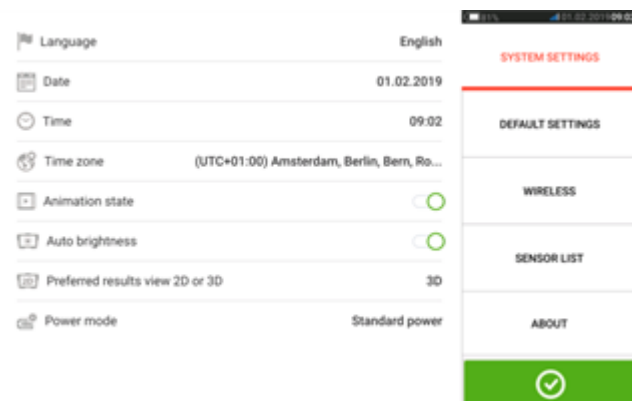
- **(6)** Значок "Camera" ("Камера") используется для доступа к встроенной камере.
- **(7)** Значок "Asset park" ("Хранилище объектов") используется для отображения всех сохраненных объектов.
- **(8)** Значок "Resume" ("Возобновление") используется, чтобы открыть последний рабочий объект (если он был сохранен) после запуска системы.
- **(9)** Значок "Gallery" ("Галерея") используется для отображения всех изображений, созданных при помощи встроенной камеры.
- **(10)** Значок "Upload" ("Выгрузка") используется для сохранения объектов с данными измерений в **облачном хранилище данных**.
- **(11)** Значок "Download" ("Загрузка") используется для открытия объектов с данными измерений из **облачного хранилища данных**.

- **(12)** Значок "Configuration" ("**Настройки**") используется для настройки параметров touch устройства (языка, даты, времени, настроек по умолчанию), а также для доступа к встроенному мобильному интернет-подключению.
- **(13)** Значок "Back" ("Назад") используется для возвращения к предыдущему экрану.
- **(14)** Значок "Power-off" ("Выключение") используется для выключения компьютера touch устройства.
- **(15)** Значок "Camera LED on/off" ("Включение/выключение светодиода камеры") используется для включения и выключения светодиодной подсветки камеры.
- **(16)** Значок "Help" ("Справка") используется для доступа к файлу справки.

Конфигурация

При нажатии на значок конфигурации доступны следующие параметры и пункты.

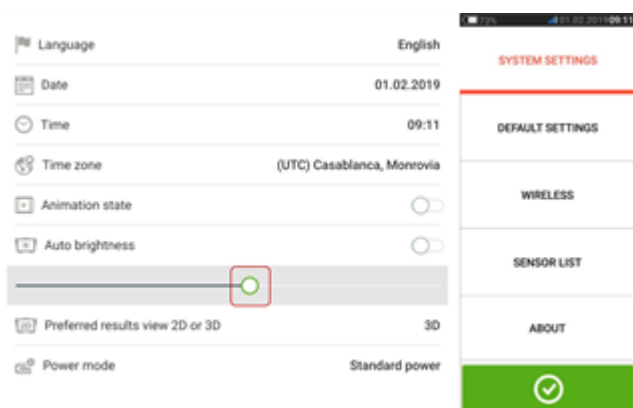
- 'System settings' (Системные настройки) служат для настройки следующих параметров.



> Язык (язык системы); дата; время; часовой пояс.

> "Animation state" (Статус анимации) — настраивает переход между экранами размеров, измерения и результатов. Доступно два варианта: "fast" (быстрый) и "standard" (стандартный). Если параметр "Animation state" (Статус анимации) включен, переход между экранами задан как стандартный и будет заметен. Если выключен, переход будет быстрым.

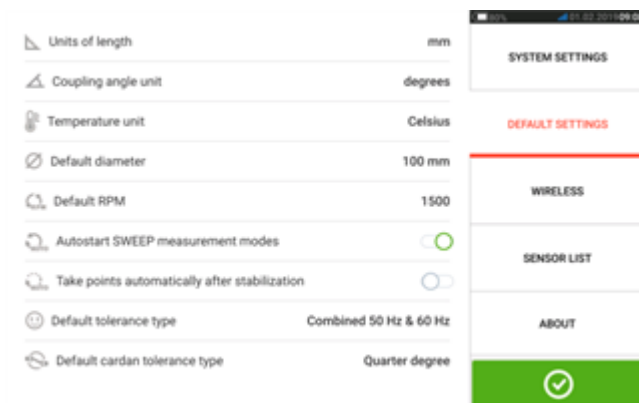
> Автокоррекция яркости — регулирует яркость дисплея планшета. Если автокоррекция яркости включена, яркость дисплея будет регулироваться автоматически. Если выключена, яркость дисплея можно регулировать вручную, перемещая бегунок влево или вправо.



> Предпочтительное отображение результатов: 2D или 3D.

> Режим энергопотребления — используется для управления энергопотреблением устройства. Доступно четыре схемы энергопотребления.

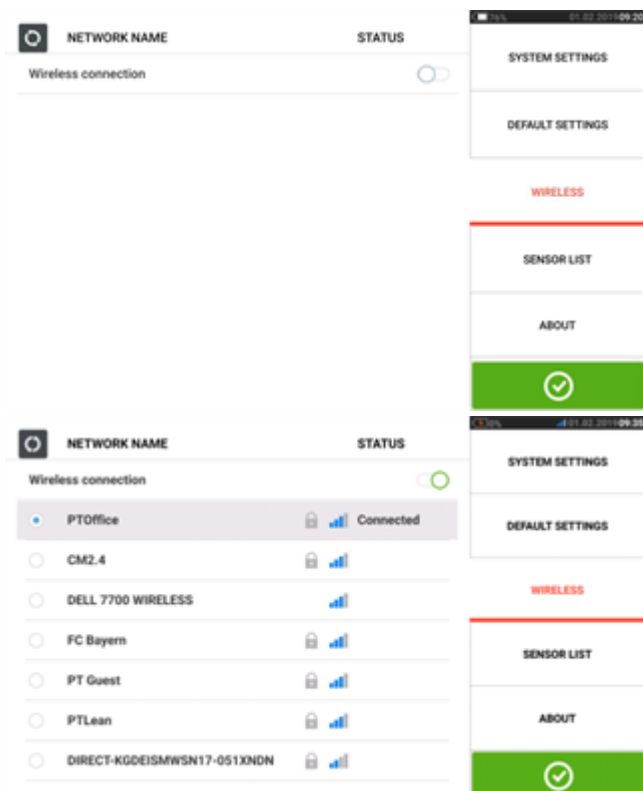
- «Настройки по умолчанию» (Default settings) — используется для установки единиц измерения длины, угла и температуры; также здесь можно задать значение диаметра по умолчанию. Также используется для включения или отключения автоматического запуска режима IntelliSWEEP, автоматического снятия показаний после стабилизации, особенно в режимах измерения по точкам. Также здесь можно задать тип используемого допуска.



Примечание

Заданный часовой пояс связан с количеством оборотов в минуту по умолчанию, за исключением случаев, когда количество оборотов в минуту изменяется независимо. При установке часового пояса, например, «Центральная Америка», количество оборотов в минуту по умолчанию станет равно 1800. При установке часового пояса «Лондон» количество оборотов в минуту по умолчанию станет равно 1500.

- После активации функция «Беспроводное соединение» используется для подключения контактного устройства к доступным сетям Wi-Fi.



Примечание

Контактное устройство может подключаться только к тем сетям Wi-Fi, которые не требуют открывать отдельные окна веб-браузера для входа.

- В [списке датчиков](#) отображаются все доступные датчики sensALIGN.



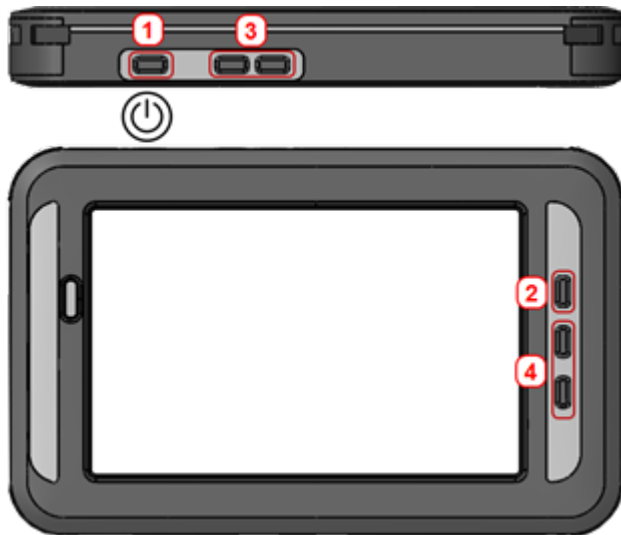
- На экране "About" (Информация по устройству) отображается комплектация (ROTALIGN touch EX), серийный номер, версия встроенного ПО и доступный объем памяти.



Компоненты

Основные измерительные компоненты для центровки валов — это надежный защищенный планшет, искробезопасный датчик, искробезопасный лазер и искробезопасный радиочастотный модуль.

Защищенный планшет



Примечание

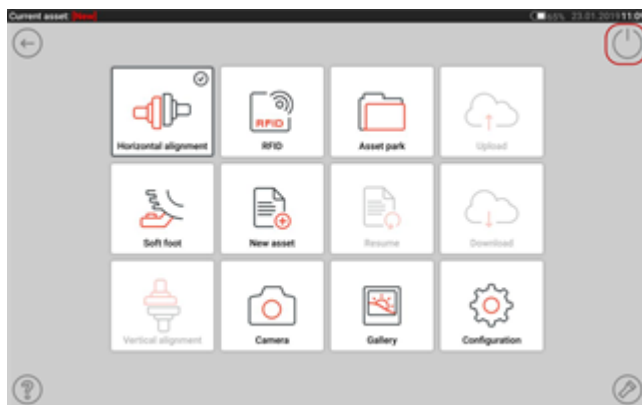
Подробную информацию об использовании защищенного планшета см. в прилагаемой инструкции для есот-планшета.


Единственное приложение, работающее на данном искробезопасном защищенном планшете, — "Shaft Alignment" (Центровка валов). На это специализированное устройство не могут быть установлены другие приложения.

В данной версии планшета были отключены аппаратные кнопки (3 и 4). Аппаратная кнопка (2) может использоваться для выполнения скриншотов.

Запуск приложения Shaft Alignment

Включите защищенный планшет путем длительного нажатия на кнопку включения (1). После включения откроется начальная страница приложения.



Нажмите значок включения [] на главной странице, чтобы выйти из приложения и перевести защищенный планшет в спящий режим.



Примечание

Чтобы выключить защищенный планшет, зажмите аппаратную кнопку включения и затем нажмите значок "power off" (выключить), появившийся на экране.

Искробезопасный радиочастотный модуль

Искробезопасный радиочастотный модуль предназначен для беспроводной связи между искробезопасным датчиком и искробезопасным защищенным планшетом.



1: искробезопасный радиочастотный модуль; **2:** искробезопасный датчик sensALIGN 5; **3:** рама кронштейна для поставляемого комплекта компактного цепного кронштейна; **4:** опорные элементы для поставляемого комплекта компактного цепного кронштейна.



Примечание

Подробную информацию об искробезопасном радиочастотном модуле см. в прилагаемом руководстве по эксплуатации радиочастотного модуля DOC 04.202.

Искробезопасный датчик и лазер

Refer to "Компоненты sensALIGN 5" на странице18

Информацию о датчике и лазере можно найти ниже, в соответствующих разделах.

Компоненты sensALIGN 5

Лазер sensALIGN 5

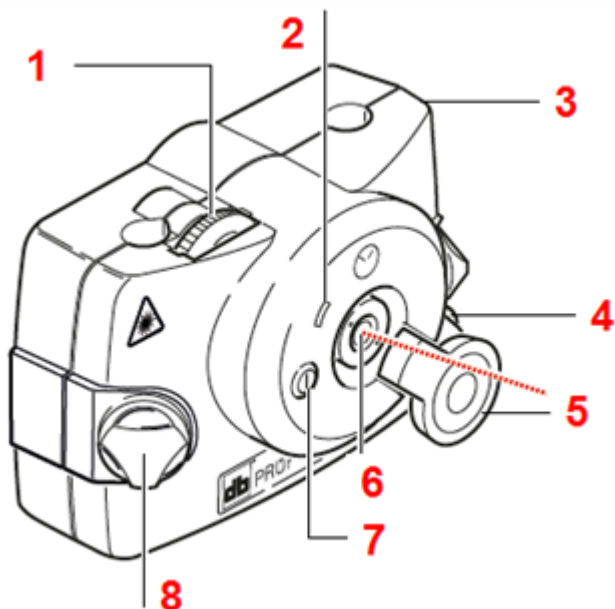
Полупроводниковый лазерный диод испускает луч красного света (длина волны 630–680 нм), который становится заметен при попадании на поверхность. Диаметр луча лазера класса 2 составляет примерно 5 мм (3/16 дюйма).

Лазер включается путем нажатия кнопочного двухпозиционного переключателя. Светодиодный индикатор активности луча будет светиться красным светом.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Когда лазер включен, НЕ смотрите на источник лазерного луча!



1: Маховичок регулировки вертикального положения луча **2:** Светодиодный индикатор выпуска луча **3:** Резиновый корпус **4:** Маховичок регулировки горизонтального положения луча **5:** Пылезащитная крышка лазера в «открытом положении» **6:** Апертура излучающей части лазера **7:** Кнопочный двухпозиционный переключатель **8:** Ручка фиксатора

Направление лазерного луча регулируется сменой углов вертикального и горизонтального положений при помощи маховичков регулировки положения. Это позволяет лучу падать на линзу датчика перпендикулярно поверхности линзы.

Лазер оснащен защитой от проникновения воды и пыли (класс защиты IP 65). Внутренние оптические и электронные элементы оснащены внутренним уплотнением, предотвращающим возможное загрязнение.



ВНИМАНИЕ!

Батарейный отсек не защищен от проникновения воды. Если вода попадет в этот

отсек, откройте его и просушите. После этого необходимо заменить две батареи размера AA.

Аккумуляторные батареи лазера

Питание лазера осуществляется от двух высокоэнергетических щелочно-марганцевых батарей размера AA 1,5 В (используйте только модель Duracell Industrial ID 1500 или Energizer E91). Они позволяют обеспечить стандартную работу устройства в течение 120 часов.



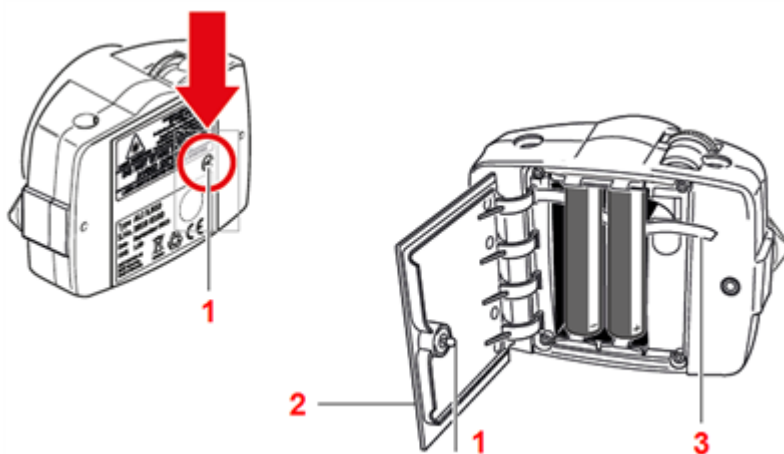
ВНИМАНИЕ!

По мере разрядки батарей цвет светодиодного индикатора использования лазера меняется с зеленого (полный заряд) на желтый (половина заряда), а затем на красный (батарея разряжена). В такой ситуации батареи необходимо заменить. Если лазер не используется в течение длительного времени (месяц или больше), то батарею необходимо извлечь из устройства.

Замена батарей лазера



Зарядка батарей должна выполняться только вне пределов взрывоопасной зоны! Примите к сведению, что во взрывоопасных средах разрешено использовать только щелочно-марганцевые батареи.



Для замены батарей необходимо повернуть запорный винт (1) на крышке батарейного отсека (2) не менее чем на 90° (1/4 оборота). После ослабления винта приподнимите крышку и вытяните батареи, потянув за ремешок красного цвета (3). Замените одновременно обе батареи.



ВНИМАНИЕ!

Ни в коем случае не следует снимать два винта меньших размеров с шестигранными головками. Это приведет к полной потере гарантии на устройство.



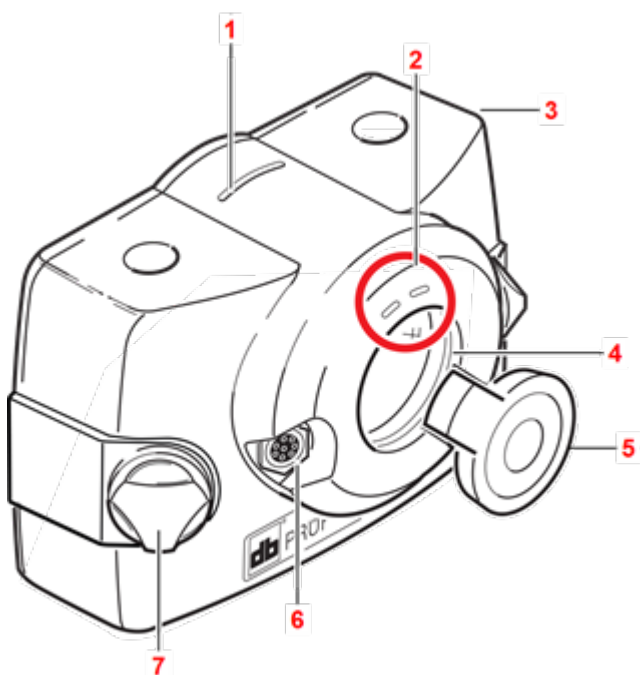
Утилизация отработанных батарей должна осуществляться в соответствии с принципами экологической ответственности!

Датчик sensALIGN 5 EX

Датчик оснащен двумя датчиками положения, которые измеряют точное положение луча лазера при вращении валов. Он также оборудован электронным кренометром для измерения уровня наклона вала при вращении.

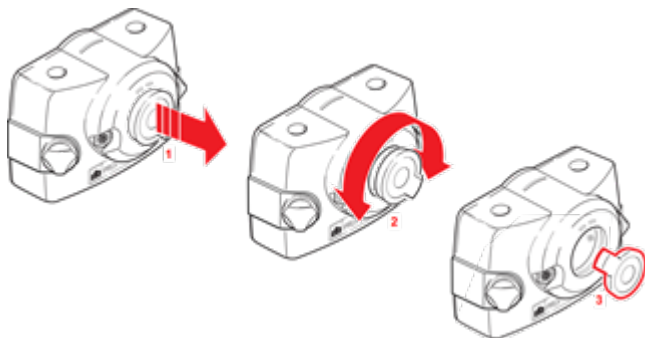
Для регулировки положения луча на лицевой стороне датчика установлены два светодиодных индикатора: зеленый и красный.

Питание кабеля осуществляется от искробезопасного радиочастотного модуля через кабель модуля.



1: Маркировка расстояния **2:** Светодиодный индикатор расположения лазерного луча **3:** Резиновый корпус **4:** Линзы с покрытием, стойким к механическим контактным повреждениям **5:** Пылезащитная крышка датчика в положении «Открыто» **6:** Разъем для кабеля **7:** Ручка фиксатора

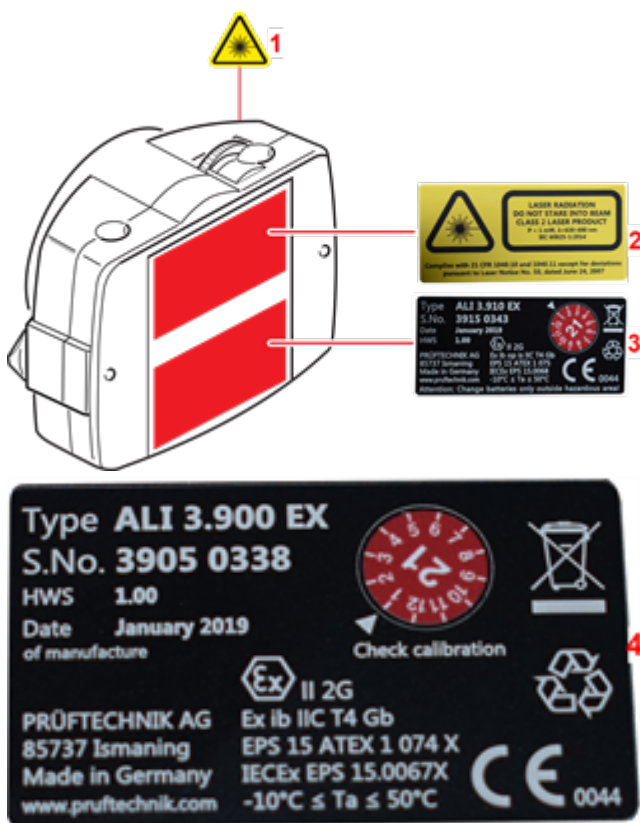
Открытие апертуры датчика/излучающей части лазера



- **(1)** Слегка приподнимите пылезащитную крышку в направлении, указанном толстой красной стрелкой.
- **(2)** Поверните пылезащитную крышку в любом из направлений, указанном толстой красной стрелкой.
- **(3)** Зафиксируйте пылезащитную крышку в ее «открытом положении», обозначенном красным цветом.

Информация на наклейках датчика и лазера

Наклейки, предназначенные для предоставления информации по безопасному использованию и любой другой общей информации по лазеру, располагаются на корпусах компонентов системы.



- **(1)** Наклейка со значком опасности луча лазера размещена на передней части головки лазера.
- **(2)** Наклейка с предупреждением о соблюдении техники безопасности для лазера расположена на задней панели лазера.
- **(3)** Идентификационная наклейка лазера и наклейка для дат проверки лазера расположены на задней панели лазера.
- **(4)** Идентификационная наклейка датчика и наклейка для дат проверки датчика расположены на задней панели Датчик.

Установочные узлы

Установочные крепления



Примечание

Система поставляется с полностью собранными кронштейнами, а также с установленными искробезопасным лазером sensALIGN 5, датчиком sensALIGN 5 и радиочастотным модулем. В этом случае кронштейн крепления лазера устанавливается на вал с левой стороны муфты или на ступицу жесткой муфты с левой стороны. Кронштейн в сборе, обеспечивающий опору датчику, подсоединенный к радиочастотному модулю, устанавливается на вал с правой стороны муфты или на ступицу жесткой муфты с правой стороны.

Установите крепления на любую из сторон муфты на любой из валов или на прочные ступицы муфты с одинаковым угловым положением.

Обратите внимание на следующую информацию, чтобы добиться максимальной точности измерений и избежать повреждения оборудования.



ВНИМАНИЕ!

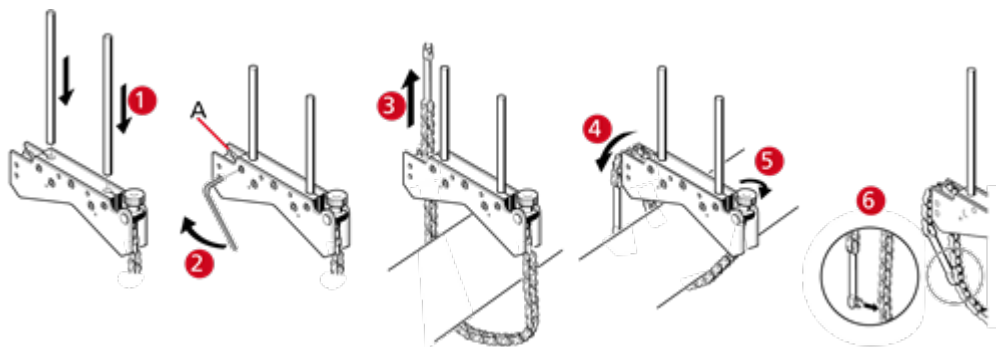
Убедитесь, что все крепления прочно закреплены на установочных поверхностях! Не используйте самодельные установочные крепления и не вносите изменения в конструкцию оригинальных креплений компании PRUFTECHNIK (например, не используйте опорные стойки с длиной, превышающей длину стоек, поставляемых с оригинальными креплениями).



Примечание

Если крепления не полностью собраны, следуйте инструкциям по установке, приведенным ниже.

Порядок установки креплений



- Выберите поддерживающую опору наименьшей длины, которая позволила бы лазерному лучу проходить над муфтой или через нее. Вставьте опоры в крепления.

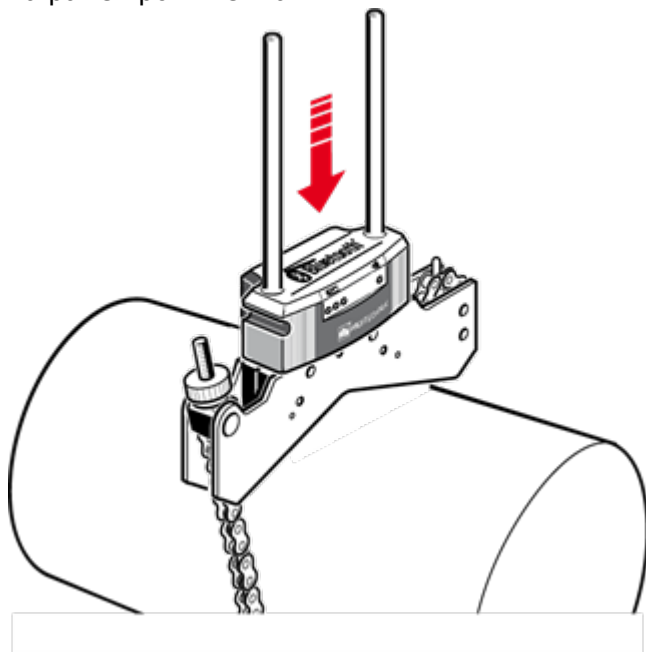
- Закрепите их положение с помощью винтов с шестигранной головкой по обеим сторонам крепления.
- Установите крепления на вал или муфту, обхватите вал цепью и подайте ее на противоположную сторону крепления: если диаметр вала меньше ширины корпуса крепления, вставьте цепь с внутренней стороны крепления, как показано на рисунке; если диаметр вала больше ширины корпуса крепления, вставьте цепь в крепление с внешней стороны.
- Прихватите цепь крепежными штифтами (**A**).
- Поворачивайте барашковый винт для закрепления узла на валу.
- Закрепите свободный конец цепи.

Теперь крепление должно быть плотно закреплено на валу. Не нужно проверять степень его закрепления вручную (давить, тянуть и т. п.) — это может привести к расшатыванию крепления.

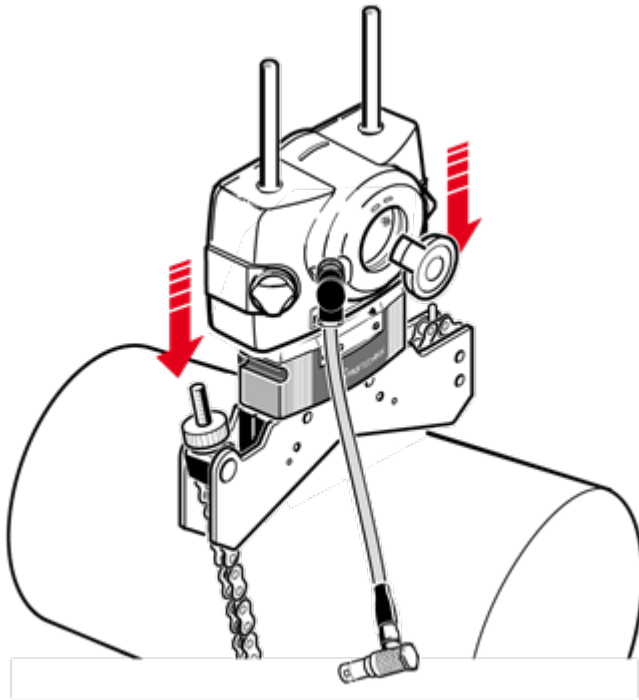
Для того чтобы снять крепления, ослабьте барашковый винт, затем снимите цепь с крепежных штифтов.

Установка искробезопасного радиочастотного модуля, датчика и лазера sensALIGN 5

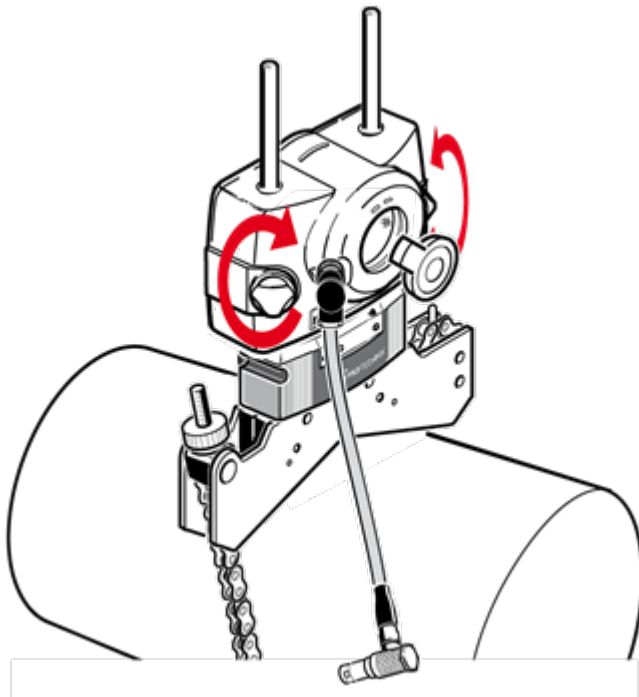
- Установите радиочастотный модуль на опорные стойки кронштейна, закрепленного на валу правой машины (обычно подвижной). Модуль фиксируется на стойках. Рекомендуется устанавливать радиочастотный модуль в самом низком положении на раме кронштейна.



- Установите искробезопасный датчик sensALIGN 5 на опорных стойках, на которых установлен радиочастотный модуль. Ручки фиксатора желтого цвета должны быть разведены настолько, чтобы позволить датчику опуститься на опорные стойки. Максимально опустите датчик к радиочастотному модулю.

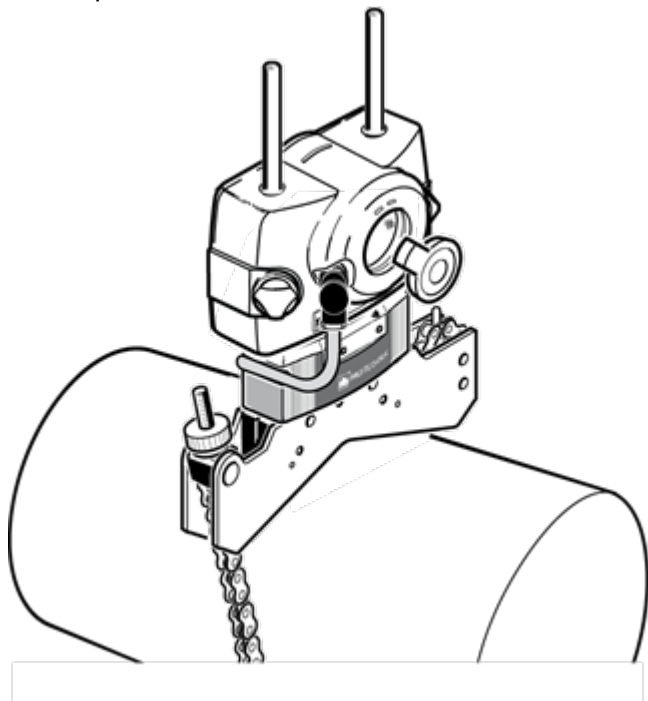


- Зафиксируйте датчик на опорных стойках, затянув ручки фиксатора желтого цвета.

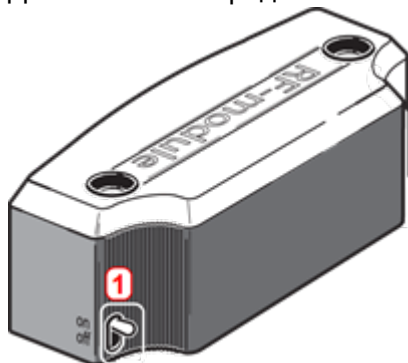


- Подсоедините датчик к радиочастотному модулю при помощи кабеля радиочастотного модуля.
Короткий 90-градусный разъем кабеля радиочастотного модуля, подсоединенный к 8-контактному гнезду датчика. Необходимо принимать во внимание направление затяжки, рифленая муфта кабеля должна быть затянута до упора. Длинный 90-градусный разъем кабеля радиочастотного модуля вставляется в четырехконтактное гнездо на боковой стороне радиочастотного модуля с канавкой, совмещая красную точку на штекере с канавкой гнезда для соблюдения правильной ориентации

штекера.



- Для включения радиочастотного модуля используйте переключатель питания (1).



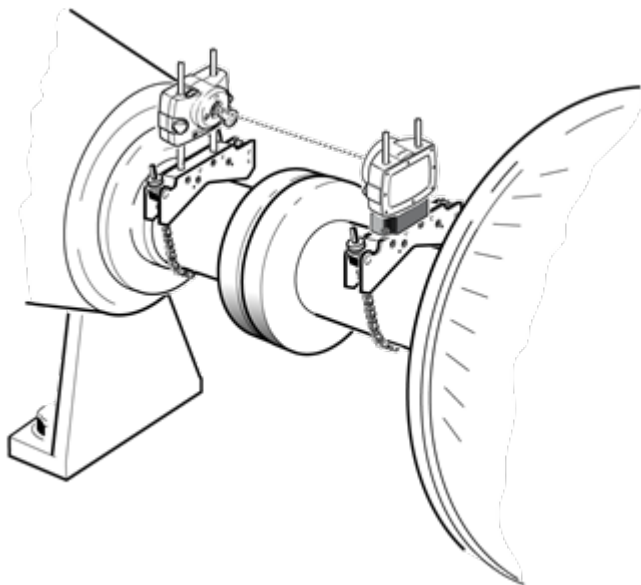
Искробезопасный радиочастотный модуль служит источником питания для искробезопасного датчика.



Примечание

Подробную информацию об искробезопасном радиочастотном модуле см. в прилагаемом руководстве по эксплуатации радиочастотного модуля DOC 04.202.

- Установите искробезопасный лазер sensALIGN 5 на опорные стойки кронштейна, закрепленного на валу левой машины (как правило, это эталонная машина), если смотреть из нормального рабочего положения. Убедитесь в том, что ручки фиксатора желтого цвета разведены настолько, чтобы позволить креплению опуститься по опорным стойкам вниз до упора. Включите лазер с помощью кнопки включения/выключения (1). Убедитесь в том, что луч лазера может проходить над муфтой или через нее и не встречает никаких преград на своем пути.



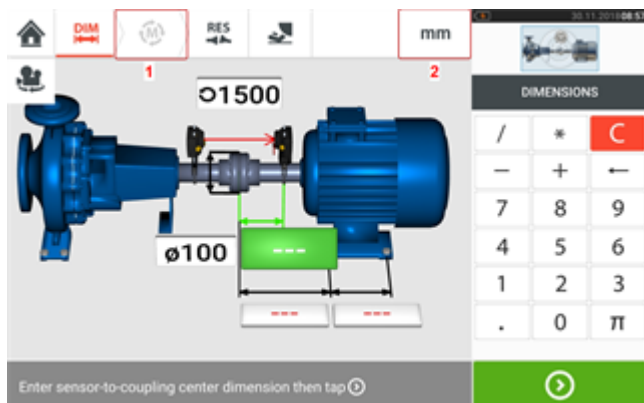
Датчик (3) и лазер (2) должны быть установлены на одинаковой минимально возможной высоте, при этом достаточной для прохождения лазерного луча над фланцем муфты. Они также должны располагаться в одинаковом угловом положении по отношению друг к другу.

Проведите последние регулировки: при необходимости слегка ослабьте крепления, выполните регулировку и снова затяните.


В некоторых случаях, если муфта достаточно большого размера, болт муфты можно снять и пропустить лазерный луч через отверстие для болта, чтобы избежать выхода устройства за пределы внешнего диаметра муфты.

Датчик и лазер должны находиться на одинаковой высоте, как можно меньшей, но тем не менее достаточной для прохождения лазерного луча над фланцем муфты. Они также должны располагаться в одинаковом угловом положении по отношению друг к другу.

Размеры



- (1) Значки серого цвета неактивны в пределах активного экрана. Значок измерения "Measure" ("Measure") становится активным после ввода всех размеров.
- (2) Коснитесь значка единиц измерения **mm** для задания нужных единиц. Этот значок позволяет переключаться между значениями "мм" и "дюймы".

Коснитесь поля размеров и введите все необходимые значения. Пользователь может коснуться  кнопки "Next" ("Далее"), чтобы перейти к следующему размеру. Размеры могут быть введены только в том случае, если поле размеров подсвечено зеленым.




Примечание


Если установлены единицы измерений британской системы мер и весов, дробные значения в дюймах могут вводиться следующим образом: 1/8 дюйма вводится как $1/8 = 0,125$ дюйма, 10 3/8 дюйма вводится как $10 + 3/8 = 10,375$ дюйма. Диаметр муфты можно определить путем ввода значения измеренной окружности муфты и последующего деления этого значения на 3,142 (π). Например, 33 дюйма / $\pi = 10,5$ дюйма или $330 \text{ мм} / \pi = 105 \text{ мм}$



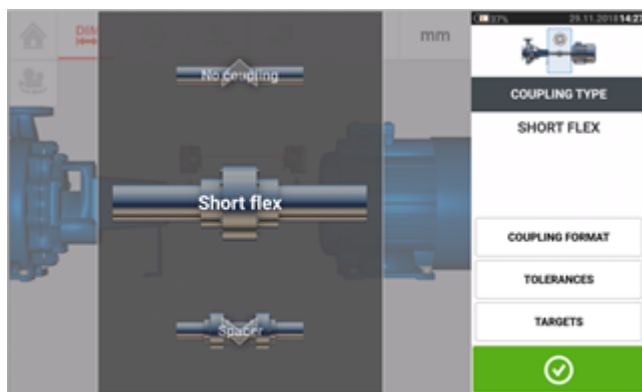
Значок представления поворота машины  используется для поворота представления машин и установленных компонентов на экране.

Характеристики машины и муфтового соединения можно изменить, коснувшись соответствующего значка.

После ввода всех необходимых значений размеров появляется значок Measure ("Измерение") .

Коснитесь , чтобы приступить к измерению.

Свойства муфты



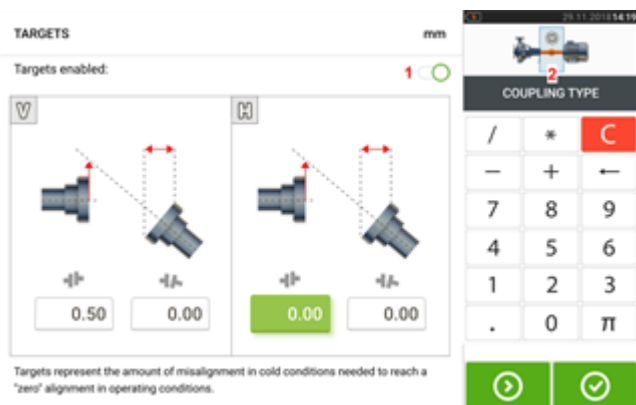
Прокрутите галерею вверх или вниз и выберите нужный тип муфты. Для выбора доступны следующие типы муфты.

- Короткая гибкая. Эти муфты оснащены подогнанными элементами трансмиссии с люфтом (например, зубьями, захватами или болтами) или эластичными соединительными элементами, такими как резиновые "шины" или пружины.
- Промежуточный вал. Когда половины муфты соединяются промежуточным элементом, необходимо ввести его длину.
- **Карданный вал**. Как и в случае обычных промежуточных валов, необходимо ввести длину вала (между плоскостями муфты).
- Жесткая муфта. Половинки муфты соединены друг с другом болтами напрямую. Ослабьте болты перед проведением измерений, так как в противном случае они исказят истинное состояние центровки.
- Без муфты. Этот формат соединения предназначен для использования со станками с ЧПУ. В этом формате необходимо ввести длину между двумя валами. Режим измерения для этого формата муфты — Измерение в многоточечном режиме.

Допуски

Допуски — это значения неполной центровки, задаваемые как значения смещения и угла наклона в двух перпендикулярных плоскостях (по горизонтали и вертикали), используемые для компенсации динамических нагрузок.



Для открытия экрана допусков муфты коснитесь элемента Targets (Допуски).



Отображаемый формат муфты зависит от выбранного типа муфты.

Для того чтобы задать целевые значения допусков муфты, коснитесь соответствующего поля значения, а затем введите данные с помощью экранной клавиатуры. Циклически

перемещайтесь по полям значений с помощью . Либо коснитесь поля с нужным значением.


Значения допусков активируются перемещением пальца по значку  вправо [1]. При активации значений допусков [2], соответствующая машина в пределах минивкладки валопровода в верхнем углу становится оранжевой. Введя значений допусков, коснитесь  для продолжения.

Характеристики машины

Для машин доступны следующие реалистичные графики.

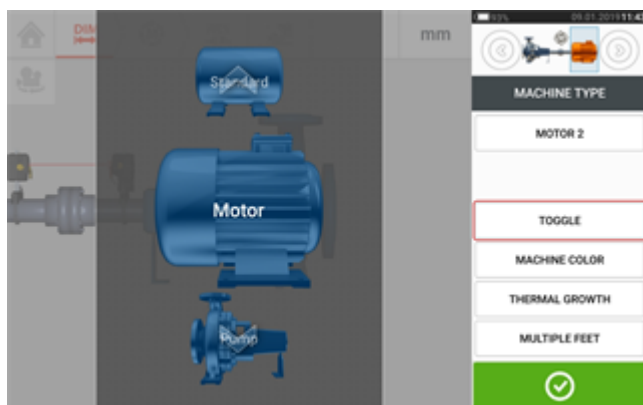
1. Общая стандартная машина; 2. Двигатель; 3. Насос; 4. Насос с разъемным корпусом; 5. Вентилятор; 6. Центральный навесной вентилятор; 7. Вентилятор; 8. Компрессор; 9. Редуктор; 10. Редуктор ротора; 11. Дизельный двигатель; 12. Генератор; 13. Газовая турбина; 14. Вал без опор; 15. Вал с одной опорой; 16. Вал с двумя опорами



Прокрутите галерею машин вверх или вниз и выберите нужную машину. Поместите нужную машину в центр галереи, затем коснитесь , чтобы подтвердить выбор и вернуться к экрану размеров.

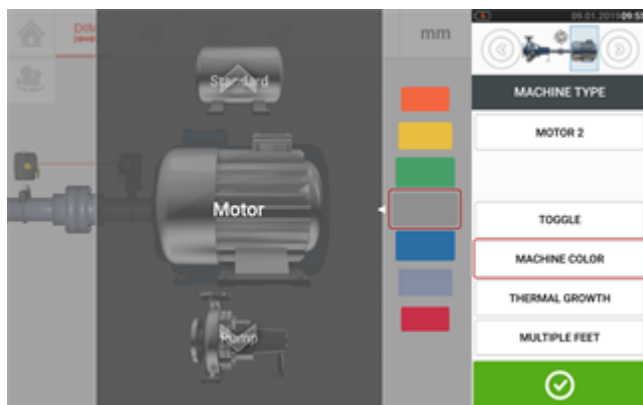
"Toggle" (Переключение)


"Toggle" (Переключение) используется для изменения направления выбранной машины по оси вала. В следующих примерах двигатель был перевернут для подключения неподвижной стороны к муфте.



Цвет машины

Желаемый цвет машины можно задать на этом экране, коснувшись элемента "Machine colour" ("Цвет машины"). Появится палитра цветов.



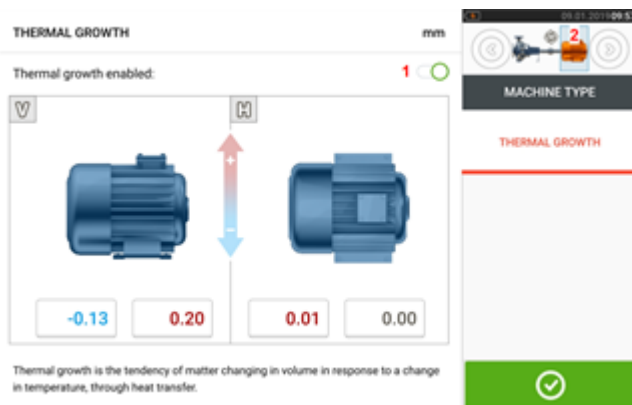
Прокрутите пальцем палитру цветов вверх или вниз, чтобы выбрать нужный цвет, затем коснитесь , чтобы подтвердить выбор и вернуться к размерам для машин нужного цвета.


Тепловое расширение



Тепловое расширение — это смещение центральных осей валов, вызванное разницей температур механизмов во время рабочего режима и во время простоя или связанное с ней.

Для открытия экрана характеристик теплового расширения коснитесь элемента "Thermal growth" ("Тепловое расширение").

Значение теплового расширения можно ввести только при выборе лап машины.



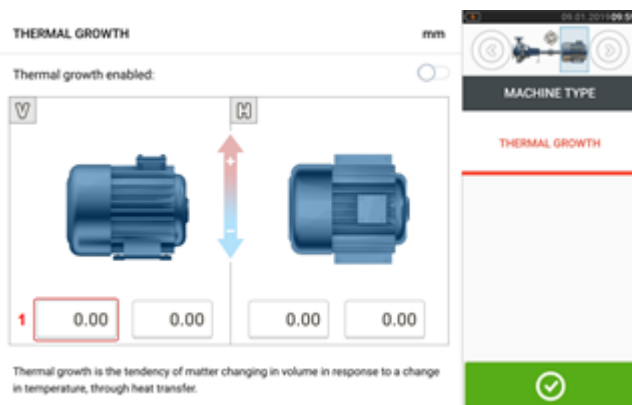
Для того чтобы задать специальное значение теплового расширения в нужном положении лапы, коснитесь соответствующего поля значений, а затем введите данные с помощью экранной клавиатуры. Циклически перемещайтесь по полям значений с помощью . Либо коснитесь нужного положения лап.

Значения теплового расширения активируются перемещением пальца по значку  вправо [1]. При активации значений теплового расширения соответствующая машина в пределах минивкладки валопровода в верхнем углу становится оранжевой [2]. Введя значения теплового расширения, коснитесь  для продолжения.

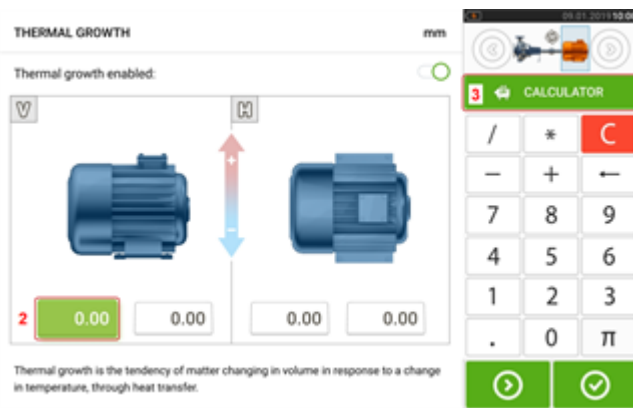
Калькулятор теплового расширения

Калькулятор используется для вычисления компенсации теплового расширения при отсутствии иных значений. Температурное расширение вычисляется на основе следующих факторов: коэффициент линейного расширения материала, ожидаемая разница температур, а также высота расположения осевой линии вращения вала над плоскостью подкладок.

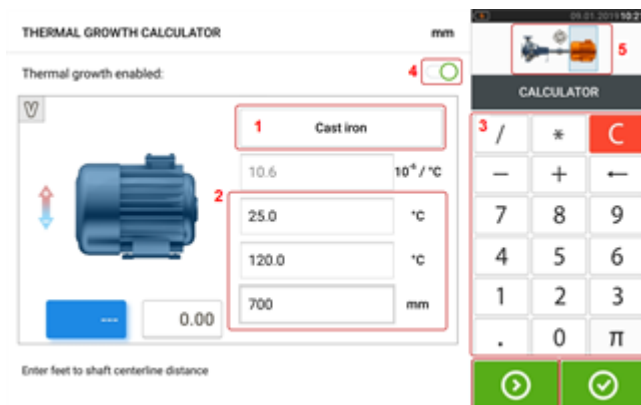
После открытия экрана теплового расширения коснитесь поля значения для пары лап [1], в котором необходимо ввести значение теплового расширения.



Поле выделяется зеленым цветом [2] и открывается вкладка "Calculator" ("Калькулятор") [3].




Чтобы получить доступ к экрану калькулятора теплового расширения, коснитесь вкладки "Calculator" ("Калькулятор") [3].

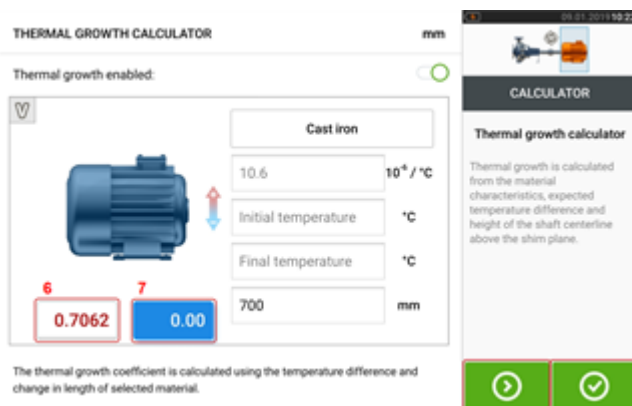



Коснитесь (1) и выберите материал машины. Появится соответствующий коэффициент линейного теплового расширения. Введите три значения [2], необходимые, чтобы рассчитать значение теплового расширения для выбранной пары лап с помощью экранной клавиатуры [3]. Эти три значения:

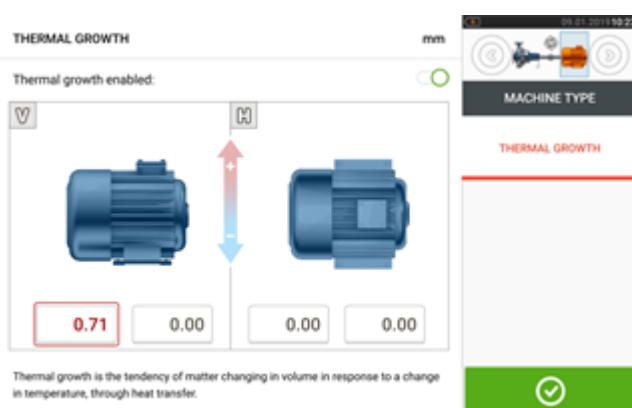
- температура окружающей среды (начальная температура);
- рабочая температура машины (конечная температура);
- расстояние от станины (или плоскости подкладки) до оси вала (длина).

При активации значений теплового расширения [4] соответствующая машина в пределах минивкладки валопровода в верхнем правом углу становится оранжевой [5].

Коснитесь , чтобы одновременно отобразить вычисленное значение теплового расширения для соответствующей пары лап (6) и перехода к следующей паре лап (7).



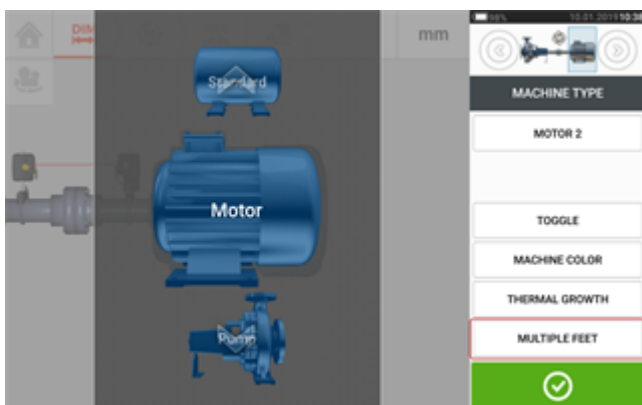
Коснитесь , чтобы вернуться на экран теплового расширения, отображающий расчетные значения.



"Multiple feet" (Несколько опор)


Пункт "Multiple feet" (Несколько опор) обычно используется для определения корректировки опор в машине с промежуточными опорами, поэтому также доступен с экрана результатов.


Расстояние между опорами можно задать на экране 'Multiple feet' (Несколько опор), на который можно попасть, коснувшись пункта "Multiple feet" (Несколько опор).





Если вы уже вошли, на экране 'Multiple feet' (Несколько опор) будет показано расстояние между передними и задними опорами [1].



 **Примечание**
Промежуточные опоры не могут быть отображены на экране размеров.

Коснитесь , чтобы добавить промежуточные опоры.

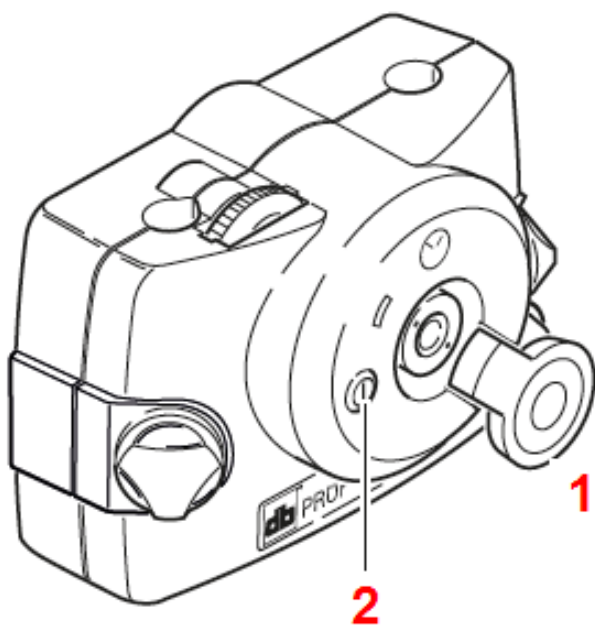


- Промежуточные опоры добавляются после передних опор.
- Введите это расстояние в появившемся окне.
- При необходимости промежуточные опоры можно удалить, коснувшись .
- Коснитесь , чтобы покинуть экран 'Multiple feet' (Несколько опор).

Регулировка луча лазера (sensALIGN 5 EX)

Использование лазера и датчика sensALIGN 5

1. Откройте апертуру излучающей части лазера, подняв и повернув пылезащитную крышку в положение Open (Открыто) (1). Включите лазер с помощью кнопочного двух-позиционного переключателя (2). Оставьте пылезащитную крышку датчика в положение Close (Закрето).



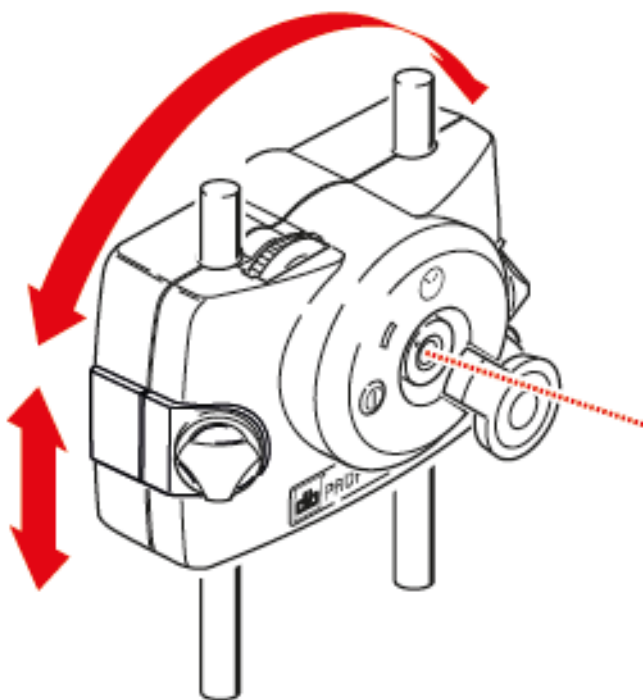
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается смотреть на источник лазерного луча!

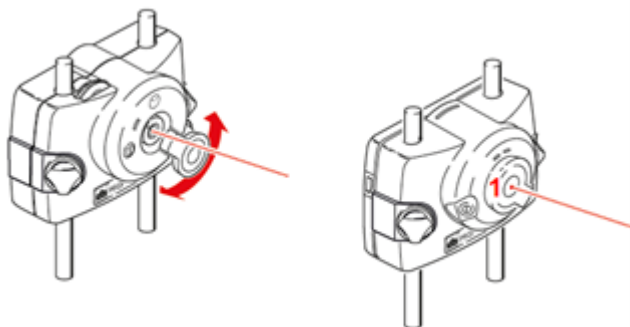
2. Если во время монтажа лазер и датчик были установлены примерно друг напротив друга, луч лазера должен попадать на пылезащитную крышку датчика. Если лазер установлен неточно и его луч совсем не попадает на датчик, поместите лист бумаги перед датчиком для определения места падения луча и переместите его так, чтобы он падал на датчик в соответствии с приведенными ниже шагами.

3. Переместите компоненты таким образом, чтобы луч падал на пылезащитную крышку датчика:

- ослабьте ручки фиксатора и отрегулируйте высоту (вертикальная регулировка);
- ослабьте крепление и поверните лазер и/или крепления сенсора так, чтобы они располагались на одной линии (горизонтальная регулировка).



4. При помощи регулировочных колесиков на лазере расположите лазерный луч на центр пылезащитной крышки датчика (1), после чего откройте апертуру датчика, подняв и повернув его пылезащитную крышку в положение Open (Открыто).



Примечание

Перед установкой лазера на предусмотренный кронштейн настоятельно рекомендуем открутить оба желтых маховичка регулировки приблизительно на середину их хода. Это позволит обеспечить наиболее прямую траекторию излучения лазерного луча.

Также убедитесь в том, что оба крепления отцентрованы по отношению друг к другу.

Подобные предварительные меры позволят значительно упростить процесс регулировки луча лазера.

Регулировка луча лазера

Мастер регулировки лазера

Мастер регулировки лазера является основной функцией регулировки луча лазера контактного устройства. Если датчик включен, а луч лазера не отцентрован, для правильной регулировки луча лазера используйте этот мастер. Стрелки мастера указывают направление и величину, на которую нужно выполнить перемещение.



- Стрелки мастера рядом с маховичками позиционирования лазера (**1** и **2**) указывают направление и величину, на которую необходимо переместить маховички для правильной регулировки луча лазера.
- Стрелки мастера, направленные от маховичков (например, **3**), указывают направление и величину, на которую необходимо физически переместить лазер для правильной регулировки.
- Достигнутое состояние луча лазера показано на **4**.
- **5** отображает положение луча лазера на датчиках положения.

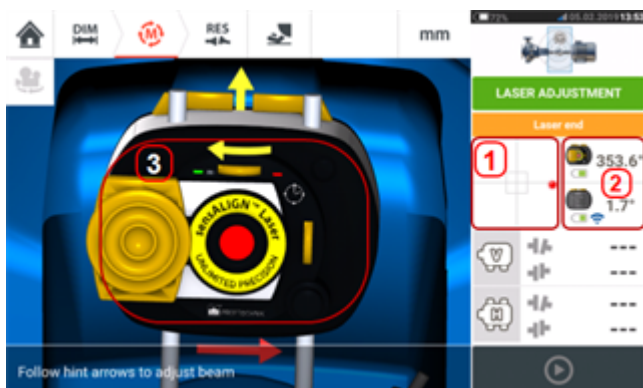
- По мере улучшения состояния луча лазера величина и частота отображения стрелок мастера уменьшаются и полностью исчезают, когда луч лазера отцентрирован.
- Когда луч лазера отцентрирован, можно начинать измерения.

При этом может потребоваться предварительная регулировка луча лазера без использования мастера. В этом случае выполните следующие операции.

- "Регулировка луча лазера (sensALIGN 5 EX)" на странице 35

Функция XY View (Вид XY)

Функция XY View (отображение по осям XY) используется для повышения качества центрирования лазерного луча на двух измерительных плоскостях датчика перед началом измерений.

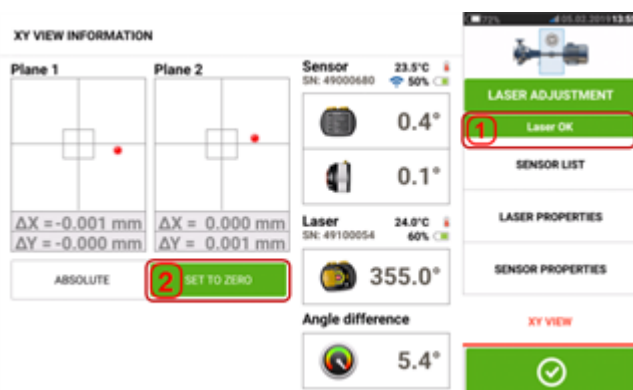


- Коснитесь указанных плоскостей детектора (1) для прямого доступа к экрану XY View (Вид XY).
- Доступ к экрану XY View (Вид XY) можно получить через элемент меню XY View (Вид XY), который появляется при нажатии на «зону датчика/лазера» (2).
- Доступ к экрану XY View (Вид XY) можно получить через элемент меню XY View (Вид XY), который появляется при нажатии на лазер (3).



Две плоскости детектора датчика отображаются на экране XY View (Вид XY). Отцентрируйте точку лазерного луча на обеих плоскостях при помощи дисковых регуляторов положения луча. В некоторых случаях может потребоваться переместить датчик sensALIGN вверх или вниз на опорах либо в стороны, ослабив крепление цепного типа и слегка повернув его.

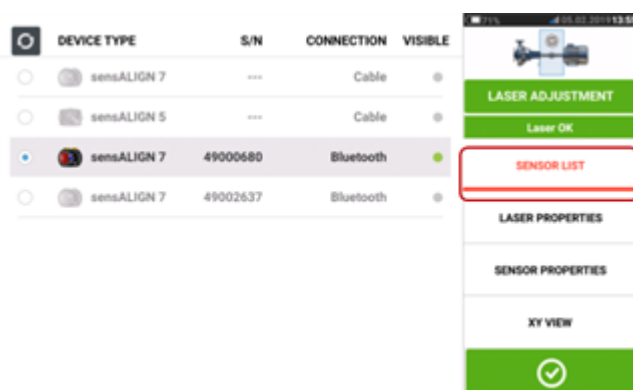
Функцию Set to zero (Установить на нуль) можно использовать для проверки фактора влияния окружающей среды и уровня вибрации на процесс измерений. Обратите внимание, что функция Set to zero (Установить на нуль) активна только тогда, когда статус центровки лазерного луча [1] ОК (Лазер готов) или Centered (Лазер отцентрирован).



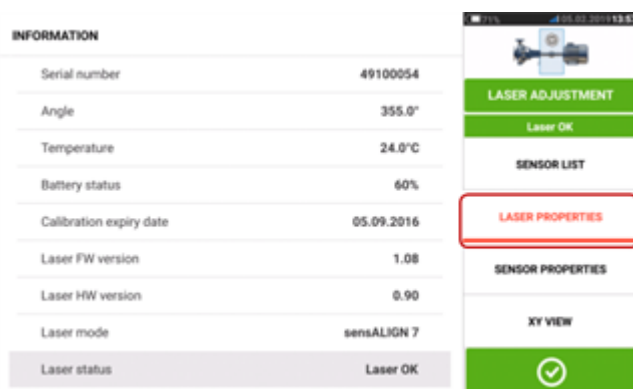
При статусе ОК (Лазер готов) или Centered (Лазер отцентрирован) [1] коснитесь элемента Set to zero (Установить на нуль) [2], чтобы установить значения XY двух плоскостей детектора равными 0,0. Данные значения затем отслеживаются для проверки их стабильности. Коснитесь элемента Absolute (Абсолютные) для возврата к абсолютным значениям.

Обратите внимание, что элементы меню на экране могут отображать следующие элементы:

Sensor list (Список датчиков) — отображает серийный номер обнаруженных или использованных ранее датчиков, а также тип соединения для передачи данных;

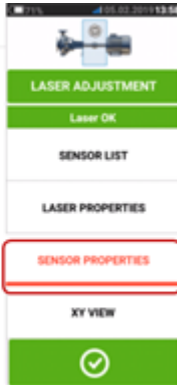


Laser properties (Свойства лазера) — отображает подробную информацию об используемом лазере sensALIGN laser;



Sensor properties (Свойства датчика) — отображает подробную информацию об используемом датчике sensALIGN laser.

INFORMATION	
Serial number	49000680
Angle	0.4°
Temperature	23.5°C
Battery status	50%
Calibration expiry date	17.01.2016
Sensor FW version	1.15
Sensor HW version	1.01
Laser status	Laser OK



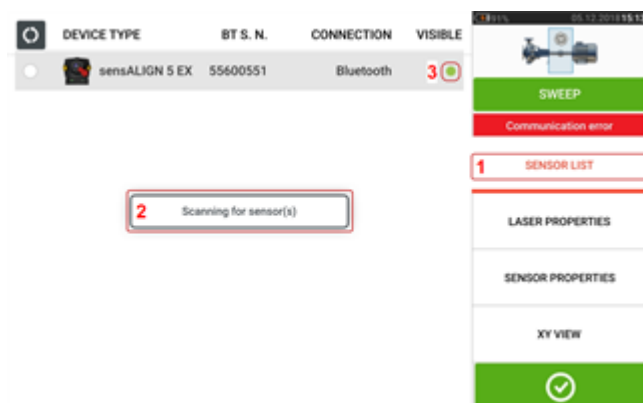
The screenshot shows a mobile application interface with a status bar at the top displaying 11%, 4.05.01.2016, and 13:54. Below the status bar is a small image of a laser sensor. The main menu consists of several green buttons: LASER ADJUSTMENT, Laser OK, SENSOR LIST, LASER PROPERTIES, SENSOR PROPERTIES (highlighted with a red box), XY VIEW, and a green button with a white checkmark at the bottom.

Запуск датчика

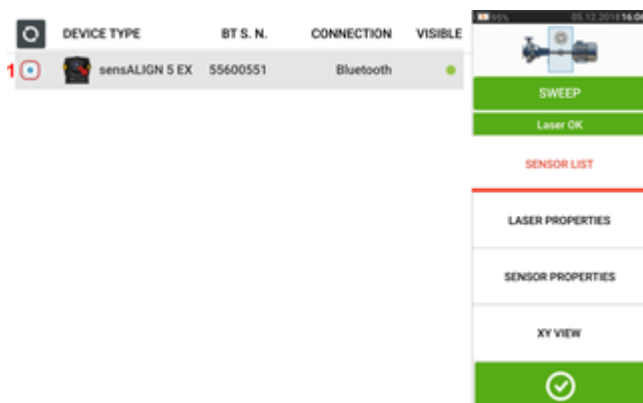
Подсказка Communication error (Ошибка связи) [1] информирует о том, что датчик не был запущен, хотя настройка положения лазерного луча была проведена корректно.



Коснитесь зоны детектора и зоны датчика/лазера [2] для доступа к элементу меню 'Sensor list' (Список датчиков).



Коснитесь элемента меню Sensor list (Список датчиков) [1] для просмотра обнаруженных датчиков. Подсказка Scanning for sensor(s) (Поиск датчиков) [2] появляется во время выполнения поиска. После того как датчик был обнаружен, он отображается в списке и помечается [3] жирной зеленой точкой.



Запустите нужный датчик из списка. Жирная синяя точка [1] означает, что датчик был успешно запущен.

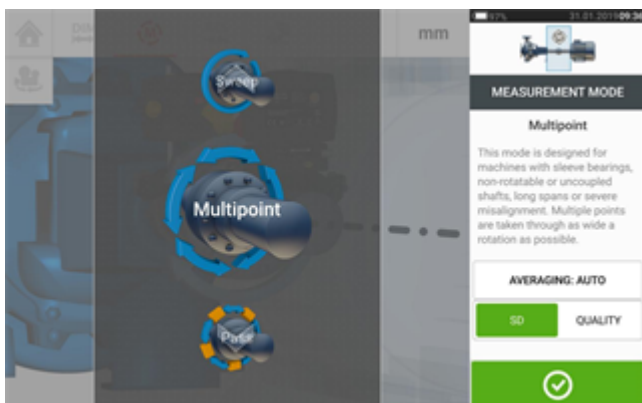
Измерение

Нужный режим измерений можно выбрать на экране измерений.



Коснитесь заголовка режима измерения [1] для доступа к экрану выбора режима измерений.

Коснитесь верхней или нижней стрелки для выбора желаемого типа измерений.



В приведенном выше примере был выбран режим Multipoint. Качество измерений может отображаться либо в виде стандартного отклонения (SD), либо в виде фактора качества измерения.

Стандартное отклонение (SD) — среднеквадратичное отклонение точек измерения (среднее из средних значений). Описывает, насколько близко группа значений точек данных расположена к средним значениям, свойственным этим точкам. Является средством оценки калибровки измерения. Чем меньше SD, тем выше качество получаемых данных.

Качество измерения — это коэффициент, определяемый следующими измерениями и критериями воздействия окружающей среды: угол вращения, стандартное отклонение измерительного эллипса, вибрация, равномерность вращения, инерция вращательного движения, направление и скорость вращения, производительность фильтра. Чем выше коэффициент, тем выше качество измерения.

Желаемый фактор устанавливается нажатием на соответствующий значок. Фактор усреднения данных устанавливается нажатием на кнопку Averaging (Усреднение данных).

Усреднение

В некоторых промышленных условиях может потребоваться большее количество измерений (отмеченных импульсов лазера), данные которых должны быть усреднены при снятии результатов для получения более точного измерения. В особенности это относится к случаям применения системы на машинах с повышенным уровнем вибрации. Увеличение количества усреднений данных также повышает точность при проведении

измерений неразъемных подшипников, подшипников, залитых баббитом, и радиальных подшипников скольжения.

Усреднение данных возможно в «точках» измерений в режимах Multipoint (Многоточный режим) и Static (Статический режим).



Установите функцию усреднения данных нажатием на кнопку Averaging (Усреднение данных) [1]. На экране отобразится шкала [2] для установки значения усреднения. Введите желаемое значение усреднения, которое затем появится на кнопке Averaging (Усреднение данных)[1].

Режимы измерения


Следующие режимы измерения могут быть использованы для машины с горизонтальной ориентацией.

- "Измерение в режиме непрерывной линейной развертки" на странице 46 (Развертка) используется для измерения машин со стандартным муфтовым соединением. Валы вращаются непрерывно в направлении вращения машин до достижения приемлемого качества измерений.
- "Режим ручной прокрутки" на странице 54 используется для измерений на разъемных и невращающихся валах (одном или обоих). Лазер вращается рядом с датчиком в нескольких угловых положениях.
- "Измерение в многоточечном режиме" на странице 50 — режим для измерения разъемных валов, неповоротных валов, подшипников скольжения (радиальных подшипников), залитых баббитом подшипников, сложнопроворачиваемых валов, валов с неравномерным поворотом, а также для измерения больших пролетов и сильной расцентровки, которые могут снизить качество измерений с использованием лазерного луча.
- "Измерение в статическом режиме" на странице 52 — режим используется для измерения [машин с вертикальной ориентацией](#).

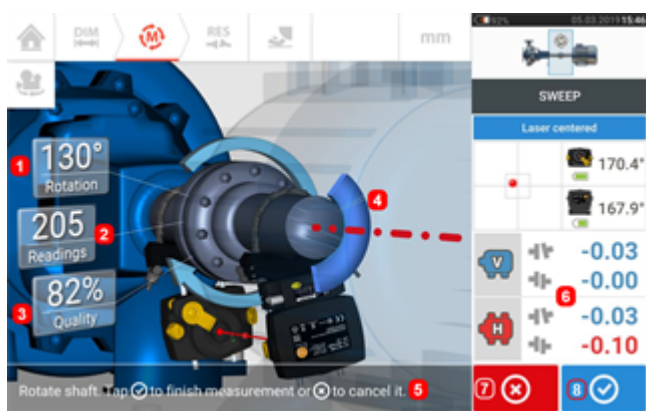
Измерение в режиме непрерывной линейной развертки

Данный режим является режимом измерения по умолчанию и используется для измерения стандартных машин с горизонтальными муфтовыми соединениями.





После того как лазерный луч был отцентрирован, процесс измерений может быть запущен автоматически при вращении валов или путем касания  или 'M' (1). Угол поворота вала должен быть максимально большим.


По мере вращения вала в зависимости от физического состояния машин цвет дуги поворота вала изменяется с красного (качество $< 40\%$) на желтый (качество $\geq 40\%$ и $< 60\%$), на зеленый (качество $\geq 60\%$ и $< 80\%$) или на синий (качество $\geq 80\%$). Результаты центровки муфты отображаются сразу после того, как качество измерений достигает значения 40 % (цвет дуги поворота вала становится желтым).





- (1) Угол поворота валов
- (2) Места выполнения измерений
- (3) Качество измерений
- (4) Дуга поворота
- (5) Рекомендация
- (6) Результаты центровки муфты отображаются сразу после того, как качество измерений достигает значения 40 % (цвет дуги поворота вала становится оранжевым)
- (7) Значок Cancel (Отменить)
- (8) Значок Proceed (Продолжить)

Касание  значка Cancel (Отменить) приостанавливает текущие измерения. Касание  значка Proceed (Продолжить) обеспечивает доступ к результатам измерений или запускает повторное измерение.



Примите к сведению, что цвет значка Proceed (Продолжить)  соответствует цвету дуги поворота, отображающей достигнутое качество измерений.

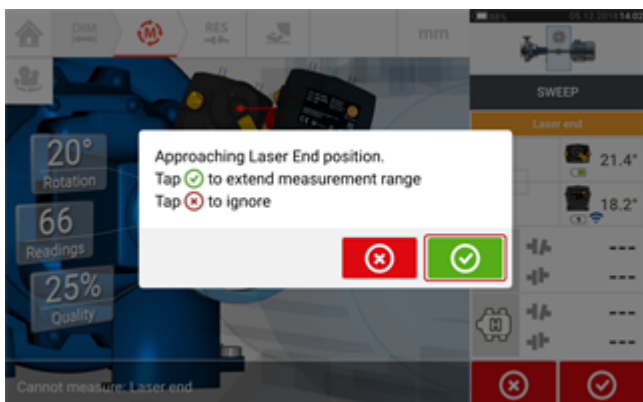



- (1) Коснитесь  для проведения повторного измерения машин.
- (2) Коснитесь  для просмотра результатов по лапам машины.

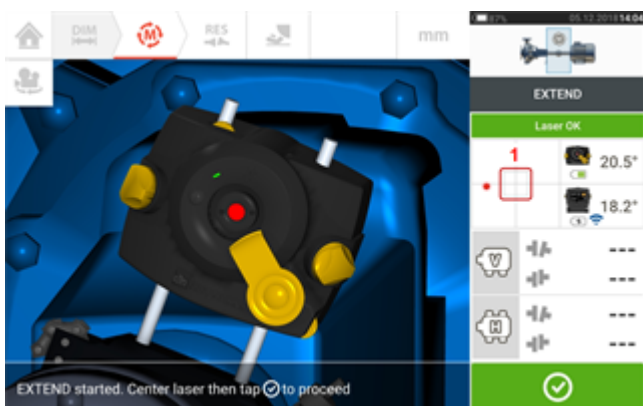
Расширение диапазона измерений при использовании Continuous Sweep

Эта функция автоматически расширяет диапазон измерений в режиме измерений Continuous Sweep. Такое расширение диапазона позволяет отрегулировать лазерный луч таким образом, чтобы он попадал на поверхность датчика при измерении валов с большими перекосом или угловым смещением.


- При приближении лазерного луча к краю поверхности датчика и измерении с использованием **Режим Sweep** на дисплее автоматически появляется подсказка.





- Коснитесь , чтобы продолжить расширение диапазона измерений. Программа прекратит измерение и переключится на экран подстройки лазерного луча. Текущая позиция лазерного луча автоматически записывается и используется в качестве начальной точки при расширении диапазона. Следуйте указаниям на экране и используйте 2 жёлтых колёсика для направления лазерного луча в квадратную зону детектирования на датчике (1).





- После центрирования лазерного луча коснитесь  (2), а затем продолжите измерение путем дальнейшего вращения валов.



- После поворота валов на максимально возможный угол коснитесь  (3) для перехода к результатам измерений, а затем коснитесь  (4) для просмотра результатов.


Измерение в многоточечном режиме

Данный режим используется для измерения валов, у которых есть затруднения с непрерывным вращением или которые позволяют проводить измерения только при ограниченном угле поворота. Данный метод также можно использовать для измерения разьединенных валов, неповоротных валов, подшипников скольжения, подшипников, залитых баббитом, радиальных подшипников, сложно проворачиваемых валов, валов с неравномерным поворотом, при наличии больших пролетов или сильной расцентровке, которые могут снизить качество измерений с использованием лазерного луча.

Если лазерный луч не был отцентрован, откройте экран размеров машины и отцентрируйте лазерный луч.



- (1) Коснитесь значка Next (Далее) для захвата исходной точки измерений.
- (2) Появится подсказка для нажатия кнопки Next (Далее).

Коснитесь  значка Next (Далее) для захвата исходной точки измерений, а затем проверните валы в направлении вращения при нормальном режиме работы для снятия захвата следующей точки.




- (1) Для снятия следующего измерения необходимо нажать на зону муфты.
- (2) Пронумеруйте ранее захваченные точки измерений.
- (3) Для отмены текущего и начала нового измерения коснитесь значка Cancel (Отмена).


Нажмите на зону муфты [1] для захвата точки измерений. Проверните валы далее для захвата точек измерения зоны муфты [1]. Произведите захват как можно большего количества точек измерений под как можно большим углом поворота вала.



- **(1)** Дуга поворота, отображающая захваченные точки измерений и угол поворота вала. Цвет дуги может меняться: красный [$< 60^\circ$] -> желтый -> зеленый [$> 70^\circ$].
- **(2)** Угол поворота валов за весь период данного измерения.
- **(3)** Количество точек измерения, захваченных во время данного измерения.
- **(4)** Стандартный уровень отклонения за весь период данного измерения.
- **(5)** Коснитесь значка Proceed (Продолжить) для просмотра результатов измерений.

Цвет значка Proceed (Продолжить)  изменяется вместе с цветом дуги поворота вала и становится активной после захвата трех измерений.

Результаты измерений муфты в горизонтальной и вертикальной плоскостях отображаются при повороте вала минимум на 60° и после захвата измерений минимум в трех точках. Однако если был выбран режим **качества измерений**, то результаты измерений муфты отображаются при смене цвета дуги поворота **(1)** на желтый.

Коснитесь  значка Proceed (Продолжить) для просмотра результатов или для проведения повторной процедуры измерений.

При необходимости доступ к экрану Live Move (Активный сдвиг) можно получить с экрана Results (Результаты измерений).


Измерение в статическом режиме

Данный режим используется для проведения измерения на разъединенных валах, не поворачиваемых валах и вертикальных машинах с установкой на лапы или фланцы.

Если лазерный луч не был отцентрирован, откройте экран размеров машины и отцентрируйте лазерный луч.





- **(1)** Иконки навигации «влево» и «вправо» используются для размещения отображаемого лазера и датчика под углом вращения, соответствующим фактическому положению установленных на валах компонентов.
- **(2)** Экранная подсказка поможет расположить лазер и датчик, а также провести захват точки измерений.

Приведите валы в одно из восьми положений под углом 45° (например, положения 12:00, 1:30, 3:00, 4:30, 6:00, 7:30, 9:00 или 10:30 по часовому циферблату, если смотреть от датчика в сторону лазера). Расположите валы как можно более точно, используя внешний инклинометр или угломер. Коснитесь мигающей **M** или  для захвата первой точки измерений.



- **(1)** Количество уже захваченных точек (в данном примере только исходная точка).
- **(2)** Коснитесь мигающей **M**, чтобы выполнить следующее измерение.
- **(3)** Экранная подсказка поможет расположить лазер и датчик, а также провести захват точки измерений.
- **(4)** Для отмены текущего и начала нового измерения коснитесь значка Cancel (Отмена).



Поверните вал в положение следующего измерения. Отображаемые лазер и датчик должны быть расположены под тем же углом, что и установленные компоненты. Для расположения отображаемых лазера и датчика используйте

 или , а затем произведите захват следующей точки измерений, коснувшись мигающей **M** [2].



Примечание

После захвата точки измерений отображаемые лазер и датчик перемещаются в следующее положение часового циферблата на дисплее.

Если ограничения для вращения вала мешают захвату измерений в отдельных положениях вала, пропустите данные точки измерения при помощи  или .

Необходимо произвести захват как минимум трех измерений под углом более 90°, однако рекомендуется большее количество измерений под большим углом поворота вала.




- (1) Дуга поворота, отображающая величину угла поворота валов во время измерения. Цвет дуги может меняться: красный [$< 60^\circ$] -> желтый -> зеленый [$> 70^\circ$].
- (2) Угол поворота валов за весь период данного измерения.
- (3) Количество точек измерения, захваченных во время данного измерения.
- (4) **Качество измерений** для данной процедуры измерения.
- (5) Коснитесь значка Proceed (Продолжить) для просмотра результатов измерений.

Режим ручной прокрутки

В этом режиме вал, на котором установлен лазер, поворачивается в положение, при котором лазерный луч проходит через объектив датчика. Измерения снимаются в момент прохождения луча лазера через центральный сектор детектора.

- Отцентрируете лазерный луч. Мигающая буква «М» (1) показывает готовность к проведению измерений.



- Для захвата исходной точки измерений коснитесь буквы «М» или .



- Поверните вал, на котором закреплена одна из измерительных головок (например, лазер), в следующее положение, а затем медленно поворачивайте вал, на котором закреплена другая измерительная головка (например, датчик). Измерения снимаются автоматически в момент прохождения луча лазера через детектор датчика.






Примечание


Светодиод регулировки луча лазера датчика sensALIGN 5 на передней панели его корпуса мигает зеленым светом.

- Повторите шаг 3 для выполнения измерений в максимально возможном количестве точек по максимально возможному углу. Если измерения выполнялись не менее чем в трех положениях в диапазоне поворота не менее чем 60°, начнут отображаться результаты по муфте (1).



- После снятия достаточного количества точек измерения коснитесь  для перехода к результатам измерения.



- Коснитесь  для просмотра результатов.



Примечание

Если затруднено вращение только одного вала, в то время как другой может свободно вращаться, обязательно устанавливайте датчик на невращающемся вале (используя магнитный скользящий кронштейн ALI 2.230). НЕ СЛЕДУЕТ монтировать лазер на трудно вращающемся вале, даже если для этого требуется установить лазер и датчик способом, противоположным стандартному способу, предусмотренному для центровки. В любой момент можно поменять местами подвижные и неподвижные машины при помощи функции «Поворот»

вида машины» (Rotate machine view).
Вводите все размеры в соответствии с фактической настройкой при нормальной ориентации лазера и датчика на экране результатов измерений.


Ручной ввод и ввод с циферблатного индикатора

Эта [таблица измерений](#) также может использоваться в следующих целях:

- Ввод показаний вручную
- Добавление измерения циферблатного индикатора и отображение результатов для муфты
- Преобразование результатов центровки, полученных путем измерений с помощью лазерного датчика, в сопоставимые показания циферблатного индикатора

MEASUREMENT TABLE		mm					
#	MEAS.	VERTICAL		HORIZONTAL		QUALITY	
		←A	→B	←A	→B	QF	SD
JOB 23.01.2019							
	AS FOUND	-0.020	0.023	0.091	0.023		
1		0.016	-0.012	-0.032	0.012	48%	0.045
2		0.013	0.012	0.054	-0.024	34%	0.104
3		-0.020	0.023	0.091	0.023	83%	0.007



Находясь на экране таблицы измерений, коснитесь . Отображаются функциональные возможности ручного ввода и циферблатного индикатора.

MEASUREMENT TABLE		mm					
#	MEAS.	VERTICAL		HORIZONTAL		QUALITY	
		←A	→B	←A	→B	QF	SD
JOB 23.01.2019							
	AS FOUND	-0.020	0.023	0.091	0.023		
1		0.016	-0.012	-0.032	0.012	48%	0.045
2		0.013	0.012	0.054	-0.024	34%	0.104
3		-0.020	0.023	0.091	0.023	83%	0.007




Примечание

1. Если таблица измерений доступна для нового объекта без каких-либо измерений, возможны два варианта: "Add manual measurement" ("Добавить ручное измерение") и "Add dial gauge measurement" ("Добавить измерение циферблатным индикатором").
2. Для нового объекта вход в таблицу измерений можно осуществить с помощью [области результатов для муфты](#) экрана измерений при вводе расстояния между центрами датчика и муфты.
3. Для нового объекта без расстояния между центрами датчика и муфты доступ к таблице измерений осуществляется касанием [области результатов для муфты](#) на экране результатов.

Ввод значений ручных измерений

При появлении трех элементов коснитесь пункта "Add manual measurement" ("Добавить ручное измерение"), затем приступите к ручному вводу значений для муфты.



После ввода всех значений коснитесь  для возврата к таблице измерений. В таблице измерений появится добавленное ручное значение. Символ руки рядом с записью означает, что это значение было введено вручную.

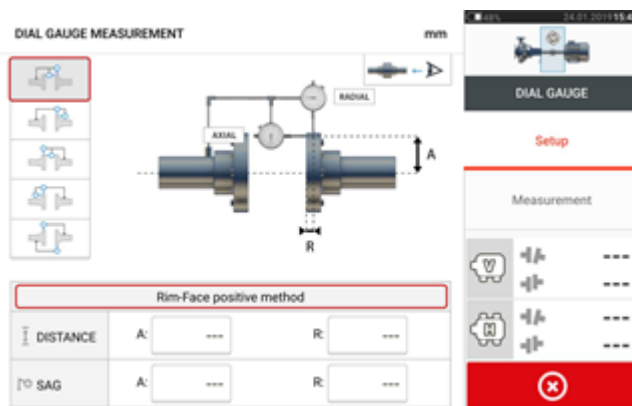
#	MEAS.	VERTICAL		HORIZONTAL		QUALITY	
		↔	↔	↔	↔	QF	SD
JOB	23.01.2019						
AS FOUND		0.200	0.100	0.400	0.300		
1		0.016	-0.012	-0.032	0.012	48%	0.045
2		0.013	0.012	0.054	-0.024	34%	0.104
3		-0.020	0.023	0.091	0.023	83%	0.007
4		0.200	0.100	0.400	0.300	--	--

Добавление измерения циферблатного индикатора

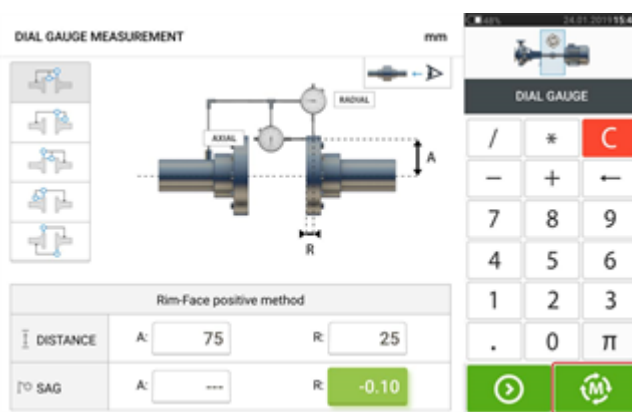
При появлении трех элементов коснитесь пункта "Add dial gauge measurement" ("Добавить измерение циферблатным индикатором"), затем выберите нужную настройку циферблатного индикатора. Доступно пять методов настройки.

- Центровка с помощью индикаторов (положительные)
- Центровка с помощью индикаторов (отрицательные)
- Центровка с помощью индикаторов (обратные)
- Центровка с помощью индикаторов (обратные, отрицательные)
- Обратный индикатор


В следующем примере был выбран метод центровки с помощью индикаторов (положительные).




Введите необходимые размеры и величину прогиба кронштейна. В этом примере осевое расстояние A равно 75 мм, радиальное расстояние R равно 25 мм, а прогиб кронштейна индикатора R равен -0,10 мм.



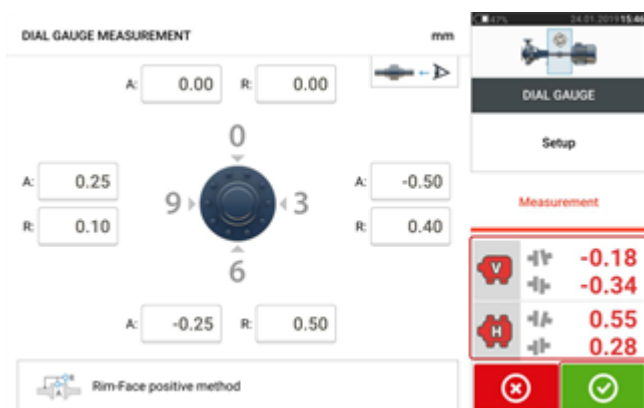
Примечание


Сразу же после ввода осевого и радиального расстояний появляется значок "Measure" ("Измерение") . Поэтому можно перейти к измерению без ввода значения прогиба.

Введите показания, полученные с помощью циферблатного индикатора, затем коснитесь , чтобы отобразить результаты для муфты.



Показания циферблатного индикатора теперь отображаются как результаты для муфты в виде зазора и смещения.



Измерение циферблатным индикатором теперь появляется в таблице измерений, доступной касанием . Измерение циферблатным индикатором указывается значком циферблатного индикатора рядом с записью.

MEASUREMENT TABLE

#	MEAS.	VERTICAL		HORIZONTAL		QUALITY	
		↔	↔	↔	↔	QF	SD
	AS FOUND	-0.183	-0.342	0.550	0.275		
1		0.016	-0.012	-0.032	0.012	48%	0.045
2		0.013	0.012	0.054	-0.024	34%	0.104
3		-0.020	0.023	0.091	0.023	83%	0.007
4		0.200	0.100	0.400	0.300	--	--
5		-0.183	-0.342	0.550	0.275	--	--


Правило достоверности

Показания циферблатного индикатора снимаются в положениях 12, 3, 6 и 9 часов часового циферблата. Правило достоверности утверждает, что при повороте валов сумма показаний циферблатного индикатора в положениях 12 и 6 часов должна быть равна сумме для положений 3 и 9 часов.

$ВЕРХ + НИЗ = СТОРОНА + СТОРОНА$

Если вышеуказанное неверно, то измерение следует повторить. Контактное устройство включает в себя функцию, используемую для проверки правила достоверности. Если введенные значения измерений циферблатным индикатором не соответствуют правилу достоверности, на экране появляется подсказка "Normalize" ("Нормализовать").



Коснитесь "Normalize" ("Нормализовать"), чтобы просмотреть исправленные значения циферблатного индикатора. Результаты для муфты можно также просмотреть напрямую, коснувшись .



Примечание


Исправленные значения циферблатного индикатора соответствуют правилу достоверности. Процесс проверки не влияет на отображаемые результаты для муфты.

Преобразование результатов для муфты в показания циферблатного индикатора

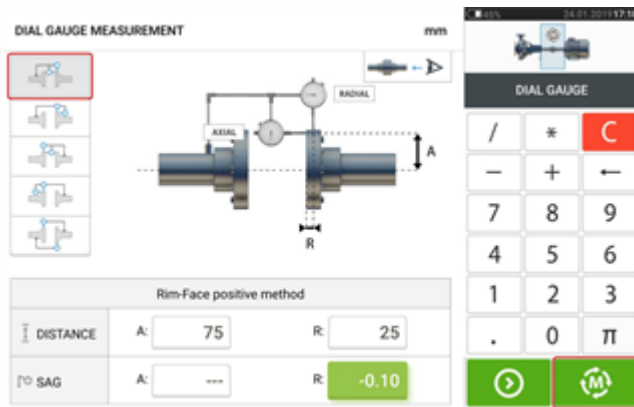
В таблице измерений выберите измерение, результаты которого должны быть преобразованы в значения циферблатного индикатора.


MEASUREMENT TABLE		mm					
#	MEAS.	VERTICAL		HORIZONTAL		QUALITY	
		↕	↔	↕	↔	QF	SD
JOB 23.01.2019							
	AS FOUND	-0.020	0.023	0.091	0.023		
1		0.016	-0.012	-0.032	0.012	48%	0.045
2		0.013	0.012	0.054	-0.024	34%	0.104
3		-0.020	0.023	0.091	0.023	83%	0.007

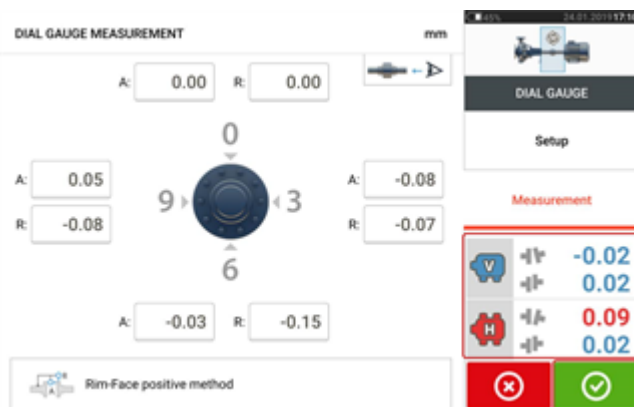
Below the table is a toolbar with icons: a red-bordered '+' icon, a document icon, a speech bubble icon, a target icon, a trash icon, and a green checkmark icon.

Коснитесь , затем коснитесь пункта "Преобразовать измерение в показание циферблатного индикатора".

Выберите нужную настройку циферблатного индикатора, затем введите осевые (A) и радиальные (R) размеры, а также значение изгиба кронштейна.




Коснитесь  для просмотра значений циферблатного индикатора для фитинга и соответствующих результатов для муфты.



Примечание

Рассчитанные значения циферблатного индикатора соответствуют правилу достоверности.

Это преобразование теперь появляется в таблице измерений, доступной касанием .

Преобразованные результаты измерений муфты соответствуют результатам, полученным непосредственно с использованием контактного устройства. Записанный результат измерения с помощью циферблатного индикатора указывается значком циферблатного индикатора рядом с этой записью.

Увеличение диапазона измерений вручную

Диапазон измерений может быть увеличен вручную в режимах измерения "Multipoint" (Многоточечный) и "Static" (Статический). Такое расширение диапазона позволяет отрегулировать лазерный луч таким образом, чтобы он попадал на поверхность датчика при измерении валов с большими перекосом или угловым смещением. Во время измерений рекомендации по ручному расширению диапазона выдаются при доступе к режиму отображения по осям XY до отображения сообщения Laser End (Конец диапазона лазера).

- Если точка лазера (1) на дисплее продолжает перемещаться дальше от центра экрана детектора при вращении валов для измерений в режимах «Многоточечный» коснитесь площади датчика (2), чтобы получить доступ к экрану "XY view" (Отображение по осям XY).

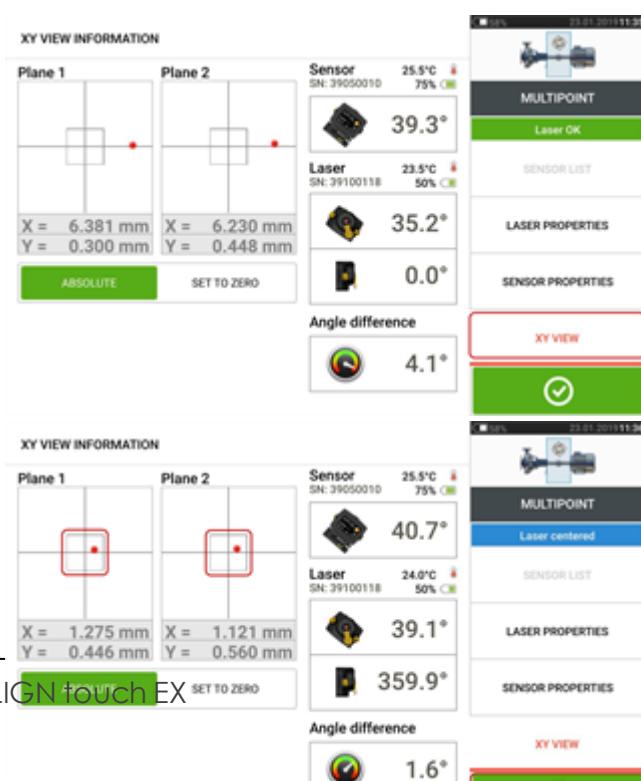



- Получив доступ к экрану "XY view" (Отображение по осям XY), используйте два желтых маховичка регулировки горизонтального и вертикального положения для корректировки точек лазера таким образом, чтобы они располагались внутри или на очень близком расстоянии от квадратов-мишеней.





Примечание

Во время выполнения процедуры регулировки лазера не допускайте повторной регулировки датчика.



- После центрирования лазерного луча коснитесь , а затем продолжите измерение путем дальнейшего вращения валов.



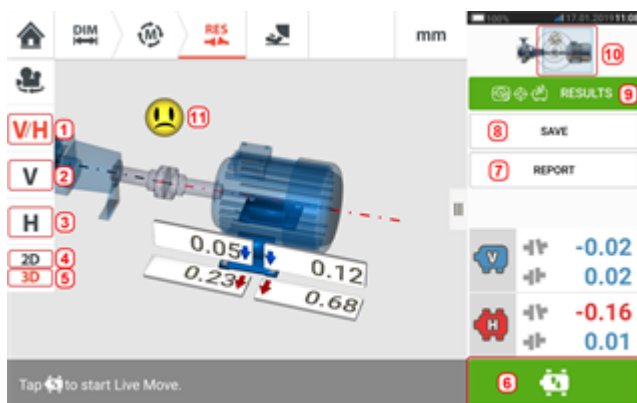
- После поворота валов на максимально возможный угол коснитесь  (1) для перехода к результатам измерений, а затем коснитесь  (2) для просмотра результатов.






Примечание

Цвет значка Proceed (Продолжить) [] зависит от достигнутого качества измерений.

Результаты измерений



- **(1)** Отображает одновременно результаты для горизонтальных и вертикальных опор в 2D.
- **(2)** Используется для отображения результатов только для вертикальных опор.
- **(3)** Используется для отображения результатов только для горизонтальных опор.
- **(4)** Используется для отображения результатов для опор в 2D.
- **(5)** Используется для отображения результатов для опор в 3D.
- **(6)** Начать режим активного сдвига.
- **(7)** Используется для формирования отчета об измерении объектов.
- **(8)** Используется для сохранения измерений объекта в хранилище объектов.
- **(9)** Используется для выбора режима результатов.
- **(10)** Касание бегунка на значках машин открывает тройной экран "Train Manager" (Управление валопроводом)/"Train Setup" (Настройка валопровода)/"Train Fixation" (Фиксация валопровода).
- **(11)** Символ допуска состояния центровки.

На экране результатов измерений отображаются три значка:    размеры, измерения и результаты — значки активны и могут быть использованы в любой момент.

Экран результатов вертикальной и горизонтальной плоскостей в двумерном формате отображает вертикальное (V) и горизонтальное (H) положение лапы соответственно.

Цвет жирных стрелок рядом со значениями корректировки положения лап напрямую связан с уровнем центровки муфт:

синий — отличный уровень центровки (лапу не нужно перемещать);

зеленый — хороший уровень центровки (лапу можно не перемещать);

красный — плохой уровень центровки (лапу необходимо переместить для более точной центровки).



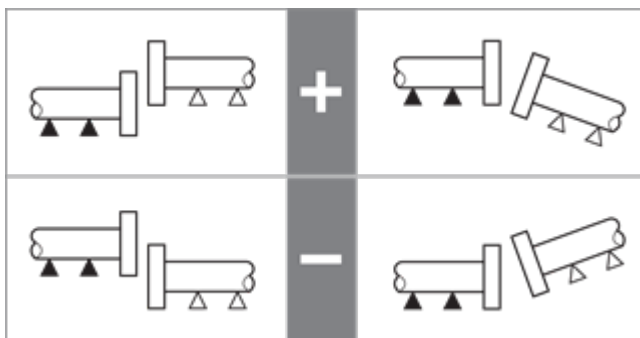
- (1) Результаты вертикального положения опоры.
- (2) Результаты горизонтального положения опоры.
- (3) Вертикальные результаты по центровке.
- (4) Горизонтальные результаты по центровке.
- (5) Выбранный режим отображения результатов.
- (6) Символ допуска состояния центровки.
- (7) Результаты для горизонтальных и вертикальных опор в 2D.

Правило знаков

Положительное значение зазора муфты отображается при зазоре сверху или сбоку от смотрящего. Подразумевается, что смотрящий находится перед машинами и смотрит на них с той же точки, с которой они отображаются на экране.

Смещение возможно, если ось правого вала выше оси левого вала или находится дальше от смотрящего, чем ось левого вала.

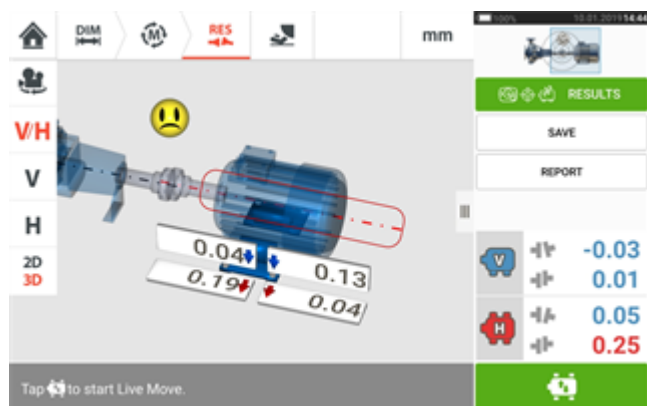
Результаты измерения как вертикального, так и горизонтального положения демонстрируют положение лапы относительно осевой линии стационарной машины. Положительное значение означает, что машина поднята или смещена в сторону от смотрящего. Отрицательное значение означает, что лапа машины опущена или смещена в сторону смотрящего.



Результат измерений с несколькими опорами

Корректировки опор

Корректировки опор для машины с промежуточными опорами отображаются на экране результатов.




Коснитесь центральной линии машины, чтобы получить доступ к экрану результатов измерений с несколькими опорами.

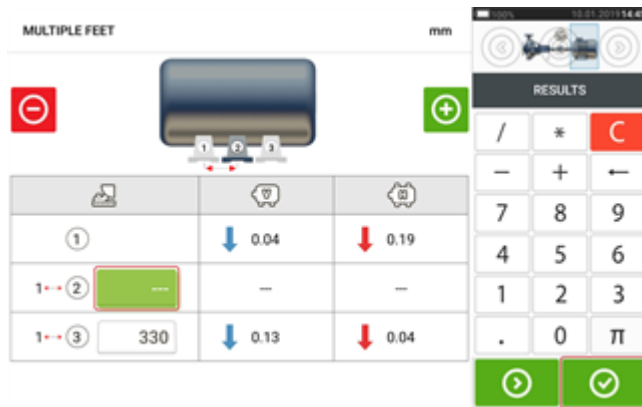



Примечание

Если промежуточные опоры машины уже заданы в параметрах машины, тогда будут отображены корректировки опор для промежуточных опор. В следующем примере промежуточные опоры не были заданы.



Коснитесь , чтобы добавить промежуточные лапы.



Введите расстояние между передними опорами и промежуточными опорами в появившейся строке и затем нажмите .



Значения корректировки опоры для промежуточных опор появятся в соответствующей строке.

Допуски

Качество центровки оценивается путем сравнения с допусками на основе введенных размеров машины и количества оборотов вала в минуту.

Диапазоны допусков составляются в виде таблиц, сгруппированных по типу муфты, формату муфты и диаметру (для величины зазора), а также количеству оборотов в минуту. Когда в качестве муфты применяется промежуточный вал, то значения для таблицы допусков определяются длиной промежуточного вала и количеством оборотов в минуту.

Таблица допусков для карданного вала составлена для предельных значений 1/2 и 1/4°.

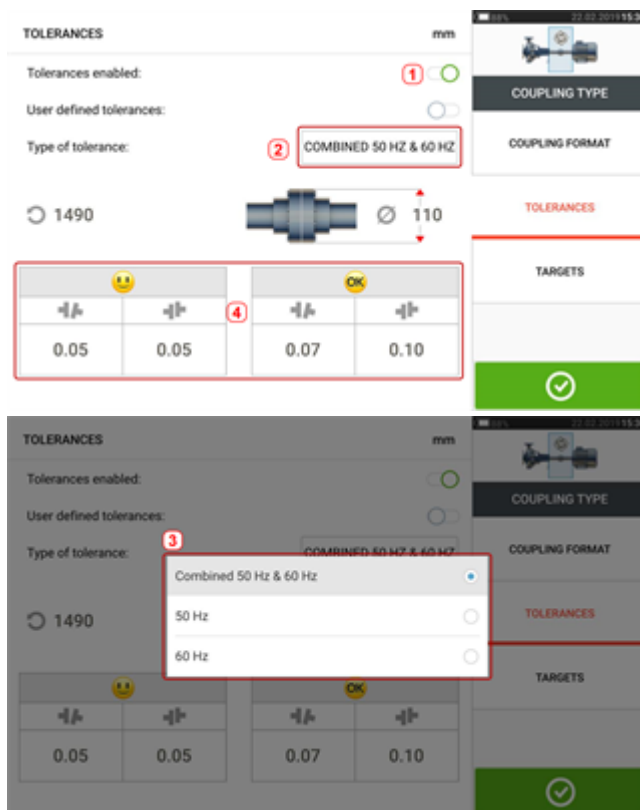
Доступ к таблицам допусков осуществляется на экране размеров.



Коснитесь муфты (1), затем в галерее выберите нужный тип муфты (2). Коснитесь пункта «Допуски» (Tolerances) (3), чтобы открыть таблицу допусков муфты.

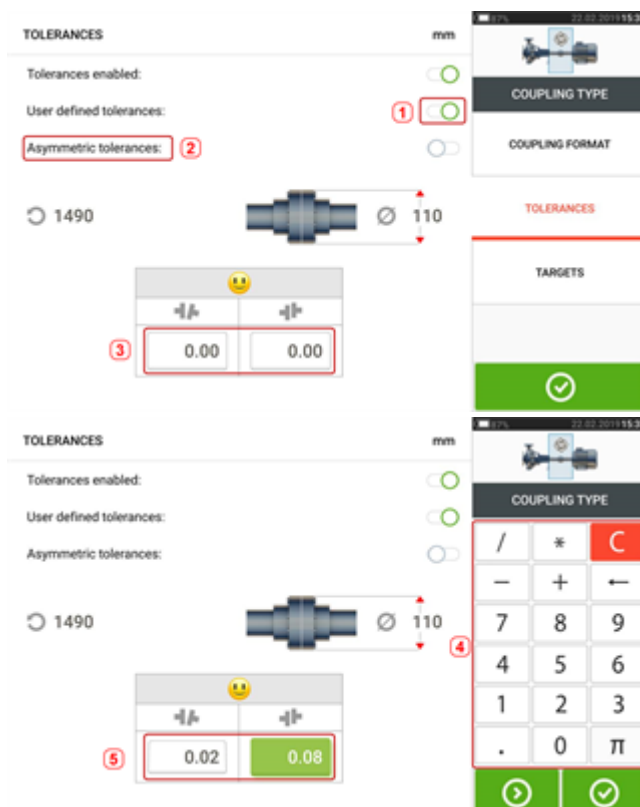
Таблицы доступных допусков

Таблицы доступных допусков основаны на рабочей частоте машины.



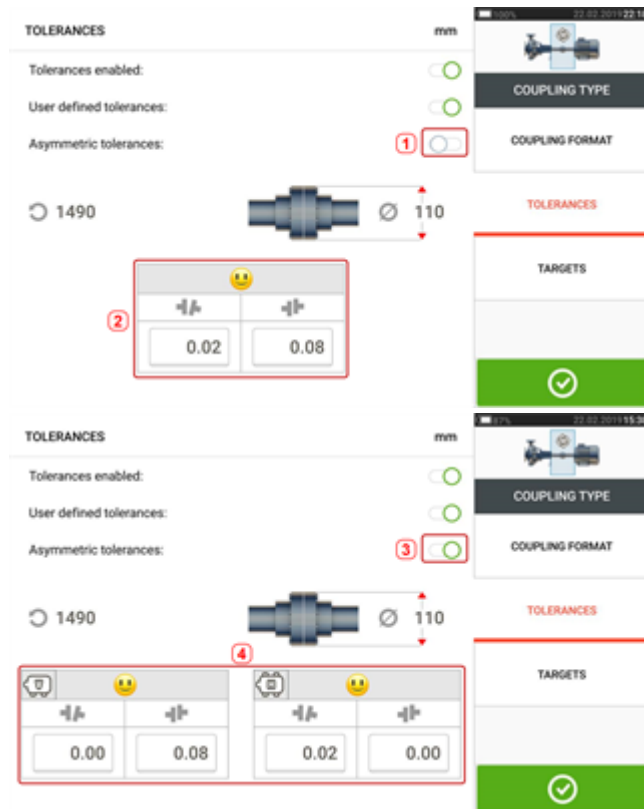
Проведите по значку (1) влево для включения допусков. Коснитесь (2) для выбора нужного типа допусков. Откроется всплывающее меню (3) с перечислением доступных допусков. Коснитесь нужного типа, при этом отобразится соответствующая таблица допусков (4).

Определенные пользователем допуски



Проведите по значку (1) вправо для включения допусков, определенных пользователем. Асимметричные допуски (2) могут быть задействованы только при включенных определенных пользователем допусках. Коснитесь (3) для изменения определенных пользователем допусков с помощью экранной клавиатуры (4). При этом отображаются отредактированные значения (5).

Асимметричные и симметричные допуски



Если асимметричные допуски не были включены (1), то отображаемые указанные допуски (2) являются симметричными. Допуски зазора и смещения для вертикальных и горизонтальных плоскостей идентичны.

Если асимметричные допуски включены (3), то отображаются все четыре значения (4).

Таблица допусков основана на формате муфты

The image displays two screenshots of the software interface, illustrating how tolerance values are determined by the selected coupling format. Both screenshots show a 3D model of a coupling with a diameter of 110 mm and a speed of 1490 rpm. The 'COUPLING FORMAT' dropdown menu is set to '3'.

Top Screenshot (Format 1):

Bad (Sad Face)		Good (OK)	
Symbol	Value	Symbol	Value
\pm	0.05	\pm	0.07
\pm	0.05	\pm	0.10

Bottom Screenshot (Format 2):

Bad (Sad Face)		Good (OK)	
Symbol	Value	Symbol	Value
Δ	0.03	Δ	0.04
\pm	0.05	\pm	0.10


Значения допусков различаются в зависимости от выбранного формата муфты при одинаковых типах допуска, числе оборотов и диаметрах муфты. Формат муфты **(1)** — это зазор и смещение для короткой упругой муфты и **(2)** угол и смещением для короткой упругой муфты. Для изменения формата муфты коснитесь **3**.




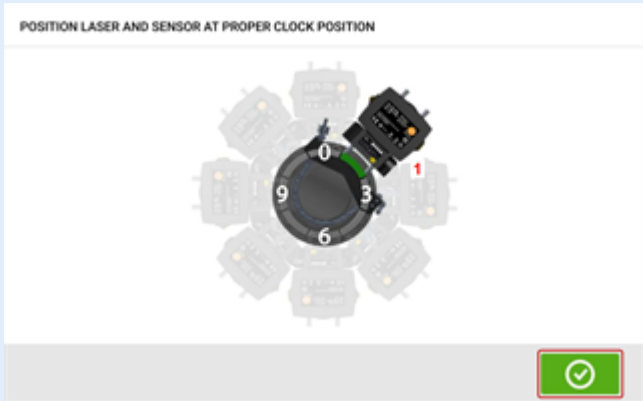
Примечание

Таблицы допусков для форматов муфт обобщенных промежуточных валов отсутствуют. Для обобщенных форматов можно использовать трубную секцию или промежуточный вал как удлинение для правого или левого вала.

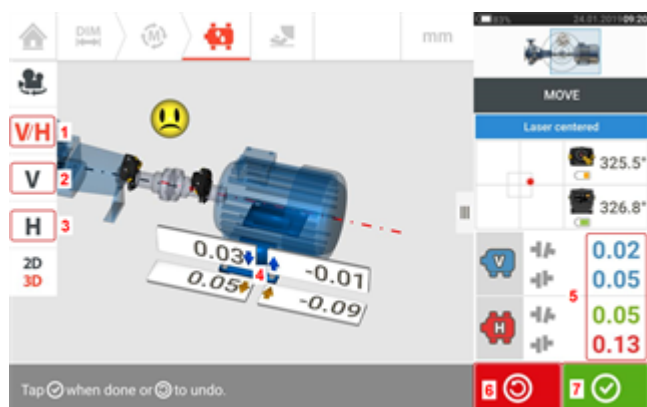
Запуск экрана активного сдвига (Live Move)

 **Примечание**



Если выбран режим статического измерения, доступ к экрану "Live Move" (Активный сдвиг) появляется только после того, как желаемая позиция 45° часового циферблата (1) датчика и лазера будет выбрана и подтверждена касанием  на появившемся экране выбора позиции.





Мониторинг активного сдвига осуществляется одновременно как в горизонтальной (H), так и в вертикальной (V) плоскостях.




- (1) Коснитесь значка 'V/H', чтобы выполнить одновременно вертикальную и горизонтальную коррекцию опор.
- (2) Коснитесь значка 'V', чтобы выполнить вертикальную коррекцию опор.
- (3) Коснитесь значка 'H', чтобы выполнить горизонтальную коррекцию опор.
- (4) Стрелки указывают направление и величину перемещения опор машины.
- (5) Запрограммированный зазор допуска и значения смещения муфты.
- (6) Касание значка 'Undo' (Отменить) позволяет пользователю повторно выполнить измерение или заново запустить "Live Move" (Активный сдвиг).
- (7) Касание значка "Proceed" (Продолжить) позволяет пользователю повторно выполнить измерение или заново запустить "Live Move" (Активный сдвиг).

После обнаружения режима Live Move (Активный сдвиг) значок Cancel (Отменить)  заменяет значок Undo (Возврат) .



- (1) Нажатие  на значок Cancel (Отменить) вызывает функцию Cancel Move (Отменить сдвиг).
- (2) Нажатие  на значок Proceed (Продолжить) позволяет заново запустить режим Live Move (Активный сдвиг) или приступить к повторному измерению центровки машин.

Если лазерный луч отцентрирован, то нажатие на значок  приводит к автоматическому запуску режима Live Move (Активный сдвиг).



Если лазерный луч не отцентрирован, коснитесь зоны детектора на экране [1] для доступа к экрану [XY View](#) (Вид XY).



ВНИМАНИЕ!

НЕ ПЫТАЙТЕСЬ переместить машину путем удара тяжелой кувалдой. Это может повредить подшипники, а также стать причиной получения неверных результатов активного сдвига. Для перемещения машины рекомендуется использовать установочные болты на лапах или другие механические или гидравлические устройства.

Скорректируйте уровень центровки с помощью подкладок и перемещения машин по горизонтали в соответствии с указаниями жирных вертикальных [2] и горизонтальных [3] стрелок. Цвет жирных стрелок обозначает уровень допусков по муфтам следующим образом: синий (отличный уровень центровки); зеленый (хороший уровень центровки); красный (плохой уровень центровки). Машины следует перемещать в пределах допустимых допусков, обозначающихся веселой эмоджикой [😊] (отличное соответствие допускам) или значком ОК [OK]

OK] (приемлемое соответствие допускам), соблюдая при этом наилучшие условия центровки вала.




Примечание

Система отслеживает горизонтальный и вертикальный активный сдвиг (Live Move) одновременно. Если при запуске режима Live Move (Активный сдвиг) выбран обзор вертикальной плоскости (V), то отображаться будут только результаты центровки по вертикали (хотя обе плоскости продолжают отслеживаться одновременно). Точно так же при выборе обзора горизонтальной плоскости (H) отображаются только результаты центровки по горизонтали (при одновременном отслеживании обеих плоскостей).

После смещения машин в пределах допусков затяните болты лап, а затем коснитесь



Коснитесь  для проведения повторных измерений и проверки результатов измерений в режиме Live Move (Активный сдвиг), затем подтвердите центровку.

Симулятор перемещения

Как следует из названия, симулятор перемещения используется для моделирования значений прокладок и корректировок горизонтального перемещения, которые необходимы для исправления центровки. Симулятор учитывает толщину имеющейся регулировочной шайбы и расстояние, на которое машины могут быть перемещены физически.



Примечание



Симулятор перемещения может использоваться только в одной плоскости, вертикальной (**V**) или горизонтальной (**H**). Моделирование возможно только для текущего измерения (или после окончания проверки). Моделирование может быть проведено в формате 2D или 3D.

Симулятор перемещения запускается на экране результатов измерения. После измерения отображаются результаты в 2D или 3D, и только на одной плоскости.





Коснитесь пункта «Симулятор перемещения» (Move simulator) (1).



Коснитесь  для увеличения значения шага перемещения или  для его уменьшения (1). Значение шага изменяется в диапазоне от 0,025 до 1,0 мм в метрических единицах и от 1,0 до 40,0 мила в британских единицах.

Выберите пару опор машины, которые будут моделироваться. На выбранной паре опор появляется светло-голубой курсор (2).


После выбора пары опор курсором нажмите , чтобы переместить машину вниз (на вертикальном виде, **V**) или по направлению к наблюдателю (на горизонтальном виде, **H**) на значение коэффициента шага перемещения. Коснитесь

, чтобы переместить машину вверх (на вертикальном виде, **V**) или по направлению от наблюдателя (на горизонтальном виде, **H**) на значение коэффициента шага перемещения (**3**). Проведите моделирование, наблюдая за отображаемой цветовой кодировкой вала и муфты, жирными стрелками обозначения допусков и эмограммой. Добейтесь появления улыбающейся эмограммы (обозначается голубым цветом вала и стрелок допусков) или эмограммы «ОК» (обозначается зеленым цветом вала и стрелок допусков).



Величина и направление перемещения машины отображаются в полях значений (**1**), которые находятся выше измеренных значений опор.

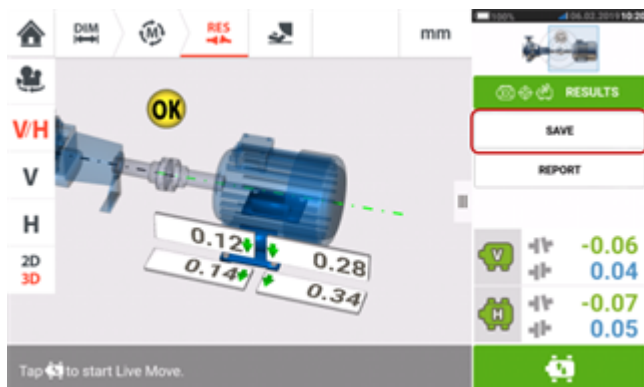
Для удаления имитированных значений коснитесь пункта «Очистить значения» (Clear values) (**2**).

Коснитесь  (**3**) для выхода из симулятора перемещения.

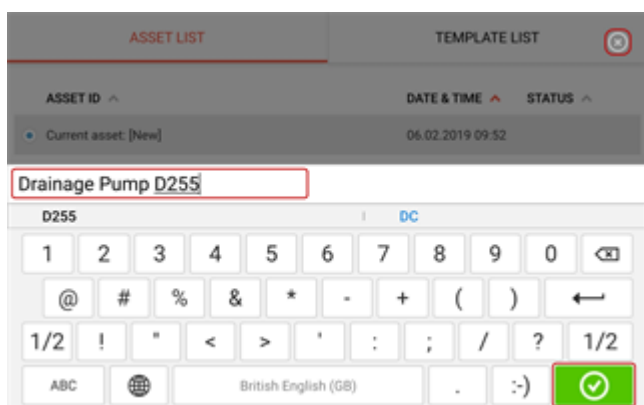
Сохранение результатов измерений объектов


Сохранение объекта

Перед отключением инструмента размеры, измерения, результаты и все настройки можно сохранить для последующего анализа, использования в будущем или в целях учета в памяти устройства или передать через облачное хранилище или USB-накопитель в компьютерное ПО ARC 4.0. Измерения объектов сохраняются из экрана результатов.




Для сохранения измерений объектов коснитесь элемента меню "Save" (Сохранить), а затем с помощью экранной клавиатуры введите имя файла измерений.



После ввода имени объекта коснитесь  для сохранения объекта в "Asset park" (Хранилище объектов). Это место сохранения результатов измерений на объектах.



Примечание

Если по какой-либо причине сохранение объекта не требуется, коснитесь значка отмены [, чтобы отменить сохранение.

Объект — механизм или оборудование, находящееся на заводе. Объект начнет отображаться в списке как идентификатор (ID) объекта. Войдите в "Asset park" (Хранилище объектов) из главного экрана.

ASSET LIST	TEMPLATE LIST	
ASSET ID ^	DATE & TIME ^	STATUS ^
<input checked="" type="radio"/> Drainage Pump D255	06.02.2019 10:23	
<input type="radio"/> Drainage Pump 223D	05.02.2019 14:00	
<input type="radio"/> Drainage Pump 223D	05.02.2019 12:33	
<input type="radio"/> Motor-Pump 3345D	05.02.2019 10:26	
<input type="radio"/> ACME_007A	04.02.2019 16:46	

Диапазоны статусов показывают, был ли объект измерен или нет.

- Этот значок показывает, что объект был импортирован из ARC 4.0, но еще не был открыт.
- Этот значок показывает, что объект был открыт, но измерение центровки еще не завершено.
- Этот значок показывает, что измерение центровки завершено.

Опции списка оборудования

ASSET LIST	TEMPLATE LIST	
ASSET ID ^	DATE & TIME ^	STATUS ^
<input checked="" type="radio"/> ACME_1490	06.02.2019 10:09	
<input type="radio"/> Motor-Pump 3345D	06.02.2019 10:05	
<input type="radio"/> ACME_007A	06.02.2019 10:04	
<input type="radio"/> Drainage Pump D255	06.02.2019 09:53	

Коснувшись соответствующего значка, можно выполнить следующие действия по отношению к любым выбранным объектам.

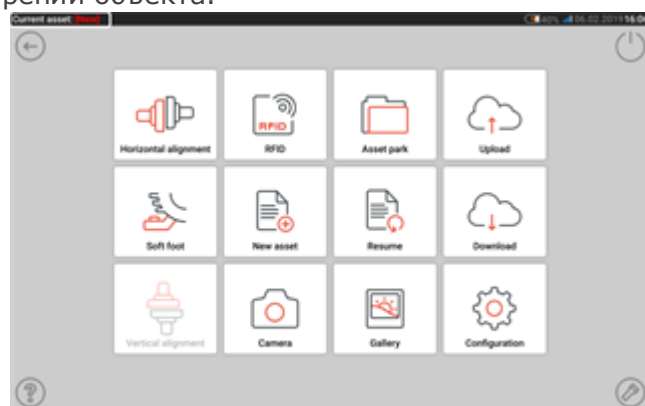
- 1.** Загрузить выбранный объект в облачное хранилище. Примечание. Данное действие выполняется только при включенном беспроводном соединении.

ASSET LIST	TEMPLATE LIST	
ASSET ID ^	DATE & TIME ^	STATUS ^
<input checked="" type="radio"/> Drainage Pump D255	06.02.2019 10:23	
<input type="radio"/> Drainage Pump 223D	05.02.2019 14:00	
<input type="radio"/> Drainage Pump 223D	Finished - Drainage Pump D255 uploaded to cloud.	
<input type="radio"/> Motor-Pump 3345D	05.02.2019 10:26	
<input type="radio"/> ACME_007A	04.02.2019 16:46	

- **2.** Закрепить выбранный объект за RFID-меткой.

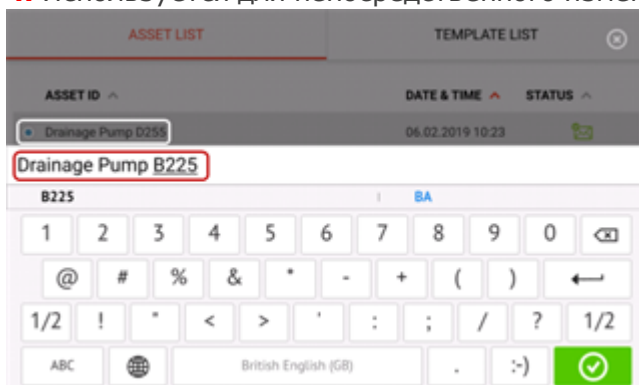


- **3.** Открыть выбранный объект как новый объект. Новый объект будет копией выбранного объекта без расстояния между центром муфты и датчиком и всех изменений объекта.



Запустите нужное приложение, коснувшись соответствующего значка на главном экране. Открывается новый объект, который при необходимости можно изменить. Объекты, открытые таким образом, используются в качестве шаблонов. Этот объект затем сохраняется с новым названием объекта.

- **4.** Используется для непосредственного изменения названия измерения.



Выполнив, коснитесь . Теперь объект появится в списке объектов с новым именем.

- **5.** Используется для создания шаблона. Шаблон — это файл, который служит образцом для часто повторяющихся настроек центровки. Цель шаблонов — сэкономить ваше время благодаря отсутствию необходимости выполнять одну и ту же настройку много раз. Шаблон может содержать все известные размеры (кроме расстояния между центрами датчика и муфты),

целевые технические требования, значения теплового расширения, допуски, предпочтительный режим измерения, предпочтительные значки машин и типы муфт.
> После создания и сохранения объекта он появится в списке объектов.

ASSET LIST		TEMPLATE LIST
ASSET ID ^	DATE & TIME ^	STATUS ^
<input type="radio"/> Current asset: [New]	06.02.2019 10:16	
<input checked="" type="radio"/> ACME_1490	06.02.2019 10:09	
<input type="radio"/> Motor-Pump 3345D	06.02.2019 10:05	
<input type="radio"/> ACME_007A	06.02.2019 10:04	
<input type="radio"/> Drainage Pump D255	06.02.2019 09:53	



> Коснитесь , чтобы сохранить объект как шаблон.

Please enter template name


RPM-1490

RPM-1490 | R PM-1490 | PM-1490 | REM-1490 | RIM-1490

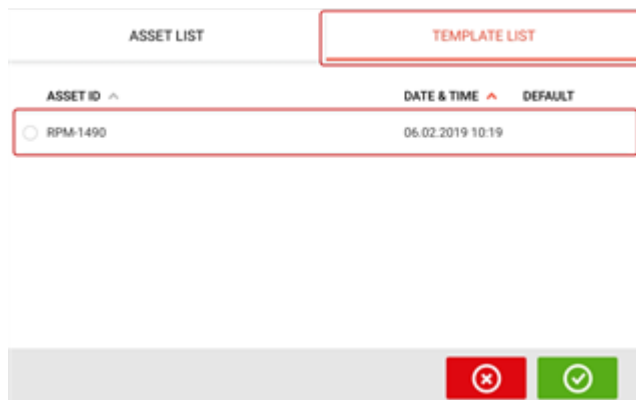
> Введите название шаблона, затем коснитесь .





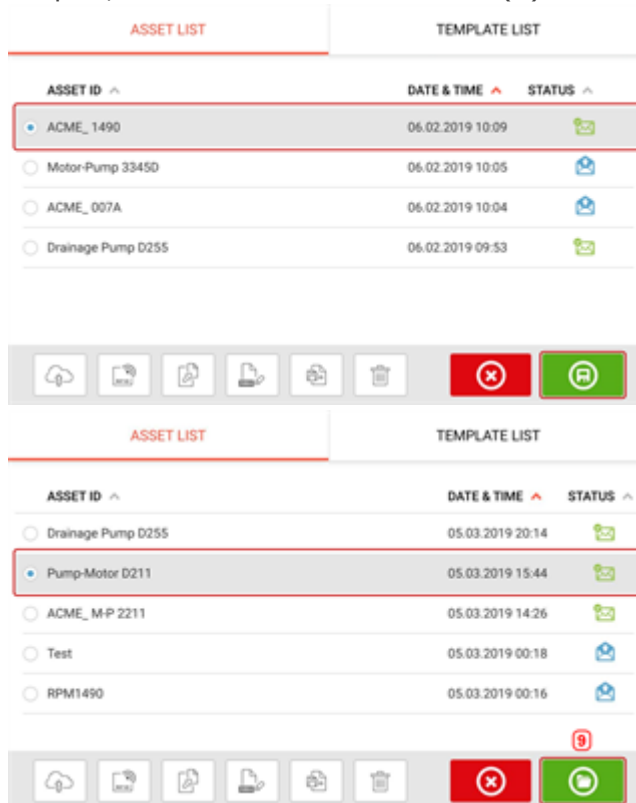
Примечание

Если по какой-либо причине сохранение шаблона не требуется, коснитесь значка отмены [, чтобы отменить сохранение.

> Созданный шаблон появится в списке шаблонов.

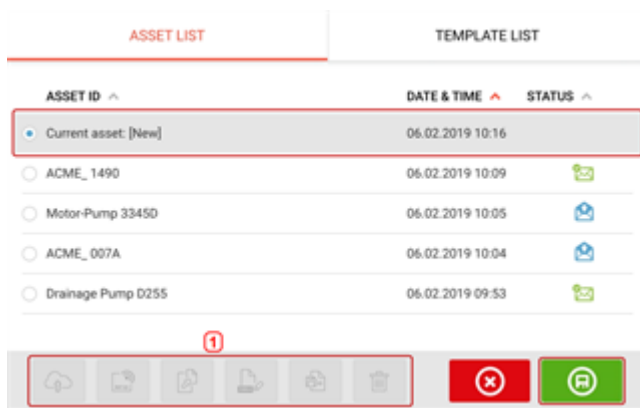


- **6.** Используется для удаления выбранных объектов.
- **7.** Используется для выхода из экрана списка объектов/списка шаблонов и возвращения на главную страницу.
- **8.** Этот символ () обозначает, что выбранный объект открыт и работает в фоновом режиме. Символ служит для двух целей: открытие выбранного объекта или сохранение изменений, которые были применены к объекту, но еще не сохранены. Если выбран объект, который ранее был сохранен, но в настоящий момент не открыт, появляется символ  (**9**).



Примечание

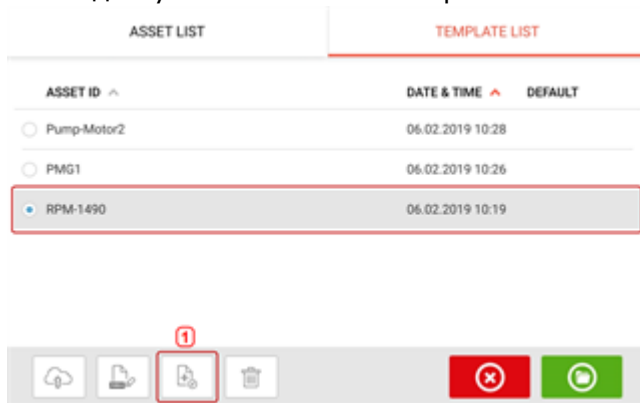
Если выбранный объект ранее не был сохранен, все опции списка оборудования (**1**) будут неактивны.



Шаблон по умолчанию

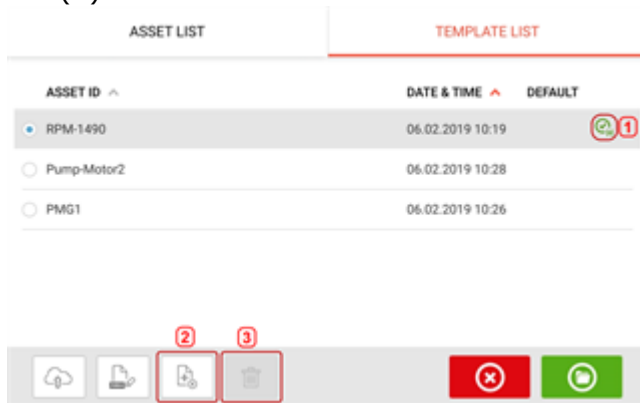
Может потребоваться задать какой-либо шаблон как шаблон по умолчанию. Шаблон по умолчанию будет использоваться для всех случаев, когда новый объект создается с главной страницы.

> Все доступные шаблоны отображаются в списке шаблонов.




> Выберите шаблон, который будет назначен шаблоном по умолчанию, затем коснитесь

 (1).



> Теперь шаблон по умолчанию будет отображаться в списке шаблонов с отметкой «галочка» (1).

> Чтобы сделать шаблон по умолчанию обратно обычным шаблоном, коснитесь  (2).

> **Примечание.** Назначенный шаблон по умолчанию нельзя удалить (3). Чтобы удалить его, потребуется сделать его обратно обычным шаблоном.

Примечание. Если не выбран ни один шаблон, все опции списка шаблонов будет неактивны.

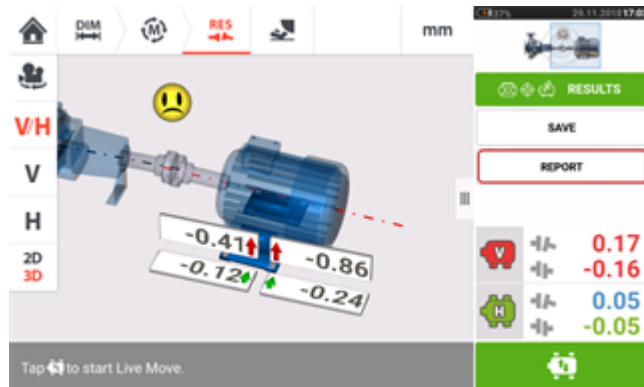
ASSET LIST		TEMPLATE LIST	
ASSET ID ^	DATE & TIME ^	DEFAULT	
<input type="radio"/> RPM-1490	06.02.2019 10:19		
<input type="radio"/> Pump-Motor2	06.02.2019 10:28		
<input type="radio"/> PMG1	06.02.2019 10:26		

✖ ✔

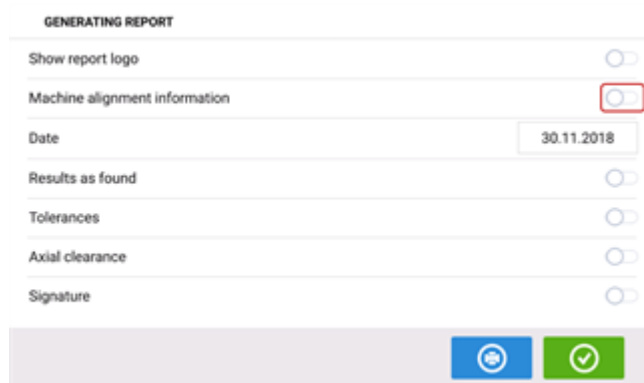
Создание отчетов


Создание отчетов по измерениям


Отчеты по измерениям объектов можно сохранить непосредственно на планшете в формате PDF. Отчеты об измерениях формируются с экрана результатов.



Коснитесь пункта меню "Report" (Отчет). Откроется экран "Generating report" (Формирование отчета).




Если вы еще этого не сделали, коснитесь значка , чтобы активировать "Machine alignment information" (Информацию для центровки оборудования). После активации введите необходимую информацию с экранной клавиатуры. По желанию при касании соот-

ветствующих значков  можно активировать опции "Show report logo" (Показать логотипы отчетов), "Results as found" (Текущие результаты), "Tolerances" (Допуски), "Axial clearance" (Осевой зазор) и "Signature" (Подпись).




- **1.** Активирована "Machine alignment information" (Информация для центровки оборудования).
- **2.** Местоположение объекта.
- **3.** ID-номер объекта (машины).
- **4.** Имя оператора.
- **5.** Прочие относящиеся к машине примечания.
- **6.** Дата устанавливается автоматически.
- **7.** В данном случае были активированы "Results as found" (Текущие результаты).

Коснитесь , чтобы сохранить отчет об измерениях объекта в формате PDF на планшете.



Примечание

Получить доступ к отчету в PDF-формате можно, подключив планшет к ПК. Отчет расположен в папке "Reports" (Отчеты), путь: ROTALIGN touch EX/Media/Reports. Доступ к сформированному отчету в формате PDF, сохраненному вместе с объектом, можно получить через программную платформу ARC 4.0 в "Asset Attachments" (Приложения к объекту).

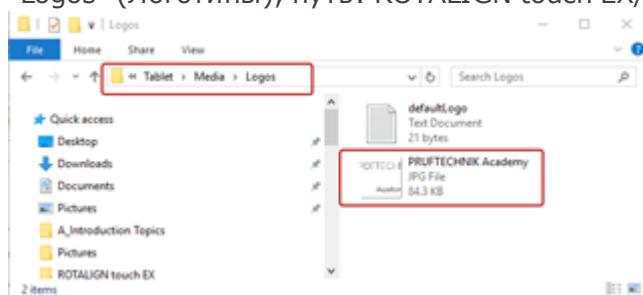
Касание  сохраняет информацию о центровке машины, а затем возвращает пользователя на экран "Results" (Результаты).


Логотип для отчета

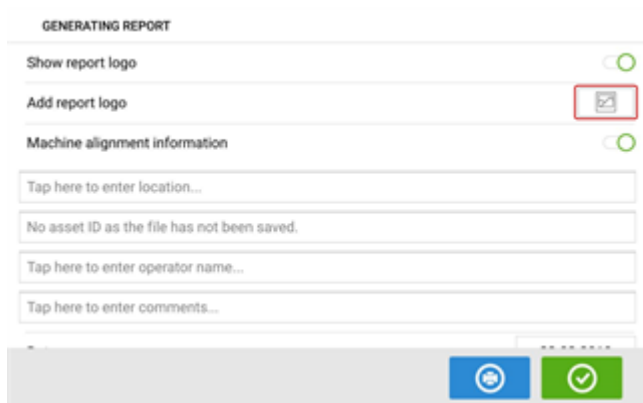
До того как добавить логотип к отчету об измерениях, желаемый логотип для отчета должен быть сначала сохранен на планшете.

Примечание. Добавление нового логотипа в галерею логотипов возможно только при активной опции "Show report logo" (Показать логотипы отчетов).


- Подключив планшет к ПК и разрешив доступ, сохраните желаемый логотип в папке "Logos" (Логотипы), путь: ROTALIGN touch EX/Media/Logos.

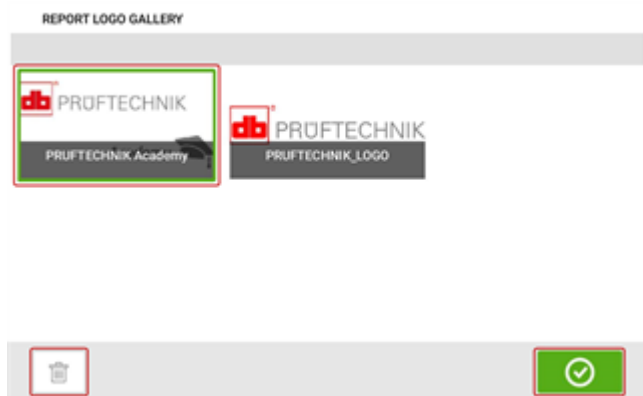


- Отключите планшет от ПК и коснитесь значка "Add report logo" (Добавить логотип отчета) .



Откроется галерея логотипов.

- В галерее логотипов для отчетов коснитесь желаемого логотипа, а затем коснитесь . Выбранный логотип появится на отчете об измерениях в формате PDF при активированной опции "Show report logo" (Показать логотип отчета).



Примечание. Значок удаления активен. В этом случае логотип может быть удален из галереи.

Таблица измерений

Таблица измерений используется для регистрации и отображения всех измерений уровня центровки валов и измерений в режиме Live Move (Активный сдвиг) на текущий муфте. Доступ к таблице измерений осуществляется касанием таблицы повторяемости результатов измерений (1) или результатов измерений на муфте (2) / (3).



Следующие элементы включены в таблицу результатов измерений для каждого измерения.

MEASUREMENT TABLE mm

#	MEAS.	VERTICAL	HORIZONTAL	QUALITY	SD		
JOB	10.12.2018	17					
	AS FOUND	14	-0.040 0.009 0.179 0.252				
1	1	2	3	4	5	6	7
		-0.035	0.037	0.196	0.236	56%	0.026
		-0.040	0.009	0.179	0.252	67%	0.004
	+ MOVE	15	-0.049 0.007 0.039 0.090				
	AS LEFT	16	-0.042 0.006 0.046 0.091				

MEASUREMENT TABLE mm

MEASUREMENT DETAILS					SENSOR	
DATE & TIME	DISTANCE	AVG [s]	ROTATION	EXTEND	S/N	REC
23.01.2019 16:29:28	85	Auto	11		39050010	24.09
23.01.2019 16:31:38	85	0.03	10		39050010	24.09
23.01.2019 16:32:14	85	0.50			39050010	24.09
23.01.2019 16:33:43	85	Auto	8		39050010	24.09

MEASUREMENT TABLE mm

MEASUREMENT DETAILS				SENSOR		LASER	
DATE	AVG [s]	ROTATION	EXTEND	S/N	RECAL	S/N	RECAL
	Auto	11		39050010	24.09.2017	39100118	28.04.2016
	0.03	10		39050010	24.09.2017	39100118	28.04.2016
	0.50			39050010	24.09.2017	39100118	28.04.2016
	Auto	8		39050010	24.09.2017	39100118	28.04.2016

- (1) Коснитесь флажка, чтобы включить данные измерений в расчет средних результатов, отображаемых на экране результатов измерений. Включенные результаты измерений помечаются зеленой галочкой. Галочка остается серой, если результаты измерений не были выбраны.
- (2) Результаты измерений в хронологическом порядке
- (3) Используемые режимы измерений
- (4) Угол вращения во время проведения измерений
- (5) Вертикальный и горизонтальный зазор и значения смещения
- (6) Коэффициент качества измерения (QF)
- (7) Стандартное отклонение при измерении (SD)
- (8) Дата и время проведения измерения
- (9) Расстояние от датчика до центра муфты
- (10) Усредненные значения
- (11) Направление вращения вала во время измерения

- **(12)** Серийный номер датчика и дата повторной калибровки
- **(13)** Серийный номер лазера и дата повторной калибровки


Результат измерения по муфтам AS FOUND (В текущем состоянии) **(14)** отображает исходные условия центровки машины до измерений в режиме Live Move (Активный сдвиг). Отображаемые результаты могут представлять собой среднее значение между выбранными результатами измерений. В следующей таблице результатов AS FOUND (В текущем состоянии) по муфтам выбранным номером измерения является номер 2.


Результат измерений в режиме MOVE (Сдвиг) **(15)** отображает статус центровки после использования режима Live Move (Активный сдвиг).

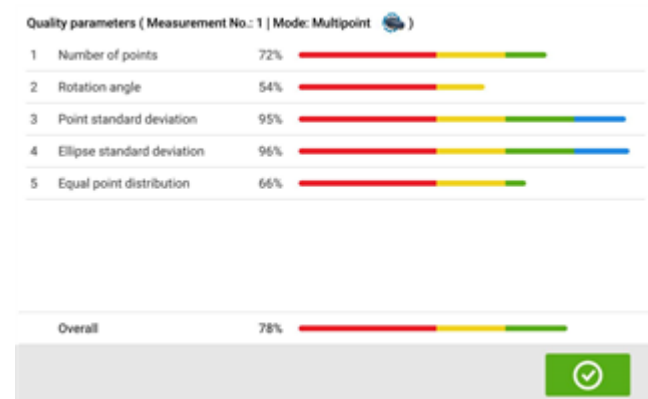
Результат измерений AS LEFT (После окончания проверки) **(16)** отображает статус центровки, отмеченный после использования режима Live Move (Активный сдвиг). Отображаемые результаты могут представлять собой среднее значение между выбранными результатами измерений. В следующей таблице результат AS LEFT (После окончания проверки) по муфтам является средним между номерами измерений 1 и 2.

Дата JOB (Задание) **(17)** появляется после начала каждого нового задания на измерение результатов.

Горизонтальная прокрутка позволяет увидеть все столбцы таблицы, вертикальная — все ряды.

Коснитесь  для удаления данных измерений AS LEFT (После окончания проверки) таблице результатов измерений.

Коснитесь  для отображения параметров, определяющих коэффициент качества измерений.



Коснитесь  для выхода из таблицы результатов измерений.

Качество измерения

Качество измерения отображается в следующих цветовых кодах.

Синий — отлично; зеленый — удовлетворительно; желтый — неудовлетворительно; красный — плохо.

Оценка качества измерений базируется на следующих критериях.


- Угол поворота — угол поворота датчика и (или) вала во время измерения.
- Среднеквадратическое отклонение — среднеквадратическое отклонение точек измерения от расчетного эллипса.

- Уровень внешней вибрации — уровень вибрации от внешнего окружения, например от работающих рядом агрегатов.
- Равномерность вращения — плавность вращения при измерении, например отсутствие рывков и торможений при вращении вала.
- Сбой скорости вращения — резкие изменения в скорости вращения вала, например замедления и ускорения.
- Направление вращения — изменения направления вращения вала.
- Скорость вращения — скорость вращения датчика и (или) вала во время проведения измерений.
- Фильтрация данных — число отфильтрованных данных измерения.

Изменение данных измерений

В целях повышения качества результатов центровки имеется возможность изменения данных измерений, на которые могли оказывать влияния внешние факторы, например касание кронштейна конструкций трубопроводов. Доступ к вариантам для изменения возможен через [таблицу измерений](#).










MEASUREMENT TABLE		mm					
#	MEAS.	VERTICAL		HORIZONTAL		QUALITY	
		↔	↔	↔	↔	QF	SD
JOB 21.02.2019							
	AS FOUND	0.090	0.306	0.095	0.090		
1		0.095	0.308	0.104	0.140	70%	0.006
2		0.090	0.306	0.095	0.090	86%	0.004

На экране таблицы измерений коснитесь нужного измерения (1), затем коснитесь  (2), чтобы получить доступ к экрану с данными измерений.

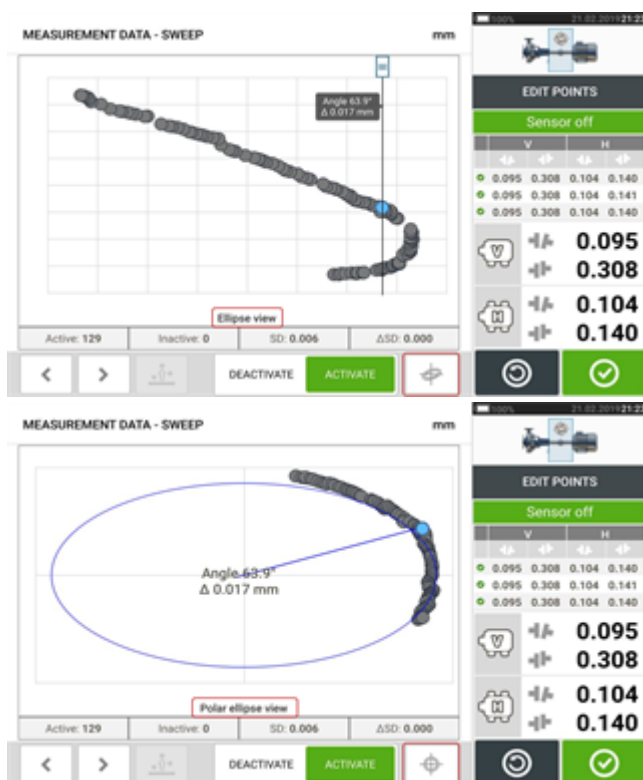
Ломаный эллипс

Чаще всего используется диаграмма отклонений, называемая «ломаный эллипс». Во время измерения луч лазера описывает дугу, которая зависит от условий центровки вращающихся валов. После полного поворота на 360° луч опишет эллипс. Если его разомкнуть и полученную линию развернуть на плоскости, то получится диаграмма отклонений «ломаный эллипс». На этой диаграмме ясно видны точки, которые отличаются от соседних



- **(1)** Для циклического перехода между точками коснитесь  или .
- **(2)** Текущая выбранная точка активна. Для отключения активности точки коснитесь кнопки «Отключить» (Deactivate).
- **(3)** Отображает текущую диаграмму отклонений или плоскость датчика. Для переключения между имеющимися диаграммами отклонений или плоскостями датчика коснитесь значка. К ним относятся: ломанный эллипс ; эллипс ; эллипс в полярных координатах ; плоскость датчика ; плоскость датчика в масштабе .
- **(4)** Коснитесь , чтобы автоматически выбрать точку с наибольшим значением отклонения в рамках всей диаграммы. Курсор **(5)** автоматически переходит к этой точке. Отметим, что значок неактивен, если текущая выбранная точка имеет наибольшее отклонение в рамках группы.
- **(5)** Курсор используется для выделения любой точки диаграммы. Выбранная точка подсвечивается голубым цветом.
- **(6)** Текущая выбранная точка неактивна. Для включения активности точки коснитесь кнопки «Включить» (Activate).
- **(7)** Значок отмены действия  используется для отмены всех внесенных изменений, сделанных перед сохранением результатов измерений.

Другие диаграммы отклонений





На всех диаграммах отклонений отображается текущее количество активных и неактивных точек, текущее стандартное отклонение (SD) и итоговая сумма изменения стандартного отклонения (дельта SD) при отключении точек с отклонениями.

Какое влияние оказывает отключение отдельных точек

В целях снижения значения стандартного отклонения отдельные точки могут быть отключены. Изменение стандартного отклонения влияет на результаты в вертикальной и горизонтальной плоскостях, которые отображаются в таблице повторяемости результатов. Результаты, отмеченные зеленой галочкой, представляют собой результаты с улучшенным стандартным отклонением.

Использование облачного хранилища

Для настройки облачного хранилища PRUFTECHNIK Cloud необходима лицензия на ALIGNMENT RELIABILITY CENTER 4.0 (ARC 4.0). Облачное хранилище позволяет передавать актуальные результаты измерений объектов с различных устройств через компьютерную программу ARC 4.0.



Примечание

Для обеспечения возможности передачи объектов через ARC 4.0 необходимо установить беспроводное соединение между защищенным планшетом и сетью.

Передача информации по объекту на облачное хранилище

После завершения измерений сохраните результаты по объекту (1), а затем загрузите их в облачное хранилище.

ASSET LIST		TEMPLATE LIST	
ASSET ID ^	DATE & TIME ^	STATUS ^	
<input type="radio"/> Grundfoss 45324	04.02.2019 12:53		
<input type="radio"/> Drainage Pump 224D	04.02.2019 12:52		
<input checked="" type="radio"/> ACME_002DE (1)	04.02.2019 12:52		

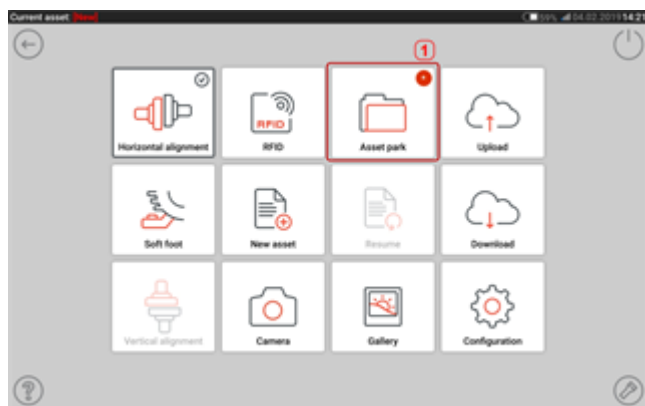



Коснитесь значка "Upload" (Загрузить) (2). Файл результатов измерений объекта появится в окне "Exchange" (Обмен данными) ARC 4.0 со статусом "Complete" (Завершено). Перетащите файл результатов измерений объекта в нужную директорию хранилища данных.

Загрузка информации по объекту с облачного хранилища

Перетащите требуемый файл с информацией по объекту с экрана "Exchange" (Обмен данными) ARC 4.0 на панель Name (Имя). Файл с информацией по объекту отобразится со статусом "Ready" (Готово).

На главном экране нажмите . Выбранный объект появится в хранилище объектов (1).



Коснитесь , чтобы открыть объект в контактном устройстве.

RFID (Радиочастотная идентификация машины)




Только искробезопасные метки RFID можно использовать во взрывоопасных средах.

В защищенном планшете используется технология автоматической идентификации для выполнения следующего:

- определить машины для центровки;
- ввести данные необходимого файла в устройство;
- автоматически сохранить данные и результаты в файле с корректным именем.

Закрепление сохраненного файла измерений за тегом RFID

Находясь на главном экране, коснитесь значка Asset park (Хранилище объектов)  для доступа к сохраненным файлам измерений.

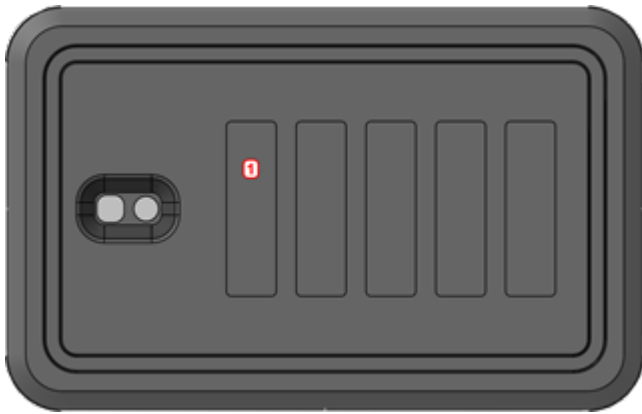
ASSET LIST	TEMPLATE LIST
ASSET ID ^	DATE & TIME ^ STATUS ^
<input type="radio"/> 1490_D2	01.02.2019 14:16
<input type="radio"/> ACME-Vertical 9237	01.02.2019 14:14
<input checked="" type="radio"/> ACME_007A 1	01.02.2019 14:13



Коснитесь файла измерений **[1]**, который необходимо закрепить за тегом RFID, затем коснитесь значка RFID **[2]**.




Установите контактное устройство таким образом, чтобы встроенный модуль NFC был как можно ближе к тегу RFID (на расстоянии менее сантиметра).



- **(1)** Символ антенны ближней бесконтактной связи (NFC).

Как только данные были записаны на тег RFID, на экране появится соответствующая подсказка.



Коснитесь  для закрытия экрана.



Примечание

Однако если данные уже были закреплены за тегом RFID, появится всплывающее окно, запрашивающее разрешение на перезапись данных.

Открытие файла измерений, закрепленных за тегом RFID

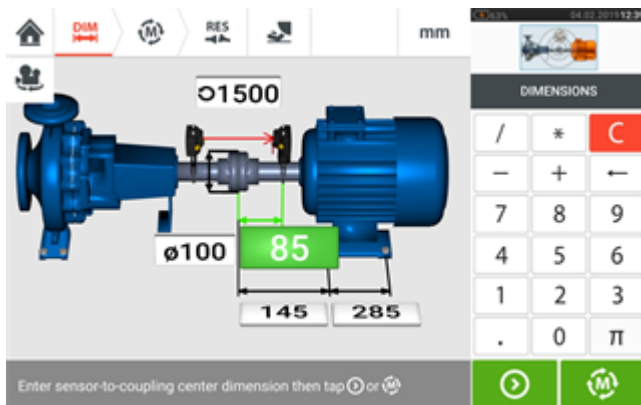
На главном экране коснитесь значка RFID .



Установите контактное устройство таким образом, чтобы встроенный модуль NFC был как можно ближе к тегу RFID (на расстоянии менее сантиметра).



Коснитесь  для открытия файла измерений.

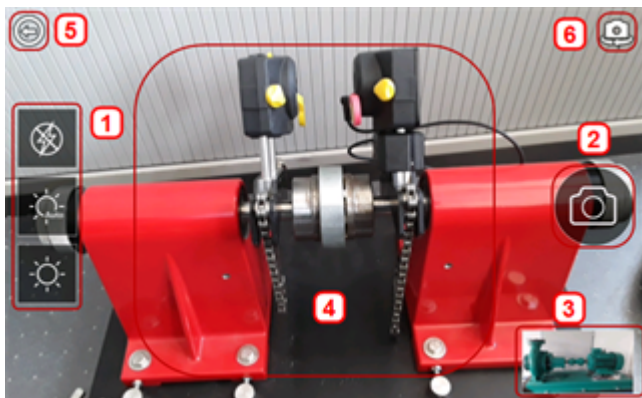


Примечание




Однако если данные не были закреплены за тегом RFID, появится всплывающее окно с оповещением о несуществующей информации.

Встроенная камера

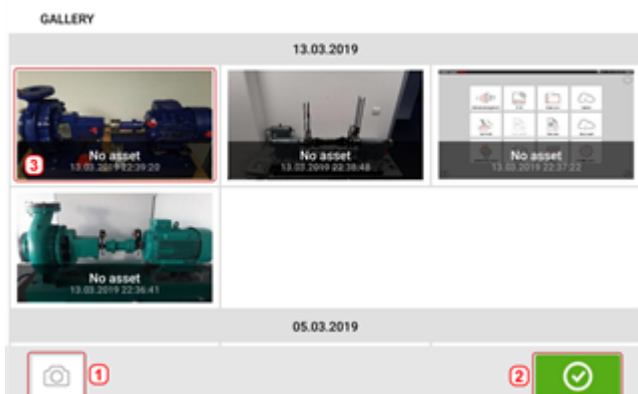
Для доступа к данной функции коснитесь значка  Camera (Камера).





Сфокусируйте touch устройство на объекте для того, чтобы сфотографировать объект. Объект отразится на экране.

- **(1)** Настройки камеры для съемки внутри и снаружи помещения, а также в ночное время, включая автоматические настройки освещения: коснитесь нужного значка настройки освещения (вспышка может быть включена или отключена; режим Auto mode (Автоматический режим) используется для автоматической настройки).
- **(2)** Коснитесь  значка Take picture (Создание снимка) для создания снимка объекта, отображенного на дисплее.
- **(3)** Все изображения, полученные при использовании touch устройства, сохраняются в этом месте.
- **(4)** Снимаемый объект.
- **(5)** Коснитесь  для возврата на главный экран.
- **(6)** Коснитесь  для переключения между передней и фронтальной камерами.

Галерея



Для просмотра всех сохраненных в галерее изображений, коснитесь экрана и потяните вверх или вниз. Отобразятся миниатюры изображений.

- **(1)** Коснитесь  для возвращения на экран настройки изображения, с которого можно осуществлять съемку объекта.
- **(2)** Коснитесь  для перехода на главный экран.
- **(3)** Коснитесь любого из миниатюрных изображений для просмотра в полноэкранном режиме.

Как создать снимок экрана touch устройства

Выберите желаемый экран и нажмите аппаратную кнопку "Back" (Назад) (1). На экране появится сообщение 'Screenshot saved' (Снимок экрана сохранен).





Сохраненное изображение можно посмотреть в галерее.



Примечание

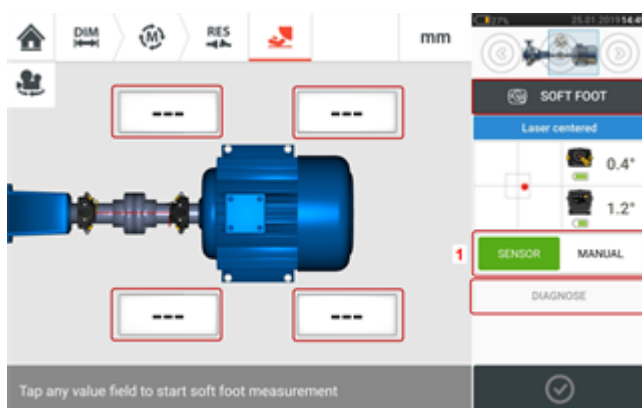
Изображения, сохраненные в галерее, могут быть переданы на компьютер только в том случае, если они присвоены результату измерений. Прежде чем создавать новую фотографию или снимок экрана, необходимо открыть соответствующий новый или существующий результат измерений. Затем созданное изображение можно передать на ПК в программное обеспечение ARC 4.0.

Неплотно прилегающая опора "Soft foot" ("Мягкая лапа")

Измерение "Soft foot" ("Мягкая лапа") можно запустить с любого экрана, на котором активен значок "Soft foot" ("Мягкая лапа") []. Коснитесь  для запуска измерения "Soft foot" ("Мягкая лапа"). Значения могут быть определены по результатам измерений датчиком или введены вручную из значений, полученных с использованием ручных методов, таких как измерительные щупы и прокладки.



Измерение датчиком

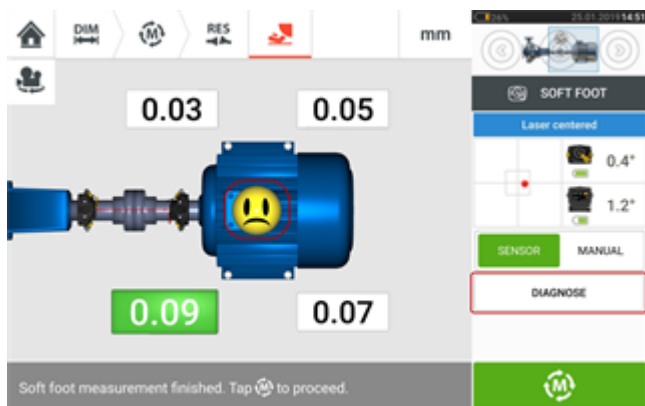
Активируйте измерение датчика, переключив синюю кнопку **(1)** в положение "Sensor" ("Датчик"). Состоянием лазерного луча должно быть "Laser centered" ("Лазерный луч отцентрирован") или "Laser OK" ("Лазер готов"). См. раздел Регулировка луча лазера.



Коснитесь одного из четырех мигающих полей для начала измерения "мягкой лапы" на соответствующей лапе машины.



Ослабьте соответствующий болт лапы (см. подсказку **1**). Отображается сохраненное значение "мягкой лапы" [**2**]. После стабилизации значения "мягкой лапы" коснитесь значка "Proceed" ("Продолжить")  или записанного значения **(2)**, затем затяните болт (см. подсказку **1**). При желании измерение "мягкой лапы" на соответствующей лапе машины может быть отменено касанием значка "Cancel" ("Отмена") . Приведенную выше процедуру измерения "мягкой лапы" необходимо повторить для проверки положения всех четырех лап.



В случае обнаружения неплотно прилегающей опоры на экране появится надпись "Diagnose" ("Диагностика"). Для запуска мастера диагностики неплотно прилегающей опоры (мастер "мягкой лапы") коснитесь кнопки "Diagnose" ("Диагностика").



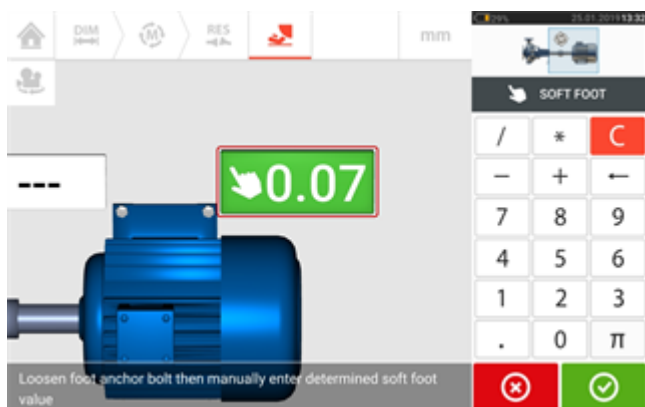
Примечание

Устанавливаемый допуск "мягкой лапы" можно вывести на экран, коснувшись улыбающейся эмограммы внутри машины.

Ручной ввод

Для ввода записей вручную сначала необходимо переключить синюю кнопку в положение "Manual" ("Вручную"). Ручной ввод обозначается на экране значком пальца.

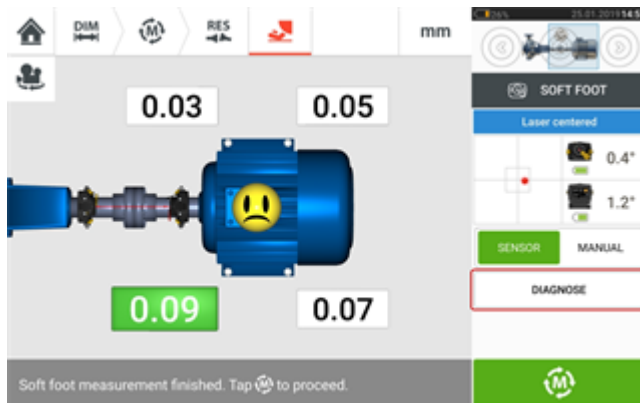
Коснитесь одного из четырех мигающих полей, затем введите с экранной клавиатуры значение "мягкой лапы" на соответствующую лапу машины.



Повторите эту процедуру для всех четырех опор машины.


При необходимости диагностику можно выполнить с помощью мастера "мягкой лапы".

Мастер диагностики неплотно прилегающей опоры



Для запуска мастера диагностики неплотно прилегающей опоры коснитесь кнопки «Диагностика» (Diagnose). Мастер проведет пользователя через весь процесс диагностики и корректировки неплотно прилегающей опоры.



После запуска мастера выводится приглашение (1). Для перехода к следующему шагу мастера коснитесь  (2). Внимательно следуйте указаниям мастера. Будут отображены подсказки о типе обнаруженной неплотно прилегающей опоры и о рекомендованных действиях.



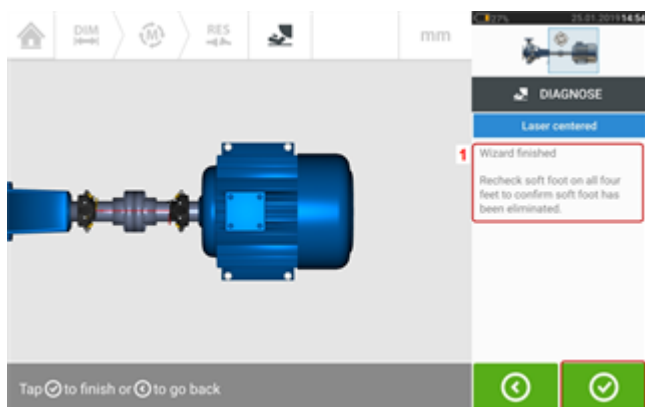
Примечание

Шаги мастера зависят от типа обнаруженного неплотного прилегания опоры.


Типы неплотного прилегания опоры

К ним относятся:

- мягкая лапа по диагонали — в этом случае наибольшие значения расположены диагонально;
- угловая мягкая лапа — как правило обнаруживается в машинах с изогнутой опорой или имеющей наклон плитой основания;
- «вязкая» мягкая лапа — результат загрязнения или слишком большого количества пластин;
- наведенная мягкая лапа — из-за внешних сил, таких как напряжение в трубопроводах.



После прохода цикла по представленным шагам мастера появится подсказка «Работа мастера завершена» (Wizard finished) (1).

Коснитесь  для возврата к экрану диагностики неплотно прилегающей опоры. Для проверки устранения неплотности прилегания опоры еще раз проведите измерение неплотно прилегающей опоры.

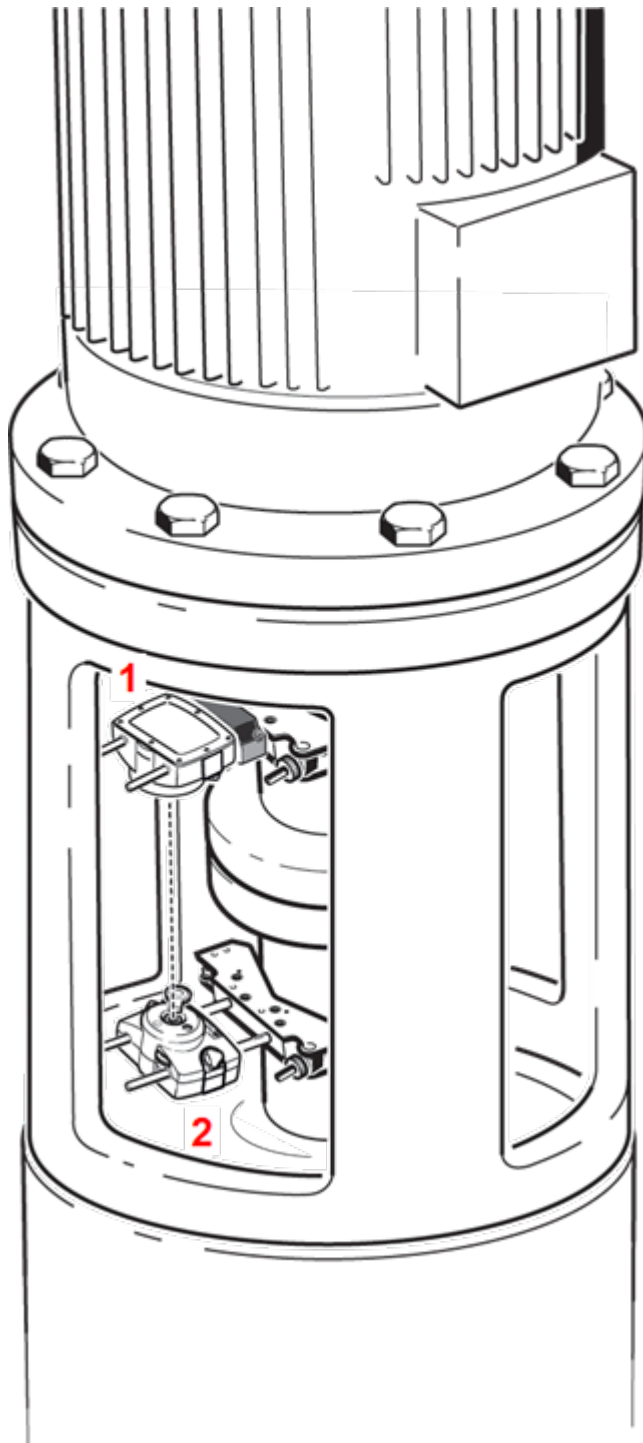
Вертикальные машины, установленные на фланцах

Стандартная конструкция вертикальной машины подразумевает расположение одной машины на другой и крепление с помощью фланцев на болтах.

Машины с установкой на фланцы могут иметь вертикальную или горизонтальную ориентацию. В любом случае корректировка центровки осуществляется прямо на фланцах.

Корректировка угла расположения осуществляется установкой или удалением подкладок между фланцами. Контактное устройство вычисляет толщину регулировочных прокладок под каждым болтом фланца.

Корректировка смещения осуществляется за счет бокового расположения фланца.

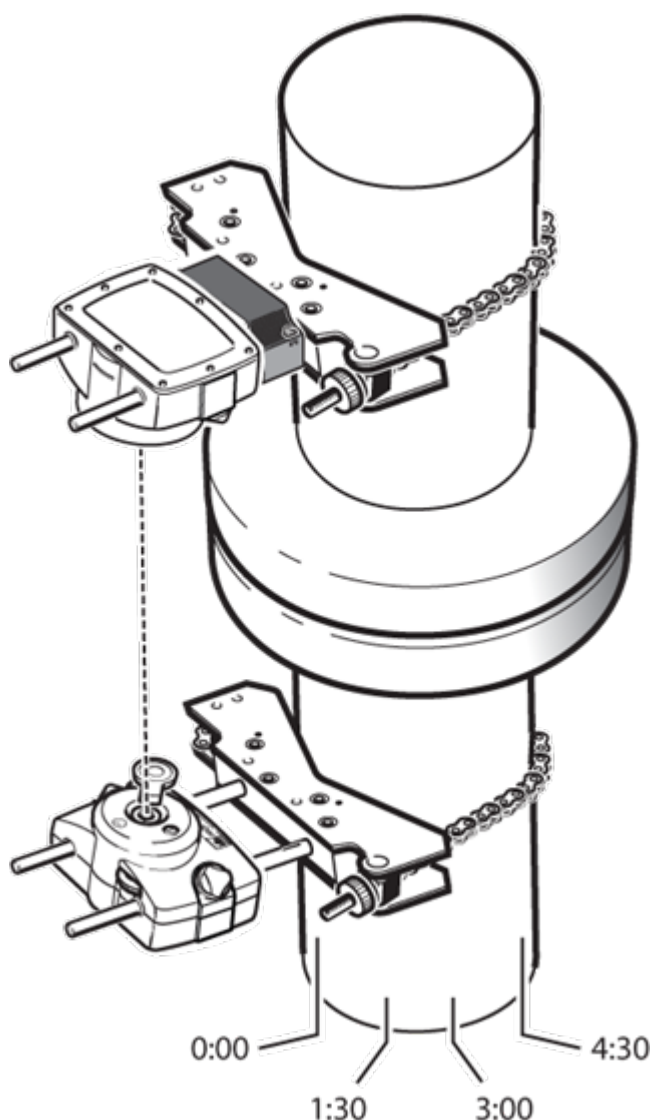


- (1) Датчик подключен к радиочастотному модулю
- (2) Лазер

Лазер и датчик устанавливаются на любой стороне муфты, как в случае с горизонтальными машинами, а лазер — на валу нижней машины. Электронный инклинометр не может напрямую определить угол вращения вертикального вала, режим измерений для вертикальных машин должен быть "Static Clock" (Статические часы) и vertiSWEEP.

Отметка точек для захвата измерений

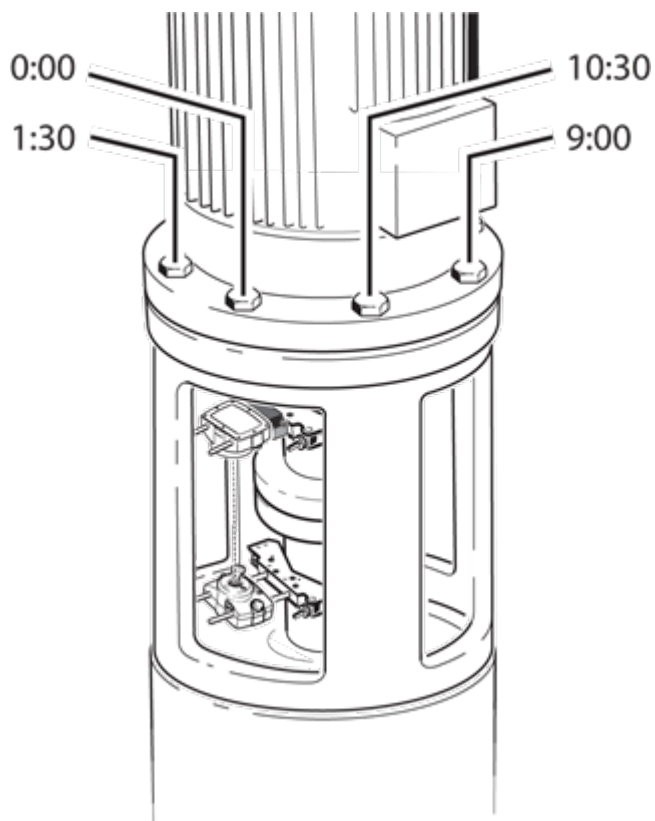
Для режима измерения "Static Clock" (Статические часы) необходимо отметить на машине восемь точек захвата измерений под углом 45°.




- Отметьте исходную точку на корпусе подшипника, расположенного близко к валу и на одной линии с подходящей внешней точкой отсчета или болтом фланца. Точно таким же образом отметьте исходную точку измерений на валу.
- Измерьте окружность вала и поделите получившееся число на восемь.
- Начиная от исходной точки, отметьте семь равных частей вала, длина которых равна получившему числу. Пронумеруйте данные точки в направлении против часо-

вой стрелки от датчика к лазеру, начиная со значения 0 для первой из них, затем 1:30, 3:00, 4:30, 6:00, 7:30, 9:00 и 10:30.

В случае корпуса муфты круглой формы измерьте окружность корпуса и разделите ее на восемь частей. Начиная от исходной точки, отметьте восемь точек на одинаковом расстоянии друг от друга. Пронумеруйте данные точки в направлении по часовой стрелке, соотнося их с отметками на валу. Начните со значения 0 для первой из них, затем нанесите точки 1:30, 3:00, 4:30, 6:00, 7:30, 9:00 и 10:30



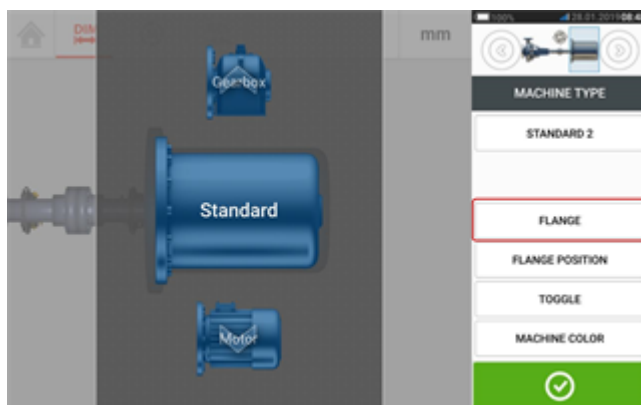
Настройка

- Закрепите лазер и датчик на любой из сторон муфты, убедившись в том, что они точно совмещены с 0 или с контрольной меткой.
- Включите контактное устройство, после чего коснитесь  на главном экране для запуска приложения для центровки вертикальных машин.
- Настройте конфигурацию машин соответствующим образом путем касания названий машин и муфты для выбора требуемого типа машин или муфты из соответствующей галереи.

- Введите следующие размеры машины:

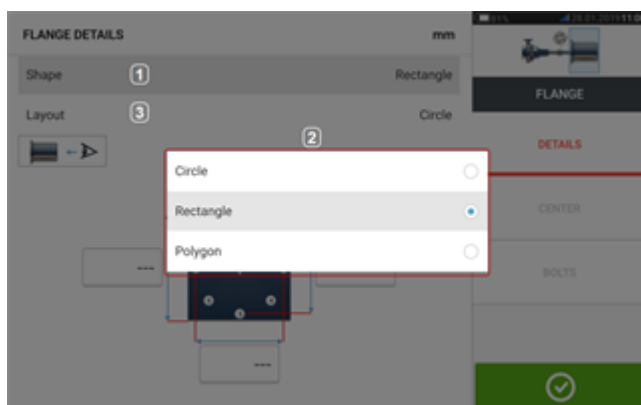


- (1) Расстояние от датчика до центра муфты
 - (2) Расстояние от центра муфты до фланца
 - (3) Диаметр муфты
 - (4) Об/мин
- При введении размеров машины необходимо принимать во внимание геометрию расположения фланцев. Коснитесь машины, установленной на фланце.

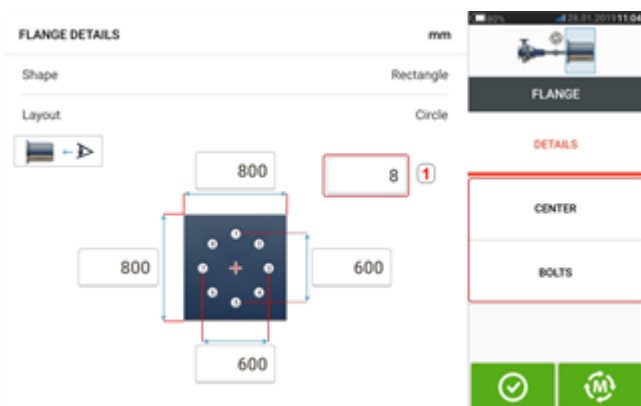


Для изменения названия машины, доступа к экрану "Flange details" (Информация о фланце), изменения положения фланца относительно вала, поворота машины вдоль оси вала (переключения между положениями) и изменения цвета машины можно использовать пункты меню на экране.

- Коснитесь пункта «Фланец» для доступа к экрану "Flange details" (Информация о фланце), где можно изменять информацию о фланце.




- Коснитесь зоны Shape (Форма) [1] для выбора формы фланца в выпадающем меню [2], которое отобразится на экране. В приведенном выше примере выбранной формой фланцев является "Rectangle" (Прямоугольная).
- Коснитесь зоны Layout (Схема расположения) [3] для выбора схемы расположения болтов в выпадающем меню, которое отобразится на экране.
- Коснитесь соответствующего поля значений, а затем используйте экранную клавиатуру для введения размеров фланцев и протяженности схемы расположения. Количество болтов изменяется нажатием на [1] и прямым введением значения. После ввода размеров коснитесь отображаемой зоны фланца, чтобы закрыть экранную клавиатуру.



Пункт «Центр» используется для определения точного положения центра валов и выражается в координатах X, Y.

Пункт «Болты» используется для определения точного положения болтов на фланце и выражается в координатах X, Y.

- После ввода всех требуемых размеров коснитесь , чтобы продолжить измерения.

Для вертикальных машин, установленных на фланцах, доступны следующие процедуры проведения измерений:


"Вертикальные машины, установленные на фланцах — vertiSWEEP" на странице112 (режим измерений по умолчанию)

"Вертикальные машины, установленные на фланцах – Измерение в статическом режиме" на странице115

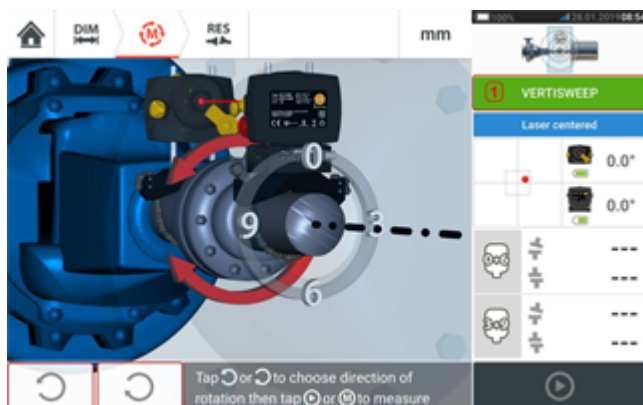
Вертикальные машины, установленные на фланцах — vertiSWEEP




Измерение с помощью vertiSWEEP

- Отцентрируете лазерный луч.




 **Примечание**
vertiSWEEP является режимом измерения по умолчанию для вертикально установленных машин. Доступ к альтернативному режиму измерения Статические часы возможен касанием (1) на экране, приведенном ниже.

- Расположите валы таким образом, чтобы датчик и лазер sensALIGN одновременно находились в нулевой точке измерений.

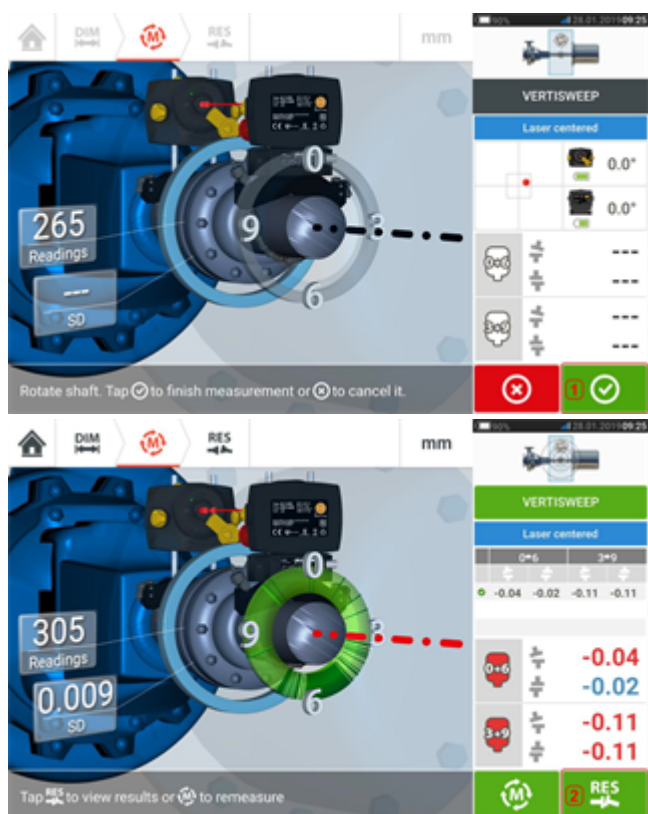


- С помощью  или  выберите направление вращения валов. После выбора направления вращения валов запускается измерение, появляется буква «M» (1) и также активируется  (2).



- Коснитесь «M» или , а затем поверните валы на угол, превышающий 360°.
- После поворота валов на необходимый угол коснитесь  (1), чтобы вывести на экран результаты по муфте. Коснитесь  (2) для отображения информации

по корректировке прокладками.



Примечание

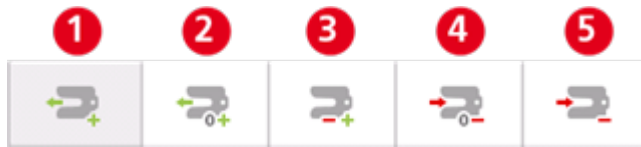
Если результаты измерений имеют большое стандартное отклонение [$>0,05$ мм (>2 тыс.)], что говорит о люфте подшипников, жесткой муфте или радиальном люфте в муфте, на экране отобразится подсказка с предложением использовать режим статического измерения. В этом случае необходимо переключить режим измерения в статический.



- **(1)** Коррекция фланца в направлении 0-6
- **(2)** Коррекция фланца в направлении 3-9

- **(3)** Позиция болтов
- **(4)** Значения регулировок прокладками
- **(5)** Зазор и смещение муфты в направлении 0-6
- **(6)** Зазор и смещение муфты в направлении 3-9
- **(7)** Режим коррекции прокладками
- **(8)** В данном примере использован режим коррекции прокладками
- **(9)** Включение режима активного сдвига Live Move

Режимы регулировки прокладками



Режимы регулировки прокладками можно определить следующим образом:

- **(1)** режим отображает положительные значения корректировки прокладками
- **(2)** режим отображает значение «ноль» вместе с положительными значениями корректировок прокладками. В этом режиме для положения одного болта задается как «ноль», а все остальные значения являются положительными.
- **(3)** режим отображает оптимальные значения корректировок прокладками. В этом режиме половина значений корректировок будут положительными, оставшиеся — полуположительными.
- **(4)** режим отображает значение «ноль» вместе с отрицательными значениями корректировок прокладками. В этом режиме для положения одного болта задается как «ноль», а все остальные значения являются отрицательными.
- **(5)** режим отображает все отрицательные значения корректировки прокладками

Вертикальные машины, установленные на фланцах – Измерение в статическом режиме

Проведение процедуры измерений в статическом режиме




- Отцентрируйте лазерный луч.



Статический режим измерений используйте для машин с вертикальной ориентацией.

- Поверните валы в положение следующего измерения. При использовании правила знаков исходная точка и нулевая точка измерения должны быть сопоставлены и находиться друг напротив друга.



- Установки отображаемых лазера и датчика под углом вращения, соответствующим фактическому положению установленных на валах компонентов, используйте  или , после чего коснитесь **M (1)** или  для захвата первой точки измерений.
- Поверните вал в положение захвата второго измерения (например, положение 1:30). Если выбранное положение измерения не совпадает с выбранным на дисплее углом автоматически, используйте клавиши навигации для расположения датчика и лазера на дисплее под нужным углом вручную. Выполните захват точки измерений, коснувшись **M (1)**.





- Производите захват максимального количества точек для получения наиболее




качественных результатов.



- Коснитесь  для того, чтобы просмотреть результаты измерений.

 Обратите внимание, что цвет значка Proceed (Продолжить)  обозначает качество измерений, которого удалось добиться.



 Если размеры фланцев не были определены, начнет отображаться значок фланца . Коснитесь , чтобы ввести недостающие размеры фланцев.

- Коснитесь  для того, чтобы просмотреть результаты измерений.



- **(1)** Коррекция фланца в направлении 0-6
- **(2)** Коррекция фланца в направлении 3-9
- **(3)** Позиция болтов
- **(4)** Значения регулировок прокладками
- **(5)** Зазор и смещение муфты в направлении 0-6
- **(6)** Зазор и смещение муфты в направлении 3-9
- **(7)** Режим коррекции прокладками
- **(8)** В данном примере использован режим коррекции прокладками
- **(9)** Включение режима активного сдвига Live Move

Режим регулировки прокладками используется в приведенном выше примере в качестве положительных значений корректировки прокладками.

Режим Live Move (Активный сдвиг) — вертикальные машины

Центровка выполняется за счет корректировки значений угла расположения или значений смещения.



- (1) Коррекция угла наклона выполняется путем регулировки на заданных положениях болтов.
- (2) Коррекция смещения выполняется путем латерального перемещения машины.

Корректировка углового положения

Рекомендуется предварительная корректировка углового положения (не обязательно):

1. Ослабьте фланцевые болты и поднимите перемещаемую машину.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!


Болты машины не должны быть повреждены и должны легко сниматься.

2. Корректировка угла расположения осуществляется путем установки прокладок. Толщина прокладок для болтов в каждой позиции показана на экране. Установите (или удалите) прокладки правильной толщины под выбранные болты. Ослабьте фланцевые болты и поднимите перемещаемую машину.
3. Заново затяните болты, затем снимите показания еще раз для подтверждения правильности корректировки толщины прокладок; отрегулируйте повторно, если требуется.
4. После достижения углового положения в пределах допусков и отсутствия необходимости регулировки прокладками приступите к корректировке смещения.

Корректировка смещения


1. Корректировку смещения можно проводить при помощи режима Live Move (Активный сдвиг).






2. Коснитесь  для запуска режима Live Move (Активный сдвиг). На экране появится подсказка с запросом углового положения датчика и лазера.



В приведенном выше примере предпочтительное положение датчика и лазера — 12:00 часов **(1)**.

3. Коснитесь **(1)** для расположения экранного датчика в этом положении, затем коснитесь , чтобы продолжить.



4. Ослабьте фланцевые болты. После обнаружения режима Live Move (Активный сдвиг) значок Cancel (Отменить)  заменяет значок Undo (Возврат) . Значок Cancel (Отменить)  служит для отображения подсказки Cancel Live Move (Отмена активного сдвига).

5. Сдвиньте машину в поперечном направлении, указанном жирной стрелкой желтого цвета, для корректировки сдвига. Следите за стрелками на экране режима Live Move (Активный сдвиг).

- Значения корректировок должны быть максимально приближены к нулю.
- Для размещения машины используйте специальные инструменты (например, домкраты).
- Следите за тем, чтобы при боковом смещении подкладки не выскакивали со своих мест.



6. Когда значение смещения находится в пределах допуска, затяните фланцевые болты. Проведите повторное измерение, чтобы убедиться в том, что новая центровка машины находится в пределах допусков.

7. Если нужной центровки не удалось добиться, повторите приведенные выше шаги.

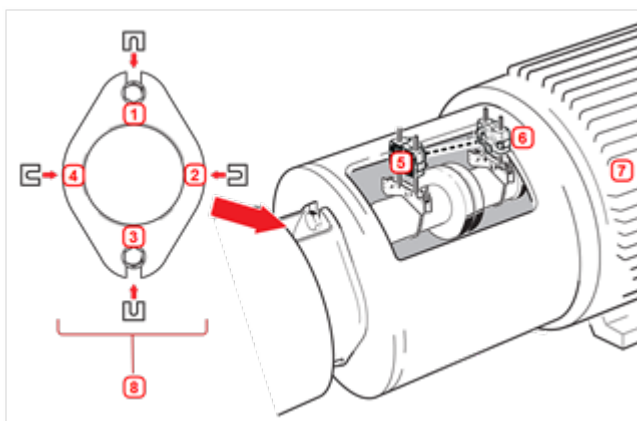
Горизонтально соединённые машины

Горизонтальные машины с фланцевым креплением

Когда машины соединены посредством фланцев, их центровка определяется правильным набором пластин на креплении фланца, а также в зависимости от их типа между двумя фланцами. Требования по центровке похожи на случай вертикальных машин.

Когда вал вращается по горизонтальной оси, электронный инклинометр в любом режиме измерений определяет его угловое положение.

Основываясь на результатах измерений, touch устройство определит требуемую толщину пластин для фланцев, необходимую для центровки валов.

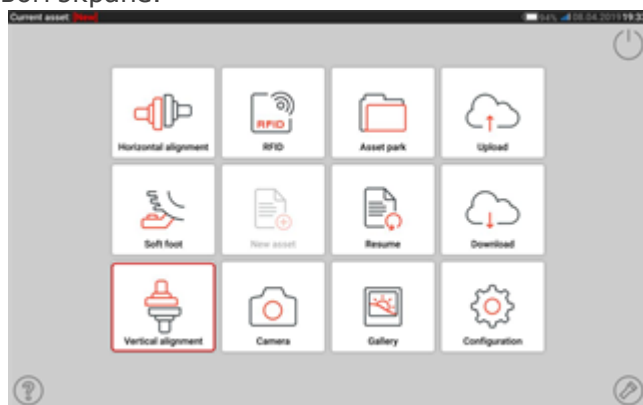


- **(1) – (4)** Места для пластин на фланцах
- **(5)** Лазер
- **(6)** Датчик
- **(7)** Центрируемая машина
- **(8)** Торцев фланца (вид слева)

Здесь показаны места для пластин в случае фланца с креплением на 2 болтах, при нормальной круглой форме фланца.

Монтаж

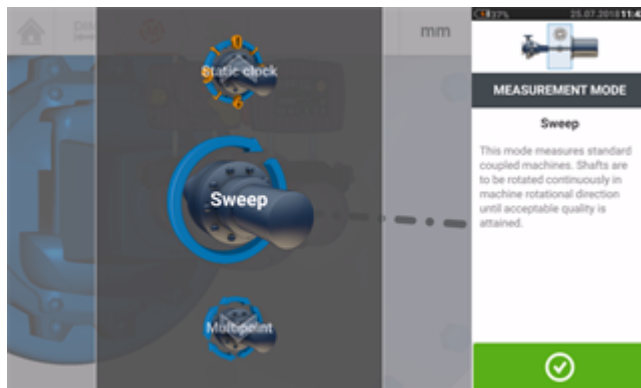
- Установите лазер и датчик горизонтально.
- Включите touch устройство, выберите пункт "Вертикальная центровка" на стартовом экране.



- Настройте машины аналогично разделу ""Вертикальные машины, установленные на фланцах" на странице107".
- При горизонтальном монтаже датчика и лазера все соответствующие режимы измерений горизонтальной центровки становятся доступны как только датчик будет обнаружен системой.



- Нажмите **(1)**, выберите требуемый режим измерений и приступайте к измерениям (см. главу ""Режимы измерения" на странице45").




В случае горизонтального фланца вертикальным результатам соответствует значок с цифрами 0-6, а горизонтальным 3-9.

Центровка валопровода

Ниже представлен пошаговый процесс измерения уровня центровки валопровода из трех машин.


Возможно измерение групп до шести соединенных машин.

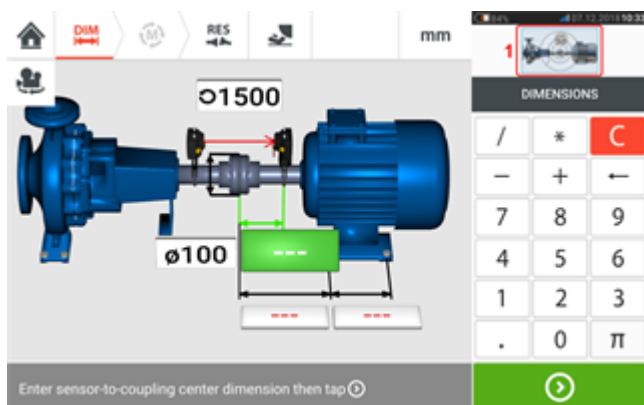
Компоненты должны быть установлены, а положение лазерного луча отрегулировано в соответствии с требованиями.

Коснитесь значка New asset (Новый объект)  на главном экране для открытия нового файла измерений.

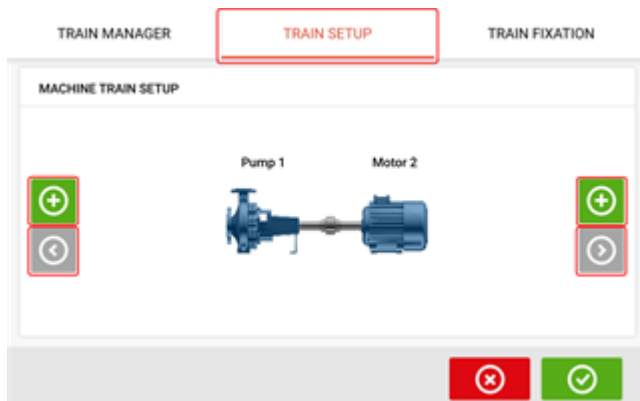



Примечание

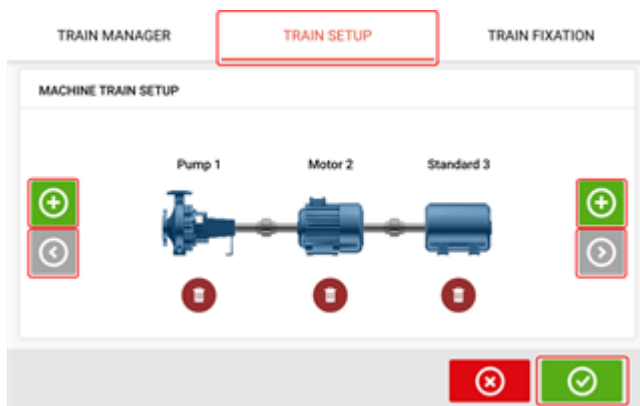
Значок горизонтальной центровки валов  можно использовать для создания нового объекта, если на нем не стоит отметка. Отметка на значке обозначает, что в настоящий момент открыт другой объект.




Коснитесь минивкладки валопровода в правом верхнем углу (1) для доступа к экрану Train set-up (Настройка валопровода).




Коснитесь любого из двух значков Add machine (Добавить машину) , чтобы добавить машину на соответствующую сторону валопровода.





Когда значки «Добавить машину» и «Прокрутить валопровод машин» неактивны, они отображаются серым цветом.

Когда значок  «Прокрутить валопровод машин» активен и синего цвета, он обозначает, что несколько машин в соответствующих направлениях не отображаются на дисплее. Активные стрелки используются, чтобы прокрутить эти машины так, чтобы они были видны.

После добавления требуемого количества машин к валопроводу коснитесь  для возврата на экран размеров, а затем используйте галерею для настройки требуемой конфигурации машин.

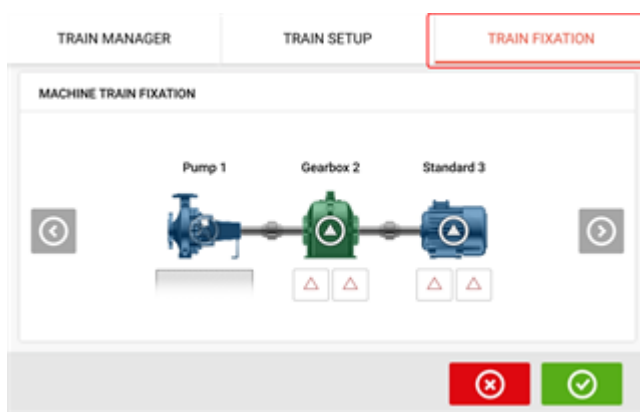


Для доступа к разным элементам валопровода машин коснитесь соответствующего элемента на мини-вкладке валопровода [1] в верхнем правом углу экрана.

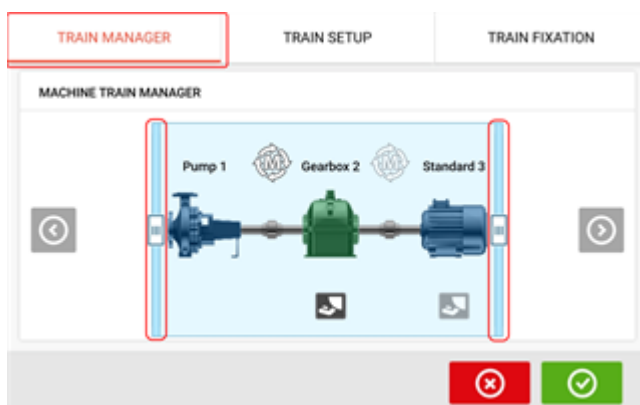
В альтернативном варианте требуемый тип машин и муфт, включая цвета механизмов, можно указать на экране "Train set-up" (Настройки валопровода). Коснитесь элемента, который требуется настроить, после чего используйте соответствующую галерею, чтобы выбрать требуемый тип машин или муфт. Галерея машин начнет отображаться вместе с галереей цветов. После выбора требуемого элемента коснитесь , чтобы продолжить. После выбора всех элементов валопровода машин коснитесь , чтобы вернуться на экран размеров и ввести требуемые размеры валопровода машин.



Экран "Train fixation" (Фиксация валопровода), доступ к которому также осуществляется путем касания мини-вкладки валопровода, предназначен для фиксации или открепления пар лап машин или всей машины.




Экран "Train manager" (Менеджер валопровода), доступ к которому также осуществляется путем касания мини-вкладки валопровода, предназначен для выбора не более чем трех машин, которые могут отображаться полностью, включая соответствующие размеры.

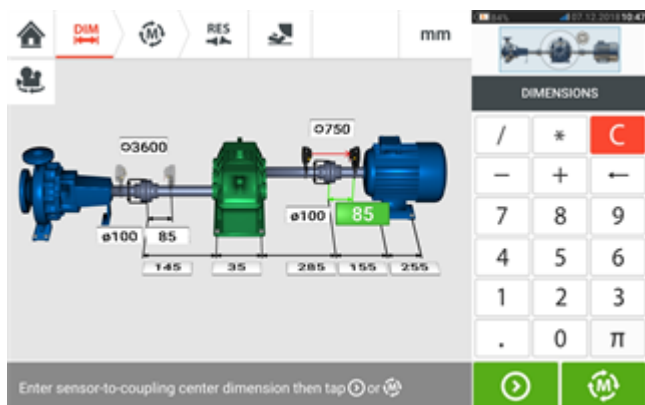


Используя ползунки, выберите машины, которые будут отображаться полностью.




Обратите внимание на то, что количество машин, отображенных на экране управления последовательностью машин, соответствует количеству машин на экране результатов измерения.

Коснитесь  для возврата на экран размеров с отображением выбранной секции валопровода с соответствующими размерами.




Измерение

На экране размеров коснитесь , затем приступите к запуску датчика, установленного на муфте, как это показано на вкладке валопровода машины [1].



Режим измерений, который используется в данном примере, — это режим "Continuous Sweep" (Непрерывное вращение) [2].



После поворота валов на наибольший возможный угол коснитесь  для завершения измерения выбранной муфты.



Коснитесь  для переключения измерительного процесса на следующую муфту.

Отключите лазер и датчик, затем снимите их с измеряемой в настоящий момент муфты и установите на следующую. После завершения их установки включите лазер и датчик.



Примечание

При перемещении лазера и датчика с одной муфты на другую убедитесь, что значение расстояния от датчика до центра муфты на экране размеров задано корректно.


Всегда следите за тем, чтобы измеряемая муфта была выделена на минивкладке валопровода (1)!

Режим измерений (2), который используется в данном примере — это режим Multipoint.



После проведения измерений обеих муфт коснитесь  для просмотра результатов.



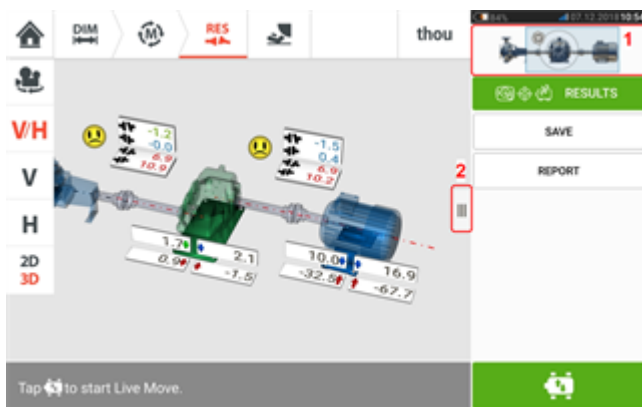
Коснитесь  для отображения и оценки результатов измерений обеих лап и муфты.




Примечание

Отображенные результаты относятся к муфте (-ам), выбранной (-ым) в мини-вкладке валопровода (1).

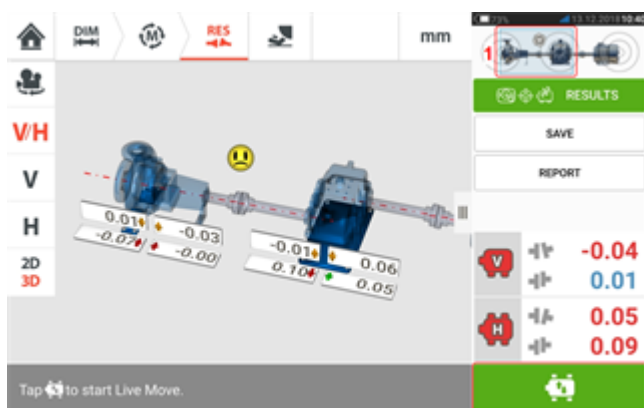
Для просмотра результатов в развернутом виде, коснитесь (2).




Коснитесь значка Move (Сдвиг)  для корректировки центровки с помощью пластин и поперечного размещения валопровода из трех машин.

"Live Move" ("Активный сдвиг") — центровка валопровода машин

Решите, какую пару машин валопровода необходимо сдвинуть. Возможно, потребуется повторно установить или отрегулировать лазер и датчик на выбранной муфте. Обязательно установите датчик на том же самом месте на валу или муфте или повторно введите новые значения расстояния от датчика до муфты. В следующем примере выбранной парой машин является насос (левая машина) и редуктор (правая машина), как указано на подсвеченном окне мини-вкладки валопровода (1).




Коснитесь , чтобы запустить режим "Live Move" ("Активный сдвиг"). Если все машины назначены подвижными, появится экран "Fixed feet" ("Фиксированные лапы") для выбранного положения муфты.

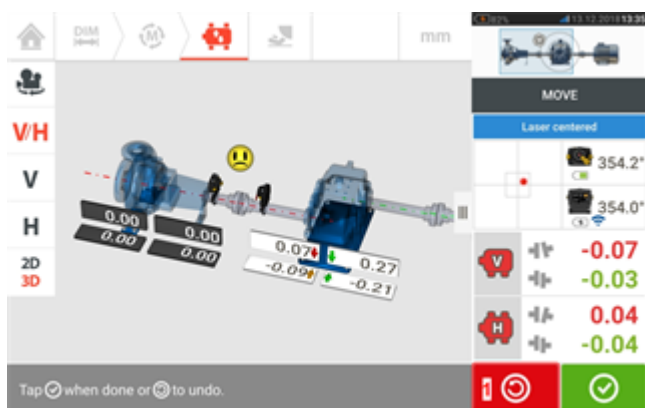




Примечание

Серый цвет машины показывает, что фокус измерения (см. мини-вкладку валопровода [1]) находится НЕ на муфте рядом с этой конкретной машиной, а на муфте, соединяющей две другие машины.



Коснитесь лап на валопроводе машин, чтобы обозначить его как стационарный, затем коснитесь  для продолжения работы в режиме "Live Move" ("Активный сдвиг").




Начните корректировку машины. Сразу же после обнаружения движения машины, значок "Undo" ("Отменить")  заменяется значком "Cancel" ("Отмена") .



ВНИМАНИЕ!


НЕ ПЫТАЙТЕСЬ переместить машину путем удара тяжелой кувалдой. Это может повредить подшипники, а также стать причиной получения неверных результатов активного сдвига. Для перемещения машины рекомендуется использовать натяжные болты на лапах либо другие механические или гидравлические устройства.



Перемещайте машины до тех пор, пока состояние центровки не окажется в пределах заданных допусков, о чем свидетельствует улыбающаяся эмограмма (1); затем коснитесь , чтобы выйти из режима "Live Move" ("Активный сдвиг").

Запустите программу "Train manager" ("Менеджер последовательности машин"), коснувшись мини-вкладки узла для просмотра состояния центровки всего валопровода.

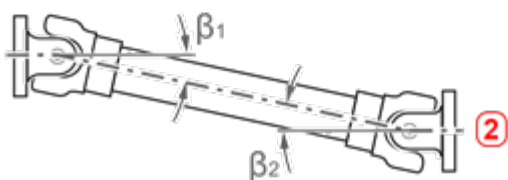
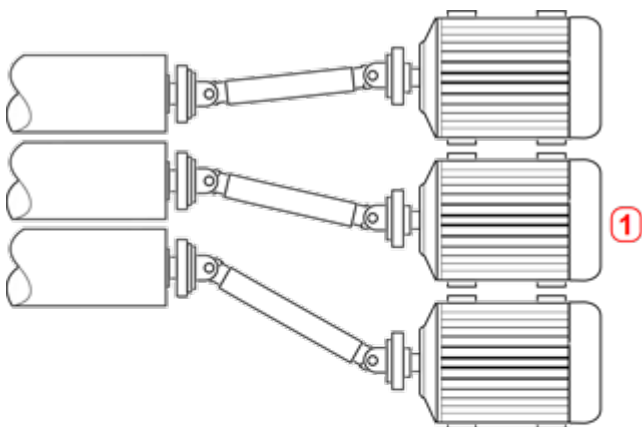


Коснитесь  и проведите повторное измерение для подтверждения статуса центровки. Повторное появление улыбающейся эмограммы или символа ОК означает, что текущая центровка находится в пределах допусков. В противном случае повторите измерение в режиме "Live Move" ("Активный сдвиг").

Сведения о карданных передачах

Карданные валы устанавливаются и работают там, где имеется значительное смещение между ведущим и ведомым валами. В зависимости от типа используемого карданного вала для обеспечения достаточной циркуляции смазки, предотвращающей, в свою очередь, заедание карданных шарниров, может потребоваться соблюдение минимального угла отклонения. Большая разница между углами отклонения β_1 и β_2 (см. иллюстрацию ниже) ведет к быстрым колебаниям частоты вращения ведомого вала во время работы, что может привести к серьезным последствиям для синхронных и асинхронных двигателей переменного тока с электронным управлением.

Для плавной работы машины следует расположить таким образом, чтобы осевые линии ведущей и ведомой машин были параллельны. Точная центровка сводит неравномерности вращения вала к минимуму, что также снижает неравномерность нагрузки на подшипники во время вращения карданного вала, увеличивает продолжительность службы деталей и сокращает вероятность неожиданного выхода машины из строя.



- **(1)** Positioning of machines in an area with limited space
- **(2)** For optimal running condition, the deflection angle β_1 and β_2 should be equal

Процедуры измерения для карданных валов

Для измерения карданных валов выберите тип муфты «Карданный вал» (Cardan) при конфигурировании машин.

Для измерения карданных валов доступны следующие процедуры.

- Вращающаяся плоскость карданного вала (Cardan rotating plane) — Это процедура измерения, используемая по умолчанию для измерения карданных валов при использовании комплектации с ROTALIGN touch. Данная процедура позволяет добиться точного измерения машин, соединенных карданными валами, без необходимости демонтажа валов. Эта процедура используется в сочетании с карданным креплением с поворотным кронштейном.

- Multipoint – In this procedure, the cardan must be dismantled. Measurement is carried out using Multipoint measurement mode in conjunction with the cardan offset bracket.
- Статические часы (Static clock) — для данной процедуры карданный вал необходимо демонтировать. Измерение производится с использованием режима статических измерений в сочетании с карданным креплением с поворотным кронштейном.

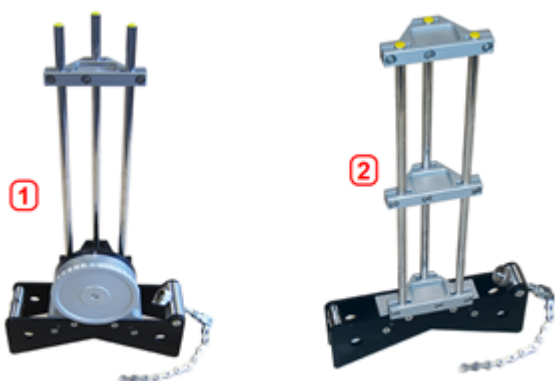
Процедура центровки карданного вала в сочетании с комплектом креплений с поворотным кронштейном

Порядок выполнения измерений с поворотным кронштейном, описанный в этом разделе, обеспечивает точное измерение на машинах, соединенных карданными валами, без необходимости демонтажа карданного вала, который тем не менее должен вращаться для выполнения измерений.



Примечание

Исходя из опыта, рекомендуется сначала смонтировать лазер и датчик sensALIGN на соответствующих креплениях вместе с элементами жесткости, затем — части креплений с деталями, закрепленными на соответствующих валах машины. Необходимо проследить, чтобы поверхность, на которую будет монтироваться крепление кардана с поворотным кронштейном, была чистой, цилиндрической, гладкой, ровной и имела достаточную контактную площадь. Если поверхность окрашена, удалите краску в четырех местах контакта с V-образной рамой крепления.



- **(1)** Крепление кардана с поворотным кронштейном для установки датчика
- **(2)** Большое цепной хомут для установки лазера

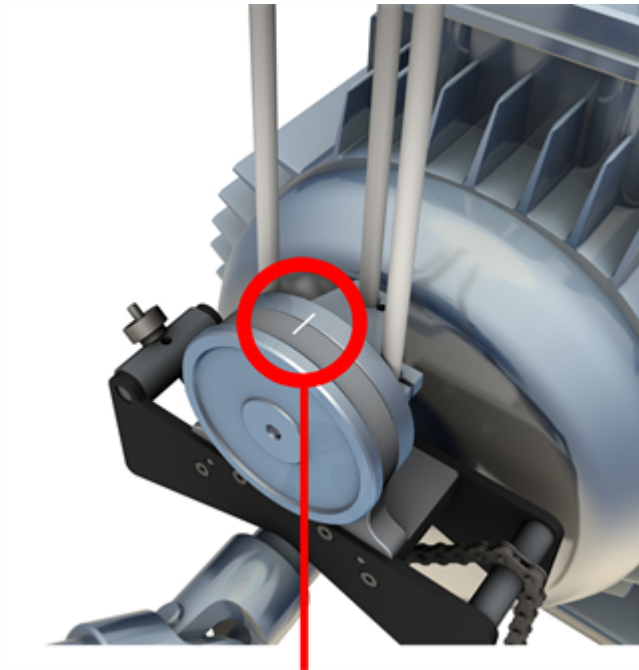
Установка лазера, датчика и радиочастотного модуля

1. Установите лазер на стойки большого цепного хомута, затем установите на стойки лазера элемент жесткости для обеспечения необходимой жесткости длинных стоек.
2. Установите датчик и радиочастотный модуль на стойки карданного крепления с поворотным кронштейном, затем установите на стойки датчика элемент жесткости для обеспечения необходимой жесткости длинных стоек..

Установка креплений на валы

Установите большой цепной хомут с лазером на вал левой машины (как правило, это эталонная машина), а крепление кардана с поворотным кронштейном с датчиком и радиочастотным модулем — на вал правой машины (как правило, это подвижная машина). Так

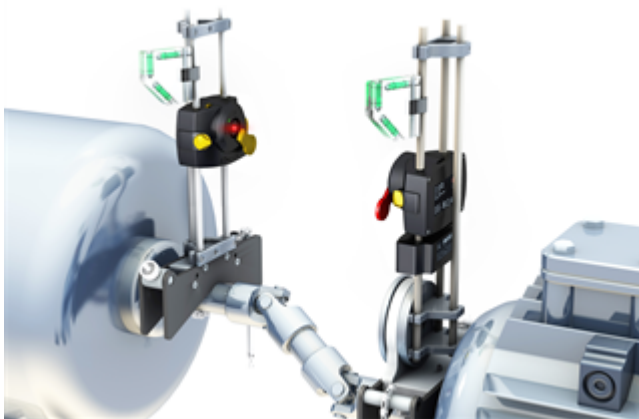
это выглядит из перспективы нормального рабочего положения. Убедитесь, что обе метки на поворотном кронштейне совмещены.



С помощью внешних инклинометров расположите оба крепления под одним и тем же углом поворота. (Можно уточнить в процедуре установки креплений.) Снимите внешние инклинометры и включите лазер.

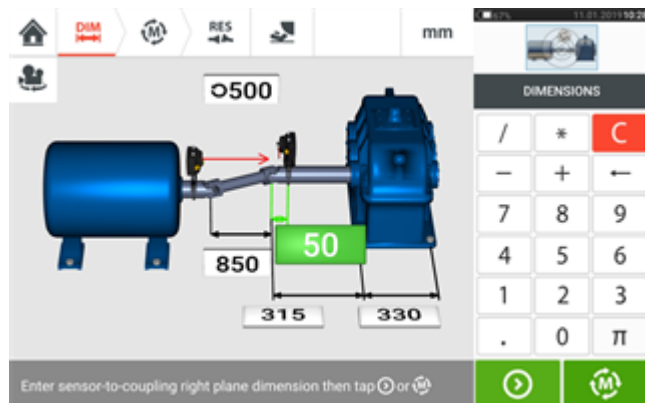
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Не смотрите на источник лазерного луча!



Процедура центровки карданного вала с вращающейся плоскостью карданного вала

1. Включите датчик, лазер и контактное устройство, а затем перейдите к процессу настройки машин.

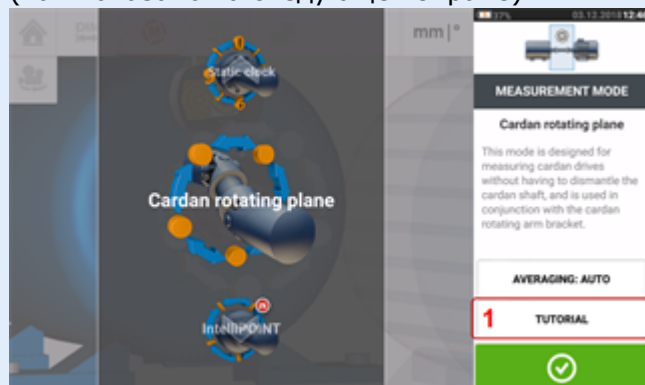


2. После настройки и ввода всех необходимых размеров машин коснитесь , чтобы приступить к измерению.



Примечание

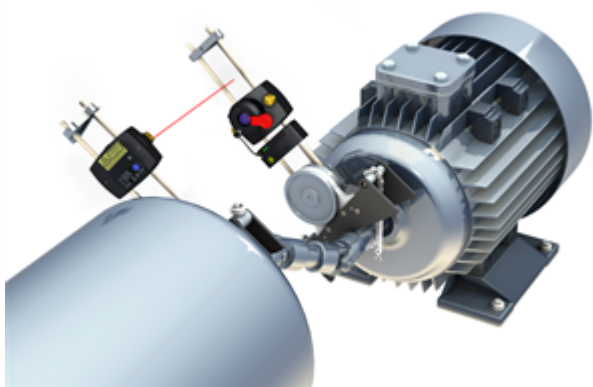
'Cardan mode' (Карданный режим) (плоскость вращения кардана) является режимом по умолчанию для измерения карданных валов. Рекомендуется предварительно ознакомиться с действиями, которые необходимо предпринять при работе с поворотным рычагом. Доступ к учебному пособию осуществляется касанием пункта **1** (как показано на следующем экране).



Выполнение измерений

На предприятиях с плотным размещением оборудования необходимо определить оптимальное положение для начала измерений. Целью этого является обеспечение сохранения прямой видимости между датчиком и лазером sensALIGN по как можно более широкому углу поворота при вращении карданного вала в рабочем направлении вращения машины.

1. Поверните карданный вал в рабочем направлении вращения машины в положение для измерения.
2. Отпустив маховик поворотного кронштейна, поверните раму с опорными стойками таким образом, чтобы лазерный луч попал на центральную стойку датчика.
3. После того как лазерный луч попадет на стойку, затяните маховик поворотного кронштейна.

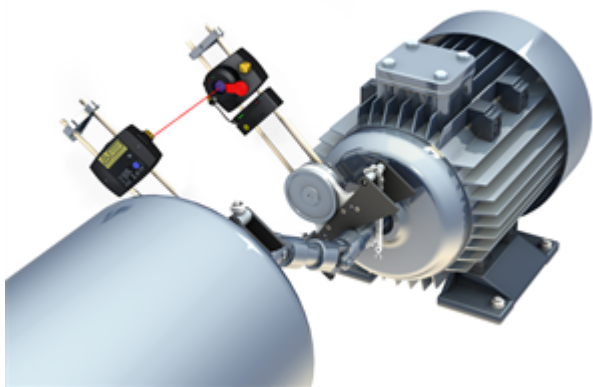


4. Освободите датчик, ослабив желтые стопорные кольца, затем передвиньте датчик вверх или вниз по стойке, чтобы лазерный луч попадал в центр красной пылезащитной крышки.
5. Зафиксируйте датчик в этом положении, затянув желтые стопорные кольца, затем сдвиньте апертуру датчика так, чтобы лазерный луч попал в центр апертуры датчика.

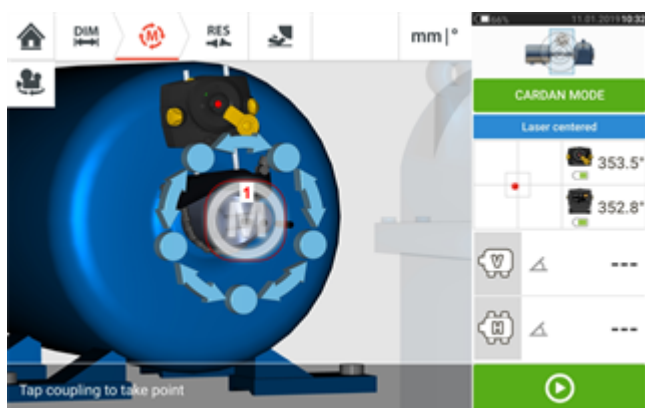


Примечание

ЗАПРЕЩАЕТСЯ касаться двух желтых дисковых регуляторов положения луча.



6. Местонахождение лазерного луча должно быть видно в окне настройки лазера.



7. После стабилизации измеряемого значения на экране отобразится буква «М» ниже **1** как показано на примере экрана выше.



Примечание

Для данной процедуры измерений необходимо отключить автоматическое измерение после стабилизации измеряемого значения в [настройках по умолчанию](#).

8. Для захвата точки измерений коснитесь «М».

9. Передвиньте красную пылезащитную крышку, чтобы закрыть окно датчика, затем поверните карданный вал приблизительно на 10–20° к следующей точке измерений.



Примечание

Определяйте это положение в зависимости от доступного угла поворота, с учетом того, что для угла поворота свыше 60° требуется не менее пяти точек измерений.

10. Повторите шаги со 2 по 8 для всех необходимых точек измерения.

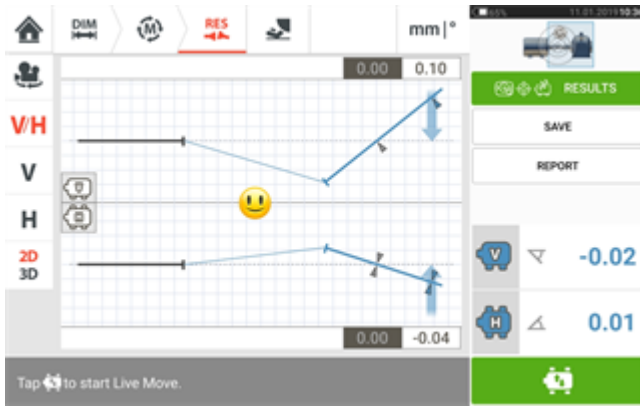


Примечание

Выполнение измерений в точках, равномерно распределенных по дуге вращения, положительно влияет на качество полученного результата измерений.



11. Нажмите  для просмотра результатов центровки кардана.



Процедура центровки карданного вала в сочетании с комплектом креплений с поворотным кронштейном

Комплектом креплений карданного вала с поворотным кронштейном

Имеются два типа креплений карданного вала с поворотным кронштейном.

- Большое крепление позволяет выполнять точные измерения на машинах, соединенных карданными валами на расстояниях до 10 м (33 фута) при смещении валов до 1000 мм (39 3/8 дюйма).
- Малое крепление (также называемое креплением Lite) позволяет выполнять точные измерения на машинах, соединенных карданными валами на расстояниях до 3 м (10 футов) при смещении валов до 400 мм (15 3/4 дюйма).
- "Установка облегченного комплекта креплений карданного вала с поворотным кронштейном (лазер sensALIGN 5 EX)" на странице 144



Примечание

Оба комплекта креплений карданного вала с поворотным кронштейном (полный и облегченный) могут использоваться как с комбинацией датчика и лазера sensALIGN 5

Установка полного комплекта креплений карданного вала с поворотным кронштейном



Примечание

Лазер sensALIGN 5 может также использоваться с полным комплектом крепления карданного вала с поворотным кронштейном.

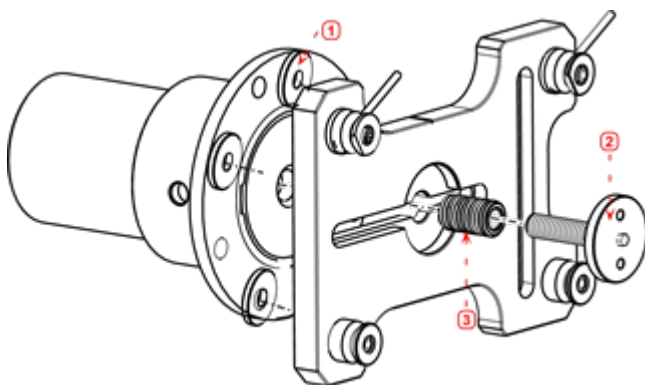
Для установки и регулировки лазера sensALIGN 5 EX см. раздел "Установка и регулировка лазера sensALIGN 5 EX" на странице 146.

Установка большого крепления карданного вала с поворотным кронштейном и регулировка лазера

Установочное крепление

1. Установите планшайбу на торец муфты с помощью входящих в комплект болтов. Крепление обычно устанавливается на привалочный торец не вращающегося вала, например, ролика бумагоделательной машины. Предусмотрено два разных способа крепления:

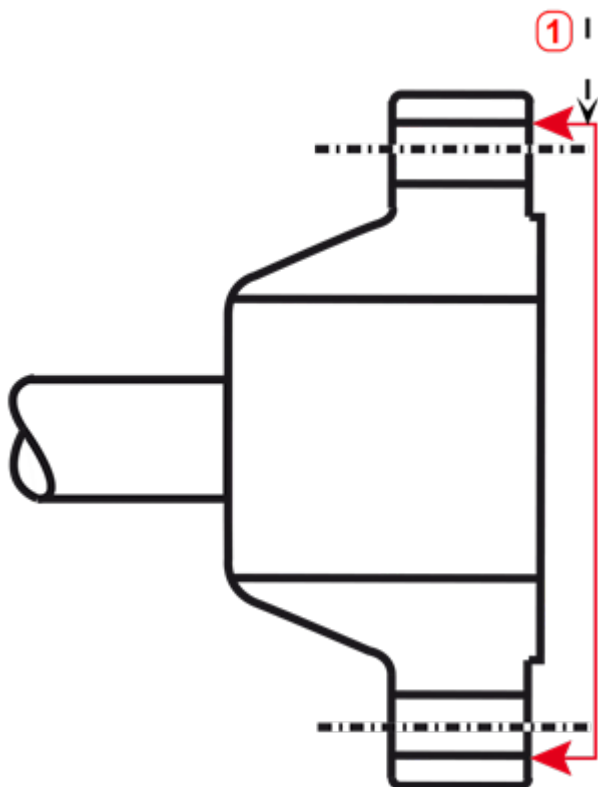
- Если торец вала или привалочный торец имеет по центру резьбовое отверстие, в таком случае самый простой и надежный способ крепления – использование большого центрального болта, как показано на иллюстрации ниже. Для установки центрального болта на большие отверстия можно использовать резьбовой переходник.



- **(1)** Разделитель
- **(2)** Центральный болт — ослабление и затягивание с помощью рожкового ключа на 17 мм
- **(3)** Резьбовой переходник
- Планшайбу также можно устанавливать на привалочный торец с помощью трех Т-образных гаек таким образом чтобы образовалось трехточечное крепление.



- **(1)** Шайба
- **(2)** Разделитель
- **(3)** Т-образная гайка



- **(1)** Эталонная поверхность
- Муфта, показанная в качестве примера, имеет фланец с выступом. Входящие в комплект разделители используются для создания 3-точечной плоскости, обеспечивающей соединение планшайбы и привалочной поверхности.

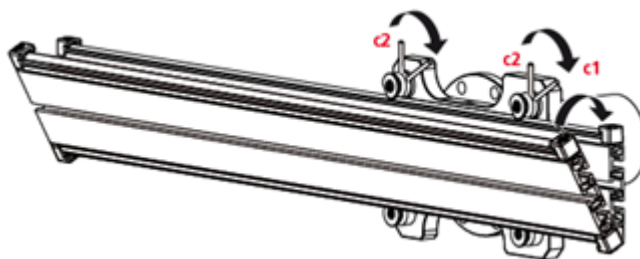


Примечание

Не зажимайте планшайбу болтами, так как требуется еще регулировка лазера.

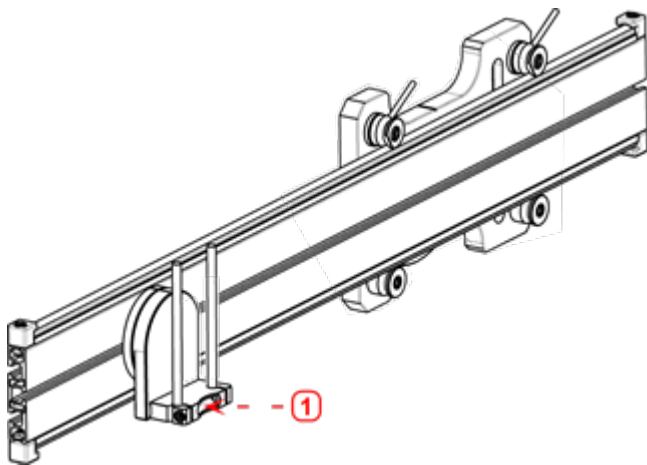
Если муфта имеет выступающий торец, то для отделения планшайбы от выступающей внутренней части при соединении планшайбы с торцом муфты, являющимся эталонной поверхностью, используются проставки точной обработки, как показано на иллюстрации.

2. Установите рейку в планшайбу, как показано ниже (**c1**), а затем двумя верхними рычагами (**c2**) зафиксируйте ползун. Убедитесь, что центральная канавка в рейка направлена наружу.



Установка узла держателя лазера на рейку

1. Немного отпустите маховик, затем передвиньте узел держателя лазера вниз по центральной канавке рейки.



- (1) Держатель лазера

Установка и регулировка лазера

Для установки и регулировки лазера sensALIGN 5 EX см. раздел "Установка и регулировка лазера sensALIGN 5 EX" на странице146.

Регулировка лазерного луча по оси вращения машины

Для регулировки луча лазера sensALIGN 5 EX относительно оси вращения машины см. раздел "Регулировка луча лазера sensALIGN 5 по оси вращения машины" на странице147.

Позиционирование лазера и крепление датчика для выполнения измерения

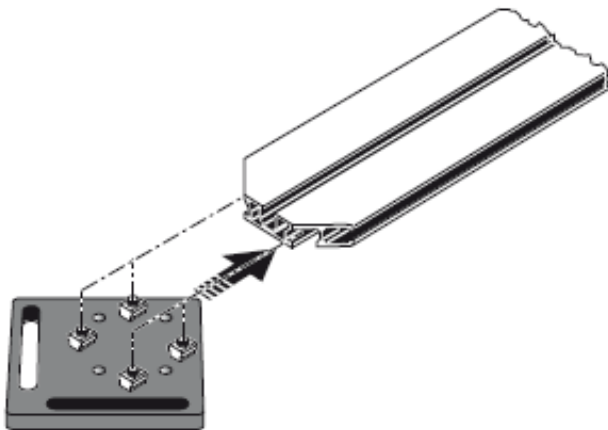
Для позиционирования лазера и датчика sensALIGN 5 EX для измерений см. раздел "Позиционирование лазера sensALIGN 5 EX и крепление датчика sensALIGN 5 EX для выполнения измерений" на странице148.

Установка облегченного комплекта креплений карданного вала с поворотным кронштейном (лазер sensALIGN 5 EX)

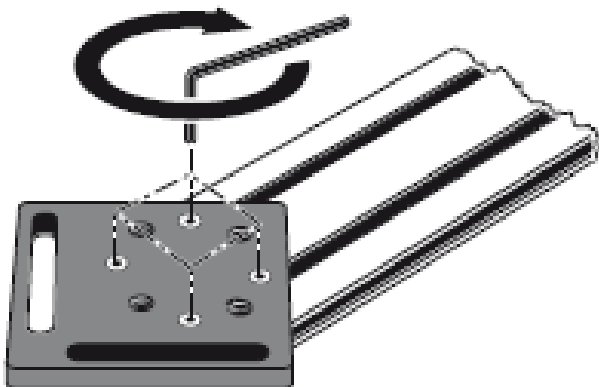
Установка облегченного комплекта креплений карданного вала с поворотным кронштейном и регулировка лазера sensALIGN 5

Установка планшайбы на рейку

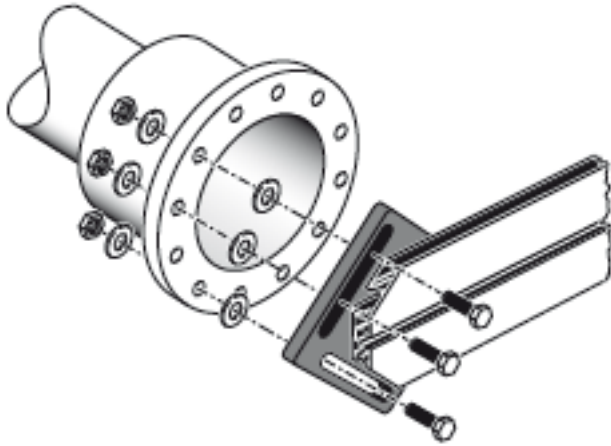
1. Сдвиньте планшайбу вниз по рейке, как показано на изображении внизу. Четыре Т-образные гайки должны сидеть в канавках.



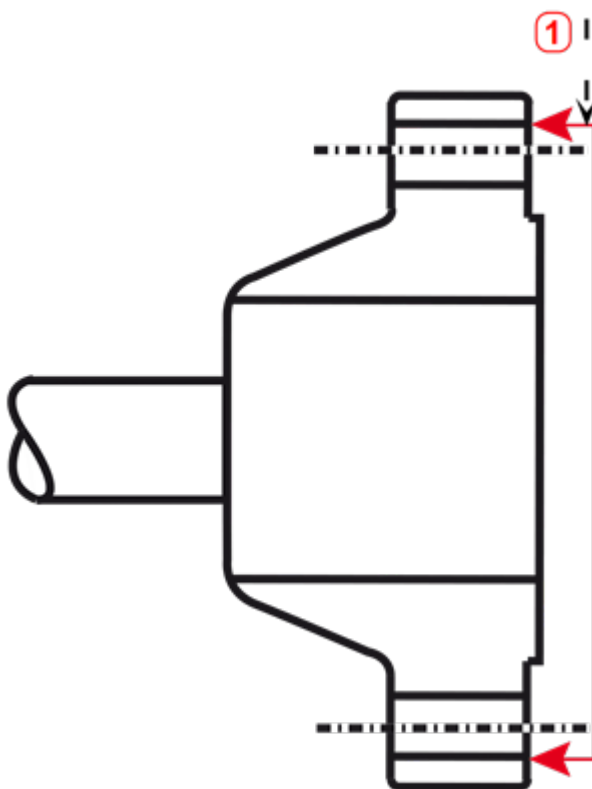
2. После установки планшайбы на рейку затяните четыре болта с головкой под шестигранный ключ с помощью входящего в комплект шестигранного ключа М5.



3. Установите узел крепления на привалочный торец муфты не вращающегося вала. Если на торце муфты имеется приподнятая кромка, то используются проставки, обработанные на станке с особо высокой точностью, как показано ниже, чтобы отделить планшайбу кронштейна от торца муфты.



- (Без проставок непосредственный контакт между планшайбой и поверхностью муфты, окружающей отверстия под болты, будет отсутствовать — именно в месте, где планшайба и муфта соединяются между собой.)



- **(1)** Эталонная поверхность
- Показанная выше муфта имеет фланец с выступом. Входящие в комплект проставки используются для создания трехточечной плоскости, обеспечивающей соединение планшайбы и муфты, являющееся эталонной поверхностью.

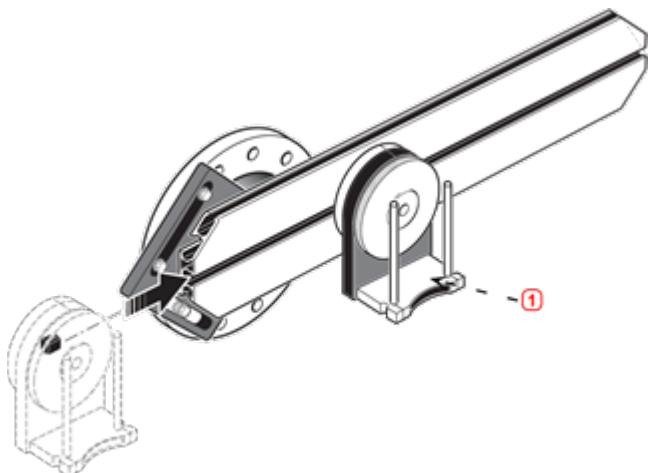


Примечание

Центральная часть торца муфты не должна использоваться в качестве эталонной поверхности.

Установка держателя лазера в сборе на рейку

1. Слегка ослабьте затяжку маховика, затем переместите держатель лазера в сборе вниз по центральной канавке рейки, используя в качестве направляющей Т-образную гайку.

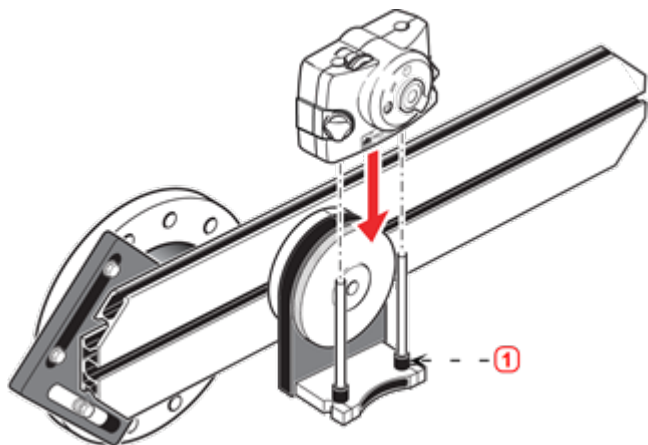


- (1) Держатель лазера

Установка и регулировка лазера sensALIGN 5 EX

В ходе выполнения этого шага лазерный луч регулируется таким образом, чтобы он приблизительно располагался на одной прямой с осью вращения держателя лазера в сборе.

1. Переместите две дистанционные втулки черного цвета вниз по опорным стойкам.
2. Переместите лазер по опорным стойкам до тех пор, пока он не упрется в дистанционные втулки.



- (1) Дистанционная втулка (черного цвета)

3. Отметьте перекрестие мишени на осевой линии вращения вала муфты другой машины (если фланец имеет центральное отверстие, то на него можно установить временную мишень).
4. Включите лазер и отрегулируйте луч таким образом, чтобы он попадал в центр мишени на противоположной муфте.
 - Цель заключается в регулировке лазерного луча таким образом, чтобы он примерно располагался на одной прямой с осью вращения узла держателя лазера; это позволит впоследствии выполнить точные регулировки положения держателя лазера без необходимости повторной центровки самого лазерного луча.

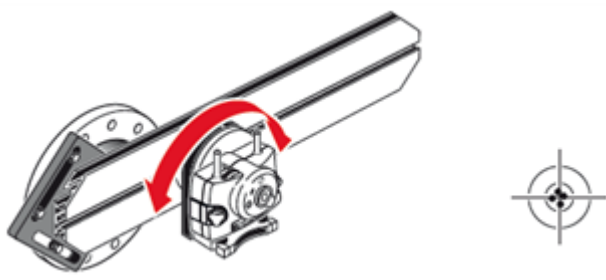
**Примечание**

Дистанционные втулки (черного цвета) оказывают влияние на величину смещения, определяя положение лазерного луча на той же оси, что и ось вращения держателя лазера в сборе.

- Два желтых маховика позиционирования лазерного луча используются для регулировки углового положения лазерного луча. При вращении держателя лазера лазерный луч очерчивает «приблизительный» круг. Если «приблизительный» круг представляет собой одну точку в центре мишени, это свидетельствует о том, что лазерный луч отрегулирован правильно. В противном случае повторяйте регулировку лазерного луча до тех пор, пока "приблизительный" круг не станет соответствовать положению "одной точки".

**Примечание****Рекомендация по регулировке лазера sensALIGN 5:**

Если при вращении держателя лазера в сборе луч описывает на мишени круг, а не точку, определите размер круга и с помощью желтых регулировочных маховичков верните луч лазера обратно на половину расстояния, которое он проходит при повороте держателя лазера в сборе на 180° из исходного положения. Выполните эти действия для вертикальной и горизонтальной плоскостей. При правильной регулировке при вращении узла держателя лазера на полные 360° точка лазерного луча не будет сдвигаться с центра мишени.

**Примечание**

После получения положения, соответствующего одной точке, больше не трогайте маховички регулировки лазера.

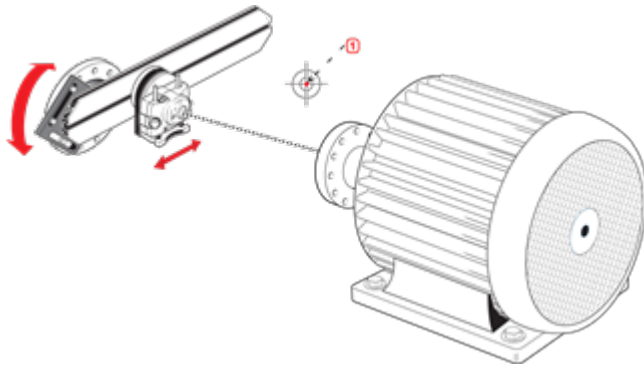
Регулировка луча лазера sensALIGN 5 по оси вращения машины

При выполнении этого шага узел держателя лазера регулируется на держателе таким образом, чтобы ось вращения держателя лазера располагалась на одной прямой с осью вращения машины (это может быть двигатель или редуктор).

**Примечание**

При выполнении этой процедуры НЕ прикасайтесь к желтым маховичкам регулировки положения лазерного луча.

1. Выполните вертикальную и горизонтальную регулировку узла держателя лазера, передвигая его в горизонтальной плоскости по рейкам держателя и располагая в вертикальной плоскости вращением держателя.



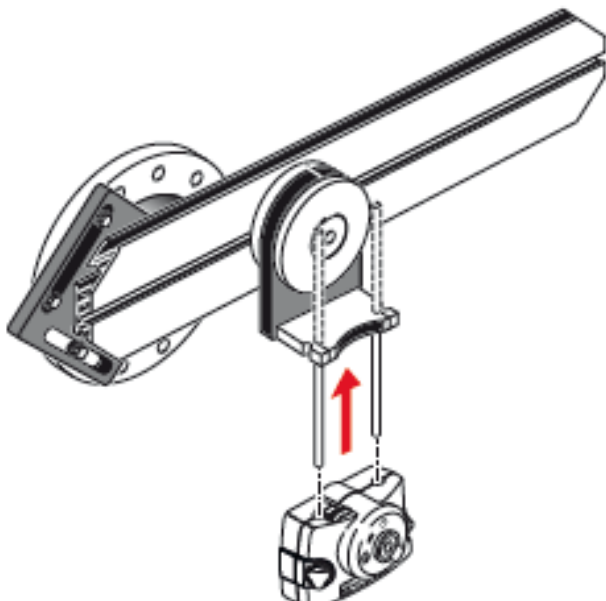
- (1) Точка лазера

2. Повторяйте указанные выше действия до тех пор, пока лазерный луч не будет попадать в центр мишени, расположенной на оси вращения центрируемой машины.
3. После центровки лазерного луча на мишени затяните планшайбу на торце муфты с помощью входящих в комплект болтов с шестигранной головкой.

Позиционирование лазера sensALIGN 5 EX и крепление датчика sensALIGN 5 EX для выполнения измерений

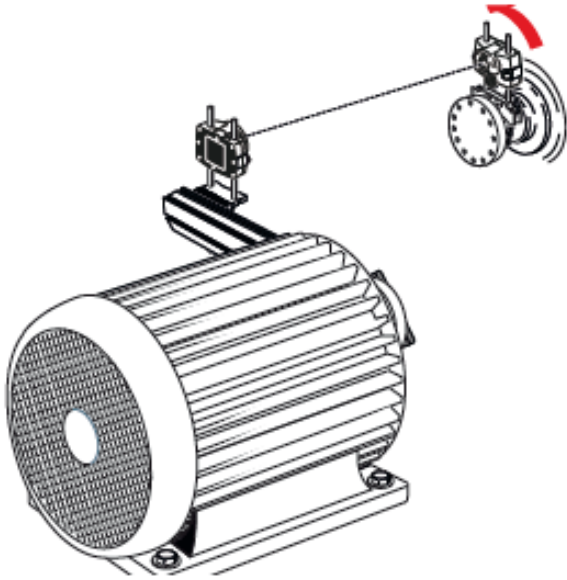
В ходе выполнения этого шага лазер переставляется вниз на держатель лазера, а датчик устанавливается на вал центрируемой машины.

1. Выключите лазер и снимите его с держателя.
2. С помощью входящего в комплект шестигранного ключа М4 отпустите стойки и передвиньте их через основание держателя лазера таким образом, чтобы они выступили с другой стороны.



3. Затяните болты М4 под шестигранник, чтобы зафиксировать стойки и установите лазер на стойки.

4. С помощью крепления цепного типа или подходящих магнитных креплений установите датчик на валу машины, которая будет перемещаться (двигатель или редуктор). Центровка датчика по лазеру осуществляется путем перемещения или сдвига крепления, на котором установлен датчик.

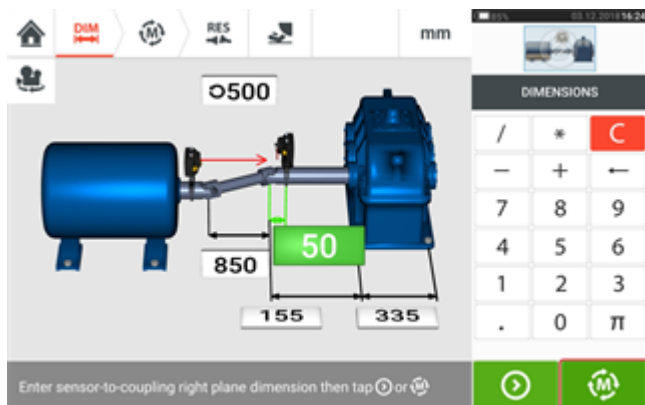
**Примечание**


НЕ трогайте лазер или маховички позиционирования лазера.

Процедура измерений для центровки карданного вала

Эта процедура измерения используется в сочетании с комплектом креплений с поворотным кронштейном, соединяющий машины карданный вал необходимо демонтировать на время измерения.

1. После установки комплекта крепления карданного вала с поворотным кронштейном с компонентами измерения и регулировки лазера включите touch устройство, после чего перейдите к настройке машин.




2. После настройки машин и ввода всех необходимых их размеров коснитесь , чтобы приступить к измерению.



3. Коснитесь **1**, чтобы выбрать желаемый режим измерения. В этом примере по умолчанию установлен измерительный режим "Static clock" (Статические часы).



4. Коснитесь , чтобы продолжить измерение в режиме статических часов..

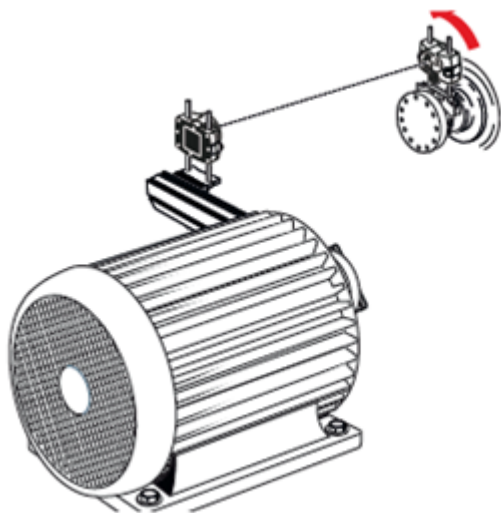
**Примечание**



При использовании датчика и лазера sensALIGN 5 возможны также другие режимы измерений карданных валов: многоточечный режим или режим измерений карданных валов.

5. Для захвата исходной точки измерений коснитесь мигающей буквы **M** (2) или (3).



6. Поверните датчик и лазер в следующее положение измерения.




7. Для позиционирования отображаемого лазера в требуемом положении измерения используйте  или , после чего коснитесь мигающей буквы **M**, чтобы выполнить измерение в выбранном положении часового циферблата.



8. Повторите шаги 4 и 5, чтобы выполнить измерения минимум в трех положениях часового циферблата при угле вращения вала не менее 70°. (Чем больше точек измерений захвачено, тем выше уровень точности измерений в конечном итоге.)



9. После выполнения измерений в достаточном количестве точек измерений при угле вращения не менее 70° коснитесь , чтобы завершить измерение.



10. Нажмите  для просмотра результатов центровки кардана.

Оценка и центровка

Смещение не оказывает влияния на состояние центровки, но любые углы на осях вращения необходимо устранить.



Поскольку при центровке карданного вала требуется корректировка только угловых значений, то отображаемые результаты представляют собой только значения для ножек одной из пар ножек. Угловые значения могут выражаться в миллирадианах или в градусах. Единицы измерения для карданных валов задаются в настройках по умолчанию в меню «Конфигурация».


**Примечание**

Таблица допусков PRUFTECHNIK для карданных валов составлена для предельных значений $1/2^\circ$ и $1/4^\circ$. Требуемый тип допуска можно задать в настройках по умолчанию в меню «Конфигурация».

Положение машин, значения которых выходят за рамки допустимых, можно изменить с помощью функции режим активного сдвига (Live Move).

Оптимальные методы выполнения работ

Установка датчика и лазера

- >> Экран размеров отображает стороны установки датчика и лазера. При необходимости используйте  значок Camera (Камера) для поворота изображения на экране для просмотра машин в том виде, в котором они установлены в цеху.
- >> Установите кронштейны непосредственно на валы и муфты.
- >> Установите датчик и лазер на входящих в комплект поставки опорных стойках как можно ниже. Муфты не должны препятствовать прохождению лазерного луча.
- >> Установите лазер на машине, обозначенной как неподвижная, и датчик на машине, обозначенной как подвижная.
- >> Датчик и лазер не должны касаться друг друга или корпуса машины во время вращения вала.

Ввод данных размеров

- >> Размеры в пределах ± 3 мм ($\pm 1/8$ дюйма) являются приемлемыми.
- >> При введении расстояния между передней и задней опорой указывайте расстояние между центрами двух центральных болтов.

Запуск датчика

- >> При возникновении ошибки передачи данных, коснитесь зоны детектора ниже подсказки **Ошибка передачи данных**, затем коснитесь значка Sensor list (Список датчиков), для того чтобы проверить, был ли определен датчик.

Причины, влияющие на качество измерений

- >> Неправильное или недостаточное закрепление рамы кронштейна или опорных стоек
- >> Неправильное или недостаточное закрепление датчика и лазера на опорных стойках
- >> Незатянутые анкерные болты машины
- >> Неустойчивое или поврежденное основание машины
- >> Установленное оборудование бьется об основание, корпус или раму машины при вращении вала
- >> Установленное оборудование перемещается во время вращения вала
- >> Неравномерное вращение вала
- >> Изменение уровня температуры внутри машины
- >> Воздействие внешней вибрации от других вращающихся машин

Результаты и режим Live Move

- >> V — вертикальная ориентация машины, вид сбоку.
- >> H — горизонтальная ориентация машины, вид сверху.
- >> Положение опор, которое используется для корректировки смещения осей, выражает значение положения по отношению к исходной машине.

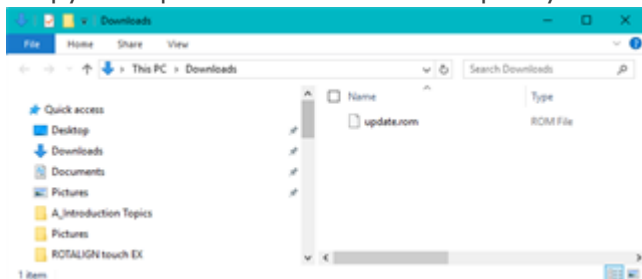
>> Жирные цветные стрелки обозначения допусков опор указывают направление и степень требуемого смещения машины. Цвет стрелок также отображает достигнутый уровень допуска центровки.

Пустая страница

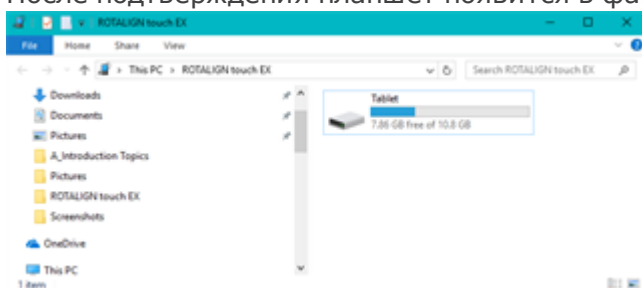
Приложение

Обновление прошивки системы ROTALIGN touch EX

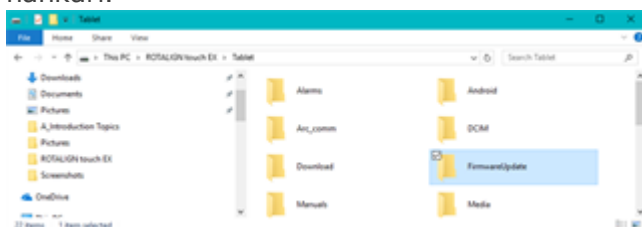
- Загрузите файл обновления в выбранную папку на ПК.



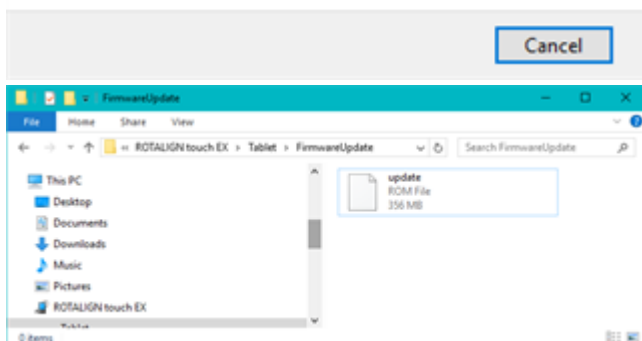
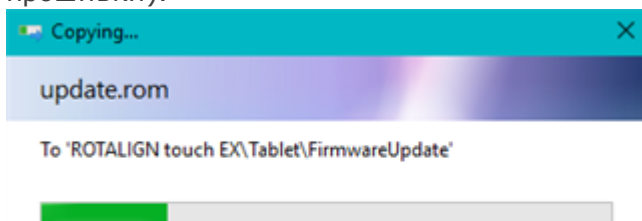
- Включите планшет и затем подключите его к ПК. Появится сообщение с запросом разрешить ПК Windows доступ к планшету.
- После подтверждения планшет появится в файловом менеджере ПК.



- Сделайте двойной щелчок мышью по "Tablet" (Планшет), чтобы получить доступ к папкам.



- Перенесите файл update.com на планшет в папку "FirmwareUpdate" (Обновление прошивки).

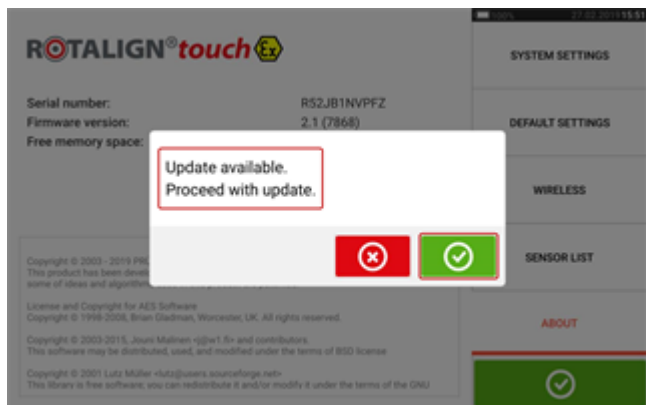


- После копирования файла обновления в папку "FirmwareUpdate" (Обновление прошивки) отключите планшет от ПК. Появится следующая подсказка.



Примечание

НЕ нажимайте сенсорные или физические кнопки на устройстве. Дождитесь появления сообщения.



- Нажмите , чтобы продолжить обновление прошивки.



Примечание

Внимательно следуйте инструкциям и подтвердите все запросы на установку.

- После завершения обновления появится сообщение с запросом на перезагрузку планшета.

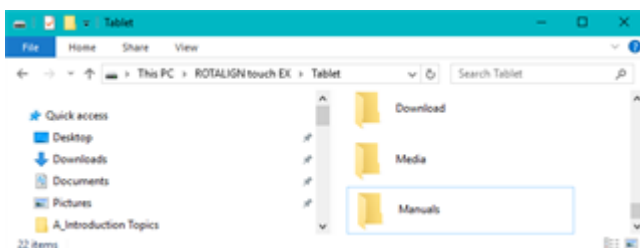


- Нажмите и удерживайте кнопку включения. На экране появятся значки "Power off" (Выключить) и "Restart" (Перезагрузить).
- Нажмите "Restart" (Перезагрузить). Обновление завершено. Вы можете проверить и подтвердить его в меню "About" (Об устройстве) в настройках после перезагрузки.



Документация

Данное руководство и прочие сопутствующие пользовательские документы сохраняются в формате PDF в папке "Manuals" (Инструкции) в защищенном планшете. Чтобы зайти в эту папку, необходимо подключить планшет к ПК Windows. Разрешите ПК Windows доступ к защищенному планшету, затем кликните дважды на значке "Tablet" (Планшет), чтобы найти нужную папку.



Пустая страница

Технические характеристики — датчик sensALIGN 5 EX

Датчик sensALIGN 5 EX	
Тип	5-осный датчик: 2 плоскости (4 оси смещения и угол)
Светодиодные индикаторы	2 светодиода для регулировки лазера
Защита от неблагоприятных воздействий окружающей среды	IP 65 (защита от пыли и попадания струй воды), противоударное исполнение Относительная влажность: от 10 до 90 %
Защита от окружающего освещения	Да
Диапазон температур	Эксплуатация: от -10 до 50 °C (от 14 до 122 °F) Хранение: от -20 до 60 °C (от -4 до 140 °F)
Размеры	Прибл. 105 × 74 × 53 мм [4 9/64 × 2 29/32 × 2 3/32 дюйма]
Масса	Прибл. 220 г (7,7 унции)
Расширение	Неограниченный, динамически расширяемый (патент США 6 040 903)
Дискретность измерения	1 мкм (0,04 мил) и угловое 10 мкрадиан
Частота измерения	прибл. 20 Гц
Точность измерений (средн.)	> 98 %.
Соответствие CE	См. сертификат соответствия CE на сайте www.pruftechnik.com
Искробезопасность	II 2G Ex ib IIC T4 Gb, зона 1 Номера сертификатов: EPS 15 ATEX 1074X; IECExEPS 15.0067X
Электротехнические данные	
	Только для подключения к сертифицированному оборудованию для электропитания и получения данных. Запрещено превышение следующих значений по искробезопасности (непрямое заземление).

Контур питания	$U_{0,v} = 6 \text{ В}$
Контур передачи данных	$U_{0,d} = +6 \text{ В}$
Совокупный выходной ток для обоих контуров	$I_{0,v} + I_{0,d} = 215 \text{ мА}$

Совокупная выходная мощность для обоих контуров	$P_{o,v} + P_{o,d} = 1,25 \text{ Вт}$
Параметры электропитания	Прямоугольное сечение кабеля
Максимально допустимая внешняя емкость для $L_o < 2 \text{ мкГн}$	$C_o = 30 \text{ мкФ}$
Внутренняя емкость датчика sensALIGN 5 EX	$C_i = 25,2 \text{ мкФ}$
Внутренняя индуктивность датчика sensALIGN 5 EX	$L_i = 0 \text{ мкГн}$

Контур питания и контур передачи данных должны считаться внутренне соединенными. Необходимо обеспечить, чтобы части контуров, важные для обеспечения безопасности, никогда не повреждались от рециркуляции тока к подключенным устройствам.

Для подключения к оборудованию для электропитания и получения данных, например к следующим устройствам PRUFTECHNIK.

Планшет, радиочастотный модуль

Технические характеристики — радиочастотный модуль

Радиочастотный модуль	
Тип	2,4 ГГц, класс 1 по возможности подключения; мощность передачи 100 мВт. Содержит FCC-ID POOWML-C40
Дальность действия	До 10 м (33 футов) при прямой видимости.
Светодиодные индикаторы	1 светодиод для беспроводной связи 3 светодиода для состояния аккумуляторной батареи.
Источник питания	2 штуки × 1,5 В IEC LR6 (AA) Используйте только батареи Duracell Industrial ID 1500 или Energizer E91 Время работы: 14 часов в нормальном режиме работы (рабочий цикл: 50 % измерения, 50 % в режиме ожидания)
Диапазон температур	Эксплуатация: от -10 до 40°C (от 14 до 104°F)
Защита от неблагоприятного воздействия окружающей среды	IP 65 (защита от пыли и попадания струй воды), противоударное исполнение
Размеры	Прибл. 81 × 41 × 34 мм (3 1/8 × 1 11/16 × 1 5/16 дюйма)
Масса	Прибл. 133 г (4,7 унции), включая батареи и кабель
Заявление о соответствии ЕС	См. декларацию о соответствии нормам ЕС на сайте www.pruftechnik.com
Искробезопасность	II 2G Ex ib IIC T4 Gb, зона 1 Номер сертификата: IECEx ZLM 11.0009
Электротехнические данные	Максимальная мощность излучения 282 мВт
Внешние контуры	
Контур интерфейса (разъем X1, контакты 1–4)	Тип защиты. Искробезопасность Ex ib IIC Только для подключения сертифицированного искробезопасного оборудования/датчиков без собственных источников энергии
Пиковые значения	U _o = 5,9 В I _o = 200 мА P _o = 1,2 Вт Трапецеидальные характеристики
Максимально допустимая внешняя емкость	Co = 30,64 мкФ
Максимально допустимая внешняя индуктивность	Lo = 2 мкГн

Радиочастотный модуль

	Значение максимально допустимой внешней индуктивности обозначено с учетом стандарта EN 60079-11, раздел 10.1.5, так чтобы общая индуктивность не превышала 1 % допустимого значения по рис. А.6 стандарта EN 60079-11 и, таким образом, была пренебрежимо малой. Для сочетания внешней проводимости и емкости указанные максимальные значения остаются действительными.		
	Или	$U_i = +12 \text{ В}$ $I_i = 200 \text{ мА}$ $P_i = 1,2 \text{ Вт}$	
	Максимальная эффективная внутренняя емкость	$C_i = 360 \text{ мкФ}$	
	Максимальная эффективная внутренняя индуктивность	$L_i \approx 0 \text{ мкГн}$	
	Или при подключении следующих датчиков.		
	Тип датчика PRUFTECHNIK	Свидетельство о проверке типа ЕС	Сертификат IECEx
	ALI 12.100 EX	TUV 07 ATEX 554148	IECEx TUN 08.0003
	ALI 3.600-2 EX	TÜV 02 ATEX 1974+ Дополнение 1	—
	ALI 3.600 EX	TUV 02 ATEX 1974	—
	ALI 3.900 EX	EPS 15 ATEX 1074X	IECEx EPS 15.0067X
Ссылки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Допускается использование только указанных типов батарей: Duracell Industrial ID 1500 или Energizer E91. 2. Отдельная ячейка является искробезопасной. Допустима замена батареи в опасной зоне. При работе с батареями во взрывоопасной зоне будьте осторожны и не допускайте короткого замыкания на батареях. 3. Передача данных измерения подключенного оборудования/датчика происходит исключительно через EX-радиочастотный модуль. 		

Технические характеристики — лазер sensALIGN 5 EX

Лазер sensALIGN 5 EX	
Тип	Полупроводниковый лазер
Источник питания	2 элемента питания × 1,5 В IEC LR6 (AA) Используйте только Duracell Industrial ID 1500 или Energizer E91 Время работы: 120 часов
Защита от неблагоприятных воздействий окружающей среды	IP 65 (защита от пыли и попадания струй воды), противоударное исполнение Относительная влажность: от 10 до 90 %
Диапазон температур	Эксплуатация: от -10 до 50 °C (от 14 до 122 °F) Хранение: от -20 до 60 °C (от -4 до 140 °F)
Размеры	прибл. 105 × 74 × 47 мм (4 9/64 × 2 29/32 × 1 27/32 дюйма)
Масса	Прибл. 225 г (7,9 унции)
Длина волны:	630–680 нм (красный, видимый спектр)
Класс безопасности	класс 2 в соответствии с IEC 60825-1:2014 Лазер соответствует требованиям 1040.10 и 1040.11 (части 21) Свода федеральных нормативных актов США (CFR), за исключением отступлений в соответствии с Уведомлением о лазерах № 50 от 24 июня 2007 года.
Меры предосторожности	Запрещается направлять источник лазерного излучения в глаза
Мощность лазерного пучка	< 1 мВт
Расходимость лазерного пучка	0,3 мрад
Соответствие CE	См. сертификат соответствия CE на сайте www.pruftechnik.com
Искробезопасность	II 2G Ex ib op is IIC T4 Gb, зона 1 Номер сертификата: EPS 15 ATEX 1 075; IECEx EPS 15.0068 Оптическая выходная мощность лазера (отказ) < 35 мВт